



Science College Overbach
Technikkonzept

Martin Klima
Inco Ing. Büro Aachen



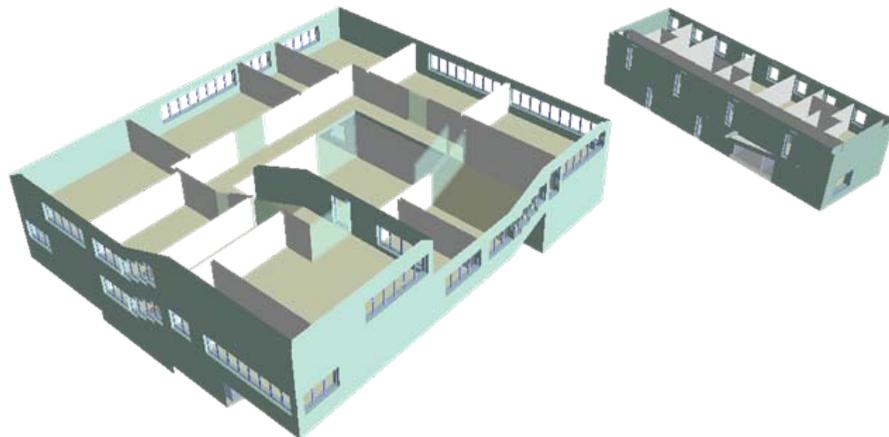
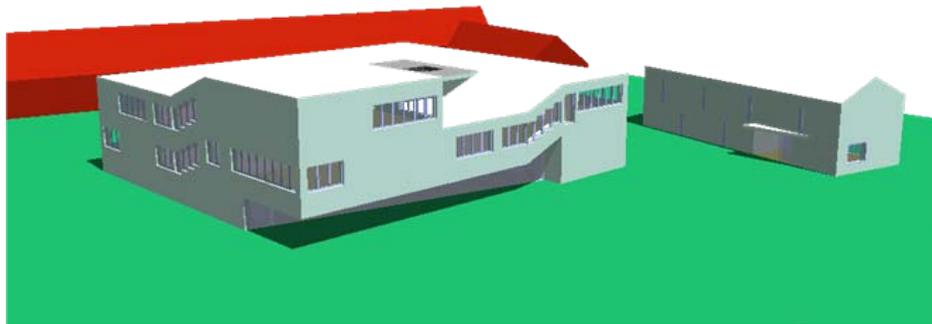


Bilanzierung gemäß Passivhausprojektierungspaket (PHPP 2007)

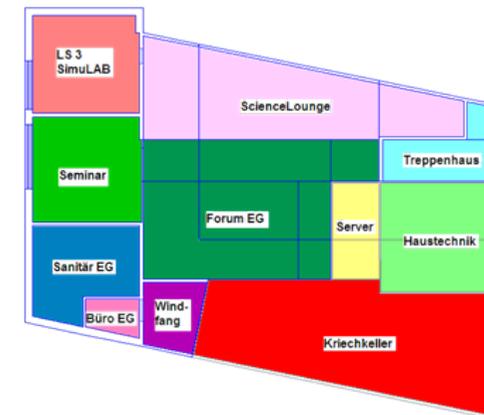
		Science College	Internatsgebäude
Energiebezugsfläche A_E	m^2	1730	373
Thermische Hüllfläche A	m^2	3366	910
Umbautes Volumen V_e	m^3	8988	1626
A/V_e -Verhältnis	m^{-1}	0,37	0,56
Spezifischer Transmissionswärmeverlust $H^{*'}_T$	$W/(m^2 \cdot K)$	0,23 (Soll-Wert EnEV 2007: 0,71)	0,21 (Soll-Wert EnEV 2007: 0,57)
Energiekennwert-Heizwärme $Q^{*''}_H$	$kWh/(m^2 \cdot a)$	a) ohne E-Control: 15 b) mit E-Control: 16 (Soll-Wert PHPP: 15)	15 (Soll-Wert PHPP: 15)
Primärenergiekennwert $Q^{*''}_P$	$kWh/(m^2 \cdot a)$	67 (Soll-Wert PHPP: 120)	105 (Soll-Wert PHPP: 120)



Thermische Gebäudesimulation



- Eingangsdaten:
 - Dreidimensionales Gebäudemodell
 - Regionale Klimadaten im Stundenraster
 - Nutzungsprofile (Personen, Geräte, Haustechnik)
- Ergebnisse: Raumweise und stundenweise Ermittlung von
 - Innentemperaturen
 - Heiz- und Kühllasten
 - Verschattungen



EG

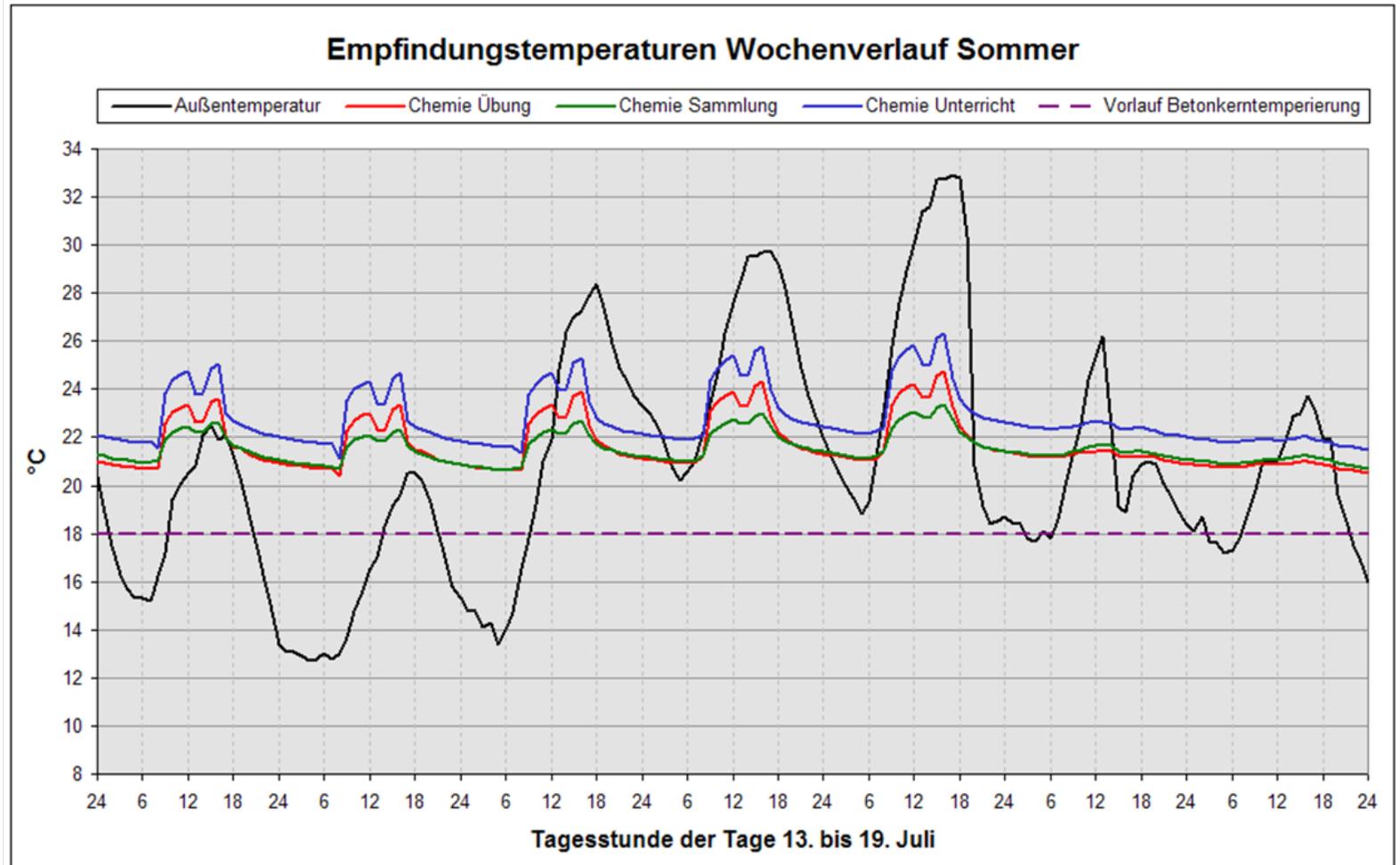
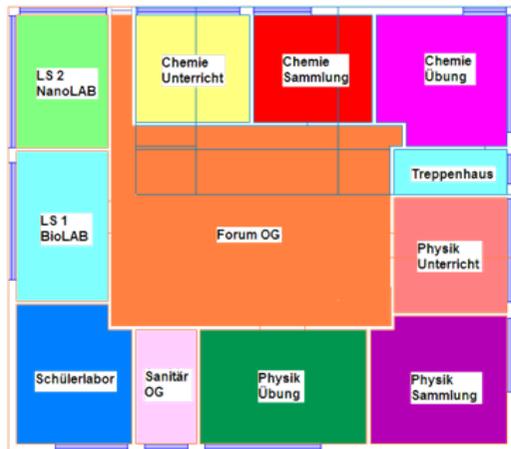
Quelle: IB Jung





Thermische Gebäudesimulation

Chemie OG



Quelle: IB Jung

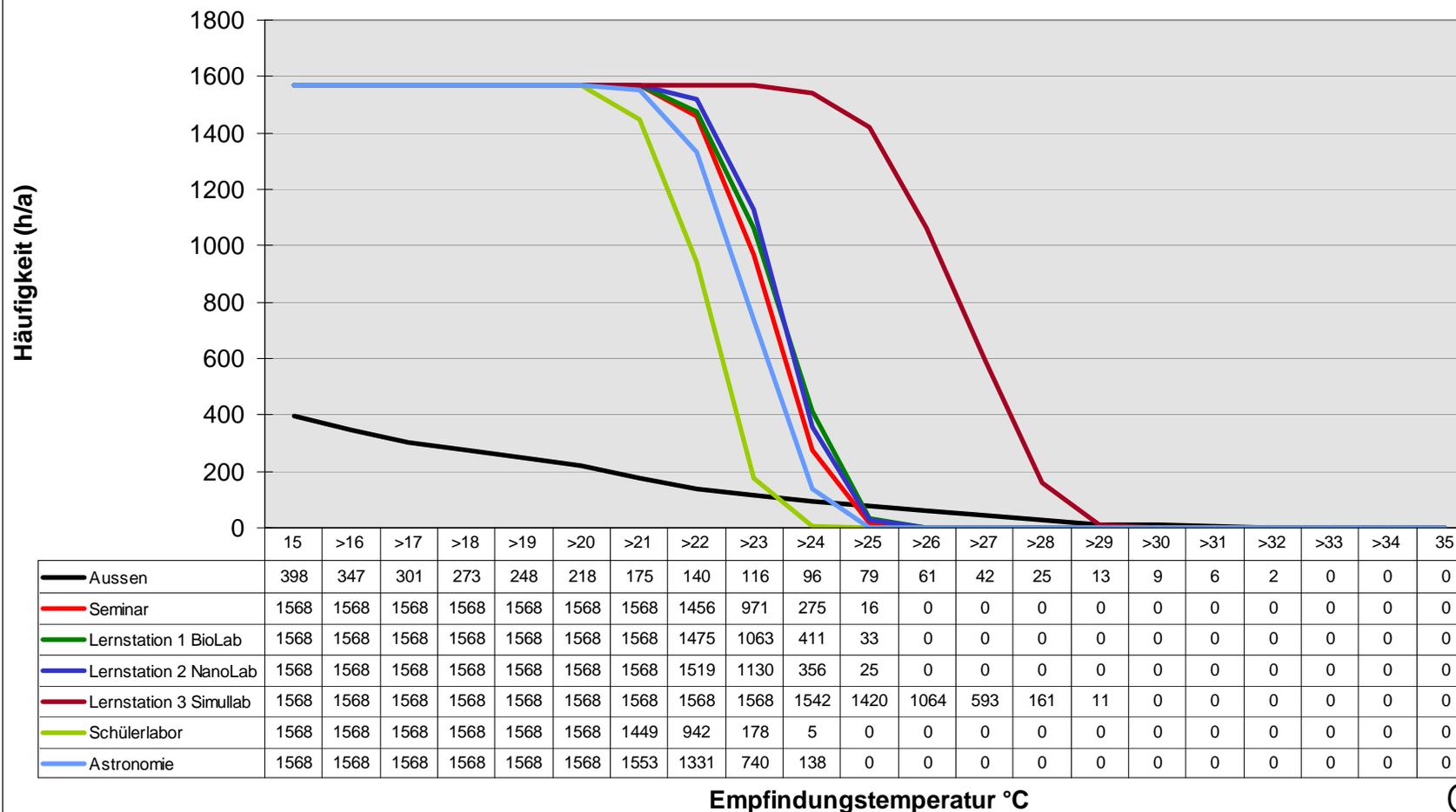




Thermische Gebäudesimulation

Summenhäufigkeit der Empfindungstemperatur

(Auswertung während der Nutzungszeit)



Quelle: IB Jung





Thermische Gebäudesimulation

Energiebedarf für Heizen und Kühlen

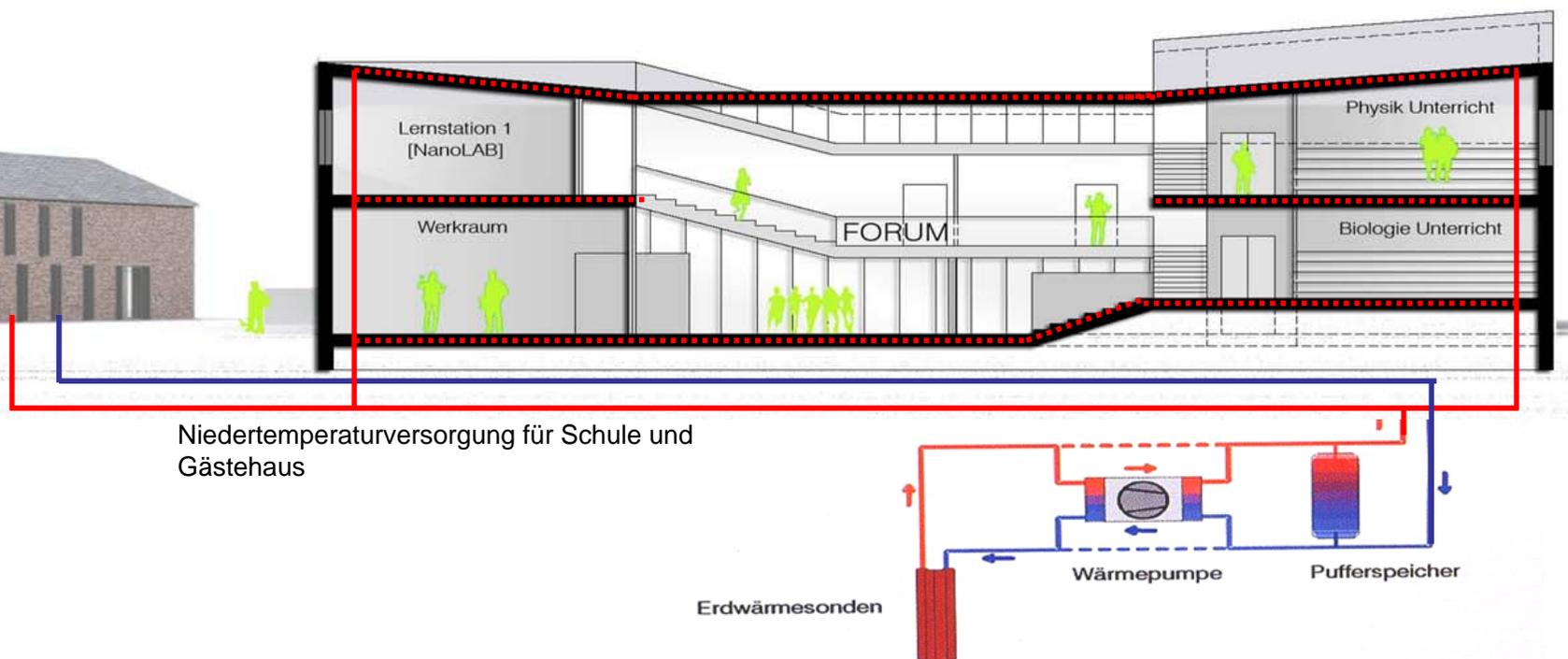
Science College

Energiebedarf	RLT	BKT		
	Heizen	Heizen	Kühlen	
Januar	893	6.158	5	kWh/Monat
Februar	844	4.668	2	kWh/Monat
März	871	3.989	46	kWh/Monat
April	149	3.244	938	kWh/Monat
Mai	52	7	9.529	kWh/Monat
Juni	16	0	12.593	kWh/Monat
Juli	1	0	15.091	kWh/Monat
August	0	7	9.392	kWh/Monat
September	60	102	5.778	kWh/Monat
Oktober	64	963	2.281	kWh/Monat
November	625	3.568	299	kWh/Monat
Dezember	902	6.391	0	kWh/Monat
Jahressumme	4.479	29.097	55.954	kWh/a
	heizen		kühlen	
RLT		4.479		kWh/a
BKT		29.097	55.954	kWh/a
gesamt		33.575	55.954	kWh/a
spezifisch		18,5	30,8	kWh/m²a

Internatsgebäude

Energiebedarf	RLT	BKT		
	Heizen	Heizen	Kühlen	
Januar	184	351	0	kWh/Monat
Februar	137	320	0	kWh/Monat
März	102	152	45	kWh/Monat
April	53	26	360	kWh/Monat
Mai	1	0	1.912	kWh/Monat
Juni	0	0	2.280	kWh/Monat
Juli	0	0	2.829	kWh/Monat
August	0	0	2.607	kWh/Monat
September	4	0	1.497	kWh/Monat
Oktober	15	0	982	kWh/Monat
November	105	79	126	kWh/Monat
Dezember	187	516	0	kWh/Monat
Jahressumme	788	1.445	12.637	kWh/a
	heizen		kühlen	
RLT		788		kWh/a
BKT		1.445	12.637	kWh/a
gesamt		2.233	12.637	kWh/a
spezifisch		6,9	39,0	kWh/m²a

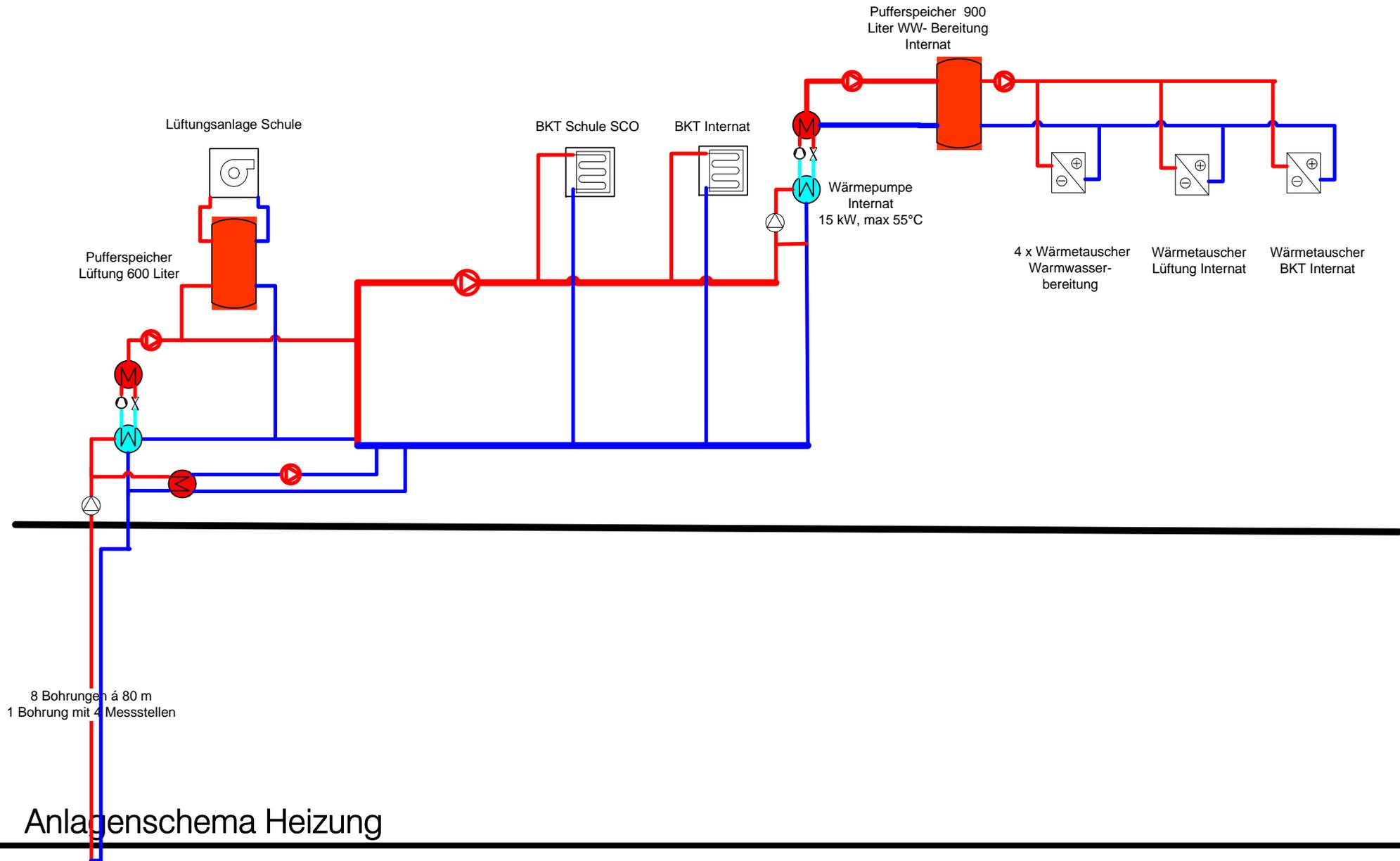
Quelle: IB Jung



Wärmebereitstellung

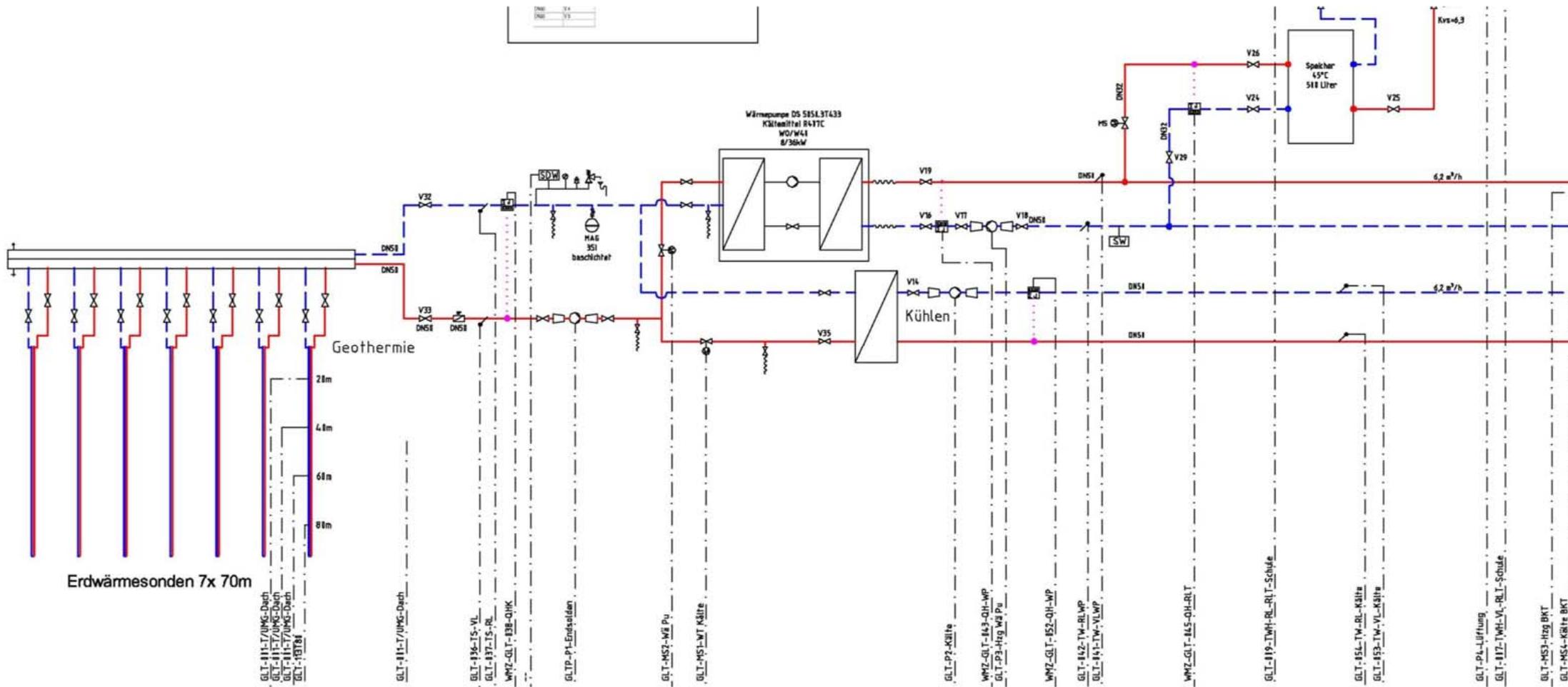
- Erdsonden liefern Wärme im Winter und Kälte im Sommer.
- Eine Wärmepumpe verbessert die Energieausnutzung und sorgt für niedrige Energiekosten für Kühlung und Heizung
- Im Sommer kann je nach Außentemperatur mit den Erdsonden direkt gekühlt werden.





Anlagenschema Heizung





Anlagenschema Heizung – Erdsonden und Wärmepumpen





PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN

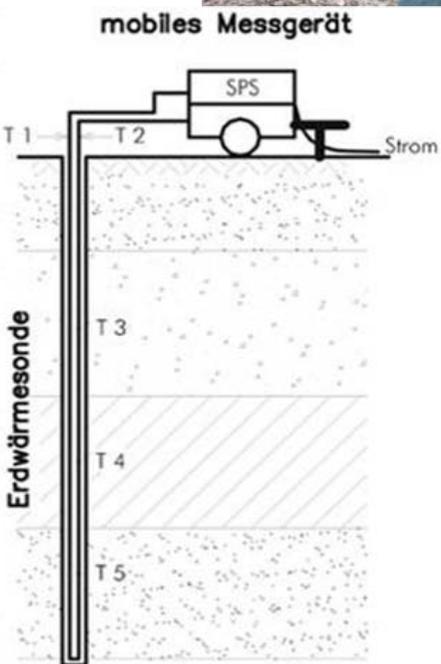


HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH



ifas

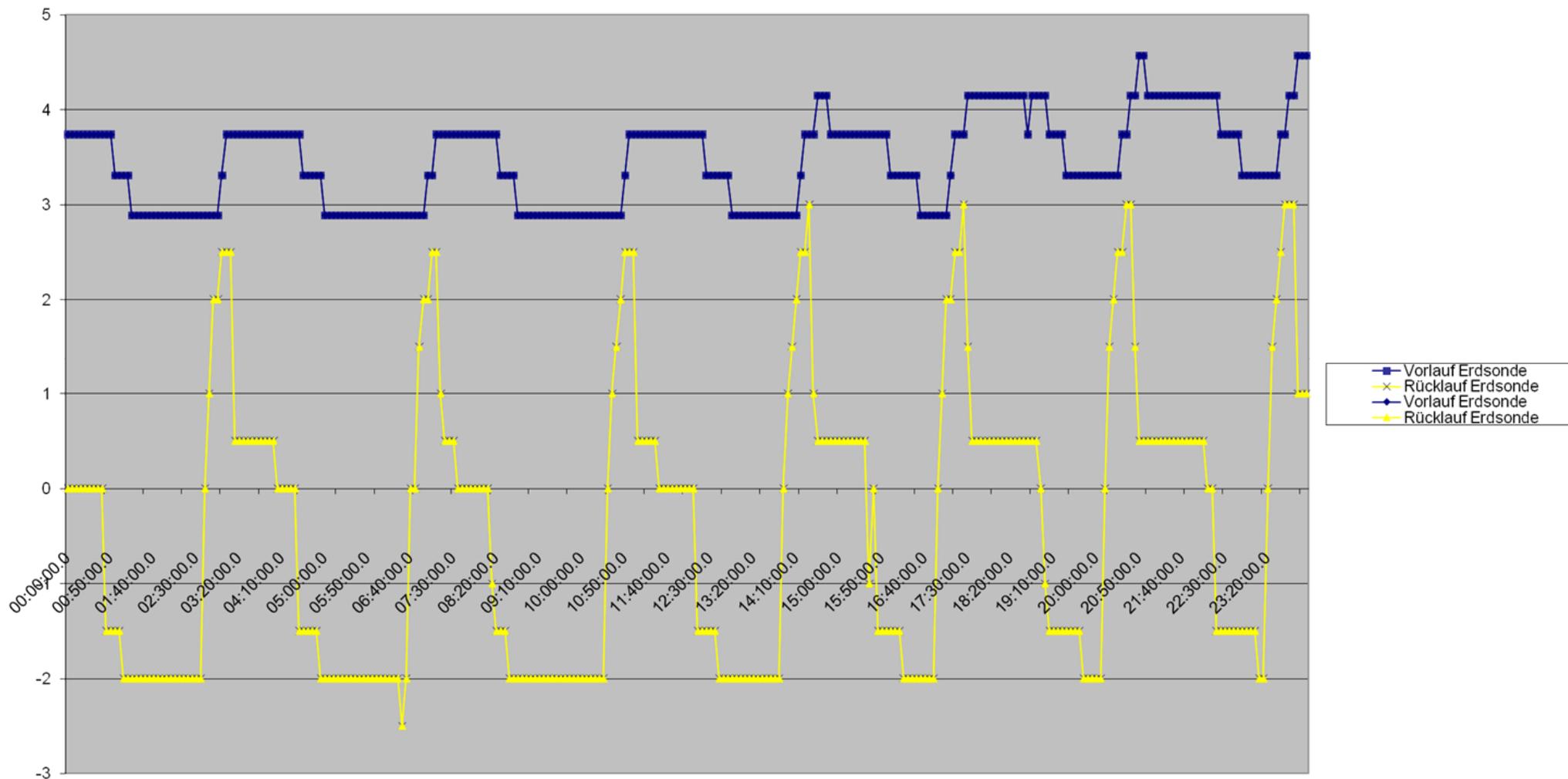








01.03.2009





Verbindungsleitungen SCO - Internat

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN

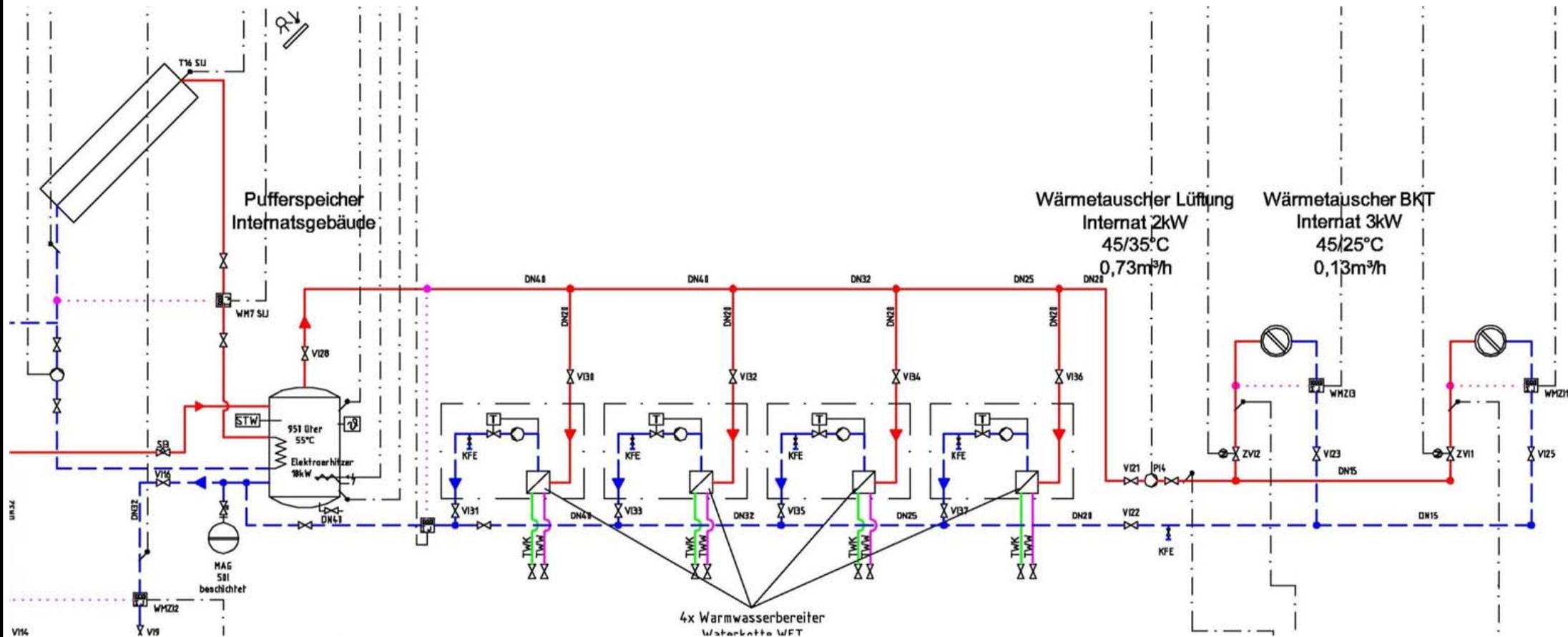


HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH



ifas





SCO – Solarenergienutzung Gästehaus WW- Bereitung

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN

HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH



ifas





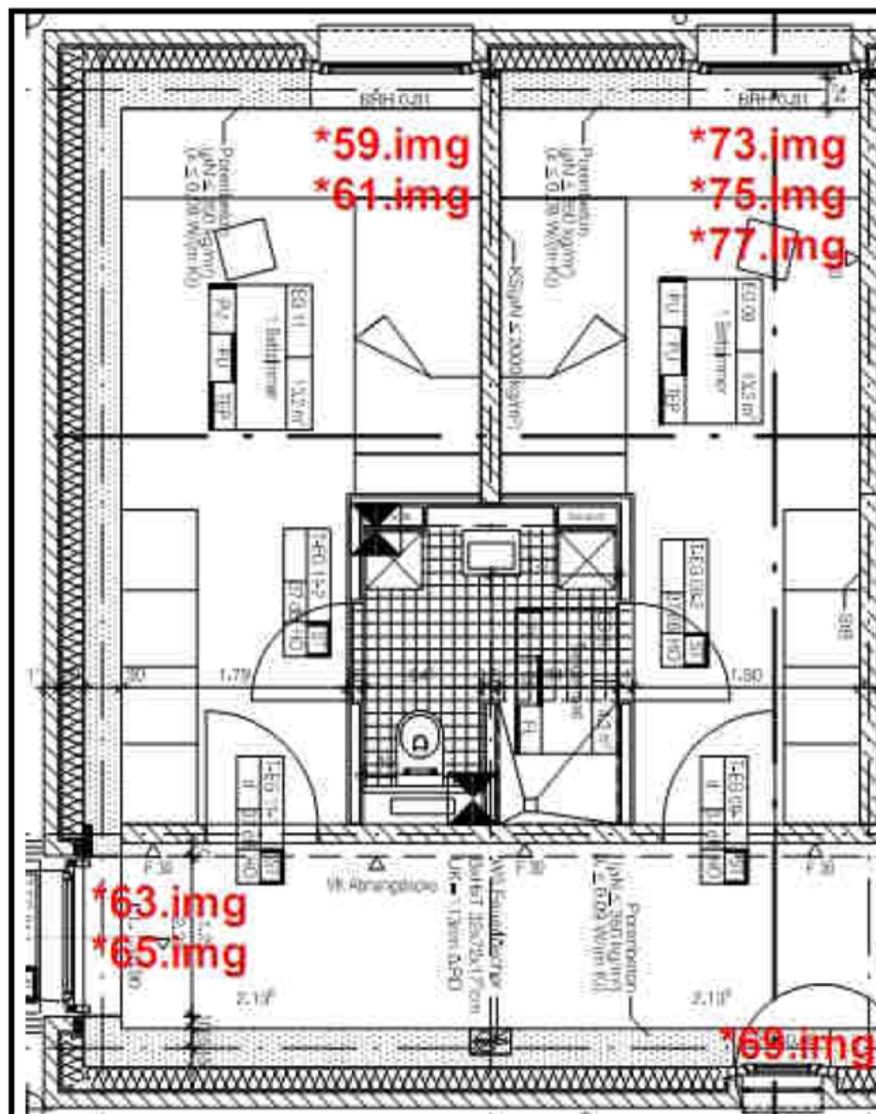
Aktive Solarenergienutzung

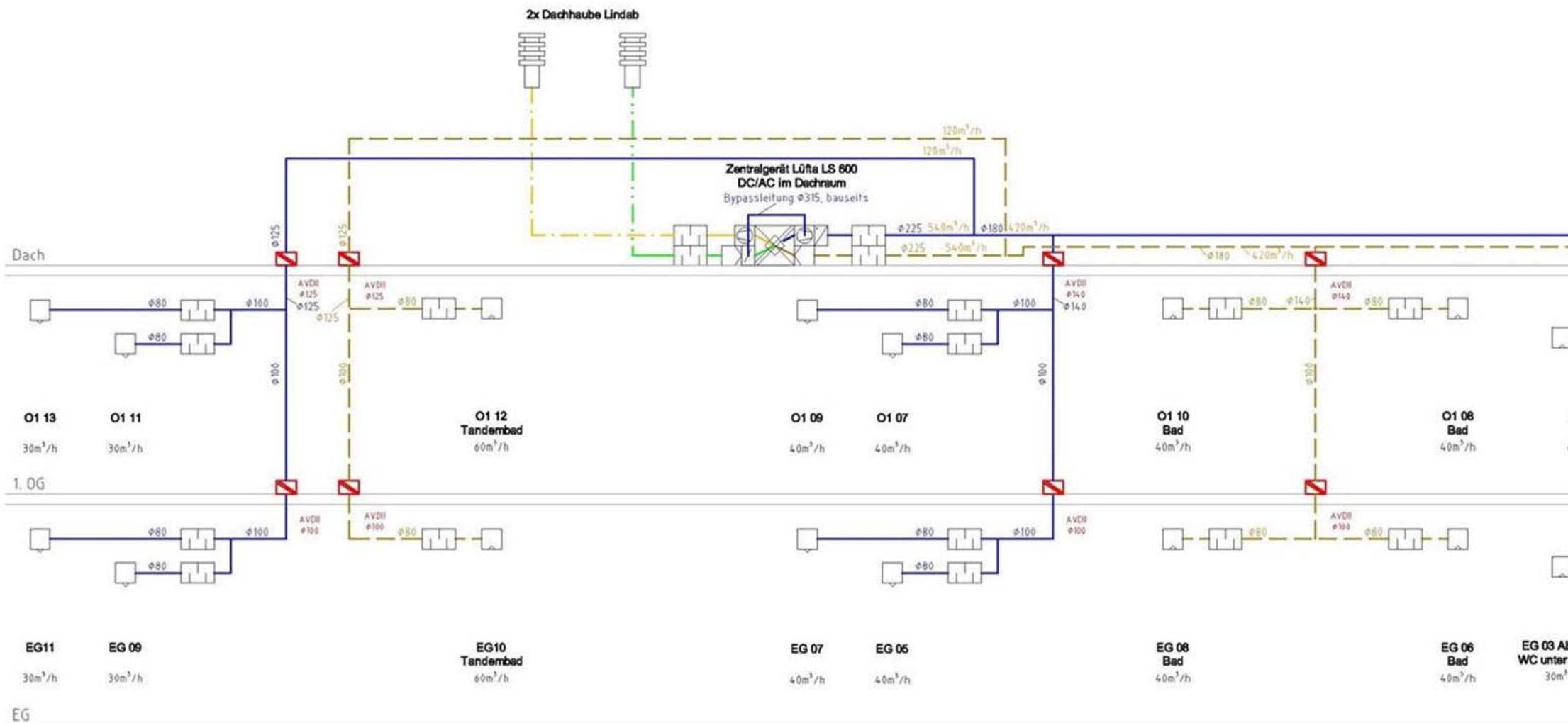
- Eine thermische Solaranlage versorgt das Gästehaus im Sommer und in der Übergangszeit mit warmen Wasser



Warmwasserbereitung Internat

- Warmwasserbereitung über dezentrale Wärmetauscher bei sehr niedrigen Temperaturen





Lüftung Internat

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN



HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH





Lüftung Internat

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN



HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH



ifas





Lüftung Internat

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN

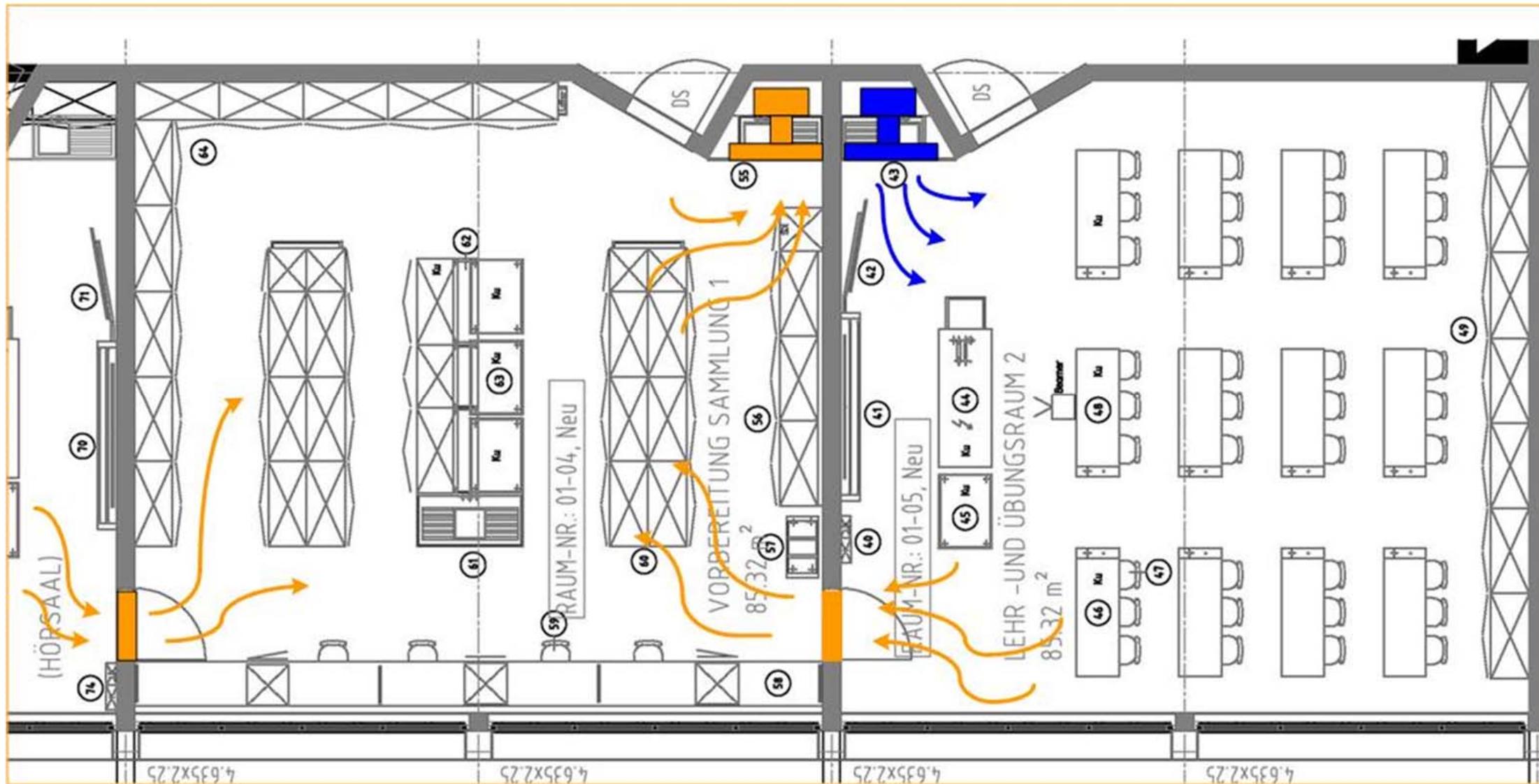


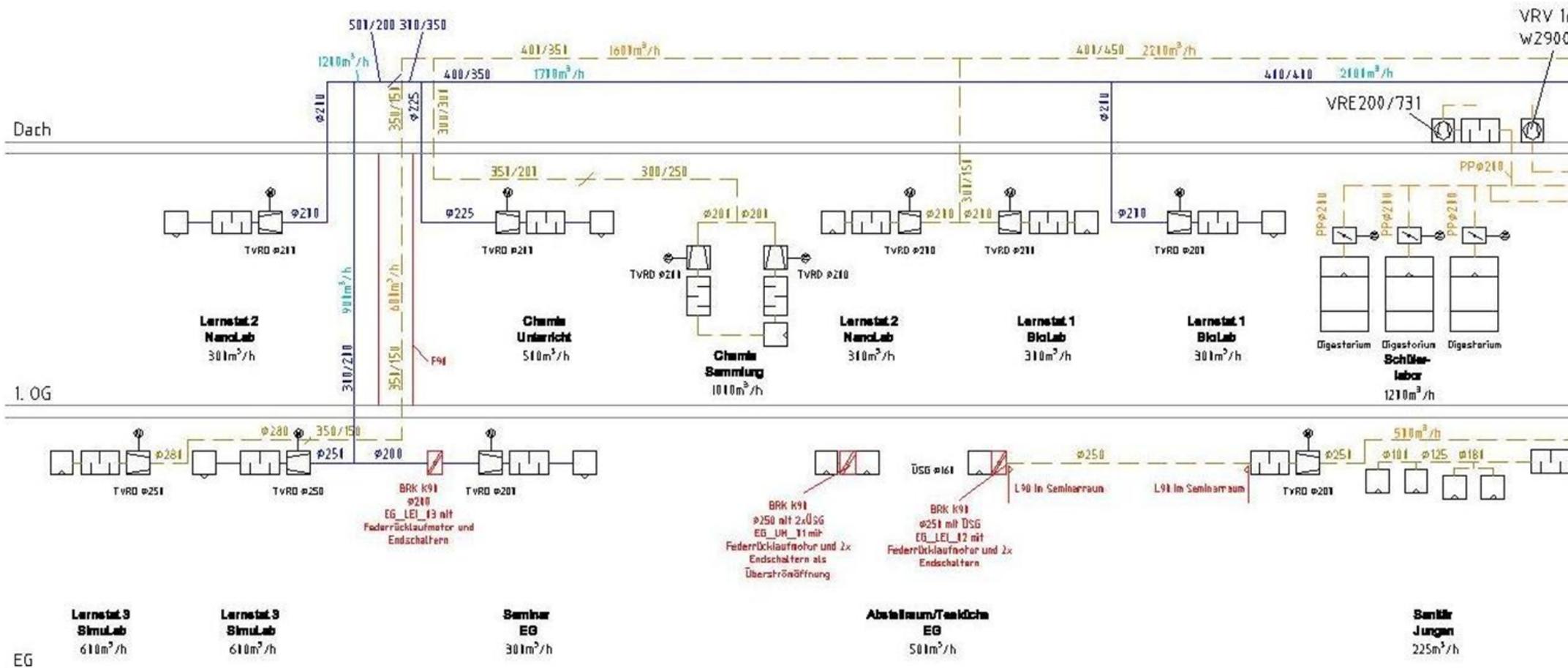
HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH



ifas







Lüftung Schule

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN



HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH





Lüftung Schule

PROJEKTPARTNER:

Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN

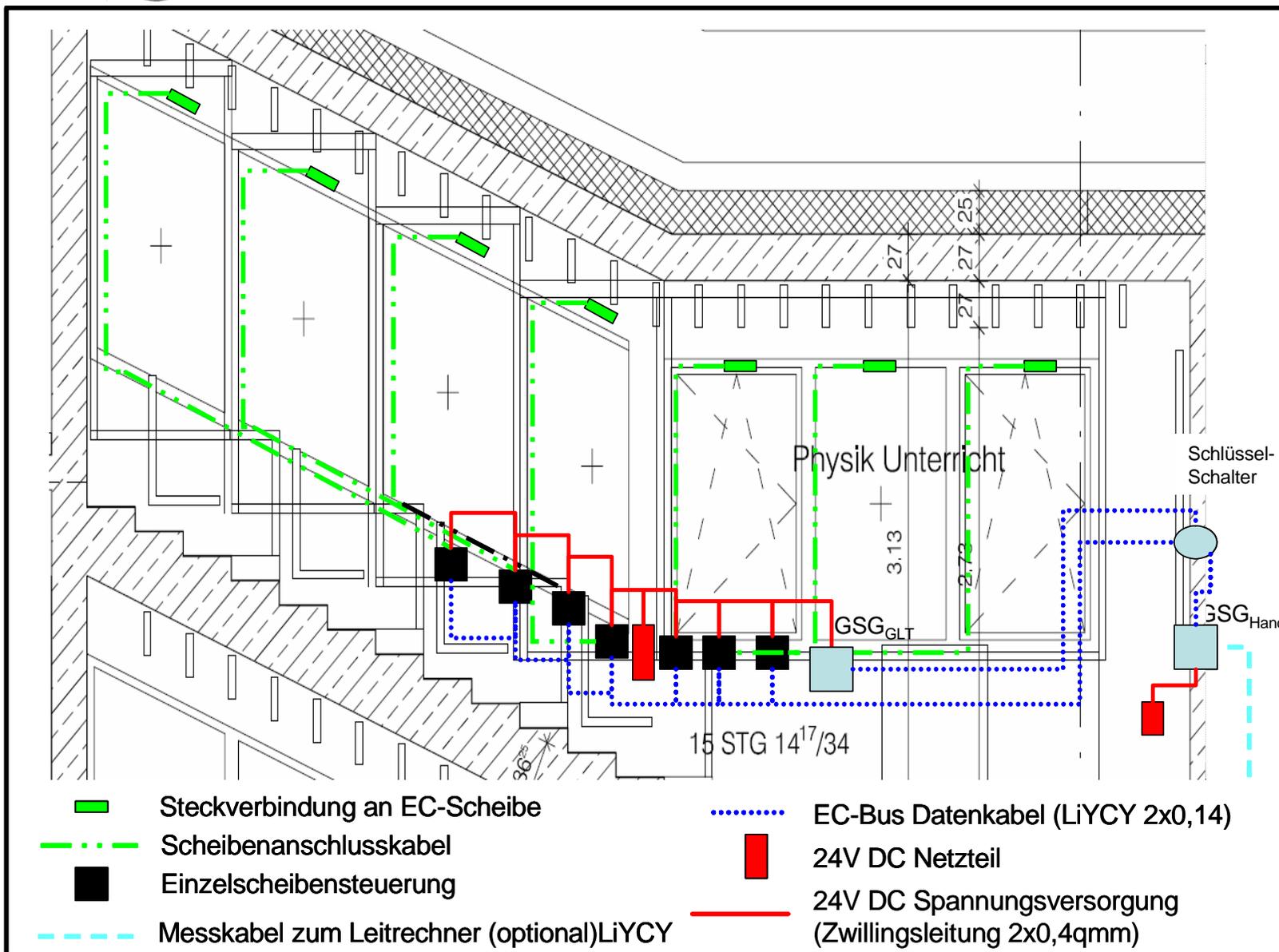


HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH



ifas



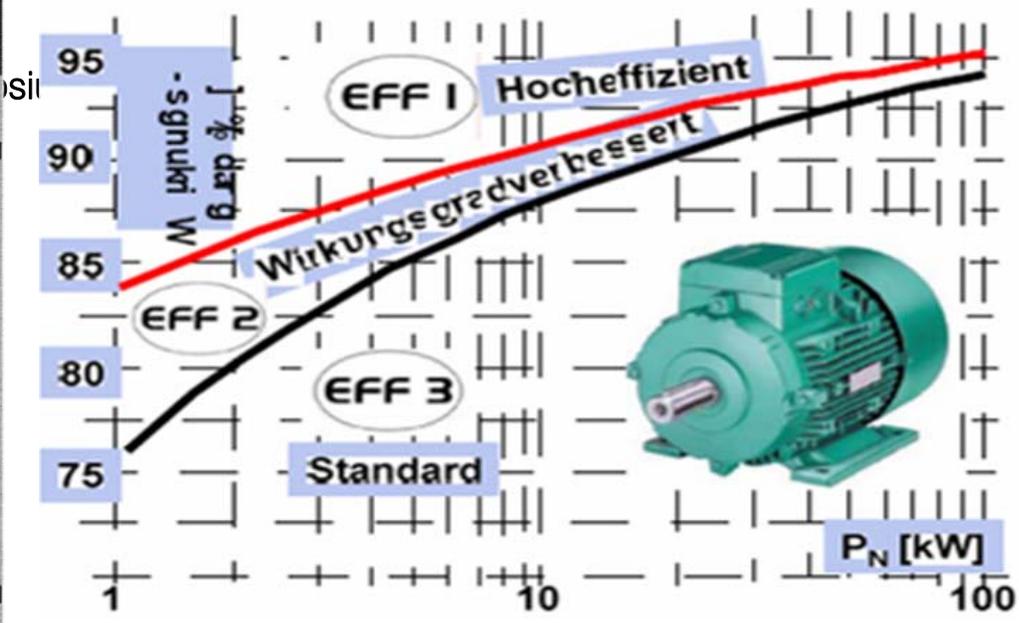
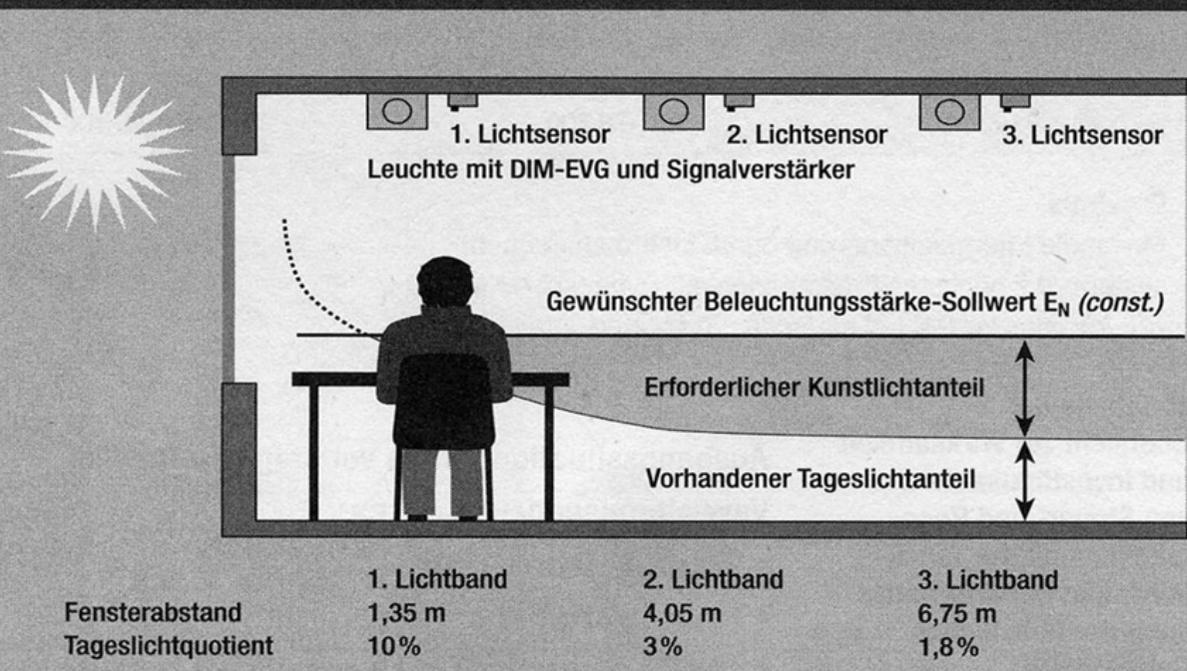


Verkabelung E- Control - Verdrahtungsschema

nach Quelle: e-control



Energiebedarf einer Leuchte mit L 58 W bei tageslichtabhängiger Steuerung



Stromsparkonzept

Der Stromverbrauch wird minimiert durch:

- Effiziente Antriebe für Ventilatoren und Pumpen
- Einbau energiesparender Arbeitshilfen (Computer)
- Nutzung des Tageslichts zur Beleuchtung trotz sommerlicher Verschattung durch geschickte Gestaltung der Beschattungseinrichtungen.
- Tageslichtabhängige Beleuchtung der Räume

PROJEKTPARTNER:

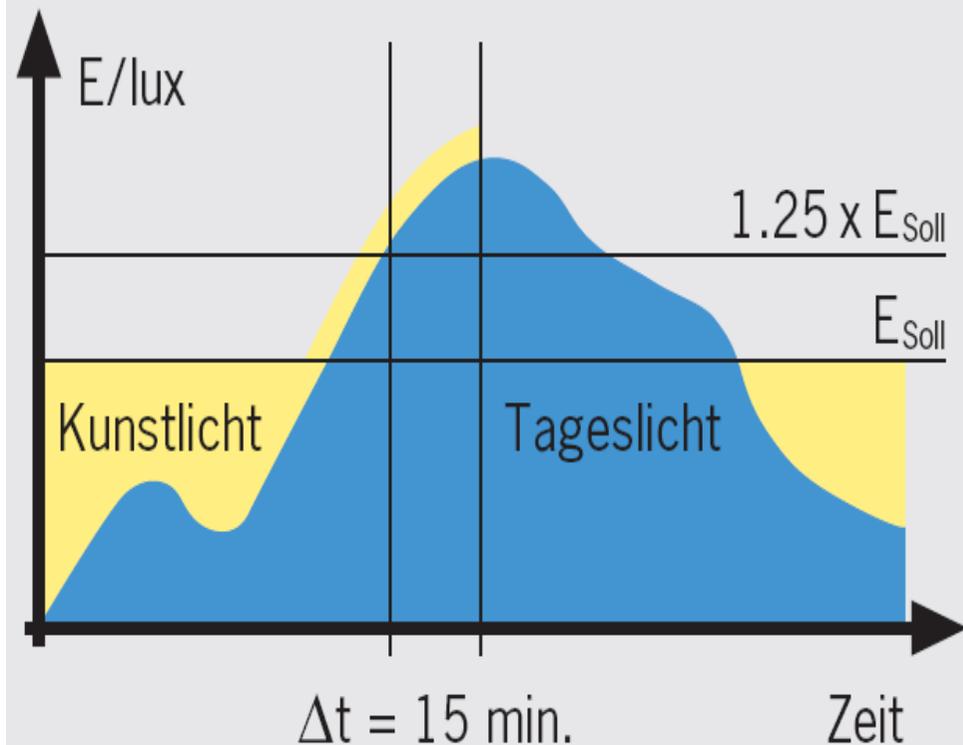
Dipl. Geol. Harald von Reis BDG
INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTFRAGEN

HAHN HELTEN + ASS.
ARCHITEKTEN GmbH





Tageslichtabhängige Regelung



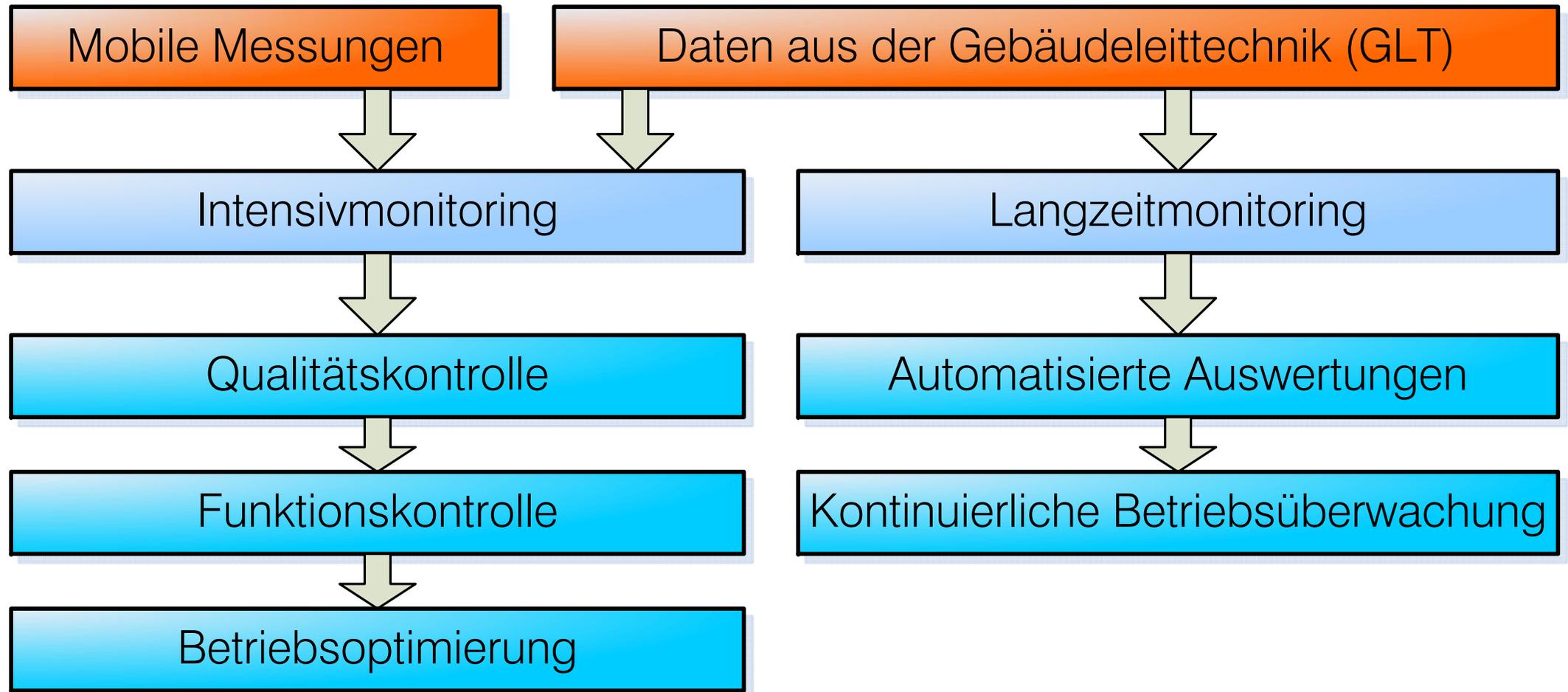
Die „Weiß-Weiß-Steuerung“ steht für die Durchmischung des weißen Lichts, erzeugt mit unterschiedlichen Farbtemperaturen – üblicherweise tageslichtweiße und warmweißen Leuchtstofflampen. Durch Dimmen der jeweiligen Lampen können alle Zwischenwerte zwischen den gewählten Farbtemperaturen eingestellt und die unterschiedlichen Tageslichtstimmungen nachgebildet werden.

Quelle: trilux





Messkonzept



Quelle: SIJ





Auswahl Fachräume

Raumauswahl zum Schulgebäude für das Intensiv-Monitoring (Raumtemperatur, Aufzeichnung EControl, CO₂, Webcam, usw.):

<i>Raum</i>	<i>Ausrichtung</i>	<i>Besonderheiten</i>
E3 03 (Lernstation 2)	Süd-Ost	Der Raum kann den gesamten Vormittag der Sonne ausgesetzt sein, nur Abluft, Zuluft über Nebenraum, vorraussichtlich hohe Nutzung
E2 03 (Chemie Übung)	Süd	Der Raum wird Nachmittags großflächig angestrahlt, einer der größten Räume, eigene Zuluft+Abluft, Nutzung von Digestorien, Beamer
E3 05 (Schülerlabor)	Nord	Der Raum hat den größten Anteil von Fläche gegen Außenluft, eigene Zuluft+Abluft, Nordseite, wenige Fenster
E0 04 (Lernstation 3 / SimuLAB)	Süd-Ost	Der Raum erwartet die höchsten internen Lasten durch Computer, eigene Zuluft+Abluft, kein EControl
E2 06 (Chemie Unterricht)	Süd-Ost	Der Raum hat nur eine Aussenfassade, eigene Zuluft+Abluft, viele Personen pro m ² , Beamer
E3 11 (Physik Übung)	Nord-West	Der Raum hat nur eine Aussenfassade, vermutlich auch für Vorträge genutzt da nahe Haupteingang über Treppe, größter Raum

Quelle: SIJ

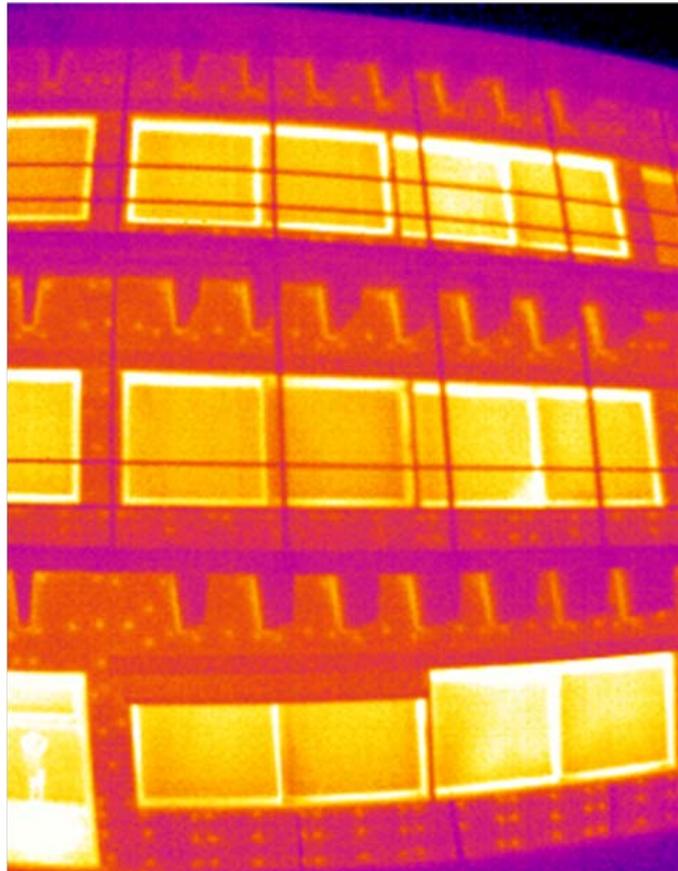
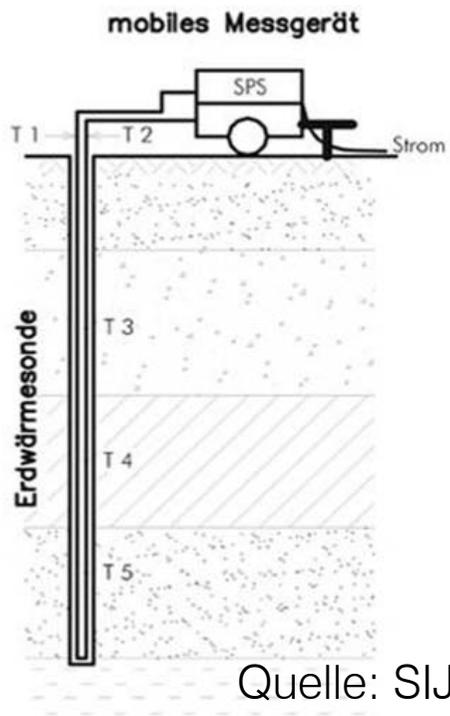


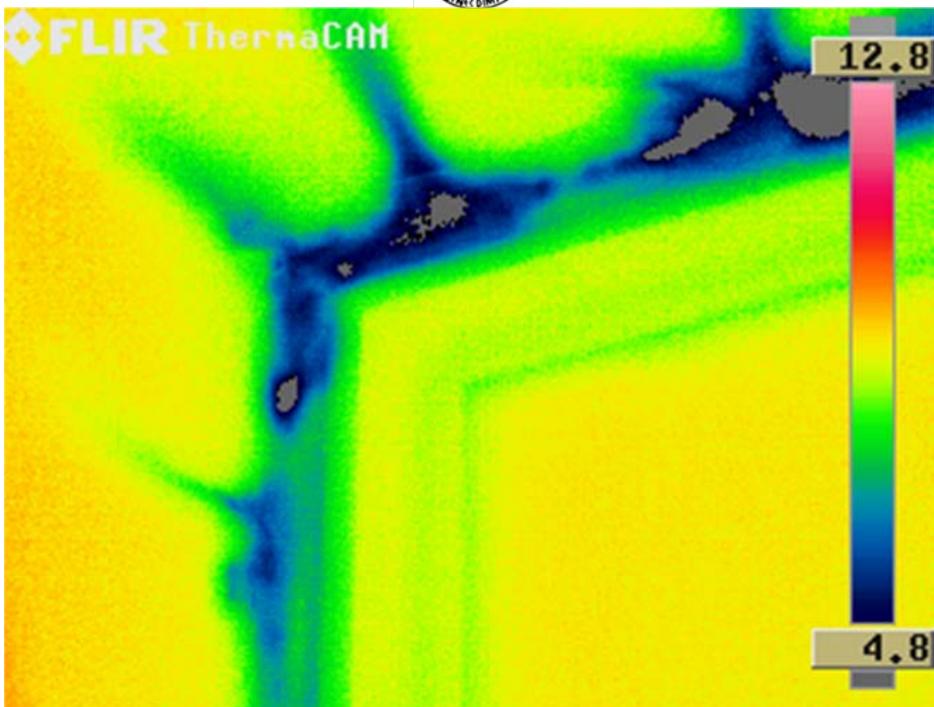


Kurzzeit-Monitoring (Intensivmonitoring)

Qualitätskontrolle:

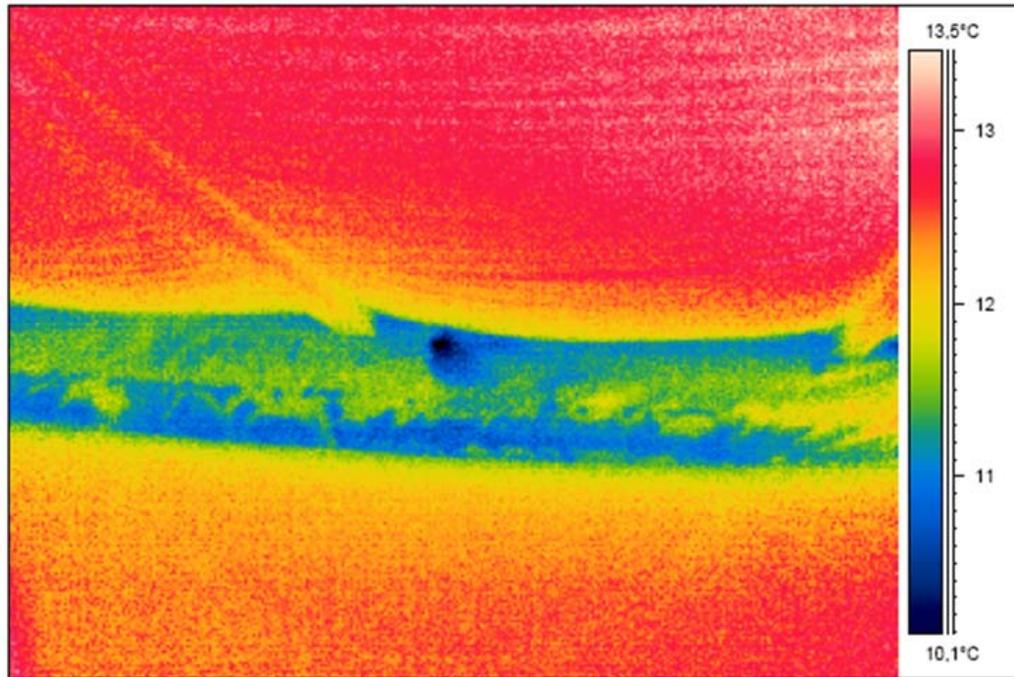
- Geothermischer Responsetest
- Thermographieaufnahme
- Blower-Door-Test



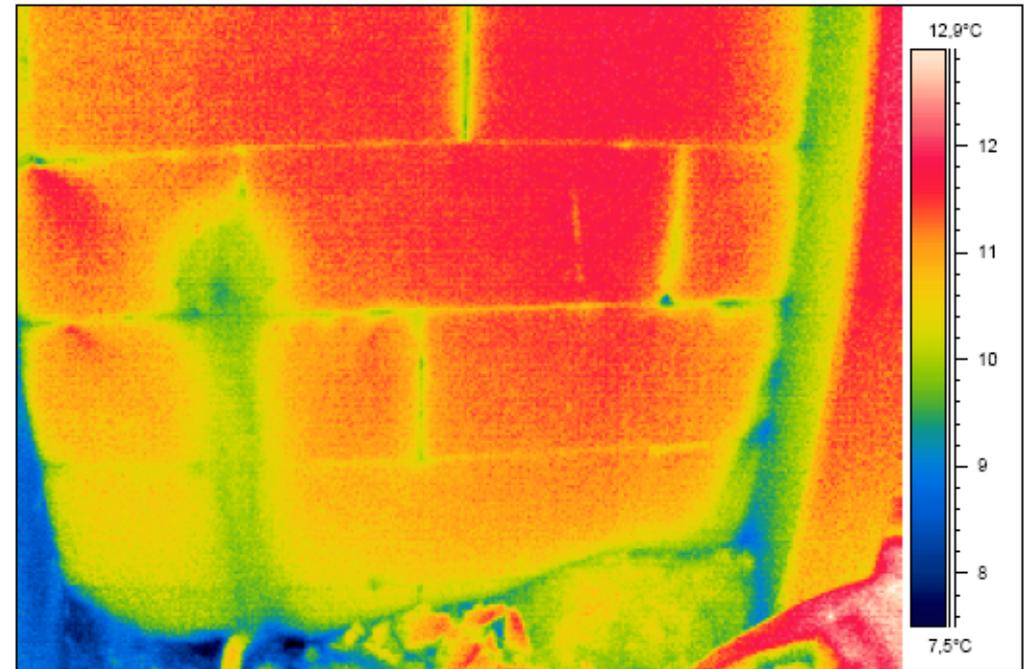




Blower-Door-Messung im Internat am 2.3.2009



Blower-Door-Messung im Internat am 2.3.2009



IR-Daten	Wert
Erstellungsdatum	02.03.2009
Erstellungszeit	11:56:04
Dateiname	J0302115.img



IR-Daten	Wert
Erstellungsdatum	02.03.2009
Erstellungszeit	11:49:55
Dateiname	J0302-99.img

Quelle: SIJ





Kurzzeit-Monitoring (Intensivmonitoring)

Funktionskontrolle und Betriebsoptimierung der TGA

- | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| EControl: | - Einhaltung der Funktionsvorgabe |
| | - mobile Messung des Transmissionsgrades (15 -50 %) |
| Soldec: | - Einhaltung der Funktionsvorgabe |
| Wärmepumpen: | - Bestimmung der Leistungszahl |
| BKT: | - mobile Messung des hydraulischen Abgleichs |
| Speicher: | - Bestimmung der Verluste |
| Wärmeaustauscher: | - Bestimmung der Grädigkeit und der Verluste |
| RLT / WRG: | - Bestimmung des Wärmerückgewinnungsgrades |

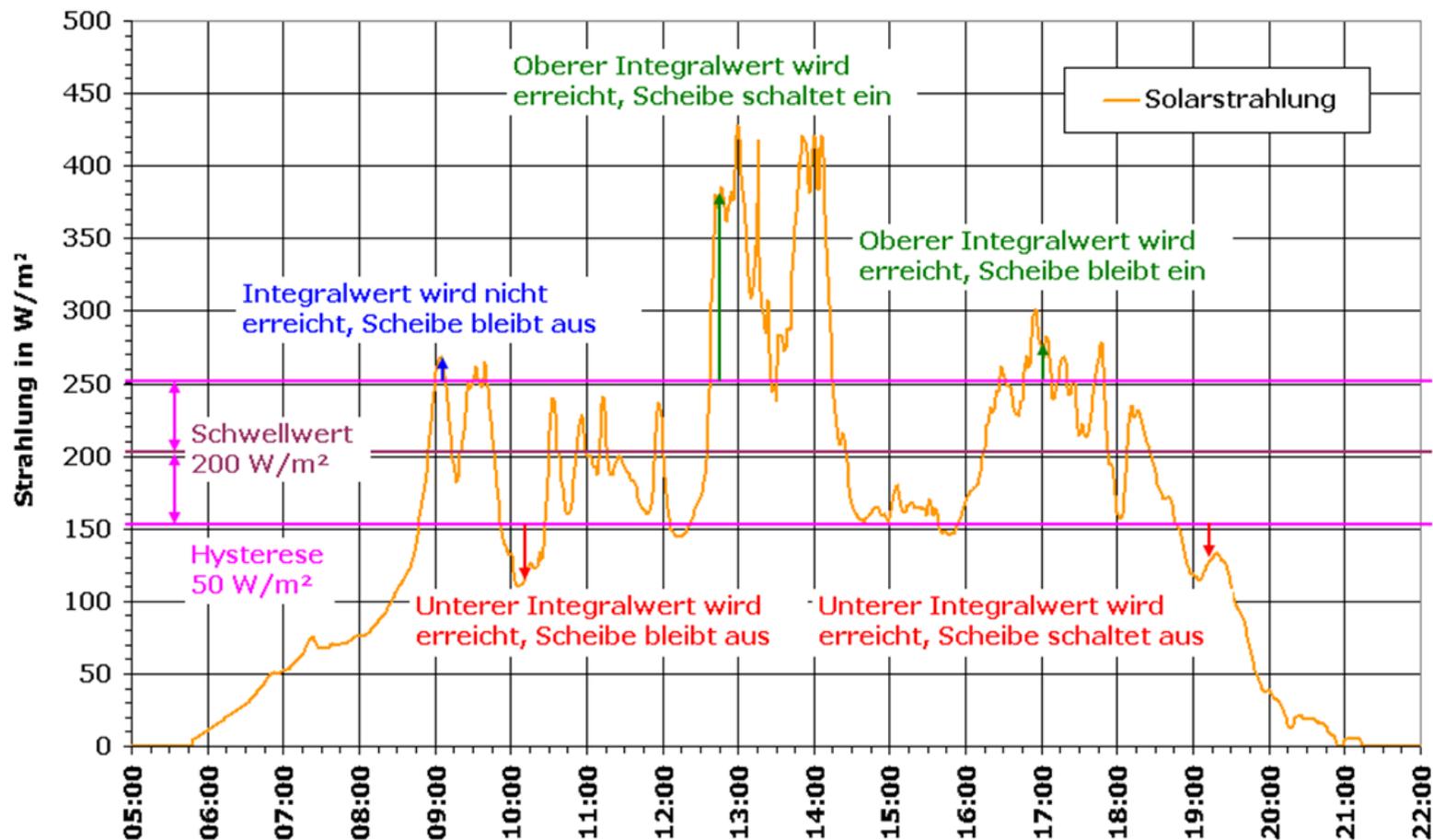
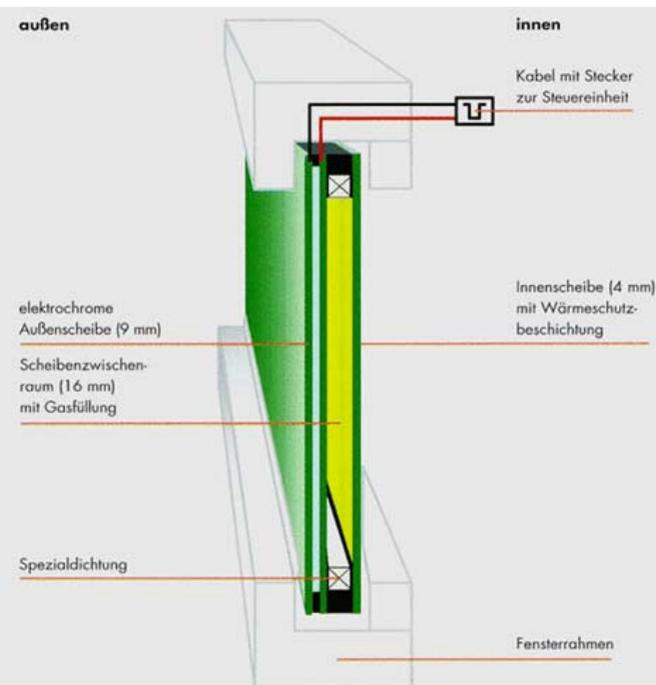
Quelle: SIJ





Kurzzeit-Monitoring (Intensivmonitoring)

Funktion EControl:



Quelle: SIJ





Langzeit-Monitoring

Automatisierte Darstellung von Kennwerten / Auswertungen:

- Leistungszahlen der Wärmepumpen
- Spezifische Energieverbräuche
(Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, Nutzung)
- Energiebilanz => „Sankey-Diagramm“

Quelle: SIJ





AUSBLICK



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

