

SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

Mittwoch, 22. August 2018

17.15 - 19.00 Uhr, anschliessend Apéro



Spätestens dann, wenn die Sommersonne richtig einheizt, ist der sommerliche Wärmeschutz in aller Munde. Um diesen im Planungsprozess angemessen zu berücksichtigen, gibt es verschiedene Instrumente.

Sowohl Minergie als auch die Stadt Zürich entwickelten gestützt auf die SIA Normen ein Tool für den praxisnahen Umgang mit dem sommerlichen Wärmeschutz. Die Anwendungsbereiche sind unterschiedlich und reichen von der frühen Projektphase - Wettbewerb und Machbarkeitsstudie - bis hin zum Baubewilligungsverfahren. Wir zeigen die Tools und deren Einsatzbereiche und Grenzen. Gleichzeitig wird am Beispiel des städtischen Verwaltungsgebäudes am Helvetiaplatz der Spielraum im Rahmen von Sanierungen unter Einbezug der Denkmalpflege diskutiert.

Referierende / Podium:

Yvonne Züger, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Amt für Hochbauten, Stadt Zürich

Michael Widrig, Dipl. Arch. ETH, Kaufmann Widrig Architekten GmbH

Robert Minovsky, Leiter Technik und Entwicklung, Minergie

Daniel Gilgen, Fachgruppe Bauphysik FEZ, Raumanzug GmbH

Moderation:

Marcus Knapp, Fachgruppe Bauphysik FEZ, Amstein + Walthert AG

FEZ Special: Sommerlicher Wärmeschutz

Am Beispiel «Verwaltungsgebäudes Helvetiaplatz»

22. August 2018

Gelber Saal, Volkshaus, Zürich

Referenten:

Yvonne Züger, Michael Widrig, Robert Minovsky



Kommende FEZ-Veranstaltungen

- **FEZukunft Sommeranlass 2018:**
 - **Informativer Grillabend** am Donnerstag, 30. August 2018

- **VorOrt 2018:**
 - **Entlisberg 2**, Wollishofen *Warteliste*
Dienstag, 4. September 2018
 - **Ambassador House**, Glattpark
Dienstag, 2. Oktober 2018

- **Fachveranstaltungen Betriebsoptimierung 2018:**
 - **Prädiktive Heizungsregelung und Nachrüsten von Sensoren**
Mittwoch, 19. September 2018

Weitere Informationen unter: www.forumenergie.ch/anlaesse.



FEZ Weiterbildungen

- Einfach modernisieren mit Minergie: **Systemerneuerung und alternative Lüftungssysteme**
 - Donnerstag, 6. September 2018, 13.00 – 17.00 Uhr in Zürich
- Einführungskurs: **Regeneration Erdsonden**
 - Dienstag, 11. September 2018, 18.00 – 20.30 Uhr in Zürich
- Vertiefungskurs: 7 Kursabende zu **Stromeffizienz** (einzeln oder im Paket)
 - mittwochs 19. September – 14. November, 18.00 – 20.30 Uhr in Zürich
- Minergie-Kurs: **Mehr Komfort im Sommer mit Minergie**
 - Dienstag, 13. November 2018, 08.30 – 12.00 Uhr in Zürich

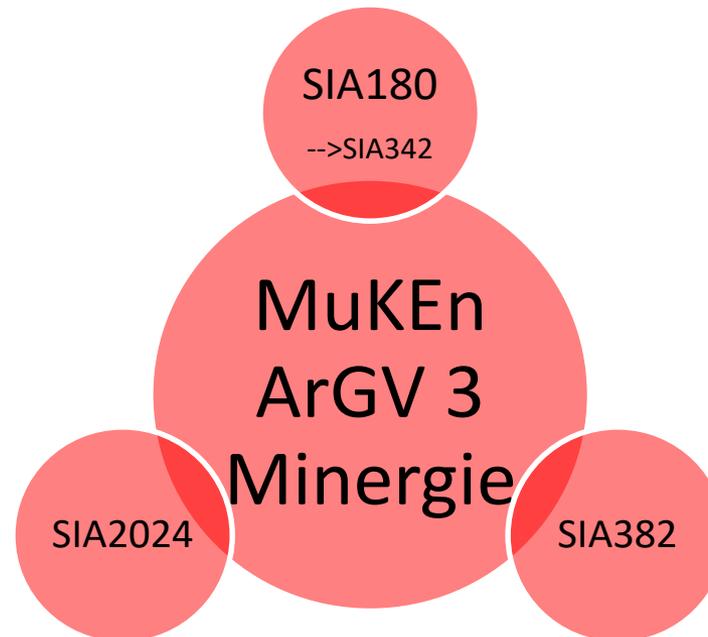
Weitere Informationen unter: www.forumenergie.ch/kurse.

Neue Programme liegen auf!



Sommerlicher Wärmeschutz in der Schweiz

- Vorschriften und Anforderungen



Sommerlicher Wärmeschutz in der Schweiz

- Erstellung des Nachweises

Berechnung Variante 1 oder 2 erfüllt
Anforderungen der SIA180?

JA

Nein

Nachweis erfüllt

Einsatz einer
Kühlung möglich

Simulation



Die wichtigsten Aussagen

Sommerlicher Wärmeschutz

Michael Widrig

- Das Weiterbauen am Bestand - welches der Bauwerkserhaltung dienen soll - steht im Widerspruch zur originalen Bestandserhaltung, ein Paradox.
- Eine Bestandserhaltung ist nur möglich, wenn sich der Nutzer dem Haus anpasst. Dafür stellt der Nutzer die bestehende Struktur mit all ihren Qualitäten, aber auch Schwächen ins Zentrum und fokussiert nicht auf eine veränderte Situation, bzw. auf heutige Anforderungen an Nutzung und Komfort.



Amtshaus Helvetiaplatz Instandsetzung und Anpassung 2014 - 2018



ARGE Kaufmann Widrig Architekten GmbH + architekturbüro bosshard und partner ag

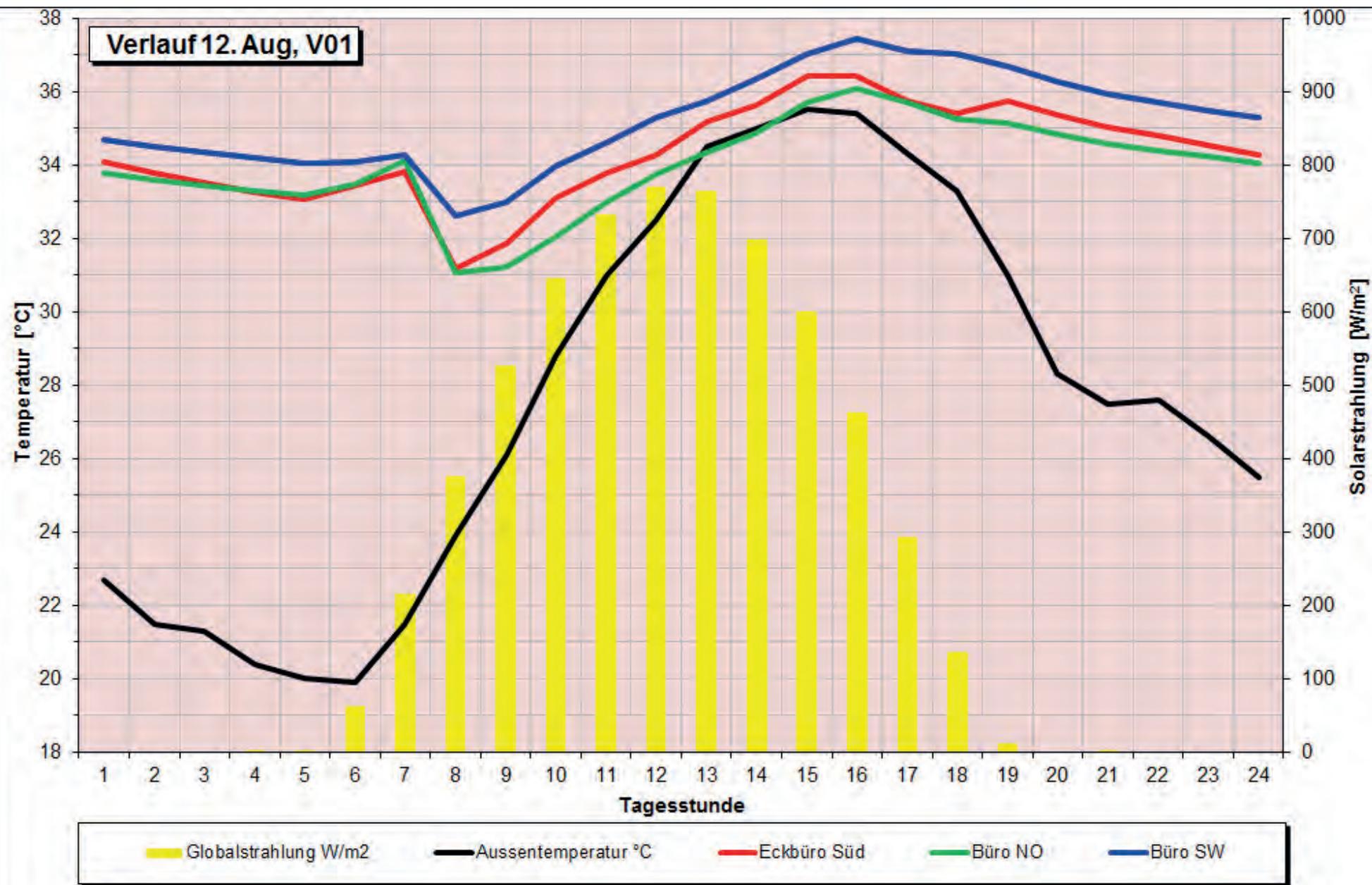
Forum Energie, August 2018



4. Obergeschoss _ 1963 (Bildquelle: BAZ)



Helvetiaplatz _ Walder + Doebeli Architekten, Henri Hoch Architekt, Ausgefuehrt 1963 (Bildquelle: BAZ)



Simulation Bestand (Basis) ... deckt sich mit der Aussage der bisherigen Nutzer.

Bauliche Konzeption bei Neubauten:

- Umgebung -> Verschattung aus Umgebung
- Umgebung -> Bodenbeschaffenheit Umgebung
- Geometrie -> tiefe Gebäudegrundrisse, hohe Räume
- Grundrissorganisation -> unterschiedliche Wärmelasten Nord und Süd kombinieren, z.B. Grossraum
- Fassaden und Dach -> guter Wärmeschutz ist auch im Sommer ein Vorteil
- Fenster -> Glasanteil 30 % bis 40 % der Energiebezugsfläche (EBF) der dahinter liegenden Räume
- Fenster -> Anordnung
- Fenster -> Glaswerte (U-Wert, g-Wert, τ Transmissionswert)
- Fenster -> Öffnungsanteil für Fensterlüftung
- Sonnenschutz -> möglichst aussenliegenden Sonnenschutz, trotzdem viel Tageslicht
- Speicherfähigkeit -> für Wärmespeicherung aktivierbare Fläche ca. 100% EBF (vs. Raumakustik)

Technische Konzeption:

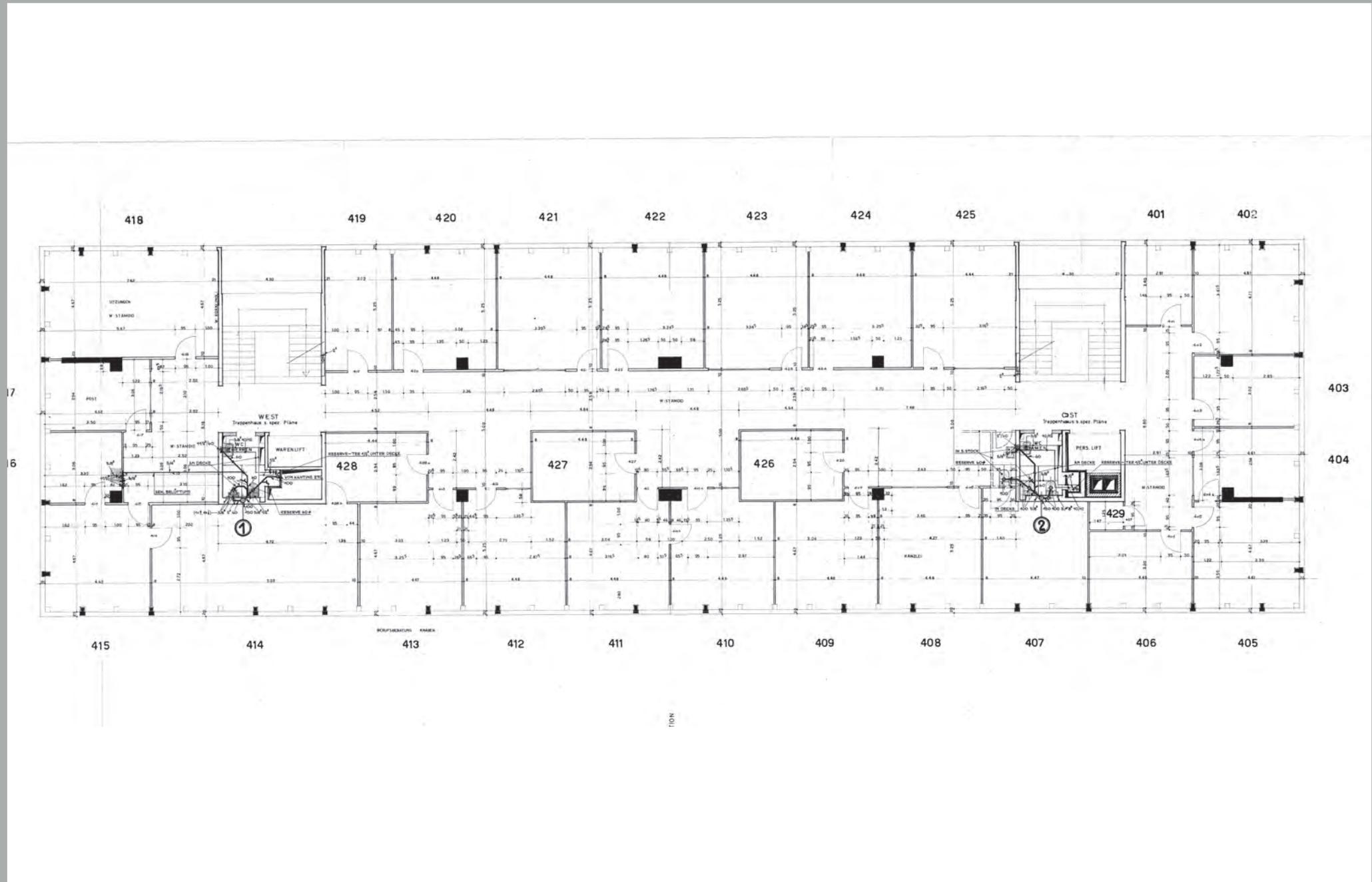
- interne Wärmelasten reduzieren
- mechanische Lüftung
- intelligente Steuerungen
- Kühlen bzw. Entwärmen

Bauliche Konzeption bei denkmalgeschützten Umbauten, bzw. bei diesem Umbau:

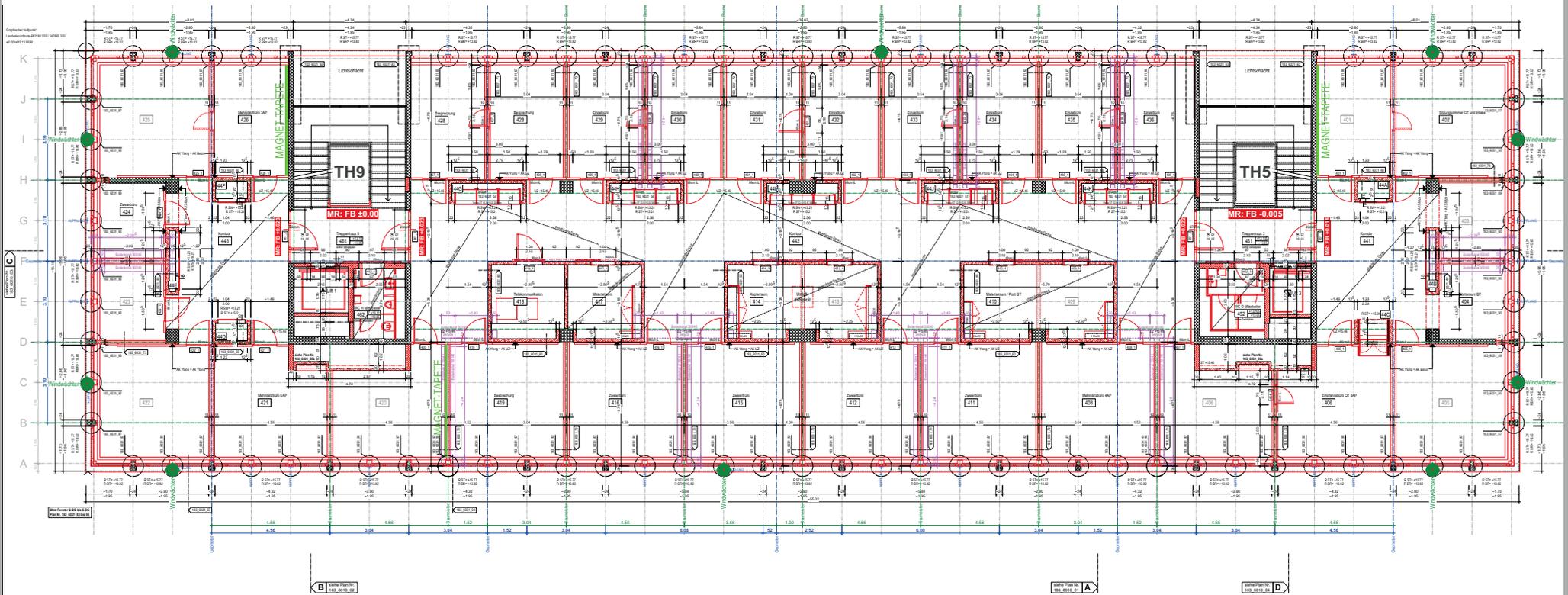
- ~~Umgebung -> Verschattung aus Umgebung~~
- ~~Umgebung -> Bodenbeschaffenheit Umgebung~~
- ~~Geometrie -> tiefe Gebäudegrundrisse, hohe Räume~~
- ~~Grundrissorganisation -> unterschiedliche Wärmelasten Nord und Süd kombinieren, z.B. Grossraum~~
- ~~Fassaden und Dach -> guter Wärmeschutz ist auch im Sommer ein Vorteil~~
- ~~Fenster -> Glasanteil 30 % bis 40 % der Energiebezugsfläche (EBF) der dahinter liegenden Räume~~
- ~~Fenster -> Anordnung~~
- ~~Fenster -> Glaswerte (U-Wert, g-Wert, τ Transmissionswert)~~
- ~~Fenster -> Öffnungsanteil für Fensterlüftung~~
- ~~Sonnenschutz -> möglichst aussenliegenden Sonnenschutz, trotzdem viel Tageslicht*~~
- ~~Speicherfähigkeit -> für Wärmespeicherung aktivierbare Fläche ca. 100% EBF (vs. Raumakustik)~~

Technische Konzeption bei denkmalgeschützten Umbauten, bzw. bei diesem Umbau:

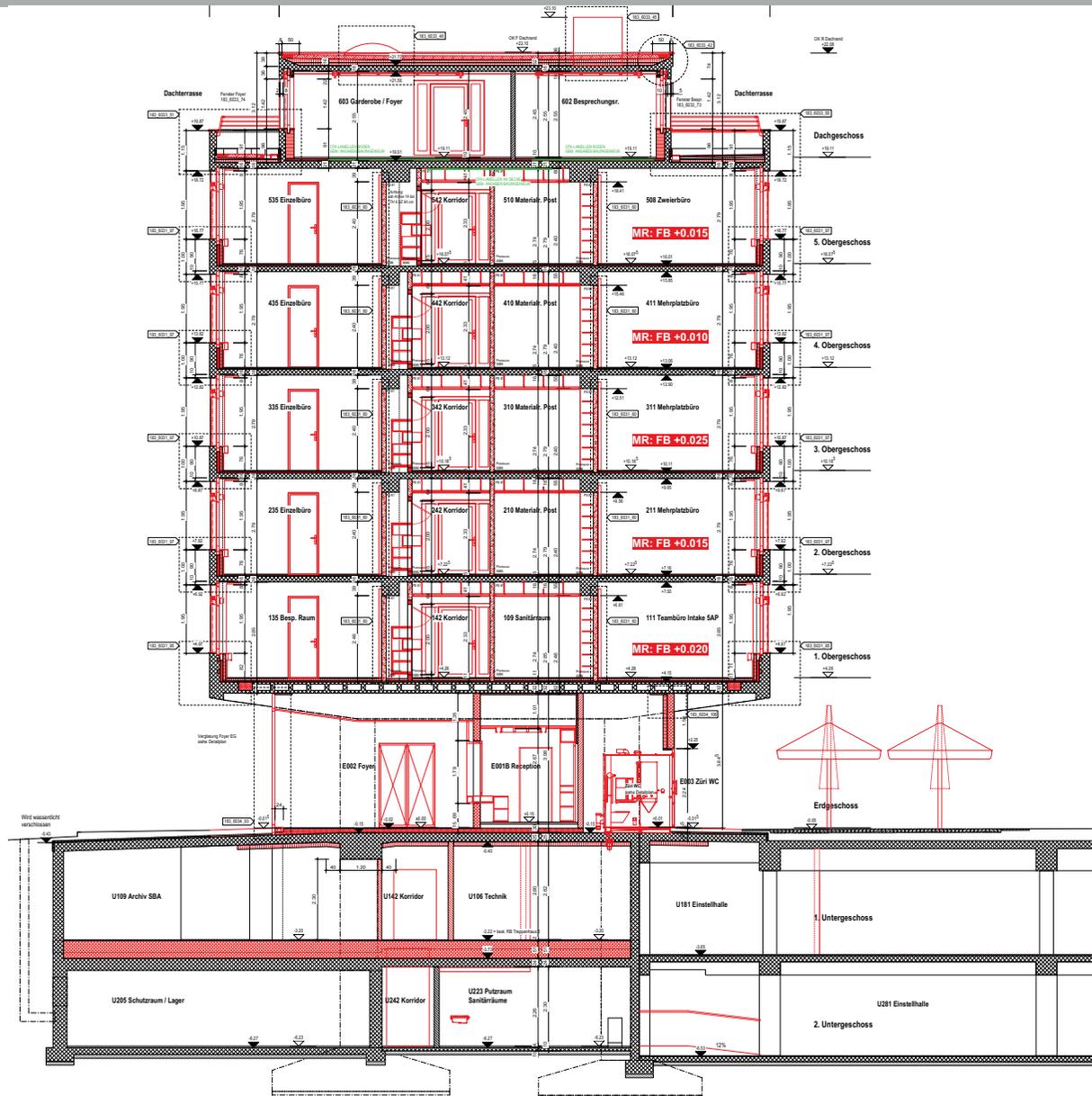
- ~~interne Wärmelasten reduzieren~~
- ~~mechanische Lüftung~~
- ~~intelligente Steuerungen~~
- ~~Kühlen bzw. Entwärmen~~



4. Obergeschoss _ 1963



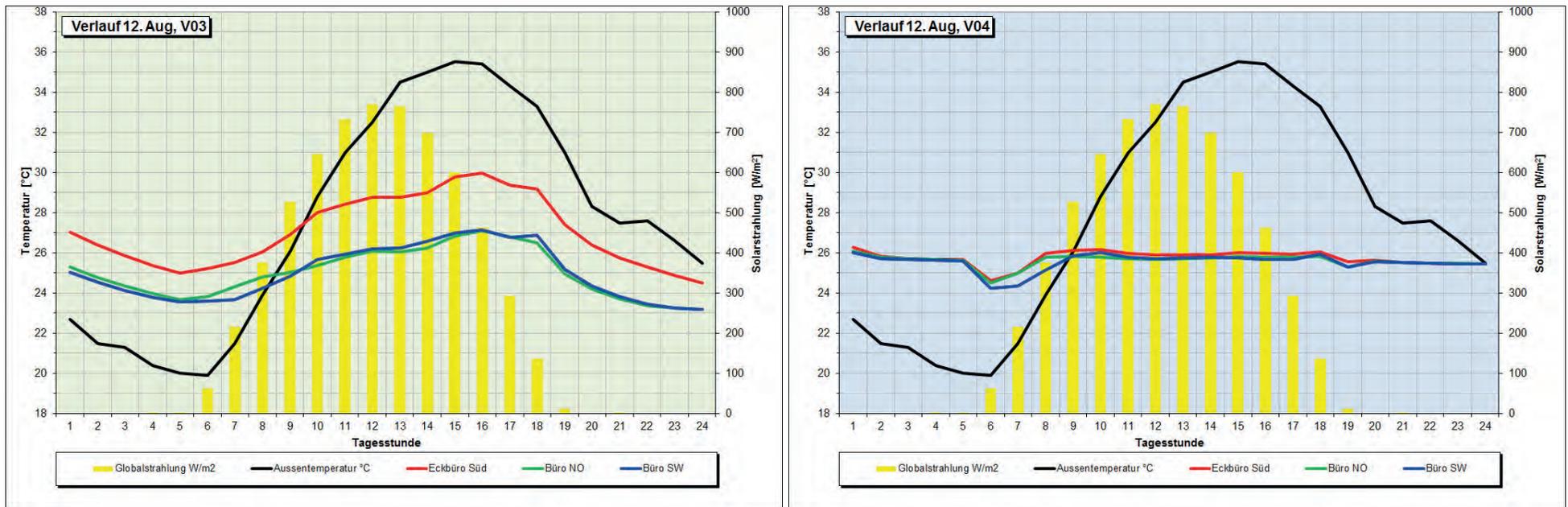
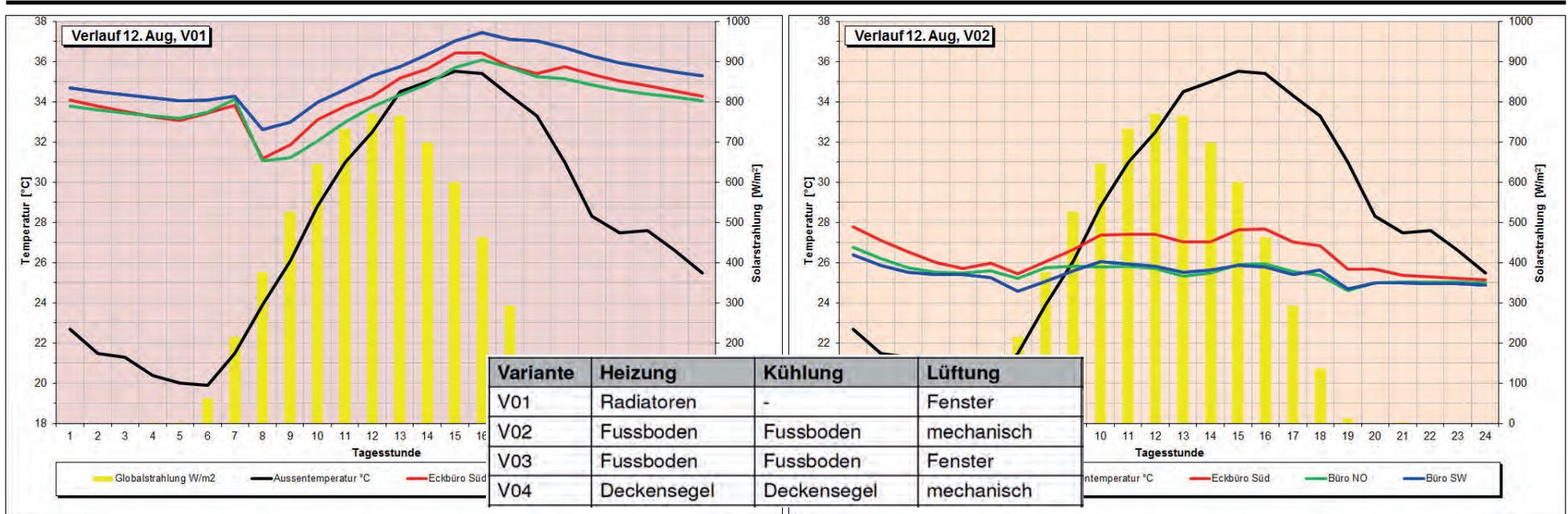
Grundriss 4. Obergeschoss_Werkplan



Schnitt



Vor Einbau der flexiblen Trennwände

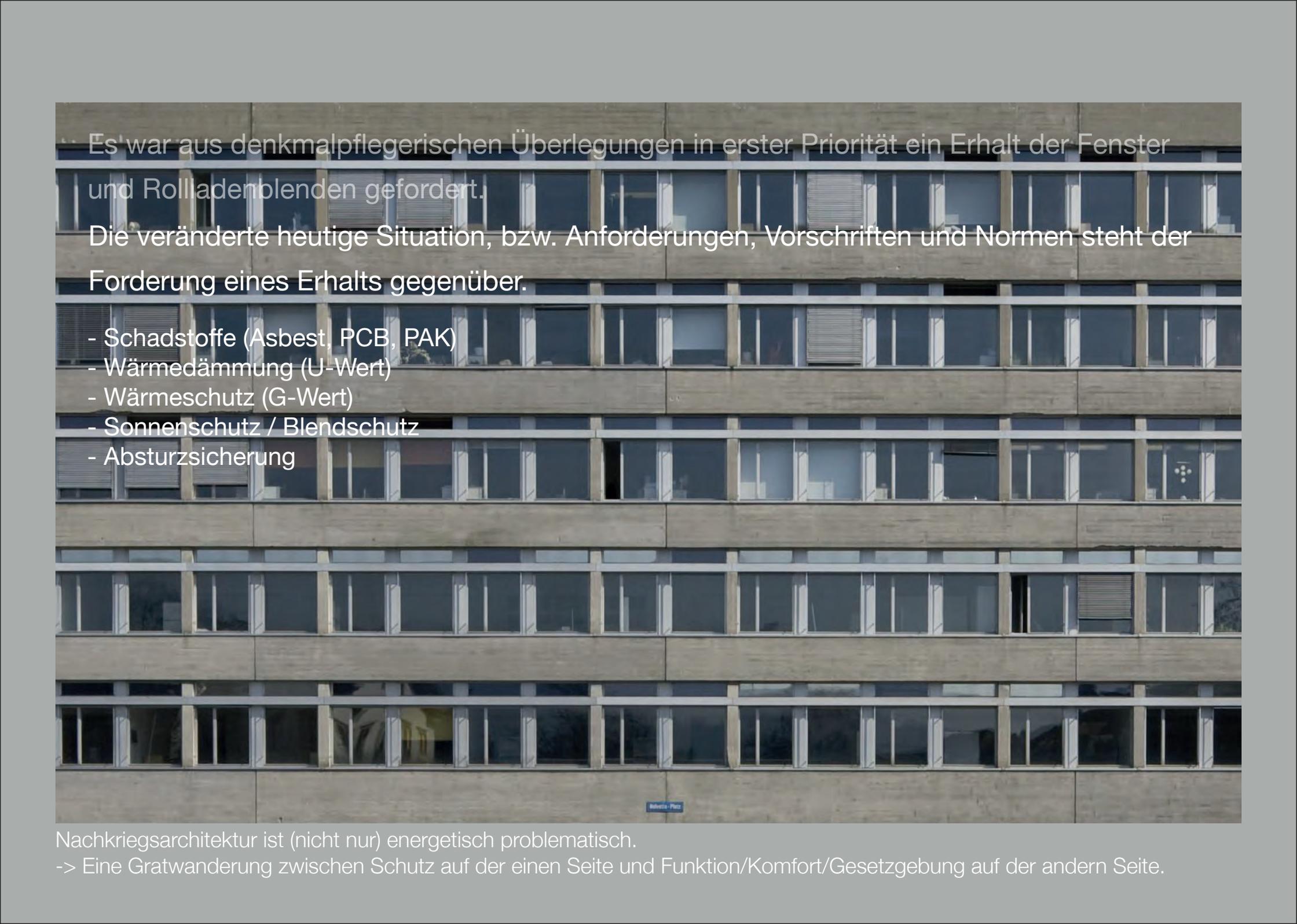


Diverse Simulationen mit den Faktoren Heizung, Lüftung und Kühlung (AFC, 18.6.2014)

Es war aus denkmalpflegerischen Überlegungen in erster Priorität ein Erhalt der Fenster und Rollladenblenden gefordert.



Nachkriegsarchitektur ist für das kulturelle Erbe relevant.



Es war aus denkmalpflegerischen Überlegungen in erster Priorität ein Erhalt der Fenster und Rolllädenblenden gefordert.

Die veränderte heutige Situation, bzw. Anforderungen, Vorschriften und Normen steht der Forderung eines Erhalts gegenüber.

- Schadstoffe (Asbest, PCB, PAK)
- Wärmedämmung (U-Wert)
- Wärmeschutz (G-Wert)
- Sonnenschutz / Blendschutz
- Absturzsicherung

Nachkriegsarchitektur ist (nicht nur) energetisch problematisch.

-> Eine Gratwanderung zwischen Schutz auf der einen Seite und Funktion/Komfort/Gesetzgebung auf der andern Seite.



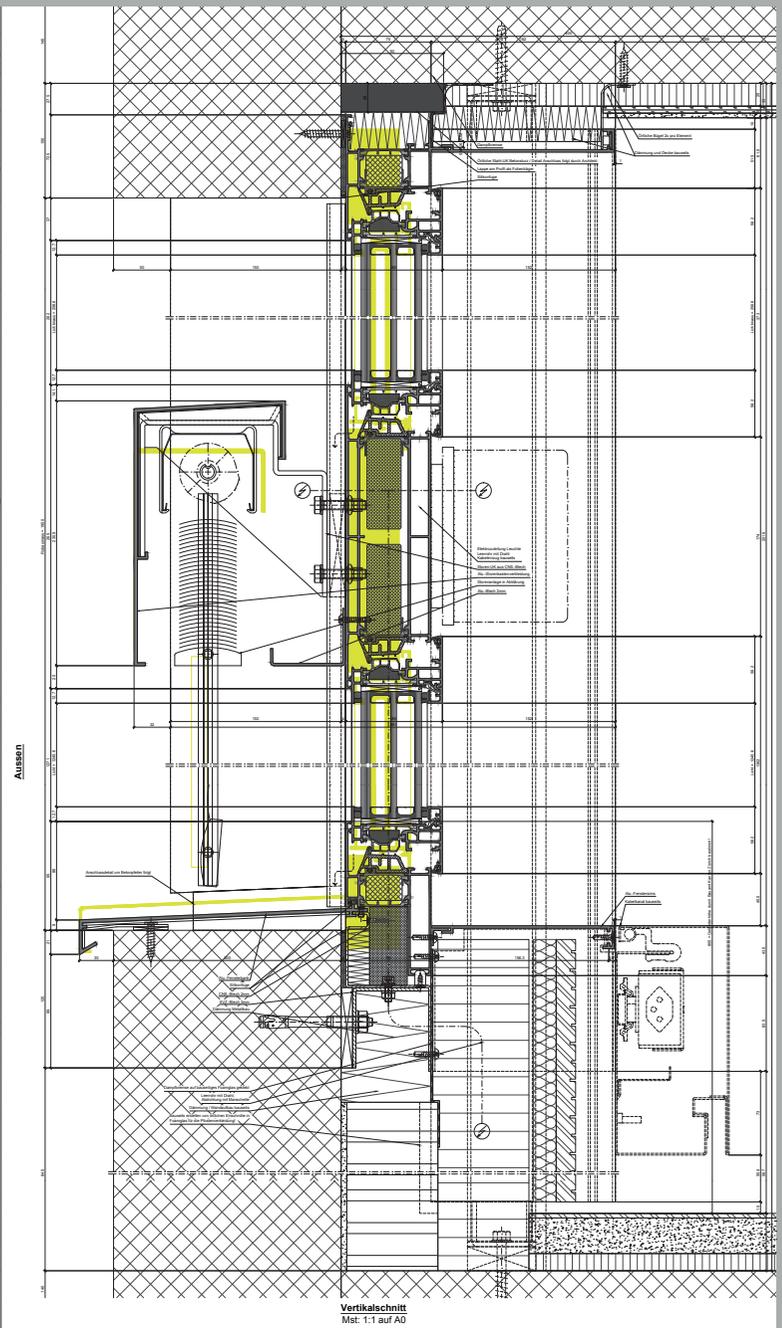
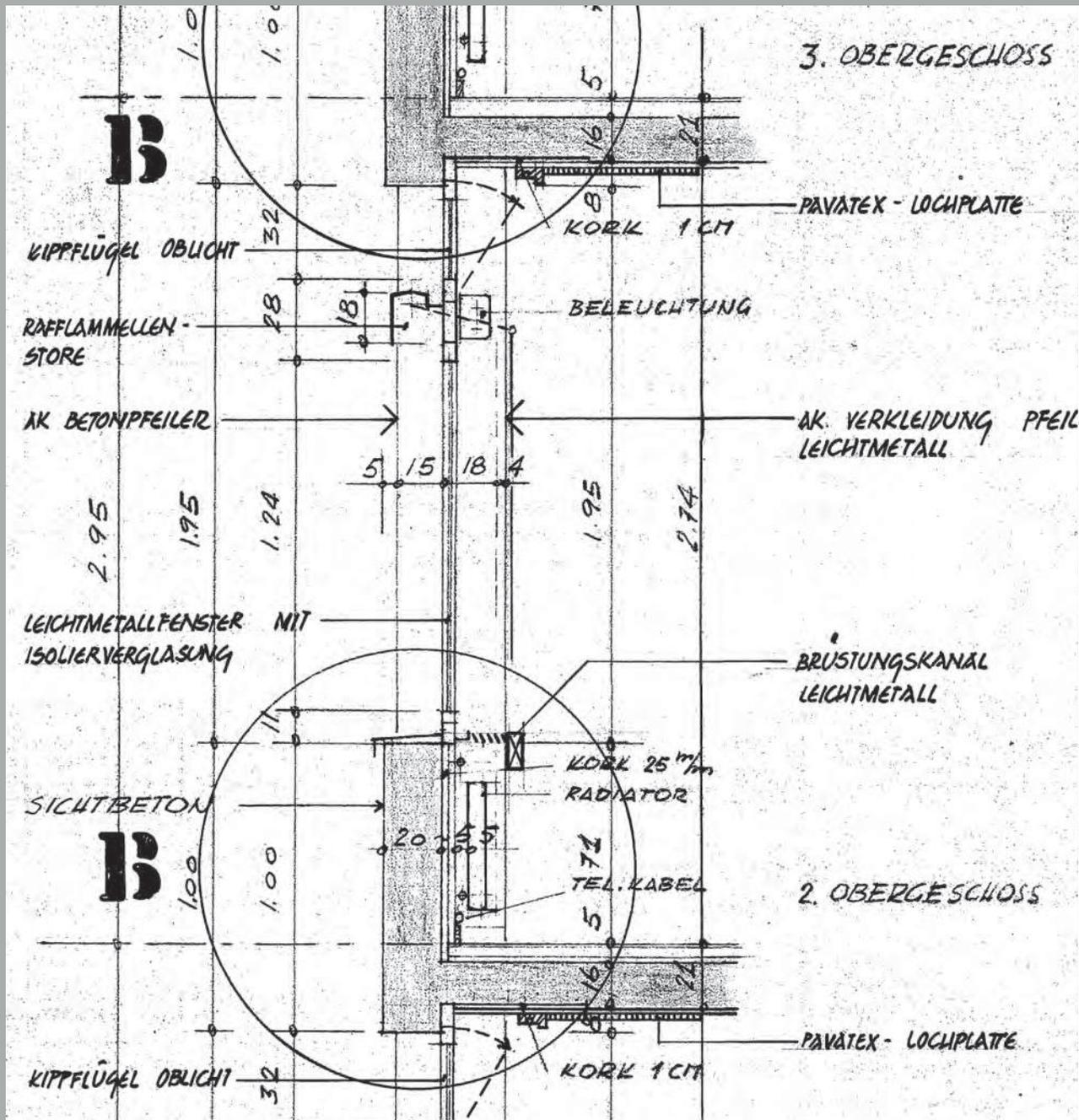
Romero Schaeffle Architekten 2001
(Aufstockung)

erp Architekten 2017
(Umnutzung)

ken Architekten 2016
(Umnutzung)

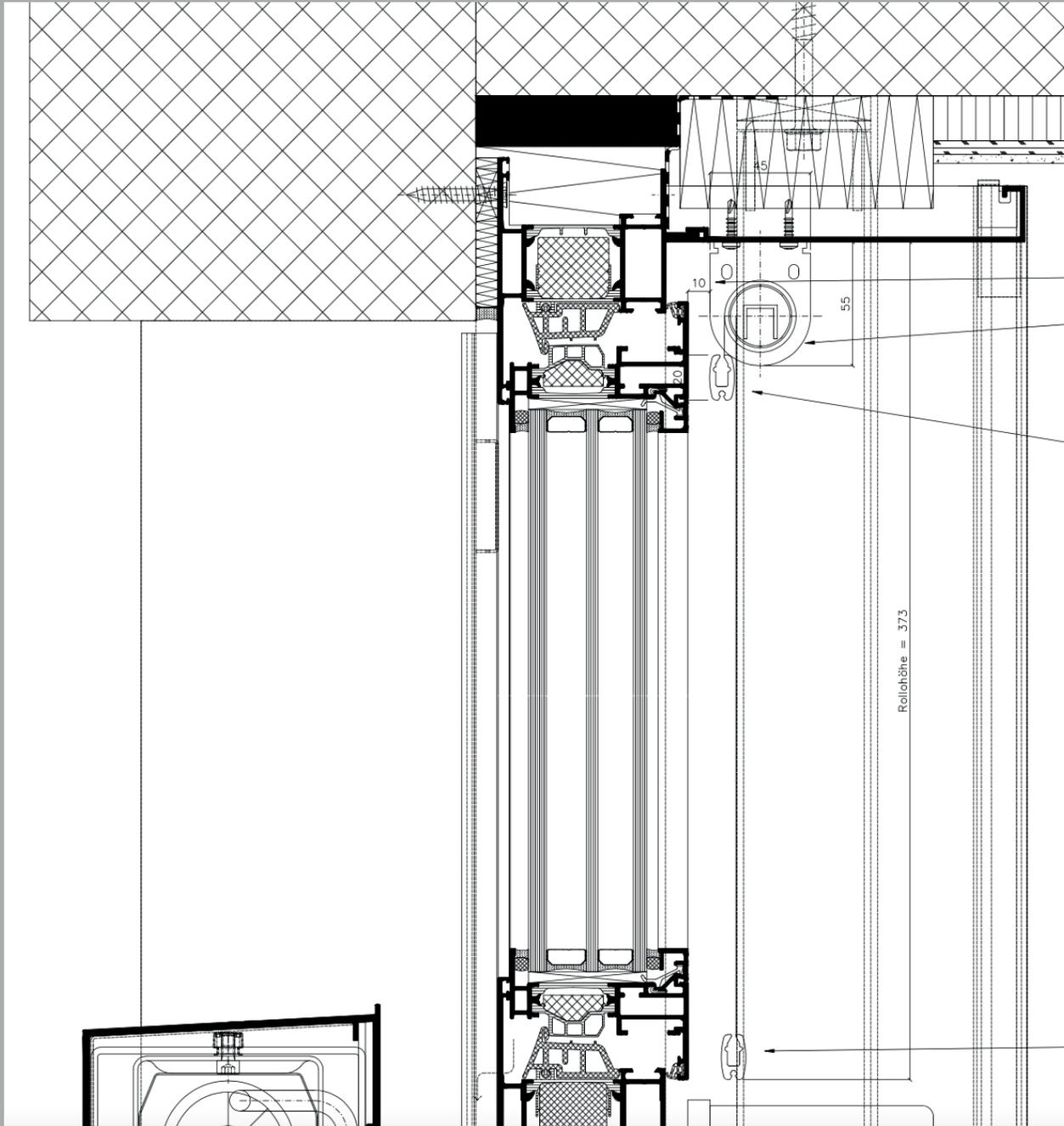
M.S.B.F.S 2017

Verschiedene Lösungsansätze zum Umgang mit Nachkriegsarchitektur der 1960-er Jahre



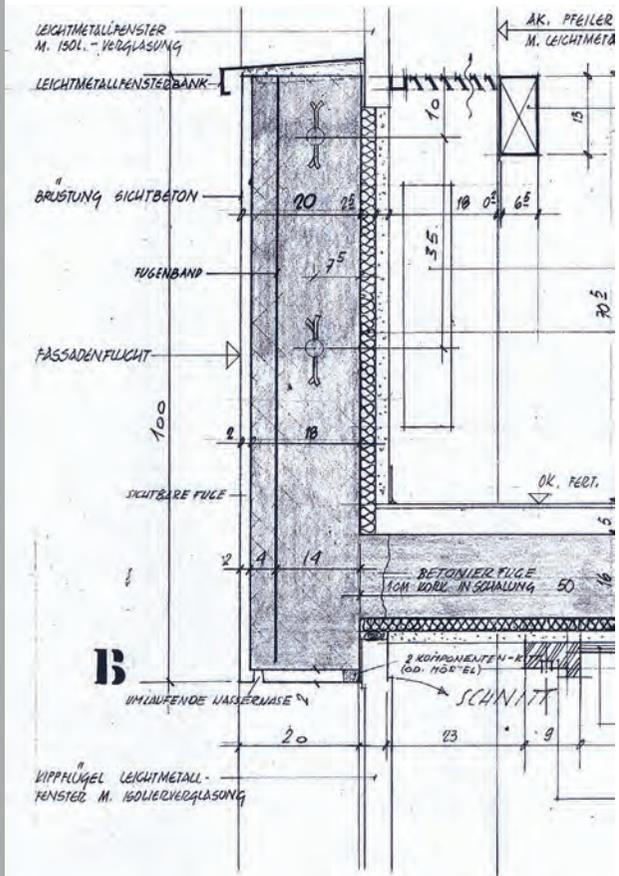
Pläne Brüstung und Fenster 1963

Ersatz _ Vergleich Profile Fenster 1963 zu 2017

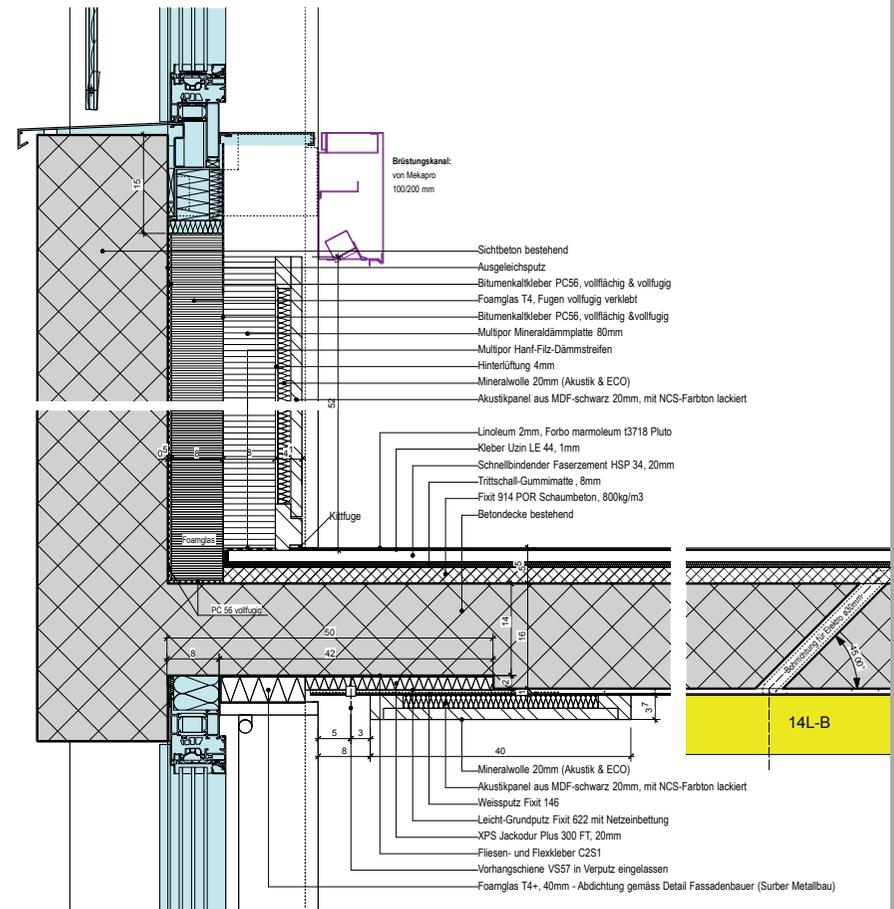


Rollehöhe = 373

Oblicht mit Innenrouleau



Pläne Brüstung 1963



Pläne Brüstung 2017 _ deutlich bessere Dämmung



Bemusterung Gläser und Sonnenschutz Oberlichter - Farbauswirkung bei verschiedenen Glasherstellern

			Referenz	Var 01	Var 02	Var 03	
Sonnenschutz und Verglasung	Sonnenschutz	unten	Typ		Rafflamelle		
			Lage		ausssen		
			Windklasse		4		
		oben	Typ	Rafflamelle	Lamelle (fest)	Glasfasergewebe	Glasfasergewebe
			Lage	ausssen	ausssen	Innen	Innen
	Glas	unten	Typ	Silverstar Zero E Plus	Guardian WSG	Guardian SN Superneutral 70/41	Guardian WSG
			Bezeichnung	-	W22-01	S16-01	W22-01
			U-Wert	0.60 W/m ² K	0.50 W/m ² K	0.52 W/m ² K	0.50 W/m ² K
			g-Wert	0.47	0.52	0.37	0.52
		oben	Typ	Silverstar Zero E Plus	Guardian WSG	Guardian SN Superneutral 70/41	Glas Trösch Parsol
			Bezeichnung	-	W22-01	S16-01	S11-01
			U-Wert	0.60 W/m ² K	0.50 W/m ² K	0.52 W/m ² K	0.53 W/m ² K
			g-Wert	0.47	0.52	0.37	0.25
	g-tot mit Sonnenschutz	unten ca.	0.09	0.10	0.10	0.10	
		oben ca.	0.09	0.10	0.23	0.17	
Fensterfläche (bei einem LF im Raum)	unten m ²	4.26 m ²		4.20 m ²			
	oben m ²	0.99 m ²		0.89 m ²			
	Summe m ²	5.25 m ²		5.09 m ²			
Gemittelter g-Wert in Bezug auf neue Glasfläche	ohne Sonnenschutz	0.49	0.52	0.37	0.47		
	mit Sonnenschutz	0.09	0.10	0.12	0.11		
opake Bauteile	Aussenwände	Material Innen	Putz	Akkustikelement MDF			
		U-Wert	0.23 W/m ² K	0.24 W/m ² K			
	Innenwände	Material Innen	Promat Supalux 1.9 cm	Putz 1.5 cm + Akkustikelement MDF			
	Decke	Material Innen	Putz 1 cm	Rigips Bauplatte (2x) 2.5 cm			
Boden	Fussbodenheizsystem	Stramax	Actifloor oder Uponor Minitec				
sonst iges	Beleuchtung	Installierte Leistung	8.4 W/m ²	7.8 W/m ² Standard			
				9.9 W/m ² Eckbüro			

Tabelle 1: Übersicht der Varianten

Berechnungen 14.6.2016 (ausgeführt Glas Var.2 U-Wert 0.52 W/m²K (1. Simulation 0.60), g-Wert 0.37 (1.Simulation 0.47))



Aussenansicht Baustand Juli 2018



Aussenansicht Baustand Juli 2018



4. Obergeschoss _ 1963 (Bildquelle: BAZ)



Eckbüro Stand Juli 2018



Büro Baustand Juli 2018 _ Speicherfähigkeit Decke



Die Grenzen eines Erhaltungsansatzes:

Das Gebäude wird an die heutigen Anforderungen der Nutzer, an die über Gesetze definierte Energie- und Komfortansprüche angepasst. Dies verhindert eine originale Bestandserhaltung. Damit steht das Weiterbauen am Bestand - welches der Bauwerkserhaltung dienen soll - im Widerspruch zur (originalen) Bestandserhaltung - ein Paradox.

Oder der Nutzer passt sich dem Haus an. Er stellt die bestehende Struktur mit all ihren Qualitäten, aber auch Schwächen ins Zentrum und fokussiert nicht auf eine veränderte Situation, bzw. auf heutige Anforderungen an Nutzung und Komfort.

Die wichtigsten Aussagen Sommerlicher Wärmeschutz

Yvonne Züger

- Den Klimawandel, die Nutzeransprüche und -verantwortung angemessen berücksichtigen.
- Den baulichen sommerlichen Wärmeschutz mit architektonischen Stellschrauben und Respekt zum Bestand lösen.
- Für die Behaglichkeit begünstigende Technik unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Kriterien nutzen.



Planungs-Tool Abschätzung sommerlicher Wärmeschutz und thermische Behaglichkeit

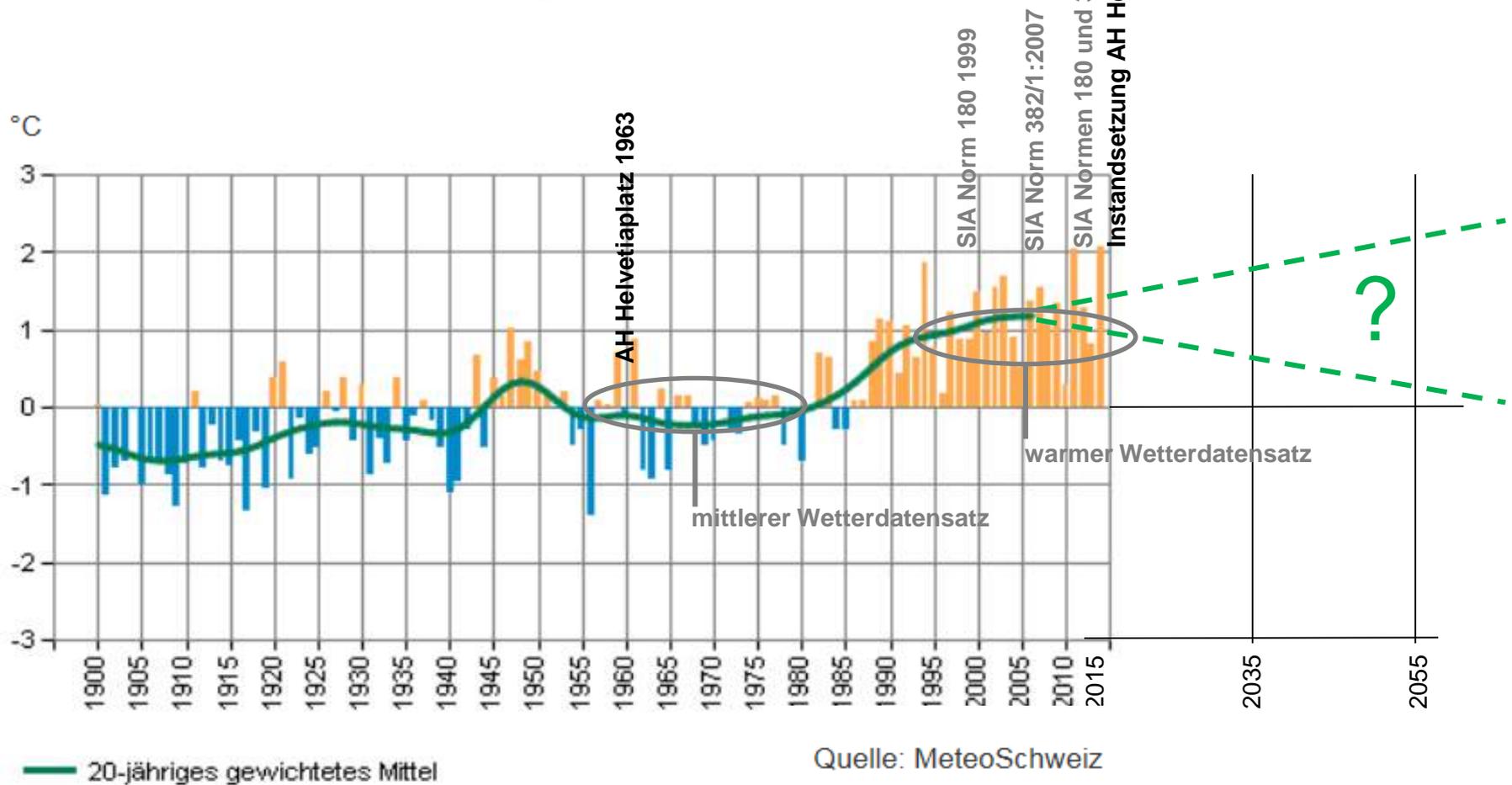


Stadt Zürich
Amt für Hochbauten

Der Klimawandel findet statt.

Wetter wird extremer – mehr Naturgefahren

Hitze – Sturm – Kälte – Hagel





Ansprüche

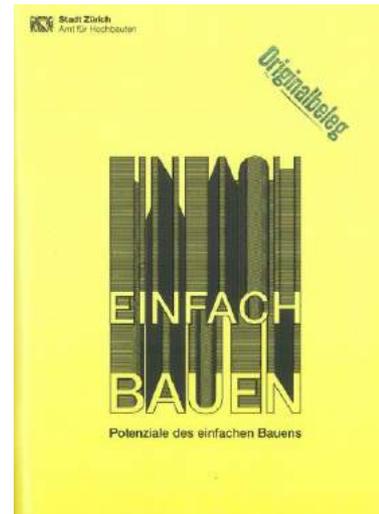
**Baue nur,
was Du
brauchst**

**Baue
mit
wenig
Technik**

Technik

**löse Probleme
architektonisch**

Architektur



Studie

* am Anlass anwesend

Auftraggeber

Ivo Peter, AWEL*

Yvonne Züger, Amt für Hochbauten*

Bearbeitung

Jörg Linden, AFC*

Projektteam/Begleitgruppe

Andreas Edelmann, edelmann energie (Testphase)*

Markus Hilpert, Amt für Hochbauten

Raffael Hegglin, Immobilienverwaltung*

Marc Kamber, Immobilienverwaltung

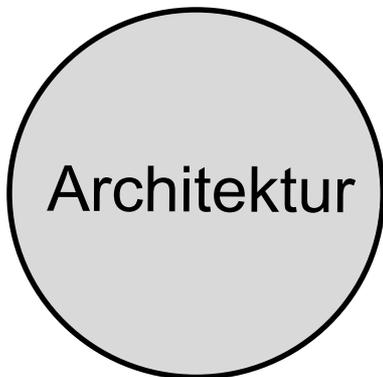
www.stadt-zuerich.ch/sommerlicherwaermeschutz

Sommerlicher Wärmeschutz

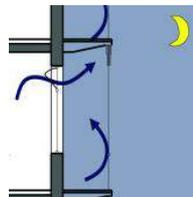
Tools zur Abschätzung in der frühen
Planungsphase

Schlussbericht

Die grössten Stellschrauben für den sommerlichen Wärmeschutz



- Glasflächen und -qualität
- Wärmespeicherkapazität
- effektiver Sonnenschutz
- kluge Nachtauskühlung



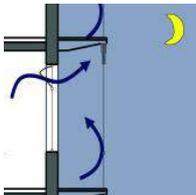
Beispiel Amtshaus Helvetiaplatz

- Glasflächenanteil denkmalgeschützt
 - Hoher Glasanteil (SIA 2021)
 - Eckverglasung, > 50% der Fassadenfläche, > 30% der Bodenfläche

- Wärmespeicherkapazität
 - Bestand geringe Masse (Akustik an Decken)
 - Instandsetzung mittlere Masse (Akustik an Wänden/Möbeln)

- Nachtauskühlung
 - Manuell über Fenster Bedienung während Nutzungszeit (Verantwortung Nutzer)

- Entwärmung
 - Grundwasser, Verteilung über Boden
(identisches System Bodenheizung, change over)



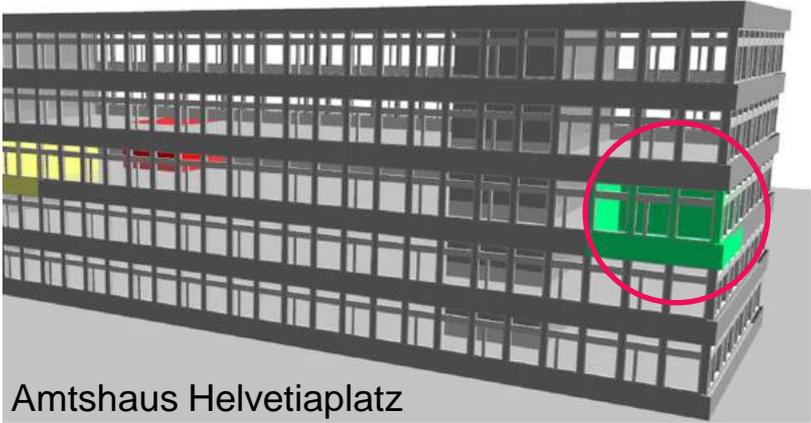


Sonnenschutz

- Bestand einfache Verglasung, hohe solare Einträge
- Instandsetzung Sonnenschutzglas g-Wert 0.37
- Flügelfenster Rafflamellen – bei Instandsetzung automatisiert
- Oblichter mit innerem Blendschutz manuell (Verantwortung Nutzer)



Berechnung kritische Räume



Amtshaus Helvetiaplatz



z.B. Eckbüro Südost



Stellschrauben im Systemzusammenhang

Berechnungstool EXCEL frühe Phasen: Machbarkeit und Wettbewerb

Eingabe

Variantenübersicht und Ausgabe | Eingabe | Info

Eigenschaften Variante 5

Zuordnung

Orientierung: Südost
 Bauweise: mittel
 Fensterfläche: mittel
 Verglasung: 3-SSV
 Sonnenschutz: Screen
 g-Wert: standard
 Fensterlüftung: tag
 Lüftungsfläche: klein
 Querlüftung: ja
 Eckraum: ja
 Wetterdaten: mittel
 Belegung: mittel
 Ferien: nein
 mech. Lüftung: ohne
 Kühlung: gering

Abmessungen Eckraum

Höhe: 2.7 m
 Tiefe: 4.4 m
 Breite: 4.4 m

Wetterdaten

Zürich SMA "mittel"

Fenstereigenschaften

Fensterfläche je Fassadenfront:
 Fläche: 7.0 m²
 Anteil: 59 %
 Verglasung: 3-SSV
 Sonnenschutz: Screen standard

Fensterlüftung zur Kühlung

während der Nutzung
 Nachts u. Wochenende
 Querlüftung (Nur Eckräume)

Lüftungsfläche je Fassadenfront:
 Fläche: 0.60 m²
 Anteil: 9 %

Wärmespeicherkapazität

Wert: 41 Wh/(m²K) abschätzen?

	Bauteil 1	Bauteil 2	Anteil Bauteil 2
Decke	Beton (mit und ohne Putz)	Beton (mit und ohne Putz)	0 %
Innenwände	Leichtbau ohne Putz	Beton (mit und ohne Putz)	10 %
Aussenwand	Innendämmung mit Putz (> 8mm)	Innendämmung mit Putz (> 8mm)	0 %
Boden	Unterlagsboden mit Belag	Durchbruch / masselos	0 %

Orientierung (rote Wand)
 Südost
 144 Grad von Nord

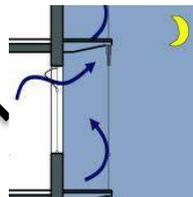
Belegungsichte
 mittel (170 Wh/m²d)
 Ferienzeiten berücksichtigen

mech. Lüftung

vorhanden
 Zuluft gekühlt

Kühlung
 ca. 15 W/m² z.B. tabs
 Nur wenn Aussentemp. > 12°C

Ergebnisse Schreiben



Eingabe

Variantenübersicht und Ausgabe | Eingabe | Info

Variantenübersicht

Zuordnungen der einzelnen Varianten

Bearbeiten:	1	2	3	4	5
Orientierung:	Südost	Südost	Südost	Südost	Südost
Bauweise:	leicht	leicht	mittel	mittel	mittel
Fensterfläche:	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Verglasung:	DV	DV	DV	3-IV	3-SSV
g-Wert:	standard	standard	standard	sehr gut	standard
Sonnenschutz:	Screen standard	Screen standard	Screen standard	Lamelle	Screen standard
Fensterlüftung:	tag	tag	tag	tag	tag
Lüftungsfläche:	klein	klein	klein	klein	klein
Querlüftung:	ja	ja	ja	ja	ja
Wetterdaten:	warm	mittel	mittel	mittel	mittel
Eckraum:	ja	ja	ja	ja	ja
Belegungsdichte:	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Ferien berücksichtigt:	nein	nein	nein	nein	nein
mech. Lüftung:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Kühlung:	ohne	ohne	gering	gering	gering
Anzeigen:	<input checked="" type="checkbox"/>				
Kopieren auf:	<input type="checkbox"/>				

aktive Variante kopieren

Tabellenausgabe

Ergebnisse Schreiben

Eingabeparameter

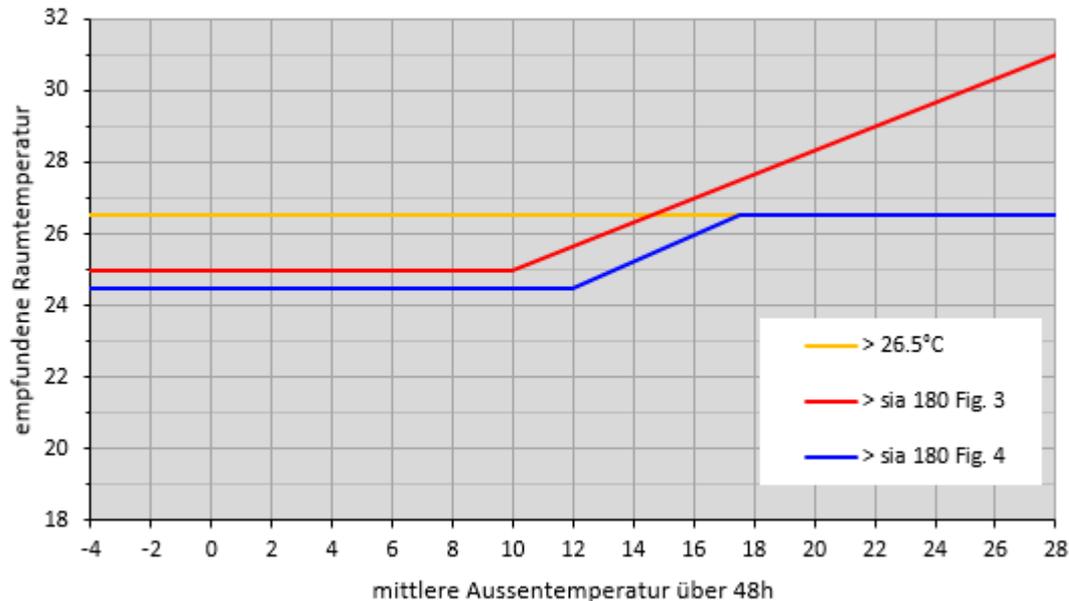
werden vergleichbaren Simulationen zugeordnet

Projekt:	AH Helvetiaplatz Eckbüro Südost V1/2 = Bestand, V3 = IS alte Fenster, V4 = IS neue Gestaltung Fassade, V5 = IS 2019
Datum:	14.08.2018

Eingabeparameter	Parameter	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
	Orientierung	genau	144°	144°	144°	144°
Bezeichnung		Südost	Südost	Südost	Südost	Südost
Bauweise	genau	31 Wh/(m²K)	31 Wh/(m²K)	41 Wh/(m²K)	41 Wh/(m²K)	41 Wh/(m²K)
	Zuordnung	leicht	leicht	mittel	mittel	mittel
Fensterfläche	genau	2 x 7 m²	2 x 7 m²	2 x 7 m²	2 x 7 m²	2 x 7 m²
	Zuordnung	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Lueftungsfläche	genau	0.6 m²	0.6 m²	0.6 m²	0.6 m²	0.6 m²
	Zuordnung	klein	klein	klein	klein	klein
Verglasung		DV	DV	DV	3-IV	3-SSV
Sonnenschutz		Screen standard	Screen standard	Screen standard	Lamelle	Screen standard
g-Wert	genau	0.28	0.28	0.28	0.10	0.23
	Zuordnung	schlecht	schlecht	schlecht	sehr gut	schlecht
Fensterlüftung zur Kühlung		tag	tag	tag	tag	tag
Querlüftung		ja	ja	ja	ja	ja
Eckraum		ja	ja	ja	ja	ja
Wetterdaten		warm	mittel	mittel	mittel	mittel
Belegungsdichte		mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
mechanische Lüftung		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
aktive Kühlung		ohne	ohne	K gering	K gering	K gering
In Ferienzeiten keine Auswertung?		nein	nein	nein	nein	nein

Resultate gemäss SIA

ausgewertete Grenzkurven



SIA 180:2014 Fig. 3:

Keine Überschreitungsstunden zulässig

SIA 180:2014 Fig. 4 = SIA 382/1:2014 Fig. 2:

Wenn beheizt, mech. belüftet und/oder gekühlt:

- Neubau max. 100 Überschreitungsstunden
- «Bestehende Bauten und Wohnbauten» max. 400 Überschreitungsstunden
- Minergie: Max. 100 Überschreitungsstunden

Allgemein: Mittlerer Wetterdatensatz

Resultate interpretieren

Variante 1 = Bestand warmer Wetterdatensatz

Variante 2 = Bestand

Variante 3 = Instandsetzung mit alten DV-Fenstern

Variante 4 = Instandsetzung mit neu gestalteter Fassade

Variante 5 = Instandsetzung wie geplant

} mittlerer
Wetterdatensatz

Auswertung	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
T_{max}					
[°C]	38.2	36.3	30.4	27.6	28.0
> 26.5°C					
[h/a]	523	191	96	34	45
> sia 180 Fig.3					
[h/a]	330	118	23	1	3
> sia 180 Fig.4 (sia 382/1 Fig.2)					
[h/a]	567	233	117	35	47
Heizenergie					
[Vergleich]	68%	98%	100%	32%	34%
Kühlenergie (ohne Lüftung)					
[Vergleich]	-	-	100%	55%	63%
Verhältnis Kühl-/Heizenergiebedarf (ohne Lüftung)					
[Vergleich]	-	-	0.09	0.15	0.16
Bel.-Energie					
[Vergleich]	74%	80%	80%	88%	100%

Fazit

Frühzeitig thematisieren und interdisziplinär planen:

- Nutzeransprüche- und Verantwortung einbeziehen
- Architektonisch lösen (Tool)
- Begünstigende Technik nutzen



Die wichtigsten Aussagen

Sommerlicher Wärmeschutz

Robert Minovsky

- Der aktuelle Sommer hat verdeutlicht, dass uns der Komfort im Sommer künftig vermehrt herausfordern wird.
- Minergie steht auch für Komfort im Sommer und dafür ist der bauliche Wärmeschutz eine wichtige Basis.
- Mit dem neuen Tool möchte Minergie aktiv dazu beitragen, dass Gebäude mit sinnvollem Technikaufwand einen guten Komfort im Sommer aufweisen.





Minergie-Komfort auch im Sommer FEZ-Spezial vom 22. August 2018

Robert Minovsky, Leiter Technik und Entwicklung Minergie

Mit Unterstützung von



20 Jahre

46'000 Gebäude

1'000'000 Nutzende

50'000'000 MWh Energieeinsparung

Kühlen: das Thema der Zukunft



Zitat aus BFE-Studie ClimaBau: «In einem warmen Sommer der Periode „2060“ liess sich im Mittel der Wohnräume eine maximal empfundene Raumtemperatur von 32.0 °C berechnen. Im durchschnittlichen Jahr der Referenzperiode „1995“ betrug dieselbe berechnete Raumtemperatur noch 27.0 °C, im Extremsommer 2003 30.3 °C.»

Sommerlicher Wärmeschutz nach Minergie

Anforderungen:

- Bauliche Anforderungen müssen erfüllt sein
- Komfort muss erfüllt sein

Das Tool hilft bei der Planung für:

- klimagerechte Architektur mit angemessener Technik
- die Optimierung hinsichtlich sommerlichem Wärmeschutz

**Minergie steht für Komfort und Effizienz,
auch im Sommer.**

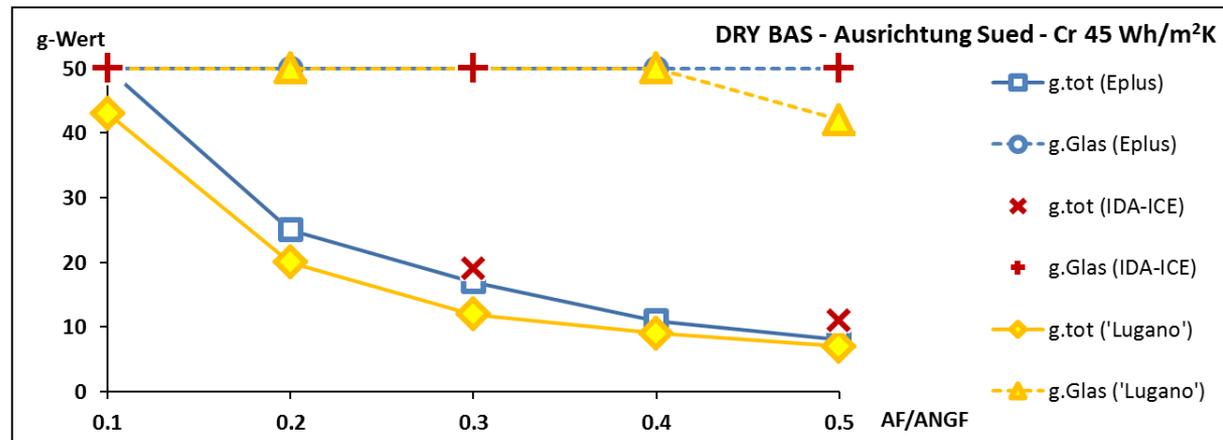
Wie kam es dazu?

- Kantone und Minergie akzeptieren SIA 180:2014 nicht
- Im 2016 noch kein Tool für einfachen Nachweis vorhanden
- Minergie initiiert Workshop zur Lösungsfindung
- Ziel ist ein Tool dass einfach, verständlich, mit wenig Aufwand und wirksam ist

- Entwicklung des Minergie-Tools in Zusammenarbeit mit Kantonen, BFE, SIA, AFC, Stadt ZH, HSLU und massgeblich GAE

Grundlagen - Validierung

- über 500 Simulationsvarianten im Rahmen der Tool-Entwicklung (HSLU, AFC, GaE), IDA-ICE, SIA-TECTool, Energy+



bei hohen Glasflächenanteilen und hohen U-Werten liegt Bewertung tendenziell auf der sicheren Seite

- Parallelprüfung in laufenden Projekten mit guter Übereinstimmung

Grundlagen – Nachweis SoWS

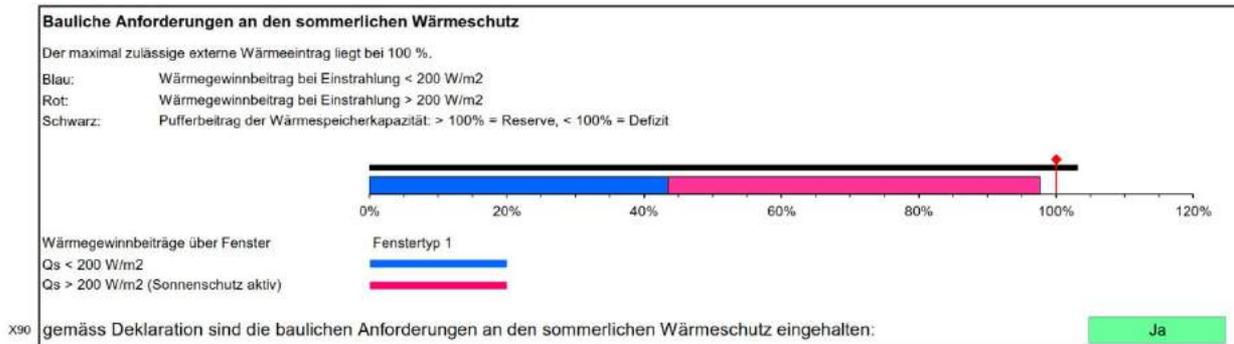
– Verfahren 1 (JA/NEIN) neu Standortabhängig

S10 Variante 1: Globalbeurteilung von Standardfällen für die Nutzungen Wohnen, Einzelbüro, Gruppenbüro, Sitzungszimmer und Lager (ohne Kühlung)

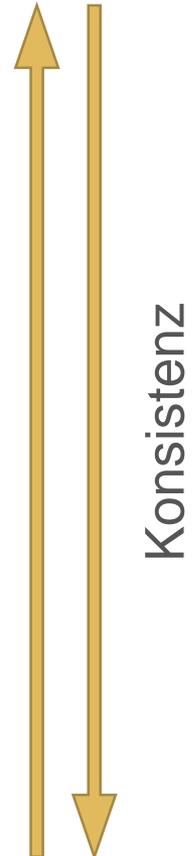
S20	Wohnen (EFH, MFH), Räume mit 1 Fassade, Betondecke (>80% frei): - Glasanteil <70%	Ja
-----	--	----

– Verfahren 2 (raumweiser Systemnachweis)

Flexibilität ohne Simulation, Bilanzierung der Stellschrauben (Glasfläche, Wärmespeicherfähigkeit, Sonnenschutz)



– Verfahren 3 (thermische Gebäudesimulation) *für Spezialfälle und bei aktiver Kühlung*



Windfestigkeit Sonnenschutz

Vergleich mögliche Grundlagen:

- SIA 342:2009
- **SIA – Merkblatt 2028 (2010)**

Kat. III Ortschaft, freies Feld					
Einbauhöhe 6m		Einbauhöhe 18m		Einbauhöhe 28m	
WK		WK		WK	
SIA-M 2028	SIA 342	SIA-M 2028	SIA 342	SIA-M 2028	SIA 342
4	4	5	4	5	5
4	4	5	4	5	5
3	4	4	4	4	5

Umgesetzt:

- SIA-Daten sind standortabhängig hinterlegt
- Kat. I & II (Wohnen) immer mindestens WK 3
- Lage in Föhntälern wird 1 WK addiert (Anlehnung an SIA 342)
- Gesonderte Nachweise zugelassen
- Auf Basis interner Lasten und «Möglichkeit» der Wärmeabfuhr, Verweis auf Automatisierung Sonnenschutz

Aufbau und Inhalt – Berechnungsblätter

Nachweisblätter (Minergie) (Regelstandard) (Stand 2017) (Sommerliche Wärme)

MINERGIE Sommerlicher Wärmeschutz im Minergie-Standard
Nachweis bauliche Anforderungen und Komfort, Variante 2
Minergie-IPB-AB-Nachweis PROTOKOLL

P7 Projektname: P8 Gebäudeadresse:

P11 Gebäudedaten

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes oder bei Stichtagen die maximale Überlagerung von Raumklima ist gegeben, wenn auf den Raum:

A) UGT: Nettogeschosshöhe des Bauteils

A) UGT: Auf die Nettogeschosshöhe

A) UGT: Auf die Nettogeschosshöhe

Zusammenfassung der nachgewiesenen Räume:

Raum 1	Refranz
Raum 2	Refranz
Raum 3	Refranz

Bemerkungen des Antragstellers / Proje...
Das hier ist eine Feilsche für den Nachweis...
gibt es eine Nach- und Vorbelegungs...
an dieser Stelle dokumentieren.

MINERGIE Nachweisblatt Raum 10

PR100 Gebäudeadresse 22 Klimatisiert Ja Loggen Graustufen, Treppenhalle

34 Eingabe Raum oder Raumbezeichnung

35 Eingabe zur Wärmeübertragungsleistung

36 Option 1) Eingabe der Wärmeübertragungsleistung aus dem Bauteil

37 Option 2) Bauteilwert, Nettofläche mal UGT

38 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

MINERGIE Nachweisblatt Raum 10

PR100 Gebäudeadresse 22 Klimatisiert Ja Loggen Graustufen, Treppenhalle

34 Eingabe Raum oder Raumbezeichnung

35 Eingabe zur Wärmeübertragungsleistung

36 Option 1) Eingabe der Wärmeübertragungsleistung aus dem Bauteil

37 Option 2) Bauteilwert, Nettofläche mal UGT

38 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

MINERGIE Nachweisblatt Raum 10

PR100 Gebäudeadresse 22 Klimatisiert Ja Loggen Graustufen, Treppenhalle

34 Eingabe Raum oder Raumbezeichnung

35 Eingabe zur Wärmeübertragungsleistung

36 Option 1) Eingabe der Wärmeübertragungsleistung aus einer einzelnen Bauteilart (z.B. Topf) Wärmeübertragungsleistung in W/m²

37 Option 2) Bauteilwert, Nettofläche mal UGT

38 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

34 Auswahl Boden

39 Auswahl Decke

40 Auswahl Innenwand

41 Auswahl Außenwand oben

42 Einmalige, auf die Nettogeschosshöhe des Raumes bezogene Wärmeübertragungsleistung

Aufbau und Inhalt – Eingabe Raum

1. Berechnung des g-total im Mittel über alle Fenster auf Basis geometrischer Eingaben, Speichermasse und g-Wert Glas
2. g-total muss mindestens bestätigt werden
3. Grafische Ausgabe zur Orientierung und als Basis für Stellschrauben
4. Beurteilung des Sommerkomforts entsprechend der gewählten Strategie zur Nachtauskühlung



Nachweisblätter Wärmeschutz Energie Verfahren 2 Version 2018.1, zu verwenden ab 01.01.2018

MINERGIE®

Nachweisblatt Raum 1/3 **BETA**

beta Klimastation: Basse-Binningen
 Dorfstrasse Lager: Grossflächige Stadtgebiete

111 Eingabe Raum oder Raumbezeichnung: Referenzraum 0,100 Nettogrossfläche in m²: 56,0

112 **Eingaben zur Wärmespeichertätigkeit**

Option 1) Eingabe der Wärmespeichertätigkeit aus einer externen Berechnung (z.B. Tool Wärmespeichertätigkeit www.energtools.ch)

113 C_R / A_NGF in Wh/m²K: 45

Option 2) Bauteilswahl, hierfür bitte Input aus Fund X10 beachten

	Fläche in m ²	Parteil auf Unterboden > 6cm	Fläche in m ²	Fläche in m ²
114 Auswahl Boden	75,0	0,0		
115 Auswahl Decke	75,0	0,0		
116 Auswahl Innenwand	42,3	0,0		
117 Auswahl Aussenwand opak	0,0	0,0		

118 wirksame, auf die Nettogrossfläche des Raumes bezogene Wärmespeicherkapazität: C_R / A_NGF in Wh/m²K: 45

119 **Eingabe Fenster und bauliche Verschattung**

Eingabe bis zu 3 unterschiedlicher Fenstertypen oder ersatzweise bis zu 2 geneigte Dachflächen, bauliche Verschattung nach EN 13790 nur für Fassaden

	Fenster Typ 1		Fenster Typ 2		Fenster Typ 3	
	E	S	S	S	S	S
120 Ausrichtung	E		S		S	
121 Neigung / Neigungswinkel	0		0		30	
122 Fensteranzahl	Anz: 1	Glasfläche: 7,75	Anz: 1	Glasfläche: 7,75	Anz: 1	Glasfläche: 3,00
123 Fensterbreite	m: 2,20	15,31 m ²	m: 2,20	9,98 m ²	m: 2,00	0,99 m ²
124 Fenstertiefe	m: 0,10		m: 0,10		m: 0,10	
125 Glasstärkenanzahl A_G / A_NGF	0,26					
126 Abstand Überhang	m: 0,00	13"	m: 0,00	13"	m: 0,00	40"
127 Länge Überhang	m: 0,25		m: 0,25		m: 0,00	
128 Abstand Seitenblende rechts	m: 0,00	4"	m: 0,00	4"	m: 0,00	60"
129 Länge Seitenblende rechts	m: 0,25		m: 0,25		m: 0,00	
130 Abstand Seitenblende links	m: 0,00	4"	m: 0,00	4"	m: 0,00	60"
131 Länge Seitenblende links	m: 0,25		m: 0,25		m: 0,00	
132 Horizontalfenster	Nein		Nein		Nein	
133 Horizontalfenster v. Fassade gegenüber	Nein		Nein		Nein	
134 g-Wert Verglasung	0,90		0,90		0,90	

135 erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingeben Fenster: **0,156**

136 **Eingabe g-total effektiv**

	Fenster Typ 1	Fenster Typ 2	Fenster Typ 3
137 Übernahme aus X51 oder eigener Wert	0,15	0,15	0,15

138 **Winddichtigkeit der Sonnenschutzvorrichtung**

139 Einbaudichte (min. 2.5m)	m: 0,25
140 mindestens empfohlene Winddichtungsstufe für Kat. III-XI	4
141 mindestens empfohlene Winddichtungsstufe für Kat. I & II	4
142 mindestens die empfohlene Winddichtungsstufe wird umgesetzt	Ja
143 Ein externer Nachweis mit höherer Winddichtungsstufe und/oder Sonnenschutzautomatisierung wird geführt	Ja
144 Deklaration des geplanten Sonnenschutzes	Sonnenschutzmarkise

145 **Bauliche Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz**

Der maximal zulässige externe Wärmeeintrag liegt bei 100 %.

Blau: Wärmegewinnbeitrag bei Einstrahlung = 200 Wh/m²
 Rot: Wärmegewinnbeitrag bei Einstrahlung > 200 Wh/m²
 Schwarz: Pufferbeitrag der Wärmespeicherkapazität > 100% + Reserve, < 100% = Defizit

146 gemäss Deklaration sind die baulichen Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz eingehalten: **Ja**

147 **Abfrage zum sommerlichen Komfort**

148 Auswahl Nutzungskategorie: Einzel-, Gruppenbare (SIA 2024:2015) oder Eingabe int. Last in Wh/m²: 0

149 Auswahl Sommerstrategie: Fensterlüftung - Tag/Nacht (gekoppelt) oder Eingabe int. Last in Wh/m²: 0

150 Die Anforderungen an den sommerlichen Komfort nach Minergie sind: **nicht eingehalten**

151 Automatisierung des Sonnenschutzes gemäss SIA 362/1, Abschn. 2.1 & 4.5.3.1

Nachweis baulicher Wärmeschutz

am Beispiel des Verwaltungsgebäude Helvetiaplatz

Zusammenfassung der nachgewiesenen Räume

Raum 1

	A_NGF	C_R / A_NGF	A_G / A_NGF
Referenzraum Einseitig	19.36	41	0.26
	SE	SE	SE
Glasflächenanteil an Gesamtglasfläche	56%	26%	18%
Nutzung	Einzel-, Gruppenbüro (SIA 2024:2015)		
Sommerstrategie	FBK-FreeCooling & Fensterlüftung (inkl. Nacht)		
Bauliche Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz eingehalten	Ja		
Anforderungen an den sommerlichen Komfort eingehalten	eingehalten		

erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingegebenen Fenster

0.143

Bauliche Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Der maximal zulässige externe Wärmeeintrag liegt bei 100 %.

Blau: Wärmegewinnbeitrag bei Einstrahlung < 200 W/m²

Rot: Wärmegewinnbeitrag bei Einstrahlung > 200 W/m²

Schwarz: Pufferbeitrag der Wärmespeicherkapazität: > 100% = Reserve, < 100% = Defizit



Wärmegewinnbeiträge über Fenster

Q_s < 200 W/m²

Q_s > 200 W/m² (Sonnenschutz aktiv)

Fenstertyp 1

Fenstertyp 2

Fenstertyp 3

gemäss Deklaration sind die baulichen Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz eingehalten:

Ja

Nachweis sommerlicher Komfort

am Beispiel des Verwaltungsgebäude Helvetiaplatz

Zusammenfassung der nachgewiesenen Räume

Raum 1	A_NGF	C_R / A_NGF	A_G / A_NGF
Referenzraum Einseitig	19.36	41	0.26
	SE	SE	SE
Glasflächenanteil an Gesamtglasfläche	56%	26%	18%
Nutzung	Einzel-, Gruppenbüro (SIA 2024:2015)		
Sommerstrategie	FBK-FreeCooling & Fensterlüftung (inkl. Nacht)		
Bauliche Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz eingehalten	Ja		
Anforderungen an den sommerlichen Komfort eingehalten	eingehalten		

Abfrage zum sommerlichen Komfort

Auswahl Nutzungskategorie: oder Eingabe int. Last in Wh/m2d:

Auswahl Sommerstrategie:

Die Anforderungen an den sommerlichen Komfort nach Minergie sind

Automatisierung des Sonnenschutzes gemäss SIA 382/1, Abschn. 2.1 & 4.5.3.1

Nachweis baulicher Wärmeschutz Eckraum

am Beispiel des Verwaltungsgebäude Helvetiaplatz

Raum 2		A_NGF	C_R / A_NGF	A_G / A_NGF
Referenzraum Eckraum 1a		10.58	41	0.48
		SE	SE	SE
Glasflächenanteil an Gesamtglasfläche		56%	26%	18%
Nutzung	Einzel-, Gruppenbüro (SIA 2024:2015)			
Sommerstrategie	FBK-FreeCooling & Fensterlüftung (inkl. Nacht)			
Bauliche Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz eingehalten		Nein		
Anforderungen an den sommerlichen Komfort eingehalten		nicht eingehalten		
erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingegebenen Fenster				0.053
Externe Lasten müssten um ca.50 % reduziert oder die Speichermasse um ca.75 % erhöht werden				g-total effektiv > 0.11(3) !
Eingabe g-total effektiv	Fenstertyp 1	Fenstertyp 2	Fenstertyp 3	!
Übernahme aus X51 oder eigener Wert	0.10	0.10	0.20	
Bauliche Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz				
Der maximal zulässige externe Wärmeeintrag liegt bei 100 %.				
Blau:	Wärmegewinnbeitrag bei Einstrahlung < 200 W/m ²			
Rot:	Wärmegewinnbeitrag bei Einstrahlung > 200 W/m ²			
Schwarz:	Pufferbeitrag der Wärmespeicherkapazität: > 100% = Reserve, < 100% = Defizit			
Wärmegewinnbeiträge über Fenster	Fenstertyp 1	Fenstertyp 2	Fenstertyp 3	
Qs < 200 W/m ²	[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]	
Qs > 200 W/m ² (Sonnenschutz aktiv)	[Red bar]	[Red bar]	[Red bar]	
gemäß Deklaration sind die baulichen Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz eingehalten:				Nein

«Mehr Komfort im Sommer mit Minergie»...

einer von vielen Minergie-Kursen beim Forum energie Zürich

WANN 13. November 2018

ZEIT 8.30 – 12.00 Uhr

WO Zürich

CHF 450.- (Unterlagen inklusive)

Minergie-Member und Fachpartner erhalten
20 % Rabatt.

ANMELDUNG via <https://www.forumenergie.ch/>

Erste Durchführung!

Weitere vom FEZ organisierte Minergie-Kurse

Datum	Kategorie	Ort
2018 06. September	Einfach Modernisieren / Systemerneuerung Einfach Modernisieren: Minergie-Systemerneuerung und alternative Lüftungssysteme	ZH Zürich
2018 27. September	MQS Bau MQS Bau für Planende	GR Landquart
2018 04. Dezember	Minergie Themenkurs Minergie-Kurs: Moderne Lüftungskonzepte für Wohngebäude	ZH Zürich
2019 30. Januar	Minergie Grundkurs Minergie-Grundkurs	ZH Zürich

Fazit

- Einführung auf **2019**
- **Planungsinstrument**,
schafft **Transparenz** und **hilft** bei **Optimierung**
- Vergleichbarer Aufwand,
wie für den aktuellen Nachweis
- Anerkannt für **behördlichen Vollzug**
- **Führt zu höherem Komfort im Sommer**



www.minergie20.ch

**Für eine nachhaltige Energiezukunft
mit viel Lebensqualität.**

