

11. schönauerExpertentage  
Internationaler Fachkongress



## Energieeffizientes Bauen und thermische Sanierung als Beitrag zur Energiewende

08.-09. November 2012  
Großschönau

# Tagungsband

Veranstalter:  
Sonnenplatz Großschönau GmbH

## **IMPRESSUM**

### **Medieninhaber und Herausgeber:**

Sonnenplatz Großschönau GmbH  
3922 Großschönau, Sonnenplatz 1

Redaktion: Sonnenplatz Großschönau GmbH

Druck: Druckerei Berger, 3950 Gmünd

Layout Titelblatt: Grafik Buhl, 3970 Weitra

Veröffentlicht: November 2012

### **HINWEIS:**

Unbefugte Vervielfältigungen oder unbefugter Vertrieb dieses Tagungsbandes oder von Teilen dieses Tagungsbandes ist strafbar und darf nur mit ausdrücklicher Genehmigung von der Sonnenplatz Großschönau GmbH bzw. der Autoren erfolgen. Alle Rechte dieses Tagungsbandes liegen bei Sonnenplatz Großschönau GmbH, die Rechte an den Beiträgen liegen bei den Autoren.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Programm .....</b>	<b>5</b>
<b>Passivhaus und erneuerbare Energie als Bausteine für die Energiewende im Gebäudebestand .....</b>	<b>13</b>
Arch. DI Dr. Burkhard Schulze Darup	
<b>Fallbeispiel einer Schulsanierung im Passivhaus - Standard .....</b>	<b>31</b>
Arch. DI Johannes Kislinger	
<b>HotelHome – Ein zukunftsweisendes Wohnprojekt .....</b>	<b>37</b>
Arch. DI Thomas Arnsfelser	
<b>Das Energie Plus Haus – Heute schon Zukunft bauen .....</b>	<b>41</b>
Arch. DI Rainer Graf	
<b>Energie • Effizienz • Design: “Praxisbeispiele im MINERGIE-P-ECO-Standard“ .....</b>	<b>73</b>
Arch. Thomas Metzler	
<b>Komfortlüftung – Ansprüche und Qualitätskriterien .....</b>	<b>93</b>
DI Andreas Greml	
<b>Auswahlkriterien für Lüftungssysteme im Wohnungsbau .....</b>	<b>113</b>
DI Dietmar Kraus	
<b>Komfortlüftung im Mehrfamilienhaus – Neubau/Sanierung/Wirtschaftlichkeit .....</b>	<b>123</b>
DI Andreas Greml	
<b>Konsequent effizient: Lüftung im Nichtwohngebäude .....</b>	<b>147</b>
Arch. DI Kay Künzel	

<b>Netzwerke im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren</b> .....	<b>155</b>
DI Michaela Smertnig	
<b>„Strohballenkonstruktionen für Vorfertigung und am Bauplatz“</b> .....	<b>169</b>
Ing. Erwin Schwarzmüller	
<b>Neue Erkenntnisse zu Zellulose- und Innendämmung</b> .....	<b>177</b>
Dietrich Günter	
<b>Feuer im Passivhaus</b> .....	<b>179</b>
Ing. Christian Kraxberger BA	
<b>OIB 6 – Richtlinie - Neuerungen</b> .....	<b>191</b>
Dipl. HTL-Ing. Andreas Zottl	
<b>Verschiedene Energie- und Haustechnikkonzepte anhand von Praxisbeispielen</b> .....	<b>209</b>
Arch. DI Rainer Graf	
<b>Anhang</b> .....	<b>227</b>

## Donnerstag, 08. November 2012

08:30 Uhr Einlass, Kaffee (Registrierung der Teilnehmer)

### 09:00 Uhr Eröffnung und Begrüßung

DI Theodor Zillner, BMVIT – Haus der Zukunft plus; Wien

GF Josef Bruckner, Sonnenplatz Großschönau GmbH; Großschönau

## Energieeffiziente Bauen im D-A-CH - Bereich

### 09:20 Uhr Passivhaus und erneuerbare Energie als Bausteine für die Energiewende im Gebäudebestand

Arch. DI Dr. Burkhard Schulze Darup, Architekturbüro Schulze Darup&Partner; Nürnberg

### 10:00 Uhr Fallbeispiel einer Schulsanierung im Passivhaus - Standard

Arch. DI Johannes Kislinger, Obmann IG Passivhaus Österreich,

ah3 Architekten ZT GmbH, Horn

### 10:30 Uhr HotelHome – Ein zukunftsweisendes Wohnprojekt

Arch. DI Thomas Arnfelder, Arnfelder Solare Architektur, Neumarkt

11:00 Uhr Anfragen, Diskussionen, anschließend Kaffeepause

### 11:45 Uhr Das Energie Plus Haus – Heute schon Zukunft bauen

Arch. DI Rainer Graf, Architektur und Energiekonzepte; Gomaringen

### 12:15 Uhr Energie • Effizienz • Design: „Praxisbeispiele im MINERGIE-P-ECO-Standard“

Arch. Thomas Metzler, IG Passivhaus Schweiz, Bauatelier Metzler GmbH; Frauenfeld

13:00 Uhr **Anfragen, Diskussion** anschließend Mittagspause mit Buffet

## Komfortlüftungen: Gesund, komfortabel und energieeffizient Wohnen

### 14:30 Uhr Komfortlüftung – Ansprüche und Qualitätskriterien

DI Andreas Greml, Technisches Büro – Ingenieurbüro; Kufstein

### 15:00 Uhr Auswahlkriterien für Lüftungssysteme im Wohnungsbau

DI Dietmar Kraus, Kraus Energiekonzepte; St. Stefan

15:30 Uhr Anfragen, Diskussion, anschließend Kaffeepause

### 16:15 Uhr Komfortlüftung im Mehrfamilienhaus - Neubau / Sanierung / Wirtschaftlichkeit

DI Andreas Greml, Technisches Büro – Ingenieurbüro; Kufstein

### 16:45 Uhr Konsequenter effizient: Lüftung im Nichtwohngebäude

Arch. DI Kay Künzel, Raum für Architektur; Wachtberg-Villip

17:15 Uhr **Anfragen, Diskussion**

## Abendveranstaltung

18:00 Uhr *Treffpunkt zur Abendveranstaltung  
klima:aktiv Verleihungsevent 2012*



## Freitag, 09. November 2012

08:30 Uhr Einlass, Kaffee (Registrierung der Teilnehmer)

### **Innovative Komponenten und Lösungen Neues aus Forschung und Entwicklung**

- 09:00 Uhr Netzwerke im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren**  
DI Michaela Smertnig, Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich; St. Pölten
- 09:30 Uhr „Strohballenkonstruktionen für Vorfertigung und am Bauplatz“**  
Ing. Erwin Schwarzmüller, Erwin Schwarzmüller; Matzelsdorf
- 10:15 Uhr Neue Erkenntnisse zu Zellulose- und Innendämmung**  
Dietrich Günter, Isocell GmbH; Neumarkt
- 10:45 Uhr Anfragen, Diskussionen, anschließend Kaffeepause
- 11:30 Uhr Feuer im Passivhaus**  
Ing. Christian Kraxberger BA, Schiedel Kaminsysteme GmbH; Nußbach
- 12:00 Uhr OIB 6-Richtlinie - Neuerungen**  
Dipl. HTL-Ing. Andreas Zottl, NÖ Landesregierung, GBA II; St. Pölten
- 12:30 Uhr Verschiedene Energie- und Haustechnikkonzepte  
anhand von Praxisbeispielen**  
Arch. DI Rainer Graf, Architektur und Energiekonzepte; Gomaringen
- 13:15 Uhr Anfragen, Diskussion, abschließend gemeinsames Mittagessen**

### **Führung am Sonnenplatz: Besichtigung der Passivhäuser und des Forschungs- & Kompetenzzentrums für Bauen und Energie**

**Moderation: DI Dr. Peter Holzer**  
Department für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Krems

# DONNERSTAG

08. November 2012

## Tagungsthemen

Donnerstag, 08. November 2012

### **Begrüßung**

GF Josef Bruckner, Sonnenplatz Großschönau GmbH; Großschönau

### **Eröffnung**

DI Theodor Zillner, BMVIT – Haus der Zukunft plus; Wien

## **Energieeffiziente Bauen im D-A-CH – Bereich**

### **Passivhaus und erneuerbare Energie als Bausteine für die Energiewende im Gebäudebestand**

Arch. DI Dr. Burkhard Schulze Darup, Architekturbüro Schulze Darup&Partner; Nürnberg

### **Fallbeispiel einer Schulsanierung im Passivhaus - Standard**

Arch. DI Johannes Kislinger, Obmann IG Passivhaus Österreich, ah3 Architekten ZT GmbH, Horn

### **HotelHome – Ein zukunftsweisendes Wohnprojekt**

Arch. DI Thomas Arnfelder, Arnfelder Solare Architektur, Neumarkt

Anfragen, Diskussionen, anschließend Kaffeepause

### **Das Energie Plus Haus – Heute schon Zukunft bauen**

Arch. DI Rainer Graf, Architektur und Energiekonzepte; Gomaringen

### **Energie • Effizienz • Design: „Praxisbeispiele im MINERGIE-P-ECO-Standard“**

Arch. Thomas Metzler, IG Passivhaus Schweiz, Bauatelier Metzler GmbH; Frauenfeld

Anfragen, Diskussion anschließend Mittagspause mit Buffet

## **Komfortlüftungen: Gesund, komfortabel und energieeffizient Wohnen**

### **Komfortlüftung – Ansprüche und Qualitätskriterien**

DI Andreas Greml, Technisches Büro – Ingenieurbüro; Kufstein

### **Auswahlkriterien für Lüftungssysteme im Wohnungsbau**

DI Dietmar Kraus, Kraus Energiekonzepte; St. Stefan

Anfragen, Diskussion, anschließend Kaffeepause

### **Komfortlüftung im Mehrfamilienhaus - Neubau / Sanierung / Wirtschaftlichkeit**

DI Andreas Greml, Technisches Büro – Ingenieurbüro; Kufstein

### **Konsequent effizient: Lüftung im Nichtwohngebäude**

Arch. DI Kay Künzel, Raum für Architektur; Wachtberg-Villip

Anfragen, Diskussion

## **Abendveranstaltung**

### **klima:aktiv Verleihungsevent 2012**

**In Kooperation mit:**





**Bitte vormerken!**

## **12.schönauerExpertentage 2013**



**14. | 15. November 2013**

## **Passivhaus und erneuerbare Energie als Bausteine für die Energiewende im Gebäudebestand**

Dr. Burkhard Schulze Darup  
schulze darup & partner architekten nürnberg

### **Energetische Sanierung – Last oder Chance?**

#### **Auf dem Weg zur Klimaneutralität im Gebäudebestand**

Die Energiewende ist ein technisches und gesellschaftliches Großprojekt, das vergleichbar zur industriellen und digitalen Revolution gesehen werden muss und in seiner Dimension der Aufbauleistung nach dem Zweiten Weltkrieg entspricht. Das Energiekonzept der Bundesregierung fordert die Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 Prozent, das bedeutet für den Gebäudebestand nahezu das Erreichen der Klimaneutralität.

#### **1 Quo vadis EnEV – welche Standards benötigen wir?**

Zwei gute Nachrichten vorab. Erstens: im Gegensatz zu den Sektoren Verkehr und Industrie verfügen wir im Baubereich über die Techniken zum Erreichen dieses ehrgeizigen Ziels. Zweitens: die Effizienzschraube wird sich nicht kontinuierlich weiter drehen. Im Neubau zeichnet sich als „nearly zero emission building“ ab 2020 gemäß EPBD das Plusenergiehaus ab, also Effizienzniveau Passivhaus in Verbindung mit dem Einsatz erneuerbarer Energien. Bei der Sanierung werden sich vergleichbare Komponenten durchsetzen, eingeschränkt durch die individuellen Besonderheiten jedes Gebäudes.

Grenzkostenbetrachtungen führen zu dem Ergebnis, dass auf diesem Weg etwa zwei Drittel der Einsparungen im Gebäudebestand durch Effizienzmaßnahmen erreicht werden. Das verbleibende Drittel der noch erforderlichen Energiemenge ist dann etwa im Jahr 2050 mit erneuerbaren Energien zu vertretbaren Kosten bereitstellbar.

#### **2 Effizienzkomponenten Gebäudehülle – ohne Wärmeschutz geht nichts**

Effizienzaspekte werden als nicht besonders sexy wahrgenommen. Im Gegenteil, der Ausspruch „Dämmst du noch oder planst du schon?“ bringt Teile jedes Fachauditoriums in beste Stimmung. Dummerweise gibt es keine wirkliche Alternative zum hochwertigen Wärmeschutz. Dämmung ist nicht alles – aber ohne hochwertige Dämmung geht es nicht. Dafür gibt es jedoch eine Vielzahl an konstruktiv und gestalterisch

hochwertigen Lösungen. In den meisten Fällen reichen Mehrinvestitionen gegenüber dem aktuellen EnEV-Standard von 10 bis 15 € pro m<sup>2</sup> Konstruktionsfläche aus, um zukunftsfähige Konstruktionen mit U-Werten im Bereich von 0,15 W/(m<sup>2</sup>K) zu erreichen, die nicht die Gefahr einer nochmaligen energetischen Sanierung nach zwei Jahrzehnten beinhalten. Denkmalschutz benötigt oftmals einen Bonus. Dennoch gibt es auch in diesem Bereich für die meisten Anforderungen energetisch hochwertige Lösungen.

Fenster mit hoher Effizienz sind seit zwei, drei Jahren hochwirtschaftlich verfügbar. Dreischeibenwärmeschutzverglasung und gedämmte Rahmenprofile sind Stand der Technik, die aufgrund zunehmender Mainstream-Produktion in Kürze nahezu kostenneutral zu bisherigen Standards liegen werden.

Neben der Energieeinsparung werden durch die energieeffizienten Konstruktionen Probleme des Bautenschutzes gleich mit erledigt und der Komfort für die Bewohner gründlich erhöht.

### 3 Komponenten – Gebäudetechnik & Stromnutzung

Im **Gebäudetechnikbereich** stehen Paradigmenwechsel an. Wenn eine gut gedämmte Dreizimmerwohnung auch bei kaltem Winterwetter mit zehn Teelichtern zu heizen ist, so ist offenkundig, dass es ein Potenzial bei der Fortentwicklung der Heiztechnik gibt. Die wohnungsinterne Energiedichte für Heizen, Warmwasser und Haushaltsgeräten gleicht sich zunehmend an und ermöglicht völlig neue synergetische Versorgungssysteme, die kostenmäßig gegenüber der bisherigen Gebäudetechnik ein bedeutendes Einsparpotenzial bergen.

**Lüftungstechnik** spart mit Wärmerückgewinnung bei richtiger Planung 15 bis 40 kWh/(m<sup>2</sup>a) und bietet vor allem einen hohen Komfort für die Nutzer. Aktuellen Kosten von 50 bis über 100 € pro m<sup>2</sup> Wohnfläche stehen erste Anlagen gegenüber, die für unter 35 €/m<sup>2</sup> gebaut werden und damit hoch wirtschaftlich sind.

Beim **Haushaltsstrom** lässt sich mit wenig Investment viel Energie sparen: ein Einfamilienhaus kann ohne Komforteinbußen von über 4000 kWh/a auf 2000 oder auch 1500 kWh/a gebracht werden, ein Zweipersonenhaushalt von 3000 kWh/a auf unter die Hälfte.

### 4 Versorgungssysteme & Smart Grid

Versorgungskonzepte für städtebauliche oder regionale Räume weisen – wie die Gebäudehülle – hohe Investitionszyklen auf und müssen deshalb rechtzeitig an die sich verändernden Entwicklungen und deutlich sinkenden Energiedichten angepasst werden. Der Gebäudesektor wird dabei im zukünftigen Versorgungsnetz sowohl eine wesentliche Funktion hinsichtlich der Bereitstellung erneuerbarer Energien wie der interaktiven Energiespeicherung und des Lastmanagements einnehmen.

## **5 Investitionszyklen nutzen – Strategien & Kosten**

Die Jahrhundertaufgabe Energiewende ist nicht zum Nulltarif zu haben, sondern bedeutet eine erhebliche Kraftanstrengung. Grundsätzlich gilt, dass Investitionen in Effizienzmaßnahmen an der Gebäudehülle aus betriebs- und volkswirtschaftlichen Gründen nur dann erfolgen sollten, wenn jeweils die Nutzungszeit der Bauteile abgelaufen ist und ohnehin eine Instandsetzung ansteht. Wir sollten uns für den Effizienzteil der Energiewende also die Zeit eines Investitionszyklus von vierzig Jahren nehmen. Im Umkehrschluss sollte jedes Bauteil ab heute so saniert werden, dass der energetische Standard bis über das Jahr 2050 hinaus zukunftsfähig bleibt. Mittelmäßige Standards laufen in eine doppelte Wirtschaftlichkeitsfalle: einerseits ist eine erneute Sanierung in 20 Jahren erforderlich und zum zweiten wird die Rentierlichkeit aufgrund der dann geringeren Einsparungen in der Folge sehr ungünstig ausfallen.

## **6 Wohnen muss bezahlbar bleiben – Wirtschaftlichkeit & Förderung**

Bei jeder großen Aufgabe gilt es, Lasten und Chancen gesellschaftlich gerecht zu verteilen. Energieeffizianzorderungen und Förderkonzepte sollten so ausgelegt sein, dass Wohnen bezahlbar bleibt und kostengünstige Wohnungsbestände bewahrt werden können. Förderstrukturen müssen dabei unterscheiden zwischen energetischen Belangen und struktureller Förderung von Wohnraum in Problemregionen.

Allein im Wohnungssektor führt die Erhöhung der Sanierungsrate von 1 % auf 2 bis 2,5 % zu erhöhten Investitionsvolumina von 30 bis 50 Mrd. € pro Jahr. Es ist evident, dass für diese immensen Steigerungen 1,5 Mrd. Euro jährliche Förderung nicht ausreichen werden. Mindestens 5 Mrd. € sind erforderlich, um ausreichende Impulse zu setzen und zugleich die hohe bestehende Bereitschaft zu wecken, sinnvoll im Immobiliensektor zu investieren und damit privates Kapital für den Klimaschutz zu aktivieren. Dadurch ergibt sich ein volkswirtschaftlicher Rücklauf von mindestens 25 Prozent der zusätzlichen Investitionen, was bei 40 Mrd. € jedes Jahr 10 Mrd. € ausmacht, also das Doppelte des geforderten Fördervolumens.

## **7 Fahrplan für 40 Jahre Energiewende**

Ein Ende der EnEV- Rallye ist absehbar. Die Verständigung darauf, nicht mehr alle drei Jahre einen anstrengenden Prozess um neue Anforderungsprofile und Berechnungsmodalitäten zu durchleiden erscheint äußerst verlockend – statt dessen ein klarer Fahrplan mit den bereits beschriebenen Standards. Einfach ausgedrückt könnte der Deal lauten: wer sein Bestandsgebäude schnell auf den hohen Effizienzstandard bringt, bekommt richtig gute Förderung – und wer sich Zeit lässt, muss künftig einen zunächst kleinen, aber kontinuierlich wachsenden Solidarbeitrag zahlen. Das geht auf zwei Wegen: entweder eine Abgabe in eine Art Klimafonds oder der Bezug von Erneuerbaren Energien für die Versorgung des Gebäudes. Letzterer Beitrag in

Form von etwas höheren Strom- oder Energiekosten geht direkt an die Lieferanten für grüne Energie und sorgt mithin marktgerecht für die Energiewende auf der Erzeugerseite. Die Mittel eines Klimafonds könnten dagegen in die Förderung der Energieeffizienz fließen.

Solch ein langfristig angelegter Sanierungsfahrplan soll den Akteuren sowohl einen verlässlichen Orientierungsrahmen für Investitionen geben, als auch die notwendige Flexibilität und Freiheit im Umgang mit ihrem Eigentum belassen. Um einerseits möglichst kurzfristig sinnvolle Klimaschutzmaßnahmen ergreifen zu können, die Schritte jedoch dem individuellen Bauwerk und Gebäudeportfolio anpassen zu können ist es aus wohnungswirtschaftlicher Sicht wesentlich, auf unterschiedlichen Handlungsebenen agieren zu können:

- **Niederschwellige Maßnahmen** mit sehr gutem Kosten-Nutzen-Verhältnis und einem Einsparpotenzial von 10 bis 30 Prozent bieten sich für Gebäude an, die erst in 10 bis 20 Jahren zur Sanierung anstehen. Diese kurzfristigen Maßnahmen sollten in großer Breite angestoßen werden. Dazu gehören einfache Wärmeschutzmaßnahmen ebenso wie Optimierung der Gebäudetechnik und Regelung für Heizen und Warmwasser sowie Stromsparmaßnahmen.
- **Bauteilsanierungen** stellen eine bewährte sukzessive Sanierungsmethode dar, die zukünftig einen Anteil von etwa 1 % an der jährlichen Sanierungsquote umfassen könnte. Förderung sollte es allerdings nur für Standards geben, die als energetisch zukunftsfähig bis 2050 gelten. Voraussetzung ist zudem die Voraberstellung von Gesamtkonzepten für eine sinnvolle Vorgehensweise und Vermeidung von Schnittstellenproblemen und erhöhten Kosten.
- **Komplettsanierungen** inkl. Überprüfung der Option **Ersatzneubau** stellen in der Gesamtbetrachtung im Allgemeinen die wirtschaftlichste Lösung dar. Eine jährliche Quote von 1 bis 1,5 % des Gebäudebestands muss in diesem Segment kurzfristig angestrebt werden. Förderfähig sollten nur die oben beschriebenen hocheffizienten Standards sein, die sich kohärent zu den Klimaschutzzielen 2050 verhalten und zudem ein gutes Nachhaltigkeitsprofil inkl. langlebiger Materialien aufweisen. Das heißt, nach der Sanierung sind die Gebäude fit bis über das Jahr 2050 hinaus.

## 8 Energetische Sanierung als Katalysator für Baukultur & lebenswerte Umwelt

Baukultur ist Grundlage für hohe Lebensqualität. Städtebaulich und architektonisch hochwertige Planung bei Neubau und im Bestand sind Grundvoraussetzung für die Bewahrung und Fortentwicklung einer lebenswerten Umwelt. Hohe Energieeffizienz gehört zum Handwerkszeug, das in diese planerische Anforderung integral eingebunden ist. Der Prozess der energetischen Sanierung stellt vor allem eine Chance

dar. Sie kann als Katalysator wirken, den Gebäudebestand gezielt anzugehen und weiter zu entwickeln. Dabei sind Denkmal- und Ensembleschutz ebenso unverzichtbar wie die Pflege der städtebaulichen Räume und der Landschaftsschutz. So wird es erforderlich sein, erneuerbare Energien zu großen Teilen innerhalb der Siedlungsstrukturen zu generieren, um eine überhöhte Belastung der Landschaft zu verhindern.

Schließlich ist Baukultur ein essentieller Standortfaktor und wird auch in Zukunft mit darüber entscheiden, wo sich Menschen wohl fühlen, wo sie gerne leben und arbeiten! Ebenso ist davon auszugehen, dass diejenigen Regionen in den nächsten Jahrzehnten globale Wettbewerbsvorteile erlangen und zunehmend weniger abhängig von globalen Krisen und Engpässen werden, die den Prozess von Energieeffizienz in Verbindung mit erneuerbarer Energieversorgung zuerst bewältigen und damit fossilen Importbedarf in regionale Wertschöpfung verwandeln.

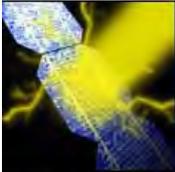
Dr. Burkhard Schulze Darup  
schulze darup & partner architekten  
Außen 96  
D – 90475 Nürnberg  
0049 911 8325262  
schulze-darup@schulze-darup.de  
www.schulze-darup.de

Dr. Burkhard Schulze Darup arbeitet seit 1987 als freischaffender Architekt in Nürnberg. Sein Büro führt Planungen im Bereich von Sanierungs- und Neubauprojekten im Bereich des umweltverträglichen und Energie sparenden Bauens durch. Er erstellt städtebauliche Planungen, Energiekonzepte auf Projekt- und Quartiersebene sowie kommunale Klimaschutzgutachten. Dr. Burkhard Schulze Darup ist Mitveranstalter von Fachtagungen und Beteiligter zahlreicher Forschungsvorhaben. Er hält Vorträge zum umweltverträglichen und Energie sparenden Bauen und ist Fachbuchautor zahlreicher Veröffentlichungen.



Energieeffizientes Bauen und thermische Sanierung als Beitrag zur Energiewende

schönauer expertentage 8. November 2012

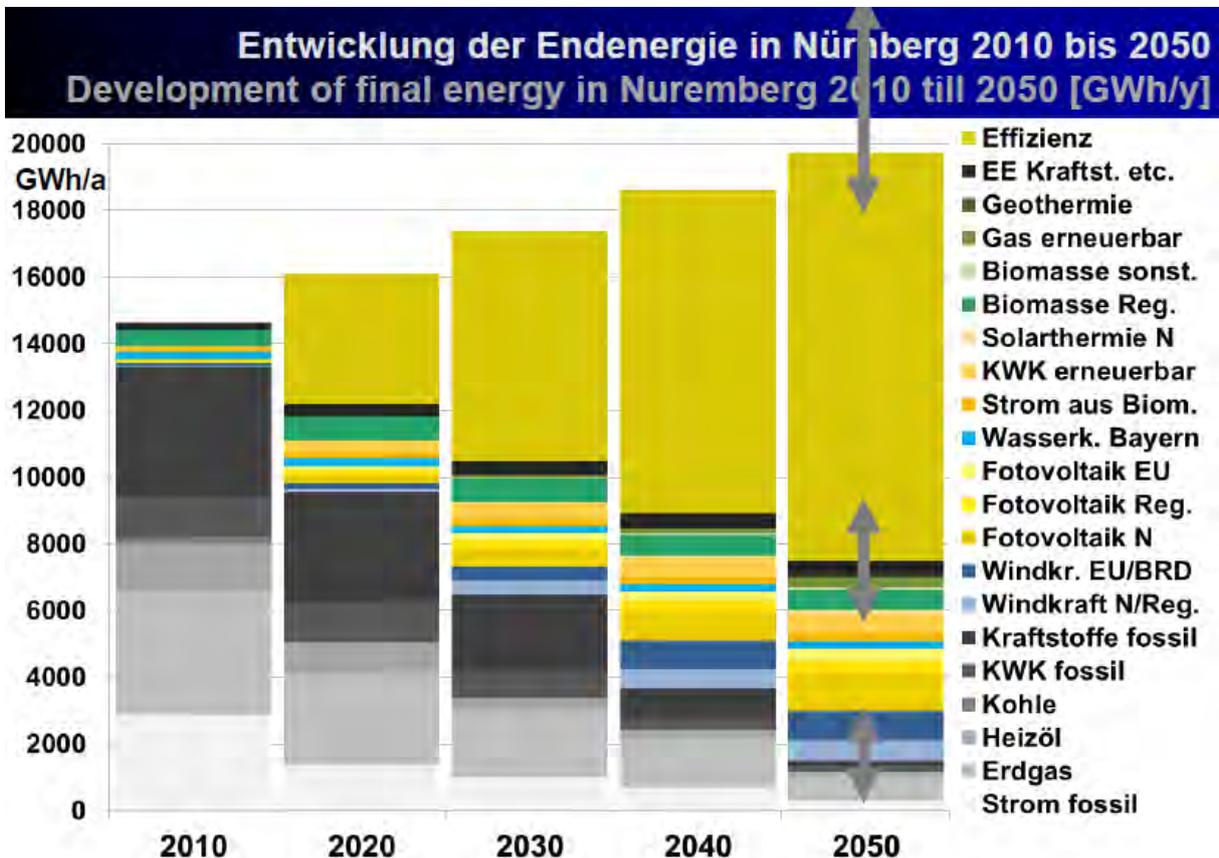




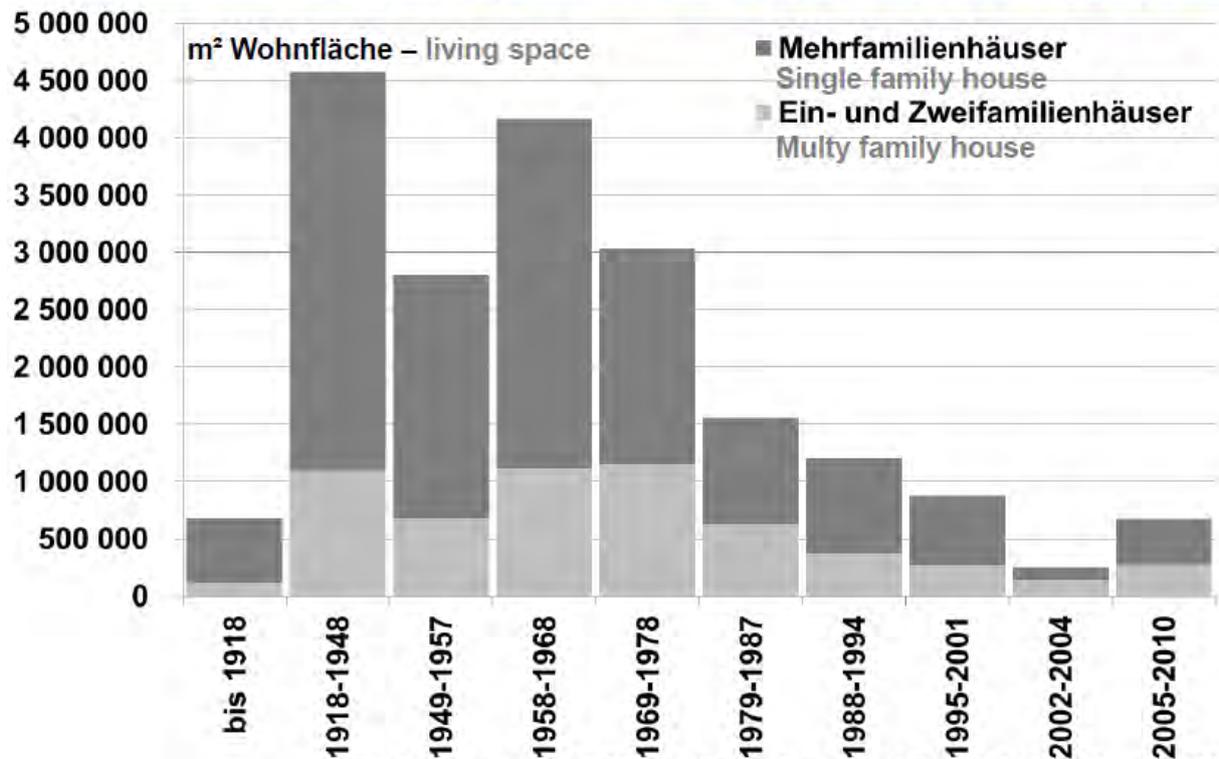


## Passivhaus und erneuerbare Energie als Bausteine für die Energiewende im Gebäudebestand

Dr. Burkhard Schulze Darup   schulze darup & partner   architekten   nürnberg

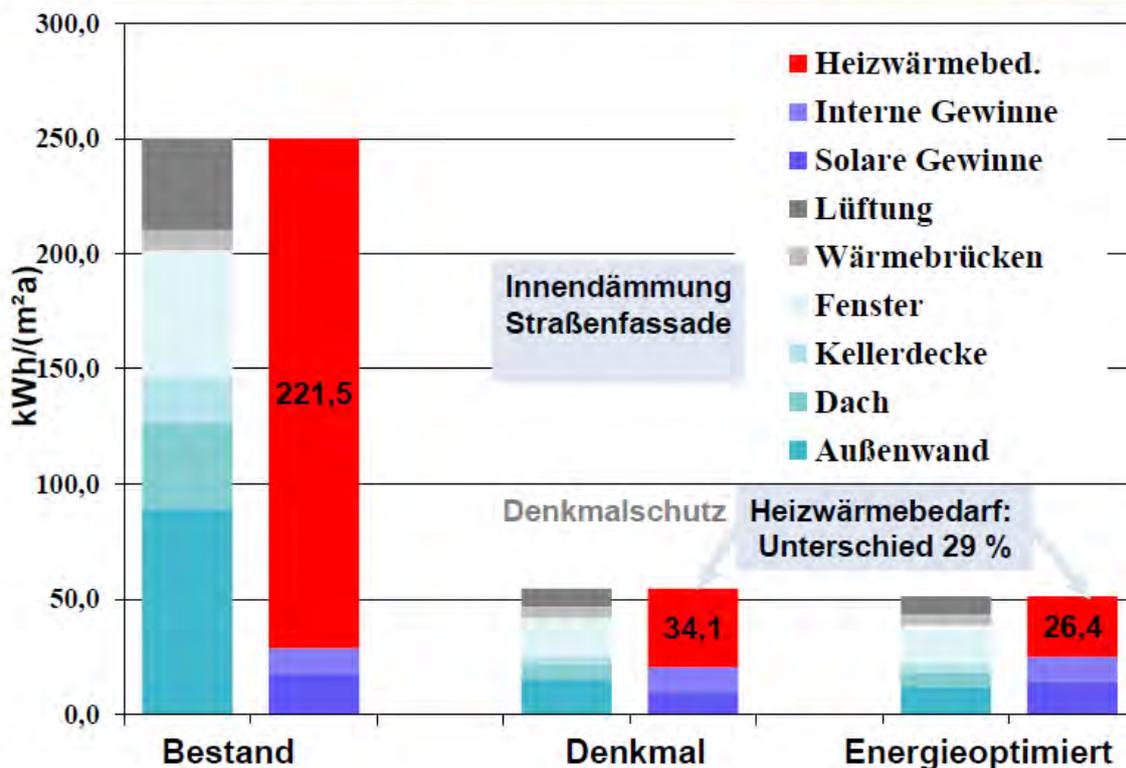


## Gebäudetypologie – Baualtersklassen nach Wohnfläche in m<sup>2</sup> Building-typology – Classes of age and living space in m<sup>2</sup>

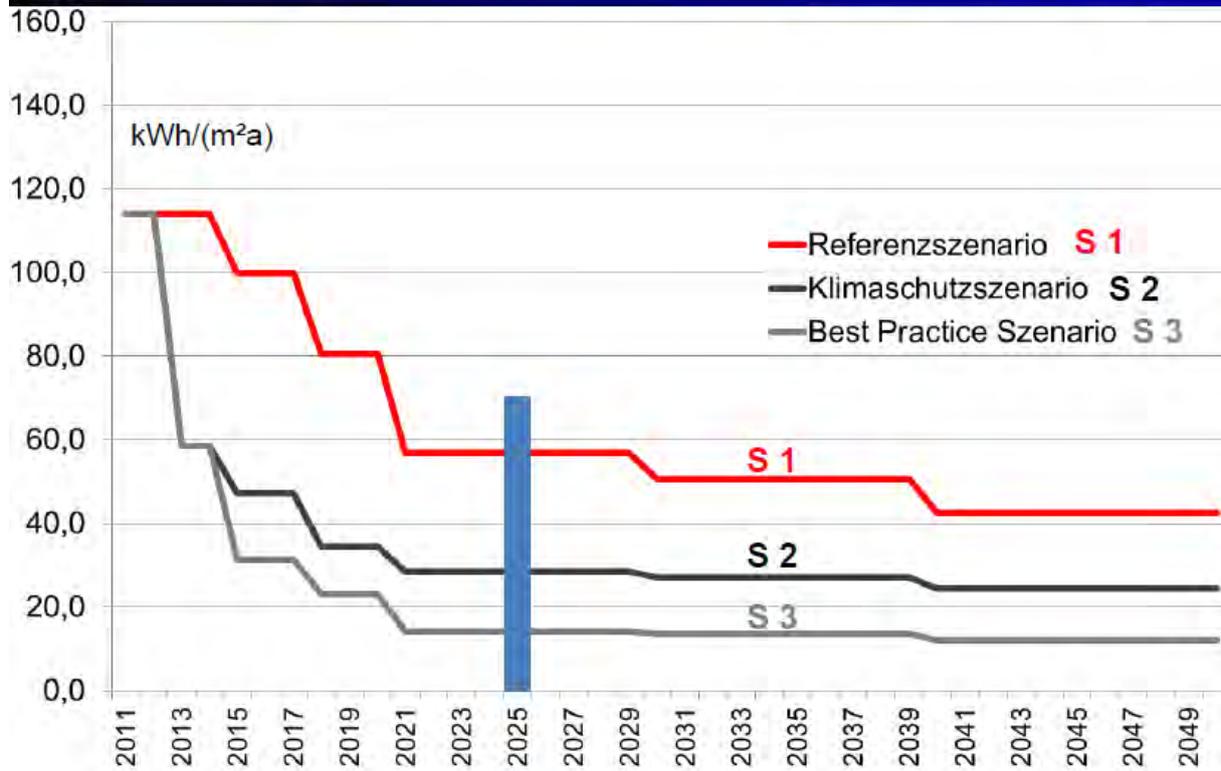


Quelle/source: Amt für Stadtforschung und Statistik, Nürnberg 2010

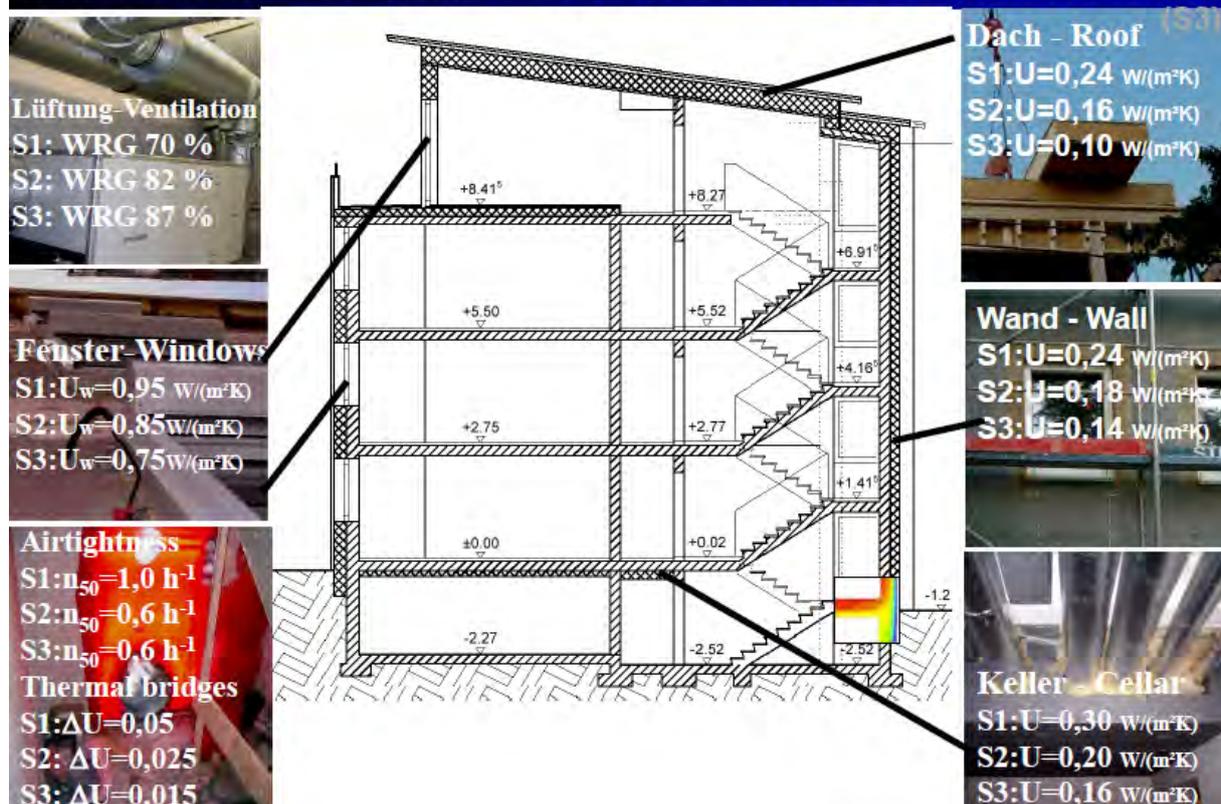
## Beispiel: Mehrfamilienhaus bis 1918, 500 m<sup>2</sup> Wohnfläche Example: multy family house (1918), 500 m<sup>2</sup> living space

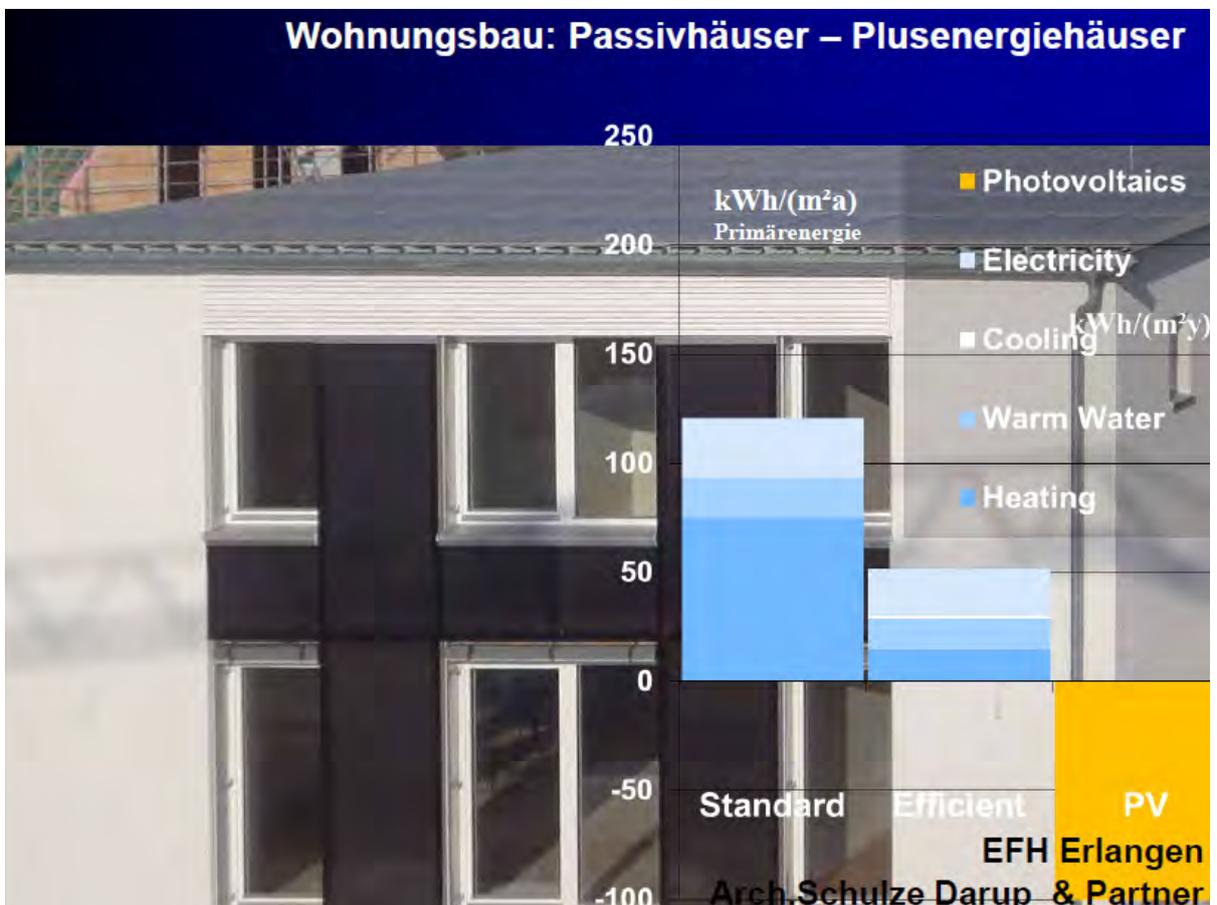
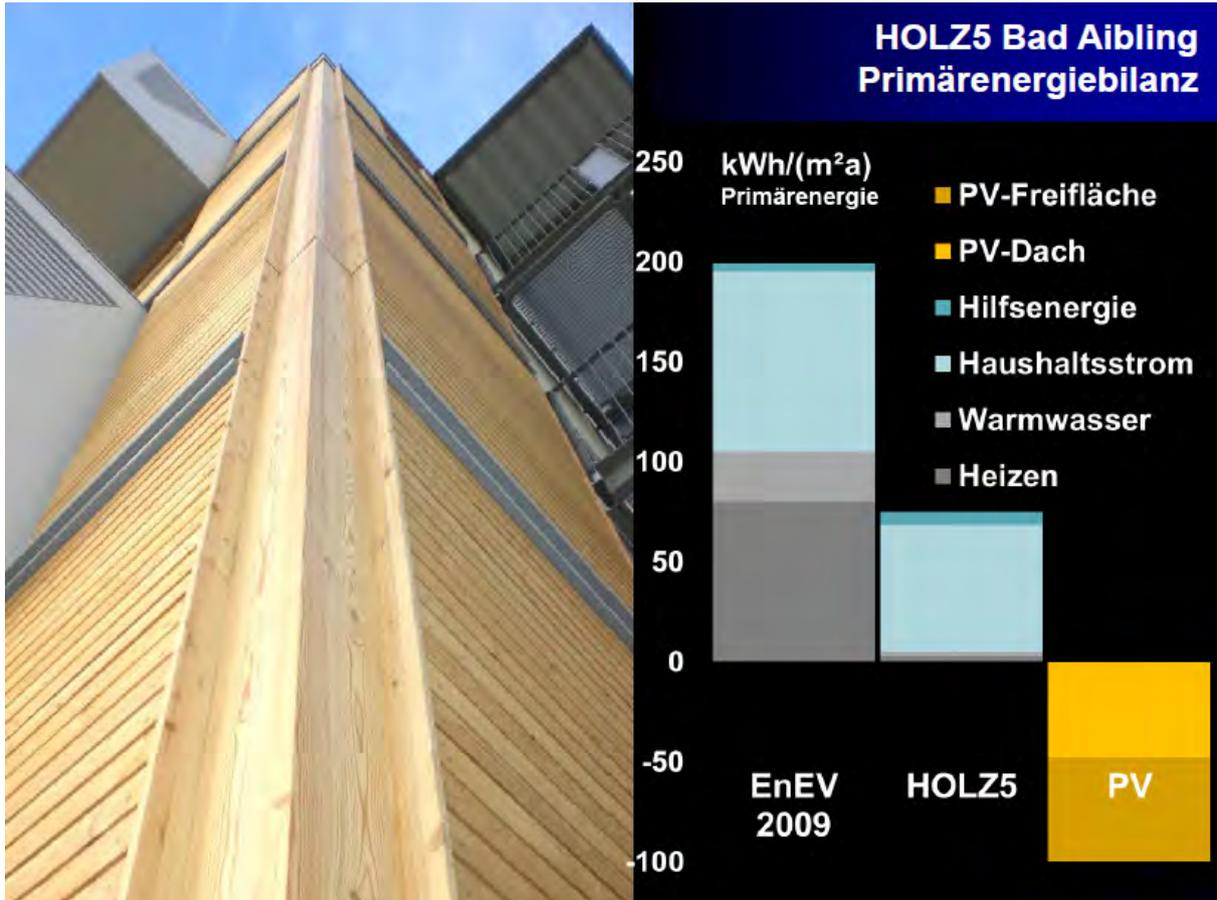


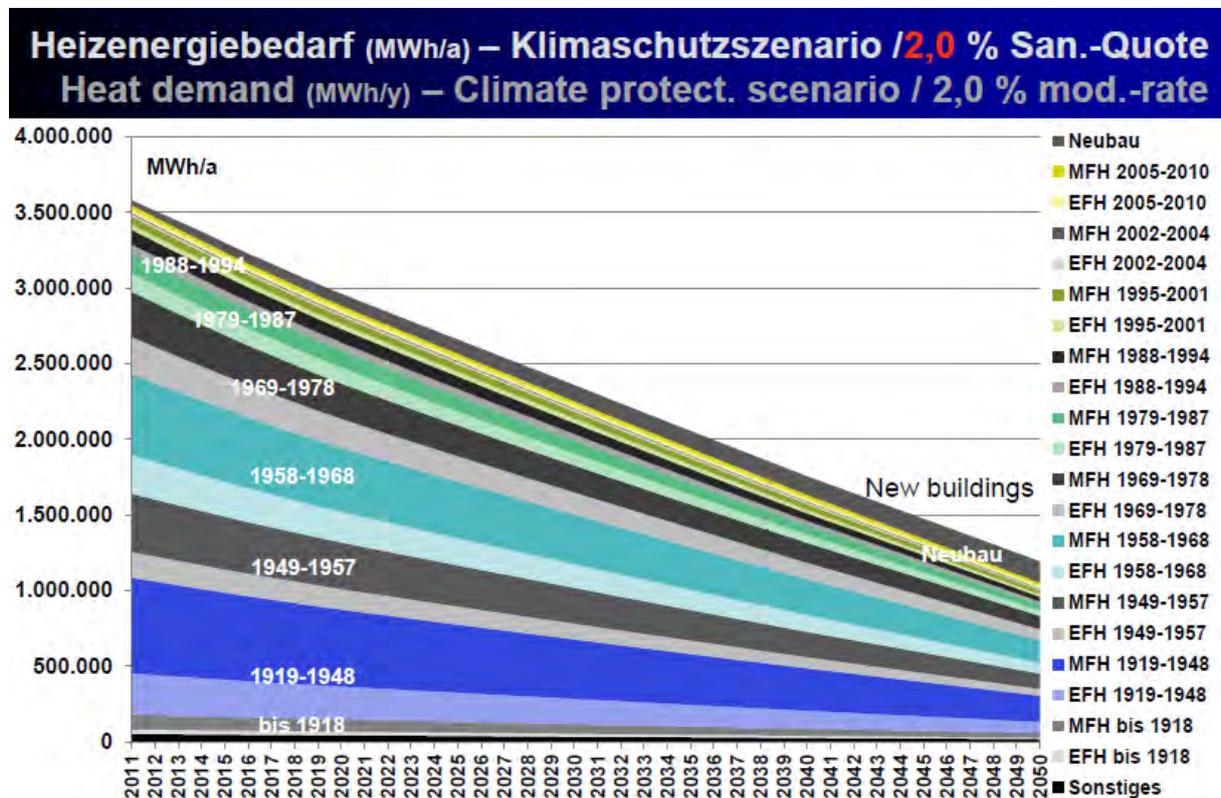
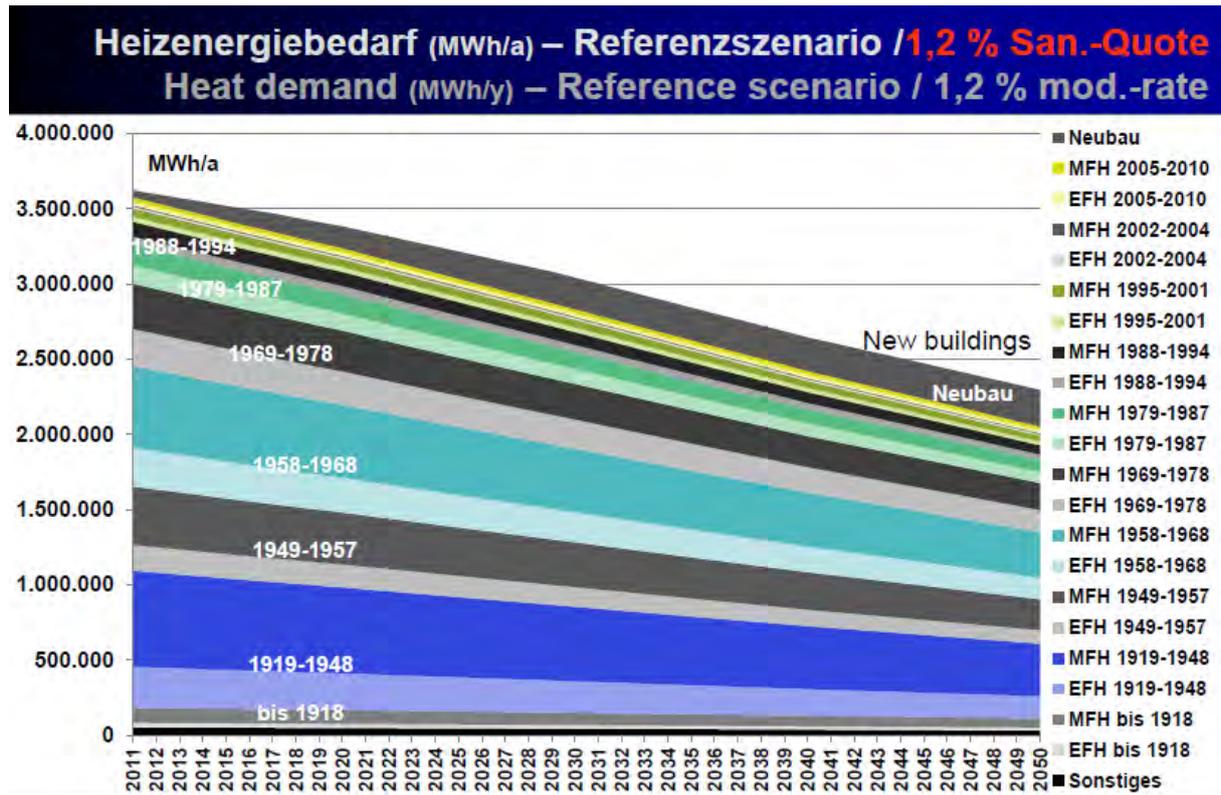
## Heizwärmebedarf Wohngebäude – Mittelwert aller Gebäudetypen Specific heat demand – average of all building types

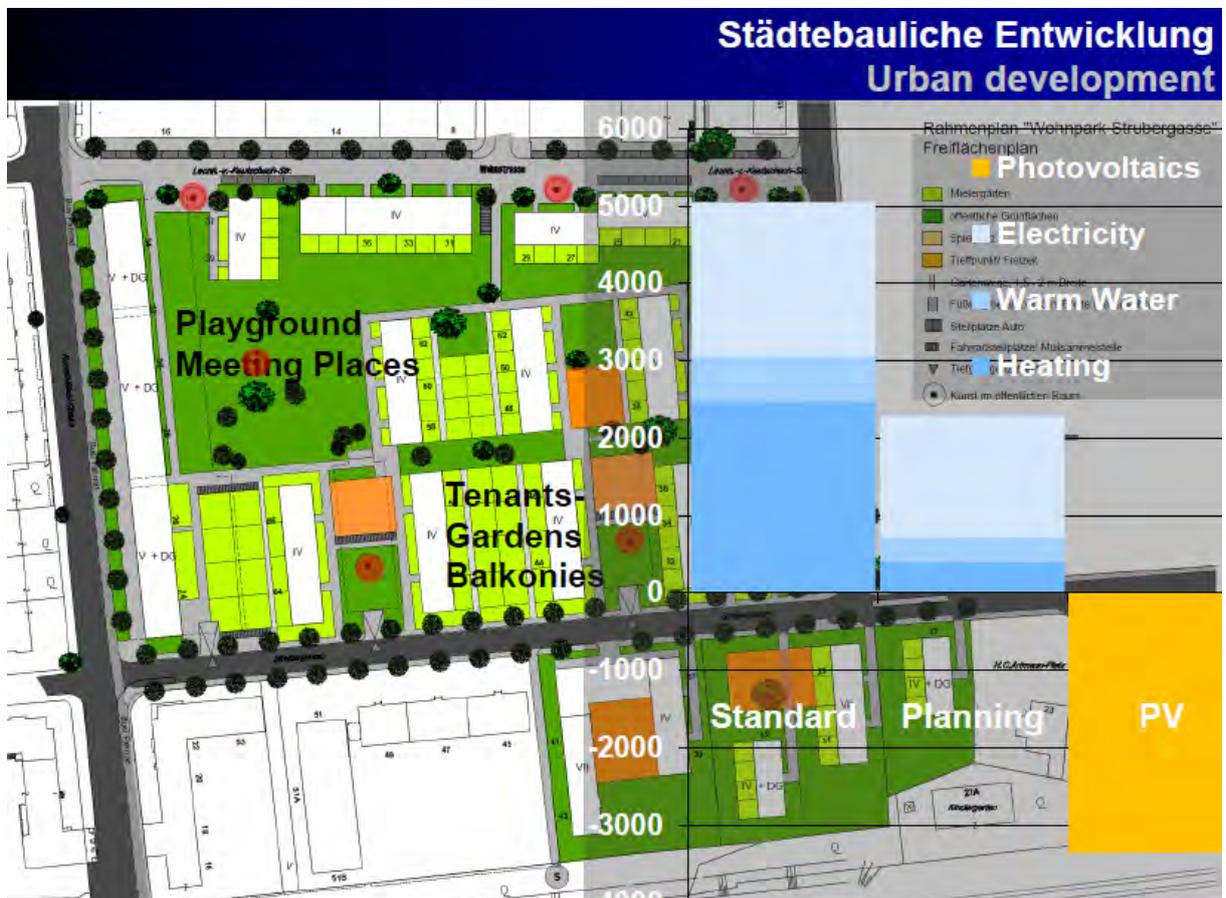
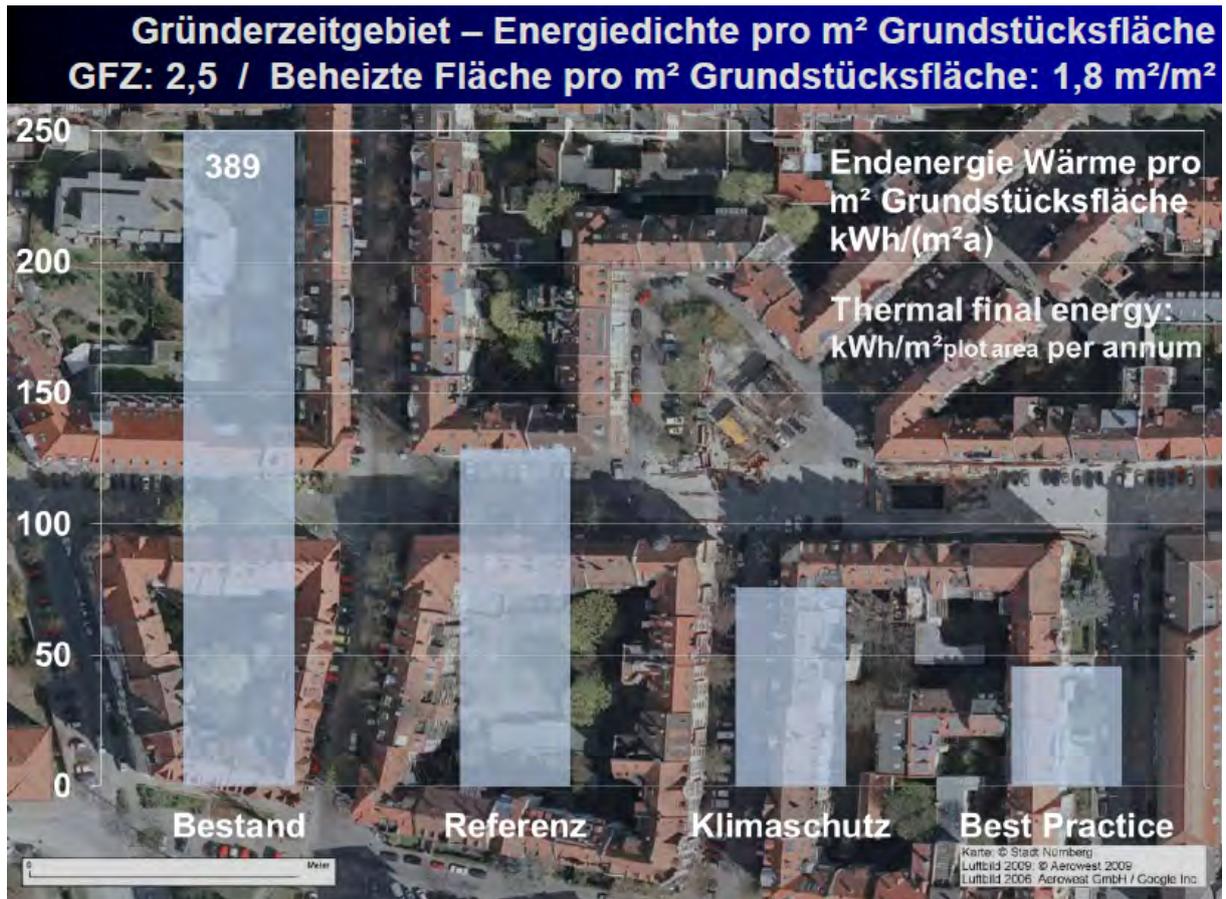


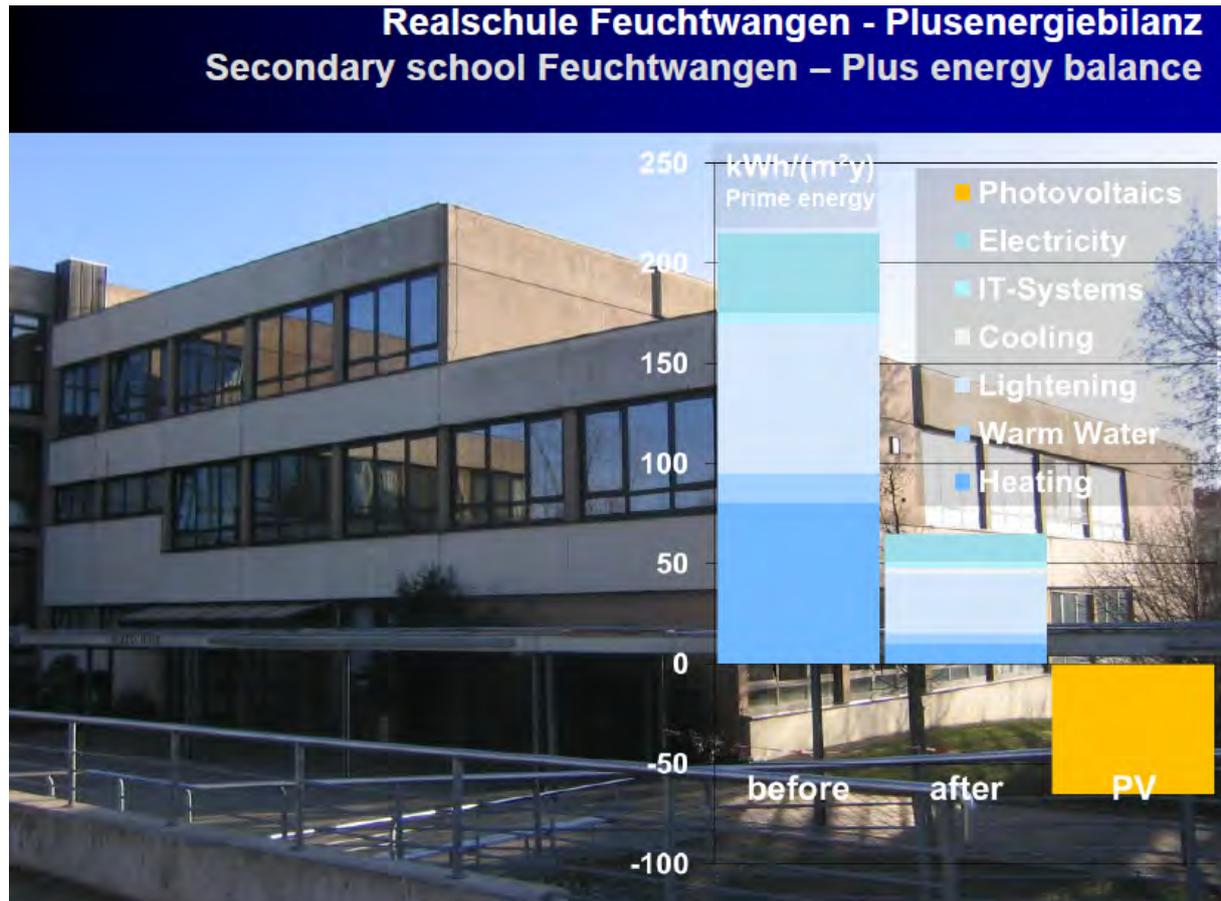
## Standards Referenz- (S1), Klimaschutz- (S2) und Best Practice Szenario (S3) Standards of Reference- (S1), Climate protection- (S2) & Best practice scenario

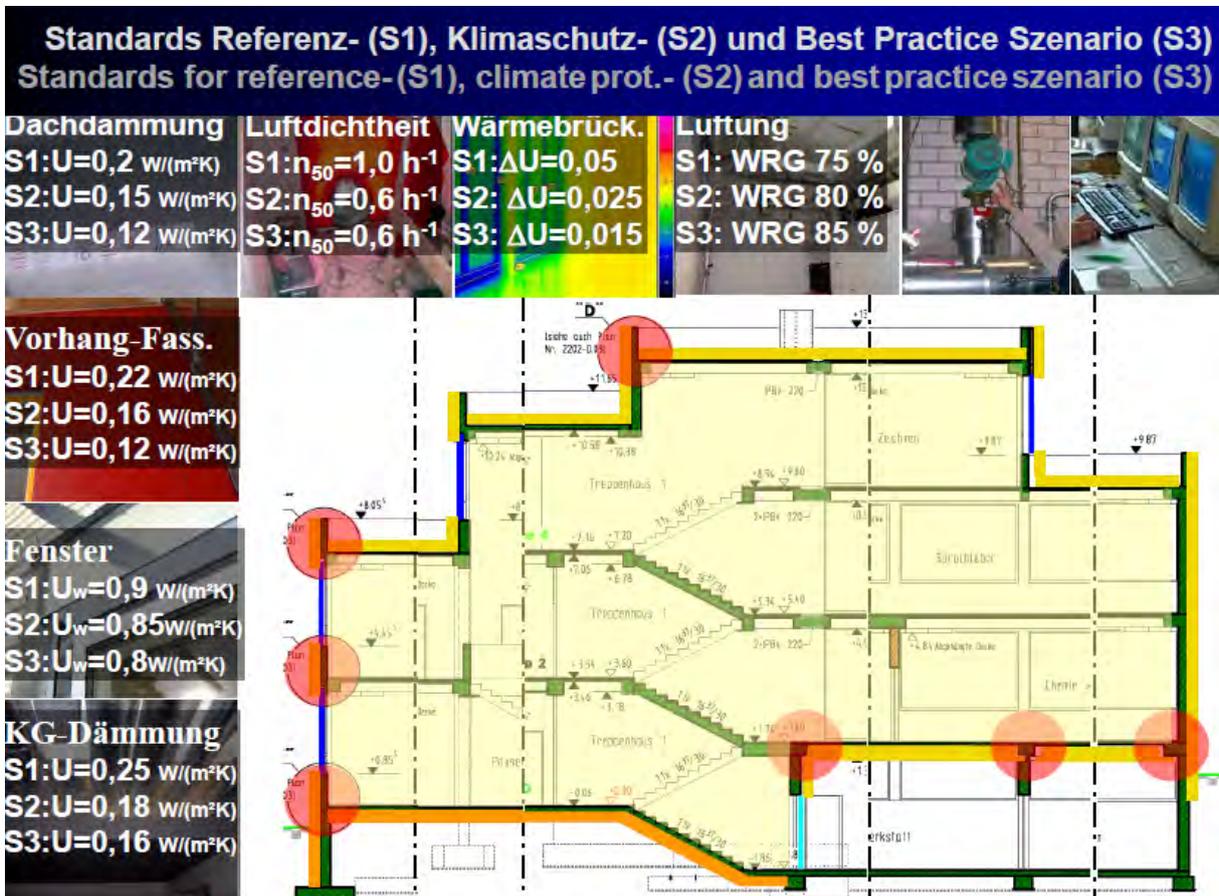
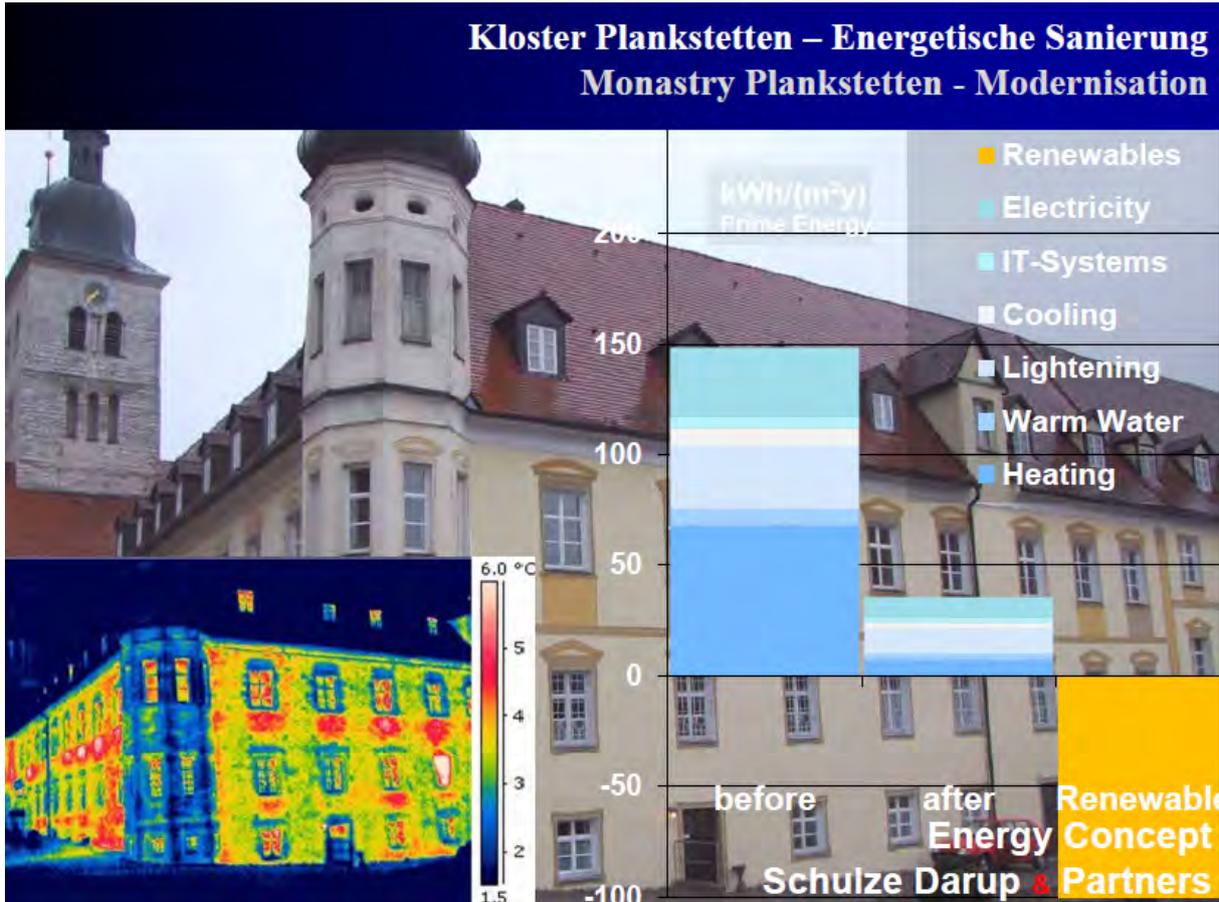


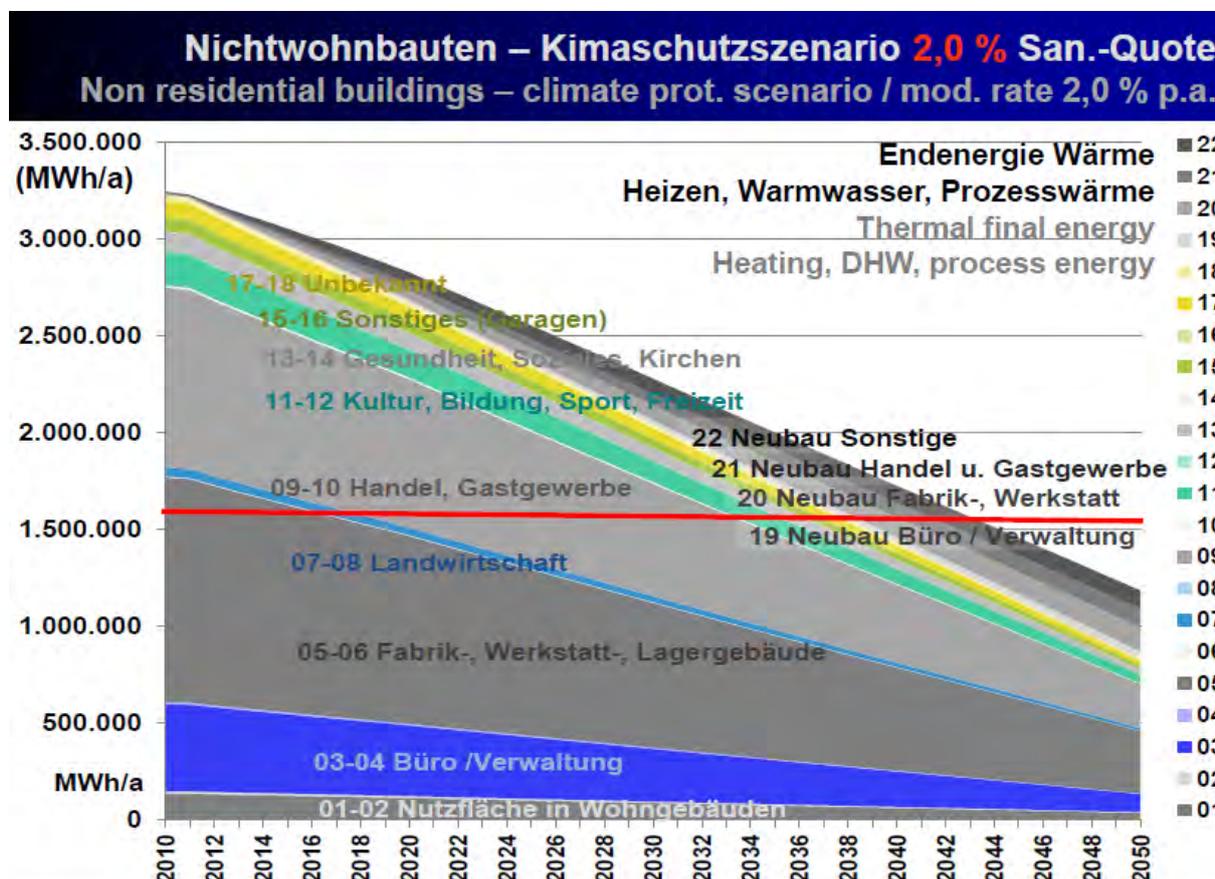
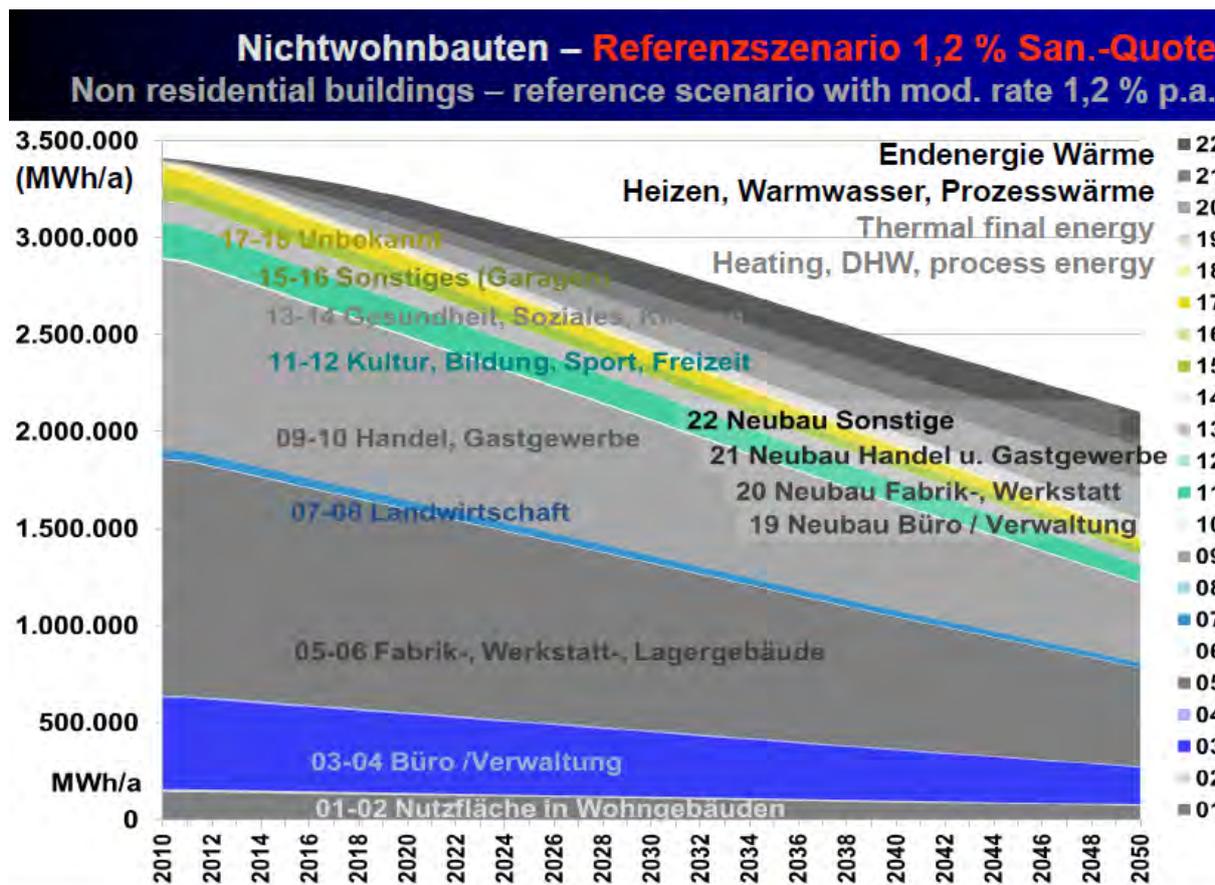




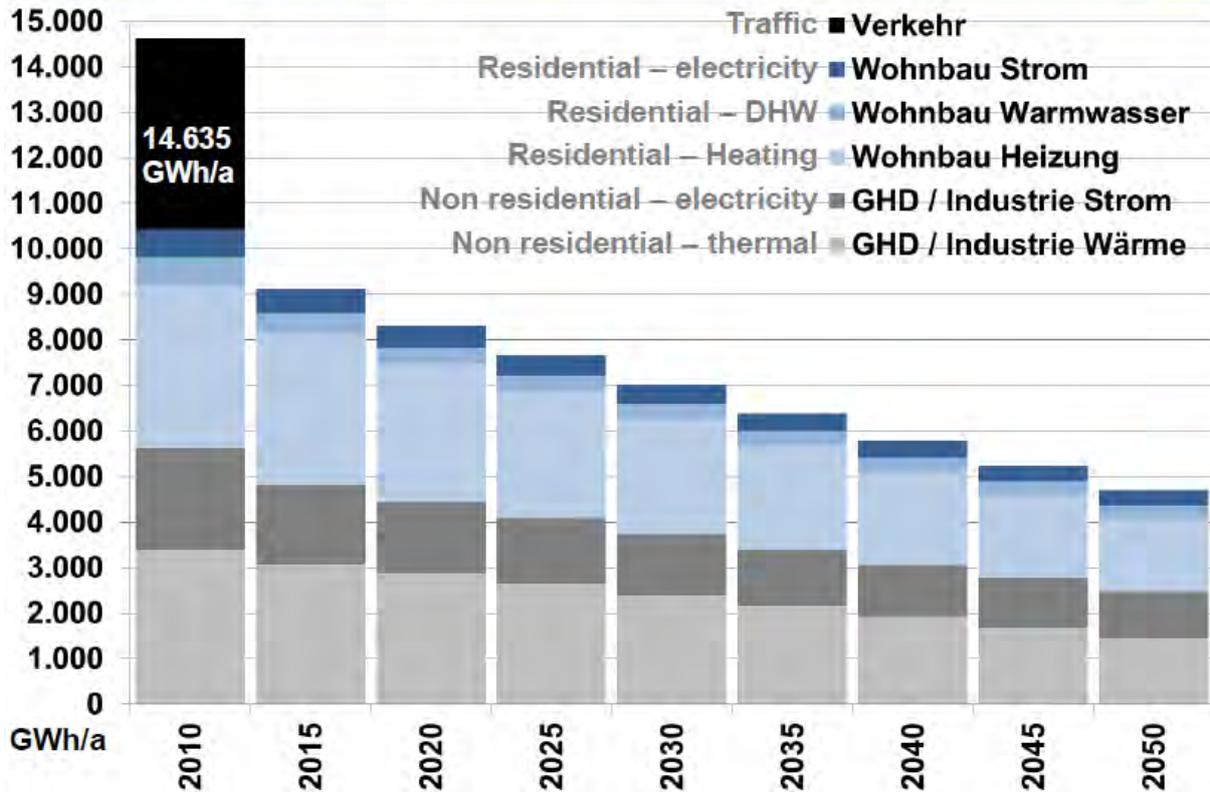




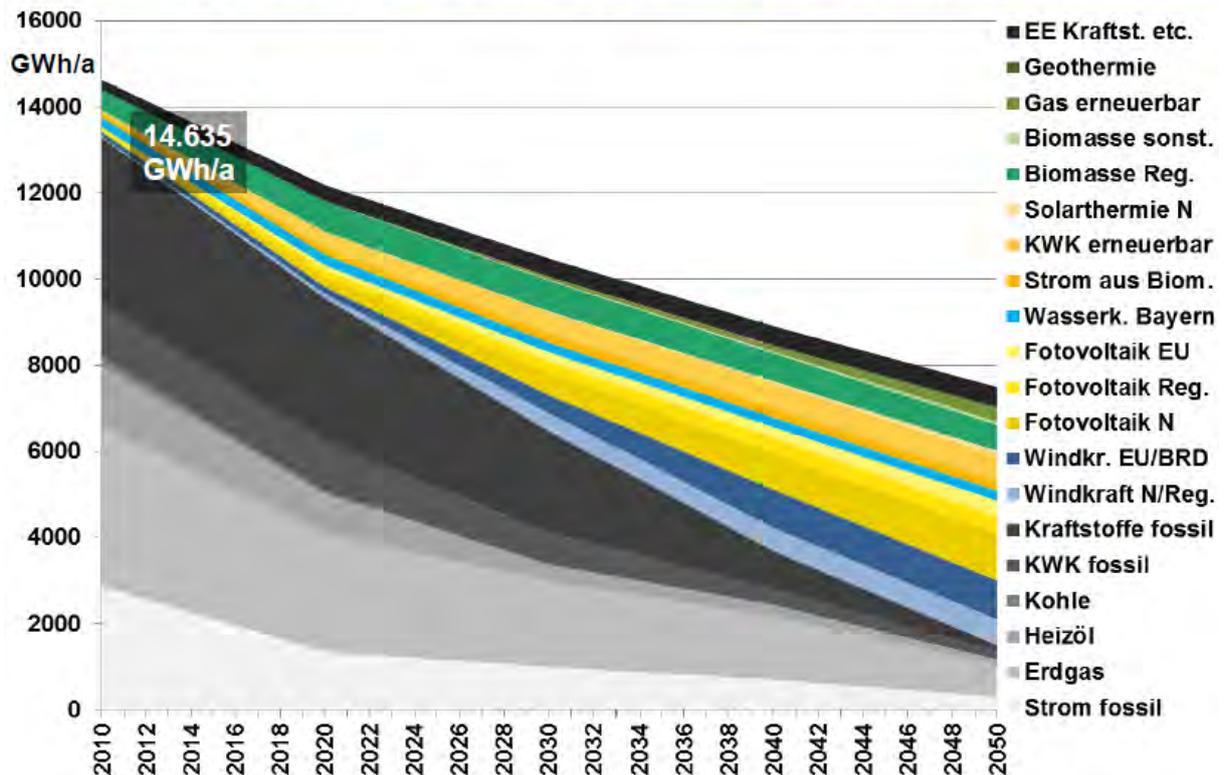


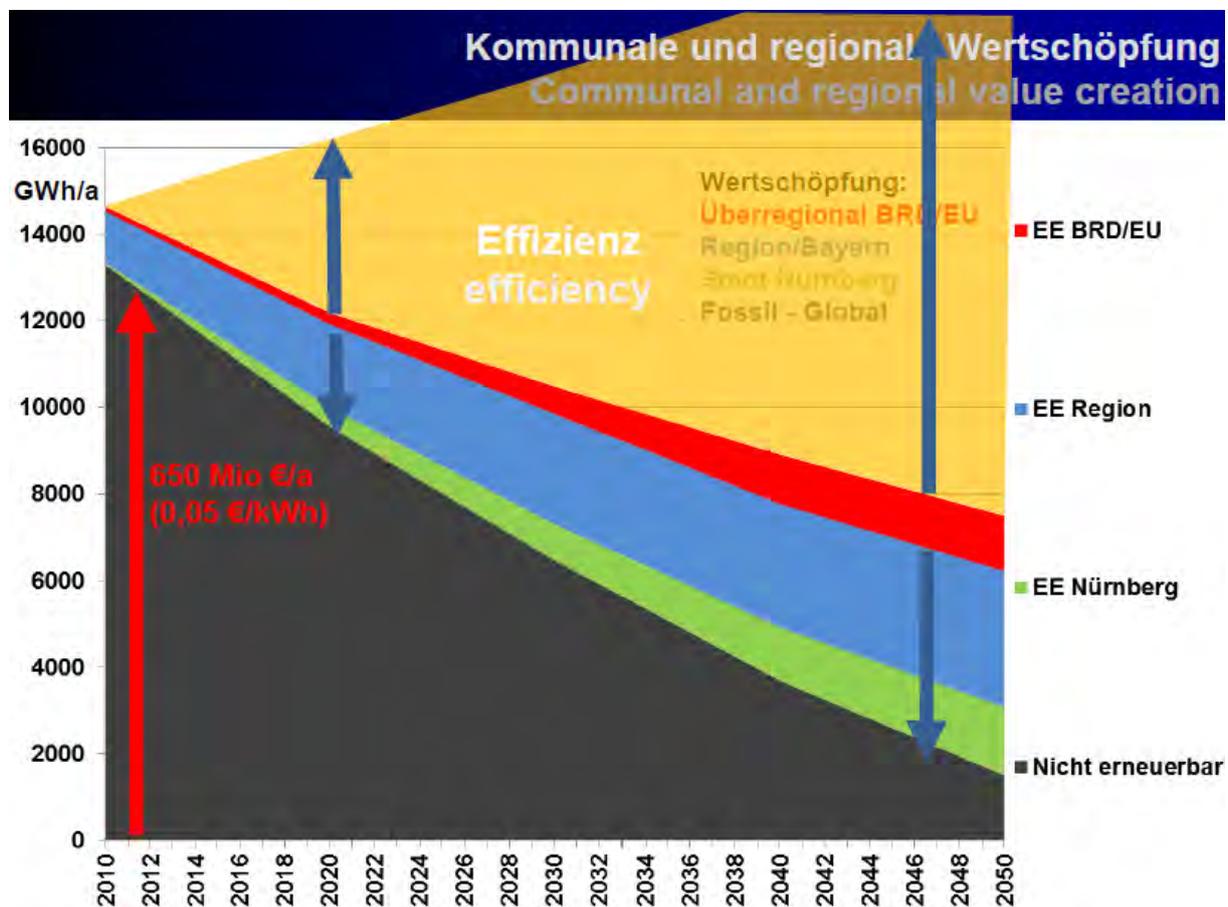
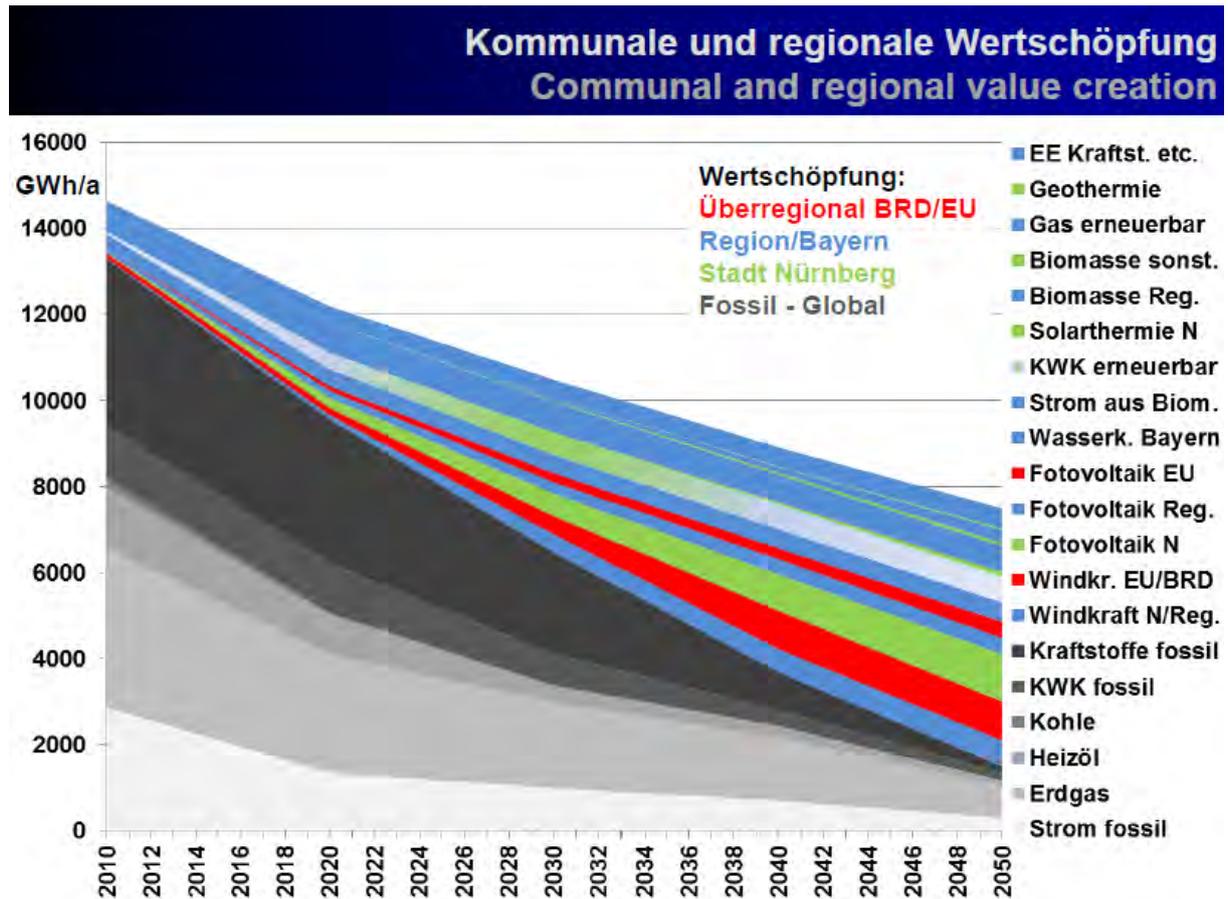


**Gesamtzusammenstellung Klimaschutzscenario – Sanierungsquote 1,5 %**  
**Summing up climate protection scenario – mod. rate 1,5 % p.a.**



**Energieeffizienzstrategie Nürnberg 2050 – Klimaschutzscenario**  
**Energy strategy Nuremberg 2050 – climate protection scenario**







## **Hauptschule Langenzersdorf: Der Bürgermeister, Dr. Haider, Frau Sommer und der Architekt**

Beispiel eines erfolgreichen Sanierungskonzeptes für ein öffentliches Bestandsgebäudes

Alleine in Niederösterreich stehen etwa 500 Pflichtschulgebäude zur Sanierung an. Einerseits haben sich die pädagogischen Anforderungen an ein Schulgebäude im 21. Jahrhundert radikal geändert. Andererseits belasten gestiegene Energiekosten und exorbitante Heizkostenabrechnungen die kommunalen Budgets. Der durchschnittliche Heizwärmebedarf solcher Schulen liegt in Österreich bei 190 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr.

Die vorbildliche Sanierung eines Schulgebäudes kann gleichzeitig mehrere Probleme lösen:

- Durch Attraktiveren des Gebäudes steigen die Schülerzahlen in Konkurrenz zu anderen Schulen und Schultypen
- Die Entlastung durch reduzierte Energierechnungen führt zum Freiwerden von Finanzmitteln, die anderwärtig eingesetzt werden können
- Der reduzierte CO<sub>2</sub> Ausstoss durch die Sanierung schafft Vorbildwirkung von Bildungseinrichtungen

Die Erfahrungen von passivhaus-sanierten und zertifizierten Pflichtschulgebäuden der Projekte von ah3 architekten zeigen exemplarisch die Möglichkeiten von Schulsanierungen und diskutieren Problemfelder politischer Entscheidungen, öffentlicher Beschaffung und technischer Machbarkeit.



Di. Arch, Architekt Johannes Kislinger  
Geschäftsführer ah3 architekten zt gmbh  
Mail: [office@ah3.at](mailto:office@ah3.at)  
Internet: [www.ah3.at](http://www.ah3.at)  
Tel.: 02982 20800

Alle Herausforderungen nimmt er mit  
höchster Professionalität und mit einer  
gut dosierten Portion Leichtigkeit, es  
gibt immer eine Lösung. Johannes ist  
Humanist mit starkem Sinn für  
Verantwortung und Tiefgang.  
„Vernetzen, zusammenführen und mit-  
einander Visionen wahr werden lassen!“  
Quelle: Auszug von [www.ah3.at](http://www.ah3.at)





### Passivhaus Nachweis



Objekt:	Hauptschule Langenzersdorf	
Standort und Klima:	Langenzersdorf	NÖ - Stockerau
Straße:		
PLZ/Ort:	Langenzersdorf	
Land:	Österreich	
Objekt-Typ:	Schule	
Bauherr(en):	Marktgemeinde Langenzersdorf	
Straße:		
PLZ/Ort:		
Architekt:	AH3 Architekten	
Straße:	Hauptplatz 3	
PLZ/Ort:	Horn	
Passivhausnachweis:	IBO GmbH	
Straße:	Alserbachstr. 5/8	
PLZ/Ort:	1090 Wien	
Baujahr:	2010	
Zahl WE:	1	Innentemperatur: 20,0 °C
Umbautes Volumen $V_{e^*}$ :	17440,9 m <sup>3</sup>	Interne Wärmequellen: 2,8 W/m <sup>2</sup>
Personenzahl:	500,0	

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	3100,6 m <sup>2</sup>		
	Verwendet:	Monatsverfahren	PH-Zertifikat:
Energiekennwert Heizwärme:	14,8 kWh/(m <sup>2</sup> a)		15 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Drucktest-Ergebnis:	0,6 h <sup>-1</sup>		0,6 h <sup>-1</sup>
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	57 kWh/(m <sup>2</sup> a)		120 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	29 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Heizlast:	12 W/m <sup>2</sup>		
Übertemperaturhäufigkeit:	2 %	über 25 °C	
Energiekennwert Nutzkälte:	kWh/(m <sup>2</sup> a)		15 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Kühllast:	4 W/m <sup>2</sup>		
			Erfüllt?
			ja
			ja
			ja

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	5581,1 m <sup>2</sup>		
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	16 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Anforderung:	40 kWh/(m <sup>2</sup> a)
			Erfüllt?
			ja

Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.

Ausgestellt am: \_\_\_\_\_  
gezeichnet: \_\_\_\_\_

**Die gesamte Präsentation  
der PHPP-Berechnung,  
ist auf Anfrage als PDF erhältlich!**

## HotelHome – Das zukunftsweisende Wohnprojekt in Neumark

Architekt Dipl.Ing. Thomas ArnFelser  
arnfelser solare architektur



Das **HotelHome** ist ein

- **zentrumsnahes** (weniger Verkehr)
- **flexibles** (freie Grundrissgestaltung)
- **flächenschonendes** (4 Familien in einem Haus statt 4 Einfamilienhäuser)

### **Wohnprojekt in Passivhausqualität.**

Errichtet für die **ENORM Bau GesbR** (Franz Schmitsberger und Thomas ArnFelser)

ENORM steht für

- **E**nergie
- **N**eu (erneuerbar Energieträger)
- **O**ekologisch, (baubiologische Materialien)
- **R**egional (regionale Materialien und Partnerbetriebe)
- **M**odern (und deshalb modern)

### **Die Idee ist:**

- mehrere 60 m<sup>2</sup> Einheiten frei (horizontal und vertikal) zu Maisonetten oder Geschosswohnungen zu kombinieren und an die jeweilige Lebenssituation rasch und einfach anzupassen, daher hat jede 60 m<sup>2</sup> Einheit 2 Seiten mit Fenstern, mindestens eine private Terrasse, einen zentralen Schacht, Estrich mit Fussbodenheizung, Wohnraumlüftung sowie 2 Seiten aus Holzmassivwänden und eine Holzmassivdecke. Durch Öffnungen in den Holzmassivelemente werden die Einheiten untereinander verbunden. – FLEXIBEL
- Grundstücke optimal zu nutzen und so statt 4 Einfamilienhäuser Raum für 4 Familien in einem Haus zu schaffen - FLÄCHENSCHONEND
- Grundstücke in Zentrumsnähe für das Leben ( Wohnen und Arbeiten ) zu nutzen, um die Ortskerne zu beleben und den Autoverkehr zu verringern - ZENTRUMSNAH
- dem Zusammenleben mehrere Möglichkeiten der Intensität zu geben. Von öffentlich bis privat. Vom Gemeinschaftsraum, der Sauna über den gemeinsamen Garten bis zur privaten Wohnung und der intimen Terrasse – GEMEINSAM
- das Haus energieoptimiert, oekologisch, regional und modern zur errichten, damit die Bewohner ihre Energie der eigenen Wohnung widmen können - INDIVIDUELL-ZU LEBEN

### **Vorbilder sind:**

- Die Sargfabrik in Wien
- Co-Housing projekte in New England / USA
- Siedlerbewegung der 20er Jahre in Wien

### **architektonisches Konzept:**

Das 2 geschossigen Hauptgebäudes ist von den bewohnten Nachbargrundstücken abgerückt, um diesen Luft zu geben und einen nutzbaren Innenhof zu schaffen. Dieser wird ferner durch das Nebengebäude begrenzt. Durch die Hanglage entsteht ein zur Strasse ebenerdiges Sockelgeschoss. Es gibt zwei Eingänge. Ein attraktiver überdachter für Fussgänger zum Ortszentrum hin orientiert. Der zweite ist nicht überdacht und kommt aus der Sockelzone von den Autoabstellplätzen. Das Gebäude ist weiss und grau verputzt um sich in das Ortsbild, dass einerseits aus rotbedachten Holzhäusern und eben aus weiss verputzten modernen Häusern besteht, einzupassen.

**statisches Konzept:**

Das Sockelgeschoss ist aus Stahlbeton. Das 2 geschossige Hauptgebäude und das Nebengebäude besteht aus Holzmassivelementen. In allen Fällen ist die Spannweite der Decken 6 Meter. Im Hauptgebäude sind die Deckenelemente in der Mittelzone um 90 Grad gedreht, nur 2 Meter lang und werden von 2 Stahlträgern getragen. Hier besteht die Möglichkeit Deckenelemente zu entfernen und die Einheiten vertikal zu verbinden. Ferner ist in dieser Zone der Haustechnikschacht.

**haustechnisches Konzept:**

Das Gebäude hat eine Energiekennzahl von 15 kWh/m<sup>2</sup>a. Die Energieversorgung erfolgt über 25 m<sup>2</sup> thermische Solarkollektoren und einen 28 kW Holzofen. 3000 Liter Wasser werden gespeichert und über Fußbodenheizung verteilt. Frische Luft wird über die Zentrale kontrollierte Wohnraumlüftung erwärmt. Die Versorgung der Einheiten erfolgt über einen zentralen 2 Meter mal 30 cm großen Schacht. Von hier aus wird die Einheit individuell und flexibel erschlossen.

Architekt Dipl.Ing. Thomas Arnfelder  
arnfelder solare architektur  
Stockhofstrasse 5/12  
Österreich, 4020 Linz  
Tel.: +43 664 3030133  
E-Mail: office@arnfelder.at  
Web: www.arnfelder.at

Architektur an der TU Wien, Österreich und  
Mc Gill Universität , Montreal, Canada  
Solare Architektur an der DonauUni Krems, Österreich

Berufserfahrung bei Architekt Albert Wimmer und ATP  
(Ahammer, Tritthart und Partner )  
Gründung von arnfelder solare architektur im Jahr 2005 und  
tätig als selbstständiger Architekt in Oberösterreich und Wien  
Gründung von ENORM Bau GesbR im Jahr 2012 gemeinsam  
mit Franz Schmitsberger zur Errichtung von HotelHome Pro-  
jekten



## HotelHome - Das zukunftsweisende Wohnprojekt in Neumarkt

Architekt Dipl.Ing. Thomas ArnFelser  
arnfelser solare architektur



Das **HotelHome** ist ein

- **zentrumsnahes**(weniger Verkehr)

- **flexibles**(freie Grundrissgestaltung)

- **flächenschonendes**

(4 Familien in einem Haus statt 4 Einfamilienhäuser)

**Wohnprojekt in Passivhausqualität.**

Errichtet für die **ENORM Bau GesbR**  
(Franz Schmitsberger und Thomas ArnFelser)

ENORM steht für

- **E**nergie
- **N**eu (erneuerbar Energieträger)
- **O**ekologisch, (baubiologische Materialien)
- **R**egional (regionale Materialien und Partnerbetriebe)
- **M**odern (und deshalb modern)

**Die Idee ist:**

mehrere 60 m<sup>2</sup> Einheiten frei  
(horizontal und vertikal)  
zu Maisonetten  
oder Geschosswohnungen  
zu kombinieren und an die jeweilige  
Lebenssituation rasch und einfach anzupassen

**- FLEXIBEL**

**Die Idee ist:**

jede 60 m<sup>2</sup>  
Einheit hat  
2 Seiten mit Fenstern,  
mindestens eine private Terrasse,  
einen zentralen Schacht,  
Estrich mit Fussbodenheizung,  
Wohnraumlüftung sowie  
2 Seiten aus Holzmassivwänden und  
eine Holzmassivdecke.

**- FLEXIBEL**

**Die Idee ist:**

Durch Öffnungen in den Holzmassivelemente  
werden die Einheiten  
untereinander verbunden.

**- FLEXIBEL**

**Die Idee ist:**

Grundstücke optimal zu nutzen und so  
statt 4 Einfamilienhäuser Raum für  
4 Familien in einem Haus zu schaffen

**- FLÄCHENSCHONEND**

**Die Idee ist:**

Grundstücke in Zentrumsnähe  
für das Leben ( Wohnen und Arbeiten )  
zu nutzen,

um die Ortskerne zu beleben und  
den Autoverkehr zu verringern

**- ZENTRUMSNAH**

**Die Idee ist:**

dem Zusammenleben mehrere Möglichkeiten  
der Intensität zu geben.

Von öffentlich bis privat.

Vom Gemeinschaftsraum, der Sauna  
über den gemeinsamen Garten  
bis zur privaten Wohnung und  
der intimen Terrasse

**- GEMEINSAM**

**Die Idee ist:**

das Haus  
energieoptimiert, oekologisch, regional und modern  
zu errichten,

damit die Bewohner ihre Energie  
der eigenen Wohnung widmen können

**- INDIVIDUELL**

### **Vorbilder sind:**

- Die Sargfabrik in Wien
- Co-Housing projekte in New England / USA
- Siedlerbewegung der 20er Jahre in Wien

### **architektonisches Konzept:**

Das 2 geschossige Hauptgebäude ist von den bewohnten Nachbargrundstücken abgerückt, um diesen Luft zu geben und einen nutzbaren Innenhof zu schaffen.

Dieser wird ferner durch das Nebengebäude begrenzt.

### **Innenhof**

### **architektonisches Konzept:**

Es gibt zwei Eingänge.

Ein attraktiver überdachter für Fussgänger  
zum Ortszentrum hin orientiert.

Der zweite ist nicht überdacht und kommt  
aus der Sockelzone von den Autoabstellplätzen.

### **Zugang**

### **architektonisches Konzept:**

Durch die Hanglage entsteht ein  
zur Strasse ebenerdiges Sockelgeschoss.

Das Gebäude ist weiss und grau verputzt  
um sich in das Ortsbild,  
dass einerseits aus rotbedachten Holzhäusern  
und eben aus weiss verputzten modernen Häusern besteht,  
einzupassen.

### **Ortsbild**

### **statisches Konzept:**

Das Sockelgeschoss ist aus Stahlbeton.  
Das 2 geschossige Hauptgebäude und  
das Nebengebäude besteht aus Holzmassivelementen.  
In allen Fällen ist die Spannweite der Decken 6 Meter.

### **Tragwerk**

### **statisches Konzept:**

Im Hauptgebäude sind die Deckenelemente  
in der Mittelzone um 90 Grad gedreht,  
nur 2 Meter lang und werden von 2 Stahlträgern getragen.  
Hier besteht die Möglichkeit Deckenelemente zu entfernen  
und die Einheiten vertikal zu verbinden.

Ferner ist in dieser Zone der Haustechnikschacht.

### **flexible Zone**

### **haustechnisches Konzept:**

Das Gebäude hat eine Energiekennzahl von 15 kWh/m<sup>2</sup>a.

Die Energieversorgung erfolgt über  
25 m<sup>2</sup> thermische Solarkollektoren und einen  
28 kW Holzofen.

3000 Liter Wasser werden gespeichert und  
über Fussbodenheizung verteilt.

Frische Luft wird über die zentrale kontrollierte  
Wohnraumlüftung erwärmt.

Die Versorgung der Einheiten erfolgt über  
einen zentralen 2 Meter mal 30 cm grossen Schacht.

Von hier aus wird die Einheit individuell und flexibel erschlossen.

### **HotelHome - Das zukunftsweisende Wohnprojekt in Neumarkt**

Architekt Dipl.Ing. Thomas ArnFelser  
arnfelser solare architektur

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit und den tosenden Applaus

  
arnfelser  
solare architektur





architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

**DAS ENERGIE - PLUS - HAUS**  
**Heute schon Zukunft bauen**

Rainer Graf  
Architekt, zertifizierter Passivhausplaner



green X



architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

Was ist ein ENERGIE - PLUS – HAUS  
oder Plus Energie Haus ???



green X

**ENERGIEBILANZEN** beziehen sich i.d.R. auf

- Heizwärmebedarf
- Warmwasserbedarf
- Hilfsenergie

**ABER**

- ohne Haushaltsenergie
- ohne Herstellungsaufwand
- ohne Entsorgungsaufwand

**DEFINITION:**

**ENERGIE - PLUS - HAUS** für diese Betrachtung:

**Das Gebäude erzeugt mehr Energie als benötigt wird um es bedarfsgerecht zu betreiben.**

berücksichtigt werden

- Heizwärmebedarf/ Verbrauch
- Warmwasserbedarf/ Verbrauch
- Hilfsstrom/ Energie
- Haushaltsstrom/ Energie

## **DER WEG : die passive Seite**

Ein Gebäude:

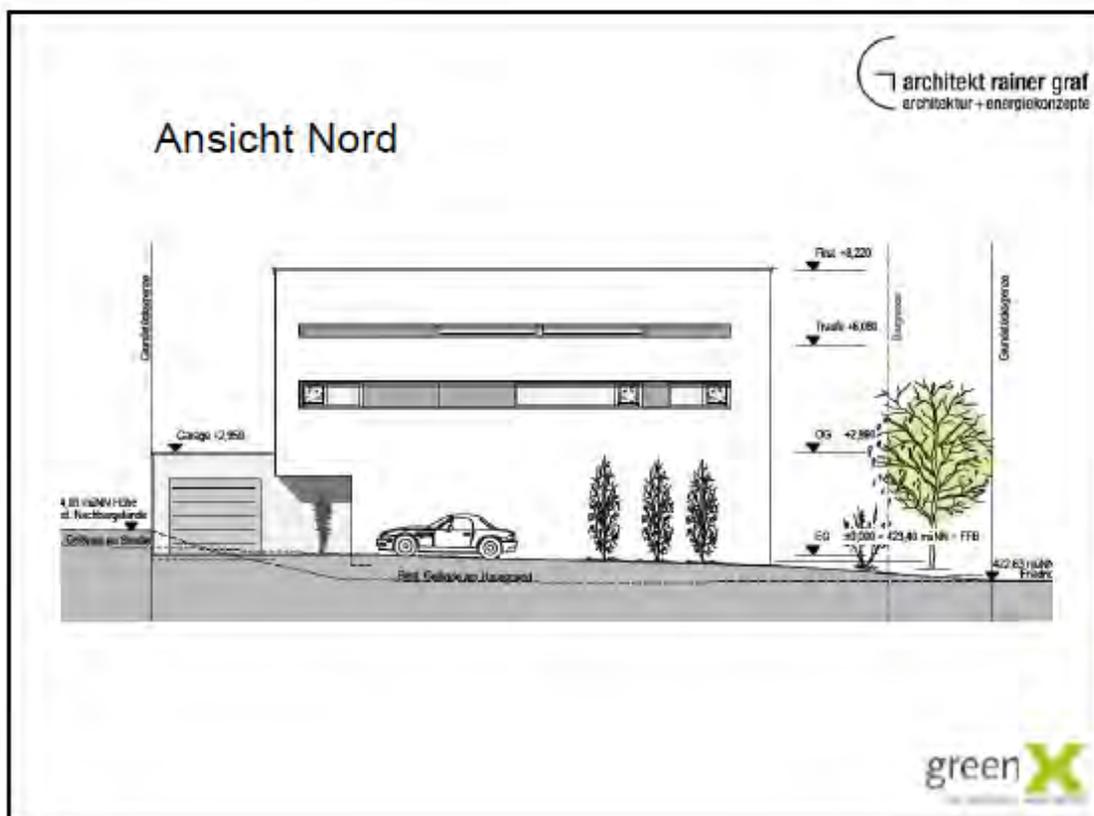
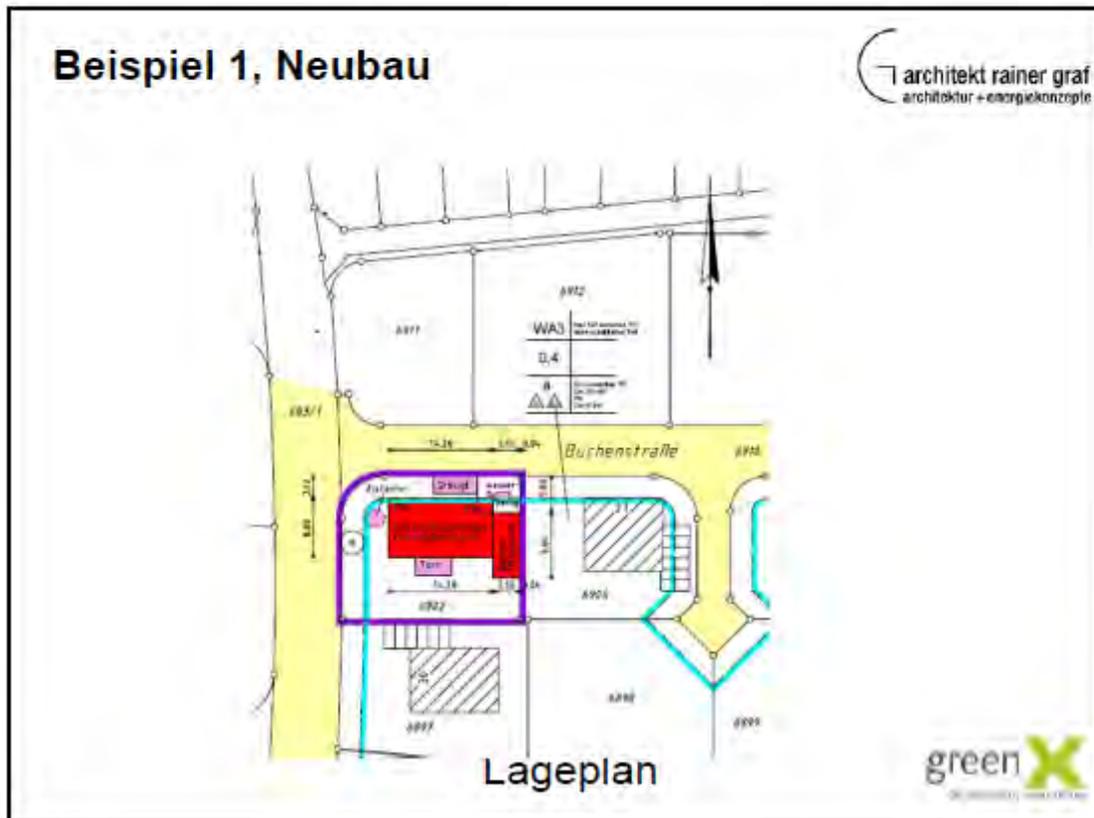
- mit extrem niedrigem Heizwärmebedarf
- effizienter Haustechnik einschl. Wasserspararmaturen
- effiziente Haushaltsgeräte und/ oder effiziente Maschinen und Bürogeräte

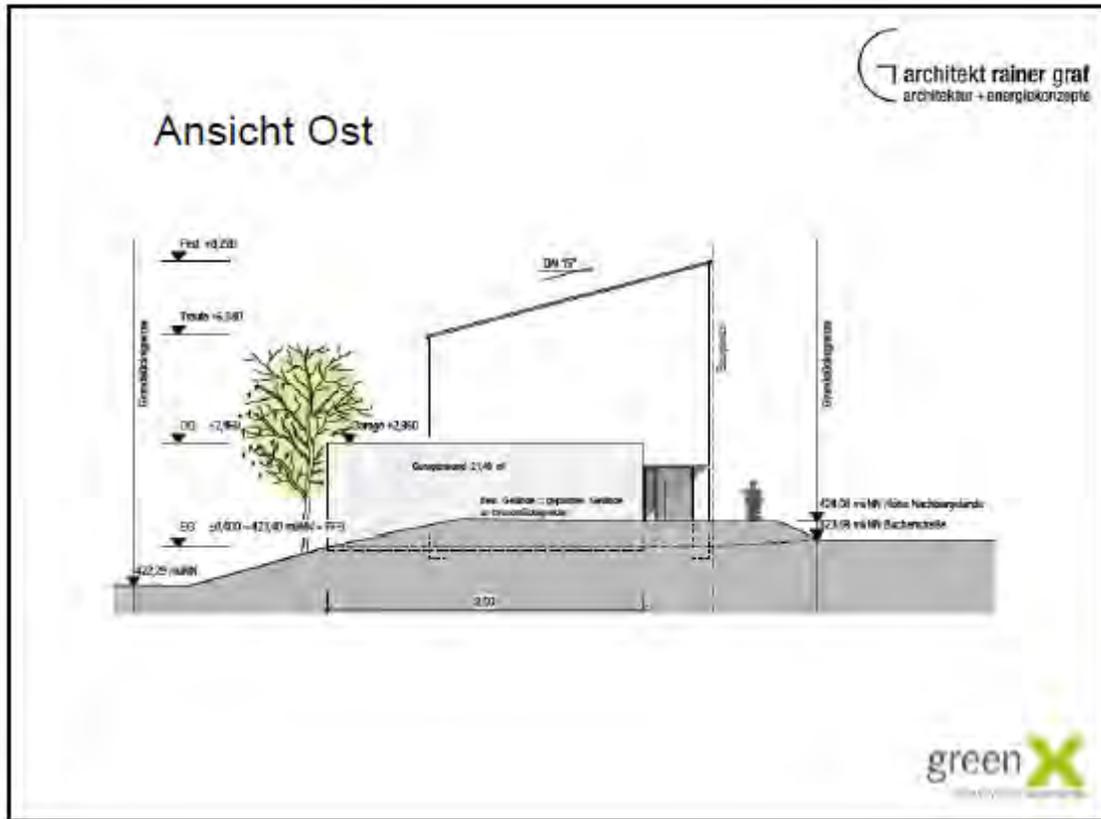
**→ Passivhausstandard bzw. Sanierung mit Passivhauskomponenten**

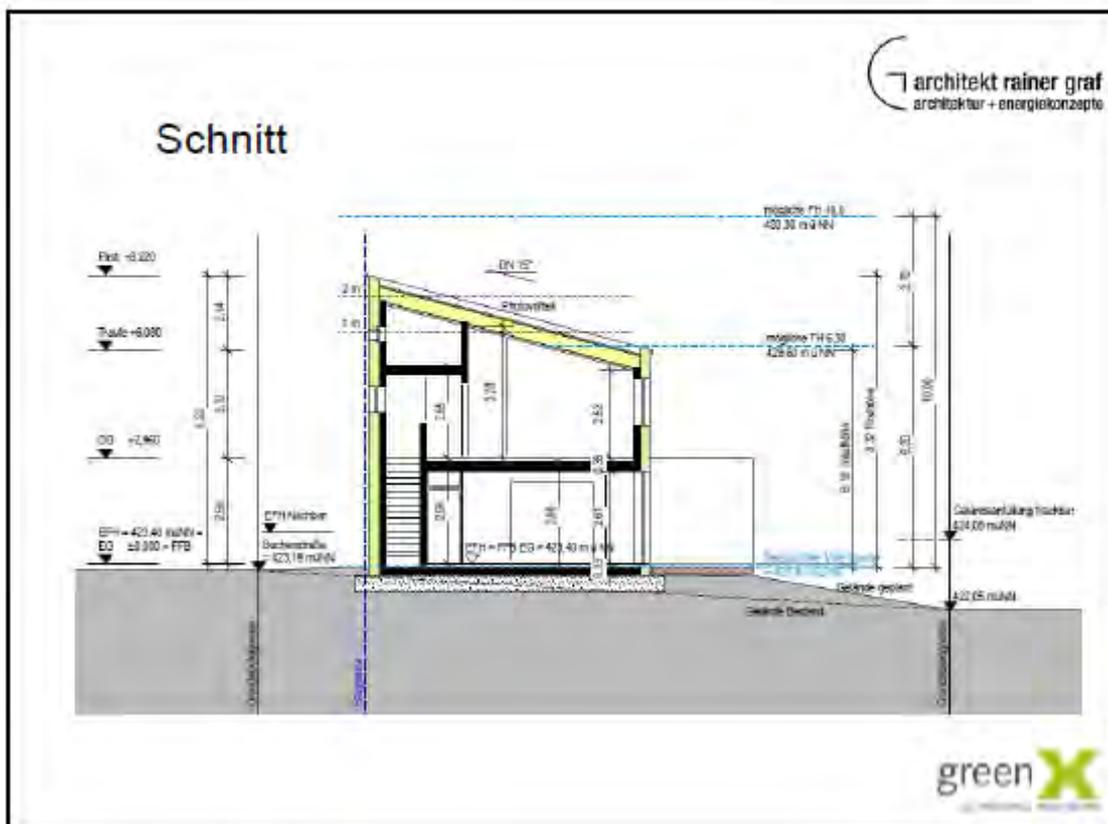
## **die aktive Seite Energieerzeugung**

- höchstmögliche Erträge durch Photovoltaik  
in der Zukunft evtl. über kleine Windkraftanlagen
- Erträge durch Solarkollektoren für Heizung- und Warmwasserbereitung

**Die aktive Seite muss größer als die passive sein.**







## Projekt

Wohnhaus mit Pultdach

Energiebezugsfläche: 167 m<sup>2</sup>

Heizwärmebedarf:

$$167 \text{ m}^2 \times 15,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 2.538 \text{ kWh/a}$$

Warmwasserbedarf:

$$167 \text{ m}^2 \times 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 2.087 \text{ kWh/a}$$

Nach PHPP- Berechnungen

Nach PHPP- Berechnungen

Energiebedarf gesamt HWB, WW, Hilfs- und  
Haushaltstrom 32,5 kWh/(m<sup>2</sup>a)

$$167 \text{ m}^2 \times 32,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 5.427 \text{ kWh/a}$$

Arbeitszahl des Kompaktgerätes/  
Wärmepumpe berücksichtigt

Zuschlag für höhere Raumtemperaturen:

Berechnung basiert auf 20° C

Zuschlag für 24° C > 9,5 kWh/(m<sup>2</sup>a) höhere HWB

Berücksichtigung schlechtere Arbeitszahl wegen ungünstigem Temperaturniveau

□ Zuschlag ca. 5 kWh/(m<sup>2</sup>a)

167 m<sup>2</sup> x 32,5 kWh/(m<sup>2</sup>a) = 5.427 kWh/a

167 m<sup>2</sup> x 5 kWh/(m<sup>2</sup>a) = 835 kWh/a

Gesamt: 6.262 kWh/a

**gerundet 6.500 – 7.000 kWh/a**

## Energieerzeugung

Photovoltaikanlage auf südgeneigter Dachfläche

**Jahresertrag**

15,21 kWp x 1.005 kWh/kWp = **15.286 kWh/a**

Systemnutzungsgrad:	12,3 %
Performance Ratio (Anlagennutzungsgrad):	83,8 %
Wechselrichter Nutzungsgrad:	94,5 %
PV-Generator Nutzungsgrad:	13,0 %
spez. Jahresertrag:	1.005 kWh/kWp
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen:	14.582 kg/a

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Photovoltaikanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichter und anderen Faktoren abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt nicht die fachtechnische Planung der Photovoltaikanlage.

**die passive Seite**

**die aktive Seite**

Energiebedarf/ verbrauch:

ca. 6.500 – 7.000 kWh/a

ca. 15.000 kWh/a

**> ca. 8.000 kWh/a Energieüberschuß**

Ansicht Nord, West



## Photovoltaikanlage montiert



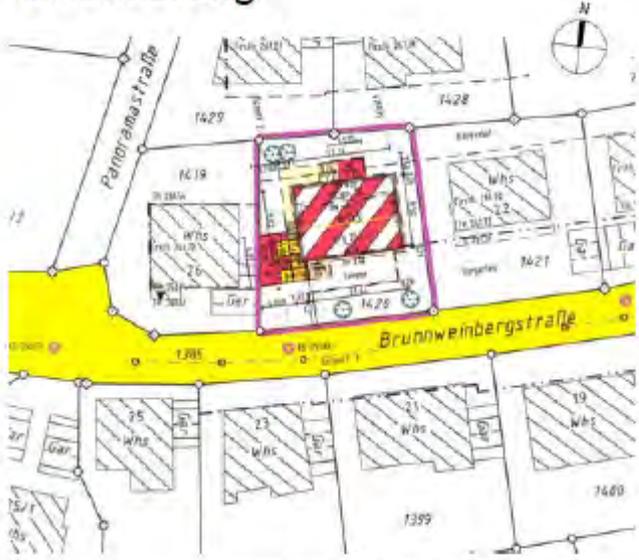
## Abstimmung Photovoltaik- Dachrand



### Beispiel 2, Sanierung

#### Bestand - Orientierung

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte



gute Südausrichtung

green X  
ENERGIEEFFIZIENTE ARCHITEKTUR

### Bestand- Südseite

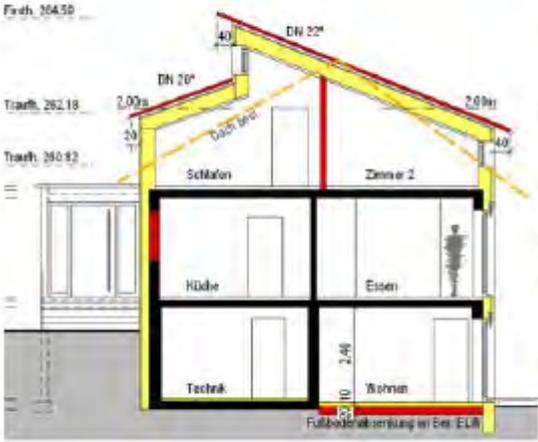
architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte



Laubbaum auf der Südseite

green X  
ENERGIEEFFIZIENTE ARCHITEKTUR

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte



**GEBÄUDEHÜLLE**

**Neues Dachgeschoss**

Versetztes Pultdach für große Süddachfläche und Belichtung über Nordfenster

Optimale Ausnutzung der Räume

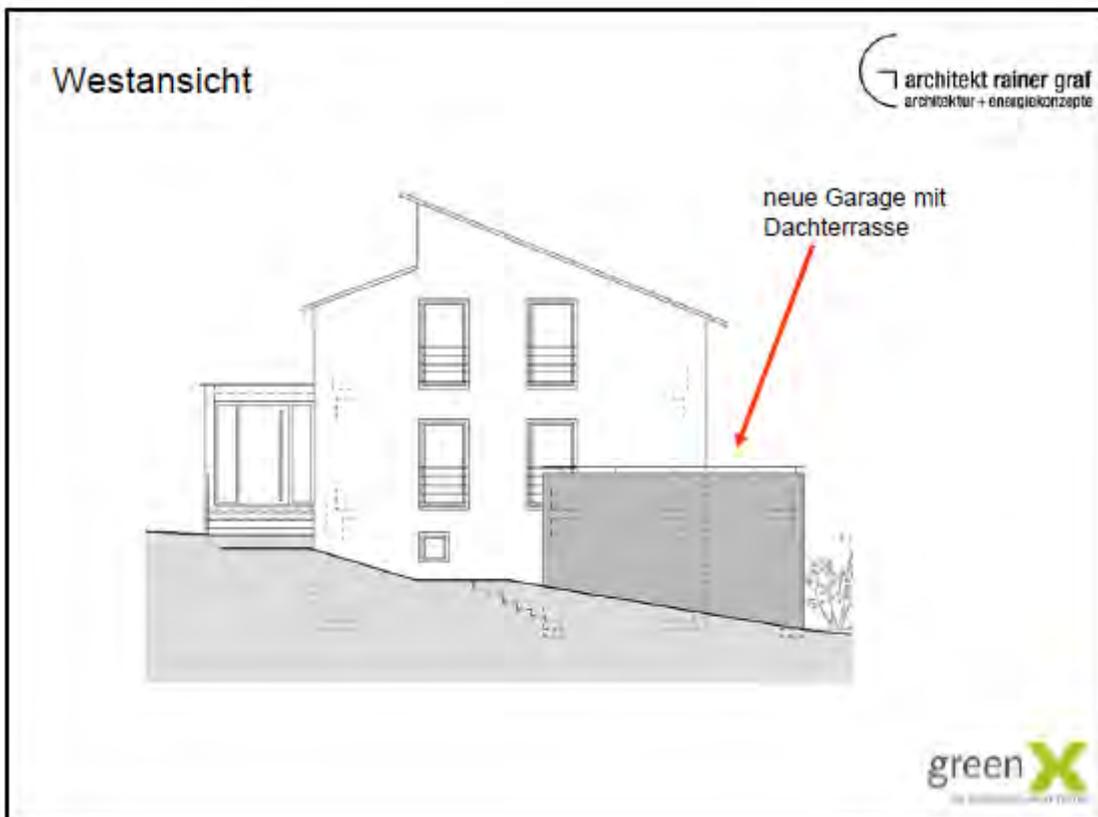
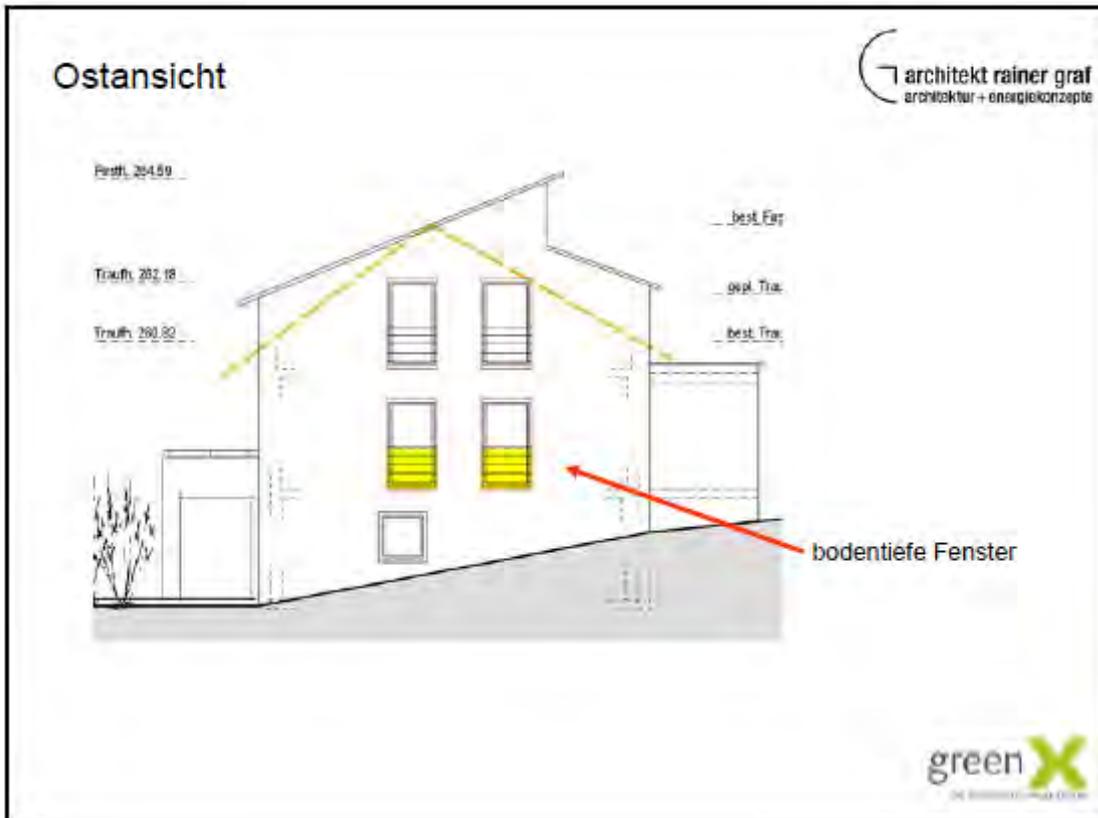
green X  
GEWISSENHAFT AN DER ZEIT

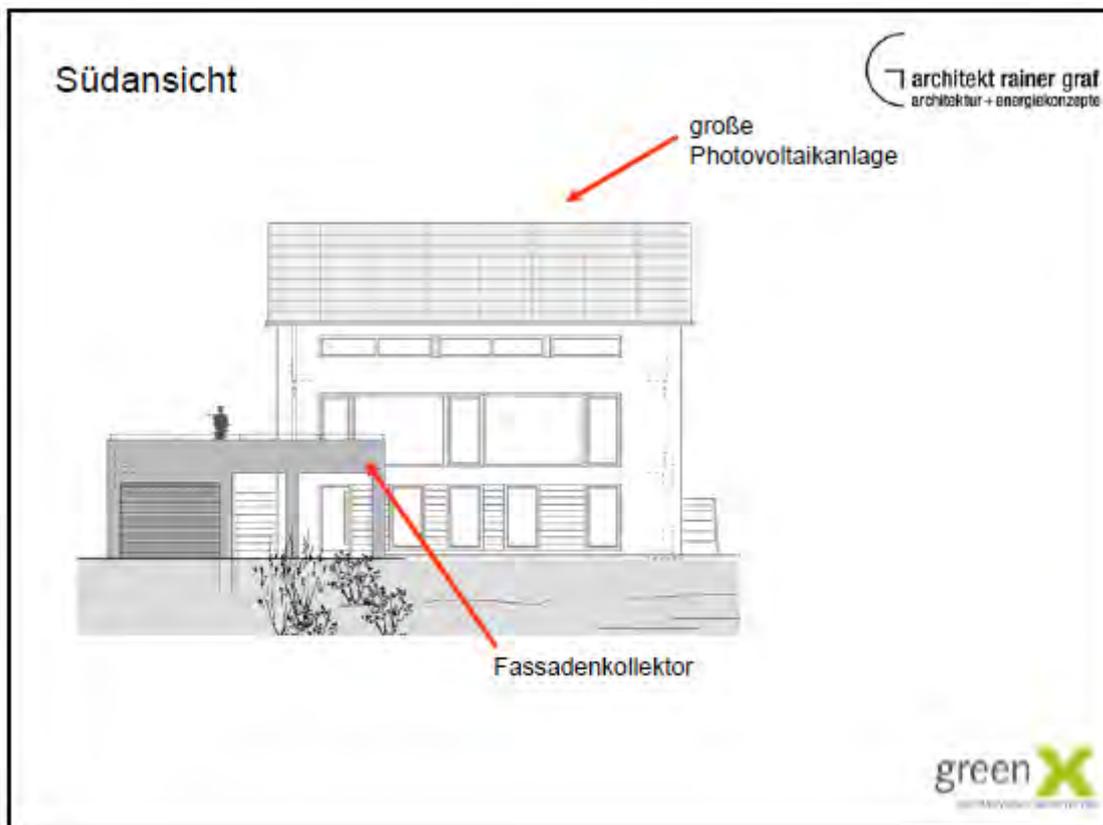
architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte



**Nord- Osten**

green X  
GEWISSENHAFT AN DER ZEIT





architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

### Maßnahmen an der Gebäudekonstruktion

**Dachgeschoß:**  
Wand 36 + 6 cm Dämmung  
Dach 40 + 3,5 cm Dämmung

**Erdgeschoß:**  
Mauerwerkswände im EG mit Fassadenträger aufgedoppelt insgesamt 30 cm Dämmung

**Gartengeschoß:**  
Wand UG erdberührt, 24 cm Perimeterdämmung  
Neue Bodenplatte im Bereich ELW 22 cm Dämmung

**Fenster:**  
Passivhausgeeignete Fenster mit 3- fach Verglasung und wärme gedämmten Fensterrahmen

green X  
BY PASSIVHAUS ZERTIFIZIERT

## Haustechnik

- Photovoltaikanlage 102 m<sup>2</sup> mit 13,6 kW peak
- Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser mit Pufferspeicher 750 l
- Fassadenkollektor zur Unterstützung für Warmwasser und Heizung
- Wärmeverteilung über Fußbodenheizung
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

## Projekt Sanierung Wohnhaus mit ELW

Wohnhaus mit 221 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche

Heizwärmebedarf:

$$221 \text{ m}^2 \times 23,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 5.149 \text{ kWh/a}$$

Warmwasserbedarf:

$$221 \text{ m}^2 \times 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 2.762 \text{ kWh/a}$$

Nach PHPP- Berechnungen

## Nach PHPP- Berechnungen

Energiebedarf gesamt HWB, WW, Hilfs- und Haushaltstrom 41,3 kWh/(m²a)

$$221 \text{ m}^2 \times 41,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 9.127 \text{ kWh/a}$$

Arbeitszahl des Kompaktgerätes/  
Wärmepumpe berücksichtigt

## Energieerzeugung

Photovoltaikanlage auf südgeneigter  
Dachfläche

### Jahresertrag

$$2 \times 5.543 + 1 \times 1.897 = 12.983 \text{ kWh}$$

**Systemleistung (Dachanteil / Gesamt) / Leistung**

**PV Modul**  
K: BP Solar / BP 410 2  
B: BP Solar / BP 410 2  
Gesamtleistung (kW)  
10,0 (2) + 10,0 (2) = 20,0  
Typ: 10 / 10kg

**Wechselrichter (WV)**  
Sunny Boy 30 200TL PV Module  
K: SUN  
Max. Nennleistung: 30,0 kW (L-2x) @ 25°C  
Max. DC-Leistung: 5,1 kW, max. AC-Leistung: 11 kW  
Nennleistung / Leistung: 20 / 10,0 kW  
Kabel: 10 / 8 mm² / 10 m / 10 m

**Photovoltaik:**

Photovoltaik	11,9 kW
Gesamtleistung (kW)	11,9
Photovoltaik (kWh/a)	12.983
Photovoltaik (kWh/a)	12.983
WV max. DC-Leistung	1,03 kW
WV max. AC-Leistung	1,03 kW
WV-Nennleistung	11,9 kW

Maximale Spannungsleistung	30 kW
WV max. DC-Leistung	5,1 kW
WV max. AC-Leistung	11,0 kW
Photovoltaik (kWh/a)	12.983
WV max. DC-Leistung	1,03 kW
WV max. AC-Leistung	1,03 kW
WV-Nennleistung	11,9 kW

**Systemleistung (Dachanteil / Gesamt) / Leistung**

**PV Modul**  
K: BP Solar / BP 410 2  
B: BP Solar / BP 410 2  
Gesamtleistung (kW)  
10,0 (2) + 10,0 (2) = 20,0  
Typ: 10 / 10kg

**Wechselrichter (WV)**  
Sunny Boy 30 200TL PV Module  
K: SUN  
Max. Nennleistung: 30,0 kW (L-2x) @ 25°C  
Max. DC-Leistung: 5,1 kW, max. AC-Leistung: 11 kW  
Nennleistung / Leistung: 20 / 10,0 kW  
Kabel: 10 / 8 mm² / 10 m / 10 m

**Photovoltaik:**

Photovoltaik	11,9 kW
Gesamtleistung (kW)	11,9
Photovoltaik (kWh/a)	12.983
Photovoltaik (kWh/a)	12.983
WV max. DC-Leistung	1,03 kW
WV max. AC-Leistung	1,03 kW
WV-Nennleistung	11,9 kW

Maximale Spannungsleistung	30 kW
WV max. DC-Leistung	5,1 kW
WV max. AC-Leistung	11,0 kW
Photovoltaik (kWh/a)	12.983
WV max. DC-Leistung	1,03 kW
WV max. AC-Leistung	1,03 kW
WV-Nennleistung	11,9 kW



## Energieerzeugung

10 m<sup>2</sup> Solarkollektor auf Südwand  
 Jahresertrag **2.122 kWh**  
 Deckungsanteil Warmwasser 62 %, Heizung 6%

Strom: 1247p  
 A10m<sup>2</sup> S 1  
 Kollektor: selektiv beschichteter Flachkollektor

Ballenpunkt: 43,0  
 Inbetriebnahme: winter

10 m<sup>2</sup>  
 20 W  
 200  
 400  
 12 W  
 45 °C / 56 °C  
 118 l/d  
 45 °C  
 6 °C / 14 °C

Ergebnis der Jahresimulation:  
 Entwertung auf die Kollektorfäche: 3,66 kWh  
 Vom Solarsystem (Flachkollektor) erzeugt: 2.122 kWh  
 Leistung des Kollektors bei 1000 h

green X  
DE GRAMMIG ARCHITECTS

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

**Projektierung**

<b>die passive Seite</b>	<b>die aktive Seite</b>
Energiebedarf/ -verbrauch:	
ca. 9.200 – 9.500 kWh/a	ca. 13.000 kWh, Photovoltaik ca. 2.100 kWh, Kollektoren

> ca. 5.600 kWh/a **Energieüberschuß**

green X  
BY WASSER, LÜFTUNG

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

**Praxiserfahrung:**

Zeitraum (2 Jahre) 05.03.2009 – 15.03.2011

**Tatsächlicher Verbrauch**

Heizung, Warmwasser, Hilfsstrom	
5.533 kWh / 2 =	2.766 kWh
Haushaltsstrom	
8.098 kWh / 2 =	4.049 kWh

green X  
BY WASSER, LÜFTUNG

### Praxiserfahrung:

Zeitraum (2 Jahre) 05.03.2009 – 15.03.2011

Tatsächlicher Gewinn, Photovoltaik

27.442 kWh / 2 =

13.721 kWh

Solarkollektoren noch nicht installiert

Verbrauch/ Jahr

6.815 kWh

Gewinne/ Jahr

13.721 kWh

**Energiegewinn: 6.906 kWh**

ohne Solarkollektoren



Nachher



Vorher

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

green X  
DE PASSIVHAUS ARCHITECTEN



architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte



green X  
DE PASSIVHAUS ARCHITECTEN

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte



Das Kraftwerk

green X  
DESIGNWIRTSCHAFT

architekt rainer graf  
architektur + energiekonzepte

**FAZIT**

**Bei guter Ausrichtung ist es heute möglich ein Gebäude zum Energieerzeuger zu machen.**

**Die größte Herausforderung aber bleibt die Speichertechnologie**

**und die POLITIK.....**  
**nach Überwindung der Verhinderung**  
**folgt dann die Auszeichnung □.....**

green X  
DESIGNWIRTSCHAFT



## Energie Effizienz Design

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Ist es sinnvoll Gebäude zu konstruieren welche die zeitgenössischen Themen der Energieeffizienz des Klimaschutzes, der Ressourcenschonung nicht als zentrales Element der Architektur berücksichtigen? Entsteht hochwertige architektonische Gestaltung nicht aus verschiedenen Faktoren der jeweiligen Zeit? Sollen wir, um unsere „gestalterischen Freiheiten“ als Architekten zu verteidigen, Gebäude bauen welche diese Themen nur am Rande behandeln? Sicher nicht!

Die Einbettung guter Gestaltung in eine Zeitepoche ist im Produktdesign einfach abzulesen; so z.B. beim berühmten Bugholzstuhl Thonet Nr. 14 von 1859. Die neu verfügbare Bugholztechnik wird Konstruktions- und Materialgerecht vorbildlich umgesetzt. Mit wenigen einfach zusammenfügbaren Einzelteilen wird ein Minimum an „Leerraum“ für den Transport generiert, das Produkt ist günstig produzierbar. Die Gestaltung ist schlicht, elegant, reduziert. Ein Produkt der Zeit. Das Beispiel könnte heute z.B. mit Produkten von Apple weitergeführt werden.

Aus neu zur Verfügung stehenden Technologien und Bedürfnissen der Zeit entsteht innovative Gestaltung.

Erstaunlich dass architektonisch und energieeffizient vorbildliche Gebäude höchst rar sind. Noch erstaunlicher sind offensichtlich rein formalistische Architekturikonen, welche grundsätzliche, allseits bekannte Regeln der Energieeffizienz kaum berücksichtigen. Gebäude welche beispielsweise ein absolut ungünstiges Volumen-Oberflächenverhältnis aufweisen, minimalst gedämmt sind und die Fenster bauphysikalisch höchst bedenklich eingefügt werden. Entweder fehlt da das konstruktive Wissen, oder das Thema Energieeffizienz interessiert den Gestalter nicht.

Eine intelligente energieeffiziente Architektur ermöglicht eine einfache, simpel zu bedienende Haustechnik. Die ebenfalls diskutierten Lösungsansätze mit reduzierter Wärmedämmung und zur Kompensation von unidealen Formen und Dämmungen komplexeren Haustechnikanlagen deuten nach unserer Meinung auf ein Versagen der zugrunde liegenden architektonischen Konzepte hin. Der Architekt kapituliert und übergibt die Problemlösung an den Haustechnikingenieur.

Die neuen energetischen Anforderungen und technischen Möglichkeiten sollen auch gestalterisch in einer zukunftsweisenden Architektur umgesetzt werden. Dies wird das Gesicht einer neuen Architektur prägen.

### **Der Schweizer Passivhausstandard**

Der Schweizerische Minergie-P Standard entspricht in etwa dem deutschen Passivhausstandard, basiert aber auf den Vorgaben des SIA und muss durch eine Zertifizierungsstelle zertifiziert werden. Minergie-P variiert im Unterschied zum Passivhausstandard je nach Nutzung in seinen Anforderungen. Neu- und Umbauten von folgenden Kategorien können zertifiziert werden: Wohnen EFH und MFH, Verwaltung, Schulen, Verkauf, Gastronomie, Versammlungslokale, Spitäler, Industrie, Lager, Sportbauten. Durch dieses System wird eine hohe Differenzierung je nach Bautyp erreicht.

Um den Minergie-P Standard zu erreichen müssen u.a. folgende Anforderungen eingehalten werden:

- Primäranforderung Gebäudehülle
- Spezifischer Wärmeleistungsbedarf
- Komfortlüftung
- Minergie-P-Grenzwert (gewichtete Energiekennzahl)
- Sommerlicher Wärmeschutz
- Abhängig von Gebäudekategorie Anforderungen an Beleuchtung, gewerbliche Kälte, Wärmeerzeugung
- Luftdichtigkeit der Gebäudehülle

Ein weiterer interessanter Aspekt von Minergie-P ist die Möglichkeit einer Kombination

von Minergie-P mit dem ECO Label (Minergie-P-ECO).

ECO gibt neben der Energieeffizienz Richtlinien u.a. der Bauökologie (graue Energie, Ressourcenschonung, Recycling) und der Wohngesundheit (Schadstoffbelastung, Schallschutz, Tageslichtsituation, Wärmeschutz) vor. So werden neben der Optimierung des reinen Energieverbrauchs auch Anforderungen des gesunden und ökologischen Bauens berücksichtigt.



Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH  
Schmidgasse 25e  
Schweiz, CH-8500 Frauenfeld  
Tel.: 0041 (0)52 740 08 81  
metzler@bauatelier-metzler.ch  
www.bauatelier-metzler.ch

Bildlegende: Atelierhaus Metzler  
Passivhausstandard, Minergie\_P  
2005

- Studium an der Hochschule für Gestaltung und Kunst Basel.
- Inhaber und Geschäftsführer Bauatelier Metzler GmbH.
- Studiengangsleiter HF Innenarchitektur an der Höheren Fachschule Südostschweiz.
- Gründungsmitglied der IG Passivhaus Schweiz
- Fachpartner Minergie
- Das Bauatelier Metzler gehört zu den führenden Schweizer Architekturbüros im Bereich des energieeffizienten Bauens. Mit ca. 20 gebauten Minergie-P und Minergie-P-ECO Häuser hat das Architekturbüro fundierte Erfahrungen im energieeffizienten Bauen und vereint die Disziplinen Gestaltung und Energieeffizienz in einer adäquaten Architektursprache.





## Referent der IG Passivhaus Schweiz

### Thomas Metzler

Architekt, Designer FH

- Gründungsmitglied der IG Passivhaus Schweiz
- Fachpartner Minergie
- Inhaber und Geschäftsführer Bauatelier Metzler GmbH
- Studiengangsleiter HF Innenarchitektur an der Höheren Fachschule Südostschweiz
- Dozent an der HTW Chur, Fachbereich Bau und Gestaltung

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

### Thomas Metzler Bauatelier Metzler, Frauenfeld

«Energie Effizienz Design»

«SIA 112/1»

«Praxisbeispiele Mingerie-P-ECO Wohnbauten»

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

# Energie Effizienz Design

Design

Effizienz

Energie

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Design

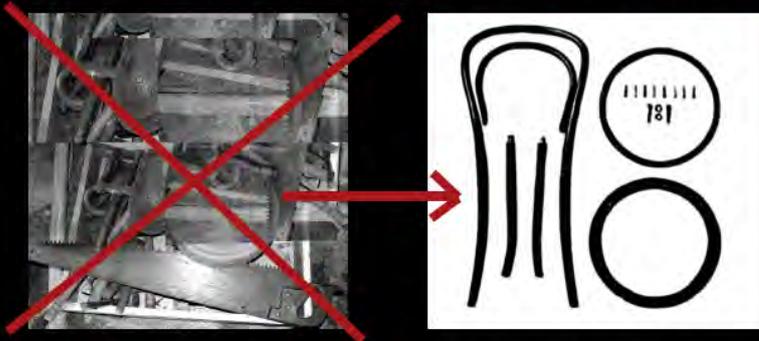


Der Thonet Nr. 14 ist seit 1859 ununterbrochen in Produktion, er ist der meistgebau-  
te Stuhl der Welt. Das Original wird bis heute von den Nachfahren Michael Thonets in  
Frankenburg (D) produziert.

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Design

Einfachste Konstruktion, effiziente Produktion, effizienter Versand



Die neu verfügbare Bugholztechnik wird Konstruktions- und Materialgerecht vorbildlich umgesetzt.

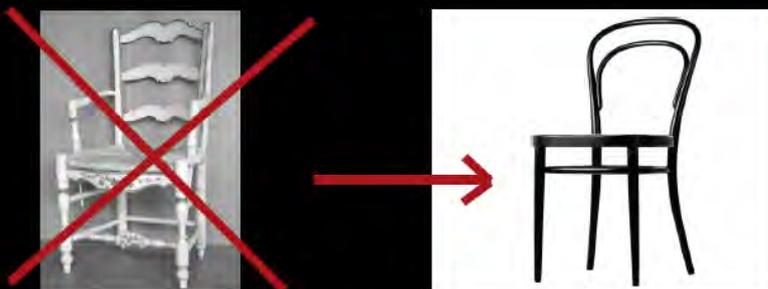
Das Produkt kann günstig und in hoher Auflage umgesetzt werden.

Durch die Zerlegbarkeit wird ein minimum an „Leerraum“ transportiert.

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Design

Eine neue Ästhetik



Die neuen technischen Möglichkeiten werden auch gestalterisch in einer zeitgemässen, zukunftsweisenden Gestaltung umgesetzt.

Es werden nicht rückgewandte handwerkliche Formen mit modernen Mitteln reproduziert.

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Effizienz

Kompaktheit - Energetische Anforderungen ergeben eine neue Formensprache



Die neuen energetischen Anforderungen und technischen Möglichkeiten sollen auch gestalterisch in einer zeitgemässen, zukunftsweisenden Gestaltung umgesetzt werden.

Formensprachen welche die energetischen Anforderungen nicht berücksichtigen sind nicht zeitgemäss.

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Effizienz

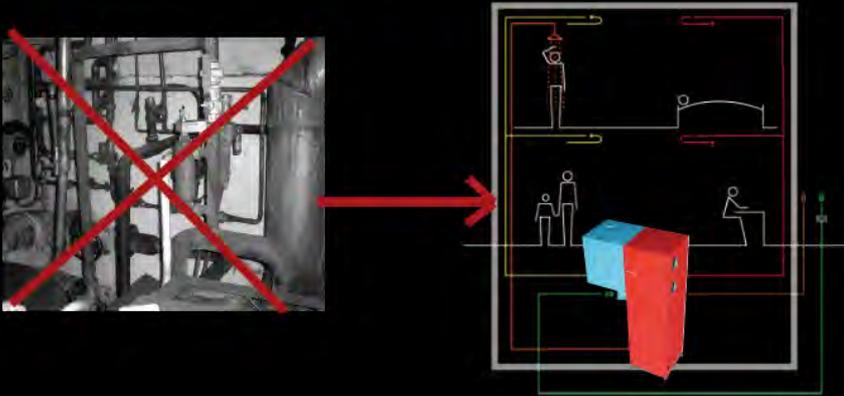
Sommerlicher Wärmeschutz



Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Energie

Energieeffiziente Formen ermöglichen minimalistische Haustechnik



Intelligente, energieeffiziente Formen und Konstruktionen ermöglichen eine optimierte, energieeffiziente (Haus)technik.

Anstelle grosser „Motoren“ den Energieverbrauch mittels entsprechender Architektur lösen.

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Energieeffizienz Design

- Positive Energiebilanz bei geringsten Verlusten
- Einbezug von Minergie-ECO Kriterien
- Gestaltungsvielfalt einer neuen Architektursprache



Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Leistungsbeschriebe Empfehlung SIA 112/1

### Bereich Gesellschaft

Gemeinschaft, Gestaltung, Nutzung, Erschliessung,  
Wohlbefinden, Gesundheit

### Bereich Wirtschaft

Gebäudesubstanz, Anlagekosten, Betriebs- und  
Unterhaltskosten

### Bereich Umwelt

Baustoffe, Betriebsenergie, Boden, Landschaft,  
Infrastruktur

SIA 112/1

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## Leistungsbeschriebe Empfehlung SIA 112/1

### Bereich Gesellschaft

Wohlbefinden, Gesundheit

Licht -> optimierte Tageslichtverhältnisse

Raumluft -> Geringe Belastung der Raumluft

Sommerlicher  
Wärmeschutz -> Hohe Behaglichkeit

Lärm -> Geringe Immissionen

SIA 112/1

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

**Leistungsbeschriebe Empfehlung SIA 112/1**  
**Bereich Wirtschaft**

**Gebäudesubstanz, Anlagekosten, Betrieb / Unterhalt**

**Bausubstanz** -> Wert- und Qualitätsbeständigkeit  
bezogen auf die Lebensdauer

**Gebäudestruktur** -> Hohe Flexibilität

**Instandsetzung** -> Niedrige Instandsetzungskosten  
durch gute Zugänglichkeit

**SIA 112/1**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

**Leistungsbeschriebe Empfehlung SIA 112/1**  
**Bereich Umwelt**

**Baustoffe, Betriebsenergie, Wasser**

**Rohstoffe:** -> Verfügbarkeit

**Umweltbelastung** -> Geringe Umweltbelastung Herstellung

**Schadstoffe** -> Wenig Schadstoffe in Baustoffen

**Rückbau** -> Einfach trennbar, wiederverwendbar

**Wärme** -> Geringer Wärme- und Energiebedarf für  
Heizung und Warmwasser

**Elektrizität** -> Geringer Elektrizitätsbedarf durch  
konzeptionelle Massnahmen

**Energiebedarf** -> Grosser Anteil an erneuerbarer Energie

**SIA 112/1**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

## MINERGIE-ECO als Ergänzung zur Energieeffizienz

- Tageslicht
- Lärm
- Schadstoffbelastung Raumluft
  
- Verfügbarkeit / Recycling Rohstoffe
- Herstellung von Baustoffen
- Rückbau Konstruktion / Baustoff
  
- Wartung und Zugänglichkeit Haustechnik
- Flexible Konstruktionen bei Umnutzungen



**MINERGIE-ECO**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

# Praxisbeispiele

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Unser Versuchsobjekt, MINERGIE-P 2005**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Aktuelle Bauten, Bauatelier Metzler**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Aktuelle Bauten, Bauatelier Metzler**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Aktuelle Bauten, Bauatelier Metzler**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Aktuelle Bauten, Bauatelier Metzler**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

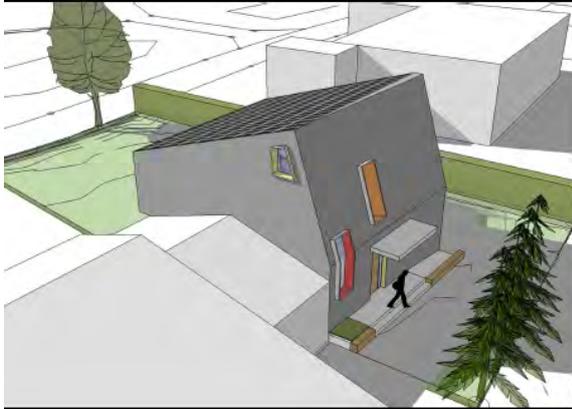
Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Aktuelle Bauten, Bauatelier Metzler**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH



**MINERGIE-P-ECO mit 315% Deckungsgrad**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

**Grösse**

Energiebezugsfläche: 185.2 m<sup>2</sup>

**Energiebedarf**

Heizung & Warmwasser:	11.7 kWh/m <sup>2</sup> a	2159 kWh/a
Elektrizität	13.2 kWh/m <sup>2</sup> a	2453 kWh/a

**Energieversorgung**

75m <sup>2</sup> Photovoltaik, 13.2 kWp	193.2 kWh/m <sup>2</sup> a	14533 kWh/a
---	----------------------------	-------------

Energieüberschuss 9921 kWh/a

**MINERGIE-P-ECO mit 315% Deckungsgrad**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH



# Das Plusenergiehaus



- Einführung  
**Plusenergie als Thema**
- Fallbeispiel  
**Das Haus Allmend**
- Vorgehensschritte  
**Architektur für Plusenergie**
- Energie und Ökobilanzen  
**Zahlen und Fakten**
- Wärmedämmung, Materialien, Energiesystem  
**Fragen und Entscheidungen**
- Wirtschaftlichkeit  
**Wartung mit Komfort**
- Plusenergiehäuser als Kraftwerke  
**Dezentrale Energiewende**
- Bauherren, Architekten, Politiker  
**Leitfaden für die Praxis**

**MINERGIE-P-ECO mit 315% Deckungsgrad**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH



**Haus mit Pferden**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**MINERGIE-P-ECO Aktuell**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**MINERGIE-P-ECO Aktuell**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**MINERGIE-P-ECO Aktuell**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH

Bauatelier Metzler

Schönauer Expertentage, November 2012



**Rückblick - Ausblick**

Thomas Metzler  
Bauatelier Metzler GmbH



## **Ansprüche an eine Komfortlüftung**

Dipl.-Ing. Andreas Greml

TB Andreas Greml – Obmann Verein Komfortlüftung.at

### **Ansprüche an eine Komfortlüftung:**

1. Hohe Luftqualität
2. Hohe thermische Behaglichkeit
3. Energieeffizienz – Strom und Wärme
4. Einwandfreie Hygiene
5. Keine Schallbelästigung
6. Keine Verschlechterung beim Brandschutz
7. Kein Beitrag zur sommerlichen Überwärmung
8. Geringe Kosten - Lebenszykluskosten
9. Langlebigkeit
10. Hohe Nutzerzufriedenheit

Gebäudequalität A, A+ und A++ (vernünftig) nur mit einer Komfortlüftung erreichbar

Ab 2020 sind alle Neubauten in diesen Kategorien (EU-Gebäuderichtlinie) zu errichten.

### Luftqualität:

- Geringe CO<sub>2</sub> Konzentration (max. 1.000ppm)
- Luftfeuchte zwischen 30 und 45% (Winter)
- Kein Ansaugen von Radon
- Keine Gerüche von Nachbarn, Gang etc.
- Befreiung der Außenluft von Staub, Ruß, Pollen, Sporen..

### Behaglichkeit:

- Lufttemperatur im Raum von 20 bis 24°
- Lufttemperatur beim Einblasen 1-3°C unter Raumtemperatur – mindestens jedoch 17°C
- Keine Luftbewegung über 0,1 m/s im Aufenthaltsbereich

### Energieeffizienz:

- Geringer Strombedarf – max. 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h)
- Hohe Wärmerückgewinnung
- Positive Primärenergiebilanz

### Geringer Strombedarf:

- Werte unter 0,3 W/(m<sup>3</sup>/h) im EFH leicht erreichbar
- Werte unter 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h) im MFH ist anspruchsvoll
  - Gute Werte im MFH (zentral bzw. semizentral) werden nur erreicht wenn hocheffiziente Geräte mit einem maximalen externen Druckverlust von 200 Pa betrieben werden
  - Zentrale Anlagen im MFH mit variablen Druckniveau ausführen
- 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h) bedeuten im Ganzjahresbetrieb ca. 4 kWh Strombedarf pro m<sup>2</sup> BGF\*

- 0,30 W/(m<sup>3</sup>/h) bedeuten bei Betrieb von Okt – Mai ca.1,8 kWh Strombedarf pro m<sup>2</sup>a BGF\*

\*nach EA-Berechnung

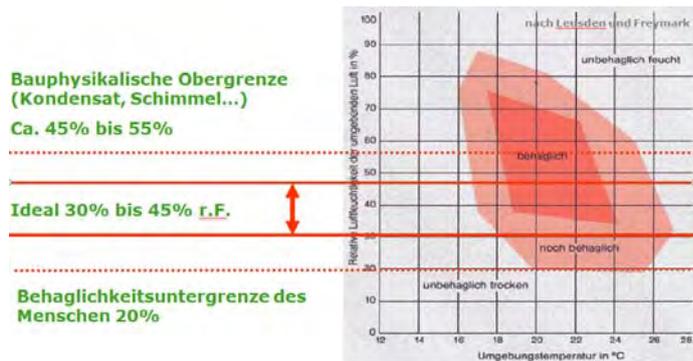
### Hohe Wärmerückgewinnung:

- Wärmerückgewinnung auch von Dichtheit des Gebäudes abhängig
- Im neuen Energieausweisberechnung für Geräte EFH nur noch abluftseitiges Temperaturverhältnis nach EN 13141-7 zulässig (Abschläge von 14% für Geräteprüfungen nach DIBt. bzw. 5% für Prüfung nach PHI)
- Modulgeräte: Rückwärmezahl nach EN 308
- Mindestforderung lt. komfortlüftung.at in beiden Fällen 70%

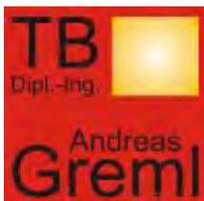
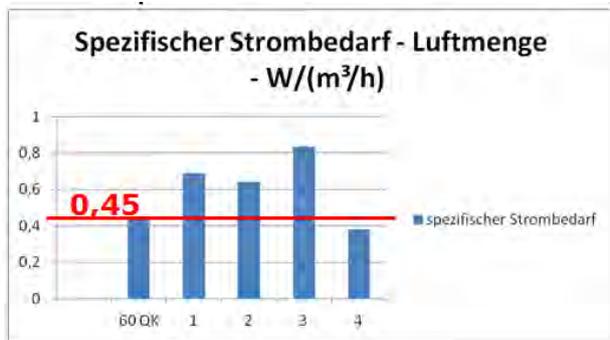
### Primärenergiebilanz:

- Einsparung Wärme: mind. 15 kWh/m<sup>2</sup>a
- Strombedarf: 1,8 bis 4,0 kWh/m<sup>2</sup>a
- Primärenergiefaktoren: (OIB RL6)
  - Strom: 2,62
  - Öl: 1,23
  - Holz: 1,08
- Die Primärenergieeinsparung liegt daher zwischen:
  - 74% (Öl gegen hocheffiziente Anlage von Okt – Mai)
  - 35% (Holz gegen ganzes Jahr betriebene Standardanlage)
  - Ineffiziente Anlage: keine Einsparung

### Ansprüche an die Feuchte:



**Beispiel:** Strombedarf vermessener Anlagen im Vergleich zu den maximal zulässigen 0,45W(m³/h) lt. komfortlüftung.at



Dipl.-Ing. Andreas Greml  
 Technisches Büro Andreas Greml  
 Stuttgarterstraße 43  
 Stuttgarterstr. 43  
 6330 Kufstein  
 Austria

Tel. u. Fax.: +43 (0)5372 68308  
 Mobil: +43 (0)676 916 8786  
 andreas.greml@andreasgreml.at  
 www.andreasgreml.at  
 www.energieausweis-tirol.at  
 www.effizientekälte.at

Obmann des Vereines:

**komfortlüftung.at**  
 gesund & energieeffizient

Verein Komfortlüftung.at  
 c/o Dipl.-Ing. Andreas Greml  
 Stuttgarterstr. 43  
 6330 Kufstein  
 Austria

Tel. u. Fax.: +43 (0)5372 68308  
 Mobil: +43 (0)676 916 8786  
 verein@komfortlueftung.at  
 www.komfortlüftung.at

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Die unabhängige Plattform



Logos of partner organizations: ENERGIEMARKT, Energieeffizienz Land Salzburg, energiebewusst, ENERGIE, die Umweltberatung, BEA, AIT, and others.

## Komfortlüftung Ansprüche

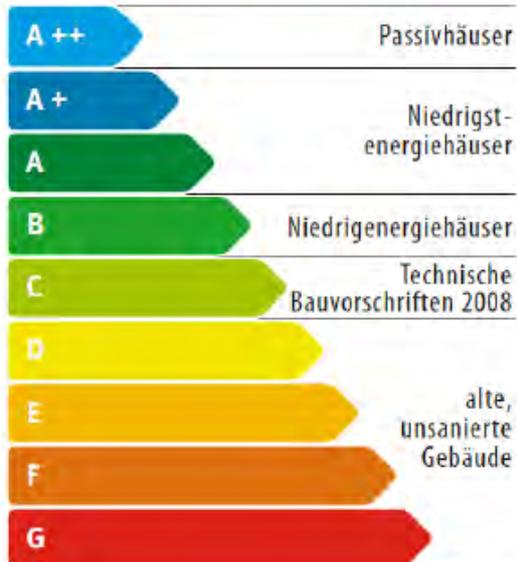
**TB**  **DI Andreas Greml**  
6330 Kufstein  
Stuttgarterstraße 43  
www.andreasgreml.at

Betreut von: 

## Agenda – Ansprüche an eine Komfortlüftung

1. Hohe Luftqualität
2. Hohe thermische Behaglichkeit
3. Energieeffizienz – Strom und Wärme
4. Einwandfreie Hygiene
5. Keine Schallbelästigung
6. Keine Verschlechterung beim Brandschutz
7. Kein Beitrag zur sommerlichen Überwärmung
8. Geringe Kosten - Lebenszykluskosten
9. Langlebigkeit
10. Hohe Nutzerzufriedenheit

## Gebäudequalität



- Gebäudequalität A, A+ und A++ (vernünftig) nur mit einer Komfortlüftung erreichbar
- Ab 2020 alle Neubauten in diesen Kategorien (EU-Gebäuderichtlinie)

## Ziele einer modernen, zeitgemäßen Lüftung



## Raumluftqualität: Luft – DAS Lebensmittel:

Unterschiede der Lebensmittel			
	Nahrungsmittel	Wasser	Luft
Umsatz eines Menschenlebens	35.000 kg	70.000 kg	350.000 kg
max. Entzugsdauer	ca. 50-80 Tage	ca. 3-5 Tage	ca. 3 Minuten

### 1. Luftqualität

- Geringe CO<sub>2</sub> Konzentration (max. 1.000ppm)
- Luftfeuchte zwischen 30 und 45% (Winter)
- Kein Ansaugen von Radon
- Keine Gerüche von Nachbarn, Gang etc.
- Befreiung der Außenluft von Staub, Ruß, Pollen, Sporen..

## Luftqualität: CO<sub>2</sub>-Gehalt – IDA Klassen

- Luftgüteklassen nach ÖNORM EN 13799 (Außenluft 400 ppm)

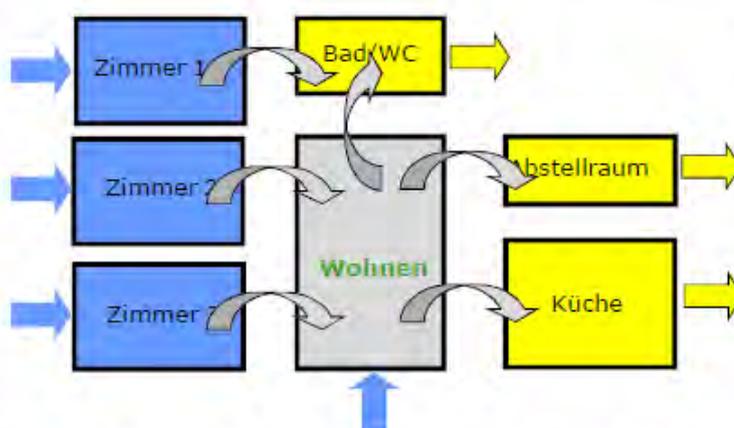
Kategorie	Bezeichnung	Max. ppm über Außenluftkonzentration	Max. ppm Absolut bei 400 ppm Außenluftkonzentration
IDA 1	Hohe Luftqualität	350	750
IDA 2	Mittlere Luftqualität	600	1000
IDA 3	Mäßige Luftqualität	1000	1400
IDA 4	Niedrige Luftqualität	> 1000	> 1400

- Außenluftvolumenstrom nach ÖNORM EN 13799 pro Person:

Kategorie	Üblicher Bereich [m <sup>3</sup> /h]	Standardwert [m <sup>3</sup> /h]
IDA 1	> 54	72
IDA 2	36 - 54	45
IDA 3	22 - 36	29
IDA 4	< 6	18

- Komfortlüftung.at Ziel ist Einhaltung von IDA 2

## Optimierung der Luft-Kaskade



- Je öfter sie die Luft verwenden:

- Umso geringer sind die Luftmengen, die Lüftungsverluste und der Strombedarf
- Umso weniger Probleme haben sie mit niedriger Luftfeuchte

- Je nach Grundriss ist teilweise gar keine Zuluft im Wohnzimmer notwendig

## 55 Qualitätskriterien - Luftmengen

Qualitätskriterium 3 (M)	Anforderung
Mindestzuluftvolumenströme (für die Auslegung) von einzelnen Zulufräumen beim Betriebsluftvolumenstrom	a) Wohnzimmer: 60 m <sup>3</sup> /h*
	b) Schlafzimmer: 50 m <sup>3</sup> /h
	c) Kinderzimmer: 50 m <sup>3</sup> /h (zwei Kinder)
	d) Kinderzimmer: 25 m <sup>3</sup> /h (ein Kind)
	e) Einzelbüro: 25 m <sup>3</sup> /h

- \* Abzüglich Überströmung
- Keine raumweisen Zuluftmengen in der ÖNORM H 6038 enthalten.

## 55 Qualitätskriterien - Luftmengen

Qualitätskriterium 4 (M)	Anforderung
Mindestabluftvolumenströme (für die Auslegung) von einzelnen Ablufträumen	a) Küche/Kochnische: 60 m <sup>3</sup> /h (H 6038 – 40 m <sup>3</sup> /h)
	b) Bad: 40 m <sup>3</sup> /h (H 6038 – 40 m <sup>3</sup> /h)
	c) WC: 20 m <sup>3</sup> /h (H 6038 – 20 m <sup>3</sup> /h) (direkt aus der WC-Schale 10 m <sup>3</sup> /h)
	d) Abstellraum: 10 m <sup>3</sup> /h (H 6038 – 10 m <sup>3</sup> /h)

- Werte sind für Küche höher als in der H 6038.

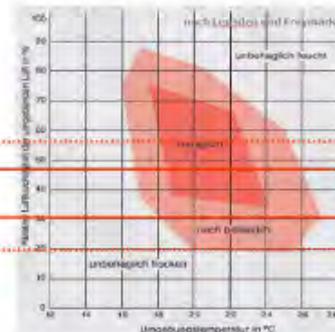
## Luftqualität: Feuchte

- Bei Lüftungsanlagen ohne Feuchterückgewinnung stellt sich – bei gleicher Luftmenge – ca. die gleiche Luftfeuchtigkeit ein wie bei der Fensterlüftung
- Wesentlicher Aspekt für nicht zu niedrige Luftfeuchten ist die Anpassung der Luftmenge an den Bedarf (anwesend – abwesend)
- Feuchterückgewinnung erhöht die Luftfeuchte um ca. 5 – 10% (nicht immer erwünscht – z.B. Austrocknungsphase)

Bauphysikalische Obergrenze  
(Kondensat, Schimmel...)  
Ca. 45% bis 55%

Ideal 30% bis 45% r.F.

Behaglichkeitsuntergrenze des  
Menschen 20%



## Keine Gerüche von Nachbarn, Gang etc.

- Luftdichtheit auch zwischen den Wohnungen



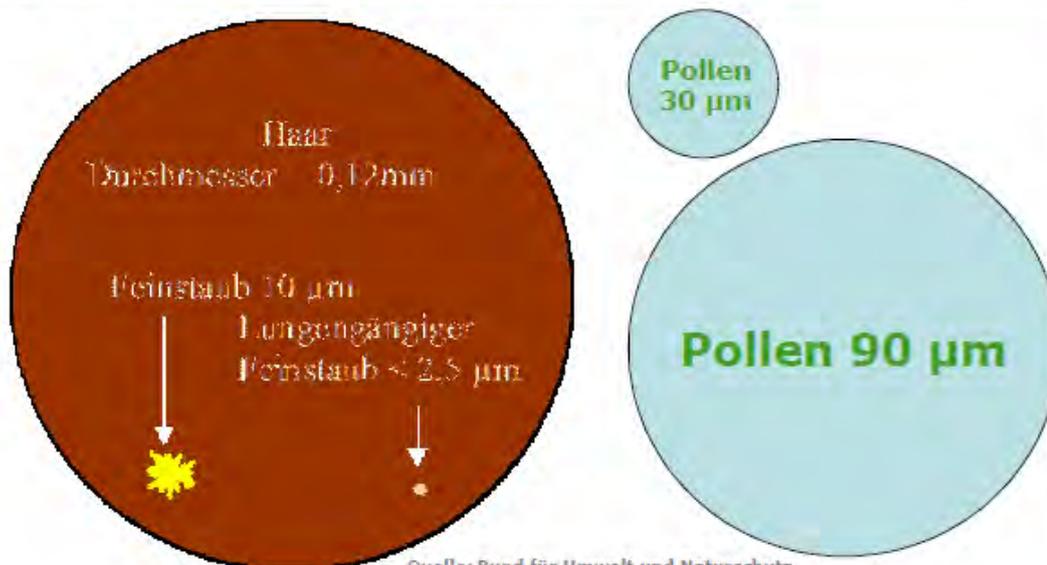
- Dichte Wohnungstüren
- Ausreichender Abstand von Fortluft und Außenluftansaugung (z.B. nach EN 13779)
- Balanzierter Betrieb (Zuluft-Abluft pro Wohnung)

## Kein ansaugen von Radon: Radonsicheres Bauen: (ÖNORM S 5280-2)

- Vermeidung von Unterkellerung
- Abdichtung des Kellerbodens
- Unterbodenbelüftung
- Überdruckbelüftung der Kellerräume
- Dichte Kellertüren zu Wohnbereichen, dichte Schächte und Leitungsdurchführungen
- Keine reinen Abluftanlagen im Wohnbereich
- Sorgfältige dauerhafte Dichtheit von Luft-Erdwärmetauschern (<0,05% Leakage) Empfehlung von komfortlüftung.at : Sole-EWT
- Ausreichende Be- und Entlüftung der Wohnbereiche
- Aussenluftansaugung möglichst 3 m über Erdreich



## Luftqualität: Filterung Staub - Größenvergleich



Quelle: Bund für Umwelt und Naturschutz  
Deutschland

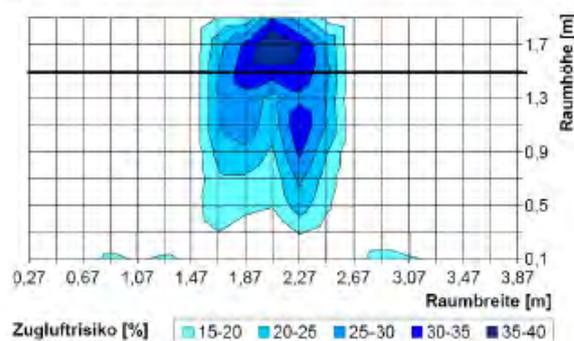
## Luftqualität: Filterung Abscheidegrade von Filtern

Partikelgröße $\mu\text{m}$	>10	>1	>0,1	0,01 - 0,1
Partikel	Pollen, Grobstaub	Sporen	Bakterien	Feinstaub (Ruß, Viren, Abgase)
Filterqualität	Abscheidegrad			
G4	85%	15%	0%	0%
M6	100%	50%	5%	0 - 5%
F7	100%	85%	25%	0 - 25%
F8	100%	95%	35%	0 - 35%
F9	100%	98%	45%	0 - 45%

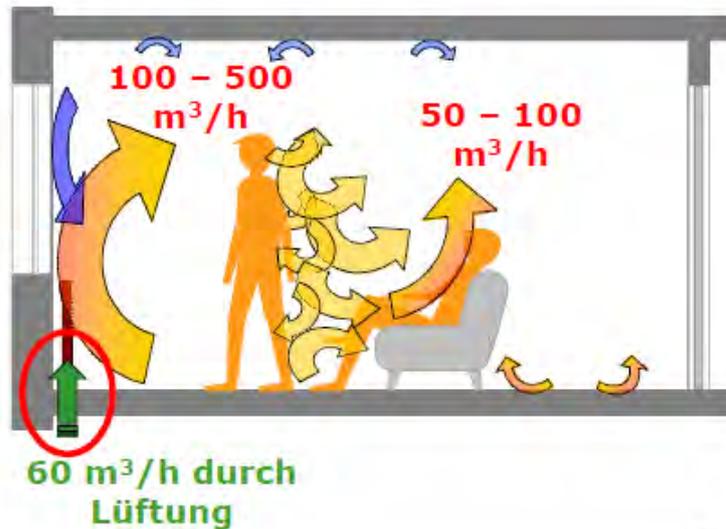
- Hinweis: F5 und F6 Filter werden nun als M5 bzw. M6 bezeichnet (ÖNORM EN 779)
- Forderung von komfortlüftung.at für Außenluftfilter: F7

## 2. Behaglichkeit

- Lufttemperatur im Raum von 20 bis 24°
- Lufttemperatur beim Einblasen 1-3° C unter Raumtemperatur – mindestens jedoch 17° C
- Keine Luftbewegung über 0,1 m/s im Aufenthaltsbereich



## Thermische Behaglichkeit: Luftströmungen im Vergleich zur Lüftung



Quelle: Heinrich Huber

## Thermische Behaglichkeit: Kategorien einzelner Normen

Kategorie		Thermischer Zustand des Körpers insgesamt	
nach ÖNORM EN 7730:2006	nach ÖNORM EN 15251:2007	PPD [%]	PMV
A	I	< 6	$-0,2 < PMV < +0,2$
B	II	< 10	$-0,5 < PMV < +0,5$
C	III	< 15	$-0,7 < PMV < +0,7$

- PPD = vorausgesagte Prozentsatz an Unzufriedenen
- PMV = vorausgesagtes mittleres Votum
- 100% Zufriedenheit – an sich fast nicht erreichbar

### 3. Energieeffizienz Strom - Wärme

---

- Geringer Strombedarf – max. 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h)
- Hohe Wärmerückgewinnung
- Positive Primärenergiebilanz

### Geringer Strombedarf

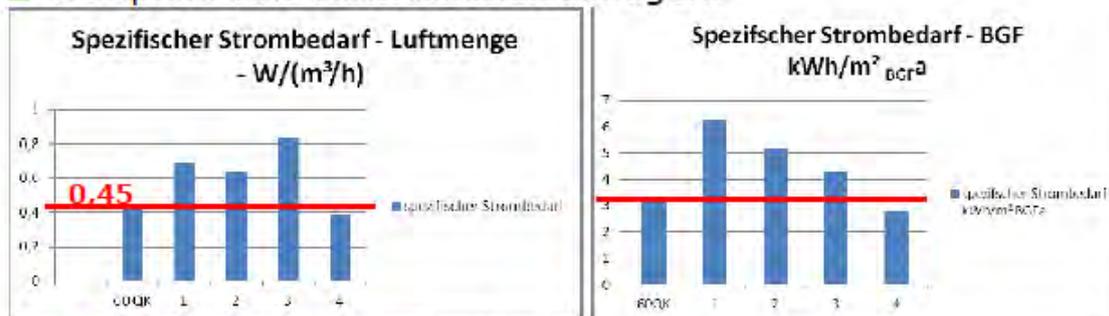
---

- Werte unter 0,3 W/(m<sup>3</sup>/h) im EFH leicht erreichbar
- Werte unter 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h) im MFH ist anspruchsvoll
  - Gute Werte im MFH (zentral bzw. semizentral) werden nur erreicht wenn hocheffiziente Geräte mit einem maximalen externen Druckverlust von 200 Pa betrieben werden
  - Zentrale Anlagen im MFH mit variablen Druckniveau ausführen
- 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h) bedeuten im Ganzjahresbetrieb ca. 3,3 kWh Strombedarf pro m<sup>2</sup> BGF\*
- 0,30 W/(m<sup>3</sup>/h) bedeuten bei Betrieb von Okt – Mai ca.1,5 kWh Strombedarf pro m<sup>2</sup>a BGF\*

\*nach EA-Berechnung 2012, Luftdichte 0,6

## Strombedarf MFH

- Zentrale bzw. semizentrale Lüftungsanlagen im MFH erfüllen derzeit oft nicht die geforderten Stromeffizienzwerte von maximal  $0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$
- Beispiele von vermessenen Anlagen:



- Grund sind meist zu hohe Druckverluste
- Die besten zentralen Anlagen erreichen Werte unter  $0,40 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$

## Hohe Wärmerückgewinnung

- Wärmerückgewinnung auch von Dichtheit des Gebäudes abhängig
- Im neuen Energieausweisberechnung für Geräte EFH nur noch abluftseitiges Temperaturverhältnis nach EN 13141-7 zulässig (Abschläge von 14% für Geräteprüfungen nach DIBt. bzw. 5% für Prüfung nach PHI)
- Modulgeräte: abluftseitiger Temperaturänderungsgrad nach EN 308
- Mindestforderung lt. komfortlüftung.at in beiden Fällen 70%

## Luftdichte und Wärmerückgewinnung

- mangelhaft Luftdichte, d.h. ein  $n_{50}$  - Wert über 1,0 ist bei einer Komfortlüftung zu vermeiden
- je undichter ein Gebäude desto geringer die Effizienz der Komfortlüftung

$n_{50}$ Wert	energetisch wirksame Luftwechselrate	Lüftungsverluste
0,3	0,14	9,8
0,6	0,142	9,9
1	0,17	11,9
1,5	0,205	14,4



- Werte bezogen auf HGT 3400 und einem Wärmebereitstellungsgrad von 75 %
- ohne WRG Lüftungsverluste = 28 kWh/m<sup>2</sup>a BGF
- Einsparung beim HWB ca. 15 kWh/m<sup>2</sup> BGF (inkl. Einfluss der nutzbaren Gewinne)

## Primärenergiebilanz

- Einsparung Wärme: mind. 15 kWh/m<sup>2</sup>a
- Strombedarf: 1,5 bis 3,3 kWh/m<sup>2</sup>a
- Primärenergiefaktoren: (OIB RL6)
  - Strom: 2,62
  - Öl: 1,23
  - Holz: 1,08
- Die Primärenergieeinsparung liegt daher zwischen:
  - Ineffiziente Anlage: keine Einsparung
  - 46% (Holz gegenüber das ganze Jahr betriebene Standardanlage)
  - 79% (Öl gegen hocheffiziente Anlage von Okt – Mai)

## Akustische Behaglichkeit: Ziel

- Ziel sollte es sein, daß die Lüftungsanlage beim Nennvolumenstrom praktisch nicht zu hören ist
- D.h. Schalldruckpegel durch die Lüftung sollte theoretisch tiefer als der Grundgeräuschpegel in der Wohnung sein
  - unterschiedliche Grundgeräuschpegel der Wohnungen bzw. der Häuser beachten!
  - Land teils unter 16 dB(A) Stadt: teils über 30 dB(A)
  - unterschiedliche Hörschwellen und Wahrnehmung der Menschen beachten!
  - 3 dB Differenz sind deutlich wahrnehmbar
  - +10 dB entspricht einer Verdoppelung

## Schallbelastung

- Ergebnisse Evaluierung MFH 2010

Schlafräum dB(A)	Schlafräum dB(C )
18,3	34
21,4	48
23	41,8
24	40,9
24,5	41,6
24,5	42,4
26,5	38
25,6	40,5
27,5 (*1)	38

Einordnungen:

bis 20 dBA	bis 40 dBC
bis 23 dBA	bis 43 dBC
bis 25 dBA	bis 45 dBC
über 25 dBA	über 45 dBC

- neue Umlenkschalldämpfer bringen sehr gute Ergebnisse



Grafik: Pichler Luft

- Lodenareal Innsbruck unter 20 dB(A)

## Akustische Behaglichkeit: Anforderungen nach Komfortlüftung.at

Qualitätskriterium 5 (M)	Anforderung
<p>Geringer Schalldruckpegel im Aufenthaltsbereich bzw. beim Aufstellungsort des Gerätes (hier in 1 m Entfernung) beim Betriebsluftvolumenstrom (Schallbelastung der Aufenthaltsbereiche im Freien bzw. der Fenster in der Nähe von Außenluftansaugung bzw. Fortluft sind ebenfalls zu beachten.)</p>	<p>a) Schlafräume (Eltern, Kinder,..) max. 23 dB(A) <u>und</u> max. 43 dB(C) Zielwert: &lt;20 dB(A) bzw. 1 dB(A) über Ruheschallpegel und &lt;40 dB(C)</p>
	<p>b) Wohnbereich (Wohnzimmer, Wohnküche,..) max. 25 dB(A) <u>und</u> max. 45 dB(C) Zielwert: &lt;20 dB(A) bzw. 1 dB(A) über Ruheschallpegel und &lt;40 dB(C)</p>
	<p>c) Funktionsraum (z.B. Bad, WC, Arbeitsküche) max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C) Zielwert: &lt;23 dB(A) bzw. 3 dB(A) über Ruheschallpegel und &lt;43 dB(C)</p>
	<p>d) Geräteraum im Wohnbereich max. 35 dB(A) <u>und</u> max. 55 dB(C) Zielwert: &lt;30 dB(A) bzw. &lt;40 dB(C)</p>

## Behaglichkeit gesichert durch: Komfortlüftung.at - Qualitätskriterien

### ■ 8 Vorteile

- 55 Qualitätskriterien (EFH)
- 61 Qualitätskriterien (MFH)
- 60 Qualitätskriterien (Schulen)



# Qualitätskriterien, Bestellkriterien, Angebotsanforderung, Abnahmeprotokoll, Gerätelisten

## www.komfortlüftung.at



**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Die Qualität der gewählten Investition wird bei einer sorgfältigen Vorbereitung, besonders bei der Luft-Filterung, in einem frühen Stadium für Planung, Beratung, Ausschreibung, Montage, Inbetriebnahme und Wartung sichergestellt. Ein professionelles Projektmanagement ist ein Muss für den Erfolg. Ein professionelles Projektmanagement ist ein Muss für den Erfolg. Ein professionelles Projektmanagement ist ein Muss für den Erfolg.

**Frische Luft bitte!**

### Abnahmeprotokoll Komfortlüftung EFH - Allgemein

*Version: 1.0, Stand: 2019*

**1. Projektdaten**

1.1 Objekt:  Objekt-Nr.:  Name Bauherr:   
 Strassen-Nr.:  PLZ/Ort:

1.2 Planer:  Firma:  Name:   
 Strassen-Nr.:  PLZ/Ort:   
 Tel. Nr.:  E-Mail:

1.3 Installierer:  Firma:  Name:   
 Strassen-Nr.:  PLZ/Ort:   
 Tel. Nr.:  E-Mail:

**2. Komponenten**

2.1 Lüftungsgerät:  Hersteller:  Baureihe:  Anmerkung:   
 Typ:  Funktionsbeschreibung:   
 Materialauswahl Art:  WPM:  % Prüfung:   
 Lüftungswahl:  G4:  WPM:  Lüftungswahl:  G4:   
 Frischluft:  Ja  Nein  HIBUNG:  Lüftungswahl:  Temp.:  G4:   
 Schmutzfilter:  Ja  Nein  Lüftungswahl:  Temp.:   
 Aktivkohlefilter Typ:  Klasse:  Kapazität:  G4:   
 Aktivkohle Typ:  Klasse:  Kapazität:  G4:

2.2 Steuerung/Regelung (wahlweise):  Baureihe:   
 Lüftungswahl:  Manual:  Zeitgesteuert:  CO<sub>2</sub>:  Luftdruck:   
 Anzeige für Fremdbetrieb:  Ja  Nein  Art der Filterbox:  Zeit:  Druck:   
 Anzeige für internen Fremdbetrieb:  Ja  Nein  Filterbox:  angegebener Wert:  G4:  PG:

2.3 Aktiv- und Filterbox  
 Außenluftansaugung:  w über Fenster:  Schmutzfilter:  G4:  w G4:   
 Aktivkohlefilter:  Aktivkohlefilter mit Filterbox:  Ja  Nein   
 Filter bei Ansaugung:  Ja  Nein  Filterboxansaugung:  Ja  Nein   
 Außenluft bei Ansaugung Typ:  Klasse:  Kapazität:  G4:  PG:

2.4 Dreiecksventilsteuerer  
 Art:  G4:  PG:  Lüftung:  Geräte bei Lüftung:  G4:   
 Ventilart:  Manual:  G4:  Lüftung:   
 Serie:  G4:  PG:  Lüftung:   
 Serie:  G4:  PG:  Lüftung:   
 Herstellerempfehlung für G4:  Ja  Nein  Herstellerempfehlung für PG:  Ja  Nein

# Danke für die Aufmerksamkeit



**DI Andreas Greml**  
 6330 Kufstein  
 Stuttgarterstraße 43  
[www.andreasgreml.at](http://www.andreasgreml.at)

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient



## Auswahlkriterien für Lüftungssysteme im Wohnungsbau

08.11.2012  
Schönauer Expertentage

DI Dietmar Kraus

kraus energiekonzept

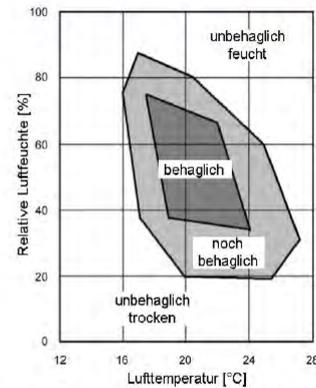
**kraus energiekonzept**  
Ingenieurbüro für Energie- und Passivhaustechnik

### Inhalt

- Aufgaben der Wohnungslüftung
- Normative Situation
- Weitere Auswahlkriterien
- Lüftungsstrategie und Anlagenkonfigurationen
- Zusammenfassung

## Warum wir lüften

- Sicherstellung hoher Raumluftqualität
  - Luftfeuchte begrenzen / Schimmelwachstum vermeiden
  - Schadstoffkonzentrationen / -anreicherung vermeiden
  - Gerüche beseitigen
- Konditionierung der Luft:
  - Reinigung (Filter)
  - Heizung / Kühlung (siehe Heiztechnik und Sommerfall)
  - Be-/Entfeuchten (Achtung Hygiene)
- Energieeinsparung: passive Wärmerückgewinnung
  - Einsparung von Lüftungswärmeverlusten
  - Komfortsteigerung durch höhere Zulufttemperaturen



nach Leusden; Freymark: Darstellungen der Raumbehaglichkeit für den einfachen praktischen Gebrauch, Gesundheitsingenieur 72 (1951) Heft 16

3

**kraus energiekonzept**

## Gründe für Lüftung - Diskrepanz der Anforderungen

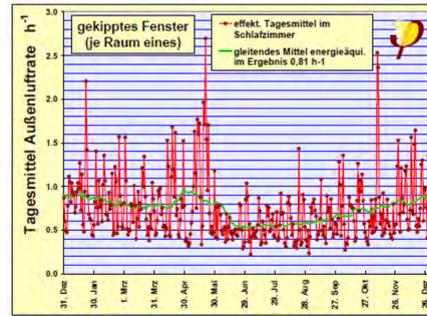
- Einerseits
    - Gebäude müssen heute luftdicht gebaut werden
    - u.A. Fenster dürfen im geschlossenen Zustand nicht zum Luftwechsel beitragen
  - Andererseits
    - Feuchteschutz im Gebäude
    - Hohe Luftqualität wünschenswert (allerdings heute im Wohnungsbau nicht explizit geregelt oder gefordert)
- Resultierende Frage: Reicht Fenster und Infiltrationslüftung aus?

4

**kraus energiekonzept**

## Gründe für Lüftung - Diskrepanz der Anforderungen

- Fensterlüftung
    - Manuelle Fensterlüftung quasi nicht möglich
    - u.A. Fenster dürfen im geschlossenen Zustand nicht (wesentlich) zum Luftwechsel beitragen
- Lösung: automatische Belüftung



5

kraus energiekonzept

## Normungssituation

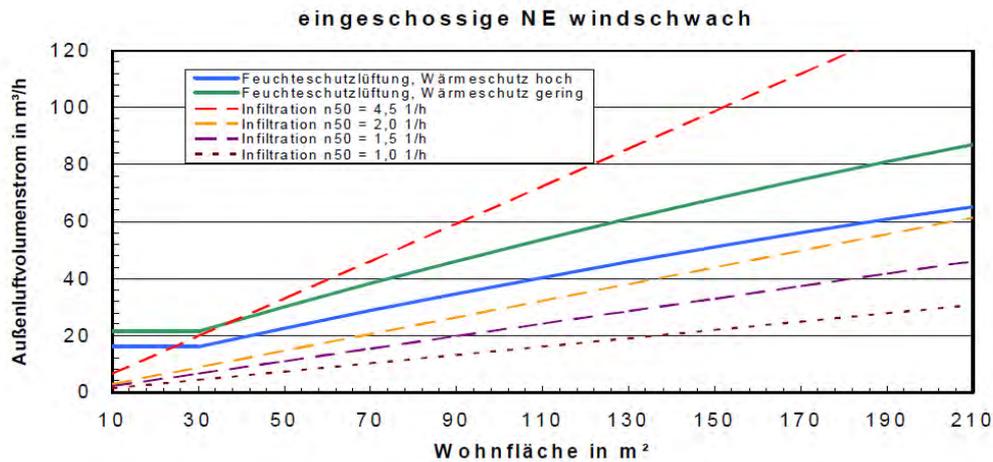
- Ö-Normen regeln heute im WB nicht, wann ein Einsatz einer Lüftungsanlage notwendig ist (Ausnahme bei innen liegenden Ablufträumen, Spezifikation wenn Lüftungssystem zum Einsatz kommt z.B. in ÖN H6038)
- Was ist, wenn Feuchteprobleme auftreten? → Es ist anzunehmen, dass DIN 1946-Teil 6 als anerkannte Regel der Technik zur Anwendung kommt.

DEUTSCHE NORM		Mai 2009
<b>DIN 1946-6</b>		<b>DIN</b>
ICS 91.140.30	Ersatz für DIN 1946-6:1998-10	
<p><b>Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung</b></p> <p>Ventilation and air conditioning – Part 6: Ventilation for residential buildings – General requirements, requirements for measuring, performance and labeling, delivery/acceptance (certification) and maintenance</p>		

6

kraus energiekonzept

## DIN 1946-6 2009: LtM nötig? - eingeschossige NE -



7

kraus energiekonzept

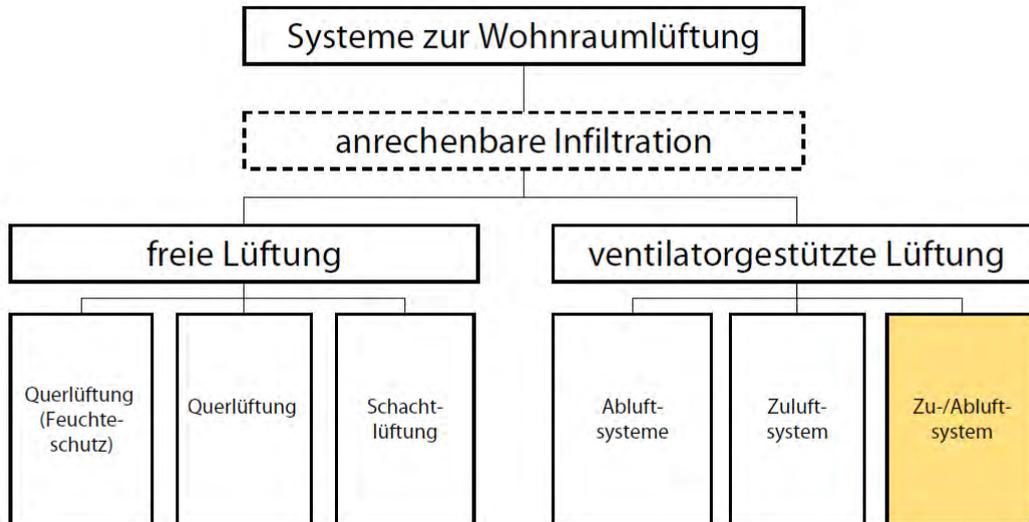
## DIN 1946-6 2009

- Die E DIN 1946-6 gibt Entscheidungsgrundlagen
  - ob eine lüftungstechnische Maßnahme nötig ist,
  - welche lüftungstechnische Maßnahme sinnvoll ist,
  - wie eine lüftungstechnische Maßnahme umzusetzen ist (bzw. ÖN H6038).
- Lüftung zum Feuchteschutz muss unabhängig vom Nutzer gewährleistet sein !
- Reicht dazu der Infiltrationsluftwechsel nicht aus, ist eine lüftungstechnische Maßnahme nötig.
- Öffenbare Fenster können als Ergänzung zur Grund- und Intensivlüftung dienen.
- Bei freier Lüftung sind meist Außenluftdurchlässe zu projektieren.
- Verbesserte Energieeffizienz setzt den Einsatz von Wärmerückgewinnung voraus.

8

kraus energiekonzept

## DIN 1946-6 2009: Lüftungssysteme nach DIN 1946-6



9

kraus energiekonzept

## Auswahlkriterien für Lüftungssysteme

- **Normungssituation**  
Baulicher Feuchteschutz (rechtliche Absicherung), Brandschutz
- **Wirtschaftlichkeit**  
Investitionskosten, Betriebs- und Wartungskosten (LC-Kosten)
- **Energieeffizienz**  
Einsparung durch passive oder aktive Wärmerückgewinnung ist substanziell.  
Gebäudeeffizienzklassen A und besser sinnvoll nur mit Komfortlüftung erreichbar  
→ Förderungen
- **Komfort**  
Hohe Luftqualität, verbesserter externer Schallschutz, Allergikerschutz.
- **Image** (Öffentliche Bauten, etwa in Schulen)
- **Platzangebot**  
Integration der Lüftungstechnik, vor allen im Althausbereich
- **Betriebsführung, Wartung**  
Nutzerzufriedenheit: Hygienische Einwandfreiheit, Regelstrategie, Zugänglichkeit etc.
- **Luftkonditionierung** (Einbindung in Heizungs-Klimatechnik)  
Luftheizung im Passivhaus

10

kraus energiekonzept

## Abluftanlage mit Außenluftdurchlässe (ALD)

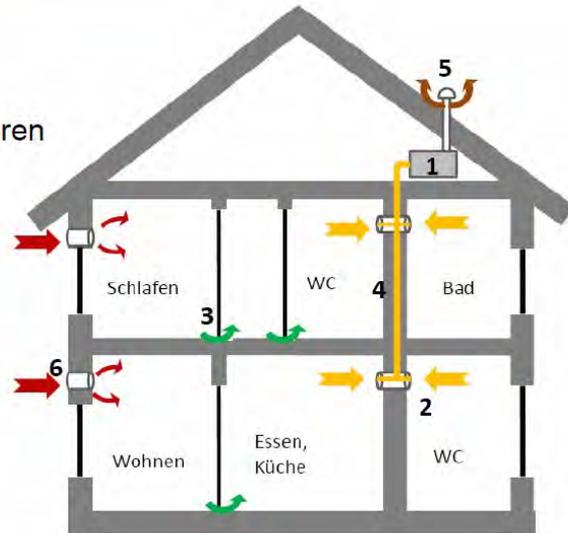
### Charakterisierung:

Frischluft über Außenluftdurchlässe

- Zentral angeordneter Abluftventilatoren
- Überströmöffnungen
- Kanalnetz für Abluft

### Komponenten:

1. Lüftungsgerät
2. Ablufteinlass
3. Überströmöffnungen
4. Kanalnetz
5. Fortluftauslass
6. Zuluftauslass



Quelle: BTec Prof.Dr. Harald Krause

11

kraus energiekonzept

## Zu- und Abluftanlage: Einzelraum Lüftungsgerät

Unterschiedliche Systeme mit Wärmerückgewinnung

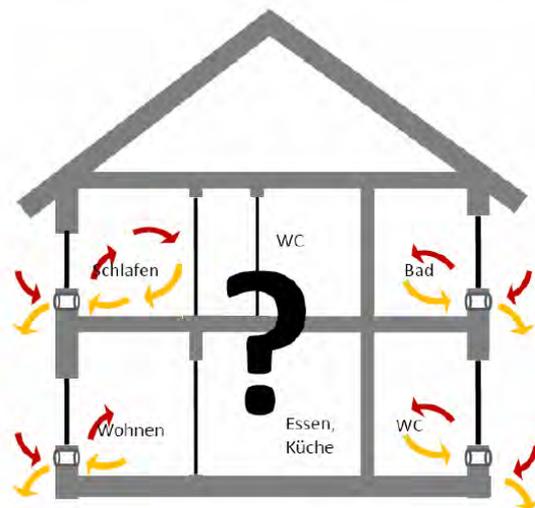
### Charakterisierung:

- Zu- und Abluft pro Raum
- kein Kanalnetz nötig
- in jedem Raum elektrischer Anschluss und Ventilatoren
- Kondensatablauf über Fassade
- keine Zonierung

### Komponenten:

Einzelraum-Lüftungsgerät

Quelle: BTec Prof.Dr. Harald Krause



12

kraus energiekonzept

## Pendellüfter mit Regeneratoren

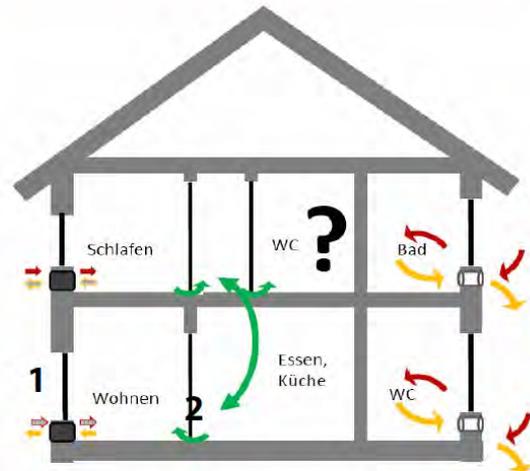
### Charakterisierung:

- Dezentrale angeordnete Lüftungsanlage je Raum mit Ventilator und Wärmerückgewinnung
- Je 2 Geräte im Pendelbetrieb
- Zu- / Abluft direkt am Gerät
- Außen- / Fortluft direkt durch die Außenwand
- kein Kanalnetz
- keine Zonierung-Querlüftung

### Komponenten:

1. Lüftungsgeräte mit Zuluftauslass, Ablufteinlass, Fortluftauslass, Außenlufteinlass am Gerät
2. Überströmöffnungen

Quelle: BTec Prof.Dr. Harald Krause



**Pendelbetrieb: Zuluft / Abluft im Wechsel nicht zulässig für Küche, Bad, WC**

kraus energiekonzept

13

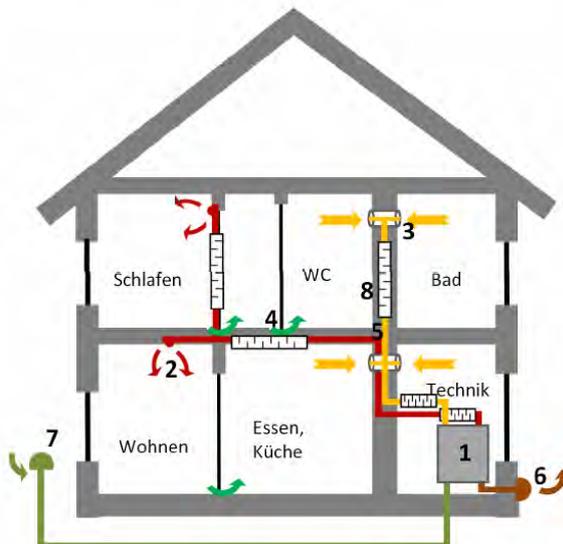
## Zu- und Abluftanlage: zentrales Lüftungsgerät

### Charakterisierung:

- Zentral angeordnete Ventilatoren
- Zu- und Abluft über getrennte Kanäle geführt
- Wärmerückgewinnung möglich
- Filterung der Frischluft
- Überströmöffnungen

### Komponenten:

1. Lüftungsgerät
2. Zuluftauslass
3. Ablufteinlass
4. Überströmöffnungen
5. Kanalnetz
6. Fortluftauslass
7. Frischlufteinlass
8. Schalldämpfer



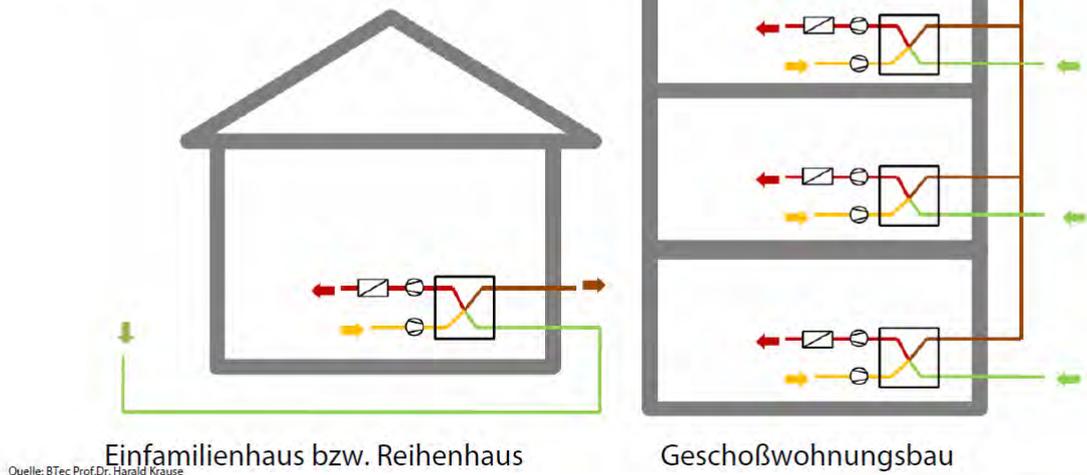
Quelle: BTec Prof.Dr. Harald Krause

kraus energiekonzept

14

## Anlagenkonzepte: Zu- und Abluftanlage

Anlagenschema: wohnungsweise, zentral



Quelle: BTec Prof.Dr. Harald Krause

**kraus energiekonzept**

15

## Wesentliche technische Auswahlkriterien

- Energieeffizienz: Wärmebereitstellungsgrad, Stromeffizienz, Wärmebrückenfreie Gerätehülle
- Frostschutzstrategie
- Geräteschall
- Technische Handhabbarkeit: Gerätegröße, Montagemöglichkeit, Wartung
- Lüftungsstrategie: Querlüftung- Kaskadenlüftung, aktive Überströmung, Luftheizung
- Regelungsstrategie: Bedarfsgeführt z.B. über CO<sub>2</sub>-Sensorik

→ Qualitätskriterien des Passivhausinstituts und FH Kufstein

**kraus energiekonzept**

16

## Qualitätssicherung

### „Besser keine, als eine schlechte Lüftungsanlage“\*

Schlecht funktionierende Lüftungsanlagen führen im schlimmsten Fall dazu, dass:

- die Anlage verschmutzt (schlechte oder falsch eingebaute Filter)
- es laut ist (falsches Gerät, falscher Aufstellraum, falsche Schalldämpfer, falsche Luftdurchlässe),
- in einem Raum zu viel und in einem anderen Raum zu wenig Luft strömt,
- dass Kaltluft durch Fugen angesaugt wird (Unterdruck) oder Warmluft durch die Fugen nach außen gedrückt wird (Überdruck),
- dass der Stromverbrauch zu hoch ist bis hin, dass der Energieverbrauch eines Passivhauses über dem Energieverbrauch eines NEH liegt!

→ **Energieeffizienz und langfristige einwandfreie Hygiene entscheidend!**

\* Gesehen in: TZWL-Bulletin, 12.02/2012, DI Andreas Nordhoff

17

kraus energiekonzept

## Zusammenfassung

### Kontrollierte Wohnungslüftung

- sorgt für gleichmäßig gute Luftqualität und hohe Behaglichkeit
- vermindert die Lüftungswärmeverluste deutlich bei minimalem Strombedarf
- Verhindert zu hohe Luftfeuchten und Schimmelprobleme
- ist als ausgereifte Technik anzusehen

### Auswahlkriterien

- in der Bauentscheidungsphase meist Erstinvestition entscheidend
- Im Betrieb Nutzerzufriedenheit (Schall und Wartung)

### Technische Systeme

- sind heute für jeden Anwendungsfall verfügbar

### Neue Konzepte

- ermöglichen die Erhöhung der Raumlufffeuchte im Winter
- sind bedarfsgerecht z.B. mit CO<sub>2</sub>-Sensoren
- können den Anlagenaufbau vereinfachen (Kaskadenlüftung)

### Qualitätssicherung wesentlich!

- Kriterienkataloge heute gut dokumentiert verfügbar

18

kraus energiekonzept



## Komfortlüftung im MFH – Evaluierung

Dipl.-Ing. Andreas Greml

TB Andreas Greml – Obmann Verein Komfortlüftung.at

Wohnraumlüftungen im Mehrfamilienhaus (MFH) werden durch die energetischen Grenzwerte der OIB Richtlinie 6, bzw. die verschärften Wohnbauförderungsbestimmungen (§15A-Vereinbarung), vermehrt zum Standard werden, um die geforderten Kennwerte für Neubau und umfassende Sanierungen zu erreichen. Rechtsgutachten in Deutschland sprechen außerdem bereits von „erheblichen rechtlichen Risiken“ wenn bei Neubau oder Sanierung auf eine Lüftungsanlage verzichtet wird, da „... schon heute in Zweifel gezogen werden kann, ob die Sicherstellung des notwendigen Luftaustausches nur über Fensterlüftung noch den Regeln der Technik entspricht.“ (siehe Rechtsgutachten RA Dietmar Lampe – [www.wohnungslueftung-ev.de](http://www.wohnungslueftung-ev.de)). Auch laut der österreichischen Rechtsprechung könne entsprechend der Entscheidung des Landesgerichtes Wien (GZ 40R65/07s 30.4.2007) ein lüftungsintensives Wohnverhalten bzw. die Präsenz zur Stoßlüftung nicht verlangt werden. Die bisherigen Untersuchungen zu Wohnraumlüftungen beschränkten sich vor allem auf Einfamilienhäuser bzw. dezentrale, wohnungsweise Lösungen im MFH. Zentrale bzw. semizentrale Lüftungen im MFH wurden bisher nur vereinzelt untersucht.

**Ziel:** Wichtigstes Ziel im Hinblick auf die Programmlinie „Energie-2050“ war es, positive Lösungen, Fehler und Mängel zu sammeln und aus den Erfahrungen der Evaluierung von 14 zentralen und semizentralen Wohnraumlüftungen einen Planungsleitfaden bzw. Qualitätskriterien für die zukünftige Umsetzung von bei Neubau und Sanierung zu schaffen. Damit soll die Qualität zukünftiger Wohnraumlüftungen im MFH weiter verbessert und die Verbreitung vorangetrieben werden.

**Vorgangsweise:** Das Projekt gliedert sich in zwei große Teilbereiche. Zum einen in die Evaluierung von 14 Objekten mit zentralen bzw. semizentralen Wohnraumlüftungen und zum anderen in die Erstellung eines Planungsleitfadens mit 60 detaillierten Qualitätskriterien bzw. der 16 Ausschreibungskriterien.

Der Evaluierung von 14 Objekten vorgelagert war die Erstellung einer „Österreich-Landkarte der bestehenden Wohnraumlüftungen im MFH“ sowie die Sammlung bzw. Sichtung von Studien zum Thema Luftqualität in Wohnungen, bzw. mechanischer Wohnraumlüftung.

Akzeptanzanalyse: Für die Akzeptanzanalyse wurde jeweils ein schriftlicher Fragebogen für BewohnerInnen, HausmeisterInnen, ArchitektInnen, HaustechnikplanerInnen und Bauträger entwickelt.

Technische Evaluierung: Bei der technischen Evaluierung wurde folgenden Punkten besonderes Augenmerk geschenkt: Wahl des Lüftungskonzeptes (semizentral, zentral), den Luftmengen, der Luftverteilung, dem Druckverlust, der Art der Wärmerückgewinnung, dem elektrischen Energiebedarf, der Art des Vereisungsschutzes, der Art der Nacherwärmung auf Komforttemperatur, der erreichten Luftqualität (CO<sub>2</sub>, Feuchte) und den tatsächlichen Schallbelastungen im Wohnbereich.

Planungsleitfaden: Aufbauend auf den bestehenden 55 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen im Einfamilienhaus bzw. den 61 Qualitätskriterien für Klassenzimmerlüftungen wurden ein Planungsleitfaden bzw. 60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen im MFH erarbeitet, der sowohl, semizentrale und zentrale als auch wohnungsweise Anlagen umfasst.

### Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick:

1. **Österreichlandkarte – Mechanische Lüftung im MFH:** Die Sammlung der Mehrfamilienhäuser mit mechanischer Lüftung in Österreich ergab 102 fertigestellte Objekte (Stand April 2010).
2. **Übersicht über Studien zum Thema Luftqualität in Wohnungen bzw. Lüftung in Wohnungen:** Die Studien zeigen die geringe Luftqualität bei einer Fensterlüftung und die negativen Auswirkungen (Schimmel) von zu hoher Luftfeuchtigkeiten im Wohnbereich deutlich auf. Die Langzeitwirkungen der geringen Luftqualität im Wohnbereich auf die Gesundheit sind noch nicht wirklich ausreichend untersucht. Bei den Objekten mit einer mechanischen Lüftung steigt die Luftqualität je nach Luftmenge deutlich an.
3. **Akzeptanzanalyse:** Die Akzeptanzanalyse verdeutlichte die Notwendigkeit einer intensiven Kommunikationsstrategie mit den Nutzern, um Missverständnisse und falsche Erwartungen zu minimieren und eine optimale Nutzung der Lüftungsanlage zu erreichen. Insbesondere der Zusammenhang von Anpassung der Luftmenge durch den Nutzer an den Bedarf und Luftfeuchtigkeit kann nur schwer vermittelt werden.
4. **Technische Evaluierung:** Wohnraumlüftungen stellen für Bauträger, ArchitektInnen und LüftungsplanerInnen vielfach eine neue Materie dar. Die mangelnde Erfahrung, bzw. die undifferenzierte Übertragung von im gewerblichen Bereich typischen Lösungen spiegelt sich teilweise auch in den Anlagen wider und führt hier zu Problemen. (z.B. Geruchsübertragung, hohe Druckverluste). Optimierungspotentiale durch lüftungsgerechte Grundrisse wurden bisher nur unzureichend ausgeschöpft. Die zunehmende Erfahrung und die Qualitätssteigerung der letzten Jahre sind aber deutlich sichtbar.

## 5. Planungsleitfaden – 60 Qualitätskriterien für Klassenzimmerlüftungen:

Der Planungsleitfaden setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen:

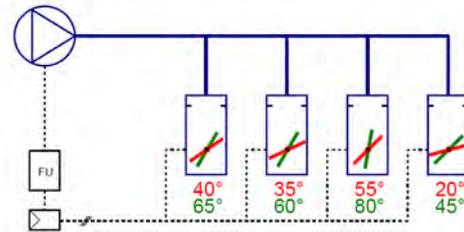
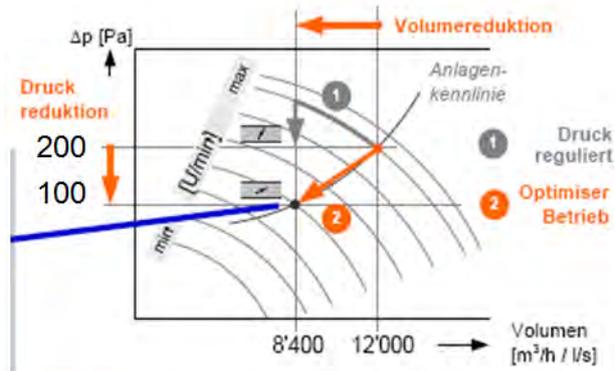
- 1.) Checkliste für die Basisdatenerhebung
- 2.) Entscheidungshilfen und Empfehlungen
- 3.) 60 Qualitätskriterien MFH
- 4.) 16 Ausschreibungskriterien MFH

**Resümee:** Wohngebäude ohne mechanische Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (Komfortlüftung) sind nicht mehr zeitgemäß. Die DIN 1946-6:2009 zeigt die Problematik deutlich auf. Insbesondere im Mehrfamilienhaus ist aufgrund der geforderten Energieeffizienz, der bauphysikalisch notwendigen Luftdichte und den geänderten Nutzungsbedingungen eine Komfortlüftung die logische Konsequenz. Dass die bisher umgesetzte Anlagenqualität teilweise noch zu wünschen übrig lässt, ist einerseits auf die bisher sehr geringen Erfahrungen der ArchitektInnen und PlanerInnen und andererseits auf unzureichende Vorgaben der Bauträger zurückzuführen. Zahlreiche Beispiele zeigen aber auch, dass mechanische Wohnraumlüftungen mit hoher Qualität und moderate Kosten kein Gegensatz sein müssen. Mit den „16 Ausschreibungskriterien für Komfortlüftungen im MFH“ bzw. „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen im MFH“ besteht nun für die Auftraggeber die Möglichkeit, die Anlagenqualität hinreichend genau zu definieren. Der Planungsleitfaden unterstützt die konzeptionellen Überlegungen für eine qualitätsorientierten Planung. Das Wissen und die Technik für die Umsetzung von Wohngebäuden mit hoher Luftqualität sind mittlerweile weitgehend vorhanden, es ist jedoch noch notwendig den Wert von „gesunder Luft in Innenräumen“ zu verdeutlichen und damit die Komfortlüftung zu einer Standardausrüstung bei Neubau und Sanierung zu machen. Für den Bauträger ist eine Komfortlüftung auch finanziell ein Gewinn, wenn die Investitionskosten auf die Miete umgelegt werden können. Der finanzielle Vorteil liegt vor allem in den vermiedenen Schimmelbeseitigungskosten die normalerweise nicht auf die Mieter umgelegt werden können.

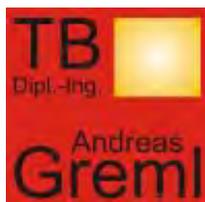
Ein variables Druckniveau in einer zentralen Lüftungsanlage spart im Wohnungsbereich ca. 40% an Stromkosten ein und wirkt sich äußerst positiv auf die Schallbelastung aus.

## Druckverlustoptimierung

### ■ variables Druckniveau



Nachregulierung der Volumenstromboxen und Senkung des Druckniveaus



Dipl.-Ing. Andreas Greml  
Technisches Büro Andreas Greml  
Stuttgarterstraße 43  
Stuttgarterstr. 43  
6330 Kufstein  
Austria

Tel. u. Fax.: +43 (0)5372 68308  
Mobil: +43 (0)676 916 8786  
andreas.greml@andreasgreml.at  
www.andreasgreml.at  
www.energieausweis-tirol.at  
www.effizientekälte.at

Obmann des Vereines:

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

Verein Komfortlüftung.at  
c/o Dipl.-Ing. Andreas Greml  
Stuttgarterstr. 43  
6330 Kufstein  
Austria

Tel. u. Fax.: +43 (0)5372 68308  
Mobil: +43 (0)676 916 8786  
verein@komfortlueftung.at  
www.komfortlüftung.at

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Die unabhängige Plattform



Logos of partner organizations:         

**Komfortlüftungen im MFH**  
Neubau/Sanierung/Wirtschaftlichkeit

Großschönau, 8.11.2012

Betreut von: 

**Agenda**

1. Erfahrungen und Ergebnisse der Evaluierung MFH
2. Die 60 Qualitätskriterien für das MFH
3. Warum ist eine Komfortlüftung in der Sanierung noch wichtiger?
4. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Frische Luft bitte!



komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

2

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Die unabhängige Plattform


















**„Evaluierung von zentralen und semizentralen Komfortlüftungen im MFH“**

Betreut von:




## Evaluierung MFH - Ergebnisse

- Ö-Landkarte MFH mit Wohnraumlüftung (nur Zu- und Abluftanlagen)
- 14 untersuchte Objekte
- 60 Qualitätskriterien
- 16 Ausschreibungskriterien
- Planungsleitfaden – Entscheidungshilfen

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient



komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

5

## Landkarte Komfortlüftung Ö

- insgesamt wurden für Österreich 102 Objekte mit einer Wohnraumlüftung erhoben (Stand April 2010)
- Nord-Süd Gefälle

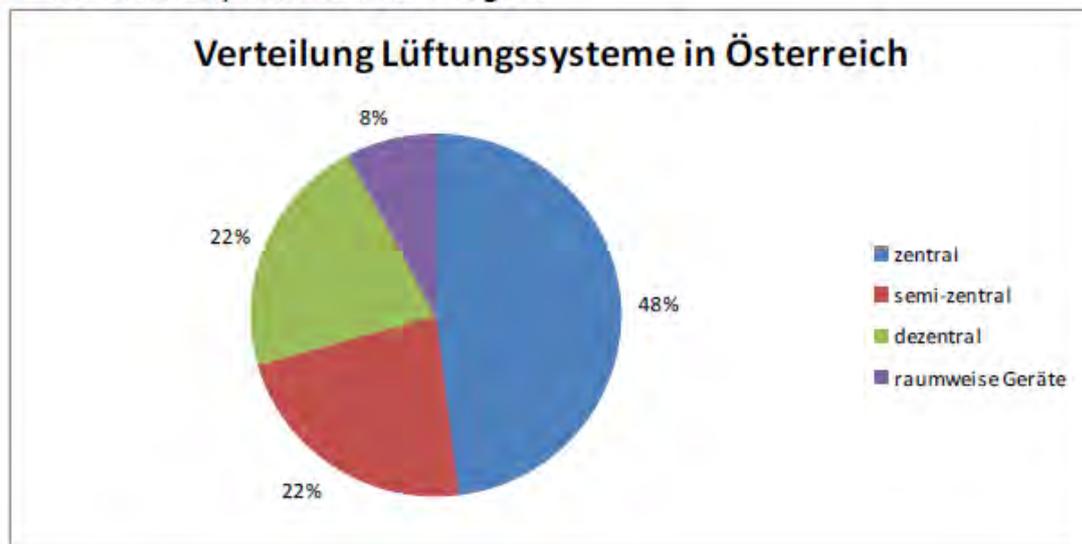


komfortlüftung.at  
grund & umgebung

6

## Komfortlüftung in Österreich - MFH

- zentrale Systeme überwiegen



komfortlüftung.at  
grund & umgebung

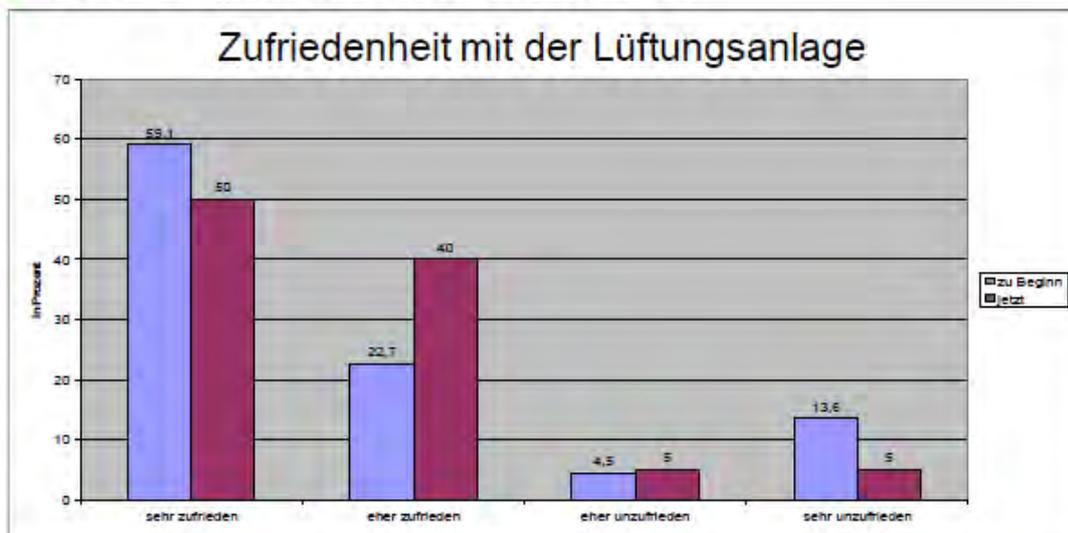
8

## Evaluierung

- Akzeptanzanalyse
  - Nutzerbefragung
  - Befragung Hausmeister, Bauträger, Architekt, Haustechnikplaner
  
- technische Evaluierung
  - Anlagentechnik
  - einfache Messungen - Momentaufnahmen
    - Luftmengen
    - Schall
    - CO<sub>2</sub>
    - Feuchte

## Nutzerbefragung - Intensivinterviews

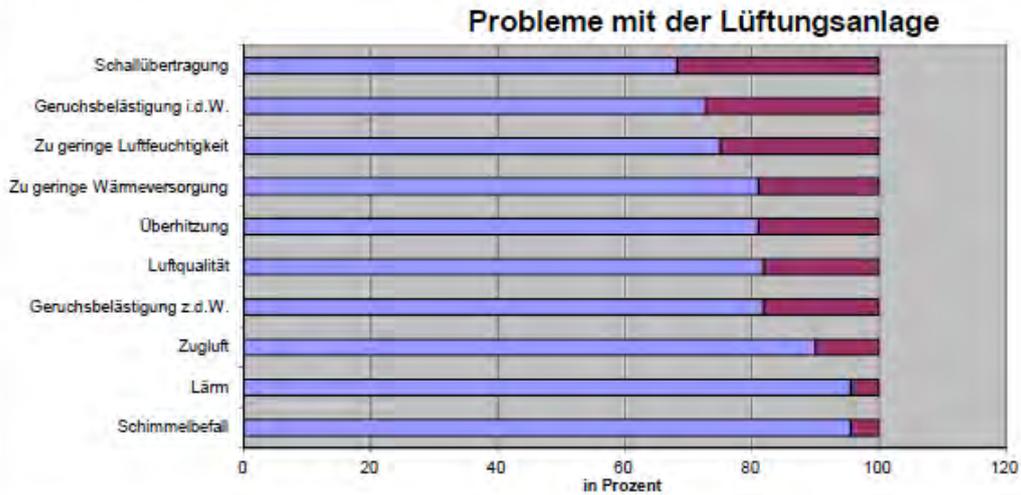
- 90% sind jetzt sehr oder eher zufrieden



## Nutzerbefragung - Intensivbefragung

### ■ Schall war die häufigste Beanstandung

■ gar keine/kleine Probleme  
■ große/sehr große Probleme



## Technische Evaluierung: 3 Kritikpunkte

1. Ungenügende Luftmengen (Lüftung nur zum Feuchteschutz)
2. Zu hohe Schallpegel im Wohnbereich
3. Zu hohe Druckverluste bzw. zu hoher Strombedarf

---

## 60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen im MFH

---

## 60 Qualitätskriterien im Überblick

### ■ Neun Hauptkategorien

1. Gebäudevoraussetzungen - Grundsatzentscheidungen
2. Luftmengendimensionierung
3. Behaglichkeitskriterien
4. Gewerkabstimmung und Dokumentation
5. Ansaugung, Erdreichwärmetauscher, Fortluft (Außenbereiche)
6. Lüftungsgerät inkl. Wärmetauscher und Filter
7. Verteilnetz (Luftleitungen)
8. Übergabe, Reinigung und Instandhaltung
9. Berechnung und Optimierung der Lebenszykluskosten

### ■ Kriterien unterteilt in:

(V) = Voraussetzung    (M) = Muss    (E) = Empfehlung

---

## Grundsatzentscheidung

### 1) Komfortlüftung

hygienische Luftmenge nach Kriterien 1 – 4 und Gewährleistung der Anpassung der Luftmenge an den Bedarf

- Anpassung an Bewohneranzahl (Luftmengenwahl)
- Anpassung an An- bzw. Abwesenheit (mind. zwei Stufen)
- Kosten: € 3.500 bis 7.000 pro Wohnung

### 2) Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung zum Feuchteschutz

zumindest 40 % der hygienischen Luftmenge nach Kriterien 1 - 4 bzw. Luftmenge zum Feuchteschutz nach DIN 1946-6 (konstant betrieben)

- keine Luftmengenanpassung (keine Eingriffsmöglichkeit durch Nutzer)
- kostengünstige Variante mit WRG als Alternative zur reinen Abluftanlage
- Kosten ca. € 2.900 bis 5.000 pro Wohnung

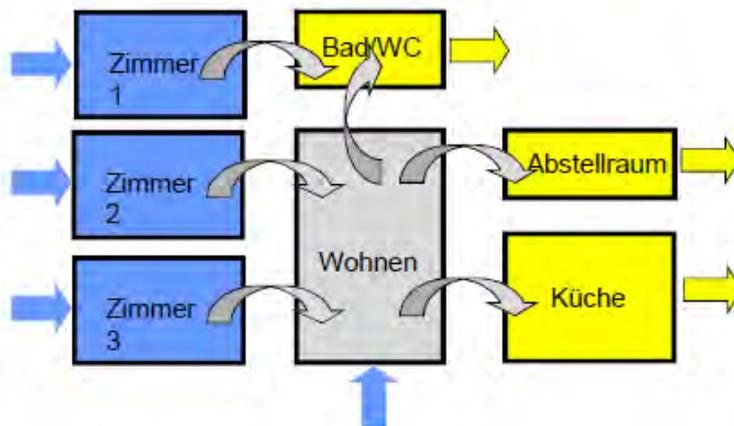
## 60 Qualitätskriterien - Luftmengen

Qualitätskriterium 3 (M)	Anforderung
Mindestzuluftvolumenströme (für die Auslegung) von einzelnen Zulufräumen beim Betriebsluftvolumenstrom	a) Wohnzimmer: 60 m <sup>3</sup> /h*
	b) Schlafzimmer: 50 m <sup>3</sup> /h
	c) Kinderzimmer: 50 m <sup>3</sup> /h (zwei Kinder)
	d) Kinderzimmer: 25 m <sup>3</sup> /h (ein Kind)
	e) Einzelbüro: 25 m <sup>3</sup> /h

\* abzüglich Überströmung

- keine raumweisen Zuluftmengen in der ÖNORM H 6038 enthalten
- Anpassung der Luftmengen an die tatsächliche Personenbelegung

## Optimierung Kaskadenlüftung



### ■ Je öfter sie die Luft verwenden:

- Umso geringer sind die Luftmengen, die Lüftungsverluste und der Strombedarf
- Umso weniger Probleme haben sie mit niedriger Luftfeuchte

Quelle: Energie CH

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

31

## 60 Qualitätskriterien - Schallanforderungen

Qualitätskriterium 5 (M)	Anforderung	
geringer Schalldruckpegel im Aufenthaltsbereich bzw. beim Aufstellungsort des Gerätes (hier in 1 m Entfernung) beim Betriebsluftvolumenstrom	a) Schlafräume (Eltern, Kinder,...) max. 23 dB(A) <u>und</u> max. 43 dB(C) Zielwert: < 20 dB(A) bzw. max. 1 dB(A) über Ruheschallpegel und < 40 dB(C)	
	b) Wohnbereich (Wohnzimmer, Wohnküche,...) max. 25 dB(A) <u>und</u> max. 45 dB(C) Zielwert: < 20 dB(A) bzw. max. 1 dB(A) über Ruheschallpegel und < 40 dB(C)	
	c) Funktionsraum (z.B. Bad, WC, Kochküche) max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C) Zielwert: < 23 dB(A) bzw. max. 3 dB(A) über Ruheschallpegel und < 43 dB(C)	
	d) Dezentral: Geräteraum im Wohnbereich max. 35 dB(A) <u>und</u> max. 55 dB(C) Zielwert: < 30 dB(A) bzw. < 50 dB(C)	d) Zentral: belüftetes Stiegenhaus innerhalb der thermischen Hülle max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C) Zielwert: < 25 dB(A) bzw. < 45 dB(C)
	e) Einhaltung der Schallbelastung im Außenbereich (Luftansaugung, Fortluft) gemäß ÖNORM S 5021:1993	

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

32

## Externer Druckverlust

Qualitätskriterium 38 (M)	Anforderung	
geringer externer Druckabfall im Luftleitungsnetz beim Betriebsluftvolumenstrom	a) Dezentral: max. 80 Pa je kompletter Zuluftseinheit (Außenluft-Zuluft) Zielwert: 50 Pa	a) Zentral: max. 200 Pa je kompletter Zuluftseinheit (Außenluft-Zuluft) Zielwert: 150 Pa
	b) Dezentral: max. 50 Pa je kompletter Ablufteinheit (Abluft-Fortluft) Zielwert: 30 Pa	b) Zentral: max. 180 Pa je kompletter Ablufteinheit (Abluft-Fortluft) Zielwert: 120 Pa

## Druckverlust - Luftmengenanpassung

- Zentral: Konstantdruckregelung der Zentraleinheit und
  - 2 Konstantvolumenstromregler, wobei sich einer aus dem Luftstrom drehen lässt



mind. 50 - 80 Pa Vordruck je KVR

Quelle: Aldes

- Volumenstromregler mit Antrieb: mehrere Stufen oder stufenlos

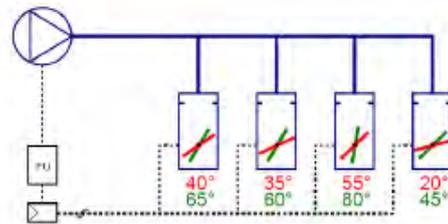
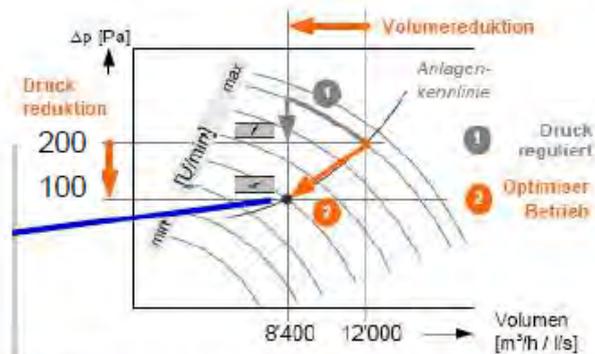


mind. 30 Pa Vordruck

Quelle: Trox

## Druckverlustoptimierung

### variables Druckniveau



Quelle: Belimo

Nachregulierung der Volumenstromboxen und Senkung des Druckniveaus

## Strombedarf

Qualitätskriterium 24 (M)	Anforderung
geringe Stromaufnahme des Ventilators bzw. der gesamten Anlage beim Betriebsluftvolumenstrom und reinen Filtern	a) Dezentral: EC-Motoren a) Zentral: Ventilatoren mit Direktantrieb der Klasse IE3 nach IEC 60034-30 Empfehlung: Permanentmagnet-Synchron oder EC-Motoren
	...
	d) Dezentral: spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Anlage max. 0,45 W/(m³/h) Zielwert: max. 0,30 W/(m³/h) d) Zentral: spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Anlage max. 0,45 W/(m³/h) Zielwert: max. 0,40 W/(m³/h) und Optimierung über Lebenszyklusrechnung
	e) Regelelemente sind so einzubauen, dass sie im Dauerzustand stromlos sind (z.B. 2-stufige Konstantvolumenstromregler).

## Planungsleitfaden - Entscheidungshilfen

### ■ Einteilung

PLANUNGSPARAMETER		
Klasse	Standard	Vorraussetzungen / Kriterien
1	hohe Anforderungen	entspricht den Anforderungen der 60 Muss- und Soll-Qualitätskriterien (M,S) mit deren Zielwerten
2	mittlere Anforderungen	Anforderungen der Muss-Qualitätskriterien (M) mit deren Standardwerten
3	geringe Anforderungen	entspricht den Mindestanforderungen gemäß Normen

## Entscheidungshilfen für

1. Luftqualität
2. Luftfeuchte
3. Akustik
4. Frostschutz
5. Thermischer Komfort
6. Nutzersteuerung
7. Hygiene
8. Energieeffizienz
9. Betriebssicherheit
10. Wartungs- und Betriebskosten
11. Integration und Optik
12. Zusatzfunktionen

## Planungsleitfaden

### ■ Beispiel - Luftqualität

(1) LUFTQUALITÄT (LQ)		
Klasse	Standard	Voraussetzung / Kriterien
LQ1	hohe bis mittlere Raumluftqualität (IDA2 = max. 1000 ppm CO <sub>2</sub> )	Komfortlüftung – Betriebsluftvolumenstrom nach den 60 Qualitätskriterien <input type="checkbox"/>
LQ2	mäßige Raumluftqualität (IDA3 = max. 1400 ppm CO <sub>2</sub> )	Standardlüftung – Betriebsluftvolumenstrom nach ÖNORM H 6038 <input type="checkbox"/> Passivhausinstitut <input type="checkbox"/> Grundlüftung nach DIN 1946-6 <input type="checkbox"/>
LQ3	niedrige Raumluftqualität (>1400 ppm CO <sub>2</sub> )	Minimallüftung – Betriebsluftvolumenstrom gem.: Mindestlüftung nach DIN 1946-6 <input type="checkbox"/> Feuchteschutzlüftung nach DIN 1946-6 <input type="checkbox"/>

## Checkliste: Bauträger – Architekt – Planer

Lüftungsgeräte, Ansaugung, Fortluft	
Anzahl der Lüftungsgeräte: _____	Nennluftvolumenstrom: _____ m <sup>3</sup> /h
Lage der Lüftungsgeräte: Dachaufstellung im Freien <input type="checkbox"/> Dachzentrale mit Einhausung <input type="checkbox"/> Spitzboden <input type="checkbox"/> Keller <input type="checkbox"/> Stiegenhaus / Gang <input type="checkbox"/> Wohnung <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Ganzjähriger Temperaturbereich im Aufstellraum: _____	Lage der Ansaugung: Dach <input type="checkbox"/> Fassade <input type="checkbox"/> Außenluftdom <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Lage der Fortluftausblasung: Dach <input type="checkbox"/> Fassade <input type="checkbox"/> Fortluftdom <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/>

## Gesamtresümee Neubau

- Nutzer meist zufrieden
- Anlagenentwicklung deutlich sichtbar
- Trend zu zentralen Anlagen
- Energieersparnis an Heizenergie wird eher überschätzt (z.B. durch mehr Fensterlüftung aufgrund teils zu geringer Luftmengen)
- Stromverbräuche teils deutlich zu hoch
- Betriebskosten, Lebenszykluskosten werden meist nicht konkret berechnet bzw. optimiert
- Es gibt noch einiges zu tun bis 2020!



Die unabhängige Plattform



## Komfortlüftung in der Sanierung

Betreut von:



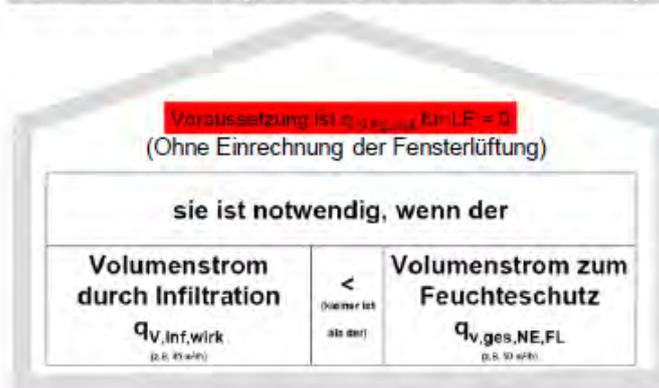
## Komfortlüftung in der Sanierung

- erhöhte Schimmelgefahr gegenüber Neubau aufgrund nicht beseitigbarer Wärmebrücken
  - durchgehende Wände zum Keller
  - Balkone
  - Decken und Innenwandanschluss bei Innendämmungen
  - ....
- Lüftungskonzept nach DIN 1946-6
  - Neubau und Sanierung müssen über ein Lüftungskonzept verfügen
  - keine entsprechende Norm in Österreich verfügbar, d.h. Gericht in Ö zieht voraussichtlich auch die DIN 1946-6 heran

## DIN 1946-6

- für alle Neubauten bzw. lüftungsrelevanten Sanierungen (z.B. 1/3 der Fenster neu) ist Nachweis zu erbringen, ob die Feuchteabfuhr auch ohne aktive Fensterlüftung gewährleistet ist – ansonsten lüftungstechnische Maßnahme erforderlich

Wann ist eine lüftungstechnische Maßnahme notwendig



Quelle: VFW

## DIN 1946-6

---

- **Neubau:**
  - MFH: ab einem  $n_{50}$ -Wert < ca. 3,0 ist eine Lüftungstechnische Maßnahme notwendig
  - bei Standardannahme ohne Blower Door Test ( $n_{50}$ -Wert = 1,5) ist beim MFH normalerweise immer eine Lüftungstechnische Maßnahme notwendig

### Rechtsfolge für Sanierungen/Neubauten ohne Lüftung:

kein Nachweis nach DIN 1946-6: Schimmelschaden geht zu Lasten des Bauträgers/Planers

## Lösungsmöglichkeiten

---

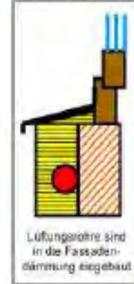
- Zentral
- Semi-Zentral
- Semi-Dezentral
- Wohnungsweise
- Raumkombinationen
- Raumweise
  
- Eine Technologie passt für jedes Sanierungsprojekt
- Wer Energieeffizienz und gesunde Luft möchte, muss insbesondere bei der Sanierung ja zur Komfortlüftung sagen!
- Neue Fenster und 20 cm Wärmedämmung ist aus heutiger Sicht zu wenig

## Luftleitungsführung - Querverteilung

■ in abgehängter Decke bzw. Fußboden



■ in Außenfassade



Lüftungsröhre sind in die Fassaden-dämmung eingebaut



■ spezielle Sanierungselemente



Q: Fa. Helios

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

54

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient



Die unabhängige Plattform



Energieagentur Austria

Klimaschutz  
Land Salzburg  
Energieberatung

energiebewusst  
Die kompetente  
Energieberatung



ENERGIE  
beratung  
03762-32184

die umwelt  
beratung

BEA  
Brotzeit Energie Beratung



ÖÖ - Österreichisches Institut  
für Bautechnik und -ökologie

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Betreut von:



## Herstellungskosten Komfortlüftung

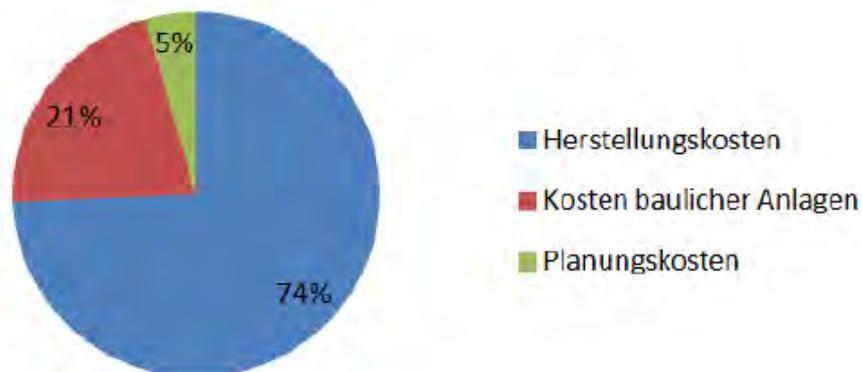
- Investition: ca. 3.500,-- bis 7.000,-- pro Wohnung bzw. 50 – 100 €/m<sup>2</sup>
- Vergleich Diplomarbeit von Andreas Thaler

Herstellungskosten der Wohnraumlüftungsanlagen	Lüftungsanlagen in Bürogebäuden – Hoher Standard laut BKI 2005	Projekt Uttendorfgasse, Wien, 2004	Zentrale Anlagen laut Passivhaus Institut Darmstadt, 2008
76,26 €/m <sup>2</sup> NF	43,00 €/m <sup>2</sup> NF	56,90 €/m <sup>2</sup> NF	40-70 €/m <sup>2</sup> NF

Q: Andreas Thaler

## Zusammensetzung Investitionskosten

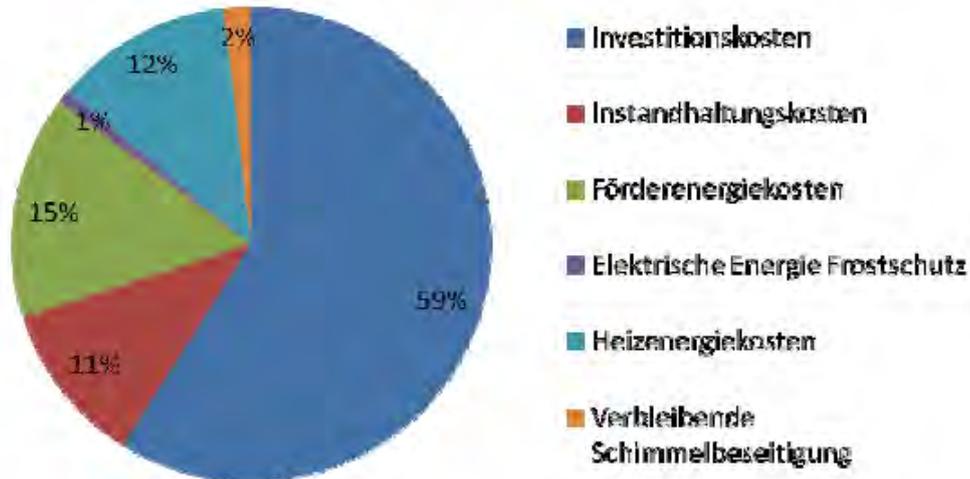
- 4 konkret untersuchte Anlagen in Tirol (Andreas Thaler)



Q: Andreas Thaler

## Lebenszykluskosten - Zusammensetzung

- 4 konkret untersuchte Anlagen in Tirol (Andreas Thaler)



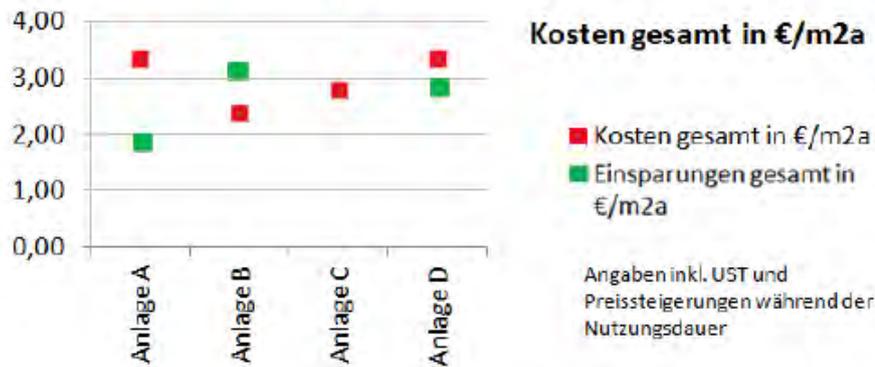
© Andreas Thaler

## Laufende Kosten – Laufende Einsparungen

- Laufende Kosten:
  - Stromkosten: ca. 1,1 – 2,2 €/m<sup>2</sup> BGF und Jahr
  - Wartung und Instandhaltung: ca. 1 – 1,5 €/m<sup>2</sup> BGF und Jahr
- Einsparungen:
  - Vermiedene Schimmelschäden 1,0 – 2,2 €/m<sup>2</sup> BGF und Jahr
  - HWB -17 kWh/m<sup>2</sup> BGF bzw. ca. 2,0 €/m<sup>2</sup> BGF und Jahr
- Nicht bewertet:
  - Verbesserung der Raumluftqualität
  - Erhöhter Komfort und Behaglichkeit
  - Verbesserte Dämmung gegen Umgebungslärm (Verkehr)
  - Verlust an vermietbarer Fläche (Installationsschächte)

## Einsparungen - Kosten

- 4 konkret untersuchte Anlagen in Tirol (Andreas Thaler)



Q: Andreas Thaler

## Resümee Wirtschaftlichkeit

- Mieter:
  - Keine Wirtschaftlichkeit im klassischen Sinn
- Käufer:
  - Kann höhere Kosten beim Verkauf wieder lukrieren
- Vermieter
  - Hat immer einen Vorteil, wenn er auch die Investitionskosten auf den Mieter überwälzen kann (z.B. Gemeinnützige)
  - Schimmelschäden (125 – 170,-- €/Whg) deutlich höher als Instandsetzungskosten (4 – 60,-- €/Whg)

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

Die unabhängige Plattform



# Vielen Dank



Mit freundlicher Unterstützung von:



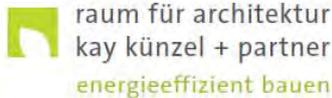
---

komfortlüftung.at  
gesund & energieeffizient

91

## konsequent effizient: Lüftung im Nichtwohngebäude

Herausforderung bei der Nachrüstung bei einer Kindergartensanierung



Kay Künzel, raum für architektur  
Gimmersdorfer Straße 49, D-53343 Wachtberg-Villip  
fon: +49 (0)228 9324141, info@kaykuenzel.de www.raum-fuer-architektur.de

### 1 KlimaKita



Fotos von links: Bestand, Entwurf, Realisierung

Die aktuelle Gesetzgebung sichert jungen Familien in Deutschland bis Mitte 2013 einen Kindergartenplatz für „unter Dreijährige“ zu. Das stellt eine grosse Herausforderung für die öffentliche Hand dar, zumal die Haushaltskassen ohnehin leer sind.

Dies hat im kommunalen Bau zur Folge, dass oft einfache bauliche Lösungen umgesetzt werden. Dabei werden vor allem nachhaltige Maßnahmen zum Wärmeschutz umgangen.

In der 20.000 Einwohner-Gemeinde Wachtberg mussten in den Jahren 2011 und 2012 insgesamt vier gemeindeeigene Kindergärten zur U3-Tagesstätte erweitert werden. Durch knappe Budgetvorgaben wurden kostengünstige Lösungen bevorzugt. Der Bestand wurde nicht modernisiert.

Jedoch war der Wunsch des Beigeordneten die Kindertagesstätte im Ort Niederbachem energetisch und damit nachhaltig zu sanieren. Damit konnte erstmalig ein nachhaltiges, ökologisches kommunales „Leuchtturm“-Projekt in der Region geschaffen werden. Daher erhielt das Projekt den Namen „**KlimaKita**“.

## 2 Projektdurchführung

Begonnen hat dieses Projekt mit einer Art Wettbewerb zwischen ortsansässigen Architekturbüros im Oktober 2011.

Im Dezember wurde der Auftrag für die Vorplanung erteilt, Ende Januar wurden die Ergebnisse beraten und der Hauptauftrag erteilt. Durch die nur alle 6 Wochen stattfindenden Ausschusssitzungen war der Rahmenterminplan vorgegeben. Jeweils 14 Tage vor der jeweiligen Sitzung mussten die Planungsergebnisse vorliegen und die Beschlussvorschläge in den Sitzungsvorlagen zu Papier gebracht werden.

Es standen nur zwei Monate bis zur Ausschreibungsphase zur Verfügung, da Anfang April die Hauptgewerke ausgeschrieben sein mussten, um Ende Mai die Aufträge durch den Gemeinderat freizugeben.

Um überhaupt zu wissen „was“ beauftragt werden kann und soll, braucht es eigentlich eine Entwurfsplanung, Abstimmung mit Behörden, Genehmigungsplanung, Werkplanung und letztendlich eine Fachplanung Statik, Brandschutz, Bauphysik und Haustechnik. Damit war ein linearer Planungsablauf nicht möglich.

Bei der Sanierung der „KlimaKita“ bestand zusätzlich die Problematik des sehr eng gefassten Rahmenterminplans dadurch, dass der „Betrieb“ in der Kita nur für drei Wochen ausfallen durfte - nämlich in den Sommerferien

Nur innerhalb dieser Zeit konnten die intensiven Abbruch- und Baumaßnahmen, bestehend aus 21 verschiedenen Gewerken, durchgeführt werden. Sämtliche zentralen Bauteile wurden aus diesem Grund vorgefertigt, dabei war die Passgenauigkeit essentiell, da keinerlei Zeit für Korrekturen bestand.

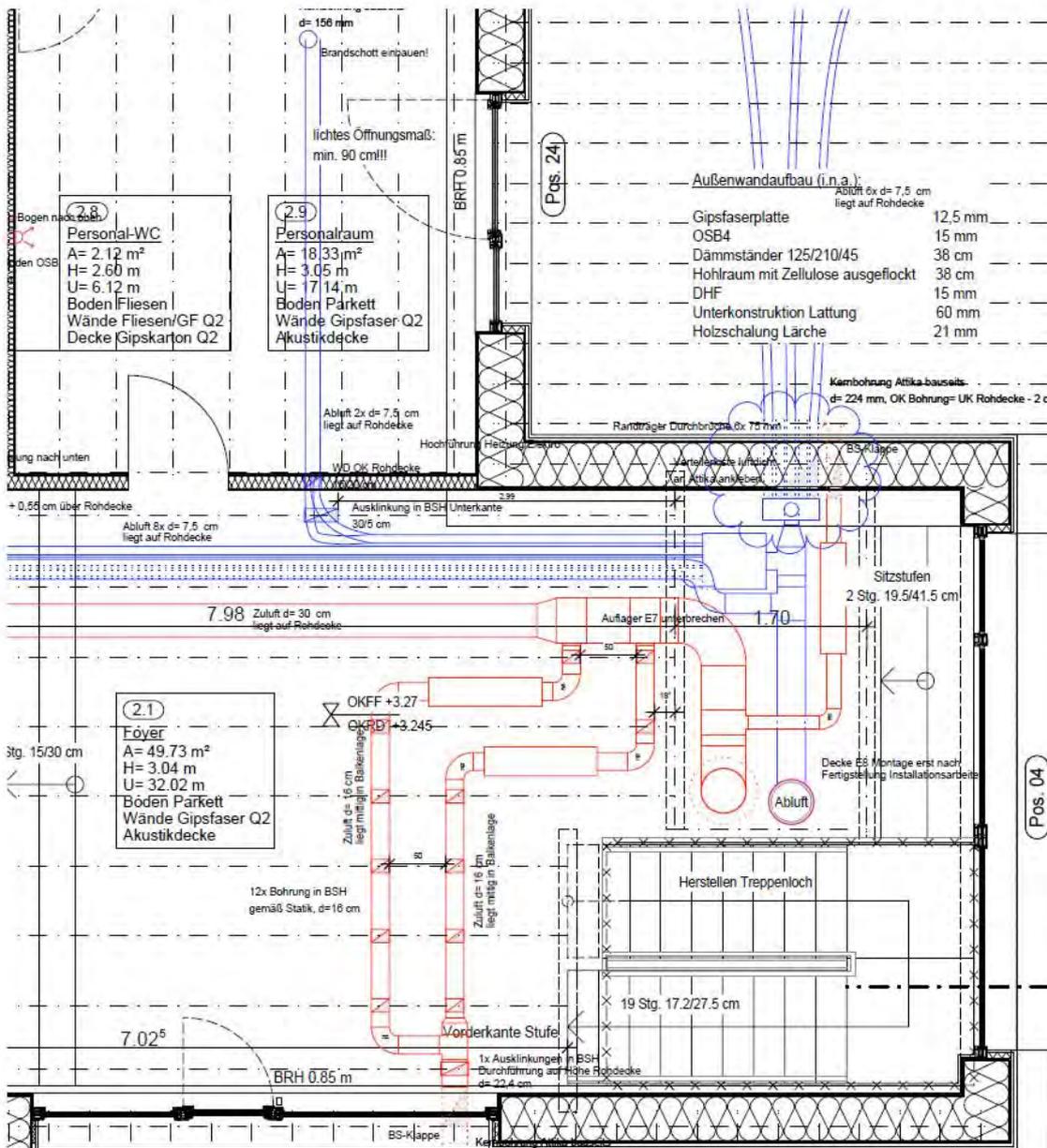
Dem Gedanken der „KlimaKita“ wurde stringent gefolgt, denn ausschließlich ökologische, nachwachsende Baustoffe wurden für dieses regionale „Leuchtturm“-Projekt verwendet.



Fotos: Erstellung des neuen Obergeschosses, Zwischenboden mit Lüftungsrohren

### 3 Besondere Herausforderung: die zentrale Lüftungsanlage

Grundsätzlich besteht die größte bauliche Herausforderung bei der Bestandssanierung im Nachrüsten von zentralen Lüftungsanlagen. Die Wärmerückgewinnung ist allerdings ein entscheidendes Kriterium für die Erreichung des Passivhausstandards.



Zeichnung: Ausschnitt Werkplanung OG

Die nachfolgenden Aspekte stellen die Komplexität der Anforderungen an eine zentrale Lüftungsanlage dar:

### **1. Luft- / Innenraumhygiene**

Luftdichtheit, hoher Wärmeschutz, hohe temporäre interne Wärmequellen:  
Die Planung der optimalen Verteilung der Luftmassen ist entscheidend bei den hochdynamischen Raumbelagungen in der Kita. Während die Kita morgens voll belegt ist und eine hohe interne Wärmeentwicklung besteht, so ist diese nachmittags, abends und nachts quasi nicht mehr vorhanden.

Eine effiziente Regulierung kann seitens der Nutzer nicht gewährleistet werden. Daher muss eine Steuerung die hohe Aufenthaltsqualität sicherstellen. Diese steuert neben Beleuchtung, Temperatur, Verschattung, Zugangskontrolle, Meldung im Brandfall u.a. die optimale Wahl der Heizwärmeübertragung - also über die vorhandene, teilweise zurückgebaute Flächenheizung oder über die Zuluft.

### **3. Luftgeschwindigkeit und Geräusentwicklung**

Druckverluste im System und damit verbundene Rohrquerschnitte, haben Einfluss auf die Gesamtenergieeffizienz der Anlage sowie auf die Nutzerakzeptanz, wenn keine Zegerscheinungen und Geräusche wahrgenommen werden.

### **4. Anforderungen durch den Brandschutz**

Gerade die alten Bestandsbauten halten nur wenige der heutigen Anforderungen des Brandschutzes ein. Das Ertüchtigen unter Berücksichtigung der Nutzungsprozesse ist eine ganzheitlich zu betrachtende Herausforderung: Brandschutzklappen, Rauchsensoren, Überströmzonen in verschiedenen Brandabschnitten, Verhalten der Anlage im Brandfall

### **5. Zentralgerät, Rohrführung**

Gewicht und Größe (Abmessung) des Zentralgerätes müssen berücksichtigt werden. In diesem Projekt war eine simple Anschlussbox auf dem Gerät entscheidend für die Wahl des Transportwegs in den Haustechnikraum.

Die Planung der Rohrführung und Querschnitte ist neben den oben bereits erwähnten Anforderungen zusätzlich auf die sonstigen baulichen Aspekte, wie Raumhöhe, Statik, optische Ansprüche u.a. anzupassen.

### **6. Ausführung**

Sorgfältige handwerkliche Ausführung ist die Basis für energieeffiziente Sanierung. Teamarbeit der Gewerke untereinander war hier unabdingbar, da an den Gewerken parallel gearbeitet werden musste. So wurden die Hauptlüftungsrohre DN400 in einen neuen Zwischenboden aus vorgefertigten Holzelementen integriert. Gleichzeitig wurde die ursprüngliche Dachabdichtung entfernt, Betonabbruch erledigt, die Betondecke für eine Treppe aufgesägt sowie passgenaue Kernbohrungen vorgesehen. Elektroleitungen wurden verlegt und die luftdichten Ebenen hergestellt. Dies unter Zeitdruck und zusätzlich widrigen Wetterbedingungen.

Die beteiligten Handwerker müssen unbedingt Erfahrung im Umgang mit Passivhauskomponenten haben. Durch die gesetzlichen Modalitäten zur Vergabe von öffentlichen Bauleistungen ist es äußerst schwierig, entsprechende Handwerker gewinnen zu können und daher eine zusätzliche Aufgabe an den planenden Ingenieur.

Eine sorgfältige Bauleitung, die weit über „stichprobenhafte Baustellenbesuche“ hinausgeht, sollte letztendlich im Planungshonorar berücksichtigt werden

## 4. Resultat

Der Kindergarten konnte wie geplant nach drei Wochen Bauzeit wieder in Betrieb genommen werden. Die Baustelle wurde in enger Abstimmung mit der Leiterin des Kindergartens so gestaltet, dass die Kinder möglichst viel Freiraum haben und das Verletzungsrisiko minimiert ist. Durch eine intensive Planung unter Einbeziehung der Nutzer sowie der Verwaltung wird der voraussichtliche Energiestandard so optimal sein, dass eine Eigenversorgung des Gebäudes durch eine Photovoltaikanlage auf dem Dach möglich sein wird. Der Energie- und Ressourcenbedarf einzelner Bereiche wurde diskutiert und optimale Lösungen erarbeitet.

Das Projekt „KlimaKita“ zeigt, dass energieeffizientes Sanieren mit Passivhauskomponenten nicht nur gesundes Raumklima mit hohem Wohlfühlfaktor schaffen kann. Es zeigt auch, dass mit Engagement und Liebe zum Detail aller Beteiligten eine kommunale Bauaufgabe sehr wirtschaftlich und zukunftsorientiert umgesetzt werden kann.

Bereits bei den **Expertentagen 2011** wurde über die Wirtschaftlichkeit dieser energetischen Sanierung berichtet. In diesem Zusammenhang wurde eine spezielle Software vorgestellt, mit der sich Investitionen zur energieeffizienten Sanierung eines Objektes bewerten und grafisch darstellen lassen.

Diese Software wird in Verbindung mit der projektbezogenen Dienstleistung durch *raum für architektur* für Kommunen, Investoren und Ingenieure angeboten.



# FREITAG

09. November 2012

## Tagungsthemen

Freitag, 09. November 2012

### **Innovative Komponenten und Lösungen Neues aus Forschung und Entwicklung**

#### **Netzwerke im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren**

DI Michaela Smertnig, Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich; St. Pölten

#### **„Strohballenkonstruktionen für Vorfertigung und am Bauplatz“**

Ing. Erwin Schwarzmüller, Erwin Schwarzmüller; Matzelsdorf

#### **Neue Erkenntnisse zu Zellulose- und Innendämmung**

Dietrich Günter, Isocell GmbH; Neumarkt

Anfragen, Diskussionen, anschließend Kaffeepause

#### **Feuer im Passivhaus**

Ing. Christian Kraxberger BA, Schiedel Kaminsysteme GmbH; Nußbach

#### **OIB 6-Richtlinie – Neuerungen**

Dipl. HTL-Ing. Andreas Zottl, NÖ Landesregierung, GBA II; St. Pölten

#### **Verschiedene Energie- und Haustechnikkonzepte anhand von Praxisbeispielen**

Arch. DI Rainer Graf, Architektur und Energiekonzepte; Gomaringen

Anfragen, Diskussion, abschließend gemeinsames Mittagessen

#### **Moderation: DI Dr. Peter Holzer**

Department für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Krems

### **Führung am Sonnenplatz: Besichtigung der Passivhäuser und des Forschungs- & Kompetenzzentrums für Bauen und Energie**



## **Netzwerke im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren – Aktuelles aus dem Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich**

Michaela Smertnig

Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich,

ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH

### **Cluster – Nutzen und Wirkung**

Der Begriff „Clusterinitiative“ bezeichnet in NÖ die Zusammenarbeit von innovativen Unternehmen, die sich in räumlicher Nähe zueinander befinden, deren Aktivitäten sich entlang einer oder mehrerer Wertschöpfungsketten ergänzen oder miteinander verwandt sind, mit Experten, Innungen, Forschungs- und Qualifizierungseinrichtungen und zuständigen Stellen der Verwaltung in einem betreuten Netzwerk. Eine wesentliche Basis für die Gründung einer Clusterinitiative ist, dass sie aufgrund einer Potenzialanalyse als wirtschaftliches Stärkefeld einer Region identifiziert wurde und in die Innovations- und Standortpolitik des Landes implementierbar ist. Das Miteinander zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor einer Clusterinitiative.

Durch Kooperationsprojekte kann wettbewerbsrelevantes Wissen entstehen, eine verbesserte Arbeitsteilung durch Fokussierung auf die eigenen Kernkompetenzen und auch ein gemeinsamer Nutzen beispielsweise durch kooperative Qualifizierungen der eigenen Mitarbeiter. So wird die wirtschaftliche Wertschöpfung der Betriebe verbessert, was auch zu einer besseren internationalen Positionierung der lokalen Wirtschaft führt. Weiters können durch kooperatives Vorgehen in der Regel auch leichter Wirtschaftsfördermittel für innovative Vorhaben lukriert werden. Alles in allem werden durch die Netzwerkbildung Schnittstellen in die Kooperation integriert, wodurch sich ein Nutzen für alle Beteiligten ergibt.

Das Clusterprogramm des Landes Niederösterreich will mit seiner Arbeit die erwähnten Vorteile durch die Netzwerkbildung den niederösterreichischen Unternehmen zuteil werden lassen. Der Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich (2001 als Holzbau Cluster gegründet, 2003 um den Ökobau Cluster erweitert und 2007 durch Fusion der beiden unter dem aktuellen Namen weitergeführt) ist ein Netzwerk von ca. 220 Unternehmen (vorwiegend KMU) und Partner aus der Wissenschaft, öffentlichen Institutionen, NGO's etc., das materialunabhängig mit dem Fokus auf energieeffizientes und ökologisches Bauen und Sanieren sowie auf den Einsatz erneuerbarer Energien agiert.

Die positive Wirkung der Cluster wurde 2011 in einer Studie von Dr. Christian Helmenstein vom Economica Institut für Wirtschaftsforschung bestätigt. Die Zahl der Kooperationsprojekte stieg jährlich seit Gründung der Cluster an. Die Projektvolumina pro Projekt verzeichnen ebenfalls einen Anstieg, die Projektdauer sank seit Bestehen der Cluster. 19% der Clustermitglieder des Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich stiegen in eine wiederholte Kooperation ein, was die positiven Effekte von Kooperationen bestätigt.

Das Land Niederösterreich, Abteilung Wirtschaft, Tourismus und Technologie fördert Kooperationen mit mind. 3 Unternehmenspartnern (KMU) aus Niederösterreich mittels eines nicht rückzahlbaren Zuschusses auf die Kosten der externen Leistung (die Förderquote beträgt 50%). Der Fokus liegt dabei auf einer nachhaltigen Verbesserung der betrieblichen und regionalen Wettbewerbsfähigkeit und der strategischen und zielgruppenorientierten Ausrichtung der Betriebe bzw. auf einer Erhöhung des Know-hows der involvierten Betriebe.

Im Zuge einer Kooperation können unter Bedachtnahme der geltenden Richtlinien zur Kooperationsförderung z. B. die Beratung und Begleitung von Kooperation, Machbarkeitsstudien, Umsetzungskonzepte, Qualifizierungsmaßnahmen gefördert werden, wobei rein vorwettbewerbliche Aktivitäten Inhalt der Kooperation sein dürfen.

Neben reinen Kooperationsprojekten, wo die Vorteile der Netzwerkbildung am stärksten greifbar sind, wird vermehrt auf kooperative Forschungs- und Entwicklungsprojekte gesetzt, wobei hier auch das Naheverhältnis zu den Technopolen zum Tragen kommt.

Die Aufgaben des Clustermanagements umfassen die Initiierung und Begleitung der Projekte, die Projektpartnersuche, die Beratung der Unternehmer über passende Förderschienen, Hilfestellung bei Förderansuchen, Berichtslegung und Abrechnung, sowie die projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit. Im Wesentlichen ist die Clusterinitiative als Schnittstelle zwischen Wirtschaft, Forschung und Verwaltung zu sehen.

Neben Projektbegleitungen zählen zu den Leistungen der Cluster NÖ das Anbieten von einschlägigen Qualifizierungen, das Abhalten von Fachveranstaltungen zu aktuellen Themen, Exkursionen, Studienreisen, Informationen über Partner, Themen, Projekten mittels neuer Medien, sowie themen- und projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit und Messeauftritte (z.B. auf der Bauen&Energie Messe Wien), wo Clusterpartner den Stand des Clusters als Plattform für ihren Auftritt mitbenutzen können.

Einen Überblick über aktuelle Projekte und Qualifizierungen des Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich erhalten Sie auf der Webseite [www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at) sowie im monatlich erscheinenden elektronischen Newsletter, der kostenfrei abonnierbar ist.

Quellen:

[1] Ch. Helmenstein et. al.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Cluster Niederösterreich. Projektbericht, Economica Institut für Wirtschaftsforschung 2011.

[2] Richtlinie Kooperationen ab 1.1.2009 (PDF-Datei)

<http://www.no.e.gv.at/Wirtschaft-Arbeit/Wirtschaft-Tourismus-Technologie/Foerderungen/kooperation.html>



DI Michaela Smertnig  
Ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsentwicklungsagentur GmbH,  
Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich  
Niederösterreichring 2  
A-3100 St. Pölten  
Tel.: 02742-9000-19664  
Fax.: 02742-9000-19684  
E-Mail: [m.smertnig@ecoplus.at](mailto:m.smertnig@ecoplus.at)  
Web: [www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)

DI Michaela Smertnig ist Projektmanagerin im Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich.



plus  
eco  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

Unternehmen & Technologie | Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich

## Netzwerke im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren

Vertragende: DI Michaela Smerinlg | Datum: 09.11.2012

Raiffeisen  
Meine Bank   
Partner der ecoplas Cluster Niederösterreich

plus  
eco  N  
Das Programm Cluster Niederösterreich wird mit EU-Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Mitteln des Landes Niederösterreich befinanziert.

plus  
eco  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

### Der Begriff Cluster

- aus dem Englischen „cluster“ = Traube, Bündel, Schwarm, Haufen
- altes deutsches Wort „Kluster“ = „was dicht und dick zusammensetzt“ (aus: Grimmsches Wörterbuch)

Der Begriff „Clusterinitiative“ bezeichnet in NÖ eine Anzahl von Unternehmen,

- die sich in räumlicher Nähe zueinander befinden,
- deren Aktivitäten sich entlang einer oder mehrerer Wertschöpfungsketten ergänzen oder miteinander verwandt sind und
- die sich in einem betreuten Netzwerk befinden.



**plus  
eco**  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## Der Nutzen durch Cluster

- ☐ **Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit** vor allem durch überbetriebliche Zusammenarbeit bei innovativen Projekten, indem
  - auf das Know-How anderer Unternehmen zurückgegriffen werden kann,
  - neue Absatzmärkte erschlossen werden,
  - gemeinsame Produkt- und Prozessverbesserungen durchgeführt werden,
  - gemeinsame Qualifizierungsmaßnahmen gesetzt werden.
- ☐ **Verbesserung der wirtschaftlichen Wertschöpfung** der Betriebe und der internationalen Positionierung der nÖ. Wirtschaft
- ☐ **Innovation durch Kooperation**  
Verbesserung der wirtschaftlichen Wertschöpfung der Betriebe und der internationalen Positionierung der NÖ Wirtschaft



**plus  
eco**  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH

Geschäftsführer Mag. Helmut Miernicki  
Eigentümer: 100% Land Niederösterreich

Unternehmen & Technologie <small>Dr. Claus Zeppelzauer</small>	Standort & Service <small>Mag. Martin Fasa</small>	Projekte & Impulse <small>Ing. Werner Bauer</small>
▶ Cluster Niederösterreich	▶ Investorenservice	▶ Regionalförderung
▶ Internationalisierung	▶ Wirtschafts	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich</li> <li>☐ Kunststoff-Cluster</li> <li>☐ Mechatronik-Cluster</li> <li>☐ Lebensmittel Cluster Niederösterreich</li> <li>☐ Logistik Cluster Niederösterreich</li> <li>☐ „e-mobil in niederösterreich“</li> </ul>
▶ Technopolis		



**plus  
eco**  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## Der Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich

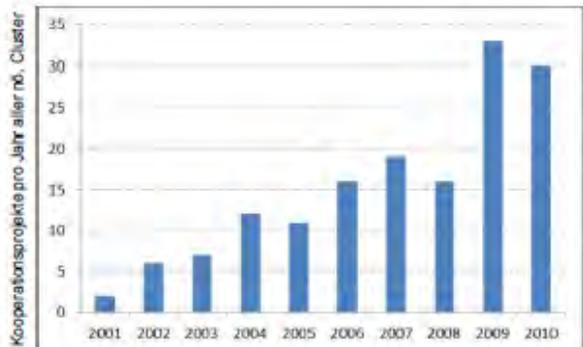
- **Unternehmensnetzwerk** mit ca. 220 Partnern (v.a. KMU: Industrie, Planer, Bauhaupt- und Baunebengewerbe, Tischler, Haustechnik, Umwelttechnik, F&E-Einrichtungen, NGO's, öffentliche Institutionen etc.)
- **Vision: DAS Wirtschaftsnetzwerk** für ökologisches Bauen in (Ost-)Österreich mit den innovativsten Unternehmen, in enger Vernetzung zu Forschungseinrichtungen und wichtigen Stakeholdern (Förderstellen, Verwaltung, NGOs) mit europaweiter Sichtbarkeit.
- **materialunabhängig**
- **Schwerpunkt:** energieeffizientes und ökolog. Bauen
- **Finanzierung** durch Land NÖ + EU + Unternehmensbeiträge
- **322 Projekte** mit 798 beteiligten Unternehmen seit 2001



**plus  
eco**  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## Steigende Zahl an Kooperationsprojekten in NÖ

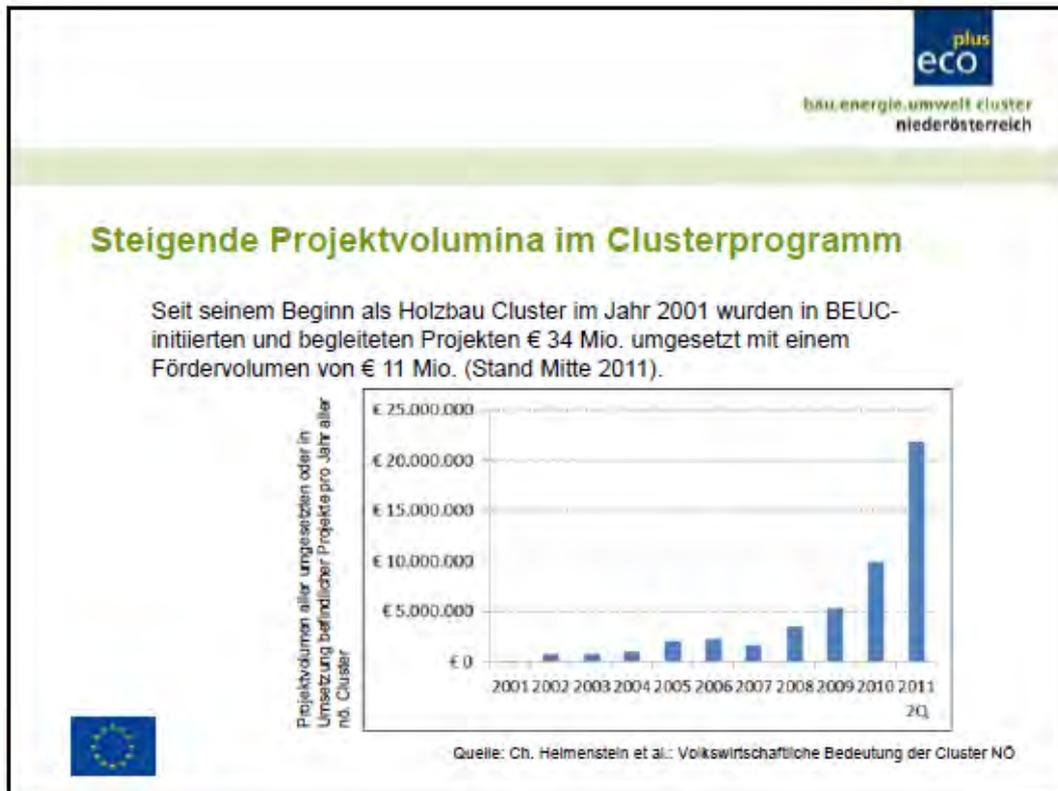
19% der Partner des BEUC haben sich bei zumindest zwei Kooperationsprojekten und 9% der Partner bei zumindest drei Kooperationsprojekten beteiligt.



Jahr	Kooperationsprojekte pro Jahr
2001	2
2002	6
2003	7
2004	12
2005	11
2006	16
2007	19
2008	16
2009	33
2010	30

Quelle: Ch. Helmenstein et al.: Volkswirtschaftliche Bedeutung der Cluster NÖ



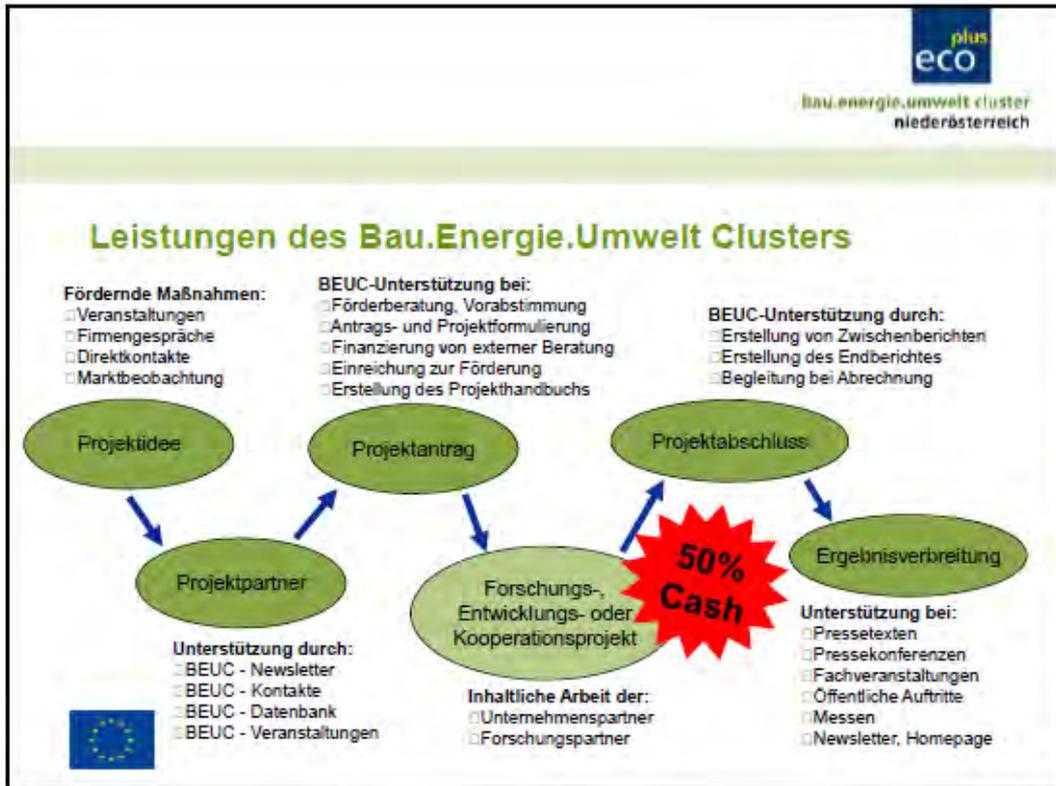


  
 bau.energie.umwelt cluster  
 niederösterreich

## Kooperationsförderung des Landes NÖ, Abt. WST3

- mind. 3 KMUs
- Kooperationsprojekt zur Verbesserung der betrieblichen und wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit
- externe Kosten = förderfähige Kosten (Beratungsdienstleistungen externer Berater)
- Förderquote: max. 50%
- nicht rückzahlbarer Zuschuss im Nachhinein
- Einreichung vor Projektbeginn beim Amt der NÖ Landesreg., Abt. Wirtschaft, Tourismus, Technologie (WST 3)
- max. Projektlaufzeit 24 Monate





  
 bau.energie.umwelt cluster  
 niederösterreich

## Nachhaltigkeitscall 2012

... für Unternehmen, die mit ihren Leistungen einen sozial, ökologisch und wirtschaftlich verantwortungsvollen Weg einschlagen wollen.

- Förderung von Konzepten**
  - für nachhaltige Produktentwicklungen/Dienstleistungen
  - für Investitionen zur Ökologisierung/Regionalisierung der Produktion
  - für Anpassungen der Leistungen, die beim Kunden ein Umdenken in Richtung Nachhaltigkeit bewirken sollen.
- für kleine und mittlere Unternehmen
- Zuschuss von 50%** der förderbaren Kosten (bis € 60.000,-)
- befristeter Call bis 16. Nov. 2012



  
 bau.energie.umwelt cluster  
 niederösterreich

---

## Biowärmedienstleister in NÖ

7 nö. Installationsunternehmen qualifizieren sich gemeinsam für das Anbieten von Biowärmedienstleistungen unter Anleitung von AEE Energiedienstleistungen GmbH anhand von umzusetzenden Projekten.

- Ersatz von Ölkesseln durch Pelletsheizanlagen
- im mittelgroßen Bausegment von Gemeinden und Wohnbauträgern
- Aktivierung eines großen CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzials
- Monitoring und Optimierung der Anlagen über 1-2 Jahre

Projektteilnehmer:

<input type="checkbox"/> ÖkoFen Metall & Haustechnik GmbH	<input type="checkbox"/> Haustechnik Fichtinger GmbH
<input type="checkbox"/> Ing. H. Kollar GmbH	<input type="checkbox"/> Wintersperger GmbH
<input type="checkbox"/> Energietechnik Urbanich	<input type="checkbox"/> Kausl GmbH
	<input type="checkbox"/> Biowärme Bruckner





  
 bau.energie.umwelt cluster  
 niederösterreich

---

## Regionale Netzwerke

Vernetzung von KMU aus einer Region mit dem Ziel der Nutzung der aus dieser strategischen Kooperation entstehenden Synergien (gemeinsamer Marktauftritt, USP, neue Marktpositionierung, Wertschöpfungssteigerung etc.)

- 14Tage.at (8 Partner)
- Meine Meister – Mein Haus in der Buckligen Welt (13 Partner)
- Waldviertler Partnerbetriebe (14 Partner)
- Weinviertler Netzwerk (9 Partner)
- Wohnservice Wöllersdorf (5 Partner)
- EVN SanierService (3 Partner)





  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## LOPAS – ökologischer Wandaufbau

Entwicklung eines kostengünstigen passivhaus-tauglichen Wandaufbau (46 cm) aus Holz mit Strohhäcksel als Dämmstoff und Lehmputz für ein gesundes Innenraumklima im industriellen Fertighausbau.

- Einsatz von Nawaros – gute Ökobilanz
- setzungssichere industrieller Einbau der Strohhäckselämmung
- Vermeidung von chemischen Stabilisatoren
- diffusionsoffener Aufbau

Projektteilnehmer:

- Lopas AG
- Holzbau Willibald Längin GmbH
- Donau Univ. Krems, Dep. für Bauen und Umwelt



  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## Innovative Dünnglastechnologie

Vorgespanntes Dünnglas (Dicke < 2 mm) zeichnet sich durch das geringe Gewicht und eine hohe mechanische Stabilität bei gleichzeitig hoher Flexibilität und geringem Ressourceneinsatz aus. Sein Einsatz bei Mehrfachisoliergläsern und Photovoltaikmodulen eröffnet viele neue Möglichkeiten und revolutioniert die Ökobilanz der Produkte. In dieser Forschungs-Kooperation wurde eine gemeinschaftliche Weiterentwicklung zur Nutzung von thermisch behandeltem Dünnglas forciert.

Projektteilnehmer:

- Inova-LISEC Technologiezentrum GmbH
- ertex solartechnik GmbH
- Welser Profile
- AIT Austrian Institute of Technology



LISEC – Staatspreis 2012

fotocredits: Stögmüller



  
 bau.energie.umwelt cluster  
 niederösterreich

---

## Broschüre Komfortlüftungen

Erstellt vom Bau.Energie.Umwelt Cluster NÖ in Zusammenarbeit mit der Landesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker in NÖ, der Energieberatung des Landes NÖ und zahlreichen weiteren Experten.

Inhalte:

- Luftqualität
- Vorteile von Komfortlüftungsanlagen
- Funktionsweise
- 16 Bestellkriterien

Erhältlich u.a. auf [www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)





  
 bau.energie.umwelt cluster  
 niederösterreich

---

## Messeauftritte

Clusterpartner haben die Möglichkeit am Gemeinschaftsmessestand des Bau.Energie.Umwelt Clusters NÖ auszustellen und/oder am Vortragsprogramm teilzunehmen.

- Bauen & Energie Messe Wien
- Bau & Energie Messe Wieselburg
- BIOEM Großschönau
- HausBau & EnergieSparen Tulln

Informationen zu den aktuellen Messen unter [www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)



Passivhausparcours am Messestand



  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## Qualifizierungsprojekte

... im Rahmen der FFG-Ausschreibung „Forschungskompetenzen für die Zukunft“

**Qualifizierungsnetzwerk** (abgeschlossener Call)

- GrünAktivHaus
- StrohBau Kompetenz Qualifizierung

**Qualifizierungsseminar** (Einreichung bis 30.06.2013)

- geplant: **Neue Technologien für Fenstertechniken**; interessierte KMU (Fensterbau, Glassanierung) gesucht!
- geplant: **Hinterlüftete Holzkonstruktionen**; interessierte KMU (Holzbau, Zimmereien) gesucht!

 Förderung der Wissenschaftspartner zu 100%, der Unternehmen zu 60-80%.

  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

## Qualifizierungskurse am AIT

Mitveranstaltung der Kurse am Austrian Institute of Technology (AIT):

- Zert. Komfortlüftungstechniker
- Zert. Photovoltaiktechniker bzw. -planer
- Solarwärmepraktiker
- Zert. Solarwärmeinstallateur bzw. -planer
- Zert. Wärmepumpeninstallateur für den planenden Techniker
- Zert. Wärmepumpeninstallateur für den installierenden Techniker



Informationen unter [www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)

  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

---

## Qualifizierung zum klima:aktiv Kompetenzpartner Althausanierung

**Qualifizierung zum k:a Kompetenzpartner Althausanierung**  
bestehend aus

- gewerkeübergreifende Grundqualifizierung (3tätig)
- ein Modulkurs (1tätig) nach Wahl

**Update zum k:a Kompetenzpartner Althausanierung**  
für die Verlängerung der k:a Kompetenzpartnerschaft um 3 Jahre

- ein Modulkurs (1tätig) nach Wahl

Informationen unter [www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)



  
bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich

---

## Das Team des Bau.Energie.Umwelt Cluster NÖ

			
DI(FH) Mag. Martin Huber <a href="mailto:m.huber@ecoplus.at">m.huber@ecoplus.at</a> 0664-8272014	Dr. Alois Geisslhofer <a href="mailto:a.geisslhofer@ecoplus.at">a.geisslhofer@ecoplus.at</a> 0664-4517559	DI Susanne Formanek <a href="mailto:s.formanek@ecoplus.at">s.formanek@ecoplus.at</a> 0664-60119667	DI Michaela Smertnig <a href="mailto:m.smertnig@ecoplus.at">m.smertnig@ecoplus.at</a> 0664-60119664

[www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)



## Strohkonstruktionen im Bauwesen

ein/e ÖsterreicherIn verbraucht ... <sup>3</sup>
66 kg Material pro Tag
470 MJ Energie pro Tag
240 l Wasser pro Tag
0,95 ha Fläche pro Jahr

Tabelle 1: Ressourcenverbrauch eines/einer ÖsterreicherIn

Quelle: Statistik Austria 2011d, Statistik Austria 2011c, Lebensministerium 2011, Erb et al., 2001



Abbildung 1: Entwicklung des Ressourcenverbrauchs und des Bruttoinlandsprodukts in Österreich 1970 bis 2008 (indexierte Darstellung, 1970 = 100%)

Quelle: «Wirtschaft» = Bruttoinlandsprodukt (Havel und et al. 2010), «Material» = Materialverbrauch<sup>4</sup> (Statistik Austria 2011d), «Energie» = Primärenergieaufkommen (Statistik Austria 2011c)

Seit tausenden Jahren werden Stroh und Heu beim Bau menschlicher und tierischer Quartiere eingesetzt. Die Verwendung ist in Pfahlbauten vor über 7000 Jahren als Dachdeckung auch als Verkleidung an Wetterseiten dokumentiert. Aus Papyrusstroh werden sogar Hallen mit parabelförmigen Bögen mit über 9 m Spannweite errichtet (IRAK bis 2000).

## Der Einsatz ist seit dem Mittelalter außer Gebrauch gekommen:

1. Erlaubte die offene Verwendung von Stroh wegen Brandgefahr und Wartungshäufigkeit (Strohdeckung hielt 15-25 Jahre) keinen dauerhaften Einsatz: Mit zunehmender Dichte der Siedlungen erhöhte sich bei offenem Einsatz von Stroh die Gefahr von Brandausbreitungen überproportional, ähnlich dem traditionellen Einsatz von Holz.

*(Ich wohnte während des Studiums und danach mehrere Jahre in Zirl in Tirol, einem Ort von dem es hieß er sie 7 mal verrunnen (durch Fluten zerstört) und 8 mal verbrunnen (durch Brände zerstört). Zuletzt brannte der Ort Anfang 20. Jhdt. ab, hunderte Menschen wurden obdachlos. m Kern des Ortes blieben nur Steinmauern und Kamine sowie die Kirche stehen, Holzdächer, -Decken, -Verkleidungen und Stadel trugen zusammen mit der dichten Verbauung und fehlender moderner Brandbekämpfung zur raschen Brandausbreitung bei.*

2. Seit WK 2. wurden Halmlänge von Getreide durch Züchtungen und Chemie im Zuge der Ertragsteigerungen kontinuierlich verkürzt. Stroh steht nicht mehr wie früher in Längen bis 1,5 m zur Verfügung, sondern wird heute oft nur  $\frac{1}{4}$  m lang. Durch Mechanisierung der Ernte ist Stroh heute nur in Ballen (klein, mittel, groß, leider meist rund) verfügbar.

In Österreich wurde Stroh neben dem Einsatz als Deckung der Einsatz in Strohlehm in Wänden verwendet (Weinviertel, Burgenland und Steiermark). Stroh gehäckselt wurde dem Lehm- Sandmörtel beigegeben, um die Lehm-Steinmischmauerwerke der Bauernhäuser bindiger, Füllungen mit Lehm leichter und besser dämmend zu machen und die Putzhaftung zu verbessern.

Die systematische Verwendung von Stroh als Baustoff begann Mitte 19. Jhdt. in Nordamerika, als im großen Getreidegürtel (urspr. Prairies) des Mittelwestens Menschen für Ihre Behausungen Bauholz oft über 300km heranschaffen mussten (vergleichbar heute mit Bhutan, wo Holz aus Indien mit Menschenkraft über schmale Pfade herangetragen wird), was mit hohen Kosten verbunden war. Mit Aufkommen der ersten Dampfpressen wurde daher mit Strohballen als „Bausteinen“ experimentiert.

Einige dieser **Lasttragenden** ein bis eineinhalbgeschossigen Häuser stehen nach über 100 Jahren noch und sind in Gebrauch. Manche Bewohner wissen nichts vom Stroh in den Wänden, da diese nach 1-2 Jahren nach der Errichtung, wenn sich das Bauwerk unter der oft beachtlichen Schneelast gesetzt hatte, innen und außen verputzt wurden. Auffallend war, dass die Häuser extrem wenig Brennmaterial im Winter brauchten (Kunststück lag der U-Wert der Wände bei heutigem Passivhausstandard.)

### **The BURKE house, Alliance / Nebraska**



oldest known bale building still in existence in Nebraska.

### **FAWN LAKE Ranch, Hyannis**



Fawn Lake Ranch, north of Hyannis, Nebraska, is known for its two historic bale buildings - the headquarters and bunkhouse. Built sometime between 1899 and 1914, the buildings are still in use and maintained. An addition to the ranch house was constructed using hay bales.

### **RESTAURANT BUILDING, Emerald**



It's definitely Nebraska-style bale construction - a joining of structural members, concrete and bales. Constructed in the late 1940s, the second story of this building was used as a dance floor for many years - proving that load-bearing bale walls can support live loads. The first floor housed the restaurant and kitchen. The building fell into disrepair after the late 1970s or 80s. Listed on the Lancaster County historical record, the building is currently undergoing a less-than-historical renovation, preparing it for yet another incarnation.

In Europa wurde nach den großen Zerstörungen des ersten Weltkriegs in der Not der Nachkriegszeit mit Stroh als Baustoff experimentiert. In Frankreich wurde ein Holzständersystem mit Strohfüllung von Ing. Feuillet entwickelt. La Maison Feuillet in Vorfertigung errichtet ist seit 1921 durchgehend bewohnt, es ist ein einzigartiger Zeuge unseres europäischen Kulturgutes. Ein Schaustück alter und moderner

Handwerkstechniken und Beweis dass wir anders bauen können: die Umwelt und die menschliche Gesundheit respektierend, auf dauerhafte und behagliche Art.



1921 : article « la science t la  
vie » N°56



2011 : visite RFCP (Photo JB THEVARD)

MODERNE TECHNIK DER VORFERTIGUNG -Füllballen in Kompositstruktur, Kalkputz außen, Gipsputz innen.

Weil die alte Besitzerin das Haus verkaufen will, startet die Strohbewegung eine Rettungsaktion: Das französische Strohballen-Netzwerk RFCP-Les Compaignons bittet um Unterstützung beim Ankauf des Hauses. Info: [www.feuillette.org](http://www.feuillette.org)

Entwicklungen in Österreich der letzten 10 Jahre:

Zertifizierung des Baustoffes Stroh:

Fabrik der Zukunft Projekt des Österreichischen Ökologieinstitut mit Agrar+, Buhl Bau, ConsultS, Haus der Baubiologie 2001-2002 inkl. Brennbarkeitstest bei OFI

Prüfungen zu Brand und Schall GrAT (2004-2006) bei der Ma 39

Gefördertes Umsetzungsprojekt (ecoplus NÖ Wirtschafts GmbH+WST3) Partner: Bauatelier Schmelz, Kreativer Holzbau Kastner GmbH und Waldland Naturprodukte GmbH 2010

Als FFG gefördertes HdZ Projekt der Grat 2011

In Österreich ist Strohverwendung seit ca. 12-15 Jahren das Thema in Forschungsprojekten aber auch bei Umsetzungen mit Firmenpartnern.

**1999 1. gewerblich errichtetes Strohhhaus in Hitzendorf Stmk. durch Strohtec**



**1. größeres Objekt in Österreich aus dem Bereich öffentliche Bauten: 2001 Al-lensteig Zubau Gymnastikhalle und Sanierung Turnsaal Fertigstellung Sanierung 2004 Planung Ing. Wolfgang Tillich,**



**International: 2002 Lasttragendes 2-geschossiges Stroh Passivhaus Arch. Werner Schmidt in Graubünden Dissentis auf 1300 m Höhe, geplant für 750 kg Schneelast /m<sup>2</sup>**



Sanierung Haus Lesch BM Hegedys 2002, vor Mauerwerk eines Bauernhauses wurde durchgehender Strohschirm angebracht.

**Mehrfach int. Ausgezeichnet: S-House der GrAT 2006 Böhleimkirchen, Holzmassivkonstruktion mit außen liegender durchgehender Dämmung aus Mittelballen (60cm) mit dem Ziel des vermehrten NAWARO Einsatzes. Architekten Scheicher, Holzbau Hager**



2008-2010 Kooperation **Bauatelier Schmelz, Kreativer Holzbau Kastner GmbH und d.Sign Gruber** Partner bei **Entwicklung eines vorgefertigten Bausystems** (Ecoplus geförderte Kooperationsberatung durch Prof. Pletzka)



2010 Innovationsscheck an BM Höller bez. Entwicklung verputzter Strohfassaden sowie Kooperationsberatung BM Höller möchte zukünftig Lasttragende Strohhäuser in Niederösterreich errichten, bislang ca. 15 PH davon Teile Wand Decke Stroh gedämmt jedoch im Leichtbausystem. 2012 Beginn Errichtung eigenes Bürohaus 2 geschoßig in Last tragender Bauweise.

Sanierung Matzelsdorf /Schwarz Müller seit 2005-2012: Trockenlegung + Faktor 10 Sanierung von 300 kWh/m<sup>2</sup>a Richtung 35 kWh/m<sup>2</sup>a mit Strohvorfhangfassade, Innendämmung Kork, Umstellung Strom auf Pellets, Lüftung, Dreischeiben WS Glas.



Haus Sima von Arch. Reumiller in Vorarlberg geplant Holzbaupreis des Landes Vbg.



Insgesamt wurden in Österreich seit dem 2. Europäischen Strohballenbautreffen 2002 in Wösendorf im Bauatelier Schmelz etwa 150 Objekte in Strohbauweise errichtet.

In Frankreich dem führendem europäischen Land für Strohbauweisen gibt es bedingt durch Zulassung und die liberale Regulierung des Bauplanungsprozesses (bis 170m<sup>2</sup> Nettowohnfläche keine Einreichung durch Arch. oder BM erforderlich) einen Boom an Strohbauten unterschiedlicher Größenordnung: Mehr als 3000 Gebäude wurden unter Strohverwendung in den letzten Jahren errichtet, vom Industriegebäude über Schulen bis zu mehrgeschossigen Wohnbauten.

Seit 2009 wird der europäische Wissenstransfer gefördert durch LEONARDO. Leonardo 2 läuft noch bis 2013 mit Strohballenbaupartnern aus GB, Ö, F, E, NL, CZ, D und soll helfen Strategien und Erfahrungen zur Umsetzung in den jeweiligen Ländern auszutauschen.

2012 wurde eine Netzwerkeinreichung von 11 Firmenpartnern und 4 Instituten von 3 Universitäten beim FFG eingereicht und von der Jury befürwortet. Leadpartner ist Universität für Bodenkultur Wien

Department für Bautechnik und Naturgefahren Konstruktiver Ingenieurbau Ressourcenorientiertes Bauen Prof. Arch. Dr. Treberspurg. Mitwirkende Institute:

Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik - Institut für Holztechnologie und nachwachsende Rohstoffe (BOKU) UFZ (Tulln) Prof. Dr. A. Teischinger

Universität Innsbruck Stiftungslehrstuhl Holzbau Univ. Prof. DDI Michael Flach

TU Wien Institut für Wohnbau und Entwerfen Ass. Prof. DDI Karin Stieldorf

**Konsortialpartner Firmen und Netzwerke:** BM Jürgen Höller, Energieinstitut Vorarlberg, Kreativer Holzbau Kastner GmbH, LOPAS AG, POS Architekten, Arch. Reumiller, Markus Lerch Lehmputze, Ökocluster Stmk., SEKEM ENERGY, BM Schober, Hegedys & Ull Gebäude und Naturraum Projektierungs GmbH, Bernhard Wallner Anwendungstechnik - Bios Baustoffe

Weiter unterstützen Netzwerke: **asbn** (Herbert Gruber auch Verbreitung Ergebnisse), **Bau.Energie.Umwelt Cluster** Niederösterreich (Unterstützung Einreichung & Verbreitung Ergebnisse), **Sonnenplatz Großschönau** (Organisator Workshop, Verbreitung Ergebnisse)

Erwin Schwarzmüller DI

3040, Matzelsdorf 16

M: +43 664 827 2013

T/F: +43 2772 54415

erwin.schwarzmueller@gmail.com



**Den Vortrag:  
„Neue Erkenntnisse zu Zellulose-  
und Innendämmung“  
finden Sie im Anhang!**



## Feuer im Passivhaus

Christian Kraxberger - Schiedel Kamin- und Lüftungssysteme

Wie passt eine Kamin in das Passivhaus? Wie kann ein das „Missing Link“ – ein PHI-zertifizierter Kamin - für das Heizen im Passivhaus aus der Taufe gehoben werden, und welche Konsequenzen bringt dies mit sich? Wie gelingt es im Sektor Einfamilienhaus den wichtigsten Entscheidungsträger – den Baumeister – als begeisterten „Passivhaus Aktivisten“ zu gewinnen?

In 14 monatiger Entwicklungsarbeit wurde in Zusammenarbeit mit mehreren Forschungsinstituten ein passivhaustaugliches Kaminsystem entwickelt und vom PHI zertifiziert.

Für das passivhaustaugliche Kaminsystem wurden Wärmeverlust minimierende Mantelsteine mit integrierter Schaumbeton-Wärmedämmung, Thermo-Trennsteine für Dach-/ Kellerdeckendurchgang und Thermo-Fußplatten für Fundamentplatten zur Reduktion von Wärmebrücken, sowie Thermo-Dichtmanschetten und Putztüren für die Luftdichtheit von Kamingesamtsystemen bei der Firma Schiedel entwickelt und zertifiziert. Da sich Kamin / Heizen und Lüftung / Lüften in einem Gebäude gegenseitig ergänzen sollen, ist es ein Vorteil dafür einen Hersteller bzw. Garantiegeber zu haben! Schiedel hat ebenso ein Lüftungssystem entwickelt und zertifiziert, welches direkt vom Baumeister im Baukastenprinzip errichtet werden kann, und vom Lieferanten qualitätsgesichert und gewartet wird.

Erstmals kann im Passivhaus nun ein Wärmeverlust minimierendes und hocheffizientes Kaminsystem eingesetzt werden, welches auch die Hygiene- und Behaglichkeitskriterien in allen Bereichen erfüllt. Der Schiedel ABSOLUT XPerT.

Mit den neu entwickelten zertifizierten Kamin- und Lüftungssystem werden nun erstmals am Markt derartige Komponenten für das Passivhaus angeboten. Durch die Systematisierung werden künftig Fehlerquellen vor Ort vermieden.



Da Einfamilienhäuser mehrheitlich über den Baumeister beraten, geplant und gebaut werden ist dieser der entscheidende Faktor, ob sich der Bauherr für ein Passivhaus entscheidet. Der Baumeister konnte sich bisher aber nur schwer für das Thema Passivhaus erwärmen. Mit diesen Neuentwicklungen kann nun qualitätsgesichert das gesamte Baumeistergewerbe für das Passivhaus begeistert werden, was den entscheidenden Durchbruch des Passivhausstandards bedeuten wird. So wird der passivhaustaugliche Kamin zum integralen Bestandteil der Baumeisterleistung und steigert so dessen Wertschöpfung um rund 10 – 15%. Durch die hohe Detailqualität aller Komponenten stellt Heizen & Lüften im Passivhaus somit keinerlei Widerspruch mehr dar.

Die vorgestellte Untersuchung wurde im Rahmen des K-Projektes Future-Building, Teilprojekt B4 entwickelt und vom PHI zertifiziert.



Ing. BA Christian Kraxberger  
 Schiedel Kamin- und Lüftungssysteme GmbH  
 Friedrich Schiedelstrasse 2-6  
 4542 Nussbach  
 05 6161 100  
 05 6161 111  
 info@schiedel.com  
 www.schiedel.at

Christian Kraxberger  
 Verantwortlich bei Schiedel für Produkt- und Innovationsmanagement und Marketing;



**SCHIEDEL**  
ERMÖGLICHT ENERGIEEFFIZIENZ

Feuer im Passivhaus

MORE  
POWER TO YOUR  
HOME

Part of the **MONIER GROUP**

Vortragender



**Kraxberger Christian**  
Ing. BA

Produktmanagement / Innovationsmanagement  
Tel. 0664/8155656  
Fax. 050-6161-8123  
Email: christian.kraxberger@schiedel.com

Part of the **MONIER GROUP**



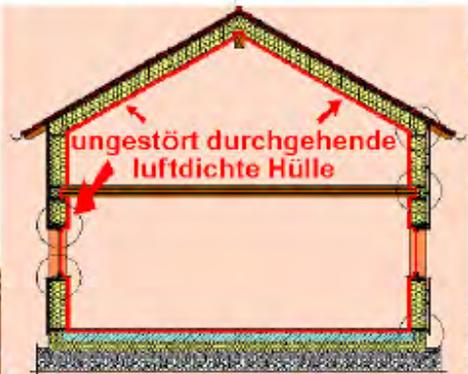
**„Der Kamin im  
energieeffizienten Gebäude  
muss sich den NEUEN  
Bautechnologien anpassen  
und DARF die  
durchgängige Systematik  
eines Gebäudes nicht  
beeinträchtigen!“**

Hans Herbert Schmolz  
2007



Part of the **MONIER GROUP**

**Bauen im 21. Jahrhundert**



Part of the **MONIER GROUP**

  
Part of the **MONIER GROUP**

## Kamin im hochenergieeffizienten Gebäude

### Kamin

- durchdringt die dichte Gebäudehülle (bauseits aufwändig abzudichten)
- Wärmebrücke („Kaltader“)
- undichter Bauteil (Blower Door Test)
- Betrieb neben Wohnraumlüftungen



Part of the **MONIER GROUP**

  
Part of the **MONIER GROUP**

## Kamin im hochenergieeffizienten Gebäude

### Absolut mit Thermoluftzug (Einführung 2006)

- dichter als alle andern Konstruktionen am Markt
- besser gedämmt als alle anderen Konstruktionen am Markt
- sicherer raumluftunabhängiger Betrieb von Feuerstätten

**Gut, aber nicht gut genug für die Anforderungen der neuen Generation von Gebäudetechnik.**



Part of the **MONIER GROUP**



## Anforderungskriterien an das Kaminsystem

Ergebnis des wissenschaftlichen Forschungsprojektes in Zusammenarbeit mit Future Building / Donau Uni Krems, Fraunhofer Institut München, Passivhaus Institut Darmstadt (Zertifikatsgeber)

**Kriterien:**

Oberflächen Temperatur

- Hygiene Kriterium ( $\geq 12,6^{\circ}\text{C}$ )
  - keine Kondensat- u. Schimmelbildung
- Komfort Kriterium ( $\geq 17,0^{\circ}\text{C}$ )
  - Behaglichkeit im Raum





Part of the **MONIER GROUP**



## Anforderungskriterien an das Kaminsystem

Ergebnis des wissenschaftlichen Forschungsprojektes in Zusammenarbeit mit Future Building / Donau Uni Krems, Fraunhofer Institut München, Passivhaus Institut Darmstadt (Zertifikatsgeber)

**Kriterien:**

- Luftdichtheit des Mantelsteines  
(Mantelsteines ( $\leq 1 \text{ m}^3/\text{h m}$  bei 50Pa)
  - Praktisch keine Energieverluste
- Raumlufunabhängige Betriebsweise
  - Sicherheit des Betriebes der Feuerstätte



Part of the **MONIER GROUP**

Neues Kaminsystem für hochenergieeffiziente Gebäude



# ABSOLUT XPERT

ZERTIFIZIERT FÜR DICHTER GEBÄUDE

Part of the MONIER GROUP

Was wurde verändert?



- Schaumbetondicke erhöht und im Zuluftbereich vollflächiger Schaumbeton = höhere Wärmedämmung
- Veränderung und Optimierung des Leichtbetons = Luftdichtheit des Mantelsteines



Part of the MONIER GROUP

### Anforderungen an den Kamin im energieeffizienten Gebäude

- integrierte Verbrennungsluftführung =  
**Edelstahlzulufthopfplatte**
- thermische Trennung zur Verhinderung von Kälteeintrag =  
**Thermotrennstein**
- sichere luftdichte Einbindung in die dichte Gebäudehülle =  
**Folienanschlusspaket innen und außen**
- dichte Konstruktion =  
**Xpert Mantelstein**
- luftdichter Rauchrohranschluss =  
**Blower Door dichte Frontplatte**
- luftdichte Reinigungstüren =  
**Blower Door dichte Putztüren**

Part of the **MONIER GROUP**

### Zusätzliche Bestandteile des Systemes:

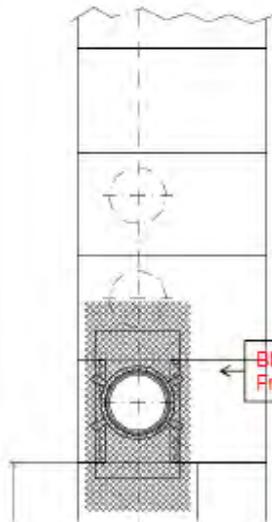
Geprüftes und zugelassenes Foliendichtset zur Anbindung an die häusliche Dichtebene

Part of the **MONIER GROUP**

**Zusätzliche Bestandteile des Systemes:**



Blower-door-dichte Frontplatte bei Rauchrohranschluss



Blower-door-dichte Frontplatte



Part of the MONIER GROUP

**Zusätzliche Bestandteile des Systemes:**



Blower-door-dichte Reinigungstüre



Part of the MONIER GROUP

Einsatzbereich  
SIH-S – Absolut TL - XPert

**UNVERPUTZT**

SCHIEDEL  
SIH-S

ABSOLUT  
SCHIEDEL  
MIT THERMOLUFTZUG

ABSOLUT  
XPert

Anforderung	SIH-S (meisten marktüblichen Produkte)	Absolut TL	Absolut XPert
Luftdichtheit (unverputzt) 6stgm	289,8 m <sup>3</sup> /h	34,75 m <sup>3</sup> /h	4,92 m <sup>3</sup> /h
Hygienekriterium (12,6 °C)	nicht geprüft	12,6 °C	12,6 °C
Behaglichkeitskriterium (17 °C)	nicht geprüft	13,7 °C	17 °C
Raumluftunabhängigkeit	nicht geprüft	ja	ja
Einsatzbereich	untergeordnete Bauten	konventionelle u. energieeffiziente Gebäude	moderne, hoch energieeffiziente Gebäude
	HWB ≥ 50KWh/m <sup>2</sup> /a	HWB 30 - 50 KWh/m <sup>2</sup> /a	HWB ≤ 30 KWh/m <sup>2</sup> /a

Energieausweis für Wohngebäude

SCHIEDEL  
ENERGIE FÜR LEBEN

ABSOLUT  
XPert

ABSOLUT  
SCHIEDEL  
MIT THERMOLUFTZUG

Part of the MONIER GROUP

DETAILS:

Objektname: \_\_\_\_\_

Objekttyp: \_\_\_\_\_

Objektgröße: \_\_\_\_\_

Objektadresse: \_\_\_\_\_

Objektzustand: \_\_\_\_\_

Objektbeschreibung: \_\_\_\_\_

Objekttyp: \_\_\_\_\_

Objektgröße: \_\_\_\_\_

Objektadresse: \_\_\_\_\_

Objektzustand: \_\_\_\_\_

Objektbeschreibung: \_\_\_\_\_

## Zertifikat

**Zertifizierte Passivhaus Komponente**  
für kalte gemischte Klima, gültig bis 31.12.2012

Kategorie: **Abgasanlage**  
Hersteller: **Schiedel AG**  
Produkt: **1120 Wien, AUSTRIA**  
**ABSOLUT XPERT, XPERT PARAT, XP2**

**Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:**

**Hygienekriterium**  
Kondensat und Schimmelbildung werden bei einer minimalen Temperaturdifferenz von  $t_{\text{Bauzonen}} - t_{\text{Raum}} = 0,7$  vermieden.

$t_{\text{Bauzonen}} - t_{\text{Raum}}$  min. Referenzanlage      **0,70 ≥ 0,7**

**Behaglichkeitskriterium**  
Bei warmen Oberflächen des Mantelrohrs werden störender Strahlungswärmezug und Kaltefußfall vermieden.

Minimale Oberflächentemp.	Mittlere Oberflächentemperatur
13,60 ≥ 13,0 °C	17,4 ≥ 17,0 °C

**Luftdichtheitskriterium**  
Der Luftwechsel  $V_{0,5}$  einer Referenzanlage darf 1,0 m³/(m²h) nicht überschreiten.

$V_{0,5}$  Referenzanlage (m³/(m²h))      **0,79 ≥ 1,0**

**Wärmebrückenverlustkoeffizienten**  
Es wurden folgende Wärmebrückenverlustkoeffizienten ermittelt:

Mantelrohr	$\Psi =$	1,01 W/(mK)
Durchdringung Flachdach	$\chi =$	0,07 W/K
Durchdringung Steildach	$\chi =$	0,09 W/K

Weitere Informationen siehe Datenblatt

[www.passiv.de](http://www.passiv.de)

Passivhaus Institut  
Dr. Wolfgang Feist  
84283 Dornstorf  
GERMANY



ZERTIFIZIERTE  
KOMPONENTE  
ISO 9001:2008



Part of the MONIER GROUP

Notwendige Bauteile

**Schiedel ABSOLUT XPERT**

Pro Kaminanlage bis zu 40 Bauteile notwendig.  
(z.B. nach DIN EN 1856-1)



**Schiedel ABSOLUT XP2**

Pro Kaminanlage z.B. nur 10 Bauteile notwendig.  
(z.B. nach DIN EN 1856-1)





**Innovation 2013:**

**Die neue Art der Montage**  
**– vorgefertigte Elemente**

Part of the MONIER GROUP

**Der Kamin im energieeffizienten Gebäude**



[www.schiedel.at](http://www.schiedel.at)

Part of the **MONIER GROUP**



**MORE**  
POWER TO YOUR  
**HOME**

Teil der **MONIER GROUP**

**OIB- Richtlinie 6**

**Energieeinsparung und Wärmeschutz**

Ausgabe: Oktober 2011

andreas zottl  
nō baudirektion  
nō gba II  
2700 wiener neustadt  
ludwig boltzmannstraße 4/3

**schönauer  
expertentage  
09.11.2012**

[www.nos.gv.at](http://www.nos.gv.at)

NO Baudirektion

konditionierte  
gebäude

prozessenergie

anwendungsbereich

NO Baudirektion



geschützte gebäude

ausnahmen



NO Baudirektion

frostfrei  
provisorische  
eingeschränkte nutzung  
abwärme

ausnahmen



NÖ Baudirektion

gebäude  
und  
zubauten  
ng-f < 50 m<sup>2</sup>



ausnahmen



NÖ Baudirektion

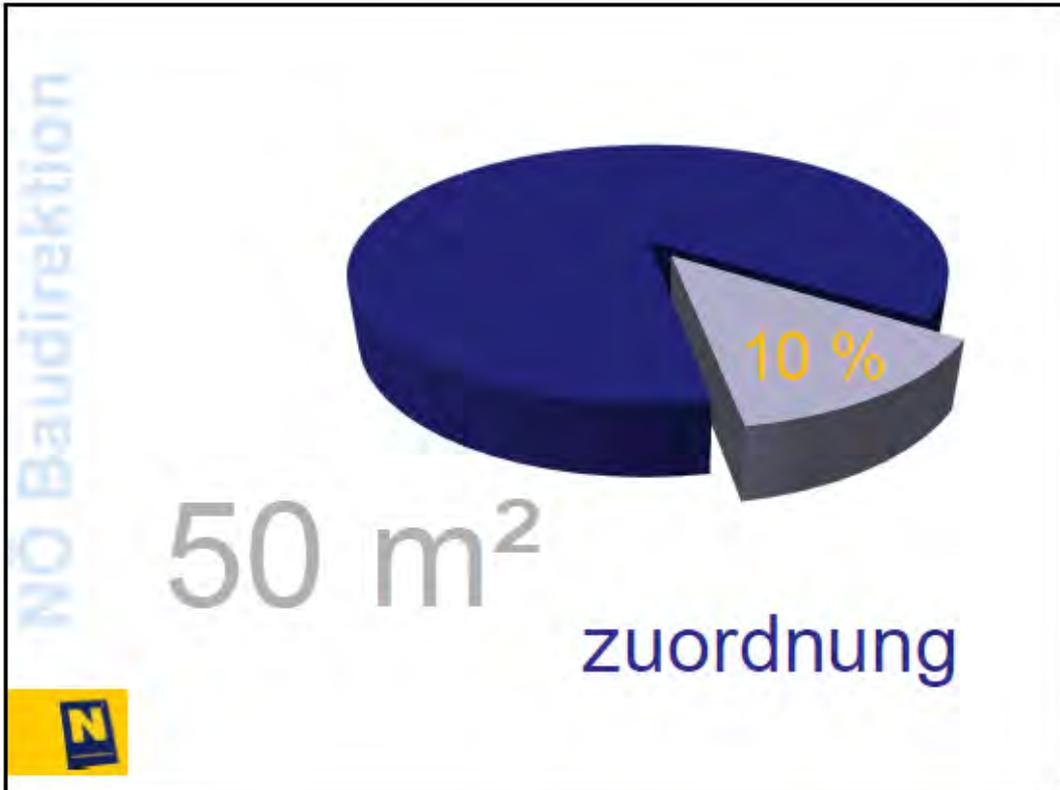
LEITFADEN ENERGIETECHNISCHES VERHALTEN VON GEBÄUDEN				
Ausgabe: Dezember 2011	Beschluss: 30.12.2011	Erste Ausgabe: Oktober 2011	OIB-Zahl: OIB-330.6-11/11-010	Seite 4 von 28 Seiten

berechnungsmethode

**Leitfaden  
Energietechnisches Verhalten  
von Gebäuden**

Ausgabe: Oktober 2011 –  
Revision: Dezember 2011





NÖ Baudirektion

raum  
wärme  
**nutzenergie**  
bedarf



NÖ Baudirektion

lc 1,25  
a/v 0,80  
ohne wrg



ab Inkrafttreten	$HWB_{SCF,WRG,max,RK} = 16 \times (1+3,0/l_c) \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$	höchstens jedoch 54,4 [kWh/m <sup>2</sup> a] <sup>1)</sup>
------------------	--	--

<sup>1)</sup> Für Gebäude mit einer konditionierten Brutto-Grundfläche von nicht mehr als 100 m<sup>2</sup> gilt der Höchstwert von 54,4 kWh/m<sup>2</sup>a nicht.

**neubau wrg**



NO Baudirektion

ab Inkrafttreten	$\text{HWB}^*_{\text{VNWG,max,PK}} = 5,5 \times (1+3,0\%) \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$	höchstens jedoch 18,7 [kWh/m <sup>2</sup> a] <sup>1)</sup>
------------------	--	--

<sup>1)</sup> Für Gebäude mit einem konditionierten Brutto-Volumen von nicht mehr als 350 m<sup>3</sup> gilt der Höchstwert von 18,7 kWh/m<sup>2</sup>a nicht.



neubau nwg



NO Baudirektion

wohngeläude  
größerer renovierung  
anstelle  
umfassender sanierung  
nicht-wg



NO Baudirektion

$$\begin{aligned}
 & EEB_{BGF,WG/WGsan,max,SK} & = \\
 & HWB_{BGF,WG/WGsan,max,SK} & + \\
 & WWW_{BGF,WG} & + \\
 & f_{HT} \times HTEB_{BGF,WG,Ref} & + \\
 & HHSB & +
 \end{aligned}$$

wohngebäude  
endenergie



NO Baudirektion

$$\begin{aligned}
 & EEB_{BGF,NWG/NWGsan,max,SK} & = \\
 & HWB_{BGF,NWG/NWGsan,max,SK} & + \\
 & WWW_{BGF,NWG} & + \\
 & f_{HT} \times HTEB_{BGF,NWG,Ref} & + \\
 & f_{BeIT} \times BeIEB_{Default} & + \\
 & f_{KT} \times KB_{BGF,NWG/NWGsan,max,SK} & + \\
 & BSB &
 \end{aligned}$$

nicht - wg  
endenergie



hhsb

50% von  $q_{i,h}$ 

haushaltsstrombedarf

bsb

50 % mittelwert  $q_{i,h}$  und  $q_{i,c}$ 

betriebsstrombedarf



primärenergiebedarf

 $peb_{,bgf,sk}$ 

kohlendioxidemission

 $co2_{,bgf,sk}$ 



# gesamt energie effizienz faktor



Energieträger	$\eta_{PE}$ [-]	$\eta_{PE,el}$ [-]	$\eta_{PE,el}$ [-]	$\eta_{CO_2}$ [g/kWh]
Kohle	1,46	1,46	0,00	337
Heizöl	1,23	1,23	0,00	311
Erdgas	1,17	1,17	0,00	236
Biomasse	1,08	0,08	1,02	4
Strom (Österreich-Mix)	2,62	2,15	0,47	417
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,60	0,28	1,32	51
Fernwärme aus Heizwerk (nicht erneuerbar)	1,52	1,38	0,14	291
Fernwärme aus hocheffizienter KWK <sup>1)</sup> (Defaultwert)	0,92	0,20	0,72	73
Fernwärme aus hocheffizienter KWK <sup>1)</sup> (Bestwert)	$\geq 0,30$	gemäß Einzelnachweis <sup>2)</sup>		
Abwärme (Defaultwert)	1,00	1,00	0,00	20
Abwärme (Bestwert)	$\geq 0,30$	gemäß Einzelnachweis		

1) Als hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) werden all jene angesehen, die der Richtlinie 2004/8/EG entsprechen.  
2) Für den Fall, dass ein Einzelnachweis gemäß EN 15316-4-5 durchgeführt wird, dürfen keine kleineren Werte als für Abwärme (Bestwert) verwendet werden. Die Randbedingungen zum Berechnungsverfahren sind im Dokument „Erläuternde Bemerkungen“ festgehalten.

# konversionfaktoren

NO Baudirektion

bei erdberührten  
 bauteilen auch  
 über leitwert  
  
 geometrische  
 begrenzung  
  
 bauteilanforderungen



NO Baudirektion

	Bauteil	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]
1	WÄNDE gegen Außenluft	0,35
2	WÄNDE gegen unbeheizte oder nicht ausgebaute Dachräume	0,35
3	WÄNDE gegen unbeheizte, frostfrei zu haltende Gebäudeteile (ausgenommen Dachräume) sowie gegen Garagen	0,60
4	WÄNDE erdberührt	0,40
5	WÄNDE (Trennwände) zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten	0,90
6	WÄNDE gegen andere Bauwerke an Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen	0,50
7	WÄNDE kleinfächig gegen Außenluft (z.B. bei Gaupen), die 2% der Wände des gesamten Gebäudes gegen Außenluft nicht überschreiten, sofern die Ö-NORM B 8110-2 (Kondensatfreiheit) eingehalten wird	0,70
8	WÄNDE (Zwischenwände) innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-
9	FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft <sup>2</sup>	1,40
10	FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft <sup>2</sup>	1,70
11	sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE vertikal gegen Außenluft <sup>1</sup>	1,70
12	sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE horizontal oder in Schrägen gegen Außenluft <sup>2</sup>	2,00
13	sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE vertikal gegen unbeheizte Gebäudeteile <sup>1</sup>	2,50
14	DACHFLÄCHENFENSTER gegen Außenluft <sup>2</sup>	1,70
15	TÜREN unverglast, gegen Außenluft <sup>2</sup>	1,70
16	TÜREN unverglast, gegen unbeheizte Gebäudeteile <sup>2</sup>	2,50
17	TORE Rolltore, Sektionaltore u. dgl. gegen Außenluft	2,50
18	INNENTÜREN	-
19	DECKEN und DACHSCHRÄGEN jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)	0,20
20	DECKEN gegen unbeheizte Gebäudeteile	0,40
21	DECKEN gegen getrennte Wohn- und Betriebseinheiten	0,90
22	DECKEN innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-
23	DECKEN über Außenluft (z.B. über Durchfahrten, Parkdecks)	0,20
24	DECKEN gegen Garagen	0,30
25	BÖDEN erdberührt	0,40

Die Konstruktion ist auf ein Prüfmaß von 1,23 m x 1,48 m zu beziehen, wobei die Symmetrieebenen an den Rand des Prüfmaßes zu legen sind.  
Bezogen auf ein Prüfmaß von 1,23 m x 1,48 m



NO Baudirektion

## sfp - werte ONÖRM H 5057

	Spezifische Leistungsaufnahme $P_{sfp}$ in $W/m^3$		
	Zuluft, Vollklima	Zuluft, Lüftungsanlage	Abluft
Raumeinzelgeräte	< 500	< 500	< 500
Einfamilienhäuser, dezentral versorgte Mehrfamilienhäuser	≥ 500 bis 750	≥ 500 bis 750	≥ 500 bis 750
Mehrfamilienhäuser	> 1 250 bis 2 000	> 750 bis 1 250	> 750 bis 1 250
Nicht-Wohngebäude ≤ 15 000 m <sup>2</sup> BGF	> 3 000 bis 4 500	> 2 000 bis 3 000	> 2 000 bis 3 000
Nicht-Wohngebäude > 15 000 m <sup>2</sup> BGF	> 4 500	> 3 000 bis 4 500	> 3 000 bis 4 500

# Lüftungsanlagen



NO Baudirektion

**ÖNORM**  
**EN 13829**  
Ausgabe: 2011-05-01

Normengruppe B  
Ident (IDT) mit EN 13829:2000

# A

**Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden**  
**Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von**  
**Gebäuden - Differenzdruckverfahren**  
(ISO 9972:1996, modifiziert)

Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method (ISO 9972:1996, modified)

Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur (ISO 9972:1996, modifiée)

Die Europäische Norm EN 13829 hat den Status einer Österreichischen Norm.

Die ÖNORM EN 13829 besteht aus

- diesem nationalen Dekret sowie
- der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 13829:2000

# luft- und winddichte



NO Baudirektion

dezentral  
erneuerbaren  
quellen  
kWK  
fern-/nah  
wärmepumpen

hoch  
effi  
zient  
alter  
nativ

energiesysteme



NO Baudirektion

n-wg gebäude  
1-12

aushang



NÖ Baudirektion

starker  
publikumsverkehr

>500 m<sup>2</sup>



quelle: kosaplan+partner gmbh



NÖ Baudirektion

> 500 m<sup>2</sup> - inkrafttreten  
> 250 m<sup>2</sup> - 9. juli 2015

starker  
publikums  
verkehr  
behörde



BEZIRKSHAUPTMANNSCHAFT



NO Baudirektion

Energieausweis für Wohngebäude

Lern

ANZEIGUNG	Eigentümer
Objekt-Nr.	Objekt-Adresse

SPEZIFISCHE ENERGIEMENGE, PRIMÄRENERGIEKONSUM, KÖHLEN-DIOXYD-EMISSIONEN UND GESAMTENERGIEKONSUMFÄHIGKEIT FÜR DAS GEBÄUDE			
Kategorie	Primärenergie (kWh/m²a)	CO <sub>2</sub> -Emissionen (kg/m²a)	Gesamtenergieverbrauch (kWh/m²a)
A++	≤ 15	≤ 2,5	≤ 10
A+	≤ 20	≤ 3,5	≤ 12
A	≤ 25	≤ 4,5	≤ 15
B	≤ 35	≤ 6,5	≤ 20
C	≤ 50	≤ 9,0	≤ 28
D	≤ 70	≤ 12,5	≤ 40
E	≤ 90	≤ 17,0	≤ 55
F	≤ 120	≥ 23,0	≥ 75
G	≥ 150	≥ 30,0	≥ 100

Klasse A++:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 60 kWh/m²a
Klasse A+:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 70 kWh/m²a
Klasse A:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 80 kWh/m²a
Klasse B:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 160 kWh/m²a
Klasse C:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 220 kWh/m²a
Klasse D:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 280 kWh/m²a
Klasse E:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 340 kWh/m²a
Klasse F:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 400 kWh/m²a
Klasse G:	PEB <sub>BGF,SK</sub> > 400 kWh/m²a

Klasse A++:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 8 kg/m²a
Klasse A+:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 10 kg/m²a
Klasse A:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 15 kg/m²a
Klasse B:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 30 kg/m²a
Klasse C:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 40 kg/m²a
Klasse D:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 50 kg/m²a
Klasse E:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 60 kg/m²a
Klasse F:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 70 kg/m²a
Klasse G:	CO <sub>2</sub> BGF,SK > 70 kg/m²a

Klasse A++:	f <sub>oEE</sub> ≤ 0,55
Klasse A+:	f <sub>oEE</sub> ≤ 0,70
Klasse A:	f <sub>oEE</sub> ≤ 0,85
Klasse B:	f <sub>oEE</sub> ≤ 1,00
Klasse C:	f <sub>oEE</sub> ≤ 1,75
Klasse D:	f <sub>oEE</sub> ≤ 2,50
Klasse E:	f <sub>oEE</sub> ≤ 3,25
Klasse F:	f <sub>oEE</sub> ≤ 4,00
Klasse G:	f <sub>oEE</sub> > 4,00

layout

NO Baudirektion

Energieausweis für Wohngebäude

Lern

ANZEIGUNG	Eigentümer
Objekt-Nr.	Objekt-Adresse

SPEZIFISCHE ENERGIEMENGE, PRIMÄRENERGIEKONSUM, KÖHLEN-DIOXYD-EMISSIONEN UND GESAMTENERGIEKONSUMFÄHIGKEIT FÜR DAS GEBÄUDE			
Kategorie	Primärenergie (kWh/m²a)	CO <sub>2</sub> -Emissionen (kg/m²a)	Gesamtenergieverbrauch (kWh/m²a)
A++	≤ 15	≤ 2,5	≤ 10
A+	≤ 20	≤ 3,5	≤ 12
A	≤ 25	≤ 4,5	≤ 15
B	≤ 35	≤ 6,5	≤ 20
C	≤ 50	≤ 9,0	≤ 28
D	≤ 70	≤ 12,5	≤ 40
E	≤ 90	≤ 17,0	≤ 55
F	≤ 120	≥ 23,0	≥ 75
G	≥ 150	≥ 30,0	≥ 100

Klasse A++:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 60 kWh/m²a
Klasse A+:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 70 kWh/m²a
Klasse A:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 80 kWh/m²a
Klasse B:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 160 kWh/m²a
Klasse C:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 220 kWh/m²a
Klasse D:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 280 kWh/m²a
Klasse E:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 340 kWh/m²a
Klasse F:	PEB <sub>BGF,SK</sub> ≤ 400 kWh/m²a
Klasse G:	PEB <sub>BGF,SK</sub> > 400 kWh/m²a

Klasse A++:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 8 kg/m²a
Klasse A+:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 10 kg/m²a
Klasse A:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 15 kg/m²a
Klasse B:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 30 kg/m²a
Klasse C:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 40 kg/m²a
Klasse D:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 50 kg/m²a
Klasse E:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 60 kg/m²a
Klasse F:	CO <sub>2</sub> BGF,SK ≤ 70 kg/m²a
Klasse G:	CO <sub>2</sub> BGF,SK > 70 kg/m²a

Klasse A++:	f <sub>oEE</sub> ≤ 0,55
Klasse A+:	f <sub>oEE</sub> ≤ 0,70
Klasse A:	f <sub>oEE</sub> ≤ 0,85
Klasse B:	f <sub>oEE</sub> ≤ 1,00
Klasse C:	f <sub>oEE</sub> ≤ 1,75
Klasse D:	f <sub>oEE</sub> ≤ 2,50
Klasse E:	f <sub>oEE</sub> ≤ 3,25
Klasse F:	f <sub>oEE</sub> ≤ 4,00
Klasse G:	f <sub>oEE</sub> > 4,00

wohngebäude

**NO Baudirektion**

HWB  
 WWB  
 HTEB<sub>RH</sub>  
 HTEB<sub>WW</sub>  
 HTEB  
 HEB  
 HHSB  
 EEB  
 PEB  
 PEB<sub>n.ern.</sub>  
 PEB<sub>ern.</sub>  
 CO<sub>2</sub>  
 f<sub>GEE</sub>

**Energieausweis für Wohngebäude**

**VERBAUCHSWERTE**

Heizwärme	Wärmeverlust	Wärmeverlust	Wärmeverlust
...	...	...	...

**HEIZ- UND KÜHLVERBRAUCH**

Heizwärme	...
Kühlleistung	...
...	...

**ERGEBNIS**

...

**NO Baudirektion**

nicht-wg 1-12

**Energieausweis für Nicht-Wohngebäude**

**HEIZVERBRAUCH**

...	...
-----	-----

**ENERGIEEFFIZIENZKATEGORIE (HEIZVERBRAUCH) UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZKATEGORIE (SCHWÄRZTUMBLER)**

Kategorie	W <sub>th</sub>	W <sub>th,sp</sub>	W <sub>th,sp</sub>	W <sub>th,sp</sub>
A+	...	...	...	...
A	...	...	...	...
B	...	...	...	...
C	...	...	...	...
D	...	...	...	...
E	...	...	...	...
F	...	...	...	...
G	...	...	...	...

NO Baudirektion

N

HWB\*

HWB

WWWB

KB\*

KB

BefEB

HTEB<sub>RH</sub>

HTEB<sub>WW</sub>

HTEB

KTEB

HEB

KEB

BelEB

**BSB**

EEB

PEB

**PEB<sub>n.ern.</sub>**

**PEB<sub>ern.</sub>**

CO<sub>2</sub>

**f<sub>GEE</sub>**

NO Baudirektion

N

nicht-wg 13

HWB\*

HWB

WWWB

KB\*

KB

BefEB

HTEB<sub>RH</sub>

HTEB<sub>WW</sub>

HTEB

KTEB

HEB

KEB

BelEB

**BSB**

EEB

PEB

**PEB<sub>n.ern.</sub>**

**PEB<sub>ern.</sub>**

CO<sub>2</sub>

**f<sub>GEE</sub>**

NO Baudirektion

wärmeabgabe- und  
wärmeverteilsystem

wärmespeicher- und  
wärmebereitstellsystem

referenz  
ausstattungen

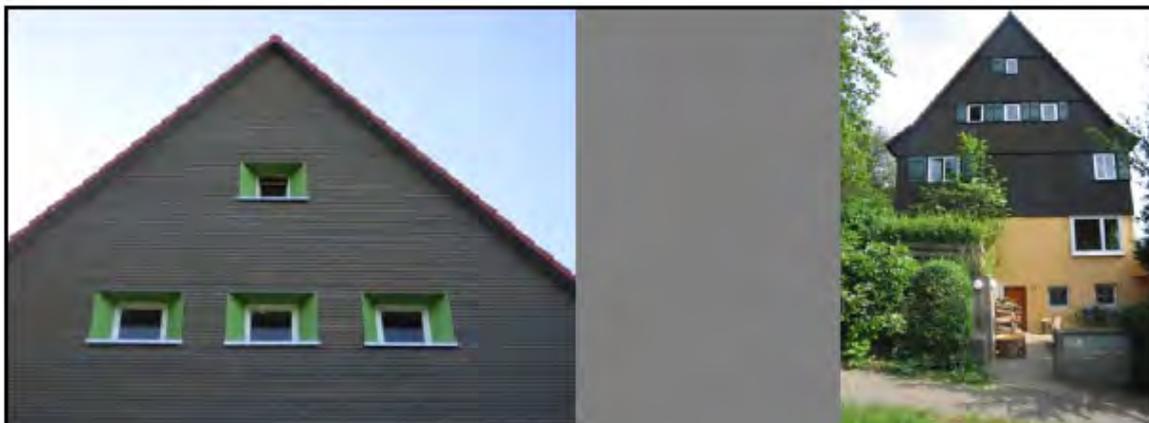


NO Baudirektion

danke







# Energie- und Haustechnikkonzept für die Sanierung eines Kinderheims

Rainer Graf  
Architekt, zertifizierter Passivhausplaner

Ansicht West, Süd-West



Rainer Graf. Architekt. Energieberater

Kinderheim HAUS AICHELE

IST- ZUSTAND:

DACH

z.T. gedämmt

mangelhafte  
Ausführung

Dachdeckung muß  
erneuert werden



Rainer Graf. Architekt. Energieberater

Kinderheim HAUS AICHELE

AUSSENWAND  
HOLZFASSADE

ungedämmtes Fachwerk

unter Holzschalung  
unverputzt

muß erneuert werden



Rainer Graf. Architekt. Energieberater

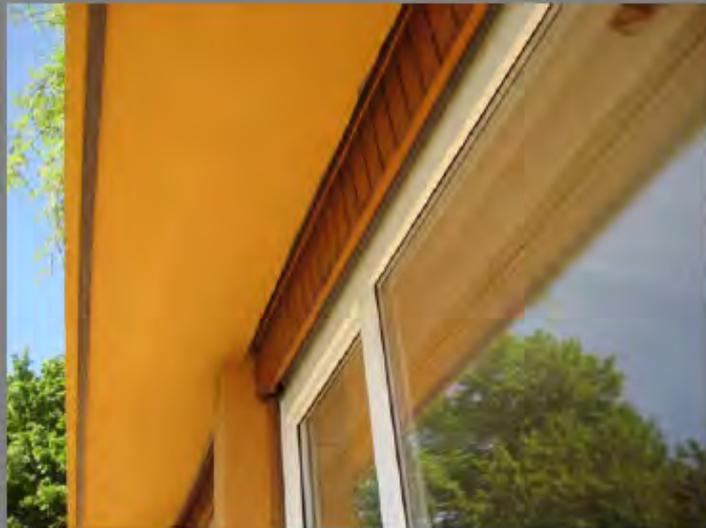
Kinderheim HAUS AICHELE

## FENSTER

2006 saniert ohne  
energetische Beratung

Holz- Aluminiumfenster  
 $U_w$  - Wert= 1,5 W/m<sup>2</sup>K

Rolladenkasten bleibt  
ungedämmt und undicht



Rainer Graf. Architekt. Energieberater

Kinderheim HAUS AICHELE

## TERRASSE- FLACHDACH

2003 neue Abdichtung  
ohne energetische  
Beratung

Minimaldämmung  
außenseitig und  
innenseitig vorhanden



Rainer Graf. Architekt. Energieberater

Kinderheim HAUS AICHELE

## KELLERWÄNDE ERDREICH

Altbau 1920  
Mauerwerk verputzt

Erweiterung 1971  
saniert mit 40 mm  
Innendämmung



Rainer Graf. Architekt. Energieberater

Kinderheim HAUS AICHELE

## TECHNIK

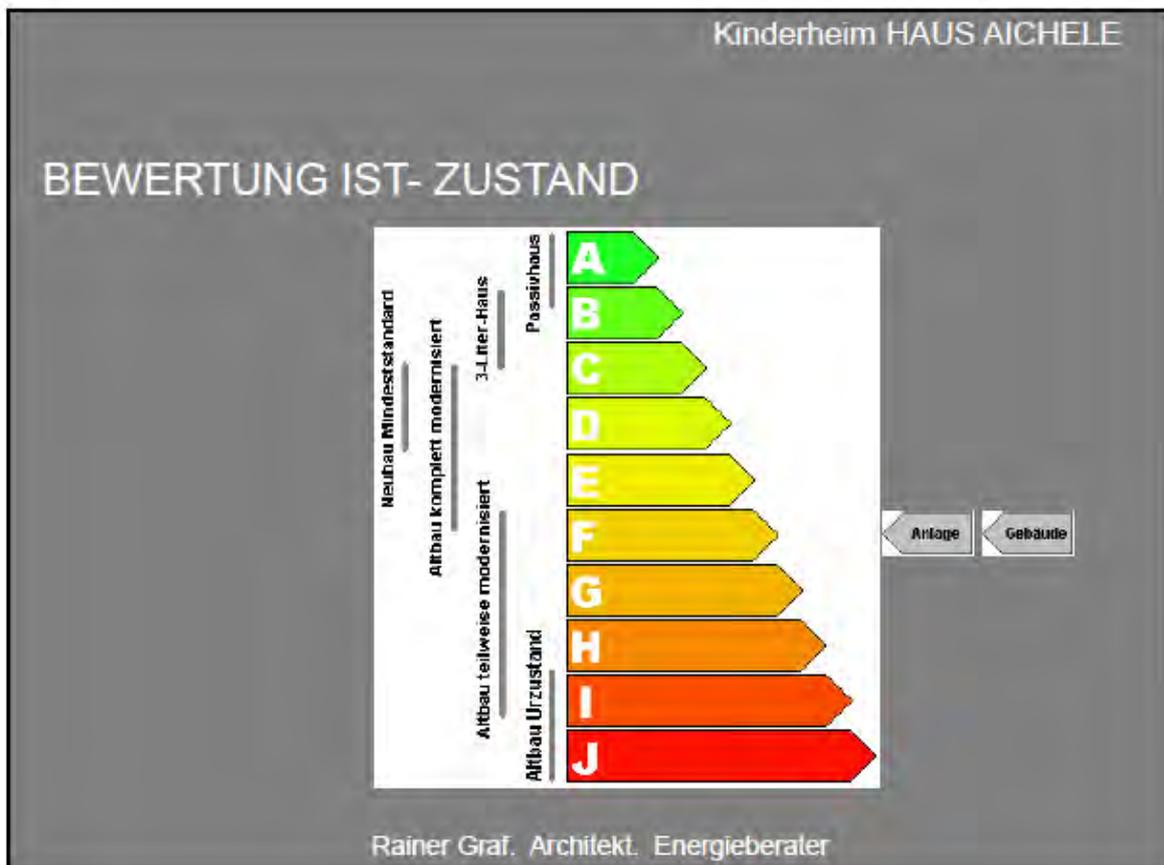
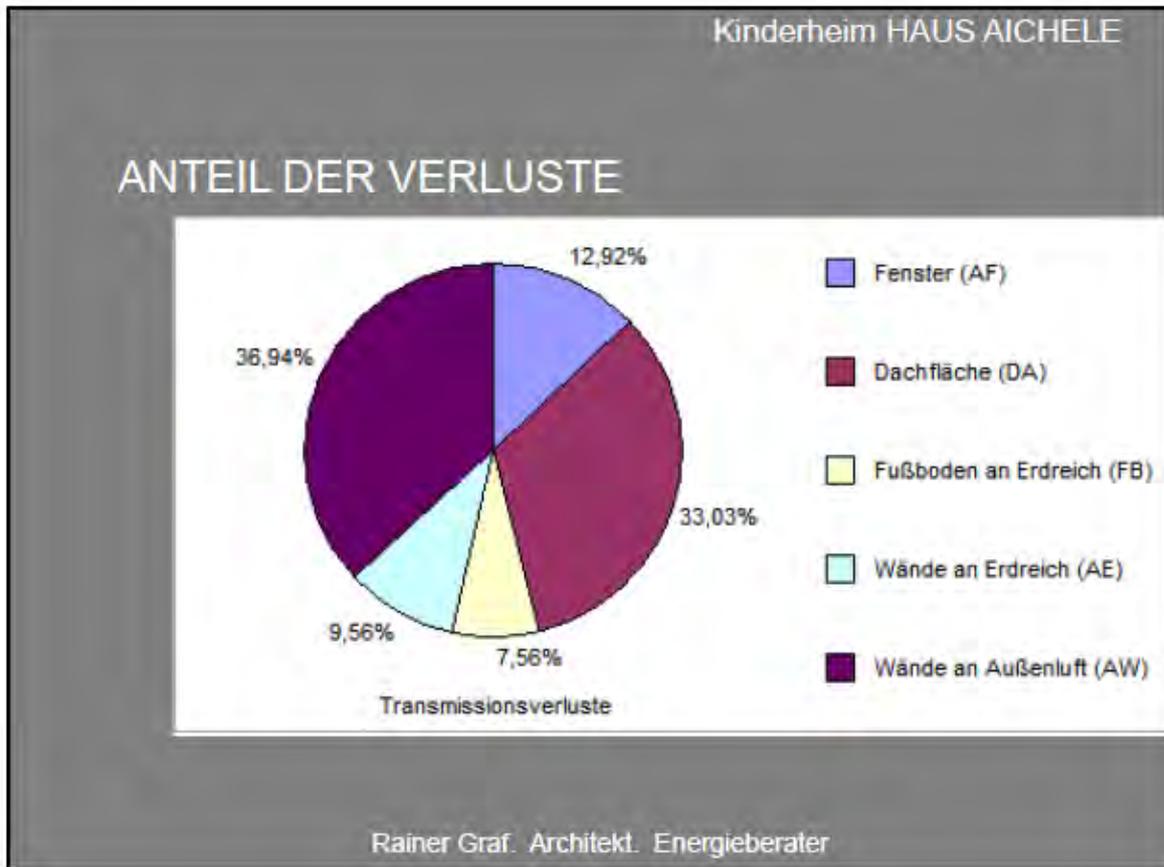
Ölheizung für Heizung  
und Warmwasser  
Baujahr 1990

Verbrauch: ca.  
**19 500 l/a**

Gasanschluß vorhanden  
für Küche



Rainer Graf. Architekt. Energieberater



Kinderheim HAUS AICHELE

## RANDBEDINGUNGEN:

Neues Dach

Neue Holzschalung (Außenwände)

Zuverlässige Heizungsanlage (neu oder Sanierung)

Senkung der Heizkosten

Finanzierung über Kreditmittel

Rainer Graf. Architekt. Energieberater

Kinderheim HAUS AICHELE

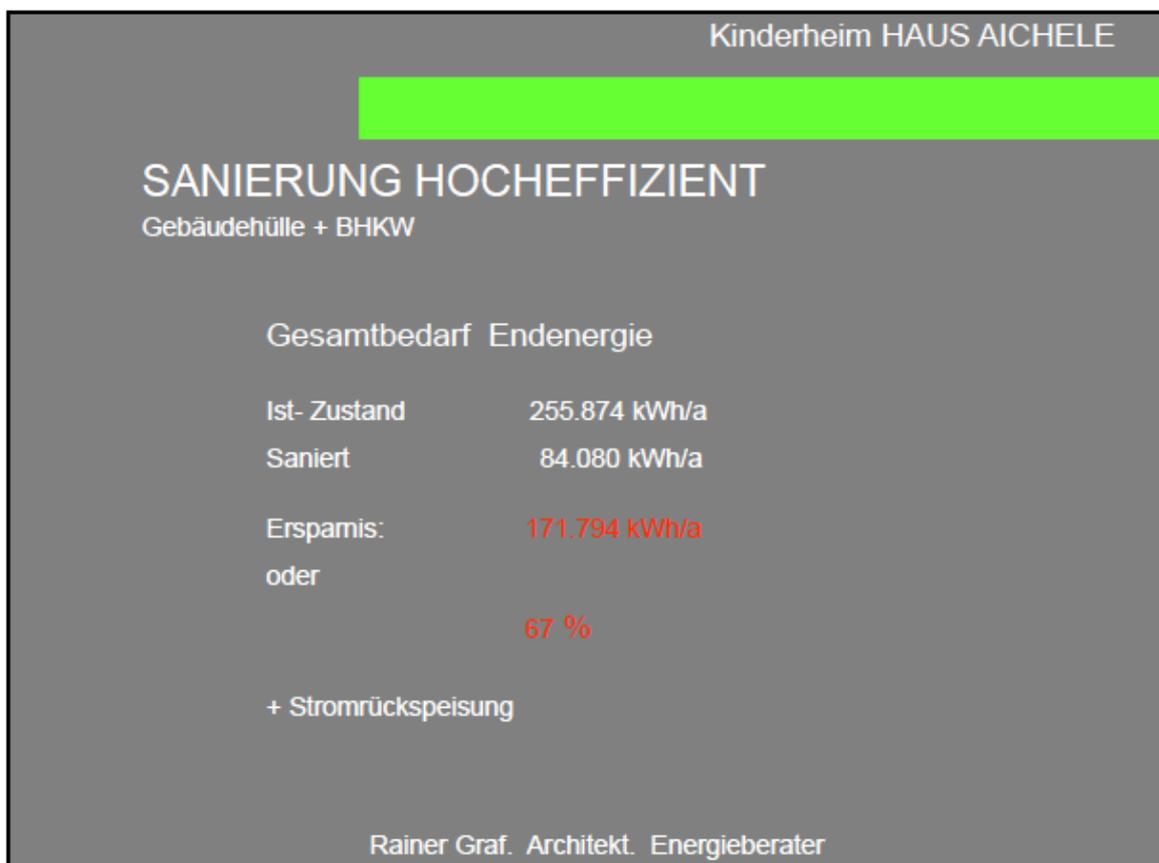
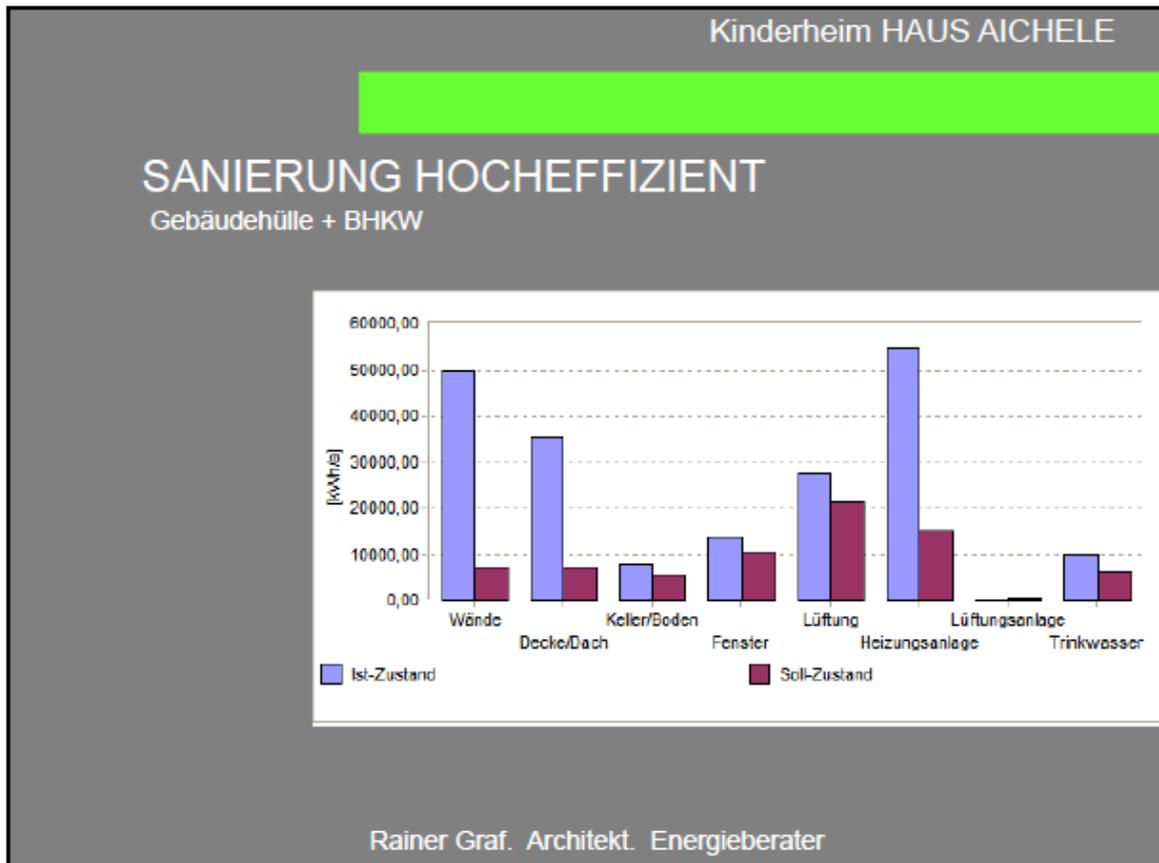
## SANIERUNG HOCHEFFIZIENT

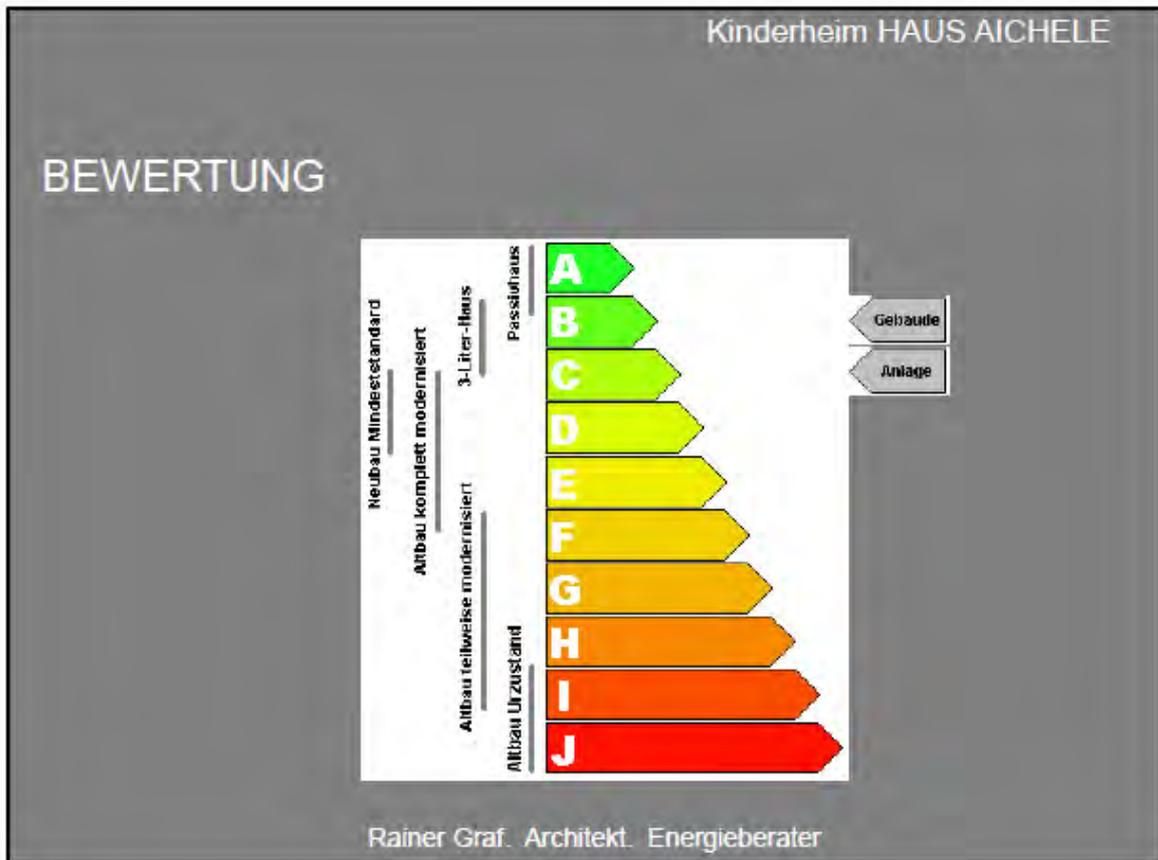
Gebäudehülle + BHKW

Maßnahmen an der Gebäudehülle :

- Dämmung der Außenwände, 220 mm, + 35 mm, WL 040  
Fassadenträger mit Zellulosedämmung
- Dämmung Dach, 160 mm + 80 mm WL 045
- Dämmung Flachdach (innen), 100 mm WL 045  
Minerale Dämmplatte (Multipor)
- Sockeldämmung 200 mm, WL 035
- Stilllegung der Rolladenkästen
  
- Mini- Blockheizkraftwerk mit Gasbrennwerttherme für Spitzenlast,  
12,5 kW thermisch, 5,5 kW elektrisch

Rainer Graf. Architekt. Energieberater





Praxiserfahrungen und Wirtschaftlichkeit  
der hocheffizienten Sanierung und des  
Blockheizkraftwerk (BHKW)



## ZUSTAND VOR DER SANIERUNG 2009:

Ölheizung für Heizung und Warmwasser

jährlicher Verbrauch ca. 19500 l/a  
(195.000 kWh)

Kosten (0,75 €/l Heizöl):

$19.500 \text{ l} \times 0,75 \text{ €} = \mathbf{14.625 \text{ €/a}}$

Haushaltstrom:  
ca. 11.500 kWh/a, Tendenz steigend

Kosten (0,20 €/kWh Strom):  
 $11.500 \text{ kWh} \times 0,20 \text{ €} = \mathbf{2.300 \text{ €/a}}$

## Gesamtenergiekosten, Heizung, Warmwasser, Strom vor Sanierung

Heizöl	14.625 €
Haushaltstrom	2.300 €
<b>Gesamt</b>	<b>16.925 €/a</b>

## INVESTITIONSKOSTEN BHKW, 2009

BHKW mit Randarbeiten	33.297,23 €
Gas- und Rohrleitungen	6.382,87 €
Demontage Öltank	1.667,50 €
Neuer Zählerplatz, Leitungen Zwischenzähler Elektro	7.569,74 €
<b>Gesamt netto</b>	<b>48.917,34 €</b>
19% Mwst	9.294,29 €
<b>Gesamt Brutto</b>	<b>58.211,63 €</b>

## STROMVERBRAUCH 2010

Strom 2010:

Gesamte vom BHKW erzeugte Strommenge	28.944 kW/h
Selbstgenutzte Strommenge:	9.255 kW/h
Eingespeiste Strommenge	19.689 kW/h
Externe bezogene Strommenge	4.058 kW/h
<b>Stromverbrauch 2010 gesamt:</b>	<b>13.313 kW/h</b>

## STROMKOSTEN 2010

Stromkosten 2010:

Externe bezogene Strommenge 4.058 kW/h  
Kosten hierfür (siehe angeglichene Abrechnung Stadtwerke  
Neuffen)

**Stromkosten 2010, einschl. Mwst. 1.087,96 €**

## GASKOSTEN 2010

Gaskosten 2010:

Gasmenge ohne Küche 129.400 kW/h  
(siehe angeglichene Abrechnung Stadtwerke Neuffen)

**Gaskosten 2010, einschl. Mwst. 8.528,06 €**

(Ablesezeiträume haben sich überschritten, deshalb  
Korrektur)

## Gesamtkosten, Heizung, Warmwasser, Strom nach Sanierung ohne Rückvergütung Stromeinspeisung, 2010

Gaskosten 2010	8.528,06 €
Haushaltstrom	1.087,96 €
<b>Gesamtkosten 2010</b>	<b>9.616,02 €</b>

## Rückvergütung Stromeinspeisung, 2010

Strom selbstgenutzt (9.255 kW/h)	562,79 €
Strom eingespeist (19.689 kW/h)	2.261,14 €
<b>Rückvergütung gesamt 2010:</b>	<b>2.823,93 €</b>

### Gesamtenergiekosten, Heizung, Warmwasser, Strom **nach** Sanierung mit Rückvergütung Stromeinspeisung, 2010

Gaskosten 2010	8.528,06 €
Haushaltstrom	1.087,96 €
Rückvergütung Strom	-2.823,93 €
<b>Gesamtenergiekosten 2010</b>	<b>6.792,09 €/a</b>

### EINSPARUNG, 2010

Energiekosten vor Sanierung	16.925 €/a
Energiekosten nach Sanierung	6.792 €/a
<b>Einsparung: (Stand 2010)</b>	<b>10.133 €/a</b>

## AMORTISATION

Einsparung:	10.133.- €
Investition BHKW	58.211.- €

Nach 5,7 Jahren hat sich die Investition amortisiert ohne Berücksichtigung von Zinseffekten, Energiepreissteigerungen, höherer Stromverbrauch und Zuschuss der KfW

## STROMVERBRAUCH 2011

Strom 2011:	
Gesamte vom BHKW erzeugte Strommenge	23.178 kW/h
Selbstgenutzte Strommenge:	6.760 kW/h
Eingespeiste Strommenge	16.418 kW/h
Externe bezogene Strommenge	5.601 kW/h
<b>Stromverbrauch 2011 gesamt:</b>	<b>12.361 kW/h</b>

## STROMKOSTEN, 2011

Stromkosten 2011:

Externe bezogene Strommenge 5.601 kW/h

**Stromkosten 2011, einschl. MwSt. 1.557,96 €**

## GASKOSTEN, 2011

Gaskosten 2011:

Gasmenge einschl. Küche 121.221 kW/h

**Gaskosten 2011, einschl. MwSt. 8.027,05 €**

## Gesamtkosten, Heizung, Warmwasser, Strom nach Sanierung ohne Rückvergütung Stromeinspeisung

Gaskosten 2011	8.027,05 €
Haushaltstrom	1.557,96 €
<b>Gesamtkosten 2011</b>	<b>9.585,01 €</b>

## Rückvergütung Stromeinspeisung, 2011

Strom selbstgenutzt (6.760 kW/h) (linear aus 2010 ermittelt, da Betrag nicht vorlag)	410,00 €
Strom eingespeist (16.418 kW/h)	2.483,71 €
<b>Rückvergütung gesamt 2011:</b>	<b>2.893,71 €</b>

### Gesamtenergiekosten, Heizung, Warmwasser, Strom **nach** Sanierung mit Rückvergütung Stromeinspeisung, 2011

Gaskosten 2011	8.027,05 €
Haushaltstrom	1.557,96 €
Rückvergütung Strom	- 2.893,71 €
<b>Gesamtenergiekosten 2011</b>	<b>6.691,30 €/a</b>

### EINSPARUNG

Energiekosten vor Sanierung	16.925 €/a
Energiekosten nach Sanierung (2010, 2011 Mittelwert)	6.741 €/a
<b>Einsparung: (Stand 2011)</b>	<b>10.184 €</b>

## AMORTISATION

Einsparung 2010:	10.133.- €
Einsparung 2011:	10.184.- €
Investition BHKW	58.211.- €

Nach 5,7 Jahren hat sich die Investition amortisiert  
ohne Berücksichtigung von Zinseffekten,  
Energiepreissteigerungen, höherer  
Stromverbrauch und Zuschuss der KfW

**SONNENPLATZ**  
Großschönau



Bereits ab  
**€ 219,-**  
für die ganze Familie!

**probewohnen.at**  
IM 1. EUROPÄISCHEN PASSIVHAUSDORF



**Verbringen Sie einige Tage im 1. Europäischen Passivhausdorf!**  
Beim **Probewohnen**® erfahren Bauinteressierte mit wie viel Komfortgewinn und wie energieeffizient man in einem Passivhaus lebt. Ein mehr an Lebensqualität ist garantiert!

**SONNENPLATZ**  
Großschönau

A - 3922 Großschönau, Sonnenplatz 1  
Telefon: +43 (0) 720 / 720 819, Fax: +43 (0) 2815 77 270 - 40  
E-Mail: office@probewohnen.at, Online: www.probewohnen.at

ab 04. Mai 2012

**SONNENWELT**

Sehen. Staunen. Entdecken.

**Eine neue Indoor-Erlebniswelt kündigt sich an:**

Großschönau wird ab 2013 um eine Attraktion reicher! Die **SONNENWELT** öffnet ihre Tore für Einheimische und Besucher jeden Alters. Eine multimediale Ausstellung zum Thema nachhaltiges Bauen, Sanieren, Wohnen und Leben mit der Kraft der Sonne.

Ein packender Parcours auf 2.000 m<sup>2</sup>: Von den energieeffizienten Nomadenzelten vor 10.000 Jahren über die ausgeklügelten Bautechniken der alten Ägypter und Römer bis hin zu High-Tech made in Niederösterreich. Von praktischen Tipps fürs eigene Haus bis hin zu kniffligen Spielen!

**Sonne als Energiespender** gestern – heute – morgen zum Erleben, Angreifen und Mitmachen

Interaktive Spiele mit dem **Multimedia-Guide** zum Punkte Sammeln und Wissen Testen

**3-sprachige Gestaltung:** in Deutsch, Englisch und Tschechisch

**Energie-Erlebnis-Spielplatz** mit Wasser, Steinen, Baumhäusern, uvm.

Spezialisierte Rundgänge für **Kinder, Erwachsene und Experten**

**Perfekt für einen Ausflug für die ganze Familie!**

Nähere Informationen zu Preisen und Öffnungszeiten finden Sie unter:  
[www.sonnenwelt.at](http://www.sonnenwelt.at)

Sonnenplatz 1  
A-3922 Großschönau  
T: +43 (0) 2815 77 270  
F: +43 (0) 2815 77 270 40  
office@sonnenwelt.at



EUROPEAN UNION  
European Regional  
Development Fund



EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND  
AUSTRIAN FEDERAL GOVERNMENT  
GOVERNMENT OF NIEDERÖSTERREICH

**bmwfi**  
Bundesministerium für  
Wirtschaft, Familie und Jugend



www.gross.schoenau.at

# Großschönau

gibt Kraft | schmeckt | ist Kultur



Erleben Sie die schönen Seiten des Lebens mit einer Vielfalt an Freizeitaktivitäten in einer intakten Naturlandschaft.



- Tolle Wanderwege:
  - STERNZEICHENPARK
  - 1. NÖ-WÜNSCHELRUTENWEG
  - KUNST- & KULTUR ERLEBNISWEG



- Individuelle Urlaubsangebote:
  - BIERKULINARIUM
  - FAMILIENWOCHENENDEN
  - KUNST & KULINARIUM
  - THEATERFESTIVAL
  - ERLEBNIS SONNENWELT
  - ADVENTZAUBER

- Vielfältiges Kurs- und Seminarprogramm:
  - **BIO ENERGETISCHES TRAININGS ZENTRUM (BETZ)**  
Arbeit mit Wünschelrute und Pendel, Geomantie, Massagetechniken, Komplementärmedizin, Persönlichkeits(weiter)bildung



**SternzeichenPark**  
Großschönau





## „Haus der Zukunft Plus“

Das Forschungs- und Technologieprogramm „Haus der Zukunft“ wurde 1999 als Programmlinie des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) gestartet. Relevante Themen wie z.B. energieeffizientes und ressourcenschonendes Bauen wurden aufgegriffen und intensiv beforscht, innovative Komponenten wurden entwickelt sowie Bau- und Sanierungskonzepte ausgearbeitet. Eine Vielzahl an Demonstrationsgebäuden – sowohl Neubauten als auch Gebäudemodernisierungen – machen nachhaltiges Bauen *begreifbar* und *begehrbar*. Diese Gebäude genügen höchsten Ansprüchen im Hinblick auf Energieeffizienz, Einsatz von erneuerbaren Energieträgern und ökologischen Baustoffen und gewährleisten gleichzeitig eine hohe Wohn- bzw. Aufenthaltsqualität bei angemessenen Kosten.

„Haus der Zukunft“ zählt europaweit zu den erfolgreichsten Forschungs- und Technologieprogrammen im Bereich des zukünftigen Gebäudes. 2008 wurde die zweite Programmphase „Haus der Zukunft Plus“ gestartet, deren Ziel es ist, neue Spitzentechnologien zu entwickeln, die industrielle Umsetzung innovativer Technologien voranzutreiben und weitere sichtbare Demonstrationsgebäude bzw. Modellsiedlungen zu initiieren. Innerhalb der beiden Programmphasen konnten bis 2012 in acht inhaltlich definierten und zielgerichteten Ausschreibungen etwa 355 Projektanträge seitens bmvit mit rund 53 Millionen Euro gefördert werden. Im Oktober 2012 ist die 4. Ausschreibung von „Haus der Zukunft Plus“ gestartet.

Durch das Forschungsprogramm wurde ein wesentlicher Beitrag geleistet, dass Österreich in den Technologiebereichen Passivhaus und Solarenergie heute eine europäische Spitzenposition einnimmt.

Weitere Informationen unter: [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at)



## Immobilienpezifische Weiterbildung

Verantwortung übernehmen für gebaute Umwelt, sie gestalten als Beitrag für eine in ökologischer, ökonomischer und kultureller Hinsicht tragfähige und chancenreiche Gesellschaftsentwicklung, ist Arbeitsinhalt und Vision des Departments für Bauen und Umwelt. Mit einem konsequent interdisziplinären Forschungszugang und einer koedukativen, diskursiven Didaktik bietet das Department für Bauen und Umwelt berufsbegleitende Universitätslehrgänge an, führt wissenschaftliche Studien durch, begleitet Produktentwicklungen und ist in der Normung und Politikberatung tätig.

Die berufsbegleitenden Lehrgänge des Departments für Bauen und Umwelt behandeln Themen, die alle Phasen des Lebenszyklus von Immobilien betreffen. Damit leistet das Department einen Beitrag zur Verbesserung der europäischen Baukultur.

> Real Estate	Abschluss: Master of Science, MSc	Start: 14.10. 2013
> International Real Estate Valuation	Abschluss: Master of Science, MSc   Akademische/r Expert/in	Start: Okt. 2013
> Facility Management	Abschluss: Master of Science, MSc	Start: 14.10. 2013
> Life Cycle Management-Bau	Abschluss: Master of Science, MSc   Akademische/r Expert/in	Start: Okt. 2013
> Tageslicht Architektur	Abschluss: Master of Science, MSc   Akademische/r Expert/in	Start: 14.10. 2013
> Future Building Solutions	Abschluss: Master of Science, MSc	Start: 11.03. 2013
> Sanierung und Revitalisierung	Abschluss: Master of Science, MSc   Akademische/r Expert/in	Start: 14.10. 2013

Donau-Universität Krems. Department für Bauen und Umwelt.  
dbu@donau-uni.ac.at, Tel. +43 (0)2732 893-2658  
[www.donau-uni.ac.at/dbu](http://www.donau-uni.ac.at/dbu)





**Raiffeisen  
Meine Bank** 

Wenn ich mir so anschau, was hier in der Gegend alles investiert wird, dann sind das schon ganz gute Perspektiven, finde ich.  
**Wenn's um die Region geht,**

**ist nur eine Bank meine Bank.**

Je globaler die Welt wird, umso wichtiger wird uns die Region. Weil sich Raiffeisen eben nicht nur als Bank versteht, sondern als ein aktives Unternehmen, das mit großer Verantwortung gemeinsame wirtschaftliche und soziale Projekte in der Region unterstützt und realisiert. [www.raiffeisen.at](http://www.raiffeisen.at)



bau.energie.umwelt cluster niederösterreich

ecoplus. öffnet netzwerke, stärkt kooperationen.



Der ecoplus Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich entwickelt sich so dynamisch wie die Branche selbst. Von Althausanierung auf Niedrigenergiehausstandard über mehrgeschossigen Neubau in Passivhausqualität bis zu Wohnkomfort und gesundem Innenraumklima – erweitert um neue Themenfelder wie „erneuerbare Energie“ und „Energieeffizienz“. Ein Netzwerk für Unternehmen und Professionisten, eine Drehscheibe für Innovation und Kooperation – und eine Plattform mit Zukunft.

[www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at) | [www.ecoplus.at](http://www.ecoplus.at)

ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH  
Niederösterreichring 2, Haus A, 3100 St. Pölten



Das Programm Cluster Niederösterreich wird mit EU - Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Mitteln des Landes Niederösterreich kofinanziert.





**SONDER  
AUSSTELLUNG!  
ELEKTRO-  
MOBILITÄT**

*Immer einen Schritt voraus*

**BIOEM**

**30.5.-2.6.'13 | Großschönau**

## Weiterbildung Frühjahr 2013

**SONNENPLATZ®**  
Großschönau

Alles zu Kosten, Inhalten, ... finden Sie auf [www.sonnenplatz.at](http://www.sonnenplatz.at)

### Energieberater A-Kurs

*Termine auf Anfrage*

### Passivhaus-Planer-Lehrgang

*Modul 1-3: 17. - 19.01.2013*

*Modul 4-6: 07. - 09.02.2013*

*Modul 7-9: 14. - 16.02.2013*

### Zertifizierter PassivhausHandwerker

*Termin 1: 03. - 07.12.2012*

*Termin 2: 10. - 14.12.2012*

*Termin 3: 07. - 11.01.2013*

*Termin 4: 21. - 25.01.2013*

in Kooperation mit

