

# Primärenergieinhalte von Strohballen und Strohballenkonstruktionen

© Benjamin Krick 2005

Der Primärenergieinhalt **PEI** in [kWh/t] gibt die zur Herstellung des Stoffes von den Ausgangsmaterialien bis zum Einbau an der Baustelle an.

Naturnahe, wenig verarbeitete Materialien weisen einen niedrigeren PEI auf als hochverarbeitete, künstliche Materialien.

Bei Stroh als Baustoff stellt sich die Frage, ob das Stroh als Abfallprodukt gilt, also nur die für das Pressen und den Transport eingesetzte Energie eingerechnet wird, oder ob das Korn als Nebenprodukt gesehen und die komplette, zur Erzeugung notwendige Energie in die Herstellung der Strohballen eingerechnet wird.

Gilt Stroh als Nebenprodukt, errechnen sich sehr günstige Werte für den PEI.

Die benötigte Energie hängt von vielen Faktoren, unter anderem von der Art der Presse, dem Schwadabstand, der

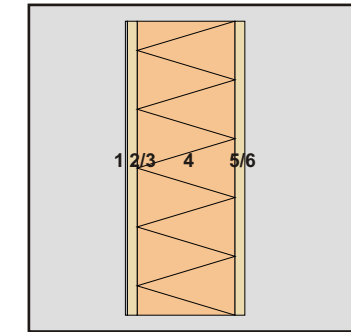
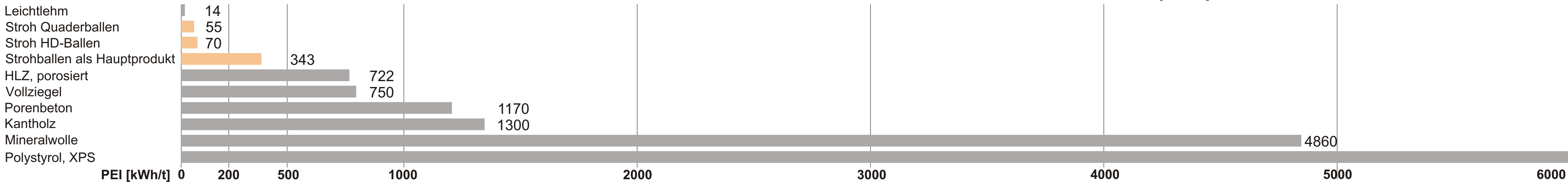
Entfernung zum Bauernhof oder zur Baustelle ab.

Für Hochdruck-Kleinballenpressen kann mit einem Primärenergieinhalt von 15 kWh/t gerechnet werden. Großballen haben aufgrund der höheren Effizienz der Pressen trotz des erforderlichen Maschineneinsatzes zum Bewegen der Ballen, einen deutlich geringeren PEI von 25 kWh/t.

Die Abbildung unten verdeutlicht eindrucksvoll, wie gut dieser Wert im Vergleich zu anderen Baustoffen ist.

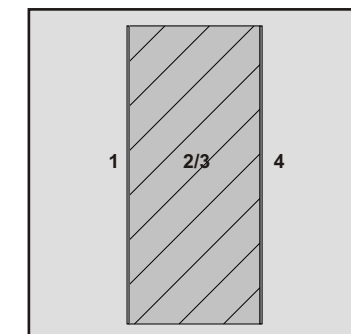
Auf die Berechnung des PEI von Strohballen aufbauend, wurden die Primärenergieinhalte verschiedener, passivhaustauglicher Wandkonstruktionen ( $U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ ) ermittelt und verglichen.

Auch hier schneiden die Strohballenkonstruktionen hervorragend ab.



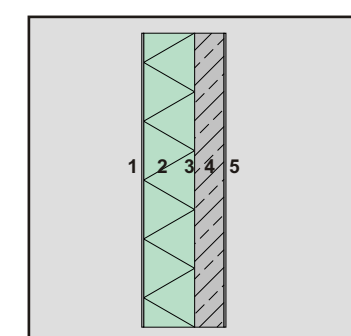
HD-Strohballen lastragend  
 $U=0,125 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Kalkputz	0,010	7,5
2 Lehmputz	0,050	1,2
3 Armierung Jute		1,6
4 HD-Strohballen liegend	0,500	3,9
5 Armierung Jute		1,6
6 Lehmputz	0,050	1,2
<b>Summe</b>	<b>0,61</b>	<b>16,9</b>



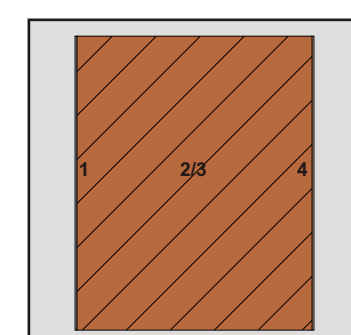
Mauerwerk Porenbeton  
 $U=0,149 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Kunstharzputz	0,010	15,6
2 Porenbeton Plansteine	0,660	231,0
3 Dünnbettmörtel		5,4
4 Kalkputz	0,010	7,5
<b>Summe</b>	<b>0,68</b>	<b>259,5</b>



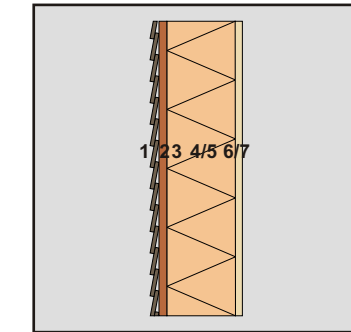
Ortbetonwand XPS-Dämmung  
 $U=0,147 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Kunstharzputz	0,010	15,6
2 EPS 040	0,260	137,2
3 Mineralischer Kleber		3,9
4 Beton	0,150	73,3
5 Armierungsstahl		43,3
6 Kalkputz	0,010	7,5
<b>Summe</b>	<b>0,430</b>	<b>280,9</b>



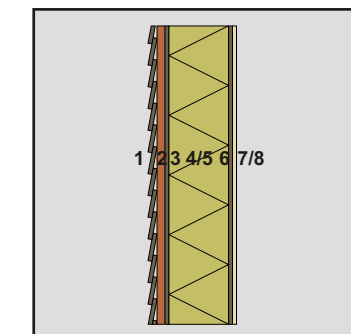
Mauerwerk HLZ, porosiert  
 $U=0,148 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Kunstharzputz	0,010	15,6
2 HLZ, porosiert	1,200	476,7
3 Leichtmörtel		16,9
4 Kalkputz	0,010	7,5
<b>Summe</b>	<b>1,22</b>	<b>516,7</b>



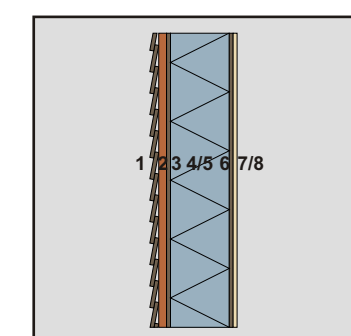
Holzständerwand HD-Strohballen  
 $U=0,144 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Holzschalung (Weichholz)	0,025	15,0
2 Konterl./Luftschicht (4/4)	0,040	1,8
3 Baupapier	0,001	1,6
4 Rahmen (8/35) (12%)	0,350	24,7
5 HD-Ballen (88%)	0,350	2,7
6 Armierung Jute		1,6
7 Lehmputz	0,034	0,8
<b>Summe</b>	<b>0,800</b>	<b>48,1</b>



Holzständerwand Mineralwolldämmung  
 $U=0,145 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

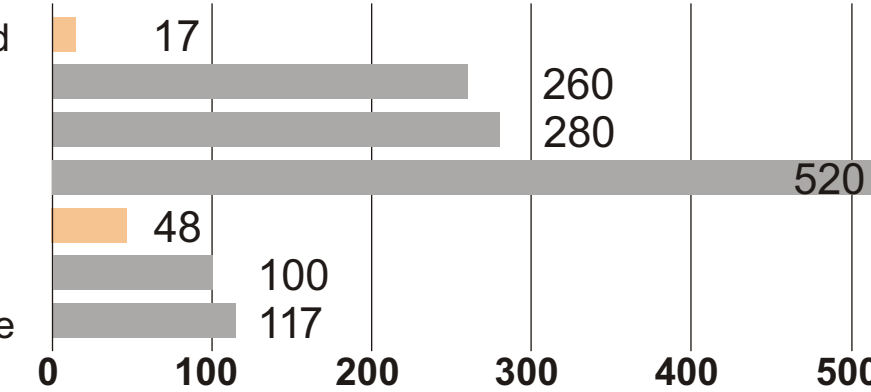
Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Holzschalung (Weichholz)	0,025	15,0
2 Konterl./Luftschicht (4/4)	0,040	1,8
3 Spanplatte	0,020	25,3
4 Rahmen (8/30) (12%)	0,300	21,2
5 Mineralwolle (88%)	0,300	33,7
6 Spanplatte	0,020	18,1
7 Armierung Jute		1,6
8 Lehmputz	0,020	0,5
<b>Summe</b>	<b>0,725</b>	<b>117,0</b>



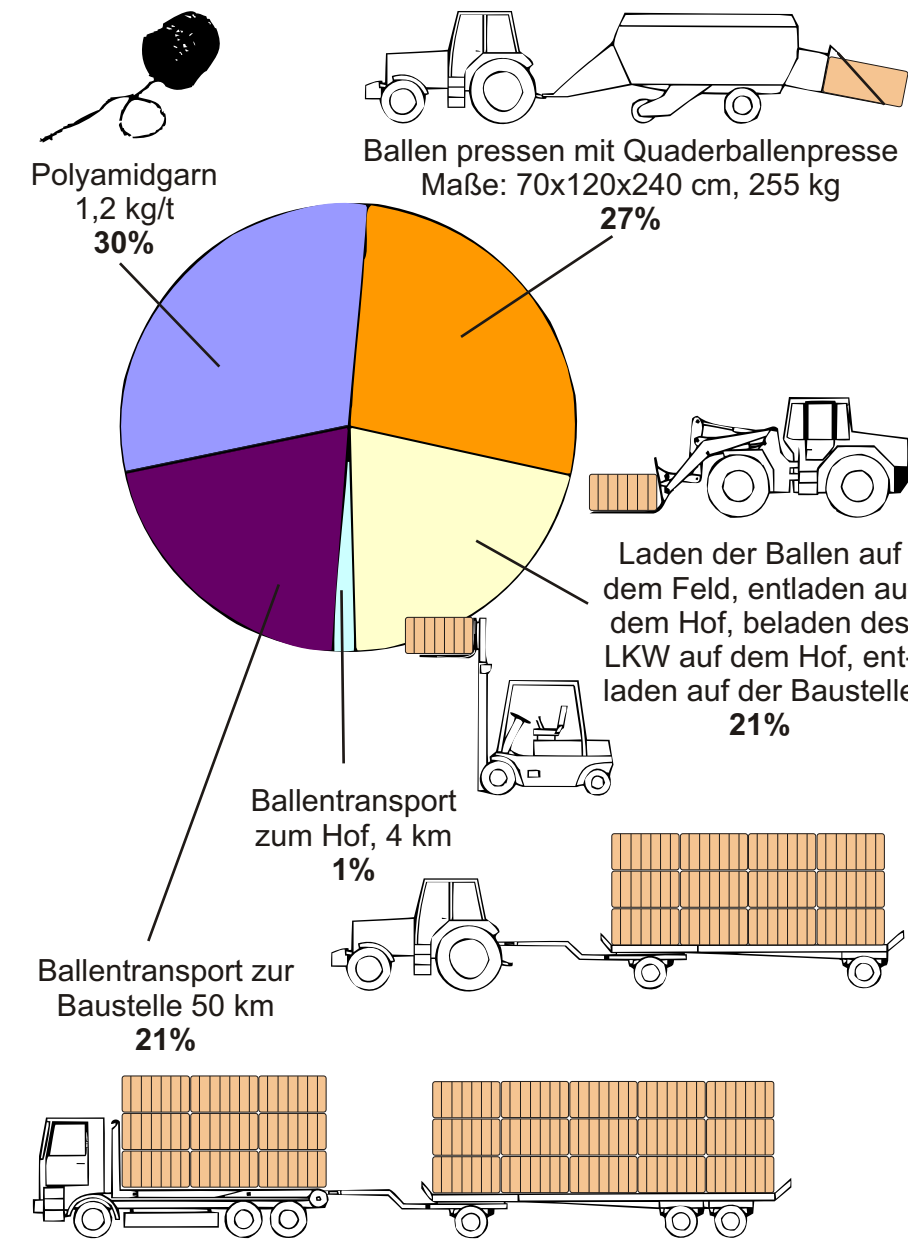
Holzständerwand Zellulosedämmung  
 $U=0,159 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Schicht	Schichtdicke [m]	PEI [kWh/m <sup>2</sup> ]
1 Holzschalung (Weichholz)	0,025	15,0
2 Konterl./Luftschicht (4/4)	0,040	1,8
3 Spanplatte	0,020	25,3
4 Rahmen (8/30) (12%)	0,300	21,2
5 Zellulosedämmung (88%)	0,300	16,9
6 Spanplatte	0,020	18,1
7 Armierung Jute		1,6
8 Lehmputz	0,020	0,5
<b>Summe</b>	<b>0,725</b>	<b>100,3</b>

HD-Strohballenwand tragend  
Porenbetonwand  
Ortbetonwand mit XPS  
HLZ-Wand, porosiert  
Holzständerw. + HD-Ballen  
Holzständerw. + Zellulose  
Holzständerw. + Mineralwolle



Dissertationsprojekt **Strohballenbau** Dipl.-Ing. Benjamin Krick  
Betreuung: Prof. G. Minke, FEB; Prof. O. Hensel, Agrartechnik; Prof. E. Fehling, IKI



Verteilung des Energieaufwandes zur Herstellung von Strohballen am Beispiel von Quaderballen 70x120x240 cm. mit Zwischenlagerung auf dem Bauernhof. PEI= 56 kWh/t

