

MEHRKOSTEN VON MINERGIE-P

Zwischen 11 % und 14 % liegen die Mehrkosten eines Minergie-P-Hauses im Vergleich zur gesetzeskonformen Bauweise. Andere Faktoren beeinflussen die Baukosten stärker.

Zum Thema Mehrkosten von Minergie-P-Bauten ist fast jede Aussage zu hören. Von Gerüchten über doppelte Gebäudekosten bis hin zu Minderkosten, weil auf eine konventionelle Heizung – inklusive Tankraum und Kamin – verzichtet werden kann, wird alles berichtet. Mit über 500 Gebäuden und der entsprechenden Erfahrung beginnt sich der Nebel langsam zu lichten und die Erkenntnis verdichtet sich, dass die Mehrkosten relativ stark schwanken und dass sie bei der Mehrheit der Bauten zwischen 5 % und 15 % der Gebäudekosten liegen. Davon ist ein Teil amortisierbar durch die Einsparungen an Energiekosten.

Eine neue Studie quantifiziert diese Mehrkosten. Als Basis dient ein klassisches Verfahren. Die Baukostenabrechnungen von zwei bestehenden Minergie-P-Gebäuden wurden analysiert. Daraufhin wurden sie fiktiv zu knapp energiegesetzkonformen Gebäuden «zurückentwickelt» und dann die Kosten erneut kalkuliert. Dieser Ansatz liefert präzise und eindeutige Zahlen.

Die beiden Gebäudevarianten sind eigentlich nur noch bedingt miteinander vergleichbar, weil durch die fiktive «Rückentwicklung» aus einem Qualitätsprodukt ein Billig-Haus gemacht wird. Die Komfortlüftung mit Feinstaub- und Pollenfiltermöglichkeit fehlt, ebenso die Motorisierung der Storen, die beim Minergie-P-Gebäude die Wärmebrücken der Kurbeldurchstiche verhindert. Ganz zu schweigen von den Hochleistungsverglasungen, welche bei den heute grossen Fenstern im Wohnbereich von Minergie-P-Gebäuden ein behagliches Sitzen in Fensternähe ermöglichen. Die Frage der Rentabilität der Minergie-P-Bauweise ist so betrachtet ein Kuriosum. Bei anderen Qualitätsunterschieden, etwa teurere Küchen oder Bodenbeläge, kommt dieser Anspruch gar nie auf. Erst die Tatsache, dass die Minergie-P-Bauweise nicht nur eine höhere Wohn- und Bauqualität liefert, sondern auch noch Energie

spart (und der Entscheid oft deswegen gefällt wird), lässt die Berechnung von betriebswirtschaftlichen Betrachtungen überhaupt zu und entsprechende Ansprüche an die «Rentabilität» entstehen. Im Rahmen einer umfassenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung müssen neben den reinen Investitions-Mehrkosten noch zwei weitere Effekte berücksichtigt werden:

- **Heizenergiekosten**

Für die Berechnungen wurden konservative Annahmen getroffen, um keinen schönfärberischen Effekt zu erzeugen (Heizöl 10 Rp/kWh, Holzpellets 7,2 Rp/kWh, Elektrizität 20 Rp/kWh, ohne weitere Teuerung) und der Barwert der Energiekosteneinsparung über 25 Jahre berechnet.

- **Ausnutzungsziffer, Nutzfläche**

Bei der Betrachtung des Einflusses der dickeren Aussenwände von Minergie-P-Gebäuden auf die Nutzfläche oder den Mietertrag sind zwei Fälle zu unterscheiden. Es gibt Bauordnungen, bei denen die Ausnutzungs- oder Bauziffer unabhängig von der Wandstärke aufgrund der Gebäudeaussenmasse berechnet wird. In diesen Fällen geht die zusätzliche Wandstärke der Minergie-P-Gebäude voll zu Lasten der Nutzfläche (nachfolgend AZ1 genannt). Es gibt aber auch Bauordnungen, welche die zusätzliche Wandstärke von Minergie-P-Gebäuden nicht der Ausnutzung anlasten. In diesen Fällen bleiben die Nutzfläche oder der Mietertrag auch bei der Minergie-P-Bauweise unverändert (nachfolgend AZ2 genannt), während die Aussenmasse etwas grösser werden.

Es wurden ein Mehrfamilienhaus und ein Einfamilienhaus untersucht. Der Heizwärmebedarf liegt beim MFH bei rund 10 kWh/m²a und beim EFH bei rund 14 kWh/

m²a. Es wurden bewusst zwei bezüglich Kostenvoraussetzungen weit auseinander liegende Gebäude gewählt, einerseits ein kompaktes, einfaches Mehrfamilienhaus und andererseits ein Einfamilienhaus an schwieriger Hanglage. Die Untersuchungen zeigen, dass die Kostenunterschiede infolge Minergie-P Standard viel kleiner sind als die Kostenunterschiede, die durch andere Faktoren bestimmt sind. Das Mehrfamilienhaus steht im Kanton Aargau und umfasst 16 Wohnungen mit einer gesamten Energiebezugsfläche von 2062 m². Es wurde in Massivbauweise (Backstein respektive Beton) errichtet. Die Fassade besteht aus einer verputzten Aussendämmung. Die Wärmezeugung für Heizung und Warmwasser erfolgt durch eine zentrale Holzpellet-Feuerung. Sonnenkollektoren ergänzen die Warmwassererwärmung.



Einfamilienhaus in Gelterkinden. Mehr Info: www.minergie.ch/gebaeudeliste.html

Das Einfamilienhaus steht an relativ steiler Hanglage in Gelterkinden BL. Das Gebäude wurde in gemischter Bauweise

erstellt: Tragkonstruktion und aussteifende Treppen aus Ortbeton (innen zu meist als Sichtbeton), Gebäudehülle aus vorfabrizierten, hochwärmedämmten Holzelementen. Die Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser erfolgt über eine Luft-Luft-Wärmepumpe, unterstützt durch eine Holzfeuerung, thermische Solarenergie für das Warmwasser und in geringem Ausmass elektrische Direktwärme.

Die Erhöhung der Baukosten beziehungsweise die Mehrkosten in % der Basiskosten und die in Franken pro m² Energiebezugsfläche (EBF) sind gemäss Elementkostengliederung (EKG/CRB) ermittelt. Bei beiden Gebäuden wurde dabei für die Wärmeerzeugung eine Ölheizung, inklusive Öltank und Kamin eingerechnet.

Bei der Mehrkostenanalyse zum Objekt in Münchwilen fällt auf, dass für den Fall AZ1 (äusserer Gebäudegrundriss bleibt erhalten, Nutzflächenverlust) die Konstruktion des Minergie-P-Gebäudes geringfügig billiger ist (Element D). Da die zusätzliche Wärmedämmung voll zu Lasten der Nutzfläche geht, muss effektiv weniger umbauter Raum erstellt werden als beim Gebäude nach SIA 380/1:2009. Die Einsparungen sind für D um 0,1% grö-



Mehrfamilienhaus in Münchwilen. Mehr Info: www.minergie.ch/gebaeudeliste.html

ser als die Mehrkosten. Obwohl auch in Gelterkinden im Fall AZ1 das Gleiche zutrifft wie in Münchwilen, gibt es keine Einsparungen. Die Konstruktion der Bodenplatte muss aufgrund der Topographie und den Minergie-P-Vorgaben angepasst werden und generiert Mehrkosten von 1,3% (Verbesserung einer SIA 280/1:2009-konformen Wärmebrücke, die durch die «Rückentwicklung» in der Analyse angenommen wird).

Allerdings wird beim Objekt in Gelterkinden die Konstruktion des Minergie-P-Ge-

bäudes beim Element M leicht billiger. Hier liegen die Einsparungen bei 0,2% aufgrund der für den Fall AZ1 angenommenen kleineren Nutzfläche.

Die Auswirkungen der unterschiedlichen Berechnung der Ausnutzungsziffer sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt. Abbildung 3 (Seite 24) zeigt die prozentualen Mehrkosten der Minergie-P-Bauweise, Abbildung 4 (Seite 25) die absoluten Kostenbeträge pro Quadratmeter EBF. Die prozentualen Unterschiede sind natürlich abhängig von den Gesamtkos-

EKG	Beschreibung	Objekt	Objekt
		Münchwilen	Gelterkinden
		Mehrkosten-Öl	Mehrkosten-Öl
	Grundlage: Bereinigte Baukosten SIA 380/1:2009	100 % (CHF 2238.00/m ² EBF)	100 % (CHF 4174.00/m ² EBF)
C	Rohbau Gebäude (Baustelleneinrichtung)	0,1 % (CHF 2.00/m ² EBF)	0,1 % (CHF 4.00/m ² EBF)
D	Rohbau Gebäude (Baugrube, Bodenplatte)	-0,1 % (-CHF 2.00/m ² EBF)	1,3 % (CHF 54.00/m ² EBF)
E	Rohbau Gebäude oberhalb Bodenplatte (Wärmedämmung, Fenster, Dichtigkeit Hülle)	4,8 % (CHF 107.00/m ² EBF)	3,4 % (CHF 142.00/m ² EBF)
I	HLK-Anlagen	2,9 % (CHF 65.00/m ² EBF)	3,6 % (CHF 150.00/m ² EBF)
M	Ausbau	0,9 % (CHF 20.00/m ² EBF)	-0,2 % (- CHF 8.00/m ² EBF)
V	Baunebenkosten (Minergie-P Gebühren, NK pauschal)	0,5 % (CHF 11.00/m ² EBF)	0,8 % (CHF 33.00/m ² EBF)
W	Honorare	1,8 % (CHF 40.00/m ² EBF)	1,7 % (CHF 71.00/m ² EBF)
	Total Mehrkosten	~10,9 % (CHF 244.00/m² EBF)	~10,7 % (CHF 447.00/m² EBF)

Mehrkosten für Gebäude im Minergie-P-Standard in % der bereinigten Gesamtbaukosten (bei Verkleinerung der Nutzfläche und gleichbleibendem Gebäudevolumen)

ten. Das bedeutet, dass die prozentualen Mehrkosten umso geringer ausfallen, je höher der Standard des konventionellen Gebäudes nach SIA 380/1 ist. Die Mehrkostenaussage pro m² EBF ist des-

halb realer. Die Analyse zeigt, dass die zwei untersuchten Gebäude in Minergie-P-Bauweise zwischen 10,7% und 13,8% teurer sind (blaue Balken). Beim Gebäude in Münchwilen amortisieren die tieferen

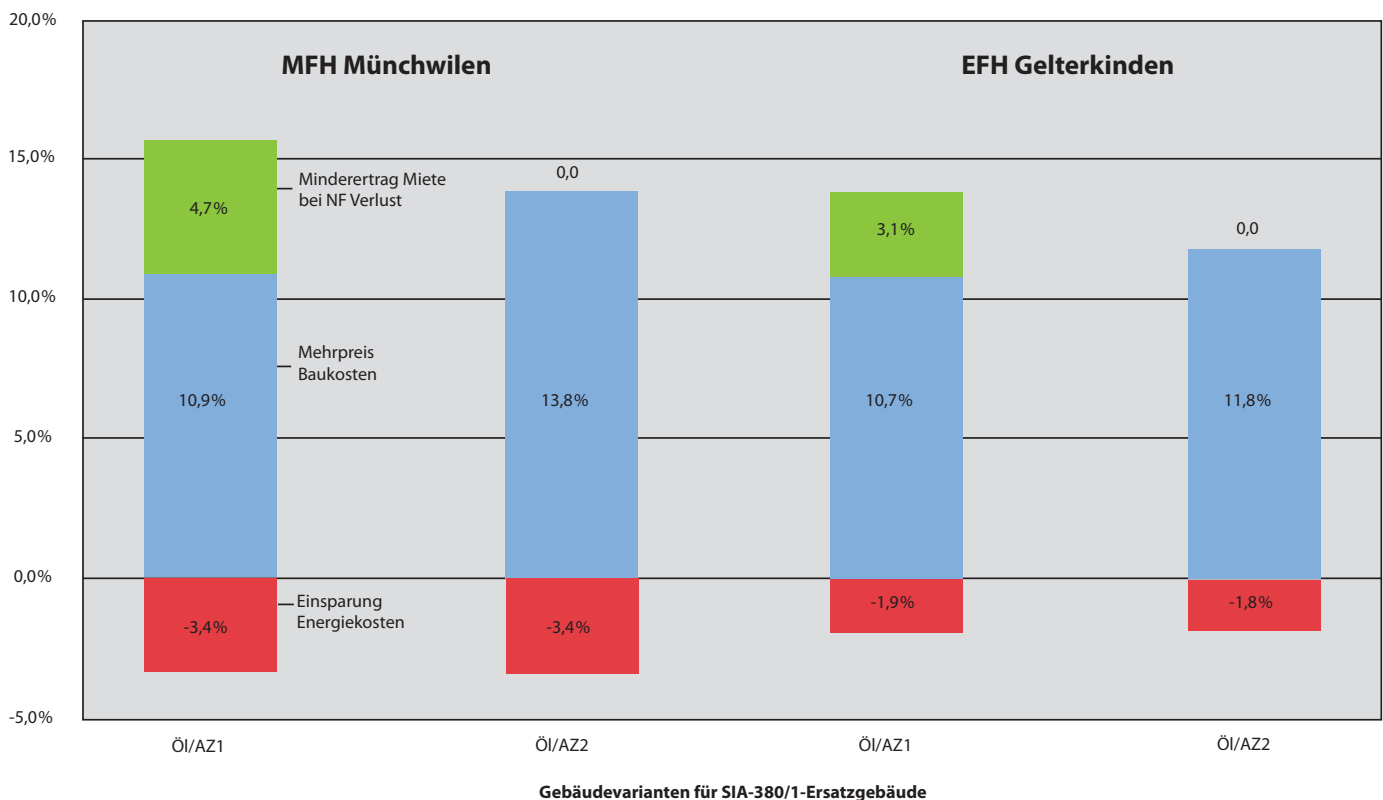
Energiekosten der Minergie-P-Bauweise über 25 Jahre betrachtet die höheren Baukosten um rund einen Drittel (Fall AZ1) beziehungsweise um rund ein Viertel (Fall AZ2). Falls das Minergie-P-Ge-

EKG	Objekt Münchwilen	Objekt Gelterkinden
	Mehrkosten-Öl	Mehrkosten-Öl
Grundlage:	100 % (CHF 2200.00/m ² EBF)	100 % (CHF 4180.00/m ² EBF)
Wärmedämmung	4,2 % (CHF 92.00/m ² EBF)	3,7 % (CHF 155.00/m ² EBF)
Fenster und Türen	2,7 % (CHF 59.00/m ² EBF)	0,6 % (CHF 25.00/m ² EBF)
Wärmeerzeugung	0,9 % (CHF 20.00/m ² EBF)	0,8 % (CHF 33.00/m ² EBF)
Lüftungsanlage	2,2 % (CHF 48.00/m ² EBF)	2,6 % (CHF 109.00/m ² EBF)
Summe Mehrkosten	10,0 % (CHF 220.00/m² EBF)	7,7 % (CHF 322.00m² EBF)

Mehrkosten von wichtigen Einzelementen für Gebäude im Minergie-P-Standard in % der bereinigten Gesamtbaukosten (ohne Berücksichtigung einer Veränderung des Gebäudevolumens nach AZ1, das heisst mit entsprechend angepassten Baukosten pro m² EBF)

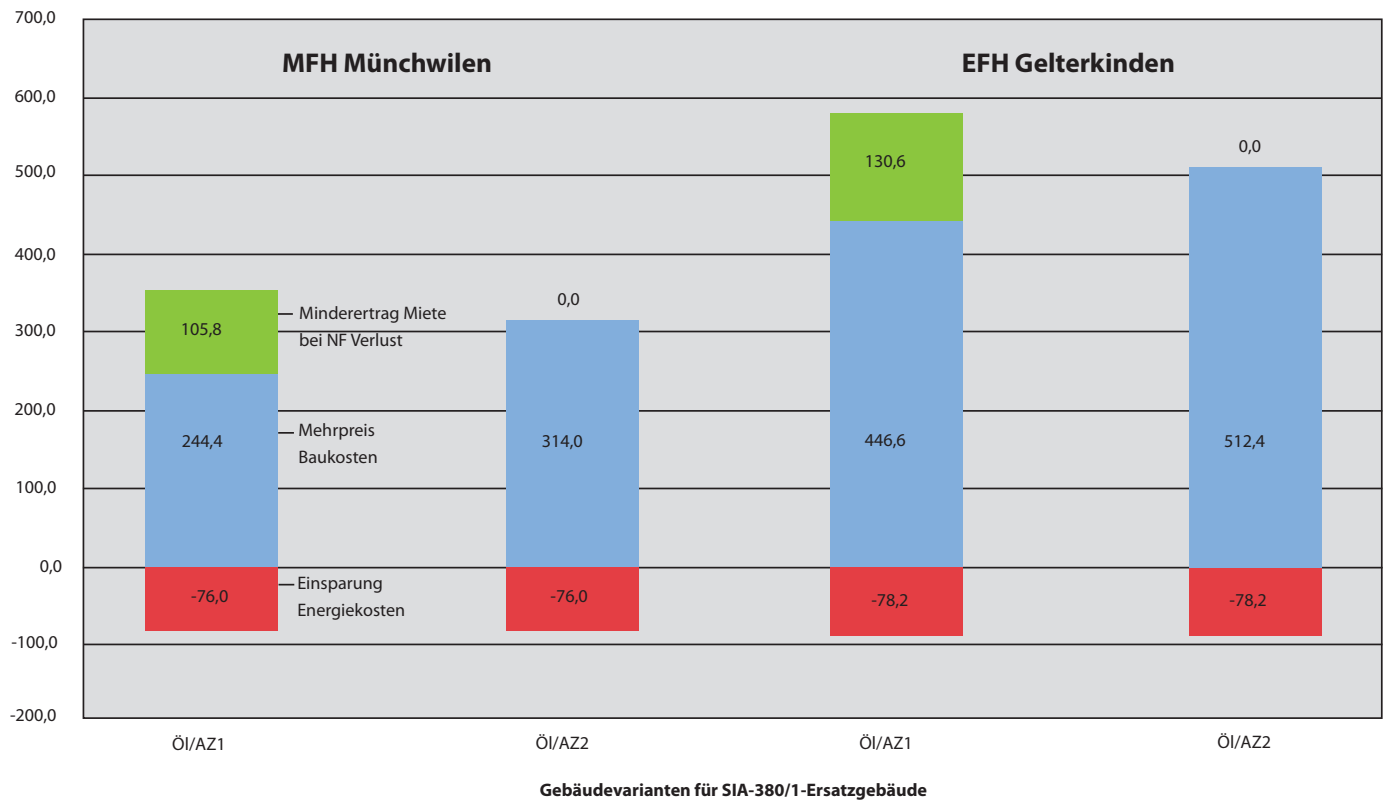
ABBILDUNG 3

Mehrkosten in % der Baukosten



Zusammensetzung der Mehrkosten eines Minergie-P-Gebäudes gegenüber der konventionellen Bauweise nach SIA 380/1:2009 in Prozentanteilen der massgebenden Gesamtbaukosten.

ABBILDUNG 4

Mehrkosten in CHF/m² EBF

Gebäudevarianten für SIA-380/1-Ersatzgebäude

Zusammensetzung der Mehrkosten bei Minergie-P-Bauweise in CHF/m² EBF gegenüber konventionellen Gebäuden nach SIA 380/1:2009.

bäude ohne Wärmedämm-Bonus bei der Berechnung der Ausnutzungsziffer (AZ1) erstellt werden muss, sinken die Mieterträge (als Barwert über 25 Jahre betrachtet) aufgrund der geringeren Nutzfläche. Konkret fielen die Mieterträge beim MFH Münchwilen um 4,7% der Baukosten und im EFH Gelterkinden um 3,1% tiefer aus. Um diesen Verlust an Mietertrag aufgrund der besseren Wärmedämmung zu kompensieren, rechnen viele Gemeinden die zusätzliche Wärmedämmung nicht mehr zur Ausnutzungsziffer (Wärmedämm-Bonus, AZ2). Allerdings ist die Beurteilung des Ertragsausfalls nur aufgrund der Nutzflächendifferenz erst die halbe Wahrheit, denn durch den Wärmedämm-Bonus wird das besser gedämmte Gebäude äusserlich grösser und damit auch teurer.

So ist das äusserlich grössere Minergie-P-Gebäude mit konstanter Nutzfläche (AZ2) in Münchwilen 2,9% teurer als das Minergie-P-Gebäude mit unverändertem Aussenvolumen (AZ1). Das heisst

mit anderen Worten, dass ein Minergie-P-Gebäude nach AZ1 (ohne Wärmedämm-Bonus) bei Berücksichtigung der Mietausfälle effektiv nur 1,8% teurer ist als im Fall AZ2 (mit Wärmedämm-Bonus), da rund zwei Drittel des Mietzinsverlusts im Fall AZ1 durch die geringeren Baukosten kompensiert werden.

Ein Minergie-P-Gebäude braucht nicht unbedingt einen höheren Planungsaufwand, jedoch eine höhere Planungskompetenz. Fest steht, dass Mehrkosten und Planungskompetenz indirekt proportional sind: Je höher die Planungskompetenz, desto niedriger die (Minergie-P-bedingten) Mehrkosten. In der Umkehrung führt das dazu, dass Minergie-P-Anforderungen gerne als Sündenbock für mangelnde Kompetenz herbeigezogen werden: «Diese Minergie-P-Anforderungen treiben halt die Kosten enorm in die Höhe...»

Fazit

Die Studie unterzieht die Minergie-P-Bauweise einem Härte-test. Die Zahlen zeigen, dass der Anspruch, längerfristig Minergie-P-Qualität mit den Energiekosteneinsparungen zu finanzieren, keine Utopie ist, zumindest wenn die (bei dichten Gebäuden ohnehin notwendige) Komfortlüftung als selbstverständlich betrachtet wird.

Die Studie ist kostenlos erhältlich unter: <http://www.fhnw.ch/habg/iebau/afue/gruppe-bau/mehrkosten-von-minergie-p-bauten> ■

Armin Binz, Prof., dipl. Architekt ETH,
Leiter Institut Energie am Bau
der Fachhochschule Nordwestschweiz
und der Minergie-Agentur Bau