



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

# Австрійська енергетична агенція

## Енергетичні аудити та аналітика

Крістіан Оберляйтнер (Christian Oberleitner)

[christian.oberleitner@energyagency.at](mailto:christian.oberleitner@energyagency.at)

# Енергетичні аудити

---

- Енергетичні потреби
- Виробіток енергії – горілки й опалювальні котли
- Накопичувачі теплової енергії – резервуар для гарячої води з нагнітачем і циркуляційним насосом, будівельні конструкції
- Енергорозподіл – гідравлічна система зі змішувальними вентилями, регулювальними вентилями та тепловими насосами
- Енергорозподіл – радіатори й (термостатичні) вентиля
- Керування енергоживленням – автоматична система керування роботою горілок, опалювальних котлів, вентилів, насосів та радіаторів

# Результати

---

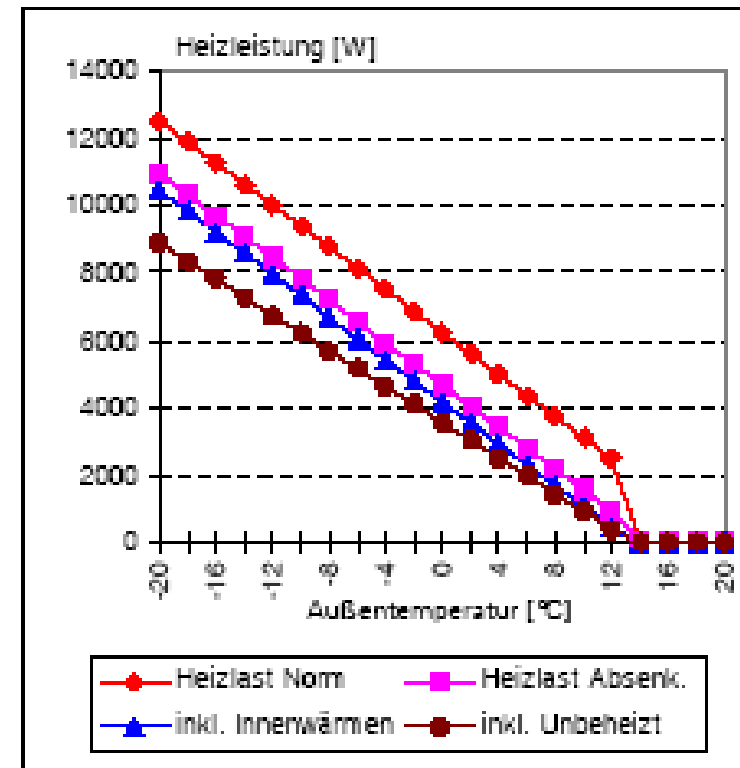
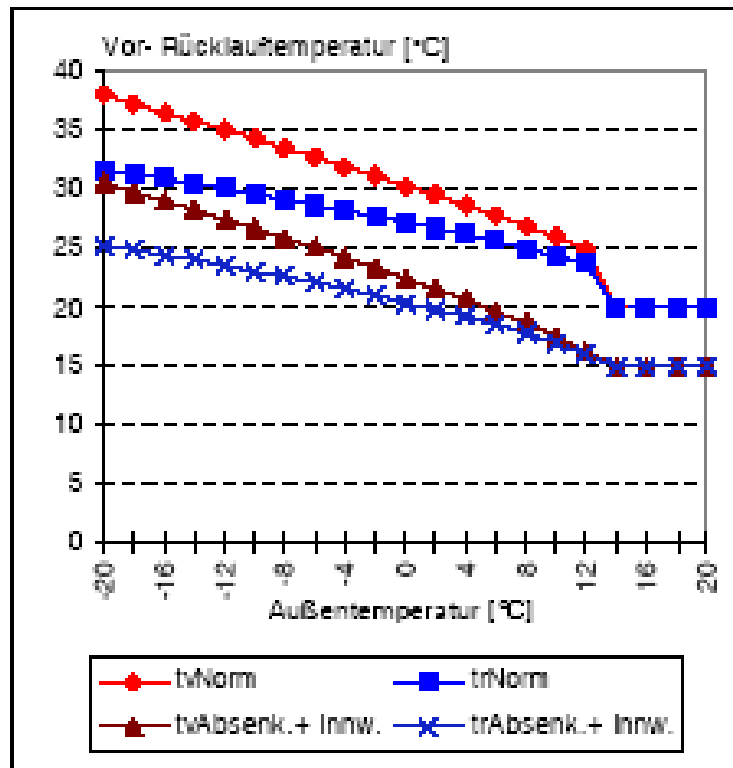
- Які складові компоненти системи можуть бути регульовані?
- Чи можливе модульоване регулювання ними?
- Параметри фіксовані чи визначаються автоматично?
- Хто може змінювати параметри?

# Аналіз Збирання даних

	<b>Brenner</b>	<b>Heizkessel</b>	<b>Warmwassersystem</b>	<b>Hydraulisches System</b>
<b>Installation</b>	Installierte Leistung [kW]	Installierte Leistung [kW]	Fassungsvermögen des Warmwasserspeichers	Installierte Gesamtleistung der Pumpe [kW]
<b>Verbrauch</b>	Brennstoffverbrauch [kWh/a]	–	Warmwasser-verbrauch [m <sup>3</sup> /a]	–
<b>Temperatur</b>	–	Max. Heizkesseltemperatur [°C]	Max. Speicher-temperatur [°C]	Vor- und Rücklauf-temperatur
<b>Betriebsstunden</b>	Betriebsstunden [h/a]	–	–	–
<b>Weitere Informationen</b>	Brennstoffversorgung?	Niedertemperatur-Heizkessel?	Zentrale oder dezentrale Warmwasserversorgung	Elektronische Pumpensteuerung?
	Modulierender Brenner?	Kondensations-Heizkessel?		

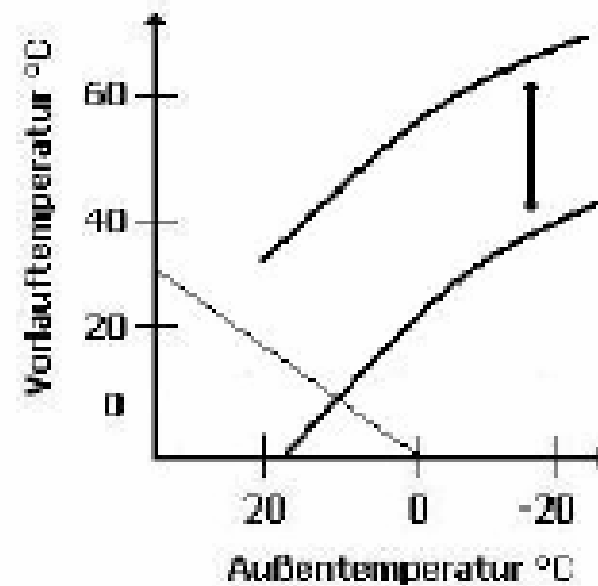
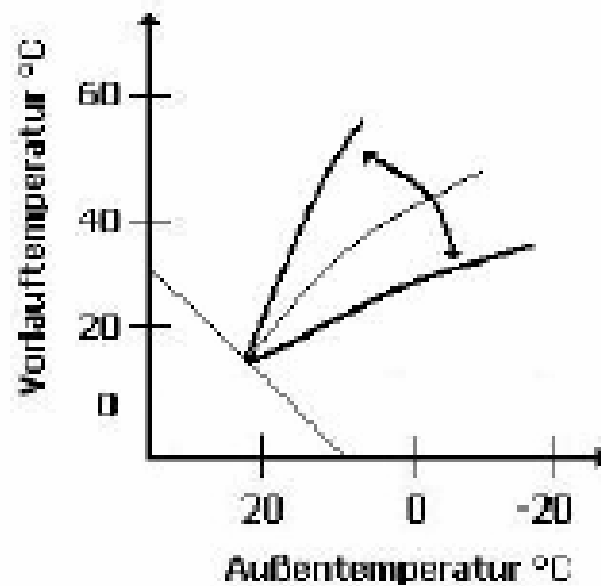
# Енергетичні потреби

- Зменшення опалювального навантаження шляхом регулювання

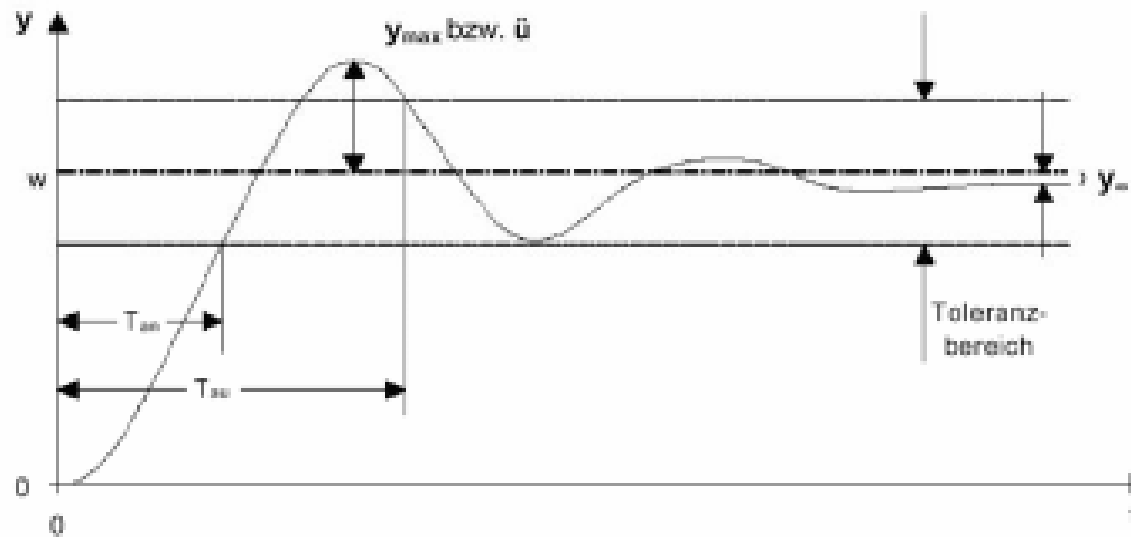


# Енергетичні потреби

- Встановлення характеристичної кривої опалення



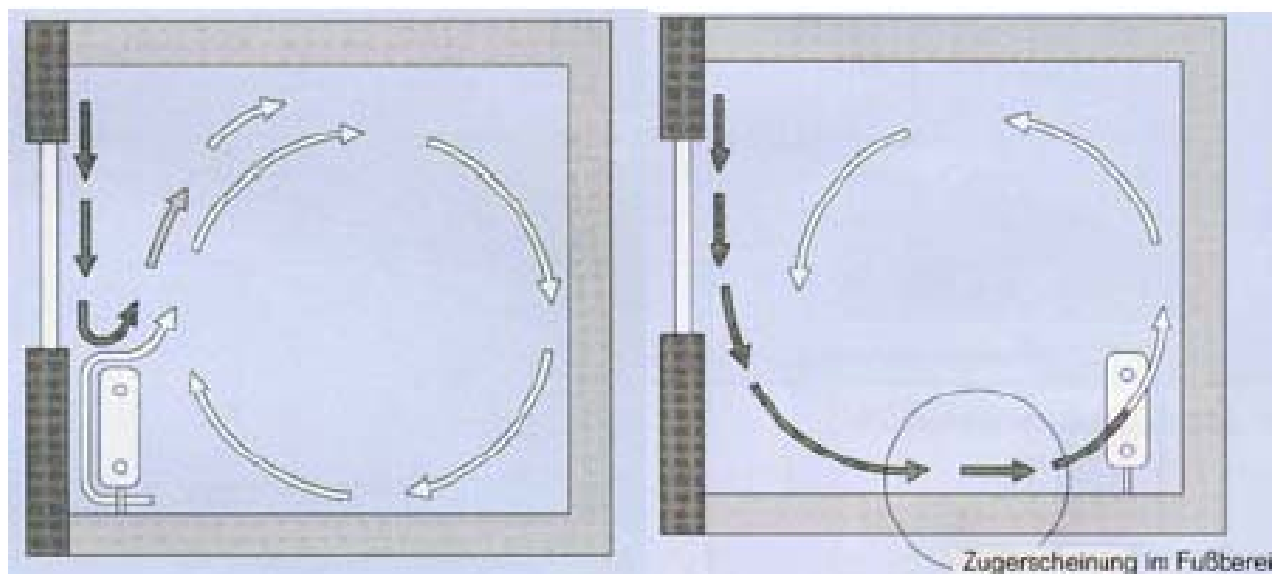
# Регулювання



- Належне регулювання всієї установки
  - незначне перерегулювання
  - оперативне реагування
  - прийнятний діапазон допуску

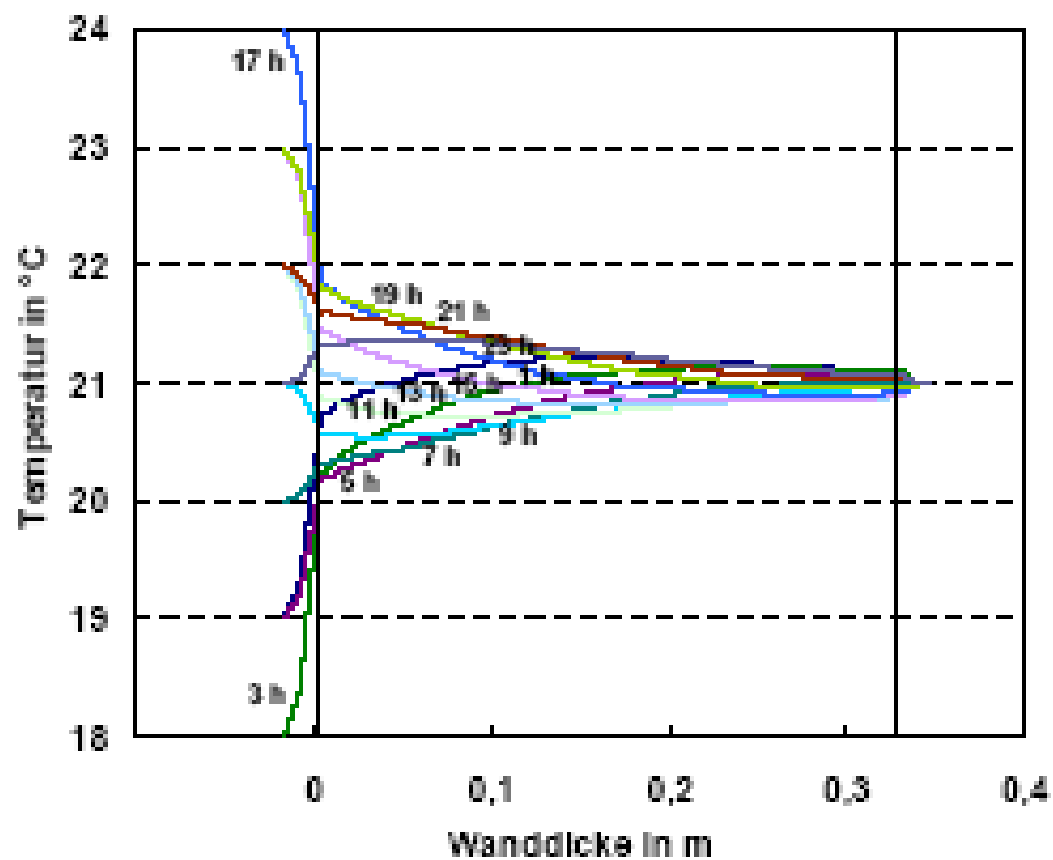
# Тепловіддача

## ■ Розташування радіаторів опалення



Наявність протягів призводить до відчуття холоду!

# Акумулявання теплової енергії будівельними конструкціями



- Товщина стіни в 10 – 15 см є вирішальною

# Визначення енергетичної ефективності котла

---

- Відпрацьовані гази (температура, коефіцієнт надлишку повітря,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , ...)
  - Вимірювання температури
  - (визначення наявності конденсату)
  - Визначення параметрів води в системі опалювання
  - Визначення параметрів палива
- ➔ Визначення коефіцієнта корисної дії

# Виробіток теплової енергії

---

- Регулярно виконуйте чищення котла
- Відрегулюйте потужність горілки у відповідності до теплової потужності котла та перевірте, чи немає підмішування повітря
- Для зниження температури відпрацьованих газів зменшіть потужність горілки
- Виконайте перевірку котла на герметичність

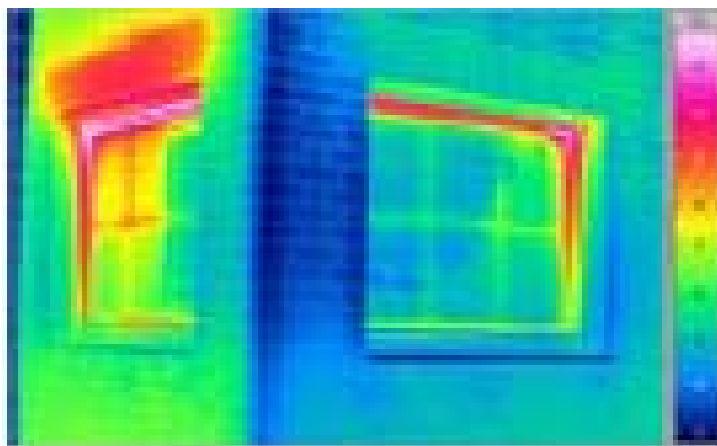
# Виробіток теплової енергії

---

- Для того, щоб зменшити охолодження, потрібно передбачити термоізоляційні чохли
- Подбайте про термоізоляцію стінок котла
- Визначення строку служби горілок  
(> 1800 годин (опалення), > 2100 годин (опалення й водонагрів): номінальна теплопродуктивність котла занадто велика)
- В старих моделях уменшіть температуру котла до мінімальних значень (70 °C – 80 °C)

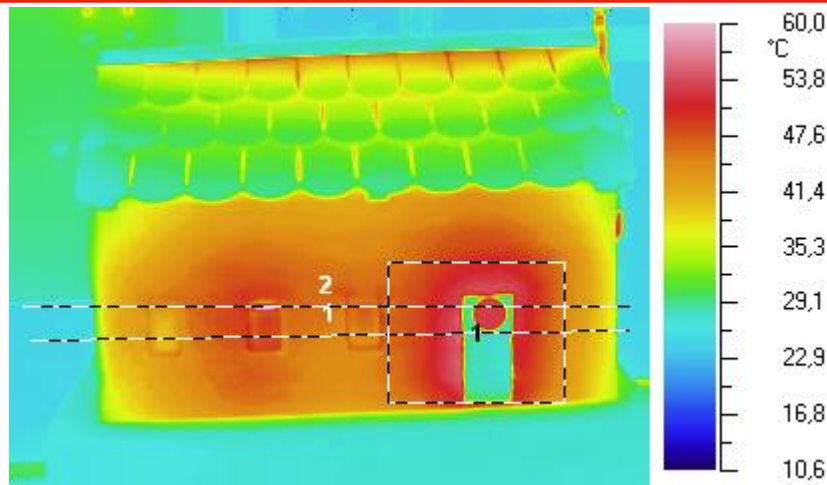
# Знімки в інфрачервоних променях

---

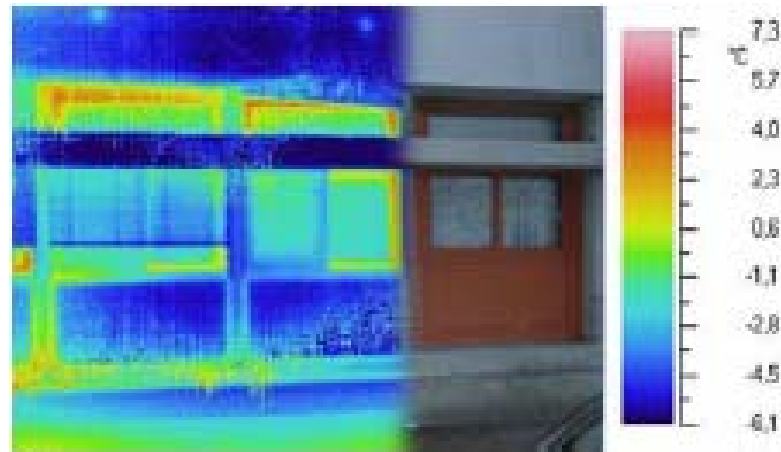
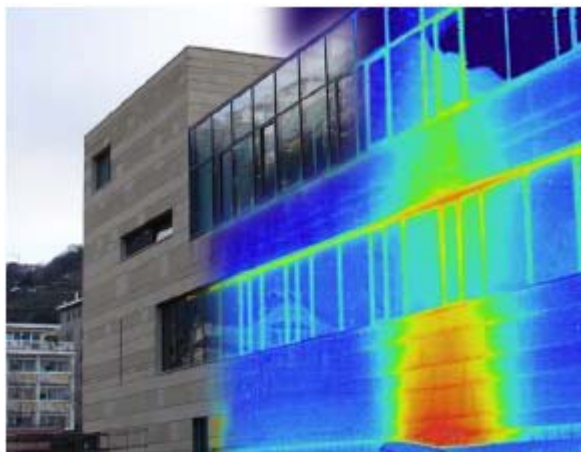


- Виявлення слабких місць у оболонці будівлі

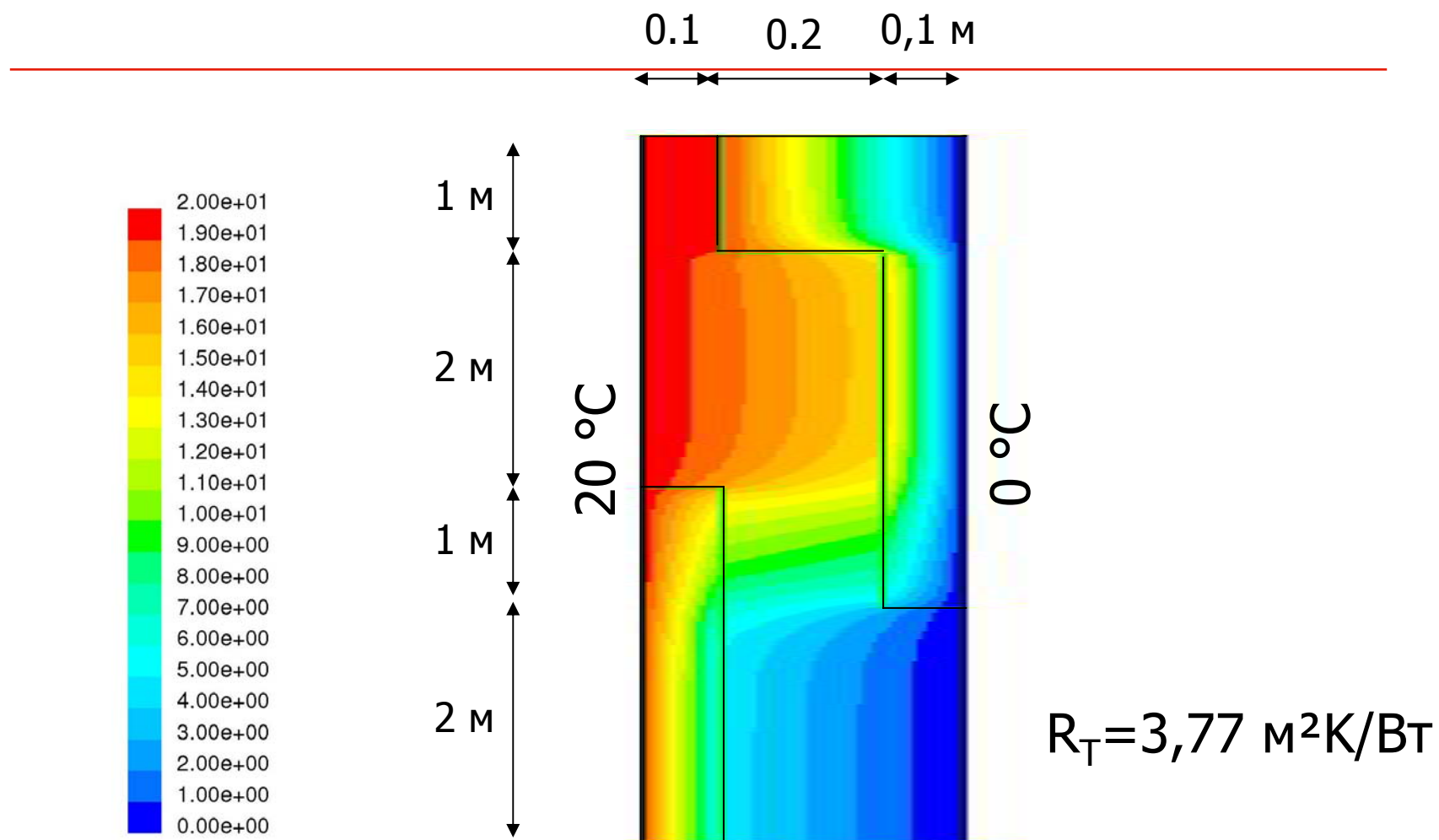
# Знімки в інфрачервоних променях



- Виявлення теплових містків та будівельних недоліків



# Термічний опір теплопередачі



GORATEC Thermography Studio - 60270004.IRI - [Linie 3]

Datei Bearbeiten Ansicht Temperatur Analyse Sequenz Bild Extras Fenster Hilfe

100% 60270004.IRI .keines.

**Bild-Info**  
**Optik**  
**Temperatur-Korrektur**  
**Filter**  
**Aktiver Temperaturbereich**  
**Hot/Cold Spots**  
**Emissivitätsmappen**  
**Sequenz abspielen**  
**Sequenz-Reduktion**  
**MSO Bild-Export**

**60270004.IRI - [Linie 3]**  
  
 E=0,90 A=31,8 TVS700

**Temperatur-Skala**  
 Regenbogen 256  
 69,9 °C  
 62,4  
 54,9  
 47,4  
 39,9  
 32,4  
 24,9  
 17,4  
 9,9  
 Anim.  Voll  
 Gesperrt  Invert.  
 69,93 O-Limit  
 9,87 U-Limit  
 0,00 O-Iso  
 0,00 U-Iso

**Punkte** **Linien** **Gebiete**

Linie	MIN °C	MAX °C	AVE °C	Emis.	Tu °C
1	24,0	48,8	43,4	0,90	31,80
2	23,5	71,4	43,3	0,90	31,80
3	27,6	55,8	44,2	0,90	31,80

**Profil - Linie 3**  
 MAX: 55,8 °C MIN: 27,6 °C AVE: 44,2 °C  
  
 Temperatur °C  
 px

Ready Analyse-Modus

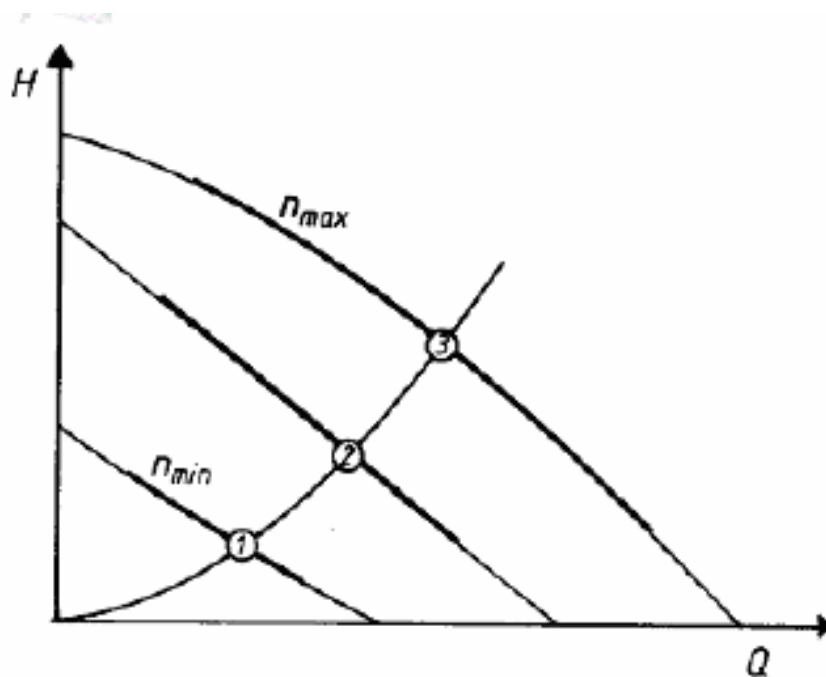
Start 6 GTS Thermografie Gruppe 3 TVS DE 11:09

# Розподіл тепла

---

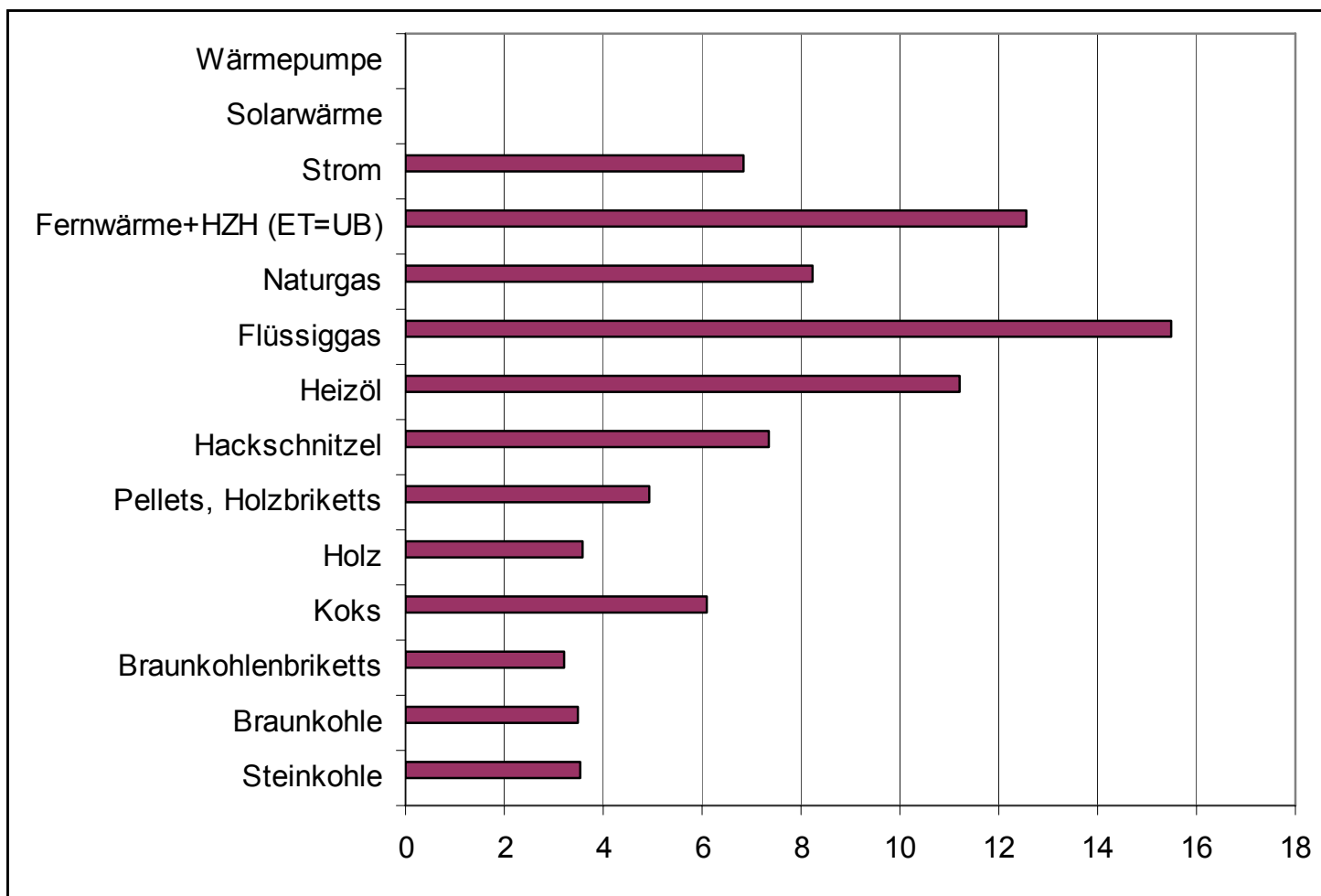
- Насоси
- Розрахунок параметрів
- Монтаж обладнання
- Повітря в трубопроводі
- Нестача води
- Зрівнювальний резервуар
- Дифузія водяної пари
- Гідравлічна компенсація
- Якість води

# Розрахунок параметрів насоса



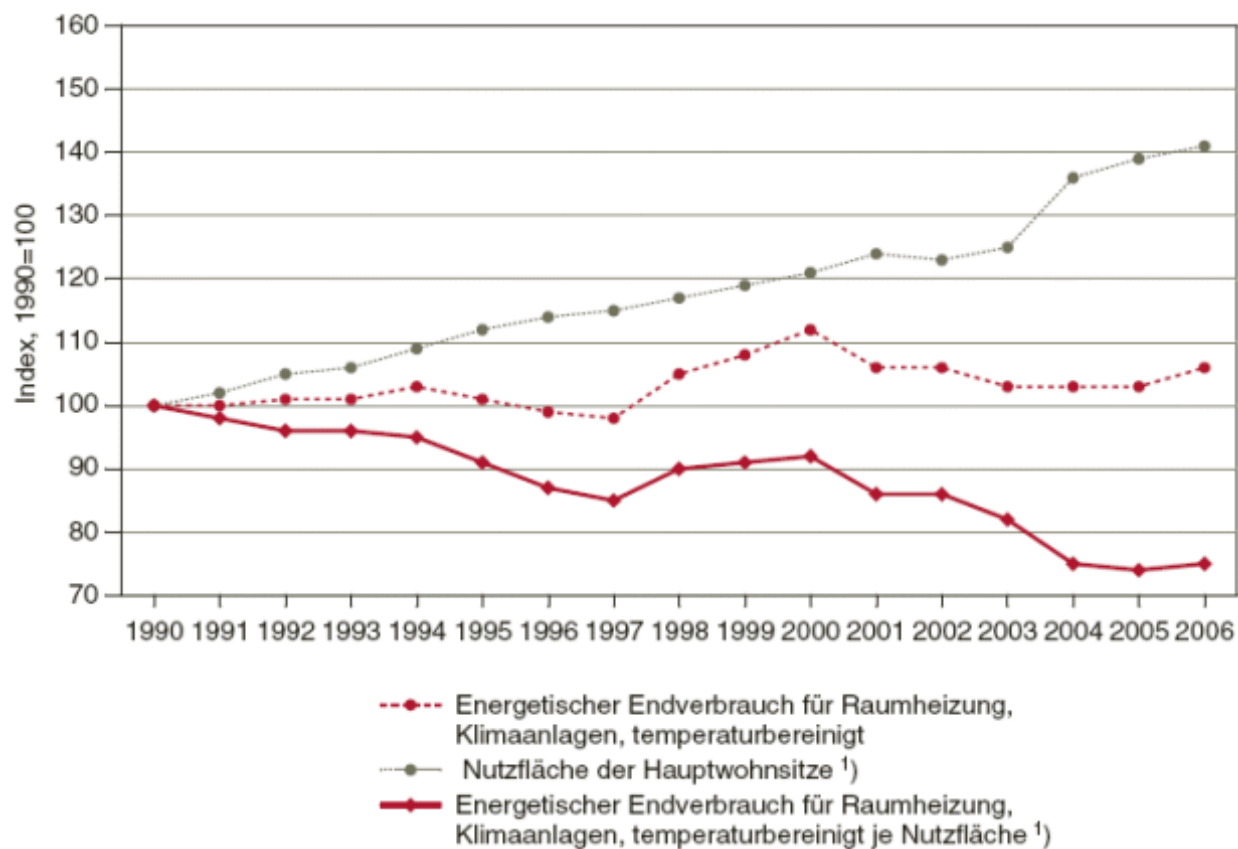
- Узгодження характеристичної кривої насоса з кривою установки
- Регулювання потужності насоса
- Правильний розрахунок параметрів
- Насоси для систем опалення є чи не найпотужнішими споживачами електроенергії в одноквартирних житлових будинках!!!

# Енергетичні витрати на м<sup>2</sup> площі за енергоносіями у 2007 році [€/м<sup>2</sup>]



Джерело:  
Statistik Austria

# Енергоінтенсивність домашніх господарств



Q: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Energiebilanzen Österreich 1970 bis 2006, Mikrozensus, Energieeinsatz der Haushalte. Erstellt am 06.05.2008. - 1) Ab 2004 Bruch in der Zeitreihe aufgrund neuer Stichprobenziehung, Hochrechnung und Erhebungsmethode.

# Заходи

---

- Встановлюйте тривалість роботи системи опалення якомога коротшою, застосовуючи для цього вимикач із годинниковим механізмом
- Застосовуйте термостати, по можливості для індивідуального регулювання температури в кімнатах
- Виставляйте характеристичну криву опалення в залежності від потреби
- Вживіть заходів для оптимізування системи керування опалювальним котлом (наприклад, регулятор довколишньої температури)
- Модернізуйте регулятори вторинних систем забезпечення (насоси, температура, змішувальні вентиля і т. ін.)
- Повторно-короткочасний режим роботи системи водонагріву
- Активуйте зниження потужності в нічний час та у вихідні дні

# Заходи

---

- Добре ізольована система тепlopостачання
- Зниження температури гарячої води опалювального котла до 55–60 C°
- Налагодження гiдравліки; однакова тепловiддача рiзних радiаторiв незалежно вiд їх вiдстанi до насоса
- Оптимiзування розподiлу опалювального контуру вiдповiдно до потреби в опалюваннi у рiзних, наприклад, пiвнiчних чи пiвденних, примiщеннях будiвлi
- Застосування вентилiв для розчленування системи

# Заходи

---

- У приміщеннях з короткочасною потребою в опаленні застосовуйте швидкодіючі системи опалення з ефективним регулюванням
- Для опалення приміщень з високими стелями (> 6 м) слід передбачити вентилятори
- Якщо потрібні високі ступені вентиляції, застосовуйте променисте опалення (кілька невеликих повітрянагрівачів)
- Подбайте про рівномірний розподіл поверхонь нагріву в приміщенні

# Свідомо поведінка користувача

---

- Опалюйте приміщення лише за потреби
- Уникайте «переопалення» приміщень  
(при зниженні температури в приміщенні на 1,5 °C витрата палива скорочується на 10%)
- Температура в приміщенні повинна відповідати роду занять при перебуванні в ньому, виставте термостат на достатній мінімум
- Якщо перед тим, як покинути кімнату або й будівлю, виставити термостат на ще менше значення нагріву, можна додатково заощадити ще до 5%
- Свідомий режим провітрювання («ударне» провітрювання)
- На час опалювального періоду відмовтеся від дахової вентиляції

# Модернізація

---

- Монтаж низькотемпературного опалювального котла з повітрорудкою
- Монтаж конденсаційних опалювальних котлів задля зменшення втрат на горілках та на постачанні
- Монтаж розрахованих відповідно до вимог застосування теплових насосів з регуляторами потоку
- Монтаж термостатичних вентилів для радіаторів опалення
- Монтаж установки для комбінованого вироблення теплової та електричної енергії, котра б виробляла теплову енергію для опалення (базове навантаження) та електрострум для власних потреб
- Монтаж альтернативних енергосистем типу опалювальних котлів на біомасі

# Дякуємо за виявлену увагу!

## Австрійська енергетична агенція

Mariahilfer Straße 136

A-1150 Vienna, Австрія

URL: [www.energyagency.at](http://www.energyagency.at)

## Крістіан Оберляйтнер (Christian Oberleitner)

Міжнародне співробітництво

Телефон: + 43 1 586 1524 – 198

Ел. пошта:

[christian.oberleitner@energyagency.at](mailto:christian.oberleitner@energyagency.at)

## *ener*CEE.net

- Інформаційна платформа
  - енергетичний ринок (energy market)
  - енергетична політика (energy policy)
  - правова структура (legal framework)
  - адміністрація (administration)
  - факти та цифри пропозиції й попиту (facts and figures on supply and demand)
  - енергетичні фонди та механізми підтримки отримання електроенергії з відновлюваних джерел
  - Профілі країн (Центральної та Південно-Східної Європи)

Безплатний щомісячний бюлетень –  
зареєструйтеся за адресою

[www.enercee.net](http://www.enercee.net)