

Herleitung/Übersicht und Grenzwertentwicklung von der SIA 380/1:2009 auf die neue Norm SIA der SIA 380/1:2016

Internes Arbeits- und Informationspapier der AG MuKEn
(basierend auf dem letzten SIA 380/1 Stand – 03.05.16)

erstellt am 15.11.16, rev. 04.12.16 durch A. Tschui, Sekretär AG MuKEn

Geschichte 380/1:2016

- Im 2012 wurde die Arbeit an einer Revision der SIA 380/1:2009 aufgenommen. Hauptsächlich sollten die Grunddaten (Standardwerte) überprüft werden, im abgleich mit den Kantonen neue Anforderungen an die opaken und transparenten Bauteile gestellt (und daraus neue Grenzwerte für den Systemnachweis abgeleitet) werden.
- Überarbeitungszeitplan gemäss MuKen:

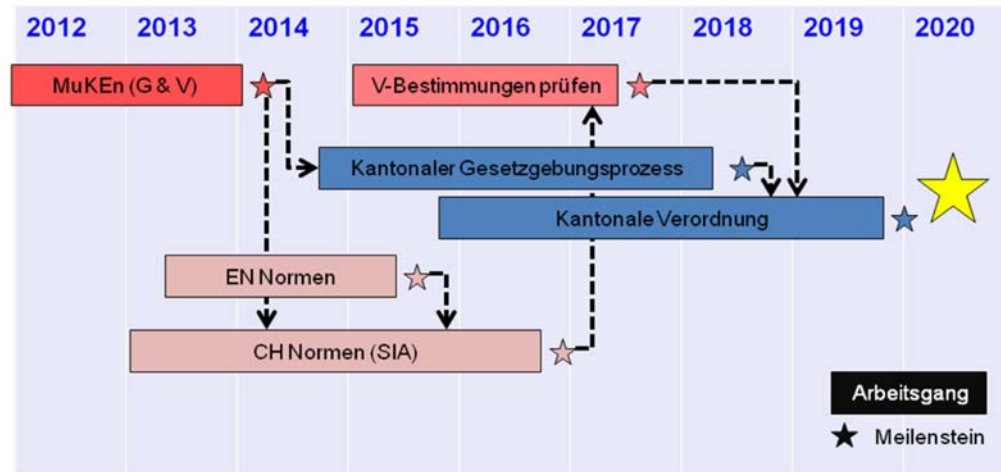


Bild: Übersicht Terminplan und Einfluss Fachnormen

Vorwort 380/1:2016

- Zweck der vorliegenden Norm bleibt der massvolle und wirtschaftliche Einsatz von Energie für die Raumheizung in Gebäuden. Sie leistet damit einen Beitrag an eine ökologische Bauweise. Die Überarbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Autoren der MuKE 2014 (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich). Beide Dokumente verfolgen dasselbe Ziel und Widersprüche wurden ausgeräumt. Im Rahmen einer periodischen Überprüfung der vorliegenden Norm wurden zudem einige inhaltliche Anpassungen vorgenommen.

Neuerungen SIA 380/1:2016

Die wichtigsten Neuerungen betreffen die Lüftungswärmeverluste und die geänderte Definition der thermischen Gebäudehülle nach SIA 380:

- Neu wird ein Berechnungsmodell angeboten, das die Betriebsweise einer Lüftungsanlage auch im Rahmen des projektspezifischen Heizwärmebedarfs für die Berechnung des Heizenergiebedarfs berücksichtigt. Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs und den Vergleich mit dem Grenzwert $Q_{H,li}$ im Rahmen des Nachweisverfahrens wird die Betriebsweise allerdings nicht berücksichtigt.
- Die thermische Gebäudehülle wird durch die geänderte Definition nach SIA 380 von den b -Werten entkoppelt. Damit hat eine Änderung der b -Werte keinen Einfluss mehr auf den Grenzwert $Q_{H,li}$.

Änderungen SIA 380/1:2016 – Teil 1

Gegenüber der Ausgabe 2009 enthält der vorliegende Entwurf zudem folgende Neuerungen:

- Die Resultate der Berechnungen werden in kWh angegeben (Vereinheitlichung im SIA-Normenwerk).
- Gegenüber klimatisierten Gebäuden wird eine Abgrenzung formuliert.
- Die Einzelbauteilanforderungen werden in Abgleich mit MuKE n 2014 verschärft.
- Analog dazu wurden für den Systemnachweis neue Werte für die Basis $Q_{H,li0}$ und die Steigung $\Delta Q_{H,li}$ erarbeitet.
- Die Grenzwerte des Systemnachweises werden auf die Jahresmitteltemperatur gemäss SIA 2028 bezogen (neu 9,4 °C gegenüber alt 8,5 °C); die Temperaturkorrektur wurde neu festgelegt (6 %/K statt bisher 8 %/K).
- Bei der Berechnung des Systemnachweises können neu 16 Himmelsrichtungen berücksichtigt werden.

Änderungen SIA 380/1:2016 – Teil 2

- Bei den U -Werten von Umkehrdächern entfällt der pauschale Zuschlag. Die Werte müssen jenen des Systemherstellers oder SN EN ISO 6946 entsprechen.
- Die Reduktionsfaktoren gegen unbeheizte Räume wurden erweitert.
- Alle Tabellen der Verschattungsfaktoren wurden um weitere Winkel ergänzt. Auf eine Festlegung von Monatswerten wurde verzichtet.
- Die Definition der Wärmespeicherfähigkeit wurde verfeinert, die Werte ebenfalls auf kWh bezogen.
- Die Berechnung des Ausnutzungsgrades für den Wärmegewinn wurde an SN EN 13790 angepasst.
- U -Werte von Flächen mit Bauteilheizung können neu über das gesamte Bauteil berechnet werden und nicht mehr nur von der Flächenheizung bis aussen. Der Einfluss ist gering.

Änderungen SIA 380/1:2016

Folgende Angaben wurden gestrichen:

- Einbezug der Aussenlufttemperatur (SIA 380/1:2009, Ziffer 0.3.6).
- Angabe von Nutzungsgraden für Raumheizung und Warmwasser (SIA 380/1:2009, Ziffer 0.3.9 sowie Kapitel 5 und Anhang D). Angaben dazu fanden Eingang in SIA 384/3 und SIA 385/2.
- Verbindliche Angaben des Wärmebedarfs für Warmwasser (SIA 380/1:2009, Kapitel 4). Die Angaben in Tabelle 27 «Übersicht über die Standardnutzungswerte» wurden aus informativen Gründen beibehalten; konkrete Angaben zum Wärmebedarf für Warmwasser fanden Eingang in SIA 2024.
- Angaben zu Energiekennzahlen (SIA 380/1:2009, Anhang F). Diese fanden Eingang in SIA 380.

Grenzwerte MuKE n 2014 der Einzelbauteile (= Einzelbauteilanforderung SIA 380/1:2016)

Die Grenzwerte der Einzelbauteile wurden aus der MuKE n 2014 übernommen bzw. die Wärmebrücke des Fensteranschlages noch leicht entschärft:

SIA 380/1:2009

Bauteil gegen	Grenzwerte U_{ji} W/(m ² ·K)		Zielwerte U_{ta} W/(m ² ·K)	
	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
Bauteil				
opake Bauteile (Dach, Decke) (Wand, Boden)	0,20	0,25	0,09	0,15
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,20	0,25	0,09	0,15
Fenster, Fenstertüren ¹	1,3	1,6	0,90	1,1
Fenster mit direkt vorge-lagerten Heizkörpern ²	1,0	1,3	0,80	1,0
Türen	1,3	1,6	1,1	1,3
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,7	2,0	1,2	1,4
Storenkasten	0,50	0,50	0,30	0,30

SIA 380/1:2016

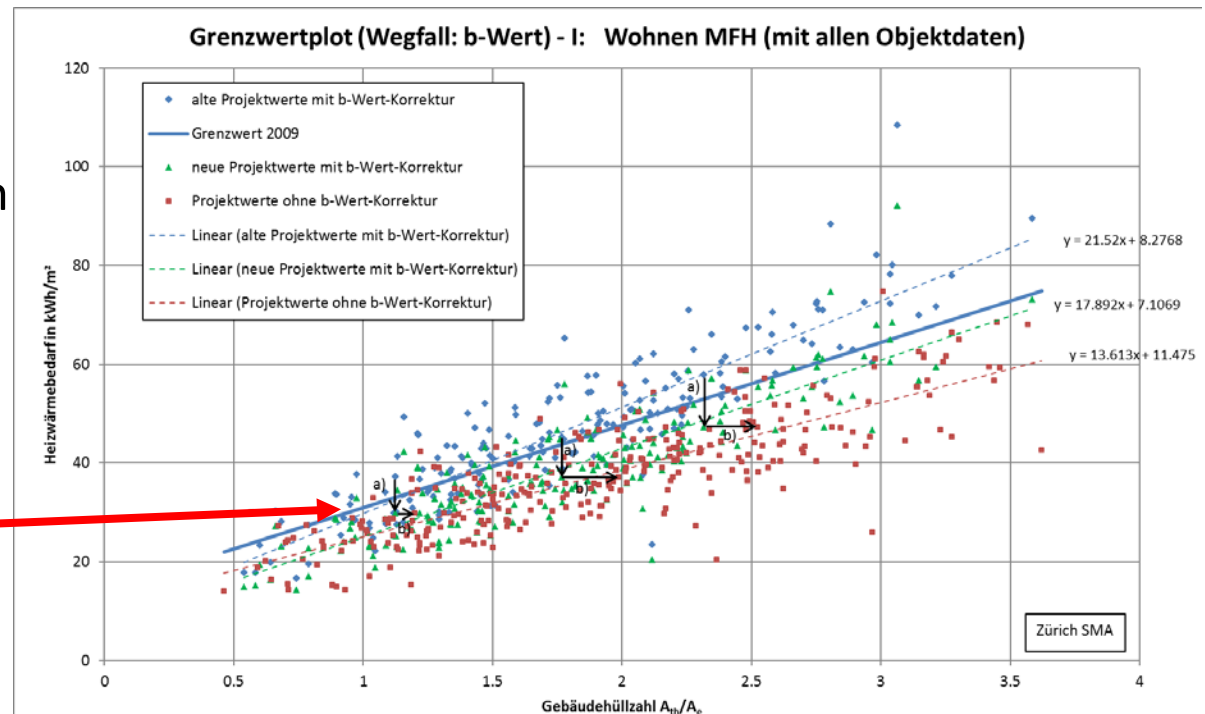
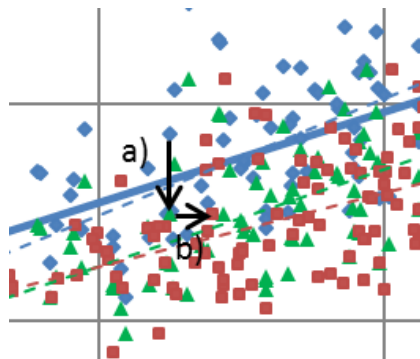
Bauteile gegen	Grenzwerte U_{ji} in W/(m ² ·K)	
	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	0,17	0,25
Fenster, Fenstertüren	1,0	1,3
Türen	1,2	1,5
Tore (gemäss SIA 343)	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50

Typ 1	Auskragungen in Form von Platten oder Riegeln	0,30
Typ 2	Unterbrechung der Wärmedämmschicht durch Wände, Böden und Decken	0,20
Typ 3	Unterbrechung der Wärmedämmschicht an horizontalen oder vertikalen Gebäudekanten	0,20
Typ 5	Fensteranschlag	0,15

SIA 380/1:2016 Änderungen

Auswirkungen auf den Projektwert – Teil 1

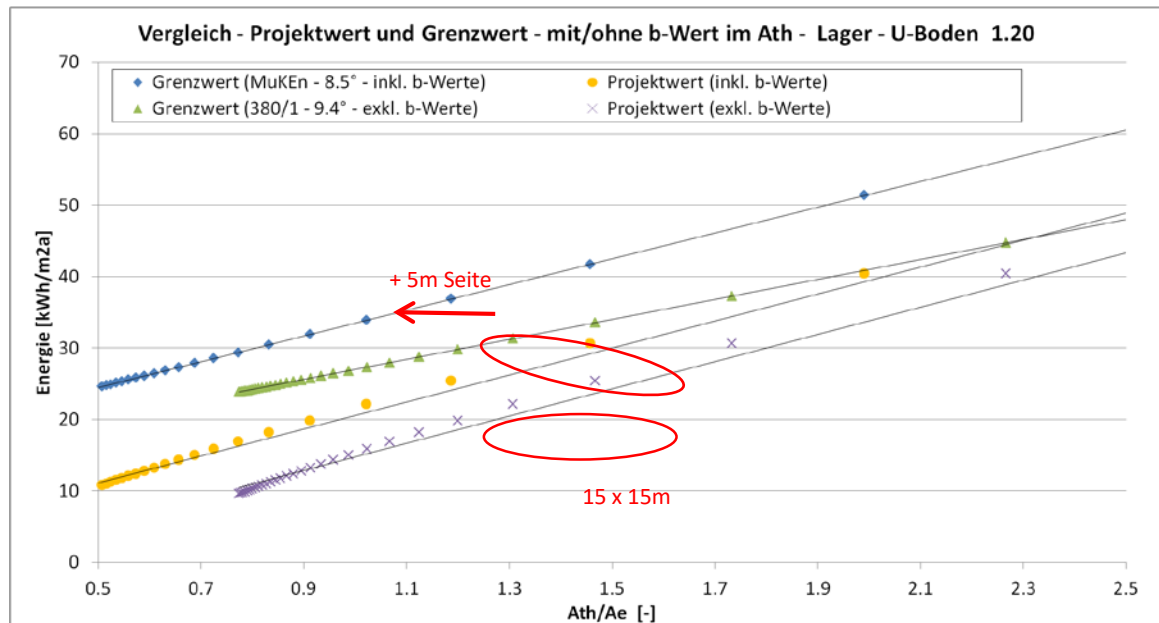
- Reduktion Projektwert durch Verschärfung der Einzelbauteil-anforderung (a):
- Grösseres Ath/Ae durch Wegfall des b-Wertes in der Berechnung der Gebäudehüllzahl (b):



2016er Änderungen

Auswirkungen auf den Projektwert – Teil 2

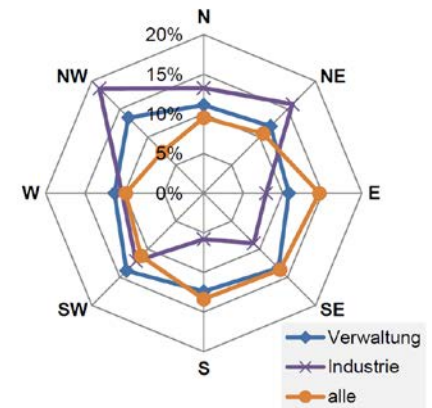
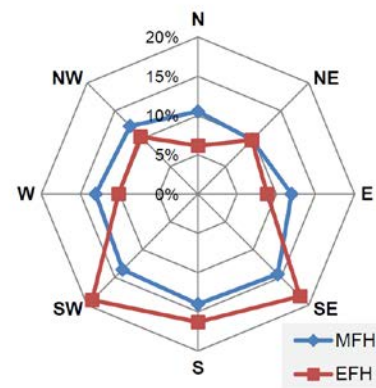
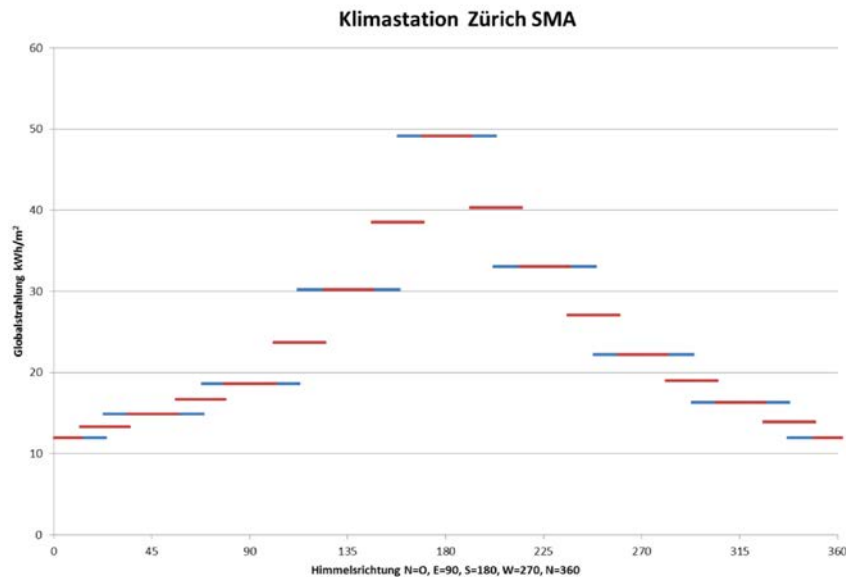
Der Wegfall des b-Wertes bei der Gebäudehüllzahl wurde mit verschiedenen Szenarien untersucht. Die Auswirkungen waren jeweils in Verhältnissen, welche eine Korrektur bzw. ein Auffangen der Verschiebung mit dem Grenzwert zulassen.



2016er Änderungen

Auswirkungen auf den Projektwert – Teil 3

Die Möglichkeit, ein Gebäude über 16 Himmelsrichtungen abzubilden wird einzelne Objekte ergeben, welche eine Reduktion der Strahlungsgewinne durch ein Wegdrehen von Süden erfahren. Demgegenüber kann ein Gebäude mit bisheriger Südwestausrichtung neu mit einer Süd-Südwestausrichtung gerechnet werden. Man geht von einem neutralen Einfluss dieser Massnahme aus:



Grenzwerte MuKE n 2014 auf Basis SIA 380/1:2009

Erstellt in der grundlegenden Annahme, dass sich die Grenzwerte durch die tieferen Einzelbauteilanforderungen in der Grössenordnung von 10% verschärfen :

SIA 380/1:2009

Gebäudekategorie		Grenzwerte	
		$Q_{h,i0}$ MJ/m ²	$\Delta Q_{h,i}$ MJ/m ²
I	Wohnen MFH	55	65
II	Wohnen EFH	65	65
III	Verwaltung	65	85
IV	Schulen	70	70
V	Verkauf	50	65
VI	Restaurants	95	75
VII	Versammlungslokale	95	75
VIII	Spitäler	80	80
IX	Industrie	60	70
X	Lager	60	70
XI	Sportbauten	75	70
XII	Hallenbäder	70	90

MuKE n 2014

Gebäudekategorie		Grenzwerte für Neub:	
		$Q_{h,i0}$ kWh/m ² a	$\Delta Q_{h,i}$ kWh/m ² a
I	Wohnen MFH	14	16
II	Wohnen EFH	16	16
III	Verwaltung	16	21
IV	Schulen	18	18
V	Verkauf	13	16
VI	Restaurants	24	19
VII	Versammlungslokale	24	19
VIII	Spitäler	20	20
IX	Industrie	15	18
X	Lager	15	18
XI	Sportbauten	19	18
XII	Hallenbäder	19	25

Die Saninierungsanforderung bleibt durch die Faktor Anpassung von 1.25 auf 1.5 auf einem unveränderten Niveau.

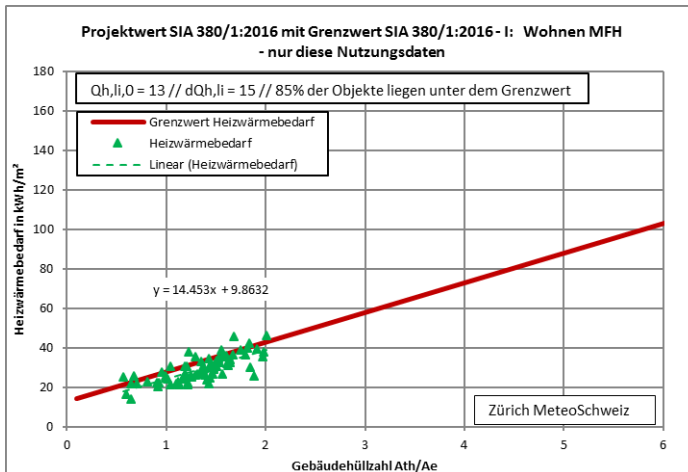
Generierung der Grenzwerte SIA 380/1:2016

Die Grenzwerte für den Systemnachweis wurden unter den folgenden Voraussetzungen mit dem Datensatz der AG MuKE n geprüft und danach festgelegt:

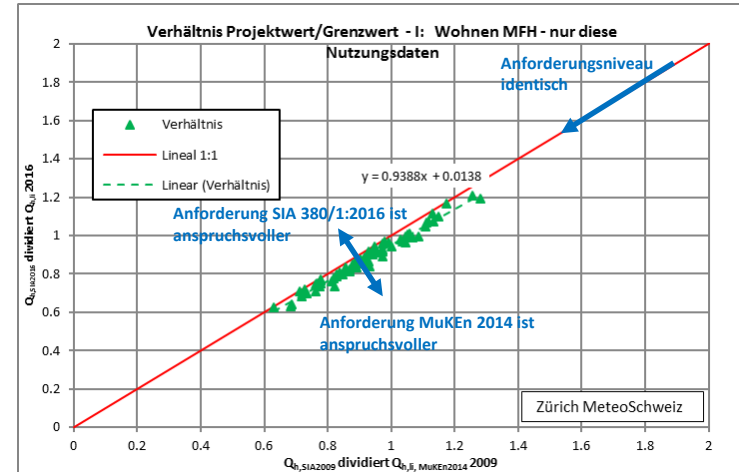
- ca. $\frac{3}{4}$ der Objekte, welche mit den Einzelbauteilanforderungen gemäss SIA 380/1:2016 bzw. MuKE n 2014 gerechnet werden, halten den neuen Systemgrenzwert ein.
- Der Grenzwert darf gegenüber dem Systemgrenzwert MuKE n 2014 (mit Basis SIA 380/1:2009) keine Verschärfung beinhalten.
- Bei den ersten 4 Nutzungskategorien muss auch die zusätzliche Anforderung an die spezifischen Heizleistung berücksichtigt werden.

Vergleichsrechnungen mit der SIA 380/1:2009 sowie der SIA 380/1:2016

- Somit wurden zum Einen die Projektwerte dargestellt und mit der entsprechenden Grenzwertkurve verglichen:

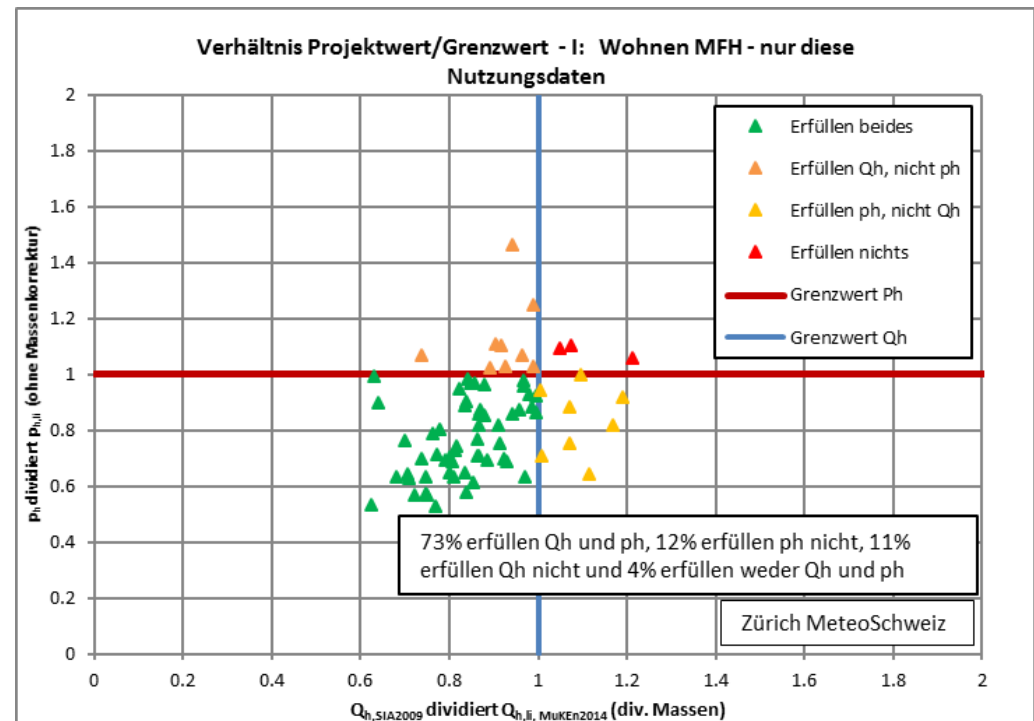


- Zum Anderen wurden die Verhältnisse von Projekt- zu Grenzwert jeweils von der SIA 380/1:2009 sowie der SIA 380/1:2016 verglichen:



Berücksichtigung spezifische Heizleistung $p_{h,li}$ zu Heizwärmebedarf $Q_{h,li}$

Eine deutliche Korrelation zwischen
«Erfüllt $p_{h,li}$ nicht» UND
«erfüllt $Q_{h,li}$ nicht»,
konnte nicht festgestellt werden:



Bemerkung zur Berechnung der spezifische Heizleistung p_h

Die eigentliche Berechnung der spezifischen Heizleistung wurde bisher noch nie endgültig definiert. Folgende Berechnungsschritte sind notwendig (in Ergänzung zur Berechnung der SIA 380/1:2016 Anhang D):

Pos.	Daten	Bezeichnung	Einheit
Klimadaten			
(109)	Thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom bei Optimierung	q_{th}	m^3/hm^2
(140)	Ausstemperatur Wetter A (aus SIA Merkblatt 2028)	θ_e	$^{\circ}C$

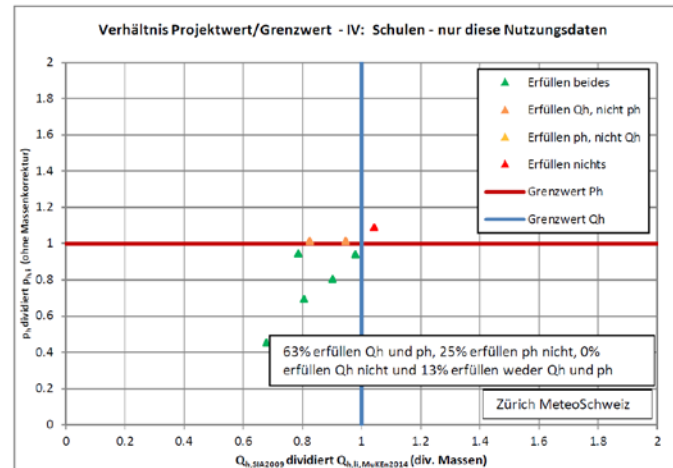
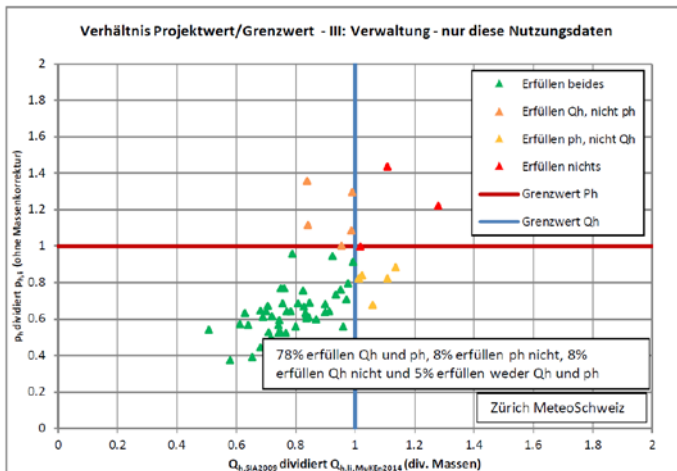
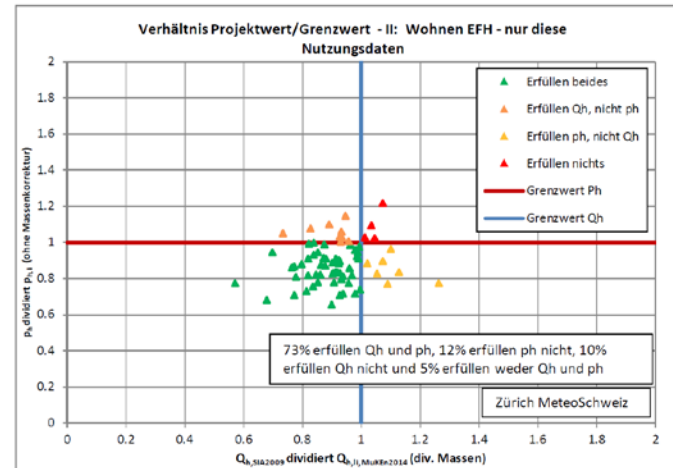
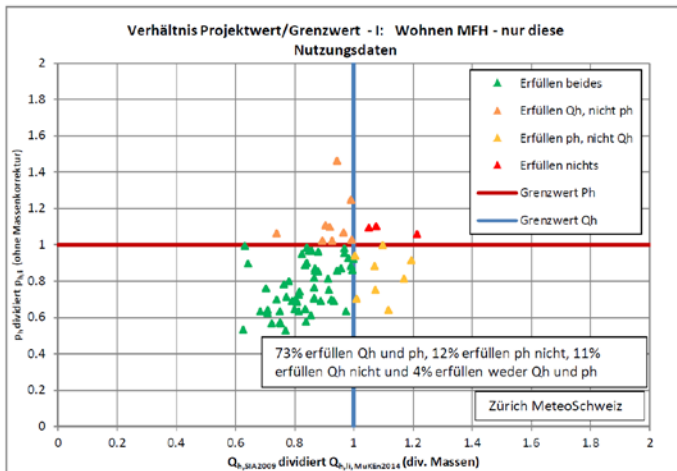
Pos.	Daten	Bez.	Ermittelt aus	Einh.
Wärmeeinträge				
(141)	Wärmeeinträge	q_{EI}	Auf die ganze Zahl aufgerundeter Wärmeeinträge gemäss SIA 384/3: Wohnen MFH $\rightarrow 4 W/m^2$ Wohnen EFH $\rightarrow 3 W/m^2$ Verwaltung $\rightarrow 4 W/m^2$ Schule $\rightarrow 3 W/m^2$	W/m^2
Wärmeverlustkoeffizient				
(112)	Wärmetransferkoeffizient	H	(18)(41)+(19)(42)(43)+..+(22)(47)(48)+..+(40)(70)+(17)(108)(109)	W/K
Spezifische Heizlast				
(142)	spezifische Heizlast	p_h	(112)/((1)-(140))/(17)-(141)	W/m^2

Der Grenzwert wird bei einer Auslegetemperatur (140) von tiefer als $-8^{\circ}C$ noch mit der tatsächlichen Auslegetemperatur korrigiert. Bei wärmeren Klimadaten ist keine Korrektur nötig.

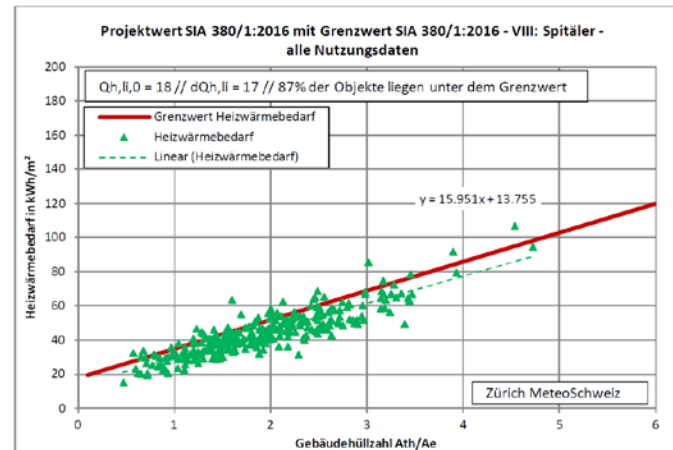
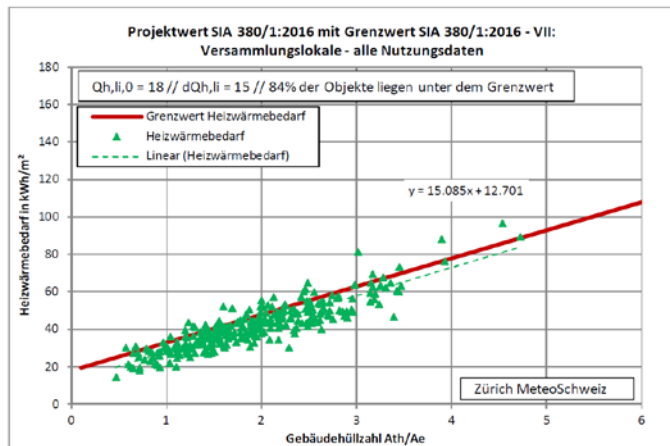
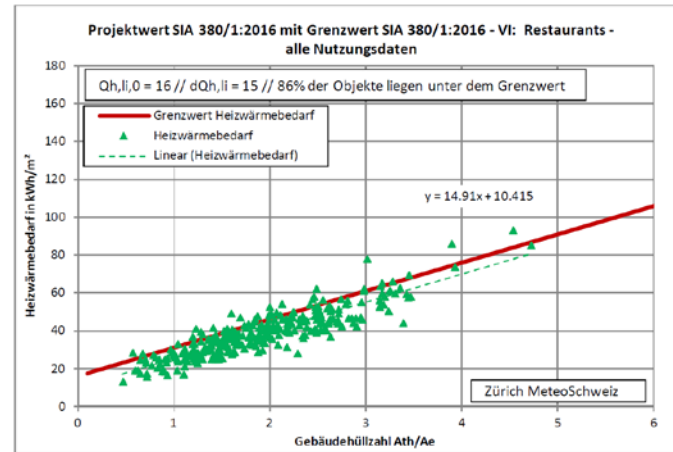
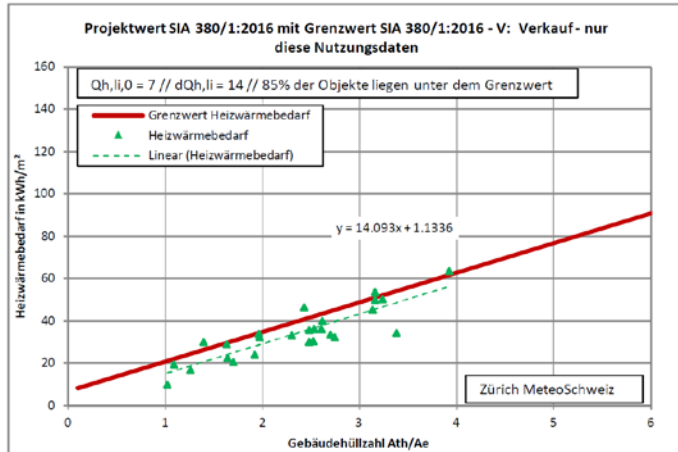
Somit ergeben sich die folgenden Grenzwerte

	I: Wohnen MFH	II: Wohnen EFH	III: Verwaltung	IV: Schulen	V: Verkauf	VI: Restaurants	VII: Versammlungslokale	VIII: Spitäler	IX: Industrie	X: Lager	XI: Sportbauten	XII: Hallenbäder
$Q_{h,li0}$ kWh/m ²	13	16	13	14	7	16	18	18	10	14	16	15
$\Delta Q_{h,li}$ kWh/m ²	15	15	15	15	14	15	15	17	14	14	14	18
$p_{h,li}$ W/m ²	20	25	25	20								

Grenzwert-Projektwert – Visualisierung: Nutzungskat. I bis IV



Grenzwert-Projektwert – Visualisierung: Nutzungskat. V bis VIII



Grenzwert-Projektwert – Visualisierung: Nutzungskat. IX bis XII

