

## Haustechniksystem AEREX für Passivhäuser - Technik und Erfahrungen

Dr. Gerhard Kirchner  
MAICO Ventilatoren

- Motivation
- Anforderungen an ein Haustechniksystem
- Umsetzung im AEREX Haustechniksystem
- Erfahrungen
- Zusammenfassung und Ausblick

# Wozu ein Haustechniksystem?

Luftdichte  
Gebäudehülle

Wärme entweicht bei  
Fensterlüftung

# Wozu ein Haustechniksystem?

Luftdichte  
Gebäudehülle

Wärme entweicht bei  
Fensterlüftung

Aktive Lüftung notwendig:  
- Zuluft hinein  
- Feuchtigkeit hinaus

# Wozu ein Haustechniksystem?

Luftdichte  
Gebäudehülle

Wärme entweicht bei  
Fensterlüftung

Aktive Lüftung notwendig:  
- Zuluft hinein  
- Feuchtigkeit hinaus

**Haustechniksystem:**  
Lüftung, Heizung und Warmwasserbereitung  
- idealerweise mit einem integriertem System

# Anforderungen an ein Haustechniksystem

## **Lüften mittels kontrollierter Wohnungslüftung**

- Zuluft in Wohn- und Schlafräume
- Abluft aus Bad, WC und Küche

# Anforderungen an ein Haustechniksystem

## **Lüften mittels kontrollierter Wohnungslüftung**

- Zuluft in Wohn- und Schlafräume
- Abluft aus Bad, WC und Küche

## **Heizen**

- Wärmerückgewinnung (z.B. Wärmetauscher)
- Wärmepumpe
- Erdwärmetauscher

# Anforderungen an ein Haustechniksystem

## **Lüften mittels kontrollierter Wohnungslüftung**

- Zuluft in Wohn- und Schlafräume
- Abluft aus Bad, WC und Küche

## **Heizen**

- Wärmerückgewinnung (z.B. Wärmetauscher)
- Wärmepumpe
- Erdwärmetauscher

## **Warmwasser**

- Anbindung eines Sonnenkollektors
- Wärmepumpe

# Systemübersicht



- Zentralgerät mit
  - Wärmetauscher
  - Abluftwärmepumpe

# Systemübersicht



- Zentralgerät mit
  - Wärmetauscher
  - Abluftwärmepumpe
- Bedieneinheit mit Temperaturfühler

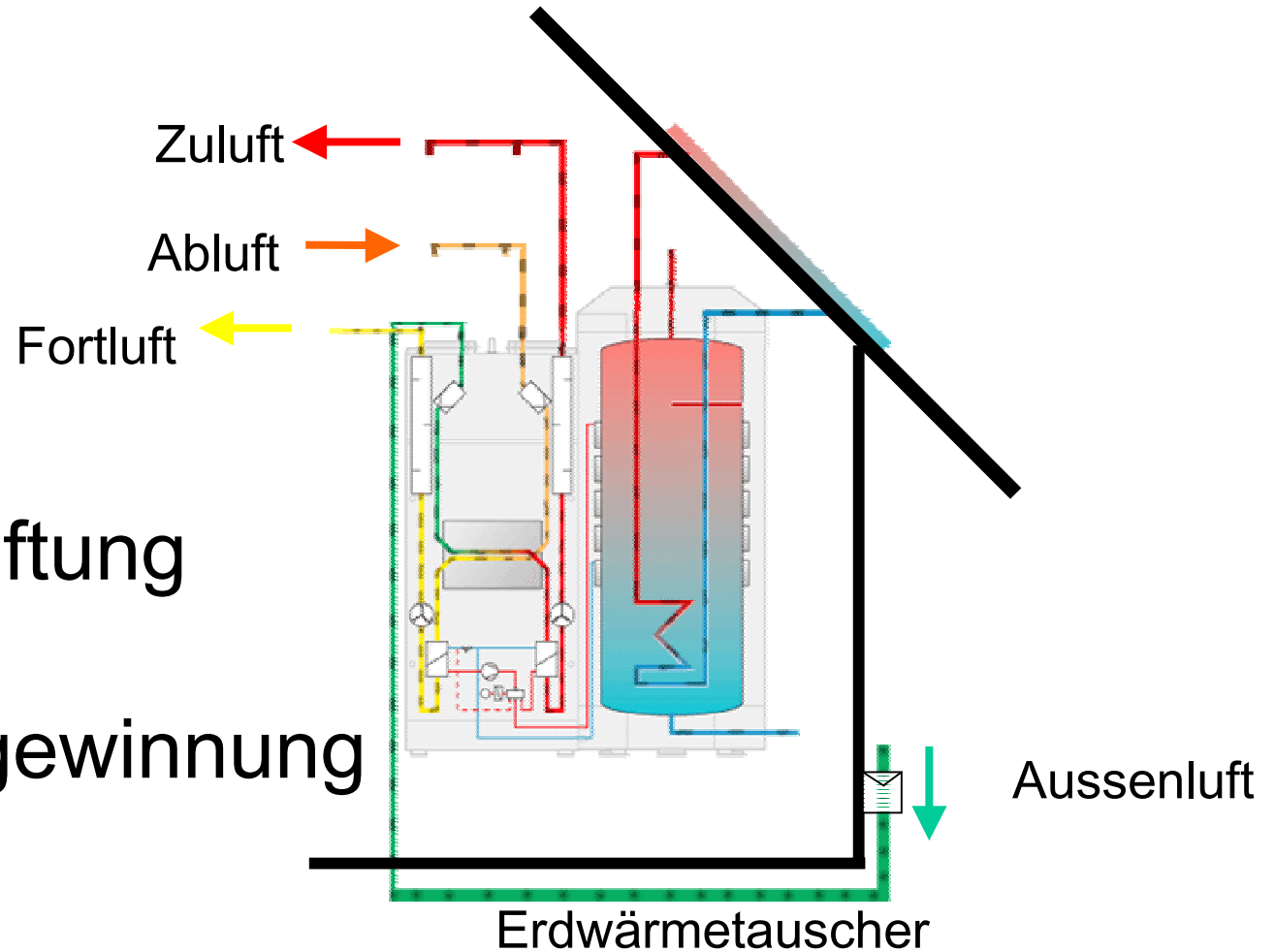
# Systemübersicht



- Zentralgerät mit
  - Wärmetauscher
  - Abluftwärmepumpe
- Bedieneinheit mit Temperaturfühler
- Warmwasserspeicher

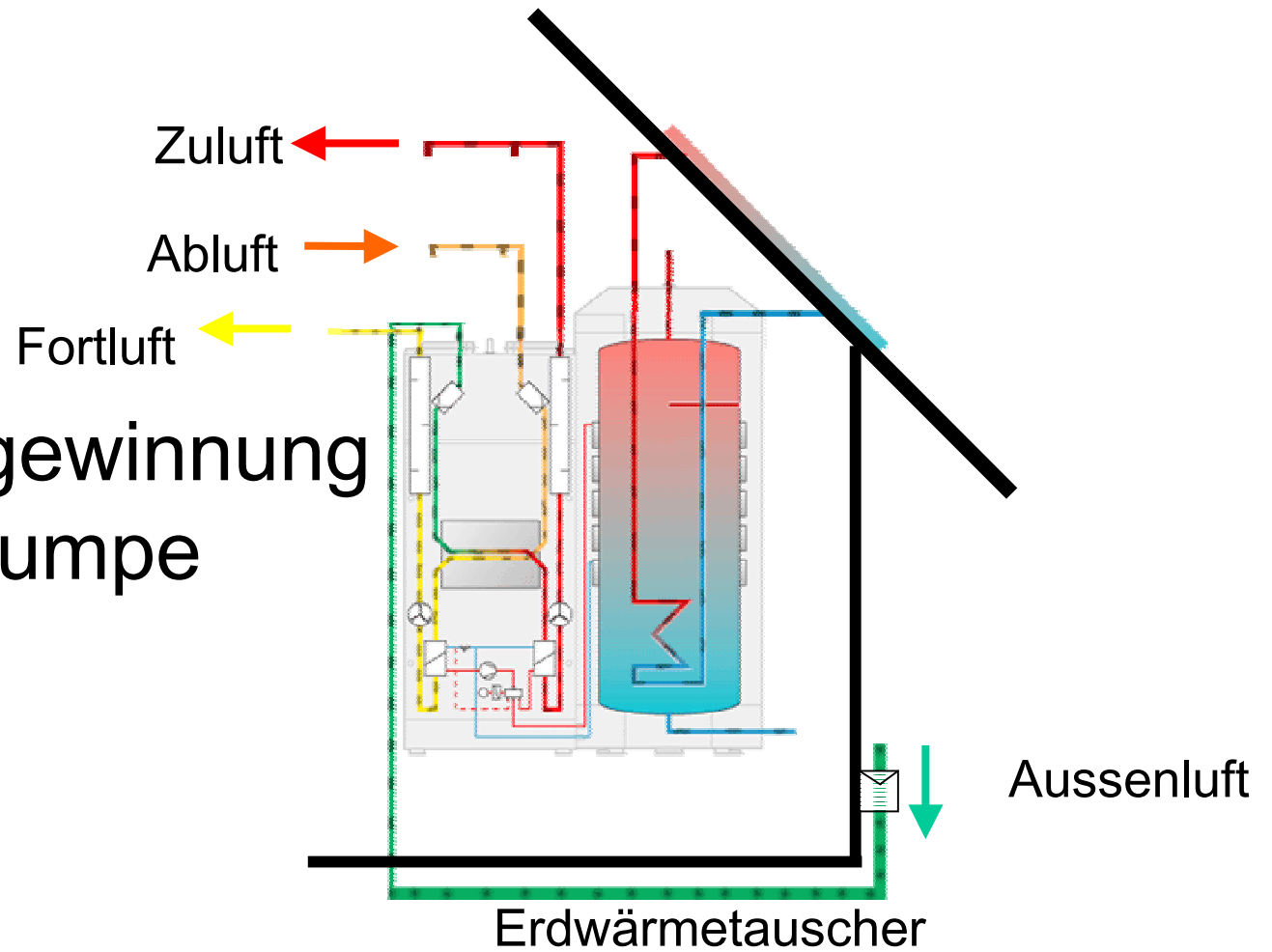
# Umsetzung im AEREX Haustechniksystem

Kontrollierte  
Wohnungslüftung  
mit  
Wärmerückgewinnung



# Umsetzung im AEREX Haustechniksystem

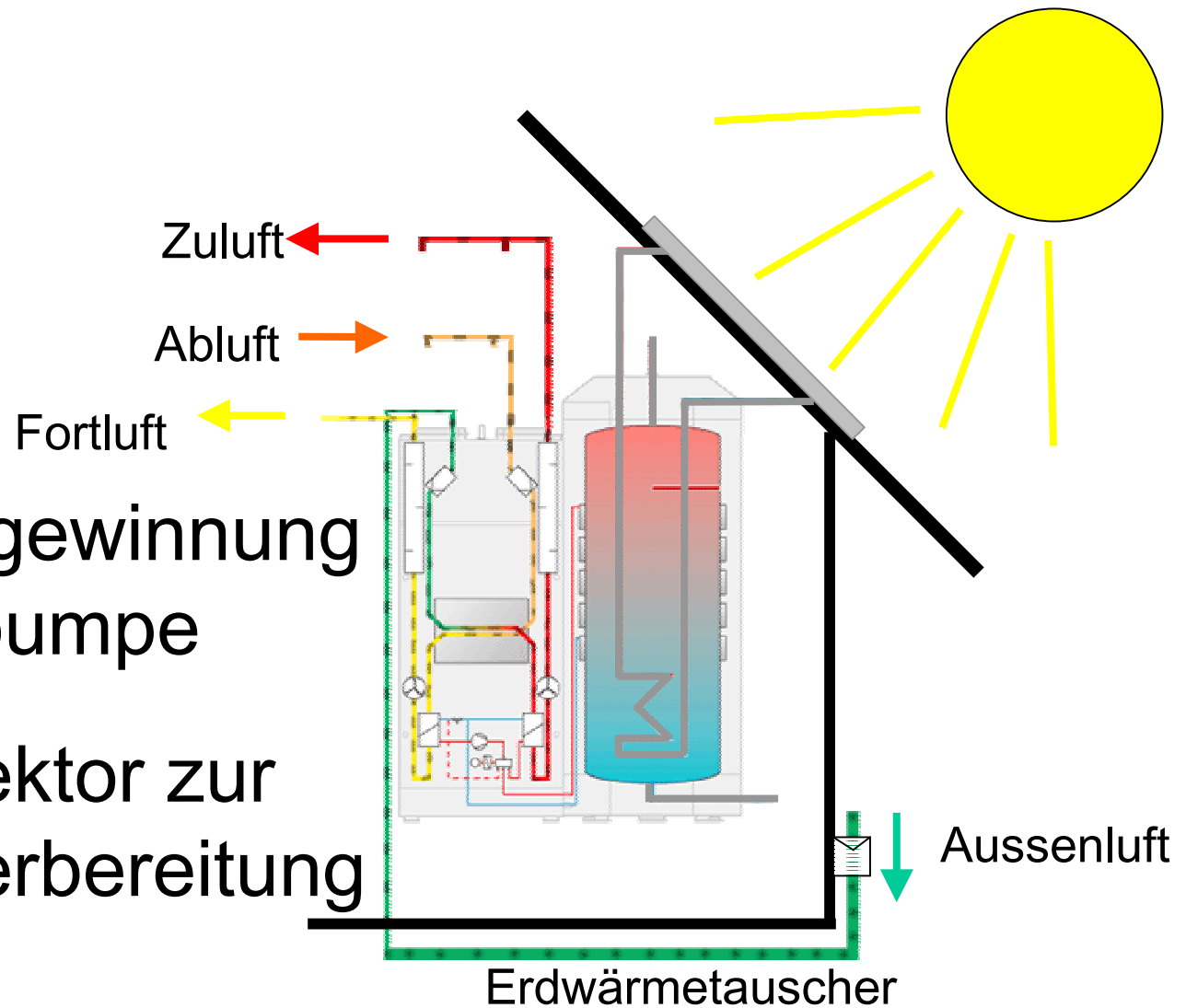
Wärmerückgewinnung  
mit Wärmepumpe



# Umsetzung im AEREX Haustechniksystem

Wärmerückgewinnung  
mit Wärmepumpe

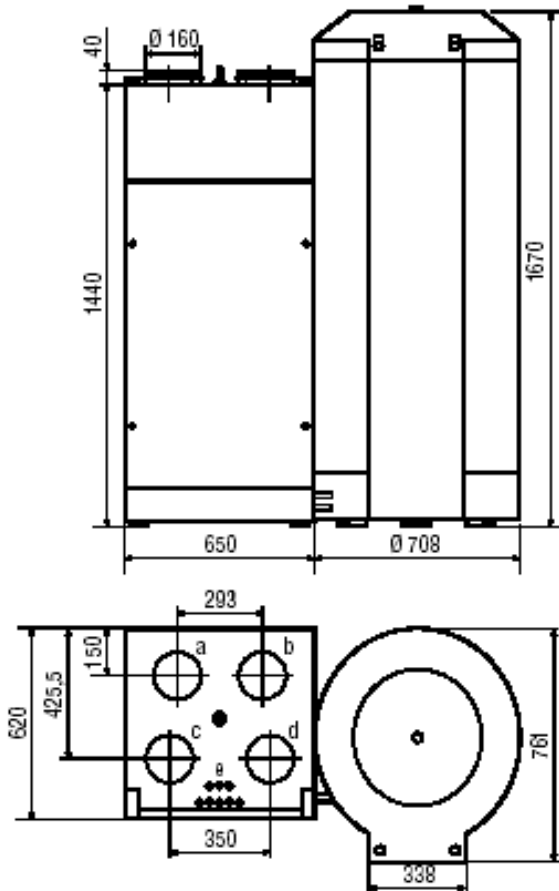
Sonnenkollektor zur  
Warmwasserbereitung





- Für PH bis 250 m<sup>2</sup>
- Entwickelt 1998/99
- Seit Sommer 2002  
2. Generation im Markt
- 3 Baugrößen

## Technische Daten



- Thermischer Wärmebereitstellungsgrad des Wärmetauschers 78 %
- Heizleistung Wärmepumpe 1 bis 1,8 kW
- Nennvolumenstrom 90 bis 250 m<sup>3</sup>/h
- 320 l - Warmwasserspeicher
- Elektroheizstab 2,0 kW

## AEREX im Einsatz



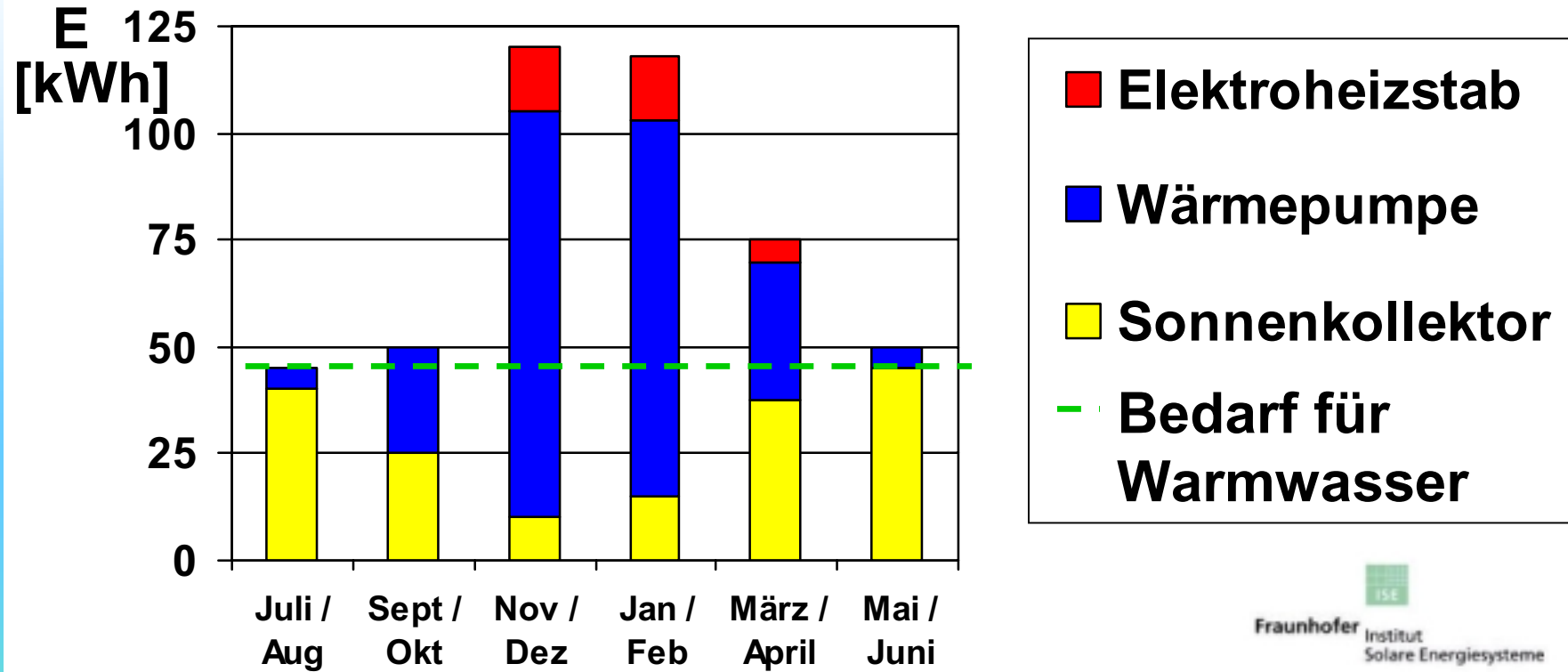
- Seit 1999 ca. 600 AEREX G1 verkauft
- Seit Herbst 2002 über 100 AEREX G2 verkauft
- PH Siedlungen in Stuttgart, Freiburg, Bühl, ...
- Nördlichster Einsatzort: Flensburg

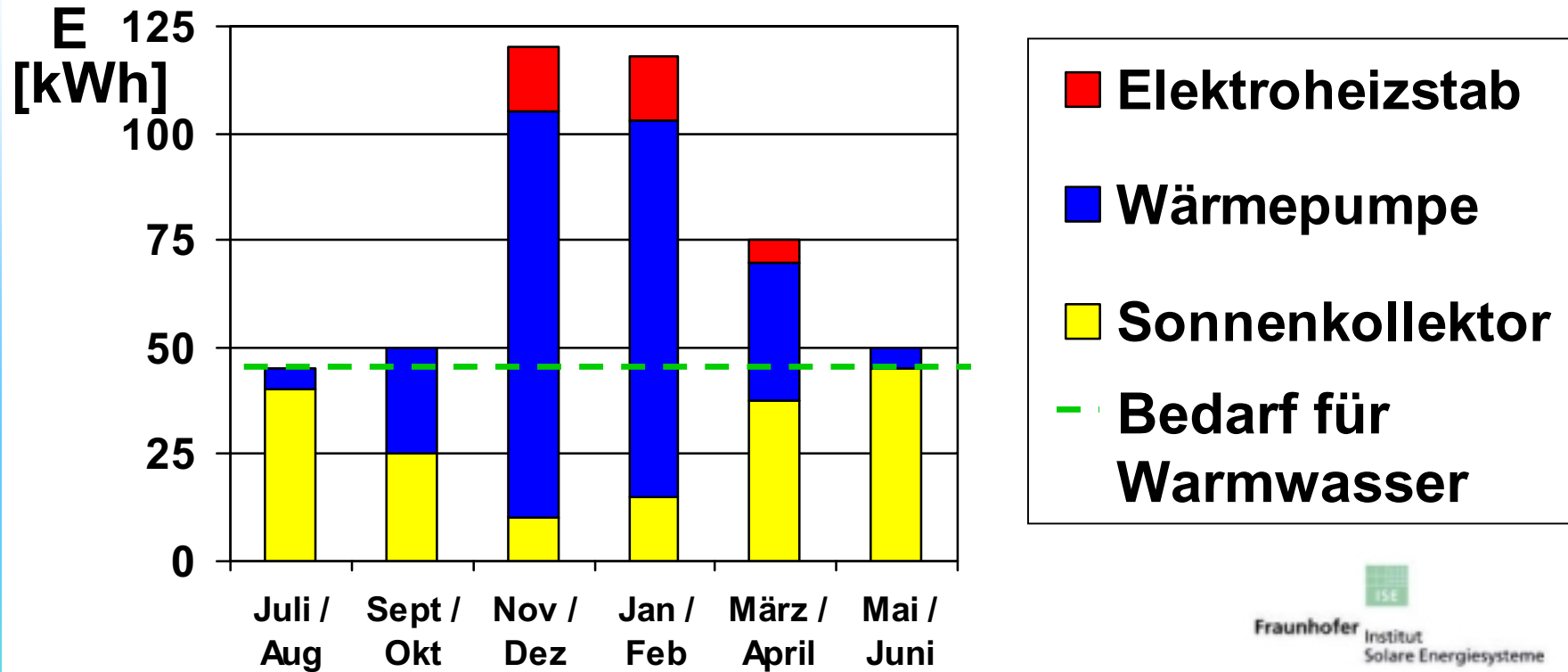
- 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche
- Massivbau mit Wärmedämmverbundsystem





- 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche
- Massivbau mit Wärmedämmverbundsystem
- 6 m<sup>2</sup> Sonnenkollektor
- AEREX im Sommer `99 in Betrieb genommen





- Warmwasserbedarf voll gedeckt
- Warmwasserbereitung zum Großteil durch Kollektor
- Elektroheizstab nur für Spitzenbedarf

# Passivhaussiedlung in Stuttgart



- Reihenhäuser mit 100 m<sup>2</sup> bis 130 m<sup>2</sup>
- 52 AEREX im Einsatz
- 30 m Erdwärmetauscher
- Kein Sonnenkollektor
- Mit zusätzlichem Elektrolufterhitzer

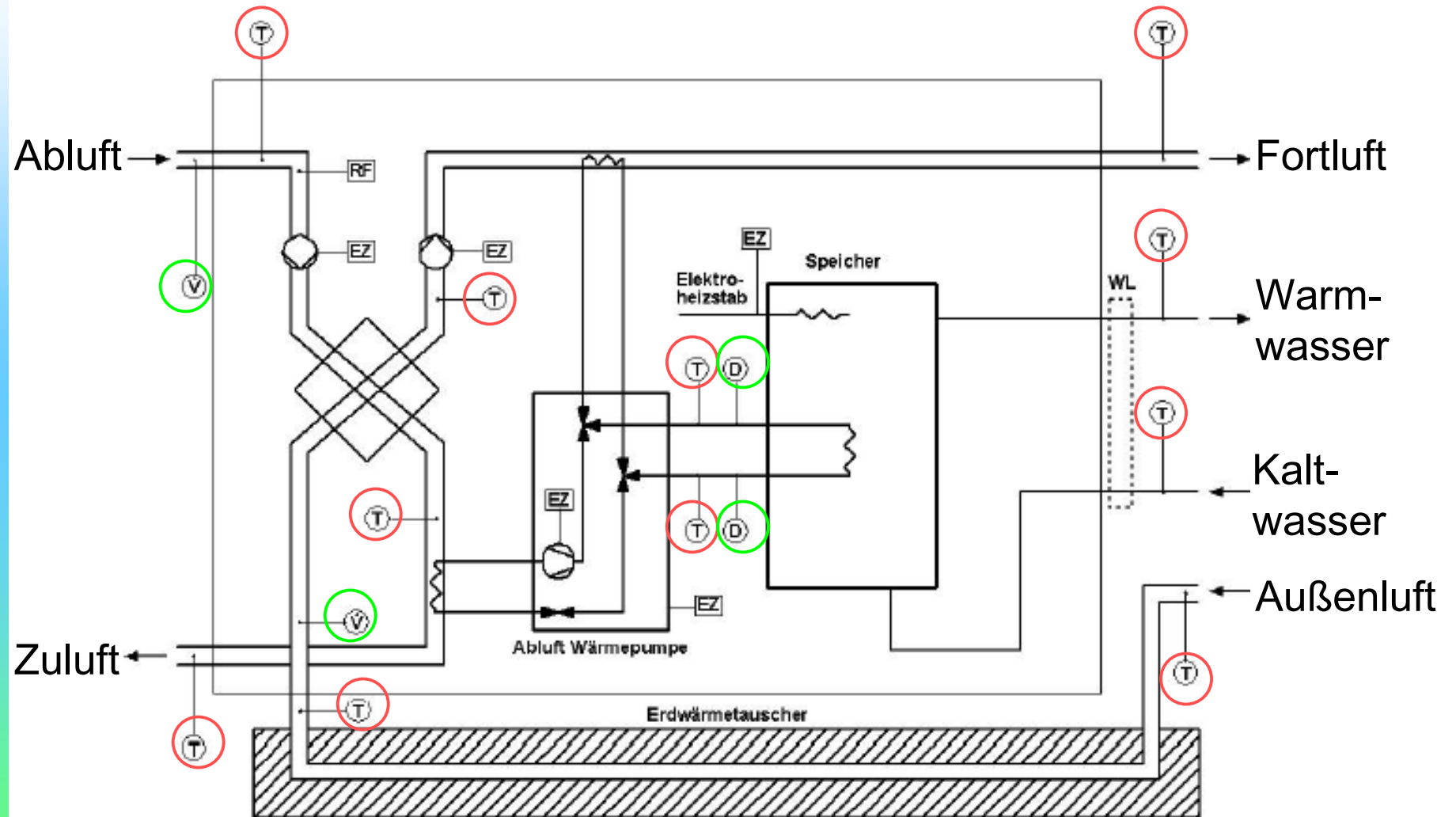
Messungen geleitet vom Fraunhofer IBP

Messungen geleitet vom Fraunhofer IBP

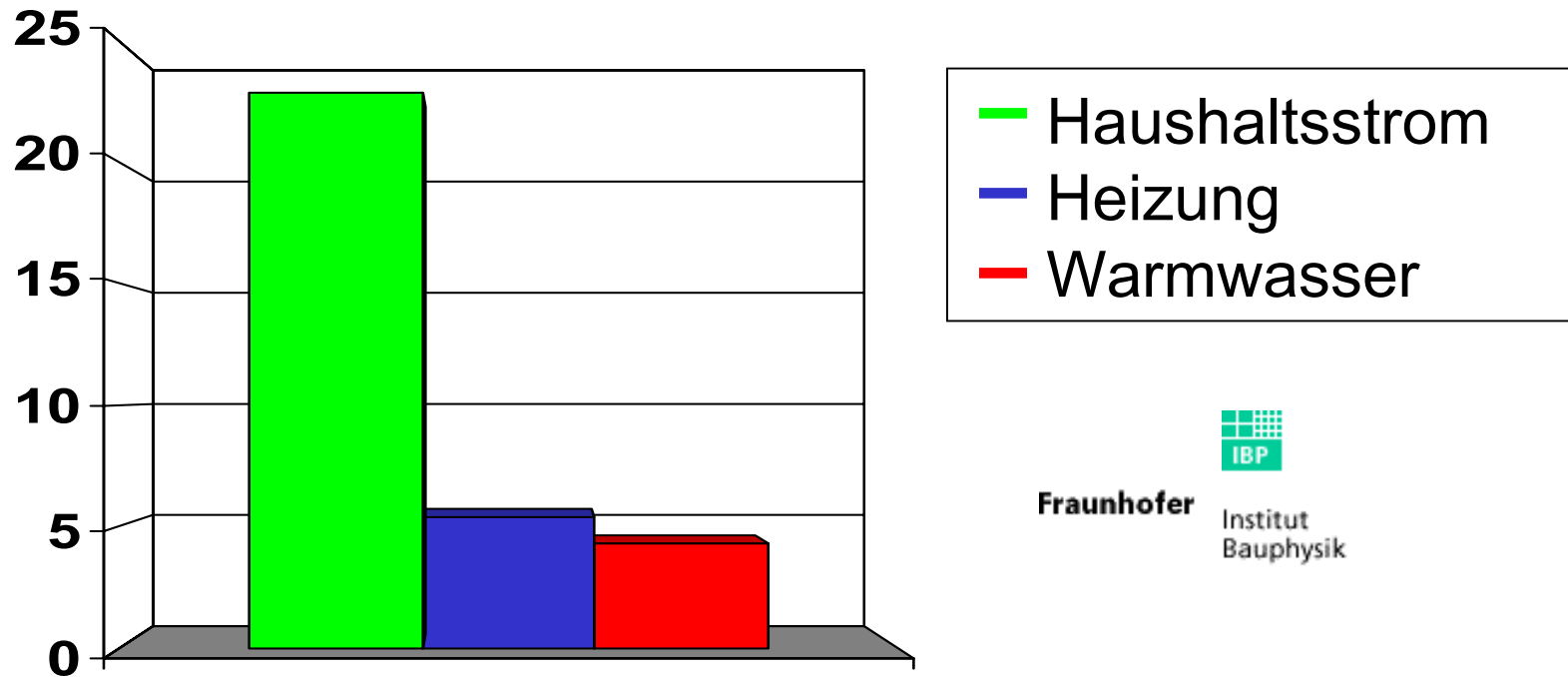
**Gemessen wurde der Stromverbrauch:**

- Zu- und Abluft-Ventilatoren
- Wärmepumpe (Zuluft-, Wassererwärmung)
- Elektroheizstab zur Warmwasserbereitung
- Elektrolufterhitzer
- Haushaltsstrom

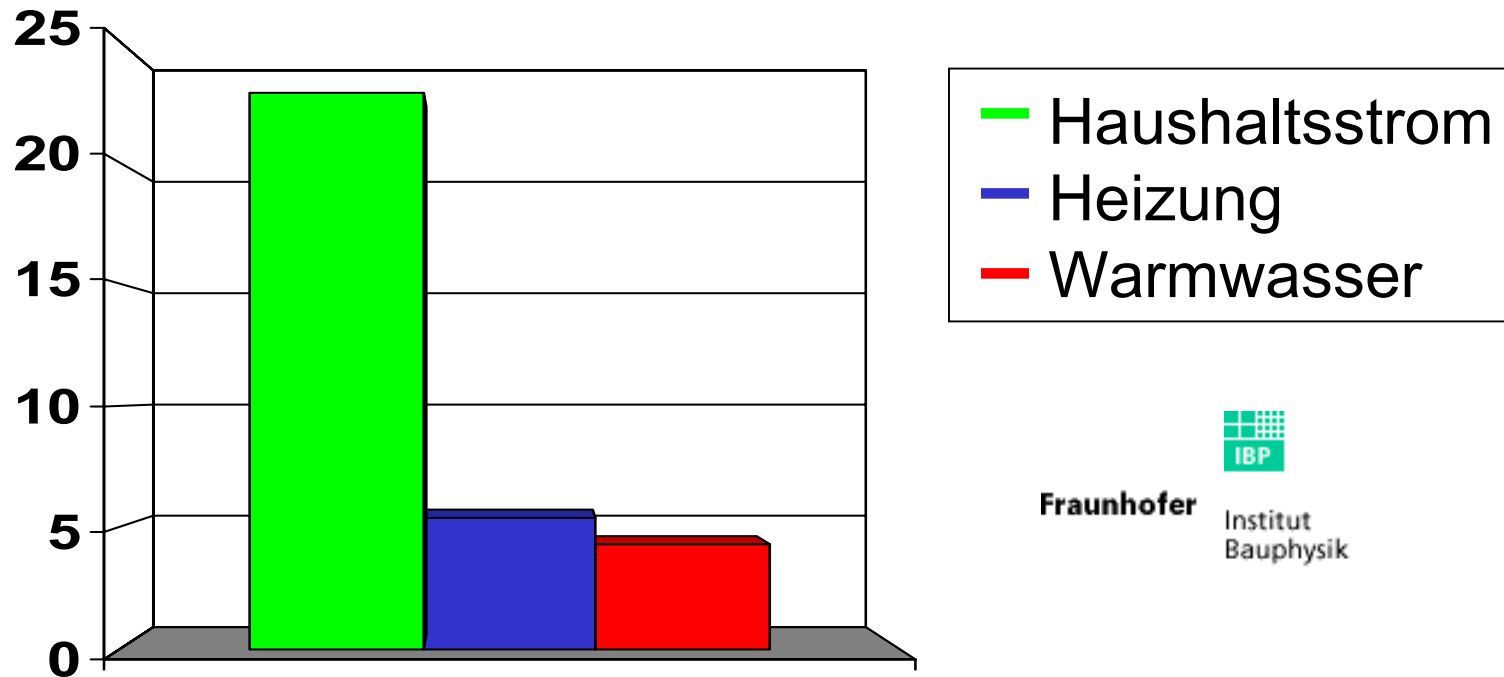
# Messkonfiguration



## Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a] in einem Beispielhaus

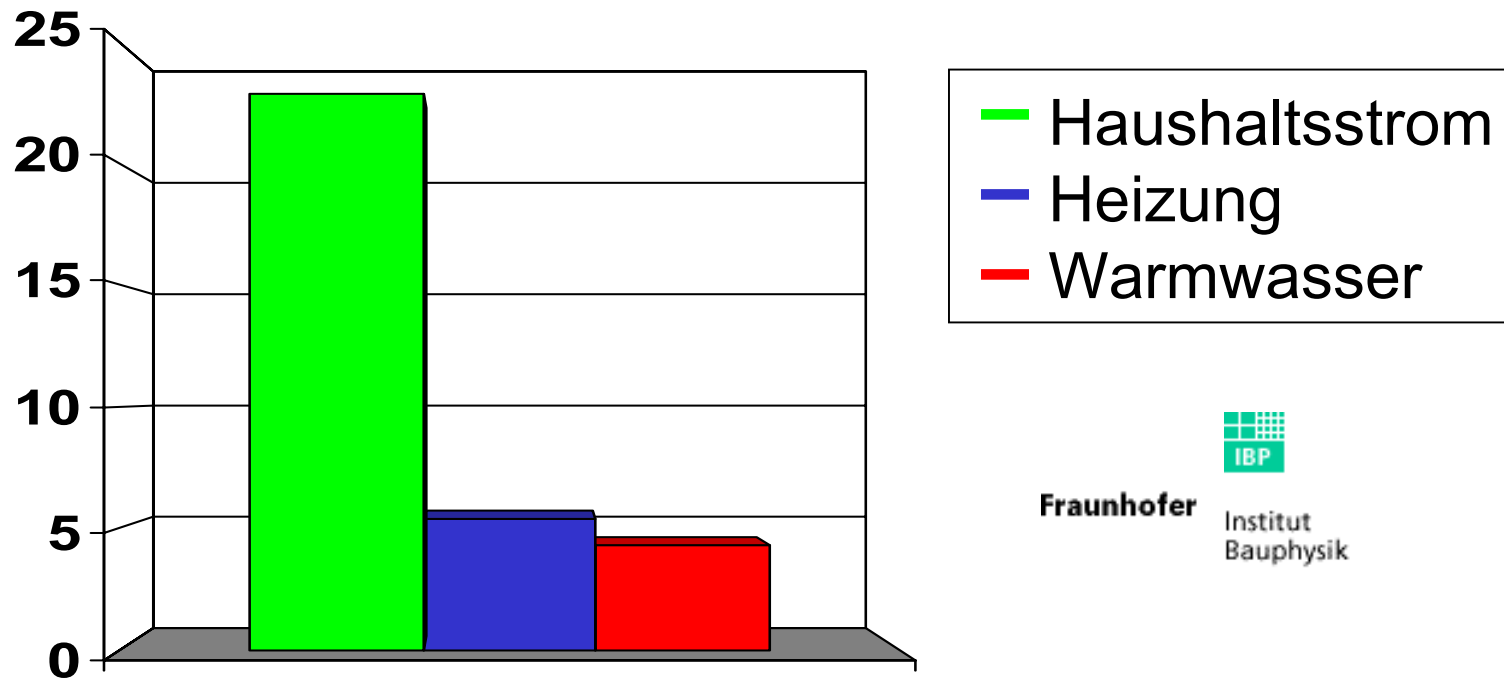


Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a] in einem Beispielhaus



Stromverbrauch für Lüften, Heizen und Warmwasser ist deutlich kleiner als für Haushaltsbedarf

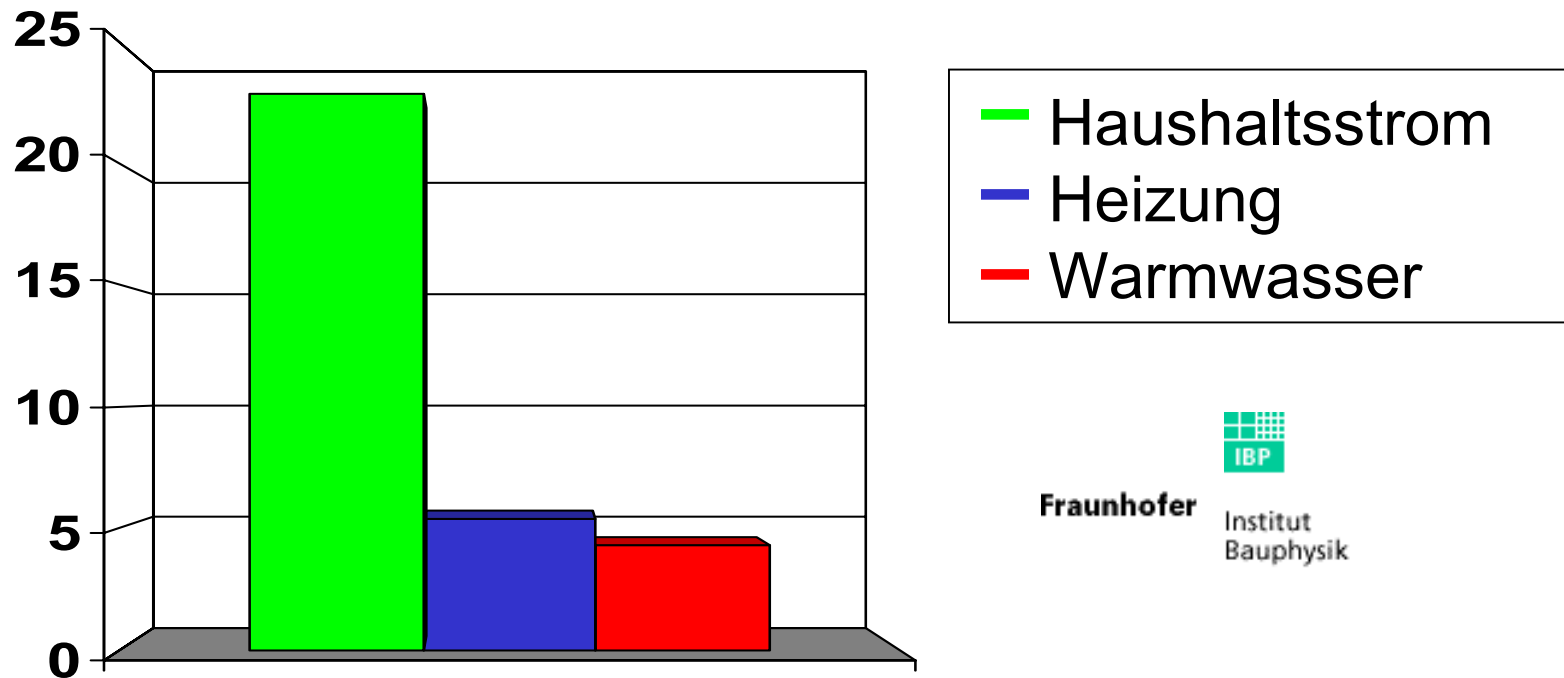
Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a] in einem Beispielhaus



Stromverbrauch für Lüften, Heizen und Warmwasser ist deutlich kleiner als für Haushaltsbedarf

=> „Umkehrung“ der Verhältnisse bei konventioneller Bauweise!

Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a] in einem Beispielhaus



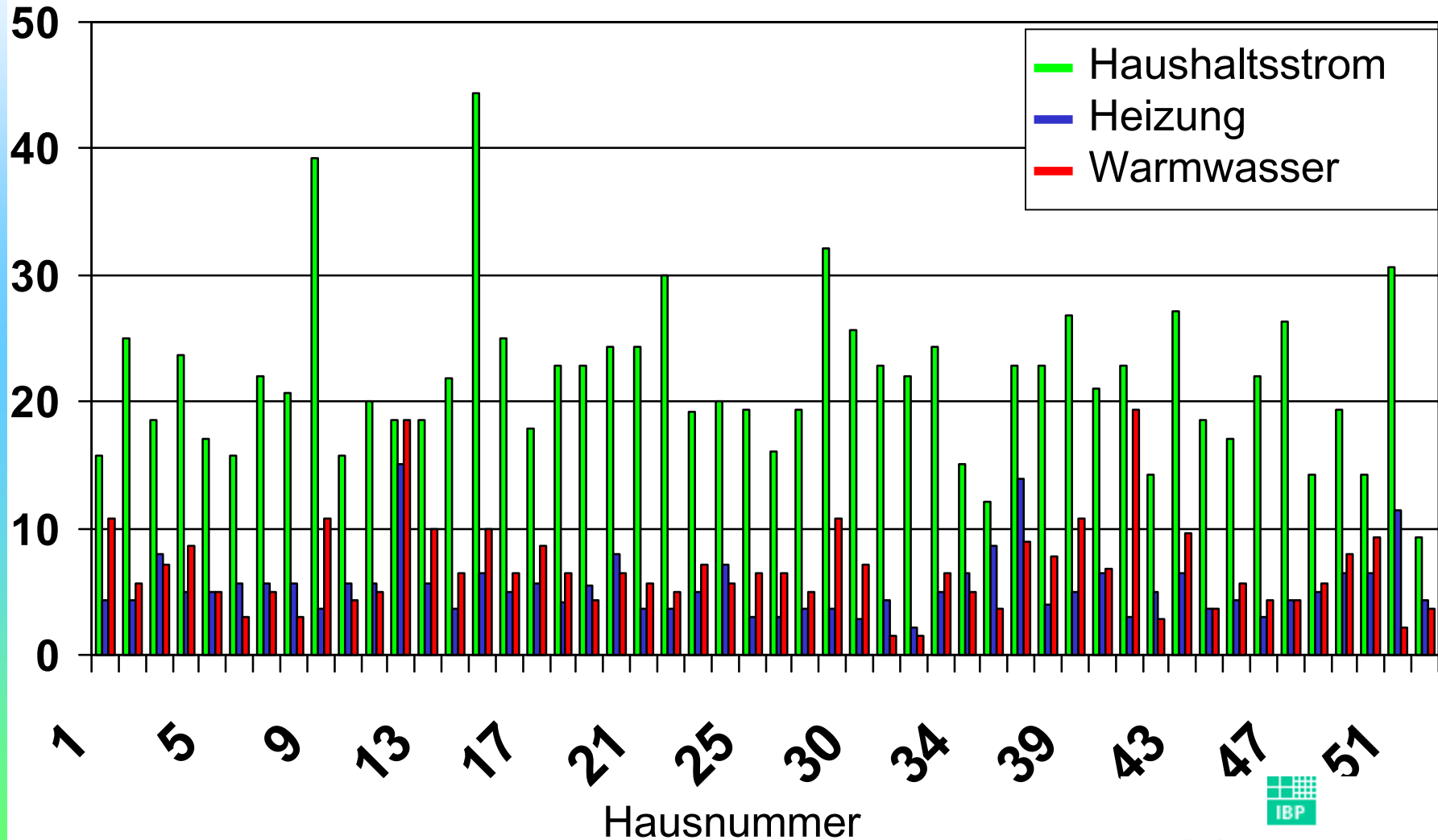
Stromverbrauch für Lüften, Heizen und Warmwasser ist deutlich kleiner als für Haushaltsbedarf

=> „Umkehrung“ der Verhältnisse bei konventioneller Bauweise!

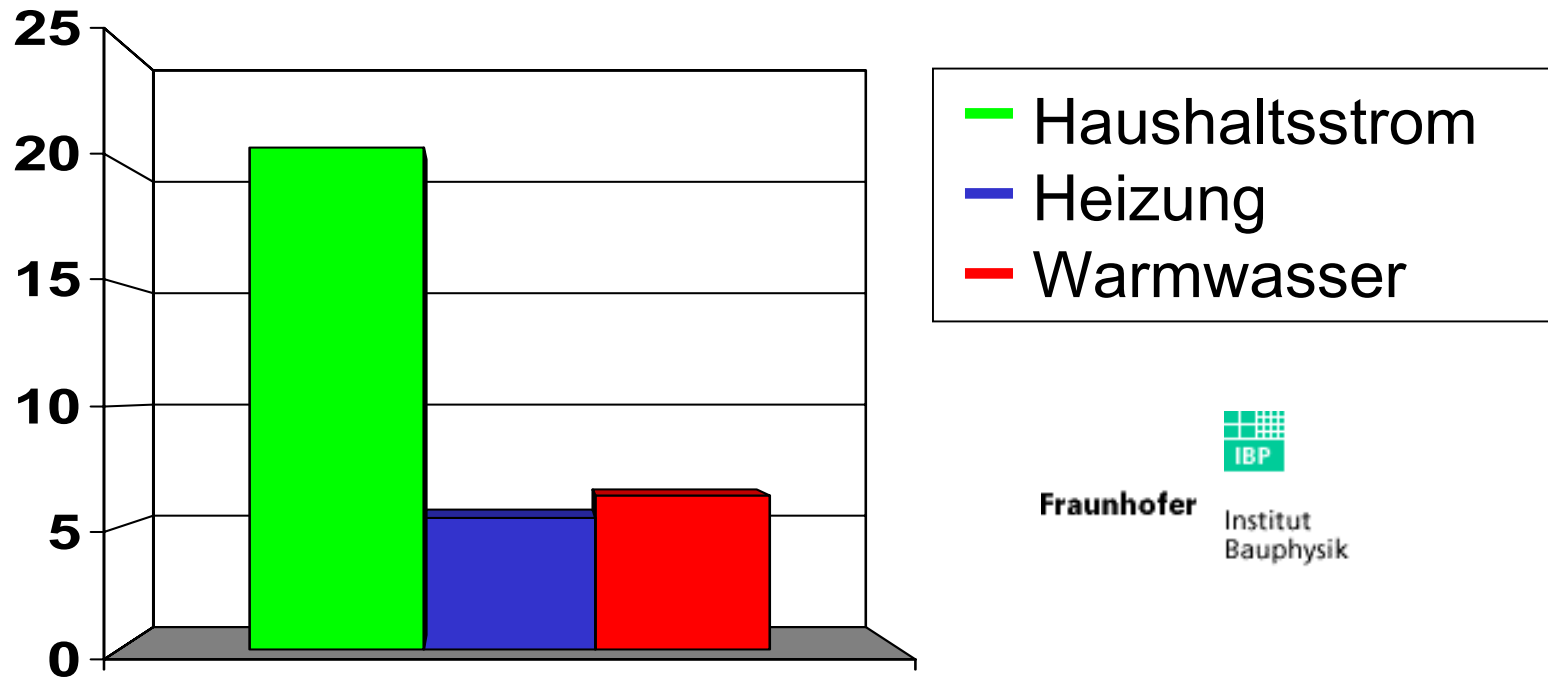
=> **Drastische Energieeinsparungen bei Heizung/Warmwasser**

# Darstellung für ganze PH-Siedlung

Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a]



Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a]

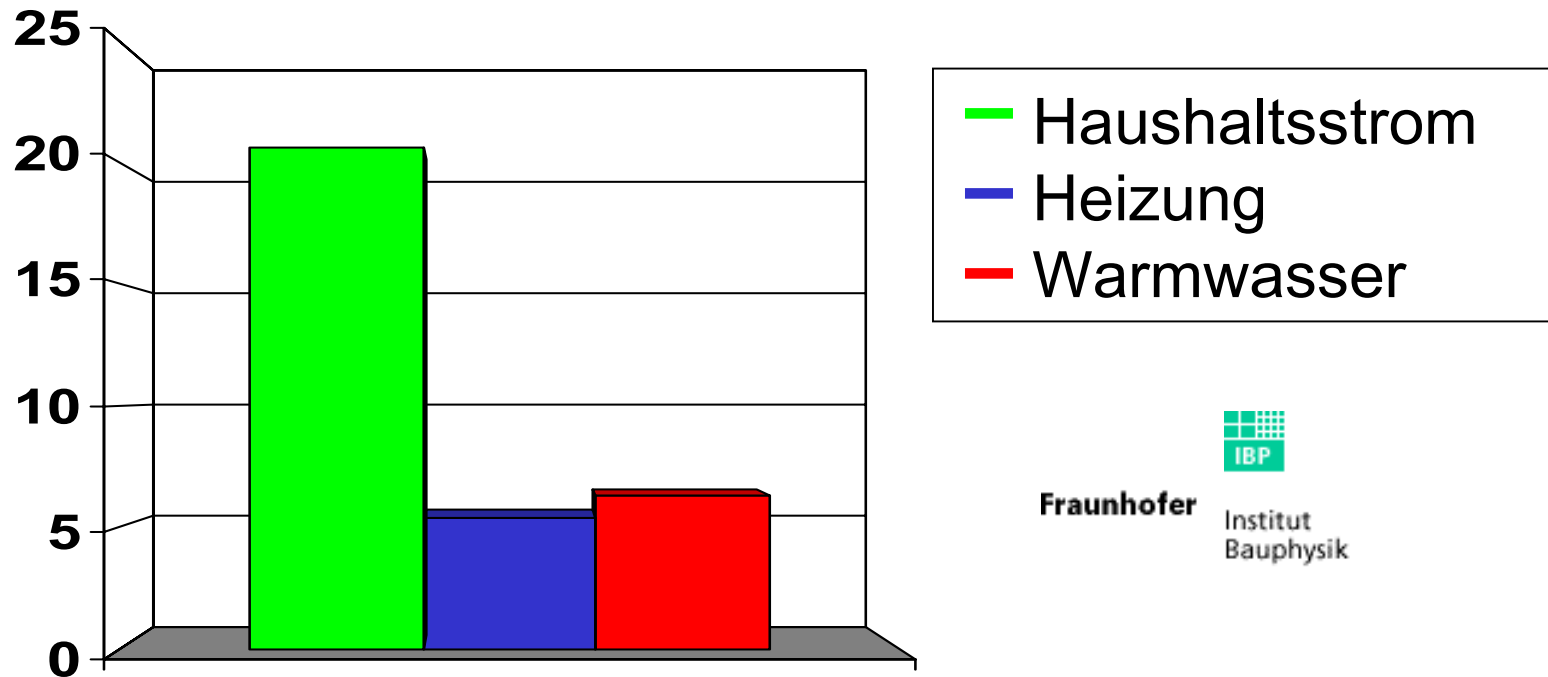


Fraunhofer



Institut  
Bauphysik

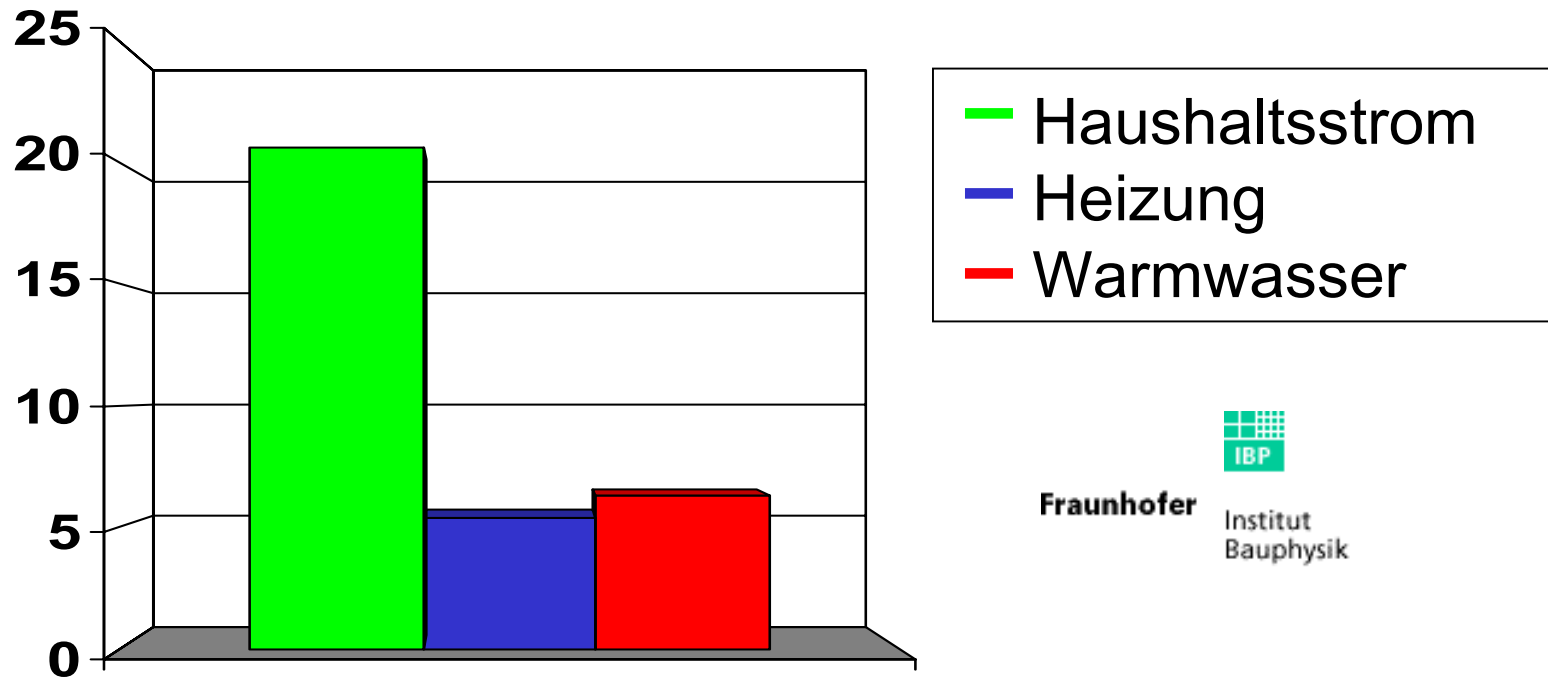
Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a]



Fraunhofer  
Institut  
Bauphysik

Haushaltsstrom : Heizung : Warmwasser  
63 % : 17 % : 20 %

Stromverbrauch [kWh/m<sup>2</sup>a]

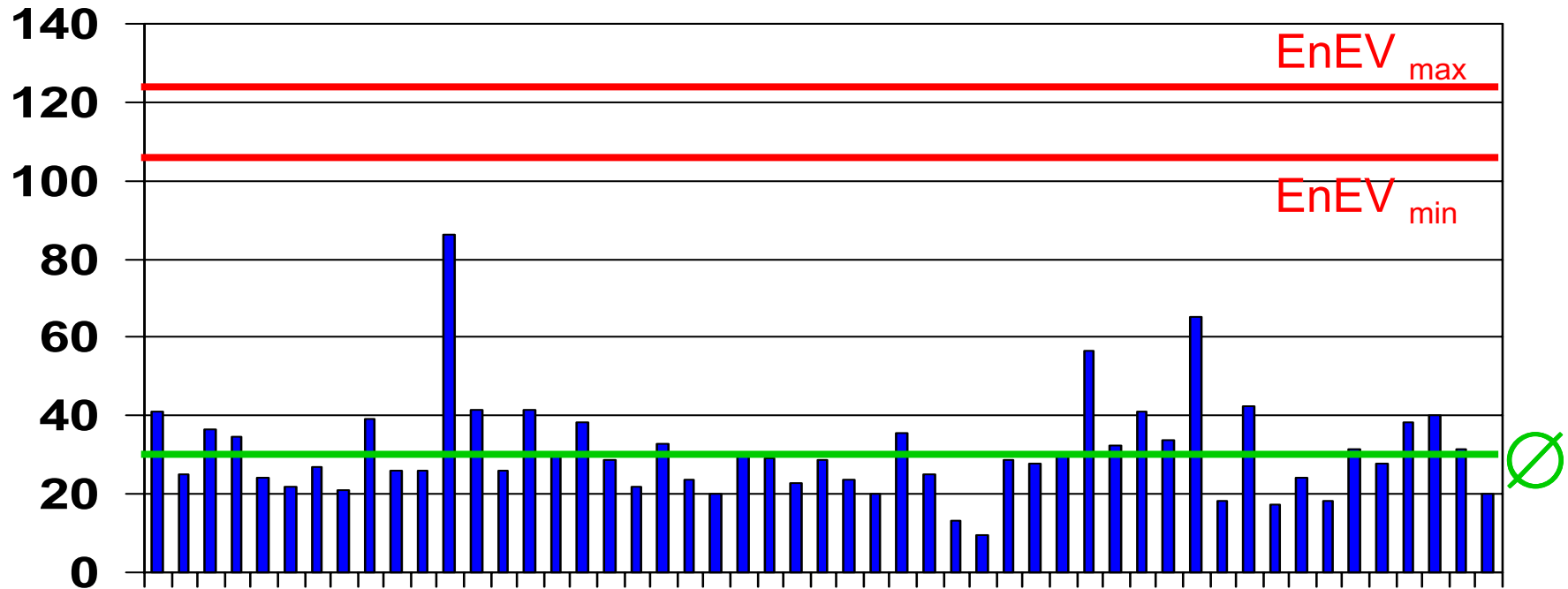


Haushaltsstrom : Heizung : Warmwasser  
63 % : 17 % : 20 %

**=> Strom für Haustechnik  
ist nur 1/3 des Gesamtstroms**

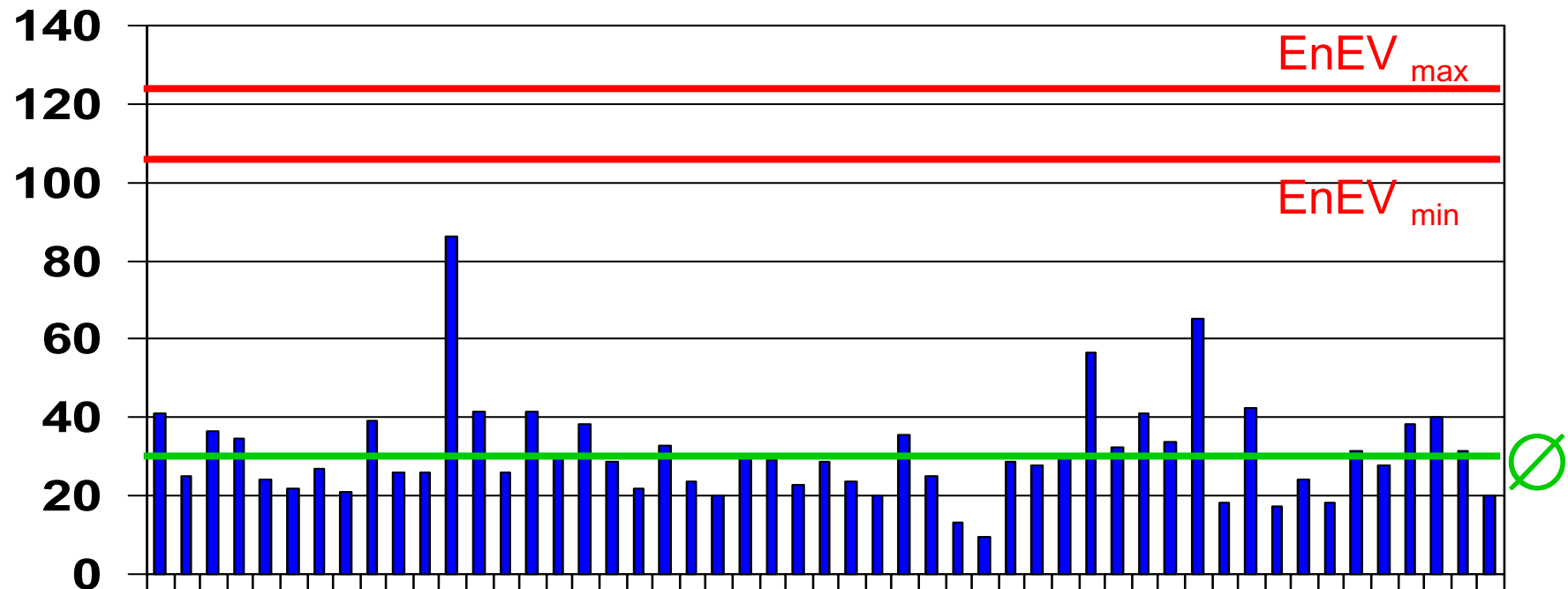
# Primärenergieverbrauch Heizung, Warmwasser

Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>a]



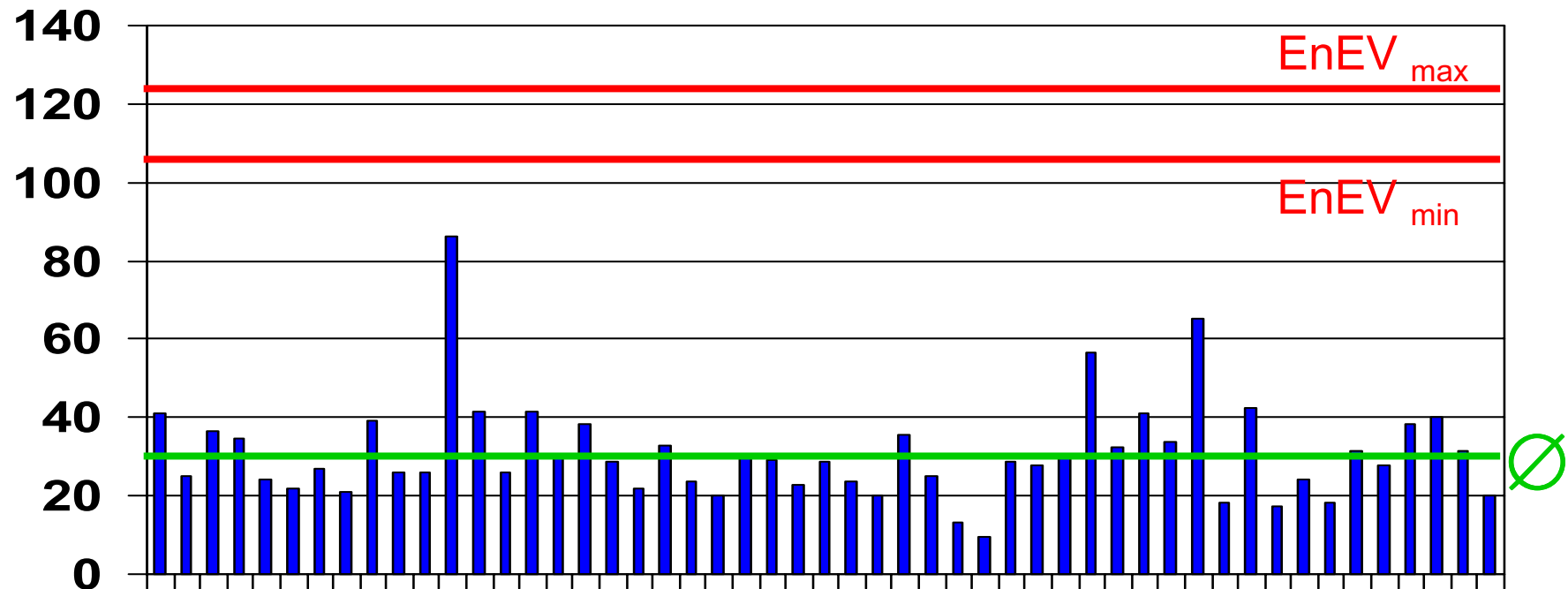
AEREX Haustechniksystem für Passivhäuser

Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>a]



Mittlerer Primärenergieverbrauch 30 kWh/m<sup>2</sup>a

Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>a]



Mittlerer Primärenergieverbrauch 30 kWh/m<sup>2</sup>a

**=> 1/4 des zulässigen Verbrauchs (EnEV)**

Im Passivhaus ist ein Haustechniksystem unverzichtbar

Im Passivhaus ist ein Haustechniksystem unverzichtbar

Mehrere Hundert AEREX sind seit 1999 erfolgreich im Einsatz

Im Passivhaus ist ein Haustechniksystem unverzichtbar

Mehrere Hundert AEREX sind seit 1999 erfolgreich im Einsatz

## **Ausblick:**

- Jährlich steigende Verkaufszahlen
- Entwicklung eines Systems für den Einsatz in Mehrfamilienhäusern