

# DIN 4108-2 Add-In

Das IDA ICE DIN 4108-2 Add-In unterstützt eine simulationsbasierte Bewertung der Übertemperaturgradstunden gemäß Norm. Dabei wird

1. ein bestehendes Simulationsmodell angepasst
2. eine Simulation durchgeführt
3. die Anzahl der Übertemperaturgradstunden ermittelt

Die Anpassungen des Modells basieren auf Definitionen die der Anwender im DIN 4108-2 Registerblatt der deutschen Lokalisierung vorgenommen hat. Dieses ist wie folgt strukturiert:

The screenshot displays the software interface for configuring the DIN 4108-2 Add-In. It is divided into several sections:

- Grundeinstellungen:** Contains dropdown menus for 'Nutzungstyp' (currently '<Wert nicht angegeben>') and 'Sommerklimaregion' (also '<Wert nicht angegeben>').
- Passive Kühlung:** Offers options for cooling strategies: 'Ideales Kühlelement', 'Kühlen Bauteil', 'Adiabates Kühlen LG', and 'Alle löschen', each with an 'Anwenden' button. A radio button 'In allen Zonen' is selected.
- Modellerzeugung/Simulation:** Features two buttons: 'Simuliere DIN4108-2 Modell' and 'Erzeuge DIN4108-2 Modell'.
- Map:** A map of Germany is shown, used for selecting the summer climate region.
- Table:** A table with columns for 'Name', 'Gruppe', 'Nutzungstyp', 'Nachtlüftung', 'Lüftungsrate für Nachtlüftung [1/h]', 'Regelung Sonnenschutz', 'Ideales Kühlelement', 'Kühlen Bauteil', and 'Adiabates Kühlen LG'. The first row shows a 'Zone' with 'Keine' night ventilation, 'N/A' for the ventilation rate, and 'Nein' for all cooling options.

**Grundeinstellungen:** Hier definiert der Anwender den Nutzungstyp des Gebäudes und die Sommerklimaregion. Die globale Einstellung des Nutzungstyps kann später lokal für bestimmte Zonen angepasst werden. Für die Definition der Sommerklimaregion kann der Anwender auf eine entsprechende Karte zurückgreifen.

**Passive Kühlung:** hier kann der Anwender effizient und schnell verschiedene Ansätze zur passiven Kühlung im Normnachweis berücksichtigen. Dabei ist sowohl eine vereinfachte Betrachtung möglich (Definition einer Kühlkapazität in W/m<sup>2</sup>) als auch die differenzierte Betrachtung verschiedener Systeme.

**Tabellarische Übersicht:** hier können verschiedene Eingabedaten definiert bzw. angepasst werden.

**Modellerzeugung/Simulation:** hier besteht die Möglichkeit entweder ein Modell für den Normnachweis zu erzeugen oder zu generieren. Die letztere Funktion bietet die Möglichkeit das Modell vor der Simulation anzupassen bzw. die Eingabedaten zu untersuchen.

## 1. Modellanpassung

### 1.1. Überblick

Das DIN 4108-2 Add-In verwendet ein bestehendes Modell. Somit können für die Untersuchung Modelle eingesetzt werden, die z.B. auch für Last- oder Energiebedarfsberechnungen verwendet werden. Das Modell wird automatisch angepasst und mit der Namensweiterung „DIN4108-2“ am Ort des Ursprungsmodells abgespeichert<sup>1</sup>. In einem ersten Schritt wird das Modell grundlegend „reduziert“, und nur die Gebäudegeometrie, Baukonstruktionen, Fenstereigenschaften sowie Definitionen der Umgebungsverschattung und des Standortes bleiben erhalten. Es ist wichtig zu wissen:

- das fast *alle* TGA Systeme und Regelungen entfernt werden (siehe Abschnitt „Modellanpassung Gebäudeebene“ und „Modellanpassung Zonenebene“). Grund hierfür ist das eine automatische Unterscheidung zwischen „aktiven“ und „passiven“ Systemen im Sinne der DIN 4108-2 nicht möglich ist. Bei Berücksichtigung passiver Kühlung werden die Systeme im Rahmen der Modellanpassung automatisiert in das Modell eingefügt, haben aber nichts mit TGA Systemen zu tun, die ursprünglich im Modell enthalten waren.
- das fensterintegrierte Verschattungen für die entsprechenden Fenster in das Originalmodell vor der Anpassung eingefügt werden müssen. Über das DIN 4108-2 Add-In können nur die Regelungen der fensterintegrierte Verschattungen definiert werden.
- das die von der DIN 4108-2 geforderte g-Wert Anpassung von  $g_{\text{tot}} \leq 0,4$  im Fall von Nachlüftung nicht vom DIN 4108-2 Add-In vorgenommen wird. Dies muss vom Anwender überprüft werden, da der Verschattungseffekt von Objekten wie Markisen oder Vordächern bei der Ermittlung eines  $g_{\text{tot}}$  Wertes gemäß Tabelle 7 der DIN 4108-2 nicht automatisch berücksichtigt werden kann.

---

<sup>1</sup> hier ist es nicht mehr möglich, erneut DIN 4108-2 relevante Daten zu definieren.

## 1.2. Eingabedaten für eine DIN 4108-2 Modellanpassung

Für die Anpassung eines Modells benötigt das DIN 4108-2 Add-In einige projektspezifische Eingabedaten. Diese werden im „DIN 4108-2“ Registerblatt vorgenommen. Die Daten setzen sich auf Gebäudeebene und Zonenebene wie folgt zusammen:

### 1.2.1. Eingabedaten auf Gebäudeebene

- In welcher Sommerklimaregion befindet sich das Gebäude (Auswahl aus drei Optionen)?
- Um was für einen Nutzungstyp handelt es sich? (Auswahl aus zwei Optionen)?
- Im Bedarfsfall: Welche passive Kühlung soll in der Nachweisführung berücksichtigt werden (Auswahl aus drei Optionen)? Durch Anklicken der entsprechenden Hyperlinks können zudem für die unterschiedlichen Kühllansätze deren Parametereinstellungen überprüft und/oder angepasst werden.

### 1.2.2. Eingabedaten auf Zonenebene (Übersichtstabelle)

- Handelt es sich um eine Zone eines Wohngebäudes oder ein Nichtwohngebäudes (Auswahl aus zwei Optionen)?
- Was für eine Nachtlüftung liegt vor (Auswahl aus vier Optionen)?
- Bei mechanischer Nachtlüftung: Was für eine Belüftungsrate liegt vor?
- Definition der Regelungsstrategie für fensterintegrierten Sonnenschutz (Auswahl aus fünf Optionen: „Automatisch“, „Nicht-Automatisch“, „Kein Sonnenschutz“, „Benutzerdefiniert“ oder „später definieren“).
- Sollen Ideale Kühlelemente in die Zone eingefügt werden (Auswahl aus zwei Optionen)?
- Sollen Elemente vom Typ „Kühlen Bauteil“ in die Zone eingefügt werden (Auswahl aus zwei Optionen)?
- Soll adiabates Kühlen über ein Lüftungsgerät in die Zone eingefügt werden (Auswahl aus zwei Optionen)?

Die Einstellung des Nutzungstyps auf Gebäudeebene (Wohngebäude /Nichtwohngebäude) und die Berücksichtigung passive Kühlung ist nur eine Voreinstellung die auf die Zonenebene übertragen wird und dort überschrieben werden kann.

Eine genaue Beschreibung der Anpassungen kann dem Folgenden entnommen werden.

## 1.3. Modellanpassung auf Gebäudeebene

### 1.3.1. Simulationsdaten

Das Jahr der Simulation wird auf 2007 eingestellt, da die DIN 4108-2 für den ersten Tag der Simulation als Wochentag einen Montag festlegt. Der Simulationstyp wird als "Dynamisch" definiert, und für eine Energiebedarfsberechnung wird der Anteil der internen Lasten auf 100% eingestellt.

### 1.3.2. Klimadaten

Die Klimadatei wird nach der auf Gebäudeebene definierten Sommerklimaregion ausgewählt:

- Region A – TRY Zone 2 (Durchschnittliches Jahr 2010 für Rostock-Warnemünde)
- Region B – TRY Zone 4 (Durchschnittliches Jahr 2010 für Potsdam)
- Region C – TRY Zone 12 (Durchschnittliches Jahr 2010 für Mannheim)

Hinweis: Das Add-In passt nur die in der Simulation verwendete Klimadatei an. Der Benutzer muss immer noch den Ort des Simulationsmodells im ursprünglichen Modell festlegen.

### 1.3.3. Infiltration

Die Infiltration wird auf 0 gesetzt (im angepassten Modell wird die Infiltration als eine mechanische Lüftung definiert).

### 1.3.4. Systemparameter

Zeitplanglättungen interner Lasten werden entfernt.

Der Temperaturgrenzwert für die Ermittlung der Übertemperaturgradstunden wird auf die entsprechende Klimazone angepasst.

### 1.3.5. Mechanische Belüftung

Definitionen mechanischer Belüftung (Lüftungsgeräte, Regelung der mechanischen Belüftung der Zonen) werden aus dem Modell entfernt, und durch eine Anlage ersetzt, die jeweils Luftmengen gemäß DIN 4108-2 in den verschiedenen Zonen zur Verfügung stellt. Das neue Lüftungsgerät trägt den Namen „DIN 4108-2 LG“ und hat keinen Wärme- oder Kälteüberträger und keinen Wärmetauscher, und der Ventilator gibt keine Wärme an den Zuluftvolumenstrom ab. Die Luft ist somit unbehandelt. Für die Anpassung der Luftvolumenströme in der Zone siehe Abschnitt 1.4. „Modellanpassung auf Zonenebene“.

Eine Ausnahme bildet die Berücksichtigung passiver Kühlung über adiabates Kühlen im Lüftungsgerät. Hier wird das Lüftungsgerät „DIN 4108-2 LG mit adiabater Kühlung“ in das Modell eingefügt und den Zonen zugeordnet bei denen diese passive Kühlung berücksichtigt werden soll. Dieses Lüftungsgerät verfügt über eine Befeuchtung des Abluftvolumenstroms und eines Wärme/Kältetauschers. Die Parametereinstellungen des Lüftungsgeräts entspricht den Vorgaben aus dem DIN 4108-2 Registerblatt, das entsprechenden Formular kann dort über Anklicken des Hyperlinks geöffnet werden.

### 1.3.6. Zentrale Gebäuderegulung

Alle Makros für eine zentrale Gebäuderegulung werden aus dem Modell entfernt

### 1.3.7. Advanced Level Modelle

Alle Advanced Level Modelle werden entfernt.

## 1.4. Modellanpassung auf Zonenebene

### 1.4.1. Regelungen auf Zonenebene

Alle benutzerdefinierten Regelungen (Heizen, Kühlen, Belüftung, fensterintegrierter Sonnenschutz, Fensteröffnungen und Kunstlicht) werden entfernt.

**Ausnahme:** Falls bei der Datendefinition für die DIN 4108-2 Modellanpassung unter "Regelung Sonnenschutz" die Optionen "Benutzerdefiniert" oder "Später definieren" ausgewählt wurden, so behält das Modell vom Benutzer eingestellte Sonnenschutzregelungen bei.

Der Sollwert für Heizen wird bei als „Wohngebäude“ definierten Zonen auf 20°C eingestellt, bei als Nicht-Wohngebäude“ definierten Zonen auf 21°C.

Die maximalen und minimalen Zu- und Abluftvolumenströme werden an Werte gemäß Anhang B angepasst.

Ein DIN 4108-2 Makro zur Regelung der mechanischen Belüftung wird in Anhängigkeit der Eingabedaten in die Zonen eingefügt (siehe Anhang B).

Falls der Anwender für die Sonnenschutzregelung die Werte „Automatisch“ oder „Nicht-Automatisch“ definiert hat, wird ein DIN 4108-2 Makro zur Regelung der fensterintegrierten Sonnenschutzvorrichtungen eingefügt (siehe Anhang A).

Das Zonenmodell wird, falls notwendig, auf "vereinfacht" angepasst.

### 1.4.3. Interne Wärmequellen

Alle internen Wärmequellen (Personen, Geräte, Kunstlicht) werden durch eine einzelne Geräte-Wärmequelle ersetzt, deren Einstellung der DIN 4108-2 entspricht.

Für Wohngebäude-Zonen wird die interne Wärmeabgabe auf 4,167 W/m<sup>2</sup> gesetzt, für Nicht-Wohngebäude-Zonen auf 13,091 W/m<sup>2</sup>. Die Wärmeabgabe ist komplett konvektiv.

Die Nutzungszeit (Auftreten der internen Warmegewinne) wird für Wohngebäude-Zonen mit täglich 00:00-24:00 Uhr definiert, und mit wochentags 07:00 -18:00 Uhr für Nicht-Wohngebäude-Zonen.

Ein Personen-Objekt (mit Personenanzahl Null) wird in die Zonen eingefügt, damit Operativtemperaturen berechnet werden können.

### 1.4.. Undichten

Alle Undichten werden entfernt (außer einer minimalen Undichte für Druckausgleich).

### 1.4.5. Lokale Heiz/Kühlelemente

Alle lokalen Heiz/Kühlelemente werden durch ein einzelnes ideales Heizelement mit einer Kapazität von 100 W/m<sup>2</sup> ersetzt. Diese Beheizen im Bedarfsfall die Zone.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>

Zudem wird im Bedarfsfall bei Berücksichtigung passive Kühlung ideale Kühlelemente und/oder Elemente des Typ „Heizen/Kühlen Bauteil<sup>3</sup>“ in Zonen eingefügt. Letztere werden in alle schrägen oder horizontalen Deckenflächen integriert. Die Parametereinstellungen der Elemente entspricht den Vorgaben aus dem DIN 4108-2 Registerblatt, die entsprechenden Formulare können dort über Anklicken der Hyperlinks geöffnet werden. Über die F1 Taste können nach Öffnen der Formulare Hilfetexte aufgerufen werden.

#### **1.4.6. Mechanische Belüftung 1.4.7. Wärmeübergangskoeffizienten**

Alle Wärmeübergangskoeffizienten werden nicht an die Werte aus DIN EN ISO 6946 angepasst, sondern dynamisch während der Simulation berechnet.

#### **1.4.8. Advanced Level Modelle**

Alle Advanced Level Modelle werden entfernt.

---

<sup>3</sup> Allerdings ist bei dem Objekt in der Grundeinstellung nur die Kühlfunktion aktiviert, nicht die Heizfunktion.

## 2. Simulation/Ablauf des Normnachweises

Der Anwender muss folgende Schritte in der beschriebenen Reihenfolge bearbeiten:

1. Erstellung eines Simulationsmodells mit Definition der Gebäudegeometrie, Baukonstruktionen, Fenstereigenschaften (falls notwendig mit Angaben zum Sonnenschutz und zur Sonnenschutzregelung) sowie Definitionen der Umgebungsverschattung und des Standortes.
2. Im DIN 4108-2 Registerblatt die Modellanpassungsparameter für den Normnachweis definieren.
3. Dann entweder
  - a. Den Knopf "Simuliere DIN 4108-2 Modell" drücken, um eine Simulation zu starten. Wenn keine speziellen Modellanerweiterungen vorgenommen werden müssen, ist diese Option zu verwenden.
  - b. Den Knopf "Erzeuge DIN 4108-2 Modell" drücken, um ein angepasstes Simulationsmodell zu erzeugen. Dieses Modell kann dann erweitert werden (z.B. einfügen einer natürlichen Kühlung). Eine Simulation erfolgt in diesem Fall über das Simulations-Registerblatt.

Bei beiden Einstellungen überprüft IDA ICE ob alle notwendigen Parametereinstellungen vorgenommen wurden (z.B. „Mechanische Belüftungsrate“, falls die Einstellung für „Nachtlüftung“ auf „Mechanisch“ gesetzt wurde)<sup>4</sup>. Danach öffnet sich beim Betätigen des Knopfes "Erzeuge DIN 4108-2 Modell" eine Kopie mit Anpassungen auf Gebäude- und Modellebene gemäß der obigen Beschreibung sowie nach Anhang A und Anhang B. Dieses Modell kann vom Anwender im Bedarfsfall weiter angepasst werden. Danach muß im Simulation-Registerblatt eine Simulation vom Typ „Energiebedarf“ oder „Benutzerdefiniert“ gestartet werden.

Der "Simuliere DIN 4108-2 Modell" Knopf hat genau denselben Effekt wie der "Erzeuge DIN 4108-2 Modell" Knopf, allerdings wird zudem automatisch eine Simulation initiiert.

Sowohl bei der Funktion „Erzeuge“ also auch „Simuliere“ wird nach der Menüauswahl ein Name und ein Ordner für das Abspeichern des DIN 4108-2 Modells vorgeschlagen. Die Voreinstellung ist der Ordner des Ursprungsmodells und eine Erweiterung des Names um „DIN4108-2“.

---

<sup>4</sup> Die Einstellung „Später definieren“ bei „Regelung Sonnenschutz“ ist für eine Modellerzeugung zulässig, aber nicht für eine Simulation eines Modells.

### 3. Ergebnisanalyse

Gemäß den Angaben aus der Tabelle werden basierend auf den ermittelten operativen Temperaturen für jede Zone die Anzahl der „Übertemperaturgradstunden“ ermittelt, die während der Nutzungszeit (Wohngebäude-Zonen täglich 00:00-24:00 Uhr, Nicht-Wohngebäude-Zonen wochentags 07:00 -18:00 Uhr) auftreten. Die Ergebnisse werden im IDA ICE „Ergebnis“-Registerblatt in der „Zusammenfassung“-Übersichtstabelle in der Spalte „DIN 4108-2 Übertemperaturgradstunden“ angezeigt.

Sommerklimaregion	Bezugswert $\theta_{b,op}$ der Innentemperatur [°C]	Anforderungen Übertemperaturgradstunden [Kh/a]	
		Wohngebäude	Nicht-Wohngebäude
A	25	1200	500
B	26		
C	27		



## Anhang A: Regelung des fensterintegrierten Sonnenschutzes

Das DIN 4108-2 Add-In befasst sich nur mit der Definition der Regelung der fensterintegrierten Sonnenschutzvorrichtungen (z.B. eine Innen- oder Außenjalousie oder ein Stoffrollo, im nachfolgenden „Sonnenschutzvorrichtung“ genannt). Die Definition der eigentlichen Sonnenschutzvorrichtungen für die Fenster liegt in der Verantwortung des Anwenders. Diese Sonnenschutzvorrichtungen werden in das Ausgangsmodell eingefügt, bevor man im DIN 4108-2 Registerblatt die verschiedenen Einstellungen für den Normnachweis vornimmt.

Falls der Anwender im DIN 4108-2 Registerblatt eine Regelung für einen Sonnenschutz definiert, ohne das das Fenster über einen solchen verfügt, so wird die gesamte Simulation ohne den Einfluss eines Sonnenschutzes gefahren.

Bezüglich Definition der Regelung des Sonnenschutzes hat der Anwender fünf Auswahlmöglichkeiten:

### 1. „Automatisch“

Alle Regelungen für den Sonnenschutz werden während der DIN 4108-2 Modellanpassung ersetzt durch: Verschattung wird geschlossen, wenn totale Solarstrahlung (Summer aus Direkt- und Diffusstrahlung) an der Außenseite des Fensters folgende Werte überschreitet:

	NW, N und NO orientierte Fenster	Alle anderen Fenster
Wohngebäude-Zone	200 W/m <sup>2</sup>	300 W/m <sup>2</sup>
Nicht-Wohngebäude-Zone	150 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>

### 2. „Nicht-automatisch“

Alle Regelungen für den Sonnenschutz werden während der DIN 4108-2 Modellanpassung ersetzt durch: Verschattung wird während der Nutzungszeit geschlossen, wenn totale Solarstrahlung (Summer aus Direkt- und Diffusstrahlung) an der Außenseite des Fensters folgende Werte überschreitet:

	NW, N und NO orientierte Fenster	Alle anderen Fenster
Wohngebäude-Zone	200 W/m <sup>2</sup>	300 W/m <sup>2</sup>
Nicht-Wohngebäude-Zone	150 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>

Außerhalb der Nutzungszeiten für Nicht-Wohngebäude-Zonen (wochentags 18:00 – 07:00 h und am Wochenende über den gesamten Tag) ist die Verschattung AUS (nicht geschlossen).

Bei Wohngebäude-Zonen führt die Auswahl „Automatisch“ bzw. „Nicht-automatisch“ zu genau derselben DIN 4108-2 Modellanpassung.

### 3. „Kein Sonnenschutz“

Alle Sonnenschutz-Regelungen werden entfernt, die Fenster werden ohne Sonnenschutz simuliert.

4. "Benutzerdefiniert"  
Alle im Ausgangsmodell definierten Sonnenschutz-Regelungen werden im Rahmen der Modellanpassung beibehalten.
5. "Später definieren"  
Alle im Ausgangsmodell definierten Sonnenschutz-Regelungen werden im Rahmen der Modellanpassung beibehalten. Es ist mit dieser Einstellung nicht möglich, eine Simulation über „Simuliere DIN 4108-2 Modell“ zu initiieren.

## Anhang B: Luftwechsel

### Grundluftwechsel

Der Grundluftwechsel wird angesetzt, wenn weder die Bedingungen für erhöhte Taglüftung noch für Nachtluftwechsel erfüllt sind.

Die DIN 4108-2 Modellanpassung unterscheidet sich in Bezug auf den Grundluftwechsel bei Wohngebäude-Zone (konstanter Luftwechsel) und Nicht-Wohngebäude-Zone (wird in Abhängigkeit von Zonenhöhe und Nutzungszeit variiert):

	Während Nutzungszeit	Außerhalb Nutzungszeit
Wohngebäude-Zone	0.5 h <sup>-1</sup>	Nicht relevant
Nicht-Wohngebäude-Zone	$4 \frac{A_G}{V}$ [h <sup>-1</sup> ]	0.24 h <sup>-1</sup>

Hinweis: Falls auf Grund der Zonenhöhe der Grundluftwechsel höher ausfällt als der erhöhte Tagluftwechsel (siehe unten), dann wird der erhöhte Tagluftwechsel auch als Grundluftwechsel angenommen.

### Erhöhter Tagluftwechsel

Überschreitet die Raumlufttemperatur 23 °C und liegt die Raumlufttemperatur über der Außenlufttemperatur, wird der mittlere Luftwechsel während der Aufenthaltszeit (Nichtwohngebäude 7:00 Uhr bis 18:00 Uhr wochentags; Wohngebäude 6:00 Uhr bis 23:00 Uhr) auf  $n = 3 \text{ h}^{-1}$  erhöht.

### Nachtluftwechsel

Die Nachtluftwechsel beziehen sich auf den Zeitraum außerhalb der Aufenthaltszeit (Nichtwohngebäude 18:00 Uhr bis 7:00 Uhr, Wohngebäude 23:00 Uhr bis 6:00 Uhr). Er hängt von den benutzerdefinierten Eingabedaten unter den Tabellenspalten „Nachtlüftung“ und „Lüftungsrate für Nachtlüftung“ ab. Daraus können vier Einstellungen resultieren

1. Nachtlüftung Fenster:  $n = 2 \text{ h}^{-1}$
2. Nachtlüftung Fenster geschoßübergreifend:  $n = 5 \text{ h}^{-1}$
3. Nachtlüftung Mechanisch: Datendefinition aus Spalte „Lüftungsrate für Nachtlüftung“
4. Keine Nachtlüftung: Ansatz Grundluftwechsel

Hinweis: Prinzipiell lässt die Norm eine Nachtlüftung schon ab Erreichen des Sollwert für Heizen zu. Um beide Regelungen besser aufeinander abzustimmen wird im DIN 4108-2 Add-In die Nachtlüftung erst bei einer Raumlufttemperatur von etwa 0,2 K über dem Sollwert für Heizen aktiviert (ansonsten hält bei offenem Fenster das ideale Heizelement die Raumlufttemperaturen auf dem Sollwert).

Die Daten für erhöhte Tagluftwechsel und Nachtlüftung werden in der folgenden Tabelle noch einmal zusammengefasst:

	Aufenthaltszeit	Nachtlüftung Fenster	Nachtlüftung Fenster geschoßübergreifend	Nachtlüftung Mechanisch
Bedingungen Wohngebäude-Zone	06:00-23:00	23:00-06:00		
	$T_{\text{Luft Zone}} > 23 \text{ °C}$	$T_{\text{Luft Zone}} > \sim 20.2 \text{ °C}$ ( $\sim 0.2 \text{ K}$ über Heizsollwert)		
Bedingungen Nicht-Wohngebäude-Zone	07:00-18:00 wochentags	18:00-07:00		
	$T_{\text{Luft Zone}} > 23 \text{ °C}$	$T_{\text{Luft Zone}} > \sim 21.2 \text{ °C}$ ( $\sim 0.2 \text{ K}$ über Heizsollwert)		
Erhöhte Luftwechselraten in Zone	$3.0 \text{ h}^{-1}$	$2.0 \text{ h}^{-1}$	$5.0 \text{ h}^{-1}$	Benutzerdefinition