



Herzlich Willkommen zur 31. GLT-Anwendertagung 2017 im ILM-Kreis!





**31. GLT - Anwendertagung
Technische Universität Ilmenau, 6. Sept. 2017**

Gebäudeleittechnik zwischen Anspruch und Wirklichkeit – ein „amtlicher“ Praxisbericht

Dipl.-Ing. Peter Nicol
Landratsamt Ilm-Kreis, Arnstadt
Amt für Gebäude- und Liegenschaftsmanagement
Energiemanagement



Wirkungsgebiet – der Ilm-Kreis



Kartendaten c 2017 Geo.Basis.DE/BKG (c 2009), Google

- 844 km², 40 km Nord-Süd, 30 km Ost-West
- 7 Städte und 6 Verwaltungsgemeinschaften,
- ca. 110.000 Einwohner
- 36 Schulen (GS/RS/Gym)
- 8 separate Sporthallen
- 2 Berufsschulen, 2 Förderzentren
- Volkshochschule, Musikschule
- Verwaltungsgebäude



Energiemanagement im ILM-Kreis

- seit 1995 Energieberichte durch externe Energieagentur
- seit 2004 im LRA kommunales Energiemanagement mit eigener Personalstelle
- Zuständigkeit des Energiemanagements
 - Bedienung der Anlagen
 - Schulung der Hausmeister
 - weiterer Ausbau der GLT
 - Erstellung des Energieberichtes
 - Mitwirkung bei Planung von Sanierungen
 - Begleitung von Baumaßnahmen
 - Mitwirkung bei Vertragsmanagement und Rechnungsprüfung



GLT – meist nur zur Heizungssteuerung



Heizungsanlage GS Martinroda

- 77 vom Energiemanagement überwachte Objekte, (Schulen, Berufsschulen, Musikschulen, Volkshochschulen, Förderzentren, Sporthallen, Verwaltungsgebäude)
- 43 Anlagen über Fernanbindung zentral steuerbar
- 55 Hausmeister als Partner



Bandbreite der Anlagentechnik



Ölkessel, analoge Regelung, Bj. 1991, GS Holzhausen



BHKW + 2 BWK, DDC mit Fernzugriff, Bj. 2016, LRA Arnstadt



Energiemonitoring

- 60 Objekte (100 Gebäude) mit 280 Zählern, monatliche Erfassung in sogenannten Pendelmappen und Übertragung in EXCEL-Listen

Erfassungsbogen der monatlichen Strom-, Wasser- und Wärmeverbräuche										16.01.2017
41 Staatliches Förderzentrum Ilmenau - Jahr 2017										
Verbrauchsart	Wasser		Zählerwechsel		Strom		Zählerwechsel		Gas	
Zähler-Nr.	46331625				406733				7149400002	
Nebenzähler zu Zähler										
Zählerstände bei Wechsel										
gewechselt am										
Wandlerfaktor										
Zählerstandort										
Verbrauchsort	Schule				Schule				Schule	
Ablesetag	Zählerstand	Verbrauch in m³		Zählerstand	Verbrauch in kWh		Zählerstand	Verbrauch in m³		
1. Arbeitstag im Januar	568			290.729			321.668			
1. Arbeitstag im Februar	583	Januar	15	292929	Januar	2772	320004	Januar	5376	
1. Arbeitstag im März	596	Februar	13	294903	Februar	1982	330701	Februar	4033	
1. Arbeitstag im April	616	März	20	297100	März	2197	333800	März	5099	
1. Arbeitstag im Mai	627	April	11	298836	April	1736	336568	April	2268	
1. Arbeitstag im Juni	640	Mai	13	300356	Mai	1500	337761	Mai	7193	
1. Arbeitstag im Juli	654	Juni	14	301717	Juni	1381	338114	Juni	358	
1. Arbeitstag im August		Juli			Juli			Juli		
1. Arbeitstag im September		August			August			August		
1. Arbeitstag im Oktober		September			September			September		
1. Arbeitstag im November		Oktober			Oktober			Oktober		
1. Arbeitstag im Dezember		November			November			November		
1. Arbeitstag im Januar		Dezember			Dezember			Dezember		
		Summe 2017		Summe 2017		Summe 2017		Summe 2017		

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Herrn Nicol (SB Energiemanagement) im Amt für Gebäude- und Liegenschaftsmanagement unter der Telefonnummer: 03628 / 738 - 167.

Pendelmappe, handschriftlich



Energiemonitoring

Verbrauchsart	Strom HT	Zählerwechsel	Strom NT	Zählerwechsel	HT + NT	Strom HT	Zählerwechsel	Strom NT	Zählerwechsel	HT + NT	Strom HT	Zählerwechsel	Strom HT	Zählerwechsel	Strom	Strom Gesamt	Strom	Zählerwechsel	
Zähler-Nr.	71400049	Energieversorger -	71400049	Energieversorger -		71400049	Energieversorger -	71400049	Energieversorger -		5722407	Photovoltaik-Zähler	5722407	Photovoltaik-Zähler					
Neue Zählernummer		Zähler		Zähler			Zähler		Zähler										keine Nr., Unterzähler
Zählerstände bei Wechsel																			
gewechselt am																Summe			
Wandlerfaktor	50	Code 181	50	Code 182		50	Code 281	50	Code 282		50	Code 180	50	Code 280		Verbr. Schule	1		
Zählerstandort	Strom vom Energieversorger an Schule		Strom vom Energieversorger an Schule			Strom von Schule an Energieversorger		Strom von Schule an Energieversorger			Eigenbedarf PV-Anlage		Erzeugung PV-Anlage		Eigenverbrauch	Gesamtverbrauch		Speisehalle+Küche	
Verbrauchsart	Haus1:Neubau+SH+Speiseh.+Außenbeleuchtung					Haus1:Neubau+SH+Speiseh.+Außenbeleuchtung					Haus1:Neubau+SH+Speiseh.+Außenbeleuchtung		Haus1:Neubau+SH+Speiseh.+Außenbeleuchtung		PVA -> Schule	EVU/Eigenverbr. aus PVA		Haus 2 (ehem. Glasfachschule)	
Ablesetag	Zählerstand	Verbrauch in kWh	Zählerstand	Verbrauch in kWh	Summe	Zählerstand	Verbrauch in kWh	Zählerstand	Verbrauch in kWh	Summe	Zählerstand	Verbrauch in kWh	Zählerstand	Verbrauch in kWh	6 - 3 - 4 - 5	7 + 1 + 2	Zählerstand	Verbrauch in kWh	
1. Arbeitstag im Januar	1.070	1	576	2	1+2	305	2	143	4	2+4	0,0	2	66.000	6	7	8	23.910		
1. Arbeitstag im Februar	1.243	Jan 8.650	629	Jan 2.650	11.300	305	Jan 0	143	Jan 0	0,0	0,0	Jan 0	70.600	Jan 230	230	11.530	24.436	Jan 526	
1. Arbeitstag im März	1.334	Feb 4.550	673	Feb 2.200	6.750	311	Feb 300	147	Feb 200	500	0,0	Feb 0	115.890	Feb 2.265	1.765	8.515	24.833	Feb 397	
1. Arbeitstag im April	1.424	Mrz 4.500	719	Mrz 2.300	6.800	334	Mrz 1.150	162	Mrz 750	1.900	0,0	Mrz 0	218.020	Mrz 5.107	3.207	10.007	25.377	Mrz 544	
1. Arbeitstag im Mai	1.459	Apr 1.750	761	Apr 2.100	3.850	361	Apr 1.350	183	Apr 1.050	2.400	0,0	Apr 1	316.320	Apr 4.915	2.514	6.364	25.578	Apr 201	
1. Arbeitstag im Juni	1.502	Mai 2.150	795	Mai 1.700	3.850	404	Mai 2.150	207	Mai 1.200	3.350	0,0	Mai 0	453.350	Mai 6.852	3.502	7.352	25.998	Mai 420	
1. Arbeitstag im Juli	1.517	Jun 750	832	Jun 1.850	2.600	490	Jun 4.300	240	Jun 1.650	5.950	0,0	Jun 0	647.500	Jun 9.708	3.758	6.358	26.213	Jun 215	
1. Arbeitstag im August		Jul 0	0	Jul 0	0	0	Jul 0	0	Jul 0	0	0	Jul 0	0	Jul 0	0	0	0	0	
1. Arbeitstag im September		Aug 0	0	Aug 0	0	0	Aug 0	0	Aug 0	0	0	Aug 0	0	Aug 0	0	0	0	0	
1. Arbeitstag im Oktober		Sep 0	0	Sep 0	0	0	Sep 0	0	Sep 0	0	0	Sep 0	0	Sep 0	0	0	0	0	
1. Arbeitstag im November		Okt 0	0	Okt 0	0	0	Okt 0	0	Okt 0	0	0	Okt 0	0	Okt 0	0	0	0	0	
1. Arbeitstag im Dezember		Nov 0	0	Nov 0	0	0	Nov 0	0	Nov 0	0	0	Nov 0	0	Nov 0	0	0	0	0	
1. Arbeitstag im Januar		Dez 0	0	Dez 0	0	0	Dez 0	0	Dez 0	0	0	Dez 0	0	Dez 0	0	0	0	0	
Summe 2017		22.350	Summe 2017	12.800	35.150	Summe 2017	9.250	Summe 2017	4.850	14.100	Summe 2017	1	Summe 2017	29.075	14.975	50.124	Summe 2017	2.303	

Strom HT	Zählerwechsel	Strom NT	Zählerwechsel	Fernwärme Unterzähler	Zählerwechsel	Fernwärme Unterzähler	Zählerwechsel	Fernwärme	Zählerwechsel	Fernwärme Unterzähler	Zählerwechsel	Gas	Zählerwechsel	Wasser	Zählerwechsel	Wasser	Zählerwechsel				
71400007 HT		71400007 NT		8371180		60212		66905317	69135927	8371235		9047383		20417417		20180021					
							Obj. verkauft Mai 2011		8,08												
50	Code 181	50	Code 182	1				1		1		1									
ges. Gebäude,Deubelstr.		ges. Gebäude,Deubelstr.		Haus 1				Büro Hebag				gesamtes Objekt		Deubelstraße		Haus 1 und Neubau/WW-Geräte Altbau		Haus 2 / Deubelstr.		Altbau Haus 1 + Neubau	
Zählerstand	Verbrauch in kWh	Zählerstand	Verbrauch in kWh	Zählerstand	Verbrauch in MWh	Zählerstand	Verbrauch in MWh	Zählerstand	Verbrauch in MWh	Zählerstand	Verbrauch in MWh	Zählerstand	Verbrauch in m³	Zählerstand	Verbrauch in m³	Zählerstand	Verbrauch in m³				
554		52		9.589		225.351		3.437		851		950		443		4.596					
565	Jan 550	53	Jan 50	9.943	Jan 17.700	232.787	Januar 7.436	3.601	Jan 0	854	Jan 0	1.205	Jan 12.750	455	Jan 12	4.693	Jan 97				
574	Feb 450	54	Feb 50	9.985	Feb 2.100	236.434	Februar 3.647	3.705	Feb 0	855	Feb 0	1.459	Feb 12.700	463	Feb 8	4.763	Feb 70				
586	Mrz 600	55	Mrz 50	10.013	Mrz 1.400	240.592	März 4.158	3.788	Mrz 0	856	Mrz 0	1.752	Mrz 14.650	477	Mrz 14	4.875	Mrz 112				
590	Apr 200	56	Apr 30	10.028	Apr 750	242.628	April 2.036	3.840	Apr 0	856	Apr 0	1.955	Apr 10.150	482	Apr 5	4.913	Apr 38				
600	Mai 500	56	Mai 20	10.036	Mai 400		Mai 0	3.869	Mai 0	857	Mai 0	2.161	Mai 10.300	492	Mai 10	4.994	Mai 81				
605	Jun 250	57	Jun 50	10.036	Jun 0		Jun 0		Jun 0	857	Jun 0	2.380	Jun 10.950	499	Jun 7	5.047	Jun 53				
	Jul 0		Jul 0		Jul 0		Jul 0		Jul 0		Jul 0		Jul 0		Jul 0		Jul 0				
	Aug 0		Aug 0		Aug 0		August 0		Aug 0		Aug 0		Aug 0		Aug 0		Aug 0				
	Sep 0		Sep 0		Sep 0		September 0		Sep 0		Sep 0		Sep 0		Sep 0		Sep 0				
	Okt 0		Okt 0		Okt 0		Oktober 0		Okt 0		Okt 0		Okt 0		Okt 0		Okt 0				
	Nov 0		Nov 0		Nov 0		November 0		Nov 0		Nov 0		Nov 0		Nov 0		Nov 0				
	Dez 0		Dez 0		Dez 0		Dezember 0		Dez 0		Dez 0		Dez 0		Dez 0		Dez 0				
Summe 2017	2.550	Summe 2017	250	Summe 2017	22.350	Jahresverbrauch: 2012	17.277	Summe 2017	0	Summe 2017	0	Summe 2017	71.500	Summe 2017	56	Summe 2017	451				

Pendelmappe, Dateiform



Energiecontrolling

- 550 Rechnungen jährl. für Energie/Wasser Erfassung in EKOMM
- Statistische Aufbereitung, Verwaltung und Bereitstellung aller Daten (Verbrauch, Kosten, Emissionen, Gebäudedaten)
- Grundgerüst für den jährlichen Energiebericht

Zähler	Stand	Verbrauch	Datum	Faktor
F 56720207	0	373.908		5,0000
G 1505720	46.272	208.451	07.02.2017	1,0000
G 7140000150	3		07.02.2017	1,0000
W 20440021	2.603	1.063	02.02.2017	1,000.0000
W 41143930	0			
E 19545321	26.938			
E 23609961	10.882			
F 53203608	0			
W 10022212	5.485			
E 4440098	1.570			
G 5064100	192.200			
E 5953707	0			
G 3901	0			
G UZ 100	0			
W 20298935	0			
G 2000009055	99.609			
W 21503905	220			
E 5953849	2.567			
G 2000004837	84.712			
W 20417426	344			
E 5352728	51.210			

Objekt	502 Staatl. Berufsschulzentrum Ilmenau			
Gebäude	BSZ Ilmenau Neubau			
Hausmeister	Volkmar Töpfer			
	<input type="checkbox"/> Nach Zählercode sortiert			
Zählerfaktor	Fernwärme kWh			
Zählerbez.	Fernwärme BSZ Neubau			

Eigenablesung		Februar 2017	März 2017
Zählerstand		266.390	305
Verbrauch		49.550	39
Faktor		1,00000	1,00
kWh		49.550	39
Kosten		5.280,21	4,22
Ablese-Datum		24.04.2017	24.04.2017
Kommentar		nachgetankt	<input type="checkbox"/> Zal

Monat	Jahr	Z-Stand	Ver	Kosten	Ablesedatum
Juni	2016	1.710			
Juli	2016	1.770			
August	2016	1.770			
September	2016	2.870			
Oktober	2016	27.980	25.110	2.754,80	20.11.2016
November	2016	80.920	52.940	5.751,65	29.12.2016
Dezember	2016	137.940	57.020	6.192,83	30.01.2017
Januar	2017	216.840	78.900	8.386,13	24.04.2017
Februar	2017	266.390	49.550	5.200,21	24.04.2017
März	2017	305.950	39.550	4.322,46	24.04.2017

Programm EKOMM, ages GmbH Münster



Energiecontrolling

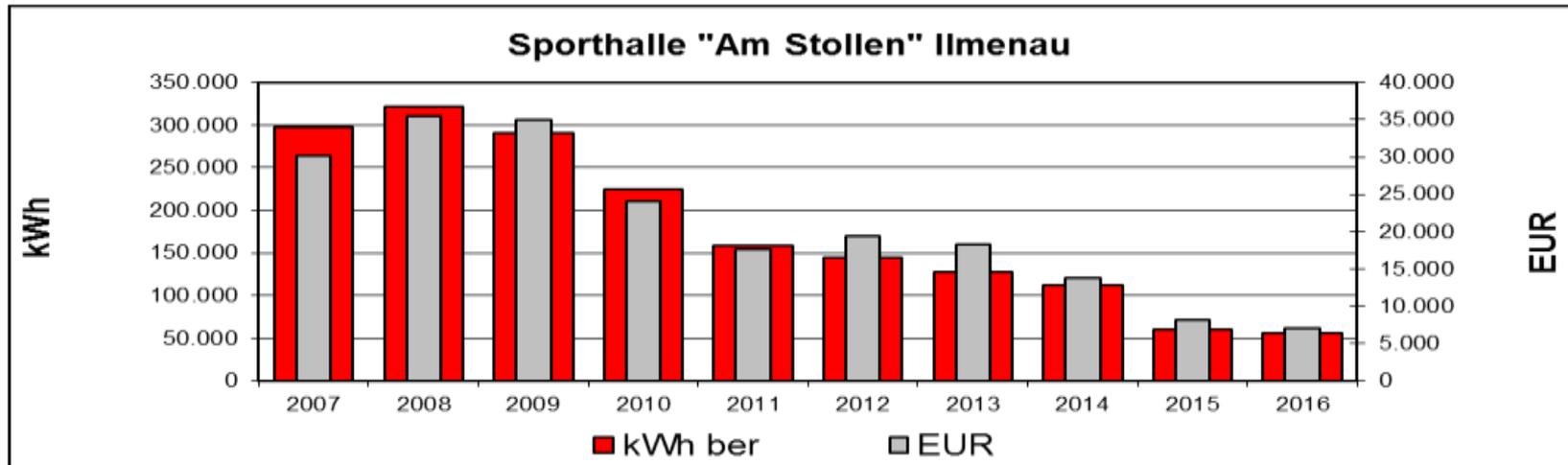
- Aus Erkenntnissen des **Energieberichtes** Maßnahmen ableiten
- Auswirkungen von baulichen oder anderen Maßnahmen darstellen
- Einspardruck auf allen Ebenen aufrechterhalten

Objekt	Fläche	Schüler 2015/16	Sporthalle	Wärme pro Fläche / Verbrauch / spezifischer Preis			
				Verbrauch Wärme, witterungsber. [kWh/m ²]		Kosten Wärme [€/m ²]	
				Ist 2015	Benchmark Mittelwert	Ist 2015	Benchmark Mittelwert
GS "Geschwister Scholl Schule" Arnstadt	4.720	237	mit SH	42,99	66,9	2,29	8,67
RS "ImPULS-Schule" Schmiedefeld	3.778	117	mit SH	71,48	66,9	4,16	8,67
TGS Stadtilm	5.942	429		58,88	66,9	3,31	8,67
Staatl. Gymnasium "MELISSANTES" Arnstadt	10.003	794	mit SH	43,97	66,9	4,87	8,67
Gymnasium "Am Lindenberg" Ilmenau	10.846	681		68,03	66,9	8,24	8,67
Gymnasium "Goetheschule Ilmenau", Haus 1	5.662	292	mit SH	90,67	66,9	4,87	8,67
Staatl. reg. FZ "Dr. Hans Vogel" Ilmenau	1.016	61		67,77	66,9	9,65	8,67
Staatl. reg. FZ "Pestalozzischule" Ilmenau	2.677	49		97,04	66,9	5,32	8,67
Staatl. Berufsbildende Schule Arnstadt	11.606	342	mit SH	43,33	66,9	2,11	8,67
Staatl. Berufsschulzentrum Ilmenau	8.223	896		65,26	66,9	6,34	8,67
Sporthalle "Am Jahn-Sportpark" Arnstadt	3.496		3 Felder	39,02	51,4	5,05	11,62
Sporthalle Gehren	2.049		1 Feld	109,56	51,4	6,36	11,62
Landratsamt Arnstadt	8.179			75,92	95,2	4,05	6,81
Landratsamt Ilmenau	1.089			107,85	95,2	13,29	6,81

Energiebericht 2015, ILM-Kreis



Auswirkung von Sanierungsmaßnahmen



Baumaßnahmen	Fertigstellung	Auswirkung
Generalsanierung 1. BA Dämmung Dach und Fassade Erneuerung Fenster	I / 2010	Einsparung beim Wärmeverbrauch von ca. 22 %
Maßnahmen an der Regelungstechnik	I / 2011	Weitere Einsparung beim Wärmeverbrauch von ca. 20 %
Generalsanierung 2. BA Innenausbau Erneuerung Heizungsanlage	IV / 2014	Weitere Einsparung beim Wärmeverbrauch von ca. 40 %

Energiebericht 2016, ILM-Kreis



Bedienung der Anlagen mittels GLT

- Verbindung GLT-Station – Anlagen vor Ort
 - Klassisch über Wählmodem (39 Anlagen) – aufwändig bei Rufnummernänderung, unsicher bei Umstellung auf VoIP
 - Neu über Internet/VPN (7 Anlagen) – Anlaufschwierigkeiten, häufig Verbindungsabbrüche, aber schnell und komfortabel
- Vorrang sollte die Bedienung der Anlagen vor Ort haben
 - Möglichkeiten der HM sind unterschiedlich
 - Bedienfreundlichkeit der Regler sind unterschiedlich



Breite versus Tiefe – der klassische Gegensatz

- Wie kleinteilig soll die Anlage regelbar sein und dargestellt werden?
 - Kesselsteuerung
 - Heizkreise
 - Kennlinienparameter, Standby-Grenzwerte
 - Einzelraumregelung
 - Wochen-, Jahres-, Sonderprogramme
 - Lüftungssteuerung
- Daten sammeln – so viel wie möglich, oder so viel wie nötig?
 - Anzeige der Motordaten von Pumpen und Lüftern (bis zu zehn Parameter)
 - Meldungen (Licht, spez. Verbr. z.B. Küchenherde, Jalousien, Wind)
 - Zähler (Betriebsstunden, Verbräuche von Strom, Wärme, Gas, Wasser)
- Darstellungstiefe ist unterschiedlich: Anzahl der Anlagenbilder zwischen 1 und 36
- Menge geht auf Kosten der Tiefe – Optimum finden!



Anspruch und Wirklichkeit – Grenzen der GLT

- GLT gleich Energieeffizienz? – Nur ein Werkzeug dafür!
- Bei Mengengeschäft muss das Know-How in die Fläche
- Herbert Haser (Leiter Energy Management der Klima Becker S.A., Luxembourg-Hamm) in einem Beitrag für das Forum „Moderne Regelungstechnik spart kaum Energie“ im cci Branchenticker:

„Eine Leitwarte erfüllt in der Regel nur die Funktion einer zentralen, einfach zu bedienenden Schaltuhr und Alarmzentrale“

- Fehlende Funktionsbeschreibungen
- Fehlendes qualifiziertes Personal
- Keine Kenntnisse der Bediener über die Anlagenfunktionen
- Mangelhafte Prüfung der Funktionen durch den Planer vor der Übergabe

„Statt bessere Systeme mit zusätzlichen Funktionen einzusetzen, die der Bediener nicht versteht, sollte die Branche Ausführungsqualität und Bedienbarkeit verbessern.“

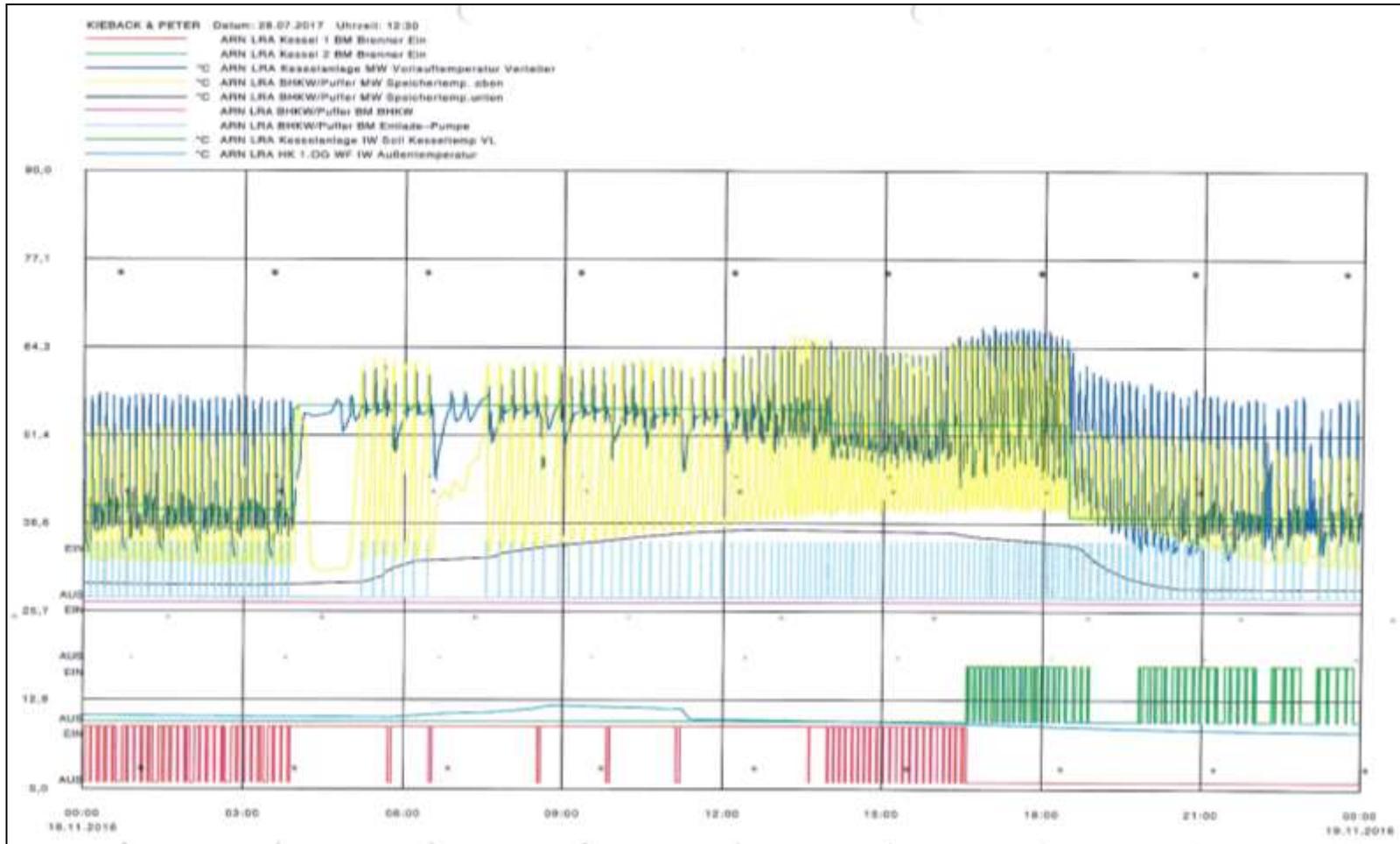


Probleme mit der GLT?

- Zugriffsproblem – (m)ein treuer Begleiter
- Fehler in den Anlagen und den GLT-Anlagenbildern, oft gravierend und oft lange nicht bemerkt
- Funktionsbeschreibungen und Betriebsanleitungen sind rar
- Systemwechsel, technischer und moralischer Verschleiß
- GLT und proprietäre Steuerungen – Gegner oder Partner?
- Nutzerunfreundliche Bedienbarkeit der Anlage
- Übergabe der Anlage im Hochsommer – und nun?



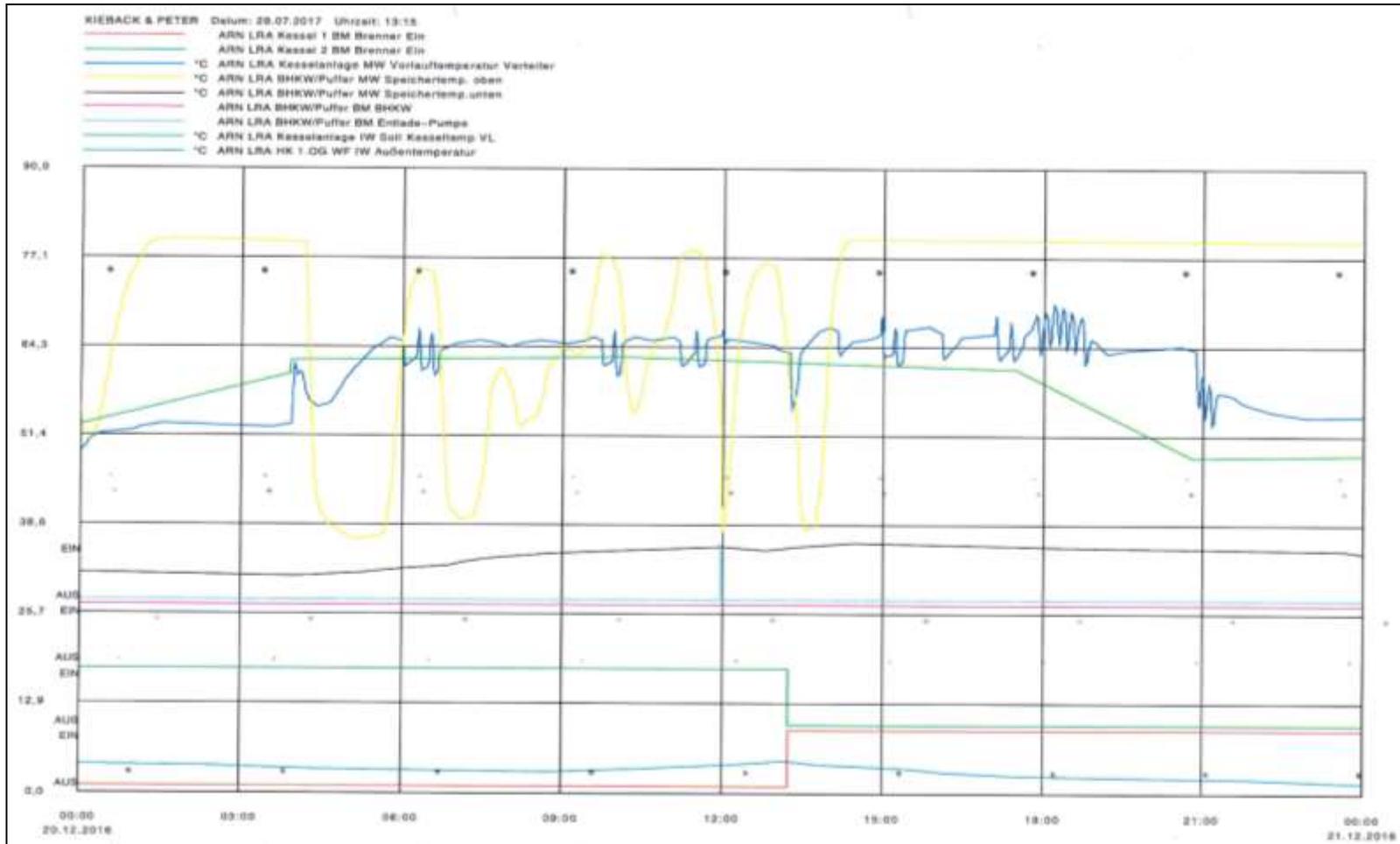
Problem mittels GLT erkannt...



Trendlog Neutrino GLT Kieback & Peter



... und gelöst!



Trendlog Neutrino GLT Kieback & Peter



Energiefresser – wo bleibt die „Intelligenz“ der GLT?

- „Sommerverbräuche“
 - Was macht das BHKW eigentlich im Sommer?
 - „Freie Nachtkühlung“ – läuft sich im Hochsommer heiß?
 - Trinkwasserverordnung – Legionellenschutz kostet Energie
 - Standby Nacht – Heizen in kühlen Sommernächten?
- „Programmier-Leichen“ beerdigen
- Schalten Pumpen und Lüftermotoren auch mal ab?
- Verpuffte Energie - elektrische Rohrbegleitheizung, Beheizung der Dachrinneneinläufe



Wünsche an die Regelungstechniker

- Vor Angebotserstellung genaue Absprache über Funktionalität
- Perspektivenwechsel durchführen - was will der Kunde, was kann ihm nutzen - und was ist überflüssig?
- Angebotsunterlagen müssen Rückschlüsse auf die Funktion zulassen, nicht nur Angaben über verbaute Technik und Anzahl der Anlagenbilder und Datenpunkte
- Einfache Bedienbarkeit - Less Is More
- Verbale Funktionsbeschreibung erstellen, mit Infos über regelungstechnische Hintergründe - aber verständlich für Bedienpersonal
- Nach Übergabe der getesteten Anlage weitere Begleitung und längerfristige Prüfung der Funktionalität



„Amtliche“ Erfahrungen

- Wir nähern uns den Idealwerten von unten – weil:
Niemand meldet sich, weil es zu warm, zu hell, zu frisch ist
- Betroffene zu Beteiligten machen!
- „Intelligente“ GA braucht intelligente Köpfe!
Oder anders herum:
Fehlt die Intelligenz oder fehlen die Köpfe, dann lieber **einfache**
Lösungen umsetzen!
- Gute Ergebnisse erfordern gutes Werkzeug!
- Weiche Faktoren nicht unterschätzen - die Chemie muss stimmen!
- Energiemanager ist kein Job für Feiglinge - man braucht ein
dickes Fell, den Rückhalt der Vorgesetzten - und ...



... etwas Humor kann
auch nicht schaden!

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

