

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Neubau und Sanierung von Pflegeheimen in Passivhausbauweise Planungsschritte zur optimalen Wirtschaftlichkeit



Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff
IBN Institut für Bauen und Nachhaltigkeit



www.ibn-passivhaus.de

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

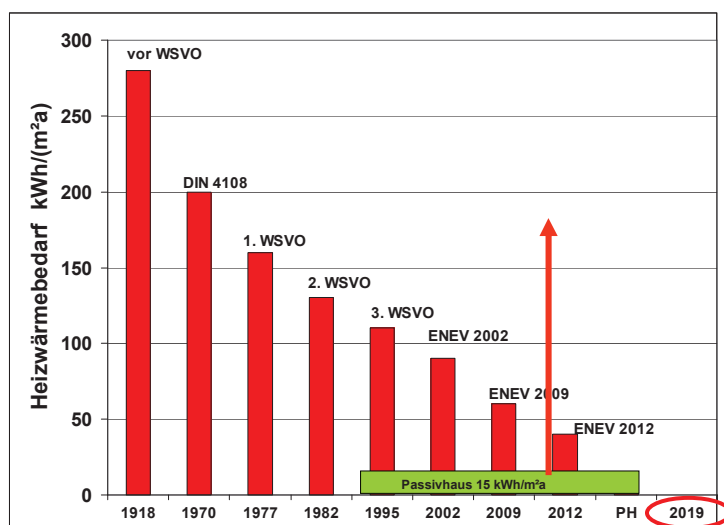
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Energiestandards 1918 bis 2018



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

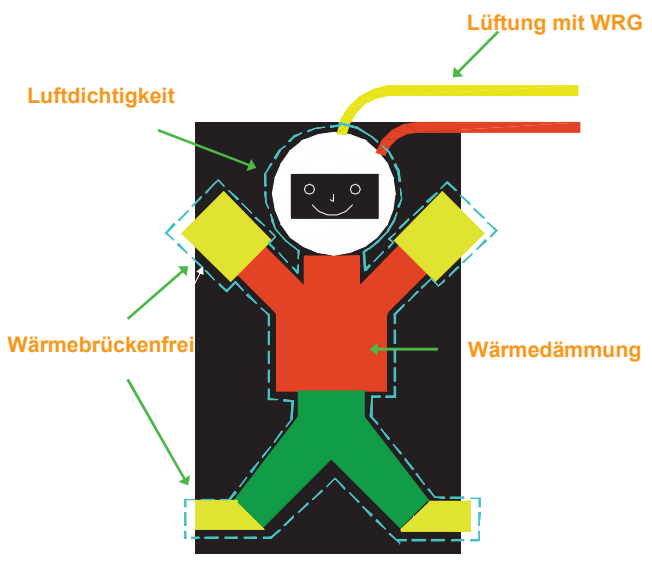
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Planungsgrundlagen



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

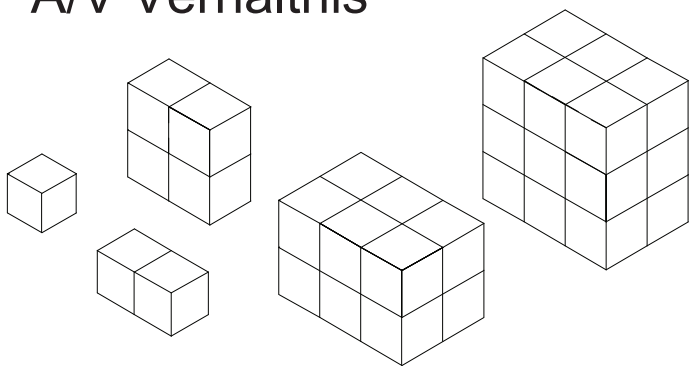
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

A/V Verhältnis



Gebäudeart	A _{Oberfläche} m ²	Volumen m ³	A / V [-]	A / V [%]
1WE / EFH	600	1000	0,60	100
2 WE / ZFH	1000	2000	0,50	83
4 WE / MFH	1600	4000	0,40	67
12 WE / MFH	3200	12000	0,27	45
18 WE / BÜRO	4200	18000	0,23	38

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

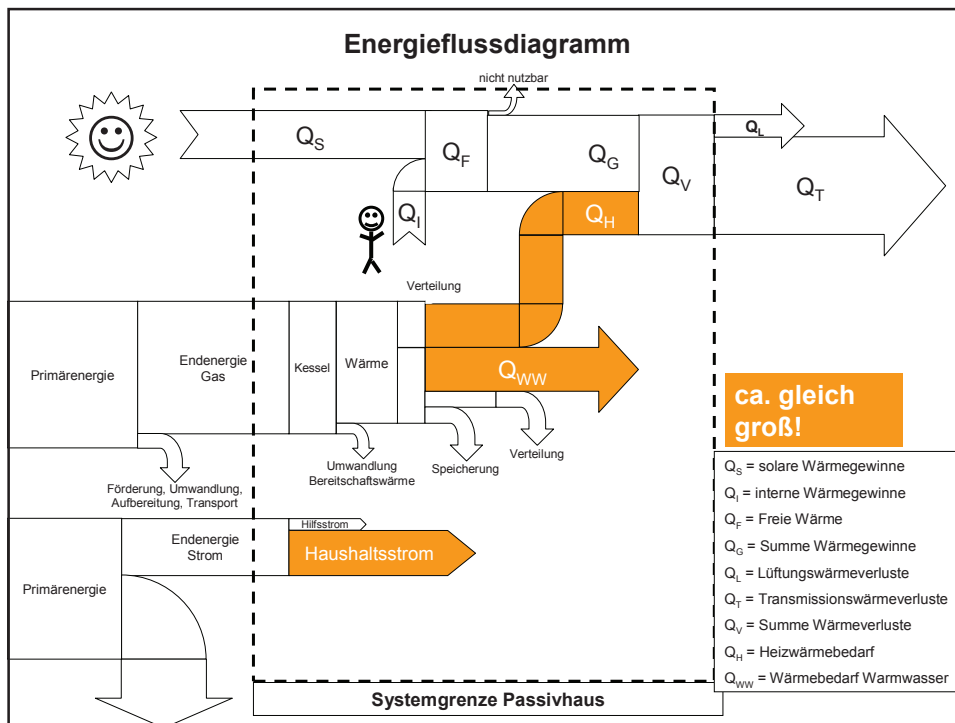
St. Katharina




www.ibn-passivhaus.de

Gebäudehülle

- 30 % Außenwand
- 10 % Fenster
- 30 % Dach
- 30 % Bodenplatte



<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p>  <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2>Planungsgrundlagen</h2> <p>PHI-Kriterien:</p> <table> <tr> <td>Jahresheizwärmebedarf</td> <td>$\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$</td> </tr> <tr> <td>JahresKÜHLbedarf</td> <td>$\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$</td> </tr> <tr> <td>Max. zul. Heizlast</td> <td>$< 10 \text{ W} / (\text{m}^2\text{a})$</td> </tr> <tr> <td>opake Außenbauteile</td> <td>U - Werte $\leq 0,15 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{K})$</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>U_{W} - Werte $\leq 0,80 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{K})$</td> </tr> <tr> <td>Luftdichtigkeit</td> <td>$n_{50} \leq 0,60 \text{ l} / \text{h}$</td> </tr> <tr> <td>Wärmebereitstellungsgrad</td> <td>$\eta_{\text{WRG,t,eff}} \geq 75 \%$</td> </tr> <tr> <td>Max. zul. Druckverlust der Lüftung</td> <td>350 Pa</td> </tr> <tr> <td>Max. zul. spez. Antriebsleistung</td> <td>$0,40 \text{ Wh} / \text{m}^3$</td> </tr> <tr> <td>Max. jährl. Primärenergieverbrauch</td> <td>$120 \text{ kWh} / \text{m}^2$</td> </tr> <tr> <td>Max. zul. Lüftungsdisbalance</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Wärmebrückenfreie Ausführung</td> <td>$\text{Psi} < 0,01 \text{ W} / (\text{m K})$</td> </tr> <tr> <td>Max. Übertemperaturhäufigkeit</td> <td>$< 10 \%$ der Nutzungszeit</td> </tr> </table>	Jahresheizwärmebedarf	$\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$	Jahres KÜHL bedarf	$\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$	Max. zul. Heizlast	$< 10 \text{ W} / (\text{m}^2\text{a})$	opake Außenbauteile	U - Werte $\leq 0,15 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{K})$	Fenster	U_{W} - Werte $\leq 0,80 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{K})$	Luftdichtigkeit	$n_{50} \leq 0,60 \text{ l} / \text{h}$	Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{\text{WRG,t,eff}} \geq 75 \%$	Max. zul. Druckverlust der Lüftung	350 Pa	Max. zul. spez. Antriebsleistung	$0,40 \text{ Wh} / \text{m}^3$	Max. jährl. Primärenergieverbrauch	$120 \text{ kWh} / \text{m}^2$	Max. zul. Lüftungsdisbalance	10 %	Wärmebrückenfreie Ausführung	$\text{Psi} < 0,01 \text{ W} / (\text{m K})$	Max. Übertemperaturhäufigkeit	$< 10 \%$ der Nutzungszeit
Jahresheizwärmebedarf	$\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$																										
Jahres KÜHL bedarf	$\leq 15 \text{ kWh} / (\text{m}^2\text{a})$																										
Max. zul. Heizlast	$< 10 \text{ W} / (\text{m}^2\text{a})$																										
opake Außenbauteile	U - Werte $\leq 0,15 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{K})$																										
Fenster	U_{W} - Werte $\leq 0,80 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{K})$																										
Luftdichtigkeit	$n_{50} \leq 0,60 \text{ l} / \text{h}$																										
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{\text{WRG,t,eff}} \geq 75 \%$																										
Max. zul. Druckverlust der Lüftung	350 Pa																										
Max. zul. spez. Antriebsleistung	$0,40 \text{ Wh} / \text{m}^3$																										
Max. jährl. Primärenergieverbrauch	$120 \text{ kWh} / \text{m}^2$																										
Max. zul. Lüftungsdisbalance	10 %																										
Wärmebrückenfreie Ausführung	$\text{Psi} < 0,01 \text{ W} / (\text{m K})$																										
Max. Übertemperaturhäufigkeit	$< 10 \%$ der Nutzungszeit																										

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p>  <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2>Randbedingungen im Vorfeld klären:</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Verlauf der thermischen Gebäudehülle • Baurechtsfragen: Spielräume in den Baugrenzen? → Zusätzlich außen dämmen o. verringerte EBF? First-/Traufhöhe? → zusätzlich im Dach dämmbar? • Wunsch-Innenraumtemperatur? • Wie ist die Luftdichtheit zu planen? • Welche Brandschutzmöglichkeiten habe ich? • Steht Fernwärme mit einem guten KWK-Anteil zur Verfügung? • Kann auf teure Brandschutzeinrichtungen verzichtet werden? • Bezug zum Winter: Aufheiz- und Trockenenergie mit berücksichtigt?
---	--

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara


St. Marien



St. Benedikt

St. Katharina


www.ibn-passivhaus.de

PHPP



www.passivhausplaner.eu

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

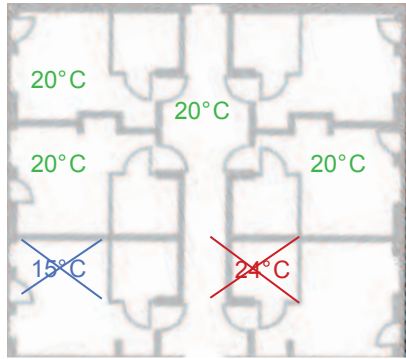
St. Marien

St. Benedikt



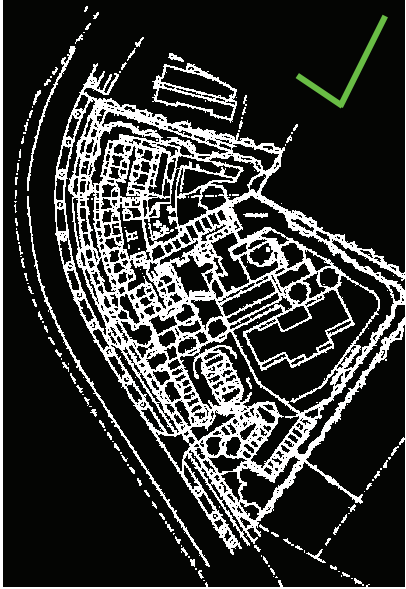

St. Katharina





www.ibn-passivhaus.de

Raumtemperaturen



**Raumtemperatur
DIN EN 12831**

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Nordpfeil</h2> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>
--	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Statikerwissen</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Stein mit lambda 0,08 W/mK 2 N/mm² • Glasschaumschotter lambda 0,08 W/mK • Beton lambda 0,1 W/mK <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">     </div>
--	---

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien


St. Benedikt


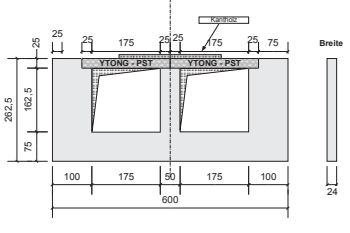
St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Außenwand NEU

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien


St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Außenwand NEU



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

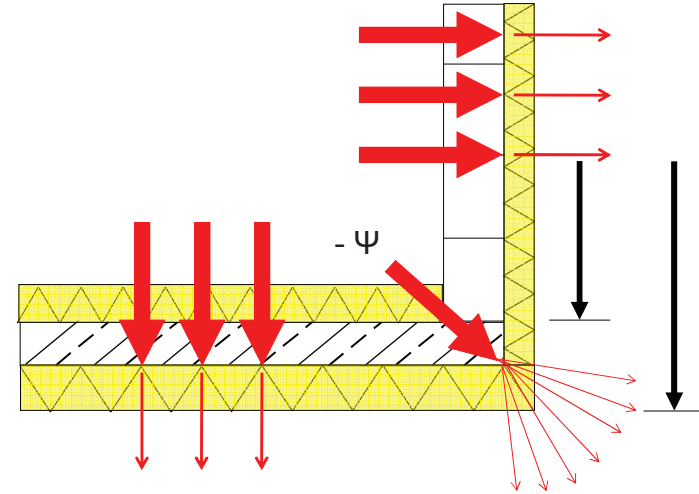
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Negative lineare Wärmebrücke



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

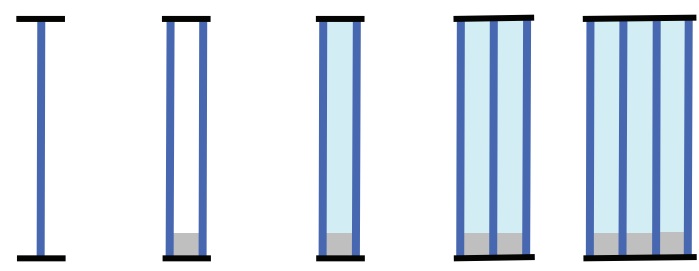
St. Katharina

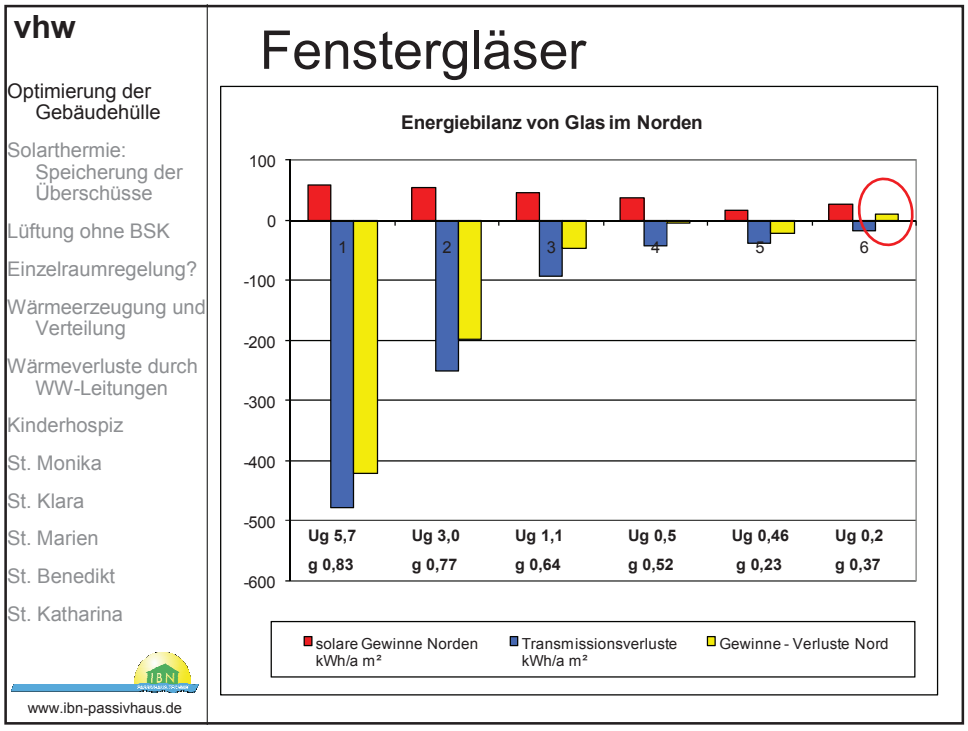
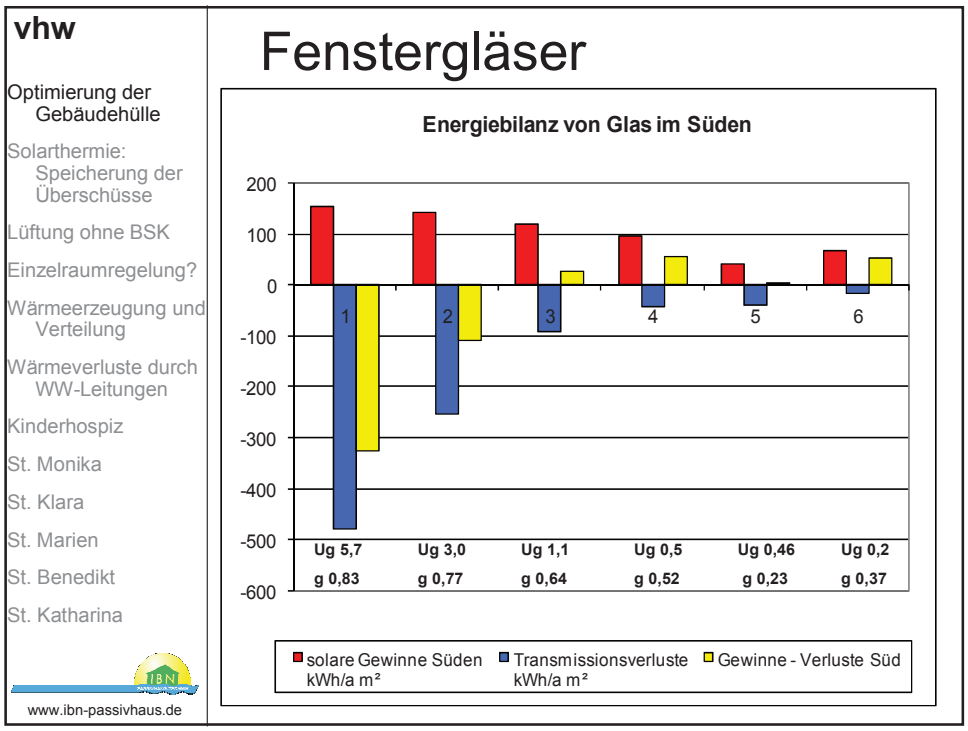


www.ibn-passivhaus.de

Fenstergläser

Einscheiben Verglasung	2fach Verglasung mit Luftschicht, Alu Randverbund	2fach WSVG mit Beschichtung auf 3, Edelgasfüllung, Alu Randverbund	3fach WSVG mit Beschichtung auf 2 + 5, therm. getrenntem Randverbund + Edelgasfüllung	4fach WSVG mit Beschichtung auf 3 + 5 + 7, therm. getrenntem Randverbund + Edelgasfüllung
$U_g = 5,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$U_g = 3,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$U_g = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$U_g = 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
$J = -2^\circ\text{C}$	$J = 9^\circ\text{C}$	$J = 14^\circ\text{C}$	$J = 17^\circ\text{C}$	$J = 19^\circ\text{C}$
$g = 0,9$	$g = 0,8$	$g = 0,5 \dots 0,7$	$g = 0,4 \dots 0,6$	$g = 0,4$





vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

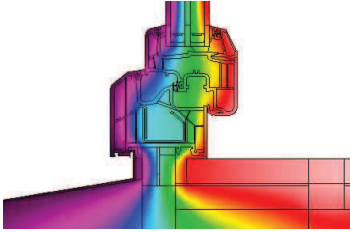
St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

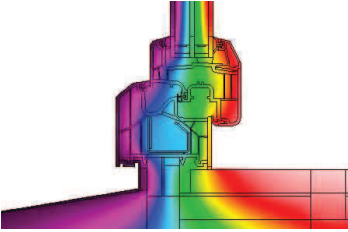
Fensterbank

Fensterbank Marmor



$\Psi = 0,078$

Fensterbank Holz



$\Psi = 0,05$

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

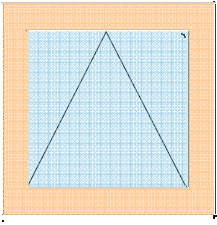
St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Fensterrahmen

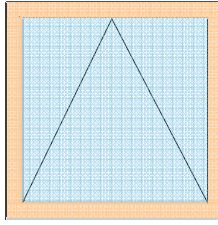
Variante 1



$U_f = 0,8$

Glasanteil vom Fenster: 50 %


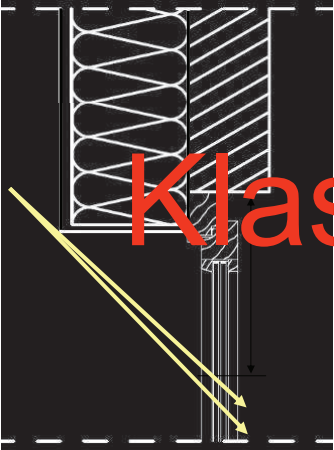
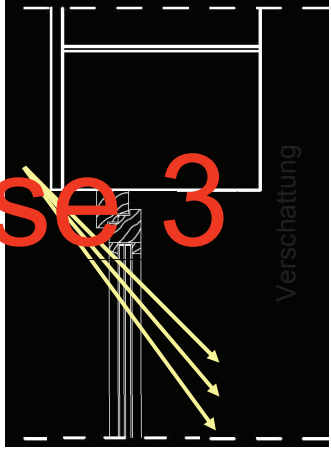
Variante 2


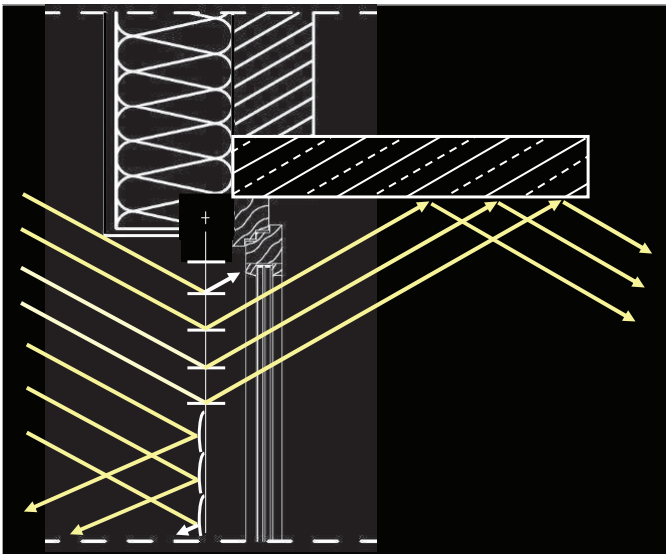



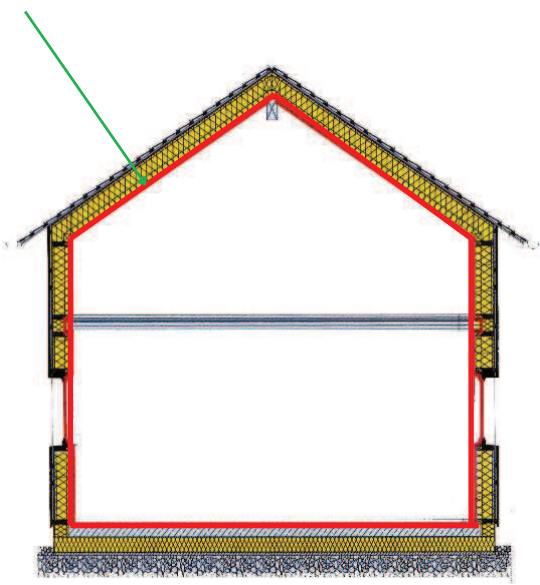
$U_f = 1,1$

Glasanteil vom Fenster: 80 %


$g = 55 \%$
 $U_g = 0,5$


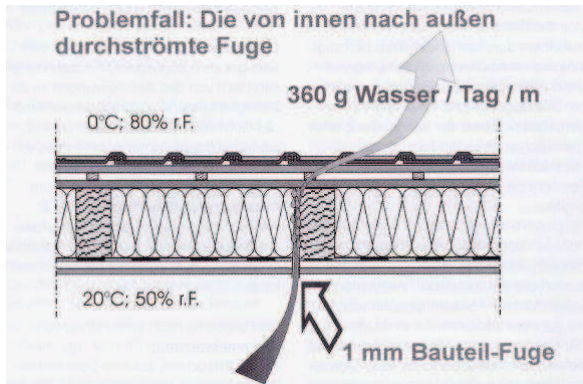
<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Laibungstiefe</h2> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="539 414 874 929"> <p style="text-align: center;">Variante 1</p>  </div> <div data-bbox="925 414 1257 929"> <p style="text-align: center;">Variante 2</p>  </div> </div> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em; font-weight: bold;">Klasse 3</p> <p style="text-align: center;">DIN EN 12207 Fenster und Türen (Luftdurchlässigkeitsklassen)</p>
--	--


<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Tageslichtlenkung</h2> 
--	---



<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Luftdichtigkeit</h2> 
--	---


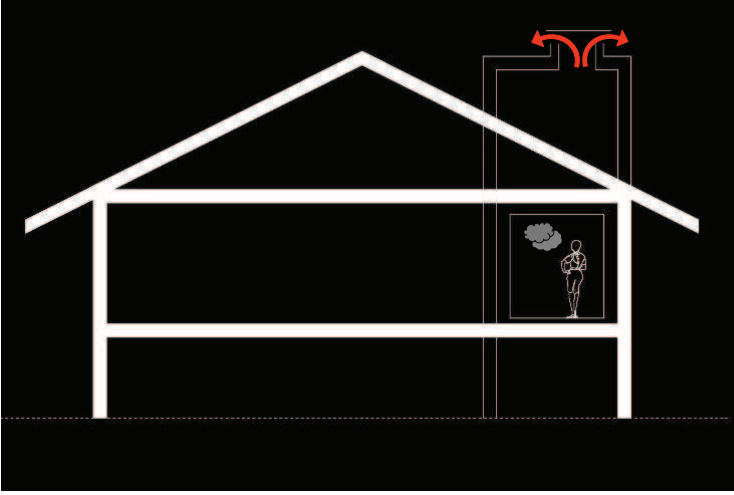
<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Blower-Door Messgerät</h2>  <p style="text-align: center;">Gemäß EnEV nach DIN 13829</p>
--	---


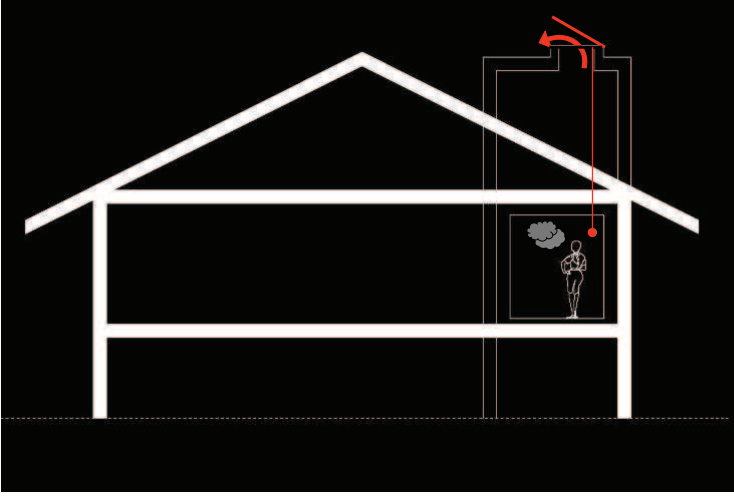
<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <div style="text-align: right;">  www.ibn-passivhaus.de </div>	<h2 style="text-align: center;">Luftdichtheit</h2> <ul style="list-style-type: none"> • EnEV ohne Lüftung 3,0 h⁻¹ • EnEV mit Lüftung 1,5 h⁻¹ • Öffentliche Bauten in Köln 0,6 h⁻¹ • 0,6 x pro Stunde bei Passivhäusern <p>Problem: vernachlässigter Einzelraum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftdichtheit: 0,60 h⁻¹ in toto • Gefahr: Einzelräume ca. 5,0 h⁻¹ => Raum wird nicht richtig warm => Garantie Hersteller: Einzelräume maximal 1,0 h⁻¹
--	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <div style="text-align: right;">  www.ibn-passivhaus.de </div>	<h2 style="text-align: center;">Tauwasseranfall bei Leckagen</h2> <div style="text-align: center;"> <p>Problemfall: Die von innen nach außen durchströmte Fuge</p>  </div>
--	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p> www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Fehlersuchbild 1</h2> <div style="text-align: center;">  </div>
---	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p> www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Fehlersuchbild 2</h2> <div style="text-align: center;">  </div>
---	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p>  <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2>Aufzug</h2> 
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p>  <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2>Aufzug</h2> 
---	--

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Solaranlage



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

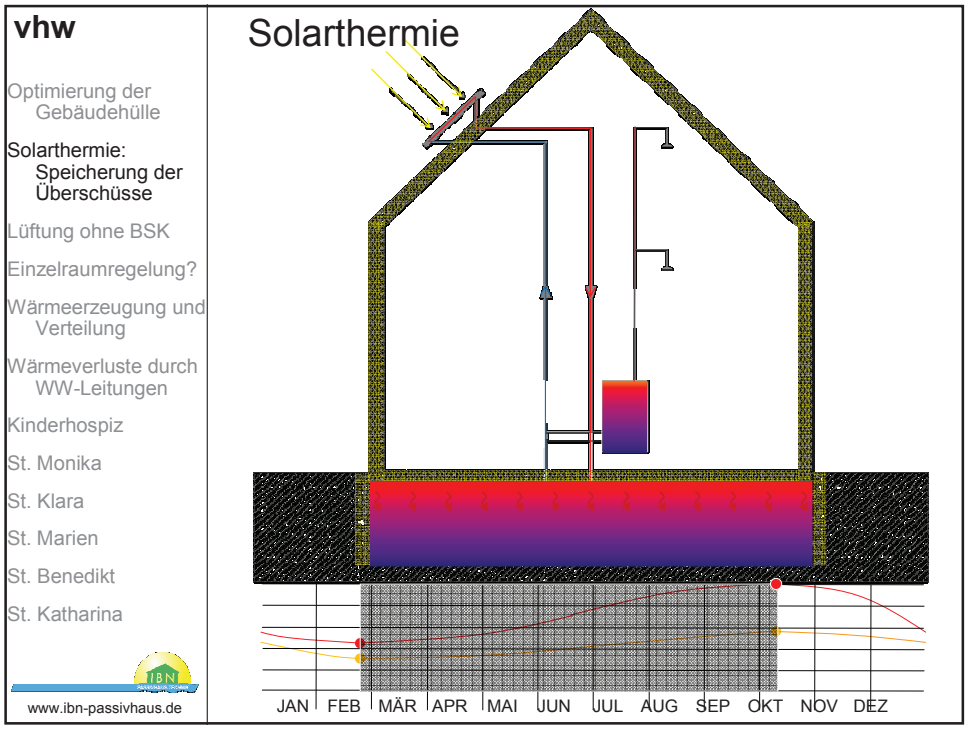
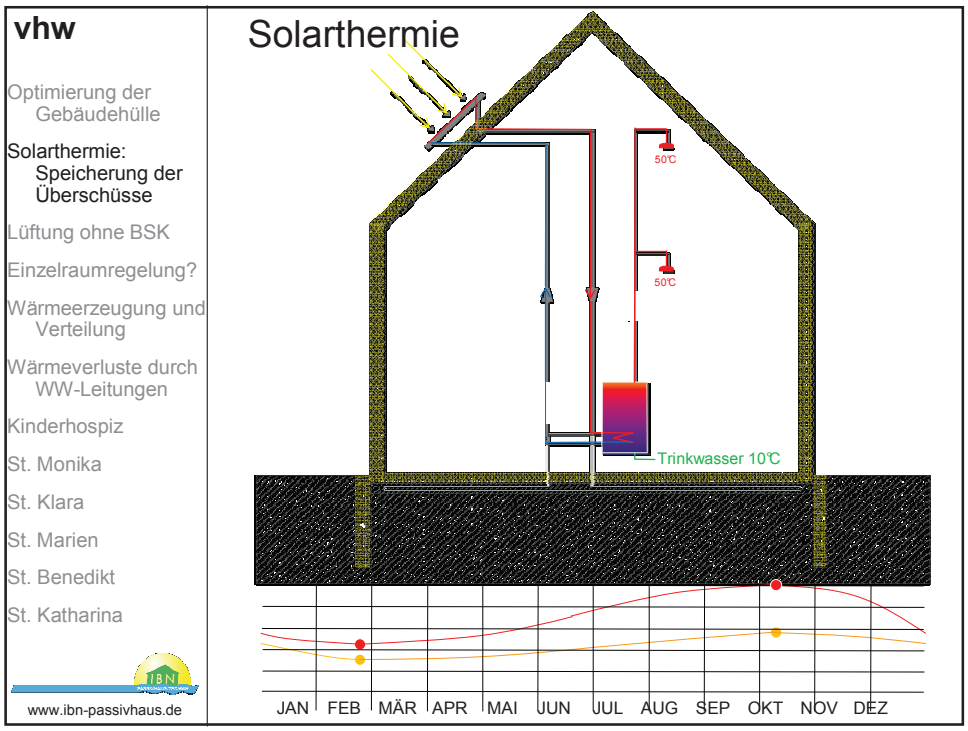
St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Wärmeauskopplung





vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

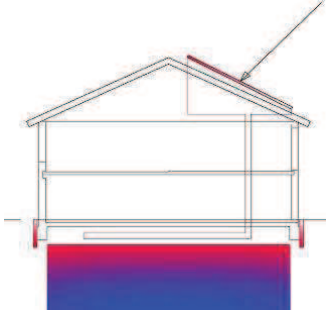
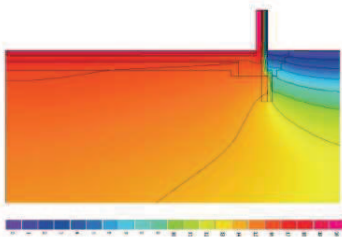
St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina


www.ibn-passivhaus.de

PHPP „Erdreich“

Min. Temperatur unter der aufgelegten Wärme-Dämmung: 16,4°C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18.4	18.3	18.0	17.7	17.5	17.3	17.3	17.5	17.8	18.2	18.4	18.6

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

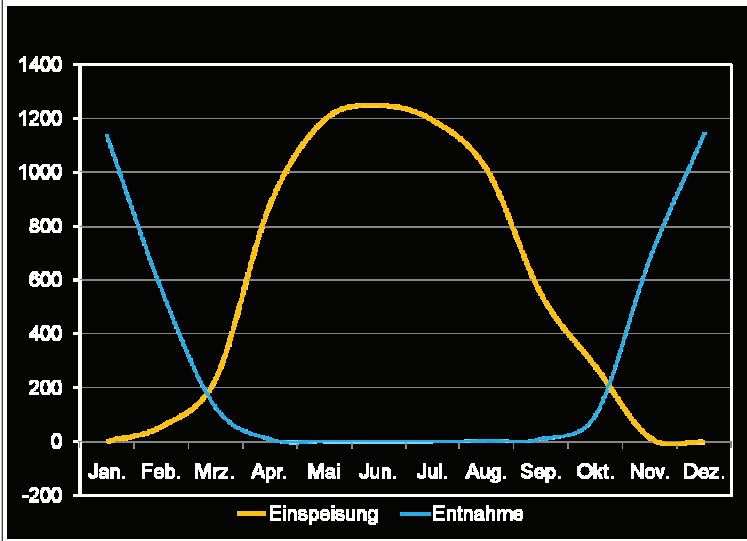
St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina

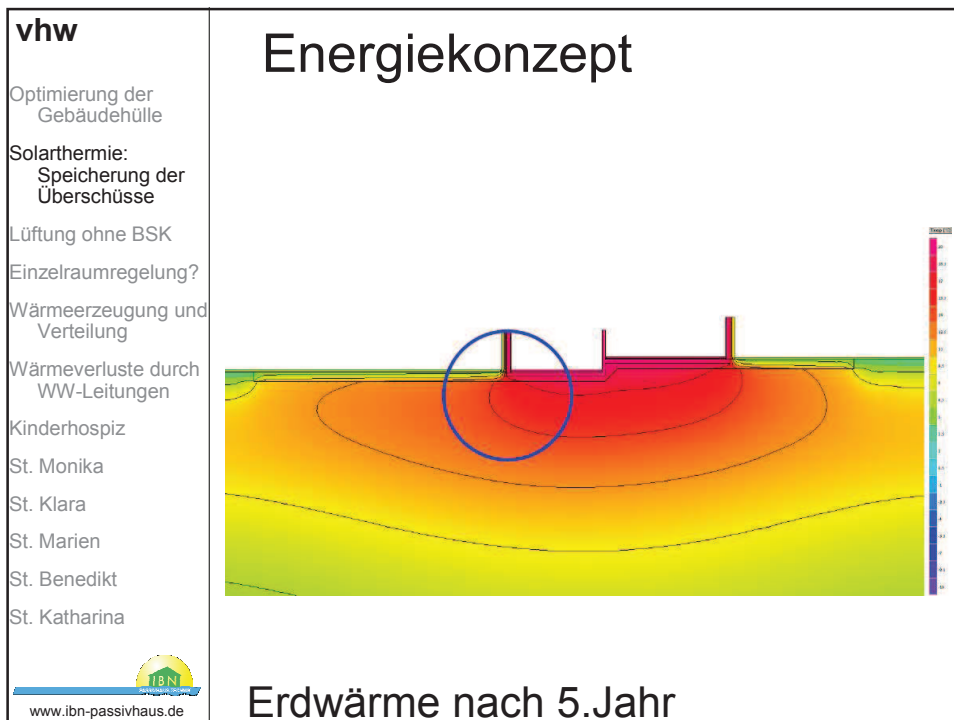
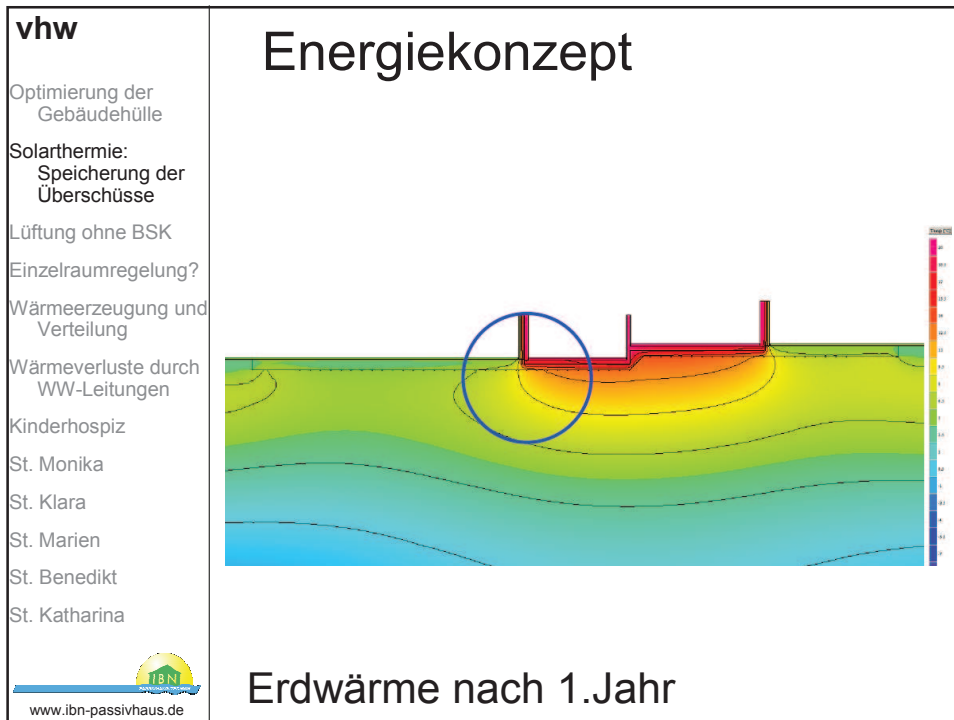

www.ibn-passivhaus.de

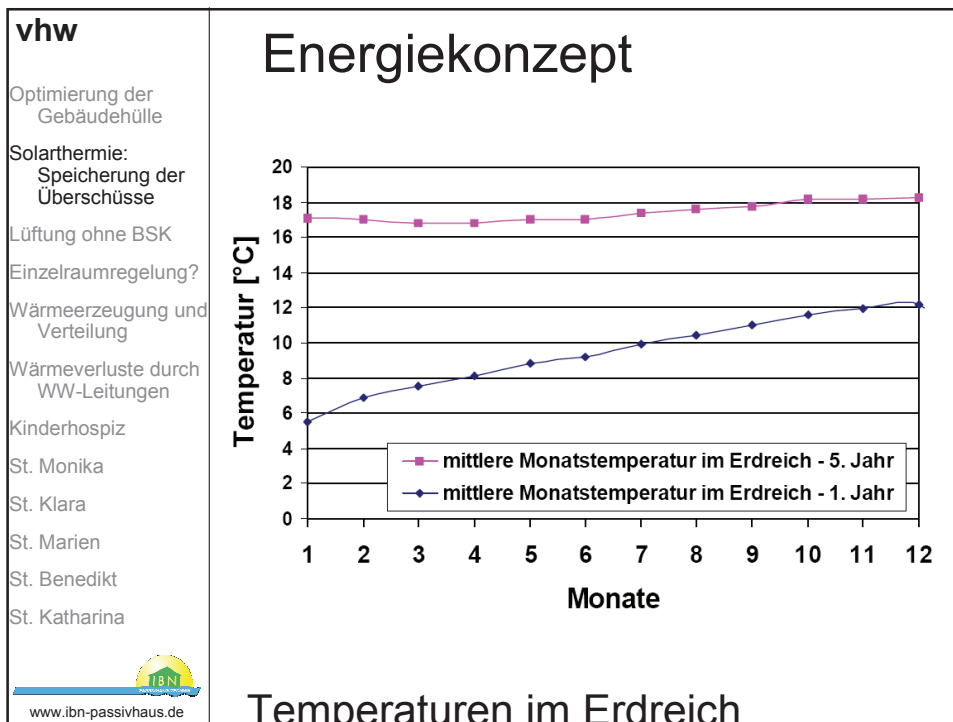
Energiekonzept



— Einspeisung — Entnahme

Solare Überschüsse + Heizbedarf





vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien




St. Benedikt



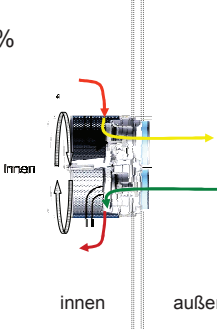
St. Katharina




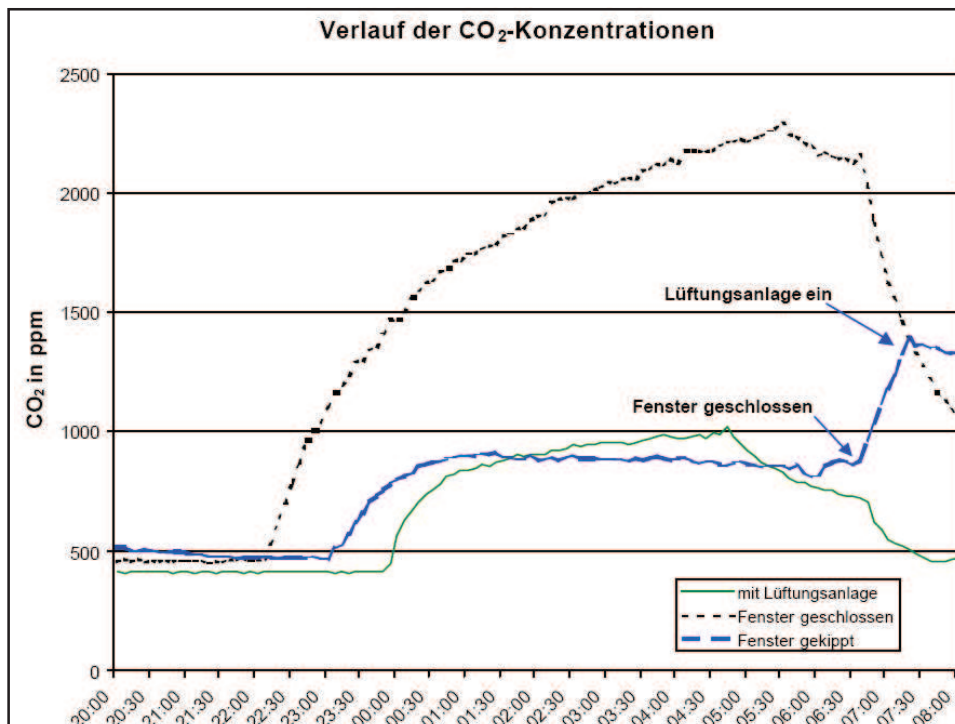
www.ibn-passivhaus.de


Lüftungskonzepte

- zentral**
 - Vorteile:**
 - einfache Wartung
 - bei Rotor Feuchterückgewinn
 - Nachteile:**
 - Brandschutz
 - großes Kanalsystem
 - Schallschutz
 - kein PHI - Zertifikat
- dezentral**
 - Vorteile:**
 - PHI-zertifizierte Geräte
 - Nachteile:**
 - Kostenintensiv
- lokal**
 - Vorteile:**
 - kein Kanalsystem
 - gute Volumenstromregelung
 - Nachteile:**
 - Ggf. Vandalismus
 - Ggf. Wartung
 - kein PHI - Zertifikat

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Lüftungskonzept Sanierung</h2> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> <p>Volumenstrom: 80 – 200 m³/h</p> <p>elektrische Leistung: 4 – 31 W</p> <p>Wärmebereitstellungsgrad $\eta_{WRG,t,eff} \geq 88 \%$</p> <p>Rückfeuchtezahl: 80 %</p> <p>Schalldämmmaß R_w: 21 dB</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  <p>Funktionsschema</p>  </div> </div> <h2 style="text-align: center;">Dezentrales Lüftungssystem</h2>
--	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Lüftungsdefinition</h2> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> <p>Rückwärmzahl (AU Betrachtung) RWZ (VDI 2071)</p> <p>Wärmebereitstellungsgrad (Prüfergebnis vom z.B. TZWL, für ZIE)</p> <p>effektiver Wärmebereitstellungsgrad (DIBt, = Prüfergebnis - Verluste)</p> <p>Effektiver Wärmebereitstellungsgrad trocken nach Definition des Passivhaus Instituts</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> $\Phi_2 = \frac{\Delta \vartheta_{IST}}{\Delta \vartheta_{MAX}} = \frac{\vartheta_{ZU} - \vartheta_{AU}}{\vartheta_{AB} - \vartheta_{AU}}$ $\eta'_w = \frac{\Delta h'_{IST}}{\Delta h'_{MAX}} = \frac{h_{ZU} - h_{AU}}{h_{ZU} - h_{AU}}$ $\eta'_{WRG} = \frac{\Delta h'_{IST}}{\Delta h'_{MAX}} - \text{Verluste}$ $\eta_{WRG,t,eff} = \frac{(\vartheta_{Ab} - \vartheta_{Fo}) + \frac{P_{el}}{\dot{m} * c_p}}{(\vartheta_{Ab} - \vartheta_{Au})}$ </div> </div>
--	--



<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="margin: 0;">Problem: CO₂</h2> <p>Pettenkoferzahl: 1.000 ppm</p> <p>hygienischer Grenzwert: 1.500 ppm</p> <p>Im Klassenzimmer:</p> <p>Fenster ZU 2.000 - 5.000 ppm</p> <p>Fenster AUF < 1.500 ppm</p> <p>mit Lüftungsanlage < 1.500 ppm</p> <p>Außenluft: 350 - 400 ppm</p> <p>Ausgeatmet: 40.000 ppm</p>
--	---

vhw Optimierung der Gebäudehülle Solarthermie: Speicherung der Überschüsse Lüftung ohne BSK Einzelraumregelung? Wärmeerzeugung und Verteilung Wärmeverluste durch WW-Leitungen Kinderhospiz St. Monika St. Klara St. Marien St. Benedikt St. Katharina  www.ibn-passivhaus.de	Filter   
	Problem      

vhw Optimierung der Gebäudehülle Solarthermie: Speicherung der Überschüsse Lüftung ohne BSK Einzelraumregelung? Wärmeerzeugung und Verteilung Wärmeverluste durch WW-Leitungen Kinderhospiz St. Monika St. Klara St. Marien St. Benedikt St. Katharina  www.ibn-passivhaus.de	<h1 style="text-align: center;">Luftfilter</h1>	
	<p style="text-align: center;">3-stufige Außenluftfilter G3, G4 und F8</p> 	<p style="text-align: center;">G3-Filter Abluft</p> 
	 	

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

OPH = optimiertes Passivhaus



- Massivbau
- Solarthermie + Brennwertkessel Gas
- dezentrale Lüftungsgeräte

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

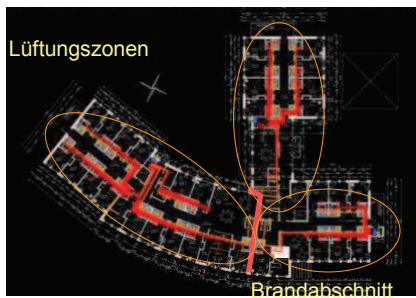
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Ohne Brandschutzklappen



- Lüftungseinheit im Brandabschnitt
- keine Brandschutzklappen
- schnelle Instandsetzung eines Gerätes, - da es leichte und kleine Seriengeräte sind.



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

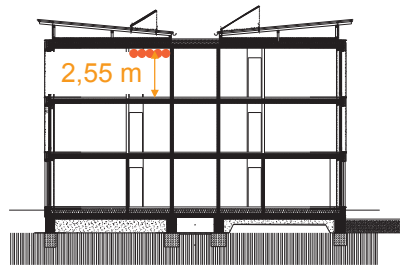
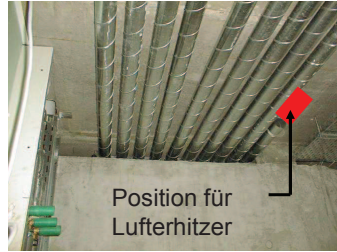
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Geringe Geschosshöhe



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

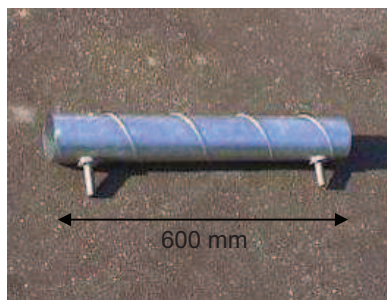
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Mini Luftherhitzer



Hersteller: www.Fi-Lu.de

Filter- und Lufttechnik, Köln

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

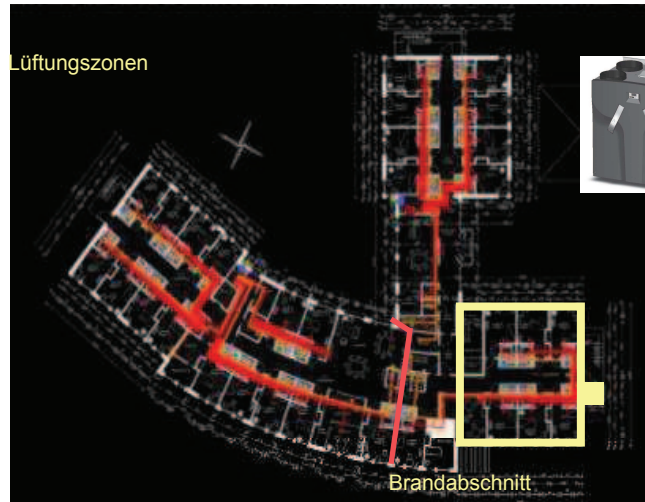
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Bauteil A



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

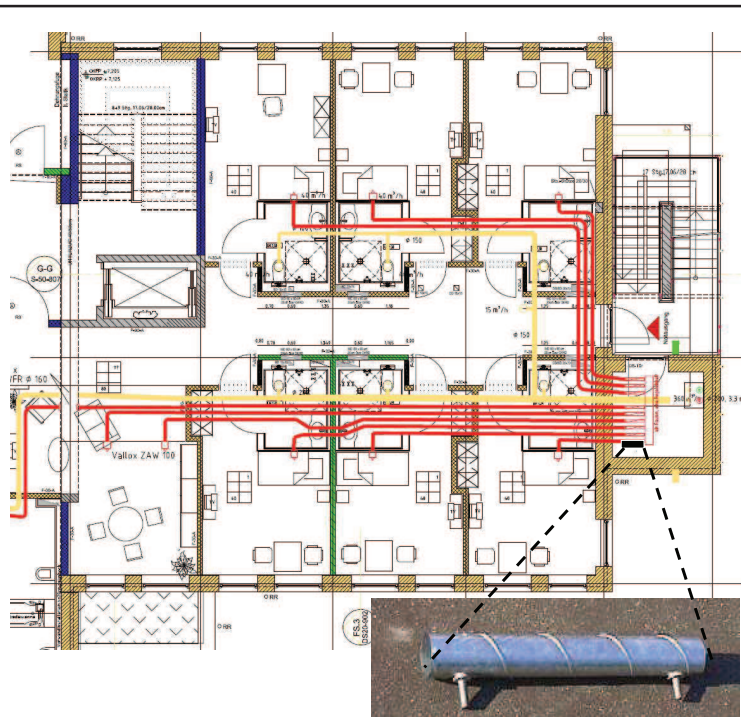
St. Marien

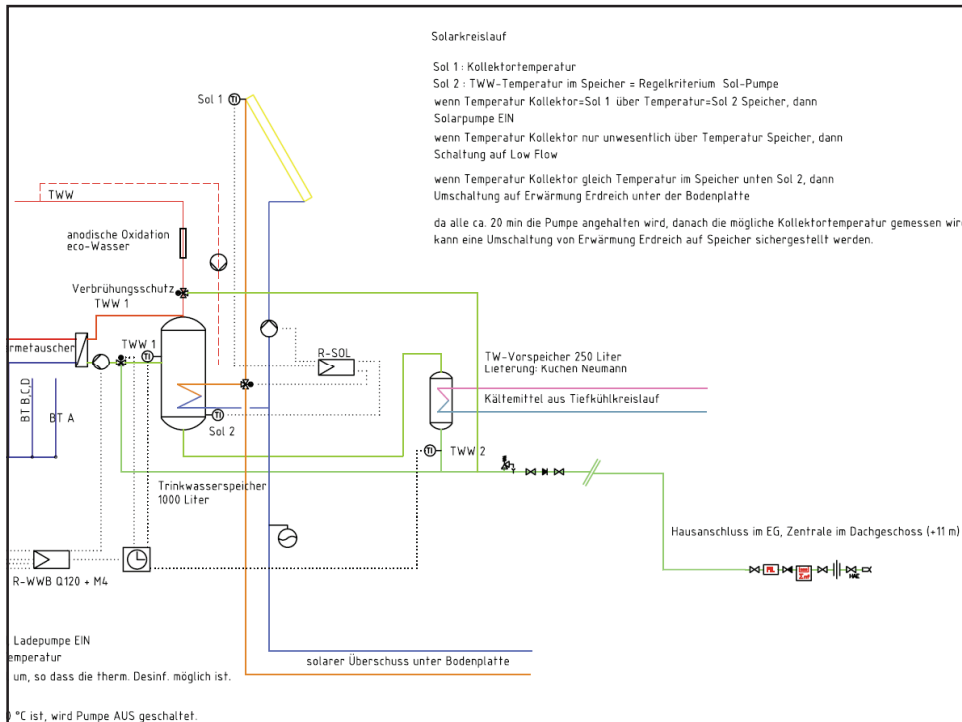
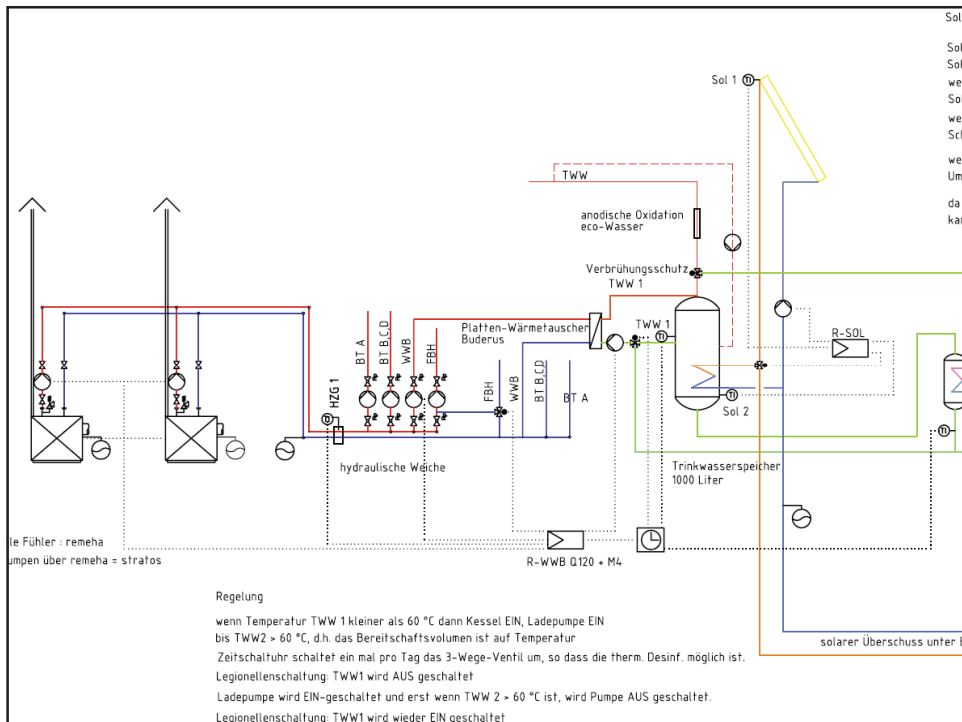
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de





vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien


St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Interne Wärmequellen



Interne Wärmequellen: spez. Leistung 4,1 W/m²

Heizwärmebedarf: 12 kWh/(m²a)

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien


St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Interne Wärmequellen



Interne Wärmequellen: spez. Leistung 2,1 W/m²

Heizwärmebedarf: 21 kWh/(m²a)

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

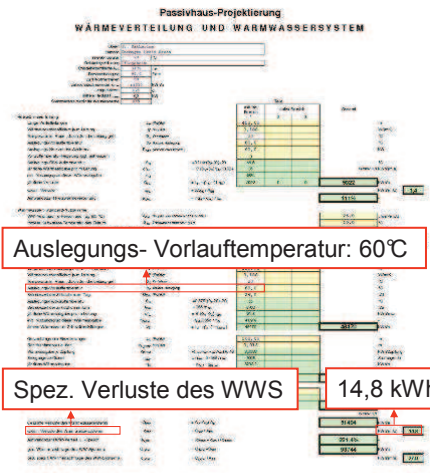
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Warmwasserbereitung



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

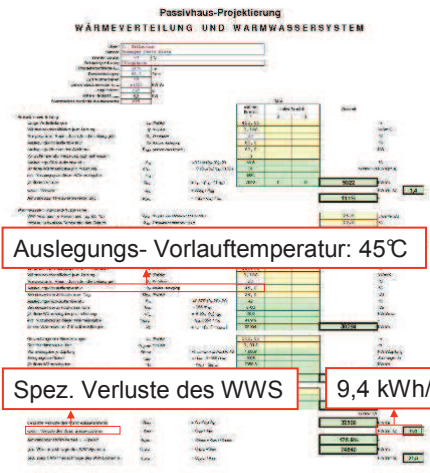
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Warmwasserbereitung



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

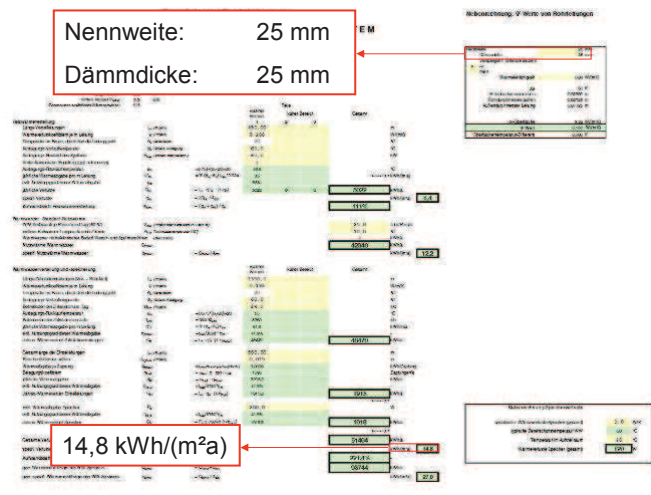
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Warmwasserbereitung



Nennweite: 25 mm

Dämmdicke: 25 mm

EM

14,8 kWh/(m²a)

Nennweite: 25 mm

Dämmdicke: 50 mm

11,5 kWh/(m²a)

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

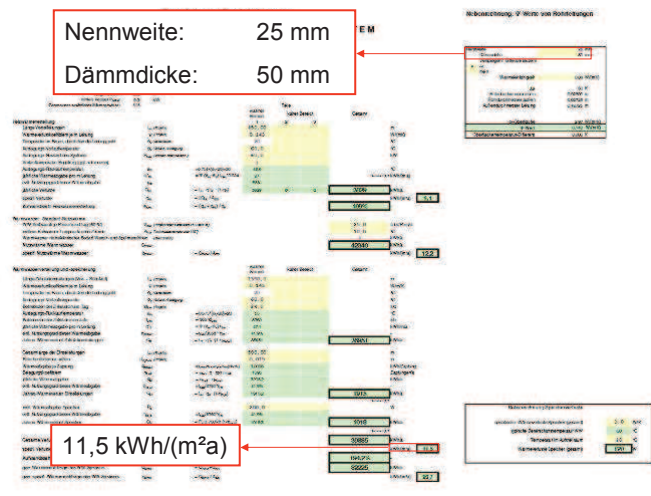
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Warmwasserbereitung



Nennweite: 25 mm


Dämmdicke: 50 mm

EM

11,5 kWh/(m²a)

Nennweite: 25 mm

Dämmdicke: 25 mm

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Warmwasserbereitung</h2> <p>Bei 60 °C Warmwasser Zirkulationswärmeverluste = Heizwärmebedarf !!</p> <p>Empfohlene Optimierungsschritte IBN:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wassertemperatur auf 45 °C <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall- + UV-Behandlung • selbst entleerende Schläuche 2. keine Leitungen außerhalb der thermischen Hülle 3. Minimierung Leitungsquerschnitte 4. Rohr-in-Rohr-System 5. Erhöhte Leitungsdämmung 6. Verteilleitungen in Sohltdämmung 7. Kurze Anbindungswege
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Kinderhospiz in Bethel</h2>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Quelle: Michael Pappert</p>
---	---

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

2003 Haus Monika



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

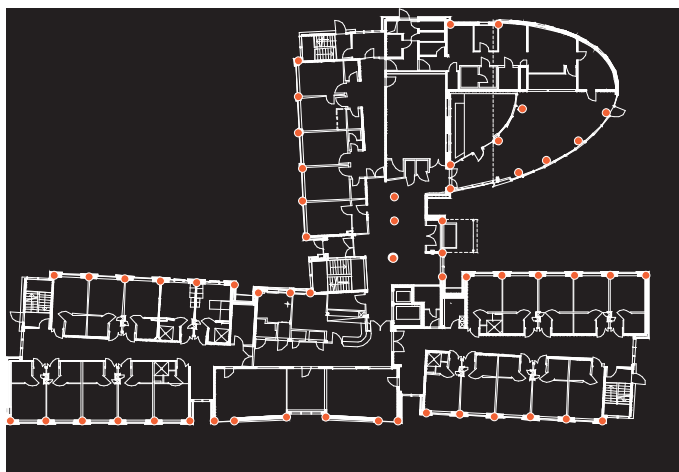
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Haus Monika



vhw

Optimierung der
Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der
Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und
Verteilung

Wärmeverluste durch
WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Haus Monika



vhw

Optimierung der
Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der
Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und
Verteilung

Wärmeverluste durch
WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

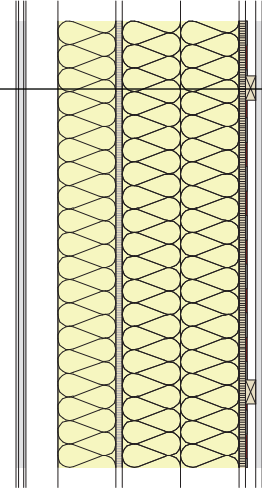
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Wandaufbau der Obergeschosse / Holztafeln als Fassadenverkleidung



Tilly-3-Schichtplatte	2,1 cm
Hinterlüftung	6,5 cm
Aluminium-Z-Profile als Abstandshalter	
Mineralfaserdämmung kaschier	12,0 cm
Holzfaserverplatte DWD	1,3 cm
Mineralfaserdämmung	24,0 cm
Flachpressplatte OSB	1,3 cm
Dampfsperre	
Unterkonstruktion Holzlattung	2,2 cm
Gipskartonplatten	1,25 cm

$U = 0,110 \text{ W/m}^2\text{K}$

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

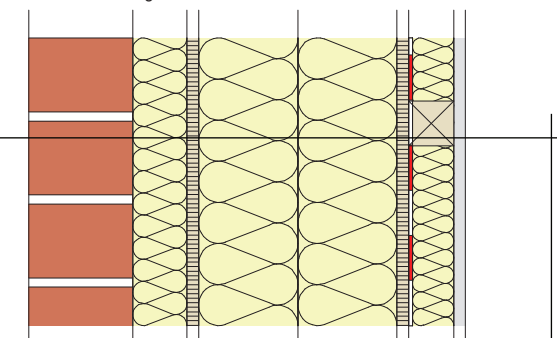
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Wandaufbau Erdgeschoss und Giebelseiten / Klinkervorsatzschale



Klinkervorsatzschale	11,5 cm
Kerndämmung Mineralfaser kaschier	6,0 cm
Holzfaserverplatte DWD	1,3 cm
Holzständerkonstruktion	
Mineralfaserdämmung	22,0 cm
Flachpressplatte OSB	1,3 cm
Dampfsperre	
Unterkonstruktion Holz	
Mineralfaserdämmung	5,0 cm
Gipskartonplatten	1,25 cm

$U = 0,133 \text{ W/m}^2\text{K}$

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

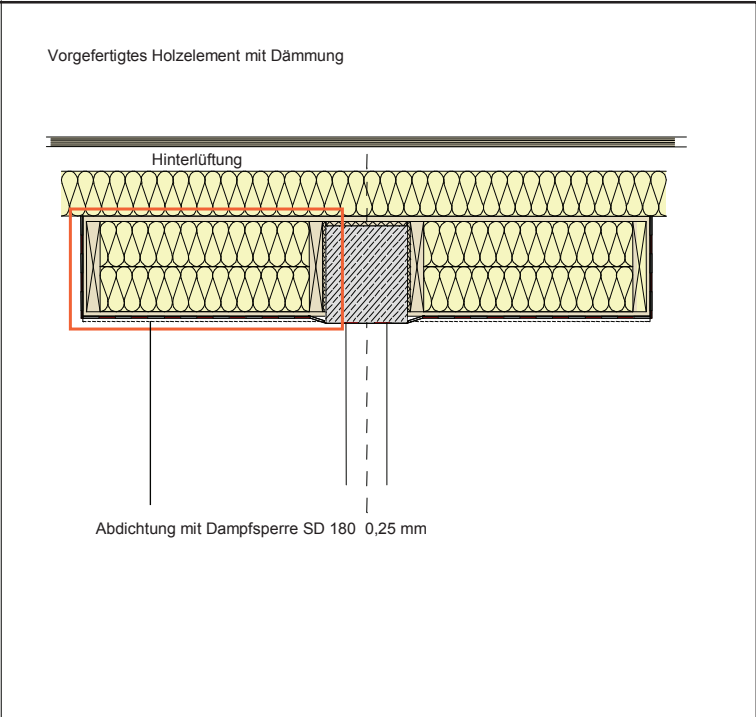
St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

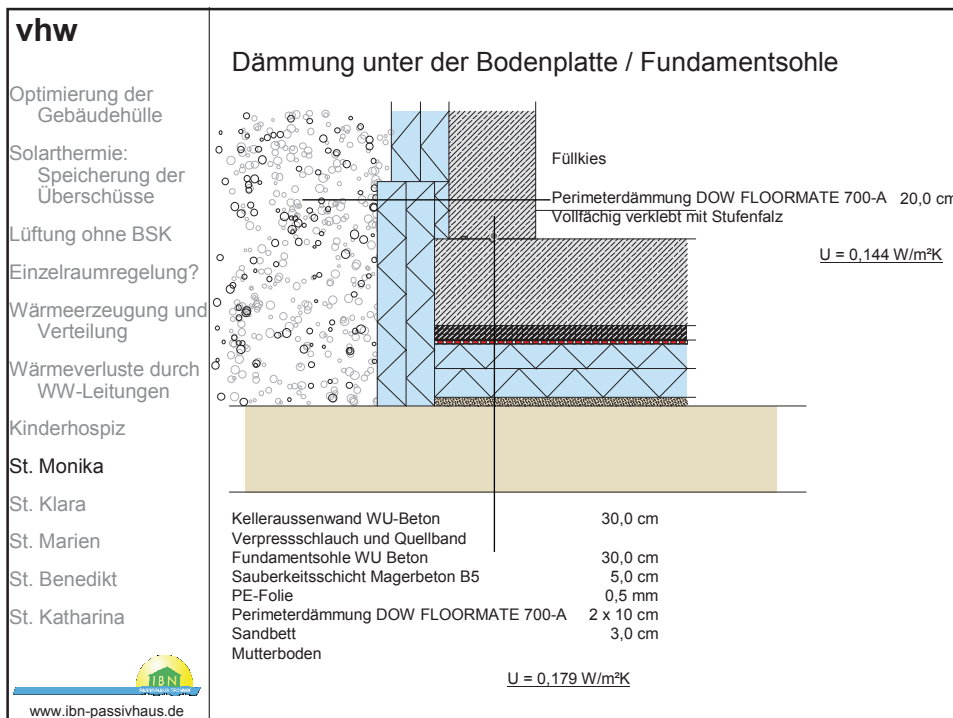
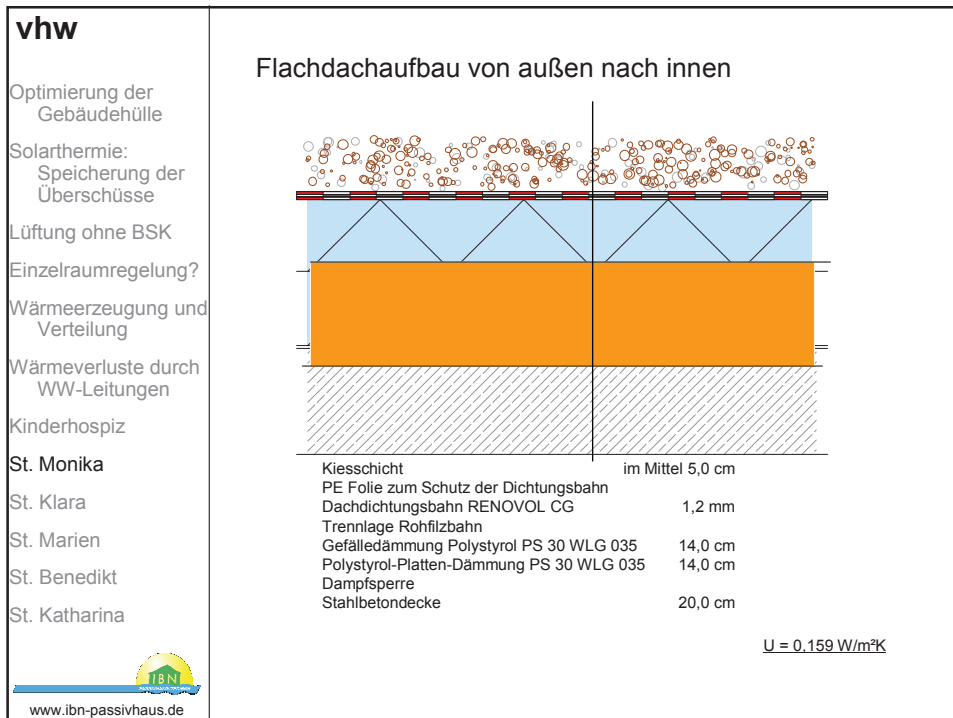
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de





vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de



140 Meter Lineare Wärmebrücken = Wärmeverlust von 1.470 kWh/a

Gegenüberstellung: Spezifischer Verbrauch von 0,35 kWh/m² → Investitionsaufwand von 7.840,00 €

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Erdwärmetauscher



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Erdwärmetauscher



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

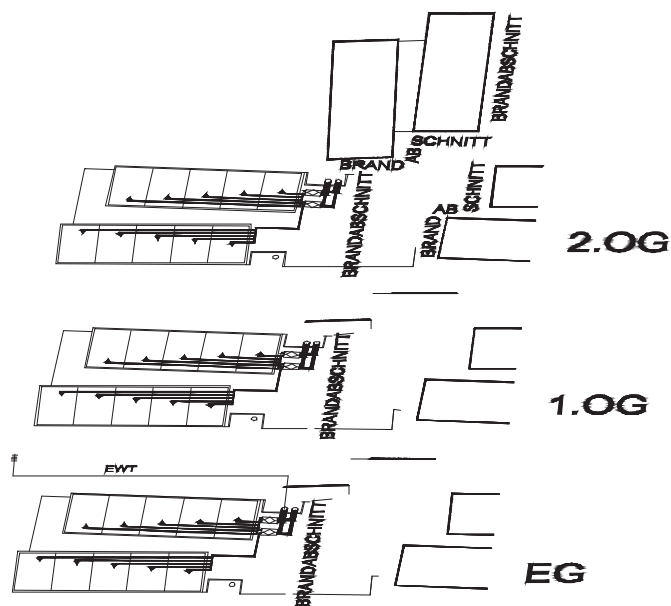
St. Marien


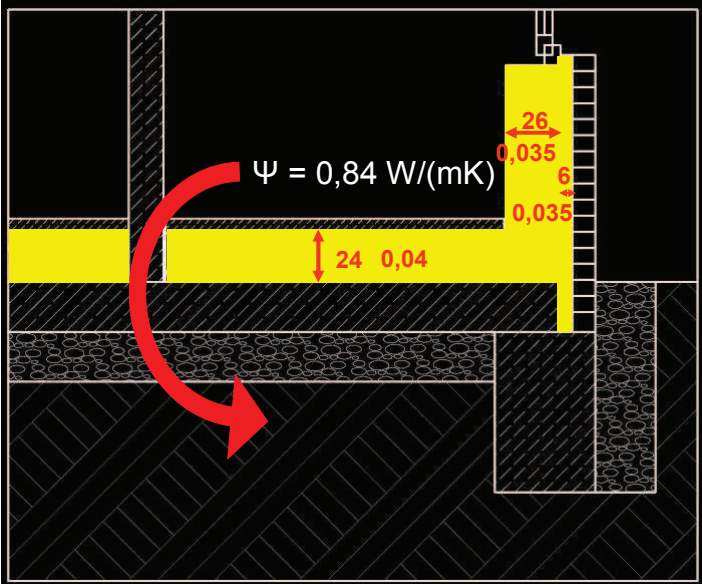
St. Benedikt



St. Katharina


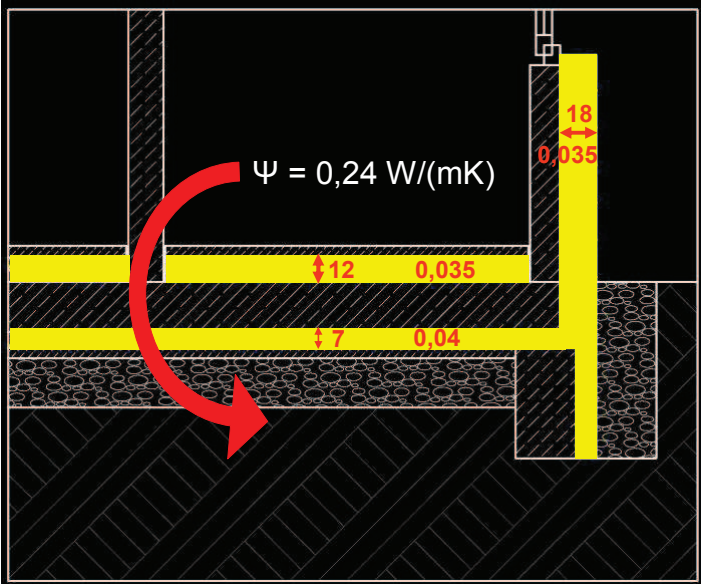



www.ibn-passivhaus.de


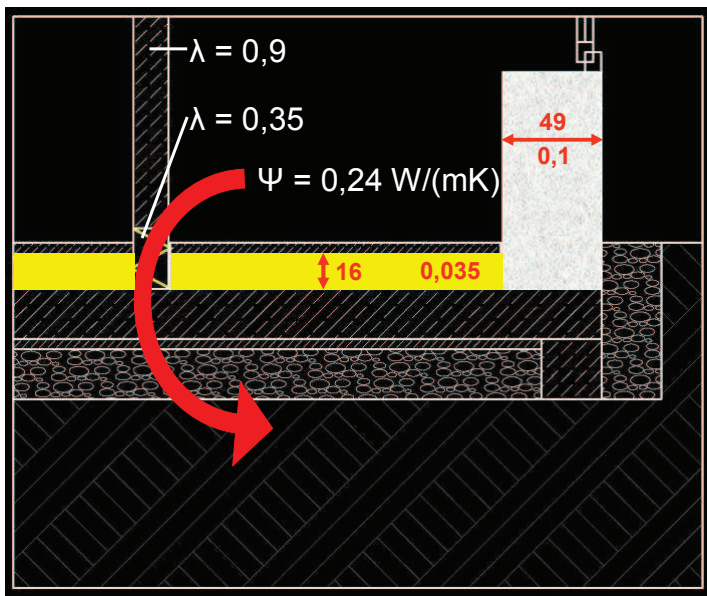




<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Außenwand/ Boden</h2> 
--	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">2007 St. Klara</h2>  <p>Bauvorhaben: Malteser- St. Klara, Flensburg</p> <p>Architekt: Soplan GmbH</p> <p>Consulter: Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff IBN Passivhaus-Technik</p>
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Außenwand/ Boden</h2> 
--	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">2008 St. Marien</h2>  <p>Bauvorhaben: St. Marien, Drensteinfurt</p> <p>Architekt: Soplan GmbH</p> <p>Consulter: Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff IBN Passivhaus-Technik</p>
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Außenwand/ Boden</h2> 
--	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">2008 St.Benedikt</h2>  <p>Bauvorhaben: St. Benedikt, Ascheberg - Herbern</p> <p>Architekt: Soplan GmbH</p> <p>Consulter: Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff IBN Passivhaus-Technik</p>
--	---

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Pflegeheime



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

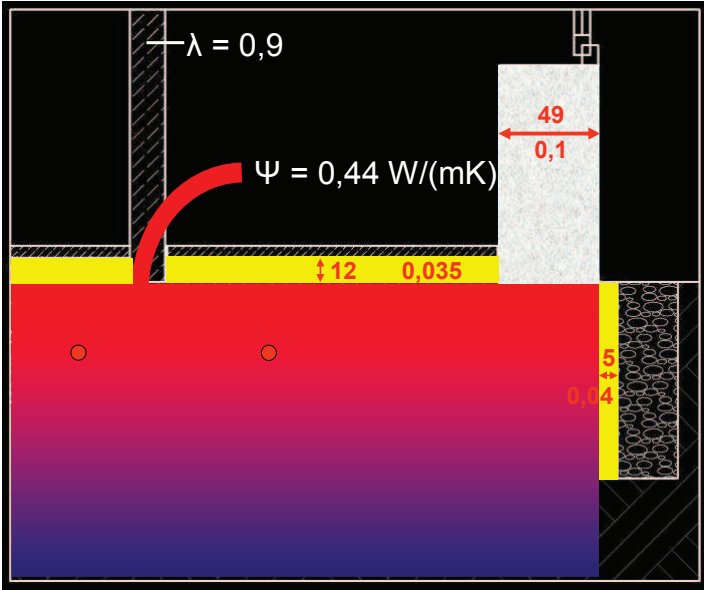
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Außenwand/ Boden



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

2009 St. Katharina



Bauvorhaben: St. Katharina, Dormagen
 Architekt: Soplan GmbH
 Consluter: Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff
 IBN Passivhaus-Technik

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

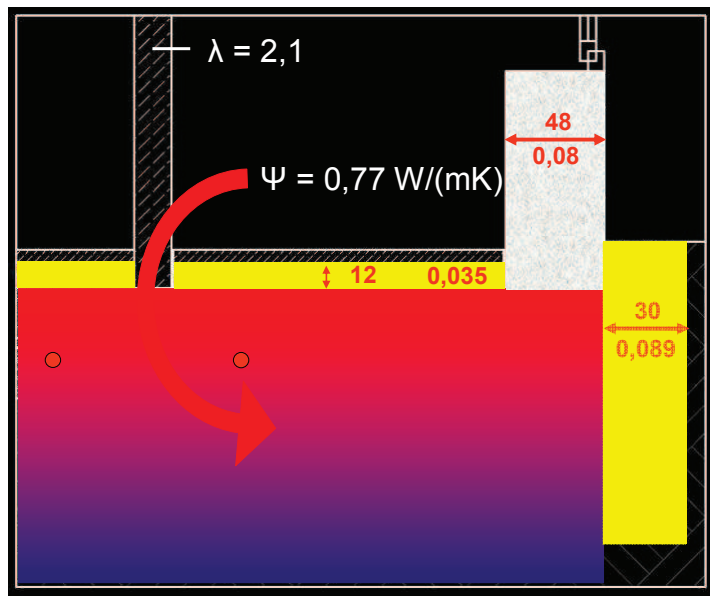
St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Außenwand/ Boden



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Sanierung



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Konventionelle Planung



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Kellerdämmung?



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz

St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Kellerdämmung?



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina


www.ibn-passivhaus.de

Kellerdämmung?



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie: Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

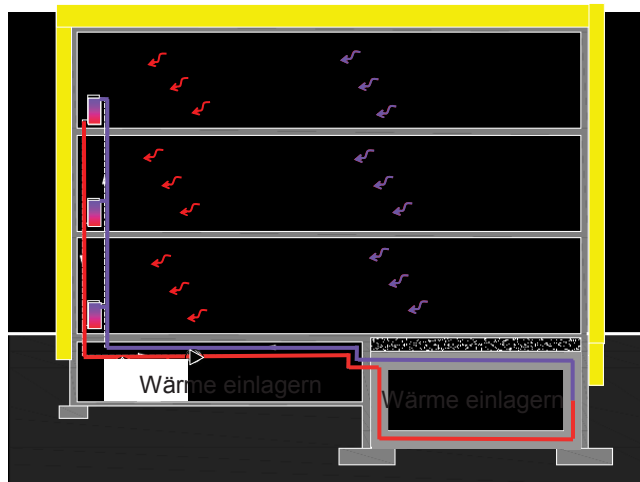
St. Marien



St. Benedikt


St. Katharina


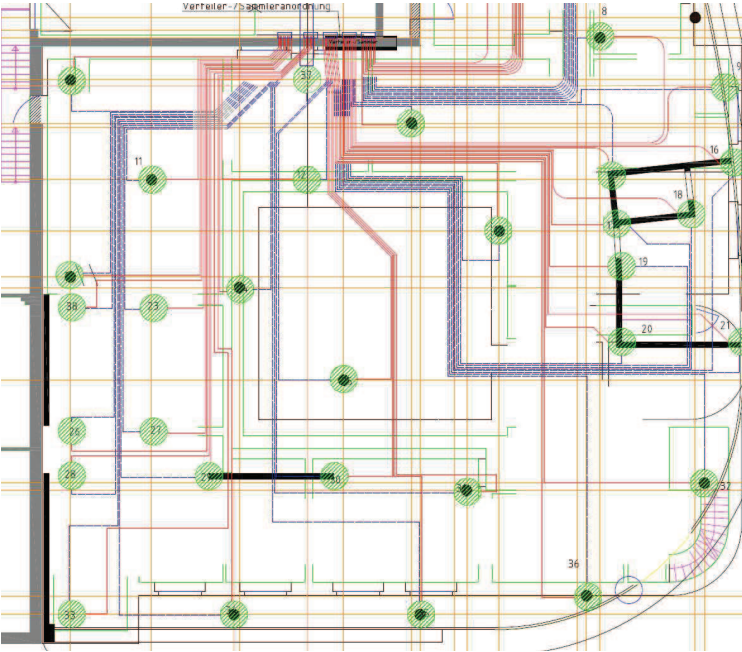

www.ibn-passivhaus.de

innovatives Konzept - Sommer



<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">innovatives Konzept - Winter</h2> 
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Planungsleitfaden</h2> <p>Nähere Informationen:</p> <p style="color: orange;">„Leitfaden zur Planung von Pflegeheimen in PH-Standard“</p>  <p>Verfasser: Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff IBN Institut für Bauen und Nachhaltigkeit</p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<p>Verteiler-/Sammleranordnung</p> 
--	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Sparkasse Dinslaken</h2> 
--	---

vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt

St. Katharina



www.ibn-passivhaus.de

Sparkasse Dinslaken



vhw

Optimierung der Gebäudehülle

Solarthermie:
Speicherung der Überschüsse

Lüftung ohne BSK

Einzelraumregelung?

Wärmeerzeugung und Verteilung

Wärmeverluste durch WW-Leitungen

Kinderhospiz


St. Monika

St. Klara

St. Marien

St. Benedikt


St. Katharina


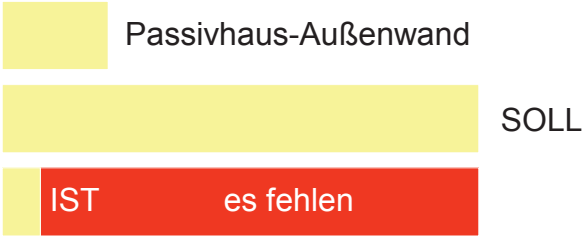


www.ibn-passivhaus.de


Sparkasse Dinslaken





<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p style="text-align: right;"> www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Skandal im Serverraum – der 120 Watt-Server!</h2> <ul style="list-style-type: none"> • 2000-3000 Watt Kühlkapazität • Energieoptimierung • Cool - Ing.: temperaturgesteuerte high-end-DC-Ventilatoren
--	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p style="text-align: right;"> www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Küchenplanung</h2> <ul style="list-style-type: none"> • unter 25 kW keine VDI 2052 • Tiefkühlräume 40 K x 8760 h/a = 350 kKh/a <div style="margin-top: 20px;">  <p style="margin-left: 40px;">Passivhaus-Außenwand</p> <p style="margin-left: 300px;">SOLL</p> <p style="margin-left: 40px;">IST es fehlen</p> </div>
--	---

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Europaweit geltende Normen</h2> <div style="text-align: right;">  </div> <p style="color: orange;">Kleiner Auszug der zu beachtenden europäischen Normen (noch nicht alle in den jeweiligen Ländern eingeführt....?!)</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>DIN EN 673</td> <td>Glas im Bauwesen (Bestimmung U-Wert)</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 10211</td> <td>Wärmebrücken im Hochbau</td> </tr> <tr style="border: 1px dashed orange;"> <td style="color: orange;">DIN EN 12207</td> <td style="color: orange;">Fenster und Türen (Luftdurchlässigkeitsklassen)</td> </tr> <tr style="border: 1px dashed orange;"> <td style="color: orange;">DIN EN 12831</td> <td style="color: orange;">Heizungsanlagen in Gebäuden (Norm-Heizlast)</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 13829</td> <td>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden (Luftdurchlässigkeit)</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 6946</td> <td>Bauteile (Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient)</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 12570</td> <td>Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 13370</td> <td>Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden (Wärmeübertragung über das Erdreich)</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 13779</td> <td>Lüftung von Nichtwohngebäuden</td> </tr> </table>	DIN EN 673	Glas im Bauwesen (Bestimmung U-Wert)	DIN EN ISO 10211	Wärmebrücken im Hochbau	DIN EN 12207	Fenster und Türen (Luftdurchlässigkeitsklassen)	DIN EN 12831	Heizungsanlagen in Gebäuden (Norm-Heizlast)	DIN EN 13829	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden (Luftdurchlässigkeit)	DIN EN ISO 6946	Bauteile (Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient)	DIN EN ISO 12570	Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen	DIN EN ISO 13370	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden (Wärmeübertragung über das Erdreich)	DIN EN ISO 13779	Lüftung von Nichtwohngebäuden
DIN EN 673	Glas im Bauwesen (Bestimmung U-Wert)																		
DIN EN ISO 10211	Wärmebrücken im Hochbau																		
DIN EN 12207	Fenster und Türen (Luftdurchlässigkeitsklassen)																		
DIN EN 12831	Heizungsanlagen in Gebäuden (Norm-Heizlast)																		
DIN EN 13829	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden (Luftdurchlässigkeit)																		
DIN EN ISO 6946	Bauteile (Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient)																		
DIN EN ISO 12570	Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen																		
DIN EN ISO 13370	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden (Wärmeübertragung über das Erdreich)																		
DIN EN ISO 13779	Lüftung von Nichtwohngebäuden																		

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p> <p></p> <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Anforderungen an die Konstruktion</h2> <ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatur in Aufenthaltsräumen 22 °C bis 23 °C ohne Temperaturgefälle 2. In Pflegebädern Fußbodenheizung mit zeitlicher Steuerung 3. Verhinderung von Temperaturunterschieden von mehr als 0,5 °C 4. Zu- und Abluft mit Wärmerückgewinnung mit mehrstufig gefilterter Außenluft 5. Luftbewegung < 0,15 m/s 6. Keine Belastung durch Schadstoffe
--	--

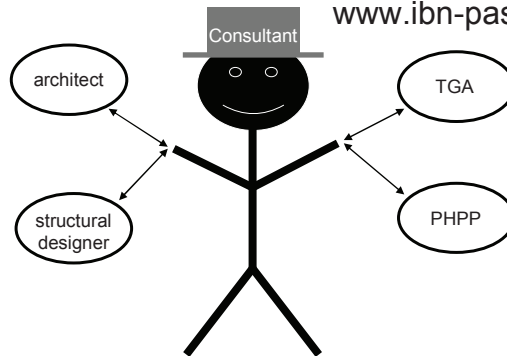
<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p>  <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Qualitätssicherung</h2> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausschreibung <ul style="list-style-type: none"> • PH-Erfahrung • Luftdichtheit – gesamtschuldnerische Haft • Fenster – Klasse 3 2. Objektbetreuung <ul style="list-style-type: none"> • Änderungen – Abstimmung mit PHPP-Fachmann • Qualitätsstandards – überprüfen und dokumentieren • Baustoffe – Prüfung auf λ-Werte • Fenster – kein Alu-Zwischenraum-Verbinder • Fotodokumentation – alle Bauphasen PHPP-Fachmann vorlegen 3. Objektdokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Heizgrenze • Heizkurve • Luftmengen • Instandhaltungsplan
---	--

<p>vhw</p> <p>Optimierung der Gebäudehülle</p> <p>Solarthermie: Speicherung der Überschüsse</p> <p>Lüftung ohne BSK</p> <p>Einzelraumregelung?</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Wärmeverluste durch WW-Leitungen</p> <p>Kinderhospiz</p> <p>St. Monika</p> <p>St. Klara</p> <p>St. Marien</p> <p>St. Benedikt</p> <p>St. Katharina</p>  <p>www.ibn-passivhaus.de</p>	<h2 style="text-align: center;">Passivhaus spart Pflegekosten</h2> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lüftungsanlage mit permanenter Lüftung 2. Warme Zuluft 3. Keine Strassengeräusche 4. Keine Schadstoffe 5. Keine Raumflucht 6. Gleichmäßige Raumtemperaturen (warme Außenwände) 7. Behaglichkeit durch 3-fach Verglasung 8. Keine Kaltluftströmungen 9. Keine Geruchsübertragungen 10. Viel Tageslicht (raumhohe Verglasung)
---	--

Dipl.-Ing. Andreas Nordhoff
IBN Institut für Bauen und Nachhaltigkeit



www.ibn-passivhaus.de



- 1. Würzburger PH-Sem.**
- 5. Kölner PH-Seminar**
- 6. Kölner PH-Seminar**

- 29.11. bis 4.12.2010**
- 4. bis 9. April 2011**
- „Nichtwohnungsbau“**