

Auswirkungen auf Architektur und Planung

MuKE n, SIA 380/1, SIA 180

Basel, 16. Juni 2015

energie*apéro* beider Basel

Manfred Huber, dipl. Arch. ETH SIA, manfred@aardeplan.ch

www.aardeplan.ch

aardeplan

architektur beratung forschung lehre

Gliederung

1. Vorstellung Manfred Huber / aardeplan
2. Es bewegt sich was MuKE n, SIA 180, SIA 380/1
3. SIA 380/1 Winterlicher Wärmeschutz
4. MuKE n
5. SIA 180 Sommerlicher Wärmeschutz
6. Fazit
7. Mehr Energie am Bau

1. Manfred Huber aardeplan



aardeplan

architektur beratung forschung lehre

- Dipl. Arch. ETH SIA
- Mitglied diverser SIA Kommissionen aus dem Energie und Hochbaubereich
- Dozent an Fachhochschulen und der Universität Liechtenstein
- Leiter CAS Energie am Bau FHNW
- Architektur & Consulting
- Team bestehend aus 16 MitarbeiterInnen
- Integrale Planung - von der Strategischen Planung zum Betrieb
- Anwendung modernster Planungswerkzeuge und Methoden (BIM/VDC)

aardeplan Architektur

aardeplan Consulting



aardeplan

architektur beratung forschung lehre



Quelle: aardeplan

2. Es bewegt sich was



Politik -> MuKEEn

Normen -> SIA 380/1 und SIA 180

Standards -> MINERGIE, ...



Quelle: wikimedia

3. SIA 380/1

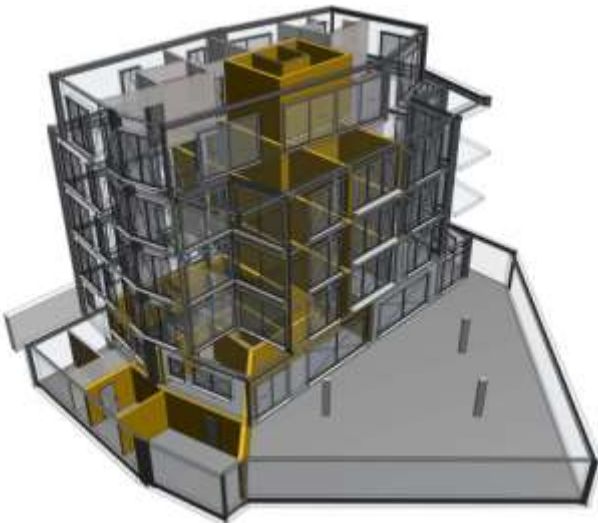


Quelle: aardeplan

Unterschied Systemnachweis und Einzelbauteilnachweis SIA 380/1 (2013)

Einzelbauteilnachweis Neubau:

- Verschärfung der U-Werte
 - Wand/Dach: (0.2 W/m²K → 0.17 W/m²K),
 - Fenster: (1.3 W/m²K → 1.2 W/m²K)
 - gegen unbeheizt: (0.25/0.28 W/m²K → 0.21 W/m²K)

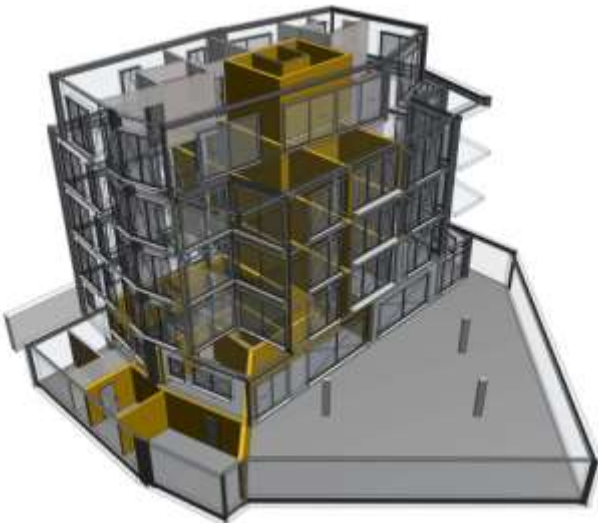


Quelle: aaardeplan

Unterschied Systemnachweis und Einzelbauteilnachweis SIA 380/1 (2013)

Einzelbauteilnachweis Neubau:

- kein Nachweis Wärmebrücken.
- Werte entsprechen in etwa Einzelbauteilnachweis ohne Wärmebrücken SIA 380/1 (2009).
 - -> es gibt keine Grenzwerte mehr für Wärmebrücken.
 - -> Planung wird einfacher. Achtung SIA 180 ist einzuhalten.



Quelle: aaardeplan

Unterschied Systemnachweis und Einzelbauteilnachweis SIA 380/1 (2013)

Einzelbauteilnachweis Umbau:

- Keine Verschärfung bei Wand
- Leichte Verschärfung der U-Werte Umbau bei Dach: $(0.25 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow 0.22 \text{ W/m}^2\text{K})$
- gegen unbeheizt : $(0.28/0.30 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow 0.28 \text{ W/m}^2\text{K})$

Unterschied Systemnachweis und Einzelbauteilnachweis SIA 380/1 (2013)

Systemnachweis:

- Verschärfung des Grenzwertes um ca. 20% (MFH), da aber Wegfall Einfluss b-Faktor auf Gebäudehüllziffer und damit auf $Q_{h,li}$ nur unwesentliche Verschärfung.
- Erhöhung Spielraum da bei Lüftungsverluste (Q_v), die Wärmerückgewinnung berücksichtigt werden kann ($Q_{h,eff}$)
- Erhöhung g-Wert 3fach IV von 0.45 auf 0.50.
- Umbaugrenzwert : 125% Neubaugrenzwert.

Zwischenfazit 380/1 (2013):

- **Keine wesentliche Verschärfung**
- **Abfederung Verschärfung Grenzwert durch Wegfall b-Faktoren bei Berechnung A_{th} (thermische Gebäudehüllfläche)**
- **Einzelbauteilnachweis Vereinfachung durch Wegfall Wärmebrücken**

4. MuKEEn



MuKE n 2014 aus Sicht Architektur

Herausforderungen:

1. Gute Gebäudehülle ca. $< 90\%$ SIA 380/1 (2009)
2. Geringe Heizleistung $< 20/25 \text{ W/m}^2\text{a}$
3. Energiekennzahl 35 kWh/m^2
4. Eigenstromerzeugung (z.B. PV)
5. Sommerlicher Wärmeschutz



Quelle: Fotoagentur Aura

MuKEN stützt sich auf SIA 380/1 (2009)

Differenz Systemnachweis:

- Berechnung Gebäudehüllzahl. Ausgabe 2009 mit b-Faktoren, Entwurf 2013 ohne b-Faktoren.
- Keine Berücksichtigung von $Q_{h,eff}$ bei Grenzwert Heizwärmebedarf.

Vergleich MuKEn und SIA 380/1 (2013)

Differenz Einzelbauteilnachweis:

- Wand/Dach: (0.17 W/m²K) bei MuKEn wie bei SIA 380/1 gleich.
- Fenster : (1.0 W/m²K anstatt 1.2 W/m²K). Umbau 1.3 W/m²K
- gegen unbeheizt: (0.25 W/m²K → anstatt 0.22/0.25 W/m²K)
- Nachweis Wärmebrücken erforderlich! (im Gegensatz zu SIA 380/1, 2013)

Vergleich MuKE n und SIA 380/1 (2013)

Systemnachweis:

- Verschärfung des Grenzwertes um ca. 10% gegenüber MuKE n 08
- Gebäudehüllzahl (A_{th}/A_E) 1.5:

SIA 380/1 (2009) = 42 kWh/m²a

MuKE n 2014 = 38 kWh/m²a -10% (mit Korrektur b-Faktor bei GHZ)

SIA 380/1 (2013) = 34 kWh/m²a -20% (ohne b-Faktor)

Vergleich MuKE n und SIA 380/1 (2013)

Systemnachweis:

- Bei hohen Gebäudehüllzahlen wird $P_{h,li}$ max. 20/25 W/m² bestimmend!
-> Räume mit hohem Glasanteil und/oder hohem Hüllenanteil (Wände/Dach) können zu einem Problem werden!



Vergleich MuKE n und SIA 380/1 (2013)

Systemnachweis:

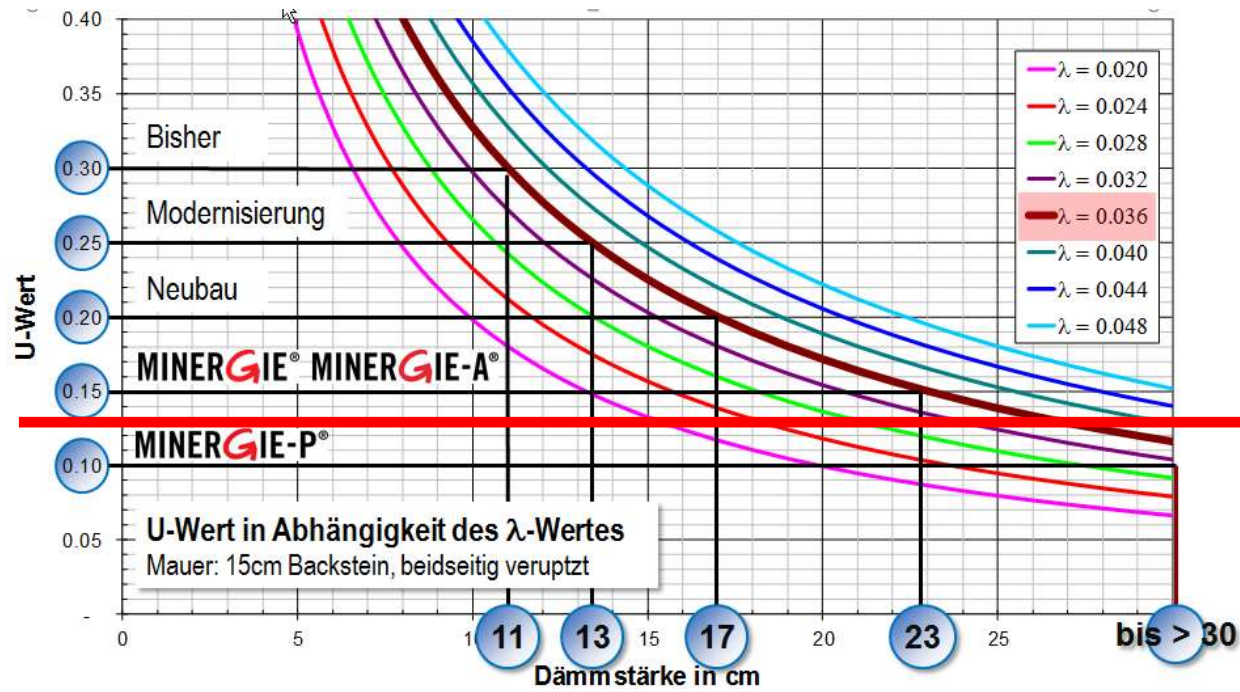
- Umbau: 150% des Neubaugrenzwertes



Quelle: aardeplan

Gewichtete Energiekennzahl

- MuKE n ist bei MINERGIE angekommen.
- Gewichtete Energiekennzahl ist neu.
- Grenzwerte liegen zwischen MINERGIE und MINERGIE-P.



Quelle: FHNW, B. Burger

Gewichtete Energiekennzahl

- MuKE n ist bei MINERGIE angekommen.
- Grenzwerte liegen zwischen MINERGIE und MINERGIE-P.
- Gewichtete Energiekennzahl ist neu.
- NZEB, nearly zero «nahe null» -> nahe Null für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung.
- «nahe null» muss ohne Eigenstromerzeugung erreicht werden. D.h. ohne PV. Ausnahme WKK-Anlagen.



Quelle: Fotoagentur Aura

Gewichtete Energiekennzahl

- -> Hülle muss gut sein. Die heutige MINERGIE Hülle (90% Q_h , li) reicht nicht (immer) mehr.
- -> Hohe Effizienz der Wärmeerzeugung und zwingend. Enge Zusammenarbeit Architekt und Gebäudetechniker (z.B. Ziel gute JAZ).
- Komfortlüftung wird wichtiger Baustein.
- -> Solarthermie könnte bei hohem Warmwasserbedarf (z.B. MFH, Spitäler) interessant sein.
- Fossil wird zum Kraftakt .Z.B. u.a. 7% Solarthermie der EBF, KWL, $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$, ...

Eigenstromerzeugung

- 10 W/m² EBF
- Kann nicht an die gewichtete Energiekennzahl angerechnet werden
- Max. 30 kW (z.B. Gebäude mit ca. 20 Wohnungen à 4 ½ Zi.)
- Ersatzabgabe Fr. 1000.-/kW



Quelle: SOLVATEC, Basel

Eigenstromerzeugung

- 10 W/m² EBF
- Kann nicht an die gewichtete Energiekennzahl angerechnet werden
- Max. 30 kW (z.B. Gebäude mit ca. 20 Wohnungen à 4 ½ Zi.)
- Ersatzabgabe Fr. 1000.-/kW

- Kann bei Gebäuden über 4-5 Geschoss zur Herausforderung werden.
- Dachgestaltung (Attika) ist entscheidend.
- PV als fassadenintegrierte Lösung kann zum Thema werden.



Heizungsersatz

- Der Anteil nicht erneuerbare Energie darf max. 90% sein.
- Standardlösung
- MINERGIE oder GEAK Gesamtenergieeffizienz GEAK D.



Heizungsersatz

- Der Anteil nicht erneuerbare Energie darf max. 90% sein.
- Standardlösung
- MINERGIE oder GEAk Gesamtenergieeffizienz GEAk D.

- Ersatz Wärmeerzeugung mit Einsatz erneuerbarer Energie
oder
- Solarthermie -> Dach
oder
- KWL
oder
- Fensterersatz
oder
- Teilerneuerung opake Bauteile (0.5m^2 /EBF)

Sommerlicher Wärmeschutz

- Umsetzung noch nicht klar ersichtlich.
- Wie erfolgt der Umgang mit der SIA 180 Ausgabe 2014?



Quelle: Fotoagentur Aura

Zwischenfazit MuKE:

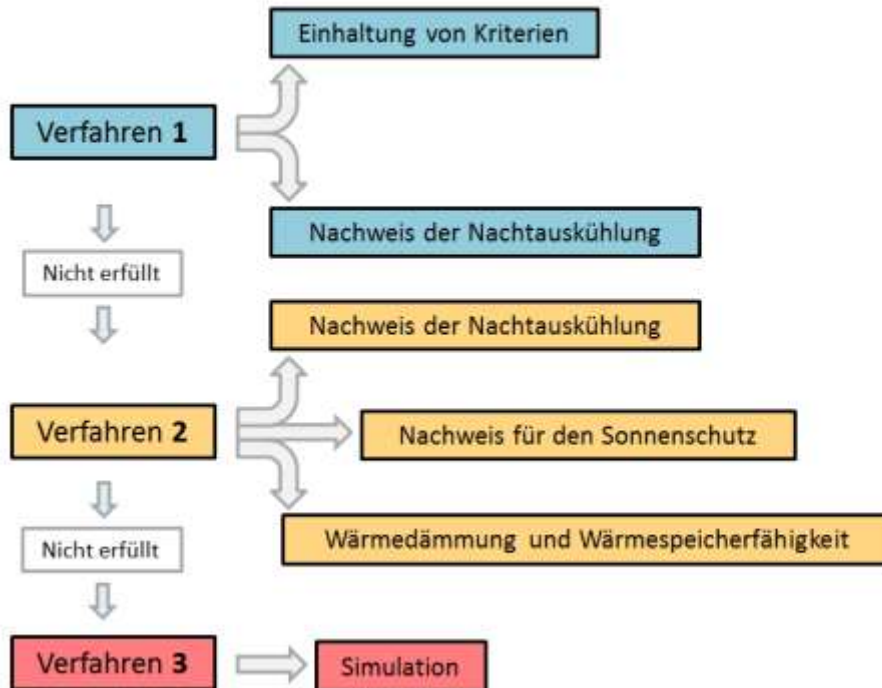
- **Verschärfung Hülle ist unwesentlich, aber ...**
- **Neu: Energiekennzahl Wärme**
- **Neu: Begrenzung Leistung**
- **Neu: Pflicht Eigenstromerzeugung**

5. SIA 180 Sommerlicher Wärmeschutz

A blue-tinted architectural rendering of a modern multi-story building. The building features a grid-like facade with large windows and balconies. Each balcony is furnished with a table and chairs. The perspective is from a low angle, looking up at the building's facade.

SIA 180 Sommerlicher Wärmeschutz aus Sicht Architekt

1. Deutliche Verschärfung gegenüber der ehemaligen SIA 382/1.
2. 3 Verfahren um den sommerlichen Wärmeschutz nachzuweisen.



Anforderung

1. Anforderungen an den Öffnungsanteil

Maximale Glasanteile für einen Raum			
Raumkategorie	Anzahl Fassaden mit Fenster	Glasanteil für Sonnenschutz mit Bedienung	
		manuell	automatisch
Wohnen hohe thermische Trägheit	1	50%	70%
	>1	30%	50%
Wohnen mittlere thermische Trägheit	1	40%	60%
	>1	30%	50%
Büro, Versammlungsraum, Schule, hohe thermische Trägheit	1		40%
	>1		30%

Anforderung

1. Anforderungen an den Öffnungsanteil
2. Anforderungen an den Sonnenschutz g-total und Windfestigkeit

	Breite in m						
	< 1,5	< 2,0	< 2,5	< 3,0	< 3,5	< 4,0	< 4,5
Ganzmetallraffstore	6	6	6	0	0	0	0
Metallverbundraffstore	6	6	5	4	3	3	0
Verbundraffstore	6	6	5	4	4	4	0
Raffstore konvex mit Führungsschiene	6	6	5	5	4	4	0
Raffstore konvex mit Führungsseil	5	4	4	4	1)	1)	1)
Flachlamellenstore	5	4	4	4	1)	1)	1)

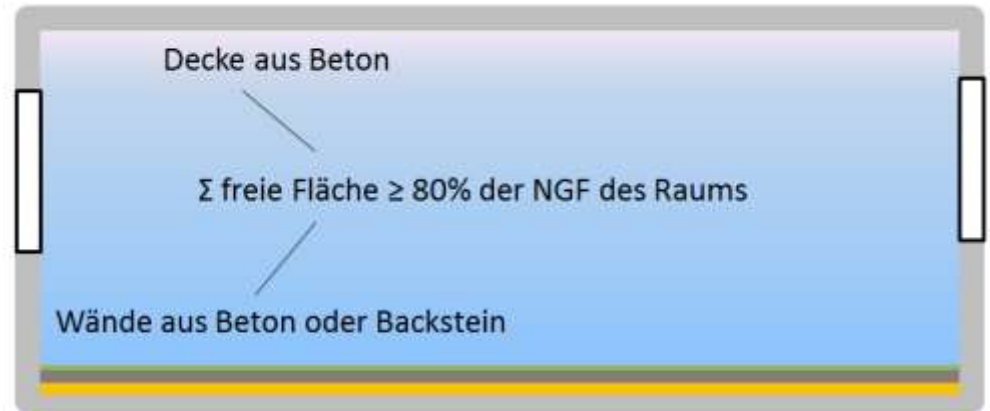
Rollläden/Fensterläden	Breite in m						
	< 1,5	< 2,0	< 2,5	< 3,0	< 3,5	< 4,0	< 4,5
Stab einwandig ¹⁾	3	2	1	0	0	0	0
Stab rollverformt, hohl, > 8 mm ¹⁾	6	3	1	0	0	0	0
Stab rollverformt, ausgeschäumt, > 8 mm ¹⁾	6	3	1	0	0	0	0
Stab rollverformt, ausgeschäumt, > 12 mm ¹⁾	6	6	5	3	2	1	0
Stab stranggepresst, > 8 mm ¹⁾	6	6	3	1	1	1	0
Stab stranggepresst, > 12 mm ¹⁾	6	6	6	5	4	3	2
Drehladen (Flügelbreite ≤ 800 mm)	6	6	6	6	6	6	6
Faltschiebeläden (Flügelbreite ≤ 600 mm)	6	6	6	6	6	6	6
Schiebeläden mit Lamellen (Flügelbreite ≤ 2000 mm)	6	6	6	6	6	6	6

Breite in m Höhe bzw. Ausfall in m	< 1,5			< 2,5			< 4,0	
	< 2,0	< 3,0	< 4,0	< 2,0	< 3,0	< 4,0	< 2,0	< 3,0
Senkrecht- und Fassadenmarkise	2	2	1	2	2	1	2	0
Senkrecht- und Fassadenmarkise mit Aussteller	3	2	0	2	2	0	0	0
Fallarmmarkise	2	2	0	2	2	0	1	0

Maardeplan

Anforderung

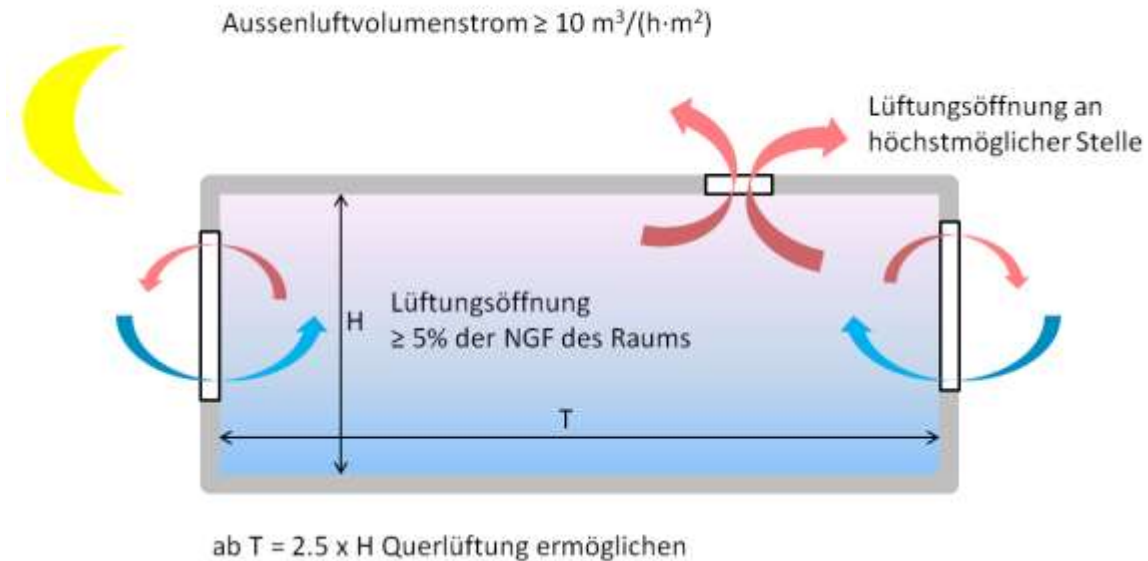
1. Anforderungen an den Öffnungsanteil
2. Anforderungen an den Sonnenschutz g-total und Windfestigkeit
- 3. Anforderungen die thermische Trägheit**



aaardeplan

Anforderung

1. Anforderungen an den Öffnungsanteil
2. Anforderungen an den Sonnenschutz g-total und Windfestigkeit
3. Anforderungen die thermische Trägheit
- 4. Anforderungen an die Nachtauskühlung**



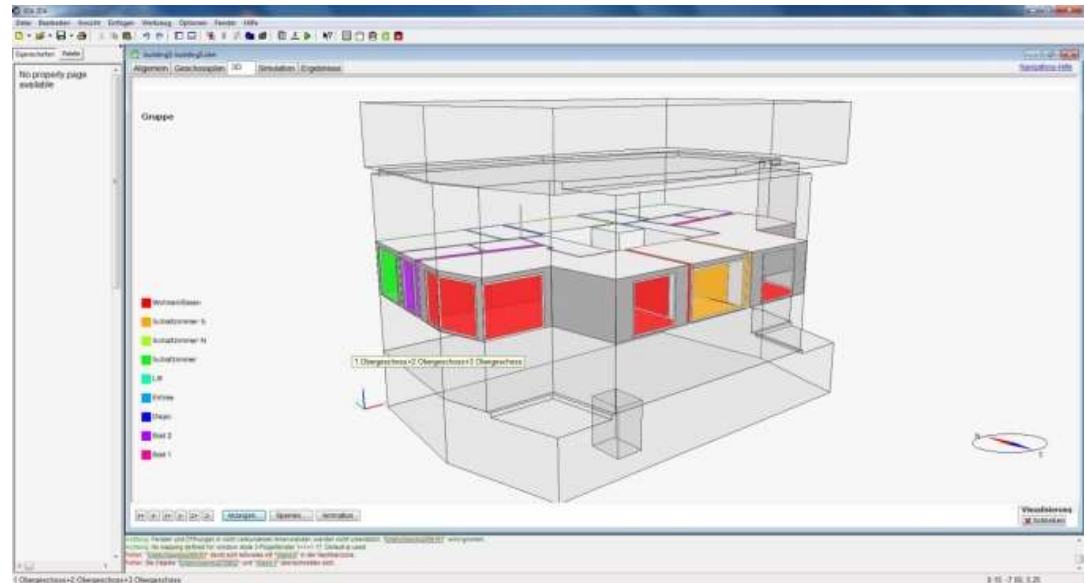
Folgen für die Architektur:

1. Glasanteil muss früh im Entwurf geprüft werden.
2. Wahl des Sonnenschutzes ist eingeschränkt. Automatische Steuerung ist auch bei Wohnbauten in Betracht zu ziehen.
3. Konstruktionsart ist frühzeitig in den Entwurf einzubeziehen.
4. Lüftungsmöglichkeiten für die Nachtauskühlung sind rechtzeitig einzuplanen.



Folgen für die Architektur:

- Simulationen können dienlich sein. Aber eine Simulation macht aus einem schlechten sommerlichen Wärmeschutz keinen guten.
- Sommerlicher Wärmeschutz ist wie der winterliche zu planen, der Nachweis alleine genügt nicht mehr.



Quelle: aardeplan

Zwischenfazit SIA 380/1 SWS

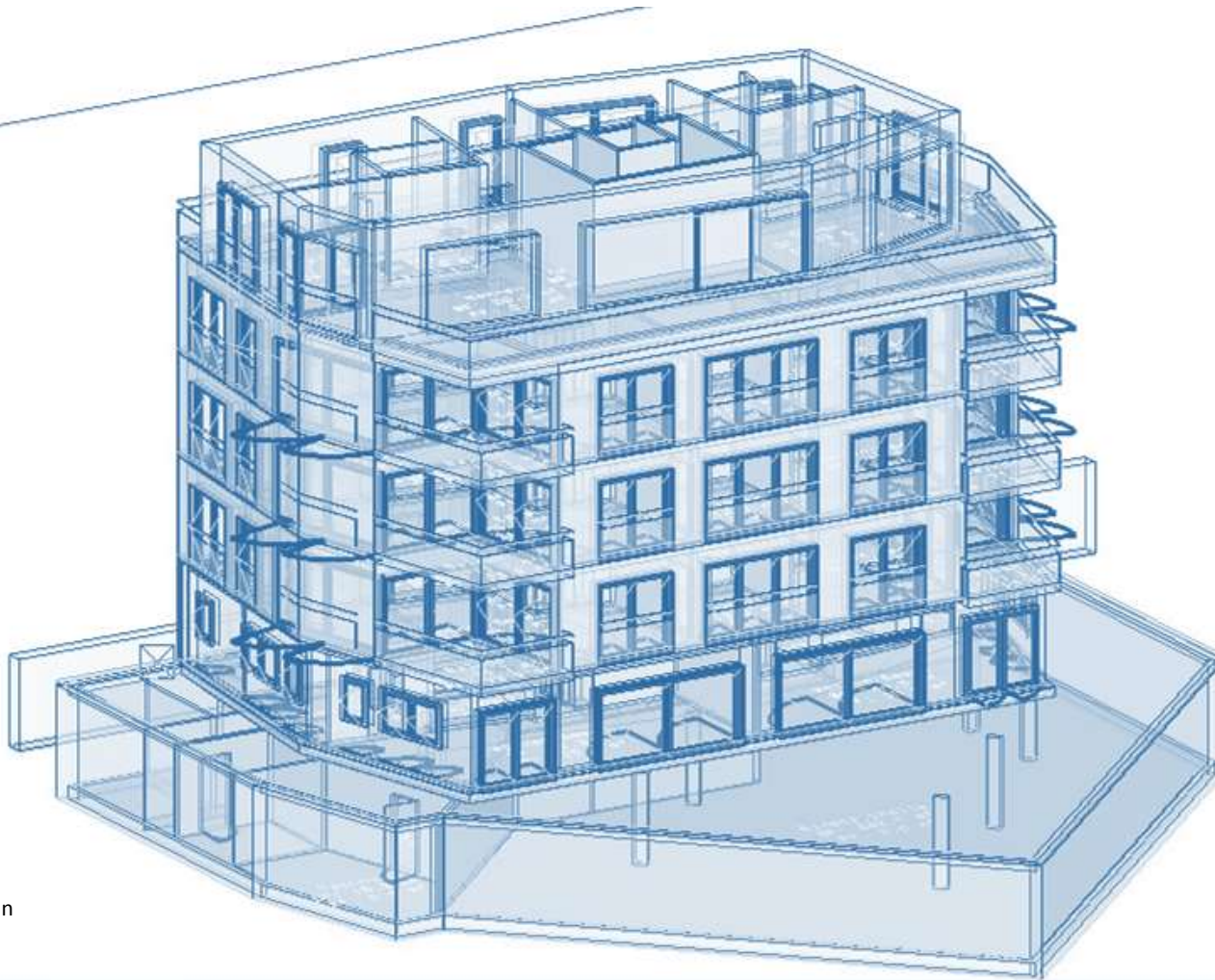
- **Nachweisverfahren ist anforderungsreicher**
- **Anforderung an Sonnenschutz und Nachtauskühlung wurde erheblich verschärft.**
- **Sommerlicher Wärmeschutz muss von Anfang an im Entwurf berücksichtigt werden.**

6. FAZIT



- Der Knackpunkt ist nicht die neue SIA 380/1.
- Die Problematik des Heizwärmebedarfs ist im Neubau gelöst ...
- ... zahlreiche neue Herausforderungen kommen aber auf uns zu.
- Die MuKen enthält einige solche Herausforderungen: Energiekennzahl, Leistungsbegrenzung, Eigenstromproduktion, ...
- Die SIA 180 ist seit Sommer 2014 in Kraft, deren Umsetzung bezüglich Sommerlichem Wärmeschutz aber offen.
- Gesamtenergetische Betrachtungen werden noch wichtiger.
- Wirklich interdisziplinär planen...
- ... vor allem rechtzeitig.
- Packen wir's an, miteinander und vor allem mit Freude.

7. Mehr Energie am Bau



Quelle: aardeplan

CAS Energie am Bau

23.02.2016-31.05.2016

<http://www.fhnw.ch/habg/weiterbildung/cas-gl>

n|w

CAS Energie am Bau



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

www.aardeplan.ch

Manfred Huber, dipl. Arch. ETH SIA, Geschäftsführer aardeplan ag
aardeplan ag, Architekten ETH SIA, Baar
manfred@aardeplan.ch; www.aardeplan.ch

aardeplan

Architektur & Consulting