

Energieeffizientes Wohnen

Vergleichende Analyse energieeffizienten Wohnens

ein Kooperationsprojekt im Rahmen des Möbel- und Holzbau-Clusters

Wer sich für den Bau eines Passivhauses entscheidet, befürwortet a priori den sensiblen Umgang mit Energie. Dies ist gleichzeitig ein Entscheid zu Gunsten von niedrigen Betriebskosten, für tendenzielle Unabhängigkeit von künftigen Öl- und Strompreisentwicklungen, sowie für gesundes Raumklima.

Möglich machen das Passivhaus eine hervorragend gedämmte Gebäudehülle, hochwertige Fenster und Außentüren, eine nach der Sonne ausgerichtete Gebäudeform, wärmebrückenfreie Konstruktionen sowie eine kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage, mit Frischluft Vorerwärmung (zB. Erdreichwärmetauscher) und hocheffizienter Wärmerückgewinnung, welche die Abwärme von Bewohnern, Haushaltsgeräten und Sonneneinstrahlung im Haus behält. Ein konventionelles Wärmeabgabesystem – Heizung erübrigt sich.

In der Philosophie des Passivhauskonzeptes spielt die Gebäudehülle eine absolute Schlüsselrolle. Hohe Dämmstärken mit geeigneten Materialien und kompakte Bauformen mit wärmebrückenfreien Konstruktionen reduzieren die Transmissionswärmeverluste und Kondensationsrisiken. Diese Eigenschaften steigern überdies das Komfortempfinden. Bei den Fenstern und Haustüren sind u-Werte unter 0,8 W/m²K erforderlich, spezielle Rahmen, hochwärmedämmende 3-fach Verglasungen, sowie sorgfältig überdämmte Einbausituationen des Fensters bedingt. Richtig zur Sonne orientierte Superfenster sind als „Passivsolare Antriebseinheit“ für die Solargewinnung und damit die Energiebilanz entscheidend. Denn über die Wärmerückgewinnung im Aggregat der kontrollierten Wohnungslüftungsanlage wird die gewonnene Solarwärme im ganzen Haus verteilt. Hohe Winddichtheit ist dabei die Voraussetzung für die Effizienz der Wohnraumlüftung. Undichte Gebäude erhöhen die Heizlast relevant und würden eine alleinige Beheizung mit Hilfe der automatischen Komfortlüftung ausschließen.

Es entfallen klimaschädigende CO₂ Emissionen ebenso wie die Kosten für die Wärmeerzeugung, Kamin, Brennstofflager samt Bewilligung, Wartung der Heizungsanlage, Kaminfegergebühren und Tankkontrollen.

Das Passivhaus hat einen stürmischen Wachstumsmarkt ausgelöst: Die Zahl der fertiggestellten Häuser wächst um mehr als 100 % im Jahr. Das Passivhaus kennzeichnet in erster Linie ein Gebäude, in welchem ein behagliches Innenklima ohne aktives Heizungs- und Klimatisierungssystem erreicht werden kann.

Als Entscheidungshilfe für ein Passivhaus sollte eine Gegenüberstellung der Bau- und Betriebskosten eines Passivhauses mit Kosten anderer Baustandards herangezogen werden. Einerseits müssen Bauherren ständig Entscheidungen über das beste Preis-Leistungsverhältnis treffen, andererseits sind ausführende Unternehmer verpflichtet, dem Kunden die jeweilige Kostenwahrheit zu übermitteln.

Fehlende Daten und Wirtschaftlichkeitsdarstellungen unterschiedlicher Bauweisen im Passivhausstandard unter Einbeziehung öffentlicher Förderungen führen in der Folge noch oft zu Entscheidungen gegen energieeffizientes Wohnen.

Bei einem erheblichen Teil der in den letzten Jahren errichteten Passivhäuser wurde zwar zumindest die Grundkonstruktion in Holz ausgeführt. Die Vorteile des Baustoffes Holz sind den Bauherren auch in diesem Fall wegen fehlender Daten jedoch oft nicht bewusst. Die Marktentwicklung lässt also aufgrund der Passivhausentwicklung auf neue Absatzchancen für den Holzbau hoffen.

Ziel dieser Untersuchung ist es, eine **Wirtschaftlichkeitsdarstellung unterschiedlicher Baustandards** unter Berücksichtigung der **Oberösterreichischen Wohnbauförderung 2003** - geltend für

Einfamilien- und Reihenhäuser, sowie Mehrfamilienwohnbauten

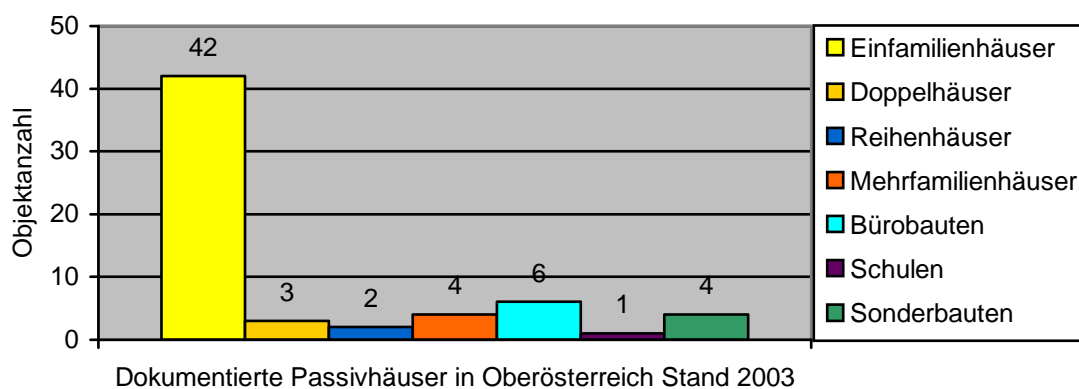
- Energiesparhaus kleiner 65 kWh/m² a
- Niedrigenergiehaus kleiner 50 kWh/m² a
- Passivhaus kleiner 15 kWh/m² a

vorzulegen.

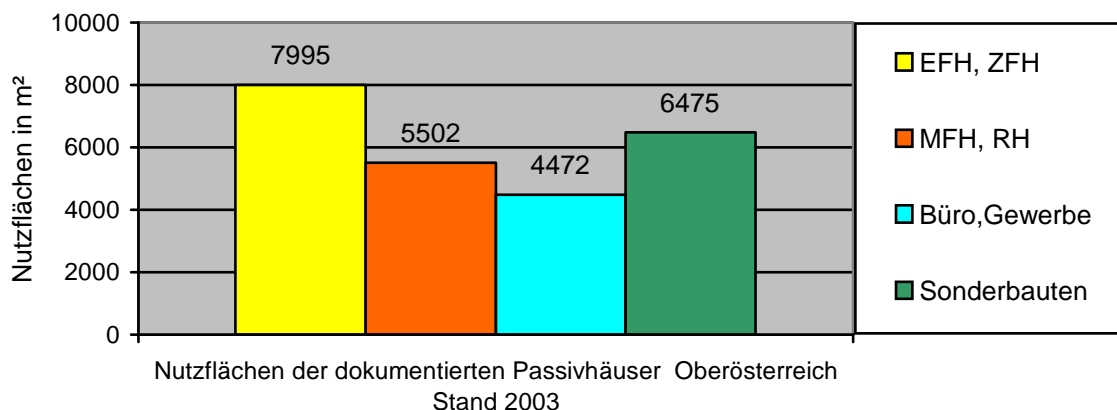
Die vergleichende Analyse beschreibt dabei die verschiedenen Systeme in ihren Ausführungen und untersucht vor allem deren Wirtschaftlichkeit. Im Hinblick auf optimale Dämmeigenschaften werden die verschiedenen Ausführungen der eingesetzten Bauteile (Zwischendecke, Bodenplatte, Seitenwände, Eckverbindungen: Standarddetails vorstellen...) auf die jeweiligen U-Werte untersucht.

Entwicklung Passivhausmarkt in Oberösterreich

Die in der Passivhaus Objektdatenbank¹ mit Stand 2003 dokumentierten 62 oberösterreichischen Passivhausobjekte haben eine Gesamtnutzfläche von 24.444m². Davon beherbergen die 51 Wohnobjekte insgesamt 108 Wohneinheiten. Da in der OÖ. Wohnbauförderung bei Mehrfamilienhäuser erst mit März 2003 für das Passivhaus eine eigene Förderungskategorie eingeführt wurde, sind hier erst wenige Objekte in Passivhausstandard errichtet worden.



Gliedert man die Nutzfläche nach den einzelnen Gebäudetypen auf, erkennt man trotz der geringen Objektanzahl gegenüber den EFH die benahe bereits fast gleichwertige Bedeutung der einzelnen Gebäudekategorien.

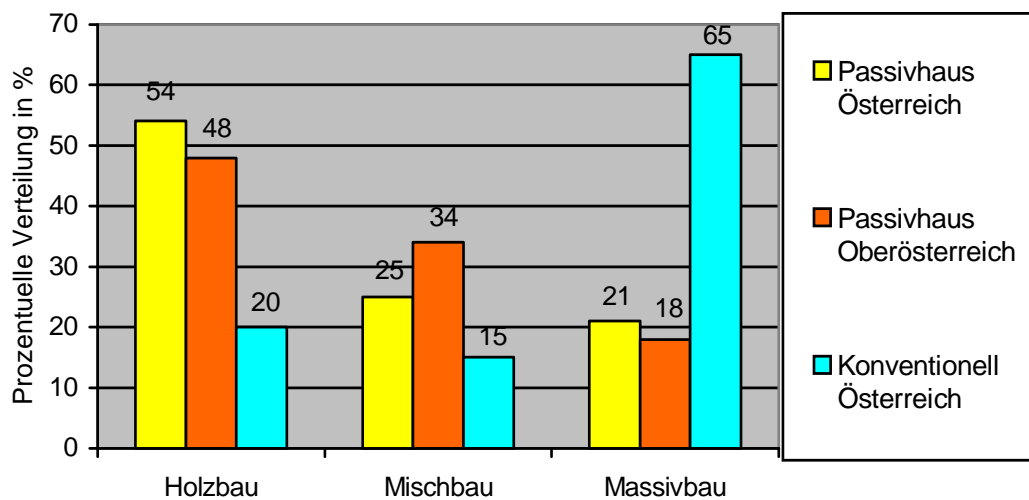


¹ Die PH-Objekt Datenbank auf www.igpassivhaus.at hat mit Stand 2003 im Auftrag des BMVIT im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ 80% aller in A errichteten PH dokumentiert.

Wirtschaftliche Bedeutung des Passivhauses für den Holzbau

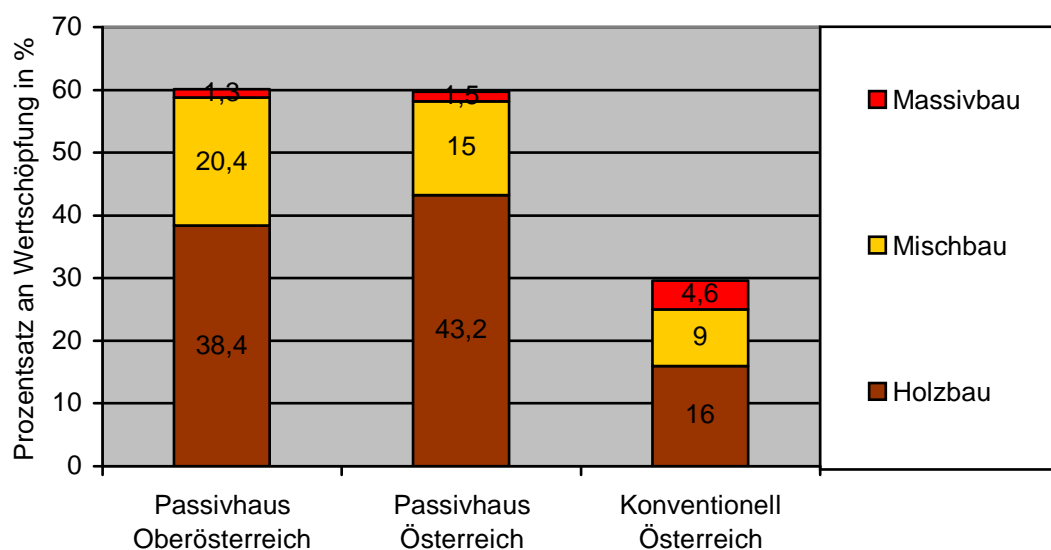
Trotz der Tatsache, dass der Passivhausstandard in jeder Konstruktionsweise umsetzbar ist, wurden mehr als die Hälfte aller dokumentierten Objekte in Holzbauweise ausgeführt. Dies stellt eine klare Trendwende gegenüber dem heutigen Baustandard dar.

Speziell die Zimmereibetriebe haben im Passivhausstandard frühzeitig neue Marktchancen für den qualitativ hochwertigen Holzbau erkannt, während dem gegenüber viele Bauunternehmungen noch an den traditionellen Baustandards festhalten, und sich nur langsam dem zukunftsweisenden Passivhausstandard öffnen. In der Mischbauweise sind meistens massive Innenbauteile kombiniert mit einer thermischen Außenhülle in Holzbauweise. In diesen beiden Holzbau dominierten Bauweisen werden in OÖ bereits 82% aller Passivhäuser errichtet.



Statistik: Prozentuelle Verteilung der Objekte nach Konstruktionsweisen

Der Passivhausstandard kann in jeder Konstruktionsweise umgesetzt werden. Diese Statistik zeigt die prozentuelle Verteilung der dokumentierten Passivhäuser nach der Konstruktionsweise gegliedert für Österreich und Oberösterreich, sowie als Vergleich die derzeitige Verteilung auf Grund konventioneller Baustandards. Quelle: Passivhaus Objektdatenbank www.igpassivhaus.at



Während heute das Holzbaugewerbe nur auf eine Wertschöpfung am Gesamtbauvolumen von rund 30% des Rohbaus inne hat, kann das Holzbaugewerbe im Passivhausstandard auf eine Wertschöpfung von rund 60% des Rohbaus verweisen.

Arbeitsmarktpolitische Auswirkungen des Passivhausstandards

Neben der großen Bedeutung für den Holzbau hat der Passivhausstandard auch eine sehr positive Gesamtauswirkung auf die Beschäftigtenzahl in der Bauwirtschaft. In Summe lässt sich bei Passivhausbauten ein Plus von 8% für den Arbeitsmarkt im Baugewerbe gegenüber konventionellen Bauten erwarten.

Einerseits ist die erheblich gesteigerte Qualitätssicherung mit einem erhöhten Arbeitsaufkommen (zB.: umfassende Luftdichtheitsausführung und –messung) verbunden, andererseits führt die thermisch optimierte Gebäudehülle zu einer Arbeitserweiterung. Der erhöhte Planungsaufwand ist gleichzeitig ein Garant für höchsten Wohnkomfort. Die Arbeitsleistungen werden vermehrt wieder über das Gewerbe abgewickelt, und damit positiv dem Pfusch entgegengewirkt. Die Baustoffindustrie kann durch die Entwicklung von neuen Passivhauskomponenten einerseits den Standort absichern und andererseits durch den internationalen Know How Vorsprung im Export zusätzliche Märkte erschließen. Dieser Aspekt trifft auch auf das Holzbaugewerbe mit seinen innovativen und hohen Vorfertigungsgrad als auch die Dienstleistungsbranche zu, welche durch die Österreichische Themenführerschaft im Passivhaussektor jetzt bereits zusätzliche Exporterfolge ins Ausland verzeichnen können.

Vergleichende Analyse energieeffizienten Wohnens

Im Kooperationsprojekt wurden systematisch zwei Einfamilienhäuser, ein Reihenhaus, sowie zwei Mehrfamilienwohnhäuser mit vier bzw. neun Wohneinheiten mit grundsätzlich einheitlichen konstruktiven Aufbau einer vergleichenden Analyse für energieeffizientes Wohnen detailliert untersucht.

Verglichen wurden einerseits alle Haustypen nach der Bauweise jeweils in Massiv- und in Holzbau. Jeder Haustyp in jeder Bauweise wurde anschließend als Energiesparhaus, Niedrigenergiehaus und als Passivhaus architektonisch und haustechnisch geplant, kalkuliert und dimensioniert, sowie anhand des OÖ. Energieausweises berechnet. Anschließend wurde für jeden Haustyp die jeweilige Förderung ermittelt, und ein detaillierter Finanzierungsplan unter Berücksichtigung der Heizkosten und Wartungskosten erstellt.

In der Regel kennt der Bauwerber vor Baubeginn nur seine Errichtungskosten und die daraus resultierenden Rückzahlungskosten für Wohnbauförderung und Wohnbadaurlehen. Die Betriebskosten, und hier im speziellen die Heizkosten sind in seinem Finanzplan meist nicht vorhanden, und übersteigen dann nicht selten die verfügbaren Finanzmittel. Daher ist es gerade in Zeiten zukünftig unberechenbarer und stärker steigender Energiepreise wichtig, diese nicht völlig außer Acht zu lassen und in der Finanzplanung mit zu berücksichtigen.

Trotz bereits beginnender Turbulenzen am Energiepreismarkt wurde für das gegenständliche Kooperationsprojekt eine sehr moderate Annahme getroffen.

Inflationsrate	1,8%
Jährliche Heizkostensteigerung	2,5%
Wohnbadaurlehen Zinssatz auf 20 Jahre fix	4,5%
Familie mit zwei Kindern	

Haustechnische Ausstattung für Heizung:

Energiesparhaus / Niedrigenergiehaus:

Hier wurden in den Einzelhäusern Gaskombithermen, und in der großen Wohnhausanlage ein zentraler Gasbrennwertkessel und Speicher angenommen.

Passivhaus:

Hier wurde für alle Objekte je Wohneinheit ein eigenes hochwertiges Kompaktlüftungsgerät mit Speicher angenommen, um die individuelle Regelbarkeit für jeden Bewohner sicherzustellen.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Trotz teilweise erheblicher Mehrkosten bei der Errichtung der Gebäude in Passivhausstandard stellt sich heraus, dass bei Inanspruchnahme einer Wohnbauförderung die Ausführung als Passivhaus sich gegenüber dem Energiesparhaus als auch dem Niedrigenergiehaus meistens bereits von Beginn der Finanzierungsphase des Wohnobjektes rechnet, und bei Mehrkosten unter 10% von Beginn an die geringsten monatlichen Zahlungsverpflichtungen verursacht. Hier wirkt die energetisch gestaffelte Wohnbauförderung regulierend auf die zunächst höheren Baukosten durch Vorwegnahme der später einsetzenden Einsparungen durch die stark reduzierten Energiekosten.

Gleichzeitig kann festgestellt werden, dass die Holzbauweise geringere Mehrkosten für die Ausführung in Passivhausstandard verursacht als die Massivbauweise. Damit reduziert sich die bei konventioneller Ausführung als Energiesparhaus derzeit bestehende Differenz zwischen Holz- und Massivhaus, und kann in Einzelfällen das Passivhaus in Holzbauweise sogar preiswerter angeboten werden, als das gleiche Gebäude in Massivbauweise.

Daraus ist auch erklärbar, dass in der Regel die Mehrkosten für die Passivhausausführung bei Holzbauweise von Beginn an voll abgedeckt sind, während bei den meisten Massivbauten sich diese höheren Differenzkosten erst im Laufe der Rückzahlungsjahre amortisieren. Aber selbst diese monatlichen Mehrkosten sind äußerst gering, und in jedem Fall wesentlich geringer, als die später eintretenden hohen Differenzkosten für die – trotz moderat angenommenen Energiepreissteigerung – Heizkosten bei konventioneller Ausführung.

Es zahlt sich schlicht weg einfach nicht mehr aus, schlechter als den besten Standard – ein Passivhaus – zu bauen.

Wer heute noch herkömmliche Energiespar- oder Niedrigenergiehäuser baut, zahlt später – und oft sogar von Beginn weg – die Zeche mit monatlich höheren Belastungen. Ganz krass wirkt es sich dann aus, wenn diese Bewohner in der Regel in das Rentenalter kommen. Dann bietet der Passivhausstandard die sicherste und garantierte Pensionsvorsorge!

Nicht berücksichtigt ist bei diesen Berechnungen einerseits die zusätzliche Wertsteigerung des Objektes durch den Passivhausstandard und erforderlicher thermischer Sanierungsmaßnahmen der konventionellen Ausführungen während des Betrachtungszeitraumes.

Forderungen:

Bei einem Bundesländervergleich ist Oberösterreich zwar bei der Errichtung von Passivhäusern führend, allerdings hinkt Oberösterreich gleichzeitig bei der Definition des heute noch überwiegend zum Einsatz kommenden konventionellen Standard erheblich nach.

Aus energie- und umweltpolitischen, aber auch sozialen Gesichtspunkten ist die Bindung der Basiswohnbauförderung, nicht zuletzt auch auf Grund der Kyotovereinbarung und der §15A-Vereinbarung, raschest unbedingt an energetische Mindestkriterien zu knüpfen. Hier ist Niederösterreich mustergültig voran gegangen, und gewährt erst eine Basisförderung, wenn Bauten maximal einen HWB von 50 kWh/m²a erreichen. Dadurch sind auch die danach folgenden energetischen und fiskalen Abstufung wesentlich attraktiver und bieten einen wesentlich größeren Anreiz für Gebäude mit höchster Energieeffizienz, als dies derzeit in Oberösterreich der Fall ist.

Ebenso entspricht die Definition des Energiesparhauses mit 65 kWh/m²a, sowie das Niedrigenergiehaus mit 50 kWh/m²a nicht mehr dem Stand der Technik, und auch nicht den Regelungen der anderen Bundesländer. So ist es nicht verwunderlich, dass 99,7% aller Neubauten in Oberösterreich die erhöhte Energiesparhausförderung erreichen.

Novellierungsvorschlag:

Basisförderung	ab max. 60 kWh/m ² a	Basisbetrag um € 5.000.- reduziert	€ 32.000.-
Energiesparhaus	ab max. 50 kWh/m ² a	Zusatzförderung € 4.000.- wie gehabt	€ 36.000.-
Niedrigenergiehaus	ab max. 40 kWh/m ² a	Zusatzförderung € 12.000.- (+ 3.000.-)	€ 44.000.-
Passivhaus (PHPP)	ab max. 15 kWh/m ² a	Zusatzförderung € 23.000.- (+ 5.000.-)	€ 55.000.-

Detaillierte Ergebnisse der Projektanalyse

Finanzierungsgegenüberstellung

Wohnhaus 1 - Einfamilienhaus / Wohnnutzfläche 137m²					
HBW _{BGF}	€/m ² WNF	WNF 137m ²		Alle Beträge in €/WE	
		Baukosten	WBF	Darlehen	Eigenmittel
Variante 1 Massivbau					
Mindeststandard		180.300,00	56.000,00	74.300,00	50.000,00
65 kWh/m ² a	1.316,06				
Niedrigenergiehaus		199.300,00	65.000,00	84.300,00	50.000,00
46 kWh/m ² a	1.454,74				
Passivhaus		212.200,00	74.000,00	88.200,00	50.000,00
12 kWh/m ² a	1.548,91				
Variante 2 Holzbau					
Mindeststandard		202.000,00	56.000,00	96.000,00	50.000,00
65 kWh/m ² a	1.474,45				
Niedrigenergiehaus		207.550,00	65.000,00	92.550,00	50.000,00
46 kWh/m ² a	1.514,96				
Passivhaus		221.900,00	74.000,00	97.900,00	50.000,00
12 kWh/m ² a	1.619,71				

Wohnhaus 2 - Einfamilienhaus / Wohnnutzfläche 172m²					
HBW _{BGF}	€/m ² WNF	WNF 172m ²		Alle Beträge in €/WE	
		Baukosten	WBF	Darlehen	Eigenmittel
Variante 1 Massivbau					
Mindeststandard		194.580,00	56.000,00	88.580,00	50.000,00
59 kWh/m ² a	1.131,28				
Niedrigenergiehaus		209.760,00	65.000,00	94.760,00	50.000,00
43 kWh/m ² a	1.219,53				
Passivhaus		226.760,00	74.000,00	102.760,00	50.000,00
10 kWh/m ² a	1.318,37				
Variante 2 Holzbau					
Mindeststandard		222.100,00	56.000,00	116.100,00	50.000,00
59 kWh/m ² a	1.291,28				
Niedrigenergiehaus		227.400,00	65.000,00	112.400,00	50.000,00
43 kWh/m ² a	1.322,09				
Passivhaus		243.500,00	74.000,00	119.500,00	50.000,00
10 kWh/m ² a	1.415,70				

Reihenhaus mit 2 Wohneinheiten / Gesamtnutzfläche 244m²					
HBW _{BGF}	€/m ² WNF	Wohnung 122m ²		Alle Beträge in €/WE	
		Baukosten	WBF	Darlehen	Eigenmittel
Variante 1 Massivbau					
Mindeststandard		163.090,00	59.000,00	64.090,00	40.000,00
59 kWh/m ² a	1.337,00				
Niedrigenergiehaus		167.680,00	68.000,00	59.680,00	40.000,00
43 kWh/m ² a	1.374,00				
Passivhaus		182.600,00	77.000,00	65.600,00	40.000,00
10 kWh/m ² a	1.497,00				
Variante 2 Holzbau					
Mindeststandard		166.120,00	59.000,00	67.120,00	40.000,00
59 kWh/m ² a	1.362,00				
Niedrigenergiehaus		169.260,00	68.000,00	61.260,00	40.000,00
43 kWh/m ² a	1.387,00				
Passivhaus		178.430,00	77.000,00	61.430,00	40.000,00
10 kWh/m ² a	1.462,00				

Wohnhausanlage 2 mit 4 Wohneinheiten / Gesamt-WNF 344m²				
HBW _{BGF}	€/m ² WNF	Wohnung 86m² in €/WE		
		Baukosten	WBF	DL+EM
Variante 1 Massivbau / Zentrale Gasbrennwertkessel bei ESH+NEH				
Mindeststanda 58 kWh/m ² a	1.480,00	127.300,00	88.000,00	39.300,00
Niedrigenergie 44 kWh/m ² a	1.553,00	133.540,00	94.600,00	41.090,00
Passivhaus 10 kWh/m ² a	1.675,00	144.060,00	105.600,00	38.460,00
Variante 2 Holzbau / Zentrale Gasbrennwertkessel bei ESH+NEH				
Mindeststandard 58 kWh/m ² a	1.620,00	139.320,00	90.200,00	49.120,00
Niedrigenergiehaus 44 kWh/m ² a	1.665,00	143.190,00	96.800,00	46.390,00
Passivhaus 10 kWh/m ² a	1.779,00	153.000,00	107.800,00	45.200,00

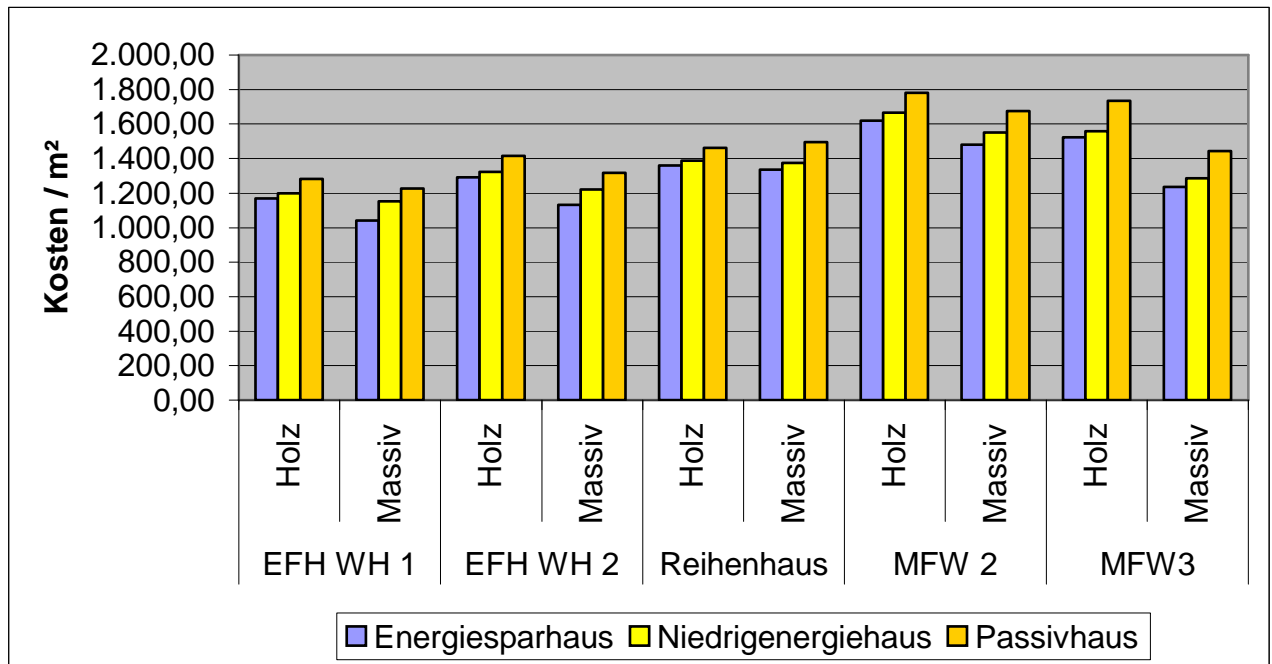
Wohnhausanlage 3 mit 9 Wohneinheiten / Gesamtwohnnutzfläche 678m²							
HBW _{BGF}		Wohnung 85m² in €/Wohneinheit			Wohnung 56m² In €/Wohneinheit		
		Baukosten	WBF	DL+EM	Baukosten	WBF	DL+EM
Variante 1 Massivbau / Zentrale Gasbrennwertkessel bei ESH+NEH							
Mindeststandard 47 kWh/m ² a		105.160,00	90.000,00	15.160,00	69.280,00	62.000,00	7.280,00
Niedrigenergiehaus 33 kWh/m ² a		109.225,00	96.750,00	12.480,00	71.960,00	66.650,00	5.310,00
Passivhaus 7 kWh/m ² a		122.825,00	108.000,00	14.825,00	80.920,00	74.400,00	6.520,00
Variante 2 Holzbau / Zentrale Gasbrennwertkessel bei ESH + NEH							
Mindeststandard 47 kWh/m ² a		129.430,00	92.250,00	37.180,00	85.270,00	63.550,00	21.720,00
Niedrigenergiehaus 33 kWh/m ² a		132.390,00	99.000,00	33.390,00	87.220,00	61.600,00	25.620,00
Passivhaus 7 kWh/m ² a		147.450,00	110.250,00	37.200,00	97.140,00	68.600,00	28.540,00

DL+EM = Wohnbaudarlehen + Eigenmittel

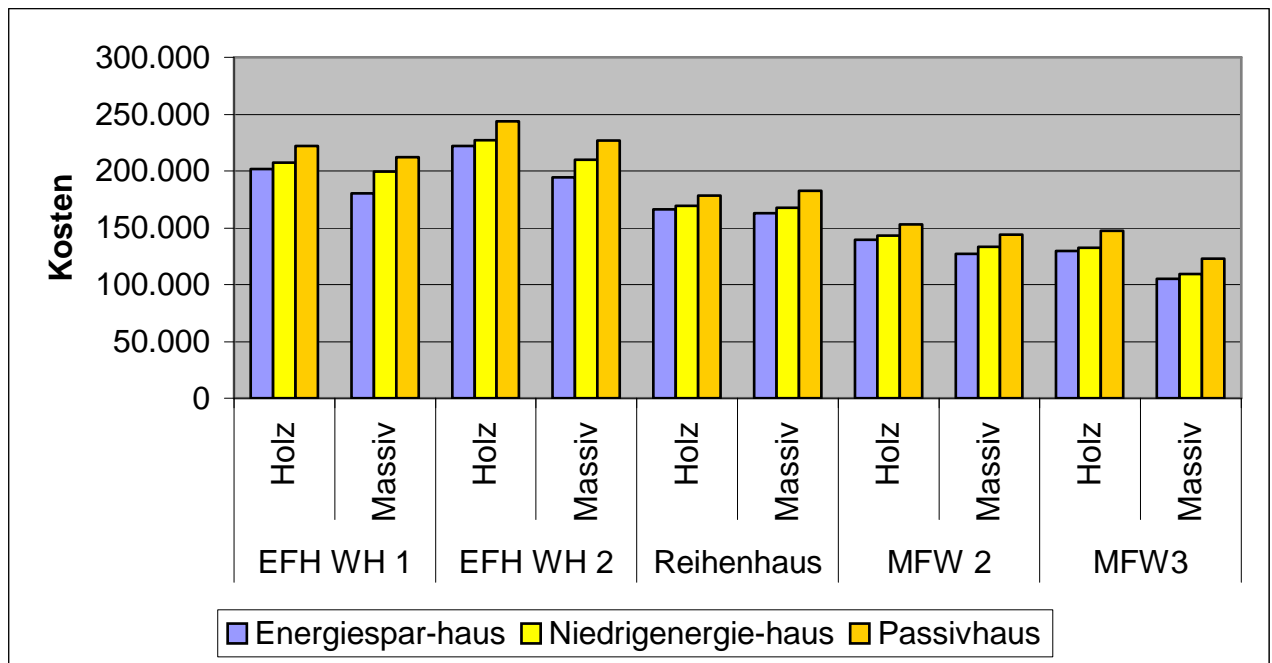
WBF = gemäß OÖ. Wohnbauförderung

Wohnbaudarlehen = Fixzinssatz gerechnet mit 4,5% auf 20 Jahre

Gegenüberstellung der Bautypen und Bauweisen

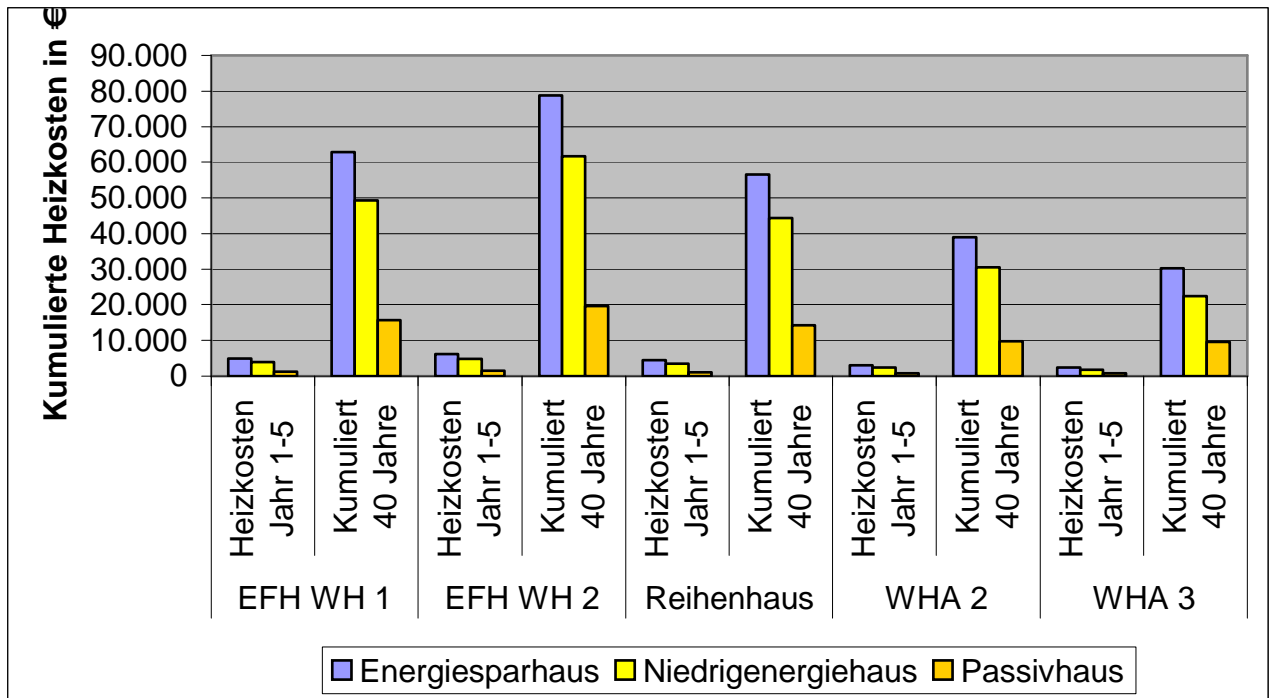


Gegenüberstellung Baukosten nach m²/WNF

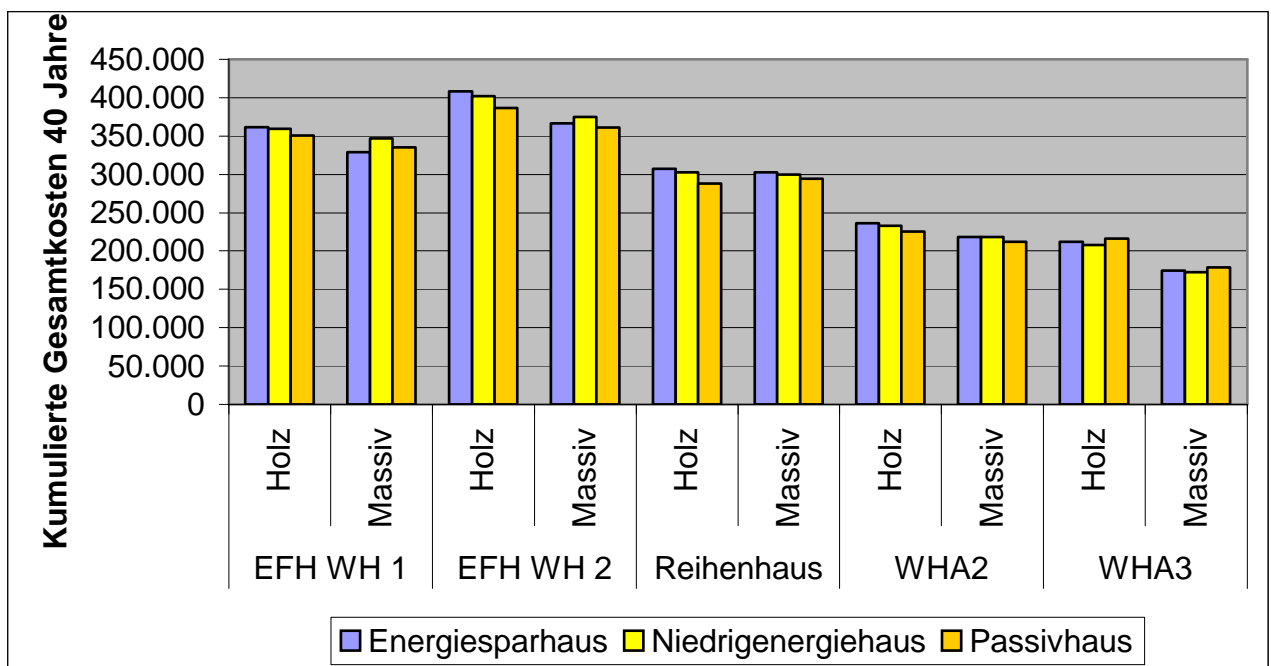


Gegenüberstellung Baukosten gesamt je Wohneinheit

Bei den reinen Baukosten ist der Passivhausstandard je nach Bautyp und Bauweise für die in diesem Projekt dargestellten Objekte zwischen 8% und 20% teurer als das gleiche Gebäude nach der Bautechnikverordnung bzw. 6% bis 17% teurer als das Energiesparhaus nach derzeitiger öö. Definition.



Gegenüberstellung kumulierte Heizkosten für die ersten fünf Jahre bzw. vierzig Jahre



Gegenüberstellung kumulierter Gesamtkosten auf 40 Jahre inklusive Heizkosten

Betrachtet man die Heizkosten so erkennt man die enormen Einsparungspotentiale in finanzieller, aber auch klimatischer Hinsicht. Berücksichtigt man außerdem die entsprechenden Wohnbauförderungen zeigt sich, dass nicht nur mehrere Gebäudetypen gemäß nachstehender Diagramme von Beginn an für den Passivhausstandard eine geringere monatliche Gesamtbelastung aufweisen, sondern auch über einen betrachteten Zeitraum von 40 Jahren kumuliert schließlich bei allen Bautypen günstiger abschneiden.

Grafischer Verlauf der monatlichen Gesamtkosten

Die monatlichen Gesamtkosten setzen sich aus den Rückzahlungen für das Wohnbaudarlehen und der Wohnbauförderung einerseits, und den Heizkosten und anteiligen Servicekosten zusammen.

BTV = Haus nach Bautechnikverordnung, ESH 60 = Energiesparhaus HBW 60 kWh/m²a, ESH 47 = Niedrigenergiehaus HBW 47 kWh/m²a, PH = Passivhaus HBW kleiner 12 kWh/m²a

Wohnhaus 1 – Einfamilienhaus 137 m²

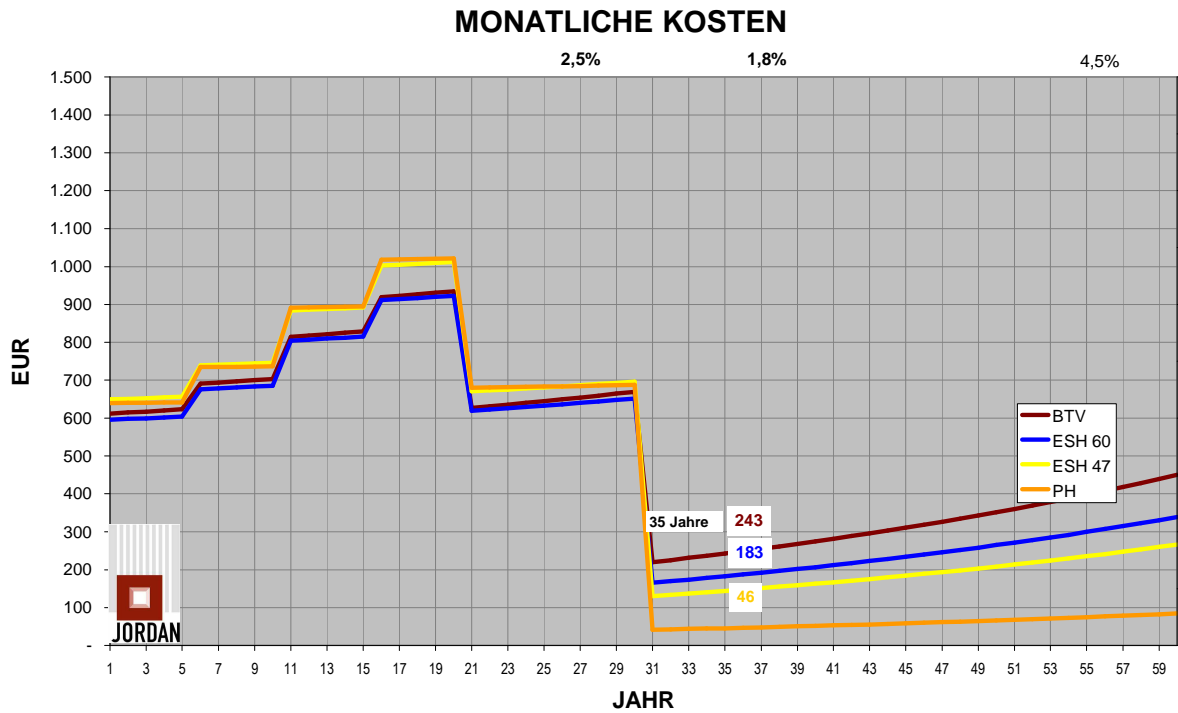


Diagramm: Wohnhaus 1 / Massivbauweise

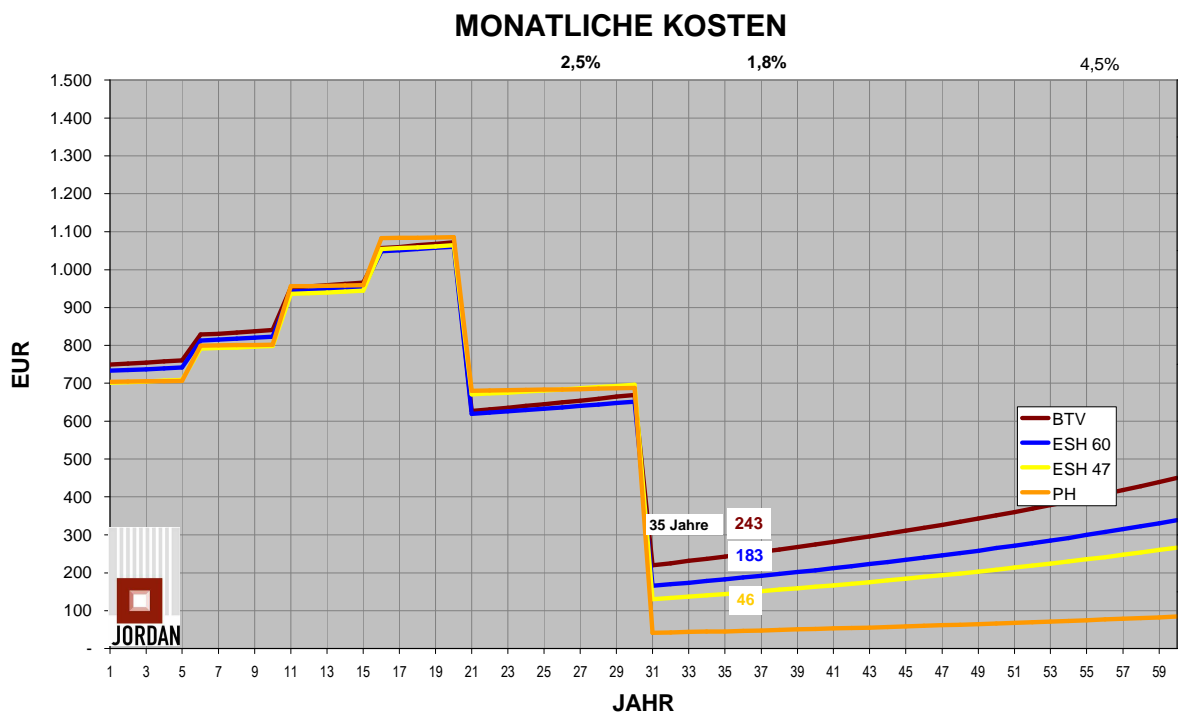


Diagramm: Wohnhaus 1 / Holzbauweise

Wohnhaus 2 – Einfamilienhaus 172 m²

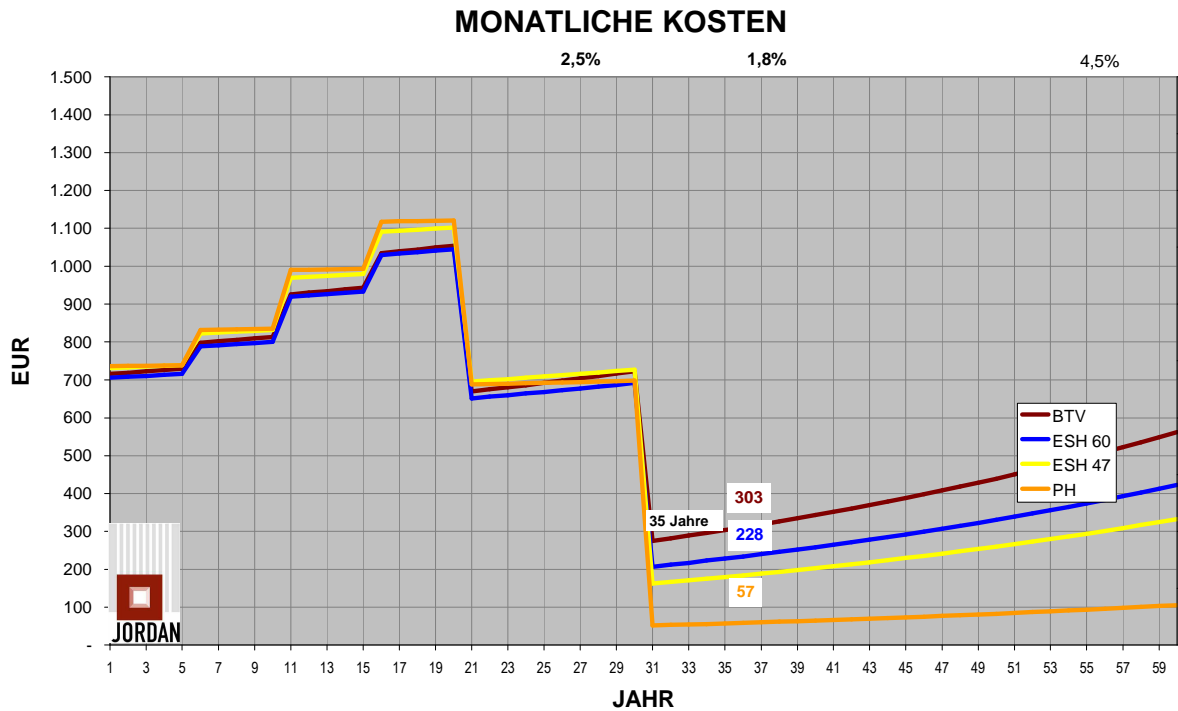


Diagramm: Wohnhaus 2 / Massivbauweise

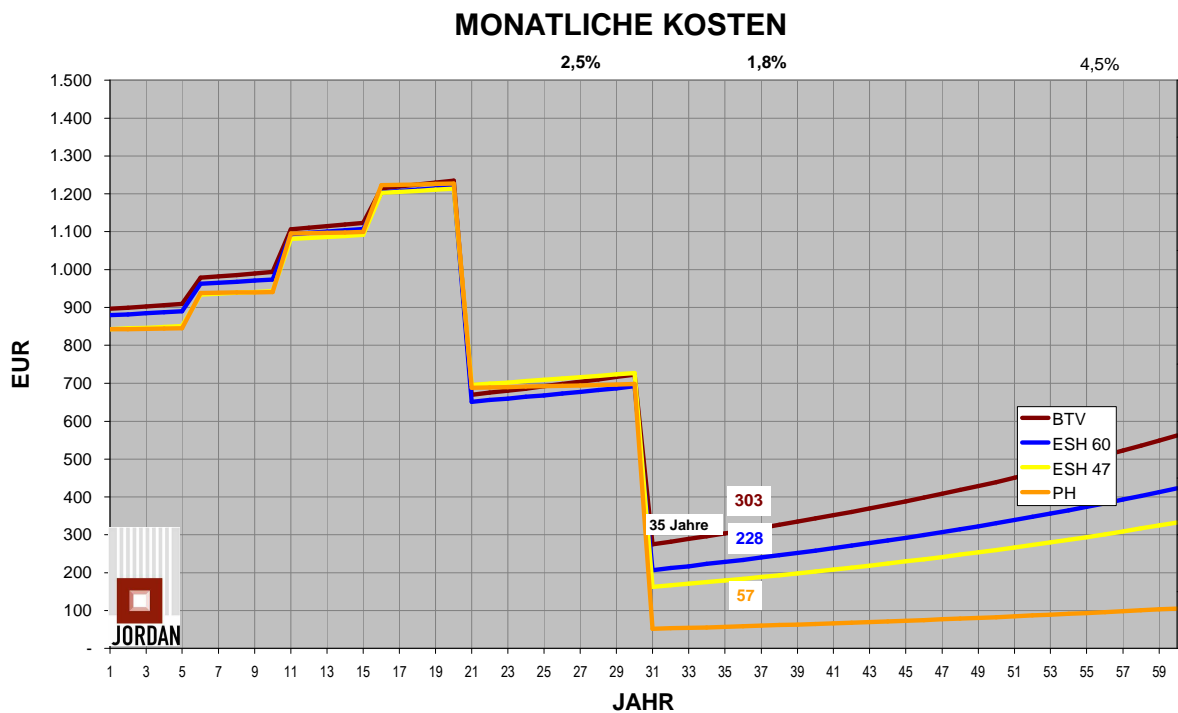


Diagramm: Wohnhaus 2 / Holzbauweise

Reihenhaus – Als erweiterbare Doppelhaushälfte je 122 m²

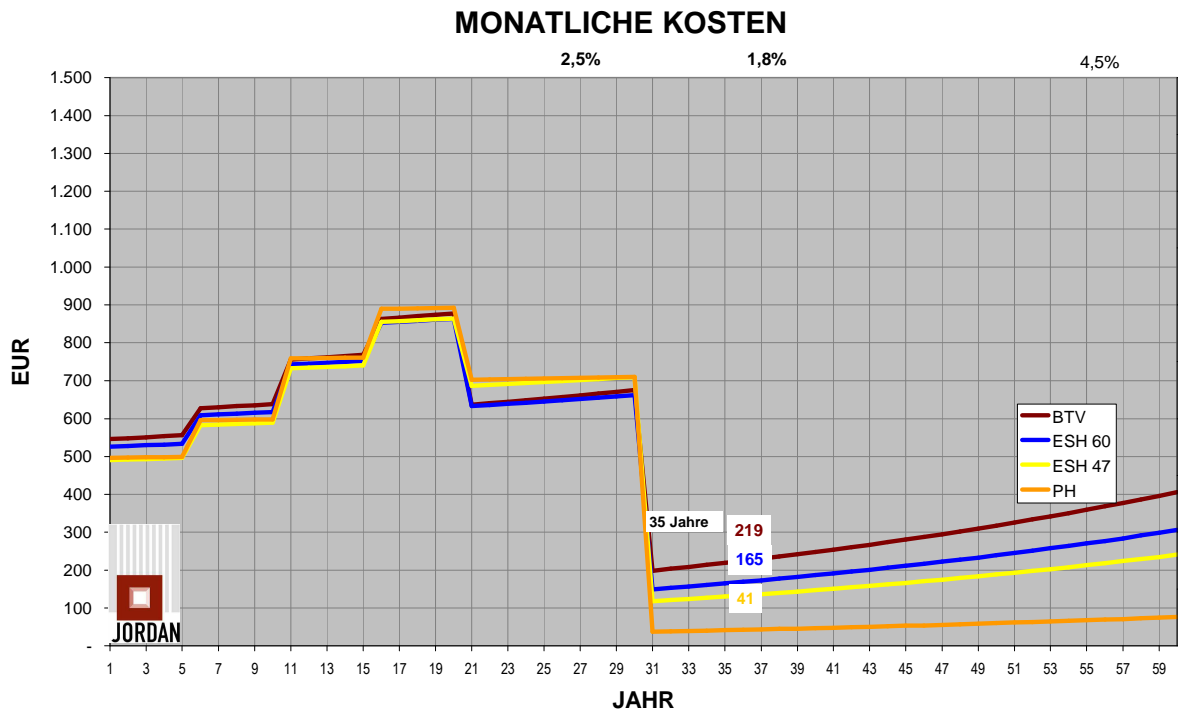


Diagramm: Reihenhaus / Massivbauweise

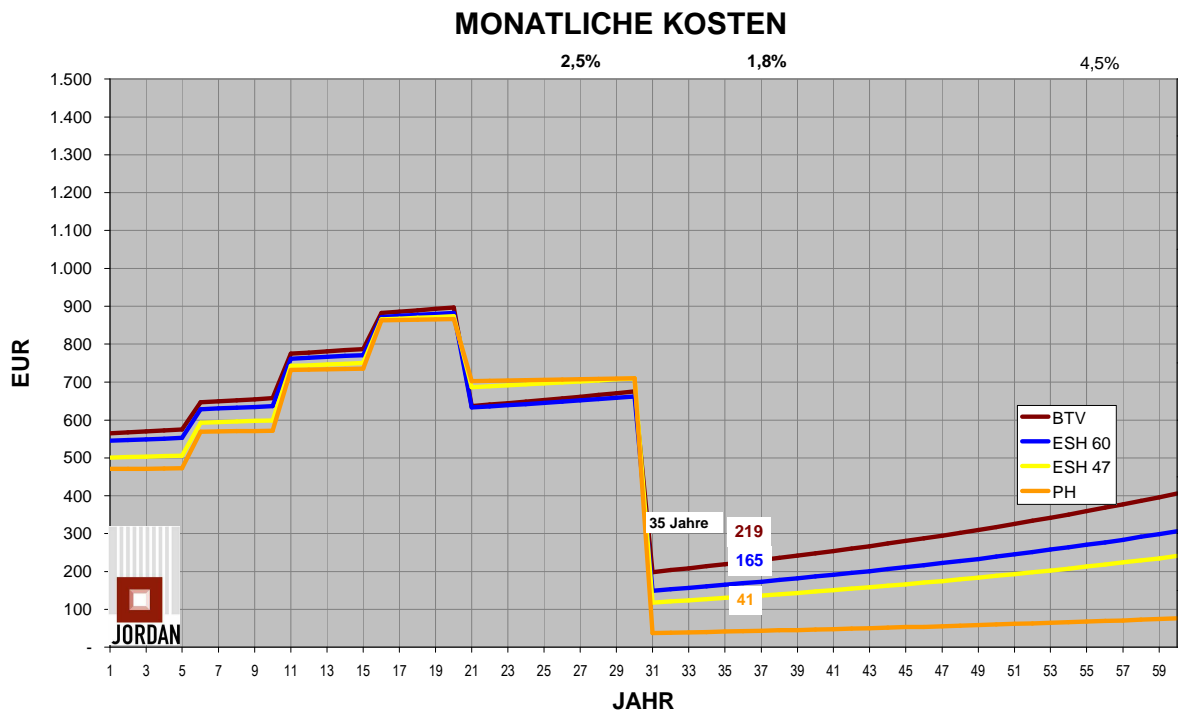


Diagramm: Reihenhaus / Holzbauweise

Wohnhausanlage 2 mit 4 WE / Finanzierungsbeispiel für Wohnung 86 m²

MONATLICHE KOSTEN

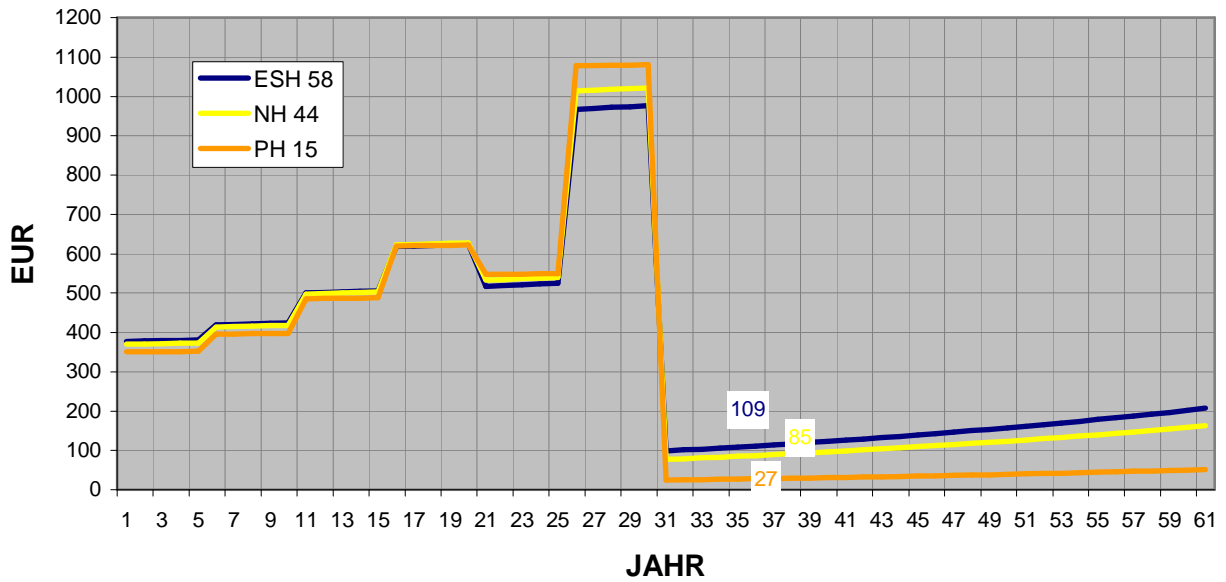


Diagramm: Wohnhausanlage 2 - Massivbau

MONATLICHE KOSTEN

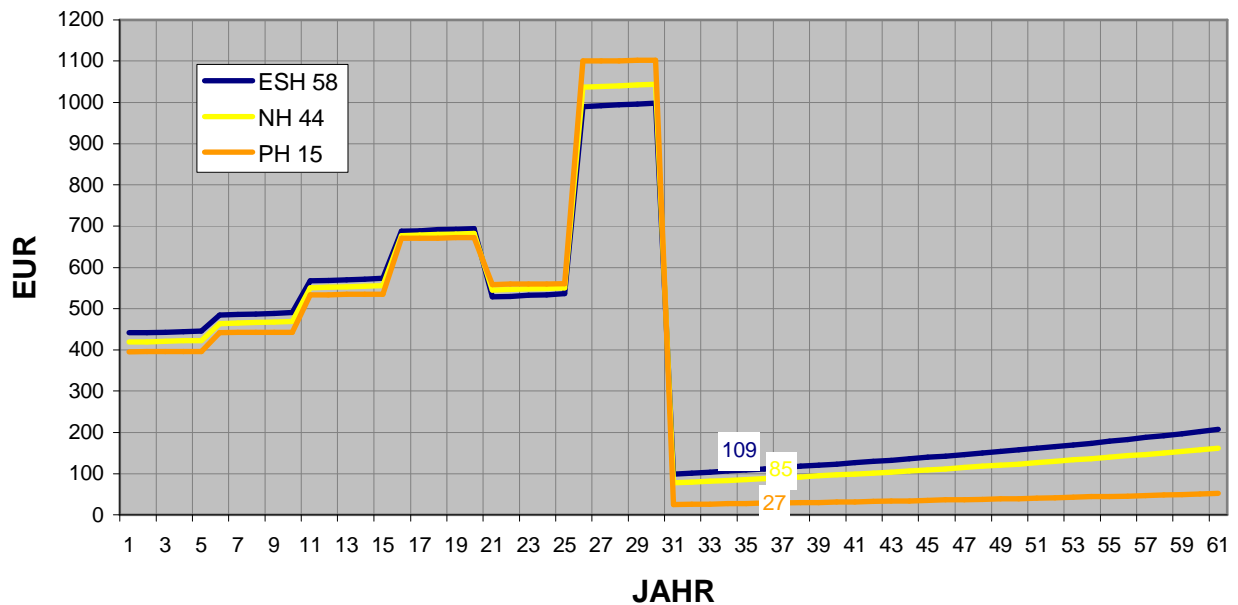


Diagramm: Wohnhausanlage 2 - Holzbau

Wohnhausanlage 3 mit 9 WE / Finanzierungsbeispiel für Wohnung 85 m²

MONATLICHE KOSTEN

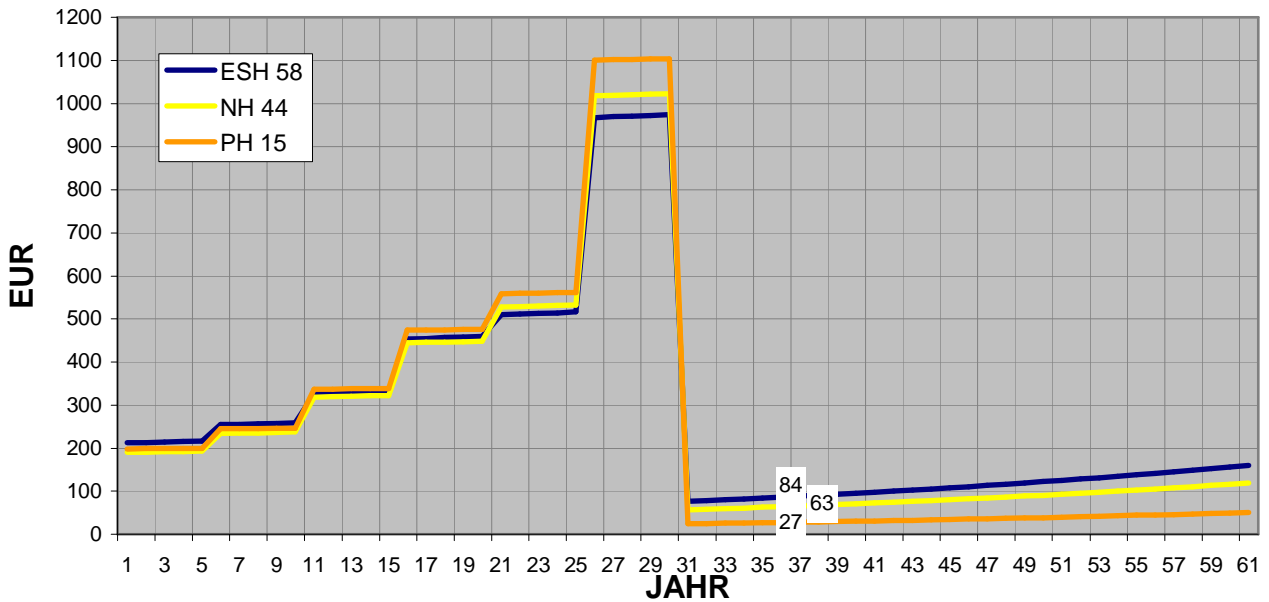


Diagramm: Wohnhausanlage 3 – Massivbau

MONATLICHE KOSTEN

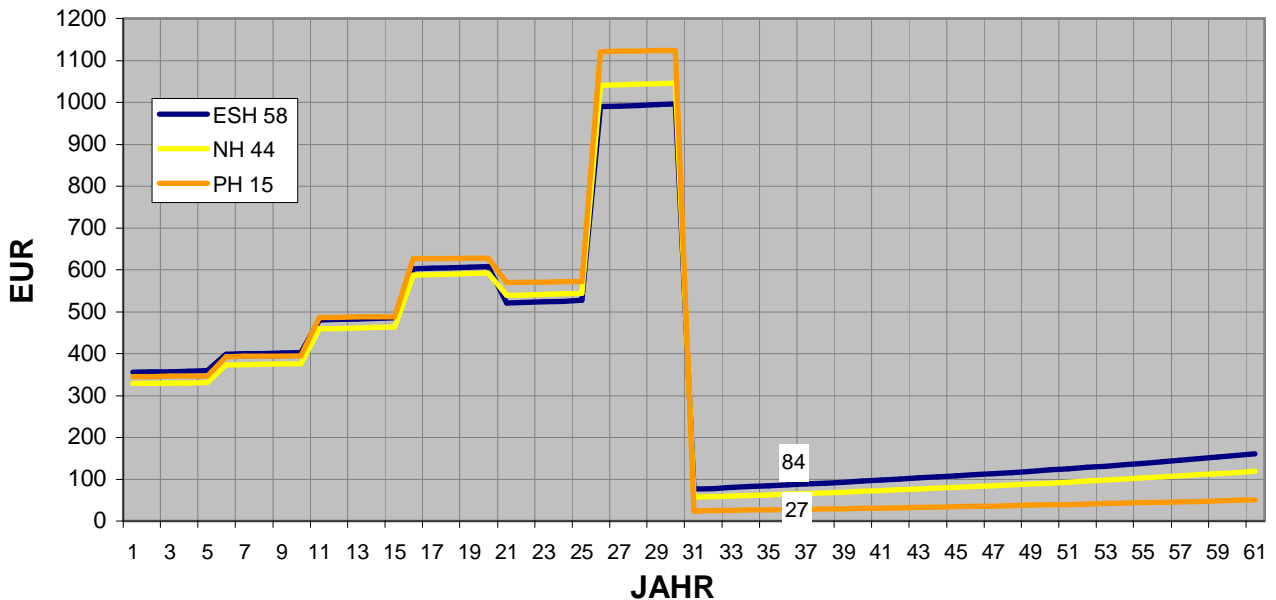


Diagramm: Wohnhausanlage 3 - Holzbau

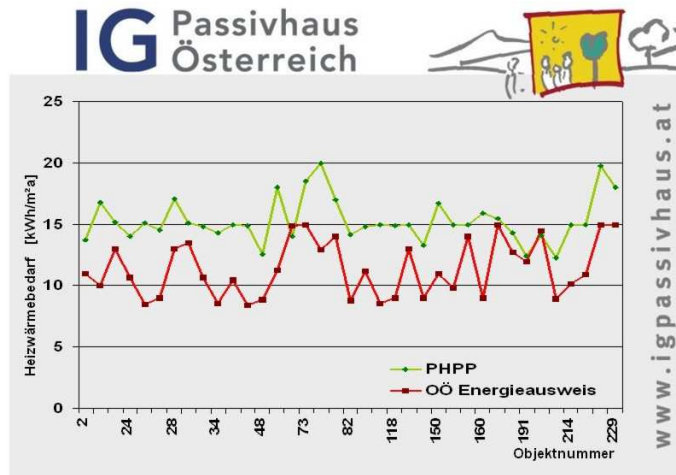
09.06.2005

Kooperationsprojekt im Rahmen Möbel- und Holzbau-Cluster

Vergleich Berechnungen nach PHPP mit den regionalen Energieausweisen

Auswertung der Berechnungsangaben bei den einzelnen Objekten für den Heizwärmebedarf [in kWh/m²a] einerseits nach dem PHPP (PassivHaus Projektierungs Paket) gerechnet, und andererseits nach dem jeweils gültigen Berechnungsverfahren für den Oberösterreichischen Energieausweis (HBW Standortbezogen).

Angaben der Abweichung des OÖ. Energieausweiswertes von den für das Passivhaus relevanten PHPP-Werten für die in der Passivhaus Objektdatenbank erfassten Oberösterreichischen Projekte.



Auswertungen Oberösterreich
Abweichung i.M. - 3,93 kWh/m²a

15 kWh/m²a sind nicht mit 15 kWh/m²a identisch!

Auf Grund des extrem geringen restlichen Heizwärmebedarfs ist eine exakte Dimensionierung bei Passivhäusern von besonderer Bedeutung. Die Berechnungsmethoden nach OIB (Österreichischen Institut für Bautechnik) kommen dabei noch auf zu günstige Ergebnisse.

Die Ergebnisse des Heizwärmebedarfs liegen bei der Berechnungsmethode nach PHPP in der Regel um 3 bis 8 kWh/m²a gegenüber den regionalen Energieausweisen höher. So beziehen sich die m² bei PHPP auf die beheizte Nettowohnnutzfläche, während beim Energieausweis die beheizte Bruttogeschossfläche angegeben wird. Das ist ein Unterschied von ca. 1,4. Dadurch wird der errechnete Heizenergiekennwert deutlich kleiner.

Bei den Berechnungsgrundlagen werden häufig wesentlich höhere Werte für intern nutzbare Wärmequellen verwendet als beim Passivhaus. So wird vom OIB (Österreichischen Institut für Bautechnik) 3,0 W/m²BGF als Berechnungsgröße angegeben. Das sind ca. 4,2 W/m²WNF. Bei der Heizwärmebedarfsrechnung für Passivhäuser (PHPP) wird für intern nutzbare Wärmequellen ein Wert von 2,1 W/m²WNF eingesetzt. Beim OIB-Wärmebilanz Berechnungsverfahren werden also 100% höhere interne Wärmebeiträge angesetzt. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass früher oder später energieeffiziente Elektrogeräte die Regel sein werden.

Im Interesse der Qualitätssicherung wäre es sehr wünschenswert, wenn der Passivhaus Förderrichtlinie in OÖ auch im kleinvolumigen Bau zukünftig die PHPP-Berechnungsmethode zugrunde lege. Für den mehrgeschossigen Wohnbau ist in Oberösterreich seit 1. April 2003 bei der Passivhausförderung der Heizwärmebedarf mit max. 15 kWh/m²a nach PHPP festgesetzt.

In Vorarlberg ist seit 1. Jänner 2004 deshalb für die Passivhausförderung der Heizwärmebedarf mit max. 15 kWh/m²a nach PHPP bzw. 10 kWh/m²a nach Vorarlberger Energieausweis festgesetzt.