



THERMPLAN[®] ist ein Planungswerkzeug zur Ermittlung des Energiebedarfs von Wohngebäuden gemäß den Berechnungsgrundlagen der Normen DIN 4106-6 und DIN 4701-10. Das Programm eignet sich für die energetische Beratung und Beurteilung von Neu- und Bestandsgebäuden.

Das Programm THERMPLAN[®] dient der Berechnung und Beurteilung des Jahresprimärenergiebedarfs. Bei der Programmgestaltung wurde Wert darauf gelegt, die umfangreichen Berechnungsverfahren für den Anwender so transparent wie möglich zu gestalten. So werden alle relevanten Randbedingungen und Zwischenergebnisse angezeigt. Zudem sind in der ausführlichen Programmhilfe, die dem Berechnungsverfahren zu Grunde liegenden Gleichungen angegeben.

THERMPLAN[®] kann zur Energieberatung oder als Lernsoftware verwendet werden, da alle energetischen Auswirkungen für jedes Bauteil auch in grafischer Form präsentiert werden. Die Projektbearbeitung in THERMPLAN[®] ist nahezu selbsterklärend, so dass eine Einarbeitung über die Programm-Hilfe nicht zwingend erforderlich ist, zumal Fehleingaben von THERMPLAN[®] überprüft werden.

Nachweise nach Energieeinsparverordnung (EnEV) können seit Oktober 2009 nicht mehr mit THERMPLAN erbracht werden.

Die THERMPLAN-Demoversion finden Sie unter www.thermplan.de

Das Wichtigste im Überblick

Norm-Berechnungsverfahren in THERMPLAN:

- ⇒ Heizperioden- / Monatsbilanz-Verfahren
- ⇒ Anlagentechnik nach DIN 4701-10 (Ausgabe August 2003)
Standardverfahren oder detailliertes Verfahren
- ⇒ Glasvorbauten / Wintergärten
- ⇒ U-Wert nach ISO 6946
- ⇒ Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2
- ⇒ Reportausgabe von Energiebedarfsausweisen und allen Berechnungsergebnissen

Optional zuschaltbar:

- ⇒ Bauteile gegen Erdreich nach DIN EN 13370 (detaillierte Berechnung)
- ⇒ Detaillierte Berechnung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes über unbeheizte Räume oder Glasvorbauten nach DIN EN ISO 13789

Zusätzliche Optionen:

- ⇒ „Freie Planung“: (freie Vorgabe der Normrandbedingungen)
Für eine Energieberatung lassen sich alle Randbedingungen editieren. So ist u.a. die Auswahl der Klimaregionen möglich.
- ⇒ Energetischer Vergleich mehrerer Variationsrechnungen
- ⇒ Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im Vergleich zu verschiedenen Varianten
- ⇒ Grafische Darstellung der Anlagentechnik
- ⇒ Erstellung eigener Anlagen-Diagramme
- ⇒ Flächenimport aus CAD oder Excel-Dateien
- ⇒ Datenexport im CSV- oder TXT-Format

Datenbanken:

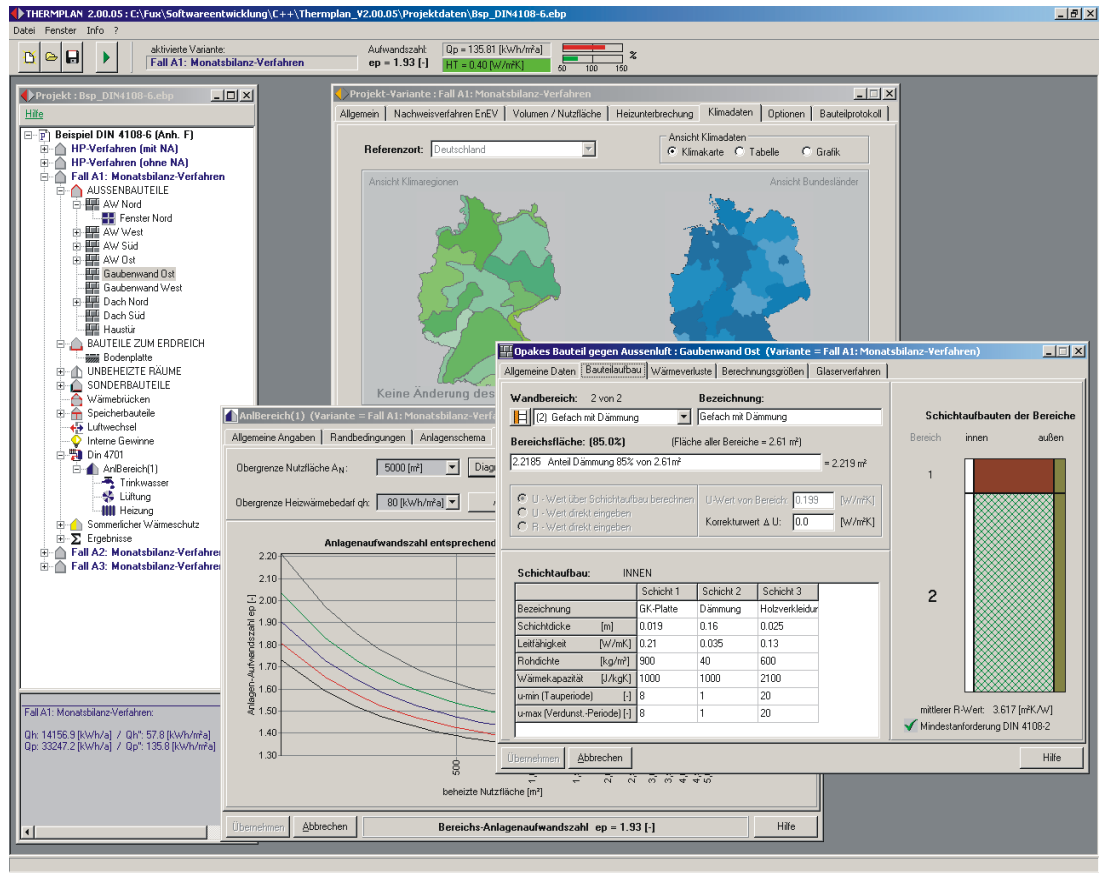
- ⇒ Baustoffdatenbank
- ⇒ Bauteildatenbank
- ⇒ Anlagendatenbank

Programmhilfe:

Umfangreiche Programmhilfe im pdf-Format mit vielen Erläuterungen und allen Berechnungsgleichungen zur Gebäude- und Anlagentechnik.

Die Arbeitsoberfläche von THERMPLAN[®] unterteilt sich in die Menüzeile mit Darstellung der wesentlichen Berechnungsergebnisse (spezifischer Anlagenaufwandszahl, Transmissionswärmeverlust und Primärenergiebedarf), den Projektbaum sowie den Eingabeformularen, die über einen Doppelklick auf einen Projektknoten geöffnet werden können.

**THERMPLAN
Arbeitsoberfläche
mit Projektbaum und
Eingabeformularen**

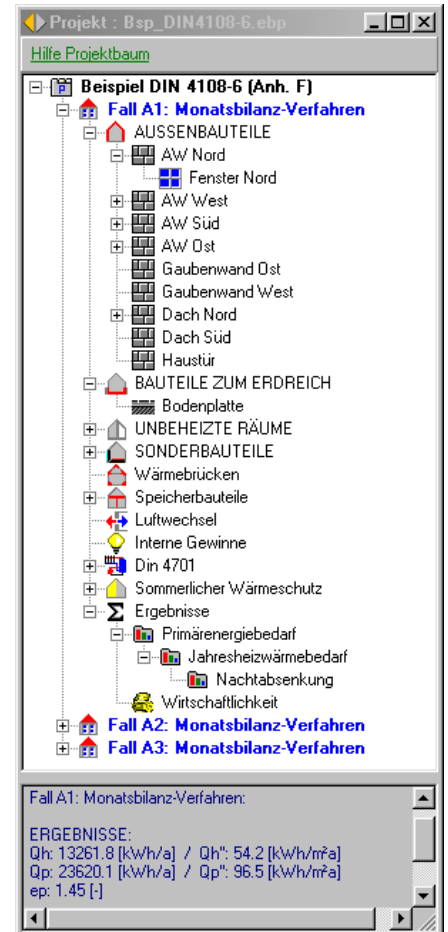


**THERMPLAN-
Projektbaum**

Den THERMPLAN-Kern bildet der Projektbaum. Hier lassen sich über die rechte Maustaste, ähnlich dem WINDOWS-Explorer Bauteile, Bauteilgruppen oder komplette Varianten kopieren und einfügen und bearbeiten. Der strukturierte Aufbau erleichtert die Projektübersicht. Sinnvollerweise, aber nicht zwingend erforderlich, arbeitet man den Projektbaum von oben nach unten ab. Den unteren Abschluss des Projektbaums bildet ein Ausgabefenster für Warn- und Fehlermeldungen. Zudem werden hier auch die wichtigsten Berechnungsergebnisse aller Varianten im Projekt angezeigt.

Mittels Doppelklick auf einen Projektknoten wird das zugehörige Eingabeformular geöffnet. Alle Formulare sind in mehrere Registerkarten unterteilt, in denen zum einen die erforderlichen Eingaben vorgenommen werden müssen, zum anderen aber auch Berechnungs-Zwischenergebnisse für das jeweilige Bauteil angezeigt werden. In der Regel werden alle monatsabhängigen Ergebnisse auch in Diagrammform dargestellt. Alle Grafiken in THERMPLAN[®] lassen sich mit einem Klick der rechten Maustaste auf die Grafik in die Zwischenablage kopieren und in andere Anwendungen einfügen.

Um einen ersten Eindruck über die Struktur von THERMPLAN[®] zu erlangen, werden im Folgenden einige Eingabeformulare näher vorgestellt und in Auszügen erläutert. Prinzipiell ist das Vorgehen in allen Formularen ähnlich und nahezu selbsterklärend.



WAHL DES NACHWEISVERFAHRENS UND GEBÄUDE-GRUNDEINSTELLUNGEN

Formular Variante: Grundeinstellungen

Im Eingabeformular <Nachweisverfahren> werden alle Grundeinstellungen zum Berechnungsverfahren vorgenommen.

Je nach Auswahl des Berechnungsverfahrens – Nachweisverfahren oder „Freie Planung“ – werden die Randbedingungen von THERMPLAN® automatisch gesetzt, bzw. können vom Anwender verändert werden. Im Erläuterungstext erfolgen Hinweise zu den Einstellungen.

Formular Variante: Gebäudedaten, Flächenimport aus CAD- oder Exceldateien

Eingabe des Gebäudevolumens bzw. der Gebäudenutzfläche und optionale Importmöglichkeit von Bauteilflächen aus CAD- oder Exceldateien. Die zu importierende Textdatei mit den Bauteilflächen muss hierzu eine bestimmte Formatierung aufweisen. Näheres ist dem THERMPLAN-Handbuch zu entnehmen.

In THERMPLAN® lassen sich alle Flächen als Formel eingeben. Allerdings ist kein detaillierter Flächenrechner integriert, da wir der Meinung sind, der beste Flächenrechner ist immer noch ein Tabellenkalkulationsprogramm. So wird zu THERMPLAN® ein Excel-Arbeitsblatt zur Flächenberechnung mitgeliefert. Hiermit lassen sich die Flächen berechnen und THERMPLAN® - gerecht exportieren.

ID	Typ	Bauteilbezeichnung	Neigung	Orientierung	Fläche [m²]
D1	Dach	Satteldach	42.00	Nord	109.06
D2	Dach	Satteldach	42.00	Horizontal	104.33
D3	Dach	Satteldach	42.00	Süd	4.18
D4	Dach	Satteldach	42.00	Süd	3.96
W1	Wand	2-schalig	90.00	Ost	38.39
W2	Wand	2-schalig	90.00	Ost	5.73
W3	Wand	2-schalig	90.00	West	20.86
W4	Wand	2-schalig	45.00	West	4.91
W5	Wand	2-schalig	90.00	West	7.57

Formular Variante: Auswahl der Klima- region

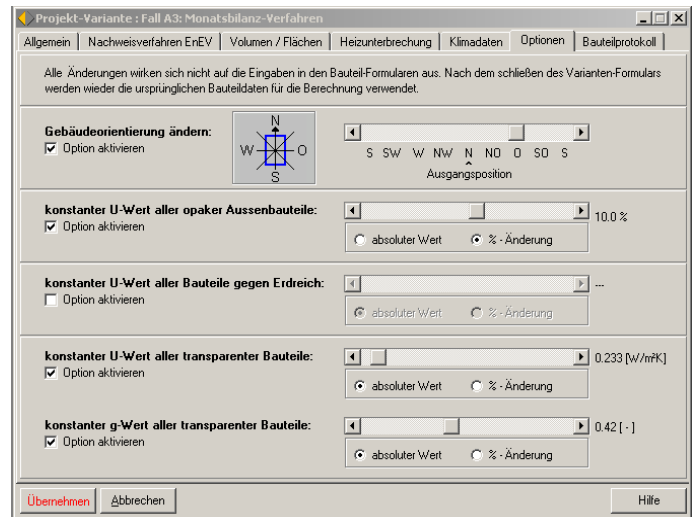
Auswahl der Klimaregion (Standort) im Fall der „Freien Planung“.

Im nebenstehenden Bild sind die Klimaregionen und die Bundesländer dargestellt. Mit einem Klick auf die entsprechende Klimaregion bzw. den Standort werden die Klimadaten ins Programm geladen. Zudem besteht die Möglichkeit eigene Klimadaten vorzugeben. Strahlungs- und Temperaturverläufe über alle Monate lassen sich auch grafisch anzeigen.

Formular Variante:
Einfache Gebäude-
optimierung

Über Schieberegler kann das komplette Gebäude gedreht oder ganze Bauteilgruppen hinsichtlich der U-Werte / g-Werte geändert werden.

Neben der absoluten Änderung kann durch eine entsprechende Auswahl auch eine prozentuale Änderung der in den Bauteilformularen vorgenommenen Werte ausgewählt werden. Die Werte aller aktivierten Bauteilgruppen werden entsprechend der Schiebereinstellung prozentual erhöht bzw. erniedrigt.



Formular Variante:
Bauteilprotokoll mit
Darstellung der
wichtigsten Bauteil-
daten

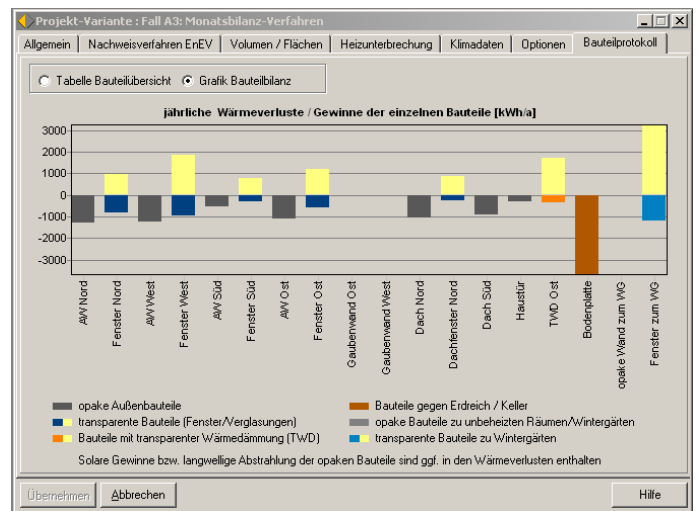
Zusammenfassung aller Bauteile in einer Variante mit Angabe der wichtigsten Bauteilparameter sowie den jährlichen Wärmeverlusten/-gewinnen.

Durch einen Doppelklick auf die entsprechende Zeile wird das zugehörige Eingabeformular geöffnet und das Bauteil kann bearbeitet werden. Die Darstellung dient nur als Protokoll. Bauteile können hier nicht eingefügt oder gelöscht werden. Das Bauteilprotokoll kann optional in die Reportausgabe übernommen werden

Bauteiltyp	Bezeichnung	Orient./Neig.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fx [-]	g-Wert [-]
Außenbauteil	AW Nord	Nord / 90°	46.82	0.336	1.00	-
Verglasung	Fenster Nord	Nord / 90°	6.88	1.400	1.00	0.57
Außenbauteil	AW West	West / 90°	47.98	0.336	1.00	-
Verglasung	Fenster West	West / 90°	8.02	1.400	1.00	0.57
Außenbauteil	AW Süd	Süd / 90°	22.26	0.336	1.00	-
Verglasung	Fenster Süd	Süd / 90°	2.87	1.400	1.00	0.57
Außenbauteil	AW Ost	Ost / 90°	42.45	0.330	1.00	-
Verglasung	Fenster Ost	Ost / 90°	5.15	1.400	1.00	0.57
Außenbauteil	Gaubeiwand Ost	Ost / 90°	2.61	0.264	1.00	-
Außenbauteil	Gaubeiwand West	West / 90°	2.61	0.264	1.00	-
Außenbauteil	Dach Nord	Nord / 30°	79.63	0.185	1.00	-
Verglasung	Dachfenster Nord	Nord / 30°	2.47	1.400	1.00	0.57
Außenbauteil	Dach Süd	Süd / 30°	84.51	0.185	1.00	-
Außenbauteil	Hauttür	Nord / 90°	2.03	2.093	1.00	-

Formular Variante:
Energetische Bilan-
zierung aller Bautei-
le auf einen Blick

Grafische Darstellung der jährlichen Wärmeverluste, -gewinne der einzelnen Bauteile. Wie bei allen Grafiken in THERMPLAN® kann mit einem Klick der rechten Maustaste auf die Grafik diese in die Zwischenablage kopiert und in anderen Anwendungen eingepflegt werden.



BAUTEILFORMULARE IN THERMPLAN

Die folgenden Seiten zeigen eine Auswahl der Bauteilformulare. Daneben sind weitere Eingabeformulare für Wärmebrücken, Luftwechsel und interne Gewinne vorhanden, die hier nicht dargestellt werden. Jedes Eingabeformular stellt immer nur ein Bauteil dar. Die Formulare sind alle in mehrere Registerkarten unterteilt. Dabei erfolgt in den ersten beiden Registerkarten die bauteilspezifische Dateneingabe, die nachfolgenden Registerkarten dienen in der Regel der Ausgabe und Darstellung von Berechnungswerten und Zwischenresultaten. Die letzte Registerkarte dient der Angabe von Investitionskosten für den Fall einer Wirtschaftlichkeitsanalyse.

Formular Außenbauteil: Eingabe des Bauteil-Schichtaufbaus

Im Eingabeteil für den Schichtaufbau eines opaken Bauteils (Außenbauteils) lassen sich mehrere Bauteilbereiche (z.B. Sparren- und Gefachbereich) definieren.

Der U-Wert des Bauteils kann optional direkt eingegeben oder über den Schichtaufbau berechnet werden. Mit einem Klick der rechten Maustaste auf eine Bauteilschicht lassen sich die Materialdaten auch über die Schichtdatenbank importieren. Alternativ kann aber auch ein komplettes Bauteil aus der Bauteildatenbank geladen werden. Direkt nach der Bauteileingabe wird die Einhaltung an die Mindestanforderungen nach DIN 4108-2 überprüft.

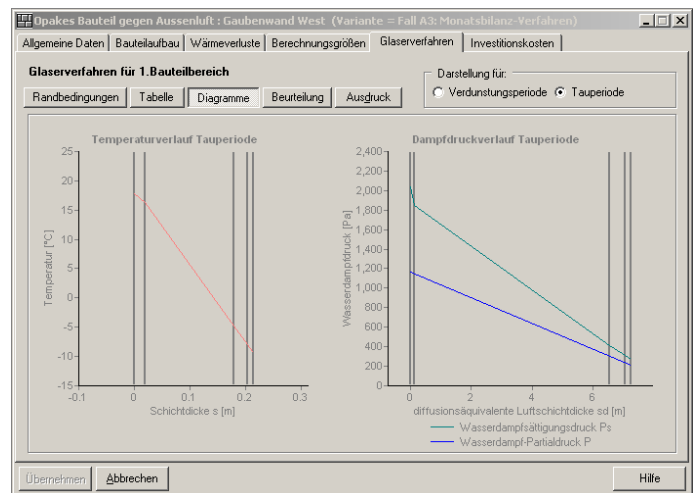
Schichtaufbau: INNEN				
	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
Bezeichnung	GK-Platte	Sparren	Holzverkleidung Holz	
Schichtdicke [m]	0.019	0.16	0.025	0.01
Leitfähigkeit [W/mK]	0.21	0.13	0.13	0.13
Rohdichte [kg/m³]	900	600	600	600
Wärmekapazität [J/kgK]	1000	2100	2100	2100
u-min [Tauperiode] [t]	8	40	20	20
u-max [Verdunst.-Periode] [t]	8	40	20	20

Formular Außenbauteil: Feuchtetechnische Diffusionsbeurteilung nach dem Glaser-Verfahren

Das feuchtetechnische Beurteilungsverfahren nach Glaser bezieht sich auf den Schichtaufbau des Bauteils.

Dargestellt werden die Berechnungsergebnisse in tabellarischer und grafischer Form.

In der Beurteilung erfolgt die Bilanzierung über die Tau- bzw. Verdunstungsperiode.



Formular Bauteil gegen Erdreich: Auswahl der Bauteilart, der Randbedingungen und des Berechnungsverfahrens

Im Formular Bauteile gegen Erdreich kann das Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Temperatur - Reduktionsfaktoren ausgewählt werden.

Je nach Auswahl des Bauteiltyps und des Berechnungsverfahrens (vereinfacht oder detailliert nach DIN EN ISO 13370) ergeben sich unterschiedliche Formularstellungen für die erforderlichen Eingaben. Entsprechende Grafiken erläutern hierbei die benötigten Eingaben.

Formular transparentes Bauteil:
Vorgabe der allgemeinen Daten

Bei transparenten Bauteilen (Fenstern, Verglasungen) lässt sich der Fenster U-Wert direkt oder über die Verglasung und den Rahmen definieren.

Optional kann im Fall der „Freien Planung“ auch die langwellige Abstrahlung der Verglasungsfläche berücksichtigt werden.

Formular transparentes Bauteil:
Vorgabe der monatlichen Verschattung

Die Vorgabe der Verschattung kann monatsabhängig vorgegeben werden.

Für den Fall einer ganzjährigen mittleren Verschattung lassen sich die Verschattungsfaktoren über Abstands- bzw. Winkelmaße bestimmen

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamtverschattung: F_s [-]	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
effektive Kollektorfläche: A_s [m²]	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

Formular transparentes Bauteil:
Darstellung der monatlichen Bauteil-Energiebilanz

Wie in allen THERMPLAN® Formularen unterteilen sich die Formular-Registerkarten zum einen in die erforderlichen Eingabebereiche und zum anderen in die Ergebnisdarstellung.

So zeigt das nebenstehende Formular die Energiebilanz eines Fensterbauteils über alle Monate in tabellarischer und grafischer Form.

Da THERMPLAN® nach Betätigung des <Übernehmen> Buttons die komplette Energiebilanz aller Bauteile neu berechnet, lässt sich der prozentuale Wärmeverlustanteil des Bauteils am Gesamttransmissionsverlust sowie der Anteil am Gesamtverlust (Transmission und Lüftung) angeben. Gleiches gilt auch für die solaren Gewinne.

spezifischer Wärmeverlust HT:		4.02 [W/K]	Anteil am Gesamt-Transmissionsverlust:		2.0 [%]
jährlicher Wärmeverlust:		352.4 [kWh/a]	Anteil am Gesamtverlust (incl. Lüftung):		1.2 [%]
jährlicher Wärmegewinn:		754.3 [kWh/a]	Anteil am Gesamtgewinn (incl. interne Gewinne):		3.0 [%]

Monat	monatliche Transmissionsverluste / solare Gewinne			solare Gewinne		
	Verluste	ges. Gewinne	nutz. Gewinne	gesamt	nutzbar	
	Monat	T_e [°C]	Q_{trans} [kWh]	I [W/m²]	$Q_{s, ges}$ [kWh]	$Q_{s, nutz}$ [kWh]
1	Januar	-1.3	-60.68	56.0	38.65	38.64
2	Februar	0.6	-49.68	61.0	38.02	38.01
3	März	4.1	-44.54	80.0	55.21	55.00
4	April	9.5	-27.48	137.0	91.49	67.65
5	Mai	12.9	-18.24	119.0	82.12	38.20
6	Juni	15.7	-9.55	130.0	86.82	18.10
7	Juli	18.0	-2.99	135.0	93.16	5.32
8	August	18.3	-2.09	112.0	77.29	7.56
9	September	14.4	-13.31	115.0	76.80	40.27
10	Oktober	9.1	-29.59	81.0	55.90	54.27
11	November	4.7	-41.37	54.0	36.06	36.03
12	Dezember	1.3	-52.91	33.0	22.77	22.77
	ges. Jahr		-352.4		754.3	421.8

ANLAGENTECHNIK IN THERMPLAN

Die DIN 4701-10 bietet drei Verfahren zur Bestimmung der Anlagen-Aufwandszahl e_p an (Diagrammverfahren, Tabellenverfahren und detailliertes Verfahren). Alle Verfahren basieren auf einem einheitlichen Rechenalgorithmus, so dass je nach Detailkenntnis über die eingesetzte Anlagentechnik ein geeignetes Verfahren ausgewählt werden kann.

THERMPLAN[®] rechnet grundsätzlich immer nach dem detaillierten Berechnungsverfahren. Unter Verwendung von den Standardwerten der DIN 4108-10 (normierte Randbedingungen) ergeben sich die Anlagenaufwandszahlen nach dem Tabellenverfahren. In diesem einfachen Fall reichen Auswahlangaben zur Aufstellung, Kesselart, Leitungsführung usw. aus, die Anlagentechnik zu beschreiben. Ist eine Anlagenkonfiguration eingegeben, kann für diese ein universelles Anlagendiagramm erstellt werden, das vom eingegebenen Gebäude unabhängig ist. Liegen Kennwerte von konkreten Produkten oder Leitungsverläufen vor, lassen sich die Standardwerte aufheben und durch eigene Eingaben ersetzen.

Zur Berechnung der Anlagenaufwandszahl muss vom Gebäude der Jahresheizwärmebedarf Q_h und die beheizte Nutzfläche A_N bekannt sein. Die Ermittlung von Q_h und A_N erfolgt entweder nach dem Monatsbilanzverfahren gemäß DIN 4108-6 oder nach dem vereinfachten Heizperiodenbilanzverfahren. Vor Berechnung der Anlagentechnik muss somit das Gebäude in THERMPLAN[®] eingegeben worden sein. Allerdings bietet THERMPLAN[®] auch die Möglichkeit Nutzfläche und Jahresheizwärmebedarf direkt vorzugeben. In diesem Fall ist die Eingabe der Gebäudedaten nicht mehr erforderlich.

Die Anlagen-Aufwandszahl nach DIN 4701-10 lässt sich in THERMPLAN[®] auf verschiedene Arten bestimmen, die sich hinsichtlich dem Eingabeaufwand unterscheiden.

1. Direkte Vorgabe der Anlagen-Aufwandszahl e_p (keine weiteren Angaben zur Anlagentechnik erforderlich)

2. Berechnung der Anlagenaufwandszahl nach dem „Quick-Standardverfahren“:
Die Auswahlmöglichkeiten der Anlagenkombinationen sind hierbei eingeschränkt, für eine erste grobe Anlagenbeschreibung im Planungsstadium aber ausreichend. Ggf. kann nach einer Grundauswahl über das Quick-Standardverfahren auf das <detaillierte Standardverfahren> umgeschaltet werden. Weitere Spezifizierungen sind dann in den Anlagenformularen möglich.

3. Detaillierte Berechnung der Anlagenaufwandszahl:
Für den Fall einer detaillierten Berechnung der Anlagentechnik lassen sich mehrere Bereiche und Stränge anlegen. Auch hier kann mit Standardwerten gerechnet werden, was die Dateneingabe stark vereinfacht. Allerdings lassen sich Berechnungen über Standardwerte teilweise oder ganz aufheben, was dann erforderlich sein kann, wenn genaue Angaben z.B. über den Leitungsverlauf oder den Kesselwirkungsgrad vorliegen.

Vereinfachte Anlagentechnik:

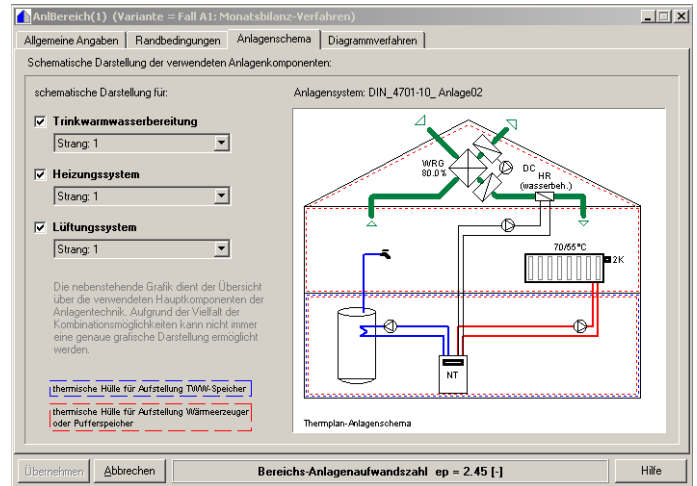
Die nebenstehende Formularansicht zeigt die Eingabemaske bei Auswahl des „Quick-Standardverfahrens“. Alle Angaben zur Anlagentechnik (Trinkwarmwasser, Heizung- und Lüftungstechnik) sind in diesem Formular vorzugeben.

**Formular
Anlagentechnik
DIN 4701-10**
Auswahl zur Bestimmung der Anlagen-Aufwandszahl

Formular Anlagentechnik BEREICH
Darstellung der verwendeten Anlagenkomponenten

Bei Auswahl der Anlagenkomponenten wird direkt ein Anlagenschema mit den Hauptkomponenten erstellt. Die Grafik kann kopiert und in Ihre Berichte eingefügt werden.

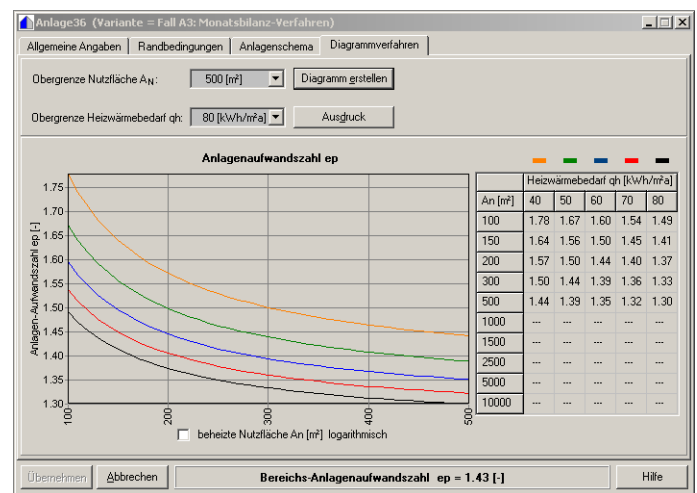
Zudem erfolgt die Ausgabe des Anlagenschemas mit detaillierter Beschreibung im Report.



Formular Anlagentechnik BEREICH
Anlagendiagramm zu den verwendeten Anlagenkomponenten

Ist die komplette Anlagentechnik (Trinkwasser, Lüftung und Heizung) spezifiziert, so kann die Anlagenaufwandszahl über Gebäude-Nutzfläche A_N und nutzflächenbezogenen Jahresheizwärmebedarf q_h in Form eines Diagramms erstellt werden. Nach Betätigen des Buttons <Diagramm erstellen> wird die komplette Berechnung der Anlagentechnik - je nach Einstellung - ein paar Hundert Mal durchlaufen. Dies kann je nach Rechnerleistung einige Sekunden dauern.

Als Ausgabe erhält man ein gebäudeunabhängiges Anlagendiagramm entsprechend der ausgewählten Anlagenkomponenten. Das Anlagendiagramm mit Schema und detaillierter Beschreibung kann als separater Report ausgegeben werden.

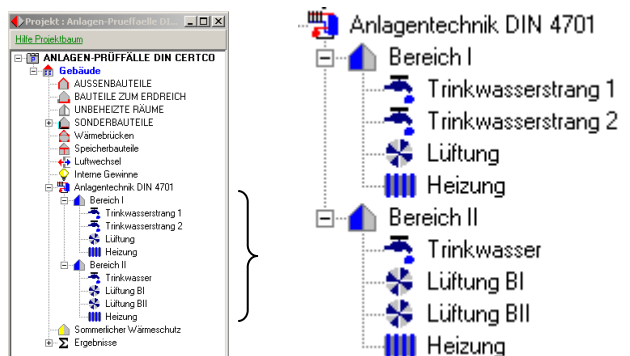


Detaillierte Anlagentechnik:

Formular Anlagentechnik
Projektbaum bei detailliertem Verfahren

Während das Quick - Standardverfahren nur auf einen Gebäudebereich und nur auf jeweils einen Strang der Trinkwasser-, Heizungs- und Lüftungstechnik beschränkt ist, können bei der detaillierten Betrachtung beliebig viele Bereiche und Stränge angelegt werden.

Weitere Angaben zur Anlagentechnik sind in den Formularen Trinkwarmwasser, Heizung und ggf. Lüftung vorzunehmen.



**Formular
Anlagentechnik
HEIZUNG**
Zusammenstellung
der Heizungs-
Hauptkomponenten

Alle Anlagenformulare sind in die Eingabe - Registerkarten Übergabe / Verteilung, Speicher und Erzeuger untergliedert.

Die Eingabemöglichkeiten variieren je nach Grundauswahl der Speicher- bzw. Erzeugertypen auf der Registerkarte „Komponentenauswahl“.

**Formular
Anlagentechnik
HEIZUNG**
Beschreibung der
Heizungsverteilung

Die nebenstehende Formularansicht zeigt die Auswahlmöglichkeit bei der Heizungsverteilung im Fall der Berechnung nach dem Standardverfahren.

Bei Auswahl von NICHT - Standardwerten entfallen zum Teil die Auswahlfelder und die einzelnen Werte können direkt vorgegeben werden.

Beispiel zur Strangeingabe bei NICH-Standardwerten.

Leitungen zwischen Wärmeerzeuger und vertikalen Steigleitungen (V):						
Nr.	Strang-Bezeichnung	Länge [m]	U [W/mK]	Tum [°C]	fa [-]	fb [-]
1	name	7,4	0,255	20,0	0,15	1,0

**Formular
Anlagentechnik
HEIZUNG**
Beschreibung des
Heizungserzeugers

Die nebenstehende Formularansicht zeigt beispielhaft die Eingabemaske bei Vorauswahl eines Heizungs-Erzeugers mit brennstoffgespeistem System (Heizkessel) im Fall der Berechnung nach dem Standardverfahren. Der Anwender muss hierbei nur den Kesseltyp und die Kesselaufstellung vorgeben.

Bei Auswahl von NICHT-Standardwerten entfallen zum Teil die Auswahlfelder und die einzelnen berechneten Parameter können ganz oder nur teilweise vom Anwender überschrieben werden.

SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ (alt 2003)

Formular Sommerlicher Wärmeschutz

Die Berechnung zum sommerlichen Wärmeschutz ist optional für die, in thermischer Hinsicht, kritischsten Räume eines Gebäudes durchzuführen. Der sommerliche Wärmeschutz ist eine eigenständige Berechnungsroutine, abgekoppelt von der übrigen gebäudebezogenen Eingabe.

Seit Einführung der DIN 4108-2: 2013 ist das Nachweisverfahren geändert und in THERMPLAN nicht mehr zu verwenden.

Wohnzimmer (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemein / Flächen | Nachweis Bauart | Klimaregion | Beurteilung

Allgemeine Angaben: Raumbezeichnung: Wohnzimmer
 Kommentar: Erdgeschoss
 erhöhte Raum-Nachtlüftung: (Luftwechsel während der zweiten Nachthälfte: $n > 1.5 [1/h]$)

Raum-Begrenzungsbauteile: Netto-Grundfläche des Raumes A_G : $6.135 \cdot 6.27$ 38.47 m²
 Summe Außenwandflächen A_{AW} : $[6.62 + 6.49] \cdot 2.77 \cdot (4.01 \cdot 2.26) \cdot (2.51 \cdot 1.76)$ 22.83 m²
 Summe der wärmeübertragenden Boden- und Deckenfläche A_D : $6.62 \cdot 6.49$ 42.96 m²

Außenverglasung: Sonnenschutzverglasung ($g < 0.4$)

Bezeichnung	Orientierung	Neigung	Fläche A_w [m ²]	g [-]	Sonnenschutz - Einrichtungen F_c [-]
<input checked="" type="checkbox"/> Fenster Süd	Süd	> 60°	4.01 * 2.26	0.56	Außen: Rolläden, Fensterläden ($F_c=0.30$)
<input checked="" type="checkbox"/> Fenster West	West	> 60°	2.51 * 1.76	0.56	Ohne Sonnenschutz ($F_c = 1.0$)
<input type="checkbox"/>	Süd	≤ 60°	0.0	0.0	Ohne Sonnenschutz ($F_c = 1.0$)
<input type="checkbox"/>	Süd	≤ 60°	0.0	0.0	Ohne Sonnenschutz ($F_c = 1.0$)
<input type="checkbox"/>	Süd	≤ 60°	0.0	0.0	Ohne Sonnenschutz ($F_c = 1.0$)

$g_{\text{mittel}} = 0.560 [-]$

Übernehmen | Abbrechen | Hilfe

Formular Sommerlicher Wärmeschutz Auswahl Klimaregion

Darstellung der Klimaregionen zur Berechnung des sommerlichen Wärmeschutzes (Die Klimaregionen hierbei entsprechen nicht den Klimazonen, die zur Bestimmung des Jahresheizwärmebedarfs auszuwählen sind).

Wohnzimmer (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemein / Flächen | Nachweis Bauart | Klimaregion | Beurteilung

Sommer-Klimaregionen nach DIN 4108-2 für sommerlichen Wärmeschutz:

Auswahl Klimaregion: Sommer-Klimaregion B

- Region A:** (sommerkühl, mittl. monatl. Aussentemp. $T_e \leq 16.5^\circ\text{C}$)
- Region B:** (gemäßigt, mittl. monatl. Aussentemp. $16.5^\circ\text{C} < T_e < 18^\circ\text{C}$)
- Region C:** (sommerheiß, mittl. monatl. Aussentemp. $T_e > 18^\circ\text{C}$)

The map shows Germany divided into three regions: Region A (dark grey), Region B (teal), and Region C (orange). Major cities are marked on the map.

Übernehmen | Abbrechen | Hilfe

Formular Sommerlicher Wärmeschutz Beurteilung

Ausgabe der Sonneneintragskennwerte für den betrachteten Raum und Beurteilung gemäß DIN 4108-2.

Wohnzimmer (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemein / Flächen | Nachweis Bauart | Klimaregion | Beurteilung

vorhandener Sonneneintragskennwert:

Verglasung:	F_c	$g_{\text{total}} = g \cdot F_c$	S
1. Fenster Süd	0.30 [-]	0.17 [-]	0.040 [-]
2. Fenster West	1.00 [-]	0.56 [-]	0.064 [-]

$g_{\text{total, mittel}} = 0.296 [-]$

vorhandener Sonneneintragskennwert Svor: 0.104 [-]

zulässiger Sonneneintragskennwert:

Anteilige Sonneneintragskennwerte:	
Klimaregion B:	0.030 [-]
Mittlere Bauart:	0.064 [-]
Erhöhte Nachtlüftung:	0.020 [-]
Keine Sonnenschutzverglasung:	0.000 [-]
Fensterneigung:	0.000 [-]
Orientierung:	0.000 [-]

zulässiger Sonneneintragskennwert Szul: 0.114 [-]

Beurteilung sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2: Anforderung Svor ≤ Szul **erfüllt**

50 100 150 [%]

Ein Nachweis ist nicht erforderlich, falls der grundflächenbezogene Fensterflächenanteil (fAG) folgende Werte nicht überschreitet:
 - Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ und Orientierung der Fenster von Nord-West über Süd bis Nord-Ost: fAG < 10% bzw. bei allen anderen Nordorientierungen: fAG < 15%.
 - Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen von 0° bis 60° und alle Orientierungen: fAG < 7%.

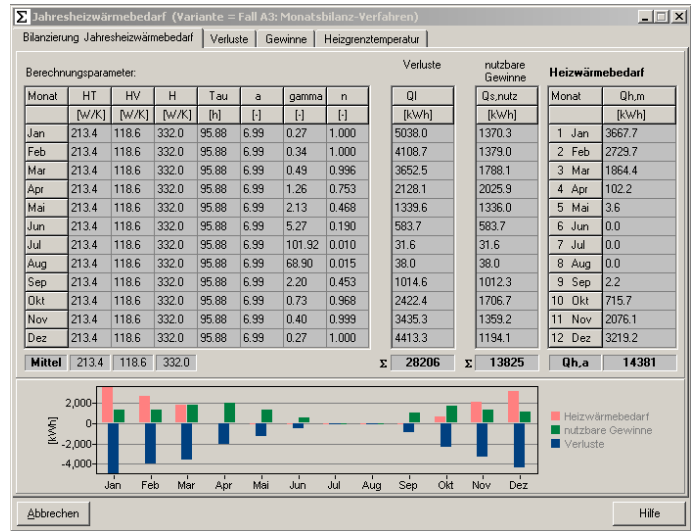
Übernehmen | Abbrechen | Hilfe

ERGEBNIS - DARSTELLUNG

Neben der spezifischen Ergebnisdarstellung in den einzelnen Bauteilformularen untergliedert sich die Darstellung der Gesamtergebnisse in die Teilergebnisse zum Jahresheizwärme- bzw. Primärenergiebedarf.

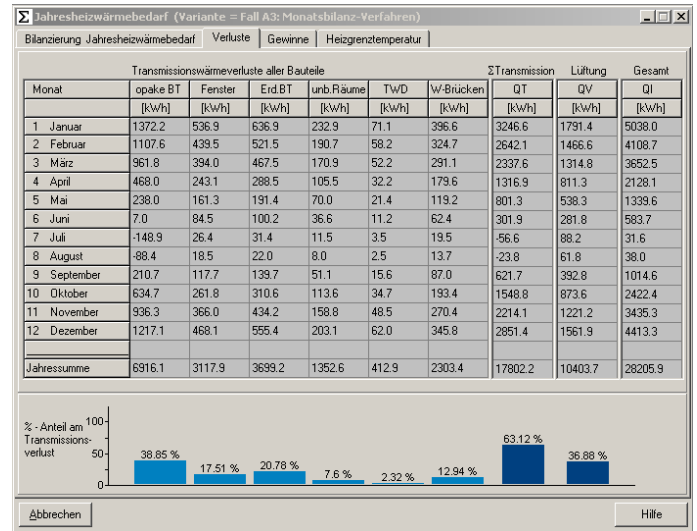
Ergebnisse Jahresheizwärmebedarf
Darstellung der wichtigsten Berechnungsparameter

Im Ergebnisformular zum Jahresheizwärmebedarf werden neben den Monatswerten der Gesamtwärmeverluste bzw. -gewinne und des Heizwärmebedarfs noch die wichtigsten Berechnungsparameter dargestellt.



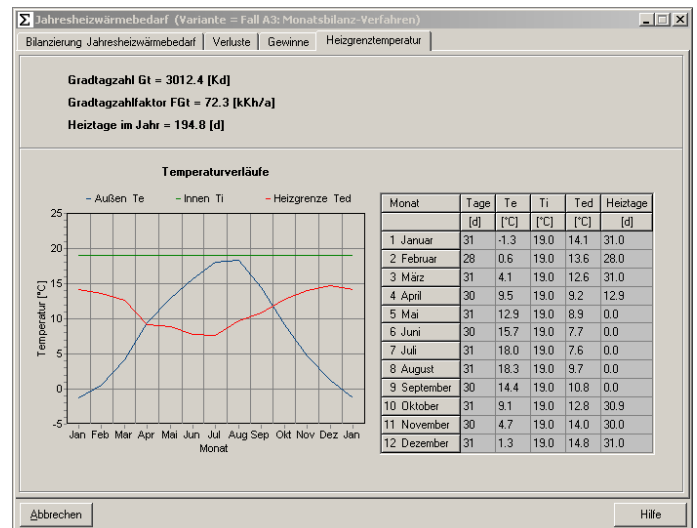
Ergebnisse Jahresheizwärmebedarf
Darstellung der Wärmeverluste verschiedener Bauteilgruppen

Darstellung der Teilergebnisse (Verluste / Gewinne) einzelner Bauteilgruppen für eine schnelle Übersicht im Fall einer energetischen Beratung.



Ergebnisse Jahresheizwärmebedarf
Darstellung der Heizgrenztemperatur sowie der Jahresheiztage

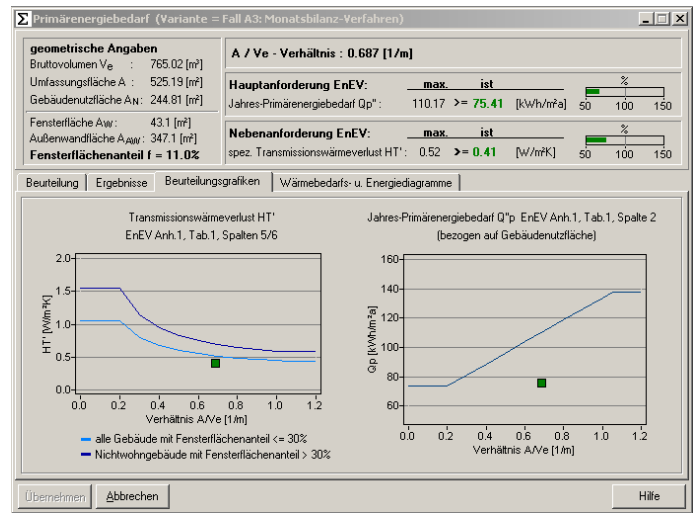
Der Registerkarte Heizgrenztemperatur können die Jahresheiztage entnommen werden. Die Grafik zeigt zudem die monatlichen Temperaturverläufe an.



Ergebnisse Primärenergiebedarf
Gegenüberstellung Soll- Istwerte

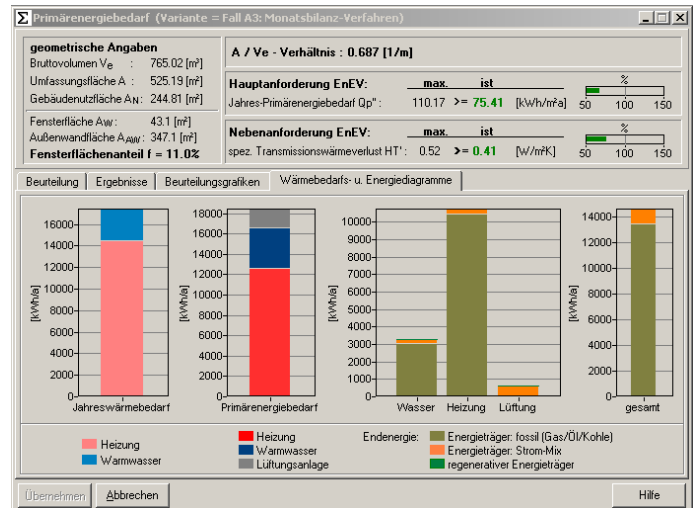
Neben der reinen Ergebnisdarstellung im Vergleich zwischen Soll- und Istwert lässt sich die Beurteilung auch in Form einer Grafik darstellen. So werden die Sollverläufe für den spezifischen Transmissionswärmeverlust H_T und den Primärenergiebedarf Q_p über das Verhältnis A/V_e den berechneten Werten gegenübergestellt.

Die oben im Formular dargestellten Balkendiagramme zeigen die prozentuale Abweichung vom maximal zulässigen Wert an.



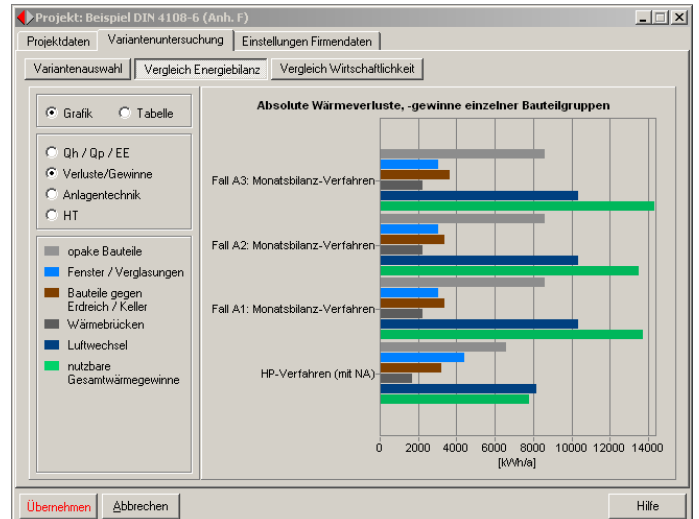
Ergebnisse Primärenergiebedarf
Darstellung Wärme- und Energiebedarf

Grafische Darstellung des Wärme- und Energiebedarfs unterschieden in die verwendeten Energieträger.



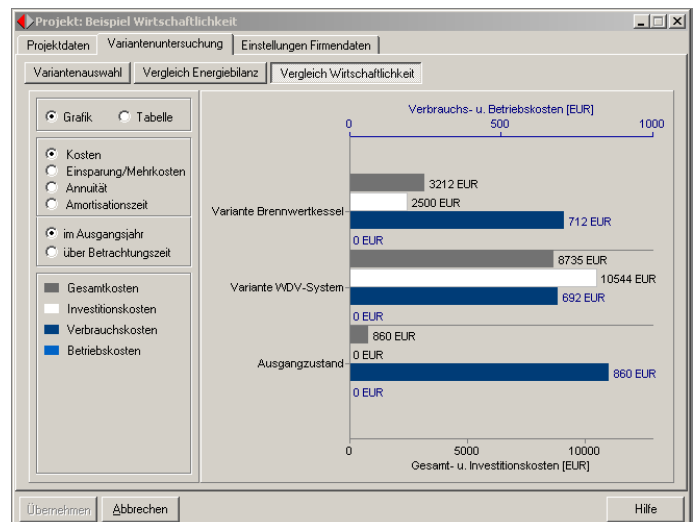
Formular Projekt
Gegenüberstellung Energiebedarf mehrerer Varianten

Energetische Gegenüberstellung für den Fall einer Variantenuntersuchung



Formular Projekt
Gegenüberstellung Wirtschaftlichkeit mehrerer Varianten

Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für den Fall einer Variantenuntersuchung



DATENBANKEN

Baustoff-Datenbank

Auswahl der Baustoffe nach DIN 4108-4

Als Bestandteil der Baustoffdatenbank sind die Baustoffe der DIN 4108-4 zusammengefasst in mehrere Baustoffgruppen.

Daneben kann zu jeder Baustoffgruppe ein eigenes Datenbankverzeichnis angelegt werden.

►Baustoff - Datenbank: Opakes Bauteil gegen Aussenluft : AW Nord (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

DIN 4108 - Teil 4 Eigene DB

1. Putze, Estriche, Mörtelschichten	4. Mauerwerk mit Mörtelfugen	7. Beläge, Abichtungen
2. Großformatige Bauteile	5. Wärmedämmstoffe	8. Sonstige Stoffe
3. Bauplatten	6. Holz und Holzwerkstoffe	Luftschicht (waagr.) Luftschicht (senkr.)

Quelle / Hersteller	Baustoff	ρ	α	c	u min	u max
DIN 4108-4 Zeile 1.1.1	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel, Mörtel aus hydraulischem Kz	1800	1	1000	15	35
DIN 4108-4 Zeile 1.1.2	Kalkgipsmörtel, Gipsmörtel, Anhydritmörtel, Kalkanhydritmörtel	1400	0,7	1000	10	10
DIN 4108-4 Zeile 1.1.3	Leichtputz Rohdichte < 1300	1300	0,56	1000	15	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.4	Leichtputz Rohdichte <= 1000	1000	0,38	1000	15	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.5	Leichtputz Rohdichte <= 700	700	0,25	1000	15	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.6	Gipsputz ohne Zuschlag	1200	0,51	1000	10	10
DIN 4108-4 Zeile 1.1.7-1	Wärmedämmputzsystem, Wärmeleitgruppe 060	200	0,06	1000	5	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.7-2	Wärmedämmputzsystem, Wärmeleitgruppe 070	200	0,07	1000	5	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.7-3	Wärmedämmputzsystem, Wärmeleitgruppe 080	200	0,08	1000	5	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.7-4	Wärmedämmputzsystem, Wärmeleitgruppe 090	200	0,09	1000	5	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.7-5	Wärmedämmputzsystem, Wärmeleitgruppe 100	200	1	1000	5	20
DIN 4108-4 Zeile 1.1.8	Kunstharzputz	1100	0,7	1000	50	200
DIN 4108-4 Zeile 1.2.1	Zementmörtel	2000	1,6	1000	15	35

Datenbank editieren

Übernehmen Abbrechen Hilfe

Bauteil-Datenbank

Auswahl kompletter Bauteilaufbauten

In der Bauteildatenbank können komplette Bauteilaufbauten ausgewählt werden. Zur einfacheren Suche lassen sich die Bauteile zu verschiedenen Gruppen zusammenfassen.

Bauteilaufbauten können von allen Bauteilformularen mit Schichtaufbau in die Datenbank gespeichert oder von dort geladen werden.

Im Projektbaum lassen sich mehrere Bauteile selektieren (markieren). Wird anschließend aus einem Bauteilformular die Bauteildatenbank aufgerufen, so kann das Bauteil aus der Datenbank allen selektierten Bauteilen zugewiesen werden, was einen schnellen Austausch kompletter Fassadenbereiche ermöglicht.

►Bauteil-Datenbank: Opakes Bauteil gegen Aussenluft : AW Nord (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfa...

Bauteilbezeichnung: 1.22.1 Dach_Gefach U_0.34

Außenbauteile: 1.11.1 Aw/U 0.23, 1.22.1 Dach_Gefach U_0.34, TWD Ost

Böden / Decken

Innen-Bauteile

Sonstige Bauteile

DB -> Bauteilformular

DB -> alle markierten Bauteile

Bauteil aus Formular -> DB

Bauteil aus DB entfernen

Datenbank speichern

Bauteilbereich: Sparen

	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
Bezeichnung	GK-Platte	Sparen	Holzverkleidung
Schichtdicke [m]	0.019	0.16	0.025
Leitfähigkeit [W/mK]	0.21	0.13	0.13
Rohdichte [kg/m³]	900	600	600
Wärmekapazität [J/kgK]	1000	2100	2100
u-min [Taufperiode]	8	40	20
u-max [Verdunst.-Periode]	8	40	20

Bereich INNEN AUSSEN

1

2

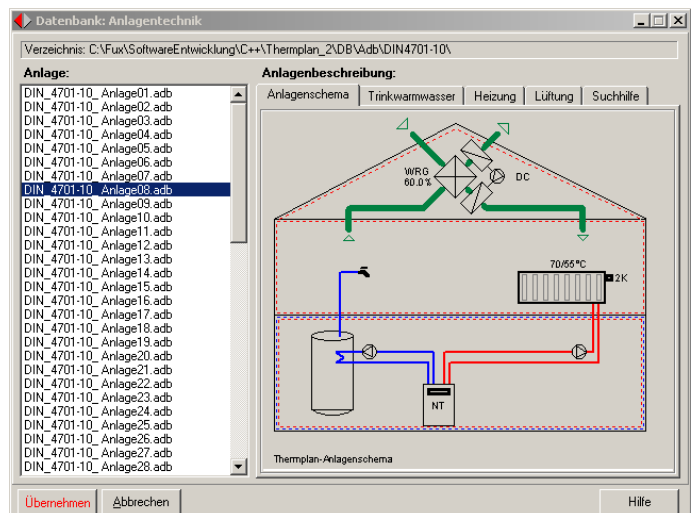
Abbrechen Hilfe

Anlagen-Datenbank

Auswahl kompletter Anlagentechniken nach dem Beiblatt zur DIN 4701-10 bzw. eigener Anlagenkonfigurationen

Die komplette Anlagentechnik lässt sich in die Anlagendatenbank speichern, bzw. kann von dort geladen werden.

Standardmäßig sind alle 71 Anlagen aus dem Beiblatt 1 zur DIN 4701-10 in der Anlagendatenbank enthalten. So kann auch ein, bezüglich der Anlagentechnik, ungeübter Anwender eine Vorauswahl treffen und später weiter ausbauen.



Programmhilfe

Die ausführliche Programmhilfe im pdf-Format kann aus allen Formularen aufgerufen werden. Neben den Erläuterungen zur Programmbedienung sind alle Berechnungsgrundlagen (mit Formeln) angegeben. Vor allem im Bereich der Anlagentechnik bietet die Programmhilfe eine übersichtlichere, kompaktere Darstellung als es in der DIN 4701-10 der Fall ist.

Im folgenden sind auszugsweise die Berechnungsgrundlagen eines Heizungserzeugers aus der Programmhilfe dargestellt (keine vollständige Darstellung):

Programmhilfe

Auszug aus der Programmhilfe zur Berechnungsgrundlage für Heizungserzeuger

Erzeuger-Aufwandszahl:

Konstant- und NT-Kessel: $e_{TW,g} = 1 / (f_{\varphi} * \eta_K)$

Brennwertkessel: $e_{TW,g} = 1 / (f_{\varphi} * (\eta_K + 0.003 * (\vartheta_{30\%} - \vartheta_{km})))$

Kessel-Wirkungsgrad:

- Öl-Brennwert: $\eta_K = 1.05 * \eta_{30\%} + q_{B,9} * (1 - f_C) / \varphi_H$

- andere Kessel: $\eta_K = 1.0 * \eta_{30\%} + q_{B,9} * (1 - f_C) / \varphi_H$

Verlustfaktor f_C :

Aufstellung innerhalb thermischer Hülle: $f_C = 25 * q_{B,9}$

Aufstellung außerhalb thermischer Hülle: $f_C = 1.0$

Beastungsfaktor: $f_{\varphi} = (1 + (1 / 0.3 - 1) * q_{B,9}) / (1 + (1 / \varphi_H - 1) * q_{B,9})$

Belastungsgrad: $\varphi_H = 0.046 * (Q_N / 0.42)^{0.286}$

Bereitschaftswärmeverlust des Kessels: $q_{B,9} = q_{B,70} * (\vartheta_{km} - 20) / (70 - 20)$

Hilfsenergiebedarf: $q_{TW,g,HE} = \varphi_H * t_{HP} * 24 * P_{HE} / (0.3 * A_N)$

Deckungsgrad der Grundheizung: $\alpha_2 = 1.0$

Unter Verwendung einer solaren Heizungsunterstützung ergibt sich der Deckungsgrad der Grundheizung zu: $\alpha_{H,g} = (1 - \alpha_{H,sol}) * \alpha_2$

Symbol	Bezeichnung	Einheit
$e_{H,g}$	Erzeuger-Aufwandszahl	[-]
f_{φ}	Beastungsfaktor	[-]
η_K	Kessel-Wirkungsgrad	[-]
$\vartheta_{30\%}$	mittlere Rücklauf­temperatur bei 30% Teillast­wirkungsgrad	[°C]
	Standardwert:	
	Standard-Heizkessel: $\vartheta_{30\%} = 50^{\circ}\text{C}$	
	NT-Kessel: $\vartheta_{30\%} = 40^{\circ}\text{C}$	
	Gas-Brennwertkessel: $\vartheta_{30\%} = 30^{\circ}\text{C}$	
	Öl-Brennwertkessel: $\vartheta_{30\%} = 30^{\circ}\text{C}$	
ϑ_{km}	mittlere Kesseltemperatur	[°C]
$\eta_{30\%}$	Kessel-Wirkungsgrad bei 30% Teillast	[-]
	Standardwert:	
	Standard-Heizkessel: $\eta_{30\%} = (81.5 + 3.0 * \log(Q_N)) / 100$	
	NT-Kessel: $\eta_{30\%} = (89 + 1.5 * \log(Q_N)) / 100$	
	Gas-Brennwertkessel: $\eta_{30\%} = (98 + 1.0 * \log(Q_N)) / 100$	
	Gas-Brennwertkessel: $\eta_{30\%} = (103 + 1.0 * \log(Q_N)) / 100$ (BDH-Wert)	
	Öl-Brennwertkessel: $\eta_{30\%} = (98 + 1.0 * \log(Q_N)) / 105$	
	Öl-Brennwertkessel: $\eta_{30\%} = (103 + 1.0 * \log(Q_N)) / 105$ (BDH-Wert)	
$q_{B,L}$	Bereitschaftsverluste des Kessels	[-]
$q_{B,70}$	Bereitschaftsverluste des Kessels bei mittl. Kesseltemp. 70°C	[-]
	Standardwert:	
	Standard-Heizkessel: $q_{B,70} = 0.12 * (Q_N / 0.42)^{-0.4}$	
	NT- und Brennwertkessel: $q_{B,70} = 0.06 * (Q_N / 0.42)^{-0.4}$	
f_C	Wärme­verlustfaktor	[-]
φ_H	Beastungsgrad	[-]
Q_{GB}	maximal benötigte Heizleistung zur Beheizung des Gebäudes	[kW]
	Standardwert: $Q_{GB} = 0.0644 * A_N^{0.9}$	

Reportausgabe

Nach Eingabe von Gebäude und Anlagentechnik kann der Ausgabereport zusammengestellt werden.

Neben dem Deckblatt und den Energiebedarfsausweisen werden wahlweise die Bauteil- und Anlagendaten ausgegeben. Aufgrund der umfangreichen Dokumentierung von Eingabedaten und Randbedingungen kann der Reportumfang schnell anwachsen (für ein Einfamilienhaus können sich ohne weiteres 25-30 Reportseiten ergeben). Zur Reduzierung des Reportumfangs kann daher die Bauteilausgabe optional auch als Protokoll mit der Zusammenfassung der wichtigsten Daten erfolgen.

The screenshot shows a software window titled 'Ergebnisse (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)'. It contains several sections for configuring report output:

- DECKBLATT:** Includes options for 'drucken' (checked) and 'alles ausgeben' (checked).
- Angaben aus Projekt-Formular:** Includes checkboxes for 'Bearbeitername', 'Datum', 'Auftragsnummer', 'Projektangaben', 'Angaben Bauherr / Auftraggeber', and 'Unterschriftenfeld'.
- FORMULARE:** Includes options for 'alle auswählen' (checked) and 'keine Auswahl'.
- Nachweis-Formulare:** Includes checkboxes for 'Energiebedarfsausweis (kein Export als Textfile möglich)', 'Nachweisblätter ENEC (detaillierte Bauteilbeschreibung)', 'Nachweisblätter ENEC (Bauteil-Kurzbeschreibung als Protokoll)', and 'Zusammenfassung'.
- Bauteil-Formulare:** Includes checkboxes for 'opake Bauteile', 'Bauteile gegen Erdreich', 'Sonderbauteile (TW/D)', and 'Innenbauteile (Speicherbauteile)'. There is also an unchecked option for 'Seitenbruch nach jedem Bauteil'.
- Anlagen-Formulare DIN 4701-10:** Includes checkboxes for 'Trinkwarmwasser', 'Lüftung', 'Heizung', 'Anlagenbewertung', and 'Grafik Anlagenschema'. There is also an unchecked option for 'Blanko - Formulare (unbeschriftete Anlagenformulare in Verbindung mit Auswahl der Anlagenkomponenten)'.
- Sonstige Formulare:** Includes checkboxes for 'Sommerlicher Wärmeschutz' and 'Wirtschaftlichkeitsbetrachtung'.
- Trennzeichen bei Daten-Export:** Includes radio buttons for 'Komma (csv)' (selected), 'Semikolon', 'Tabulator', and 'Leerzeichen'.

At the bottom, there are buttons for 'Reportvorschau', 'Abbrechen', and 'Hilfe'. A note states: 'Der Datenexport kann unter dem Formular <Reportvorschau> erfolgen'.

Die Berechnungsergebnisse lassen sich zudem als Textdatei oder im CSV-Format exportieren. Vor allem das CSV-Format besitzt den Vorteil, dass alle Ergebnisse z.B. in MS Excel importiert und entsprechend Ihren Vorstellungen formatiert werden können.

