

Kommunales Energiemanagement in Falkenstein

Projektbilanz 2021

am 17.05.2022

Doris Wildgrube

Energiemanagerin der Stadt Falkenstein

Andreas Heller

Energietechniker der Stadt Falkenstein



Agenda



1. Ausgangssituation

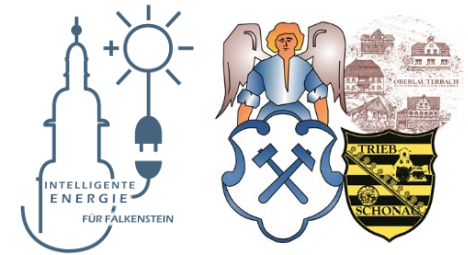
2. Stand der Umsetzung des KEM

3. Ergebnisse und gute Beispiele

4. Ausblick

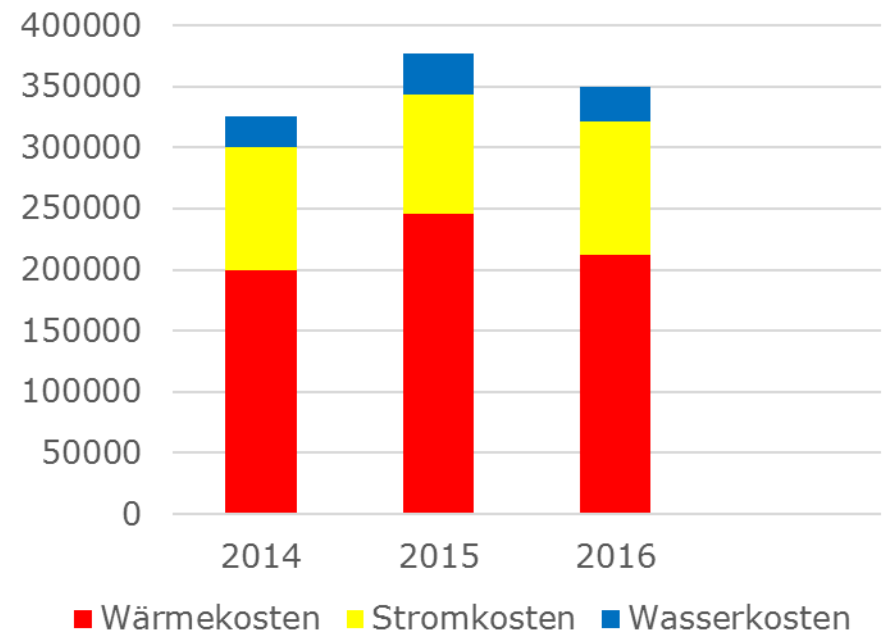
Energiesituation in Falkenstein

Ergebnisse Ist-Zustandsanalyse



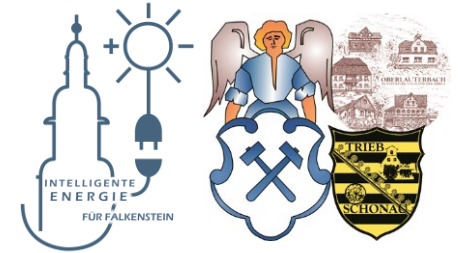
- Anzahl Gebäude: 22 (23)
- Energierelevante Gebäude: 18 (19)
- Energiekosten 2016:
349.297 (405.331) Euro

Kostenentwicklung



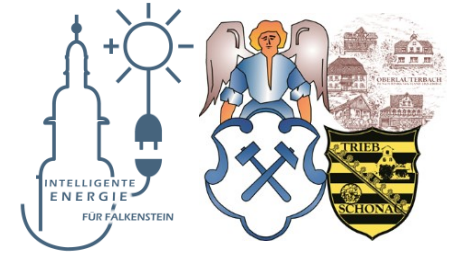
Objektbezeichnung	Adresse	Baujahr	Heizmed.	Verbr.Gas/Öl	VGWV Gas/Öl	Verbr.Strom	VGWV Strom	NGF	BRI	BGF	Verbr.Heiz.	Kosten Heiz.	Stromvbr.	Stromvbr.	Wasservbr.	Wasservbr.
		Geb.	BJ Heizug.	(kWh)/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	(kWh/m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(kWh)2016	Kosten 2016	(kWh) 2016	Kosten 2016	(m ³)2016	Kosten 2016
VERWALTUNG																
Rathaus	Willy-Rudert-Platz 1	1903	EG / 1991	177	80	13	20	2748	12.696,00	3.338,00	409.713	24.359,93	34.840	9.776,47	242	1.615,59
Bürgerhaus, KITA ,FW, KEGB.	Hauptstraße 24	1902	Öl / 1993	159	105	16	20	630,1	2.616,90	946,13	55.010	2.801,77	9.972	2.853,07	146	923,47
Summe								3378,1	15.312,90	4.284,13	464.723	27.161,70	44.812	12.630	388	2.539,06

Agenda



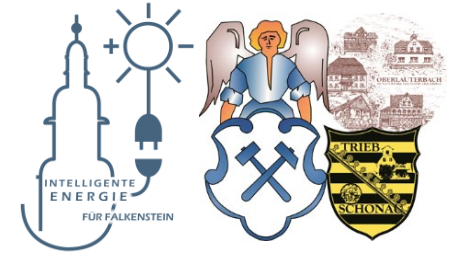
1. Ausgangssituation
- 2. Stand der Umsetzung des KEM**
3. Ergebnisse und Beispiele
4. Ausblick

Stand der Umsetzung



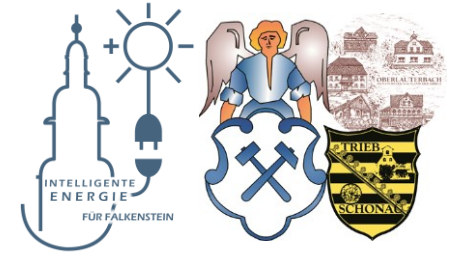
- 6 priorisierte Gebäude (Oberschule, GS Hauptstraße, GS Dorfstadt, GS Grünbach, Kita „Knirpsenland“, Kita „Albert Schweitzer“)
- Erfassung der Anlagentechnik ist in diesen Objekten abgeschlossen, die Anlagenoptimierung und –anpassung an die tatsächliche Nutzung erfolgt kontinuierlich
- Regelmäßige Gespräche mit Hausmeistern und/oder Objektverantwortlichen sowie Gebäudenutzern
- Unterstützung des Schülerprojektes „Wir lesen selber ab“ an der GS Grünbach sowie deren Aktivitäten auf dem Weg zur Klimaschule
- Bemühungen um Etablierung eines Schülerprojektes an der GS Dorfstadt

Stand der Umsetzung



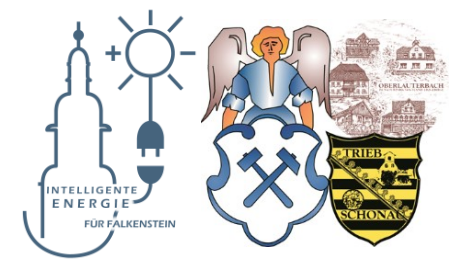
- Regelmäßige Veröffentlichungen im Falkensteiner Anzeiger
- Monatliche Veröffentlichung der „Falkensteiner Energiespartipps“ im Falkensteiner Anzeiger
- Diverse Informations- und Beratungsangebote für die Bevölkerung
- Umsetzung investiver Energieeinsparmaßnahmen (GS Dorfstadt, GS Hauptstraße)
- Zertifizierung im Energiemanagement-System Kom.EMS in der Stufe „STANDARD“
- Preisgeld in Höhe von 3.000 Euro für weiterführende Energieeffizienzmaßnahmen

Agenda



1. Ausgangssituation
2. Stand der Umsetzung des KEM
- 3. Ergebnisse und Beispiele**
4. Ausblick

Ergebnisse und Beispiele



Grundschule Falkenstein

Merkmale:

- Fläche: 5.801 m²
- Schulgebäude mit Turnhalle
- Auch durch Kita und Hort genutzt

Verbrauch im Basisjahr 2016:

- Heizung: 641,68 MWh (witterungsbereinigt)
- Strom: 69,51 MWh
- Wasser: 532 m³



Auffälligkeiten	Optimierung	Ergebnis
Kesselanlage defekt und überdimensioniert	Ersatz der beiden 428 kW-Niedertemperaturkessel durch Doppelkesselanlage Gas-Brennwert 320 kW	Einsparung 2021 : Heiz.: 238 MWh = -36,9 % Strom: 32,8 MWh = -47,2 % Wasser: -17 m ³ = -3 % 27.900 € Einsparung
Heizungsregelung lässt sich nicht mehr betätigen	Installation moderner Regelungstechnik	
Thermostatventile in den Räumen teils defekt, Flure und Sanitärräume ohne Temperaturbegrenzung	Einbau moderner Einzelraumregler in Klassenzimmern und Gruppenräumen sowie von Behördenthermostaten in Fluren und WCs, hydraulischer Abgleich	
Zentrale WW-Bereitung	Dezentrale WW-Bereitung	

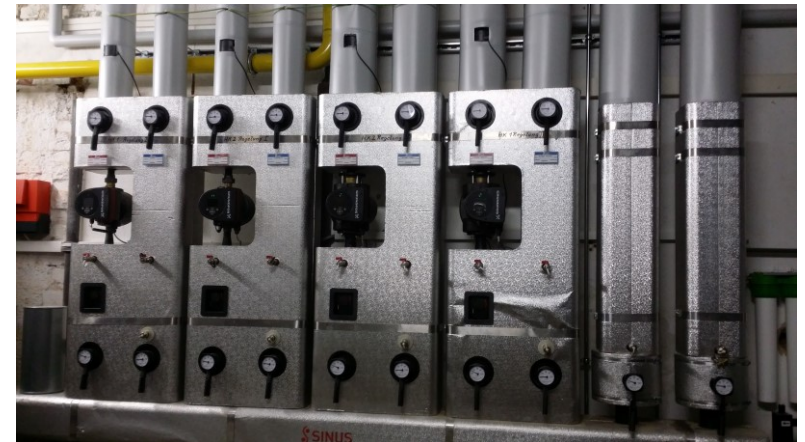
Ergebnisse und Beispiele

Grundschule Falkenstein

Vorher

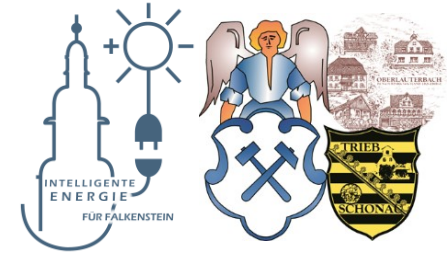


Nachher

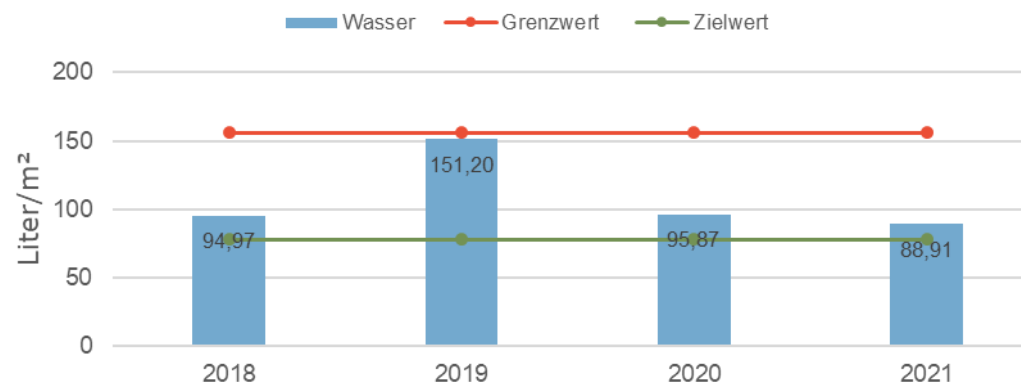
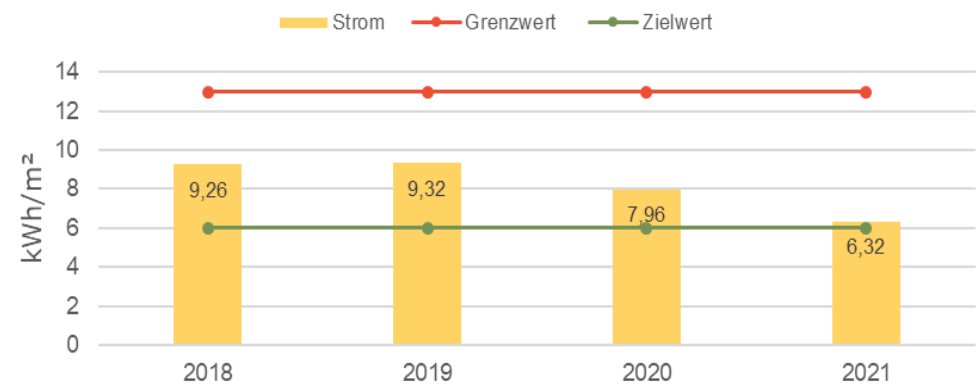
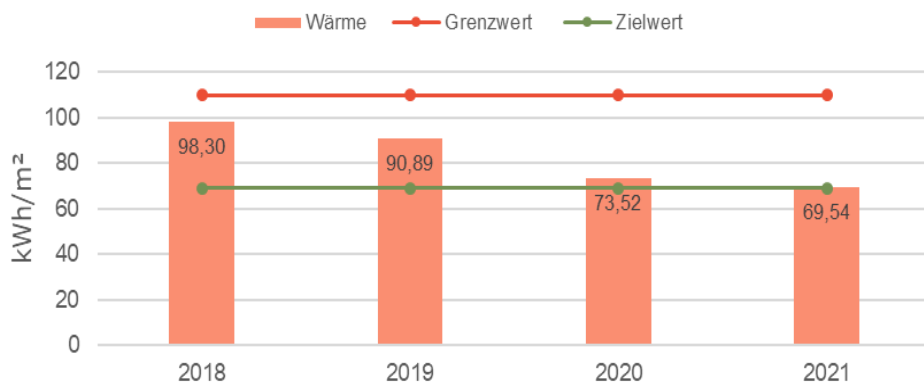


Ergebnisse und Beispiele

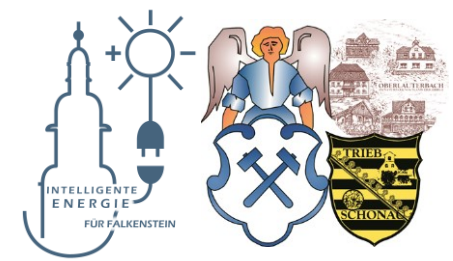
Grundschule Falkenstein



Entwicklung der Verbrauchskennwerte für Wärme Strom und Wasser



Ergebnisse und Beispiele



Grundschule Dorfstadt

Merkmale:

- Fläche: 2.817 m² + 240 m²
- Grundschule mit Turnhalle und Hort

Verbrauch 2016:

- Heizung: 382,6 MWh (witterungsbereinigt)
- Strom: 20,2 MWh
- Wasser: 216,5 m³



Auffälligkeiten	Optimierung	Ergebnis
Turnhallendecke mit nur 5 cm Wärmedämmung	Zusätzlich 16 cm Zelluloseaufblasdämmung	Einsparung 2021 : Heiz.: -116,8 MWh = -30,5 %
Riesige Fensterflächen in der Turnhalle, davor Konvektoren	Verkleinerung der Fenster, Ersatz durch Fenster mit Wärmeschutzverglasung, Rückbau der Konvektoren	Strom: -4,8 MWh = -23,9 % Wasser: -33,5 m ³ = -15,5 %
Wärmeverteilung war noch im Urzustand, nur begrenzte Regelungsmöglichkeiten	Ersatz der Wärmeverteilung im Keller, neue Regelungstechnik, Anpassung an den Bedarf, Abschaltung in den Ferien	8.600 € Einsparung

Ergebnisse und Beispiele

Grundschule Dorfstadt

Vorher

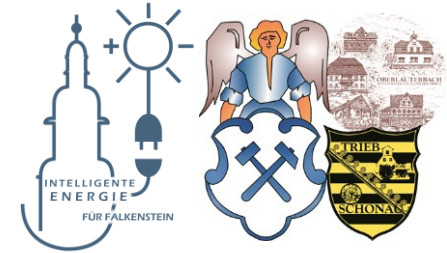


Nachher



Ergebnisse und Beispiele

Priorisierte Gebäude

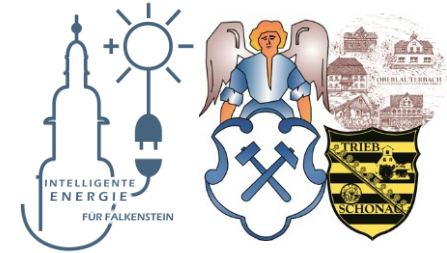


Verbrauchskennwerte Wärme (bereinigt)

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↑↓ Vorjahr	↑↓ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
Grundschule Dorfstadt	2.817	265.838	94,38	-4,05	-30,52	110,00	69,00	✓
Grundschule Grünbach	2.210	244.374	110,58	+0,42	-3,13	108,00	63,00	✗
Grundschule und Turnhalle	5.801	403.398	69,54	-5,41	-36,91	110,00	69,00	✓
Kita Albert Schweitzer	1.325	139.025	104,90	+8,48	-9,53	123,00	73,00	✓
Kita Knirpsenland	1.815	210.702	116,09	-0,32	-1,17	123,00	73,00	✓
Oberschule	5.792	932.776	161,05	+22,28	-9,33	108,00	63,00	✗

Ergebnisse und Beispiele

Priorisierte Gebäude

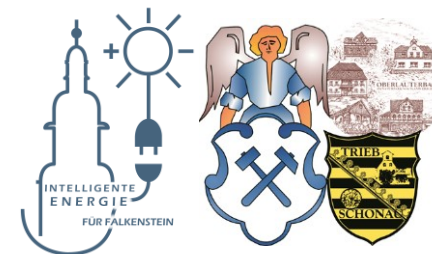


Verbrauchskennwerte Strom

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↑↓ Vorjahr	↑↓ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
Grundschule Dorfstadt	2.817	15.365	5,45	-1,86	-23,92	13,00	6,00	✓
Grundschule Grünbach	2.210	16.599	7,51	+11,46	-23,87	14,00	6,00	✓
Grundschule und Turnhalle	5.801	36.676	6,32	-20,61	-47,24	13,00	6,00	✓
Kita Albert Schweitzer	1.325	15.434	11,64	+0,03	-20,53	18,00	10,00	✓
Kita Knirpsenland	1.815	16.689	9,20	-5,38	-27,16	18,00	10,00	✓
Oberschule	5.792	44.393	7,66	-4,56	-16,84	14,00	6,00	✓

Ergebnisse und Beispiele

Priorisierte Gebäude

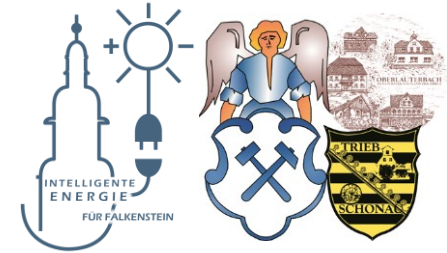


Verbrauchskennwerte Wasser

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↑↓ Vorjahr	↑↓ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[Liter]	[Liter/m ²]	[%]	[%]	[Liter/m ²]	[Liter/m ²]	
Grundschule Dorfstadt	2.817	182.926	64,94	+1,20	-15,50	156,00	78,00	✓
Grundschule Grünbach	2.210	123.042	55,67	-8,04	-22,51	162,00	72,00	✓
Grundschule und Turnhalle	5.801	515.786	88,91	-7,25	-3,06	156,00	78,00	✓
Kita Albert Schweitzer	1.325	535.402	403,97	-5,45	-25,51	453,00	242,00	✓
Kita Knirpsenland	1.815	772.800	425,79	-6,72	-18,28	453,00	242,00	✓
Oberschule	5.792	268.868	46,42	-6,78	-44,14	162,00	72,00	✓

Ergebnisse und Beispiele

Grundschule Grünbach

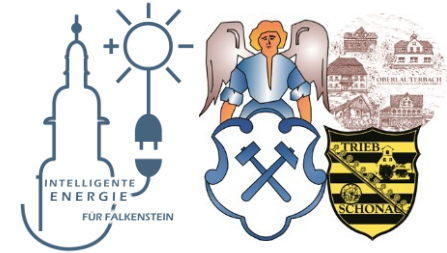


Vom Schülerprojekt zur „Klimaschule“

- Besuch der Wanderausstellung „Energetische Sanierung“ und Teilnahme am Energiesparquiz
- Mit Beginn des Schuljahres 2018/19 Start des Schülerprojektes „Wir lesen selber ab“
- Energiesparwoche im Juni 2019
- 2021 – Einreichung des ersten Klimaschulplans
- Juli 2021 – Installation der neuen Einzelraumregelung
- 19.04.2022 – Ernennung zur Klimaschule



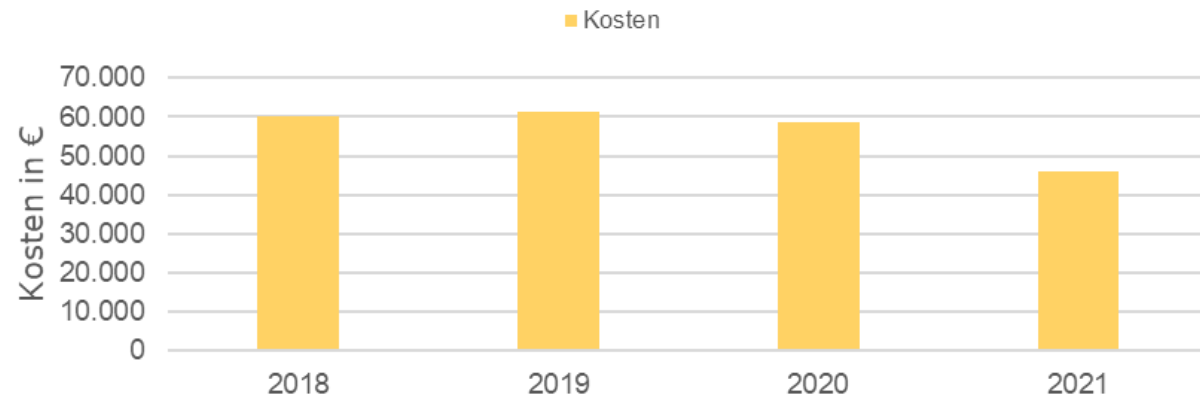
Ergebnisse und Beispiele



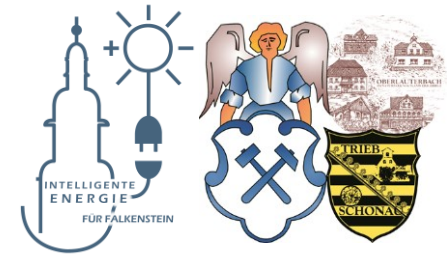
Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED



Gemeindeteil	Verbrauch in kWh				Veränderung in %	
	2018	2019	2020	2021	Vorjahr	Basisjahr
Falkenstein	214.081	219.663	200.605	195.305	-2,64	-9,87
Oberlauterbach	13.918	15.117	14.127	14.054	-0,52	-75,11
Trieb	41.988	46.260	40.528	35.141	-13,29	-22,22
Summe	269.987	281.040	255.260	244.500	-4,22	-23,20



Ergebnisse und Beispiele

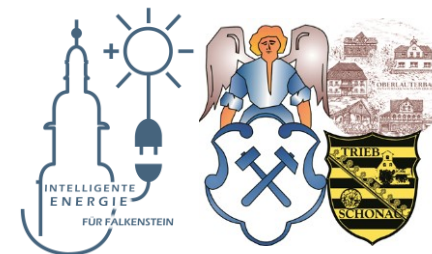


Gesamtbilanz (Gebäude)

Entwicklung des spezifischen Wärmeverbrauchs der priorisierten Gebäude (bereinigt)

Jahr	Fläche	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	↕ Basisjahr
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]
2016	19.154,70	2.608.229,94	136,17		0,00
2017	19.154,70	2.349.298,86	122,65	-9,93	-9,93
2018	19.154,70	2.320.247,59	121,13	-1,24	-11,04
2019	19.760,06	2.379.529,48	120,42	-0,59	-11,56
2020	19.760,06	2.045.316	103,51	-11,93	-23,83
2021	19760,06	2.196.113	111,14	+7,17	-18,10

Ergebnisse und Beispiele



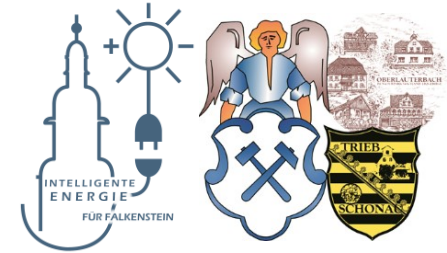
Gesamtbilanz (Gebäude)

Zum Vergleich:
Entwicklung des spezifischen Wärmeverbrauchs der Gebäude insgesamt (bereinigt)

Jahr	Fläche	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	↕ Basisjahr
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]
2016	31.891,23	4.662.790,66	146,21		0,00
2017	31.891,23	4.309.618,42	135,13	-7,57	-7,57
2018	31.891,23	4.398.160,08	137,91	+2,05	-5,68
2019	32.496,59	4.287.316,93	131,93	-4,34	-9,77
2020	27.596	3.370.812	122,15	-10,96	-20,38
2021	30.934	3.776.299	122,08	-2,23	-20,31

Ergebnisse und Beispiele

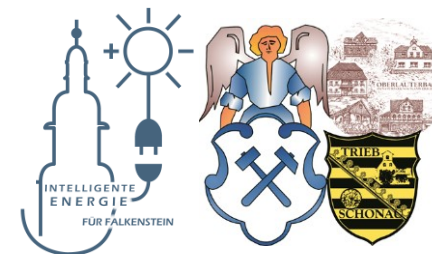
Gesamtbilanz (Gebäude)



Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs der priorisierten Gebäude

Jahr	Fläche	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	↕ Basisjahr
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]
2016	19.154,70	198.974,30	10,39		0,00
2017	19.154,70	184.480,95	9,63	-7,28	-7,28
2018	19.154,70	175.905,06	9,18	-4,65	-11,59
2019	19.760,06	169.508,63	8,58	-6,59	-17,42
2020	19.760,06	156.162	7,90	-9,49	-23,92
2021	19.760,06	145.155	7,35	-7,15	-29,28

Ergebnisse und Beispiele



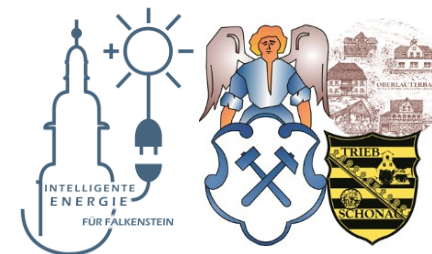
Gesamtbilanz (Gebäude)

Zum Vergleich:
Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs der Gebäude insgesamt

Jahr	Fläche	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	↕ Basisjahr
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]
2016	31.891,23	424.205,22	13,30		0,00
2017	31.891,23	434.019,80	13,61	+2,31	+2,31
2018	31.891,23	421.140,36	13,21	-2,97	-0,72
2019	32.496,59	375.113,82	11,54	-12,59	-13,22
2020	32.154	331.199	10,30	-12,51	-23,39
2021	32.154	322.769	10,04	-2,55	-25,34

Ergebnisse und Beispiele

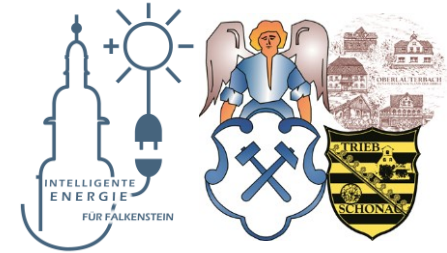
Gesamtbilanz (Gebäude)



Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs der priorisierten Gebäude

Jahr	Fläche	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	↕ Basisjahr
	[m ²]	[Liter]	[Liter/m ²]	[%]	[%]
2016	19.154,70	2.731.248,66	142,59		0,00
2017	19.154,70	2.736.009,56	142,84	+0,17	+0,17
2018	19.154,70	2.803.226,12	146,35	+2,46	+2,64
2019	19.760,06	3.100.236,55	156,89	+7,21	+10,03
2020	19.760	2.551.712	129,13	-17,80	-9,44
2021	19760	2.398.824	121,40	-6,07	-14,86

Ergebnisse und Beispiele

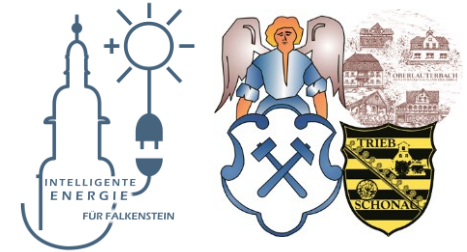


Gesamtbilanz (Gebäude)

Zum Vergleich:
Entwicklung des spezifischen Wasserverbrauchs der Gebäude insgesamt

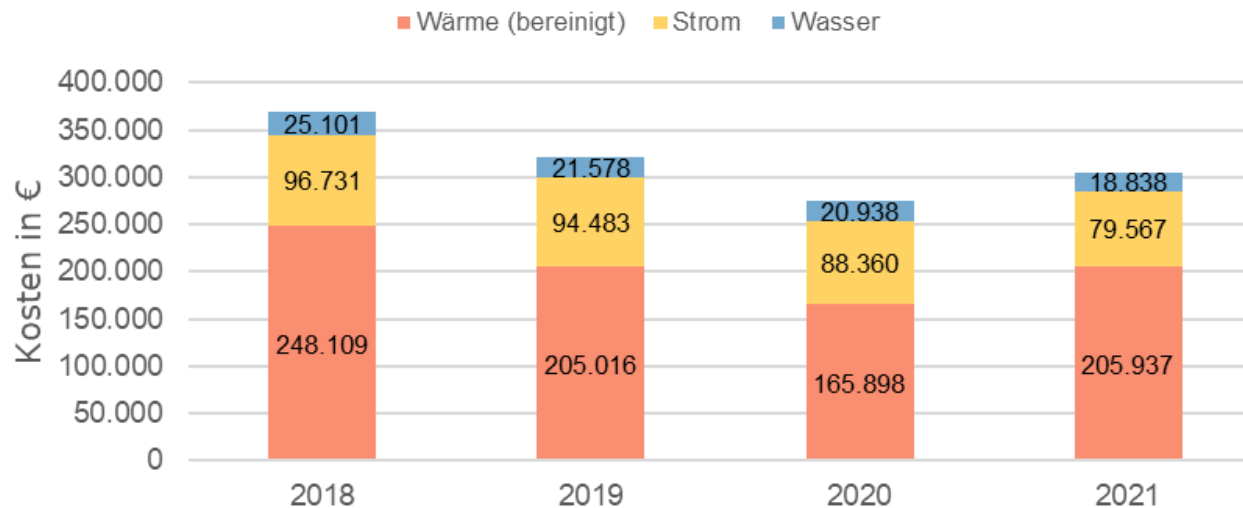
Jahr	Fläche	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	↕ Basisjahr
	[m ²]	[Liter]	[Liter/m ²]	[%]	[%]
2016	31.891,23	4.692.903,84	147,15		0,00
2017	31.891,23	4.843.344,07	151,87	+3,21	+3,21
2018	31.891,23	6.014.527,18	188,60	+24,18	+28,16
2019	32.496,59	5.152.366,12	158,55	-15,93	+7,75
2020	31.371	3.852.721	122,81	-25,33	-19,48
2021	31.371	3.359.462	107,09	-12,86	-29,79

Ergebnisse und Beispiele



Erzielte Einsparung 2021: 100.989 € gegenüber 2016
 Erzielte Einsparung kumuliert: 436.913 € seit 2016!

	2016	2020
Anzahl Gebäude	22 (23)	23
Energierrelevante Gebäude	18 (19)	19
Energiekosten [€]	349.297 (405.331)	304.342

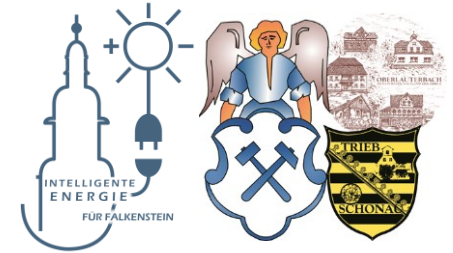


Agenda



1. Ausgangssituation
2. Stand der Umsetzung des KEM
3. Ergebnisse und Beispiele
- 4. Ausblick**

Ausblick



Was haben wir noch vor?

- Fortsetzung der Begehungen und Messungen unter Hinzunahme weiterer Objekte sobald Witterung und Betrieb es zulassen
- Fortsetzung der Hausmeister- und Einrichtungsleiterschulungen mit Einweisung in die Anlagen vor Ort
- Fortführung der Schulprojekte
- Mitwirkung bei der Vorbereitung und Planung von Gebäude- und Heizungssanierungen
- Weiterführung der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Prüfung des wirtschaftlichen Einsatzes erneuerbarer Energien im Gebäudebestand

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quelle: HSB Cartoon