

DIN V 18599
vs.
Passivhaus-Projektierungs-Paket
PHPP

Beispiel: EnerPHit-Pilotprojekt
Baaderstraße München

Bürovorstellung



- ⊠ Bauplanung
- ⊠ Baumessung
- ⊠ Bauphysik
- ⊠ Passivhaus
- ⊠ Sanierung
- ⊠ Energieberatung
- ⊠ Passivhaus-Zertifizierung/ Consulting



Weitnau – Schongau – Innsbruck

www.herz-lang.com

0049-(0)8375-921133-0

Baaderstraße 7, München

EnerPHit Pilotprojekt



Herz & Lang

Die Planer für
energieeffizientes Bauen

Sanierung mit Passivhaus Komponenten

Energiebezugsfläche: 2.823 m²
Wohnfläche: 1.551 m²
NWG Nettfläche: 1.272 m²

Architekt: Peter Fink Architekten
HLS: IB Feulner
Ph-Consulting: Herz & Lang GmbH
Zertifizierung: Passivhausinstitut



Baaderstraße 7, München

EnerPHit Pilotprojekt



Rückhaus

München Baaderstrasse



Mittelhaus



Vorderhaus

Baaderstraße 7, München

EnerPHit Pilotprojekt



EnerPHit - Zertifizierung

Sanierung mit Passivhaus Komponenten

Neue Zertifizierung des Passivhausinstitutes für die Sanierung mit Passivhauskomponenten



Aufgrund von verschiedenen Erschwernissen kann der Passivhaus-Standard im Altbau allerdings häufig nicht mit vernünftigem Aufwand erreicht werden. Auch bei solchen Gebäuden führt jedoch die Anwendung von Passivhaus-Technologien bei allen relevanten Einzelbauteilen zu weitgehenden Verbesserungen hinsichtlich Behaglichkeit, Bauschadensfreiheit, Wirtschaftlichkeit und Energiebedarf.

Zwei Wege zum Zertifikat:

- 1. Gesamtbilanz**
- 2. Anforderungen an Einzelbauteile**



1. Gesamtbilanz

- Heizwärmebedarf $< 25 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Luftdichtheit $n_{50} < 1,0 \text{ 1/h}$
- Primärenergiebedarf $< 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) + ((Q_H - 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})) * 1,2$
(inkl. Haushaltsgeräte bzw. Ausstattung Nichtwohngebäude)

- PHPP-Berechnung
- Sanierungskonzept (Hülle+Technik)
- Luftdichtheits- und Wärmebrückenkonzept
- Ausführung der Bauteile und Anschlüsse unter Beachtung von Feuchteschutz und Behaglichkeit
- Effiziente Haustechnik

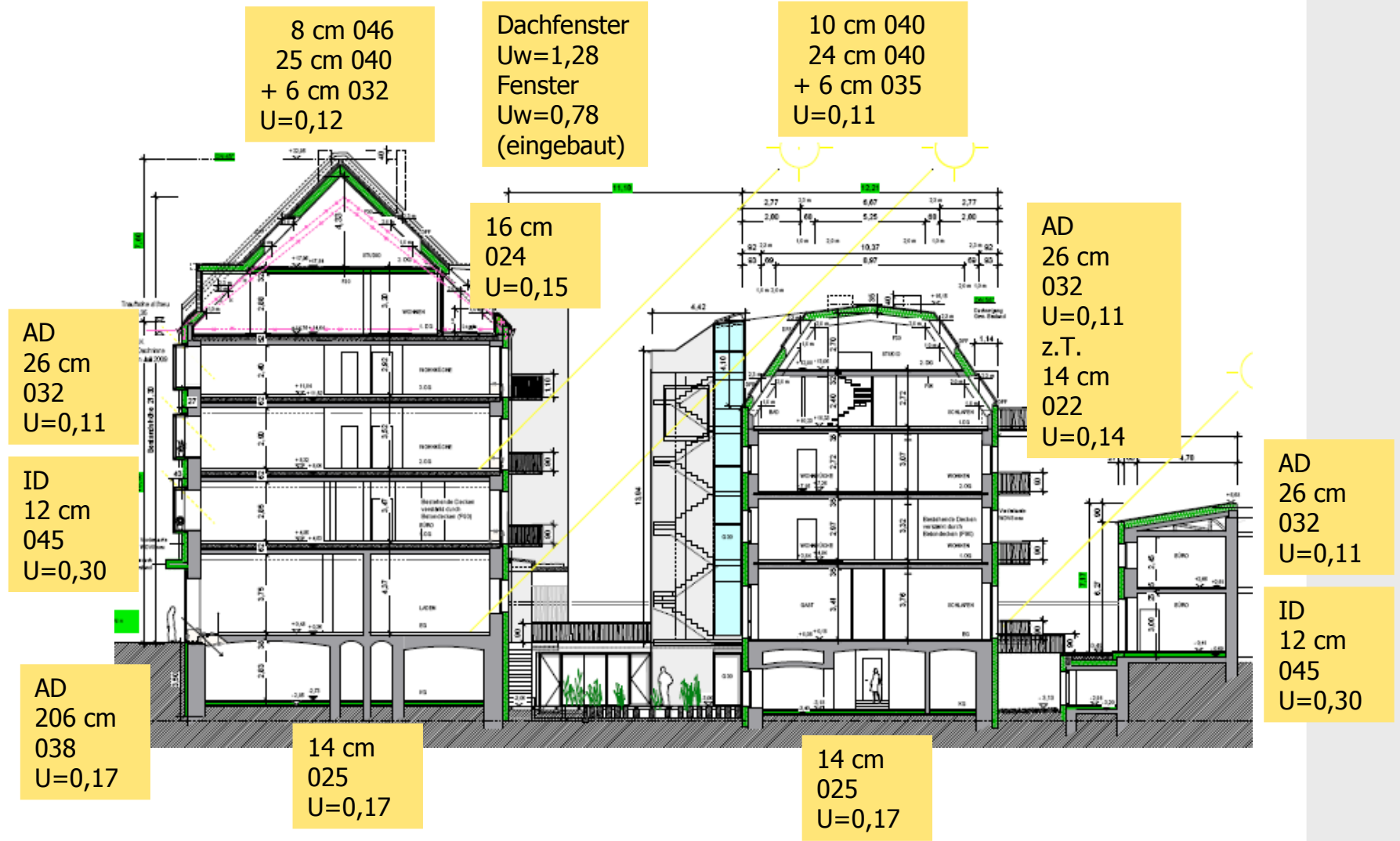
2. Verwendung von Passivhaus-Komponenten

- PHPP-Berechnung
- Sanierungskonzept (Hülle+Technik)
- Luftdichtheits- und Wärmebrückenkonzept
- Ausführung der Bauteile und Anschlüsse unter Beachtung von Feuchteschutz und Behaglichkeit
- U-Werte (Komfort-Kriterien)
 - Außenwände AD $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$, ID $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (max. 25% der Fläche)
 - Dach + oberste Geschossdecke $U \leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Dachterrasse $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Bodenplatte + Kellerdecke $f^*U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Außenwand Erdreich $f^*U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Fenster $U_{w,\text{eingebaut}} \leq 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

(Ausnahmen und Durchschnittswertbildung möglich)
- Effiziente Haustechnik
- Luftdichtheit $n_{50} < 1,0 \text{ 1/h}$
- keine Anforderung an den Heizwärmebedarf

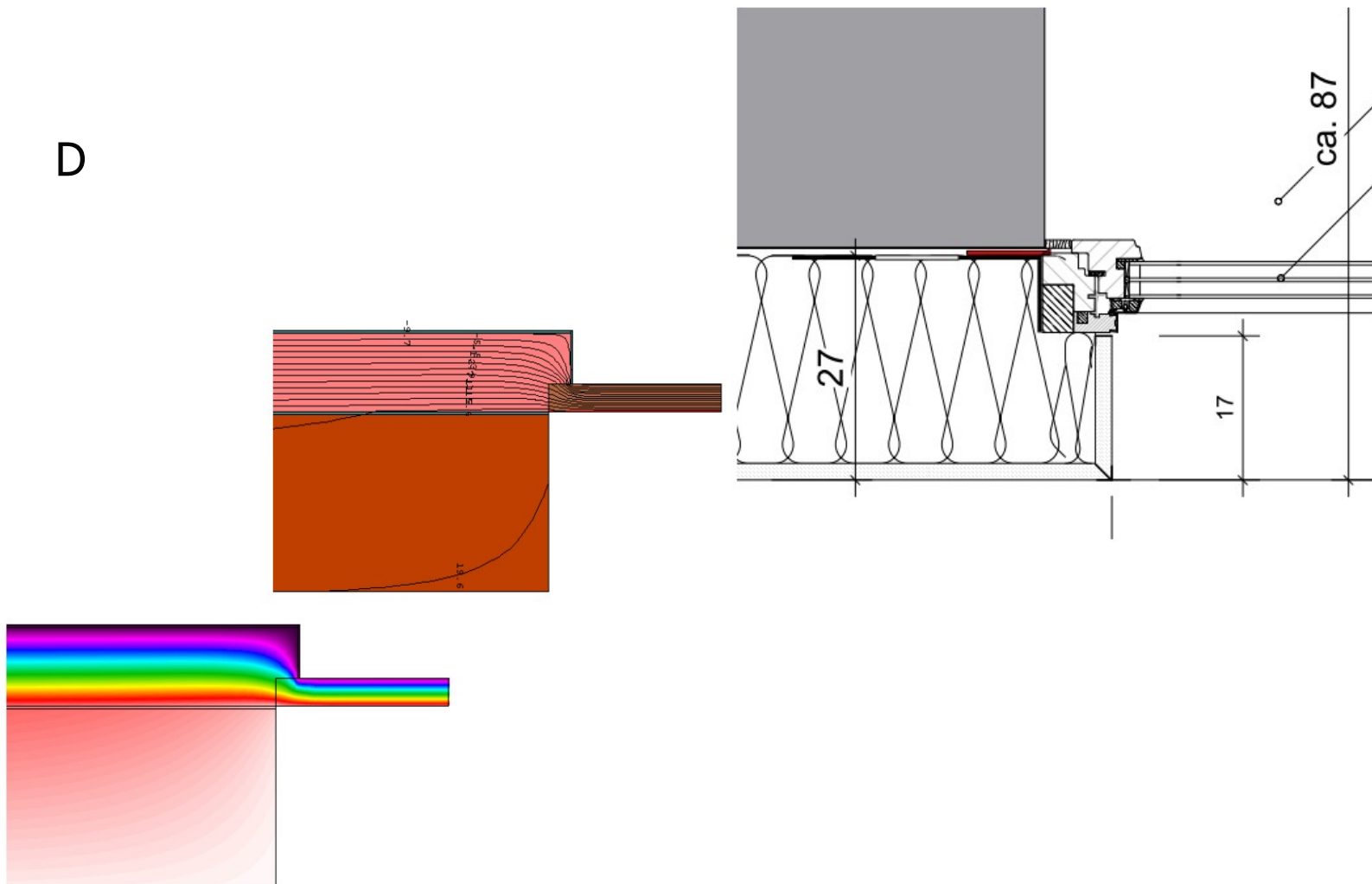
Baaderstrasse München

Konzept Hülle + Wärmebrücken



Fenstereinbau

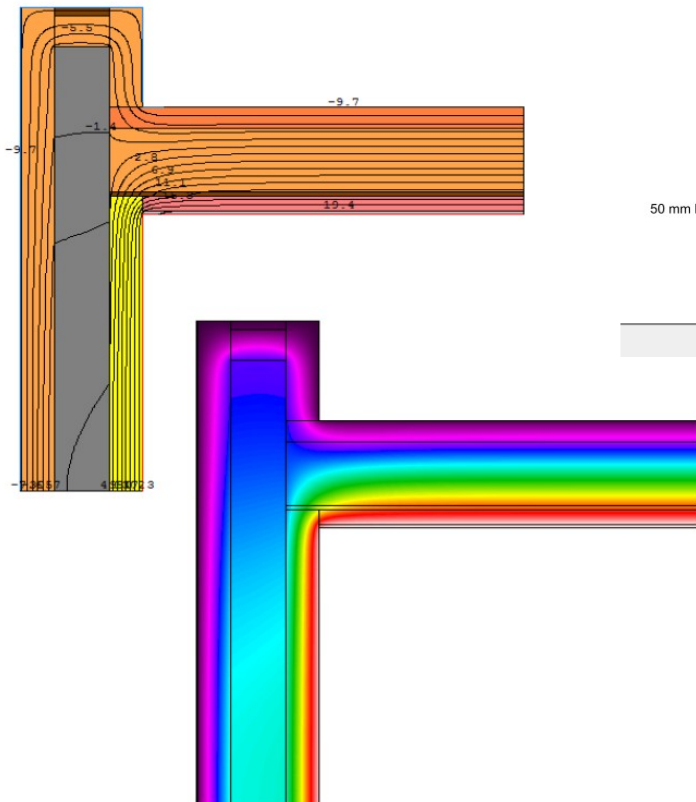
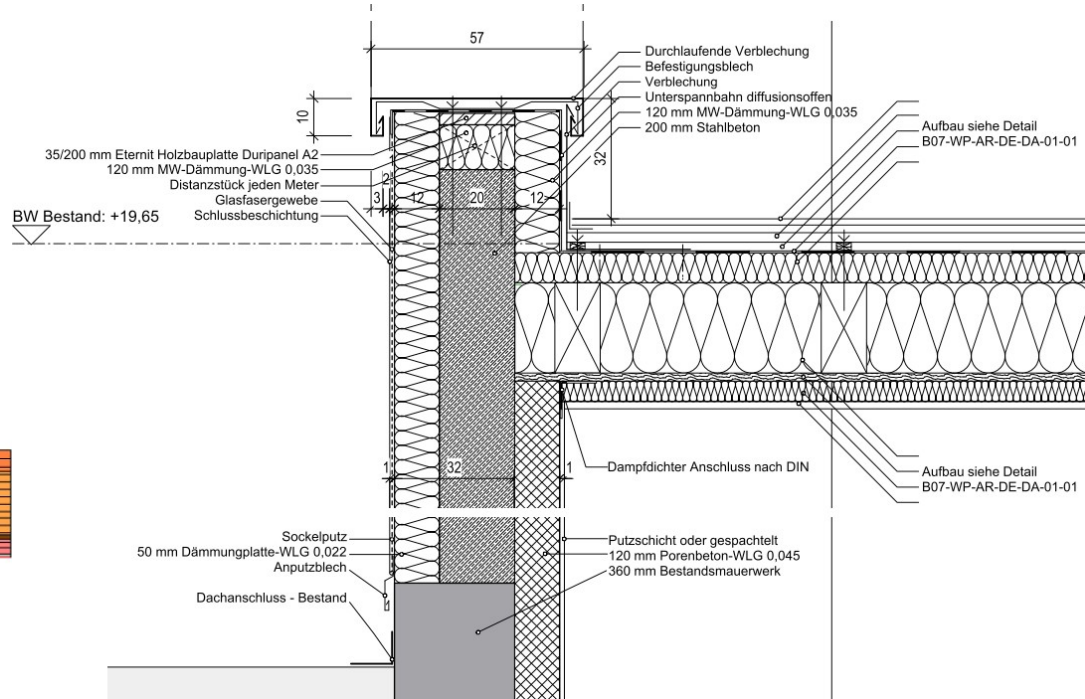
D



Baaderstrasse München

Detaillösungen

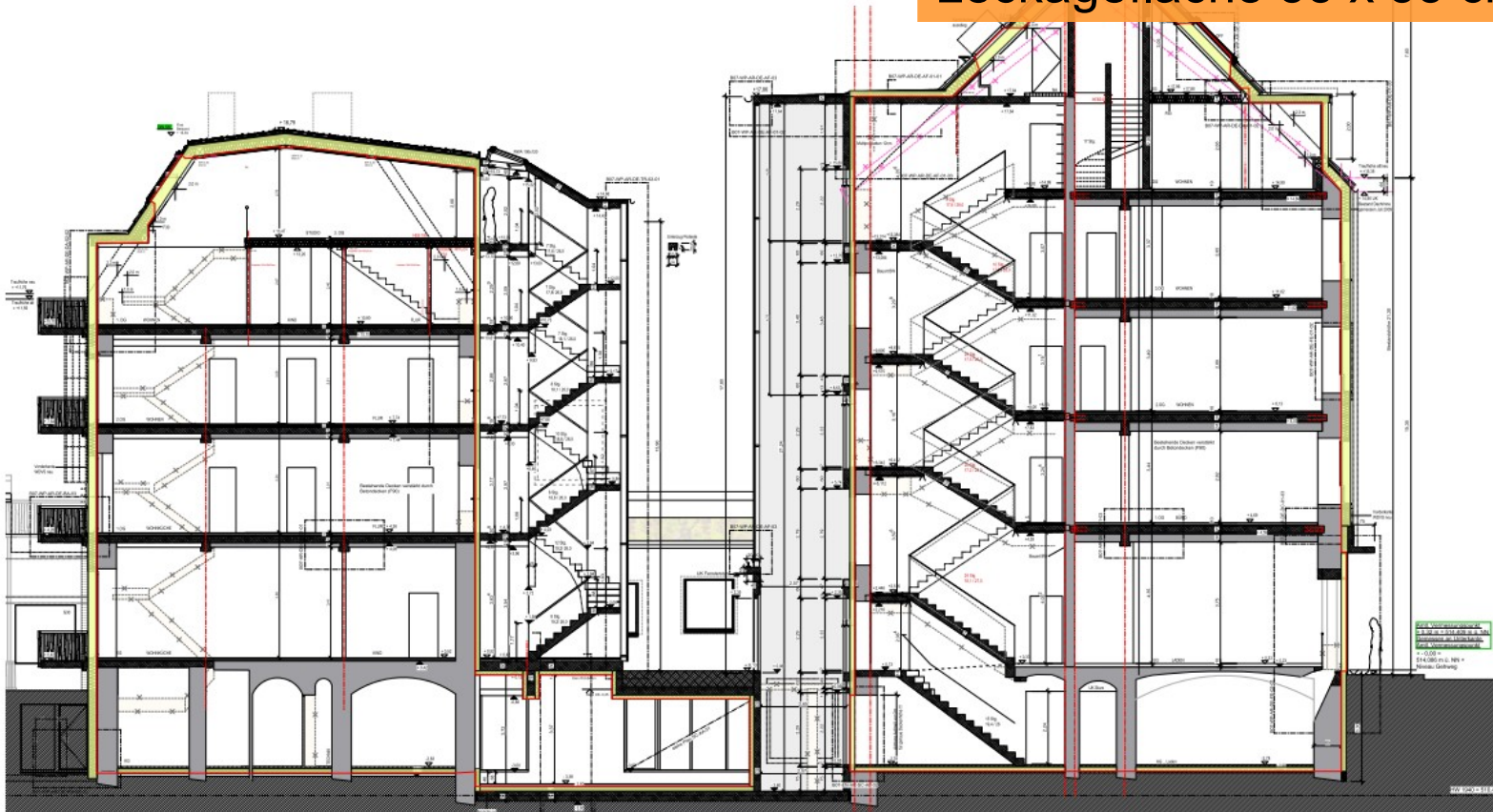
Attika



Baaderstrasse München

Konzept Luftdichtheit

Anforderungen:
 $n_{50} < 0,75$ [1/h]
Leckagefläche 55 x 55 cm



Baaderstrasse München

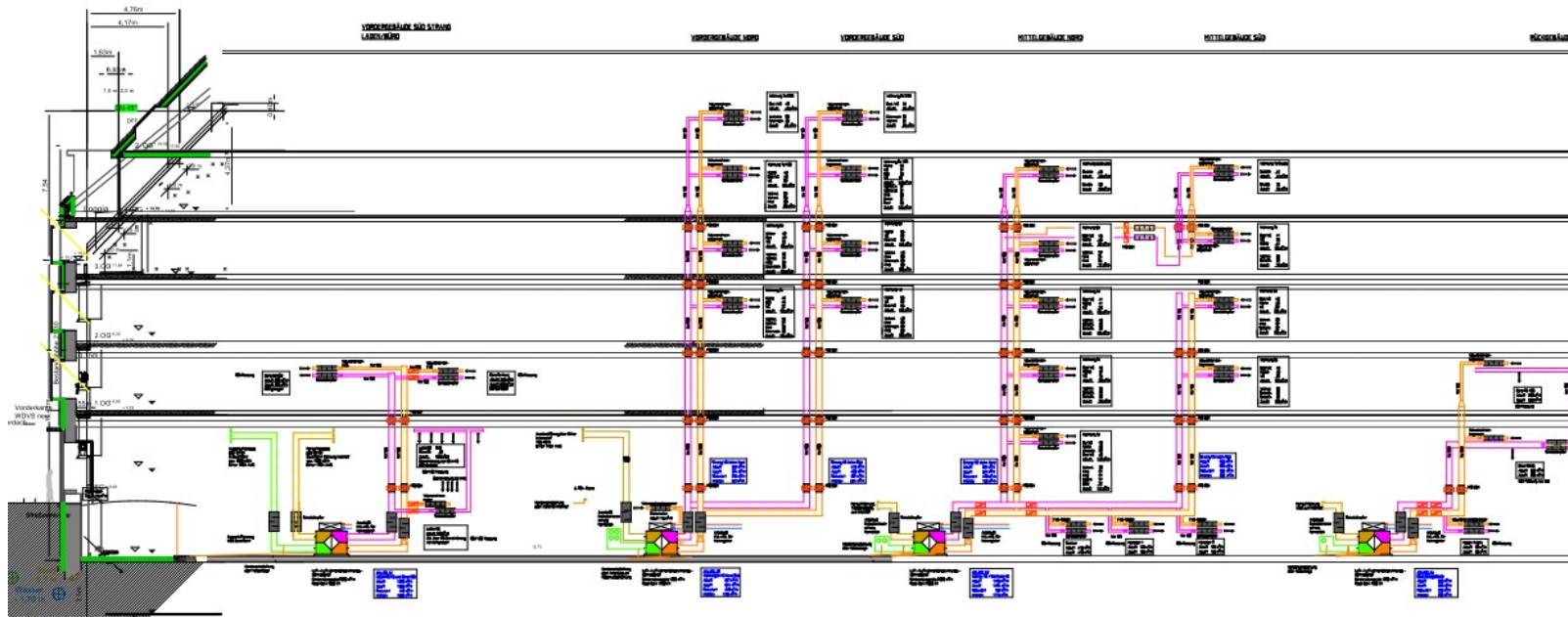
Konzept Haustechnik

Zentrale Komfortlüftung mit WRG

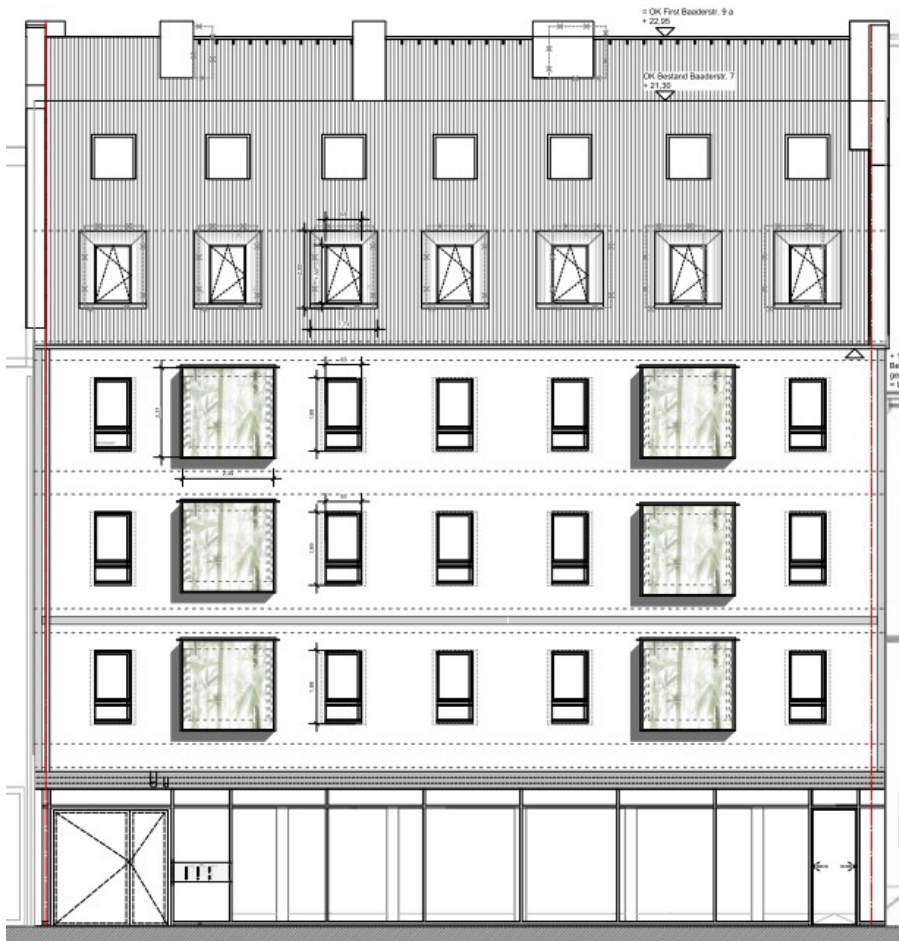
Pelletkessel

Solaranlage

Pufferspeicher



W Beispiel: Vordergebäude Wohnen



PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Bezugsflächen Definition

PHPP: Energiebezugsfläche

- Fläche nach Wohnflächenverordnung innerhalb thermischer Hülle

18599:

- Für Berechnung zu ermitteln: Nettogrundfläche nach DIN 277-1
- Für EnEV-Nachweis zu verwenden: Nutzfläche: $A_n = 0,32 \times V_e$

Fläche Bezeichnung	PHPP Energiebezugsfläche	18599 Nettogrundfläche
Einbaumöbel, Sockelleisten	ja	ja
Vormauerungen, Säulen o.ä.	nur bis 1,5m Höhe	wenn nicht raumhoch
Türnischen	nein	ja
Fensternischen	ab 0,13m Tiefe	ja
Installationsschächte, Kriechkeller o.ä. > 1m ² lichter Querschnitt	nein	ja
Aufzugsschächte geschossweise	nein	ja
Treppen	Projektionsfläche bei Treppe bis zu 3 Stufen	Projektionsfläche bei Treppen ohne Stufenbegrenzung
MFH Flure	zu 60%	zu 100%

Beispiele zur Anrechenbarkeit von Flächen ohne Anspruch auf Vollständigkeit

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Bezugsflächen



Herz & Lang

Die Planer für
energieeffizientes Bauen

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Transmissionswärmeverluste



Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	

Differenzen im Aufmaß:

- > Fenster
- > Hüllfläche

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Transmissionswärmeverluste

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%

Höherer Transmissionswärmeverlust 18599:

- > Längere Heizperiode
- > Höhere Gradtagszahl

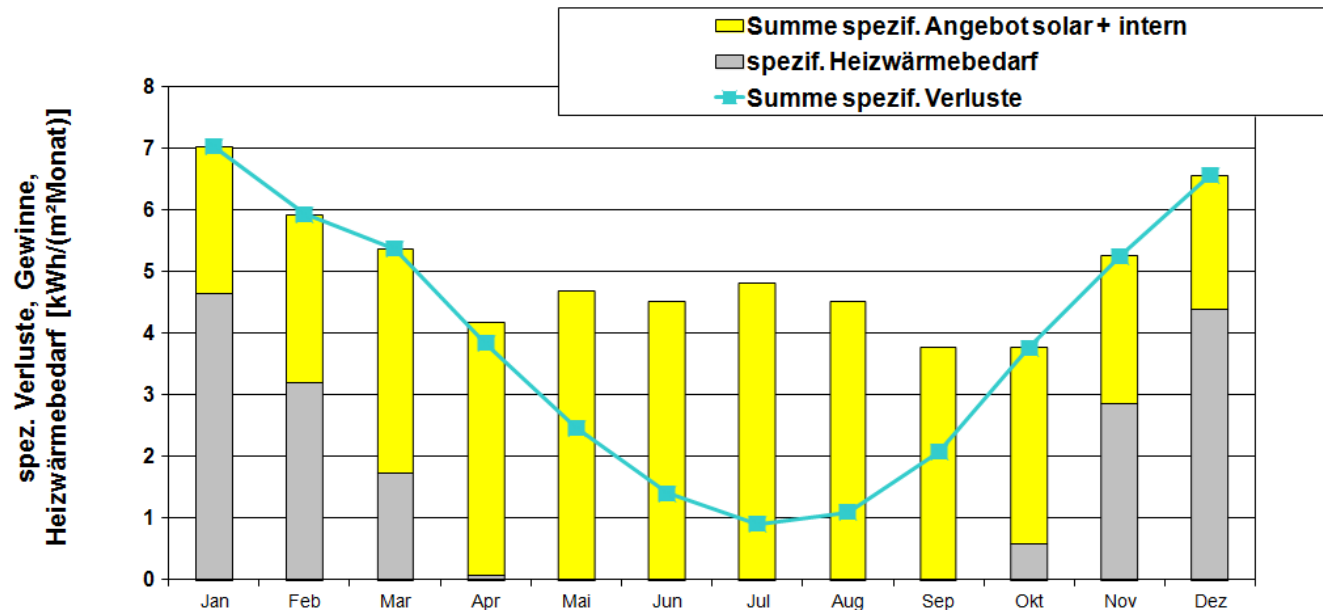


PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Transmissionswärmeverluste

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%

Im PHPP werden die effektiv nötigen Heizstunden für den Passivhausstandard explizit ermittelt !



PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Lüftungswärmeverluste

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionswärmeverlust H_T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q_T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%
Luftdichtheit n50	1,0 1/h		1,0 1/h	
Infiltrationsluftwechsel	0,07 1/h		0,07 1/h	
Luftwechsel Lüftungsanlage	0,30 1/h		0,35 1/h	
Fenster- und Türluftwechsel	-		0,10 1/h	
Summe Gesamtluftwechsel	0,37 1/h	100%	0,52 1/h	141%
Lüftungswärmeverluste Q_v	7.920 kWh	100%	12.104 kWh	153%

Höhere Lüftungswärmeverluste 18599:

1. Höherer mechanischer Luftwechsel (Normkonform)
2. Im PHPP kein Fenster- und Türluftwechsel
(Im PH muss man keine Fenster öffnen 😊)
3. Höhere Gradtagszahl

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Solare Gewinne

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%
Luftdichtheit n50	1,0 1/h		1,0 1/h	
Infiltrationsluftwechsel	0,07 1/h		0,07 1/h	
Luftwechsel Lüftungsanlage	0,30 1/h		0,35 1/h	
Fenster- und Türluftwechsel	-		0,10 1/h	
Summe Gesamtluftwechsel	0,37 1/h	100%	0,52 1/h	141%
Lüftungswärmeverluste Q _v	7.920 kWh	100%	12.104 kWh	153%
Solare Gewinne Q _s	7.054 kWh	100%	9.820 kWh	139%

Höhere solare Gewinne 18599:

1.Pauschale Verschattung 18599 mit $F_s = 0,9$

2.Im PHPP explizite Eingabe der Verschattungssituation

3.,Längere Heizperiode` in der 18599

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Wärmegewinne

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%
Luftdichtheit n50	1,0 1/h		1,0 1/h	
Infiltrationsluftwechsel	0,07 1/h		0,07 1/h	
Luftwechsel Lüftungsanlage	0,30 1/h		0,35 1/h	
Fenster- und Türluftwechsel	-		0,10 1/h	
Summe Gesamtluftwechsel	0,37 1/h	100%	0,52 1/h	141%
Lüftungswärmeverluste Q _v	7.920 kWh	100%	12.104 kWh	153%
Solare Gewinne Q _s	7.054 kWh	100%	9.820 kWh	139%
Interne Gewinne Q _i	9.529 kWh	100%	22.816 kWh	239%

Höhere interne Gewinne 18599:

- Nutzungsprofil
- Wärmeverluste der Heizungs- und Warmwasserverteilung
- Im PHPP sind Verteilungsverluste beim HWB unberücksichtigt

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Nutzungsgrad Wärmegewinne

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%
Luftdichtheit n50	1,0 1/h		1,0 1/h	
Infiltrationsluftwechsel	0,07 1/h		0,07 1/h	
Luftwechsel Lüftungsanlage	0,30 1/h		0,35 1/h	
Fenster- und Türluftwechsel	-		0,10 1/h	
Summe Gesamtluftwechsel	0,37 1/h	100%	0,52 1/h	141%
Lüftungswärmeverluste Q _v	7.920 kWh	100%	12.104 kWh	153%
Solare Gewinne Q _s	7.054 kWh	100%	9.820 kWh	139%
Interne Gewinne Q _i	9.529 kWh	100%	22.816 kWh	239%
Freie Wärme Q _s +Q _i	16.583 kWh	100%	32.636 kWh	197%
Nutzungsgrad eta	0,977		0,999	
Wärmegewinne Q _g = (Q _s +Q _i) x eta	16.202 kWh	100%	32.603 kWh	201%

Höherer Nutzungsgrad in der 18599

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Heizwärmebedarf

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%
Luftdichtheit n50	1,0 1/h		1,0 1/h	
Infiltrationsluftwechsel	0,07 1/h		0,07 1/h	
Luftwechsel Lüftungsanlage	0,30 1/h		0,35 1/h	
Fenster- und Türluftwechsel	-		0,10 1/h	
Summe Gesamtluftwechsel	0,37 1/h	100%	0,52 1/h	141%
Lüftungswärmeverluste Q _v	7.920 kWh	100%	12.104 kWh	153%
Solare Gewinne Q _s	7.054 kWh	100%	9.820 kWh	139%
Interne Gewinne Q _i	9.529 kWh	100%	22.816 kWh	239%
Freie Wärme Q _s +Q _i	16.583 kWh	100%	32.636 kWh	197%
Nutzungsgrad eta	0,977		0,999	
Wärmegewinne Q _g = (Q _s +Q _i) x eta	16.202 kWh	100%	32.603 kWh	201%
Heizwärmebedarf	12.971 kWh/a	100%	4.355 kWh/a	34%
	15 kWh/(m ² a)		5 kWh/(m ² a)	

Deutliche Differenz im HWB !

PHPP vs. 18599

Wohnnutzung: Endenergiebedarf Heizung

Vordergebäude Wohnen	PHPP		18599	
Bezugsfläche	840 m ²	100%	889 m ²	106%
Nutzfläche EnEV			1.227 m ²	146%
spez. Transmissionwärmeverlust H _T	265 W/K		265 W/K	
Transmissionswärmeverlust Q _T	21.253 kWh	100%	24.854 kWh	117%
Luftdichtheit n50	1,0 1/h		1,0 1/h	
Infiltrationsluftwechsel	0,07 1/h		0,07 1/h	
Luftwechsel Lüftungsanlage	0,30 1/h		0,35 1/h	
Fenster- und Türluftwechsel	-		0,10 1/h	
Summe Gesamtluftwechsel	0,37 1/h	100%	0,52 1/h	141%
Lüftungswärmeverluste Q _v	7.920 kWh	100%	12.104 kWh	153%
Solare Gewinne Q _s	7.054 kWh	100%	9.820 kWh	139%
Interne Gewinne Q _i	9.529 kWh	100%	22.816 kWh	239%
Freie Wärme Q _s +Q _i	16.583 kWh	100%	32.636 kWh	197%
Nutzungsgrad eta	0,977		0,999	
Wärmegewinne Q _g = (Q _s +Q _i) x eta	16.202 kWh	100%	32.603 kWh	201%
Heizwärmebedarf	12.971 kWh/a	100%	4.355 kWh/a	34%
	15 kWh/(m ² a)		5 kWh/(m ² a)	
Endenergie Heizung	18.049 kWh/a	100%	14.723 kWh/a	82%

Für realitätsnahe Betrachtungen (Energieberatung) ist entscheidend:

1. Realitätsnahe Klimadaten für den jeweiligen Standort
 - Im PHPP können auch Klimadatensätze eingelesen werden
2. Realitätsnahe Ermittlung der Gradstunden für den Passivhausstandard
3. Angepasster Luftwechsel an die Nutzung
4. Realitätsnahe solare Gewinne für den jeweiligen Standort
 - Strahlungsdaten (Klimadaten)
 - Verschattungssituation
5. Realitätsnaher Ansatz und Nutzungsgrad für interne Gewinne

PHPP vs. 18599: Nichtwohnnutzung



Herz & Lang

Die Planer für
energieeffizientes Bauen

Nichtwohnnutzung: Zonierung erforderlich

(Nutzung, Innentemperatur, Interne Gewinne, Tageslichtnutzung)

18599:

- Zonierung in einer Bilanz möglich
- Interaktion zwischen Zonen möglich ($\Delta T > 4K$)
- Unterschiedliche Regelungen/ Innentemperaturen (Regel-, WE-Betrieb)

PHPP:

- mehrere PHPP's je Zone
- keine Interaktion möglich
- nur eine mittlere Temperatur möglich

Baaderstrasse München

Passivhausprojektierung PHPP

5 Zonen

Eine Anforderung

Gebäude:	VG Büro	MG Wohnen	Laden+Werken	VG Wohnen	RG Büro
Energiebezugsfläche [m ²]:	265,0	710,6	676,6	840,3	331,8
Primärenergie-Kennwert:	186	81	115	78	123
Energiekennwert Heizwärme [kWh/m²a]:	7	20	42	16	31
Heizlast [kW]:	4	11	17	14	8
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	103 kWh/(m²a)			120 kWh/(m ² a)	ja
Energiekennwert Heizwärme Gesamt:	24,1 kWh/(m²a)			25 kWh/(m²a)	ja
Heizlast Gesamt [kW]:	54 kW				
Drucktest-Ergebnis Gesamt:	0,75 h⁻¹			1,0 h ⁻¹	ja
				PH-Zertifikat:	Erfüllt?

- Vordergebäude Wohnen 2.-5. OG
- Vordergebäude Büroetage 1.OG
- Vordergebäude bis Mittelgebäude EG+UG: Laden und Gewerbefläche
- Mittelgebäude Wohnen EG - 4.OG
- Rückgebäude Büronutzung

PHPP vs. 18599: Fazit

18599:

- bietet den Vorteil komplexe Anlagentechnik abzubilden
- Endenergiebedarf und Primärenergiebedarf besser darstellbar, sofern Anlagentechnik und Nutzungsprofile verfügbar
- notwendig für öffentlich-rechtlichen Nachweis

PHPP:

- realitätsnahe Heizwärmebedarfsbetrachtungen
- Heizlastberechnung möglich
- Für Energieberatungen und Passivhausnachweis unerlässlich

Explorer Hotel / Fischen

1. Passivhotel weltweit, PHI-Zertifizierung



$Q_{E, PHPP} = 34.693 \text{ kWh/a}$
 $Q_{E, EnEV} = 111.789 \text{ kWh/a}$
(nur Heizung)



Kunstmuseum, Ravensburg

1. Passiv-Museum weltweit, PHI-Zertifizierung



$Q_{E,r}$ PHPP = 11.153 kWh/a

$Q_{E,r}$ EnEV = 65.462 kWh/a

(nur Heizung)



wird zertifiziert

„Preiswert ist die Energie, die nicht verbraucht wird!“

Passivhaus

www.herz-lang.com

~~Energiekosten~~

© airoptima

„Heute ist morgen schon gestern!“