



***mh* – VDI2078 *mh*-VDI2067/10+11**

- **Kühllastberechnung nach VDI 2078**
- **Gebäudeenergiebedarf nach VDI 2067 / 10+11**
- **Grundlagen**
- **Lastprofile**
- **Simulation**

mh-software GmbH

Greschbachstr. 29

D-76229 Karlsruhe

Tel. ++49 (0) 721 / 62 52 0-0

Fax ++49 (0) 721 / 62 52 0-11

Email: info@mh-software.de

www.mh-software.de

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Angaben und Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die in den Beispielen verwendeten Angaben und Daten sind frei erfunden. Alle verwendeten Namen und Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der mh-software GmbH darf kein Teil dieser Unterlagen für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden.

© copyright mh-software GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Stand: März 2005

Inhaltsverzeichnis

1.	Willkommen	5
2.	Einleitung	6
2.1.	Grundlagen	6
2.1.1.	mh-VDI2078	7
2.1.2.	mh-VDI2067	8
2.1.3.	Wann nach VDI 2078 und wann nach VDI 2067 berechnen?	10
2.2.	Vorgehensweise	10
2.3.	Bauteil-Berechnung	11
2.4.	Wichtige Zusammenhänge	12
2.5.	Voraussetzungen, Beschränkungen	15
3.	Allgemeine Hinweise	16
3.1.	Prüfen der Berechnungsergebnisse	16
3.2.	Darstellung von Ausgabefeldern	16
3.3.	Der Doppelklick Maus-Cursor	16
3.4.	Die rechte Maustaste	17
3.5.	Hilfe	17
3.6.	Intelli-Felder	17
3.7.	Wissenswertes über Tabellen	18
3.8.	Zwischenablage	20
4.	Menüleiste	21
4.1.	Projekt	21
4.2.	Bearbeiten	21
4.3.	Daten	22
4.4.	Kataloge	22
4.5.	Optionen	22
4.6.	Fenster	22
5.	Symbolleiste	23
6.	Quick-Klick	24
7.	Tastaturkürzel (Shortcuts)	25
8.	Der Programmstart / Gebäude-Schnelldefinition	26
9.	Menüpunkte	27
9.1.	Projekt	27
9.1.1.	Projektverwaltung	27
9.1.2.	Drucken	27
9.1.3.	Beenden	30
9.2.	Bearbeiten	31
9.3.	Daten	31
9.3.1.	Selektiv kopieren...	31
9.3.2.	Suchen und Ersetzen...	32
9.3.3.	Daten importieren...	33
9.3.4.	Daten exportieren...	33

9.4.	Kataloge	33
9.4.1.	Klimadaten	33
9.4.2.	Nutzenprofile	37
9.4.3.	Raumprofile	37
9.4.4.	Jahresprofile	38
9.5.	Optionen	39
9.5.1.	Intelli-Felder ein/aus	39
9.5.2.	Abzugsfläche	39
10.	Masken	40
10.1.	Raumverwaltung (Baumstruktur)	40
10.1.1.	Anlegen eines Raumes	41
10.1.2.	Das 'Aktivieren' von Räumen	41
10.1.3.	Kopieren von Räumen, Wohnungen, Stockwerken	41
10.1.4.	Löschen von Räumen, Wohnungen, Stockwerken	42
10.1.5.	Umbenennen von Räumen, Wohnungen, Stockwerken, Gebäudeteilen	43
10.1.6.	Verschieben der Anzeigenreihenfolge	43
10.1.7.	Raum auswählen	43
10.2.	Gebäudestruktur	43
10.3.	Projektdateien	44
10.3.1.	Projekt	44
10.3.2.	Initialisierung	45
10.3.3.	Detaillierte Initialisierung	46
10.4.	Bearbeitung mit dem Programmmodul mh-RaumGEO	47
10.5.	Raumdaten	48
10.5.1.	Lasten: Nutzenprofile, Raumprofile, Jahresprofile	49
10.5.2.	Raum	51
10.5.3.	Verglasung	56
10.5.4.	Beschattung	57
10.5.5.	Innere Lasten	58
10.5.6.	Luft Lasten	60
10.5.7.	Solltemperatur	61
10.5.8.	Anlage	63
10.5.9.	Zuluft	64
10.5.10.	Temperatur Nachbarraum	65
10.5.11.	Berechnung	65
10.6.	Raumliste	73
10.6.1.	Löschen von Räumen	74
10.7.	Gebäude	75
10.7.1.	Berechnung nach VDI 2078	75
10.7.2.	Berechnung nach VDI 2067	76
11.	Bauteil-Berechnung	78
12.	Fehlermeldungen	79

möglich die Daten zwischen Dokumenten zu kopieren, z.B. von einer Kühllastberechnung in die Kühllastberechnung eines anderen Projektes. (Siehe auch Zwischenablage.)

WICHTIG!

Die Wärmebedarfs- und Kühllastberechnung verwenden dieselbe Datenbank für die Raumbauteile. Das Verändern dieser Daten betrifft folglich beide Programme. Es ist also kein Übergeben/Übernehmen der Daten von einem in das andere Programm erforderlich.

Hinweis: In dieser Anleitung wird der Begriff VDI2067 synonym für die Bezeichnung "VDI 2067 Blatt 10 + Blatt 11" verwendet.

2.1.1. mh-VDI2078

Mit dem Programmmodul mh-VDI2078 können Sie u.a. folgende Berechnungen durchführen:

- Kühllast
- Temperaturverlauf während einer Hitzeperiode
- Zuluft-Volumenströme und –Temperaturen
- Monatliche Spitzenlasten

Sämtliche Randbedingungen können frei vorgegeben werden, wodurch eine Vielzahl von Fragestellungen möglich sind, wie z.B.:

- Wie erreiche ich ein angenehmes Büroklima mit gleitender Raumlufttemperatur nach DIN1946 oder einem anderen von mir gewählten Temperaturanstieg?
- Welche Last-/Temperatur-Verhältnisse herrschen im Raum, wenn die Raumtemperatur nur zu Bürozeiten vorgeschrieben ist, und die Raumlufttemperatur ansonsten frei schwingen kann?
- Wie erreiche ich z.B. 23 Grad konstante Raumtemperatur über einen Zeitraum von 24 Stunden?
- Welche Last fällt an, wenn nicht 24 Stunden, sondern nur 8 Stunden klimatisiert wird?
- Welche Auswirkung hat der natürliche Luftwechsel? Kann die Last dadurch wesentlich gesenkt werden?
- Wie wirkt sich die Änderung des Volumenstromes einer Quelllüftung auf die Kühllast aus?
- Welche Temperaturen stellen sich mit freier Kühlung/Nachtlüftung ein?
- Deckt die vorhandene Klimaanlage den Lastbedarf, welche Leistung muß zusätzlich aufgebracht werden?
- Welche Temperaturen stellen sich im Raum ein, wenn die Klimaanlage nicht in Betrieb ist?

- Kann auf eine Klimatisierung verzichtet werden?
- Reicht eine Lüftungsanlage aus?
- Welche Temperaturen stellen sich ein,
- wenn nur eine Teillast abgeführt wird?
- wenn die Anlagenlaufzeiten geändert werden?
- wenn die Anlagenleistung und Anlagenlaufzeiten variiert werden?
- Kann mit Nachtlüftung das Lastmaximum gesenkt werden?
- Welchen Einfluß hat der Sonnenschutz auf den Kühllastverlauf?
- In welchem Monat liegt das Lastmaximum?
- Welche Anlagenlast fällt für einzelne Räume, Raumgruppen oder das Gesamtgebäude an?
- Welcher Volumenstrom ist zur Kühlung erforderlich?
- Mit welcher Temperatur muß die Zuluft eingeblasen werden?

2.1.2. mh-VDI2067

Mit dem Programmmodul mh-VDI2067 wird der Energiebedarf beheizter und klimatisierter Gebäude berechnet. Es werden die Jahressumme der Energieströme für Heizen und Kühlen berechnet, die unter Berücksichtigung der Randbedingungen erforderlich sind, um die vorgegebenen Raumzustände einzuhalten. Aufwendungen zur Energiebereitstellung, Energiewandlung und der Energieübergabe bleiben unberücksichtigt. Die Berechnung erfolgt stundenweise für 8760 Stunden eines Jahres. Als Klimadaten werden die Datensätze des TRY (Testreferenzjahr) verwendet, die für verschiedene Regionen beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach bezogen werden können. Mit Ausnahme eines Testdatensatzes gehören diese Datensätze nicht zum Lieferumfang des Programmes.

Drei Berechnungsmodi stehen zur Verfügung:

1. VDI2067 Grund
2. VDI2067 Energie
3. Simulation

VDI2067 Grund

Für den in der VDI 2067 definierten Grundnutzen werden die dem Gebäude zu- bzw. abzuführenden Energieströme berechnet, die erforderlich sind, um die Anforderungen an die Raumkonditionen zu erfüllen. Diese Berechnung dient zur Ermittlung des reinen Gebäude-Energiebedarfs ohne individuelle Nutzungen zu berücksichtigen. Hiermit kann der Einfluss des Gebäudes auf den Energiebedarf beurteilt werden, wie z.B.

1. Die Gebäudeorientierung
2. Die Wärmedämmung
3. Energiedurchlassgrade der Verglasung
4. Beschattungen

VDI2067 Energie

In dieser Berechnung wird der individuelle Nutzen des Gebäudes berücksichtigt, wobei folgende Randbedingungen nach VDI 2067 fest vorgeschrieben sind:

1. Luftwechsel durch Infiltration von mindestens 0,2/h
2. Sonnenschutz betätigt für alle Aussenlufttemperaturen ≥ 15 °C

Simulation

Mit diesem Berechnungsmodus sind sämtliche Randbedingungen frei vorgebar.

Zusätzlich zu vielen unter [mh-VDI2078](#) aufgeführten Fragestellungen können mit mh-VDI2067 weitere Fragen beantwortet werden, wie z.B.:

- Welcher Energiebedarf ist zum Beheizen oder Kühlen eines Raumes / Gebäudes erforderlich?
- Welchen Einfluß hat die Wärmedämmung auf den Heiz- Kühlergiebedarf?
- Wie wirken sich verschiedene Energiedurchlaßgrade von Fenstern auf den Kühlergiebedarf aus?
- Wie hoch ist der Einfluß von Beschattungseinrichtungen auf den Energiebedarf?
- In wievielen Stunden wird eine bestimmte Raumlufttemperatur (z.B. 28°C) überschritten?
- In wievielen Stunden im Jahr wird eine bestimmte Heiz- /Kühllast überschritten?
- Ist es möglich, die Anlagen kleiner zu dimensionieren, wenn dadurch nur an wenigen Stunden im Jahr die gewünschten Temperaturen nicht erreicht werden?
- Welchen Einfluß hat die Abschaltung der Klimaanlage am Wochenende auf den Energiebedarf?
- Wie wirken sich täglich wechselnde innere Belastungen, z.B. Personenbelegungen, auf den Energiebedarf aus?
- Welchen Einfluß hat die Orientierung des Gebäudes auf den Energiebedarf?

2.1.3. Wann nach VDI 2078 und wann nach VDI 2067 berechnen?

Mit der VDI 2078 wird die (Spitzen-)Kühllast für einen Tag eines Monats berechnet, wobei für diesen Tag extreme Klimabedingungen zugrunde gelegt werden. Die Berechnung nach VDI 2078 dient zur Ermittlung von erforderlichen Anlagenleistungen.

Eine Berechnung nach VDI 2067 wird zur Ermittlung der erforderlichen ab- und zuzuführenden Energien durchgeführt. Obwohl die Berechnung für jeden Tag des Jahres die Heiz- bzw. Kühlleistungen ermittelt, dürfen die Spitzenwerte der Leistung nicht zur Auslegung der Anlagen herangezogen werden. Für die Berechnung nach VDI 2067 werden Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes verwendet, die ein durchschnittliches Jahr repräsentieren. Extreme Wettersituationen, wie z.B. längere Hitzeperioden sind in diesen Daten nicht enthalten. Daher sollte zur Ermittlung der erforderlichen Anlagenleistung in jedem Fall eine Berechnung nach VDI 2078 durchgeführt werden.

2.2. Vorgehensweise

Nach dem Aufruf des Programm-Moduls mh-VDI2078/2067 erscheint eine Bildschirmmaske, die in 2 wesentliche Bereiche unterteilt ist. Im linken Bereich werden unter dem Reiter **Räume** in einer Baumstruktur (siehe Raumverwaltung) alle Räume eines Gebäudes dargestellt. Im rechten Bereich werden die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse ausgegeben.

Hinweis: die hier beschriebene Vorgehensweise geht davon aus, dass die Raumerfassung nicht über das Programmmodul **mh-RaumGEO** durchgeführt wurde. Wenn Sie mh-RaumGEO verwenden (was sehr empfehlenswert ist), liegen die Raumdaten bereits vor und Sie müssen nur noch einzelne Ergänzungen der Daten vornehmen (siehe [Bearbeitung mit dem Programmmodul mh-RaumGEO](#)).

Das Programm läßt Ihnen freie Hand, in welcher Reihenfolge Sie die Daten eingeben. Folgende Vorgehensweise dürfte jedoch die effektivste sein:


1. Als erstes wird die Maske **Gebäude-Schnelldefinition** angezeigt (siehe auch [Gebäude-Schnelldefinition](#)), sofern in keinem anderen Berechnungsmodul dieses Projektes (z.B. Heizlastberechnung oder Heizkörperauslegung) bereits ein Gebäude definiert wurde. Über diese Maske ist die Schnelldefinition der Gebäudestruktur möglich.
2. Über den Reiter **Gebäudestruktur** werden die Daten der bisher angelegten Stockwerke angezeigt. Die hier eingetragenen Daten dienen als Vorschlagswerte für neu angelegte Räume (siehe auch Gebäudestruktur).
3. Wählen Sie in der Symbolleiste den gewünschten Berechnungsmodus (siehe [Berechnung](#)). Der Berechnungsmodus kann, soweit die erforderlichen Lizenzen vorhanden sind, jederzeit umgeschaltet werden.

4. Über den Reiter **Projekt**daten geben Sie die allgemeinen projektbezogenen Daten ein (siehe auch [Projekt](#)daten). Sofern bereits Raumdaten einer zuvor durchgeführten Wärmebedarfsberechnung vorliegen, können die für die VDI 2078 bzw. VDI 2067 zusätzlich erforderlichen Raumdaten initialisiert werden (siehe auch [Initialisierung](#)).
5. Wählen Sie in der Baumstruktur das Stockwerk, für das ein neuer Raum angelegt werden soll und klicken auf die Schaltfläche "Neu". Tragen Sie die Kurzbezeichnungen für die Wohnung und den Raum ein (siehe auch Raumverwaltung).
6. Geben Sie jetzt für den Raum im Reiter **Raum**daten die allgemeinen [Raum](#)daten ein.
7. Tragen Sie die Bauteile des Raumes ein. Wenn Sie ein Bauteil benötigen, das im Bauteil-Katalog noch nicht enthalten ist, rufen Sie direkt von der Raum-Maske den Bauteil-Katalog auf. Nach der Eingabe des neuen Bauteiles kehren Sie automatisch an die Stelle des Aufrufes zurück (siehe auch [Daten im "Bauteil"-Bereich](#) eingeben).
8. Tragen Sie nacheinander die Daten für Verglasung, Beschattung, Innere Lasten, Luftzustände und Anlagelasten ein (siehe auch [Verglasung](#), [Beschattung](#), [Innere Lasten](#), [Luft Lasten](#) und [Anlage](#)).
9. Über den Reiter **Berechnung** können Sie den Raum berechnen und die gewünschten Ergebnisse ausgeben (siehe [Berechnung](#)). Falls Sie die Daten nicht vollständig eingegeben haben, erhalten Sie eine [Fehlerliste](#) mit deren Hilfe Sie die zugehörigen Daten-Eingabemasken aufrufen und die notwendigen Änderungen vornehmen können.
10. Wiederholen Sie die Schritte, um nacheinander alle Räume zu berechnen.
11. Über den Reiter **Raum**liste erhalten Sie eine Übersicht aller berechneter Räume (siehe [Raum](#)liste).
12. Über den Reiter **Gebäude** können Sie eine Berechnung des gesamten Gebäudes durchführen (siehe [Gebäude](#)).
13. Rufen Sie die Drucker-Maske auf, um die Daten auszugeben oder die Daten in der Druck-Vorschau anzusehen (siehe auch Drucken).

Bevor die Raumdaten erfaßt werden, können Sie alternativ auch zuerst alle benötigten Bauteile im Bauteil-Katalog erfassen.

2.3. Bauteil-Berechnung

Über die Projektverwaltung steht ein Programm-Modul **Bauteil** zur Verfügung. Mit einem

Doppelklick auf das Symbol  wird die Bauteil-Berechnung geöffnet.

Mit der Bauteilberechnung können Sie u.a.

1. Baustoffe und Bauteile in Katalogen verwalten
2. Daten für Fenster/Türen verwalten
3. k-Werte (U-Werte) berechnen
4. k-Werte (U-Werte) aus Mehrflächenelementen (Fachwerk) berechnen

5. Wasserdampf-Diffusion berechnen
6. Temperatur-Verlauf und Glaserdiagramm grafisch darstellen

Genauere Hinweise erhalten Sie nach dem Aufruf der Hilfe im Programm-Modul Bauteil.

2.4. Wichtige Zusammenhänge

Wichtige Zusammenhänge zwischen den Modulen RaumGEO, Heizlast, Kühllast, Heizkörperauslegung und Rohrnetzberechnung

Die einzelnen Programm-Module von *mh*-software greifen auf einen gemeinsamen Datenstamm zu, wodurch fehleranfällige Datenübergaben und –übernahmen nicht erforderlich sind. Trotzdem sind Kenntnisse der Zusammenhänge unerlässlich, um eine effektive Bearbeitung zu ermöglichen.

Jedes Programm-Modul besitzt einen eigenen Berechnungskern, der von den anderen Programm-Modulen nicht angestoßen wird. Ändern Sie z.B. einen Wert in der Heizlastberechnung, ist hiervon die Heizkörperauslegung zunächst nicht betroffen. Erst wenn Sie in der Heizkörperauslegung die Berechnung neu durchführen, werden die geänderten Werte der Heizlastberechnung berücksichtigt.

RaumGEO

Ähnlich verhält sich das Programm-Modul RaumGEO in Verbindung mit der Heizlastberechnung. Verändern Sie in RaumGEO die Geometrie, hat dies zunächst keine Auswirkung auf die Ergebnisse der Heizlastberechnung. Zunächst müssen die veränderte Geometrie analysiert und die Bauteile neu generiert werden. Eine Berechnung der Heizlast findet hierbei nicht statt. Die in der Raumgeometrie angezeigten Ergebnisse sind daher noch nicht aktuell. Erst wenn die Heizlast im Programm-Modul Heizlastberechnung neu berechnet wird, sind die in RaumGEO angezeigten Daten aktuell.

Das Generieren der Bauteile ist nur dann erforderlich, wenn die Raum-Geometrie (Zeichnung) verändert wurde. Verändern Sie die Daten einzelner Objekte, indem Sie z.B. durch eine Globale Änderung die Bauteilkurzbezeichnung von Außenwänden austauschen, ist eine Generierung der Bauteile nicht erforderlich. Aber auch in diesem Fall gilt: die Veränderungen der Daten werden erst durch eine erneute Berechnung der Heiz- bzw. Kühllast berücksichtigt.

Hinweis: Im Programm-Modul RaumGEO können die Daten erst angezeigt bzw. modifiziert werden, nachdem das Generieren der Bauteile durchgeführt wurde.

Empfehlung:

Generieren Sie „sicherheitshalber“ nach einer Änderung nochmals das komplette Gebäude.

Heizlastberechnung

Die Berechnung der Heizlast wird für einen Raum automatisch durchgeführt, sobald die Raumdaten des Raumes aufgerufen bzw. angezeigt werden. Die Heizlastberechnung wird aber nur für den angezeigten Raum durchgeführt. Die Ergebnisse aller anderen Räume sind

eventuell nicht aktuell. Daher ist es empfehlenswert eine Berechnung des Gebäudes durchzuführen, um die Daten aller Räume zu aktualisieren. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn Sie Werte abändern, die mehrere oder alle Räume betreffen könnten, wie z.B. die Norm-Außentemperatur, die Grundwassertiefe, die Raumstammdaten oder die Bauteil-daten im Bauteil-Katalog, wie z.B. U-Wert oder Fenster- bzw. Tür-Abmessungen.

Eine kleinere Veränderung in der Raumgeometrie, z.B. das Verschieben einer Innenwand, kann Auswirkungen auf mehrere Räume haben. Daher ist es nach dem erneuten Generieren der Bauteile immer sinnvoll, in der Heizlastberechnung nochmals das komplette Gebäude zu berechnen.

Empfehlung: Berechnen Sie „sicherheitshalber“ nach einer Änderung in den flankierenden Modulen RaumGEO, U-Wert-Berechnung oder bei manuellen Änderungen der Raumbauteile (Wände, Fenster,...) in der Kühllast nochmals das komplette Gebäude.

Heizkörperauslegung

Das (detaillierte) Initialisieren in der Heizkörperauslegung legt für alle neuen Räume Heizkörper aus, die im Programm-Modul HkCALC noch nicht angelegt waren. Hierbei wird für jedes Fenster automatisch ein Heizkörper vorgesehen. Soll vor ein Fenster kein Heizkörper gesetzt werden, so deaktivieren Sie in RaumGEO für dieses Fenster die Option „Heizkörper vorsehen“. Prüfen Sie vor dem Initialisieren, ob Sie die Heizlastberechnung für alle Räume bereits durchgeführt haben. Ansonsten werden für die Räume ohne Heizlast (Heizlast = 0) keine Heizkörper in der Heizkörperauslegung vorgesehen.

Legen Sie nach einer bereits durchgeführten Heizkörperauslegung in RaumGEO oder der Heizlastberechnung neue Räume an, dann werden bei einer Initialisierung nur die neuen, noch nicht bearbeiteten Räume berücksichtigt. Räume, für die bereits eine Initialisierung durchgeführt wurde, werden nicht nochmals neu initialisiert (außer Sie aktivieren im Reiter „Initialisierung“ oder „Detaillierte Initialisierung“ die Option „ausgelegte Heizkörper sollen gelöscht werden“).

Veränderungen der Heizlastdaten oder anderer Randbedingungen, wie z.B. neue Heizkörperkataloge oder des Luftdruckes werden erst durch eine Aktualisierung (Reiter Projektdaten > Aktualisierung) aller Räume berücksichtigt. Um die ausgewählten Heizkörper beizubehalten und diese lediglich den veränderten Bedingungen anzupassen, können Sie diese gleichzeitig „fixieren“.

Empfehlung: Fall Sie nicht sicher sind, ob aktuelle Heizlastergebnisse für die Heizkörperauslegung bereit stehen, sollten Sie „sicherheitshalber“ im Modul Heizlast nochmals das komplette Gebäude berechnen und dann erst die Änderungen in der Heizkörperauslegung durchführen.

Rohrnetzberechnung

Die Rohrnetzberechnung greift auf die Berechnungsergebnisse der Heizkörperauslegung zurück, ohne eine Auslegung durchzuführen. Es ist daher erforderlich, in der Heizkörperauslegung für aktuelle Ergebnisse zu sorgen.

Durch die Verwendung des Programm-Moduls RaumGEO können Heizkörper automatisch mit den in der Heizkörperauslegung ermittelten Heizkörperabmessungen platziert werden. Sollte sich die Position der Heizkörper, z.B. durch Verschieben der Fenster in RaumGEO verändert haben, wird die neue Position in RohrCALC nicht angepasst, da auch die Anschlußleitungen bzw. Verteilleitungen neu verlegt werden müssen. Führen Sie solche Änderungen manuell nach. Eine Möglichkeit besteht darin, die betroffenen Heizkörper mitsamt den Anbindeleitungen in RohrCALC zu löschen und nochmals automatisch zu platzieren.

Veränderte Heizkörperabmessungen werden durch das automatische Platzieren in RohrCALC nachgeführt, sofern die Anbindeleitungen unverändert beibehalten werden können. Andernfalls werden Warnmeldungen ausgegeben. Sie können dann individuell entscheiden, ob es notwendig ist, die Veränderungen einzuarbeiten. Löschen Sie auch in diesem Fall die betroffenen Heizkörper mitsamt den Anbindeleitungen und führen das automatische Platzieren nochmals durch.

Empfehlung: Fall Sie nicht sicher sind, ob aktuelle Heizkörper bereit stehen, sollten Sie „sicherheitshalber“ im Modul Heizlast nochmals das komplette Gebäude berechnen und in der Heizkörperauslegung das Aktualisieren durchführen und dann erst die Änderungen in der Rohrnetzberechnung durchführen.

Kühllastberechnung

Die Berechnung der Raumdaten für die Kühllast wird für einen Raum automatisch durchgeführt, sobald die Raumdaten des Raumes aufgerufen bzw. angezeigt werden. Die Berechnung der Kühllast für den Raum muss separat über den Reiter Berechnung angestoßen werden. Ansonsten gelten analog dieselben Bedingungen, die für die Heizlastberechnung beschrieben sind (siehe oben).

Empfehlung: Berechnen Sie „sicherheitshalber“ nach einer Änderung nochmals das komplette Gebäude.

2.5. Voraussetzungen, Beschränkungen

Für die Verwendung von *mh*-software für Windows benötigen Sie:

- Betriebssystem Microsoft-Windows NT, 2000 oder XP.
- Einen Rechner, der den Anforderungen des eingesetzten Betriebssystems entspricht
(Mindestvoraussetzung: Pentium III mit 400 MHz).
- Eine Festplatte mit 60-200 MB freiem Speicherplatz
(abhängig von der Anzahl der installierten mh-Module und der bereits vorhandenen MDAC-Systemdateien).
- Eine Bildschirmauflösung von min. 800 x 600 Punkten
(1024 x 768 Punkte werden empfohlen).
- Zur Darstellung von Farben ist eine Verwendung von min. 256 Farben sinnvoll
(True Color oder High Color wird empfohlen)
- Eine Parallel- oder USB-Schnittstelle.
- Eine Maus oder ein Trackball.
- Ein CD-ROM Laufwerk und ein Diskettenlaufwerk für die Installation

Hinweis: Die Grafikkarte sollte eine Auflösung von mindestens 800 x 600 Punkten mit "small fonts" (= Super-VGA) besitzen.
Bei einer schlechteren Auflösung (z.B. 640 x 480 Punkten oder bei 800 x 600 Punkten mit "large fonts") werden die Masken nicht vollständig auf dem Bildschirm dargestellt. Um den rechten bzw. unteren Rand zu sehen, müssen Sie den Bildschirminhalt verschieben. Daher ist ein sinnvolles Arbeiten mit diesen Einstellung nicht möglich.

3. Allgemeine Hinweise

3.1. Prüfen der Berechnungsergebnisse

Berechnungen werden mit den vom Anwender eingetragenen Daten durchgeführt. Nicht immer sind Plausibilitätsprüfungen möglich. Manche Werte sind für einen Planer Extremwerte, für den Anderen der Normalfall.

Eingabefehler, sowie falsch interpretierte Parameter sind auch bei gewissenhafter Bearbeitung leider nicht auszuschließen. Vertrauen Sie deshalb nicht blind den ermittelten Ergebnissen.

Wichtig:

Überprüfen Sie alle Berechnungsergebnisse vor einer kommerziellen Nutzung, eigenverantwortlich auf Richtigkeit!

Die auf dem Bildschirm oder dem Ausdruck ausgegebenen Eingabedaten und Berechnungsergebnisse bieten dem Fachmann die Möglichkeit, mit einer überschlüssigen Vergleichsrechnung die Ergebnisse zu kontrollieren.

3.2. Darstellung von Ausgabefeldern

Alle editierbaren Felder werden durch einen weißen Hintergrund, einer schwarzen Schrift und einem Rahmen gekennzeichnet. Ausgabefelder sind nicht editierbar und werden grau dargestellt.

(Die angegebenen Farben gelten für die Standard-Einstellung von Windows und können bei anderer Einstellung hiervon abweichen).

In Ausgabefeldern werden Berechnungsergebnisse, oder auch Werte aus einer verknüpften Tabelle ausgegeben. Das Programm schaltet, falls erforderlich, Felder automatisch von Eingabe- in Ausgabefelder um und umgekehrt. Dadurch erkennen Sie sofort, wo Eingaben erforderlich und sinnvoll sind.

3.3. Der Doppelklick Maus-Cursor

Um die Bedienung zu erleichtern, wird neben den in Windows üblichen Maus-Cursoren ein weiterer Cursor verwendet. Beim Bewegen der Maus über die Eingabefelder erkennen Sie auf diese Art die Besonderheit einzelner Felder.



Nimmt der Maus-Cursor in einem Feld diese Form an, kann über ein Doppelklick mit der linken Maustaste eine Maske (in der Regel ein Katalog) aufgerufen werden, von dem ein Wert in das aktuelle Feld übernommen wird. Alternativ zum Doppelklick kann auch die Funktionstaste **F2** gedrückt werden.

3.4. Die rechte Maustaste

Mit der rechten Maustaste kann ein Kontext-Menü aufgerufen werden, über das häufig benötigte Befehle aufgerufen werden, wie z.B. Befehle für die Zwischenablage oder zum Aufruf der Auswahllisten der Intelli-Felder.

3.5. Hilfe

Bei der Entwicklung des Programms wurde besonderen Wert auf eine intuitive Bedienung gelegt, so dass auch ungeübte Anwender schnell produktiv arbeiten können. Sollten Fragen zur Bedienung auftauchen, steht eine umfangreiche kontextsensitive Hilfe zur Verfügung. Um den Rahmen dieser Anleitung nicht zu sprengen, werden jedoch keine Grundlagen zur Bedienung von Windows vermittelt. Der Buchhandel bietet hierzu eine große Zahl von Publikationen.

Zum Aufruf der Hilfe betätigen Sie **F1** oder die Schaltfläche "Hilfe", sofern Sie in der aktuellen Maske angeboten wird. Sie erhalten dann Hinweise zur Bedienung der momentan bearbeiteten Maske. Wenn Sie zu einem speziellen Thema Hilfe benötigen, rufen Sie einfach mit F1 die Hilfe-Maske auf und betätigen dann die Schaltfläche "Inhalt". Durch die Auswahl des gewünschten Themas, können Sie gezielt Bedienungshinweise anfordern.

Jedes Dokument besitzt eine eigene Hilfe. Wenn Sie z.B. Hilfe zur Projektverwaltung anfordern wollen, müssen Sie vorher das Dokument der Projektverwaltung aktivieren, indem Sie es anklicken oder über das Menü aufrufen.

Durch zahlreiche Querverweise, können Sie in der Hilfe schnell die Antworten auf Ihre speziellen Fragen auffinden.

3.6. Intelli-Felder

Bei der Dateneingabe werden Sie feststellen, dass in einigen Feldern immer wieder dieselben oder ähnliche Werte eingetragen werden. Damit diese Werte nicht jedesmal komplett neu eingegeben werden müssen, sind die Felder mit einer ‚Intelligenz‘ ausgestattet.

Jedes Intelli-Feld merkt sich die bereits eingetragenen Werte. Wenn Sie wieder in dieses Feld kommen, können Sie mit der rechten Maustaste eine Liste der bereits eingetragenen Werte aufrufen.

Es stehen zwei Listen zur Verfügung. Die "Auswahlliste", in der die letzten Eingaben in chronologischer Reihenfolge angezeigt werden. Und die "Auswahlliste sortiert", in der die Eingaben in alphabetischer Reihenfolge angezeigt werden. Aus einer dieser Listen kann der gewünschte Wert mit einem Doppelklick geholt werden.

Darüber hinaus wird sofort bei der Dateneingabe anhand der ersten eingegebenen Zeichen geprüft, ob bereits ein Wert mit denselben Anfangszeichen eingetragen wurde. Falls ein passender Wert gefunden wurde, wird das Eingabefeld automatisch um die noch fehlenden Zeichen ergänzt. Die Ergänzung wird blau markiert. Wenn die Datenergänzung nicht passend bzw. nicht erwünscht ist, tippen Sie einfach normal weiter. Die Textergänzung wird verworfen und durch die neue Tastatureingabe ersetzt.

Falls Sie Ihre Dateneingabe abgeschlossen haben, aber im Feld eine nicht gewünschte Textergänzung vorgenommen wurde, können Sie die Ergänzung durch die Leertaste verwerfen, bevor Sie das Feld verlassen.

Sobald Sie in ein ausgefülltes Feld klicken, wird der gesamte Inhalt des Feldes blau markiert. Durch einen beliebigen Tastendruck wird der blau markierte Bereich durch dieses Zeichen ersetzt. Mit der Leertaste können Sie den Inhalt eines Feldes verwerfen.

Hinweis: Die Verwendung von Intelli-Feldern kann über das Menü **Optionen Intelli-Felder** ein- und ausgeschaltet werden.

3.7. Wissenswertes über Tabellen

3.7.1. Markieren von Zeilen in einer Tabelle

Zum Markieren von Zeilen stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Mit der Tastatur

1. Setzen Sie den Cursor in eine zu markierende Zeile.
2. Drücken Sie die Umschalttaste + die Cursortasten, um den Cursor nach oben oder unten zu bewegen. Die gewählten Zeilen werden dadurch markiert.


Mit der Maus

1. Klicken Sie in die Tabelle, in der Sie einen Bereich markieren wollen.
2. Klicken Sie anschließend in den linken Tabellenbereich. Lassen Sie die linke Maustaste gedrückt.
3. Ziehen Sie die Maus nach oben oder unten, um einen ganzen Bereich zu markieren.



Anschließend können Sie über das Menü **Bearbeiten** weitere Aktionen auswählen, die mit diesem markierten Bereich durchgeführt werden sollen.

Hinweis: Um den kompletten Inhalt einer Tabelle zu markieren, können Sie auch in das linke obere Feld der Tabelle (neben der Überschrift) klicken.

3.7.2. Löschen von Zeilen in einer Tabelle



1. Markieren Sie die zu löschenden Zeilen.
2. Drücken Sie die Löschen Taste, oder wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Löschen**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Ausschneiden-Symbol .

3.7.3. Kopieren von Zeilen in einer Tabelle mit Zeilennummern.

1. Markieren Sie die zu kopierenden Zeilen.
2. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Kopieren**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Kopieren-Symbol . Dadurch wird der Bereich in die Zwischenablage kopiert.
3. Setzen Sie den Cursor auf die Zeile in der Tabelle, in der Sie den Inhalt der Zwischenablage hineinkopieren wollen.
4. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Einfügen**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Einfügen-Symbol .

3.7.4. Kopieren von Zeilen zwischen verschiedenen Dokumenten

Sie können tabellarische Daten eines Dokumentes in ein anderes kopieren.

1. Öffnen Sie über die Projektverwaltung das Quell-Dokument, aus dem Sie die Daten kopieren und das Ziel-Dokument, in das Sie die Daten kopieren wollen.
2. Markieren Sie die zu kopierenden Zeile im Quell-Dokument.
3. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Kopieren**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Kopieren-Symbol .
4. Dadurch wird der Bereich in die Zwischenablage kopiert.
5. Wechseln Sie in das Fenster des Ziel-Dokumentes, indem Sie mit der Maus darauf klicken, oder indem Sie es über das Menü **Fenster** aktivieren.
6. Setzen Sie den Cursor in die Tabelle, in die Sie die Zeilen kopieren wollen.
7. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Einfügen**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Einfügen-Symbol .
8. Wiederholen Sie den Vorgang, oder schließen Sie das Quell-Dokument, wenn Sie es für Ihre Arbeit nicht mehr benötigen.



3.7.5. Kopieren von Zeilen in einer Tabelle ohne Zeilennummern.

In einer Tabelle ohne Zeilennummern ist es standardmäßig nicht möglich, gleichzeitig mehrere Zeilen zu kopieren.

In einer numerischen Tabelle ist der Schlüssel der Datensätze die Zeilennummer, die vom Programm beim Kopieren als Schlüssel verwendet wird. Tabellen ohne Zeilennummern besitzen einen vom Anwender angegebenen Schlüssel, z.B. eine Kurzbezeichnung. Das Programm kann beim Kopieren nicht selbständig den Schlüssel bestimmen. Daher muß der

Anwender den Schlüssel, i.d.R. eine neue Kurzbezeichnung, angeben. Falls doch mehrere Zeilen markiert sein sollten, werden diese ignoriert.

In einzelnen wenigen Tabellen ist es trotzdem möglich, mehrere Zeilen zu kopieren. In diesen Fällen erscheint dann nach dem Aufruf des Menüs **Bearbeiten Einfügen** eine Maske, in der die Zielschlüssel angegeben werden müssen.

1. Markieren Sie die zu kopierenden Zeilen.
2. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Kopieren**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Kopieren-Symbol .
3. Dadurch wird der Bereich in die Zwischenablage kopiert. Setzen Sie den Cursor auf die Zeile in der Tabelle, in der Sie den Inhalt der Zwischenablage hineinkopieren wollen.
4. Wählen Sie aus dem Menü **Bearbeiten Einfügen**, oder klicken Sie mit der Maus in der Symbolleiste auf das Einfügen-Symbol .
5. Geben Sie den neuen Schlüssel ein und betätigen die Schaltfläche "Kopieren". Falls Sie Daten zwischen verschiedenen Tabellen kopieren möchten und der Schlüssel beibehalten werden soll, betätigen Sie die Schaltfläche "Alle kopieren".

3.8. Zwischenablage

Mit Hilfe der Zwischenablage ist es einfach möglich, die Daten einer Tabelle zu kopieren. Dazu markieren Sie die zu kopierenden Zeilen.



Anschließend können Sie über das Menü **Bearbeiten Kopieren** eine Kopie der markierten Zeilen in die Zwischenablage legen.



Den Inhalt der Zwischenablage können Sie dann in eine andere Tabelle über das Menü **Bearbeiten Einfügen** einfügen.



Falls Sie den markierten Bereich einer Tabelle in die Zwischenablage kopieren, aber in der Tabelle gleichzeitig löschen wollen, rufen Sie über das Menü **Bearbeiten Ausschneiden**.

Nach dem Einfügen der Zwischenablage in eine Tabelle wird die Zwischenablage nicht gelöscht, bis Sie neue Werte in die Zwischenablage kopieren. Dadurch können Sie den Inhalt der Zwischenablage mehrfach einfügen. Das Kopieren von Zeilen einer Tabelle in eine andere Tabelle ist nur dann möglich, wenn sowohl die Quell- als auch die Ziel-Tabellen einen identischen Aufbau besitzen. Es ist also nicht erlaubt und auch nicht sinnvoll, z.B. einzelne Zeilen einer Energiepreis-Tabelle in eine Preissteigerung-Tabelle zu kopieren. Ein solcher Kopier-Versuch wird vom Programm ignoriert.

4. Menüleiste

Über die Menüleiste können Sie folgende Menübefehle aufrufen:

4.1. Projekt



Projektverwaltung
Ruft die Projektverwaltung auf.



Drucken...
Ruft die Drucker-Maske auf, um den Umfang des Ausdruckes festzulegen, den Ausdruck oder die Druck-Vorschau zu starten oder die Seiten einzurichten.

Beenden
Beenden der Arbeit in der aktuellen Anlage. Das Dokument und alle zugehörigen Fenster werden geschlossen.

4.2. Bearbeiten



Ausschneiden
Markierter Bereich wird gelöscht und in die Zwischenablage gelegt.



Kopieren
Markierter Bereich wird in die Zwischenablage gelegt.



Einfügen
Die Werte aus der Zwischenablage werden an der aktuellen Cursor-Position in die Tabelle eingefügt.

Löschen
Markierter Bereich wird gelöscht.

Intelli-Felder
Aufruf der in diesem Feld zuletzt eingegebenen Werte in chronologischer Reihenfolge.

Auswahlliste sortiert
Aufruf der in diesem Feld zuletzt eingegebenen Werte in alphabetischer Reihenfolge.

4.3. Daten

Selektiv kopieren

Einzelne Raumdaten in andere Räume kopieren.

(Siehe auch [Selektiv kopieren](#))

Suchen und ersetzen

Einzelne Werte der Raumbauteile suchen und durch andere Werte ersetzen.

(Siehe auch [Suchen und Ersetzen](#))

Daten importieren

Datenimport, z.B. von CAD-Systemen

(Siehe auch [Daten importieren](#))

Daten exportieren

Datenimport, z.B. für CAD-Systeme

(Siehe auch [Daten exportieren](#))

4.4. Kataloge

Klimadaten

Katalog der [Klimadaten](#) für VDI 2078 und TRY (Testreferenzjahr)

Nutzenprofile

Katalog für [Nutzenprofile](#) (Lastprofile)

Raumprofile

Katalog für [Raumprofile](#), die sich aus Nutzenprofilen zusammensetzen

Jahresprofile

Katalog für [Jahresprofile](#). Für jeden Tag eines Jahres wird ein Raumprofil zugewiesen.

4.5. Optionen

Intelli-Felder

(Siehe auch [Intelli-Felder](#))

Abzugsfläche

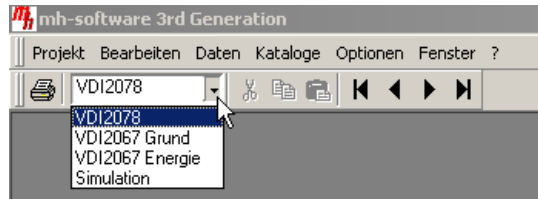
Berücksichtigung von Abzugsflächen










4.6. Fenster

Über die windowsüblichen Funktionen können Sie die Anordnung der einzelnen Masken/Fenster beeinflussen. Zudem werden alle offenen Fenster angezeigt, die über dieses Menü aufgerufen werden können.

5. Symbolleiste

Unterhalb des Menüs der 3rd-Generation erscheint eine Symbolleiste, über die häufig benötigte Befehle, durch einfaches Anklicken mit der Maus, ausgeführt werden können. Sind die Aktionen nicht verfügbar, werden die Symbole ohne scharfe Konturen (in Grautönen) dargestellt.



-  Drucker-Maske aufrufen
-  Wahl des Berechnungsmodus
(VDI2067, VDI2067Grund, VDI2067Energie, Simulation)
-  Markierte Datensätze ausschneiden und in die Zwischenablage kopieren
-  Markierte Datensätze in die Zwischenablage kopieren
-  Datensatz aus der Zwischenablage in aktuelle Tabellenposition einfügen
-  Erster Raum
-  Vorheriger Raum
-  Nächster Raum
-  Letzter Raum

6. Quick-Klick


Auf der rechten Seite der Symbolleiste werden Symbole angezeigt, über die einfach andere Berechnungsmodulare aufgerufen werden können. In der Kühllastberechnung sind dies die Programme

-  Projektverwaltung
-  Bauteile
-  Heizlastberechnung
-  Raumgeometrie

Mit einem Quick-Klick kann ein Berechnungsmodul aufgerufen werden, wobei dann genau die Daten desselben Raumes angezeigt werden. Mit einem Klick ist ein Wechsel von der Kühllastberechnung in die Heizlastberechnung möglich, ohne Umweg über die Projektverwaltung. Mit einem Quick-Klick auf die Raumgeometrie, wird in RaumGEO der gerade aktive Raum eingestellt und in der Grafik angezeigt.

7. Tastaturkürzel (Shortcuts)

Um die Programmbedienung mit der Tastatur zu beschleunigen, können einige Befehle mit Tastaturkürzel aufgerufen werden.

F1	Aufruf des kontextabhängigen Hilfesystems
F2	Wert für aktuelles Feld aus verbundener Maske holen. Ist das  - Symbol am Maus-Cursor aktiv, können die Werte für das aktuelle Feld mit F2 oder Doppelklick aus einer verbundener Maske geholt werden. (Siehe auch Der Doppelklick Maus-Cursor)
F3	Vorherigen Raum anzeigen.
F4	Nächsten Raum anzeigen.
ESC	Je nach Kontext: - Befehl abbrechen / beenden, - Eingabe verwerfen oder - Maske schließen.

Die folgenden Befehle wirken auf die Zwischenablage:

Strg+X	Werte ausschneiden.
Strg+C	Werte in Zwischenablage kopieren.
Strg+V	Werte aus Zwischenablage in aktuelle Position einfügen.

Die folgenden Befehle öffnen die Auswahllisten der Intelli-Felder:

Strg+R	Die Auswahlliste wird in chronologischer Reihenfolge angezeigt.
Strg+I	Die Auswahlliste wird alphabetisch sortiert angezeigt.

8. Der Programmstart / Gebäude-Schnelldefinition

Um den Einstieg in die Bearbeitung des Projektes zu erleichtern, wird beim ersten Aufruf einer neuen Anlage die Maske **Gebäude-Schnelldefinition** angezeigt (siehe [Gebäude-Schnelldefinition](#)), sofern das Gebäude noch nicht in einem anderen Berechnungsmodul dieses Projektes (z.B. Wärmebedarfs- oder Kühllastberechnung) definiert wurde.

Über diese Maske ist eine Schnelldefinition der Geschosse eines Gebäudes möglich. Sie ist die einzige, die nur beim Programmstart erscheint und später nicht mehr aufgerufen werden kann. Durch wenige Dateneingabe werden die Geschosse eines Gebäudes generiert. Wenn Sie die Schnelldefinition nicht benötigen, klicken Sie auf die Schaltfläche "**Abbrechen**".

1. Geben Sie die max. 3-stellige Kurzbezeichnung eines Gebäudes ein.
2. Danach tragen Sie die **Anzahl der Obergeschosse inkl. Erdgeschoss** ein. Für die Obergeschosse geben Sie die **Geschosshöhe, lichte Raumhöhe** und die **Brüstungshöhe** ein. Die Brüstungshöhe hat für die Kühllastberechnung keine Bedeutung. Falls die Obergeschosse des Gebäudes keine identischen Höhen besitzen, können die Werte der abweichenden Geschosse nachträglich geändert werden (siehe Gebäudestruktur).
3. Mit den **Untergeschossen** verfahren Sie identisch.
4. Geben Sie als letztes die **Höhe der Oberkante des Erdgeschoss-Fußbodens** ein.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anlegen** um die Schnelldefinition durchzuführen.
6. In der danach erscheinenden Maske werden die erzeugten Geschosse ausgegeben, um sie bei Bedarf zu modifizieren.

9. Menüpunkte


9.1. Projekt

9.1.1. Projektverwaltung

Ruft die Projektverwaltung auf.

9.1.2. Drucken

Über die Drucker-Maske legen Sie den Umfang des Ausdruckes fest. Zudem können Sie in einer Druck-Vorschau die Ausgabe direkt auf dem Bildschirm ansehen.

1. Rufen Sie die Drucken-Maske über das Menü **Projekt Drucken** auf, oder klicken Sie auf das Symbol  in der Symbolleiste.
2. Selektieren Sie alle zu druckenden Bereiche.
3. Rufen Sie gegebenenfalls über die Schaltfläche "Einrichten..." die "Seite einrichten"-Maske auf (siehe auch [Seite einrichten](#)).
4. Betrachten Sie den Ausdruck über die Schaltfläche "Vorschau...". (siehe auch [Druck-Vorschau](#))
5. Starten Sie den Ausdruck über die Schaltfläche "Drucken".
6. Verlassen Sie die Drucker-Maske mit der Schaltfläche "Schließen".

Druck-Export

Ein Ausdruck kann auch als RTF-Datei zur Weiterverarbeitung in Textverarbeitungsprogrammen, als PDF-Datei oder als ASCII-Datei ausgegeben werden (siehe auch [Druck-Export](#)).

Schließen

Beenden der Arbeit in der aktuellen Anlage. Das Dokument und alle zugehörigen Fenster werden geschlossen.

9.1.2.1. Seite-Einrichten

Sie können hier folgendes festlegen:

- Die Ausgabe eines Kopfes auf jeder zu druckenden Seite
- Den Text des zu druckenden Kopfes
- Die Ausgabe eines Logos. Sie können Ihr Firmenlogo hinterlegen
- Die Ausgabe des Druckdatums und der Uhrzeit in der Fußzeile
- Die Seitennummer der ersten auszudruckenden Seite

Die ‚Seite einrichten‘-Maske ist in drei Bereiche unterteilt.

- Allgemein
- Kopfbereich
- Fußbereich

Die vorgenommenen Einstellungen sind anlagen- und benutzerspezifisch. Jeder Benutzer erhält durch die Eingabe seines Kurzzeichens in der Projektverwaltung seine individuellen Einstellungen aus dem Benutzervorgabeprojekt in alle **zukünftigen** Anlagen übertragen.

Hinweis: Um sich das Einrichten der Seite in jedem Projekt zu ersparen, nehmen Sie zunächst Ihre speziellen Einstellungen für "Seite einrichten" in jeder Anlage Ihres Benutzervorgabeprojektes vor. Dabei ist es denkbar, dass Sie in jeder Anlage z.B. einen anderen Kopftext oder einen anderen Seitenrand wählen. Die Eintragungen in Ihrem Benutzervorgabeprojekt wirken sich dann auf Projekte aus, die Sie zukünftig unter Ihrem Kurzzeichen neu anlegen. Auf bestehende Projekte haben diese Eintragungen keinen Einfluß. (Siehe "separate Bedienungsanleitung der Projektverwaltung").

Allgemein

Geben Sie den **linken** und **oberen Seitenrand** an.

Kopfbereich

Wählen Sie, ob ein Kopfbereich ausgegeben werden soll. Das Layout des Kopfbereiches können Sie selbst bestimmen. Zur Wahl stehen

- Ohne Logo:
Nur der unter Kopfzeile eingetragene Text wird ausgegeben.
- Mit Logo:
Zusätzlich zum Text wird im linken Teil des Kopfbereiches ein quadratisches Logo ausgegeben.
Die Ausgabegröße des Logos beträgt ca. 2 x 2 cm. Ihre Vorlage sollte also möglichst diese Größe, aber unbedingt ein Seitenverhältnis von 1:1 besitzen, um Verzerrungen und Skalierungsverluste zu vermeiden.
- Kompletter Kopf als Grafik:
Der komplette Kopf wird durch eine Grafikdatei ersetzt.
Die Ausgabegröße des kompletten Kopfes beträgt ca. 2 x 20 cm. Ihre Vorlage sollte also möglichst diese Größe, aber unbedingt ein Seitenverhältnis vom 1:10 besitzen, um Verzerrungen und Skalierungsverluste zu vermeiden.

Ein Logo oder ‚Kompletter Kopf als Grafik‘ kann über die Schaltfläche "...“ als Grafik-Datei (bmp, jpg) geladen werden.

Zur Darstellung wird das Logo skaliert. Achten Sie daher bei der Erstellung des Logos auf das korrekte Seitenverhältnis (1:1 für das quadratische Logo und 1:10 für den kompletten Kopf als Grafik.)

Hinweis: Beachten Sie bitte, dass der "Speicherbedarf" jeder Seite auch von der Datei-Größe des Logos abhängt. Die Druckgeschwindigkeit und auch das Aufbereiten und Anzeigen jeder Seite hängt unmittelbar damit zusammen. Wählen Sie für das Logo also eine, auf das Ausgabegerät angepasste Qualität. (Für den Ausdruck auf einem S/W-Tintendrucker ist ein hochauflösendes Farblogo sicherlich die falsche Vorlage.)

Fußbereich

Wählen Sie, ob ein Fußbereich ausgegeben werden soll. Im Fußbereich können wahlweise ein **Datum**, eine **Uhrzeit** und eine **Seitennummer** ausgegeben werden. Für das Datum und die Uhrzeit können Sie zudem wählen, ob die aktuellen Werte oder von Ihnen vorgegebene Werte verwendet werden sollen.

Die Nummer der ersten ausgegebenen Seite ist üblicherweise ‚1‘. Sie können jedoch die Seitennummer der ersten gedruckten Seite vorgeben. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn Sie einen Teilbereich nochmals neu ausgeben wollen, um ihn im Originalausdruck zu ersetzen.

9.1.2.2. Druck-Vorschau

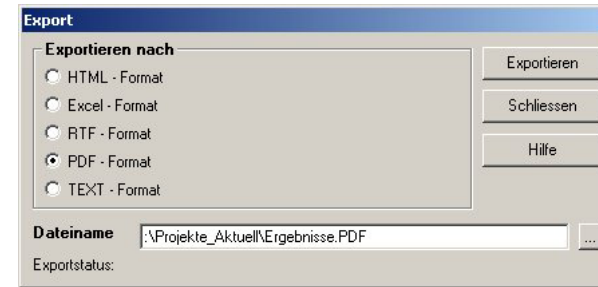


Über die Druck-Vorschau ist es möglich, den Ausdruck auf dem Bildschirm anzusehen, ohne den Ausdruck auf dem Drucker auszugeben.

1. Rufen Sie die Drucker-Maske über das Menü **Projekt Drucken** auf.
2. Selektieren Sie alle zu druckenden Bereiche.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche "Vorschau...".
4. Blättern Sie über die Schaltflächen auf die vorherige bzw. nächste Seite. Den Ausdruck können Sie auch vergrößert oder verkleinert ausgeben.

Im linken Teil ist eine Gliederung des Ausdruckes enthalten, über die gezielt auf einzelne Bereiche zugegriffen werden kann. Darüberhinaus kann im Ausdruck über die Symbole in der Symbolleiste vorwärts und rückwärts geblättert werden. Durch die direkte Eingabe einer Seitennummer wird die gewünschte Seite angezeigt. Über die Symbole "Vorwärts" und "Zurück" werden wie bei einem Internet-Browser die zuletzt aufgerufenen Seiten angezeigt.

9.1.2.3. Druck-Export



Der Ausdruck kann in verschiedenen Formaten zur Weiterbearbeitung exportiert werden:

- RTF-Datei zur Weiterverarbeitung in Textverarbeitungsprogrammen
- PDF-Datei
- ASCII-Datei

Zum Exportieren des Ausdruckes gehen Sie wie folgt vor:

1. In der Ausdruck-Maske klicken Sie auf die Schaltfläche **Export...**
2. Wählen Sie in der Export-Maske im Bereich **Exportieren nach** das gewünschte Format.
3. Als Dateiname wird der Projektpfad und der Projektname vorgeschlagen. Falls gewünscht überschreiben Sie den Vorschlagswert oder wählen über die Schaltfläche "..." einen anderen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Exportieren**.

9.1.3. Beenden

Beenden der Arbeit in der aktuellen Anlage. Das Dokument und alle zugehörigen Fenster werden geschlossen.

9.2. Bearbeiten

Ausschneiden

Markierter Bereich wird gelöscht und in die Zwischenablage gelegt.

Kopieren

Markierter Bereich wird in die Zwischenablage gelegt.

Einfügen

Die Werte aus der Zwischenablage werden an der aktuellen Cursor Position in die Tabelle eingefügt.

Löschen

Markierter Bereich wird gelöscht.

Auswahlliste

Eine Liste, in der die letzten Eingaben des aktuellen Feldes in chronologischer Reihenfolge enthalten ist. Aus einer dieser Liste kann der gewünschte Wert übernommen werden.

Auswahlliste Sortiert

Eine Liste, in der die letzten Eingaben des aktuellen Feldes in alphabetischer Reihenfolge enthalten ist. Aus einer dieser Liste kann der gewünschte Wert übernommen werden.

9.3. Daten

9.3.1. Selektiv kopieren...

Es wird häufiger vorkommen, dass Sie nicht nur komplette Räume kopieren wollen (siehe Kopieren von Räumen, Wohnungen, Stockwerken), sondern gezielt nur einzelne Daten. Hierbei unterstützt Sie die Funktion 'Selektiv kopieren'. Sie können hier angeben, welche Daten eines Raumes in andere Räume kopiert werden sollen.

1. Stellen Sie über die Baumstruktur auf der linken Seite den Raum ein, dessen Daten (teilweise) kopiert werden sollen.
2. Rufen Sie aus dem Menü den Befehl Daten Selektiv kopieren...
3. Wählen Sie den Raumbereich, in dem die Daten verändert werden sollen. Wenn Sie Räume der Anlage selektieren, geben Sie zudem die Anlagen-Kurzbezeichnung ein. Zum Festlegen eines Raumbereiches können Sie die Raumnummern mit F2 oder Doppelklick aus einer Baumstruktur übernehmen.
4. Selektieren Sie jetzt die zu kopierenden Daten.
5. Um den Kopiervorgang zu starten, betätigen Sie die Schaltfläche "Kopieren".

Hinweis: Der Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden. Bevor Sie eine kritische Operation durchführen, die

viele Daten verändert, sollten Sie sicherheitshalber über die Projektverwaltung eine Kopie Ihres Projektes anlegen!

9.3.2. Suchen und Ersetzen...

Mit dem Befehl **Suchen & Ersetzen...** können Sie Bauteildaten in der Raum-Maske verändern. Diese Funktion ist z.B. dann sehr hilfreich, wenn Sie ein Stockwerk in ein Dachgeschoß kopieren und anschließend alle Decken-Bauteile DE durch Dach-Bauteile DA austauschen wollen. Es ist auch möglich, die Abmessungen von Bauteilen, z.B. die Höhe einer bestimmten Innenwand, im gesamten Projekt oder auch in einem Teilbereich zu verändern.

Achtung: Das Suchen & Ersetzen sollten Sie mit größter Vorsicht einsetzen. Sie können mit dieser Funktion Daten im kompletten Projekt manipulieren. Es ist u.U. ratsam, vor dieser Operation das Projekt zu sichern, indem Sie z.B. in der Projektverwaltung eine Kopie anlegen. Dadurch kann auf die ursprünglichen Daten zurückgegriffen werden, wenn Sie versehentlich Suchen & Ersetzen mit falschen Daten durchgeführt haben.

1. Rufen Sie aus dem Menü den Befehl **Daten Suchen & Ersetzen...**
2. Wählen Sie den Raumbereich, für den die Änderungen durchgeführt werden sollen. Zum Festlegen eines Raumbereiches können Sie die Raumnummern mit F2 oder Doppelklick aus einer Baumstruktur übernehmen.
3. Selektieren Sie im Bereich **'Suchen nach'** die zu suchenden Werte und geben Sie die Daten ein. Wenn Sie z.B. Decken-Bauteile suchen, selektieren Sie das Feld **'KB'** (Bauteil-Kennung) und tragen DE für Decke ein.
4. Tragen Sie im Bereich **'Ersetzen mit'** die zu ersetzenden Daten ein. Wenn Sie z.B. Decken-Bauteile durch Dach-Bauteile ersetzen wollen, tragen Sie DA für Dach ein.
5. Über die Schaltfläche **"Ersetzen"** starten Sie das Ersetzen. Vorher werden Sie nochmals um eine Bestätigung gebeten, ob der Vorgang durchgeführt werden soll.

Wenn Sie vor dem Aufruf von Suchen & Ersetzen den Cursor auf das zu ändernde Bauteil im Bauteil-Bereich der Raum-Maske setzen, werden die Werte des Bauteils als Vorschlagswerte in den Bereich 'Suchen nach' eingetragen. Selektieren Sie dann nur noch die zu ändernden Werte. Grau dargestellte Daten haben auf die Funktion 'Suchen & Ersetzen' keinen Einfluß und können daher ignoriert werden.

Beim Suchen & Ersetzen können auch verschiedene Bedingungen miteinander verknüpft werden. Z.B.: Alle Innenwand-Bauteile 'IW' mit der Bauteil-Kurzbezeichnung 'INW1' und der Höhe 2.80 m sollen durch Bauteile mit der Höhe 3.00 m ersetzt werden. Verändert werden nur die im Bereich **'Suchen nach'** selektierten Werte, sofern alle Bedingungen erfüllt sind.

9.3.3. Daten importieren...

Mit dem Befehl **Daten importieren...** können Sie eine ASCII-Datei, z.B. von CAD-Systemen, importieren. Die Daten stehen damit zur Weiterverarbeitung in der Kühllastberechnung bereit.

Das Datenformat muß der Spezifikation der mh-software GmbH entsprechen.

Erstellen Sie zunächst in Ihrem CAD-System eine Export-Datei der Raumdaten für mh-software. Wählen Sie anschliessend in der Kühllastberechnung den Pfad und den Namen der zu importierenden Datei.

Hinweis: Diese Funktion steht als Zusatzmodul zur Vollversion zur Verfügung.

9.3.4. Daten exportieren...

Mit dem Befehl **Daten exportieren...** können Sie eine ASCII-Datei erzeugen, um die Daten z.B. in CAD-Systemen zur Weiterverarbeitung bereitzustellen.

Das Datenformat entspricht der Spezifikation der mh-software GmbH.

Geben Sie den Pfad und den Namen der zu exportierenden Datei an.

Hinweis: Diese Funktion steht als Zusatzmodul zur Vollversion zur Verfügung.

9.4. Kataloge

9.4.1. Klimadaten

Im Katalog der Klimadaten sind die Daten für die VDI 2078 und VDI 2067 über die gleichnamigen Reiter aufrufbar.

In den linken oberen Tabellen stellen Sie das **Land** ein, dessen Klimadaten angezeigt werden sollen. Die rechte Tabelle zeigt alle **Regionen** an, für die Sie bisher Daten von Testreferenzjahren eingelesen haben. Bei Programmauslieferung wird nur ein Testdatensatz mitgeliefert. Weitere Datensätze können kostenpflichtig für verschiedene Regionen beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach bezogen werden. Zur Berechnung nach VDI 2078 sind die Testreferenzdaten nicht erforderlich. In diesem Fall können Sie die Tabelle **Regionen** ignorieren. Sofern Sie jedoch Testreferenzjahrdaten eingelesen haben, kann diesen Daten eine **Strahlungszone** und **Temperaturzone** zugewiesen werden.

9.4.1.1. Klimadaten VDI 2078

Die Klimadaten der VDI2078 sind in den Reitern **Strahlung** und **Temperatur** enthalten.

Unter dem Reiter **Strahlung** werden für jeden Monat die Strahlungswerte verschiedener Strahlungs-Zonen verwaltet. Hinterlegt sind die Daten für Deutschland, mit der geographische Breite 50° Nord (siehe VDI 2078 Anhang A2). Im Strahlungs-Katalog werden Gesamt- und Diffus-Strahlungswerte für die Situationen

1. hinter 2-fach-Verglasung
2. auf Außenflächen

gespeichert.

Unter dem Reiter **Temperaturen** werden die Temperaturen für heitere und trübe Tage verschiedener Temperatur-Zonen verwaltet. Hinterlegt sind die Daten der in Deutschland verwendeten 4 Klimazonen (siehe VDI 2078 Tabelle A25).

Aufnehmen einer neuen Strahlungs-Zone

1. Wählen Sie aus dem Menü **Kataloge Klimadaten** und wählen den Reiter **VDI 2078** oder betätigen Sie in der Projektdaten-Maske im Feld **Strahlungszone** F2 oder Doppelklick.
2. Wählen Sie den Reiter **Strahlung**.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche "**Editieren**".
4. Setzen Sie den Cursor auf die leere Zeile in der Tabelle "**Zone/Ortsname**".
5. Tragen Sie eine Strahlungszone ein.
6. Wählen Sie im Bereich **Leistung**, ob in der Strahlungs-Tabelle die Werte **hinter 2-fach-Verglasung** oder **auf Außenflächen** angezeigt bzw. bearbeitet werden sollen.
7. Wählen Sie über die Reiter **Gesamtstrahlung** oder **Diffusstrahlung**, die zu editierenden Werte.
8. Wählen Sie einen zu bearbeitenden Monat.
9. Tragen Sie für jede Stunde und jede Himmelsrichtung die Strahlungswerte ein. Wählen Sie bei Bedarf eine andere Strahlungs- und Leistungs-Art, um sämtliche Werte zu erfassen.
10. Betätigen Sie nochmals die Schaltfläche "**Editieren**", um den Editier-Modus zu beenden.

Wählen der Strahlungs-Zone in der Projektdaten-Maske

1. Betätigen Sie in der Projektdaten-Maske im Feld **Strahlungszone** F2 oder Doppelklick, um die Klimadaten -Maske aufzurufen. **Achtung:** Wird die Maske über das Menü **Kataloge Klimadaten** aufgerufen, ist die Übernahme der Daten nicht möglich.
2. Wählen Sie die gewünschte **Zone** in der Tabelle.
3. Mit der Schaltfläche "**Übernehmen**" wird die Strahlungszone in die Projektdaten-Maske übernommen.

Wählen der Temperatur-Zone in der Projektdaten-Maske

1. Betätigen Sie in der Projektdaten-Maske im Feld **Temperaturzone** F2 oder Doppelklick, um die Klimadaten-Maske aufzurufen. **Achtung:** Wird die Maske über das Menü **Kataloge Klimadaten** aufgerufen, ist die Übernahme der Daten nicht möglich.
2. Wählen Sie die gewünschte **Zone** in der Tabelle.

- Mit der Schaltfläche "**Übernehmen**" wird die Temperatur-Zone in die Projektdaten-Maske übernommen.

Aufnehmen einer neuen Temperatur-Zone

- Wählen Sie aus dem Menü **Kataloge Klimadaten** und wählen den Reiter **VDI 2078** oder betätigen Sie in der Projektdaten-Maske im Feld **Temperatur-Zone F2** oder Doppelklick.
- Wählen Sie den Reiter **Temperatur**.
- Betätigen Sie die Schaltfläche "**Editieren**".
- Setzen Sie den Cursor auf die leere Zeile in der Tabelle '**Zone/Ortsname**'
- Tragen Sie den Namen einer neuen Temperatur-Zone ein.
- Wählen Sie über die Reiter den Typ des Tages **heiter** oder **trüb**, für den Sie die Temperaturen eintragen wollen.
- Tragen Sie für jeden Monat und jede Stunde die Temperaturen ein.
- Betätigen Sie nochmals die Schaltfläche "**Editieren**", um den Editier-Modus zu beenden.

9.4.1.2. Klimadaten VDI 2067 - Testreferenzjahr

Die Klimadaten für Berechnungen nach VDI 2067 basieren auf Daten von Testreferenzjahren des Deutschen Wetterdienstes. Das Editieren dieser Werte ist daher nicht vorgesehen. Es können lediglich die Namen der Regionen und Messstationen verändert werden.

Im Testreferenzjahr-Katalog werden die Klimadaten verschiedener Städte/Regionen verwaltet. Die relevanten Daten des Testreferenzjahres der gesamten Regionen sind bereits importiert.

Sie dürfen diese Testreferenzjahrdaten ausschließlich in Verbindung mit der gelieferten Software verwenden. Eine anderweitige Nutzung ist ausdrücklich untersagt und verstößt gegen die Nutzungsrechte des DWD Deutscher Wetterdienst:

„Die Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere und extreme Witterungsverhältnisse (TRY) dürfen für betriebliche Zwecke genutzt werden (Nutzung durch eine juristische Person). Eine Weitergabe der bereitgestellten Informationen oder daraus abgeleiteter Ergebnisse an Dritte ist ausschließlich gestattet zur Vertretung eigener Interessen. Die Nutzung im Interesse des Dritten ist nicht gestattet. Veröffentlichung ist ausgeschlossen.“

Weitere Informationen über die Testreferenzjahre erhalten Sie beim



DWD Deutscher Wetterdienst
Abteilung Klima- und Umweltberatung
Postfach 10 04 65
D-63004 Offenbach am Main
Email: klima.offenbach@dwd.de

oder direkt im Internet auf der TRY-Seite des DWD:
www.dwd.de/try

Über die Reiter **Temperatur** und **Strahlung** und den Datum-Steuerelement können Sie die gewünschten Daten aufrufen.

Im Reiter **Strahlung** sind weitere Reiter enthalten, in denen die Strahlungswerte detaillierter aufgeschlüsselt sind.

Gesamt	Gesamtstrahlung. Addition aller Teilstrahlungen.
Direkt	Direktstrahlung, ohne Diffuse Anteile.
Diffuser Direktanteil	Direkter Anteil der Diffusstrahlung (siehe VDI 2067 Teil 11).
Diffus	Diffuser Anteil, vollkommen richtungsunabhängig.

Die Strahlungswerte werden durch Angabe einer **Neigung** auf geneigte Flächen umgerechnet. 0° entspricht hierbei einer senkrechten Fläche. Um die Strahlungswerte unter Berücksichtigung des Einfallswinkels einer Verglasung zu erhalten, selektieren Sie **Fenster-Exponent** und geben den Exponenten ein (siehe VDI 2067/Teil 11). Mit einem Doppelklick können Sie aus einer Tabelle einige Vorschlagswerte für Fenster-Exponenten abrufen. **Wichtig:** Die Werte werden ohne Berücksichtigung eines Durchlaßfaktors für Glas angezeigt!

Hinweis: Die Strahlungswerte werden bei einer Berechnung für jedes Bauteil in Abhängigkeit von Himmelsrichtung, Neigung und ggf. des Fenster-Exponenten ermittelt.

Wählen eines Testreferenzjahres in der Projektdaten-Maske

- Betätigen Sie in der Projektdaten-Maske im Feld **Land** oder **Region F2** oder Doppelklick, um die Klimadaten-Maske aufzurufen. **Achtung:** Wird die Maske über das Menü **Kataloge Klimadaten** aufgerufen, ist die Übernahme der Daten nicht möglich.
- Wählen Sie das **Land** und die gewünschte **Region**.
- Mit der Schaltfläche "**Übernehmen**" werden die Kurzbezeichnungen des verwendeten Referenzjahres in die Projektdaten-Maske übernommen.

Einlesen von Testreferenzjahr-Datensätzen

- Wählen Sie aus dem Menü **Kataloge Klimadaten** und wählen den Reiter **VDI 2067**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Importieren...**".
- Geben Sie die Kurzbezeichnungen für das **Land** und die **Region** ein.
- Nach dem Klicken auf "**OK**" geben Sie in einem Datei-Dialog den Pfad der einzulesenden Datei an.

9.4.2. Nutzenprofile

Um die Dateneingabe zu vereinfachen, ist es möglich, sogenannte Nutzenprofile zu definieren und in einem Katalog abzulegen. Das Nutzenprofil enthält den Lastverlauf eines Tages. Anstatt die Daten eines Lastverlaufes in einem Raum manuell einzugeben, kann auf ein Nutzenprofil im Nutzenprofil-Katalog referenziert werden. So können Sie z.B. eine bestimmte Personenbelegung, die Leistung und Laufzeit von Geräten, den Verlauf der Solltemperatur, usw. definieren und auf diese verweisen ohne sie nochmals einzugeben.

1. Wählen Sie aus dem Menü **Kataloge Nutzenprofile**.
2. In der linken Tabelle stellen Sie das gewünschte Art des Nutzenprofils ein.
3. In der rechten Tabelle **Profilname** werden alle bisher definierten Nutzenprofile angezeigt.
4. In der Tabelle links unten werden die Daten des Profils angezeigt.
5. Zur Kontrolle der Dateneingabe werden die Daten grafisch ausgegeben. Da einige Werte sich auf die Fußbodenfläche oder das Raumvolumen beziehen, können Sie exemplarisch Werte für den **Fussboden** und das **Volumen** im Kopf des Dialoges eingeben. Bei Verwendung des Nutzenprofils im Raum werden die Werte des Raumes verwendet.

Zum Eingeben von Werten Klicken Sie auf die Schaltfläche **„Editieren“**. Die Dateneingabe erfolgt analog zur Dateneingabe der Lasten für Räume (siehe [Raumdaten](#)).

Die verwendbaren Nutzenprofile werden in der Nutzenprofil-Tabelle angezeigt.

9.4.3. Raumprofile

Da sich die Lasten in einem Raum aus verschiedenen Teillasten zusammensetzen, bietet es sich an, die Nutzenprofile der einzelnen Teillasten zu einem Raumprofil zusammenzufassen und diese Daten in einem Raumprofil-Katalog abzulegen. Über diese Methode ist es einfach möglich, die Lasten eines Raumes festzulegen, ohne die Daten aller Teillasten manuell zu erfassen.

1. Wählen Sie aus dem Menü **Kataloge Raumprofile**.
2. In der linken Tabelle werden alle bisher definierten Raumprofile angezeigt.
3. In der rechten Tabelle werden die Arten aller Nutzenprofile angezeigt. Setzen Sie den Cursor auf die gewünschte Art. Sofern ein Nutzenprofil definiert ist, werden in der Tabelle rechts unten die Daten des Profils ausgegeben.
4. Zur Kontrolle der Dateneingabe werden die Daten grafisch ausgegeben. Da einige Werte sich auf die Fußbodenfläche oder das Raumvolumen beziehen, können Sie exemplarisch Werte für den **Fussboden** und das **Volumen** im Kopf des Dialoges eingeben. Bei Verwendung des Raumprofils im Raum werden die Werte des Raumes verwendet.

5. Sofern die Maske Raumprofil aus dem Kopfbereich der Raumdaten heraus geöffnet wurde, kann das Raumprofil durch einen Klick auf Schaltfläche **„Übernehmen“** in die Raumdaten übernommen werden.

Editieren von Raumprofilen

1. Zum Editieren der Werte klicken Sie auf die Schaltfläche **„Editieren“**.
2. Tragen Sie in der Profil-Tabelle eine neue Profil-Kurzbezeichnung und Langbezeichnung ein.
3. In der rechten Tabelle wählen Sie für das aktuell Raumprofil mit einem Doppelklick in der Spalte **KB** (Kurzbezeichnung) ein Nutzenprofil aus dem Nutzenprofil-Katalog. Die Daten des gewählten Nutzenprofils werden unten tabellarisch und grafisch dargestellt. Diese Werte können hier nicht editiert werden. Falls erforderlich ist dies unter dem Nutzenprofil-Katalog möglich.

9.4.4. Jahresprofile

Zur Berechnung nach VDI 2067 ist es möglich, Jahresprofile, bestehend aus Raumprofilen, in einem Jahresprofil-Katalog abzulegen. In einem Jahresprofil kann für jeden Tag eines Jahres ein eigenes Raumprofil zugewiesen werden. Somit ist es einfach möglich, die unterschiedlichen Lasten z.B. an Wochenenden, Ferien, Sommer-/Wintermonate zu definieren.

1. Wählen Sie aus dem Menü **Kataloge Jahresprofile**.
2. In der oberen Tabelle werden alle bisher definierten Jahresprofile angezeigt. Wählen Sie das gewünschte Jahresprofil.
3. Zum Editieren klicken Sie auf die Schaltfläche **„Editieren“**. Jetzt können Sie ein neues Jahresprofil anlegen, indem Sie die Kurzbezeichnung und einen Bezeichnung für das Profil eintragen.
4. Legen Sie auch den **Wochentag** des 01.01 eines Jahres fest.
5. In der unteren Tabelle können Sie jetzt jedem Tag eines Jahres ein Raumprofil zuweisen. Mit Doppelklick oder F2 übernehmen Sie die Kurzbezeichnung des Raumprofils aus dem Profil-Katalog.
6. Zur Vereinfachung der Dateneingabe können Sie Raumprofile mehrfach setzen, z.B. für Werktage oder Wochenenden. Wählen Sie hierzu im Bereich **„Mehrfach Setzen“** mit Doppelklick das gewünschte Raumprofil. Definieren Sie anschließend für welche Tage und Monate das Profil verwendet werden soll. Mit der Schaltfläche **„Setzen“** wird das Profil in den Kalender eingetragen.
7. Sofern die Maske Jahresprofil aus dem Kopfbereich der Raumdaten heraus geöffnet wurde, kann das Jahresprofil durch einen Klick auf Schaltfläche **„Übernehmen“** in die Raumdaten übernommen werden.

9.5. Optionen

9.5.1. Intelli-Felder ein/aus

Die Verwendung von Intelli-Feldern kann über diesen Menüpunkt ein- und ausgeschaltet werden.

9.5.2. Abzugsfläche

Die Behandlung von Abzugsflächen ist in der DIN 4701 (Wärmebedarf) und der DIN EN 12831 (Heizlast) unterschiedlich geregelt. Aus diesem Grund müssen Sie festlegen, auf welche Art Abzugsflächen behandelt werden, insbesondere dann, wenn in der Kühllastberechnung die Daten einer bereits durchgeführten Heizlast-/ Wärmebedarfsberechnung verwendet werden.

In der DIN EN 12831 sollten Bruttoflächen vor den dazugehörigen Abzugsflächen eingetragen werden (siehe auch EN 12831 Beiblatt 1 (deutsch), Kapitel 3.1.3.2).

Bei Bedarf wird die Berechnung auch so durchgeführt, dass vor der Bruttofläche eingetragene Abzugsflächen berücksichtigt werden. Dieses Verfahren wurde in der DIN 4701 angewendet.

Über die Option in dieser Maske können die festlegen, wie Abzugsflächen berücksichtigt werden sollen.

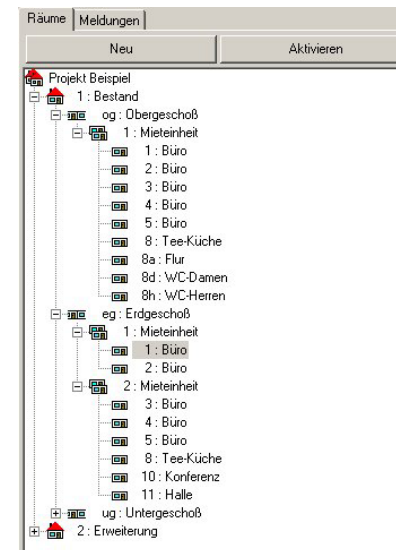
10. Masken

10.1. Raumverwaltung (Baumstruktur)

Die Raumnummer ist in 4 Teile aufgegliedert




- Gebäude (-Teil)
- Stockwerk
- Wohnung, Büro oder Einheit
- Raum

Durch diese Untergliederung können Sie sehr schnell auf die Daten unterschiedlicher Raumbereiche zugreifen.



Die Funktionen Kopieren, Löschen und Verschieben können immer nur für **einen** Knoten mit dessen kompletten Inhalt durchgeführt werden. Es ist nicht möglich, mehrere Knoten zu markieren. Das Löschen von mehreren Räumen kann alternativ auch über die Raumliste durchgeführt werden (siehe [Löschen von Räumen](#)).

10.1.1. Anlegen eines Raumes

1. Wählen Sie in der Baumstruktur das Gebäudeteil , das Stockwerk  oder die Wohnung , für die Sie einen Raum anlegen wollen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **„Neu“** oder rufen Sie mit der rechten Maustaste das Kontext-Menü und wählen den Befehl **Neu**.
2. Abhängig vom Knoten in der Baumstruktur, von dem aus die Funktion zum Anlegen eines Raumes gerufen wurde, werden Kurz- und Langbezeichnungen vorgeschlagen. Ergänzen Sie nur noch die fehlenden Daten.
3. Nach einem Klick auf die Schaltfläche **„Ok“** wird der Raum angelegt und die Raumdaten-Maske angezeigt.

10.1.2. Das 'Aktivieren' von Räumen

Alle angelegten Räume werden in allen Berechnungsmodulen angezeigt. Wenn Sie z.B. in der Kühllastberechnung einen Raum anlegen, erscheint dieser Raum ebenfalls in der Baumstruktur der anderen Berechnungsmodule, wie z.B. Wärmebedarf oder Heizkörperauslegung. Zunächst ist der neu angelegte Raum jedoch nur im aktuellen Berechnungsmodul ‚aktiviert‘. In den anderen Berechnungsmodulen wird dieser Raum in der Baumstruktur nur angezeigt, erkennbar an der grauen Darstellung der Raumbezeichnung. Ein grau dargestellter Raum wird jedoch im aktuellen Berechnungsmodul nicht berücksichtigt. Er kann aber auf Wunsch ebenfalls aktiviert werden und steht damit dem aktuellen Berechnungsmodul zur Verfügung. So ist es z.B. möglich, den Wärmebedarf für Räume zu berechnen, diese jedoch in der Kühllastberechnung nicht zu berücksichtigen.

Einzelne Räume werden aktiviert, indem Sie auf die Schaltfläche **„Aktivieren“** in der Baumstruktur klicken. Die Darstellung der Raumbezeichnung ändert sich von grau in schwarz.

Wenn Räume von einzelnen Ästen oder der kompletten Baumstruktur aktiviert werden sollen, stehen mächtige Initialisierungs-Funktionen zur Verfügung, mit denen gleichzeitig mit dem Aktivieren weitere für das jeweilige Berechnungsmodul relevante Daten zugewiesen werden. Wenn Sie z.B. bereits eine Wärmebedarfsberechnung durchgeführt haben, können Sie in der Kühllastberechnung mit einem Initialisieren den Räumen Daten zuweisen, wie z.B. die Bauschwereklasse, den Konvektivanteil der Möblierung usw. Durch die Initialisierung ersparen Sie sich viel Tipparbeit.


Weitere Hinweise zum Aktivieren von Räumen erhalten Sie im Kapitel Initialisieren.

10.1.3. Kopieren von Räumen, Wohnungen, Stockwerken

1. Wählen Sie in der Baumstruktur den Raum, die Wohnung oder das zu kopierende Stockwerk. Mit einem Klick der rechten Maustaste im gewünschten Knoten öffnet sich ein Kontext-Menü, aus dem Sie den Befehl **Kopieren** aufrufen.

2. Legen Sie jetzt durch einen Klick auf den gewünschten Knoten das Ziel fest, in dem die Kopie eingefügt werden soll. Wählen Sie jetzt aus dem Kontext-Menü (rechte Maustaste) den Befehl **Einfügen**.
3. Es erscheint eine Maske, in der Sie die Kurzbezeichnung(en) der zu kopierenden Räume, Wohnungen und Stockwerke eintragen.
4. Legen Sie jetzt fest, ob nur die Raumdaten der aktuellen Berechnung oder die Raumdaten aller evtl. bereits durchgeführten Berechnungen (Wärmebedarf, Kühllast, Heizkörperauslegung, usw.) kopiert werden sollen.
5. Legen Sie fest, ob die zu kopierenden Räume gedreht oder gespiegelt werden sollen. Wählen Sie gegebenenfalls eine Drehrichtung oder eine Spiegelachse.
6. Markieren Sie ggf. die Optionen **neue Geschosshöhe**, **neue mittlere Raumhöhe** und/oder **neue lichte Raumhöhe** und geben die gewünschten Werte ein.
7. Durch die Schaltfläche **„Ok“** wird der Kopiervorgang ausgelöst.

Alternativ können Sie einen Raum, eine Wohnung und ein Stockwerk auch per Drag & Drop kopieren. Ziehen Sie hierzu einfach den gewünschten Knoten auf die gewünschte Position.

Drücken Sie gleichzeitig die Steuerungstaste Strg. Sobald für den Cursor das Symbol  angezeigt wird, lassen Sie die Maustaste los. Folgen Sie anschließend den obigen Anweisung ab Punkt 3. Ohne gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste werden die Räume an die neue Position verschoben.

10.1.4. Löschen von Räumen, Wohnungen, Stockwerken




1. Wählen Sie in der Baumstruktur den Raum, die Wohnung, das Stockwerk oder den zu löschenden Gebäudeteil. Mit einem Klick der rechten Maustaste auf dem gewünschten Knoten öffnet sich ein Kontext-Menü, aus dem Sie den Befehl **Löschen** aufrufen. Alternativ können Sie auf die Entfernen-Taste drücken.
2. Wählen Sie anschließend, ob nur die Raumdaten des aktuellen Berechnungsmoduls oder ob alle Daten des Raumes (Heizlast, Kühllast, Heizkörperauslegung, usw.) gelöscht werden sollen. Wenn nur die Raumdaten des aktuellen Berechnungsmoduls gelöscht werden, wird die Raumbezeichnung in der Baumstruktur nach dem Löschen grau ausgegeben.
3. Mit der Schaltfläche **„Ok“** werden die Daten gelöscht.

Das Löschen von mehreren Räumen kann alternativ auch über die Raumliste durchgeführt werden (siehe [Löschen von Räumen](#)).

10.1.5. Umbenennen von Räumen, Wohnungen, Stockwerken, Gebäudeteilen

1. Klicken Sie in der Baumstruktur auf die Bezeichnung eines Raumes, einer Wohnung, eines Stockwerkes oder eines Gebäudeteils. Die Kurzbezeichnung wird durch einen Doppelpunkt von der Langbezeichnung getrennt.
2. Eine Änderung der Langbezeichnung wird nach RETURN sofort wirksam.
3. Eine Änderung der Kurzbezeichnung wirkt sich auf alle Berechnungsmodule des Projektes aus. Dieser Vorgang kann etwas länger dauern. Sie werden daher um eine Bestätigung der Änderung gebeten.

10.1.6. Verschieben der Anzeigenreihenfolge

Üblicherweise werden die Kurzbezeichnungen aller Knoten für Gebäudeteile , Stockwerke  und Wohnungen  in alphabetischer Reihenfolge in der Baumstruktur angezeigt. Diese Reihenfolge kann per Drag + Drop verändert werden, indem Sie einen Knoten mit der Maus an die neue gewünschte Position verschieben.

Hinweis: In der Raumliste werden die Daten jedoch immer in alphabetischer Reihenfolge angezeigt.

10.1.7. Raum auswählen

In einigen Masken ist es erforderlich, einen Raumbereich zu definieren, für den eine Aktion durchgeführt werden soll. Über einen Doppelklick oder F2 in den Raumnummern-Felder kann eine Maske zum Wählen eines Knotens in der Baumstruktur aufgerufen werden.

1. Wählen Sie in der Baumstruktur den Raum, die Wohnung, das Stockwerk oder den Gebäudeteil.
2. Mit der Schaltfläche "OK" wird die Raumnummer bzw. der gewählte Raumnummernbestandteil übernommen.
3. Wiederholen Sie den Vorgang, sofern ein Raumnummernbereich 'von' und 'bis' anzugeben ist.

10.2. Gebäudestruktur

In der Maske Gebäudestruktur werden Vorschlagswerte für

- Geschosshöhe
- Lichte Raumhöhe
- Oberkante Fußboden über Erdreich
- Brüstungshöhe

eingetragen. Beim Anlegen von Räumen werden die hier eingetragenen Werte verwendet und in die Raumdaten eingetragen. In den Räumen können diese Werte jederzeit nachträglich verändert werden.

Die Daten in der Gebäudestruktur-Maske werden über **Daten Gebäudestruktur** aufgerufen. Hier werden die allgemeinen Stockwerksdaten angezeigt, die in der Gebäude-Schnelldefinition definiert wurden.

Nachträgliche Änderungen der Daten wirken sich nicht auf bereits gezeichnete bzw. generierte Bauteile aus. Alle neuen Objekte verwenden jedoch die hier eingetragenen Daten.

Stockwerk hinzufügen

Wenn Sie ein neues Stockwerk in die Gebäudestruktur hinzufügen wollen, tragen Sie eine neue Stockwerks-Kurzbezeichnung, z.B. 4.OG ein und ergänzen die restlichen Daten des Stockwerkes. Achten Sie darauf, dass die Angabe **Höhe des FB über ER** (Höhe des Fußboden über Erdreich) der neuen Stockwerkshöhe entspricht. Beim nächsten Aufruf dieser Maske wird das Stockwerk entsprechend der eingetragenen Höhe in die bereits vorhandenen Stockwerke einsortiert.

Wichtig: Eine Änderung der Daten in der Maske Gebäudestruktur hat keinerlei Auswirkungen auf bereits angelegte Räume.

10.3. Projektdaten

Über den Reiter **Projektdaten** wird eine Maske aufgerufen, die wiederum 3 Reiter besitzt:

1. Projekt
2. Initialisierung
3. Detaillierte Initialisierung

10.3.1. Projekt

Hier werden die allgemeinen projektbezogenen Daten eingetragen. Geben sie je nach gewähltem Berechnungsmodus (siehe [Symbolleiste](#)) die erforderlichen Daten ein.

Berechnung gemäß VDI 2067

1. Wählen Sie mit F2 oder Doppelklick in den Feldern **Land** oder **Region** die Klimadaten aus dem Katalog, mit denen die Berechnung durchgeführt werden soll. Die Berechnung nach VDI 2067 setzt TRY-Klimadaten des deutschen Wetterdienstes voraus, die in den Katalog Klimadaten (siehe [Klimadaten](#)) eingelesen werden können. (Siehe auch [mh-VDI2067](#)). Als geografische Breite wird die Angabe aus dem TRY-Datensatz verwendet.
2. Markieren Sie, ob die Heiz- oder Kühlperiode beschränkt werden soll und geben ggf. den Zeitraum der Periode an. Bei einer Beschränkung einer Periode wird ausserhalb des angegebenen Zeitraumes nicht geheizt oder gekühlt. Die Raumlufttemperatur schwingt in diesem Fall frei.

Berechnung gemäß VDI 2078

1. Wählen Sie mit F2 oder Doppelklick die **Strahlungszone** und **Temperaturzone** aus dem Klimadaten-Katalog aus, mit denen die Berechnung durchgeführt werden soll (siehe [Klimadaten](#)).
2. Als Dauer der Schönwetterperiode werden 14 Tage vorgeschlagen. Für die angegebene Anzahl Tage wird der Temperaturverlauf einer **Schönwetterperiode** berechnet.
3. Laut VDI 2078 Kapitel 7.11 soll die **Dauer der Anlaufperiode** 14 Tage betragen.

Allgemein

1. Bei der Berechnung der Zuluftvolumenströme wird die Feuchte der Luft berücksichtigt. Da die Luftfeuchte vom Luftdruck abhängig ist, tragen Sie die **Höhe über NN** Ihres Projektes ein. Der zugehörige Luftdruck wird daraus automatisch berechnet. Alternativ können Sie den **Luftdruck** auch direkt eintragen.
2. Markieren Sie bei Bedarf **Sommerzeit berücksichtigen** und geben den gewünschten Zeitraum ein.

10.3.2. Initialisierung

Ist die Kühllastberechnung die erste Berechnung eines Projektes, so ist weder eine Initialisierung noch eine [Detaillierte Initialisierung](#) sinnvoll. Generell ist eine Initialisierung zur Durchführung einer Kühllastberechnung nicht erforderlich. Nur wenn im Projekt bereits Räume in anderen Berechnungsmodulen (z.B. Wärmebedarf) angelegt wurden, kann eine Initialisierung viel Tipparbeit ersparen.

Damit Räume bearbeitet werden können, die bereits in anderen Berechnungsmodulen angelegt wurden, muss ein Raum "aktiviert" werden (siehe auch Das Aktivieren von Räumen). Durch diesen Vorgang wird dieser Raum in der Kühllastberechnung berücksichtigt. Jetzt müssen diesem Raum noch weitere Kühllastspezifische Raumdaten zugeordnet werden:

1. Bauschwereklasse
2. Bauartklasse
3. Sonnenschutz-Schwellwert
4. Konvektivanteil Personen
5. Konvektivanteil Möblierung
6. Last-Profil

Diese Daten können Sie nach dem Aktivieren eines Raumes ‚von Hand‘ eingeben. Mit der Initialisierung ist es aber möglich, alle Räume oder auch nur Teilbereiche automatisch zu aktivieren und gleichzeitig mit Werten zu initialisieren. Der Eingabeaufwand zur Durchführung einer Kühllastberechnung reduziert sich hierdurch erheblich.

Der Vorgang der Initialisierung kann auch nachträglich durchgeführt werden. Dies ist z.B. dann sinnvoll, wenn in der Wärmebedarfsberechnung nachträglich weitere Stockwerke erfaßt wurden, deren Räume Sie in der Kühllastberechnung verwenden wollen.

Wichtig: Bereits aktivierte Räume (bereits in der Kühllast bearbeitete Räume) sind von einer Initialisierung nicht betroffen. Die Daten dieser Räume bleiben unverändert. Nur in der Baumstruktur grau dargestellte Räume können mit Werten initialisiert werden. Nach dem Initialisieren können die Werte jederzeit nachträglich in den Räumen individuell angepaßt werden.

1. Wählen Sie im Bereich **Initialisieren der folgenden Räume**, den zu initialisierenden Raumbereich. Wenn **alle gewählten Räume des Baumes** selektiert wird, klicken Sie in der Baumstruktur auf den Knoten, dessen untergeordnete Räume initialisiert werden sollen.
2. Wählen Sie die passende **Bauschwereklasse** und die **Bauartklasse** (in den meisten Fällen 0).
3. Tragen Sie den **Sonnenschutz-Schwellwert** ein. Dies ist der Wert ab dem evtl. vorhandene Jalousien als gezogen betrachtet werden. Bei einem Wert von 0 werden vorhandene Jalousien immer als gezogen betrachtet (außer bei Berechnung nach VDI 2067, siehe auch [mh-VDI2067](#)).
4. Geben Sie die Konvektivanteile für **Personen** (üblicherweise 50%) und für **Möblierung** (üblicherweise 20%) ein.
5. Den Räumen kann bei der Initialisierung bereits ein Last-Profil zugewiesen werden (siehe [Lasten: Nutzenprofile, Raumprofile, Jahresprofile](#)). Wählen Sie hierzu **Raumprofil** und im nachfolgenden Feld mit F2 oder Doppelklick die Kurzbezeichnung eines Profils aus dem Raumprofil-Katalog (siehe [Raumprofile](#)).
6. Mit einem Klick auf die Schaltfläche "**Initialisieren**" wird die Initialisierung durchgeführt.

10.3.3. Detaillierte Initialisierung

Bei einer ‚normalen‘ Initialisierung werden alle Räume mit den gleichen Werten initialisiert. Sofern jedoch im Wärmebedarf die Räume nach Raum-Typen klassifiziert wurden, ist eine detaillierte Initialisierung möglich. In der Maske Detaillierte Initialisierung werden alle Raumtyp-Kurzbezeichnungen einer bereits durchgeführten Wärmebedarfsberechnung aufgelistet.

1. Wählen Sie im Bereich **Initialisieren der folgenden Räume**, den zu initialisierenden Raumbereich. Wenn **alle gewählten Räume des Baumes** selektiert wird, klicken Sie in der Baumstruktur auf den Knoten, dessen untergeordnete Räume initialisiert werden sollen.
2. Tragen Sie für jeden aufgelisteten Raumtyp die Initialisierungswerte ein (siehe auch [Initialisierung](#)).
3. Mit einem Klick auf die Schaltfläche "**Initialisieren**" wird die Initialisierung durchgeführt.

10.4. Bearbeitung mit dem Programmmodul mh-RaumGEO

Sofern Sie die Raumgeometrie des Projektes mit mh-RaumGEO durchgeführt haben (was sehr empfehlenswert ist), sind die Räume und die Raum-Bauteile bereits angelegt. Die Datenerfassung wird durch mh-RaumGEO deutlich beschleunigt. Auch der Zugriff auf die Daten ist über RaumGEO deutlich einfacher, da die Navigation direkt über den Grundriss erfolgt.

Alle von RaumGEO generierten Bauteildaten werden in der Spalten-Nr. des Bauteil-Bereichs farblich gekennzeichnet. Zudem wird im Reiter spezielle Daten in der Spalte **RG-ID** die Referenz auf das Bauteil-Objekt in RaumGEO angegeben.

Weitere Bauteile manuell hinzufügen

Teilweise ist es erforderlich, weitere Bauteile manuell zu erfassen, die in RaumGEO nicht erfasst werden können, wie z.B. die verschiedenen Dachformen (außer Flachdach) oder Dachgauben. Diese Bauteile ergänzen Sie am Ende der Bauteil-Tabelle.

Wichtig: Manuell eingetragene Bauteile sollten in der Spalte RG-ID keinen Eintrag besitzen. Bei einer nochmaligen Generierung der Bauteile in RaumGEO bleiben die manuell erfassten Bauteile (Bauteile ohne RG-ID) erhalten. Durch Löschen der RG-ID lösen Sie die Verbindung des Bauteils zu RaumGEO. Dieses Bauteil wird dann allerdings wieder erzeugt, sobald Sie die Generierung der Bauteile in RaumGEO nochmals durchführen.

Wenn Sie ein von RaumGEO erzeugtes Bauteil nicht benötigen, sollten Sie in RaumGEO für dieses Bauteil die Option **kein Bauteil anlegen** wählen.

Nachbarräume

Nachbarraum-Nummern werden von RaumGEO automatisch generiert, mit Ausnahme der Nachbarraum-Nummern von Decken und Fußboden-Bauteilen. Für diese Bauteile tragen Sie die Nachbarraumtemperatur manuell ein. Alternativ können Sie auch die Nachbarraum-Nummer angeben.

Navigation mit Quick-Klicks

Der Zugriff auf die Daten ist über RaumGEO mit Hilfe der Quick-Klicks besonders einfach. Rufen Sie in RaumGEO mit der rechten Maustaste den Datensatz eines Bauteils oder des Stempels auf. Wenn Sie diese Daten in der Heiz- oder Kühllastberechnung ansehen wollen, verwenden sie einfach einen [Quick-Klick](#), wodurch der betreffende Raum sofort angezeigt wird.

Auch können Sie von einem in der Heiz- oder Kühllast bearbeiteten Bauteil oder einem Raum schnell in RaumGEO wechseln. Um ein Bauteil anzeigen zu lassen, klicken Sie zunächst in der Bauteiltabelle auf das gewünschte Bauteil bevor Sie über [Quick-Klick](#) in RaumGEO wechseln. Um in den Raumstempel von RaumGEO zu wechseln, klicken Sie zunächst in ein Feld des Kopf-Bereichs. Mit [Quick-Klick](#) werden dann die Raumdaten in RaumGEO angezeigt.

Hinweis: bei Verwendung des Programmmoduls mh-RaumGEO können die Daten alternativ auch in RaumGEO verändert werden. Dort können Sie in der Grafik über Auswahlätze die zu ändernden Bauteile zusammenfassen und die Daten über eine Globale Änderung (Klick mit der rechten Maustaste im Eingabefeld) modifizieren.

10.5. Raumdaten

Über den Reiter **Raumdaten** werden die Daten der Räume bearbeitet. In weiteren Reitern können die Daten für

1. [Raum](#) (Raumbauteile)
2. [Verglasung](#)
3. [Beschattung](#)
4. [Innere Lasten](#)
5. [Luft Lasten](#)
6. [Solltemperatur](#)
7. [Anlage](#)
8. [Zuluft](#) (nur für VDI2078)

eingetragen werden. Die Berechnung für einen Raum wird unter dem Reiter **Berechnung** (siehe auch [Berechnung](#)) durchgeführt.

1. Im Kopfbereich der Raumdaten wird die **Raumnummer** angezeigt. Alternativ zum Anlegen eines Raumes über die Baumstruktur kann ein Raum auch durch die Eingabe neuer Kurzbezeichnungen angelegt werden.
2. Im Feld **Raum-Typ** können Sie den Raum klassifizieren. Mit dieser Klassifizierung definieren Sie Raumgruppen, wie z.B. Büro, Flur, Schlafzimmer, Bad, Toilette, usw. Holen Sie mit F2 oder Doppelklick eine Kurzbezeichnung aus den Raumstammdaten der **Wärmebedarfsberechnung**. Diese Angabe hat für eine Kühllastberechnung keine Bedeutung. Sofern Sie jedoch zuerst eine Kühllastberechnung durchführen und anschließend beabsichtigen einen Wärmebedarf zu berechnen, kann mit dieser Klassifizierung eine detaillierte Initialisierung in der Wärmebedarfsberechnung durchgeführt werden, analog zur [detaillierten Initialisierung](#) in der Kühllastberechnung.
3. Im Feld **Bez** geben Sie die Langbezeichnung des Raumes ein.
4. Sie können den bearbeiteten Raum einer **Anlage** zuordnen. Tragen Sie hierzu eine beliebige Kurzbezeichnung ein. Bei der Berechnung der Gebäudekühllast, beim [selektiven Kopieren](#) und beim Drucken können Räume mit identischen Anlage-Kurzbezeichnungen zusammengefaßt werden.
5. Im Feld **Last** kann dem Raum ein Lastprofil (siehe auch [Lasten: Nutzenprofile](#), [Raumprofile](#), [Jahresprofile](#)) zugeordnet werden. Wählen Sie hierzu **Raumprofil** und im nachfolgenden Feld mit F2 oder Doppelklick die Kurzbezeichnung eines Profils aus dem Raumprofil-Katalog (siehe [Raumprofile](#)). Wenn Sie die Lasten im Raum

individuell eintragen wollen, wählen Sie **manuell**. Es ist jedoch auch möglich ein Jahresprofil zuzuordnen. Wählen sie hierzu **Jahresprofil** und im nachfolgenden Feld mit F2 oder Doppelklick die Kurzbezeichnung eines Profils aus dem Jahresprofil-Katalog (siehe [Jahresprofile](#)). In diesem Fall können Sie über das Datum-Steurelement ein beliebiges Datum einstellen, um die Lasten für diesen Tag auszugeben.

10.5.1. Lasten: Nutzenprofile, Raumprofile, Jahresprofile

Zur Berechnung einer Heiz-/Kühllast können detaillierte Angaben des Tagesverlaufes folgender Werte eingetragen werden:

Maske: Innere Lasten

Personen
Beleuchtung
Maschinen

Maske: Luft Lasten

Außenluft (Infiltration / Nachtlüftung)
Zusätzliche Luft

Maske: Solltemperatur

Raumluft

Maske: Anlage

Anlagenleistung
Extern vorhandene Leistung

Maske: Zuluft

Zuluft-Volumenstrom
Zusätzliche Feuchte

Maske: Raum

Nachbarraumlufttemperatur

In vielen Fällen können neben absoluten Werten auch spezifische Angaben gemacht werden, wie z.B. Leistung in W/m^2 , Volumenstrom in m^3/hm^2 oder für die Personenbelegung $m^2/Person$. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn noch keine genauen Angaben über die Lasten vorliegen.

Nutzenprofil

Um die Dateneingabe zu vereinfachen, ist es möglich, sogenannte Nutzenprofile zu definieren und in einem Katalog abzulegen. Das Nutzenprofil enthält den Lastverlauf eines Tages. Anstatt die Daten eines Lastverlaufes in einem Raum manuell einzugeben, kann auf ein Nutzenprofil im Nutzenprofil-Katalog (siehe [Nutzenprofile](#)) referenziert werden. So können Sie z.B. eine bestimmte Personenbelegung, die Leistung und Laufzeit von Geräten, den Verlauf der Solltemperatur, usw. definieren und auf diese referenzieren ohne sie nochmals einzugeben.

Raumprofil

Da sich die Lasten in einem Raum aus verschiedenen Teillasten zusammensetzen, bietet es sich an, die Nutzenprofile der einzelnen Teillasten zu einem Raumprofil zusammenzufassen und diese Daten in einem Raumprofil-Katalog (siehe [Raumprofile](#)) abzulegen. Über diese Methode ist es einfach möglich, die Lasten eines Raumes festzulegen, ohne die Daten aller Teillasten manuell zu erfassen.

Jahresprofil

Zur Berechnung nach VDI 2067 ist es darüberhinaus möglich, Jahresprofile, bestehend aus Raumprofilen, in einem Jahresprofil-Katalog (siehe [Jahresprofile](#)) abzulegen. In einem Jahresprofil kann für jeden Tag eines Jahres ein eigenes Raumprofil zugewiesen werden. Somit ist es einfach möglich, die unterschiedlichen Lasten z.B. an Wochenenden, Ferien, Sommer-/Wintermonate zu definieren.

10.5.1.1. Vorteile durch Verwendung von Profilen

Die Verwendung von Profilen bietet mehrere Vorteile.

1. Es ist nicht erforderlich, in einem Raum alle Teillasten manuell zu erfassen.
2. Nachträgliche Änderungen des Lastprofils müssen nur zentral im Katalog vorgenommen werden, ohne dass es erforderlich ist, die Daten in jedem Raum manuell anzupassen.
3. Sofern bereits eine Wärmebedarfsberechnung durchgeführt wurde, kann mit Hilfe der Raum-Typen eine automatische [Initialisierung](#) mit Raumprofilen erfolgen, wodurch die Dateneingabe deutlich reduziert wird.
4. Die Gefahr von Fehleingaben wird verringert.
5. Bei der Berechnung nach VDI 2067 ist mit einem Jahresprofil ein exakte Nachbildung der tatsächlichen Lasten möglich.

ACHTUNG: Die Profil-Kataloge sind Standard-Kataloge (siehe Hilfe in der Projektverwaltung, Kapitel Masken / Kataloge). Die Daten im Standard-Katalog stehen allen Projekten zur Verfügung. Sie sollten daher bei der Verwendung von Profilen darauf achten, dass Sie nur allgemein verwendbare Werte in den Profil-Katalogen ablegen. Eine nachträgliche Änderung von Werten im Katalog kann sich auf bereits berechnete Projekte auswirken! Um diesen nachteiligen Effekt auszuschließen, besteht in der Projektverwaltung die Möglichkeit, den

Standard-Katalog in einen Projekt-Katalog überzuführen. Die Katalogwerte werden dann ausschließlich im bearbeiteten Projekt verwendet. (siehe Hilfe in der Projektverwaltung, Kapitel Masken / Kataloge)

10.5.1.2. Flexibler Einsatz der Profile

Bei der Definition von Raumprofilen ist es nicht erforderlich, für alle Teillasten ein Nutzenprofil vorzugeben. Ist in einem Raumprofil ein Nutzenprofil nicht definiert, können Sie diese Lasten direkt im Raum manuell ergänzen. Dadurch ist es möglich, ein Raumprofil mit einzelnen vordefinierten Nutzenprofilen aufzubauen. Die Teillasten nicht vordefinierter Nutzenprofile können dann in jedem Raum individuell eingetragen werden. So können Sie z.B. ein Raumprofil definieren, in dem die Infiltration von Außenluft, die Personenbelegung und die Beleuchtung vorgegeben sind. Alle anderen Teillasten können dann bei Bedarf individuell in den Räumen eingetragen werden.

Ähnliches gilt bei der Verwendung von [Jahresprofilen](#). Auch hier ist es nicht erforderlich, jedem Tag ein [Raumprofil](#) zuzuweisen. Sofern kein Raumprofil definiert ist, werden automatisch die im Raum manuell eingetragenen Lasten verwendet. Die manuell eingetragenen Werte sind nicht an ein Datum gekoppelt.

10.5.2. Raum

Die allgemeinen Raumdaten sowie die Bauteile der Räume werden in der Maske **Raum** erfaßt. Die Daten sind unterteilt in allgemeine raumbezogene "Kopf"-Daten im oberen Maskenteil sowie in tabellarisch angezeigte Bauteildaten im unteren Teil. Sofern Sie bereits eine Wärmebedarfsberechnung durchgeführt haben, werden die Daten der bereits bearbeiteten Räume angezeigt. Sie müssen dann nur noch die für eine Kühllastberechnung erforderlichen Daten ergänzen.

10.5.2.1. Daten im "Kopf"-Bereich

1. Tragen Sie die **Länge**, **Breite**, **lichte Höhe** und die **Geschoß-Höhe** des Raumes ein. Auch wenn Ihr Raum keinen rechteckigen Grundriß haben sollte, ist eine Angabe sinnvoll, da Sie bessere Vorschlagswerte erhalten.
2. Wählen Sie, wie das **Raumvolumen** ermittelt werden soll.

FB*H Aus der Fußbodenfläche der im Bauteil-Bereich angegebenen Fußbodenbauteile und der lichten Raumhöhe

L*B*H Aus Länge, Breite und lichter Raumhöhe.

manuell Das Raumvolumen wird manuell eingetragen.
3. Die **Fußbodenfläche** wird automatisch aus der Summe der Flächen aller Fußboden-Bauteile im Bauteil-Bereich berechnet. Eine manuelle Eingabe der Fußbodenfläche ist nicht möglich, da die vollständige Definition aller Umschließungsflächen eines Raumes für eine korrekte Berechnung ratsam ist.
4. Die Speicherkapazität des Raumes wird durch die Bauschwereklasse und die Bauartklasse charakterisiert (siehe VDI2078 Kapitel 5.5). Im Feld **Bauschwereklasse**

wählen Sie den Raumtyp. Zusätzlich zu den in der VDI definierten Klassen

- XL** sehr leicht
- L** leicht.
- M** mittel.
- S** schwer

können Sie die Klassen **KS** und **V** angeben. Mit der Klasse

KS Keine Speicherung

wird die Speicherkapazität des Raumes bei der Berechnung ignoriert. Mit dem Eintrag

V Vorschlag

besteht die Möglichkeit, sich vom Programm ein Raumtyp vorschlagen zu lassen.

Voraussetzung für einen sinnvollen Vorschlag ist jedoch, daß die Baustoff-Schichten der dominierenden Bauteile in der k-Wert-Berechnung korrekt von innen nach außen definiert sind. Haben Sie keine Schichten angegeben, wird der Raumtyp L vorgeschlagen.

5. Sofern die Kühllast überwiegend durch den dynamischen Wärmedurchgang nichttransparenter Flächen bestimmt wird (z.B. einer Lagerhalle), muß eine **Bauartklasse** (1-6) angegeben werden. Für 'normale' Typ-Räume geben Sie die Klasse '0' an (siehe VDI2078 Kapitel 7.11).
6. Der **Sonnenschutz-Schwellwert** gibt an, ab welcher Strahlungsleistung (direkte + diffuse Strahlung) der Sonnenschutz gezogen wird. Mit dieser Eingabe ist es möglich, automatische Beschattungseinrichtungen zu berücksichtigen, die erst ab einer vorgegebenen Strahlungsintensität aktiviert werden. Tragen Sie 0 W/m² ein, wird der Sonnenschutz an heiteren Tagen aktiviert, und an trüben Tagen nicht aktiviert. Tragen Sie einen Wert (z.B. 100 W/m²) ein, ist der Sonnenschutz an heiteren und trüben Tagen aktiviert, sobald die einfallende Strahlung den angegebenen Schwellwert überschreitet.
7. Geben Sie den **Konvektivanteil** der im Raum tätigen **Personen** an. Die VDI2078 schlägt einen Wert von 50% vor.
8. Die im Raum enthaltenen, insbesondere vor Wänden stehenden Möbel, beeinflussen die Kühllasten. Geben Sie im Feld **Konvektivanteil Möblierung** an, welcher Prozentsatz der Strahlungsbelastung vom Mobiliar konvektiv an die Luft abgegeben wird. Der Konvektivanteil der Möblierung beträgt laut VDI2078 normalerweise 20%.
9. Bei der Berechnung der Gebäudekühllast wird die **Anzahl gleicher Räume** berücksichtigt.

10.5.2.2. Daten im "Bauteil"-Bereich

Wenn Sie für dasselbe Projekt auch eine Wärmebedarfsberechnung durchgeführt haben, werden in der Bauteil-Tabelle die bereits erfaßten Bauteile angezeigt. Ergänzen Sie nur noch die fehlenden Kühllast-spezifischen Daten. Wenn Sie neue Bauteile hinzufügen, sollten Sie sich bewußt sein, dass dies direkte Auswirkungen auf die Wärmebedarfsberechnung hat. Die Kühllast- und die Wärmebedarfsberechnung verwenden die Bauteile eines gemeinsamen Raumbuches. Dadurch ist garantiert, dass beide Programme immer mit den aktuellen Bauteilen arbeiten. Die Fehlerquellen durch ein Übernehmen / Übergeben der Daten zwischen den

Programmen entfallen. Wenn Sie jedoch die Daten beider Programme separat erfassen wollen, sollten Sie unterschiedliche Projekte anlegen.

In die Tabelle des Bauteil-Bereichs tragen Sie alle zur Hüllfläche gehörenden Bauteile ein. Fenster und Türen werden als Abzugsflächen behandelt. [Abzugsflächen](#) werden bei der Berechnung der Netto-Fläche des aufnehmenden Bauteils automatisch abgezogen. Tragen Sie daher Fenster- und Tür-Bauteile zuerst ein, bevor Sie das aufnehmende Bauteil angeben. Für Abzugsflächen ist in der Spalte "-" ein Minus-Zeichen eingetragen. Entfernen Sie das Minus-Zeichen mit der Leertaste, wenn eine Fläche nicht als Abzugsfläche behandelt werden soll.

1. Tragen Sie im Feld **Kurz-Bez.** die Bauteil-Kennung ein oder wählen Sie die Kennung über F2 oder Doppelklick aus einer Liste. Dieser Eintrag ist für eine korrekte Berechnung zwingend erforderlich.
2. Tragen Sie im Feld **Bauteil** die Bauteil-Kurzbezeichnung ein, falls Sie den k-Wert aus der [Bauteilberechnung](#) übernehmen wollen. Die möglichen Eintragungen erhalten Sie über F2 oder Doppelklick.
3. Tragen Sie die **Himmelsrichtung** des Bauteils ein oder wählen Sie die Richtung einer Liste. Für Dächer tragen Sie 'HO' für horizontal ein.
4. Im Feld **n** geben Sie die Anzahl identischer Bauteile an.
5. Tragen Sie die Breite **b** und die Höhe **h** des Bauteils ein. Die Fläche **A** des Bauteils wird automatisch aus der Breite und Höhe berechnet. Die Fläche **A'** ist die anzurechnende Fläche eines Bauteils (siehe auch [Abzugsflächen](#)). Die Fläche kann auch direkt eingegeben werden, wenn Sie die Felder b und h frei lassen. Über F2 oder Doppelklick ist es auch möglich einen [Assistenten zur Flächenberechnung](#) aufzurufen.
6. Im Feld **k-Wert** können Sie den k-Wert direkt eingeben, falls Sie keine Bauteil-Kurzbezeichnung eingegeben haben.
7. Wählen Sie im Feld **Art** für Innenbauteile das Verhalten der Nachbarraumtemperatur.
 - S** mitschwingende Raumtemperatur
 - K** konstante Raumtemperatur
 - P** Profil

Durch die Angabe von '**S**' wird die Nachbarraumtemperatur bei der Berechnung ignoriert. Es findet keine Transmission zwischen beiden Räumen statt, da die Nachbarraumtemperatur und die aktuelle Raumlufttemperatur identisch sind. Durch die Angabe von '**K**' wird das nachfolgende Feld **Temperatur** aktiviert, in das Sie die Nachbarraumtemperatur eintragen. Nach VDI2078 Tabelle A7 können folgenden Werte angesetzt werden:

Nicht ausgebaute Dachräume	40°C - 50°C
Ausgebaute Dachräume	35°C
Sonstige Nachbarräume (z.B. Flur)	30°C
Kellerräume ohne Wärmequelle	20°C
Erdreich	20°C
Raum zwischen Schaufenster und Innenfenster je nach Sonnenschutz	35°C - 45°C

Durch die Angabe von '**P**' haben Sie die Möglichkeit ein Nachbarraumtemperaturprofil zuzuweisen. Wählen Sie im Feld **Profildefinition** mit F2 oder Doppelklick das gewünschte Nachbarraumtemperaturprofil aus dem [Nutzenprofil](#)-Katalog.

8. Bei Außenbauteilen wird der **Absorptionskoeffizient** als Faktor für die an der Außenwand auftreffende Strahlung verwendet. Dadurch wird berücksichtigt, welcher Energieanteil durch die Wand absorbiert wird. Übliche Koeffizienten sind 0.7 für Wände und 0.9 für Decken.
9. In der Spalte **RG-ID** ist die Referenz auf das Bauteil-Objekt in Raum-GEO eingetragen (siehe [Bearbeitung mit dem Programmmodul mh-RaumGEO](#)).

10.5.2.3. Abzugsflächen

Die anzurechnende Fläche eines Bauteils errechnet sich aus der Brutto-Fläche eines Bauteils, multipliziert mit dessen Anzahl, abzüglich enthaltener Bauteile, wie z.B. Fenster und Türen.

Die ‚eingebauten‘ Bauteile müssen bei der Dateneingabe direkt **vor** oder **nach** dem ‚aufnehmenden Bauteil‘ stehen. Vor der Bearbeitung sollten Sie definieren, auf welche Art Sie Abzugsflächen behandeln wollen. Unter **Optionen Abzugsflächen** geben Sie die gewünschte Art ein (siehe [Abzugsfläche](#)).

Die ‚eingebauten‘ Bauteile vermindern die Fläche des ‚aufnehmenden‘ Bauteils. Zur Kennzeichnung, dass es sich bei den ‚eingebauten‘ Bauteilen um Abzugsflächen handelt, müssen Sie in der Spalte '-' ein Minus-Zeichen eingeben. Bei Fenstern und Türen wird das Minuszeichen automatisch vorgeschlagen.

10.5.2.4. Erdreichberührte Teile eingeben

Erdreichberührte Bauteile werden analog zur Wärmebedarfsberechnung mh-DIN4701 behandelt.

Es ist nicht notwendig spezielle k-Werte für erdreichberührte Flächen anzulegen. Sie definieren einfach eine 'normale' Aussenwand oder einen 'normalen' Fußboden und tragen für dieses Bauteil die Abmessungen ein. Geben Sie dann in der Spalte **Himmelsrichtung ERD** ein.

Um ein erdreichberührtes Bauteil einzutragen, verfahren Sie wie folgt:

1. Tragen Sie in der Spalte **Kurzbez.** "AW " (Außenwand) oder "FB" (Fußboden) ein oder wählen Sie die Kurzbezeichnung aus einer Liste.
2. Tragen Sie im Feld **Bauteil** die Bauteilkurzbezeichnung und die Anzahl **n** der Bauteile ein. Die Übernahme eines k-Wertes aus dem Bauteil-Katalog ist zur automatischen Berechnung der Transmissionsverluste gegen Außenluft und gegen Grundwasser erforderlich.
3. Geben Sie dann in der Spalte **Himmelsrichtung ,ERD'** ein, wodurch das Bauteil als erdreichberührt gekennzeichnet ist. Es wird eine zweite Zeile eingefügt, die nur in der Wärmebedarfsberechnung benötigt wird, in der Kühllastberechnung aber keine Bedeutung besitzt. Die folgende Erläuterung gilt für den Fall, dass Sie hier gleich die Werte für die Wärmebedarfsberechnung eingeben wollen: entspricht die wärmeabgebende Grundfläche nicht der Gebäudebodenfläche, so tragen Sie die

Abmessungen der wärmeabgebende Grundfläche in den Feldern Breite und Höhe ein. Bleiben die Felder leer, so wird automatisch die Gebäudebodenfläche aus der Projekt-Maske der Wärmebedarfsberechnung verwendet.

4. Tragen Sie in den Feldern **b** und **h** die Bauteilbreite und Bauteilhöhe ein oder geben Sie die Bauteilfläche direkt im Feld **A** ein. Es muß die tatsächlich mit dem Erdreich berührte Fläche des Bauteils eingetragen werden.

10.5.2.5. Assistent zur Flächenberechnung

Die Berechnung von Flächen wird durch einen Assistenten vereinfacht. In Feldern, in denen eine Fläche eingetragen wird, kann der Assistent mit einem Doppelklick aufgerufen werden. Die dort berechnete Fläche wird anschließend in das Eingabefeld übernommen. Die Eintragungen im Assistenten stehen auch bei einem späteren Aufruf wieder zur Verfügung, sodass zu einem späteren Zeitpunkt die Berechnung der Fläche nachvollzogen werden kann.

1. Auf der linken Seite stehen in einem **Katalog** mehrere Grundflächen zur Verfügung. Ziehen Sie die gewünschte Fläche in den Bereich **Teilflächen**. Sie können weitere Flächen aus dem Katalog übernehmen. Alle im Bereich Teilflächen enthaltenen Flächen werden addiert. In den Bereich **Abzugsflächen** aufgenommene Flächen werden abgezogen. Zum Entfernen von Flächen klicken Sie auf das **Minus-Zeichen** im oberen rechten Eck des jeweiligen Bereichs.
2. Tragen Sie die Abmessungen der aktiven Fläche im Bereich **Bemaßungsvariablen** ein.
3. Im Feld **Gesamtfläche** wird das Ergebnis angezeigt.
4. Mit **„Übernehmen“** wird das Ergebnis übernommen.

Eigene Formeln eintragen

1. Wählen Sie hierzu aus dem Katalog das **Fragezeichen ?** aus. Geben Sie im Bereich **Bemaßungsvariablen** die **Namen** und den **Wert** der verwendeten Variablen an. Bei Bedarf können Sie für die Variablen eine zusätzliche **Beschreibung** eintragen.
2. Tragen Sie jetzt in der Zeile **Teilflächenformel** die zu berechnende Formel ein. Es stehen die Grundrechenarten +, -, *, / sowie **sin**, **cos**, **tan**, **arcsin**, **arccos**, **arctan**, **log**, **ln** und die Konstante **PI** zur Verfügung. Klammern () können ebenfalls verwendet werden.

Mit **„Übernehmen“** wird das Ergebnis übernommen.

10.5.2.6. Raum-Stammdaten / Raum-Typ

Im Kopfbereich des Raumes unter dem Reiter **Raumdaten** (siehe [Raumdaten](#)) kann über das Feld **Raum-Typ** der Raum klassifiziert werden. Mit dieser Klassifizierung definieren Sie Raumgruppen, wie z.B. Büro, Flur, Schlafzimmer, Bad, Toilette, usw. Hierzu wird eine Kurzbezeichnung aus den Raumstammdaten der **Wärmebedarfsberechnung** verwendet. Diese Angabe hat für eine Kühllastberechnung keine Bedeutung. Sofern Sie jedoch zuerst eine Kühllastberechnung durchführen und anschließend beabsichtigen einen Wärmebedarf zu berechnen, kann mit dieser Klassifizierung eine detaillierte Initialisierung in der

Wärmebedarfsberechnung durchgeführt werden, analog zur [detaillierten Initialisierung](#) in der Kühllastberechnung.

In der Tabelle Raum-Stammdaten können Sie eine Kurz- und Langbezeichnung eintragen. Bei der Bearbeitung des Wärmebedarfs wird diese Tabelle mit weiteren Kennwerten angezeigt, die Sie dann bei Bedarf ergänzen sollten.

10.5.3. Verglasung

In der Maske Verglasung werden für Fensterflächen die Durchlaß- bzw. Beschattungsfaktoren der Verglasung und des Sonnenschutzes angegeben (siehe VDI 2078 Tabelle A13). Kombinationen verschiedener Sonnenschutzanordnungen können in Einzelfällen erheblich von diesen Faktoren abweichen. Die VDI 2078 empfiehlt daher, den Gesamt-Sonnenschutzfaktor der Fensterkombinationen durch eine Messung nachzuweisen.

Der Kopf-Bereich der Maske ist identisch mit der Raum-Maske. In der Tabelle werden alle Bauteile aus der Raumdaten Maske angezeigt. Die Fensterflächen befinden sich somit an derselben Position wie in der Raum-Maske.

1. Für geneigte Fenster, geben Sie in der Spalte **Neigung** den Neigungswinkel der Glasfläche gegen die Vertikale an. Verwenden Sie positive Werte, um die Glasfläche nach innen zu neigen. Für senkrechte Fenster geben Sie nichts ein.
2. Wählen Sie die Lage des Sonnenschutzes und tragen den **Durchlaßfaktor** und den **Konvektivanteil** ein. Einige Vorschlagswerte können Sie mit F2 oder Doppelklick aus einer Tabelle übernehmen. Wenn Sie keinen Sonnenschutz verwenden, wird die Berechnung mit einem Durchlaßfaktor von 1.0 und einem Konvektivanteil von 0% durchgeführt.
3. Tragen Sie den **Glasanteil** des Fensters in % ein. Wenn Sie für das Fenster eine Bauteilkurzbezeichnung eingetragen und im Fenster-Katalog einen **Rahmenanteil** definiert haben, wird der Glasanteil automatisch übernommen. Einige Vorschlagswerte können Sie mit F2 oder Doppelklick aus einer Tabelle übernehmen.
4. Geben Sie den **Durchlaß-Faktor b**, den **Energiedurchlassgrad g**, den **konvektiv-Anteil** (siehe VDI 2078 Tabelle A13) und den Fenster-**Exponenten n** . Einige Vorschlagswerte können Sie auch hier mit F2 oder Doppelklick aus Tabellen übernehmen.

Der Durchlaß-Faktor wird nur für Berechnungen nach VDI 2078, die Werte **Energiedurchlassgrad g**, und Fenster-**Exponenten n** werden nur für Berechnungen nach VDI 2067 benötigt. Mit Hilfe des Fenster-Exponenten wird die von Einfallswinkel der Strahlung abhängige Durchlässigkeit berücksichtigt.

Hinweis: Vorschlagswerte erhalten Sie durch Doppelklick auf die entsprechenden Felder. Die Werte können auch bereits im Bauteil-Katalog für Fenster definiert werden, wodurch sie automatisch übernommen werden.

10.5.3.1. Auswirkungen von Durchlaßfaktoren und konvektiv-Anteil

Für die Berechnung wird der Sonnenschutz und die Verglasung als Einheit betrachtet. Die b-Faktoren von Sonnenschutz und Verglasung werden multipliziert. Dieses Produkt gibt den Anteil der Sonnenstrahlung an, die in den Raum gelangt.

Die in den Raum gelangte Energie wird in einen sofort wirkenden konvektiven Anteil und einen über die Speichermassen zeitverzögernden Strahlungsanteil aufgeteilt. Der konvektive Teil setzt sich aus den konvektiv-Anteilen der Verglasung und des Sonnenschutzes zusammen. Der verbleibende Strahlungsanteil trifft jetzt auf die Möblierung und wird dort wiederum nochmals um einen sofort wirkenden konvektiven Anteil vermindert.

Beispiel:

Jalousie	bS = 0,15	
	kS = 9,0 %	
Glas	bG = 0,9	
	kG = 12,0 %	
Möblierung	kM = 20 %	
Sonnenstrahlung	500 W	
500 W * (0.15 * 0.9)	= 67.50 W (Sonnen-)energie im Raum	
67.5 W * (9% + 12%)	= 14.18 W Konvektion	
(67.5 W - 14.18 W) * 20%	= 10.66 W Konvektion (Möbel)	
67.5 W - 14.18 W - 10.66 W	= 42.66 W Strahlungsenergie	

Wichtig: Die Durchlaßfaktoren sollten mit Bedacht gewählt werden, da sie einen großen Einfluß auf die Kühllast besitzen. Führen Sie zur Sicherheit Vergleichsrechnungen mit anderen Durchlaßfaktoren durch!

10.5.4. Beschattung

In der Maske Beschattung werden für Fensterflächen die seitlich oder oberhalb des Fensters angebrachten permanenten Beschattungseinrichtungen angegeben. Zusätzlich können noch für 2 Zeitintervalle Fremdbeschattungen für Aussenbauteile eingetragen werden, die z.B. durch Nachbargebäude verursacht werden.

Im Gegensatz zur Fremdbeschattung wird die Beschattung der permanenten Beschattungseinrichtung automatisch berechnet. Diese Berechnung ist jedoch für geneigte Fensterflächen nicht möglich. Zur Definition der Lage der permanenten Beschattungseinrichtung ist der Vorsprung und der Abstand einzutragen. Die Bezeichnungen

links und **rechts** beziehen sich auf die Blickrichtung von außen auf das Gebäude. Insgesamt können Sie 3 verschiedene Beschattungseinrichtungen (oben, links und rechts) eintragen.

1. In den Spalten für den **Vorsprung** tragen Sie die Tiefe jeder Beschattungseinrichtung (sofern vorhanden) ein.
2. In den Spalten für den **Abstand** tragen Sie den Abstand der Beschattungseinrichtung zum Fenster ein.
3. Tragen Sie die Fremdbeschattung (sofern vorhanden) ein. Geben Sie für jedes beschattete Aussenbauteil bis zu zwei Zeitintervalle **von bis** an, in dem das Bauteil beschattet ist. Geben Sie zusätzlich im Feld **Anteil** an, wieviel Prozent des Bauteiles beschattet werden.

10.5.5. Innere Lasten

In der Maske **Innere Lasten** werden die anfallenden inneren Lasten durch **Personen**, **Beleuchtungen** und **Maschinen** angegeben. Sie können eine beliebige Anzahl von Zeitintervallen festlegen, in denen die Lasten wirksam sind. Die Intervalle können sich hierbei überschneiden. Die anfallenden Lasten, auch der überlappenden Zeitintervalle, werden stundenweise aufsummiert.

In den Feldern **von bis** geben Sie die Uhrzeit (wahre Ortszeit) ein, in der eine Last wirksam ist. Soll eine Last z.B. von 0 Uhr bis 24 Uhr wirksam sein, geben Sie 0 bis 24 ein. Tritt eine Last über Mitternacht auf können Sie auch z.B. 18 bis 6 eintragen.

Alternativ zur manuellen Eingabe der Lasten können Sie auch Raumprofile oder Nutzenprofile verwenden (siehe [Lasten: Nutzenprofile, Raumprofile, Jahresprofile](#)).

10.5.5.1. Lasten durch Personen

1. Wählen Sie, ob die **Last manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert wird. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall an, in dem die Personen anwesend sind.
3. Tragen Sie im Feld **Anz** die Anzahl der anwesenden Personen ein.
4. Im Feld **m²/Person** können Sie alternativ angeben, auf wieviel qm Fußbodenfläche des Raumes eine Person kommt. Beispiel: bei einer Fläche von 60 qm und einem Eintrag von 10 wird mit 6 Personen gerechnet.
5. Wählen Sie den **Tätigkeitsgrad** der Personen.

10.5.5.2. Lasten durch Beleuchtung

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob die **Last manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert wird. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.

2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall an, in dem die Beleuchtung eingeschaltet ist.
3. Im Feld **Bezeichnung** können Sie eine Beschreibung der Beleuchtung eintragen.
4. Tragen Sie im Feld **Anz** die Anzahl der Beleuchtungen ein, für die Sie im Feld **qEff** die Beleuchtungsleistung eines Beleuchtungskörpers eingeben. Geben Sie die wirksame Leistung und nicht die Anschlußleistung an!
5. Sie können alternativ oder zusätzlich die spezifische Beleuchtungsleistung (W/m^2) in das Feld **qEff/m²** eingeben. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.
6. Im Feld **Rb** tragen Sie den Raumbelastungsgrad ein. Es sind Werte zwischen 0% – 100% erlaubt. Mit F2 oder Doppelklick können Sie auch einen Vorschlagswert aus einer Tabelle übernehmen. Der Raumbelastungsgrad gibt an, welcher Anteil der Leuchtenleistung in die Kühllast eines Raumes eingeht (siehe VDI 2078 Kapitel 5.3.2.2). Damit die angegebene Leistung voll berücksichtigt wird, geben Sie den Wert 100% ein. Der Raumbelastungsgrad wird nur für die Angabe im Feld qEff berücksichtigt.
7. Im Feld **konv** tragen Sie den konvektiv-Anteil der Beleuchtung ein. Die VDI 2078 Kapitel 5.3.2.3 gibt folgende Werte an:
 - frei hängend: 50%
 - in Decke ein- oder angebaut: 30%
 - für Abluftleuchten: kein oder geringer Konvektionsanteil
8. Tragen Sie im Feld **Glz** die Gleichzeitigkeit der angegebenen Beleuchtungsleistungen ein. Üblicherweise werden Sie 100% eintragen, um die komplette Leistung zu berücksichtigen. Bei der Angabe von 0% werden die Beleuchtungen ignoriert.

10.5.5.3. Lasten durch Maschinen und Geräte

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob die **Last manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert wird. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall an, in dem die Maschinen/Geräte eingeschaltet sind.
3. Im Feld **Bezeichnung** können Sie eine Beschreibung der Maschinen/Geräte eintragen.

4. Tragen Sie im Feld **Anz** die Anzahl der Maschinen/Geräte ein. Im Feld **qEff** geben Sie die Leistung einer Maschine an. Geben Sie die wirksame Leistung und nicht die Nennleistung an.
Für EDV-Anlagen können nach VDI 2078 Tabelle A6.2 folgende Werte angesetzt werden:

PC mit Bildschirm	130W - 160W
PC mit Farbbildschirm	200W - 250W
Terminals	50W - 100W
Drucker (in Betrieb)	30W - 50W
5. Sie können alternativ oder zusätzlich die spezifische Maschinen-/Geräteleistung (W/m^2) in das Feld **qEff/m²** eingeben. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.
6. Im Feld **konv** tragen Sie den konvektiv-Anteil der Maschinen/Geräte ein.
7. Tragen Sie im Feld **Glz** die Gleichzeitigkeit der angegebenen Maschinen/Geräte ein. Üblicherweise werden Sie 100% eintragen, um die komplette Leistung zu berücksichtigen. Bei der Angabe von 0% werden die Maschinen/Geräte ignoriert.

10.5.6. Luft Lasten

In der Maske Luft-Lasten können Luftströme eingetragen werden, die unmittelbar die Lastberechnung beeinflussen. Hierüber kann der natürliche Außenluftwechsel oder auch eine Nachtkühlung simuliert werden.

Sie können eine beliebige Anzahl von Zeitintervallen festlegen. Die Intervalle können sich hierbei überschneiden. In den Feldern **von bis** geben Sie die Uhrzeit (wahre Ortszeit) ein, in der eine Temperatur / Last wirksam ist. Soll eine Last z.B. von 0 Uhr bis 24 Uhr wirksam sein, geben Sie 0 bis 24 ein. Sie können aber auch ein Intervall über 0 Uhr hinweg eintragen, z.B. 18 bis 6.

10.5.6.1. Lasten durch Außenluft (Infiltration / Nachtlüftung)

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob die **Last manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert wird. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Tragen Sie den Volumenstrom der Außenluft ein, um z.B. den natürlichen Luftwechsel zu berücksichtigen oder eine Nachtkühlung zu simulieren. In den Feldern **von bis** geben Sie das Zeitintervall an, in dem der Volumenstrom **V-Strom** auftritt.
3. In das Feld **Luftrate** tragen Sie alternativ oder zusätzlich eine Außenluftrate ein. Die Außenluftrate wird auf das Raumvolumen bezogen. Eine Angabe von 0.5 bewirkt, daß pro Stunde eine Außenluftmenge entsprechend des halben Raumvolumens in der Berechnung berücksichtigt wird.

4. Sie können alternativ oder zusätzlich einen spezifischen Volumenstrom ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$) in das Feld **Vol/m²** eingeben. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.

Hinweis: Üblicherweise werden Lastberechnungen mit einem Luftwechsel von 0.3 durchgeführt, um Undichtigkeiten des Gebäudes und den Luftwechsel über Türen zu berücksichtigen. Wenn Sie keinen Luftwechsel eintragen, wird ein hermetisch abgedichtetes Gebäude berechnet. Dies kann zu überhöhten Temperaturen führen, ähnlich einem in der Sonne stehenden Auto.

10.5.6.2. Zusätzliche Luft

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob die **Last manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert wird. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Wenn in dem Raum ein zusätzlicher Luftstrom auftritt, können Sie hier in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall und eine **Bezeichnung** für den Luftstrom eintragen.
3. Tragen Sie im Feld **tLuft** die Temperatur des Luftstromes und im Feld **V-Strom** den Volumenstrom ein.
4. Sie können alternativ oder zusätzlich einen spezifischen Volumenstrom ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$) in das Feld **Vol/m²** eingeben. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.

10.5.7. Solltemperatur

In der Maske Solltemperatur wird die gewünschte Raumlufttemperatur vorgegeben. Die abzuführenden Lasten werden so berechnet, dass die vorgegebenen Raumlufttemperaturen zu jeder Stunde eingehalten werden. Für eine Berechnung des Temperaturverlaufes einer Hitzeperiode (VDI 2078) haben diese Werte keinen Einfluß.

10.5.7.1. Raumluft

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob Sie die Temperaturen **manuell** eingeben oder über ein **Nutzenprofil** definieren. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall an, für das Sie eine **Temperatur** vorgeben wollen. Für eine konstante Temperatur ist eine Angabe von '0' bis '24' sinnvoll. Soll über die Mittagszeit eine höhere Temperatur zugelassen werden, geben Sie in einer weiteren Zeile z.B. '10' bis '16' ein. Es wird die Raumlufttemperatur verwendet, die am tiefsten in den angegebenen Intervallen verschachtelt ist. Sie können aber auch eine gleitende Temperatur entsprechend DIN 1946 berücksichtigen (siehe weiter unten).

3. Im Feld **Feuchte Phi** geben Sie die relative Luftfeuchtigkeit an. Diese Angabe hat für die Last- / Temperaturberechnung keine Bedeutung. Sie wird nur für die Zuluft-Volumenstromberechnung (VDI 2078) verwendet.
4. Wenn Sie für das angegebene Zeitintervall eine gleitende Raumlufttemperatur wünschen (siehe unten), markieren Sie den Wert Gleitung.

In der Grafik wird stündlich dargestellt, in welchem Temperaturbereich die Raumlufttemperatur schwingen darf.

10.5.7.2. Gleitende Raumlufttemperatur

Sofern Sie eine Lastberechnung entsprechend DIN1946 mit gleitender Raumlufttemperatur durchführen wollen, definieren Sie im unteren Teil der Maske Luftzustand die Gleitung. Über die Angabe von minimalen und maximalen Werten wird ein Temperaturbereich definiert, innerhalb dem die Raumlufttemperatur frei schwingen kann. Erst bei Überschreiten der oberen Grenzwerte wird gekühlt, bei Unterschreiten der unteren Grenzwerte wird geheizt.

1. Wählen Sie, ob Sie die Werte für gleitende Raumlufttemperatur **manuell** eingeben oder über ein **Nutzenprofil** definieren. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Einen Grenzbereich legen Sie über zwei Wertepaare (Außenluft- / Raumlufttemperatur) fest, mit dem der lineare Verlauf des Anstieges der Raumlufttemperatur in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur definiert wird.
3. Damit die eingetragene Gleitung wirksam wird, muß der Wert **Gleitung** in der Raumluft-Tabelle markiert sein!
4. Markieren Sie ggf. **Verzögertes Absenken der Raumlufttemperatur** und tragen die Zeitpunkte für den Beginn und das Ende der linearen Temperaturabsenkung ein.

10.5.7.3. Problematik bei Verwendung gleitender Raumlufttemperatur

Wenn eine Lastberechnung mit gleitender Raumlufttemperatur durchgeführt wird, kann ein Effekt entstehen, der zu einer höheren Anlagenlast führt, als bei einer Berechnung ohne Gleitung. Bei einer Berechnung mit Gleitung wird in den Mittagsstunden eine höhere Raumlufttemperatur zugelassen, wodurch der Raum Energie aufnehmen kann. Die abgeführte Last wird hierdurch reduziert. In den Abendstunden wird durch die Kopplung der Raumlufttemperatur mit der Aussenlufttemperatur der Sollwert der Raumlufttemperatur reduziert, wodurch die abzuführende Last zunimmt. Die in den Mittagsstunden im Raum aufgenommene Energie muss jetzt abgeführt werden, was u.U. zu höheren abzuführenden Lasten führen kann, als bei Verzicht einer Gleitung.

In der Praxis soll die Raumlufttemperatur in den Abendstunden nicht an die Aussenlufttemperatur gekoppelt werden. Es muss jedoch dafür gesorgt werden, dass die im Raum gespeicherte Energie bis zum nächsten Morgen wieder abgeführt ist, damit in den Morgenstunden bei der Inbetriebnahme der Anlage keine Spitzenlast entsteht. Aus diesem

Grund ist in mh-VDI2078/2067 eine Möglichkeit vorgesehen, die gespeicherte Energie ‚kontrolliert‘ abzuführen. Hierzu wird ein verzögertes Absenken der Raumlufttemperatur verwendet.

Ab einer vorzugebenden Uhrzeit, vorzugsweise in den Mittagsstunden, wird die Raumlufttemperatur linear bis zu einem zweiten Zeitpunkt, vorzugsweise in den Morgenstunden, abgesenkt. Mit dieser Methode wird die Last gleichmäßig abgeführt, ohne dass unerwünschte Lastspitzen entstehen.

10.5.8. Anlage

In der Maske **Anlage** wird die Laufzeit der Klimaanlage und die zur Verfügung stehende Anlagenleistung des Raumes festgelegt. Außerdem können Sie die Leistungen einer extern vorhandenen Anlage eintragen.

10.5.8.1. Anlagenleistung

Es besteht die Möglichkeit, die anfallende Heiz-/Kühlleistung komplett abzuführen/zuzuführen oder Leistungsgrenzen anzugeben. Eine anfallende Heiz-/Kühlleistung wird dann maximal bis zu diesem Wert abgeführt. Wird dieser Wert überschritten, kann die vorgegebene Solltemperatur nicht mehr eingehalten werden.

Sie können eine beliebige Anzahl von Zeitintervallen festlegen. Die Intervalle können sich hierbei überschneiden. Es wird die Anlagenleistung verwendet, die am tiefsten in den angegebenen Intervallen verschachtelt ist. Wenn Sie ein Intervall von 0 Uhr bis 24 Uhr mit einer Leistung von 1000 W und ein weiteres Intervall von 22 bis 6 Uhr mit 500 W eintragen, werden in den Nachtstunden max. 500 W abgeführt.

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob die abzuführende/zuzuführende **Lasten manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert werden. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall (Wahre Ortszeit) an, in dem die Anlage in Betrieb ist.
3. Wählen Sie ggf. **alles abführen** oder geben Sie eine **Leistungsobergrenze** ein. Alternativ oder zusätzlich können Sie eine spezifische abzuführende Leistung in der Spalte **Leist./m²** eintragen. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.
4. Die Angaben für **Heizen** erfolgen analog.

Hinweis: in der Grafik werden die zur Verfügung stehenden Heiz-/Kühlleistungen der Anlage stundenweise dargestellt. Wenn **alles abführen** gewählt ist, wird eine Leistung von 5000 W angezeigt, wobei die Balken den oberen Grafikbereich verlassen. Es wird in jedem Fall die komplett anfallende Last ab-/zugeführt, auch wenn die Leistung 5000 W übersteigen sollte. Berühren die Balken den oberen Rand der Grafik, ist dies mit einer unbegrenzt hohen zur Verfügung stehenden Anlagenleistung gleichzusetzen.

10.5.8.2. Extern vorhandene Leistung

Wenn im Raum bereits eine Leistung abgeführt und die noch zusätzlich benötigte Anlagenleistung ermittelt werden soll, können Sie die Leistungen einer externen Anlage berücksichtigen.

Sie können eine beliebige Anzahl von Zeitintervallen festlegen. Die Intervalle können sich hierbei überschneiden. Es wird die Anlagenleistung verwendet, die am tiefsten in den angegebenen Intervallen verschachtelt ist. Wenn Sie ein Intervall von 0 Uhr bis 24 Uhr mit einer Leistung von 1000 W und ein weiteres Intervall von 22 bis 6 Uhr mit 500 W eintragen, werden in den Nachtstunden max. 500 W abgeführt.

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob die abzuführende/zuzuführende **Lasten manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert werden. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall (Wahre Ortszeit) an, in dem die Anlage in Betrieb ist.
3. Geben Sie die externe **Leistung** ein. Alternativ oder zusätzlich können Sie eine spezifische Leistung in der Spalte **Leistung/m²** eintragen. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.
4. Die Angaben für **Heizen** erfolgen analog.

10.5.9. Zuluft

Die Maske **Zuluft** ist nur im Berechnungs-Modus VDI2078 sichtbar. mh-VDI2078 errechnet den Zuluft-Volumenstrom, der erforderlich ist, um die Kühlleistung abzuführen. Eine zusätzliche Feuchtelast kann ebenfalls berücksichtigt werden.

10.5.9.1. Zuluft-Volumenstrom

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

1. Wählen Sie, ob den Zuluftstrom **manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert werden. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
2. Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall (Wahre Ortszeit) an, in dem die Anlage in Betrieb ist, d.h. Zuluft in den Raum eingeblasen wird.
3. Der Zustand des Zuluftstromes kann auf verschiedene Arten vorgegeben werden:
4. Sie geben im Feld **tLuft** die Temperatur der Zuluft vor. Der erforderliche Volumenstrom wird errechnet.
5. Sie geben im Feld **V-Strom** den Volumenstrom und/oder eine Lüftrate vor. Die erforderliche Zuluft-Temperatur wird errechnet.

- Sie geben im Feld **dt** ein, um wieviel Kelvin die eingeblasene Zuluft unter der aktuellen Raumlufttemperatur liegen soll. Im Feld **tMin** können Sie eine minimale Zulufttemperatur vorgeben, die in keinem Fall unterschritten werden darf.

Wichtig: Die Zuluft-Berechnung ist der Kühllastberechnung nachgeschaltet. Die Eingabe eines Zuluft-Volumenstromes hat keinen Einfluß auf die Kühllast. Mit Hilfe des Zuluft-Volumenstromes wird die anfallende Last abgeführt. Sie können bei Bedarf jedoch eine Kühllastberechnung unter Berücksichtigung eines Zuluft-Volumenstromes durchführen, wenn Sie den Zuluft-Volumenstrom als ‚Last‘ im **Reiter Luft-Lasten** eingeben.

10.5.9.2. Zusätzliche Feuchte

Zur Berechnung des Zuluft-Volumenstromes, muß die Gesamtlast (latente und sensible Last, bzw. trockene und feuchte Last) verwendet werden. Die Feuchtelast durch Personen wird automatisch berücksichtigt. Wenn eine weitere Feuchtelast wirksam wird, können Sie diese hier berücksichtigen.

Für die Dateneingabe im Nutzenprofil-Katalog ist der Punkt 1. zu ignorieren.

- Wählen Sie, ob die zusätzliche Feuchte **manuell** eingegeben oder über ein **Nutzenprofil** definiert wird. Bei der Verwendung eines Nutzenprofils ist keine manuelle Eingabe möglich. Es werden die aus dem Nutzenprofil-Katalog übernommenen Werte angezeigt.
- Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall (Wahre Ortszeit) an, in dem die zusätzliche Feuchte im Raum freigesetzt wird.
- Tragen Sie optional eine **Bezeichnung** ein.
- Tragen Sie im Feld **Feuchte** den Massenstrom der Feuchte ein.
- Alternativ oder zusätzlich können Sie eine spezifische Feuchte in der Spalte **Feuchte/m²** eintragen. Als Fläche wird die Fußbodenfläche des Raumes verwendet.

10.5.10. Temperatur Nachbarraum

Zur Berechnung der Wärmeverluste von Innenbauteilen kann ein Temperaturprofil der Nachbarraumtemperatur angegeben werden (siehe auch [Daten im "Bauteil"-Bereich](#)).

- Geben Sie in den Feldern **von bis** ein Zeitintervall (Wahre Ortszeit) an, in dem die Temperatur des Nachbarraums wirken soll.
- Tragen Sie die Temperatur des Nachbarraums **tNachbarraum** ein.

10.5.11. Berechnung

Entsprechend des eingestellten Berechnungsmodus in der [Symbolleiste](#) wird für Berechnungen nach VDI 2078 und VDI 2067 eine eigene Maske **Berechnung** angezeigt. Alternativ kann der Berechnungsmodus auch direkt in der Maske eingestellt werden.

10.5.11.1. Hinweise zur Berechnung

Dieser Abschnitt soll Ihnen helfen, den Einfluß der Eingaben auf die Berechnungsergebnisse zu verstehen. Wir empfehlen die Kapitel 8.2 und 8.4 der VDI 2078 zu studieren. Sie erhalten darin wertvolle Hinweise zum Einsatz und zu der Anwendung der Kühllastberechnung.

Zitat VDI 2078

Eindringliche Empfehlung: "Stets ingenieurmäßig eine Plausibilitätskontrolle machen und die Ergebnisse an Hand der Basisrechnung überprüfen!"

Die Uhrzeiten

Die Berechnungen der VDI 2078 und der VDI 2067 werden für die wahre Ortszeit durchgeführt. Zeitverschiebungen durch Sommerzeit können über die Maske [Projektdaten](#) berücksichtigt werden.

Die Berechnung wird für Zeitabschnitte von jeweils einer Stunde durchgeführt. Die ausgegebenen Berechnungsergebnisse einer Stunde beziehen sich auf das Ende der Stunde. Das Ergebnis um 14.00 Uhr erfaßt also den Zeitraum 13.01 Uhr bis 14.00 Uhr. Wenn Sie eine Last eintragen, die erst ab 14.00 Uhr auftritt, wird sich diese im Ergebnis erst ab 14.00 Uhr auswirken.

Auswirkung der Anlagen-Daten eines Raumes auf die Kühllast

Außerhalb der angegebenen Anlagenbetriebszeiten schwingt die Raumlufttemperatur frei.

Während der Anlagebetriebszeiten wird maximal die angegebene Anlagenleistung abgeführt. Reicht diese Leistung nicht aus, um die gewünschte Solltemperatur zu erreichen, steigt im Kühlfall bzw. sinkt im Heizfall die Raumlufttemperatur.

Eine Begrenzung der Anlagenlaufzeiten hat in der Regel auch eine Erhöhung der Kühl-/Heizlast zur Folge. Ein Extrem-Beispiel soll diesen Vorgang verdeutlichen. Angenommen, Sie berechnen einen Raum mit einer Anlage, die 24 h in Betrieb ist und die anfallende Last komplett abführt. Die Berechnung der Kühllast ergibt eine maximale Last von z.B. 5000 W. Wenn Sie jetzt die Anlage nur 1 Stunde, z.B. von 11 Uhr - 12 Uhr betreiben, erhalten Sie eine wesentlich höhere Last, da die Raumlufttemperatur außerhalb der Anlagenlaufzeiten stark angestiegen ist. Die Speichermassen des Raumes haben viel Energie aufgenommen. Um jetzt in der Zeit zwischen 11 Uhr und 12 Uhr die vorgegebene Solltemperatur zu erreichen, ist eine deutlich höhere Leistung erforderlich, um die gespeicherte Energie wieder abzuführen.

Auswirkung der Anlagen-Daten eines Raumes auf den Temperaturverlauf einer Hitzeperiode

Es werden die Raumlufttemperaturen berechnet, die sich unter Berücksichtigung der von der Anlage abgeführten Leistungen einstellen. Wenn Sie keine Anlagenleistungen eintragen, erhalten Sie den Temperaturverlauf, der sich ohne Klimatisierung einstellt.

Auswirkung der Anlagen-Daten eines Raumes auf die Zuluft-Volumenstromberechnung

Es werden die Zuluft-Volumenströme berechnet, die der errechneten abgeführten Last entsprechen. Nur für die in der Maske [Anlage](#) angegebenen Anlagenlaufzeiten wird der Zuluft-Volumenstrom berechnet, der erforderlich ist, die Last abzuführen.

Wenn die berechneten Temperaturen zu hoch sind

Die Berechnung ergibt u.U. extrem hohe Temperaturen, die in der Praxis nicht auftreten würden. Die Ursache liegt in dem mathematischen Modell der VDI 2078. Mathematische Modelle arbeiten i.d.R. nur innerhalb bestimmter Grenzen korrekt. Werden diese Grenzen verlassen, sind die Ergebnisse nicht mehr verwertbar. Erhalten Sie z.B. Temperaturen von über 80°C, dann haben diese Werte mit der Realität nichts mehr gemein. In diesen Temperaturbereichen spielt es in der Praxis keine Rolle mehr, ob 60°C oder 100°C vom Programm berechnet werden. Fakt ist in jedem Fall, daß die Temperaturen viel zu hoch sind und Sie die Ursachen finden müssen.

Hierfür gibt es mehrere mögliche Ursachen, z.B.:

1. Die angegebene Anlagenleistung ist zu gering.
2. Es wurden zu hohe innere Lasten angegeben (siehe auch [Innere Lasten](#)).
3. Der zusätzliche Volumenstrom (siehe auch [Luft Lasten](#)) bewirkt eine zu große anfallende Last.

Eine weitere Ursache sollte nicht außer Acht gelassen werden. Ohne Angabe eines Luftwechsels werden die Räume als hermetisch abgeschlossen betrachtet. Es findet kein Luftwechsel mit der Umgebung statt. In diesem Fall steigen die Temperaturen ähnlich stark an, wie in einem Auto, das in der prallen Sonne steht. In Räumen findet jedoch i.d.R. immer ein Luftaustausch statt, z.B. durch undichte Fenster oder durch geöffnete Türen. Diesen Einfluß können Sie z.B. durch eine Außenluftfrate von z.B. 0.3 in der Maske Luftzustand berücksichtigen (siehe [Luft Lasten](#)).

10.5.11.2. Berechnung nach VDI 2078

Sie können für einen gewählten Monat und einen vorgegebenen Tagestyp (heiter / trüb)

1. die Kühllast
2. den Temperaturverlauf während einer Hitzeperiode
3. die Zuluft-Volumenströme
4. die Spitzenlast

eines Raumes berechnen. Die Ergebnisse können tabellarisch und grafisch angezeigt werden.

Beim Aufruf dieser Maske wird die Berechnung immer durchgeführt, auch dann, wenn Sie an den Eingabewerten nichts geändert haben. Aufgrund der umfangreichen Eingabedaten ist es für das Programm nicht möglich, mit 100%-iger Sicherheit zu erkennen, dass sich Eingabewerte verändert haben. Eine Neuberechnung wäre z.B. erforderlich, wenn sich der Lambda-Wert einer Wandschicht im Baustoff-Katalog oder ein Strahlungswert im Strahlungs-Katalog geändert hat. An diesen Beispielen können Sie die Komplexität der Abhängigkeiten erkennen. Aus diesem

Grund ist eine erneute Berechnung vor dem Anzeigen der Ergebnisse erforderlich. Auch vor dem Drucken der Daten wird grundsätzlich eine Berechnung durchgeführt.

1. Die Maske für die Berechnung eines Raumes rufen Sie über den Reiter **Raumdaten** und den darin enthaltenen Reiter **Berechnung** auf. Für den aktuell bearbeiteten Raum wird dann sofort eine Berechnung mit den zuletzt gewählten Einstellung durchgeführt.
2. Wenn Sie einen anderen Raum berechnen wollen, klicken Sie in der Baumstruktur auf der linken Seiten auf den gewünschten Raum.
3. Wählen Sie den Berechnungsmodus **VDI2078**.
4. Wählen Sie den Typ des Tages (**heiter/trüb**), für den die Berechnung durchzuführen ist. Für die Temperaturberechnung einer Hitzeperiode ist die Wahl des Tagestyps nicht sinnvoll, da immer ausgehend von einem trübem Tag die Berechnung des Temperaturverlaufs einer Hitzeperiode durchgeführt wird.
5. Wählen Sie die gewünschte Berechnung, **Last, Temperaturverlauf, Zuluft-Volumenströme** oder **Spitzenlast**.
6. Wählen Sie den Monat, für den die Kühllast zu berechnen ist. Für eine **Last-Berechnung** werden durch einen Klick auf die Schaltfläche "**Max**" alle Monate berechnet und anschließend die Daten des Monats mit der höchsten Last angezeigt. Zur Berechnung der **Spitzenlast** können Sie gezielt die zu berechnenden Monate selektieren.
7. Zur Berechnung der Spitzenlast klicken Sie auf die Schaltfläche "**Berechnen**". Alle anderen Berechnungen werden immer automatisch durchgeführt.
8. Die Ergebnisse werden über die Reiter **Tabelle** und **Grafik** angezeigt.
9. Über die Option **Teillasten darstellen** legen Sie fest, ob bei der grafischen Darstellung der Berechnungen **Last** und **Spitzenlast** die Reaktionsgrößen der Teillasten zusätzlich ausgegeben werden sollen.

Last VDI 2078

Nach einer Kühllastberechnung wird bei der tabellarischen Ergebnisausgabe der Balken auf die Stunde der größten Last gesetzt.

h:	die Stunde, für die eine Berechnung durchgeführt wurde, z.B. 14 entspricht dem Zeitraum 13.01 Uhr bis 14.00 Uhr (wahre Ortszeit)
Kühllast:	die notwendige Kühlleistung, um die gewünschte Raumluft-Solltemperatur zu erreichen
Heizlast:	die notwendige Heizleistung, um die gewünschte Raumluft-Solltemperatur zu erreichen
T aussen:	Außenlufttemperatur
T Raum:	die mit der abgeführten Last erreichte Raumlufttemperatur

Die folgenden Werte sind die Reaktionsgrößen WL(1-6) nach VDI 2078. Durch die Addition dieser Werte erhält man die Heiz-/Kühllast.

Konv. Innen:	aufgeprägte konvektive Wärmebelastung innen WL(1)
Wärmepotential:	konvektive Wärmepotentiale WL(2)
Raumluft:	Raumlufttemperatur WL(3)
Fenster:	Außenlufttemperatur vor transparenten Außenflächen WL(4)
Außenflächen:	kombinierte Außentemperatur vor nicht transparenten Flächen WL(5)
Strahl. innen:	aufgeprägte absorbierte Strahlungswärme WL(6)

Die Lastangaben WL(1) - WL(6) entsprechen den Reaktionswärmelasten der VDI 2078 (siehe VDI 2078 Kapitel 7.5, 7.8 und Tabelle 5).

Die Reaktionswärmelast WL(3) Raumlufttemperatur bedarf einer näheren (vereinfachten) Erläuterung. Die in dieser Spalte ausgegebenen Ergebnisse haben nur indirekt etwas mit der tatsächlichen Raumlufttemperatur zu tun. WL(3) ist eine interne Größe, die das Berechnungsverfahren der VDI 2078 benötigt. Die Kühllast wird intern mit einer Basis-Raumlufttemperatur von 22°C durchgeführt. Bei von 22°C abweichenden Raumlufttemperaturen wird mit WL(3) auf die tatsächliche Raumlufttemperatur umgerechnet. Ausschlaggebend für die Kühllast ist die Addition der einzelnen Reaktionsgrößen.

Temperaturverlauf während Hitzeperiode

Die Anzahl der berechneten Hitzetage wird in der Maske **Projektdatei** festgelegt (siehe [Projektdatei](#)). In der tabellarischen Ergebnisausgabe wird der Balken auf den Zeitpunkt mit der höchsten Temperatur gesetzt.

h:	die Stunde, für die eine Berechnung durchgeführt wurde, z.B. 14 entspricht dem Zeitraum 13.01 Uhr bis 14.00 Uhr (wahre Ortszeit)
abgef. Last:	die von der Anlage ab-/zugeführte Last
T Aussen:	Außenlufttemperatur
T Raum trüb	die Temperatur an einem trüben Tag
Tage:	die Temperaturen für max. 14 Tage einer Schönwetterperiode

Sofern eine die Lasten komplett abführt, wird sich hier die vorgegebene Raumluft-Solltemperatur einstellen. Wenn Sie die Temperaturen bei eingeschränkter Anlagenleistung oder abgeschalteter Anlage berechnen wollen, ändern Sie die Angaben in der Maske [Anlage](#).

Zuluft-Volumenströme

Hier wird berechnet, welcher Zuluft-Volumenstrom erforderlich ist, um die Last ab-/zuzuführen. Die Randbedingungen zur Berechnung des Zuluft-Volumenstromes tragen Sie in der Maske **Zuluft** ein (siehe [Zuluft](#)). Als abzuführende Leistung wird die abgeführte Gesamlast (trockene Kühllast und Feuchtlast) des Raumes verwendet.

h:	die Stunde, für die eine Berechnung durchgeführt wurde, z.B. 14 entspricht dem Zeitraum 13.01 Uhr bis 14.00 Uhr (Wahre Ortszeit)
Abgef. trock. Last:	die von der Anlage abgeführte trockene Last
Feuchtelast Personen:	die Feuchtelast der Personen
zusätzl.:	die zusätzliche Feuchtelasten
Abgef. Gesamlast:	Addition trockene und feuchte Last
V-Strom:	Zuluft-Volumenstrom
Temp:	die Temperatur des Luftzustandes
Phi:	die rel. Luftfeuchtigkeit
x:	die absolute Luftfeuchtigkeit
h:	die Enthalpie des Luftzustandes

Der Zustand der Raumluft wird ebenfalls dokumentiert.

Außerhalb der Anlagenlaufzeiten werden für die Zuluft-Volumenstromergebnisse die Werte 0.0 angezeigt.

Spitzenlast

Nach einer Spitzenlastberechnung wird bei der tabellarischen Ergebnisausgabe der Balken auf den Monat der größten Last gesetzt.

h:	die Stunde, für die eine Berechnung durchgeführt wurde, z.B. 14 entspricht dem Zeitraum 13.01 Uhr bis 14.00 Uhr (wahre Ortszeit)
Maximallast:	Die max. erforderliche Kühlleistung, um die gewünschte Raumluft-Solltemperatur zu erreichen
Max T aussen:	max. Außenlufttemperatur

10.5.11.3. Berechnung nach VDI 2067

Für Berechnungen nach VDI 2067 stehen die Berechnungsmodi

1. VDI2067 Grund
2. VDI2067 Energie sowie
3. Simulation

zur Verfügung. Eine nähere Erläuterung der Berechnungsmodi finden Sie unter [mh-VDI2067](#)

Für den in der Baumstruktur gewählten Raum wird durch Klicken auf die Schaltfläche **“Berechnung”** ein komplettes Jahr mit den Daten Klimadaten des unter [Projektdaten](#) eingestellten Testreferenzjahres (TRY) berechnet. Über die Schaltfläche **“Zeitr.”** kann ein von einem kompletten Jahr abweichender Zeitraum festgelegt werden.

Die bei einer Berechnung anfallenden Ergebnisse sind sehr umfangreich und können deshalb, mit Ausnahme der unter dem Reiter **Raumliste** (siehe [Raumliste](#)) angezeigten Ergebnisse, nicht für jeden Raum abgespeichert werden. Die Berechnungsergebnisse der zuletzt durchgeführten Berechnung eines Raumes werden jedoch abgespeichert, sodass nach dem Wechsel der Masken oder nach dem nächsten Programmstart die Werte noch zur Verfügung stehen.

Im Bereich **Auswertung** gibt es mehrere Möglichkeiten die umfangreichen Daten einer Berechnung je nach Fragestellung auszugeben.

1. Last
2. Häufigkeit
3. min-/max-Werte + Energie
4. Jahresverlauf

Mit der Option **Skalierung fixieren** wird festgelegt, mit welcher Skalierung die Grafiken ausgegeben werden. Wenn Sie **Skalierung fixieren** markieren, wird die Skalierung so eingestellt, dass die Werte des kompletten Jahres ohne Veränderung der Skalierung angezeigt werden können. Im anderen Fall wird die Skalierung mit den aktuellen Werten automatisch angepasst.

Last VDI 2067

Für jeden Tag des berechneten Zeitraumes werden die Lasten stundenweise ausgegeben. Den gewünschten Tag stellen Sie mit dem Datum-Steuerelement ein, das sich im unteren Teil des Bereichs **Auswertung** befindet. Weitere Erläuterungen zu den Ergebnissen finden Sie unter [Last VDI 2078](#).

Häufigkeitsverteilung

Die Häufigkeitsverteilung der

1. Heizlast
2. Kühllast
3. Aussenlufttemperatur

4. Raumlufttemperatur

werden grafisch ausgegeben. In der Grafik können Sie ablesen, an wieviel Stunden im Jahr ein bestimmter Wert überschritten wird.

Bei der Auswertung der Raumlufttemperatur werden nur die Werte berücksichtigt, für die eine Solltemperatur vorgegeben ist (siehe auch [Solltemperatur](#)), da zu diesem Zeitpunkten i.d.R. auch mit der Anwesenheit von Personen zu rechnen ist. Hierdurch können Raumlufttemperaturen, die z.B. in den Nachstunden auftreten, von der Auswertung ausgeschlossen werden.

Eine tabellarische Ausgabe der Häufigkeitsverteilung ist derzeit nicht vorgesehen.

min-/max-Werte + Energie

Mit dieser Auswertung erhalten Sie eine gute Übersicht über die Extremwerte der Berechnung. Folgende Tages-Extremwerte werden ausgegeben:

1. max. Heizleistung
2. max. Kühlleistung
3. max. Aussenlufttemperatur (max ta)
4. min. Aussenlufttemperatur (min ta)
5. max. Soll-Raumlufttemperatur (max tSoll)
6. min. Soll-Raumlufttemperatur (min tSoll)
7. max. Raumlufttemperatur (max tRaum)
8. min. Raumlufttemperatur (min tRaum)
9. max. Heizleistung
10. max. Kühlleistung
11. Heizenergie
12. Kühlenergie

Wählen Sie Leistungen/Temperaturen bzw. Leistungen/Energien, um die gewünschten Daten über die Reiter **Tabelle** oder **Grafik** auszugeben. Über das **Datum-Steuerelement** wählen Sie den gewünschten Monat. Durch Klick auf die Schaltfläche **“Jahr”**, das sich neben dem Datum-Steuerelement befindet, werden die Daten eines kompletten Jahres in der Grafik ausgegeben.

Mit einem Doppelklick in der Tabelle, wird die Last-Darstellung des betroffenen Tages angezeigt.

Jahresverlauf

In einer 3D-Grafik werden die Werte

1. Heizlast
2. Kühllast
3. Heiz-/Kühllast

4. Aussenlufttemperatur
5. Raumlufttemperatur

für jede Stunde eines Monats oder des gesamten Jahres ausgegeben. Wählen Sie mit dem **Datum-Steuerelement** den Monat. Durch Klick auf die Schaltfläche **„Jahr“**, das sich neben dem Datum-Steuerelement befindet, werden die Daten eines kompletten Jahres in der Grafik ausgegeben.

Die Grafik lässt sich über die Schiebeleisten beliebig drehen.

Zeitraum

Die Berechnung erfolgt üblicherweise für ein komplettes Testreferenzjahr. Sie können jedoch bei Bedarf den zu berechnenden Zeitraum einschränken. Durch Klick auf die Schaltfläche **„Zeitr.“** in der Maske **Berechnung** erscheint ein Dialog, in dem Sie den ersten und letzten zu berechnenden Tag eingeben können.

Hinweis: der erste zu berechnende Tag wird solange berechnet, bis er eingeschungen ist.

10.5.11.4. Vergößern der Grafiken

In der rechten oberen Ecke einer Grafik befindet sich eine Maximieren-Schaltfläche, mit der die Grafik bildschirmfüllend ausgegeben werden kann. Die maximierte Grafik kann durch Klick in die rechte obere Ecke des Bildschirms wieder geschlossen werden.

10.6. Raumliste

Die wichtigsten Berechnungsergebnisse werden über den Reiter **Raumliste** ausgegeben.

Über den Reiter **Raumliste** erhalten Sie eine Übersicht, aller bearbeiteten Räume. Für die Berechnungen nach VDI 2078 und VDI 2067 werden separate Raumlisten ausgegeben.

Wichtig: In der Raumliste werden die Ergebnisse der letzten Berechnung eines Raumes angezeigt. Wenn in der Zwischenzeit die Raumdaten oder andere Randbedingungen verändert wurden, sind die in der Raumliste angezeigten Ergebnisse nicht mehr aktuell. Durch eine Berechnung des kompletten Gebäudes (siehe [Gebäude](#)) werden alle Ergebnisse aktualisiert.

Raumliste VDI 2078

1. Geb: Gebäude (-Teil)
2. Stock: Stockwerk
3. Wohn: Wohnung, Büro oder Einheit
4. Raum: Raumnummer
5. Bezeichnung: Raumbezeichnung
6. Anz: Anzahl gleicher Räume

7. Anl: Anlagen-Kurzbezeichnung
8. Leist: Maximale Kühllast für Tagestyp (heiter/trüb)
9. Mon: Monat, in dem die max. Kühllast auftritt
10. h: Stunde, zu der die max. Kühllast auftritt
11. Temp: Maximale Raumlufttemperatur für heitere Tage
12. Mon: Monat, in dem die max. Temperatur auftritt
13. h: Stunde, zu der die max. Temperatur auftritt

Raumliste VDI 2067

Die Ergebnisse sind über die Reiter **Temperatur**, **Leistung**, **Energien** aufrufbar:

1. Geb: Gebäude (-Teil)
2. Stock: Stockwerk
3. Wohn: Wohnung, Büro oder Einheit
4. Raum: Raumnummer
5. Bezeichnung: Raumbezeichnung

Temperatur: Für minimale und maximale Temperaturen separat

1. t: Raumlufttemperatur
2. Tag: Tag des Monats
3. Mo: Monat
4. h: Stunde

Leistung: Für maximale Heiz- und Kühllast separat

1. Q: Leistung
2. Tag: Tag des Monats
3. Mo: Monat
4. h: Stunde

Energien: Heiz- und Kühlenergien des Berechnungszeitraumes (i.d.R. Jahr)

1. Heiz: erforderliche Heizenergie
2. Kühl: erforderliche Heizenergie

10.6.1. Löschen von Räumen

1. Markieren Sie in der Raumliste mit der Maus die zu löschenden Räume. Durch gleichzeitiges Drücken der **Strg**-Taste können auch nicht zusammenhängende Bereiche markiert werden.
2. Drücken Sie die **Entf**-Taste oder rufen Sie alternativ über die rechte Maustaste den Befehl **Löschen**.

Alternativ kann das Löschen auch über die Baumstruktur durchgeführt werden (siehe [Raumverwaltung](#)).

10.7. Gebäude

Entsprechend des eingestellten Berechnungsmodus in der [Symbolleiste](#) wird für Berechnungen nach VDI 2078 und VDI 2067 eine eigene Maske **Gebäude** angezeigt. Alternativ kann der Berechnungsmodus auch direkt in der Maske eingestellt werden.

10.7.1. Berechnung nach VDI 2078

In der Maske **Gebäude** können Sie die Kühllasten eines Gebäudes, eines Gebäudeteils oder einer Anlage für einen bestimmten Monat berechnen. Ebenso ist es hier möglich für ein Gebäude, ein Gebäudeteil oder eine Anlage, die maximal auftretende Spitzenlast der selektierten Monate zu ermitteln. Die Ergebnisse werden tabellarisch und grafisch ausgegeben.

Beachten Sie bitte, daß je nach Anzahl der zu berücksichtigenden Räume, der Zeitaufwand für diese Berechnungen groß sein kann. Sie können die Berechnung jedoch jederzeit abbrechen.

1. Wählen Sie den Reiter **Gebäude**.
2. Wählen Sie den Berechnungsmodus **VDI2078**.
3. Wählen Sie den Typ des Tages (**heitere / trübe Tage**), für den die Berechnung durchzuführen ist.
4. Legen Sie fest, ob die Berechnung für **alle Räume** oder die **im Baum gewählten Räume** durchgeführt werden soll. Im letzten Fall, klicken Sie in der Baumstruktur auf den Knoten, z.B. ein Stockwerk, der den gewünschten Raumbereich umfasst.
5. Die zu berechnenden Räume können auf eine bestimmte Anlage beschränkt werden. Selektieren Sie hierzu bei Bedarf **nur Anlage** und geben die Kurzbezeichnung der Anlage ein (siehe auch [Daten im "Kopf"-Bereich](#)). Alle dieser Anlage zugeordneten Räume werden in die Berechnung einbezogen.
6. Wählen Sie die gewünschte **Art der Berechnung** Kühllast oder Spitzenlast.
7. Wählen Sie den Monat, für den die Kühllast zu berechnen ist. Wenn Sie auf die Schaltfläche "**max**" klicken, werden alle Monate berechnet. In der Raumliste werden anschließend die Daten des ungünstigsten Monats angezeigt. Zur Berechnung der Spitzenlast können Sie mehrere Monate selektieren. Die Daten des zuletzt berechneten Monats werden in der Raumliste angezeigt.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche "**Berechnen**", um die Berechnung zu starten.

10.7.2. Berechnung nach VDI 2067

In der Maske **Gebäude** können Sie die Berechnung eines Testreferenzjahres TRY für ein Gebäude, ein Gebäudeteil oder eine Anlage berechnen.

Beachten Sie bitte, dass je nach Anzahl der zu berücksichtigenden Räume, der Zeitaufwand für diese Berechnungen groß ist. Sie können die Berechnung jedoch jederzeit abbrechen.

Für Berechnungen nach VDI 2067 stehen die Berechnungsmodi

1. VDI2067 Grund
2. VDI2067 Energie sowie
3. Simulation

zur Verfügung. Eine nähere Erläuterung der Berechnungsmodi finden Sie unter [mh-VDI2067](#).

Für den in der Baumstruktur gewählten Raum wird durch Klicken auf die Schaltfläche "**Berechnung**" ein komplettes Jahr mit den Klimadaten des unter [Projektdatei](#) eingestellten Testreferenzjahres (TRY) berechnet. Über die Schaltfläche "**Zeitr.**" kann ein von einem kompletten Jahr abweichender Zeitraum festgelegt werden.

Die bei einer Berechnung anfallenden Ergebnisse sind sehr umfangreich und können deshalb, mit Ausnahme der unter dem Reiter **Raumliste** (siehe [Raumliste](#)) angezeigten Ergebnisse, nicht für jeden Raum abgespeichert werden. Die Berechnungsergebnisse der zuletzt durchgeführten Berechnung eines Gebäude(-teils) werden jedoch abgespeichert, sodass nach dem Wechsel der Masken oder nach dem nächsten Programmstart die Werte noch zur Verfügung stehen.

Im Bereich **Auswertung** gibt es mehrere Möglichkeiten die umfangreichen Daten einer Berechnung je nach Fragestellung auszugeben.

1. Last
2. Häufigkeit
3. min-/max-Werte + Energie
4. Jahresverlauf

Mit der Option **Skalierung fixieren** wird festgelegt, mit welcher Skalierung die Grafiken ausgegeben werden. Wenn Sie **Skalierung fixieren** markieren, wird die Skalierung so eingestellt, dass die Werte des kompletten Jahres ohne Veränderung der Skalierung angezeigt werden können. Im anderen Fall wird die Skalierung nach den aktuellen Werten automatisch angepasst.

Last

Für jeden Tag des berechneten Zeitraumes werden die Lasten stundenweise ausgegeben. Den gewünschten Tag stellen Sie mit dem Datum-Steuerelement ein, das sich im unteren Teil des Bereichs **Auswertung** befindet. Weitere Erläuterungen zu den Ergebnissen finden Sie unter [Last VDI 2078](#).

Häufigkeitsverteilung

Die Häufigkeitsverteilung der

1. Heizlast
2. Kühllast
3. Aussenlufttemperatur

werden grafisch ausgegeben. In der Grafik können Sie ablesen, an wieviel Stunden im Jahr ein bestimmter Wert überschritten wird.

Eine tabellarische Ausgabe der Häufigkeitsverteilung ist derzeit nicht vorgesehen.

min-/max-Werte + Energie

Mit dieser Auswertung erhalten Sie eine gute Übersicht über die Extremwerte der Berechnung. Folgende Tages-Extremwerte werden ausgegeben:

1. max. Heizleistung
2. max. Kühlleistung
3. max. Aussenlufttemperatur (max ta)
4. min. Aussenlufttemperatur (min ta)
5. Heizenergie
6. Kühlenergie

Wählen Sie Leistungen/Temperaturen bzw. Leistungen/Energien, um die gewünschten Daten über die Reiter **Tabelle** oder **Grafik** auszugeben. Über das **Datum-Steuerelement** wählen Sie den gewünschten Monat. Durch Klick auf die Schaltfläche "**Jahr**", das sich neben dem Datum-Steuerelement befindet, werden die Daten eines kompletten Jahres in der Grafik ausgegeben.

Mit einem Doppelklick in der Tabelle, wird die Last-Darstellung des betroffenen Tages angezeigt.

Jahresverlauf


In einer 3D-Grafik werden die Werte

1. Heizlast
2. Kühllast
3. Heiz-/Kühllast
4. Aussenlufttemperatur

für jede Stunde eines Monats oder des gesamten Jahres ausgegeben. Wählen Sie den gewünschten Wert und über das **Datum-Steuerelement** den Monat. Durch Klick auf die Schaltfläche "**Jahr**", das sich neben dem Datum-Steuerelement befindet, werden die Daten eines kompletten Jahres in der Grafik ausgegeben.

Die Grafik läßt sich über die Schiebeleisten beliebig drehen.

11. Bauteil-Berechnung

Über die Projektverwaltung steht ein Programm-Modul Bauteil zur Verfügung. Mit einem Doppelklick auf das Symbol  wird die Bauteil-Berechnung geöffnet.

Mit der Bauteilberechnung können Sie u.a.


- Baustoffe und Bauteile in Katalogen verwalten
- Daten für Fenster/Türen verwalten
- U-Werte berechnen
- U-Werte aus Mehrflächen (Fachwerk) berechnen
- Wasserdampf-Diffusion berechnen
- Temperatur-Verlauf und Glaserdiagramm grafisch darstellen

Genauere Hinweise erhalten Sie nach dem Aufruf der Hilfe im Programm-Modul Bauteil.

Wichtig: Im Berechnungsmodul mh-Bauteil definieren Sie die Berechnungsart. Sie haben die Wahl zwischen DIN 4108 (entspricht der 'alten' k-Wert-Berechnung) und der U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946. Die U-Werte / k-Werte der Kühllastberechnung werden mit der in mh-Bauteil angegebenen Berechnungsart bestimmt.

12. Fehlermeldungen

Bei Ihrer Arbeit werden Sie feststellen, daß bei Fehleingaben im linken Bildschirmbereich Meldungen ausgegeben werden. Es wird zwischen

 Hinweise

und

 Fehler

unterschieden, beachten Sie bitte:

- Fehler müssen korrigiert werden!
- Hinweise können korrigiert werden!

Die Stelle des Fehlers oder Hinweises wird dadurch lokalisiert, in dem Sie einfach auf die entsprechende Meldung im Meldungsfenster **doppelklicken**. Der Cursor springt dann automatisch an die Stelle im Programm, an der ein Fehler aufgetreten ist. Sie können anschließend die fehlerhafte Eingabe korrigieren. Korrigierte Fehleingaben werden automatisch aus dem Meldungsfenster entfernt.

Sollten Sie das Fehlermeldungs Fenster beim Auftreten eines Eingabefehlers geschlossen haben, so weist Sie die Meldungsschaltfläche durch ihr Blinken darauf hin, daß Fehlermeldungen im Meldungsfenster vorhanden sind. Klicken Sie in diesem Fall auf die Meldungsschaltfläche, um das Meldungsfenster zu vergrößern.

Fehlermeldungsliste für Raum und Gebäude

Die bei der Berechnung eines Gebäudes auftretenden Fehlermeldungen werden in einer separaten Meldungsliste dargestellt, die nur im Reiter **Gebäude** angezeigt wird. Bei der Berechnung eines Raumes werden die Meldungen in der Raum-Meldungsliste ausgegeben. Daher können Sie die Gebäude-Fehlermeldungen nacheinander abarbeiten.

1. Gebäudeberechnung mit Fehlermeldungen in mehreren Räumen.
2. Doppelklick auf eine Fehlermeldung öffnet die Raumdaten. Es werden dann nur die Fehlermeldungen des Raumes angezeigt.
3. Beheben der Eingabefehler, bis die Meldungsliste leer ist.
4. Aufruf des Reiters **Gebäude**. Es werden wieder alle Fehlermeldungen der letzten Gebäudeberechnung angezeigt, auch die Fehlermeldungen, die Sie in der Zwischenzeit behoben haben.

Doppelklick auf eine Fehlermeldung des nächsten Raumes, usw.

WICHTIG: Eine nähere Erklärung zu einer Fehlermeldung erhalten Sie, indem Sie den Cursor auf die Fehlermeldung setzen und F1 drücken.