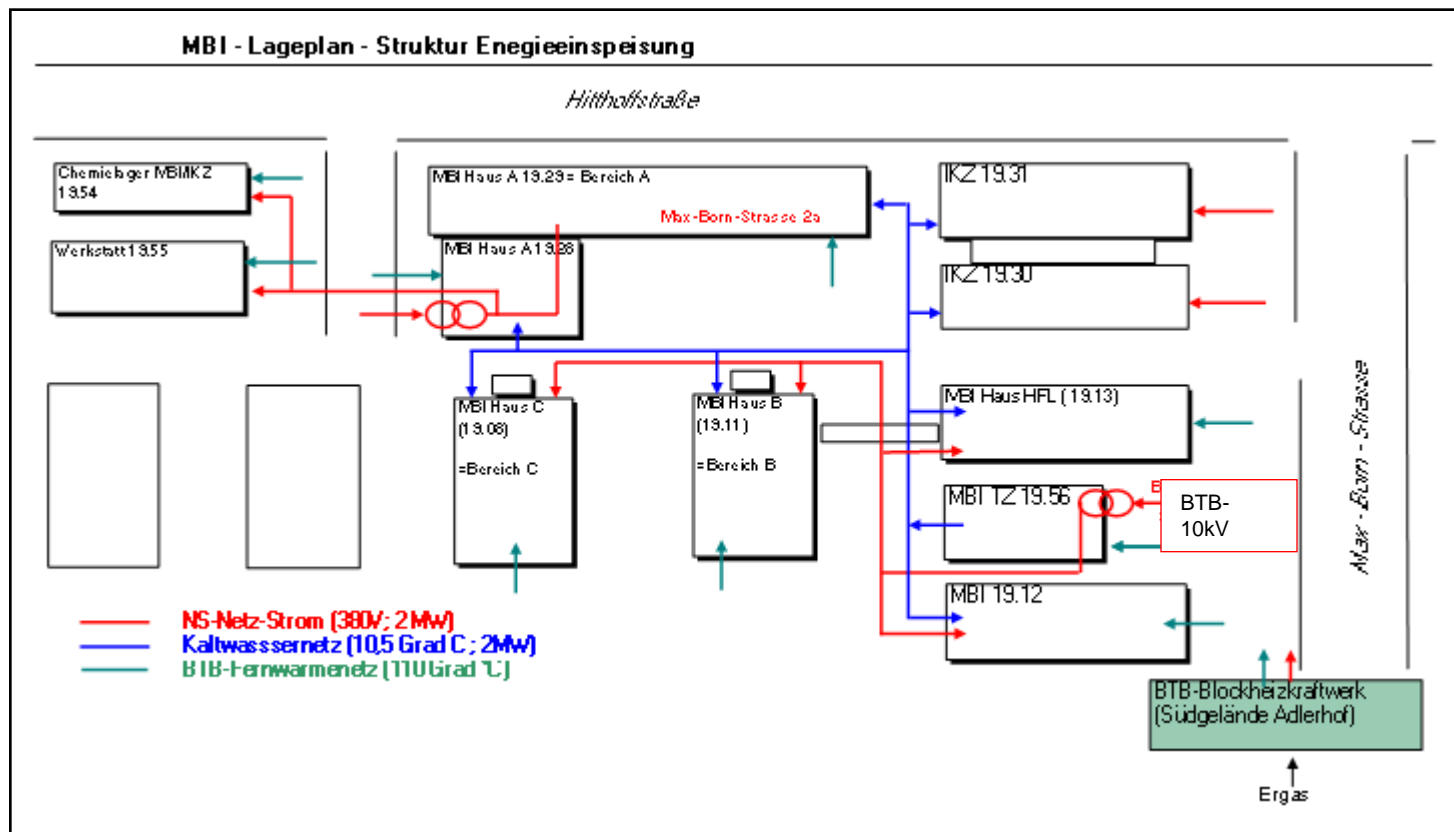


1.) Thema: „Energie im Gebäudemanagement“

Abt. BT L. Lein

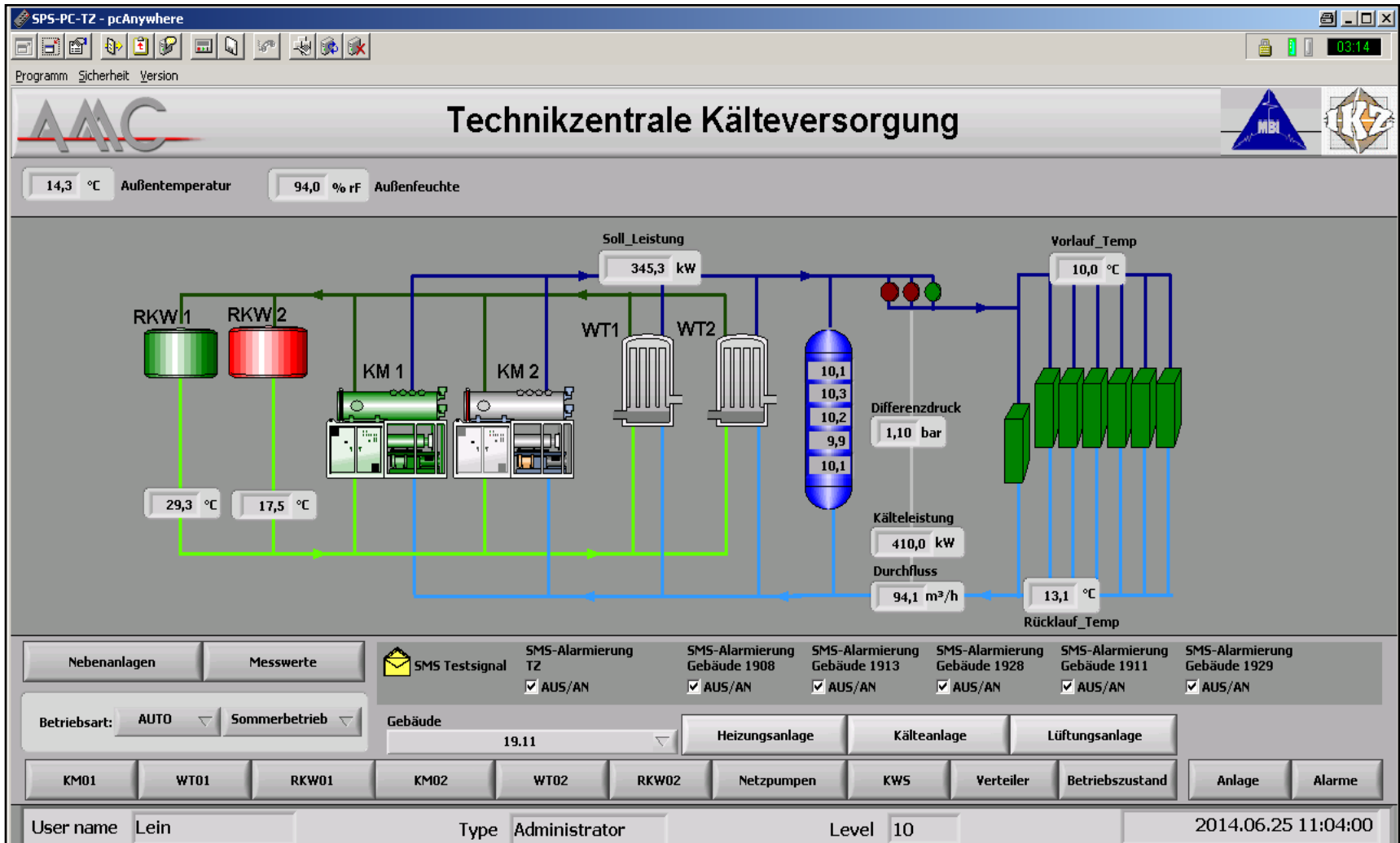
- Neugründung ab 1993 - 1995 des Max-Born-Institut unter Leitung Prof. I. Hertel, Prof. T. Elsässer, Prof. W. Sandner
- Ziele, Status und Motivation:
 - Grundlagenforschung für Licht und Materiewechselwirkung sowie nichtlineare Optik und Spektroskopie
 - Umbau- und Erneuerung der Gebäude & TGA-Anlagen 1995/96 – 2000; Gebäudestruktur von 1960, Physiker-Büros auf dem Hof in Containern; Kosten Energie ~ 1 Mio DM
 - 250 Mitarbeiter – Physiker, Chemiker, Ingenieure, Techniker, Kaufm.-Angestellte sowie temporäre Doktoranden und Diplomanden

2.) Infrastruktur: Energiemanagement im laufenden Betrieb + auf der Baustelle



- Übernahme TGA-Anlagen (2MW Strom, 2MW Kälte; 2MW Heizung) ab 1998
- Herstellung der sicheren Funktionen der E-Energieversorgung und Laborkühlung
- Beseitigung Baumängel: größtes Problem = Labor-Temperaturstabilität

3.) Energiezentrale = Technikzentrale



4.) Globale Herausforderungen: Energie = Ressourcen & Klima

Energie-Ressourcen

Quelle: Politische Ökologie (www.umweltdatenbank.de)

bis Jahr **Toleranz** (je nach Rechenmethode = Szenario nach Verbrauch, Neufunde, Qualität)

Erdöl (fossil)	2035	+20/-5 Jahre
Erdgas (fossil)	2040	+15/-5 Jahre
Kohle (fossil)	2100	+50/100 Jahre
Uran	2040	+20 Jahre

→ danach Ölsande usw. mit Landschaftsverbrauch

→ danach Fracking mit Wasserproblemen

→ mit CO₂-Klimaschäden (Treibhausgase)

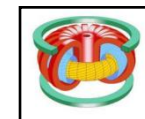
→ mit Entsorgungsproblemen

Holz & Bio- pflanzen	begrenzte Nutzfläche	
Sonne, Wind Wasser, Bodenthermie	unendlich	
Kernfusion	unendlich	

→ Methanisierung Abfälle → Biogas

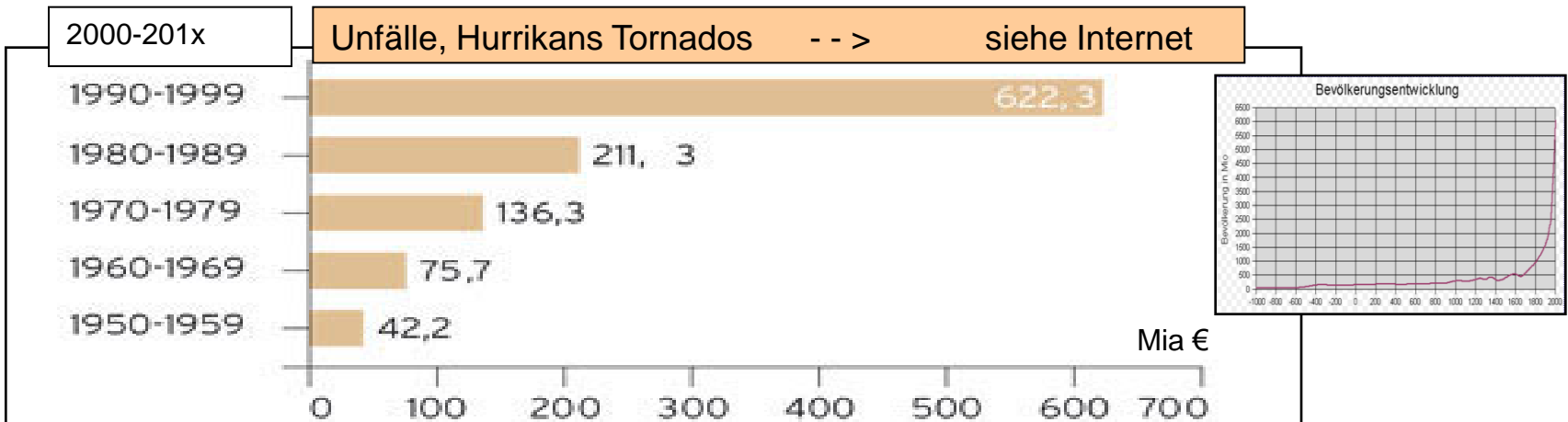
→ Solar, Speicherung "GraforceHydro"-Prinzip
Pumpspeicherwerke; Wärmepumpen

→ Projekt ITER in Frankreich ~ **2035 ?**
Forschung in Industrieländern ~ **2050 ?**



5.) Klima & Umwelt - Information der Münchner Rückversicherung

Von 1990 bis 1999 sind die weltweiten Klimaschäden auf 622 Milliarden Euro gestiegen. Fast 15 mal so viel wie in den 50er Jahren. Eine Kostenexplosion die zeigt: Die Vermeidung von Umweltschäden und der Einsatz erneuerbaren Energien sind unausweichlich !



Klimaschäden nehmen drastisch zu. Quelle: 2003 Münchener Rück

Peter Höppe, Münchener Rück



Im Gespräch: Peter Höppe

Der Bio-Meteorologe Peter Höppe ist einer der gefragtesten Klima-Risikoforscher Deutschlands. Nach langen Jahren an der Universität ist er nun Leiter des Bereiches GeoRisikoForschung / Umweltmanagement der Münchener Rück. Für die Münchener Rückversicherungsgesellschaft kalkuliert er Wahrscheinlichkeiten von Umweltkatastrophen. Die nach

Klimamodellen ermittelten Prognosen der Münchener Rück gelten auch innerhalb der Wissenschaftszene als die genauesten. In regelmäßigen Abständen veröffentlicht sie einen "Globus der Naturgefahren", der auch die durch Menschenhand verursachten Klimaverschiebungen und ihre Folgen dokumentiert.

Hartmut Graßl, Meteorologe und Physiker



Im Gespräch: Hartmut Graßl

Hartmut Graßl ist 1940 im bayerischen Berchtesgaden geboren und dort aufgewachsen und ist ein Kenner der Berge. In den Alpen konnte er schon als Kind hautnah extreme Wetterbedingungen erleben. Heute ist der Meteorologe und Physiker einer der bekanntesten deutschen Klimaforscher. Graßl war Direktor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in

Hamburg und Direktor des Weltklimaforschungsprogramms der UNO. Schon 1987 wies er, als einer der ersten in Deutschland, auf die Gefahren des Klimawandels hin. Seitdem kämpft er dafür, die wissenschaftlichen Sachverhalte publik zu machen.

Energie-Effizienz

„Faktor 4&5“



6.) Wirtschaft und Umwelt

Beginnt radikaler Klimaschutz erst 2025

(Die Zeit: Quelle **DIW Berlin**)

Jahr	2025	2100
Kostet das Deutschland	6,4 Mrd \$	44,9 Mrd \$
Gibt es in Deutschland Klimaschäden	50,7 Mrd \$	205,9 Mrd \$

Beginnt radikaler Klimaschutz sofort

Jahr	2050	2100
Kostet das Deutschland	5,8 Mrd \$	40,3 Mrd \$
Gibt es in Deutschland Klimaschäden	17,7 Mrd \$	45,3 Mrd \$

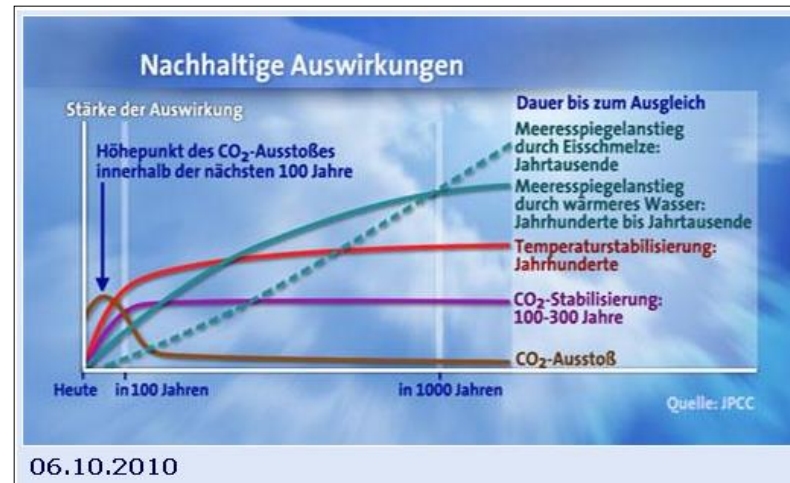
Katastrophen kosten Versicherer 108 Milliarden Dollar

Das zu Ende gehende Jahr wird für die Versicherungsbranche das zweitteuerste der Geschichte. Vor allem die verheerenden Naturkatastrophen in Japan, Neuseeland und Thailand verursachten Milliarden Schäden. Nach vorläufigen Schätzung des Schweizer Rückversicherungskonzerns Swiss Re muss die Branche 2011 Schäden in Höhe von rund 108 Milliarden US-Dollar tragen.



Erdbeben und Tsunami zerstörten im März in Japan ganze Regionen - und dann folgte die Fukushima-Katastrophe.

Teurer war bisher nur das Jahr 2005, als der Wirbelsturm "Katrina" die US-Südstaatenmetropole New Orleans zerstörte: Damals betrug die versicherten Schäden 123 Milliarden Dollar. Die wirtschaftlichen Schäden durch Naturdesaster und von Menschen verursachte Katastrophen summieren sich nach Angaben des Konzerns 2011 insgesamt - also versicherte und nicht versicherte Schäden - auf geschätzt 350 Milliarden Dollar. Das sei, so der Konzern, eine neue Höchstmarke. Die wäre laut Swiss Re auch bei den versicherten Schäden erreicht worden, wenn mehr Menschen in Japan gegen die Schäden versichert gewesen wären.



7.) Energie-Einsparmaßnahmen am MBI:

Jahr	Ort	Maßnahme
2003	Technikzentrale	Substitution Siclimat-Steuerung – SPS S7/300 und Frequenzumrichter Kühlturm
2004/5	Haus A (29/28)	Wärmedämmung Dach; Schließung Querlüftung Dachzentralen & Lager EG
2006	Haus HFL (13))	Erneuerung Lüftung mit SPS-S7/300 ~ Optimierung Volumenstrom & Entfeuchtung
2008	Haus A (19.28)	Erneuerung Lüftung mit SPS-S7/300 ~ Optimierung Volumenstrom & Entfeuchtung
2009	Haus B (19.08)	Erneuerung Lüftung mit SPS-S7/300 ~ Optimierung Volumenstrom & Diges-Schaltung
2010	Alle Gebäude	Fernwärme – Anschlusswertoptimierung 1050kW → 750kW
2011	Haus A & B	Erneuerung Lüftung mit SPS-S7/300 ~ Optimierung Volumenstrom & Diges-Schaltung
2012	alle Gebäude	Deaktivierung Fernwärme-BTB-Primärregelung – Anschluss SPS-Regelung; LED-Bel.
2013	Labore & TZ	Sonnenschutzfolien (W-Grad 60-70%) – Chemielabore, Phy.-Lab 1.17/30 & TZ ; LED
2014	Max-Born-Saal	Neuaufbau Fernwärme-Primär-Regelung, Optimier. Rücklauf-Sek.-Regelung; LED

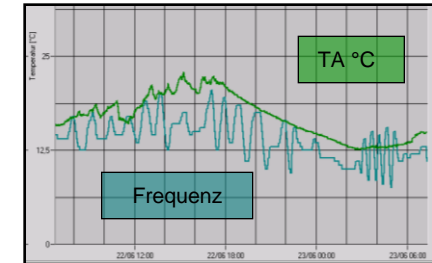
Nebeneffekte: - Optimierung Brandschutzüberwachung, Erhöhung der Versorgungssicherheit
- Störmeldeweiterleitung via Handy; Zufriedenheit der Nutzer

Gegentrend durch Stromanstieg – die Abwärme wird mittels erhöhten Kühlbedarf über die TZ abgeführt, Grund:

- Ausbau der EDV-Räume – Haus A, B, C – IT-Technik Räume 4.22, 2.ELT, 2.ELT; diverse Labore
- ab 2014 neuer EDV-Raum 3-ELT mit neuer IT-Technik in Betrieb; bis 2015 = +120kW !

8.) MBI-Status: Energielieferant BTB GmbH Adlershof – Primärenergie Erdgas

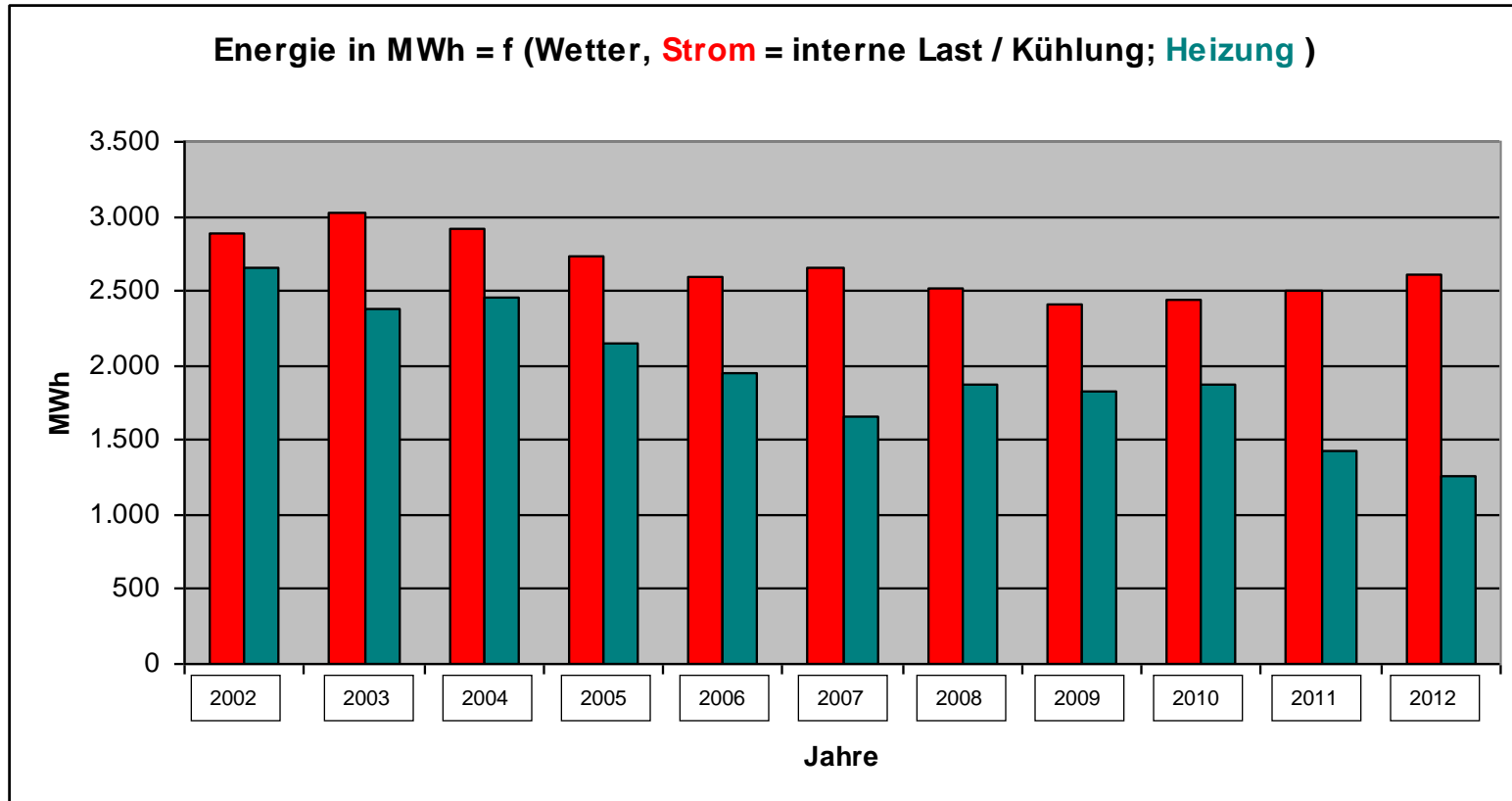
2001: Ende Umbau/Erneuerung aller Gebäude; diverse Inbetriebnahmen und Sicherstellung von Funktionalitäten; Lösung von Problemen; NOT-Stromversorgung (diverse Ausfälle)



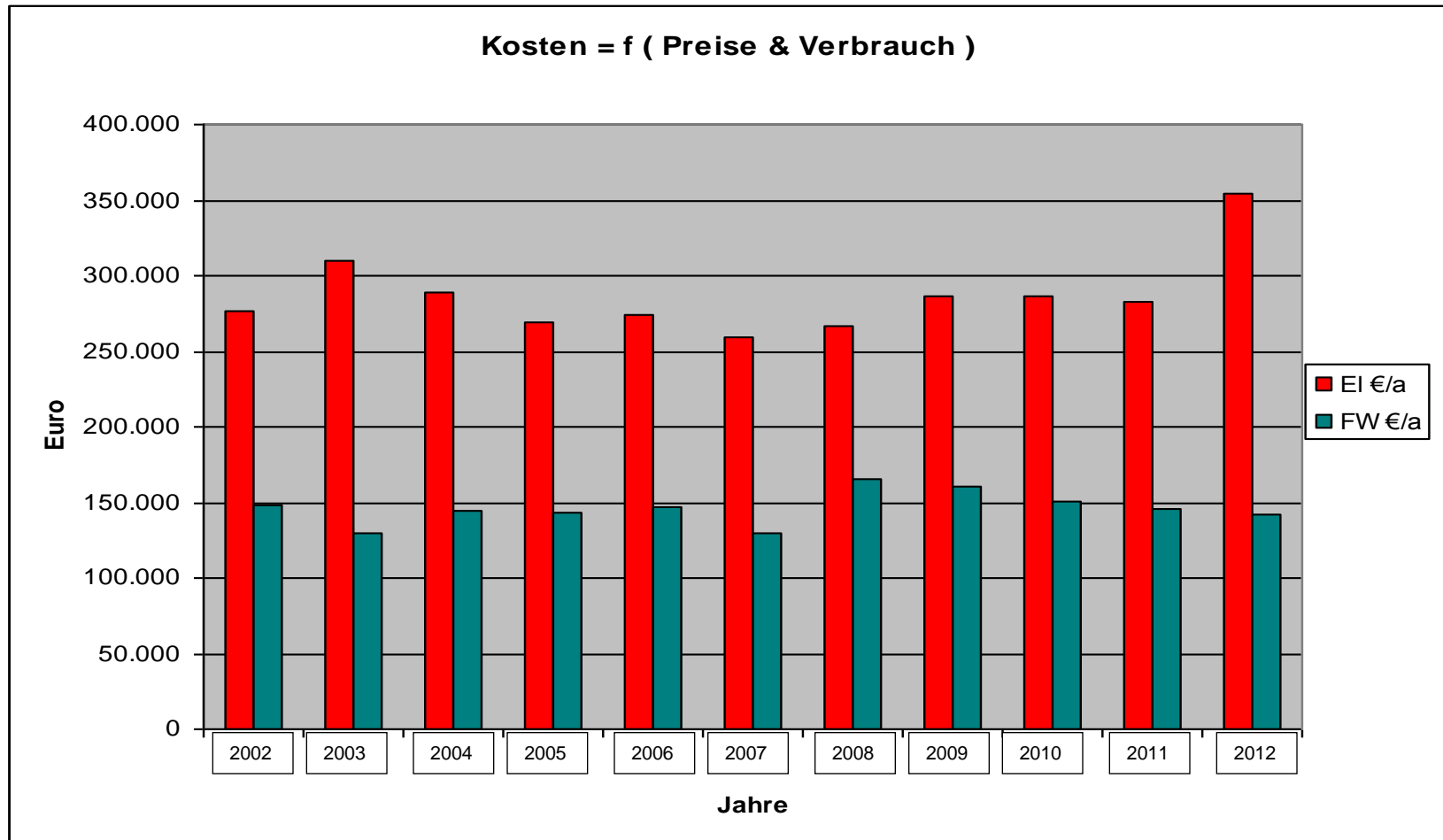
Jahr	Elektro (inkl. Kälte-Erzeugung)		Fernwärme		Summe MWh	Summe €/a
	EI in MWh	EI €/a	FW in MWh	FW €/a		
2002	2.880	276.988	2.657	148.098	5.537	425.086
2003	3.026	309.338	2.373	130.152	5.399	439.490
2004	2.924	288.832	2.459	143.909	5.382	432.741
2005	2.735	269.186	2.144	143.783	4.878	412.969
2006	2.601	274.534	1.947	146.393	4.549	420.927
2007	2.662	259.204	1.659	130.120	4.322	389.324
2008	2.521	266.583	1.869	165.369	4.391	431.952
2009	2.416	286.133	1.819	160.106	4.236	446.239
2010	2.446	286.819	1.877	150.783	4.323	437.602
2011	2.497	282.477	1.435	146.140	3.932	428.617
2012	2.617	353.730	1.258	142.376	3.875	496.106

Faktor 0,69 ~ 30%

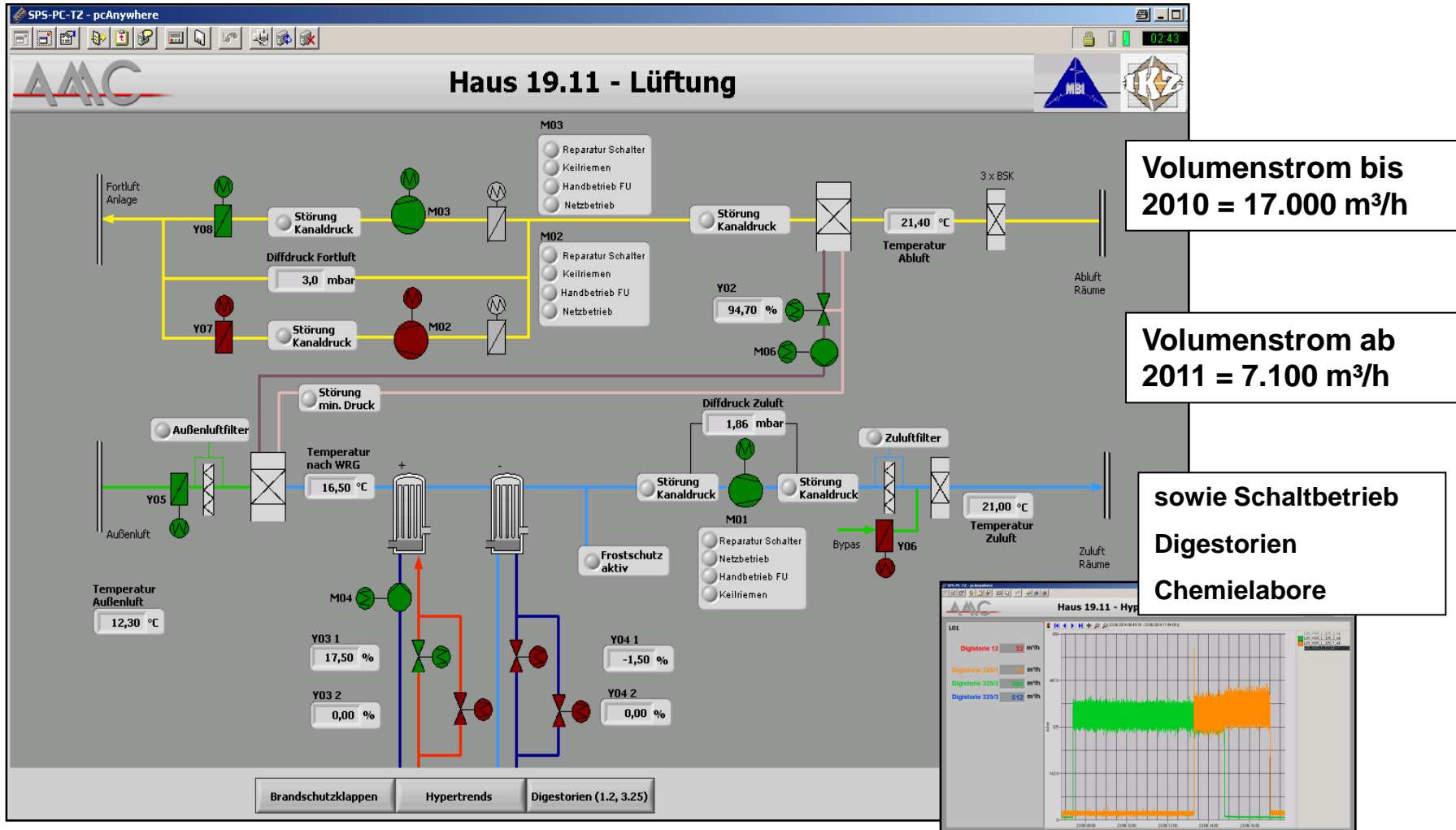
9.) Grafik Verbrauch und Kosten → 2012



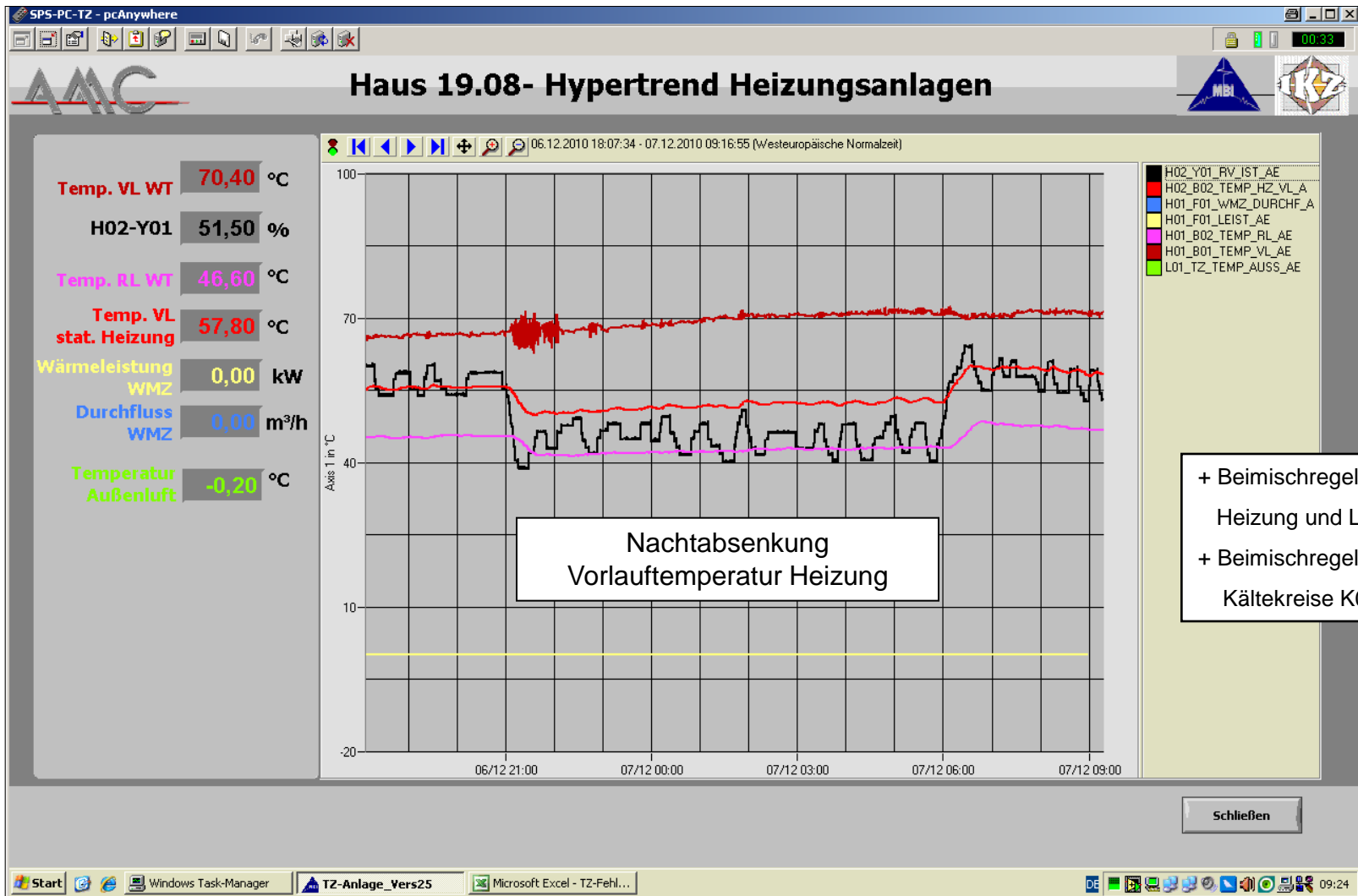
10.) Grafik Verbrauch und Kosten → 2012



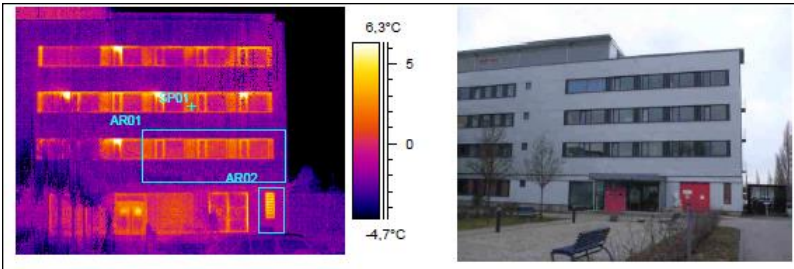
11.) Beispiel Einsparung – Lüftung (2011)



13.) Beispiel Einsparung – in den Gebäuden



14.) Einsparpotentiale Gebäudehülle (~15%): LHT - Energiepaß Januar 2012



Nachweis der Gebäudehülle gemäß EnEV 2009

Nachweis der Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten (Bauteilmittelwerte):

$$\bar{U} = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,35 \text{ W/m}^2\text{K} = \text{zul. } \bar{U} \text{ für opake Außenbauteile (Labore)}$$

$$\bar{U} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,35 \text{ W/m}^2\text{K} = \text{zul. } \bar{U} \text{ für opake Außenbauteile (Restbereiche)}$$

$$\bar{U} = 2,10 \text{ W/m}^2\text{K} > 1,90 \text{ W/m}^2\text{K} = \text{zul. } \bar{U} \text{ für transparente Außenbauteile}$$

Der Nachweis der Gebäudehülle ist nicht erfüllt!

LHT Bauingenieure
Kaiser-Friedrich-Str. 84
10585 Berlin

Auftrag Nr.: 280
Max-Born-Institut MBI
Haus C - Gebäude 19.08

Nachweis des Primärenergiebedarfs gemäß EnEV 2009

Der Primärenergiebedarf für dieses Gebäude beträgt:

$$Q''_p = 306,5 \text{ kWh/m}^2\text{a} < 366,8 \text{ kWh/m}^2\text{a} = \text{zul. } Q''_p \quad (84\%)$$

↓ Dieses Gebäude
306,5 kWh/(m²a)



↑ EnEV-Anforderungswert
Neubau (Vergleichswert)

↑ EnEV-Anforderungswert
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Der Nachweis des Primärenergiebedarfs ist somit erfüllt!

Bauteil	Wärmedurchgang Bestandsgebäude U in W/(m²K)	EnEV 2009 Referenzgebäude U in W/(m²K)
Außenwand 1965	1,34	0,28
Außenwand 1996	0,38	0,28
Fenster	2,10	1,30
Dachdecke	0,35	0,20
Sohle / Fußboden EG	0,87	0,35

Tabelle 1 Wärmedurchgangskoeffizienten der Hauptbauteile im Bestand und nach EnEV 2009

Fazit:

Energie sparen ist teuer !

Keine Energie sparen noch
teurer & global mit Risiken

verbunden ! L. Lein Juni 2014

BTB BHKW : fp,FW=0,24 & KWK =94,5%