Das Land Steiermark

GIWOG

rosenfelder & höfler consulting engineers Gmbh & Co KG

Forschungsprojekt

„Ein Beitrag zur energetischen Sanierung von historisch wertvollen Gebäuden ohne Eingriff in die Außenhülle“

[A]ufgabe

[A1] Messtechnische Analyse des Raumklimas inkl. Ermittlung spezieller Messgrößen. (Temperaturgradienten, Wärmeströme, etc.)

[A2] Vergleich der Messdaten zu gerechneten Energieverbräuchen

[A3] Gegenüberstellung der Sanierung ohne Dämmstoff mit den konventionellen Sanierungsansätzen

[A4] Fotodokumentation

[A5] Evaluierung der Nutzerzufriedenheit

[P]rojektziel

[P1] Schaffung von Entscheidungsgrundlagen für das alternative energetische Sanierungskonzept.

[P2] Erhöhung des Bauteilschutzes von historischen Bauten (Trockenlegung, aktive Wärmebrückenkompensation, etc.)

[P3] *Entwicklung eines strahlungsabhängingen Raumthermostaten*

[A]uftraggeber

[A] Land Steiermark, Abteilung 15,
Wohnbauförderung
Leitung: HR. Dr. Siegfried KRISTAN

[A] GIWOG – Gemeinnützige Industrie- und Wohnaktiengesellschaft
Vorsitz: Dr. PILARZ
Ansprechpartner: Ing. Ledoldis

[B]eteiligte

[B] DI. Johann KOLB, Abteilung 17A,
Energiewirtschaft u. allgemeine technische Angelegenheiten
PROJEKTIDEE

[B] DI. Friedrich KAINZ, Abteilung 17C,
Technische Umweltkontrolle
PROJEKTIDEE, BEHÖRDENKOORDINIERUNG

[B] rosenfelder & höfler cons. eng. [Messtechnik, Bauphysik]
DI. Gunther Lenz [Softwareengineering, Sensorik]
Ing. Günther Danhofer [Sensorik, Elektronik, Datenverbindung]

[O]bjektvorstellung

[O] Erbaut ca. 1900 „Jugendstil“

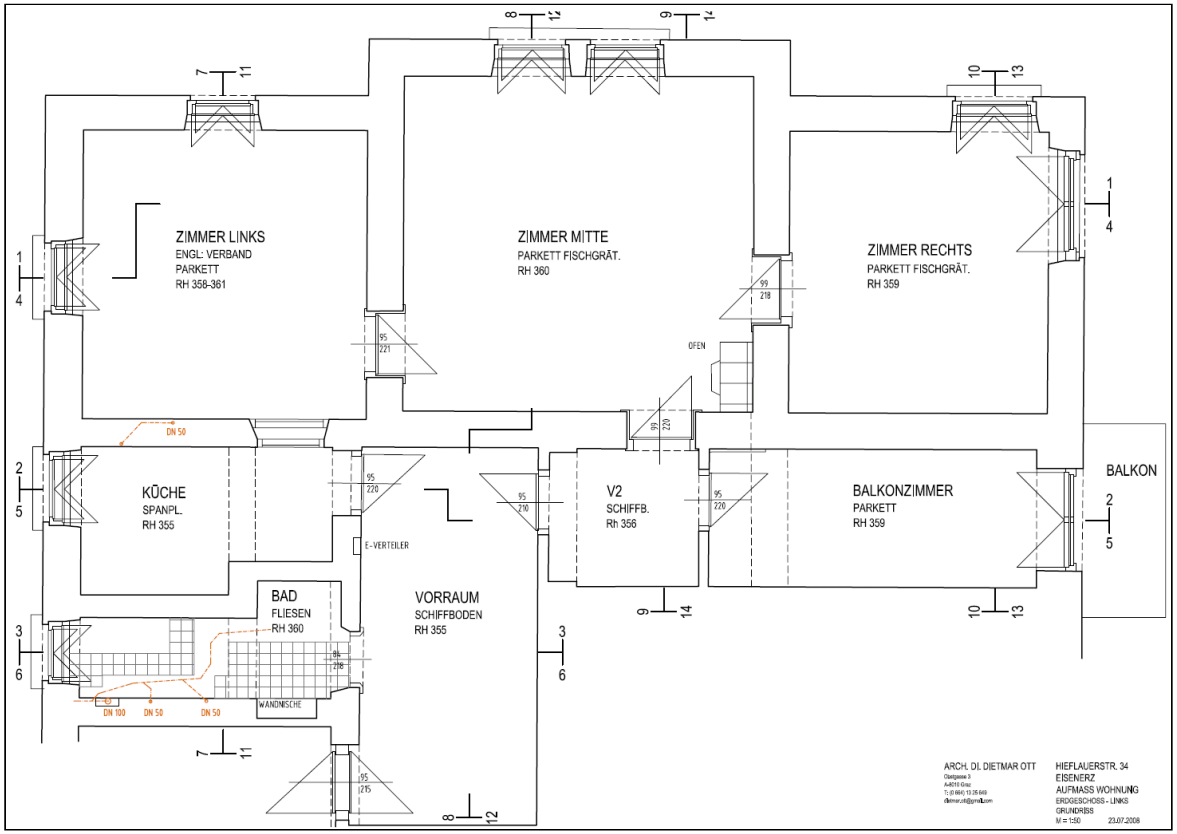
[O] Ziegelmassiv verpuzt mit Dippelbaumdecken und Kellergewölbe

[O] Kastenfenster ohne Isolierglas

[O] Dachboden ungedämmt (Schüttung plus Ziegelbelag]

[O]bjektvorstellung

[O] Aufmass Wohnung Fam. Höss [Grundriss]



[O]bjektvorstellung

[O] Aufmass Wohnung Fam. Höss Raumansichten

RH=3,60m

[M]essstrategie

[M] **Wetterdaten:** Vaisala WXT520
Windgeschwindigkeit, Windrichtung
Luftfeuchte, Lufttemperatur, Luftdruck
Niederschlag (fest und flüssig)

[M] **Wärmeströme:** 2 Stk. Wärmestromplatten Fa. Ahlborn
(250*250*1,8)

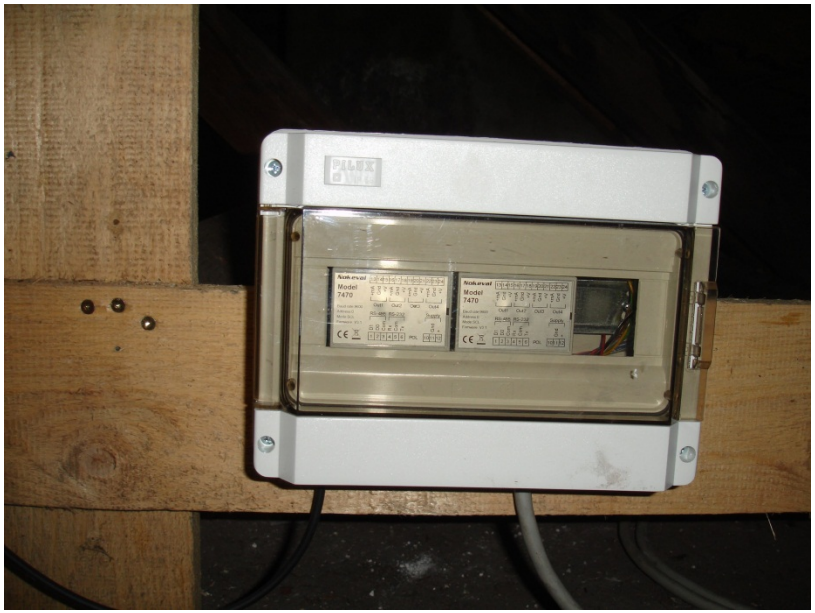
[M] **Temperaturen:** 3. Stk. Gradient vertikal a´5 PT100 4-Leiter
1. Stk. Gradient horizontal a´5 PT100 4-Leiter
1. Stk. Kombifühler Luftfeuchte und
Lufttemperatur
Vor- und Rücklauf Heizung PT100 a´1 4-Leiter

[M] **Strahlungstemperatur:** 1. Stk. Infrarotmesskopf thremoMETER

[M] **Datenlogger:** 6 Stk. Fa. Yokogawa inkl. Com-Modul und Software

[M]essstrategie

[M] Wetterdaten:

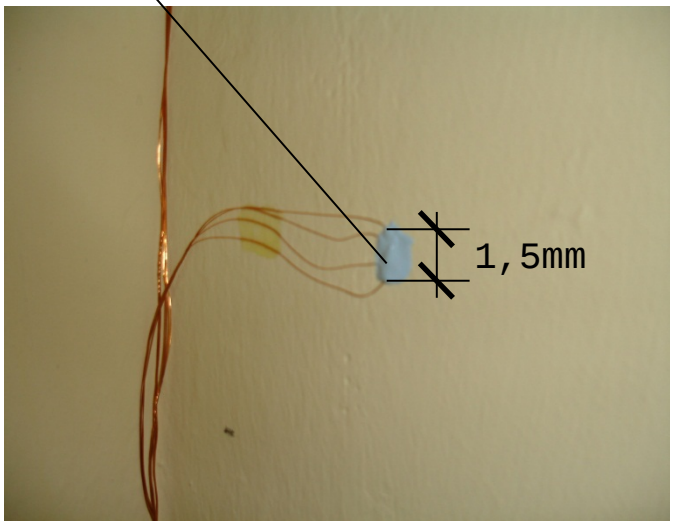


[M]essstrategie

[M] Wärmeströme:

[M]essstrategie

[M] Temperaturen: PT100 4-Leiter
Kombifühler Luftfeuchte und Lufttemperatur

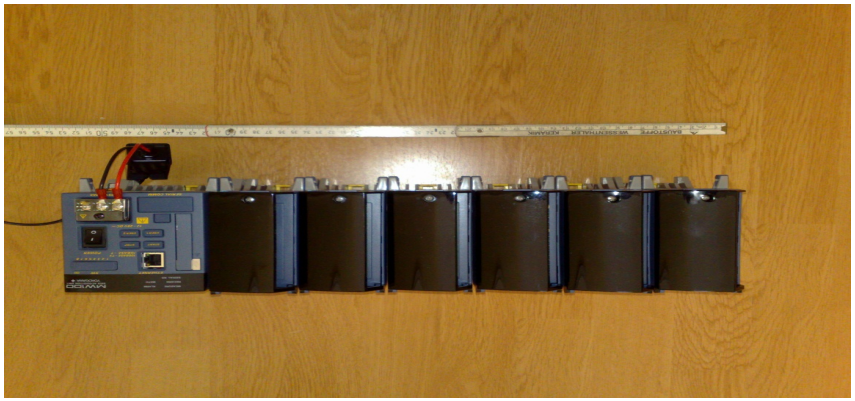


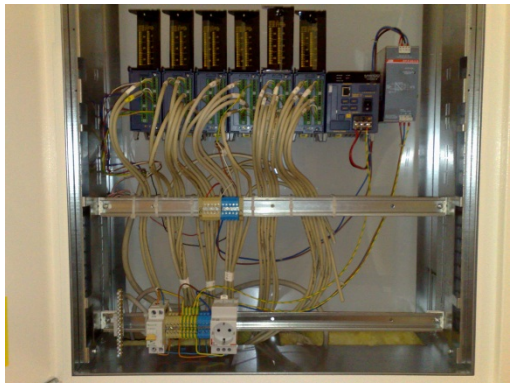
[M]essstrategie

[M] Strahlungstemperatur: Infrarotmesskopf thremoMETER

[M]essstrategie

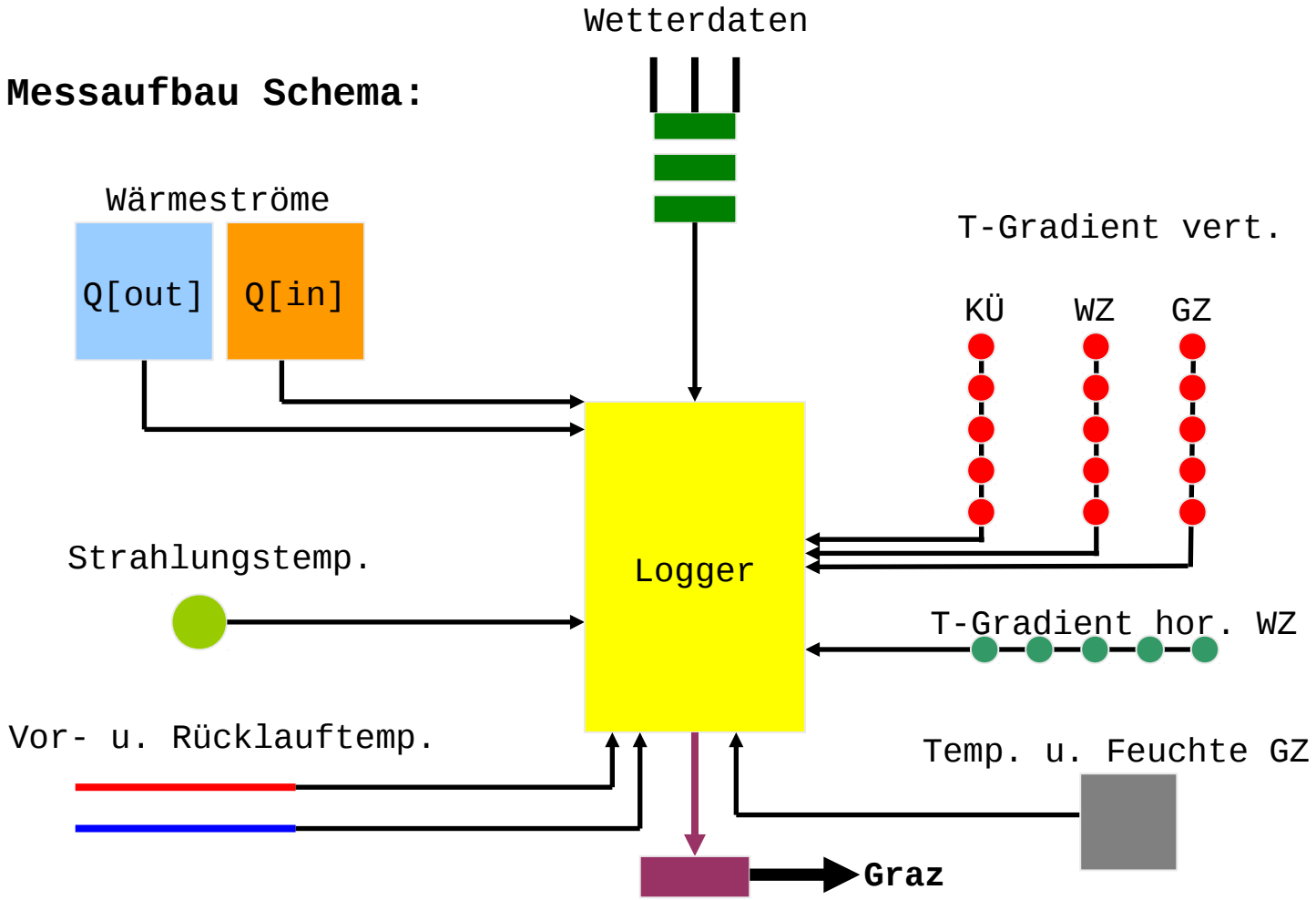
[M] Datenlogger: Fa. Yokogawa





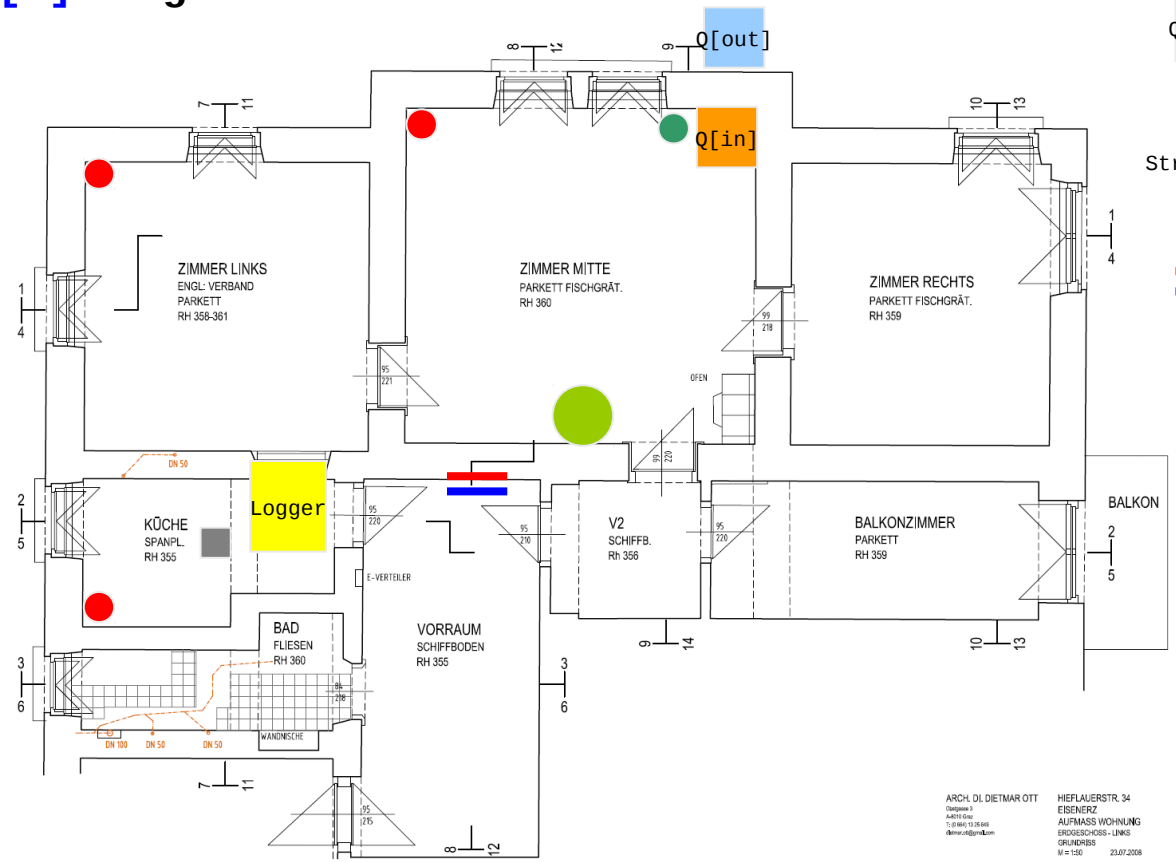
[M]essstrategie

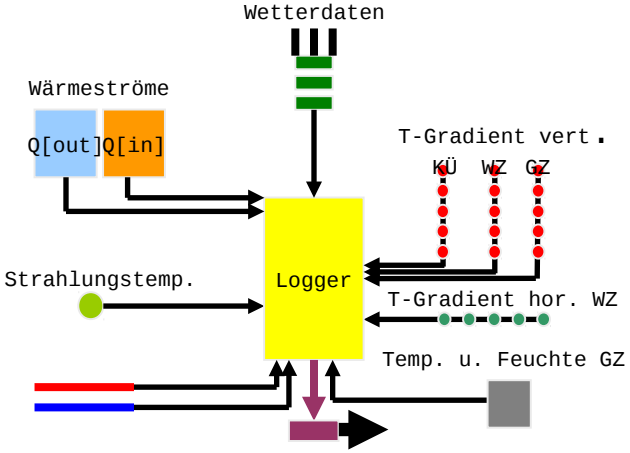
[M] Messaufbau Schema:



[M]essstrategie

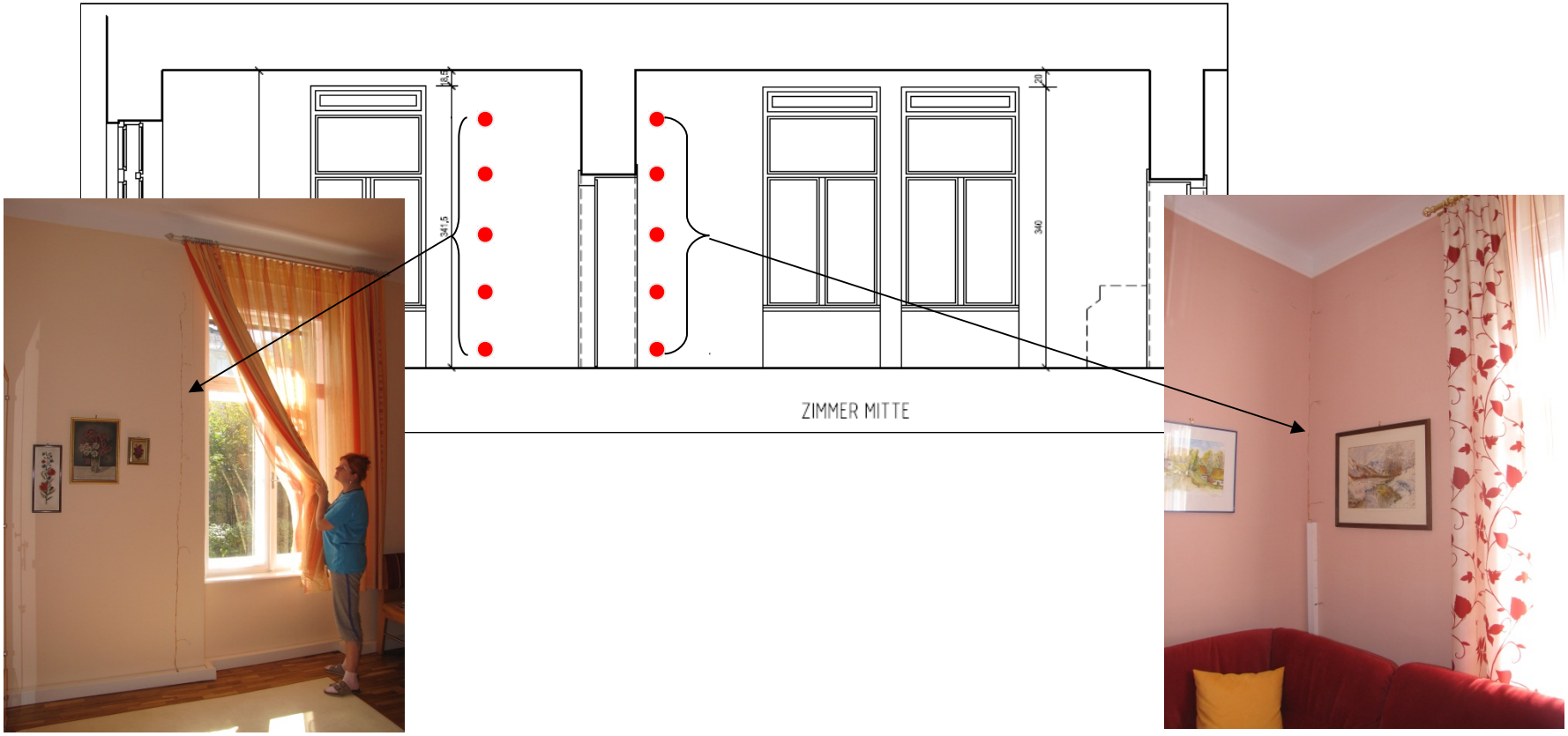
[M] Lage der Sensoren:





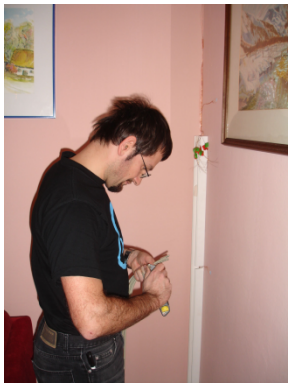
[M]essstrategie

[M] Lage der Sensoren:



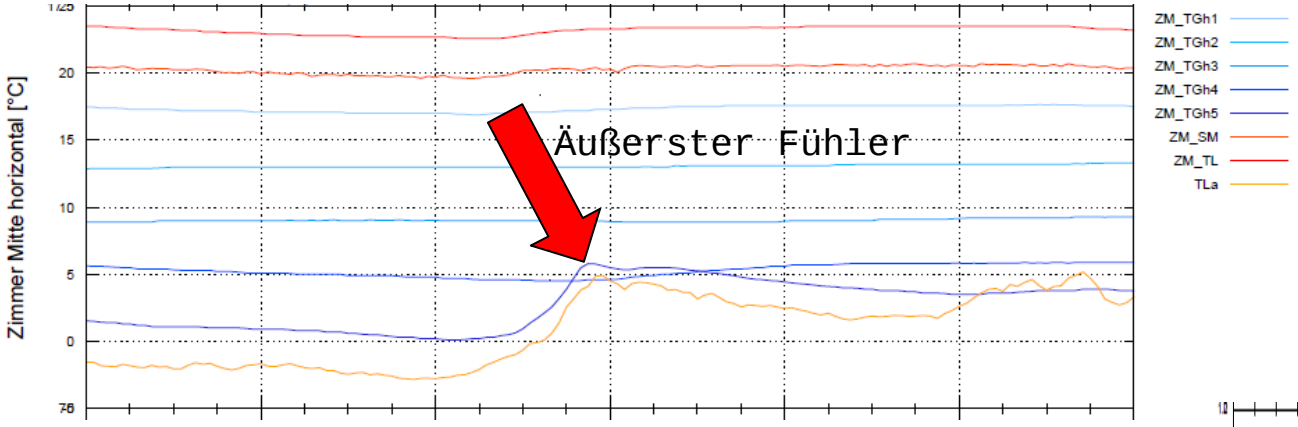
[M]essstrategie

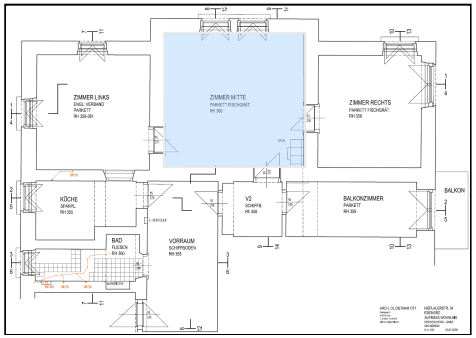
[M] Impressionen:

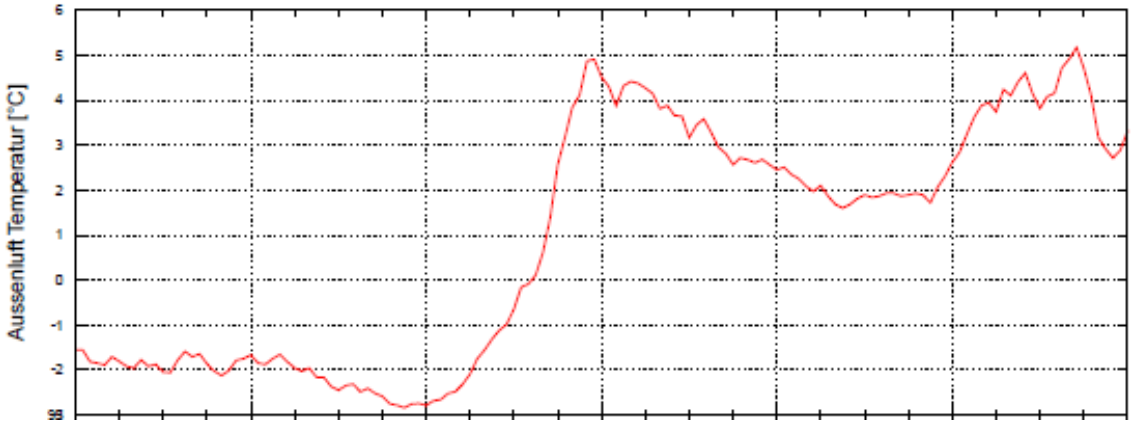


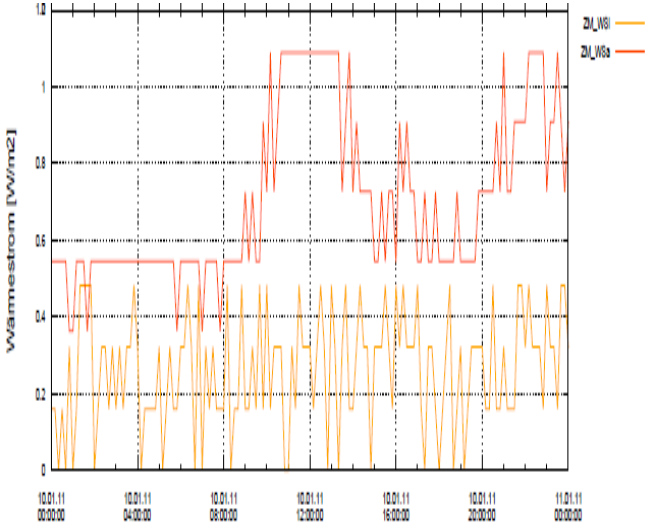
[D]atenauswertung

Zimmer Mitte Gradient **horizontal** 09.01.2011



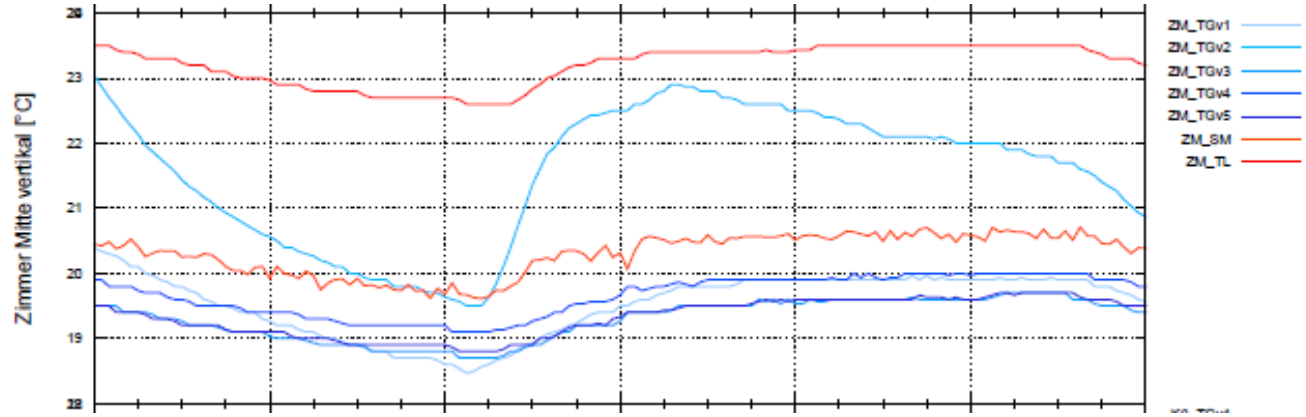


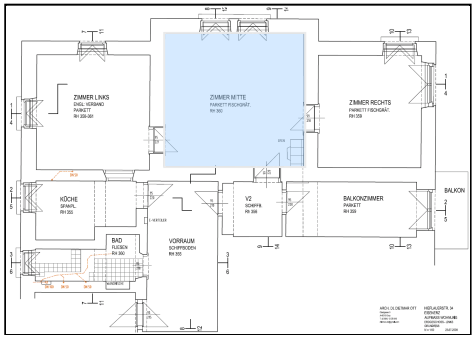


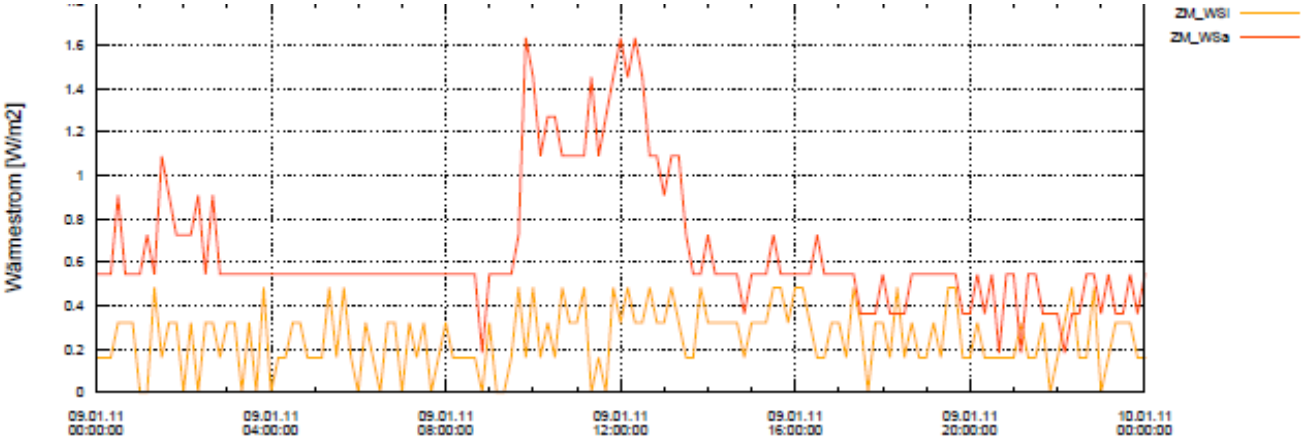


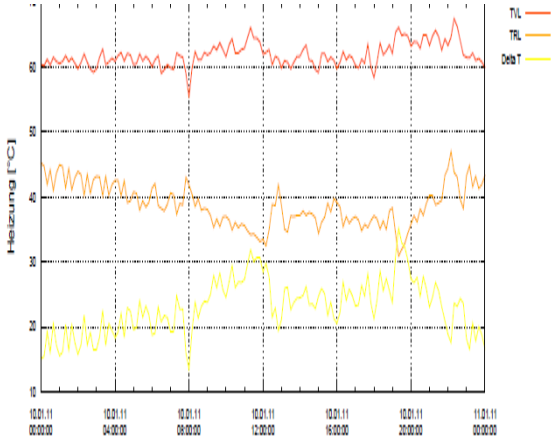
[D]atenauswertung

Zimmer Mitte Gradient **vertikal** 09.01.2011



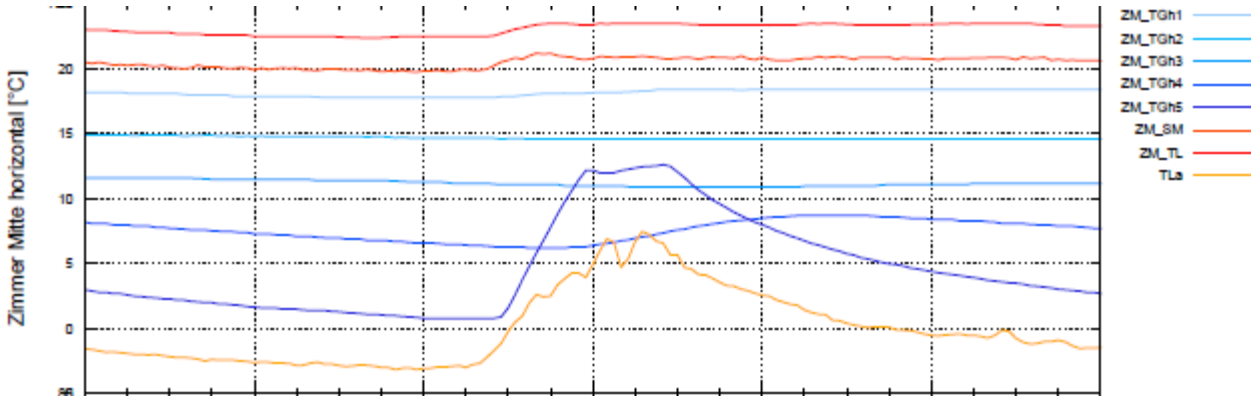


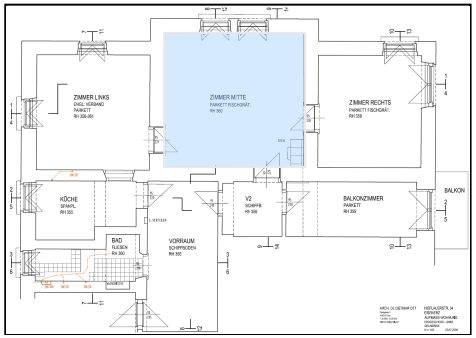


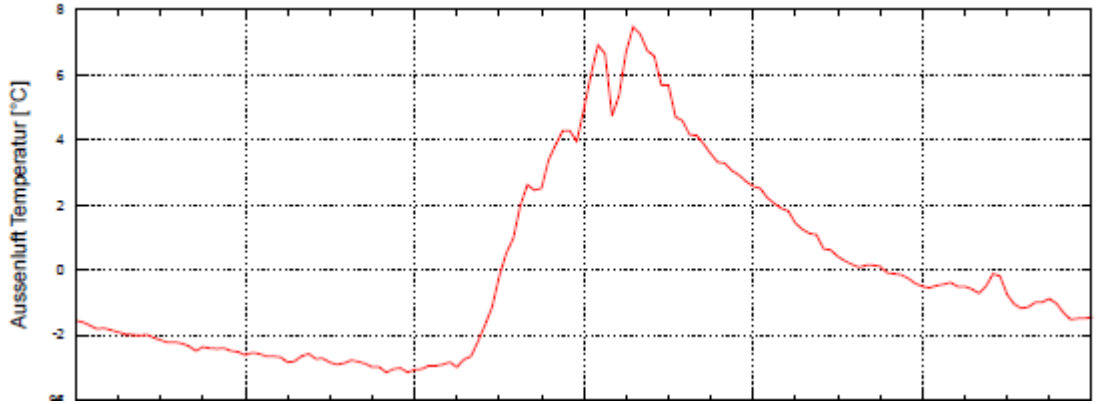


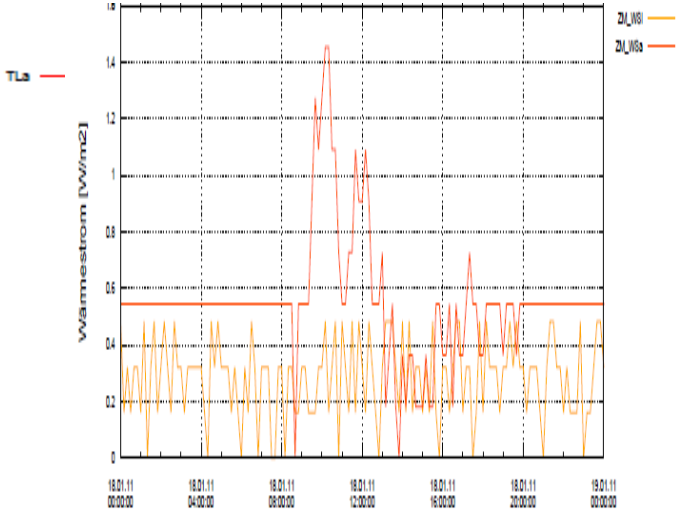
[D]atenauswertung

Zimmer Mitte Gradient **horizontal** 18.01.2011



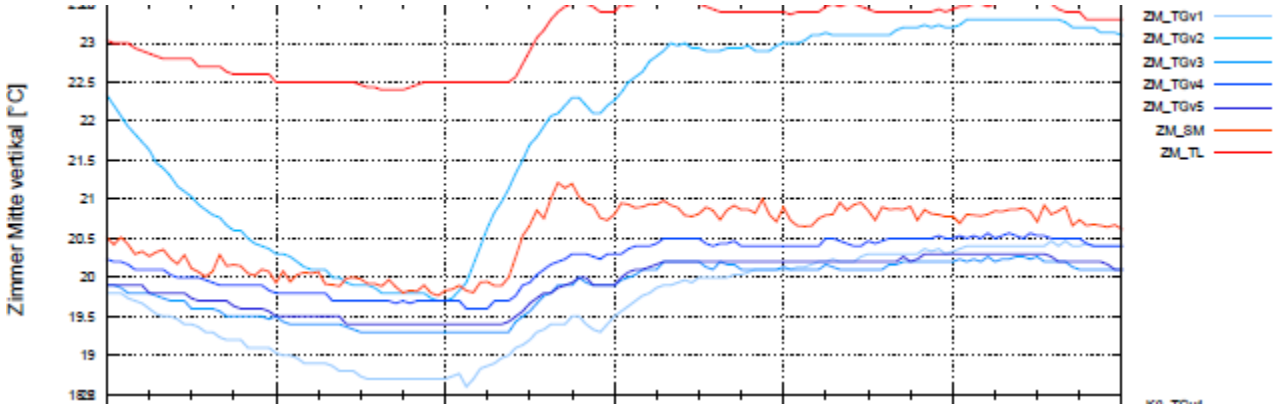


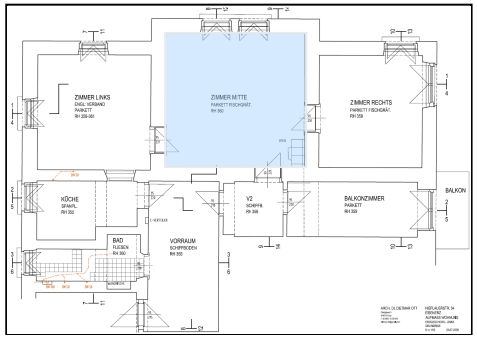


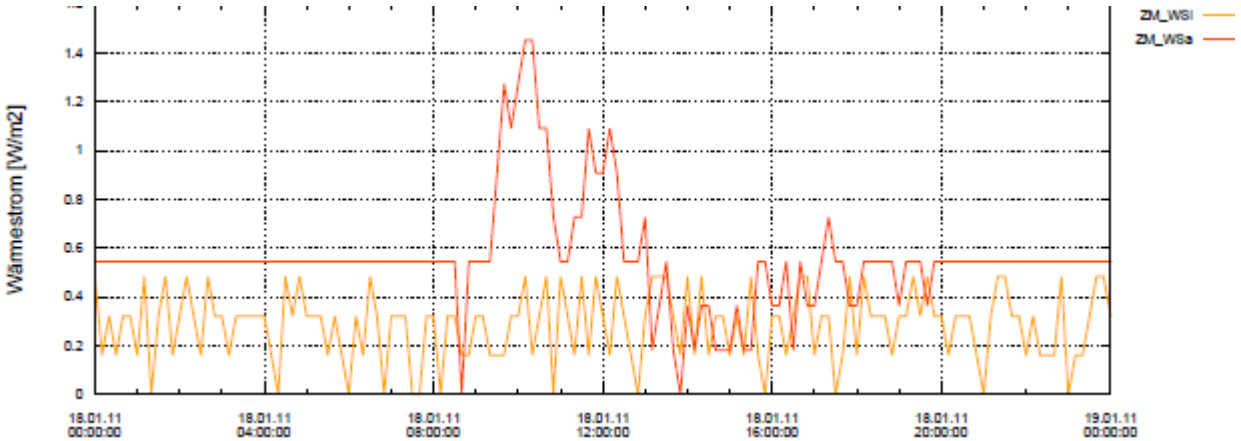


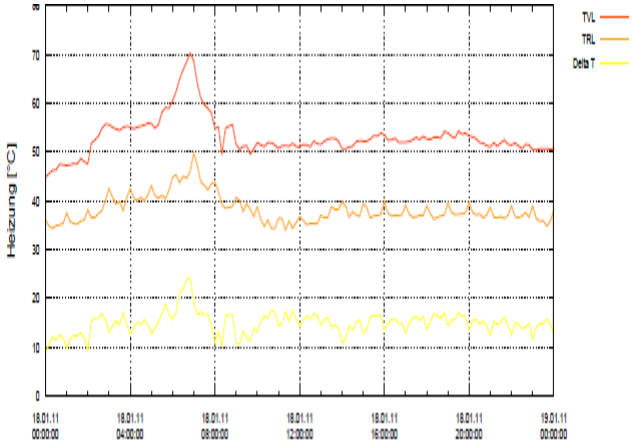
[D]atenauswertung

Zimmer Mitte Gradient vertikal 18.01.2011

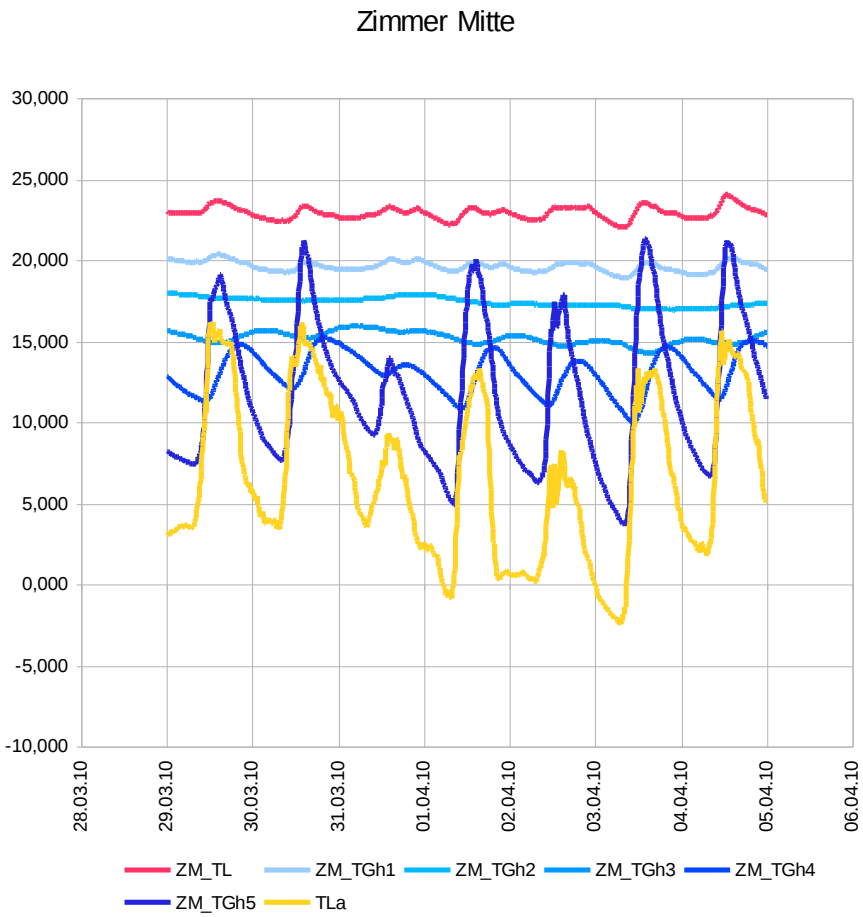


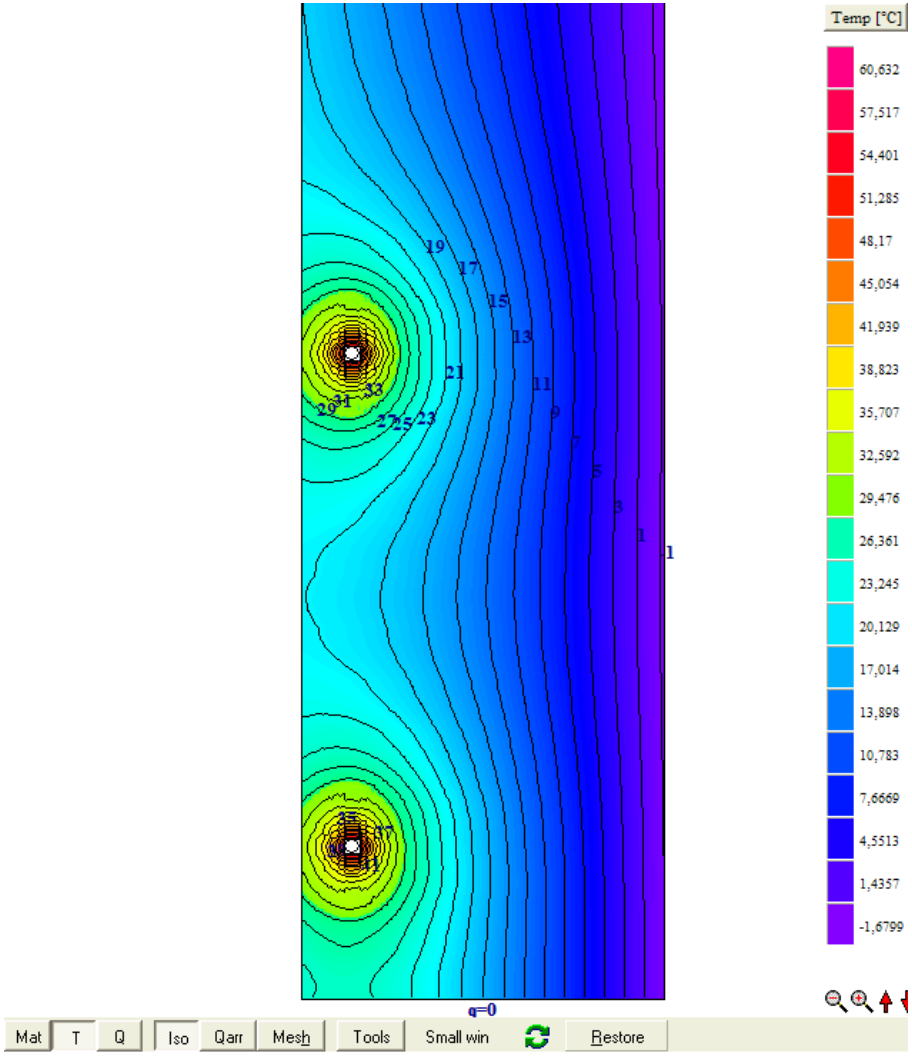




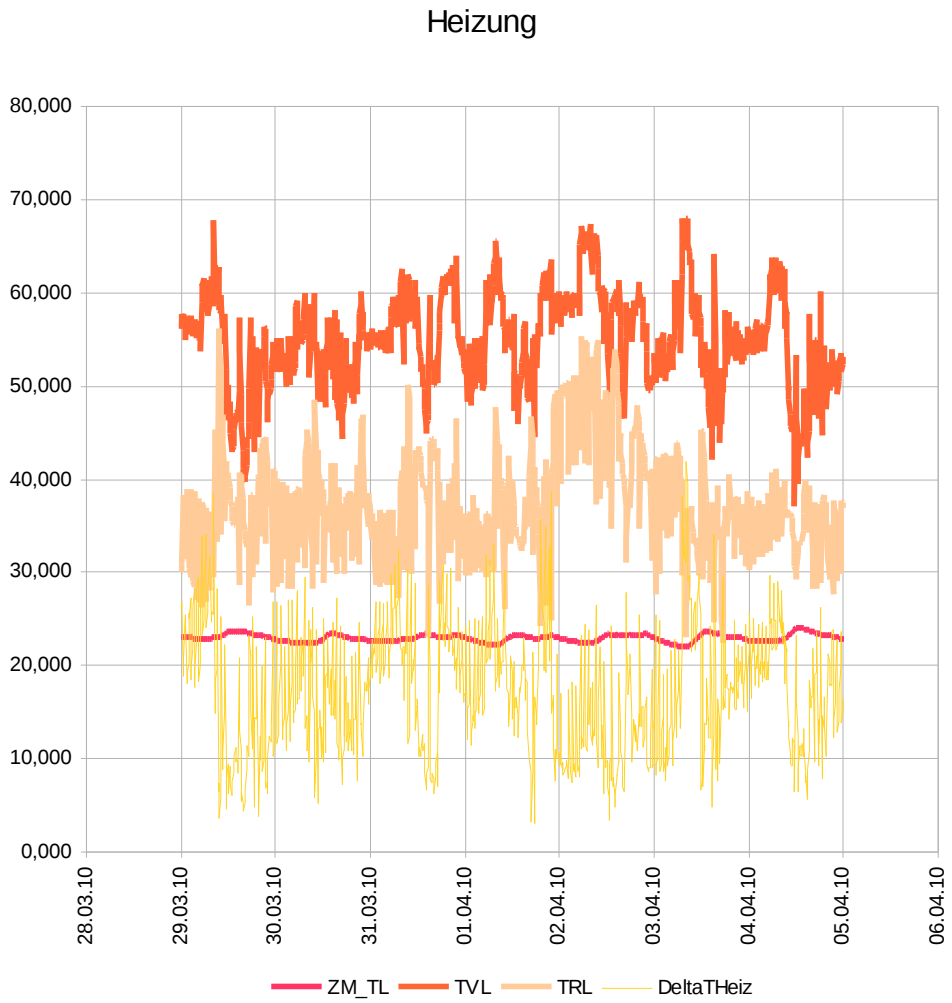


[T]heoretische Betrachtung

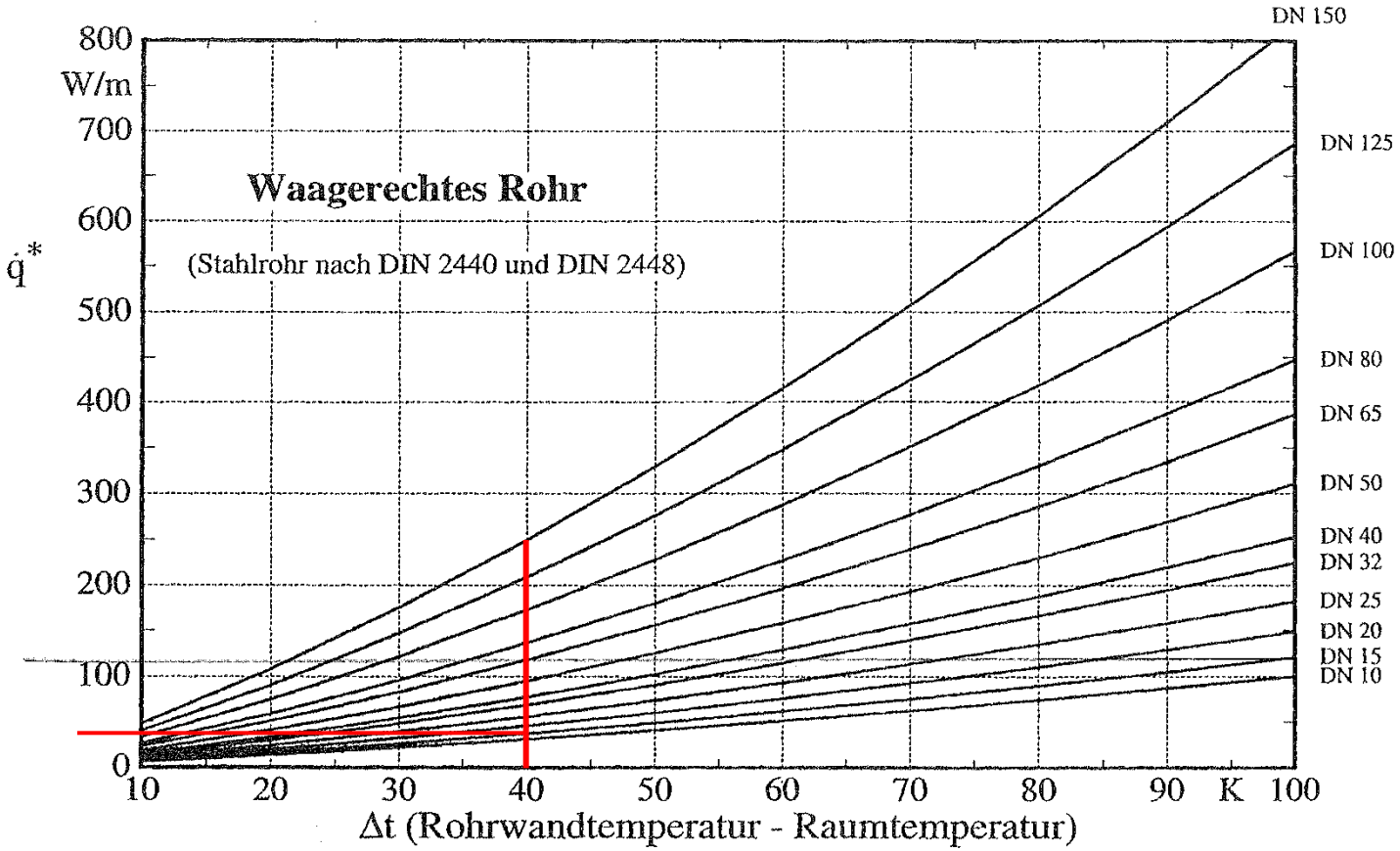




[D]atenauswertung



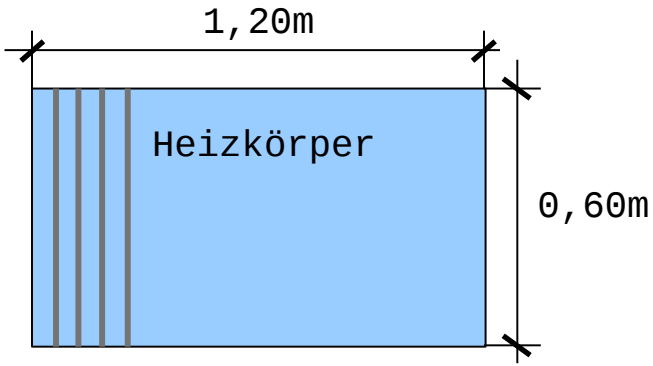
[T]heoretische Betrachtung



Δt=40°C q*= ~40[W/m]

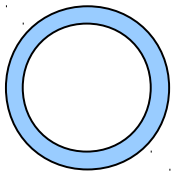
[T]heoretische Betrachtung

Vergleich der Heizflächen vorher und nachher



Fläche Rippen: 0,60 x 0,08 x 2 = 0,096m²
40 Stk. Rippen = 30,84m²
2 Heizkörper = 7,68m² (ohne VL u. RL)

Heizleitung



Umfang: 0,039m
Länge: 60,0m (oberer u. unterer Heizkreis)
Fläche 2,39m²

UNTERSCHIED: 5,29m² (~68% weniger Heizfläche)

[T]heoretische Betrachtung

Vergleich der Heizkosten vorher und nachher

Vormieter Fam. Pichler im Durchschnitt: 15.862[MWh] (2003 – 2007)
Neuer Mieter Fam. Höss Jahresverbrauch: 21.447[MWh] (Heizperiode 2009 – 2010)

Fam. Höss hat 12 Monate durchgeheizt, daher Bereinigung auf Heizmonate

Fam. Höss bereinigt: 12.510[MWh]

Differenz: 15.862 – 12.510 = 3.351[MWh] / ~22% weniger Heizkosten

[T]heoretische Betrachtung

Unsicherheit der Betrachtung

- **Nutzerverhalten** (Raumtemperaturen) des Vormieter sind **nicht** bekannt
- **Lüftungsverhalten** des Vormieter sind **nicht** bekannt
- Wetterbedingungen aus der Zeit sind nicht bekannt. (über Zamg auszuheben)

- Fam. Höss hat eine durchschnittliche Lufttemperatur von ~23°C – 24°C) (**zu hoch** für eine Strahlungsheizung)

- Bei Absenkung der Lufttemperatur um 2K ist eine zusätzliche Einsparung von ca. 6% zu erwarten.

- Es wurden keine thermischen Verbesserungen an der Keller- und Dachbodendecke vorgenommen. (Leicht herzustellen)

Der Sanierungszielwert von 30% Einsparung kann ohne Dämmung erreicht werden.

[P]rojektziele

Welche Projektziele wurden erreicht

Ist eine Energieeinsparung nur durch Umstellung des Heizsystems möglich?

Nach optimierter **Einregelung** des Systems, ist eine Energieeinsparung von bis zu 30% ohne Sekundärmaßnahmen erreichbar.(kein Anbringen von Wärmedämmung an den Außenwänden, keine Isoliergläser, etc.)

[P]rojektziele

Welche Projektziele wurden erreicht

Kann durch den Einbau einer Strahlungsheizung das Bauwerk besser gegen Feuchtigkeit und Schimmel geschützt werden?

Ja weil:

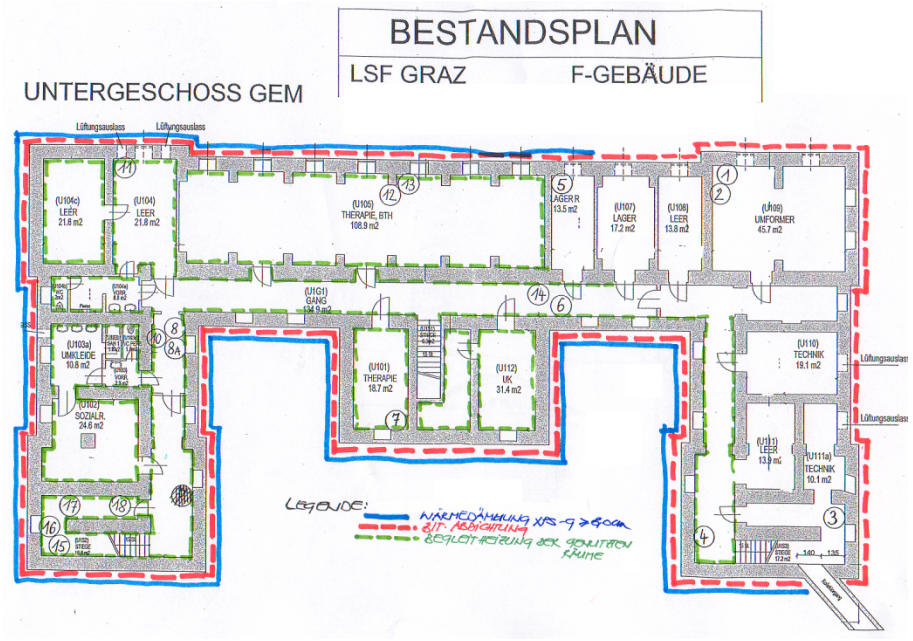
Die Wandoberflächen aktiv hinter Möbel udgl. beheizt werden. (Vermeidung von Schimmel und Kondensat)

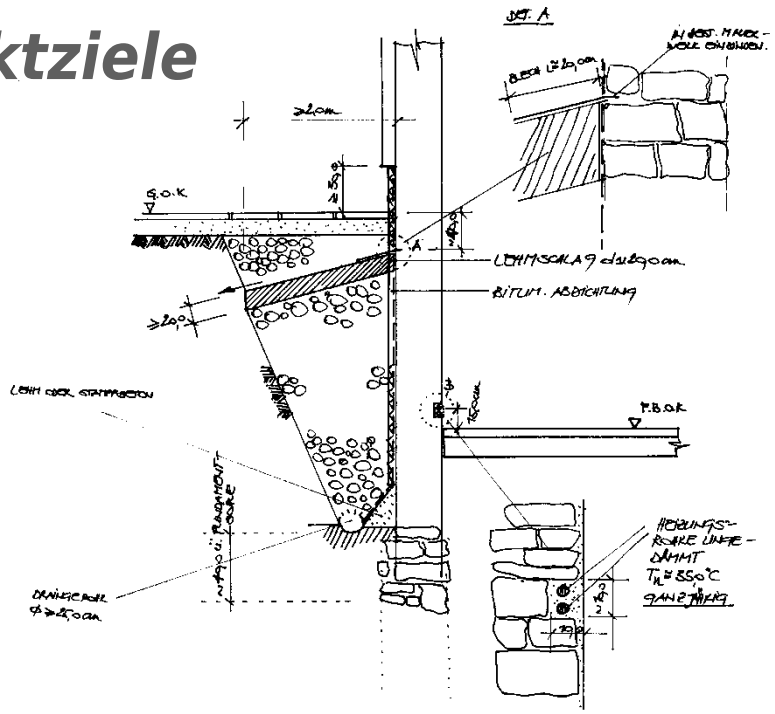
Feuchte Wandstellen (z.B. bei erdberührten Bauteilen) trockengelegt werden können

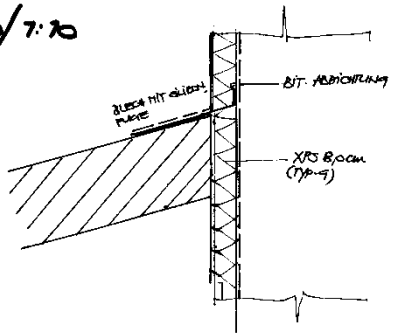
Aktive Beheizung von Wärmebrücken (z.B. Balkenauflager) halten die Bauteile trocken und dadurch haltbar. (Holzschutz)

[P]rojektziele

Beispiel Trockenlegung: LSF Graz







[P]rojektziele

Beispiel Trockenlegung: LSF Graz

[P]rojektziele

Welche Projektziele wurden erreicht

Entscheidungskriterien:

Kriterium	Ja	Nein	Anmerkungen
Historisch wertvolle Bausubstanz	J		Wenn Fassaden /Fenster erhaltenswert
Mietwohnungen	J		Wenn oft wechselnde Mieter, stark unterschiedl. Nutzerprofile
Ungünstige Raumkonfigurationen	J		Wenn schlecht einzurichten, Möbel müssen an Außenwänden stehen
Aufsteigende Feuchtigkeit	J		Wenn aufsteigende Feuchtigkeit feststellbar
Mauerwerkstärke	X	X	Müsste noch evaluiert werden
Primärwärmeversorgung VL~60°C – 65°C	J		

[P]rojektziele

Was wäre noch zu tun

Entwicklung eines geeigneten Raumreglers zur Messung der op. Raumtemperatur

Validierung das derzeitigen OIB Verfahrens hinsichtlich der Strahlungsgewinne (derzeit viel zu große Überdimm. von Dämmungen auf Grund des Verfahrens)

20% Einsparung an Dämmung ist durch genaueren Nachweis möglich

Auswertung der Messdaten hinsichtich der Behaglichkeitswerte PMV, PPD, etc.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!