



ÖkoplusKomplex -vorläufige Ergebnisse

Vergleich von Gebäudesystemvarianten hinsichtlich
deren Erreichungsgrad des Plus Energiestandards

Stefan Gunczy,
Rudolf Stiglbrunner, Johanna Pucker, Anton Wenzel

Wien, 30. November 2010

INNOVATION aus TRADITION

Inhalt

1. Projektüberblick
2. AP1 Systemvarianten
3. AP2 Technologien
4. Systemvariante Mühlweg
5. Umsetzungsrelevante Ergebnisse
6. Ausblick

- Langfristige Vision für Gebäude der Zukunft:
 - Über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes werden die treibhausrelevanten Emissionen in Summe auf Null reduziert.
 - Entwicklung des Gebäudes in der Betriebs-Phase vom Verbraucher zum Energie-Lieferanten

- Betrachtung von Plus-Energie-Häusern mit allen
- relevanten Energieflüssen und
 - CO₂-Emissionen
- über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.

- Projektstart 1. Jänner 2010
- Projektpartner
 - Softechenergy
 - Sauper
 - KLH
 - Pexider
- www.oekopluskomplex.at



- AP 1: Definition von Systemvarianten und Ermittlung von energetischen und ökologischen Kenngrößen
- AP 2: Bewertung der Technologien zur Deckung des Energiebedarfs der Systemvarianten bzw. zur Erzeugung erneuerbarer Energie
- AP 3: Ökologische und ökonomische Bewertung der Systemvarianten und Technologien
- AP 4: Projektkoordination und Verbreitung der Ergebnisse

Projektstand

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	■	■	■	■	■	■	■	■																
								MS1																
2									■	■	■	■	■	■	■	■								
															MS2									
3																	■	■	■	■	■	■	■	■
																								MS3
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
												MS 4.1					WS 1							MS 4.2 WS 2

MS = Milestone, WS = Workshop

7

INNOVATION aus TRADITION

AP1: Systemvarianten

	Systemvariante 1	Systemvariante 2	Systemvariante 3	Systemvariante 4	Systemvariante 5
	EFH Daltz ¹⁾	EFH Schlosser	EFH Weiland	GWB Mühlweg - Haus C	Veranstaltungsgebäude Leitl
Gebäudart	Einfamilienhaus eingeschöfzig auf Bodenplatte	Einfamilienhaus zweigeschofzig auf Keller	Einfamilienhaus zweigeschofzig auf Keller	Geschofwohnbau (18 WE) viergeschofzig auf Bodenplatte	Veranstaltungsgebäude
Gebäudegröße	108 m ² WF	277 m ² WF	147 m ² WF	1.564 m ² TFA ³⁾	660 m ² BGF
Bauweise	Ziegel massiv mit XPS-Dämmung (ECOPEX-System)	Ziegel massiv - Sonnenhauskonzept	Kreuzlagenholz, Passivhausbauweise	Kreuzlagenholz, Passivhausbauweise	Ziegel massiv - Sonnenhauskonzept
Treibhausgas-Emissionen und Primärenergieaufwand für die Errichtung des Gebäudes (vorläufige Werte, ohne Aushub und Installationen; bei Mühlweg enthalten!)					
Absolutwerte					
- GWP (kg CO ₂ e...)	29.011	215.169	25.179	173.046	317.335
- GWP ohne Speicherung (kg CO ₂ e...)	44.491	259.778	176.491	564.224	337.357
- PEI (MJ)	734.180	2.653.515	2.678.599	8.687.292	5.245.107
- PEI (MWh)	204	737	744	2.413	1.457
Spezifische Werte (pro m ² ,...)					
- GWP (kg CO ₂ e... / m ²)	269	777	171	111	481
- GWP ohne Speicherung (kg CO ₂ e... / m ²)	413	939	1.200	361	511
- PEI (MJ / m ²)	6.812	9.587	18.207	5.555	7.947
- PEI (MWh / m ²)	1,89	2,66	5,06	1,54	2,21
Energiebedarf für die Nutzung des Gebäudes (bei einer Nutzungsdauer 60 Jahren)					
Absolutwerte					
- Strom (MWh)	397 ¹⁾	265	413 ⁴⁾	3.426	
- Wärme (MWh)	397 ²⁾	976 ⁵⁾	445 ⁶⁾	4.547	
	¹⁾ inklusive Stromverbrauch der Luftwärmepumpe	⁵⁾ wird zu ca. 90% solarthermisch bereitgestellt	⁴⁾ inklusive Stromverbrauch der Wärmepumpe	³⁾ Energiebezugsfläche nach PHPP	
	²⁾ wird über Luftwärmepumpe bereitgestellt		⁶⁾ wird über Wärmepumpe und solarthermisch bereitgestellt		
	⁷⁾ ohne Blech für Dach und Dachrinnen				

AP1: Systemvarianten

- EFH Dallitz => GWP: 269 [kg CO_{2-Äq.} / m²]
- EFH Schlosser => GWP: 777 [kg CO_{2-Äq.} / m²]
- EFH Weiland => GWP: 171 [kg CO_{2-Äq.} / m²]
- GWB Mühlweg - Haus C
 => GWP: 111 [kg CO_{2-Äq.} / m²]
- Veranstaltungsgebäude Leitl
 => GWP: 481 [kg CO_{2-Äq.} / m²]

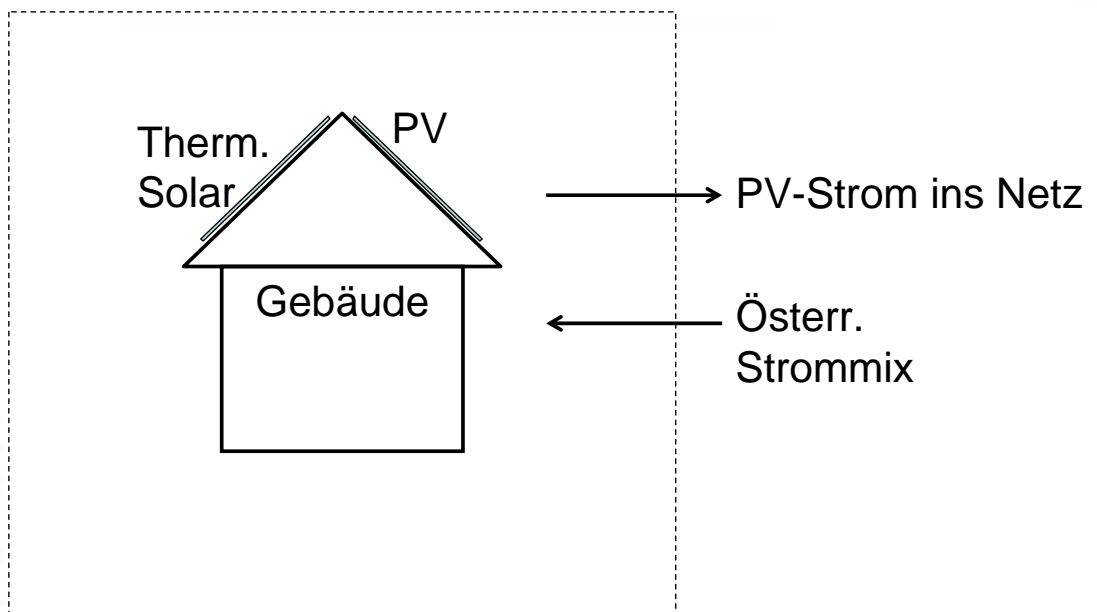
AP2: Technologien

- Stromerzeugung
 - Solar
 - Wind
 - Wasser
 - KWK
- Wärmeerzeugung
 - Solar
 - Biomasse
 - Wärmepumpe

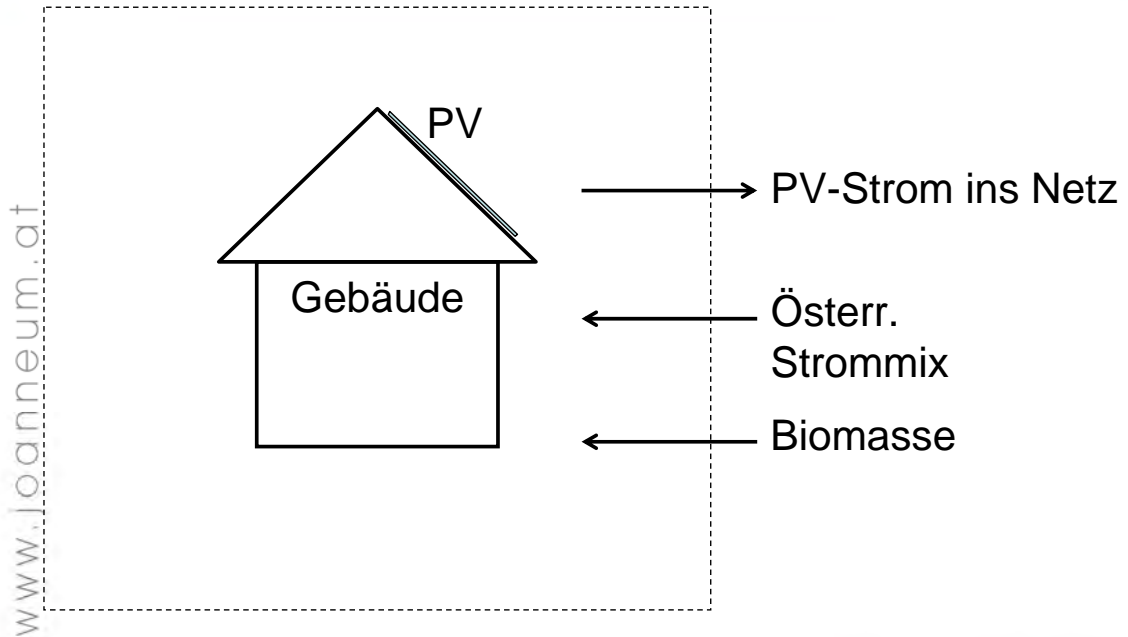
AP2: Technologien

- **Energiespeicherung**
 - zentral (z.B. Gebäudeverbund)
 - gebäudeintegriert
- **Energieerzeugung**
 - zentral (z.B. Gebäudeverbund)
 - gebäudeintegriert

AP2: Technologien Bsp. Solar

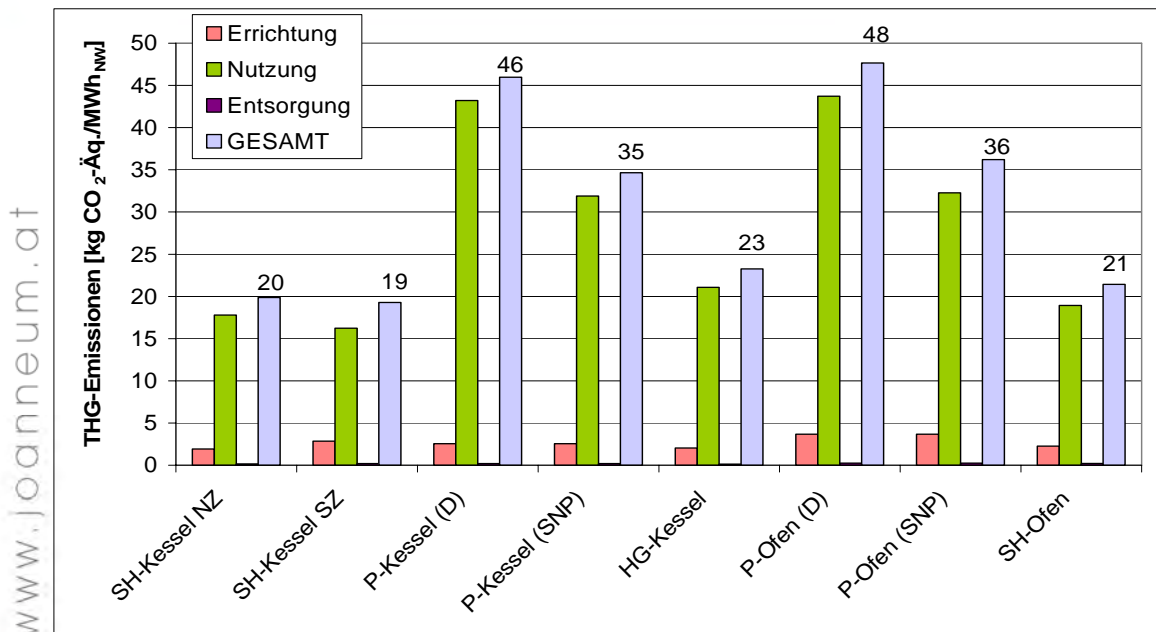


AP2: Technologien Bsp. Biomasse



INNOVATION aus TRADITION

AP2: Technologien Bsp. Biomasse



INNOVATION aus TRADITION

Systemvariante Mühlweg

- **Gebäudeart:** Mehrfamilienwohnhaus (18 WE)
 - 4-geschoßig auf Bodenplatte
- **Gebäudegröße:** 1.564 m² TFA¹⁾
- **Bauweise:**
 - Kreuzlagenholz
 - Passivhausbauweise
- **Energiebedarf (60 Jahre):**
 - Strom: 3.426 MWh
 - Wärme: 4.547 MWh



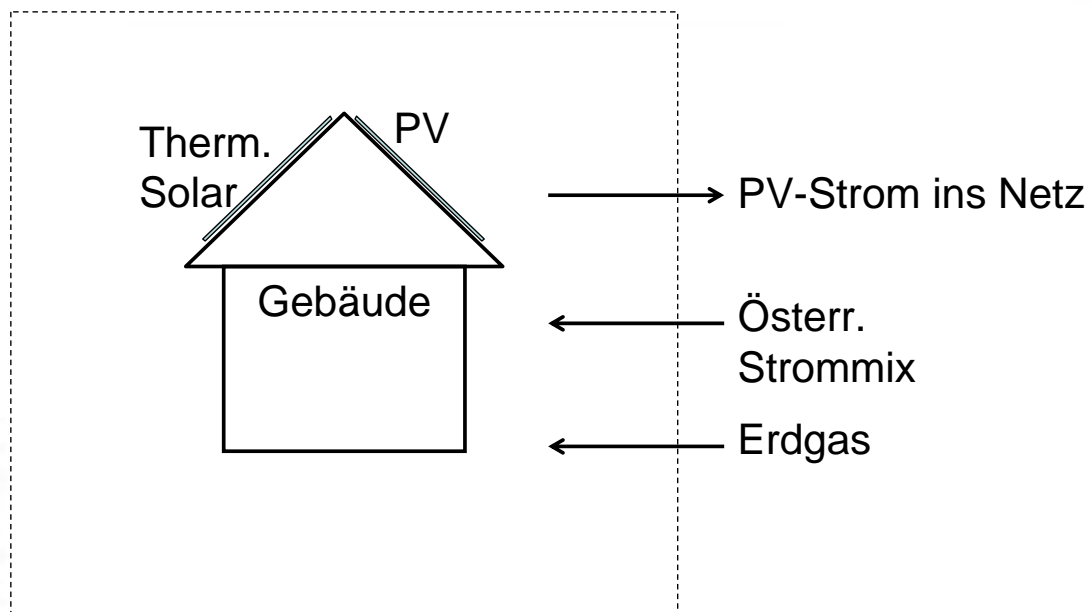
Quelle: Haus der Zukunft
INNOVATION aus TRADITION

www.joanneum.at

15

1) Energiebezugsfläche nach PHPP

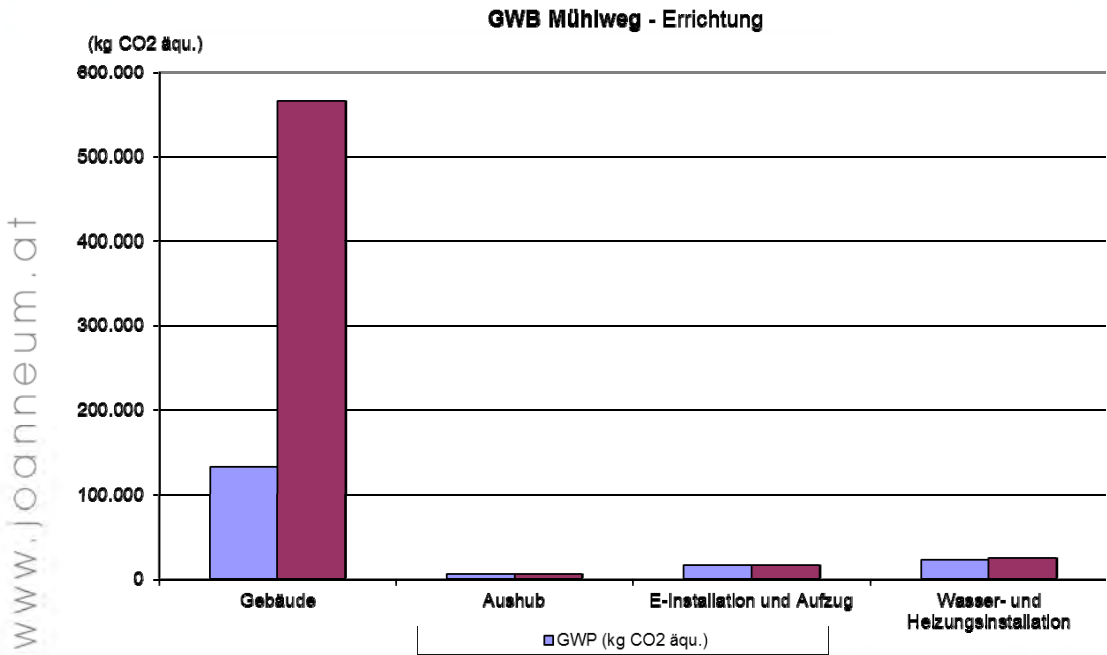
Systemvariante Mühlweg Systemgrenze



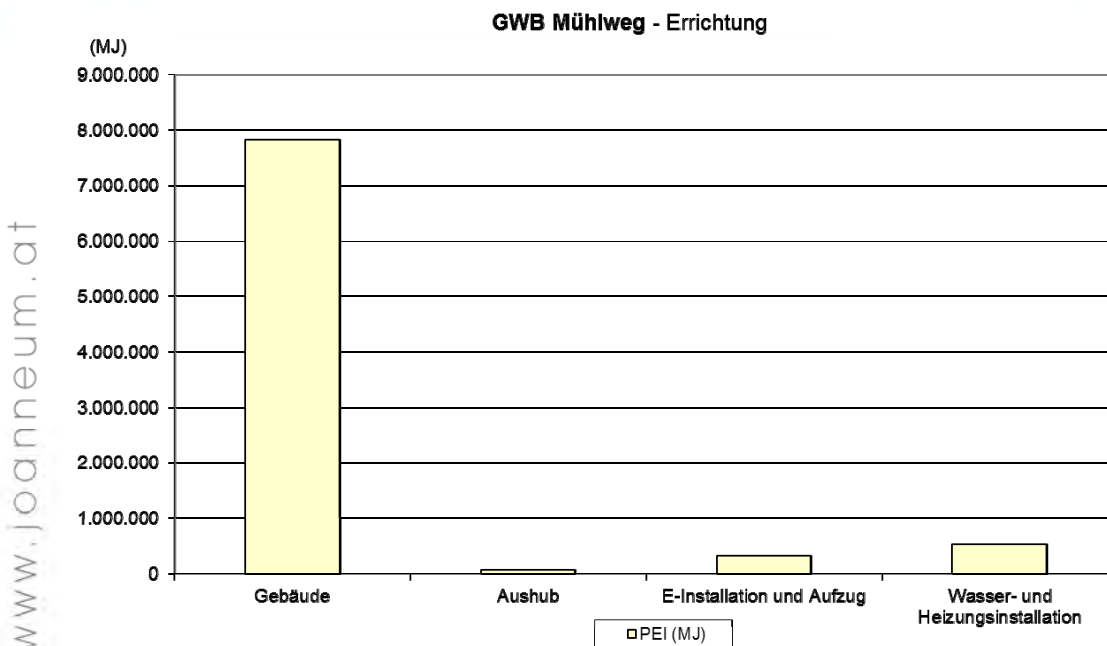
www.joanneum.at

16

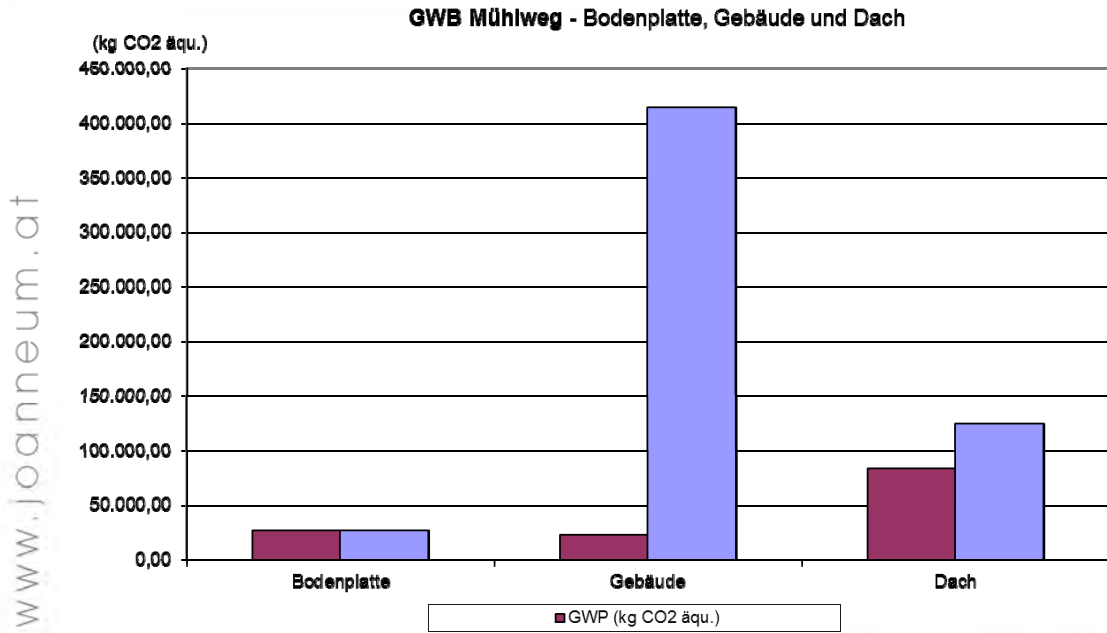
Systemvariante Mühlweg GWP-Errichtung



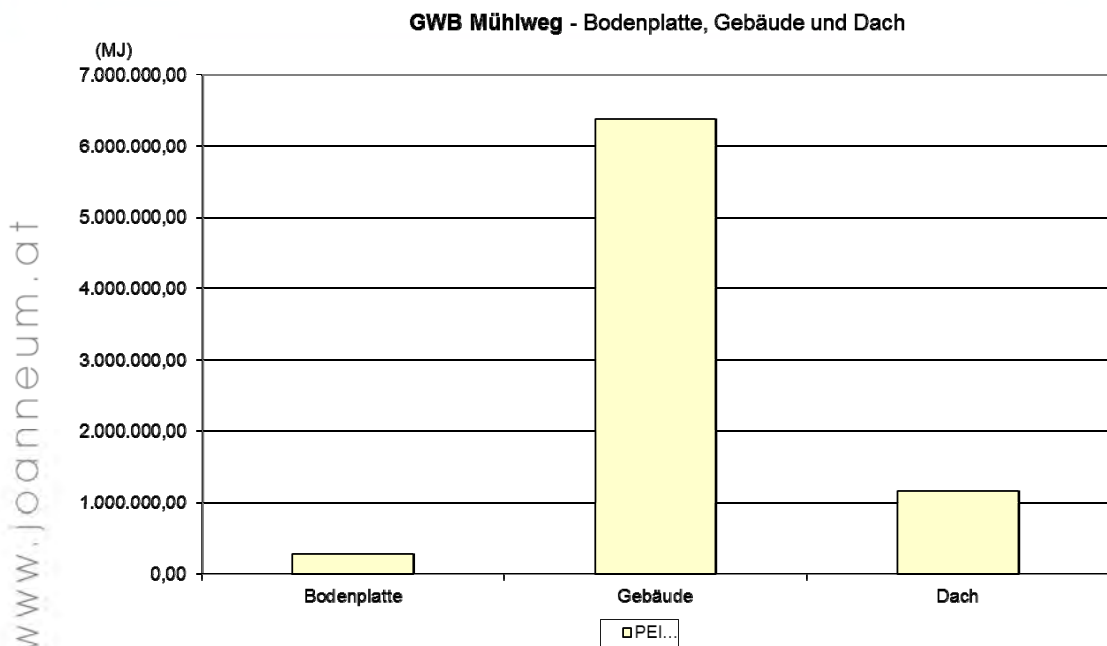
Systemvariante Mühlweg PEI-Errichtung



Systemvariante Mühlweg GWP-Bodenplatte, Gebäude und Dach

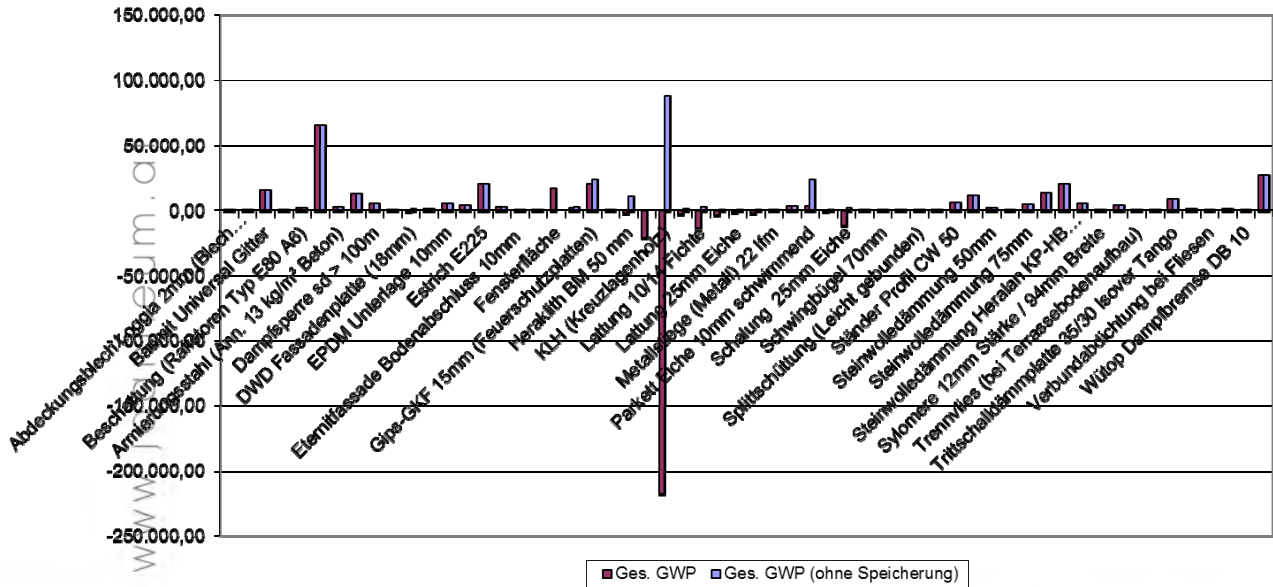


Systemvariante Mühlweg PEI-Bodenplatte, Gebäude und Dach



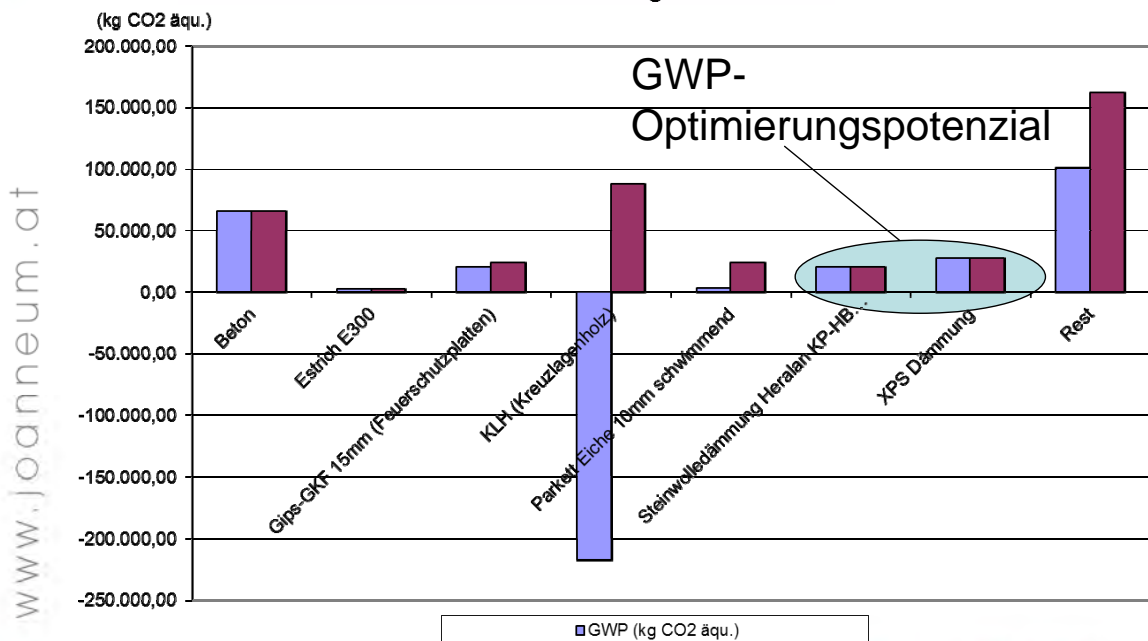
Systemvariante Mühlweg GWP-Baustoffe

Mühlweg - Gebäude



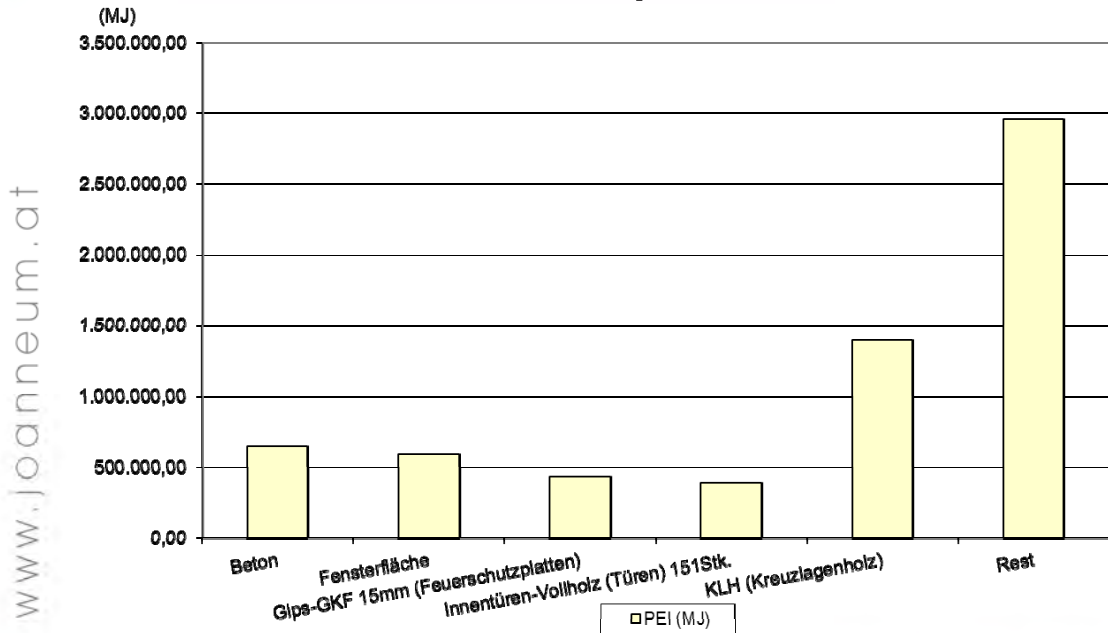
Systemvariante Mühlweg

GWB Mühlweg - Gebäude



Systemvariante Mühlweg

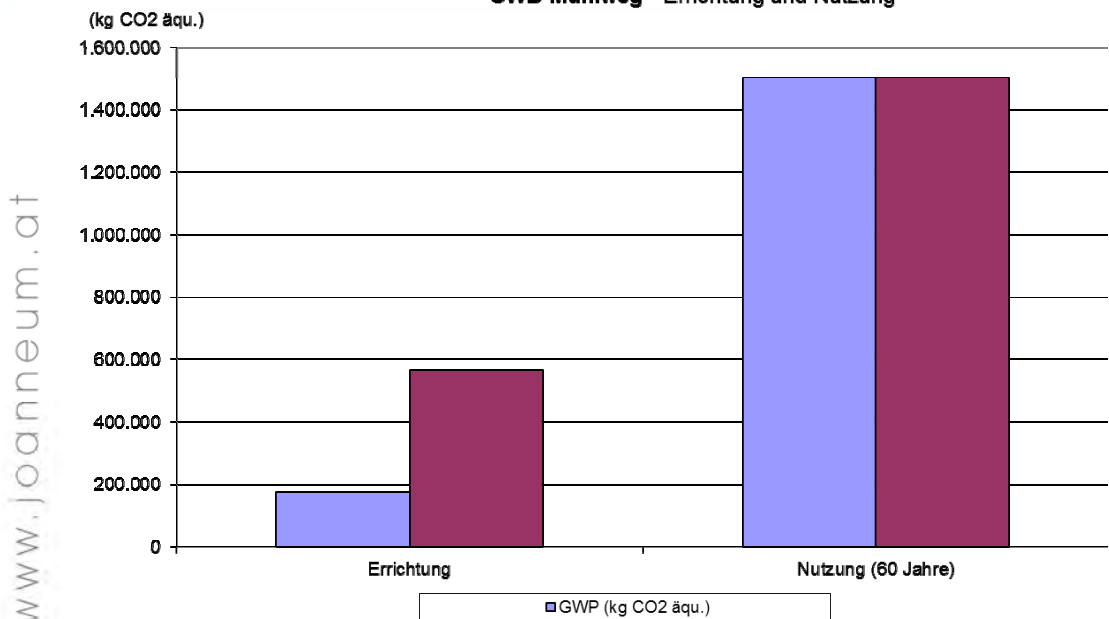
GWB Mühlweg - Gebäude



www.joanneum.at

Systemvariante Mühlweg

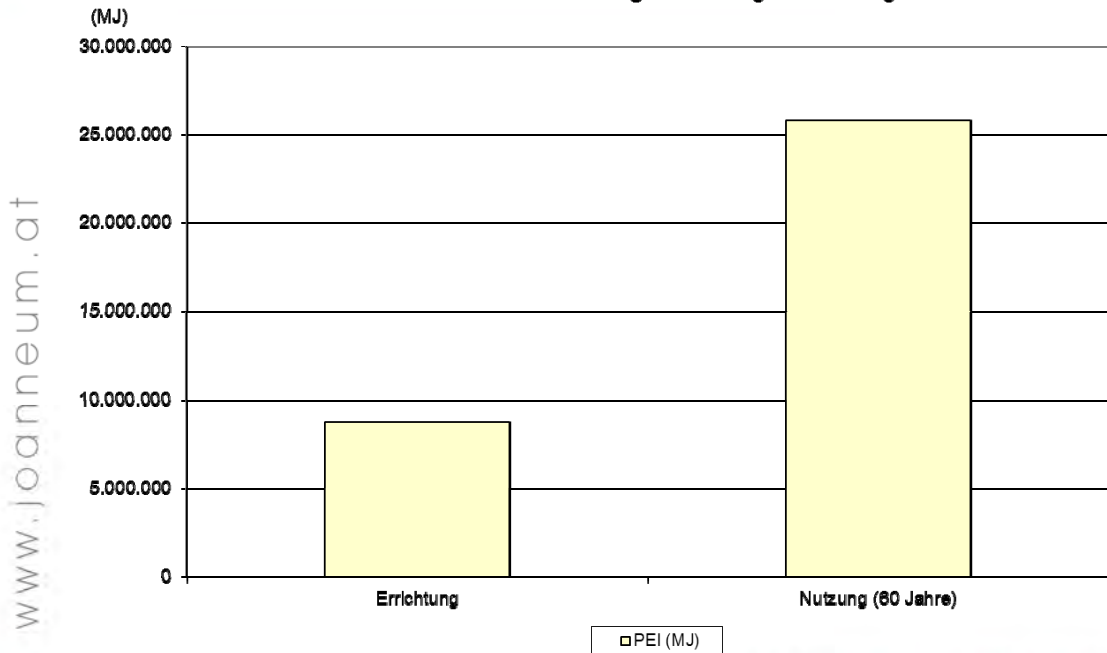
GWB Mühlweg - Errichtung und Nutzung



www.joanneum.at

Systemvariante Mühlweg

GWB Mühlweg - Errichtung und Nutzung



www.joanneum.at

25

INNOVATION aus TRADITION

Systemvariante Mühlweg Technologie PV

Beispiel: Ausstattung mit PV

- Verfügbare Fläche: ca. 475 m²
- Polykristallines-Modul:
 - Modulfläche: 1,25 m²
 - Modulwirkungsgrad: 9,66%
 - Wirkungsgrad Wechselrichter: 96%
 - Strahlungsfaktor für unterschiedliche Neigungswinkel + Faktor für Wirkungsgradreduktion über Lebensdauer
 - Globaleinstrahlung (Wien): 1.151 kWh/(m²*a)
- Anzahl der Module: 377
- Eingespeiste Strommenge über 60 Jahre:
1.219 MWh

www.joanneum.at

26

INNOVATION aus TRADITION

- Entspricht einer THG-Reduktion von:

Ersatz von	THG-Reduktion* [t CO ₂ -Äq]
Österreichischer Strommix	272
Kohlekraftwerk	1.176
Erdgas-GuD	583

* Datenquelle für alle berücksichtigten Prozesse und THG-Emissionen: Österreichischer Datensatz für Gemis Version 4.5 vom Umweltbundesamt

- THG-Emissionen des Gebäudes:
2.674 t CO₂-Äq. für Herstellung (inkl. PV-Anlage) + Nutzung
- Für neutrale THG-Bilanz wäre eine PV-Fläche von
735 - 2.300 m² notwendig (abhängig von ersetzttem Strom)

- Baumaterialien=> geringes Optimierungspotenzial
 - Dämmstoffe mit niedrigem GWP einsetzen
- Nutzung=> großes Optimierungspotenzial
 - Verbrauch fossiler Energieträger minimieren
 - Einsatz erneuerbarer Energieträger maximieren
- Bisher untersuchte Technologie PV zur THG-Amortisation für neutrale THG-Bilanz:
 - Spez. PV-Fläche: 0,4 bis 1,2 [m²_{PV}/m²_{BGF}]

Umsetzungsrelevante Ergebnisse Plusenergiehaus-Technologien

Errichtung:

- Einsatz von Baustoffen mit einem geringem THG-Potenzial

Nutzung:

- Generell sind alle CO₂-neutralen Energieträger vorteilhaft
- Beispiel Mühlweg: Ersatz Gasbrennwertkessel durch Biomasse-Hackgutkessel bewirkt eine **Reduktion** der erforderlichen **PV-Fläche** um **ca. 25%**

Projekt Ausblick

- Fertigstellung Systemvariante Siedlung
- Fertigstellung von AP2
 - Stromerzeugung
 - Solar
 - Wind
 - Wasser
 - KWK
 - Wärmeerzeugung
 - Solar
 - Biomasse
 - Wärmepumpe
- Projekt Workshop 1: 7. April 2011