VHKS Frühjahrsseminar 2013

Die neue Anforderung: Gesamtenergieeffizienz

DI Johannes Fechner
17&4 Organisationsberatung GmbH
klima:aktiv bildung
Fachhochschule Technikum Wien

Überblick Unterlagen
Tipp: Testen und ggf. bookmarken!

- Qualitätslinien Haustechnik: www.klimaaktiv.at/qualitaetslinien
- OIB Richtlinie 6: www.oib.or.at
- JAZcalc: www.guetesiegel-erdwaerme.at/proficenter/jazcalc/
- Wärmepumpentestzentrum Buchs: www.wpz.ch
- Passivhausinstitut (zert. Lüftungsgeräte, Kompaktgeräte): www.passiv.de/komponentendatenbank/de-DE
- Qualitätskriterien Lüftungsanlagen: www.xn--komfortlftung-3ob.at/index.php?id=1840
- Pellets u.a. Kessel, Pumpen, Speicher, Wärmepumpen: www.topprodukte.at
- Produktdatenbank Salzburg: www.produktdatenbank-get.at/540_DE#
- Produktdatenbank baubook: www.baubook.at
- Produkte mit österr. Umweltzeichen (einige Kessel, Sonnenkollektoren, Grünstrom): www.umweltzeichen.at

20-20-20 Ziele

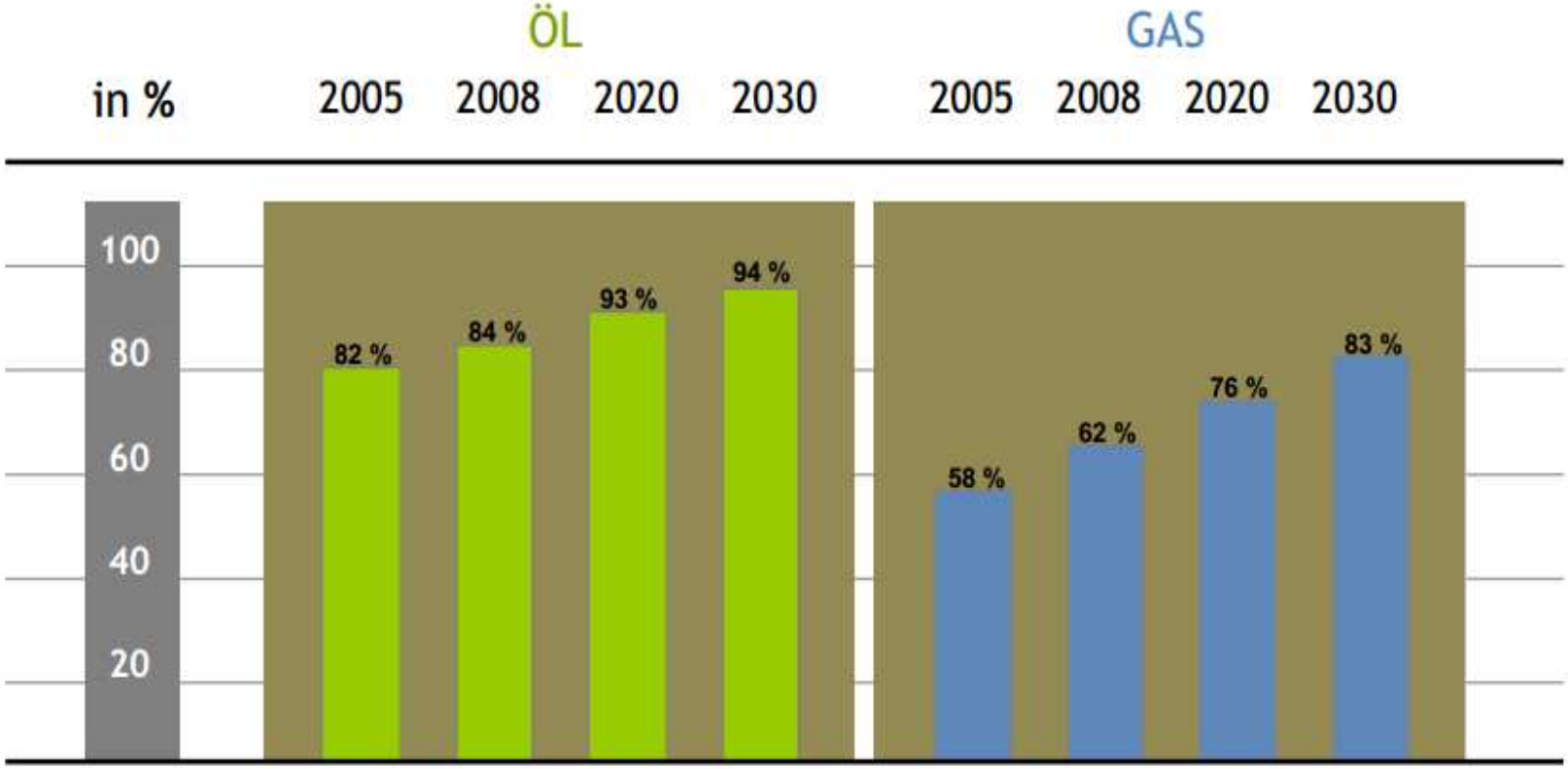
Im Dezember 2008 hat sich die Europäische Union auf ein *Richtlinien- und Zielpaket für Klimaschutz und Energie* für 2020 geeinigt:

- 20 % weniger Treibhausgasemissionen als 2005 (AT 16 %)
- 20 % Anteil an erneuerbaren Energien (AT 34 %)
- 20 % mehr Energieeffizienz (EU, gilt auch in Österreich)

Marie Donnelly, Director for Renewables, Research and Innovation, Energy Efficiency, DG Energy, BUILD UP Skills meeting Brussels, 28 November 2012

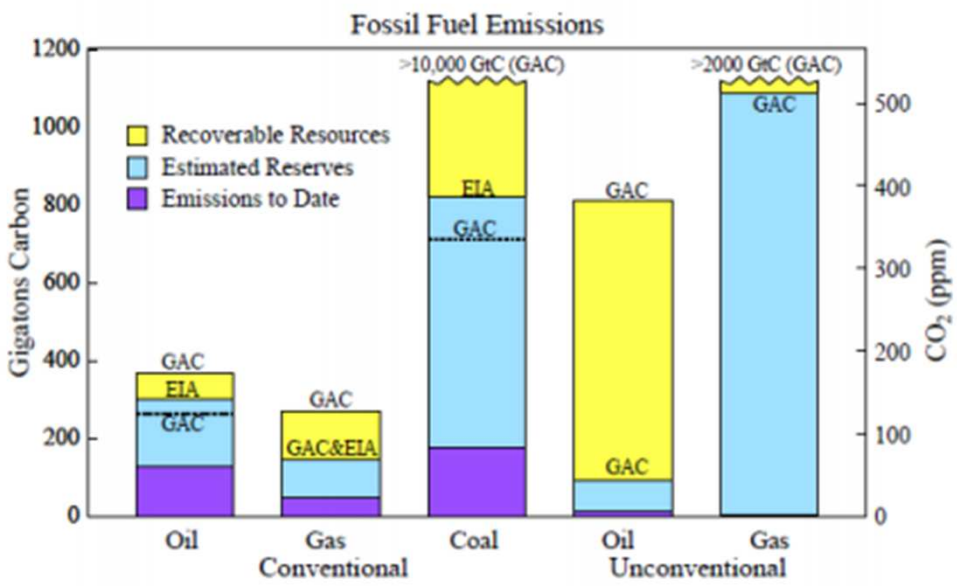
ABHÄNGIGKEIT VON ENERGIEEINFUHREN NIMMT WEITER ZU

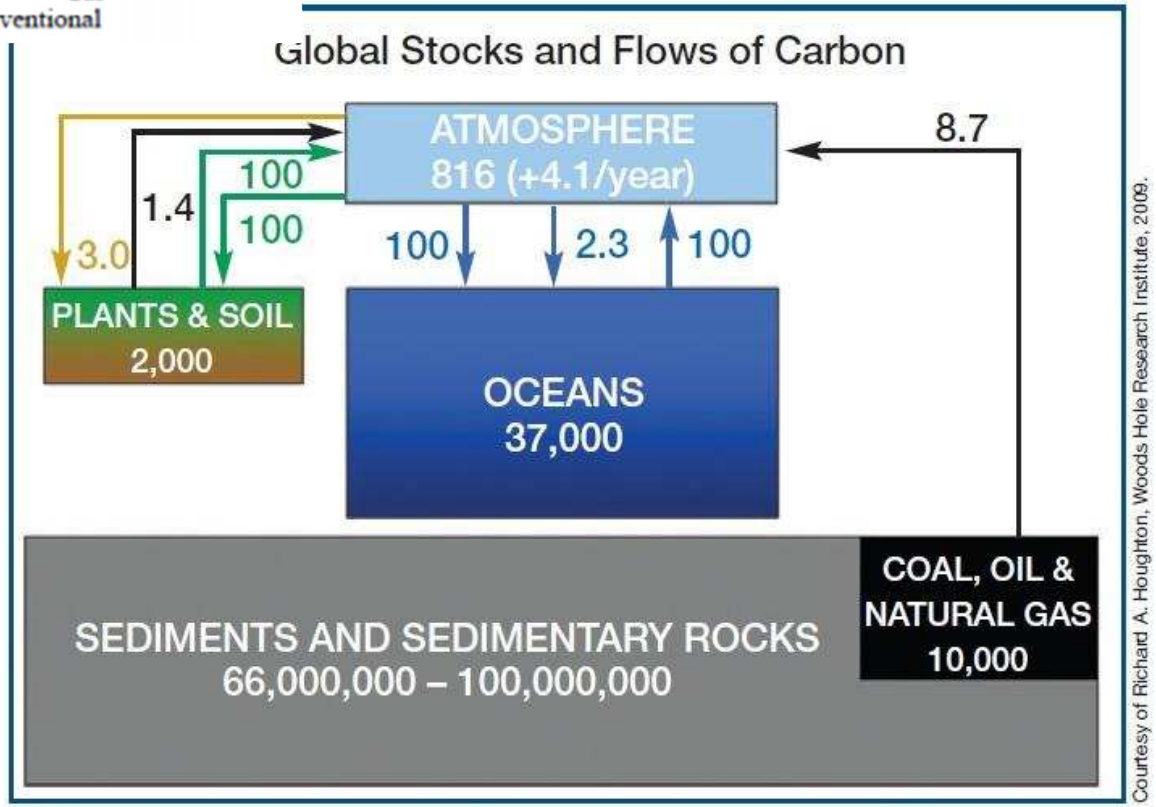
„Business as usual“-Szenario mit Basisjahr 2009



Mittlerweile importiert die EU mehr als die Hälfte ihrer Energie. Ändert sich nichts, wird unsere Abhängigkeit von Einfuhren fossiler Brennstoffe noch weiter zunehmen.

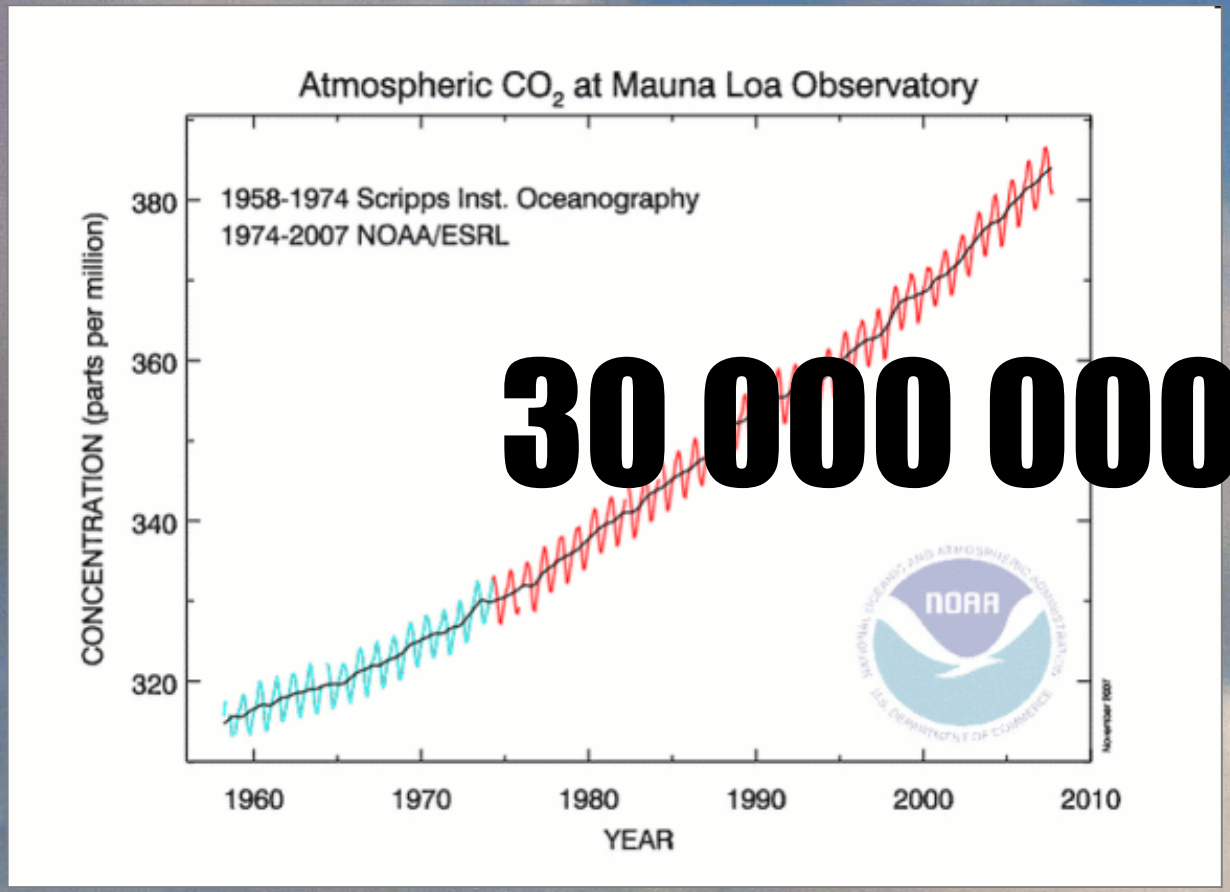
Quelle: Europäische Kommission





Quelle: Ryan, Harmon, A Synthesis of the Science on Forests and Carbon for U.S. Forests. Issues in Ecology, Report Number 13, Spring 2010
Flows in Petagramm

Das große Endlager



30 000 000 000 t CO_2 pro Jahr

2001: 25 Mrd. t CO_2

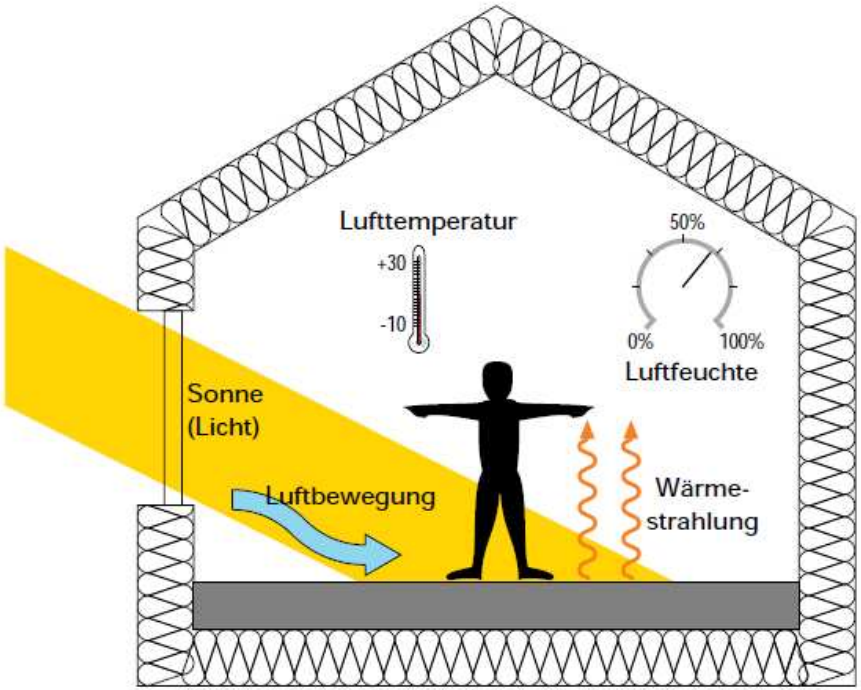
Wohnen: was wir brauchen

Raumtemperaturen 20 – 26 °C

Warme Oberflächen

Luftfeuchtigkeit 30 – 60 %

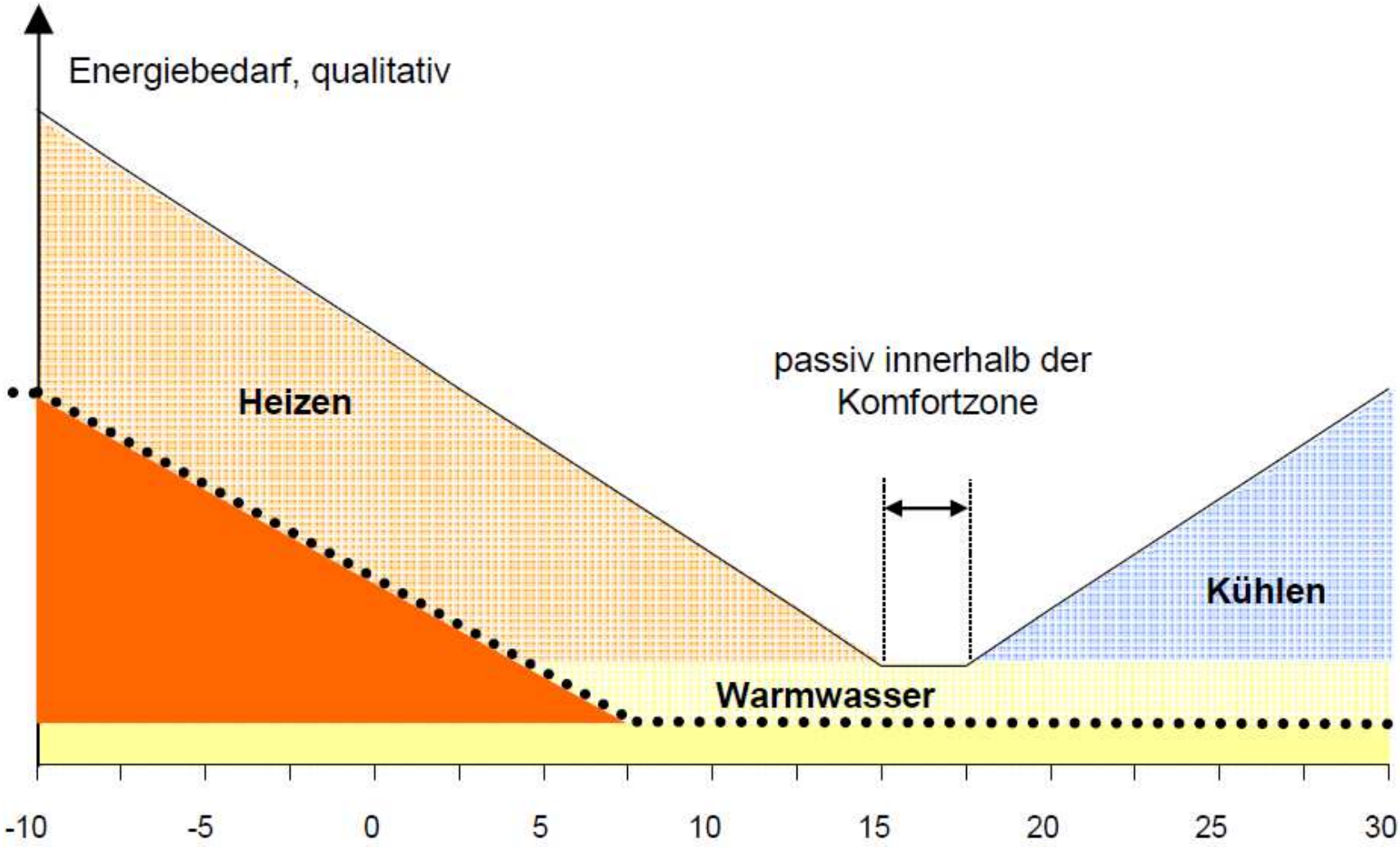
Frische Luft – kein Zug



Tageslicht

Warmwasser

Elektrizität


Energiebedarf, qualitativ
Heizen
passiv innerhalb der
Komfortzone
Kühlen
Warmwasser
-10
-5
0
5
10
15
20
25
30

Hygienisch erforderlicher Luftwechsel

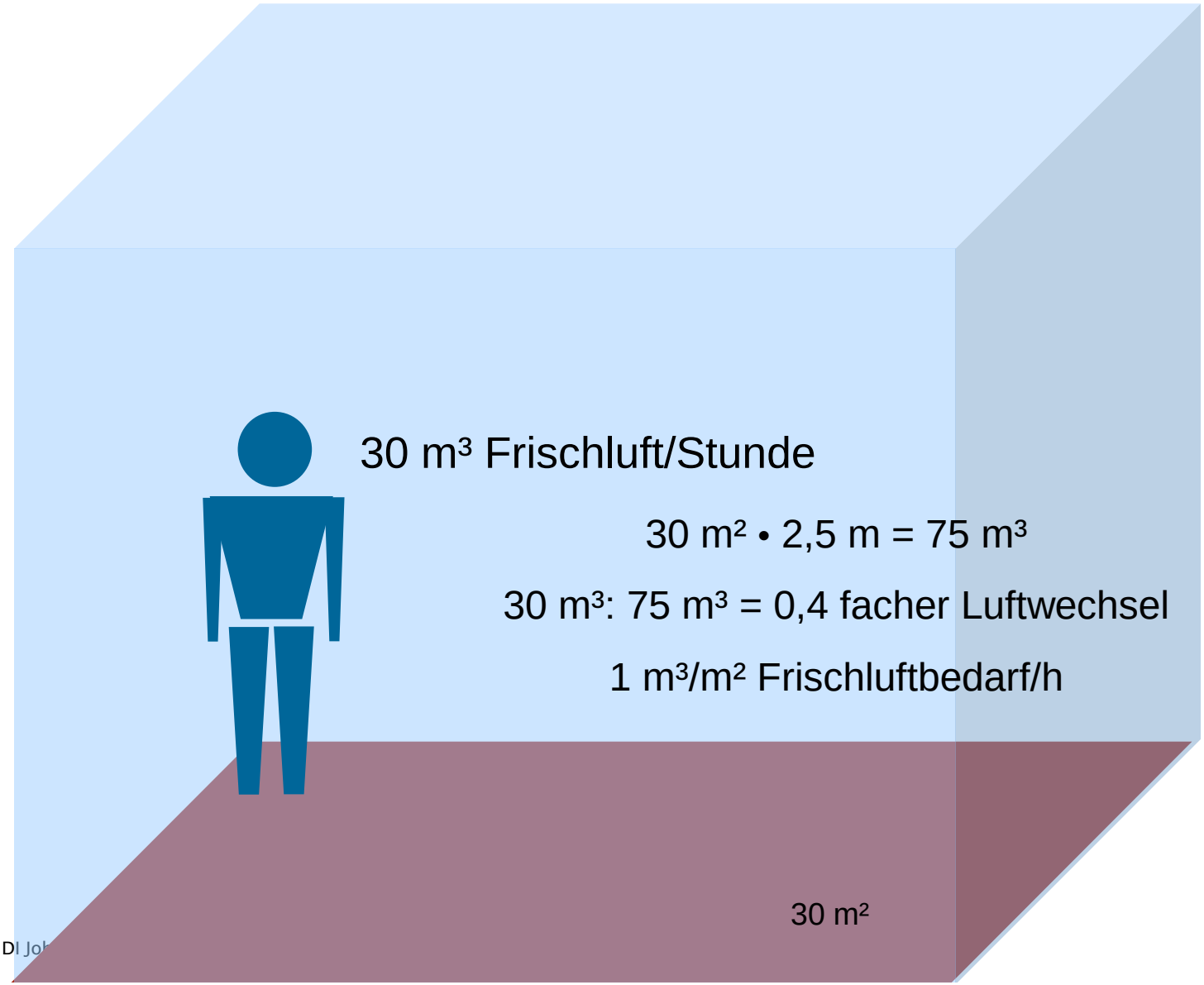
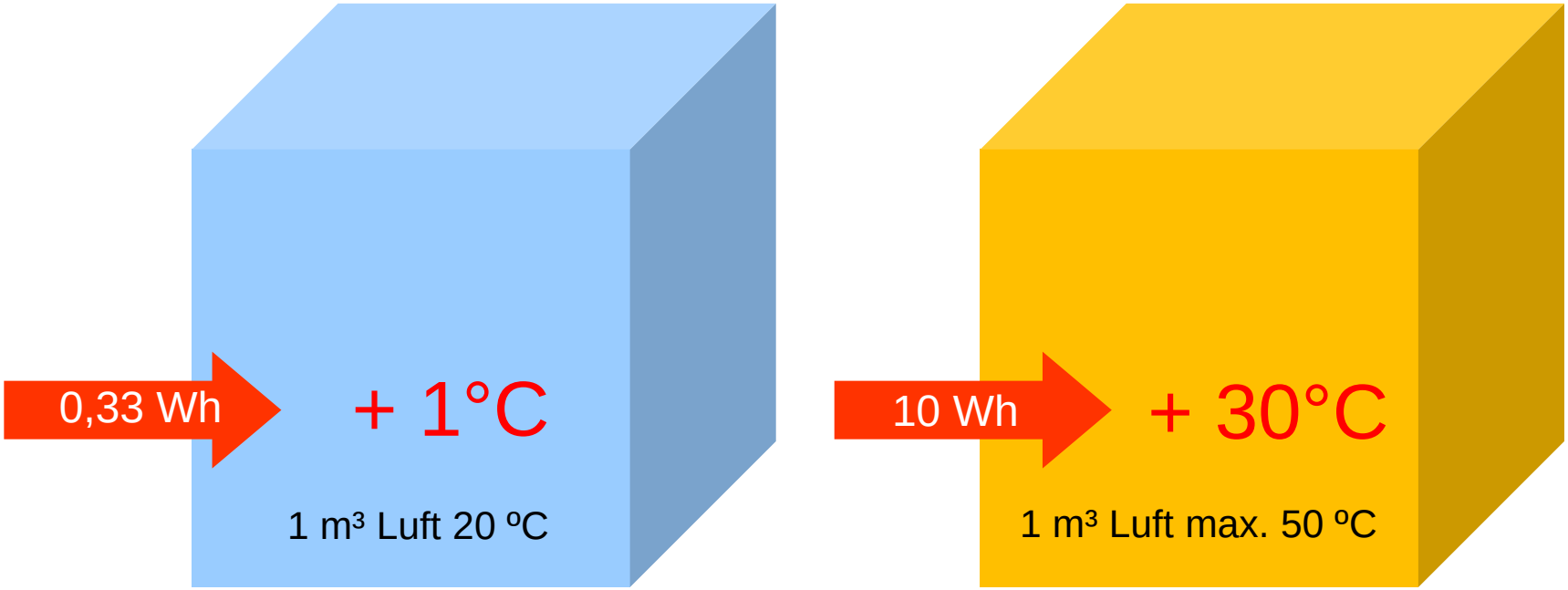


Abb. J. Fechner

Luft als Energie-Träger



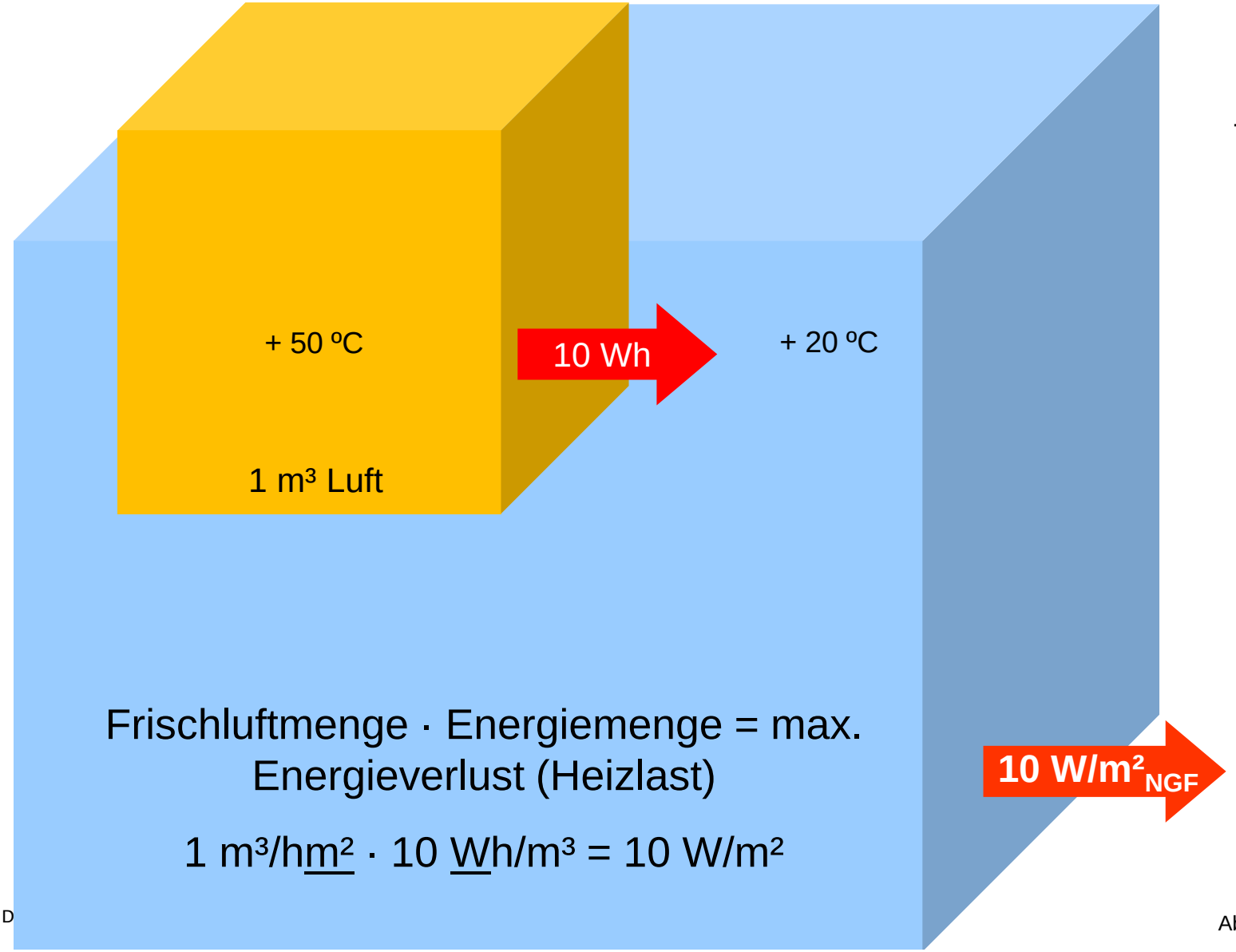
Frischluft max. auf 50 ºC vorgewärmt (Staubverschwelung)

bei 20 ºC Raumtemperatur ΔT 30 K steht zur Verfügung

Energiemenge: 0,33 Wh • 30 K = 10 Wh

Abb. J. Fechner

Wärmeeintrag und Wärmeverlust



- 13 ºC

Frischluftmenge · Energiemenge = max. Energieverlust (Heizlast)

1 m³/hm² · 10 Wh/m³ = 10 W/m²

D

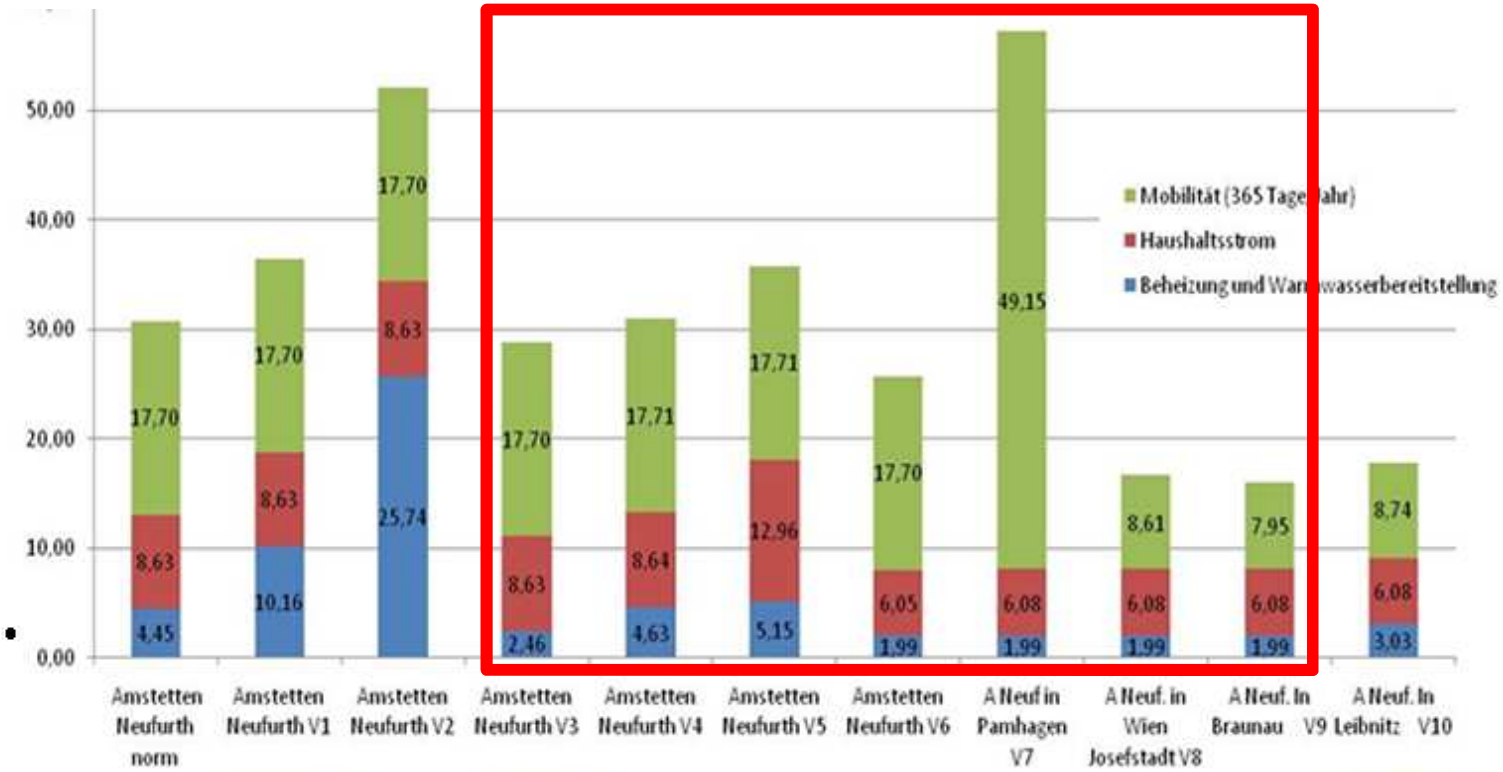
Abb. J. Fechner

Zeitgemäßes Heizen

Heizlast 10 Watt/m²...

Heizleistung für 120 m²

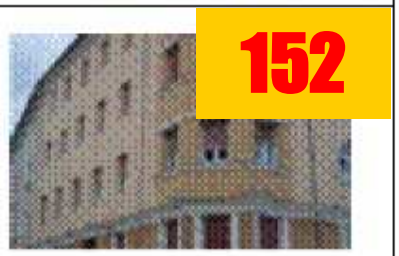
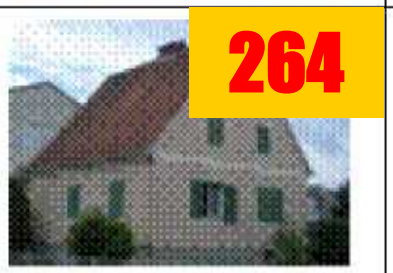
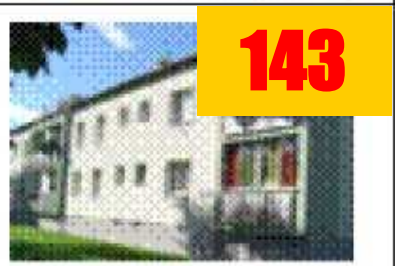
... genug für 21 °C in einem 30 m² Wohnraum – im Passivhaus-Standard!



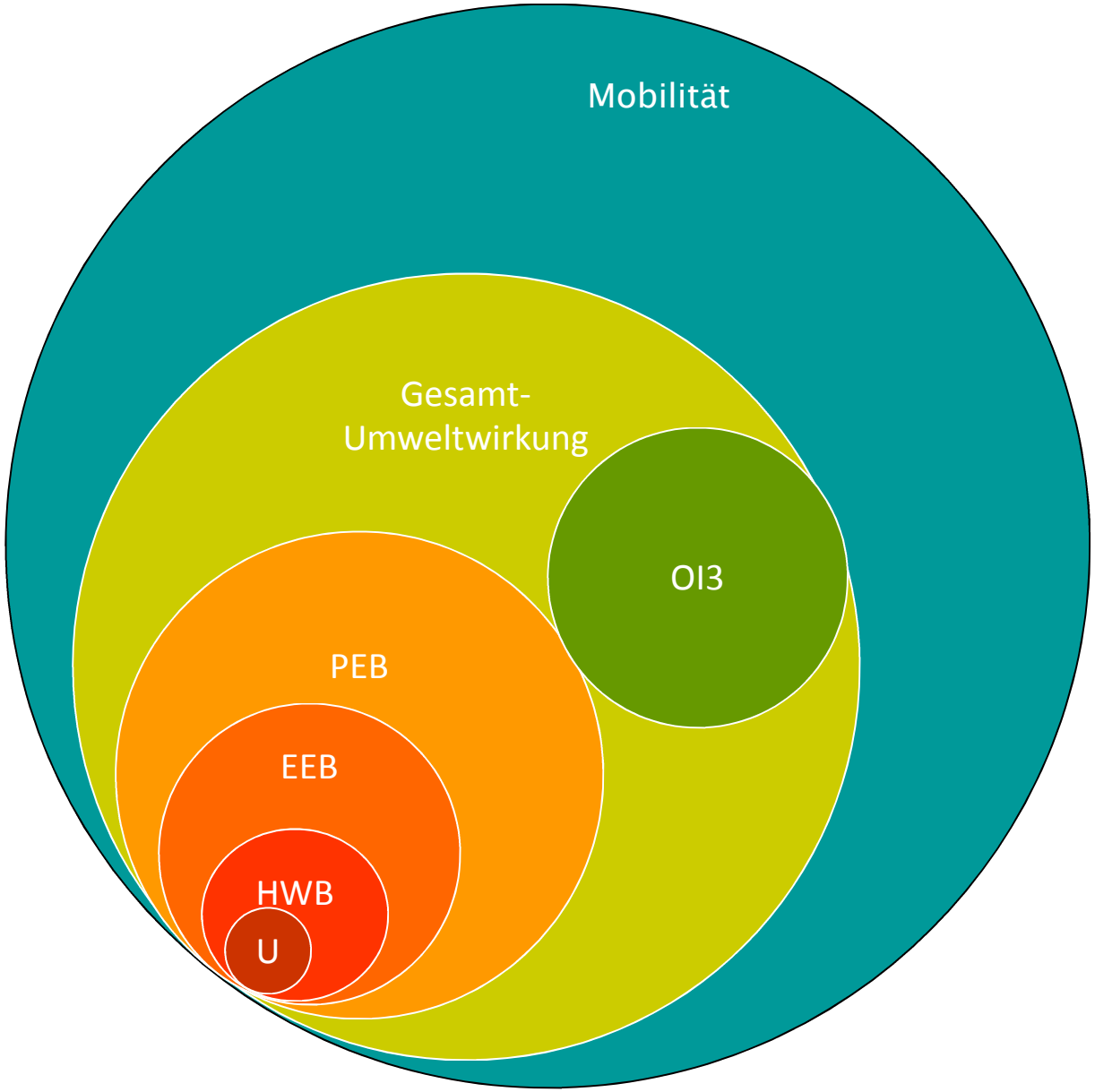
Gebäudestandard	NE haus	60iger/130	60iger/130	PassivH	PassivH	PassivH	PassivH	PassivH	PassivH	PassivH	HWB 30
Wohnfläche/pers.	26 m²/pers.	26 m²/pers.	26 m²/pers.	26 m²/pers.	60 m²/pers.	60 m²/pers.	25 m²/pers.	25 m²/pers.	25 m²/pers.	25 m²/pers.	25 m²/pers.
Nutzerverhalten	norm	norm	norm	norm	norm	überdurch	sparsam	sparsam	sparsam	sparsam	sparsam
Heizungssystem	FW	FW	Öl Heizwert	FW	FW	FW	FW	FW	FW	FW	FW
Mobilität	Amst. Gut	Amst. Gut	Amst. Gut	Amst. Gut	Amst. Gut	Amst. Gut	Amst. Gut	Auto	pos arch	pos arch	pos arch
Stellpl/Wohneinh.	1,5/WE	1,5/WE	1,5/WE	1,5/WE	1,5/WE	1,5/WE	1,5/WE	2,5 /WE	0,3/WE	0,3/WE	0,3/WE
ÖV	alle 30 Min.	alle 30 Min.	alle 30 Min.	alle 30 Min.	alle 30 Min.	alle 30 Min.	alle 30 Min.	alle 60 Min.	alle 2 Min.	alle 2 Min.	alle 2 Min.
Erneuerbare Wärme							100% Biom.	100% Biom.		Geoth+Bio	100% Biom.
Erneuerbarer Strom										100 % PV	100 % PV

Primärenergie pro Person und Tag; Quelle: Forschungsprojekt EFES www.pos-architecture.com

Heizwärmebedarf

Bauperioden / Referenzgebäude	Einfamilienhäuser (EFH)	Mehrfamilienhäuser (MFH)	Mehrgeschoßige Wohnbauten (MWB)
– 1944	271	183	 152
1945 – 1980	 264	 143	130
1981 – 2000	122	67	58

Kosten-Nutzen-Analyse von energetischen Gebäudesanierungen in Österreich, AEA 2011



Quelle: Johannes Fechner

Europäische Gebäuderichtlinie

*(2) "**Niedrigstenergiegebäude**" ein Gebäude, das eine sehr hohe nach Anhang I bestimmte Gesamtenergieeffizienz aufweist.*

*Der **fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf** sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden.*

Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden – Neubau (2014 - 2020)

Als OIB-Anforderung gelten bis inklusive 2020:

	$HWB_{max,SK}$ [kWh/m²a]	$EEB_{max,SK}$ [kWh/m²a]	$f_{GEE,max,SK}$ [-]	$PEB_{max,SK}$ [kWh/m²a]	$CO2_{max,SK}$ [kg/m²a]
2014	16 × (1 + 3,0 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$	0,90	190	30
2016	14 × (1 + 3,0 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		180	28
		oder			
	16 × (1 + 3,0 / ℓ_c)		0,85		
2018	12 × (1 + 3,0 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		170	26
		oder			
	16 × (1 + 3,0 / ℓ_c)		0,80		
2020	10 × (1 + 3,0 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		160	24
		oder			
			0,75		

54,4 kWh/m²a
A/V 0,8

OIB Dokument zur Definition des Niedrigstenergiestandards, noch unveröffentlicht

Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden – größere Renovierung (2014 - 2020)

Als OIB-Anforderung gelten bis inklusive 2020:

	HWB_{max} [kWh/m²a]	EEB_{max} [kWh/m²a]	$f_{GEE,max}$ [-]	PEB_{max} [kWh/m²a]	$CO2_{max}$ [kg/m²a]
2014	23 × (1 + 2,5 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		230	38
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ_c)		1,10		
2016	21 × (1 + 2,5 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		220	36
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ_c)		1,05		
2018	19 × (1 + 2,5 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		210	34
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ_c)		1,00		
2020	17 × (1 + 2,5 / ℓ_c)	mittels $HTEB_{Ref}$		200	32
		oder			
	25 × (1 + 2,5 / ℓ_c)		0,95		

Wichtige Neuerungen für Energieausweise in Österreich:

Angaben zum **Primärenergiebedarf** (PEB) und **Kohlendioxidemissionen**
PEB = EEB * Konversionsfaktoren (Strom: 2,62)
CO2 = EEB * Konversionsfaktoren

der **Gesamtenergieeffizienzfaktor** f_{GEE} (Vergleich mit Referenzgebäude), damit schlagen auch die Effizienz der Haustechnik und der Stromverbrauch im Energieausweis deutlich zu Buche.

In **Verkaufs- oder Vermietungsanzeigen** muss ein Energiekennwert genannt werden (genaue Anforderung noch in Diskussion)

Sanktionen bei Nichtvorlage, die wirksam, verhältnismäßig und abschreckend sind.

Um die Qualität der Ausweise in der gesamten Union zu gewährleisten, soll in jedem Mitgliedstaat ein unabhängiges **Kontrollsystem** eingerichtet werden.

Strom im Energieausweis NEU

Für den Haushaltsstrombedarf HHSB von Wohngebäuden sind 50 % von qi,h (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Heizfall) bzw. für den Betriebsstrombedarf BSB von Nicht-Wohngebäuden der Gebäudekategorien 1 bis 12 sind 50 % des Mittelwertes aus qi,h (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Heizfall) und qi,c (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Kühlfall) unter Heranziehung der Nutzungsdauer zu berücksichtigen.

- **HHSB =** 3,75 W/m² / 2 × 8.760 h/a ≈ **16 kWh**/m²a

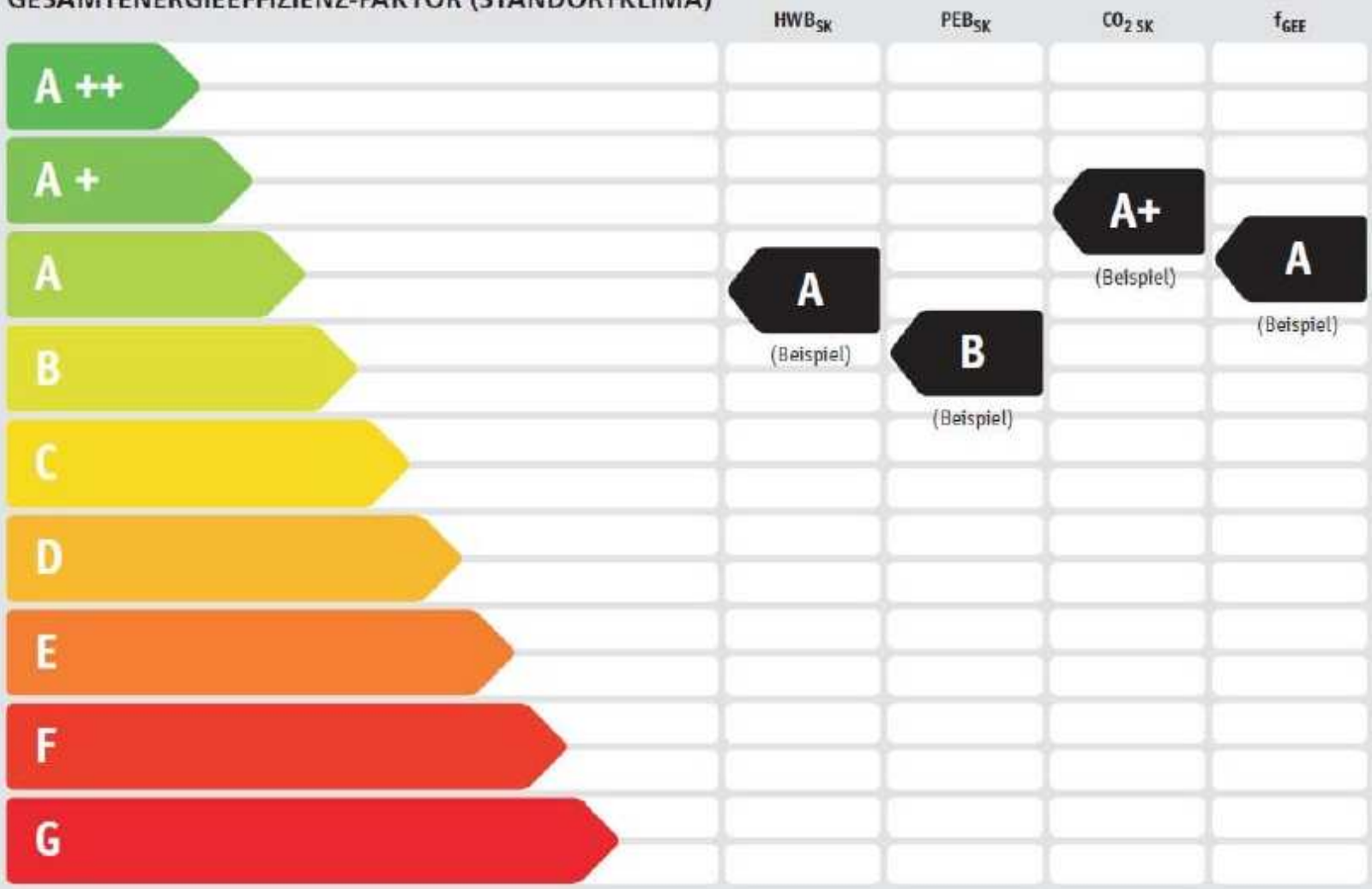
Ein **Netto-Photovoltaikertrag NPVE** kann gemäß EN 15316-4-6 berechnet werden, wobei als Bedingung einzuhalten ist, dass der gesamte Strombedarf je Monat des Gebäudes nicht durch den in Rechnung gestellten und der Bilanzierung zugeführten NPVE übertroffen werden darf

Konversionsfaktoren

Die Konversionsfaktoren sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Im Falle von Einzelnachweisen ist gemäß OIB-Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ vorzugehen.

Energieträger	f_{PE} [-]	$f_{PE,n.ern.}$ [-]	$f_{PE,ern.}$ [-]	f_{CO2} [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	0,06	1,02	4
Strom (Österreich-Mix)	2,62	2,15	0,47	417

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR (STANDORTKLIMA)



4.4 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

4.4.1 Allgemeines

Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor wird als Relation des Endenergiebedarfs EEB_{Ist} und des Referenzwertes EEB_{Ref} ermittelt. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- Der Endenergiebedarf EEB_{Ist} entspricht dem spezifischen Endenergiebedarf EEB_{BGF} bezogen auf die konditionierte Brutto-Grundfläche und wird wie folgt berechnet.
  - $EEB_{Ist} = EEB_{BGF}$
- Dabei kann seine Berechnung alternativ wie folgt geschrieben werden:
  - Für WG: $EEB_{Ist} = HWB_{Ist} + WWWB_{Def} + HTEB_{Ist} + HHSB_{Def}$
  - Für NWG: $EEB_{Ist} = HWB_{Ist} + WWWB_{Def} + HTEB_{Ist} + KEB_{Ist} + BelEB_{Def} + BSB_{Def}$
- Grundsätzlich können der $HHSB_{Def}$, der $BelEB_{Def}$ und BSB_{Def} ersetzt werden durch $HHSB_{Ist}$, $BelEB_{Ist}$ und BSB_{Ist}, wobei beispielsweise (NPVE ... Netto-Photovoltaik-Ertrag) gilt:
  - $HHSB_{Ist} = HHSB_{Def} – NPVE$
  - $BelEB_{Ist} = BelEB_{Def} – NPVE$
  - $BSB_{Ist} = BSB_{Def} – NPVE$
- An dieser Stelle sei festgehalten, dass selbstverständlich ein $BelEB_{Ist}$ auch exakt nach Berechnung gemäß EN 15193 ermittelt werden kann und daher von $BelEB_{Def}$ verschieden sein kann.
- Ebenso sei festgehalten, dass ein Netto-Photovoltaikertrag NPVE gemäß EN 15316-4-6 berechnet werden kann, wobei als Bedingung einzuhalten ist, dass der gesamte Strombedarf je Monat des Gebäudes nicht durch den in Rechnung gestellten und der Bilanzierung zugeführten NPVE übertroffen werden darf (das heißt: Netzeinspeisungen dürfen nicht zur Verminderung des Endenergiebedarfs verwendet werden).

Fehlerquellen bei der Berechnung

HWB:
Flächen
Dämmstärken, λ-Werte, Verglasung
Luftwechselraten
Passiv-solare und interne Gewinne

EEB:
JNG (div. Verluste, Speicherverluste)
JAZ
Aktiv solare Gewinne
Hilfsantriebe

PEB:
Konversionsfaktoren

Feldtest Wärmepumpe

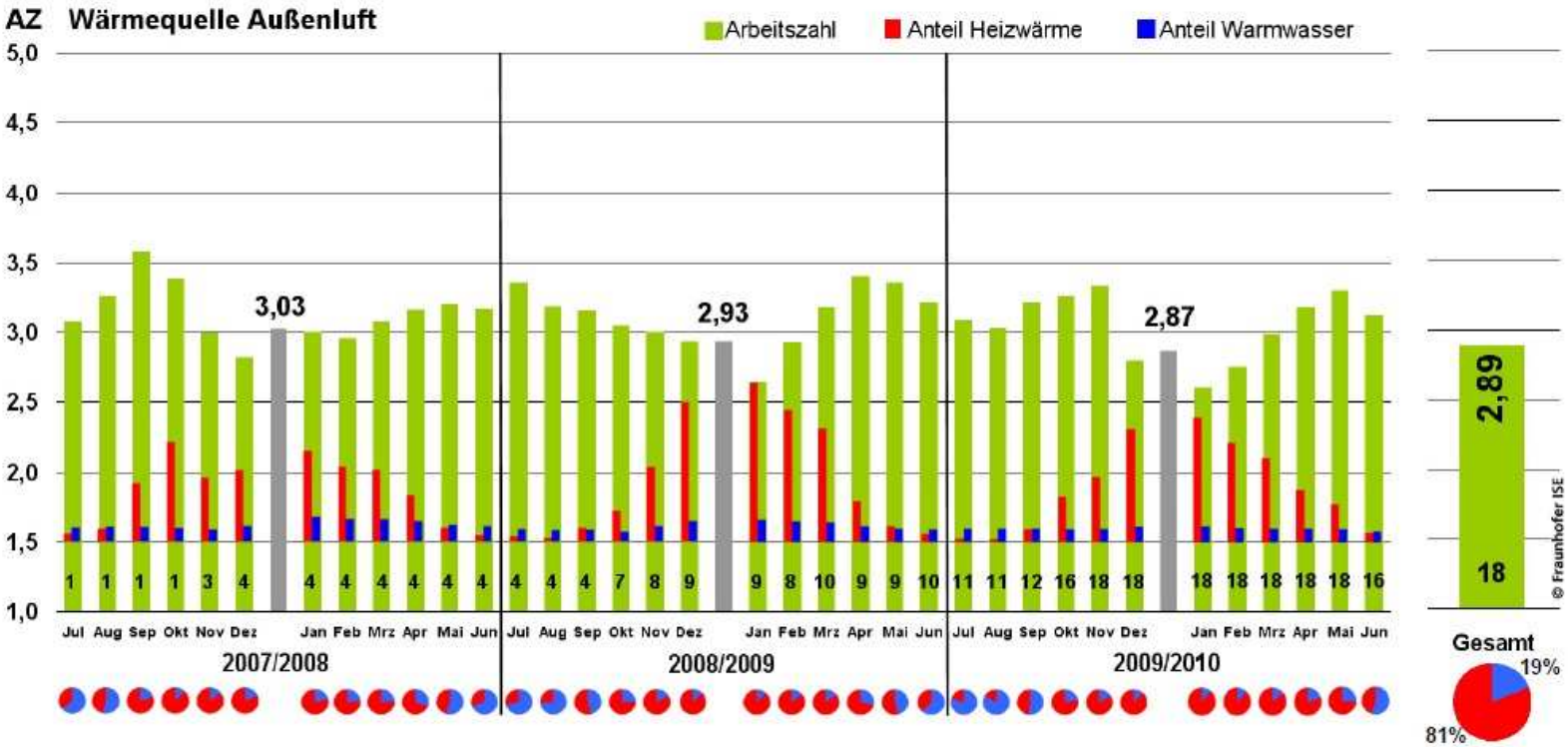


Bild 16: Arbeitszahlen von Luft-Wärmepumpen für verschiedene Zeitperioden im Betrachtungszeitraum Juli 2007 bis Juni 2010 mit der Struktur der bereitgestellten thermischen Energie sowie der Anzahl der jeweils ausgewerteten Wärmepumpen.

Energiebedarfsdeckung Dezembertag

Haushalt 4 Personen, HWB 40

Heizung:	50 kWh
Warmwasser:	10 kWh
Haushaltsstrom:	12 kWh
Zusammen:	**72 kWh**

Haushalt 4 Personen, HWB 10

Heizung:	12 kWh
Warmwasser:	10 kWh
Haushaltsstrom:	13 kWh
Zusammen:	**35 kWh**

Strahlungsangebot: 1,3 kWh/m²d

Verfügbare Flächen: 80 m²

Wirkungsgrade: solartherm. 25 %	■	PV 10 % + WP COP 3,5
EE-Beitrag: **26 kWh/d**	■	**36 kWh/d**

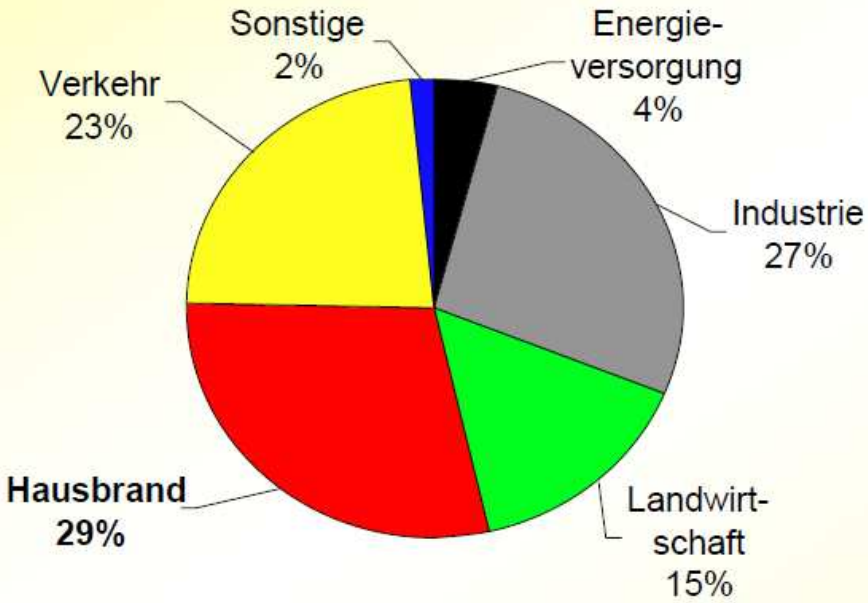
+ Speicher Monatsdefizit
(34 kWh * 31 = 1054 kWh)
Mind. 15 m³
Haushaltsstrom aus Netz

Wärmebedarfsdeckung möglich,
PV-Beitrag für Strombedarfsdeckung möglich

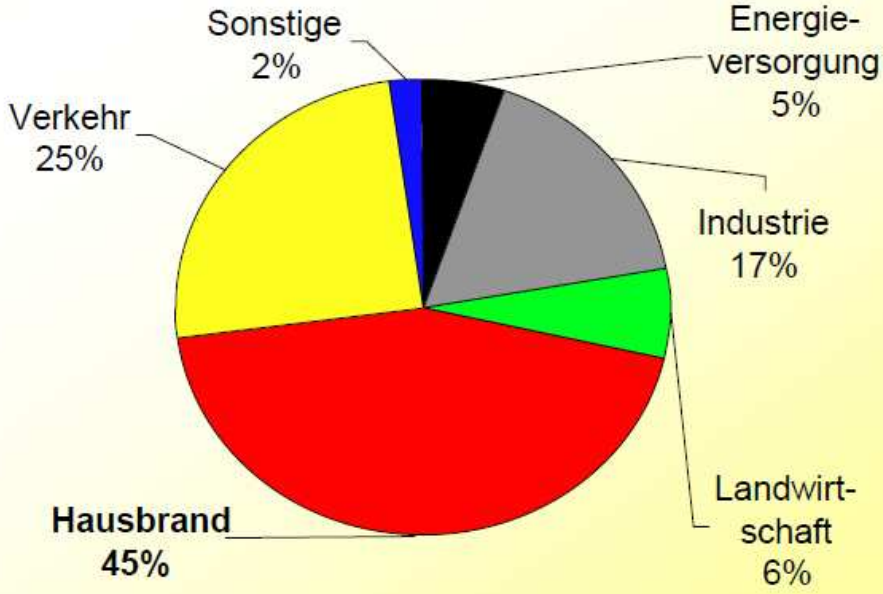
Institut für Prozess-
und Partikeltechnik
Technische Universität Graz

Feinstaubquellen in Österreich (Stand 2008)

PM_{10}-Emissionen

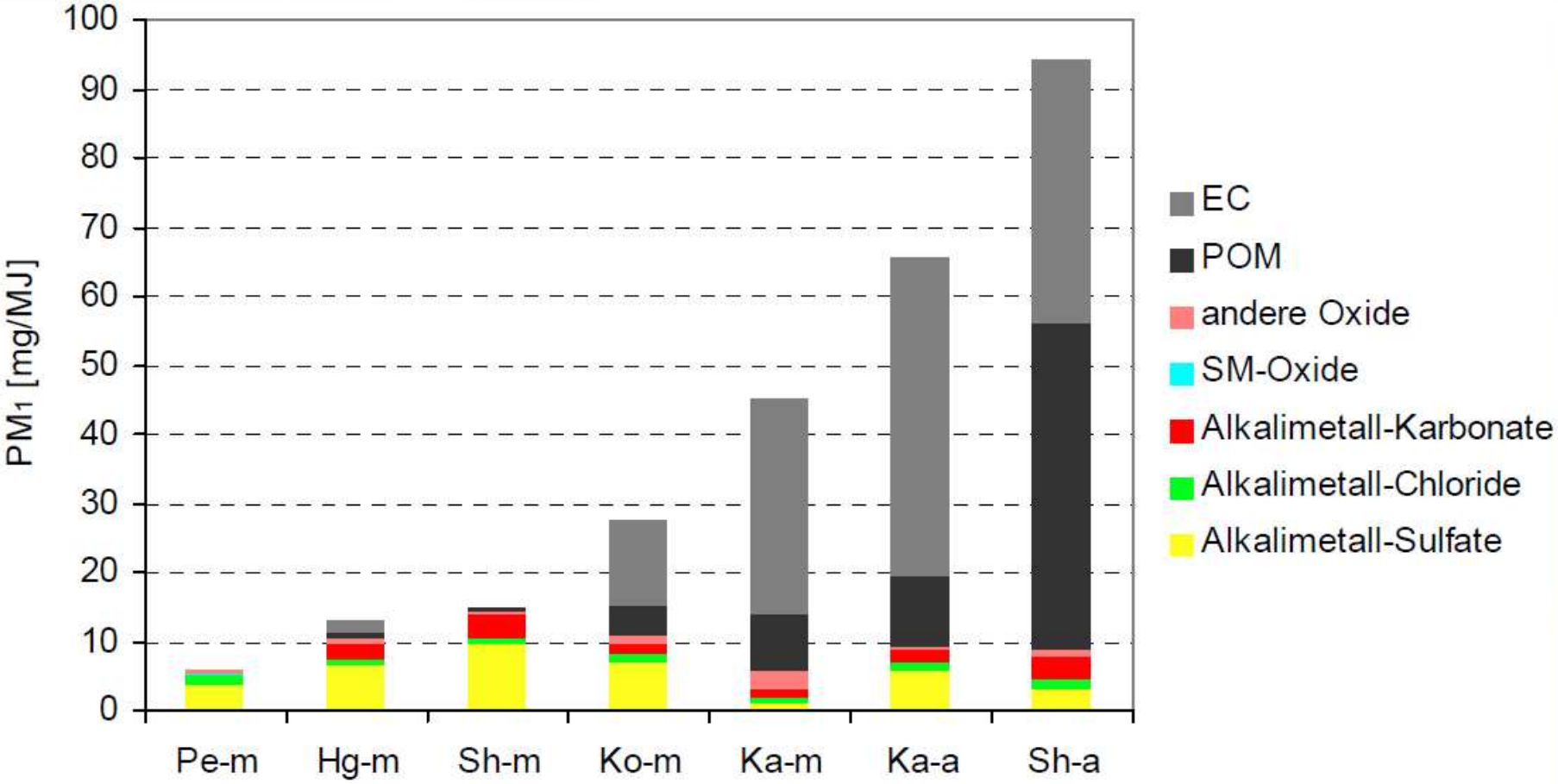


$PM_{2,5}$-Emissionen



Institut für Prozess- und Partikeltechnik
Technische Universität Graz

Feinstaubemissionen alter und neuer Biomasse-Kleinfeuerungstechnologien



Pe-m … Pelletkessel (modern); HG-m … Hackgutkessel (modern); SH-m (Scheitholzkessel (modern); SH-a … Scheitholzkessel (alte Technologie); Ka-m … Kachelofen (modern); KO-m … Kaminofen (modern); KO-a … Kaminofen (alte Technologie); EC … elementarer Kohlenstoff = Russ; POM … kondensierte Kohlenwasserstoffverbindungen

Gebäude-Energie-Konzept	Bewertungen
Passivhaus plus	klima:aktiv
Solar-Aktiv Haus	ÖGNB/TQB
Passivhaus	ÖGNI/DGNB
Sonnenhaus	Breeam
	…

Europäische Gebäuderichtlinie

*„Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die **Zahl der Gebäude zu erhöhen**, die nicht nur die geltenden Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz erfüllen, sondern **noch energieeffizienter** sind, … und der Kommission über derartige Pläne regelmäßig Bericht erstatten.“ (17)*

Planung: zukunftsgerecht!

Mit den richtigen Profis:
Architekt, Energieberater
Baumeister, Installateur,

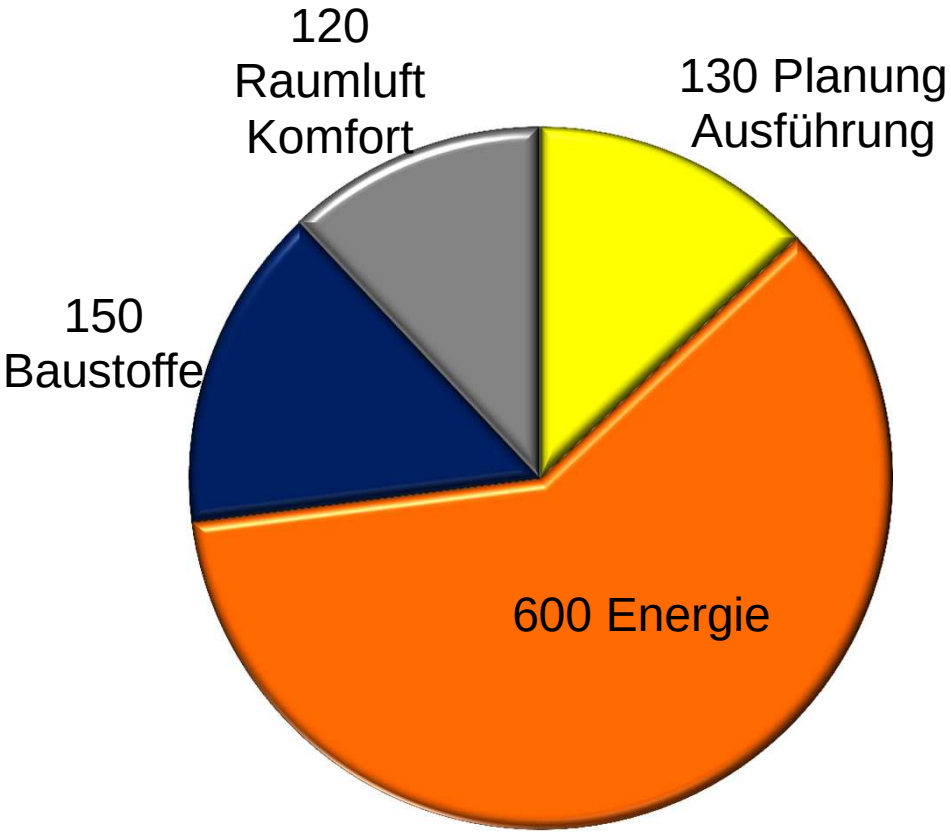
klima:aktiv Kriterien

- Infrastruktureinrichtungen in 500m Entfernung
- **Heizwärmebedarf**
- **Primärenergiebedarf (Endenergiebedarf)**
- **CO_2-Emissionen**
- OI3-Index
- Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen (HFKW)
- Sommertauglichkeit
- Blower-Door-Test
  - Lebenszykluskostenberechnung (>1.000m² BGF)
  - **Kühlbedarf** (Dienstleistungsgebäude neu)
  - **Energiemonitoring** (>1.000m² BGF)
  - Raumluftmessung (>1.000m² BGF)

klima:aktiv

Dieses Gebäude wurde im klima:aktiv GOLD Standard errichtet.

klima:aktiv: Vier Bereiche – maximale Punkte



KRITERIENKATALOG klima:aktiv Wohngebäude Sanierung

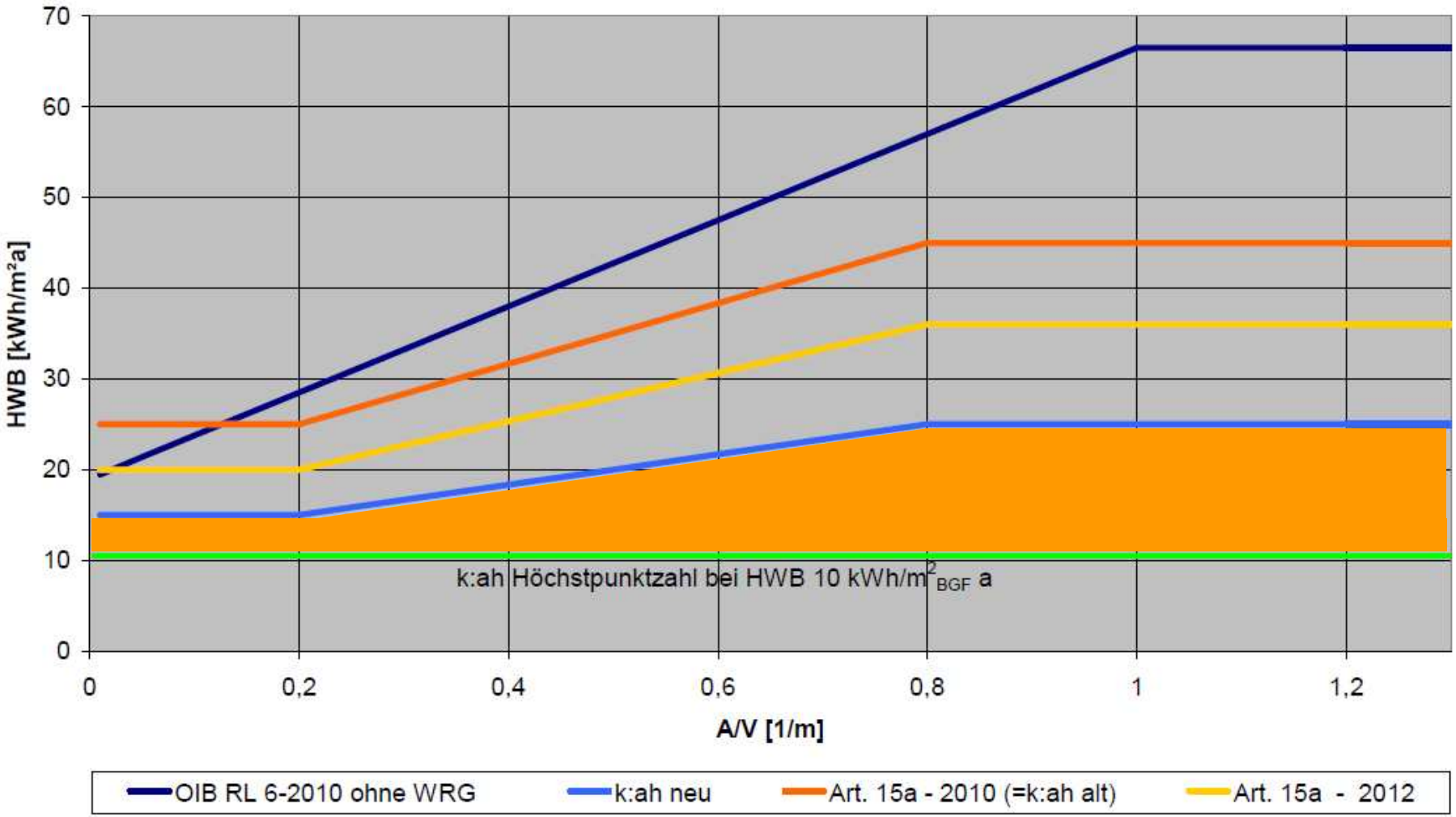
SANIERUNG			
Nr.	Titel	Muss-kriterium	errreichbare Punkte
A	**PLANUNG UND AUSFÜHRUNG**		**max. 130**
A 1	**Planung**		**max. 110**
A 1.1	Infrastruktur und Anbindung an den öffentlichen Verkehr		0 bis 20
A 1.2	Fahrradstellplatz		15 bis 25
A 1.3	Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert		10 bis 40
A 1.4	Vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten	M ab 1.000m² kond. BGF	20
A 1.5	Detaillierte Überprüfung der Energiebedarfsberechnungen (PHPP)		50
A 2	**Ausführung**		**max. 40**
A 2.1	Gebäudehülle luftdicht	M	15 bis 30
A 2.2	Erfassung Energieverbräuche / Betriebsoptimierung	M ab 1.000m² kond. BGF	15
B	**ENERGIE UND VERSORGUNG**		**max. 650**
B	**Energie und Versorgung (Alternative 1: Nachweisweg OIB-Richtlinie 6)**		
B 1	**Nutzenergie**		**max. 400**
B 1.1a	Heizwärmebedarf	M	275 bis 400
B 2	**End- und Primärenergie + CO_2 Emissionen**		**max. 250**
B 2.1	Komfortlüftung energieeffizient		10 bis 50
B 2.2a	Primärenergiebedarf	M	50 bis 100
B 2.3a	CO_2 Emissionen	M	50 bis 100
B 2.4a	Photovoltaikanlage		30 bis 60
B	**Energie und Versorgung (Alternative 2: Nachweisweg PHPP)**		
B 1	**Nutzenergie**		**max. 325**
B 1.1b	Energiekennwert Heizwärme PHPP	M	225 bis 325
B 2	**End- und Primärenergie + CO_2 Emissionen**		**max. 325**
B 2.1	Komfortlüftung energieeffizient		10 bis 50
B 2.2b	Primärenergiekennwert PHPP	M	70 bis 140
B 2.3b	CO_2 Emissionen PHPP	M	70 bis 140
B 2.4b	Photovoltaikanlage		30 bis 60
C	**BAUSTOFFE UND KONSTRUKTION**		**max. 100**
C 1	**Baustoffe**		**max. 60**
C 1.1	Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen	M	10
C 1.2	Vermeidung von PVC		10 bis 80
C 1.3	Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen		5 bis 40
C 2	**Konstruktionen und Gebäude** (alternativ 2.1a oder 2.1b)		**max. 75**
C 2.1a	Ökologischer Kennwert des Gesamtgebäudes ($OI3_{BG3,BZF}$)		max. 75
C 2.1b	Ökologischer Kennwert der thermischen Gebäudehülle ($OI3_{TGH,BGF}$)		max. 50
D	**KOMFORT UND RAUMLUFTQUALITÄT**		**max. 120**
D 1	**Thermischer Komfort**		**max. 40**
D 1.1	Thermischer Komfort im Sommer	M	25 bis 40
D 2	**Raumluftqualität**		**max. 100**
D 2.1	Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert		40
D 2.2	Einsatz emissions- und schadstoffarmer Produkte		10 bis 50
D 2.3	Messung der flüchtigen organischen Verbindungen und Formaldehyd		10 bis 50
		GESAMT	**1.000**

NEUBAU

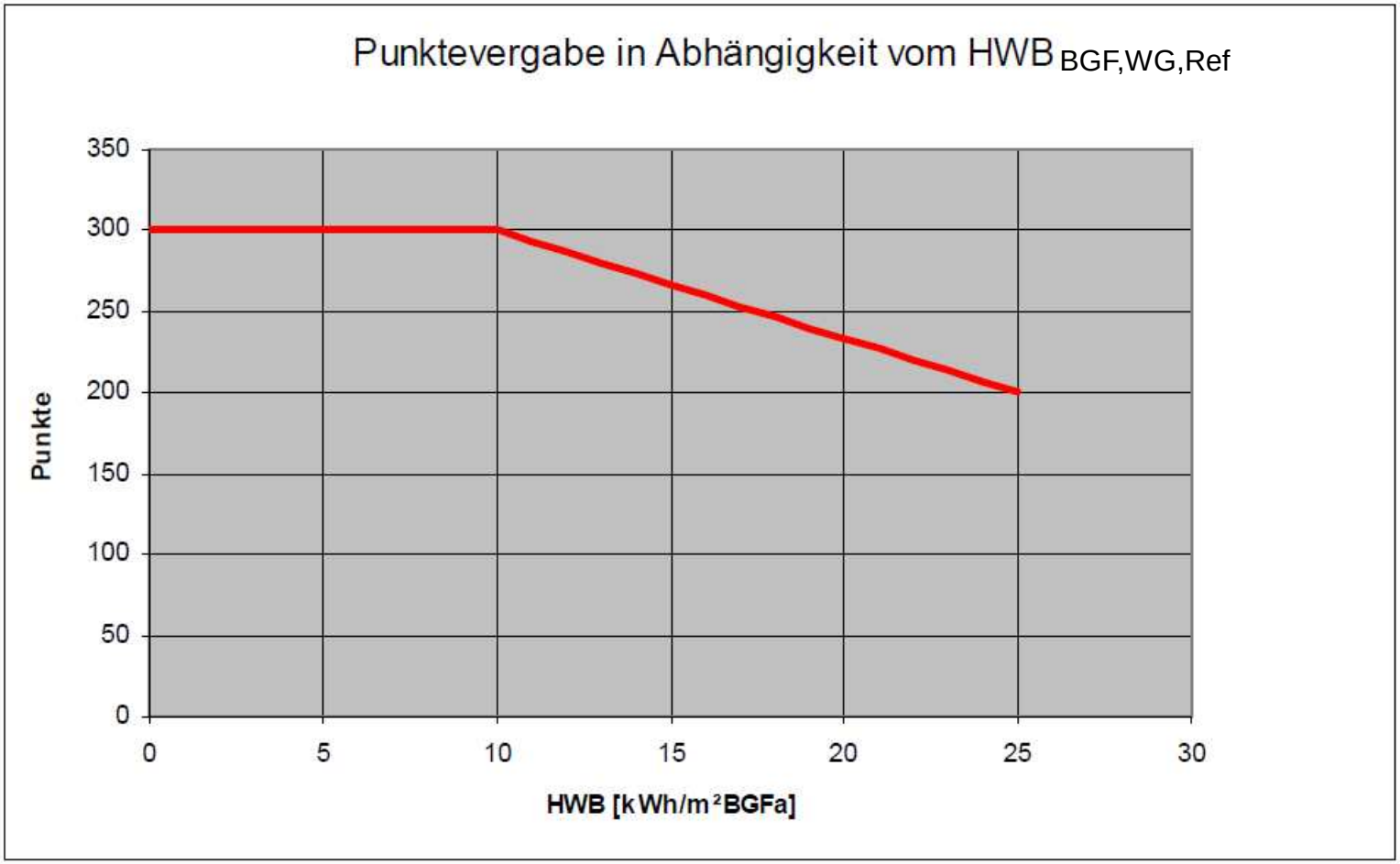
HWBmax 15/25
PEBmax 135
CO2max 22 kg

Niedriger Heizwärmebedarf

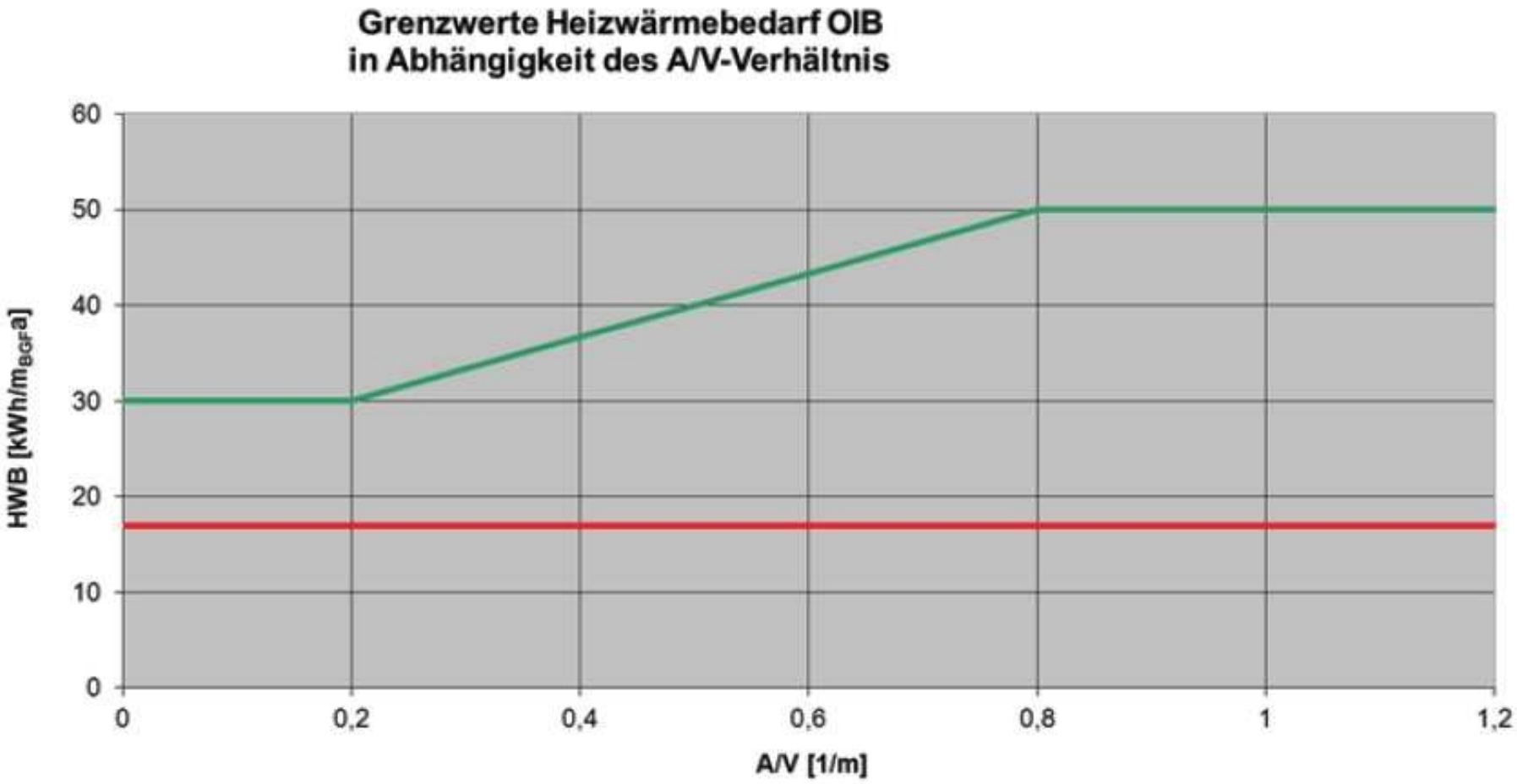
Beste Voraussetzung für effizienten Einsatz Erneuerbarer Energie



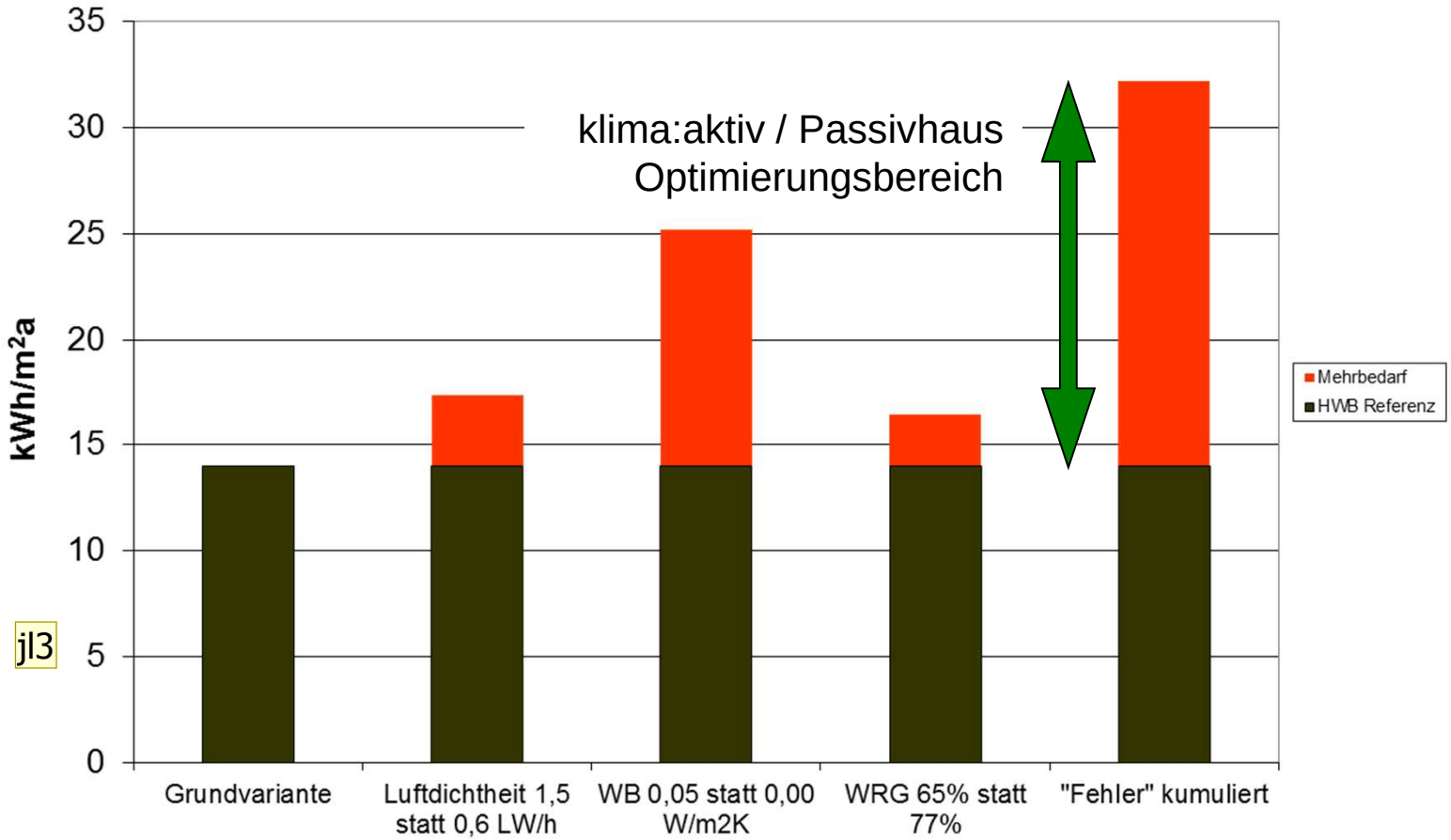
klima:aktiv Punkte für HWB - Neubau



B1.1 Maximal zulässiger spezifischer Heizwärmebedarf - Sanierung (Referenzklima)



Optimierungspotentiale HWB



jl3

Folie 39

jl3 würde diesen satz umformulieren: Die klima:aktiv "Kriterien verlangen von den Planern, die entsprechenden Punkte rechtzeitig zu beachten."

um ein optimales Ergebnis zu erreichen, wird vorausgesetzt, dass die klima:aktiv Kriterien bereits in der Planungsphase beachtet und "eingebaut" werden.

julia lindenthal; 10.09.2010

Realisierte Projekte: www.klimaaktiv-gebaut

Passivhaus mit Sonnendeck

1. Allgemein	2. Energie	3. Beteiligte	4. Haustechnik

Fertig, aktiv
Einfamilienhaus
Konstruktion: Massiv

Anzahl Wohneinheiten: 1
Davon noch verfügbar: 0
Größe der Wohneinheiten: jeweils 281 m²
Obergeschosse: 2

Standort:
.
2201 Gerasdorf bei Wien

Punkteverteilung:

A: Planung und Ausführung	90 von 120 Punkte
B: Energie und Versorgung	600 von 600 Punkte
C: Baustoffe und Konstruktion	100 von 160 Punkte
D: Komfort und Raumluftqualität	115 von 120 Punkte
klima:aktiv Haus - Bewertung	**905 von 1000 Punkte**

Kurzbeschreibung des Errichters:
Kennwerte:

Ort: 2201 Gerasdorf
Baujahr 2006
Nutzfläche: 184 m²
BGF: 281 m²
Heizenergiebedarf: 15 kWh/m²a
N50 (Blower Door Test) 0,3 / h

Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Erdwärmetauscher
Massivbauweise mit 40 cm Wärmedämmung

5408_13

5410_17

5410_08

5410_16

Abendroth-Proj Gerasdorf -

BEWERTUNGSMATRIX klima:aktiv-HEIZSYSTEME

	Gebäudeklassen und Heizwärmebedarf in kWh pro m² und Jahr				
	A++ / A+ ≤ 15	A ≤ 25	B ≤ 50	C ≤ 100	D-G > 100
Pellets-Wohnraum- / Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Kachelofen-Ganzhausheizung mit Solaranlage	gut	sehr gut	sehr gut	nicht verfügbar	nicht verfügbar
Stückholzvergaser-Zentralheizung mit Solaranlage	nicht verfügbar	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut
Erdreich-Wärmepumpe mit Erdkollektor und Solaranlage	sehr gut	sehr gut	gut	weniger gut	nicht geeignet
Grundwasser- und Erdreich-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde und Solaranlage	gut	sehr gut	gut	weniger gut	nicht geeignet
Außenluft-Wärmepumpe und Solaranlage	gut	gut	weniger gut	nicht geeignet	nicht geeignet
Kompaktgerät mit Luftheizung und Solaranlage	gut	nicht geeignet	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar
Kompaktgerät mit Luftheizung und wassergeführtem System und Solaranlage	sehr gut	gut	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Vorarbeiten von Energie Tirol

An Standorten, an denen eine thermische Solaranlage nicht möglich ist, bieten sich zur Warmwasserbereitung außerhalb der Heizperiode Luft-Wasser-Wärmepumpen an. Dabei wird mittels Umgebungswärme und elektrischer Energie Kaltwasser erwärmt.

Eignung: sehr gut | gut | weniger gut | nicht geeignet | nicht verfügbar

Wärmepumpen - Berechnungsblatt
JAZcalc

Qualitätsgemeinschaft Wärmepumpe

lebensministerium.at

JAZcalc_6.3 / Juli 09

Projekt:		Installateur / Planer:	
Name (Bauherr/GU):		Name:	
Strasse:		Strasse:	
Ort:		Ort:	
Tel :		Tel :	

Gebäudedaten				
		Bundesland:	Vorarlberg	
Klimastation			Fontanella	
Gebäudekategorie			Einfamilienhäuser	
Energiebezugsfläche EBF (gemäß Energieausweis)		A_E	m^2	187
Heizwärmebedarf (gemäß Energieausweis)		Q_h	kWh/m^2a	35
Transmissionswärmeverluste (gemäß Energieausweis)		Q_T	kWh/m^2a	44
Lüftungswärmeverluste (gemäß Energieausweis)		Q_V	kWh/m^2a	13
Heizung: Zusätzliche Verteilverluste			%	5%
Sperrzeiten für Wärmepumpe			h/d	2
Heizleistungsbedarf ohne Warmwasser bei -17°C	Vorschlagswert:	3,3	kW	4,2
Warmwasserbedarf		Q_{ww}	kWh/m^2a	14,3
Warmwasser: Zusätzliche Speicher- und Verteilverluste			%	12%

Wärmepumpen-Anlage				
Name und Typ der Wärmepumpe:				
Wärmequelle:		Erdsonden-Wärmepumpe		
Einsatz (Heizung oder Warmwasser):		Heizung + Warmwasser		
Heizungsspeicher		mit Heizungs - Speicher		
Betriebsweise der Wärmepumpen-Anlage:		monovalenter Betrieb Heizung		
Elektrische Leistungsaufnahme Sondenpumpe:			W	200
Sondenanzahl:	*(Sondenbelastung = 34,6 W/m)*		-	1
Länge pro Erdwärmesonde:	*(Sondenbelastung = 63,3 kWh/m)*		m	110
Auslegungs-Sondentemperatur (optional, aus externer Berechnung in Beilage)		3,2	°C	
COP bei Normtemperatur (B0 / W50):			-	3,3
Leistungszahl COP (B0 / W35):			-	4,2
Heizleistung bei (B0 / W35):			kW	5
Grösse Heizungsspeicher			Liter	200

Wo liegt die Schmerzgrenze?

Tab. 1: Kosten von Erneuerbare Wärme-Anlagen

	Erdreich-Wärmepumpe und Solaranlage [1]	Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage
Investitionskosten & Montage	25.000,- bis 30.000,- Euro	15.000,- bis 30.000,- Euro
abzgl. Landesförderung	3.000,- bis 9.000,- Euro	3.000,- bis 5.000,- Euro
abzgl. Gemeindeförderung	500,- bis 3.000,- Euro	500,- bis 3.000,- Euro
verbleibende Investition	18.000,- bis 25.000,- Euro	12.000,- bis 23.000 Euro
Jährliche Betrieb/Brennstoffskosten	300,- bis 600,- Euro	400,- bis 600,- Euro

[1] mit Erdkollektor oder Erdwärmesonde

Econ calc

Excel-Tool zur Wirtschaftlichkeitsberechnung für einzelne Energieeffizienzmaßnahmen und zum Vergleich von Gebäudevarianten in unterschiedlicher energetischer Qualität

http://www.klimaaktiv.at/article/archive/29333

econ calc

Qualitätslinien Haustechnik

Leitfäden für Beratungen und Planungsgespräche

Hinweise zu Ausschreibungen

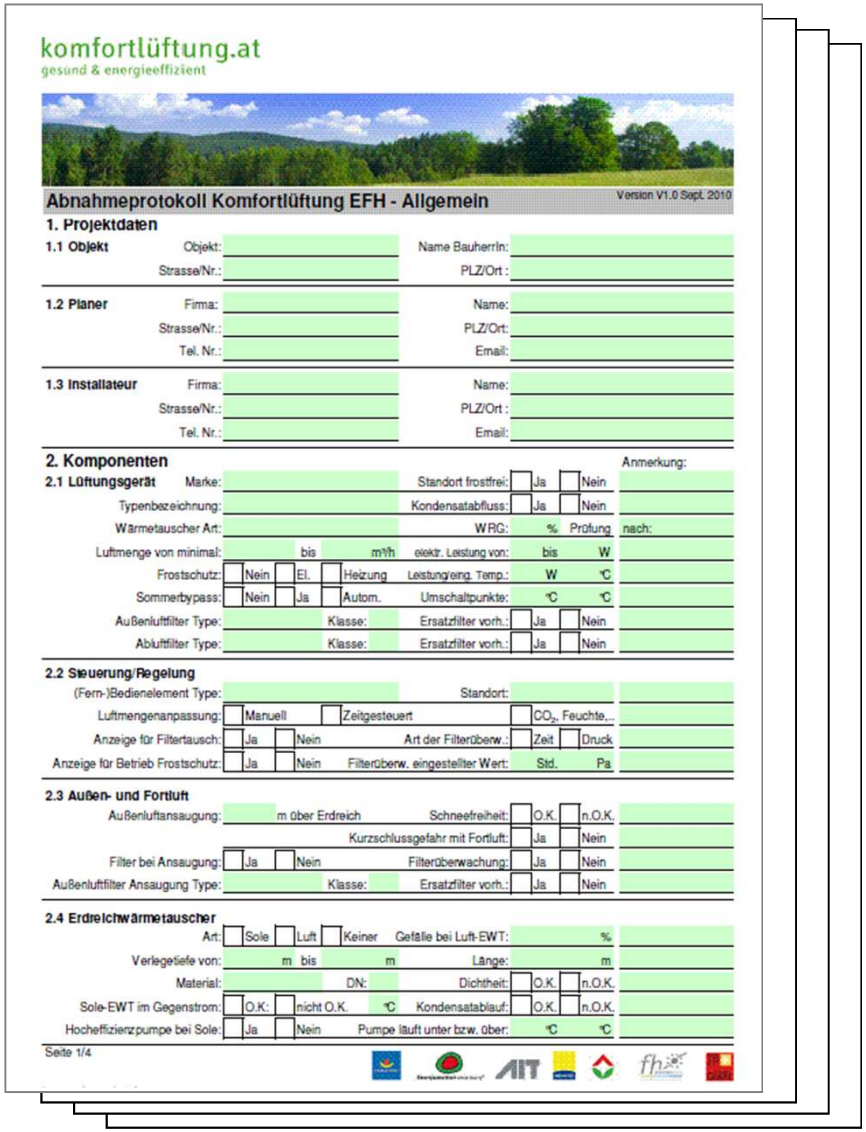
Auftragsvergabe

Checklisten zu Abnahmeprotokollen

Vorschlag: Verbesserungsvorschläge, machen wir daraus einen Angebotsstandard! Abnahmeprotokolle der Innung aktualisieren!

Sicherstellen von PEB, CO_2 Anforderungen

Qualitätslinien HAUSTECHNIK



komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

Abnahmeprotokoll Komfortlüftung EFH - Allgemein Version V1.0 Sept. 2010

1. Projektdaten

1.1 Objekt Objekt: Name BauherrIn: Strasse/Nr.: PLZ/Ort:

1.2 Planer Firma: Name: Strasse/Nr.: PLZ/Ort: Tel. Nr.: Email:

1.3 Installateur Firma: Name: Strasse/Nr.: PLZ/Ort: Tel. Nr.: Email:

2. Komponenten Anmerkung:

2.1 Lüftungsgerät Marke: Standort frostfrei: Ja Nein
Typenbezeichnung: Kondensatabfluss: Ja Nein
Wärmetauscher Art: WRG: % Prüfung nach:
Luftmenge von minimal: bis m³/h elektr. Leistung von: bis W
Frostschutz: Nein El. Heizung Leistung/eing. Temp.: W °C
Sommerbypass: Nein Ja Autom. Umschaltpunkte: °C °C
Außenluftfilter Type: Klasse: Ersatzfilter vorh.: Ja Nein
Abluftfilter Type: Klasse: Ersatzfilter vorh.: Ja Nein

2.2 Steuerung/Regelung
(Fern-)Bedienelement Type: Standort:
Luftmengenanpassung: Manuell Zeitgesteuert CO_2, Feuchte,...
Anzeige für Filtertausch: Ja Nein Art der Filterüberw.: Zeit Druck
Anzeige für Betrieb Frostschutz: Ja Nein Filterüberw. eingestellter Wert: Std. Pa

2.3 Außen- und Fortluft
Außenluftansaugung: m über Erdreich Schneefreiheit: O.K. n.O.K.
Kurzschlussgefahr mit Fortluft: Ja Nein
Filter bei Ansaugung: Ja Nein Filterüberwachung: Ja Nein
Außenluftfilter Ansaugung Type: Klasse: Ersatzfilter vorh.: Ja Nein

2.4 Erdreichwärmetauscher
Art: Sole Luft Keiner Gefälle bei Luft-EWT: %
Verlegetiefe von: m bis m Länge: m
Material: DN: Dichtheit: O.K. n.O.K.
Sole-EWT im Gegenstrom: O.K. nicht O.K. °C Kondensatablauf: O.K. n.O.K.
Hocheffizienzpumpe bei Sole: Ja Nein Pumpe läuft unter bzw. über: °C °C

Seite 1/4

Die Verwendung des Abnahmeprotokolls von komfortlüftung.at ist als Teil der Qualitätssicherung zu empfehlen.

www.klimaaktiv.at/qualitaetslinien

Qualitätslinie
Heizung allgemein

HAUS der Zukunft

Als word .doc bei Bedarf verfügbar!

Grundsatzentscheidungen Heizung allgemein - Leitfaden

Ausgefüllt von: ____ Datum: ____

Kontaktdaten: ____

Bauwerber: ____

Fragen zum Gesamtsystem

Wärmeschutz nach Fertigstellung der Baumaßnahmen: Energieeffizienzklasse ____
Heizwärmebedarf HWB_{BGF} ca. ____ kWh/(m²a) HWB entspricht klima:aktiv Kriterium B1 ☐

Niedertemperatursystem: ☐ ja ☐ Flächenheizung
☐ nein

Kombination von Heizung und Warmwasserbereitung gewünscht ☐ ja ☐ nein
(z.B. Kombispeicher zur Erhöhung der Kesseleffizienz)

Fragen bei Sanierung

Ein Konzept zur Gesamtsanierung wird erarbeitet von: ____
Die Umsetzung erfolgt: ☐ Gesamtkonzept ☐ Einzelmaßnahmen
Ein Energieausweis wird erstellt ☐ ja, von: ____ ☐ nein

Sollen Teile des vorhandenen Heizsystems erhalten und eingebunden werden?
____
Chemische Reinigung bestehender Heizkreisläufe ☐ ja ☐ nein

Soll die Speichermasse massiver Bauteile aktiviert werden (Bauteilheizung)?
(z.B. zur Trockenlegung von Mauern, Ausgleich von Wärmebrücken) ☐ ja ☐ nein

Einsatz von erneuerbaren Energieträgern

☐ Pellets ☐ Hackschnitzel ☐ Stückgut
Wo kann ein Brennstofflager untergebracht werden? ____
(z.B. auch Öltank als Pelletslager möglich)

☐ Solarthermische Anlage für die Warmwasserbereitung
☐ Solarthermische Anlage Heizungsunterstützung (EFH ab ca. 15 m² Kollektorfläche)
☐ Wenn ja, Checkliste Solarwärme wird ausgefüllt

Wo können Warmwasserspeicher/Pufferspeicher untergebracht werden? ____
Speicher innerhalb der beheizten Gebäudehülle? ☐ ja ☐ nein

☐ Photovoltaik Photovoltaik-Notstromsystem[5]: ____

Wo können Kollektoren (Solarthermie) bzw. Generatoren (PV) angebracht werden? ____
Fläche ca: ____

Weitere Technologien für Energieeffizienz

Sind alle Grundvoraussetzungen für den ökologisch sinnvollen Einsatz von **Wärmepumpenanlagen** (Niedertemperaturheizung, HWB Standort: max. 45 kWh/m²BGFa, bei Anlagen mit Wärmequelle Abluft: max. 20 kWh/m²BGFa; Wärmequelle: Grundwasser, Tiefenbohrung oder Erdkollektor bzw. Passivhaus Kombisystem) gegeben? ☐ ja ☐ nein
☐ Wenn ja, Checkliste Wärmepumpe wird ausgefüllt

Ist der Einbau einer **Komfortlüftung** vorgesehen? ☐ ja ☐ nein
Wenn nein: der hygienische Luftwechsel wird sichergestellt durch ____
Wenn ja, Betrieb: ☐ ganzjährig ☐ nur Heizsaison
☐ weitere, detaillierte Angaben in Checklisten Komfortlüftung

Ist der Anschluss an ein **Fern- oder Nahwärmenetz** vorgesehen? ☐ ja ☐ nein
Zusätzliche Angaben: ____

Bei Einsatz von Gas oder Öl: **Brennwerttechnologie**? ☐ ja ☐ nein
Kombination mit Solarthermie vorzusehen? ☐ ja ☐ nein

Warmwasseranschluss für Waschmaschine/ Geschirrspüler? ☐ ja ☐ nein

Optimierung der **Kesselleistung**:
Ladung des Warmwasserspeichers nur während der Heizpausen?[7] ☐ ja ☐ nein

Wichtige Punkte für den effizienten Betrieb als Bestandteil für Angebot und Qualitätsvereinbarung:
☐ Hocheffizienzpumpen, Leistung abgestimmt (auf Förderhöhe)
☐ optimierte Dämmungen (Speicher, Leitung, Armaturen, Mindestanforderung sh. OIB Richtlinie)
☐ Monitoring (Wärmemengenzähler, Subzähler Strom etc.): ____
☐ Angabe der zu erwartenden jährlichen Betriebskosten für vereinbarte Raumtemperatur von ____ °C
☐ hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage
☐ ...

Sonstiges:
☐ Wartungsvertrag für ____
☐ Brandschutz ____
☐ Erhöhter Schallschutz[8]
☐ Endbefund vom Rauchfangkehrer
☐ ...

www.klimaaktiv.at/qualitaetslinien

Grünstrom - Ökostrom

Die Ausweisung von Ökostrom allein ändert kaum etwas an der Erzeugungsstruktur.

Umweltzeichen "UZ46 Grüner Strom“:

- nur Stromhändler, die selbst weder Atomstrom noch Strom aus fossilen Quellen verkaufen oder mit diesem handeln
- mindesten 1,5 % der Strommenge aus Photovoltaik
- höchsten 79 % des Stroms aus Wasserkraft

Umweltzeichen-Lizenznehmer:

Alpen Adria Energie www.aae-energy.com

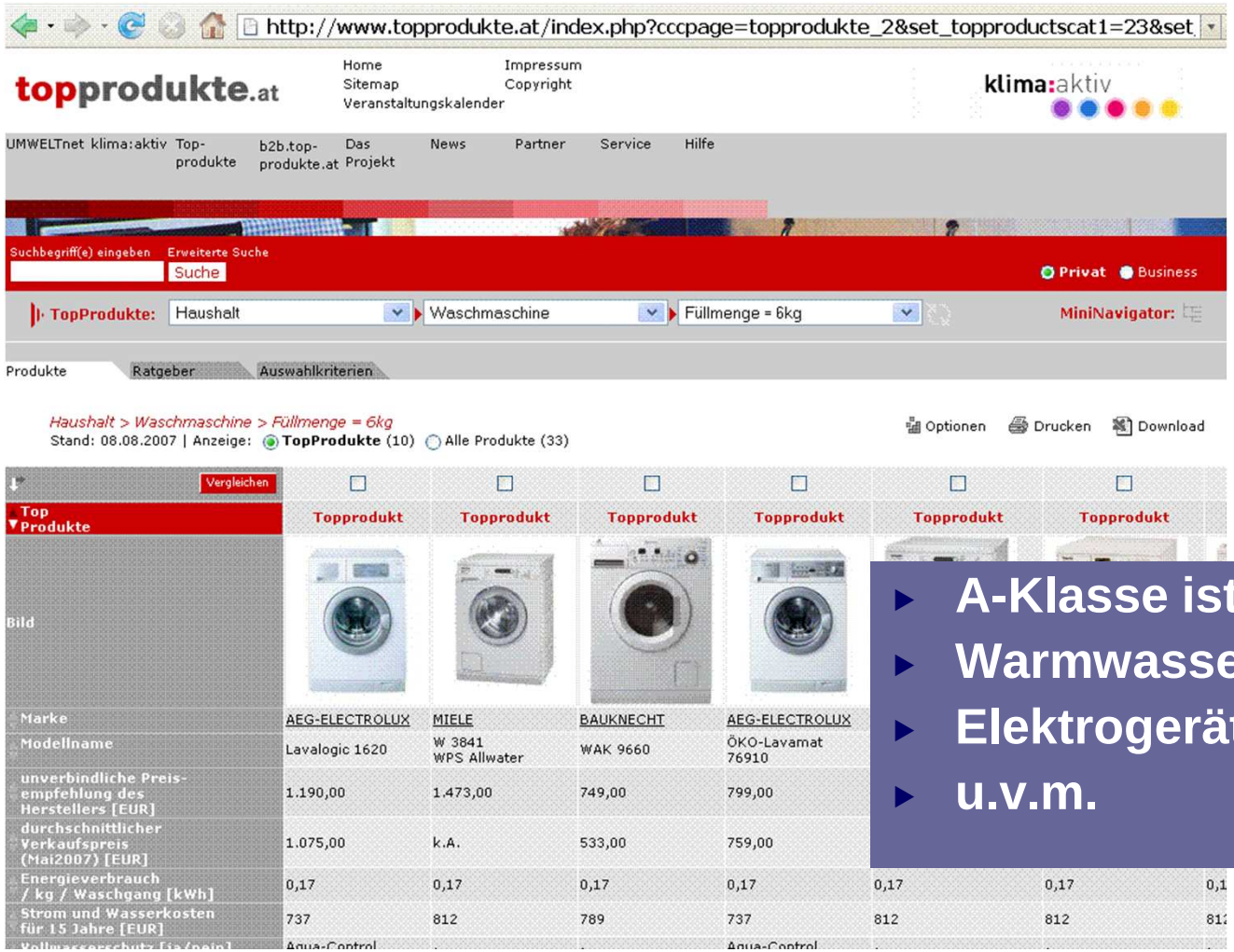
Oekostrom AG www.oekostrom.at

Naturkraft Energievertriebsgesellschaft m.b.H www.naturkraft.at

Enamo Ökostom GmbH www.enamo-oekostrom.at

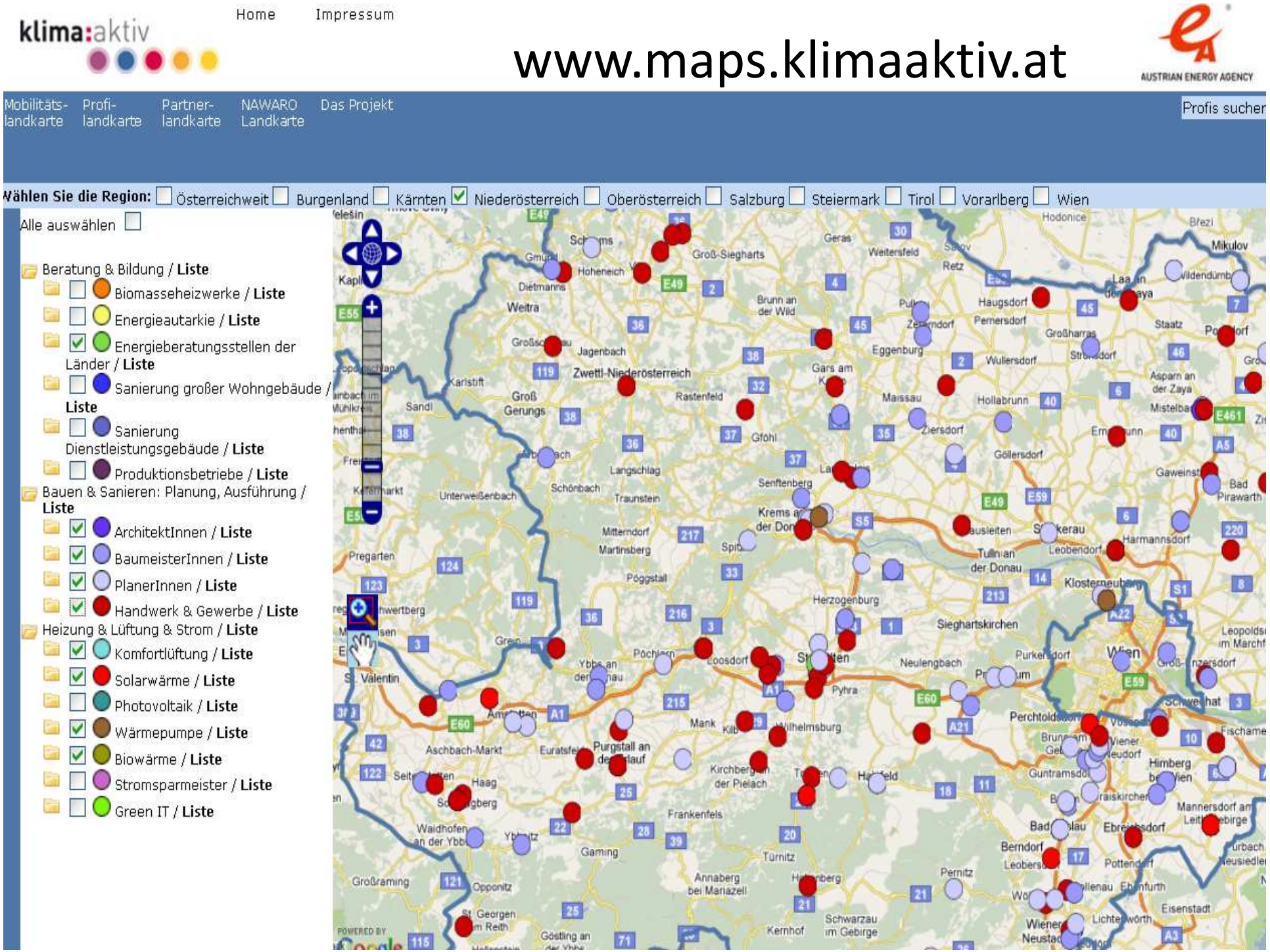
Hinweise für die Geräteausstattung:

www.topprodukte.at



- **A-Klasse ist nicht alles!**
- **Warmwasserspeicher**
- **Elektrogeräte**
- **u.v.m.**

www.maps.klimaaktiv.at



IDEEN · KONZEPTE · LÖSUNGEN

17&4

DI Johannes Fechner
johannes.fechner@17und4.at
17&4 Organisationsberatung GmbH
T: 01 581 13 27
www.17und4.at
klima:aktiv Bildungskoordination
www.bildung.klimaaktiv.at
FH Technikum Wien