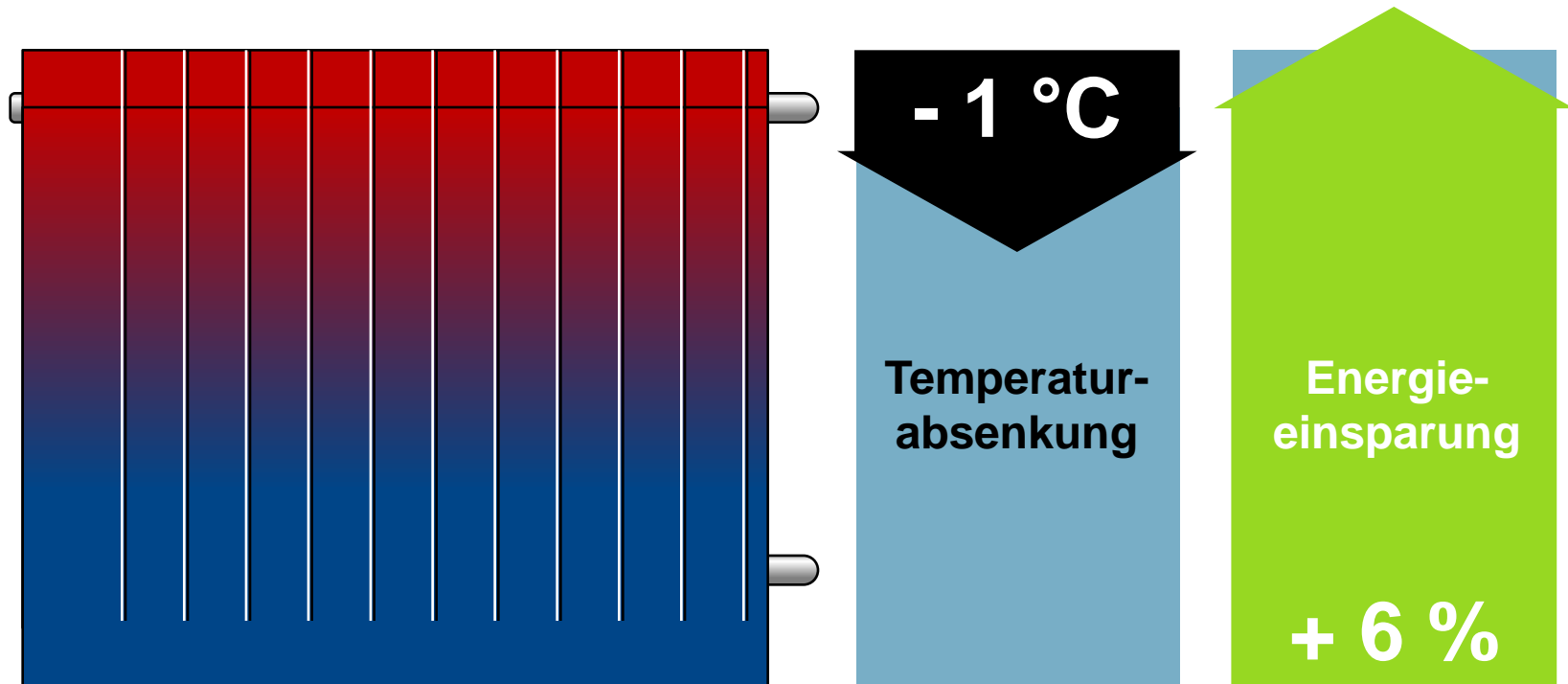


Grabow-Schule Ergebnispräsentation Effizienzmaßnahme

en:key

Energiesparpotenzial im Raum

1 °C Temperaturabsenkung spart 6 % Energie



Allgemeingültige Aussage (siehe auch Mieterbund und Verbraucherzentrale)

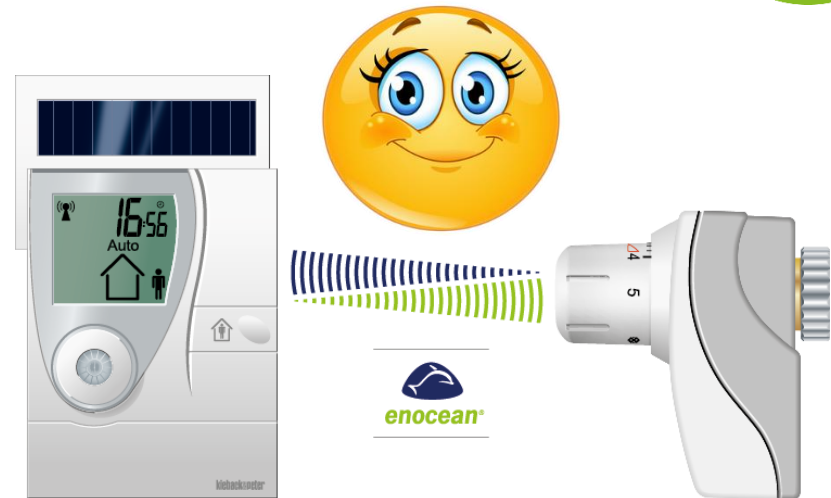
Effizienzpotenzial „Einzelraumregelung“

Systeme im Vergleich Hauptbereiche (grober Ansatz)



Ansatz von anderen Systemen
Einzelraumregelung, die der Kunde
„programmieren“ muss!

Energieeffizienz
mit Komfortgewinn



Ansatz von Kieback&Peter
Das System muss sich den Bedürfnissen der
Nutzer anpassen.

Wie en:key funktioniert



Solar/Funktechnologie und
innovativer Thermogenerator

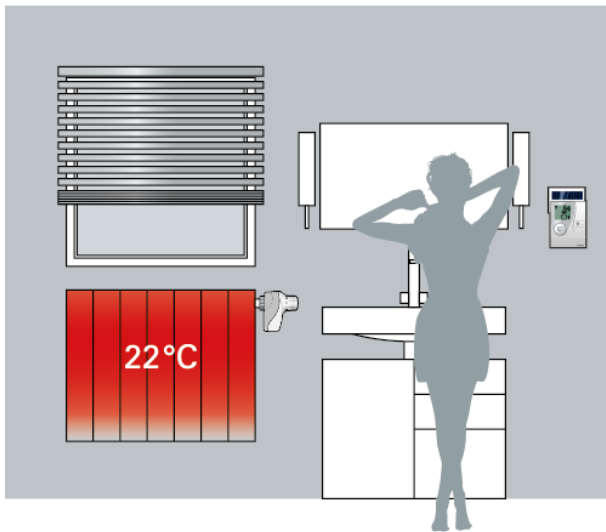


- Lernen des Nutzerverhaltens
- Selbstständiges Erstellen/ Anpassung des Nutzzeitprofils
- Informationen für den Nutzer (Display)
- Ein-Taster Bedienung („Meckertaste“)

- Regelung der Raumtemperatur
- Öffnen/ Schließen des Heizkörperventils
- Einstellung Komfortsollwert
- Adaption auf handelsübliche Thermostatventile

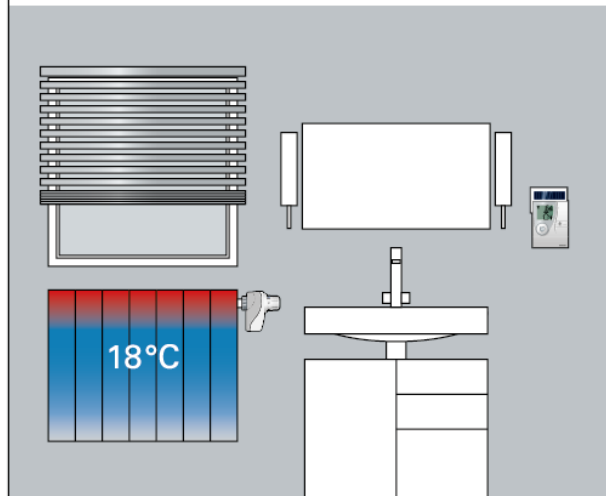


Wie en:key funktioniert



Komfortbetrieb

en:key sorgt selbstständig für das gewünschte Wohlfühlklima



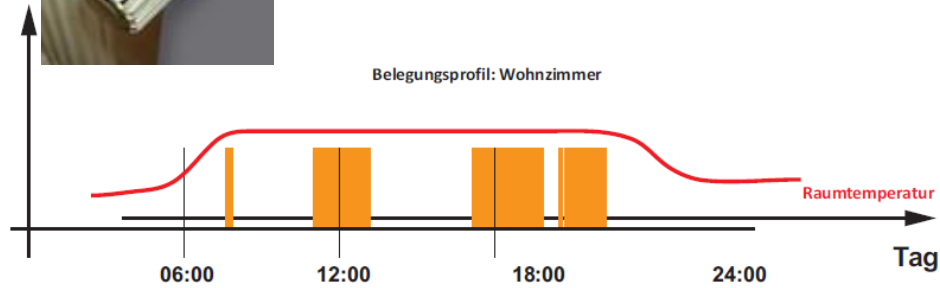
Sparbetrieb

en:key schont automatisch Ressourcen und senkt die Raumtemperatur ab.

Gewohnt gespart

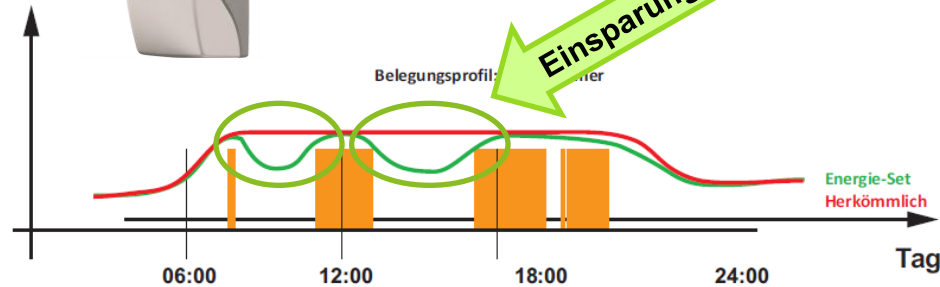


Herkömmlich



mit en:key

Einsparung



Wie en:key funktioniert – der Raumsensor

- Selbstlernfunktion Nutzzeiten (Profilgenerator)

Auslieferungszustand
(=75% Anwesenheit)

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Start Lernphase
(=hohe Bewertung)

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Erstes Profil
(=nach einer Woche)

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zusammenfassung en:key

Einfache Installation



Montage mit wenigen Handgriffen, da passgenau für alle üblichen Anschlüsse
Kein Elektroanschluss, keine Batterien
Kabellos, kein Eingriff in Bausubstanz

Intelligentes System



Erstes automatisches und selbstlernendes System auf dem Markt
Keine aufwendige Programmierung durch den Wohnungsnutzer erforderlich
en:key erkennt Nutzungsmuster (Arbeit, Urlaub, etc.) und passt sich an

EnOcean



ISO-zertifizierte Funktechnologie (Einsatz z. B. in Krankenhäusern)
Offener Standard – Erweiterbarkeit um weitere Anwendungen möglich

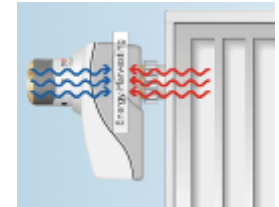


„Energy Harvesting“

Komponenten versorgen sich selbstständig mit Energie aus der Umgebung

Indoor-Photovoltaikelement mit Stützbatterie im Profiler

Innovativer Thermogenerator (Peltier-Element) im Ventilregler



Heizkosten- und CO2-Einsparung

Verringerung des Bedarfs an brennstoffabhängiger Primärenergie durch Reduzierung des Bedarfs an Endenergie

Dauerhafte Reduzierung der Heizkosten und der CO2-Emissionen um bis zu 20 % im Absenkbetrieb



Komfortgewinn

Wohlfühltemperatur wird vorausschauend bereitgestellt und gehalten

Zusatznutzen durch Reaktion auf geöffnete Fenster, Frostschutz und Verringerung von Schimmelbildung



Intuitive Bedienung

keine Umstellung in der Bedienung für die Nutzer
nur eine Taste am Raumsensor für die Präsenz

Grabow-Schule Prenzlau

Potenzial und Auswertung

Geringinvestive Maßnahme

Nachrüstbar im Bestand

KfW-Förderung

Ohne Kabel, ohne Batterie

mit en:key weniger Heizkosten

mit en:key weniger Ressourcenverbrauch

Endenergiebedarf dieses Gebäudes in kWh/(m²-a)

A+	A	B	C	D	E	F	G	In		
0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	>250

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes in kWh/(m²-a)

Referenzen bestätigen Ø 20% Energieeinsparung

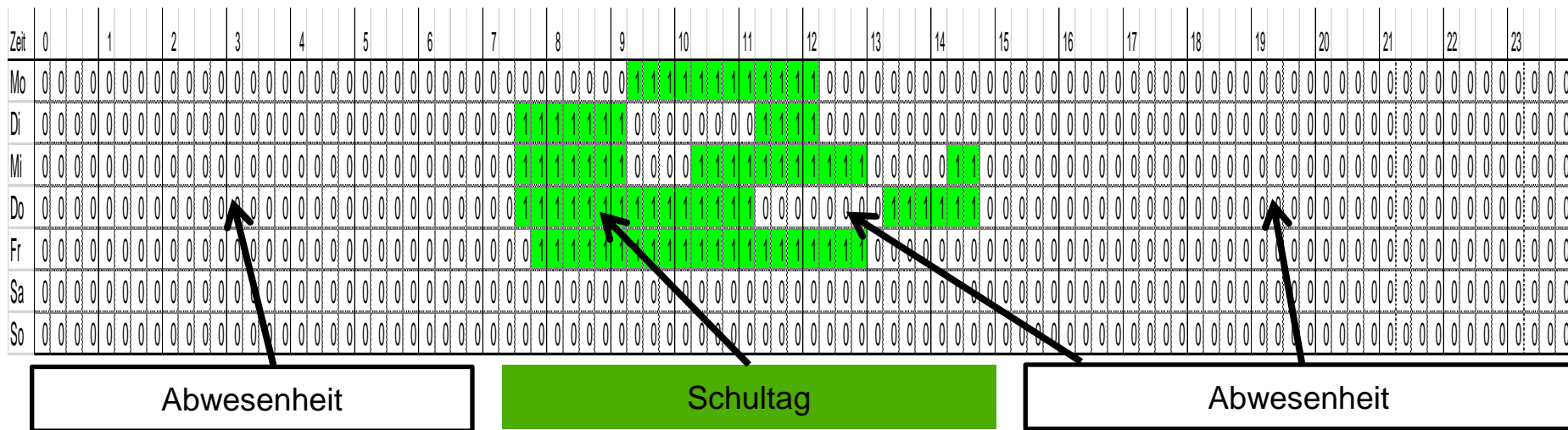
www.enkey.de

Auswertungsergebnis Grabow-Schule

- Allgemein:
 - Oberschule (ohne Sek II)
 - Grundschulteil seit August 2010
- Lage:
 - Berliner Straße 29, 17291 Prenzlau
- Ansprechpartner:
 - Herr Maczejewski
 - Gebäudemanagement und Liegenschaften (Stadt Prenzlau)
- Vier Gebäude:
 - Haus A, Haus B, Haus C
 - Turnhalle (nicht ausgestattet)
- Installation:
 - Mitte November 2013



Grabow-Schule – Einzelheizprofil mit Erklärung



- Energieeinsparpotenzial ergibt sich in den weißen Bereichen. Hier greift en:key ein und reduziert die eingestellte Komforttemperatur um bis zu 4,0°C.
- Typisch: unterschiedliche und dynamische Absenk- und Aufheizzeitpunkte

Absenkpotezial in
der Heizzeit:

87%

88%

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

93%

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

88%

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

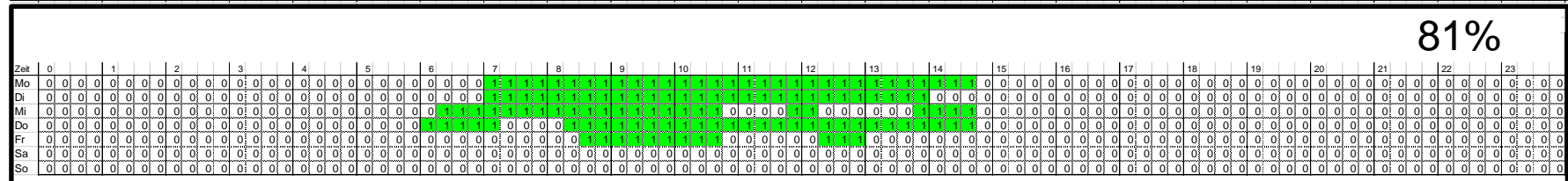
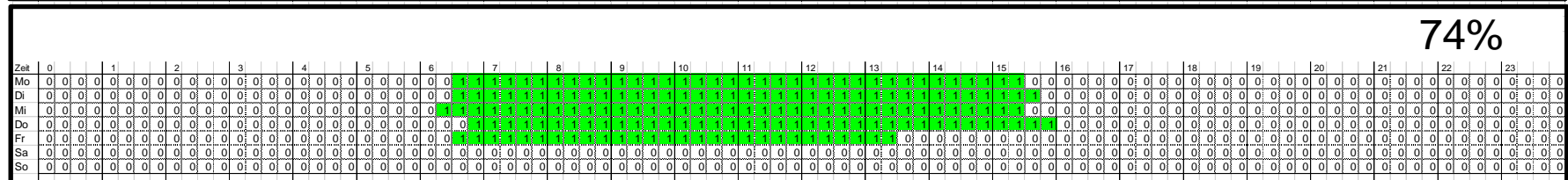
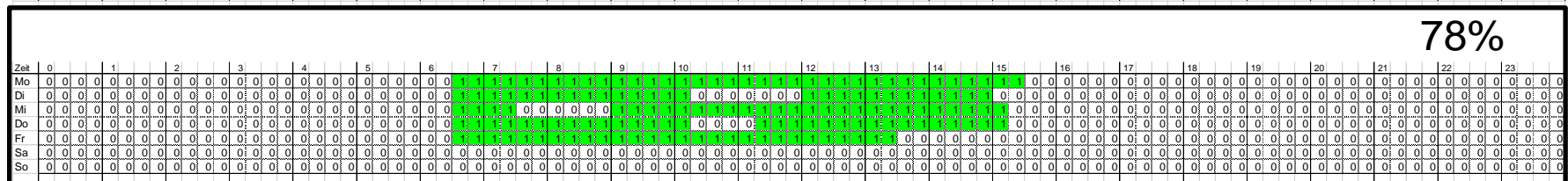
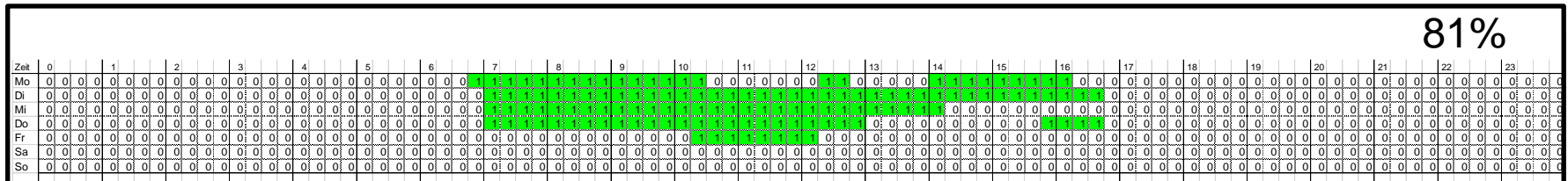
80%

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Mo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
So	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Typisch: zeitliches Absenkpotezial in fast allen Klassenräumen von mindestens 50%
- ABER: unterschiedliche und dynamische Absenk- und Aufheizzeitpunkte

Grabow-Schule – typische Einzelheizprofile II

Absenkpotezial



- Typisch: zeitliches Absenkpotezial in fast allen Klassenräumen von mindestens 50%
- ABER: unterschiedliche und dynamische Absenk- und Aufheizzeitpunkte

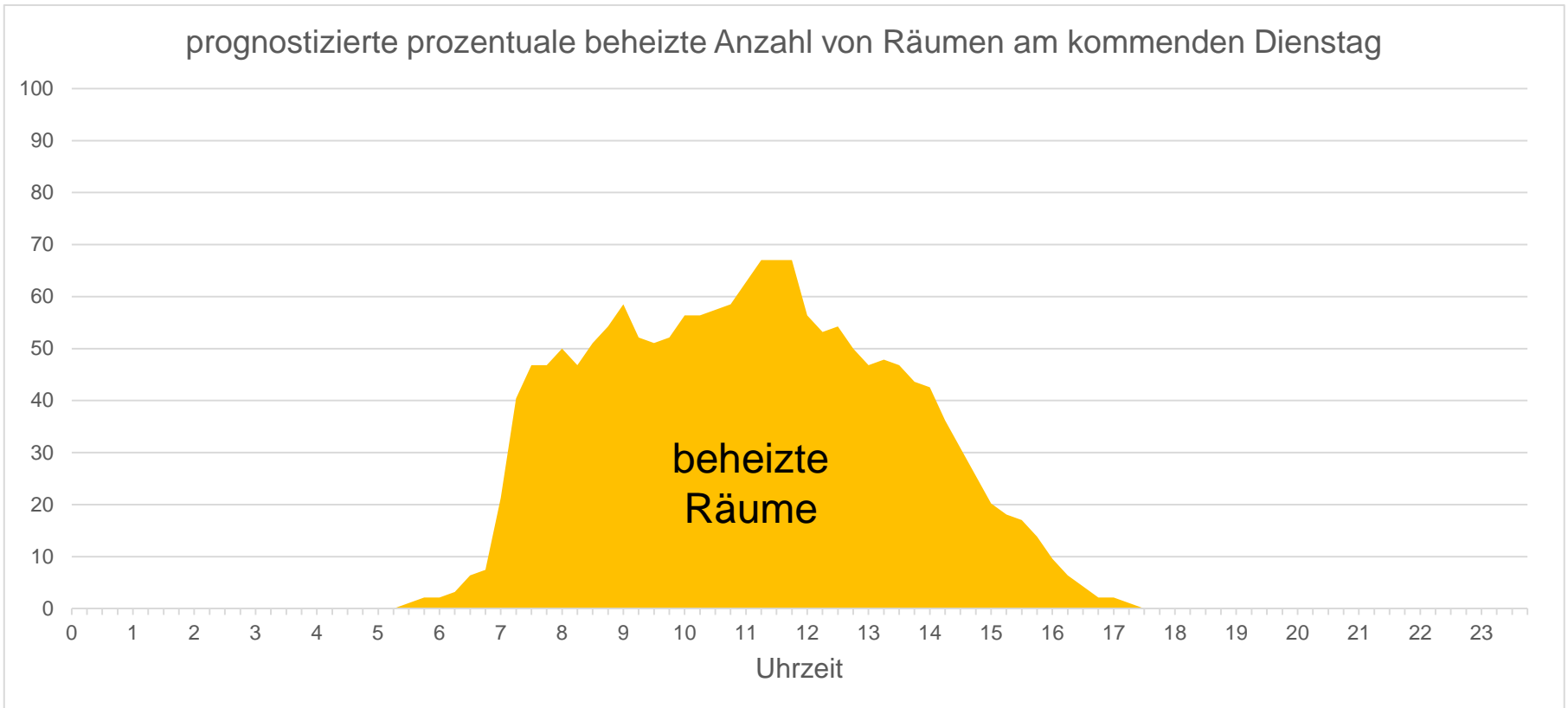
Absenkpotezial vs. Wärmebedarf

Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Mi	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Fr	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

Absenkpotezial in der Heizzeit für das gesamte Gebäude

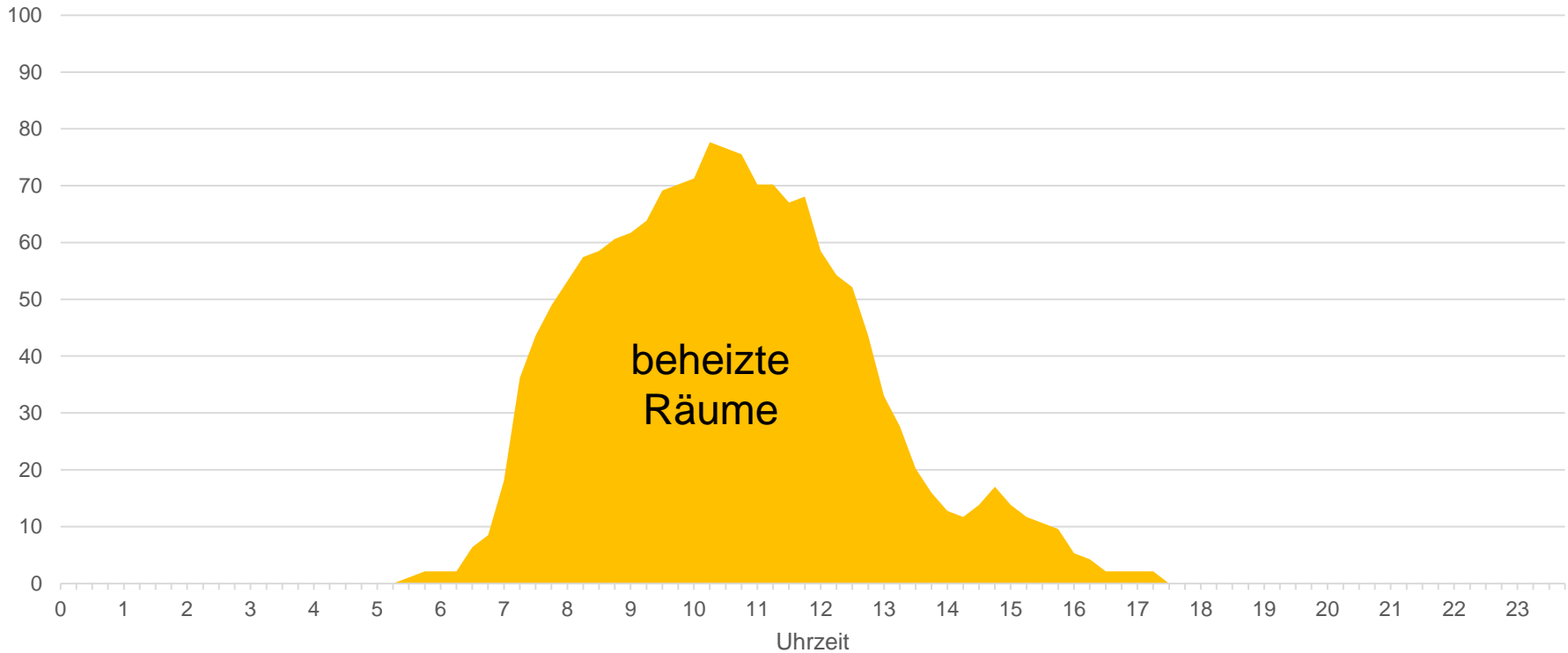
ca. 50%

Die grünen Flächen bedeuten, dass in mindestens einem Raum ein Heizbedarf besteht.



Einsparpotenzial mit der selbstlernenden Einzelraumregelung en:key deutlich höher als nur durch eine optimierte zentrale Absenkung und das Einprogrammieren von Heizzeiten, da viele Räume auch innerhalb der empfohlenen zentralen Heizzeit abgesenkt werden können (weiße Flächen).

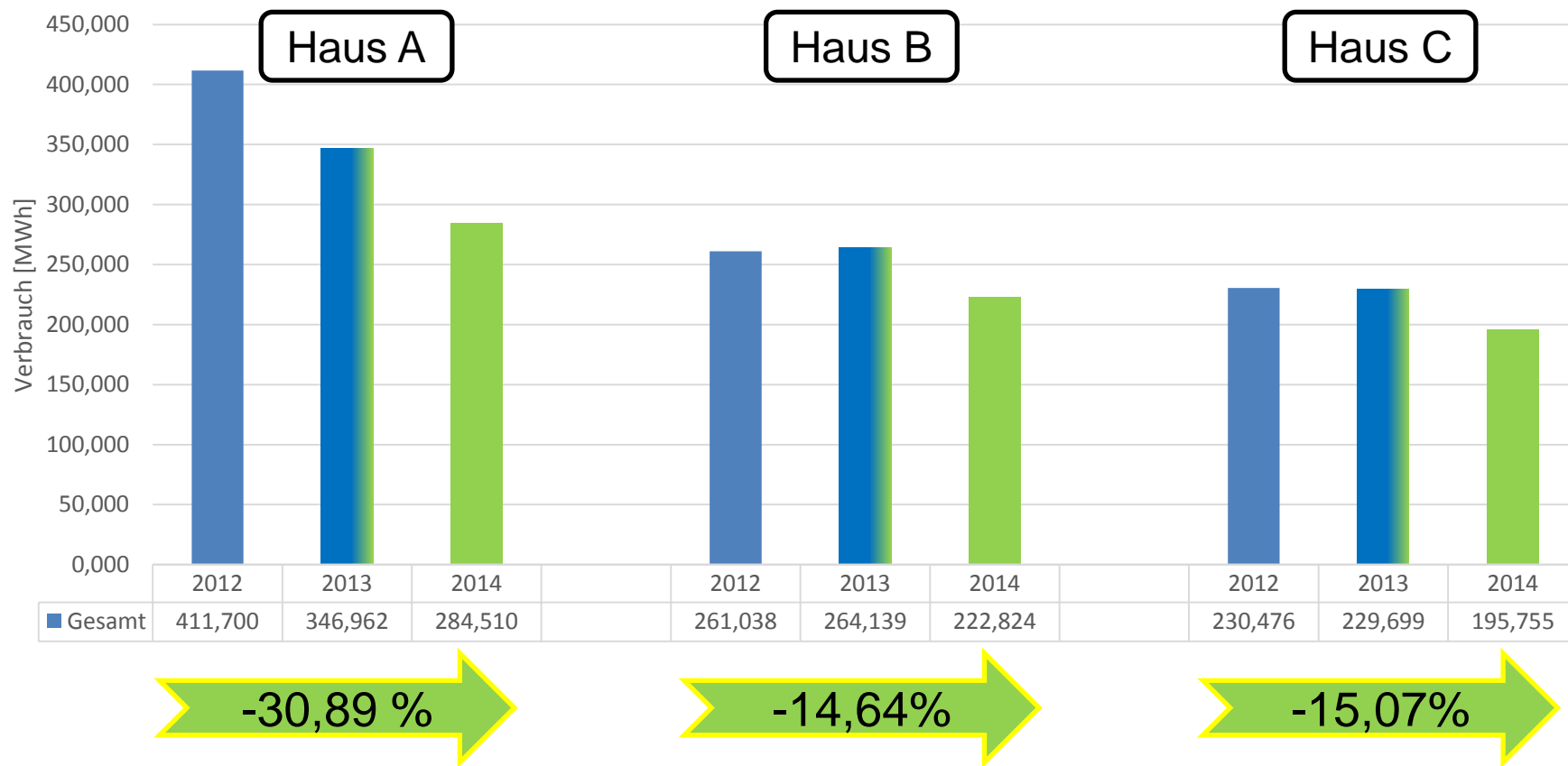
prognostizierte prozentuale beheizte Anzahl von Räumen am kommenden Freitag



Einsparpotenzial mit der selbstlernenden Einzelraumregelung en:key noch deutlich höher als nur durch eine optimierte zentrale Absenkung und das Einprogrammieren von Heizzeiten, da viele Räume auch innerhalb der empfohlenen zentralen Heizzeit abgesenkt werden können (weiße Flächen).

Auswertungsergebnis II. Grabow-Schule

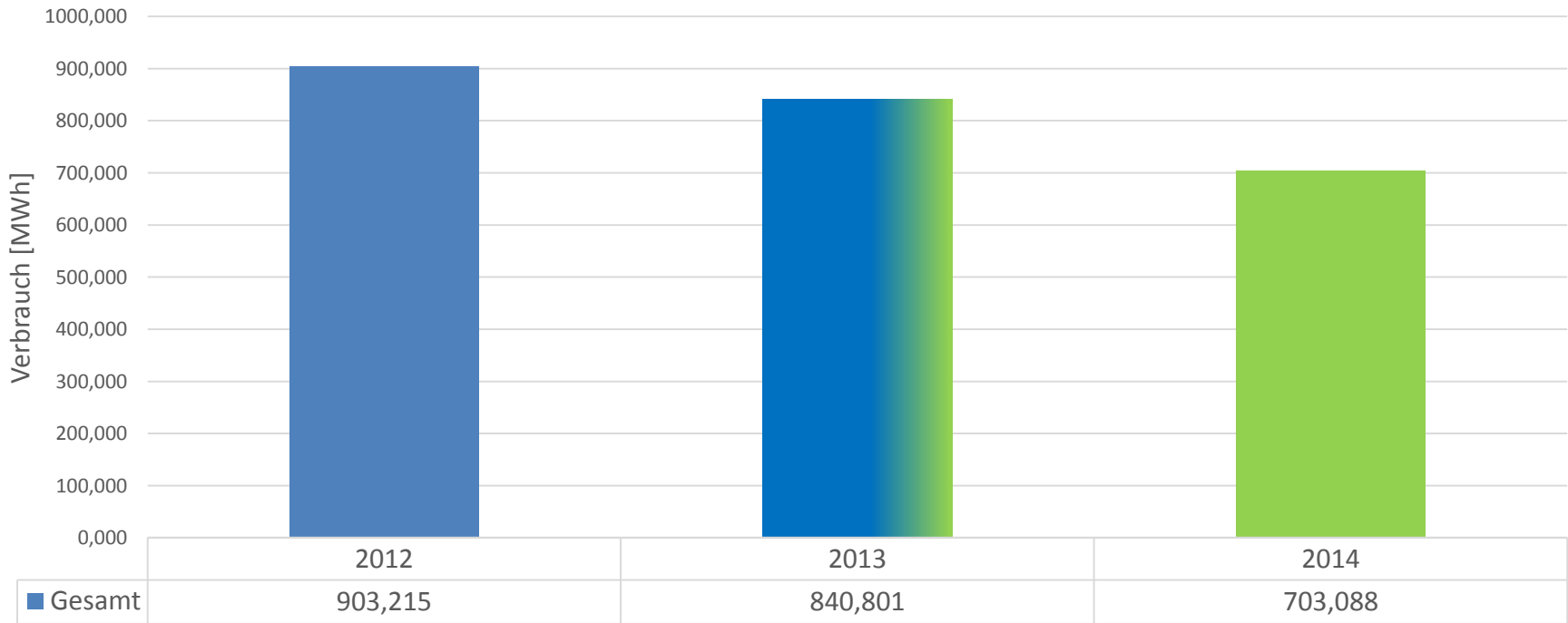
witterungsbereinigter Einzelhausverbrauch (2012 - 2014)



Einfluss von en:key erst ab November 2013. Somit wurden für einen sauberen Vergleich das Jahr 2012 (komplett ohne en:key) und 2014 (Komplettausstattung en:key) ausgewertet.

Auswertungsergebnis II. Grabow-Schule

witterungsbereinigter Gesamtverbrauch Haus A - C (2012 - 2014)



Gesamtentwicklung
von 2012 zu 2014

-22,16%

CO₂-Einsparung

**44.628kg
CO₂**

*200,127 MWh * 0,223 kg CO₂ = 44,628t CO₂, Beheizungsart = Erdgas

Auswertungsergebnis II. Grabow-Schule

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Gesamt
2012													
Haus A	8.549,58	1.925,73	3.400,44	3.200,09	1.824,50	1.019,72	1.052,02	1.148,67	1.102,67	3.223,01	4.359,87	5.521,66	36.327,96
Haus B	5.677,03	3.342,90	2.697,36	2.467,71	1.616,19	1.272,59	1.248,35	1.285,85	1.294,22	2.455,02	3.922,49	4.933,26	32.212,97
Haus C	4.282,69	4.067,91	2.720,44	2.698,52	1.607,54	1.133,38	1.171,90	1.171,17	1.248,79	2.367,74	3.887,87	4.175,94	30.533,89
Grabow-Schule	18.509,30	9.336,54	8.818,24	8.366,32	5.048,23	3.425,69	3.472,27	3.605,69	3.645,68	8.045,77	12.170,23	14.630,86	99.074,82
2014													
Haus A	3.830,15	3.524,66	2.430,18	2.378,35	1.677,91	1.093,06	865,05	971,80	1.137,07	1.750,04	3.059,94	4.227,56	26.945,77
Haus B	3.811,30	3.256,24	2.538,28	2.478,75	1.912,95	1.438,70	1.307,81	1.328,73	1.430,76	1.990,85	2.798,99	3.848,08	28.141,44
Haus C	3.791,83	3.263,46	2.399,08	2.344,60	1.809,09	1.308,14	1.203,22	1.220,54	1.311,75	1.816,30	2.665,55	3.281,18	26.414,74
Grabow-Schule	11.433,28	10.044,36	7.367,54	7.201,70	5.399,95	3.839,90	3.376,08	3.521,07	3.879,58	5.557,19	8.524,48	11.356,82	81.501,95

Kosten für Haus A - C in 2012:

99.074,82€

Kosten für Haus A - C in 2014:

81.501,95€

prozentuale
Kosteneinsparung
in 2014 zu 2012

-17,74%

absolute
Kosteneinsparung
in 2014 zu 2012

17.573€

theoretische Kosteneinsparung mit en:key 2012:
21796,45€ (bei 22% Einsparung)

kieback&peter

weitere Referenzen auf www.enkey.de

Geringinvestive Maßnahme
Nachrüstbar im Bestand
KfW-Förderung
Ohne Kabel, ohne Batterie

en:key

mit en:key weniger Heizkosten
Endenergiebedarf dieses Gebäudes in kWh/(m²·a)
mit en:key weniger Ressourcenverbrauch
Primärenergiebedarf dieses Gebäudes in kWh/(m²·a)

A+	A	B	C	D	E	F	G	H		
0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	>250

Referenzen bestätigen Ø 20% Energieeinsparung
www.enkey.de



Sparsamkeit ist Reichtum und Nachhaltigkeit zu gleich

- Geringinvestive Maßnahme
- Nachrüstbar im Bestand
- KfW-Förderung
- Ohne Kabel, ohne Batterie





← mit en:key weniger Heizkosten		Endenergiebedarf dieses Gebäudes in kWh/(m ² -a)		mit en:key weniger Ressourcenverbrauch		Primärenergiebedarf dieses Gebäudes in kWh/(m ² -a)				
A+	A	B	C	D	E	F	G	H		
0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	>250

Referenzen bestätigen Ø 20% Energieeinsparung

www.enkey.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!