

**Auswertung Energiebuchhaltung 2007-2017**

**und**

**Beurteilung Zielerreichung Energiestrategie 2050**  
**für Betriebsenergie stadteigener Liegenschaften**

**Auftraggeber:**

Stadt Winterthur  
Sachkommission Bau und Betrieb (BBK)

**Bearbeitung:**

Stadt Winterthur  
Departement Bau  
Amt für Städtebau (AfS)

**Verteiler:**

Sachkommission Bau und Betrieb  
Departement Kulturelles und Dienste, Bereich Kultur, Bereich Quartierentwicklung  
Departement Finanzen, Immobilien  
Departement Bau, Fachstelle Energie und Technik  
Departement Sicherheit und Umwelt, Umwelt- und Gesundheitsschutz  
Departement Schule und Sport, Zentrale Dienste, Schulbauten, Sport, Sportbauten;  
Departement Soziales, Alter und Pflege, Departement Technische Betriebe



## Summary

Die Stadt Winterthur verfolgt eine konsequente Energiepolitik. Gestützt wird diese Politik auf den 2014 verabschiedeten Massnahmenplan zum Energiekonzept 2050. Bei den stadt eigenen Gebäuden will die Stadt Winterthur eine Vorbildrolle einnehmen. Das Amt für Städtebau führt seit 2005 für die städtischen Gebäude eine Energiebuchhaltung. Diese wurde im vorliegenden Bericht systematisch ausgewertet. Im Fokus stand der Betriebsenergieverbrauch der Liegenschaften in Bezug auf die Ziele gemäss dem Energiekonzept 2050.

Die Auswertung der Energiebuchhaltung hat ergeben, dass das gesamte Liegenschaftenportfolio den angestrebten Absenkpfad in Bezug auf den nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauch seit 2009 unterschreitet. In Bezug auf die Treibhausgasemissionen werden die angestrebten Werte gemäss Absenkpfad knapp verfehlt. Es zeigt sich, dass das Erreichen der CO<sub>2</sub>-Ziele die grösseren Anforderungen stellt.

Eine Unsicherheit in der Auswertung bilden die sogenannten Primärenergiefaktoren und die Treibhausgaskoeffizienten. Diese sind für die Bewertung massgebend, weil sie direkt in die Kennzahlen einfliessen. Je nach Regelwerk werden für die Faktoren und Koeffizienten leicht unterschiedlich Werte angegeben. Gerade bei der für Winterthur wichtigen Fernwärme sind in den Normen und Bewertungsmethoden erhebliche Unterschiede zu finden. Abhängig davon kann eine zukünftige Bewertung leicht anders ausfallen.

Die Auswertung der Energiedaten verdeutlicht, dass das Erreichen der Vorgaben des Energiekonzepts 2050 möglich ist. Bei einer weiteren jährlichen Reduktion des Primärenergieverbrauchs von realistischen 2.2 % werden die Ziele um gut einen Drittel unterschritten. Anders sieht es bei den Treibhausgasemissionen aus. Hier werden die Ziele bei einer angenommenen jährlichen Reduktion von 2.5% nicht erreicht. Um die gesetzten Ziele zu erreichen müssten jährliche Reduktionen von gegen 4 % realisiert werden.



## Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung.....	7
Grundlagen Energiestrategie 2050.....	8
Das Konzept der 2000-Watt und 1-Tonne-CO <sub>2</sub> Gesellschaft .....	8
Ziele der Stadt Winterthur.....	8
Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen .....	11
Methodik Auswertung Energiebuchhaltung.....	13
Absenkpfade .....	15
Liegenschaften-Portfolio.....	16
Erfasste Liegenschaften .....	16
Erfassungstool EnerCoach .....	18
Auswertung Energiebuchhaltung.....	19
Gesamtes Liegenschaftenportfolio.....	19
Wohnbauten.....	24
Verwaltungsbauten / Bürobauten.....	28
Schulbauten .....	32
Kulturbauten (Museen und Freizeitanlagen) .....	42
Alterszentren .....	46
Sportbauten.....	50



## Aufgabenstellung

Der Auftrag zur Erstellung der Auswertung der Energiebuchhaltung leitet sich aus dem „Massnahmenplan zum Energiekonzept 2050“ (SRB-Nr.11.306-3) ab. In diesem wurden dem Amt für Städtebau nachfolgende Massnahmen zur Umsetzung erteilt:

E1a: Städtische Gebäude & Anlagen: Energetische Sanierungen

E1c: Städtische Gebäude & Anlagen: Energiebuchhaltung

E1d: Städtische Gebäude & Anlagen: Erhöhung der Sanierungsrate, Sanierungsplanung

Die Sachkommission Bau und Betrieb (BBK) der Stadt Winterthur hat im März 2017 mit folgender Aufgabe die vorliegende Auswertung initiiert:

*„Aufzeigen Stand Absenkpfad bei stadteigenen Bauten im Hinblick auf die 2000-Watt- / 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft“*

*Die Aufgabenstellung ist in der Sitzung BBK-Sitzung vom 30.10.2017 vom Amt für Städtebau wie folgt konkretisiert worden.*

- Für das Monitoring werden die vorhandenen Daten aus der im Rahmen von Energiestadt eingeführten Energiebuchhaltung (EnerCoach) verwendet. Die Anzahl der erfassten Objekte werden nicht extra für das Monitoring erweitert. Das Monitoring wird anhand der vorhandenen Daten erstellt.
- Das Monitoring erfasst die Betriebsenergie von Gebäuden für Raumheizung, Warmwasser und Elektrizität.
- Die Auswertung soll erstmals im 2018 vorliegen und alle 4 Jahre mit den neuen Daten ergänzt werden.
- Ziel der Auswertung ist es Trends zu erkennen und geeignete Massnahmen abschätzen zu können.

# Grundlagen Energiestrategie 2050

## Das Konzept der 2000-Watt und 1-Tonne-CO<sub>2</sub> Gesellschaft

Das «Energiekonzept 2050» orientiert sich an den Inhalten und langfristigen Zielen der 2000-Watt- und 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft.

Das Konzept der 2000-Watt- und 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft ist eine Antwort auf die Herausforderungen, die Klimawandel und nachhaltige Energieversorgung heute weltweit stellen. Sie strebt langfristig einen CO<sub>2</sub>-Ausstoss von nicht mehr als einer Tonne pro Kopf der Bevölkerung und Jahr an, sowie einen reduzierten Primärenergiebedarf der maximal 2000 Watt Dauerleistung pro Person entspricht.

## Ziele der Stadt Winterthur

Die Stadt Winterthur beabsichtigt den Primärenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Einwohner von heute 5'100 Watt und 6.4 Tonnen bis 2050 auf 2'300 Watt und 2.1 Tonnen zu reduzieren.

Absenkpfad Primärenergie in Watt pro Person	Heute (2008)	2020	2035	2050 Sz.A	2050 Sz.B	nach 2100
Referenz Absenkpfad Schweiz	6'300	5'400	4'400	3'500		(2'000)
Absenkpfad für Winterthur	5'100	4'800	3'400	2'300	3'000	
Absenkpfad Treibhausgasemissionen in kg CO <sub>2</sub> eq. pro Person	Heute (2008)	2'020	2'035	2050 Sz.A	2050 Sz.B	nach 2100
Referenz Absenkpfad Schweiz	8'500	6'400	4'200	2'000		(1'000)
Absenkpfad für Winterthur	6'400	5'800	3'500	2'100	2'100	

Grundlagen Energiekonzept 2050, Stadt Winterthur: Absenkpfad

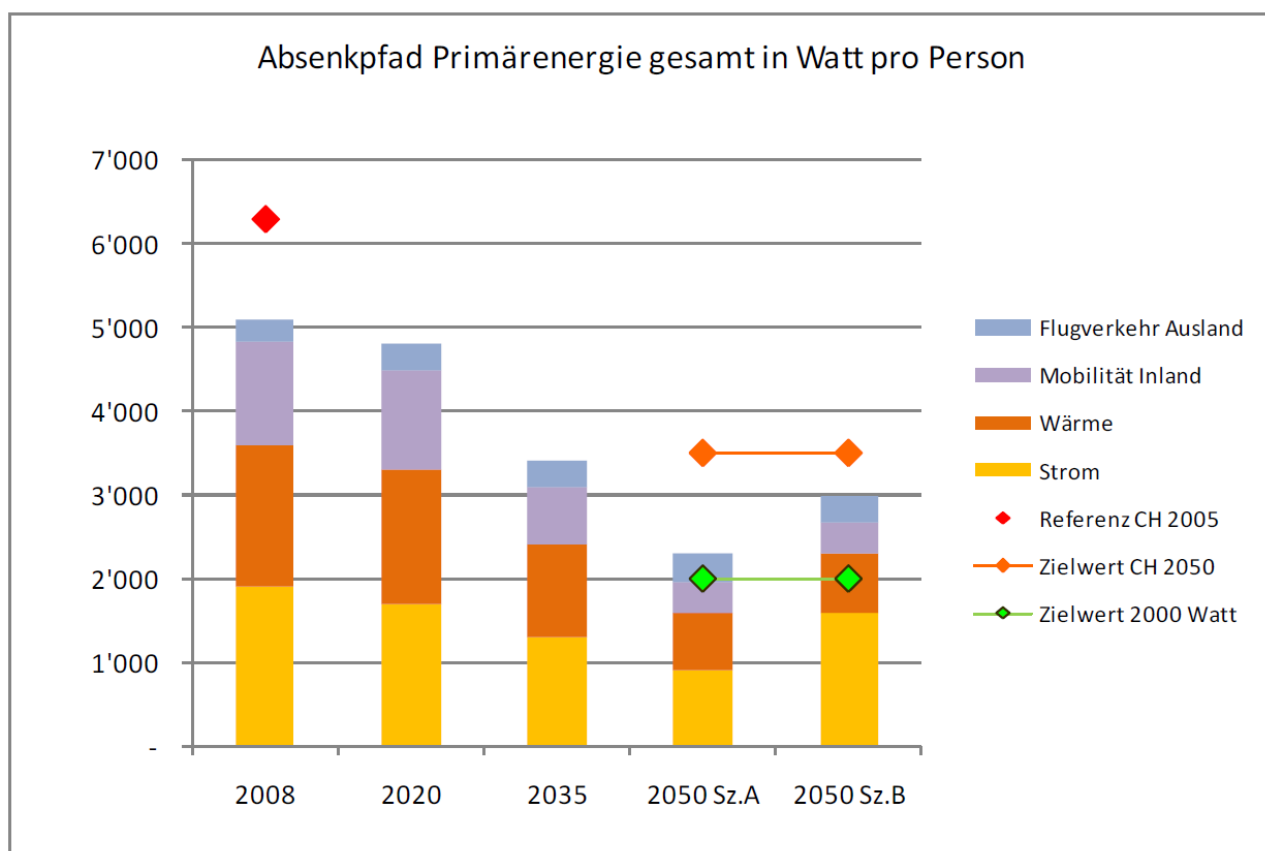
Absenkpfad Primärenergie	2008	2020	2035	2050 Sz.A	2050 Sz.B
Strom	1'900	1'700	1'300	900	1'600
Wärme	1'700	1'600	1'100	700	700
Mobilität Inland	1'230	1'200	700	370	370
Flugverkehr Ausland	270	300	320	330	330
<b>Total Primärenergie in Watt pro Person</b>	<b>5'100</b>	<b>4'800</b>	<b>3'420</b>	<b>2'300</b>	<b>3'000</b>

Grundlagen Energiekonzept 2050, Stadt Winterthur: Absenkpfad Primärenergie in Watt pro Person

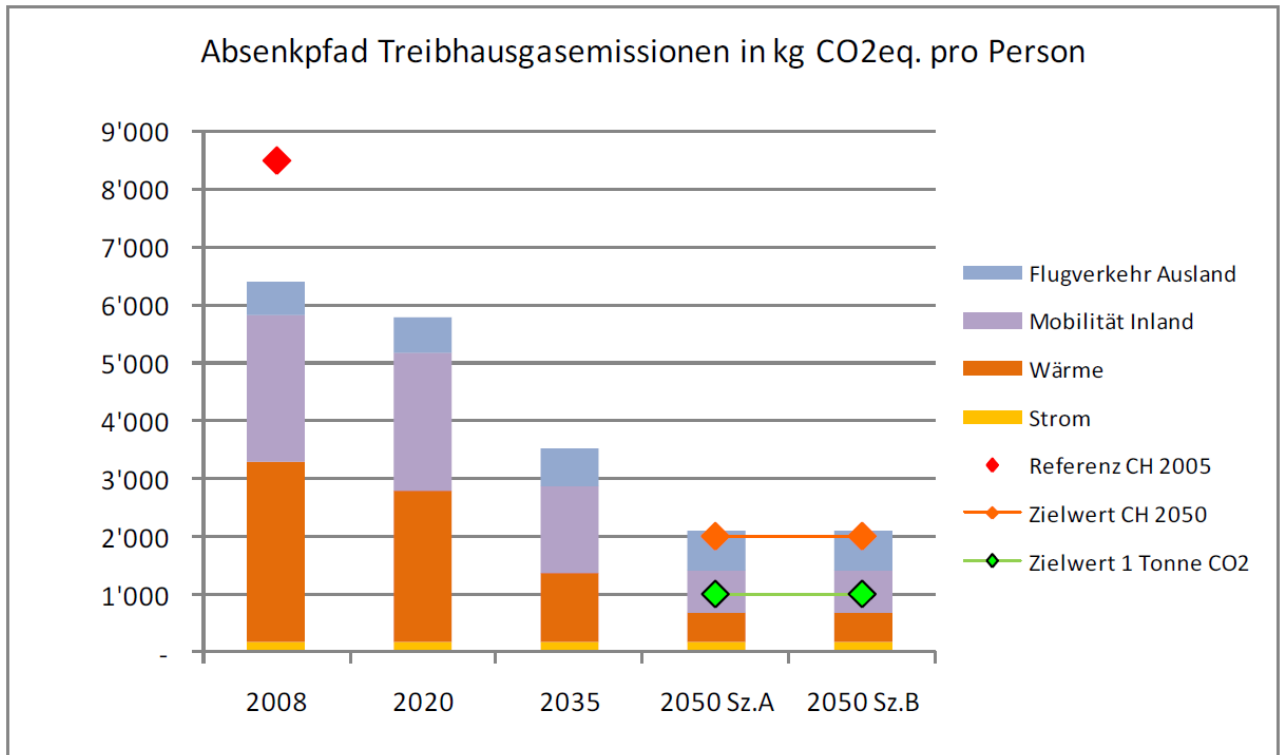


Absenkpfad Treibhausgasemissionen	2008	2020	2035	2050 Sz.A	2050 Sz.B
Strom	100	130	150	220	150
Wärme	3'100	2'600	1'200	500	500
Mobilität Inland	2'530	2'400	1'500	710	710
Flugverkehr Ausland	570	620	650	690	690
<b>Total Treibhausgase in kg CO<sub>2</sub> eq. /Person</b>	<b>6'400</b>	<b>5'750</b>	<b>3'500</b>	<b>2'120</b>	<b>2'050</b>

Grundlagen Energiekonzept 2050, Stadt Winterthur: Absenkpfad Treibhausgasemissionen in kg CO<sub>2</sub> eq. pro Person



Grundlagen Energiekonzept 2050, Stadt Winterthur: Absenkpfad Primärenergie in Watt pro Person (Synthesewerte)



Grundlagen Energiekonzept 2050, Stadt Winterthur: Absenkpfad Treibhausgasemissionen in kg CO<sub>2</sub> eq. pro Person (Synthesewerte)

## Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen

Endenergie ist die Stufe der Energienutzung die von den Endkunden bezahlt wird (gelieferte Energie), d.h. die Menge Energie z. B. von Strom oder Erdgas, welche der Verbrauchszähler anzeigt.

$$\text{Endenergie} = \text{Am Zähler angezeigte Energie}$$

Die in der Beurteilung der 2000-Watt-Gesellschaft verwendete Definition der Primärenergie entspricht dem methodischen Ansatz „kumulierter Energieaufwand“ für die Energienutzung. Im Kontext der 2000-Watt-Gesellschaft verwendet ist Primärenergie die bezogene Endenergie multipliziert mit den spezifischen Primärenergiefaktoren.

Der Primärenergiefaktor berücksichtigt nun, ausgehend von der Energiemenge auf Stufe Endenergie, den gesamten vorgelagerten Aufwand entlang der Produktionskette. Der vorgelagerte Aufwand besteht beim Heizöl beispielsweise aus dem Transportaufwand, den Energieverlusten bei der Ö Raffinerie und dem Aufwand für die Förderung des Rohöls.

$$\text{Primärenergie} = \text{Endenergie} \times \text{Primärenergiefaktor}$$

Die in der Beurteilung der 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft verwendete Definition der Treibhausgasemissionen entspricht gleich der Primärenergie dem methodischen Ansatz „kumulierter Energieaufwand“ für die Energienutzung. Im Kontext der 2000-Watt-Gesellschaft verwendet ist Treibhausgasemission die bezogene Endenergie multipliziert mit den spezifischen Treibhausgasemissions-Koeffizienten.

$$\text{Treibhausgasemission} = \text{Endenergie} \times \text{Treibhausgasemissions-Koeffizienten}$$

Nachfolgende Tabelle zeigt die angewendeten Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions-Koeffizienten für Wärme:

	Primärenergiefaktor nicht erneuerbar (-)	Treibhausgasemis- sions- Koeffizient (g/kWh)	Quelle
Heizzentrale Öl	1.29	0.319	SIA 380, 2015
Heizzentrale Gas	1.16	0.249	SIA 380, 2015
Heizzentrale Holzsplitzel	0.06	0.011	SIA 380, 2015
Heizzentrale Holzpellet	0.21	0.034	SIA 380, 2015
Fernwärme, Heizzentrale Holz	0.10	0.044	SIA 380, 2015
Fernwärme mit Nutzung Kehr- wärme, Stadt Winterthur	0.018	0.01	Stadtwerk Winterthur, 2013

Ausgewählte Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions- Koeffizient

Nachfolgende Tabelle zeigt die angewendeten Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionskoeffizienten für Elektrizität:

	Primärenergiefaktor nicht erneuerbar (-)	Treibhausgasemissionskoeffizient (g/kWh)	Quelle
Elektrizität aus Kernkraftwerk	4.07	0.018	SIA 2040, 2011
Elektrizität aus Wasserkraft	0.30	0.013	SIA 380, 2015
Elektrizität aus Photovoltaik	0.31	0.085	SIA 380, 2015
Kehrichtverbrennung	0.02	0.007	SIA 380, 2015
CH-Verbrauchermix	2.69	0.139	SIA 380, 2015

**Ausgewählte Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions- Koeffizient**

Für Elektrizität aus Lieferverträgen aus erneuerbaren Energien, wie dies bei den Stromprodukten von Stadtwerk Weiss, Bronze und Gold der Fall ist dürfen nach Regelwerk nur zu 50% die tiefen Koeffizienten des bestellten Stromprodukt berücksichtigt werden. Für die Stromprodukte wurde in der Auswertung ab 2009 folgende Koeffizienten aus 50% dem jeweiligen Stromprodukt und 50 % CH-Verbrauchermix hinterlegt.

	Primärenergiefaktor nicht erneuerbar (-)	Treibhausgasemissionskoeffizient (g/kWh)	Quelle
Elektrizität aus Kehrichtverbrennung, Koeffizient 50% angerechnet restliche 50 CH-Verbrauchermix	1.355	0.073	SIA 380, 2015 SIA 2040, 2017
Elektrizität aus Wasserkraft, Koeffizient 50% angerechnet restliche 50 CH-Verbrauchermix	1.36	0.076	SIA 380, 2015 SIA 2040, 2017
Elektrizität aus Photovoltaik, Koeffizient 50% angerechnet restliche 50 CH-Verbrauchermix	1.62	0.117	SIA 380, 2015 SIA 2040, 2017
Elektrizität aus Windkraft, Koeffizient 50% angerechnet restliche 50 CH-Verbrauchermix	1.49	0.083	SIA 380, 2015 SIA 2040, 2017

**Ausgewählte Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions- Koeffizient**

## Methodik Auswertung Energiebuchhaltung

Für eine Beurteilung der 2000-Watt-Konformität bestehender und neuer Liegenschaften bietet sich die Methode nach dem SIA-Effizienzpfad Energie (Merkblatt SIA 2040 Ausgabe 2011) an.

Der SIA-Effizienzpfad fokussiert auf den Energieverbrauch des Gebäudeparks der Schweiz. Die SIA unterscheidet zwischen Energiebedarf für Betrieb, Erstellung und Mobilität, welche ein Gebäude verursacht.

Die SIA 2040 gibt spezifische Zielwerte vor, welche für das Erreichen der 2000-Watt- / 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft notwendig sind. Die Zielwerte sind für das Jahr 2050 und für die Nutzungsarten Wohnen, Verwaltung (Büro), Schule, Fachgeschäft, Lebensmittelgeschäft und Restaurants und je für den Neubau, wie den Umbau definiert worden. Weiter wird mit sogenannten Richtwerten festgelegt wie der Anteil des Energieverbrauchs für die Erstellung, den Betrieb und die Mobilität sein darf.

Die Nachfolgende Tabelle zeigt die Anforderungen der SIA 2040 am Beispiel der Nutzung Schule. Die Verhältnisse der Richtwerte zwischen Erstellung, Betrieb und Mobilität bleiben über alle Nutzungen in etwa konstant. In allen Nutzungen dominiert bei der nicht erneuerbaren Primärenergie der Richtwert für den Betrieb und bei den Treibhausgasemissionen der Richtwert für die Erstellung.

Gebäudekategorie Schule	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m <sup>2</sup>		Treibhausgasemissionen kg/m <sup>2</sup>	
	Neubau:	Umbau:	Neubau:	Umbau:
Richtwert Erstellung	30	20	9.0	6.0
<b>Richtwert Betrieb</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>2.0</b>	<b>4.0</b>
Richtwert Mobilität	20	20	3.0	3.0
Zielwert	100		14.0	13.0
Zusatzanforderung Erstellung + Betrieb	80		11.0	10.0

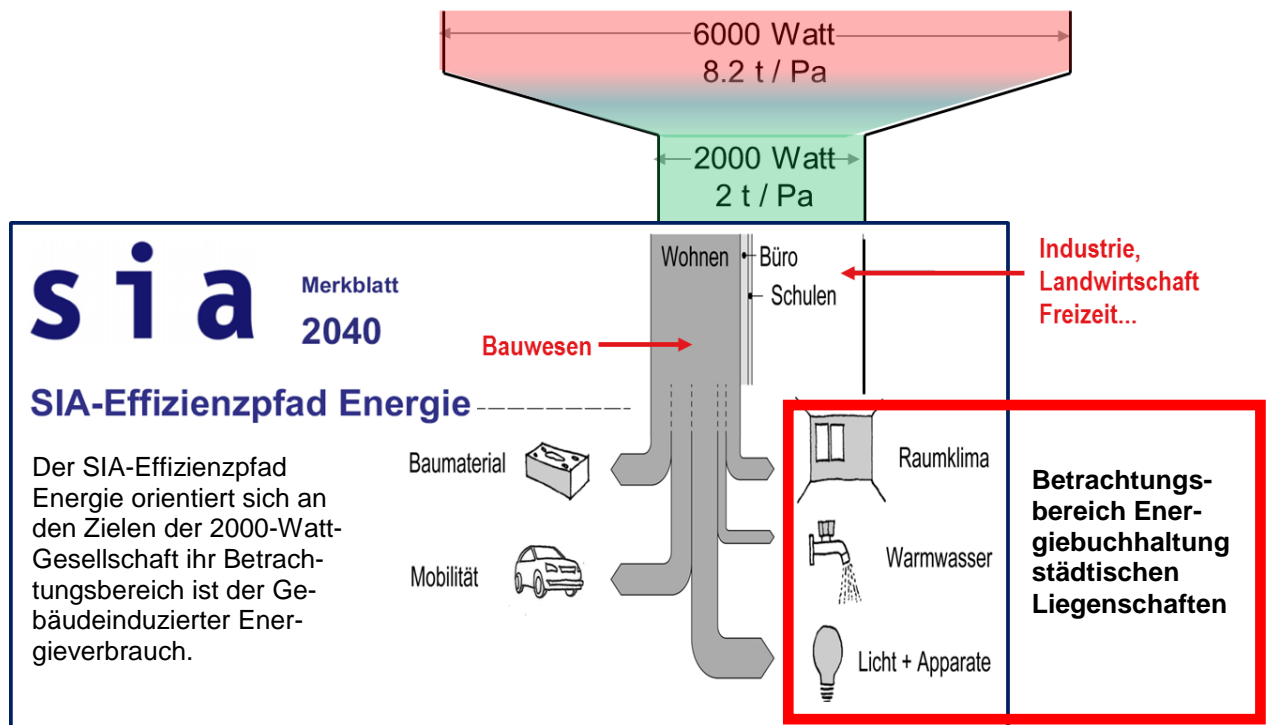
Zielwerte und Richtwerte, Gebäudekategorie Schule, nach SIA 2040; 2017

**Es soll hier nochmals hervorgehoben werden, dass die vorliegende Auswertung sich nur auf die Betriebsenergie bezieht. In der Energiebuchhaltung ist nur die Energie enthalten, welche die Gebäude für den Betrieb benötigen. Diese umfasst im Wesentlichen die Energie, welche gebraucht wird um:**

- **Aufenthaltsräume zu beheizen**
- **Aufenthaltsräume zu kühlen**
- **Warmwasser zu erzeugen**
- **Elektrizität für die Beleuchtung**
- **Elektrizität für den Betrieb von Haushalts- und Bürogeräten**

Explizit nicht betrachtet wird der Bedarf an Energie, um ein Gebäude zu erstellen, der Bedarf an Energie den die Benutzer für ihre Mobilität benötigen und den Bedarf an Energie für die Herstellung der nachgefragten Konsumgüter.

Nachfolgende Grafik aus der SIA 2040 soll diese Tatsache nochmals verdeutlichen.



Grafik: © Architekturbüro H.R. Preisig, CH-8006 Zürich

Die Energiebuchhaltung erfasst nur die Betriebsenergie für Gebäude. Um dem aktuellen und zukünftigen Immobilienportfolio gerecht zu werden, wurde für den Zielwert 2050 der Mittelwert aus Neu und Umbau gebildet. In nachfolgender Tabelle sind die Zielwerte gemäss SIA 2040 und die für die Auswertung der Energiebuchhaltung verwendeten Zielwerte angegeben.

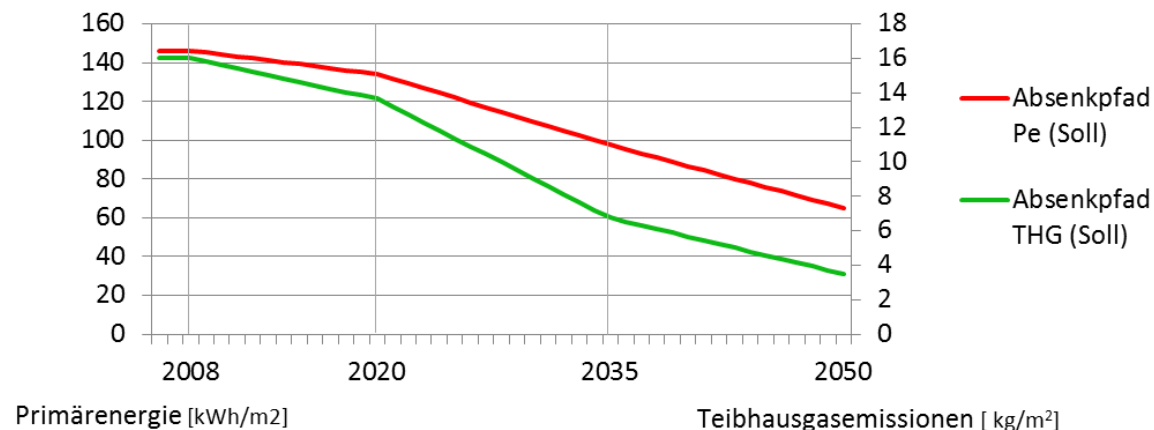
		Zielwerte 2050 für Primärenergie nicht erneuerbar		Zielwerte 2050 für Treibhausgasemissionen	
Wohnen	SIA 2050	Neubau: 60 kWh/m <sup>2</sup>	Umbau: 70 kWh/m <sup>2</sup>	Neubau: 2.0 kg/m <sup>2</sup>	Umbau: 5.0 kg/m <sup>2</sup>
	EBU-StW	65 kWh/m <sup>2</sup>		3.5 kg/m <sup>2</sup>	
Verwaltung, Büro	SIA 2050	Neubau: 80 kWh/m <sup>2</sup>	Umbau: 100 kWh/m <sup>2</sup>	Neubau: 4.0 kg/m <sup>2</sup>	Umbau: 6.0 kg/m <sup>2</sup>
	EBU-StW	90 kWh/m <sup>2</sup>		5.0 kg/m <sup>2</sup>	
Schule	SIA 2050	Neubau: 50 kWh/m <sup>2</sup>	Umbau: 60 kWh/m <sup>2</sup>	Neubau: 2.0 kg/m <sup>2</sup>	Umbau: 4.0 kg/m <sup>2</sup>
	EBU-StW	55 kWh/m <sup>2</sup>		3.0 kg/m <sup>2</sup>	

Übersicht Zielwerte nach SIA 2040 für das Jahr 2050 und die in der Auswertung der Energiebuchhaltung Stadt Winterthur angewendeten Werte

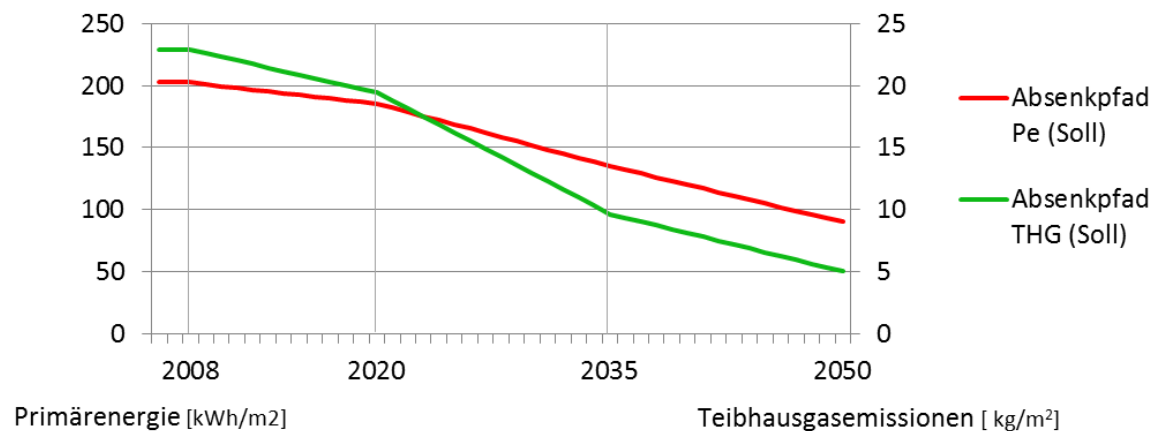
## Absenkpfade

Auf Basis der Zielwerte der SIA 2040 leiten sich für die städtischen Liegenschaften der Stadt Winterthur folgende Absenkpfade ab. Die Absenkpfade für Primärenergie (Pe) und Treibhausgasemissionen (THG) sind jeweils spezifisch in kWh/m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche angegeben.

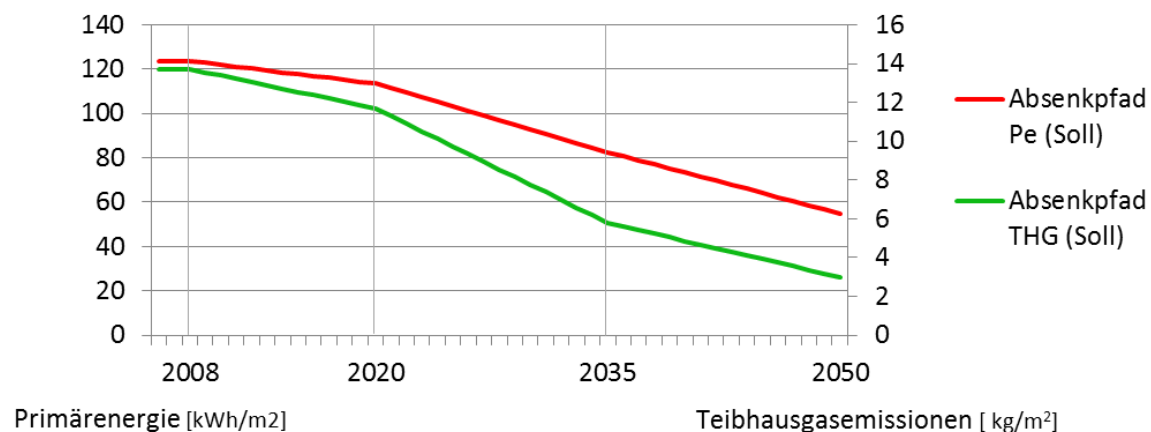
### Nutzung Wohnen



### Nutzung Verwaltung (Büro)



### Nutzung Schule

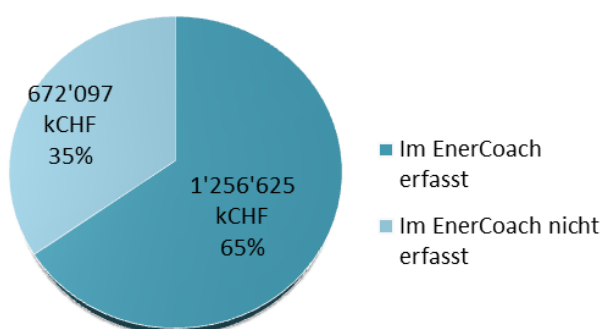


# Liegenschaften-Portfolio

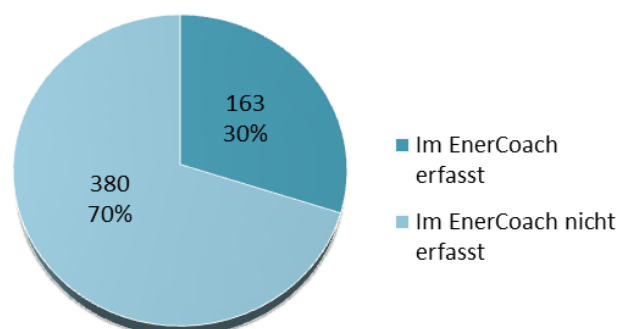
## Erfasste Liegenschaften

Die Energiedaten der stadteigenen Liegenschaften wurden ab der Saison 2001/02 erstmals systematisch mit dem Softwaretool EnerCoach erfasst. In der ersten Erfassung 2001/02 wurden die Energiedaten von 104 Liegenschaften aufgenommen. Die Erfassung wurde kontinuierlich erweitert, so dass in der Saison 2016/17 163 Liegenschaften erfasst waren.

Erfasste Liegenschaften Stand 2017 nach GVZ-Versicherungswert



Anzahl erfasste Liegenschaften Stand 2017



Die nicht erfassten Liegenschaften sind vorwiegend kleine Liegenschaften. Nicht erfasst sind aber auch grössere Liegenschaften, welche bewusst nicht in die Energiebuchhaltung aufgenommen wurden, weil der Energieverbrauch nur unwesentlich durch das Gebäude beeinflusst werden kann. Insbesondere sind dies die landwirtschaftlichen Pachtbetriebe und die Restaurants. Bei diesen Gebäuden wird der Energieverbrauch im Wesentlichen durch die Art und Intensität der Produktion bestimmt.

Nachfolgende Liste zeigt die wenigen Liegenschaften mit Versicherungswert grösser 10 Mio. Franken, welche Stand 2017 nicht im EnerCoach erfasst sind.

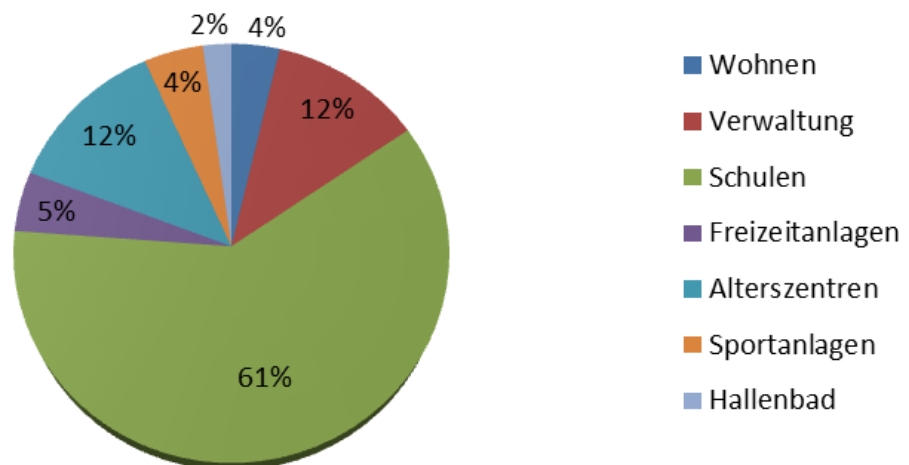
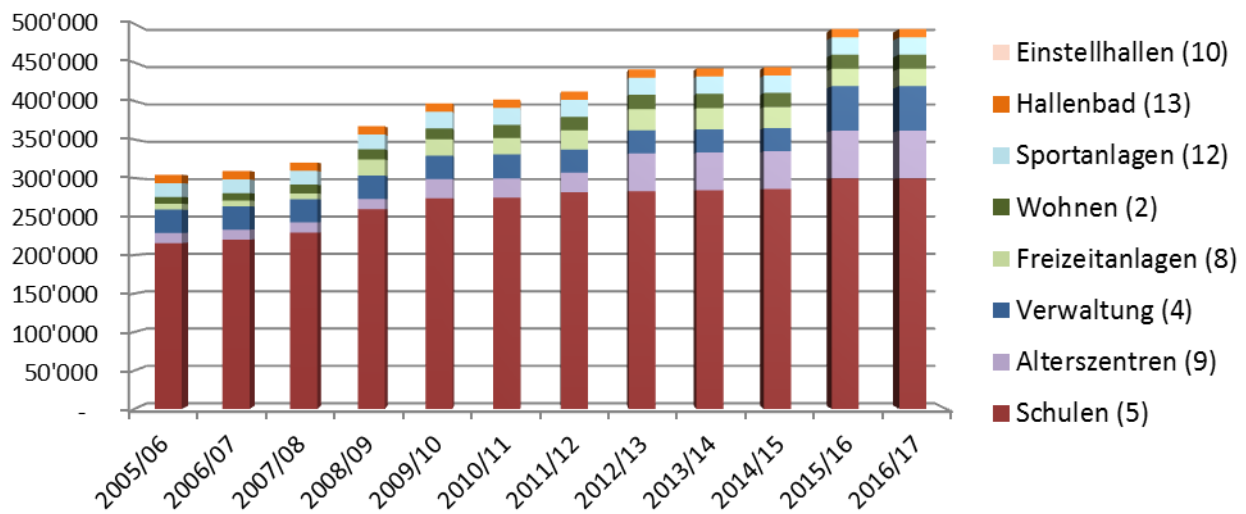
Objekt	Strasse	GVZ Neuwert in 1'000 CHF
Busdepot Grüzefeld	Grüzefeldstrasse 35	44'372
Museums- und Bibliotheksgebäude	Museumstrasse 52	43'362
Werkhof Schöntal	Untere Schöntalstrasse 12	37'307
Verwaltungsgebäude und Busdepot Deutweg	Tösstalstrasse 86	18'341
Hauptgebäude Schutz & Intervention	Zeughausstrasse 60	14'350
Rathaus Restaurant / Bistro	Stadthausstrasse 57 und Marktgas- se 20	11'625
Halle 53	Katharina-Sulzer-Platz 1	11'350
Asylunterkunft	Hegifeldstrasse 76a, 76b	10'720
Stadtbibliothek Tösserhaus	Obere Kirchgasse 6	10'277
Alte Kaserne, Kultur- und Freizeitzentrum	Technikumstrasse 8	10'222
Schloss Wülflingen	Wülflingerstrasse 214	10'146
MZA Teuchelweiher - Neubau	Wildbachstrasse 16	10'073
Restaurant zum Strauss	Stadthausstrasse 8	10'066



Weil das betrachtete Portfolio über die Zeit nicht konstant gehalten werden kann, muss für die Beurteilung des ganzen Portfolios oder auch Objektgruppen eine „spezifische“ Betrachtung angewandt werden. Die spezifischen Werte beziehen sich in der vorliegenden Auswertung immer auf einen Quadratmeter beheizter Fläche innerhalb eines Gebäudes. Der Fachausdruck ist die Energiebezugsfläche (EBF).

Die nachfolgende Grafik zeigt die Veränderung, der im EnerCoach erfassten Energiebezugsflächen nach Nutzungskategorien. Die Grafik zeigt auf, dass die erfasste Fläche kontinuierlich erhöht wurde und in der Betrachtungsperiode 2016/2017 etwa 500'000 m<sup>2</sup> betrug.

### Erfasste Fläche (EBF) nach Nutzung



## Erfassungstool EnerCoach

EnerCoach ist ein Werkzeug für das Führen einer Energiebuchhaltung. Es wurde von Energiestadt als Hilfsmittel für die Erstellung einer Energiebuchhaltung in der öffentlichen Verwaltung entwickelt und steht bei zahlreichen Gemeinden erfolgreich im Einsatz. Mit EnerCoach können Energie- und Wasserverbrauch erfasst und ausgewertet werden. Die Energiebuchhaltung mit EnerCoach kann für ein einzelnes Gebäude genauso wie auch für ganze Immobilienportfolios verwendet werden. Das Tool wurde primär dafür entwickelt, auf der Stufe Gebäude die Verbrauchswerten den Nutzern zu kommunizieren, diese zu sensibilisieren und dadurch Energieeinsparungen zu realisieren. Weiteres wurde das Tool dafür entwickelt Daten zur erheben, welche für die Energiestadtzertifizierung notwendig sind.

Die Erfassung der benötigten Energie, für die Erstellung eines Gebäudes und der durch das Gebäude induzierte Energie für die Mobilität, ist nicht vorgesehen.

The screenshot shows the EnerCoach interface with the following elements:

- Logos:** energieschweiz (Unser Engagement: unsere Zukunft.), EnerCoach 1607a, european energy award, Energiestadt.
- Navigation:** Grunddaten, Energieverbr., Ausweis, Entwicklung, Aufteilung, Vergleich, Energiestadt.
- Filters:** Wärmeverbrauch, Elektrizitätsverbrauch, Wasserverbrauch. Buttons: Schliessen, Drucken, Speichern, Löschen, Alle Objekte. Selection: SH Steinacker (BIS 2126), 2015/16.
- Location/Year:** Winterthur, SH Steinacker (BIS 2126), 2015/16.
- Table Title:** Gelieferte und zurückgelieferte Wärme und Kosten pro Erzeugungssystem
- Table:**

System Energieträger Bezeichnung ? Einheit	Heizkessel Erdgas		Heizkessel Heizöl EL				
	m³	CHF	l	CHF			
2004/05	68'243	43'177	16'281	7'329			
2005/06	43'789	27'705	16'281	9'772			
2006/07	57'090	42'141	16'281	13'029			
2007/08	38'895	32'812	16'281	16'286			
2008/09	23'747	20'033	34'989	35'000			
2009/10	37'269		19'413				
2010/11	58'711		386				
2011/12	46'089	32'083	4'973	4'771			
2012/13	67'065	45'567	845	811			
2013/14	44'743	32'365	856	856			
2014/15	66'083	45'636	1	1			
<b>2015/16</b>	<b>49'182</b>	<b>38'239</b>	<b>11'199</b>	<b>7'615</b>			
? gelieferte Energie	49'182	38'239	11'199	7'615			
? zurückgel. Energie							
- Footer:** ? Fernwärme / Holz / Gas definieren >

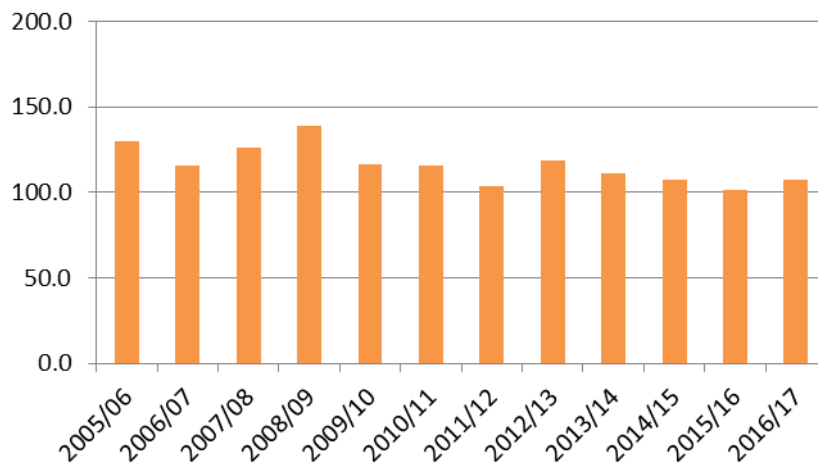
Bild der Bedienungsfläche Energiebuchhaltungstool EnerCoach

# Auswertung Energiebuchhaltung

Die nachfolgende Auswertung wurde in Abschnitte gegliedert. Im ersten Abschnitt wird das gesamte Liegenschaftensportfolio mit Erklärungen zu den jeweiligen Grafiken analysiert. In den weiteren Abschnitten werden die einzelnen Gebäudekategorien vorwiegend grafisch bewertet.

## Gesamtes Liegenschaftensportfolio

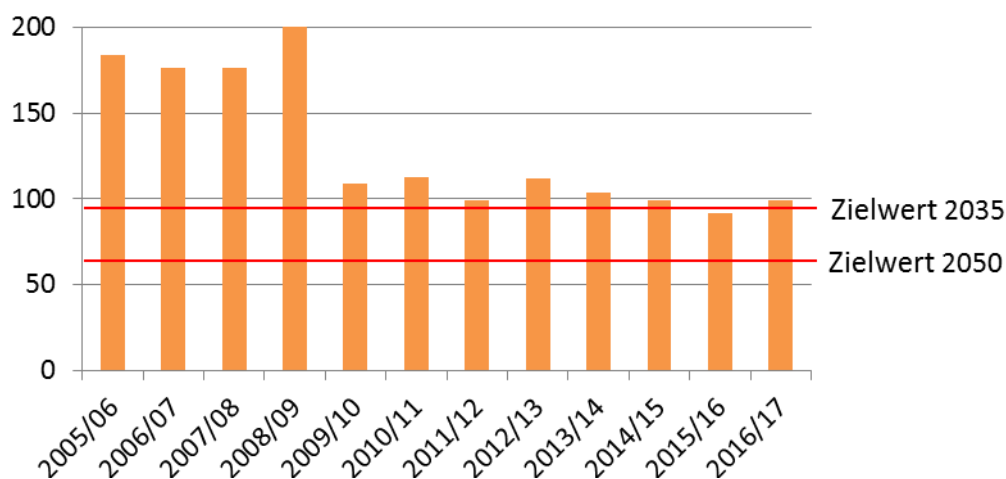
### Endenergie (Nutzenergie) in kWh/m<sup>2</sup>EBF



Die Grafik zeigt den Endenergieverbrauch je Quadratmeter Energiebezugsfläche. Also die Energie, welche an den Energiezählern (Strom, Gas, Fernwärme,...) erfasst wurde, dividiert durch die versorgte Fläche (EBF).

Über die Periode der Letzen 10 Jahre kann eine leicht rückläufige Tendenz beobachtet werden.

### Primärenergie nicht erneuerbar in kWh/m<sup>2</sup> EBF



Die Grafik zeigt den Primärenergieverbrauch je Quadratmeter Energiebezugsfläche. Also jener nicht erneuerbaren Energie, welche verbraucht wurde um die Energie die schlussendlich vom Gebäude bezogen wurde zu produzieren.

In der vorgehenden Grafik gibt es im Jahr 2009 einen auffälligen Sprung nach unten. Hier wurde bei der Strombestellung für städtische Liegenschaften von „Graustrom“ auf die Stromprodukte „Weiss“, „Bronze“ oder „Silber“ von Stadtwerk Winterthur umgestellt. Die Stromprodukte ab 2009 enthalten vorwiegend Energie aus zertifizierten Wasserkraftwerken und Anteile an Energie aus Sonne- und Kehrlichtverwertungskraftwerken. Entsprechend durfte in der Energiebuchhaltung der Primärenergiefaktor entsprechend angepasst werden. Anstelle des Faktors von 3.33, welchen den Endenergieverbrauch von Strom in einen entsprechend hohen Primärenergieverbrauch umrechnet, konnte der Faktor 0.04 eingesetzt werden. Dadurch wurde der Primärenergieverbrauch von Strom um ein Vielfaches reduziert. Durch den geänderten Strombezug wurde der Primärenergieverbrauch für Elektrizität beinahe auf 0 gesetzt.

Durch das verwenden der zertifizierten Stromprodukte konnten die Ziele für 2035 bezogen auf den Primärenergieverbrauch bereits heute erreicht werden. Der in der Grafik ausgewiesene Primärenergieverbrauch ab 2009 bildet deshalb zu fast 100 % den Verbrauch von Öl und Gas zu Heizzwecken ab.

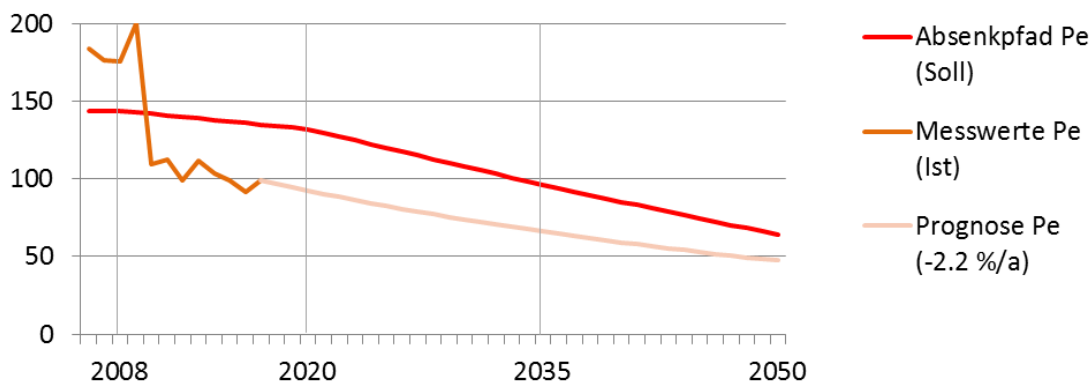
Nachfolgende Tabelle zeigt nochmals die angewendeten Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionskoeffizienten für Elektrizität. Aus der Tabelle werden die grossen Unterschiede zwischen Strom aus unbekannter Quelle (UCTE-Mix) und zertifiziertem Strom aus erneuerbaren Quellen verdeutlicht.

	Primärenergiefaktor nicht erneuerbar (-)	Treibhausgasemissionskoeffizient (g/kWh)
Elektrizität aus Kernkraftwerk	4.07	0.018
Elektrizität aus Wasserkraft, Koeffizient 50% angerechnet restliche 50 CH-Verbraucher mix	1.36	0.076
Elektrizität aus eigener Photovoltaik	0.31	0.085

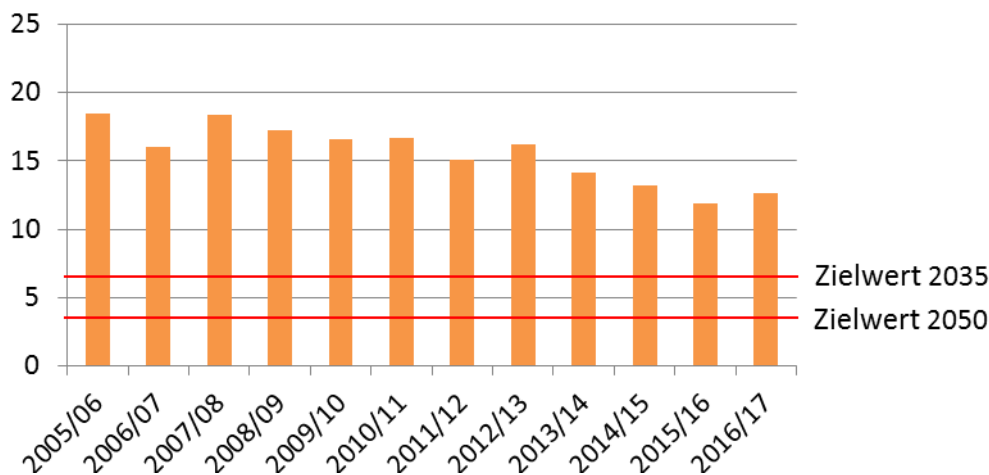
Ausgewählte Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions- Koeffizient gemäss

Die nachfolgende Grafik zeigt, dass der Primärenergieverbrauch des gesamten erfassten Liegenschaftenportfolios aktuell weit unter dem vorgesehenen Absenkpfad liegt. Durch die Umstellung des Elektrizitätsprodukts sind die Primärenergieverbräuche weit unter dem Absenkpfad. Auch wenn vermutlich in Zukunft nur noch geringe Einsparungen erzielt werden können, ist davon auszugehen, dass das Ziel für 2050 bei der Primärenergie erreicht werden kann.

### Absenkpfad (Soll) Primärenergieverbrauch und Messwerte (Ist) / Prognose [kg/m<sup>2</sup>EBF]



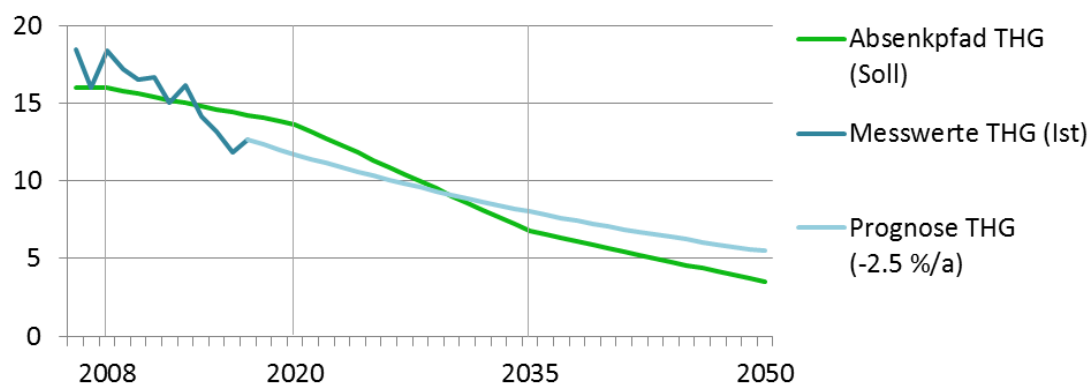
## Treibhausgasemissionen in kg/m<sup>2</sup>EBF



Die Grafik zeigt die Treibhausgasemissionen, welche für durch den Verbrauch von Strom und Wärme je Quadratmeter Energiebezugsfläche entstehen. Gleich wie bei der Betrachtung der Primärenergie werden auch die Treibhausgasemissionen über die ganze Produktionskette der Energiebereitstellung betrachtet.

Entgegen der Grafik des Primärenergieverbrauchs ist die Umstellung von „Graustrom“ auf zertifizierten Strom nicht ersichtlich. Dies liegt daran, dass der Verbrauch von Öl und Gas zu Heizzwecken in der Statistik dominiert.

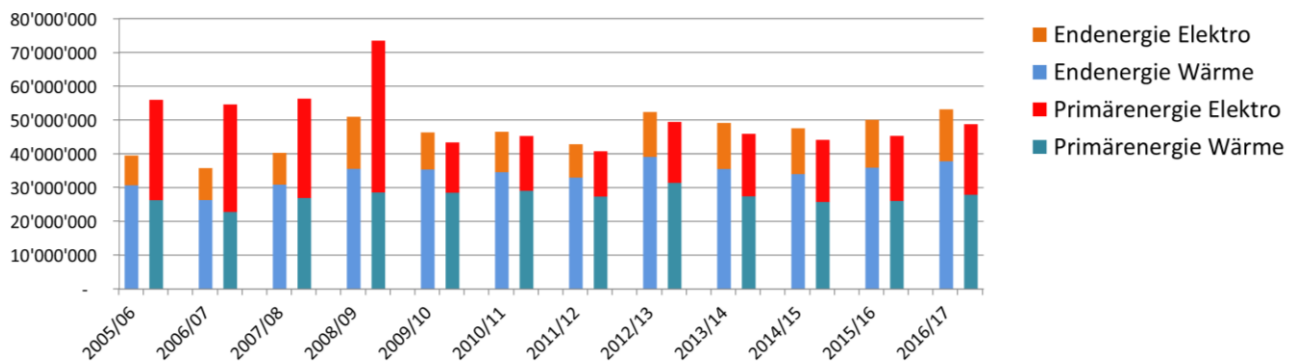
## Absenkpfad Treibhausgasemissionen (Soll) und Messwerte (Ist) / Prognose [kg/m<sup>2</sup>EBF]



Die Grafik zeigt, dass die Treibhausgasemissionen des gesamten erfassten Liegenschaftens-Portfolios aktuell über dem vorgesehenen Absenkpfad liegen. Die erfassten Daten zeigen, dass die Treibhausgasemissionen zwischen 2005 und 2016 deutlich reduziert werden konnten und die heutigen Emissionen im Bereich des angestrebten Absenkpfads liegen.

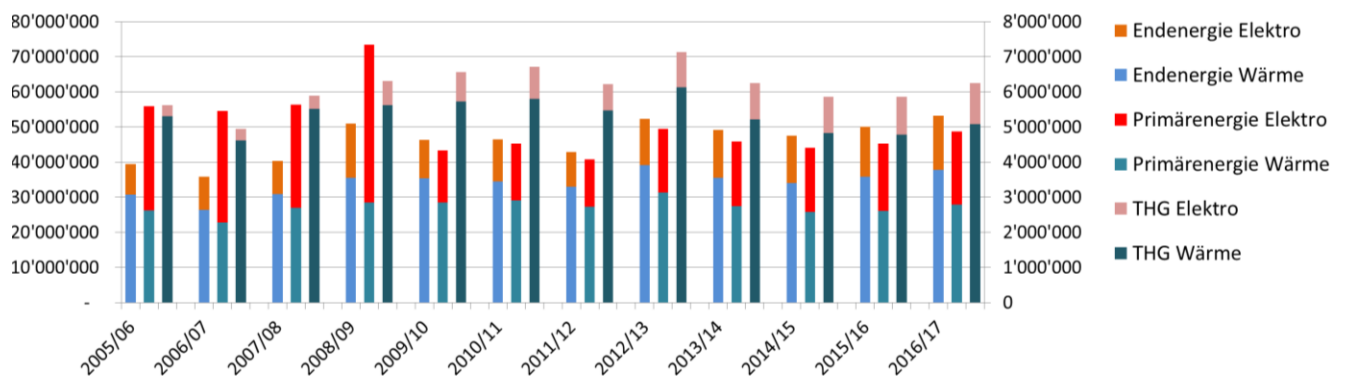
Aus den gemachten Statistiken geht hervor, dass in Zukunft eine jährliche Reduktion von 2.5% realistisch ist. Mit dieser jährlichen Reduktion werden, die Ziele für 2050 bei den Treibhausgasemissionen voraussichtlich nicht erreicht.

## Entwicklung Verhältnis von Endenergie- zu Primärenergieverbrauch [kWh/a]



Die nachfolgende Grafik zeigt den Effekt der unterschiedlichen Primärenergiefaktoren nochmals deutlich auf. Das Balkendiagramm zeigt in zwei Säulen je Betrachtungsperiode den totalen Endenergie- und Primärenergieverbrauch auf. Dabei bildet der untere Teil der Säule jeweils den Anteil der Energie, der für die Wärmeerzeugung benötigt wurde und der obere Teil die Energie für den elektrischen Strom dar. Dabei fällt auf, dass sich ab 2009/10 der Anteil Primärenergie für die Elektrizität etwa halbiert.

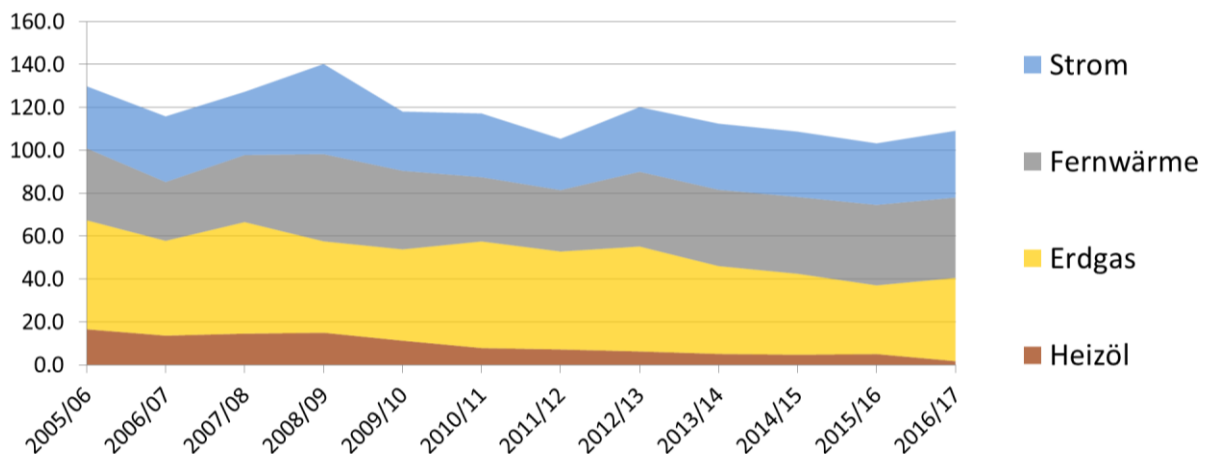
## Entwicklung Verhältnis von Endenergie- zu Primärenergieverbrauch [kWh/a] zu Treibhausgasemissionen [kg/a]



Die Grafik ist eine Erweiterung des vorgehenden Diagramms. Es wurde um eine dritte Säule je Betrachtungsperiode erweitert. Die zusätzliche Säule zeigt die totalen Treibhausgasemissionen auf. Dabei bildet der untere Teil der Säule jeweils den Anteil der Energie, der für die Wärmeerzeugung benötigt wurde und der obere Teil die Energie für den elektrischen Strom ab. Weil die für die Wärmeerzeugung benötigten fossilen Energieträger dominieren, hat der Wechsel des Elektrizitätsprodukt 2009 nur geringen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen.

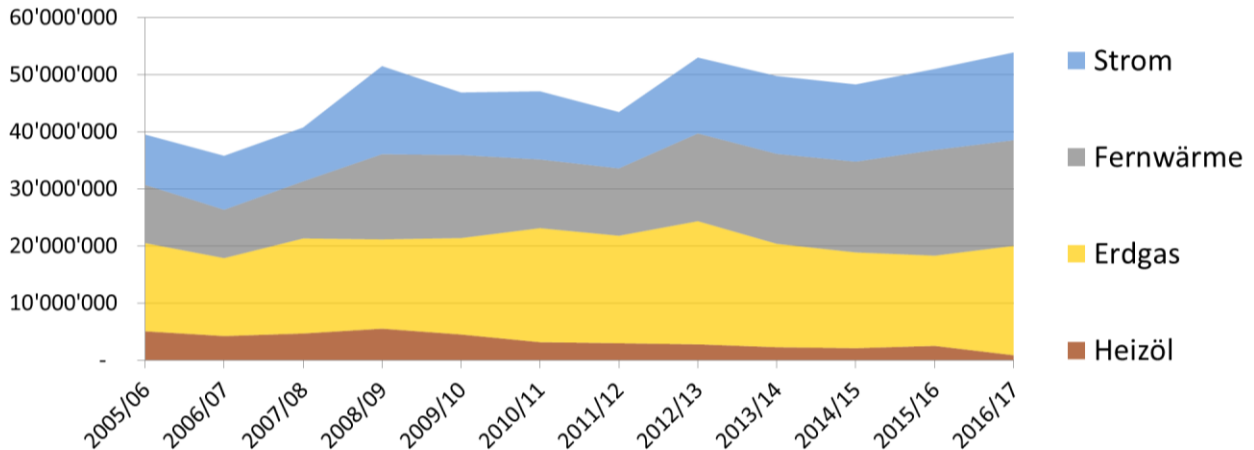
Trotzdem fällt auf, dass durch den Wechsel des Stromproduktes die Treibhausgasemissionen nicht reduzieren sondern zunehmen. Die hat damit zu tun, dass vor 2009 zu mindestens der Hälfte Elektrizität aus Kernkraftwerken bezogen wurde. Dieser Strom hatte einen hohen Primärenergieverbrauch, dafür fast keine Treibhausgasemissionen verursacht. Seit 2010 wird in den städtischen Liegenschaften fast ausschliesslich Strom aus zertifizierten erneuerbaren Quellen genutzt. Da jedoch das Normenwerk für die Erhebung des Treibhausgasausstosses vorschreibt, dass eingekaufter zertifizierter Strom nur zu 50% angerechnet werden darf und der Rest mit dem Schweizer Verbrauchermix zu berücksichtigen ist, ergeben sich rechnerisch höhere Treibhausgasemissionen.

## Entwicklung spezifischer Endenergieverbrauch nach Energieträger [kWh/m<sup>2</sup> EBF]



Die Grafiken zeigen das Verhältnis des durchschnittlichen spezifischen Verbrauchs aller erfassten Liegenschaften aufgeteilt auf die Energieträger Strom, Fernwärme, Erdgas und Heizöl. Aus den Verbrauchswerten je Quadratmeter Energiebezugsfläche wird sichtbar, dass der Endenergiebedarf leicht sinkend ist und der Anteil von Heizöl markant abgenommen hat.

## Entwicklung absoluter Endenergieverbrauch der Erfassten Liegenschaften nach Energieträger [kWh/m<sup>2</sup> EBF]



Das Diagramm zeigt die absoluten Verbrauchswerte bezogen auf das erfasste Liegenschaftensportfolio. Die Zunahme des Energieverbrauchs erklärt sich dadurch, dass 2016/2017 mehr Liegenschaften erfasst sind als 2005/2006. Insgesamt hat die Erfasste Fläche von gut 300'000 m<sup>2</sup> auf knapp 500'000 m<sup>2</sup> zugenommen.

## Wohnbauten

Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergieverbrauch total [kWh]	Primärenergieverbrauch total [kWh]	Treibhausgasemissionen [kg]
Badgasse 8, "Lörlibad" (BIS 202)	523	70'106	55'240	11'192
Büelrainstr. 16, Villa Büel (BIS 273)	665	87'965	92'353	19'770
Bürglistr. 3+5 (BIS 276)	1160	69'984	52'457	11'262
Feldeggstr. 7-13 (BIS 504)	1145	91'351	86'492	18'547
Freiestr. 1+3 (BIS 510)	432	68'804	71'388	15'305
Grenzstrasse 40 (BIS 512)	1256	167'100	153'716	32'987
Hörnlistr. 25-29 (BIS 806)	809	77'789	60'864	12'335
Im Geissacker 51/53 (BIS 911)	843	103'444	109'464	23'457
Kanzleistr. 20 (BIS 407)	325	40'862	32'673	6'616
Oberfeldstr. 105 (BIS 711)	203	45'845	49'580	10'619
Obermühlestr. 2 (BIS 233)	866	76'574	57'085	11'591
Römerstr.115/117 (BIS 331)	374	52'605	51'775	11'115
Schillerstr. 8-10 (BIS 275)	1342	114'608	117'112	25'118
Strittackerstr. 31 (BIS 507)	377	37'421	34'571	7'404
Talwiesenstr. 14/16/18 (BIS 358)	1167	144'481	125'829	26'991
Tannenweg 47+49 (BIS 723)	690	69'800	74'469	15'955
Tellstr. 26 (BIS 245)	420	48'276	50'373	10'798
Theodor Kirchnerstr. 32 (BIS 214/215)	1018	130'288	124'419	26'692
Tösstalstr. 82 (BIS 813)	766	65'933	46'686	9'499
Turmhaldenstr. 9 (BIS 248)	986	79'218	81'839	17'548
Walkestr. 4 (BIS 254)	520	67'390	66'545	14'253
Wartstr. 37/39 (BIS 229, 252)	833	63'294	58'761	12'590
Wieshofstr. 83 (BIS 729)	221	22'430	21'826	4'687
Wildbachstr. 32-34 (BIS 256)	844	66'907	51'305	10'406
Wüflingerstr. 70 (BIS 615)	426	72'860	78'708	16'858

Von den Liegenschaften mit der Nutzung Wohnen sind nur knapp die Hälfte der Objekte erfasst. Die erfassten Objekte bilden gemäss der Einschätzung vom Amt für Städtebau einen repräsentativen Durchschnittswert des gesamten Portfolios städtischer Wohnbauten. Die Energiewerte vieler Liegenschaften sind eng zusammen, der Unterschied zwischen kürzlich sanierten und nicht sanierten Liegenschaften ist gross.



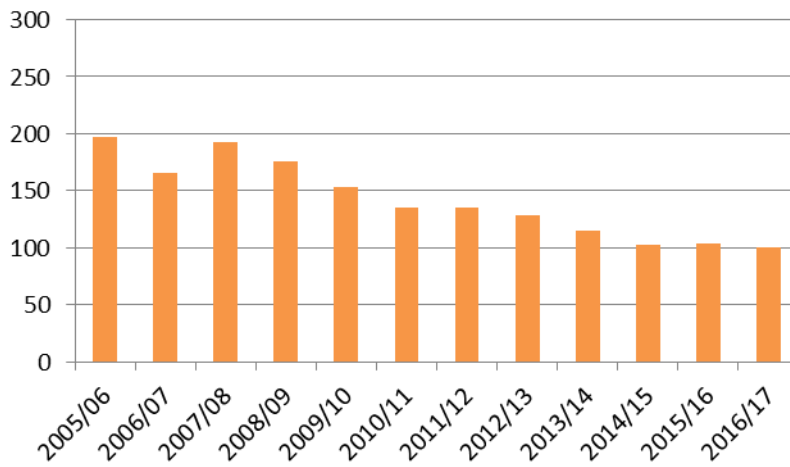
**Bürglistrasse 3+5**  
Liegenschaft mit besten Energiewerten  
Primärenergieverbrauch = 45.2 kWh/m<sup>2</sup>



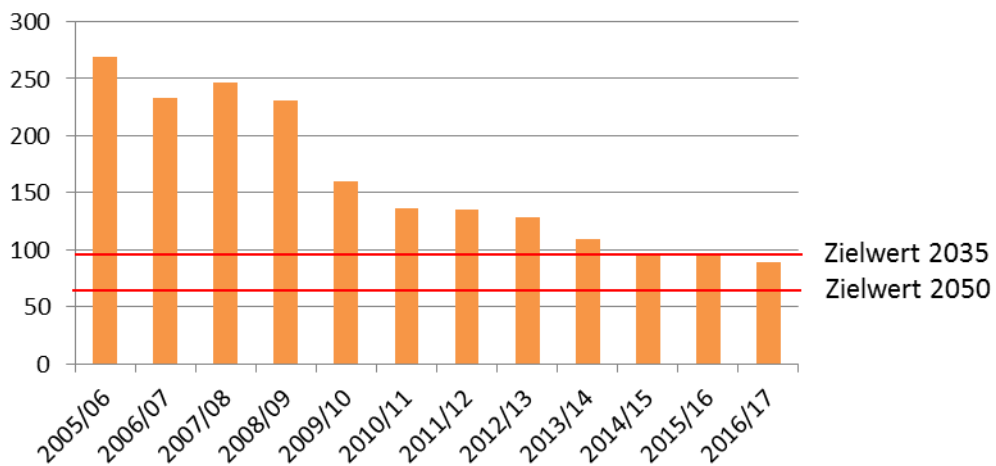
**Oberfeldstrasse 105**  
Liegenschaft mit schlechtesten Energiewerten  
Primärenergieverbrauch = 244.2 kWh/m<sup>2</sup>



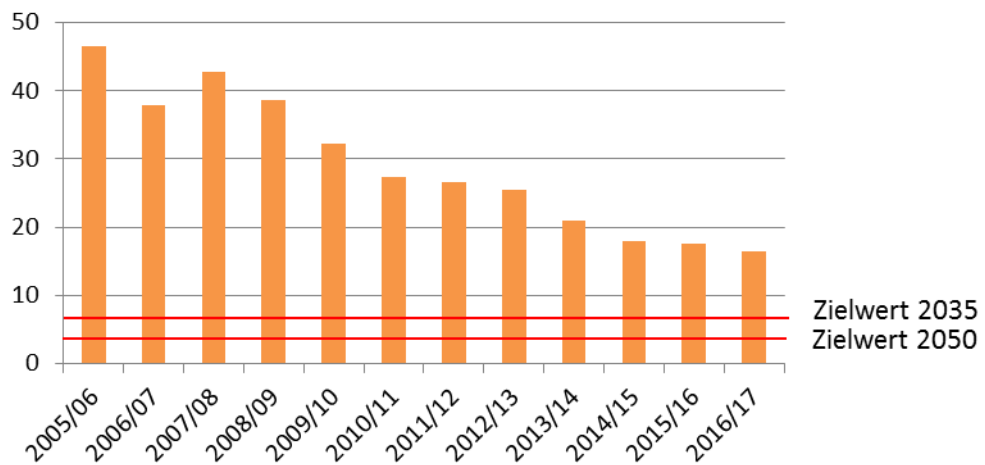
### Endenergie kWh/m<sup>2</sup>EBF



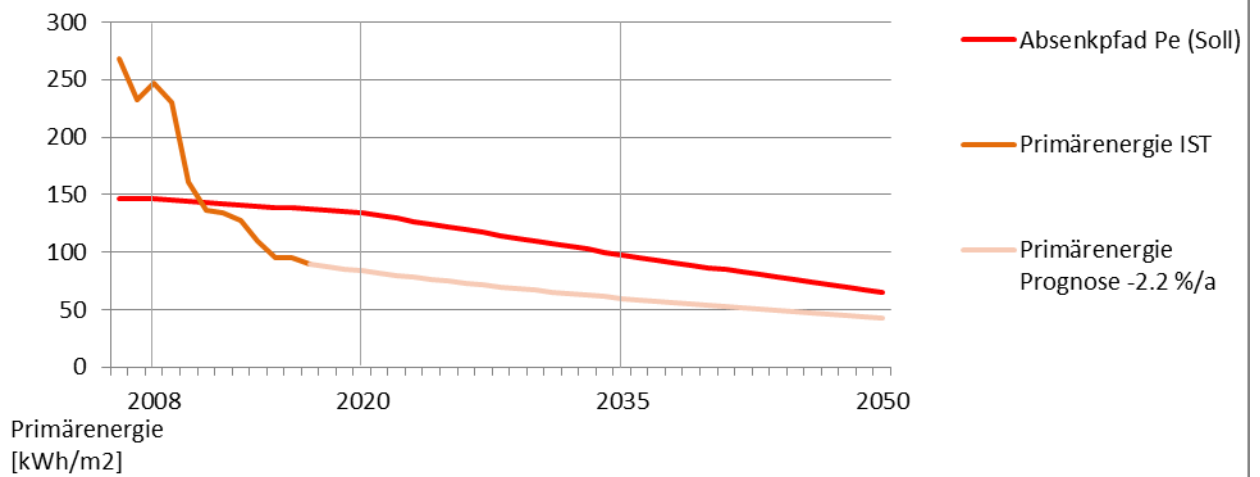
### Primärenergie kWh/m<sup>2</sup> EBF



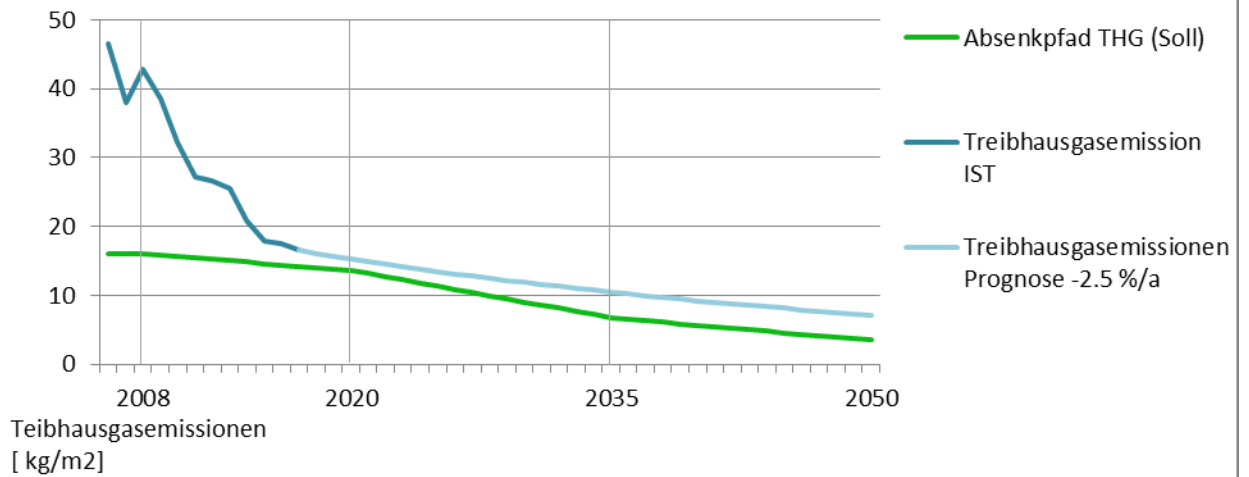
### Treibhausgasemissionen kg/m<sup>2</sup>EBF



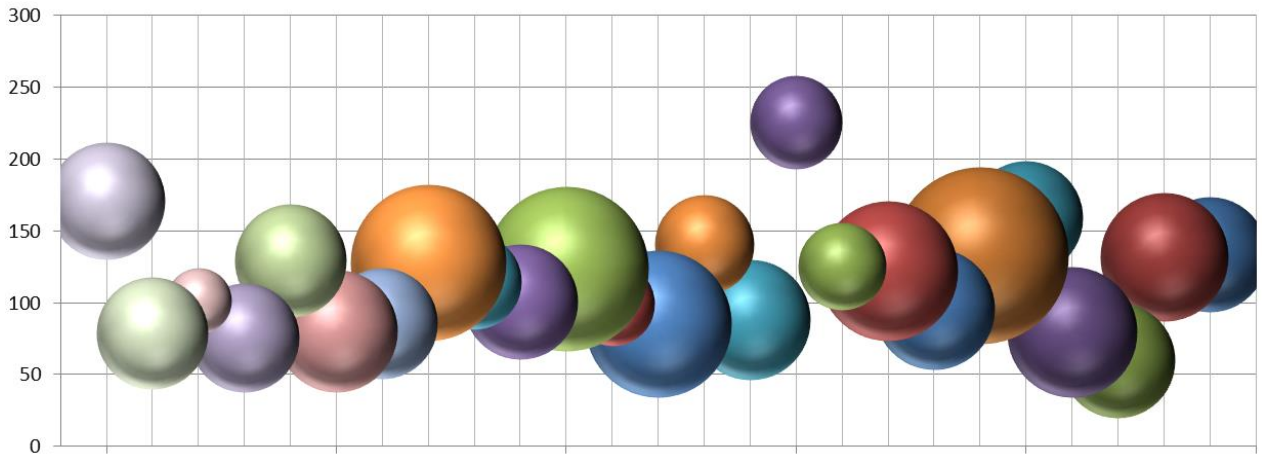
## Primärenergie Prognose -2.2 %/a



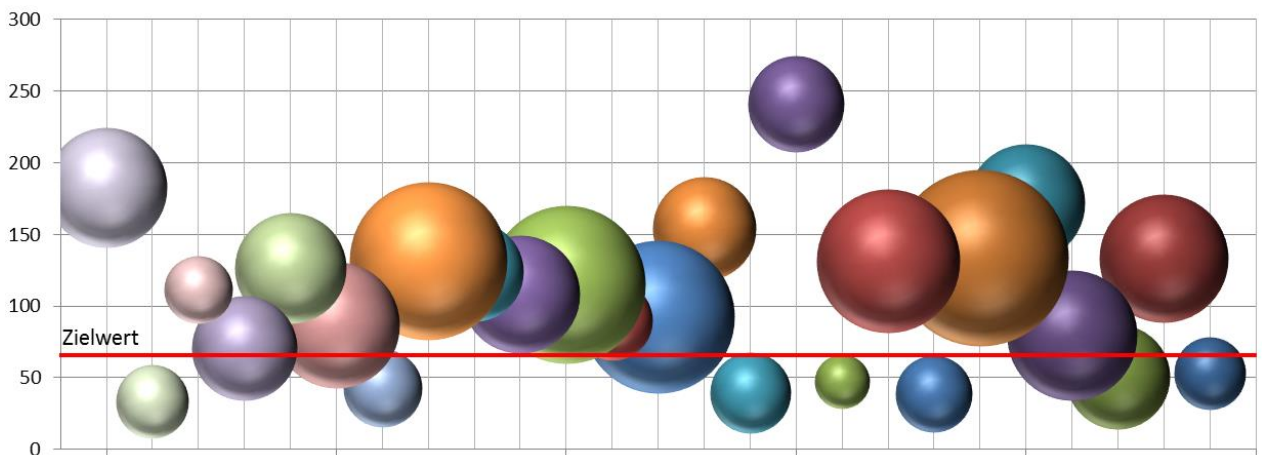
## Treibhausgasemissionen Prognose -2.5 %/a



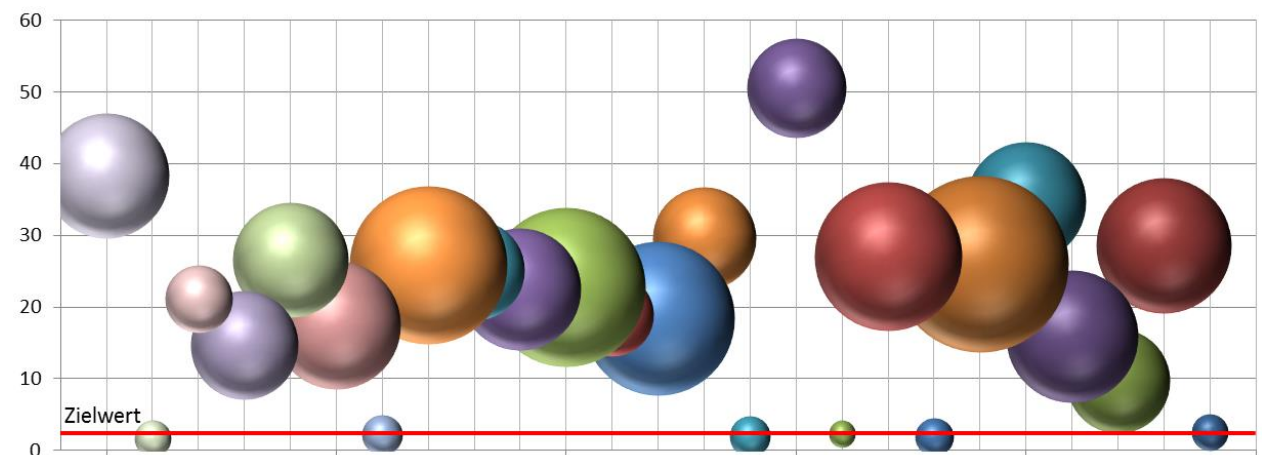
### Endenergie [kwh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kwh/m<sup>2</sup>EBF]

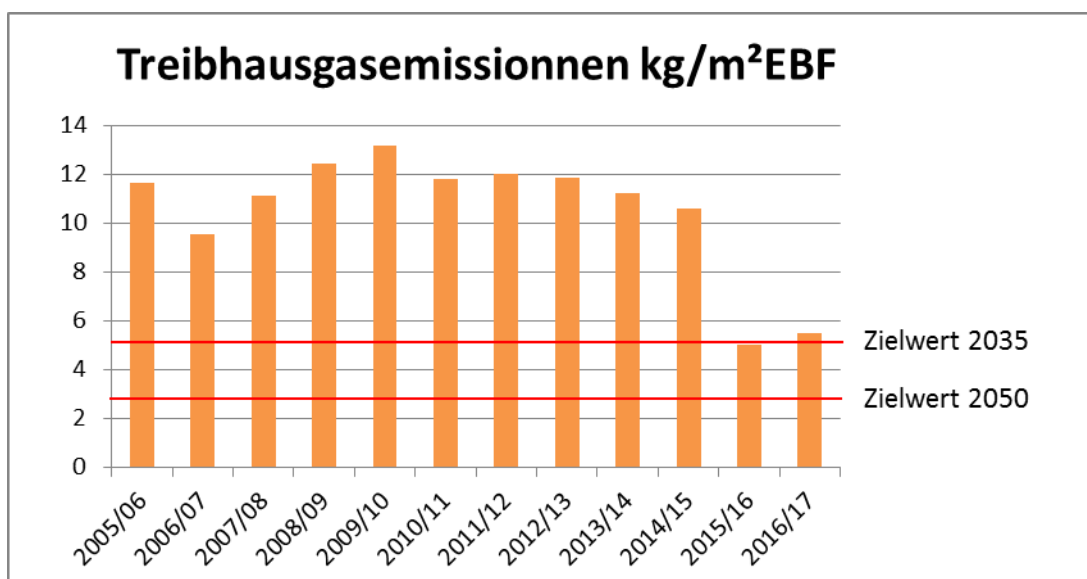
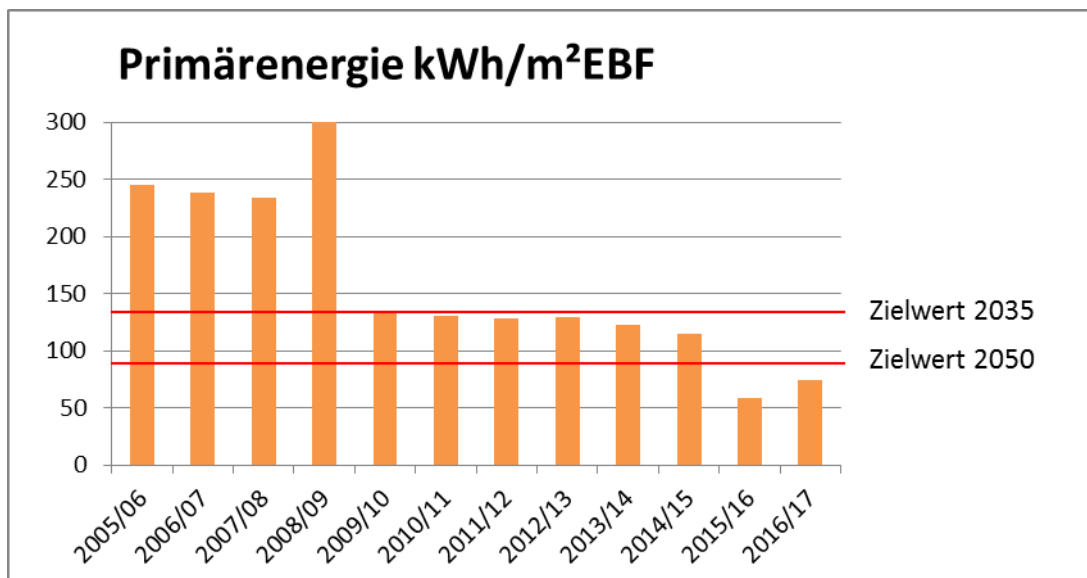
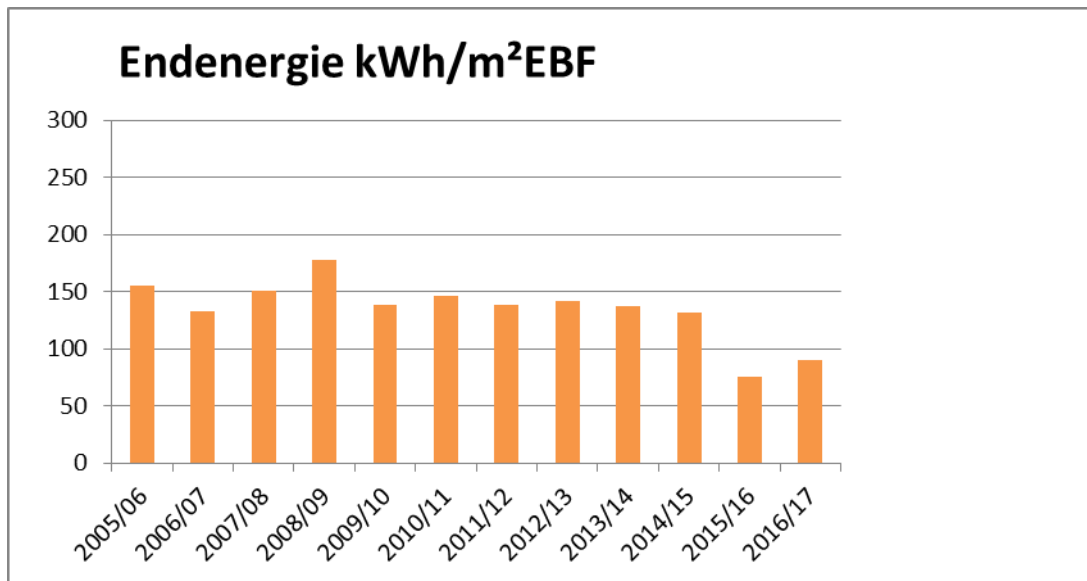


### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]

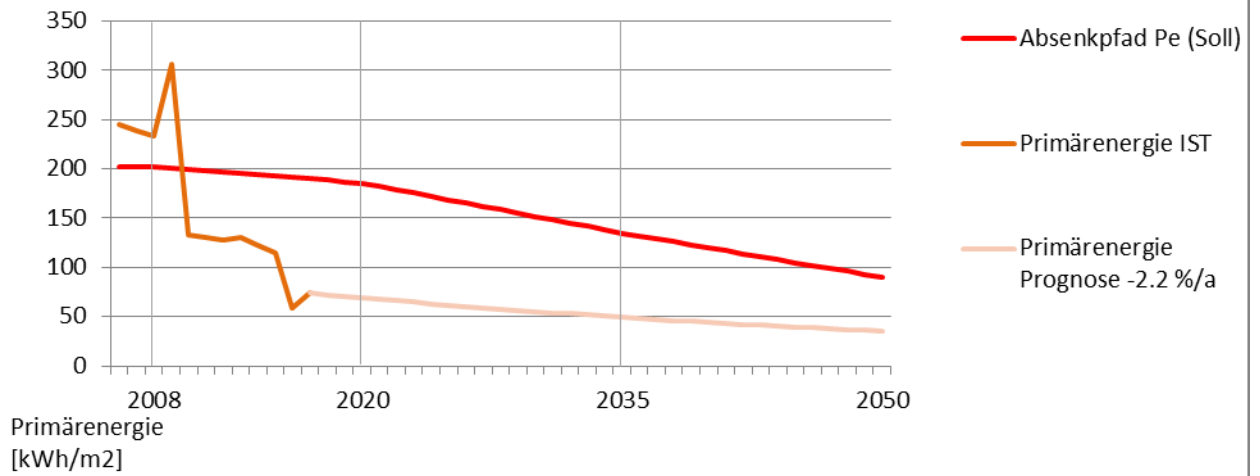


- Badgasse 8, "Lörlbad" (BIS 2
- Büelrainstr. 16, Villa Büel (BIS
- Bürglistr. 3+5 (BIS 276)
- Feldeggstr. 7-13 (BIS 504)
- Freiestr. 1+3 (BIS 510)
- Grenzstrasse 40 (BIS 512)
- Hörmlistr. 25-29 (BIS 806)
- Im Geissacker 51/53 (BIS 91
- Kanzleistr. 20 (BIS 407)
- Oberfeldstr. 105 (BIS 711)
- Obermühlstr. 2 (BIS 233)
- Römerstr. 115/117 (BIS 331)
- Schillerstr. 8-10 (BIS 275)
- Strittackerstr. 31 (BIS 507)
- Talwiesenstr. 14/16/18 (BIS 3
- Tannenweg 47+49 (BIS 723)
- Tellstr. 26 (BIS 245)
- Theodor Kirchnerstr. 32 (BIS
- Töstalstr. 82 (BIS 813)
- Turmhaldenstr. 9 (BIS 248)
- Walkestr. 4 (BIS 254)
- Wartstr. 37/39 (BIS 229, 252)
- Wieshofstr. 83 (BIS 729)
- Wildbachstr. 32-34 (BIS 256)
- Wülfingerstr. 70 (BIS 615)

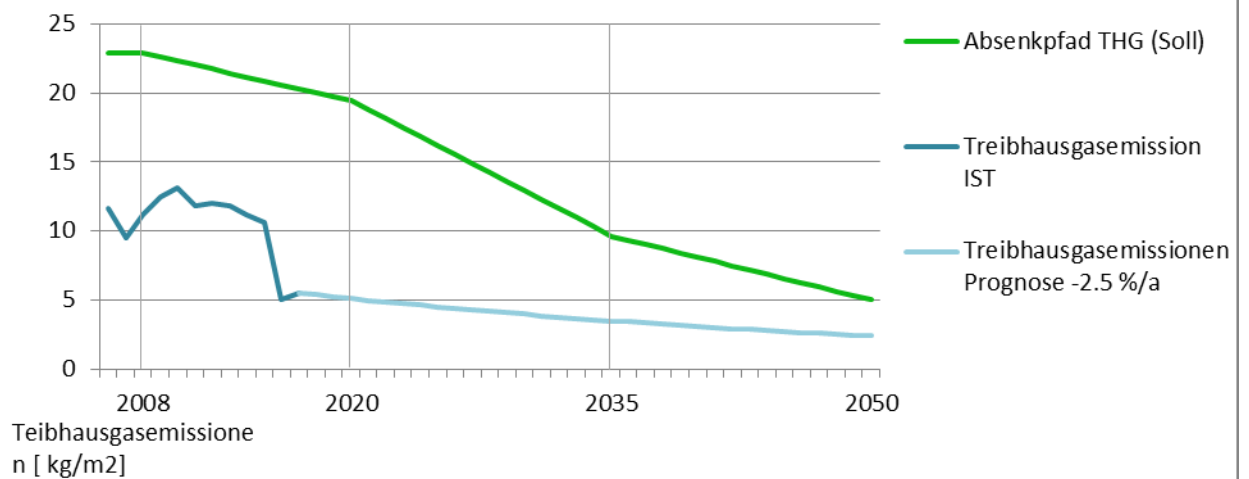
## Verwaltungsbauten / Bürobauten



## Primärenergie Prognose -2.2 %/a



## Treibhausgasemissionen Prognose -2.5 %/a



Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergieverbrauch total [kWh]	Primärenergieverbrauch total [kWh]	Treibhausgasemissionen [kg]
Ackeretstrasse 17 (BIS 1301)	1818	236'314	241'113	51'715
Altes Stadthaus (BIS 1306)	997	58'716	33'279	6'855
Am Rosenberg 2, Verwaltungsgebäude 1302	377	37'739	28'914	5'865
Lindstr. 4 (BIS 1303)	1593	168'908	108'296	22'129
Lindstr. 6 (BIS 1304)	862	77'129	61'703	12'495
Neumarkt 1 (BIS 1308)	1040	89'447	68'924	13'977
Neumarkt 4 (BIS 1309)	1366	92'329	65'674	13'360
Obertor 32 / Stadthausstr. 31 (BIS 1314)	3351	107'124	68'112	13'923
Stadthausstr. 21 (BIS 1351)	2937	898'676	389'991	81'414
Stadthausstr.4a (BIS 1323)	7930	747'453	434'120	89'125
Technikumstr. 1 (BIS 265)	404	39'796	30'558	6'608
Technikumstr. 5, Villa Forrer (BIS 1316)	488	69'571	75'384	16'145
Technikumstr. 81/83 (BIS 1307)	4384	475'395	527'688	112'954
Tösstalstr.19 / Zur Platane (BIS 1317)	812	76'172	46'290	9'482
Trollstrasse 18 (BIS 1318)	486	58'155	34'946	7'162
Trottenstrasse 1 (BIS 1319)	169	33'567	28'602	6'165
Zeughausstr. 73 (BIS 1320)	305	3'450	1'442	302
Zeughausstr. 76 DAS (BIS 1321)	914	80'000	64'000	12'960
Superblock (BIS 1325)	27755	2'309'128	932'679	195'655

Die Liegenschaften mit der Nutzung Verwaltung respektive Büro sind durchgehend erfasst.

In den vorgehenden zusammengezogenen Verbrauchzahlen von 2005-2016 fallen die Jahre 2015/16 mit sehr niedrigen spezifischen Verbräuchen auf. Dies ist darauf zurück zu führen, dass in diesen Jahren mit dem Projekt Fokus der Superblock bezogen wurde. Durch Leerstand in den neuen oder alten Büroräumlichkeiten ergaben sich auf den Quadratmeter bezogen geringere Energieverbräuche.

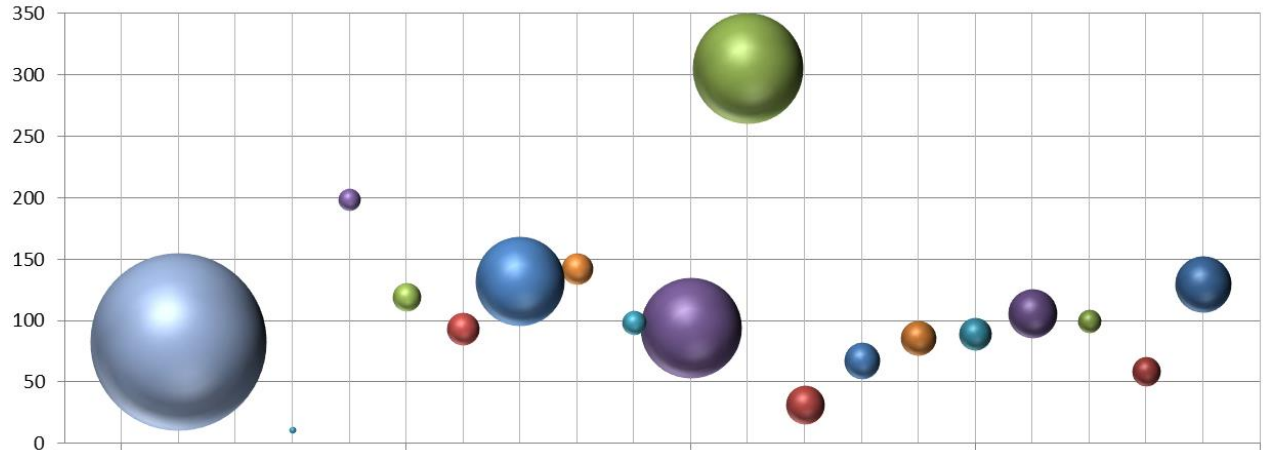
Der Superblock als grösste Liegenschaft im Portfolio dominiert die Kategorie. Der Superblock ist eine der wenigen Liegenschaften, in welche die Stadt eingemietet und deshalb grundsätzlich nur über ihr Nutzerverhalten Einfluss auf die Energiekennzahlen nehmen kann.

In der Statistik fällt die Stadthausstrasse 21 auf. Diese Liegenschaft hat einen sehr hohen Endenergieverbrauch. Dies beruht darauf, dass die IDW an diesem Standort einen grossen Serverraum betreibt, welcher auf kleiner Fläche viel elektrische Energie verbraucht.

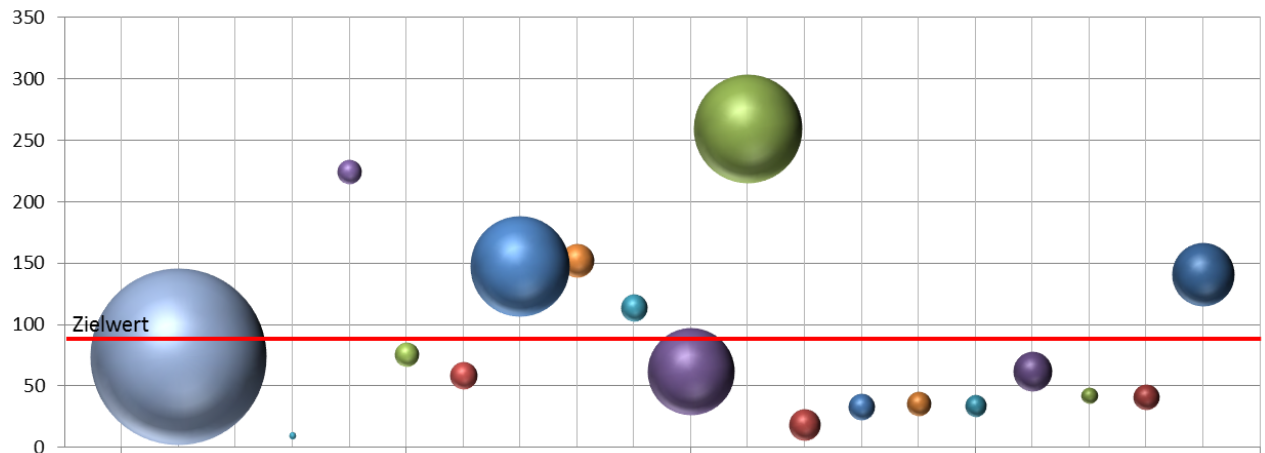
Ebenfalls auffällig ist die Liegenschaft Technikumstrasse 81. Diese Liegenschaft ist die einzige grössere Verwaltungsliegenschaft welche nicht mit Fernwärme erschlossen ist.

In der Zusammenstellung ist auch die Liegenschaft Ackeretstrasse 17 enthalten. Diese wurde 2016/2017 zu Wohnungen um genutzt. Die Liegenschaft wird ab 2017/2018 nicht mehr in der Statistik der Verwaltungsbauten, sondern in der Auswertung der Wohnbauten aufgeführt sein.

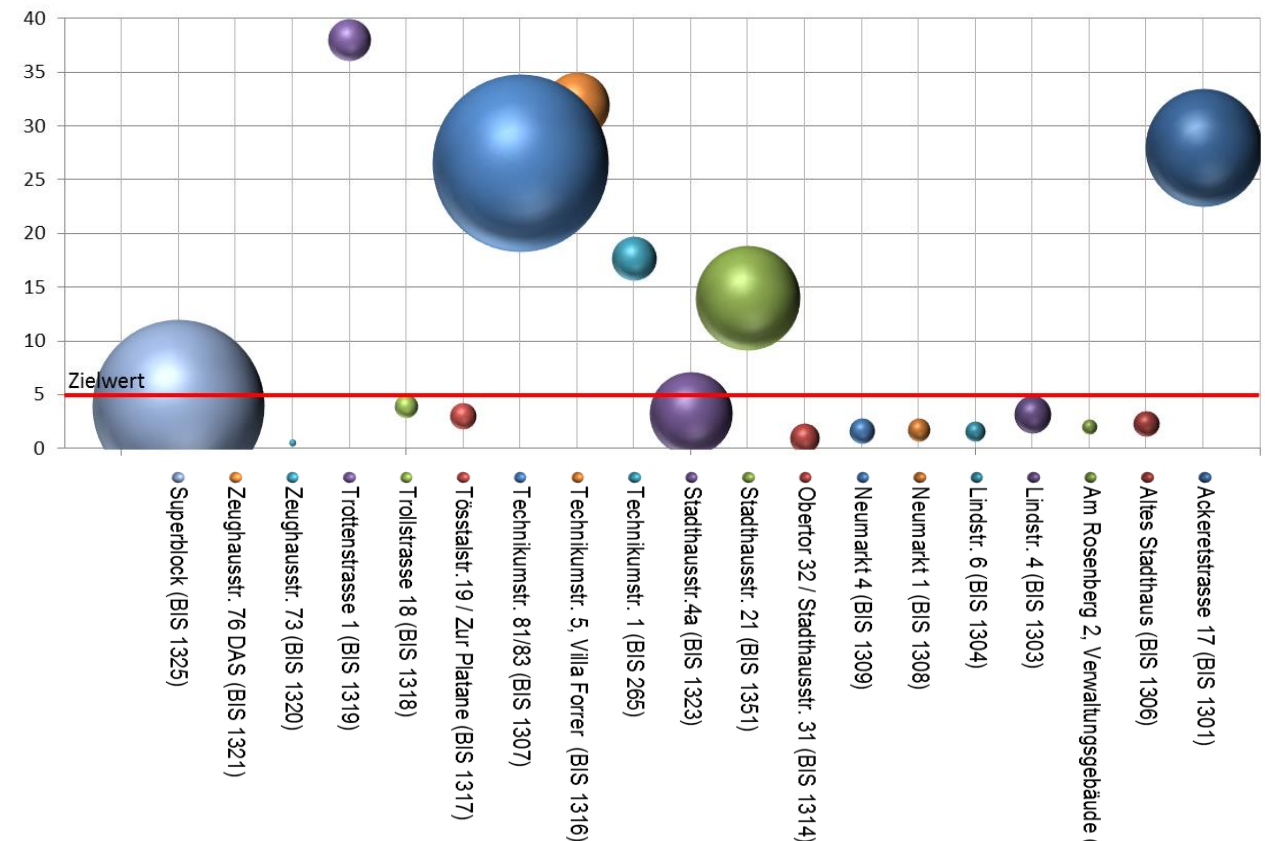
### Endenergie [kwh/m<sup>2</sup>EBF]



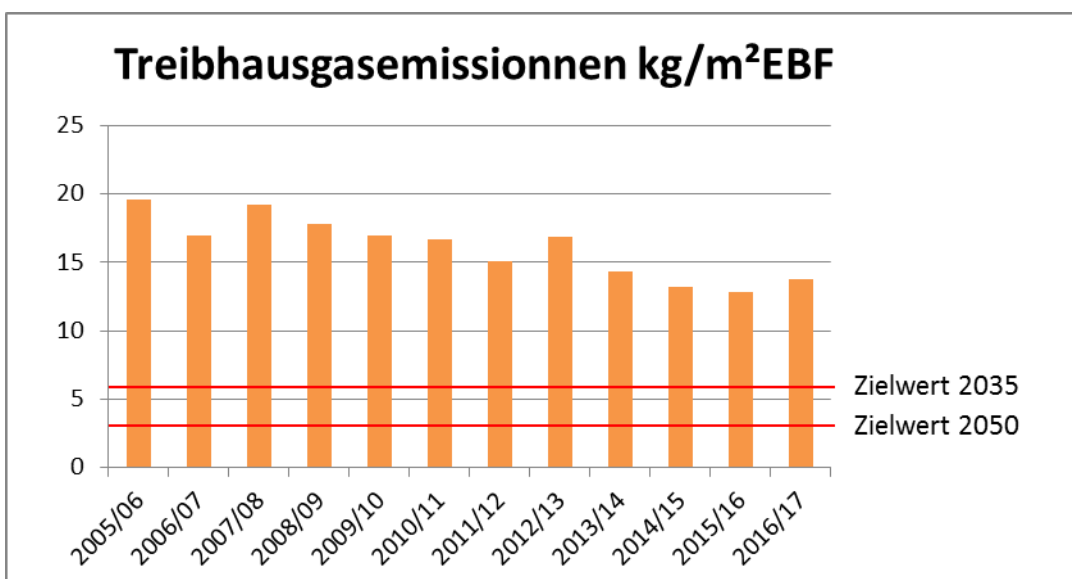
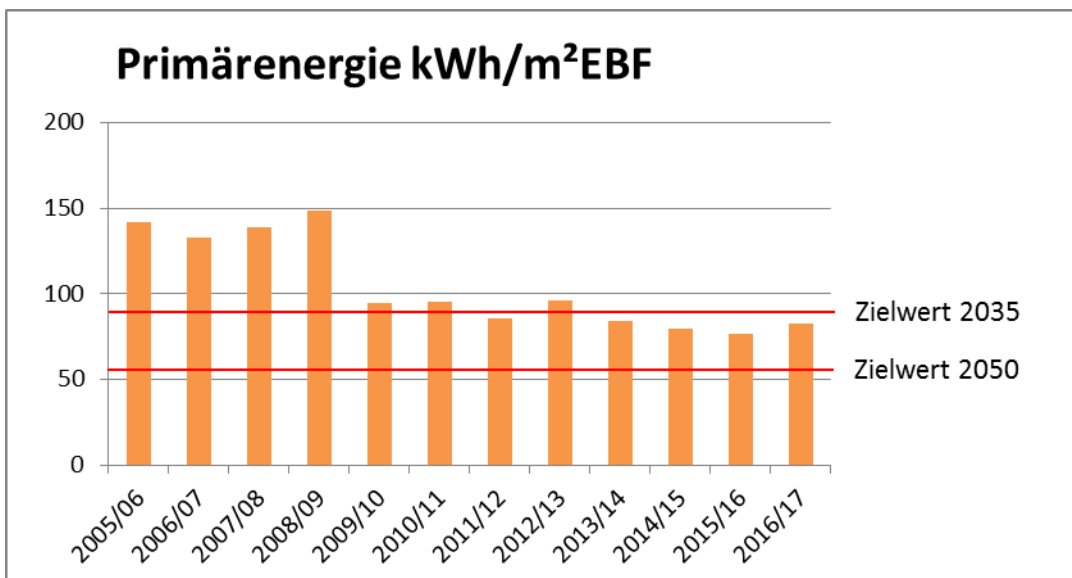
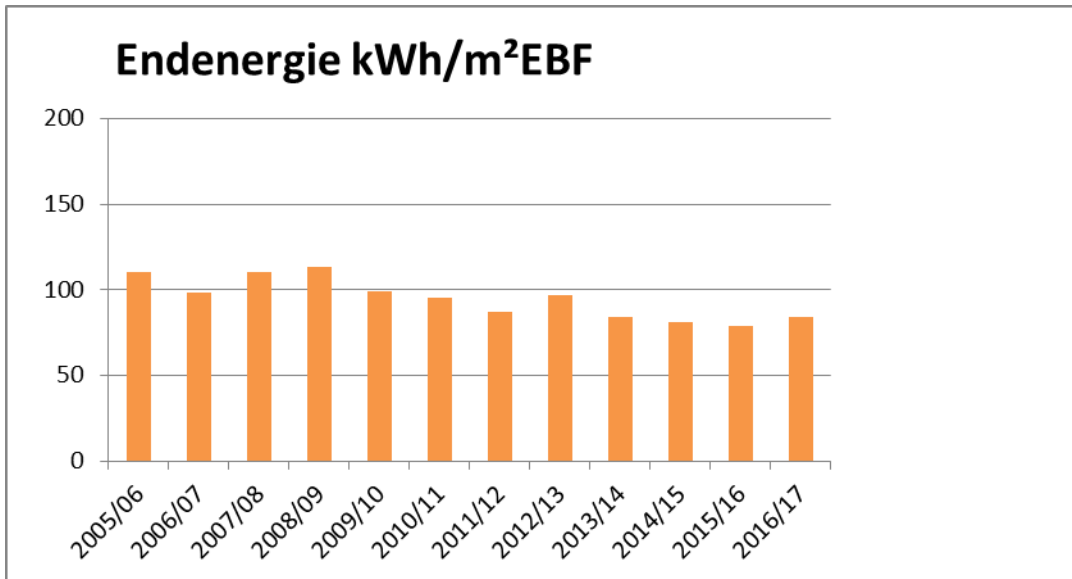
### Primärenergie [kwh/m<sup>2</sup>EBF]



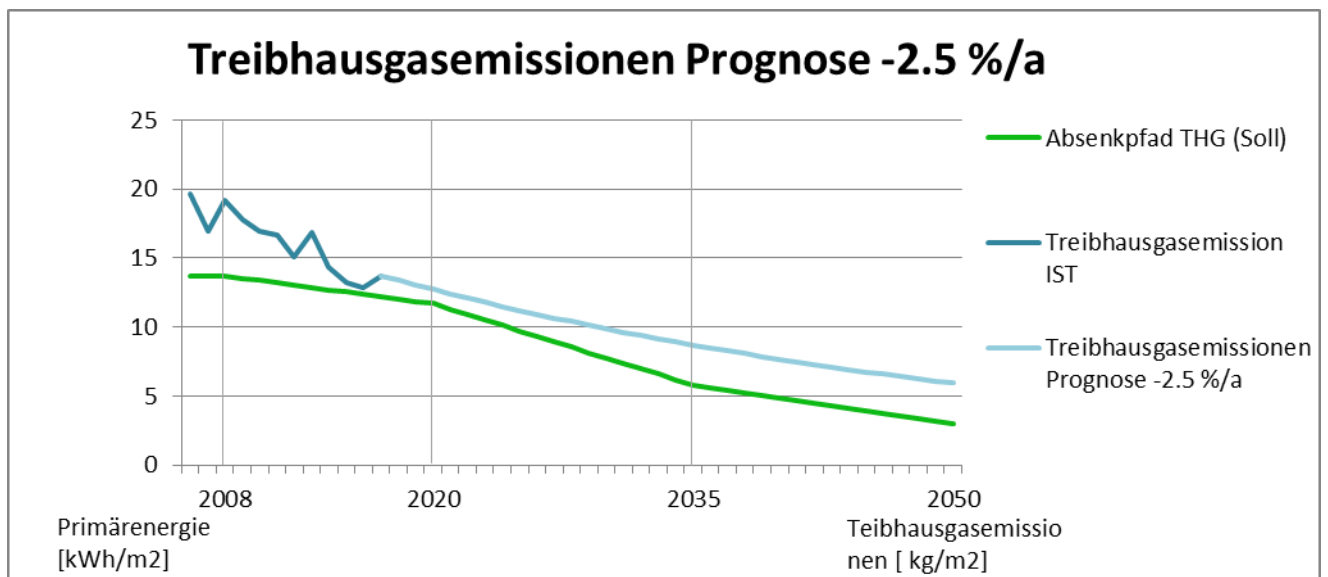
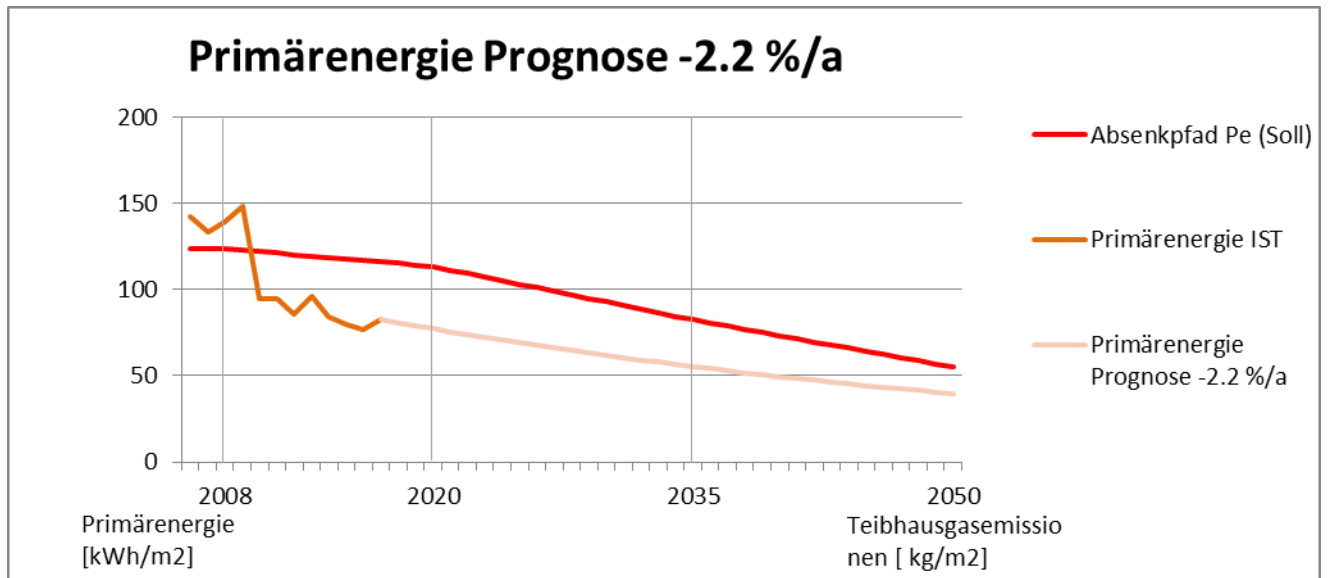
### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]



## Schulbauten







Die Kategorie Schulbauten nimmt in der Energiebuchhaltung eine besondere Stellung ein. Einerseits weil die Schulbauten mehr als die Hälfte der stadt eigenen Bauten ausmachen, andererseits weil die Schulbauten fast vollständig in der Energiebuchhaltung erfasst sind. Wegen den vielen erfassten Liegenschaften erfolgt die Auswertung der einzelnen Objekte nach Schulkreisen.

Die Objekte vom Typ Kindergarten sind in den vorgehenden Balkendiagrammen des spezifischen Energiebedarfs und der Trends des Energieverbrauchs erfasst worden. Auf eine Auswertung der einzelnen Objekte Kindergarten wurde aufgrund ihrer kleinen Fläche und Energieverbräuche verzichtet.

## Schulkreis Stadt-Töss

Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergieverbrauch total [kWh]	Primärenergieverbrauch total [kWh]	Treibhausgasemissionen [kg]
SH Altstadt (BIS 2116)	5993	310'300	202'171	41'281
SH Brühlberg (BIS 2143)	1978	90'738	132'658	32'326
SH Eichliacker (BIS 2115)	2485	156'192	150'315	32'288
SH Eichliacker, neuer Pavillon (BIS 2115)	798	59'318	1'039	374
SH Geiselweid (BIS 2127)	7510	533'770	426'639	91'943
SH Gutenberg (BIS 2110)	3331	224'144	213'051	45'779
SH Gutenberg Pavillon (BIS 2110)	206	15'983	14'676	3'156
SH Heiligberg (BIS 2204)	11055	788'248	757'906	167'869
SH Laubegg (BIS 2144)	5153	198'643	62'503	13'537
SH Neuwiesen Alt- u. Neubau (BIS 2134)	4649	281'298	244'044	52'538
SH Rebwiesen (BIS 2121)	3468	345'329	325'154	69'885
SH Rebwiesen Pavillon (2121)	687	30'922	346	124
SH Rosenau (BIS 2206)	9082	530'312	194'116	41'610
SH St. Georgen (BIS 2208)	4453	303'844	210'990	42'964
SH Töss "altes Gemeindehaus" (BIS1322)	396	52'605	48'678	10'467
SH Tössfeld (BIS 2101)	4718	281'827	251'913	54'221
SH Tössfeld alti Badi (BIS 2101)	710	67'072	68'699	14'733
SH Tössfeld, neuer Pavillon (BIS 2101)	687	72'404	1'285	463
SH Zelglistrasse (BIS 2132)	1377	83'898	74'914	16'125
TH Lind Nord (BIS 2208)	4453	95'454	69'904	14'204
TH Lind Süd (BIS 2141)	1801	115'899	80'572	16'406

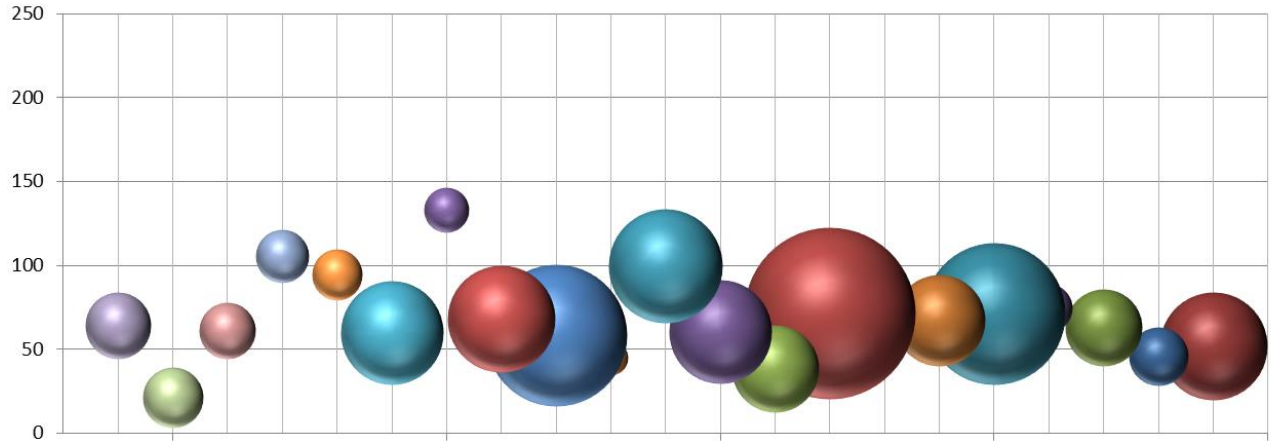
Der Schulkreis Stadt-Töss ist geprägt durch die drei grossen Schulanlagen Heiligberg, Geiselweid und Rosenau.

Bei der Schulanlage Heiligberg wurde 2017 die alte Gasheizung durch eine Holzpellettheizung ersetzt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Schulanlage in der nächsten Auswertung bedeutend geringere Primärenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen aufweisen wird.

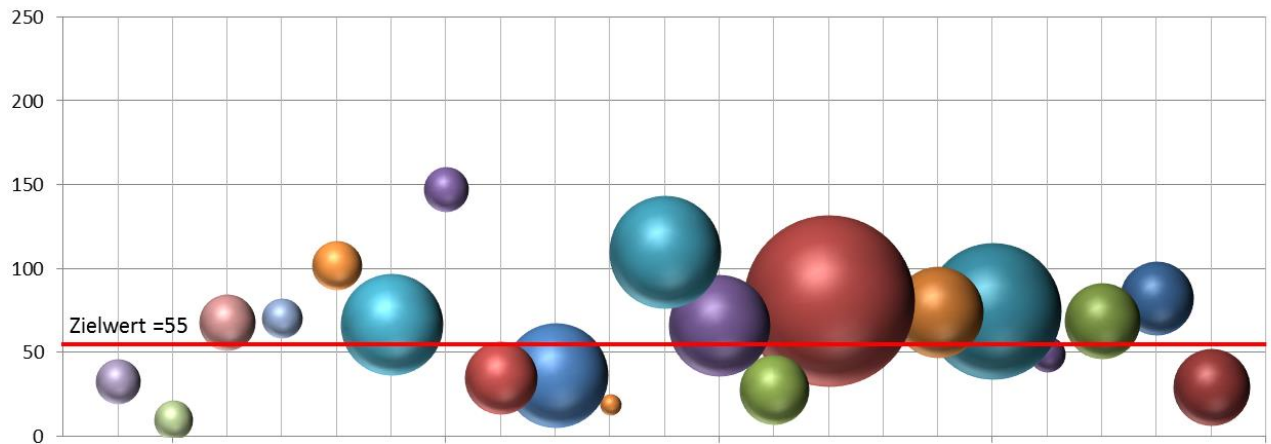
Das Schulhaus Rosenau, welches für die Wärmeerzeugung mit einer Holzfeuerung und einer thermischen Solaranlage ausgerüstet ist, weist trotz mittelmässig wärmegeprägten Gebäuden, eine geringe Primärenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen auf.

Das Schulhaus Geiselweid, welches heute noch mit Erdgas beheizt wird, soll in naher Zukunft an die Fernwärme angeschlossen werden und wird danach auch bessere Energiewerte aufweisen.

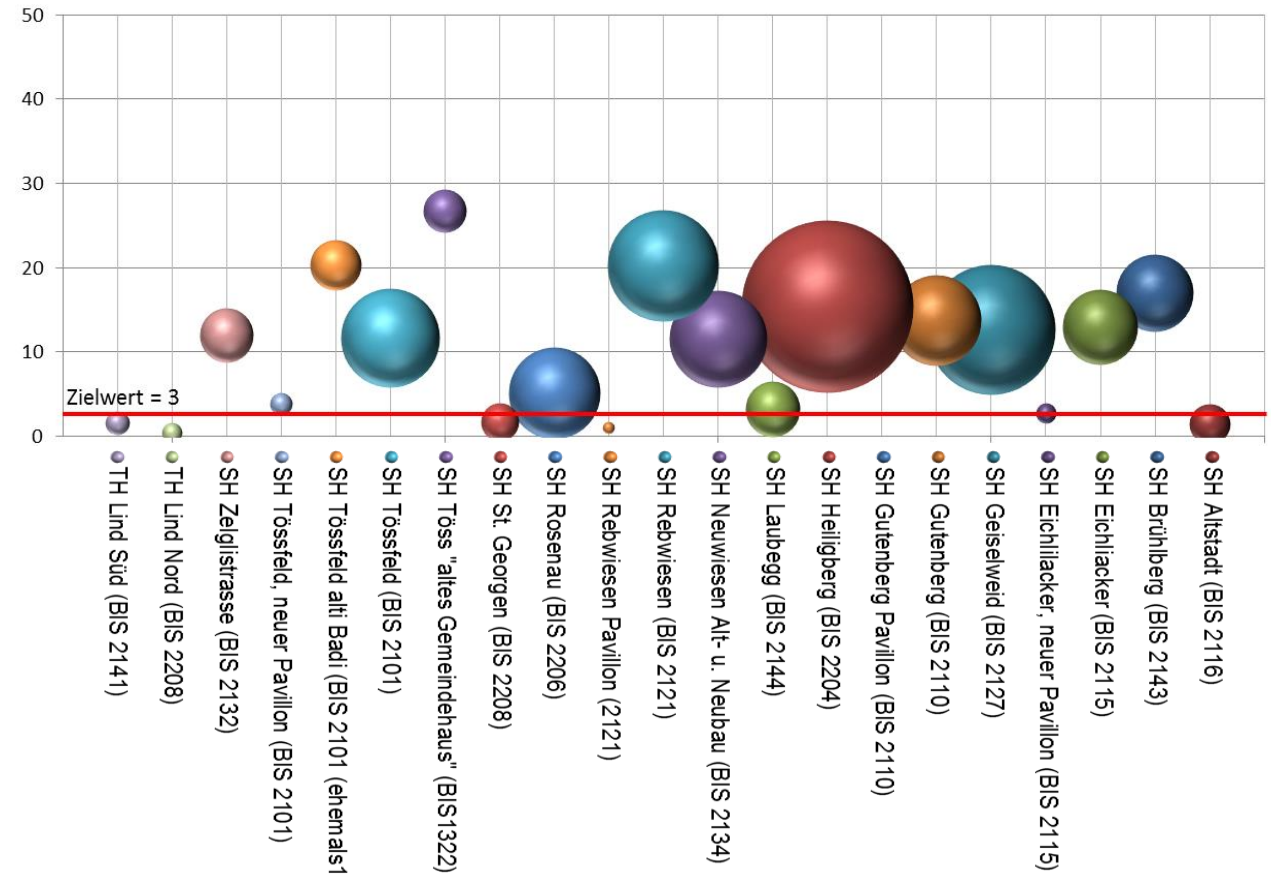
### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]



## Schulkreis Oberwinterthur

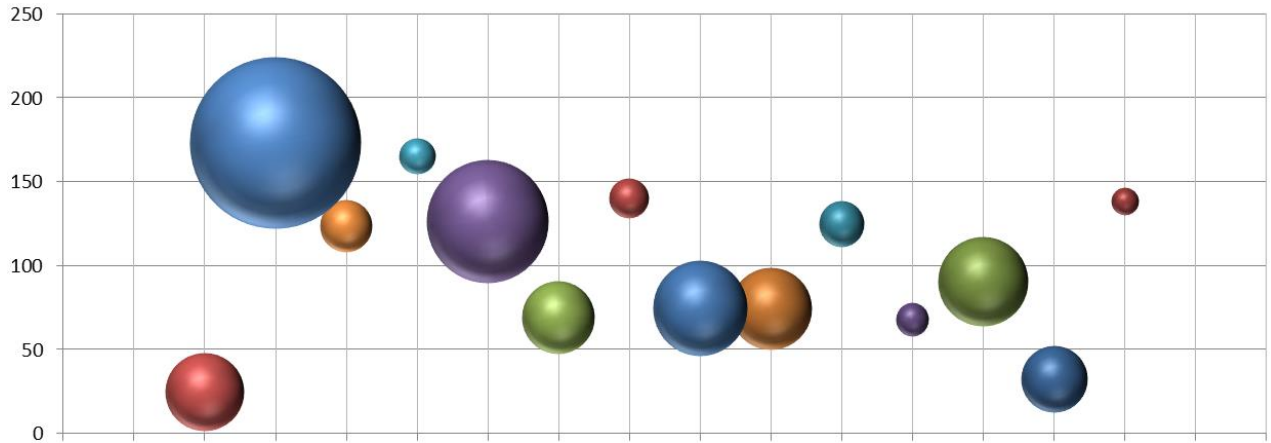
Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergieverbrauch total [kWh]	Primärenergieverbrauch total [kWh]	Treibhausgasemissionen [kg]
SH Dorf-Oberi (BIS 2123)	267	37'015	37'551	8'055
<b>SH Eulachpark (BIS 2207)</b>	<b>6702</b>	<b>220'644</b>	<b>127'891</b>	<b>26'259</b>
<b>SH Guggenbühl (BIS 2128)</b>	<b>4508</b>	<b>409'882</b>	<b>394'294</b>	<b>84'697</b>
SH Guggenbühl, neuer Pavillon (BIS 2128)	798	54'514	965	347
SH Hegi Mettlenstr. 6 (BIS 2119)	835	104'570	103'055	22'123
<b>SH Hegifeld (BIS 2111)</b>	<b>4471</b>	<b>333'863</b>	<b>75'873</b>	<b>16'119</b>
<b>SH Lindberg (BIS 2201)</b>	<b>6101</b>	<b>456'708</b>	<b>80'538</b>	<b>18'745</b>
SH Reutlingen (BIS 2122)	552	77'517	82'409	20'065
<b>SH Römerstr. (BIS 2102)</b>	<b>3812</b>	<b>265'544</b>	<b>243'661</b>	<b>52'363</b>
<b>SH Rychenberg (BIS 2209)</b>	<b>5987</b>	<b>758'987</b>	<b>620'485</b>	<b>133'841</b>
SH Stadel (BIS 2136)	395	65'445	70'541	17'172
SH Talacker (BIS 2130)	1095	135'704	135'834	29'148
<b>SH Wallrüti, Stofflerenweg (BIS 2109)</b>	<b>8660</b>	<b>1'503'727</b>	<b>1'530'136</b>	<b>328'212</b>

Der Schulkreis Oberwinterthur beinhaltet sieben grosse Schulanlagen, diese prägen den im Wesentlichen den Endenergieverbrauch des Schulkreises. In der Grafik fällt speziell auf, dass die Schulanlage Wallrüti einen sehr hohen spezifischen Energieverbrauch hat. Es ist bekannt, dass die Anlage eine schlechte Gebäudehülle hat. Für das Schulhaus Wallrüti ist ein Ersatzneubau in Planung.

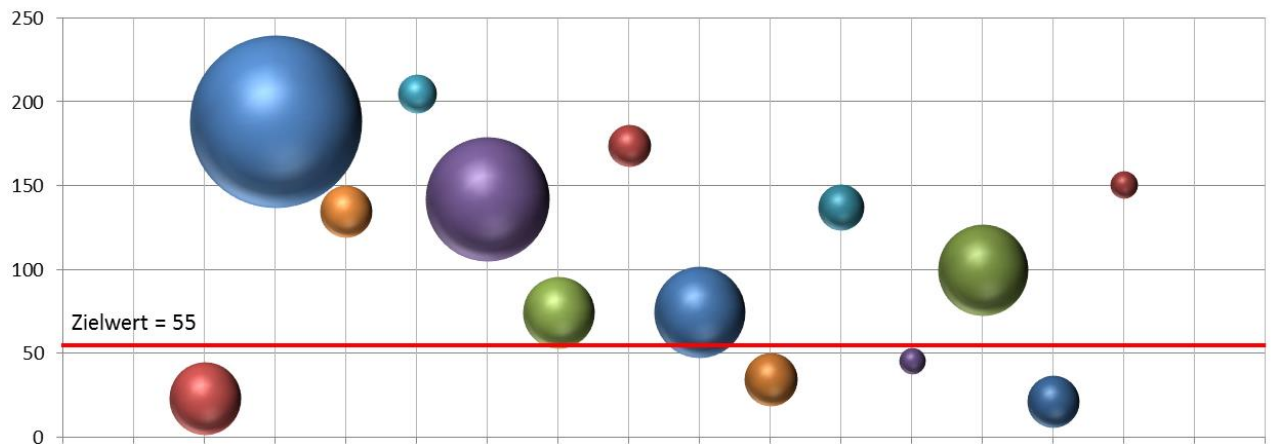
Im Gegensatz zum Schulhaus Wallrüti braucht die nach Minergie-P-Standard gebaute Schulanlage Zinzikon pro Quadratmeter viel weniger Energie wodurch auch der Gesamtenergieverbrauch gering bleibt.

In der Auswertung nach Primärenergie und Treibhausgasemissionen wird deutlich, dass heute nur 4 Schulhäuser den Zielwert erreichen. Eine wesentliche Reduktion des Energieverbrauchs im Schulkreis Oberwinterthur, wird der Ersatzneubau des Schulhaus Wallrüti bringen. Massgebende weitere Beiträge an eine Energieverbrauchsreduktion können zukünftige Sanierungen der Schulanlagen Rychenberg und Guggenbühl bringen.

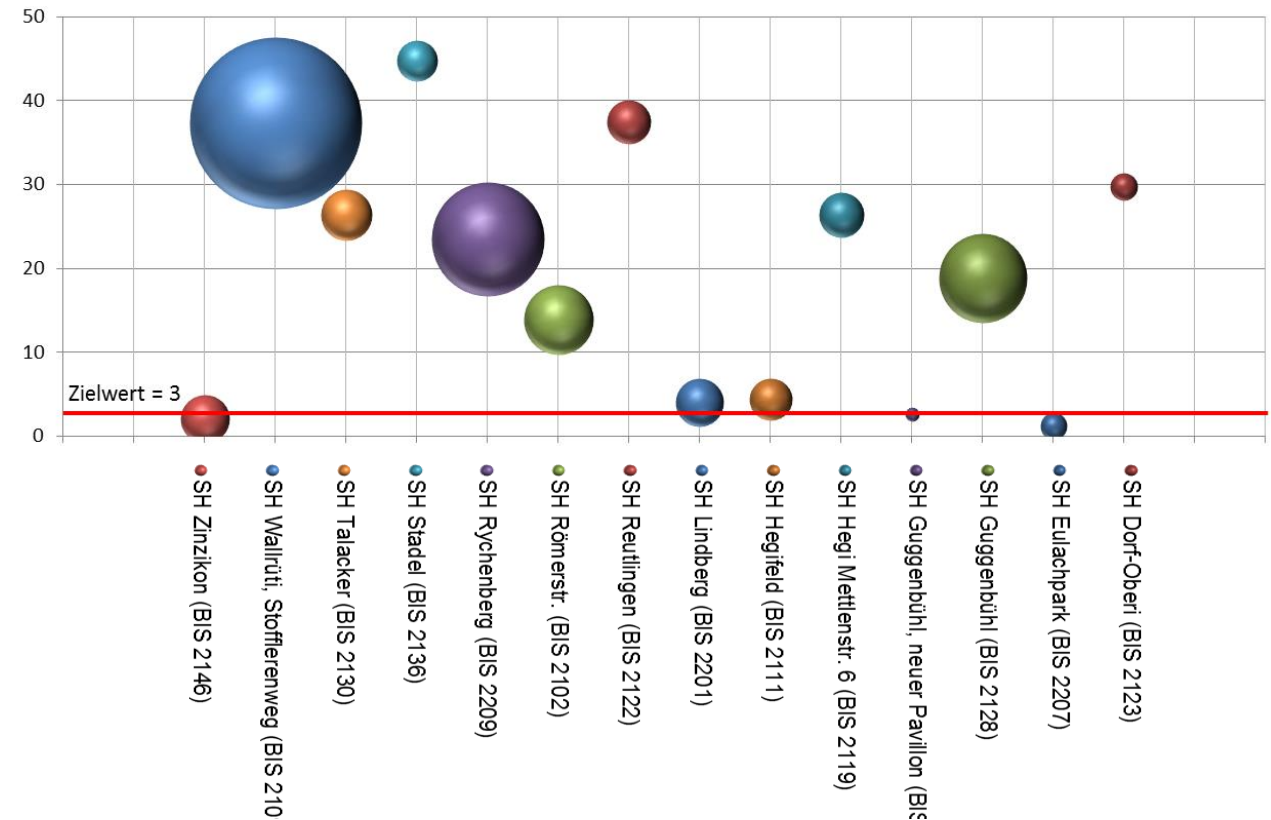
### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]



## Schulkreis Seen-Mattenbach

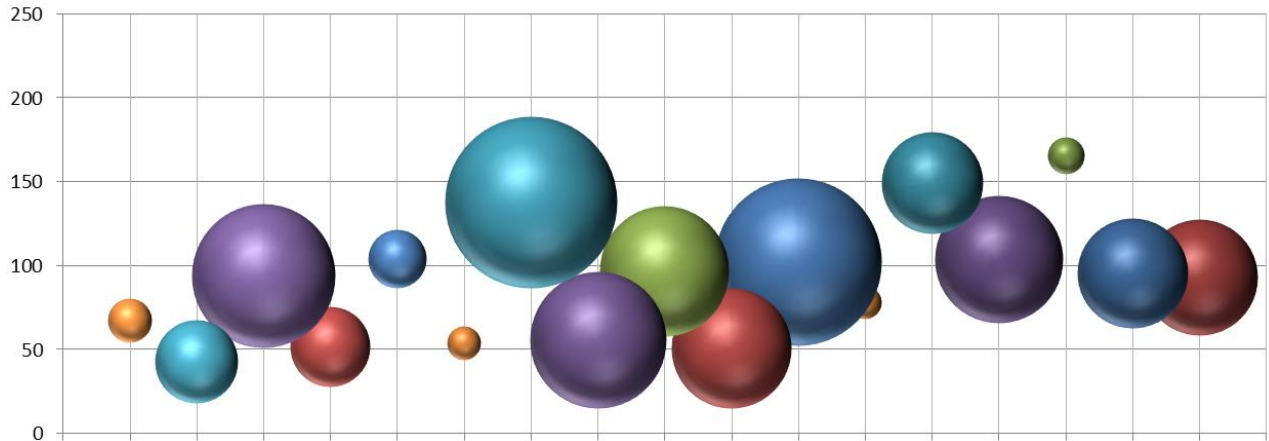
Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergieverbrauch total [kWh]	Primärenergieverbrauch total [kWh]	Treibhausgasemissionen [kg]
SH Büelwiesen (BIS 2202)	5631	525'419	646'803	130'508
SH CP-Schule (BIS 2303) Mauerschule	4922	472'638	388'571	83'712
SH Eidberg (BIS 2106)	314	52'097	54'597	13'296
SH Gutschick (BIS 2124)	6114	637'476	442'385	90'085
SH Hörnlistr.-Pavillon "Metalli" (BIS 2353)	2700	404'010	126'088	26'996
SH Iberg (BIS 2114)	528	41'408	7'372	1'315
SH Mattenbach (BIS 2211)	10662	1'096'762	999'589	215'913
SH Metallarbeiter-Schule (BIS 2355)	11130	568'351	248'133	51'780
SH Michaelschule (BIS 2302)	6740	654'271	517'453	111'784
SH Oberseen (BIS 2142)	13015	727'047	406'367	87'258
SH Schönengrund (BIS 2135)	8380	1'156'840	1'116'751	239'786
SH Schönengrund, Pavillon (BIS 2135)	798	43'109	781	281
SH Seen Dorf (BIS 2210)	1221	127'421	106'967	23'065
SH Sennhof (BIS 2133)	4789	249'116	21'967	10'102
SH Steinacker (BIS 2126)	8583	807'568	738'444	167'944
SH Tägelmooos (BIS 2140)	6241	269'811	204'856	44'264
TH Büelhofstrasse (BIS 2213)	1072	72'600	87'927	17'748

Der Schulkreis Seen-Mattenbach ist geprägt durch die grossen Schulanlagen Oberseen, Metallarbeiter Schule, Mattenbach und Schönengrund.

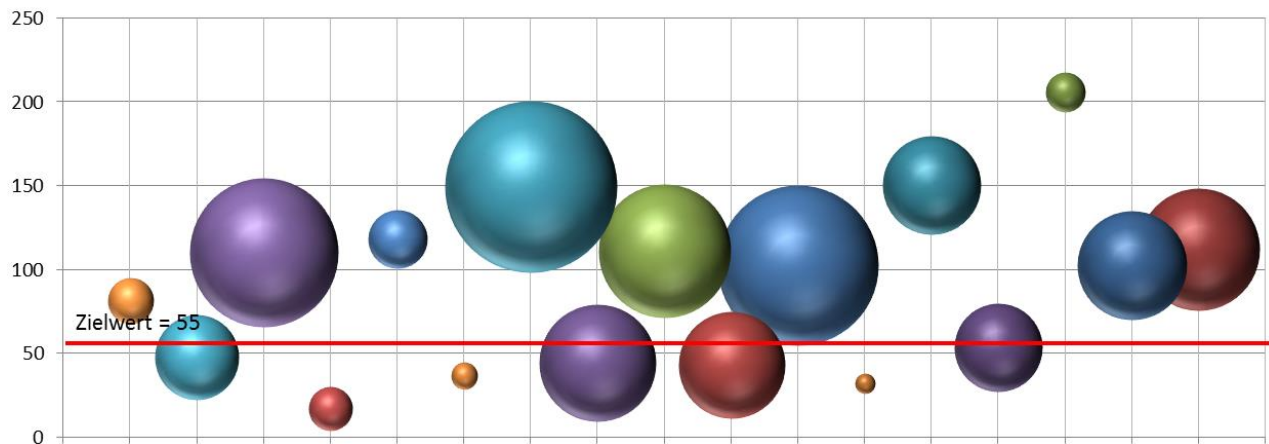
Die beiden Schulanlagen Oberseen und Metallarbeiter Schule weisen aufgrund ihrer guten Bauweise und Wärmeerzeugungssystemen verhältnismässig geringe Energieverbräuche auf. Trotzdem werden die angestrebten Zielwerte 2050 für die Treibhausgasemissionen knapp nicht erreicht.

Das Schulhaus Mattenbach, welches heute noch mit Erdgas beheizt wird, soll 2020 an die Fernwärme angeschlossen werden. Dies wird die Primärenergie und Treibhausgasemissionen markant senken. Ausserdem wird zur gleichen Zeit die Fassade saniert und wird nach der Sanierung einen wesentlich besseren Dämmwert aufweisen. Entsprechend werden der Heizenergiebedarf und damit auch der Endenergiebedarf merklich sinken.

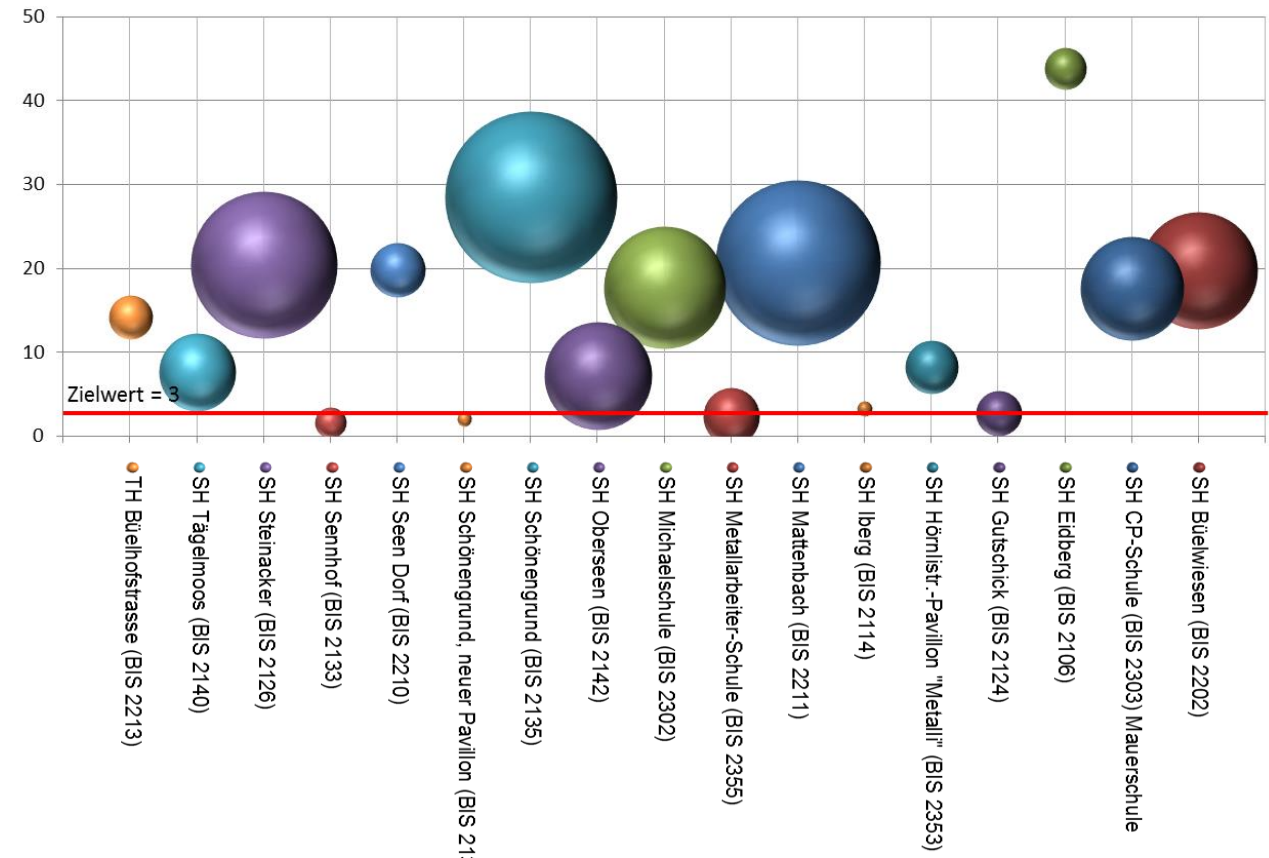
### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]



## Schulkreis Veltheim-Wülflingen

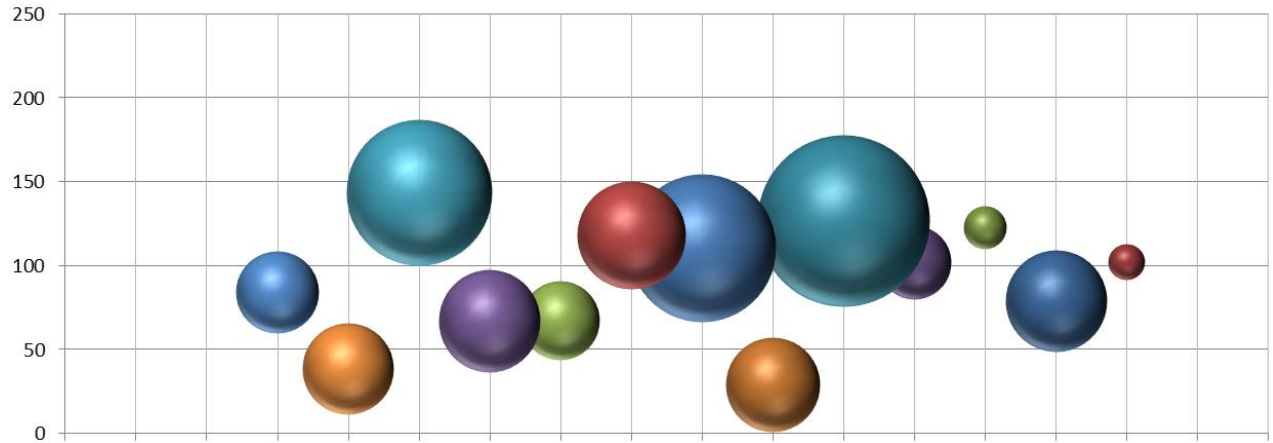
Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergieverbrauch total [kWh]	Primärenergieverbrauch total [kWh]	Treibhausgasemissionen [kg]
SH Ausserdorf Pavillon (BIS 2138)	431	44'252	41'006	8'817
SH Ausserdorf Wülflingen (BIS 2138)	4412	350'341	325'143	69'910
SH Bachtelstrasse (BIS 2103)	494	60'875	59'102	12'692
SH Erlenstrasse inkl. Pavillon (BIS 2107)	1794	183'346	157'235	38'314
SH Feld (BIS 2205)	7906	1'003'258	743'809	160'848
SH Hohfurri (BIS 2203)	10030	295'376	113'638	25'373
SH Langwiesen (BIS 2113)	6643	737'088	699'978	151'090
SH Schachen (BIS 2104)	3349	397'152	116'041	24'744
SH Talhofweg (BIS 2131 + 2065)	3126	211'035	185'710	39'990
SH Wiesenstrasse (BIS 2137)	5225	351'391	313'968	67'568
SH Wülflingerstrasse (BIS 2139)	4991	718'980	634'007	136'514
SH Wyden (BIS 2147)	7167	280'064	68'293	16'726
Werkjahrschule (BIS 2304)	2740	231'487	219'685	47'207

Der Schulkreis Seen-Mattenbach ist geprägt durch die grossen Schulanlagen Hohfurri, Wyden, Feld und Langwiesen.

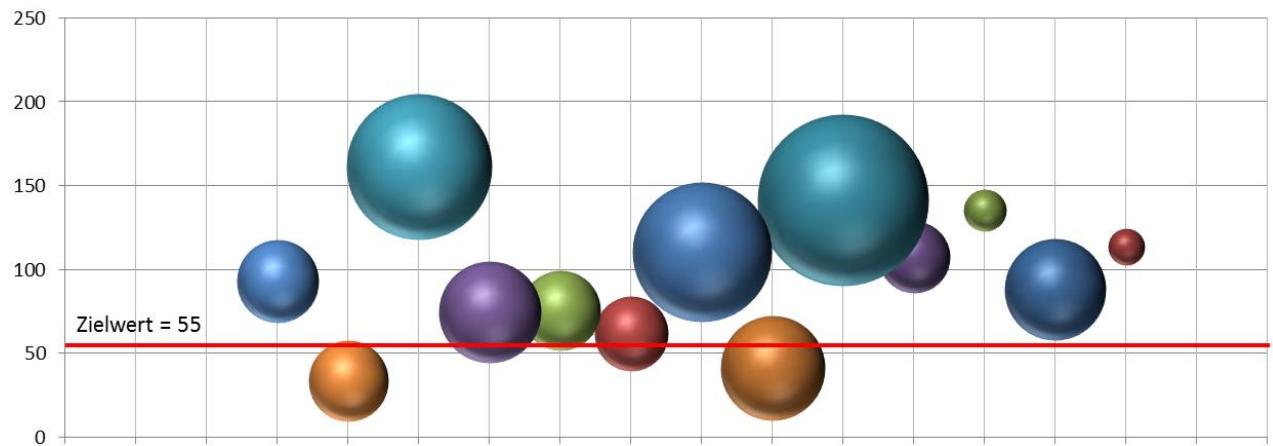
Während die Schulanlagen Hohfurri und Wyden zur Wärmeerzeugung Holzfeuerungen haben, schneiden die Schulanlagen Feld und Langwiesen mit Gasfeuerungen merklich schlechter ab.



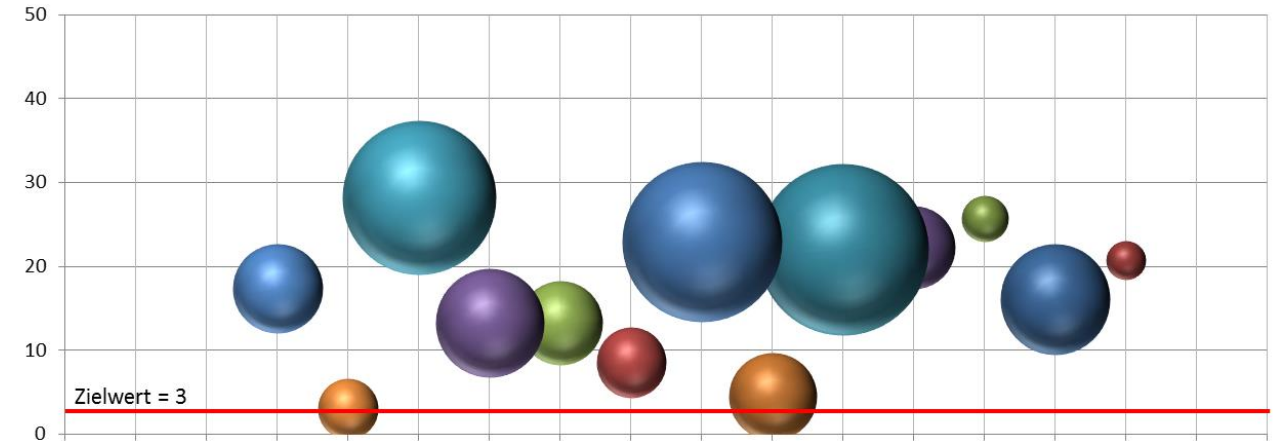
### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]

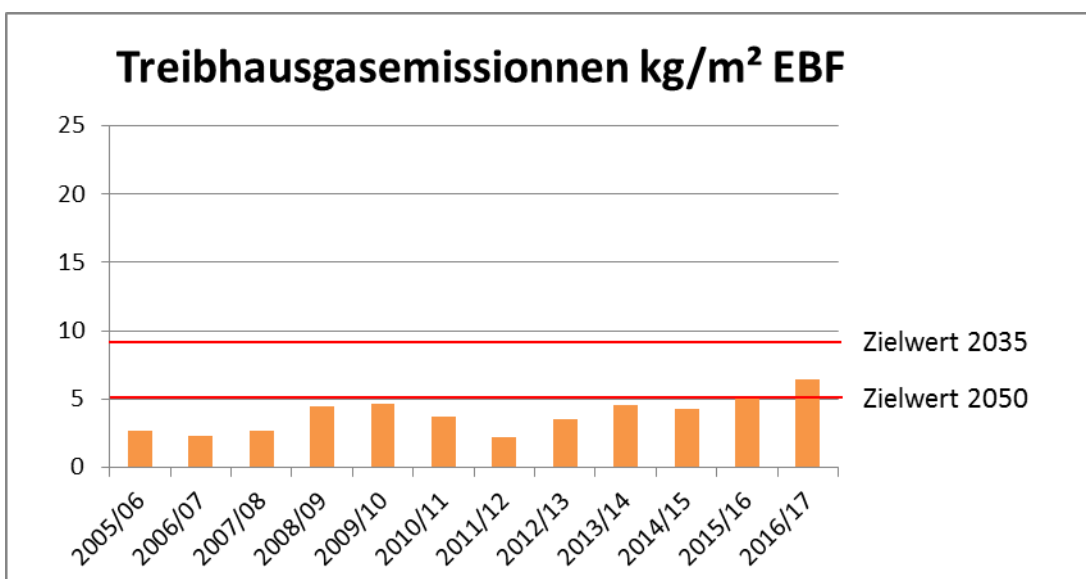
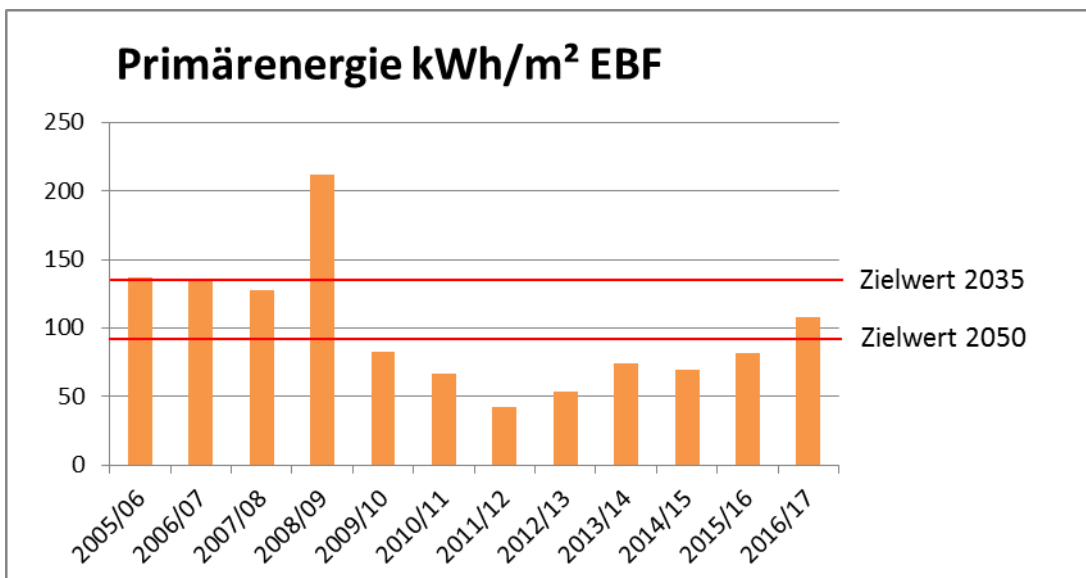
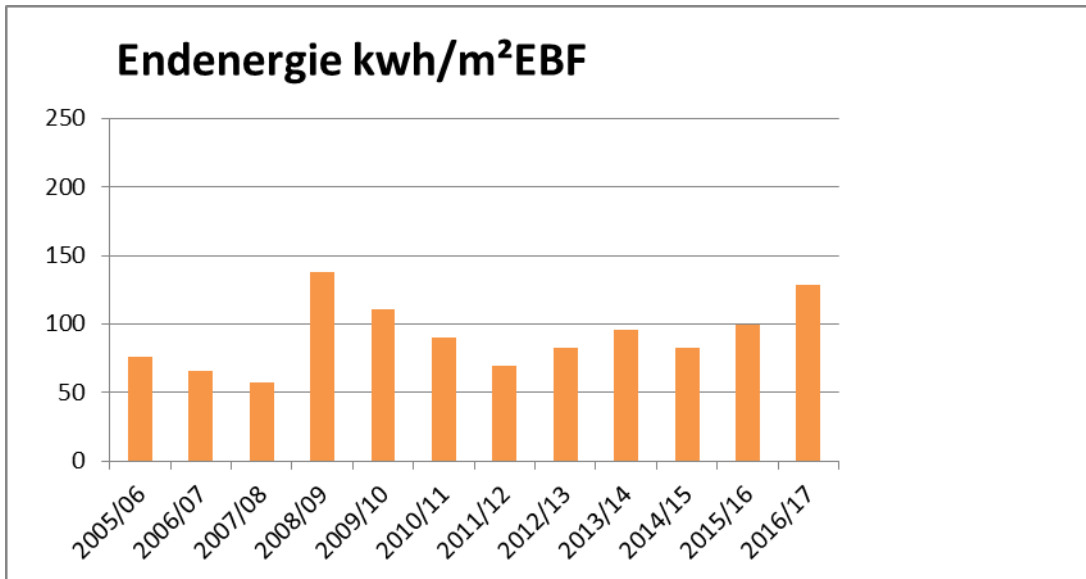


### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]

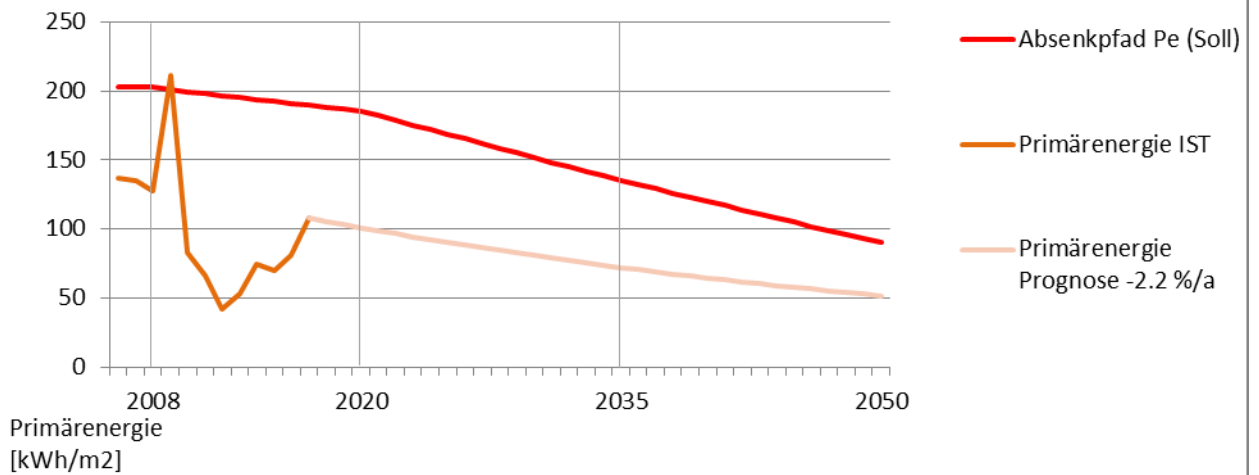


- Werkjahrschule (BIS 2304)
- SH Wyden (BIS 2147)
- SH Wülflingerstrasse (BIS 2139)
- SH Wiesenstrasse (BIS 2137)
- SH Talhofweg (BIS 2131 + 2065)
- SH Schachen (BIS 2104)
- SH Langwiesen (BIS 2113)
- SH Hohfuri (BIS 2203)
- SH Feld (BIS 2205)
- SH Erlenstrasse inkl. Pavillon (BIS :)
- SH Bachtelstrasse (BIS 2103)
- SH Ausserdorf Wülflingen (BIS 213)
- SH Ausserdorf Pavillon (BIS 2138)

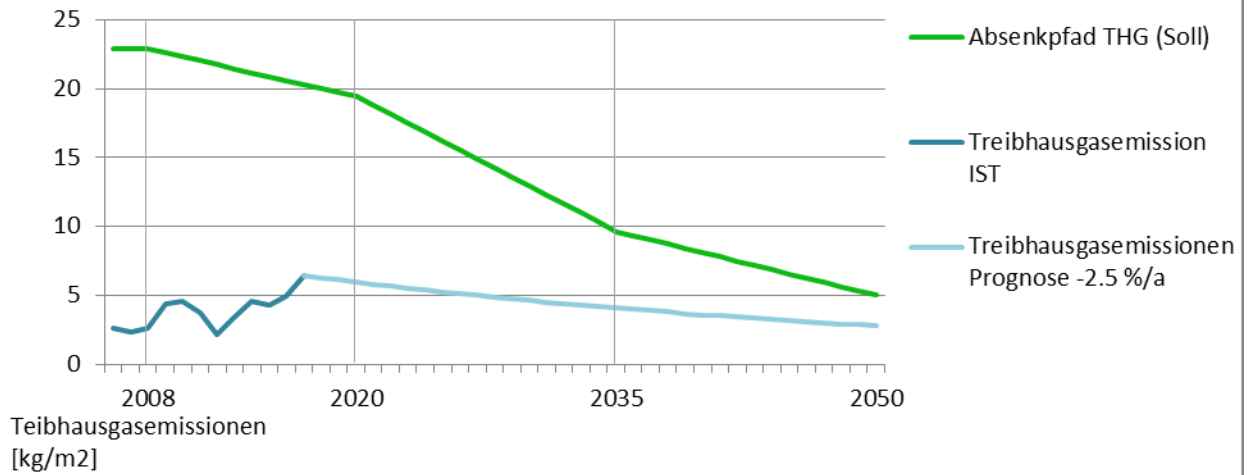
## Kulturbauten (Museen und Freizeitanlagen)



### Primärenergie Prognose -2.2 %/a



### Treibhausgasemissionen Prognose -2.5 %/a



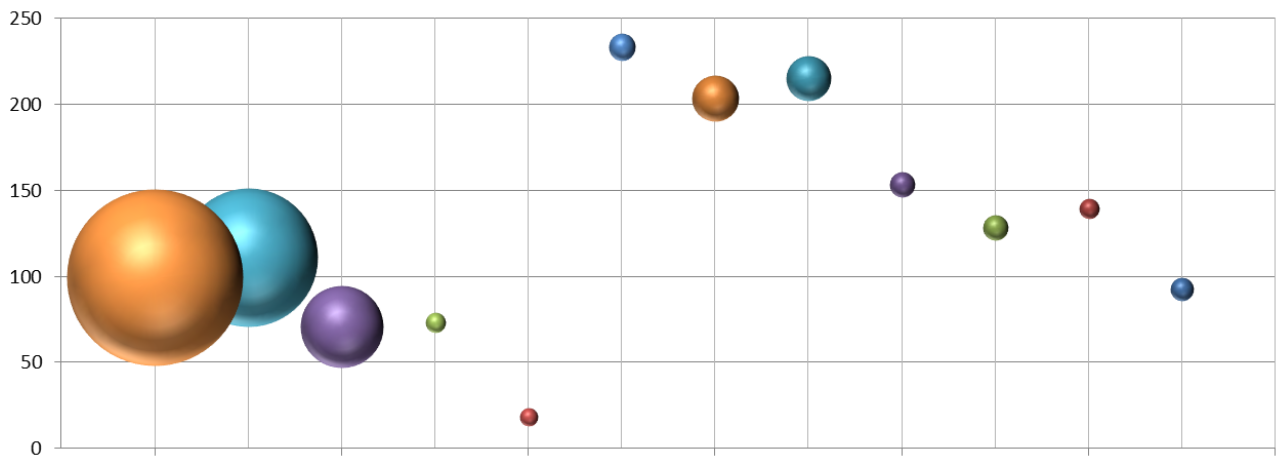
Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergie- verbrauch total [kWh]	Primärenergie- verbrauch total [kWh]	Treibhaus- gasemissionen [kg]
FZA Dätttau (BIS 147)	235	21'728	18'744	4'038
FZA Eichwäldli (BIS 140)	118	16'451	592	213
FZA Holzlegi (BIS 142)	200	25'734	22'452	4'836
FZA Iberg Chiesgrueb (BIS 156)	168	25'799	522	188
FZA im Hölderli (BIS 143)	384	82'823	31'090	6'953
FZA Kanzleistr. (BIS 144)	440	89'749	64'122	13'042
FZA Nägelsee (BIS 146)	132	30'780	615	222
FZA Q-Zentrum Gutschick (BIS 145)	776	14'288	514	185
FZA Veltheim, Quartierzentrum (BIS 170)	224	16'415	15'773	3'388
Gewerbemuseum (BIS 102)	4066	288'341	146'511	1'428
Oskar Reinhart Museum (BIS 101)	7352	818'259	238'793	51'442
Theater (BIS 120) (ohne Strom Parkhaus)	13508	1'345'577	725'257	149'471

Die erfassten Kulturbauten werden dominiert von den grossen Museen und dem Stadttheater Winterthur.

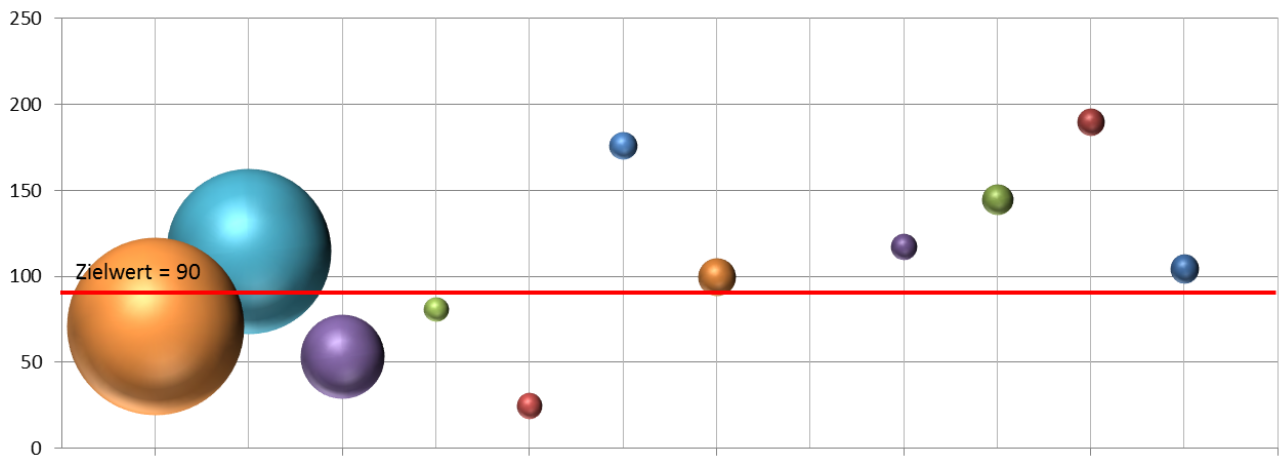
Die Freizeitanlagen sind wegen ihrer bescheidenen Grösse und wegen ihrer seltenen Benutzung annähernd zu vernachlässigen.

In den vorgängigen Grafiken fällt auf, dass die Kulturbauten gemessen an den Zielwerten von Verwaltungsbauten Kennwerte weit unterhalb des Absenkpfad aufweisen. Es fällt aber auch auf, dass der Trend der Messwerte der letzten 10 Jahren bei Treibhausgasemissionen zunehmend ist.

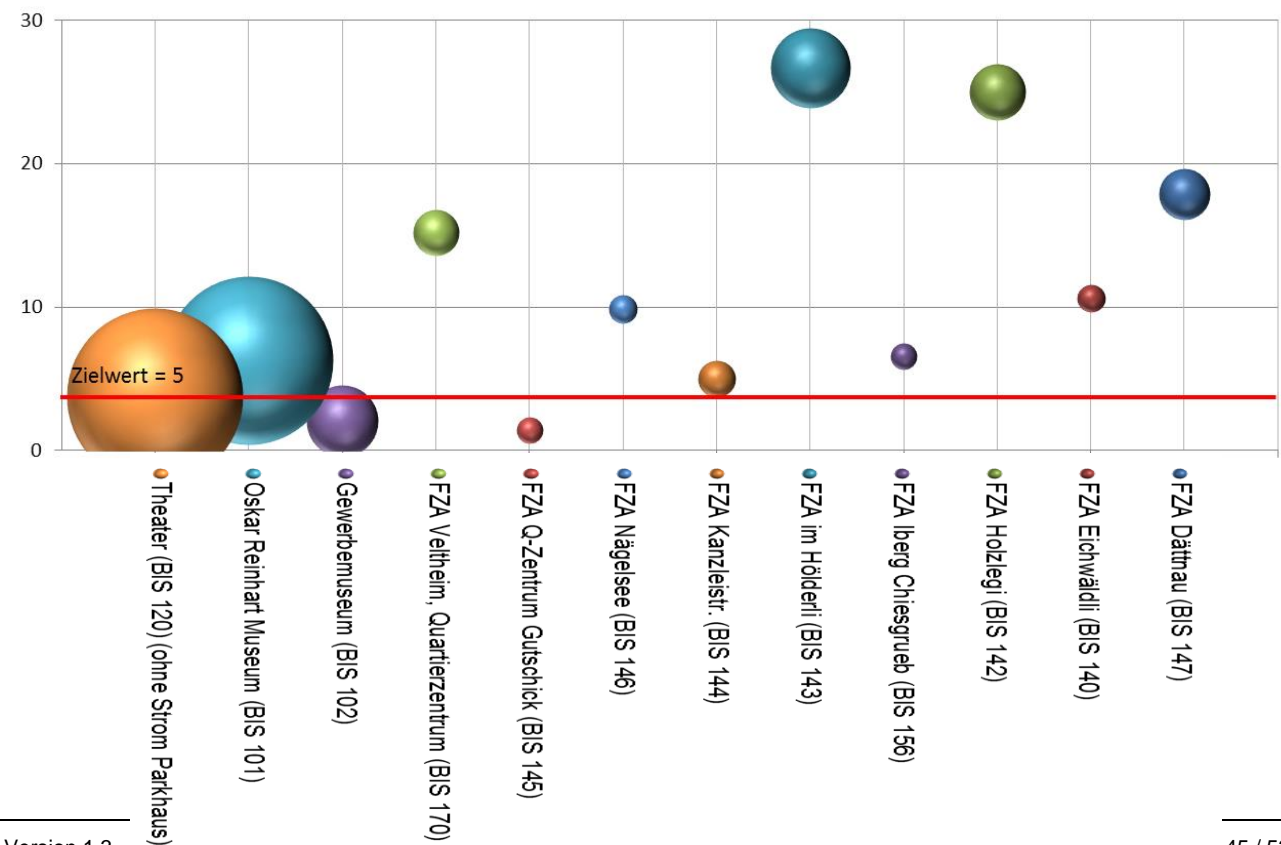
### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



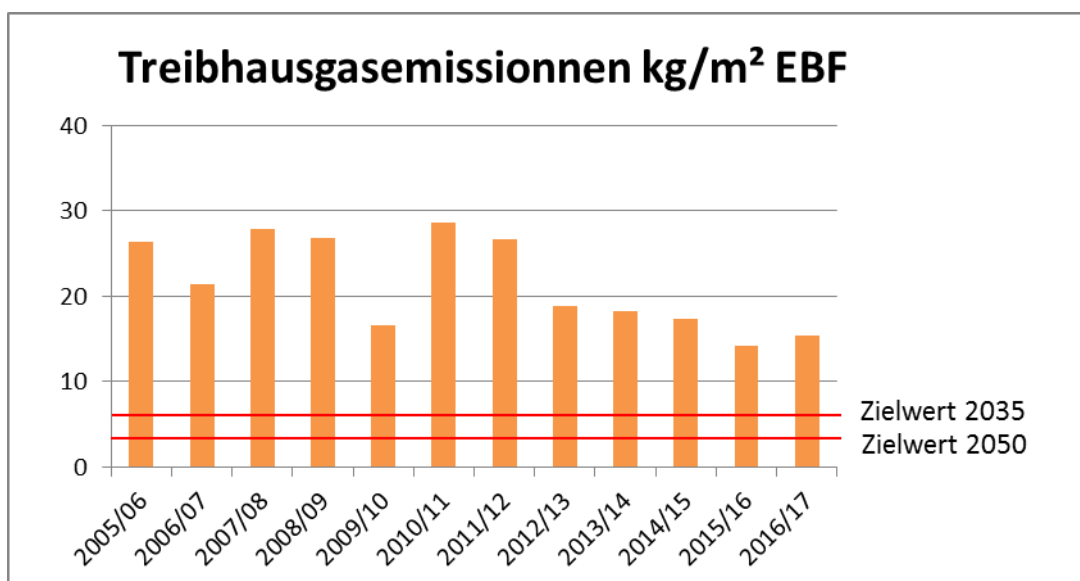
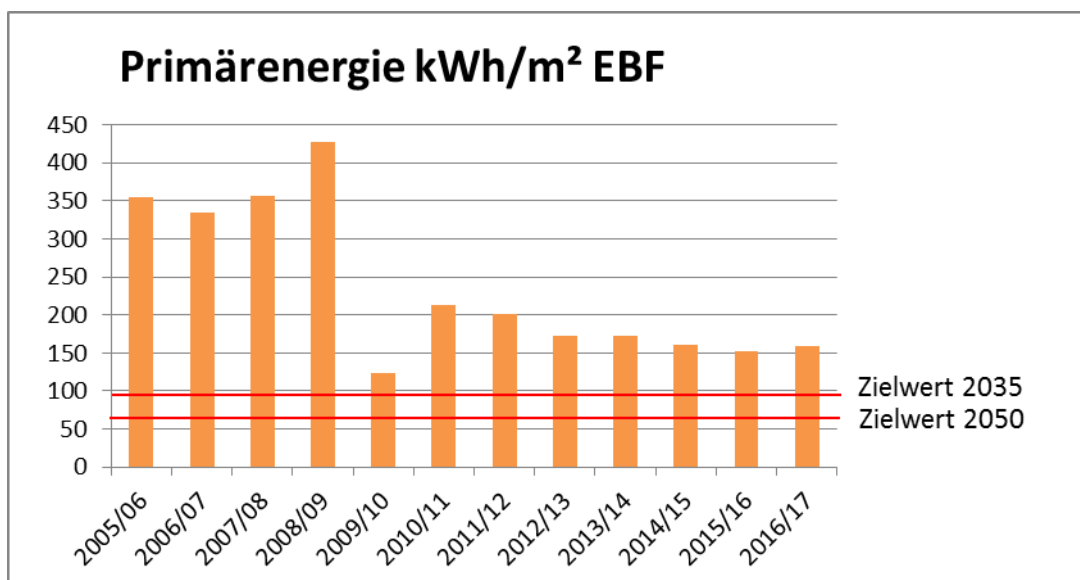
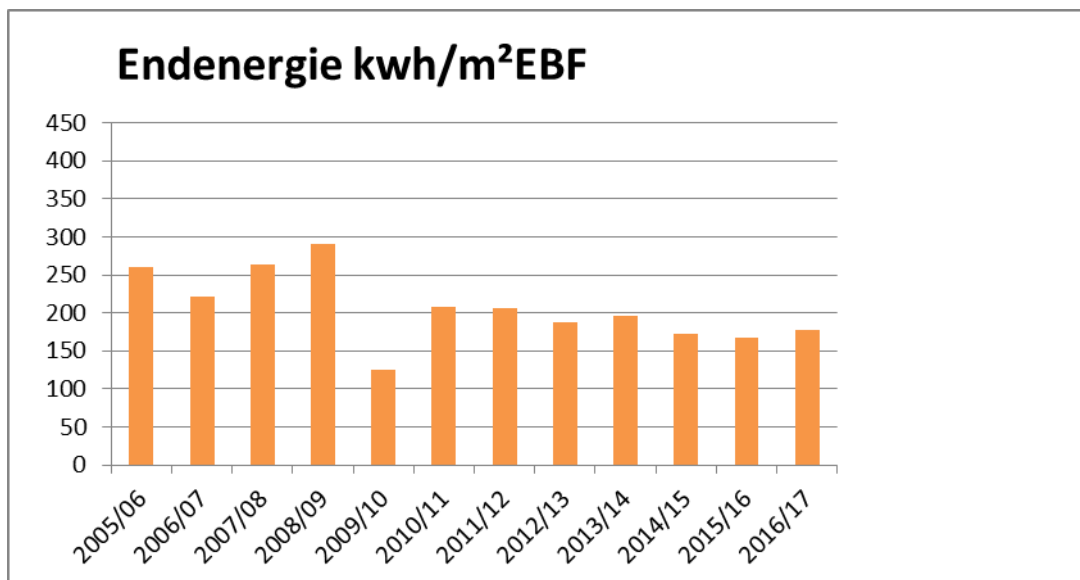
### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



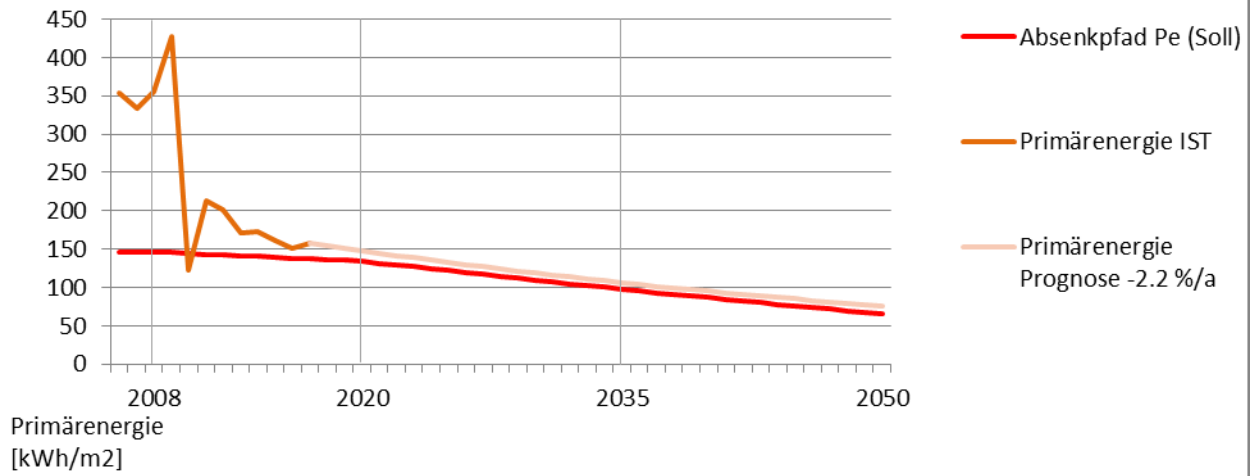
### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]



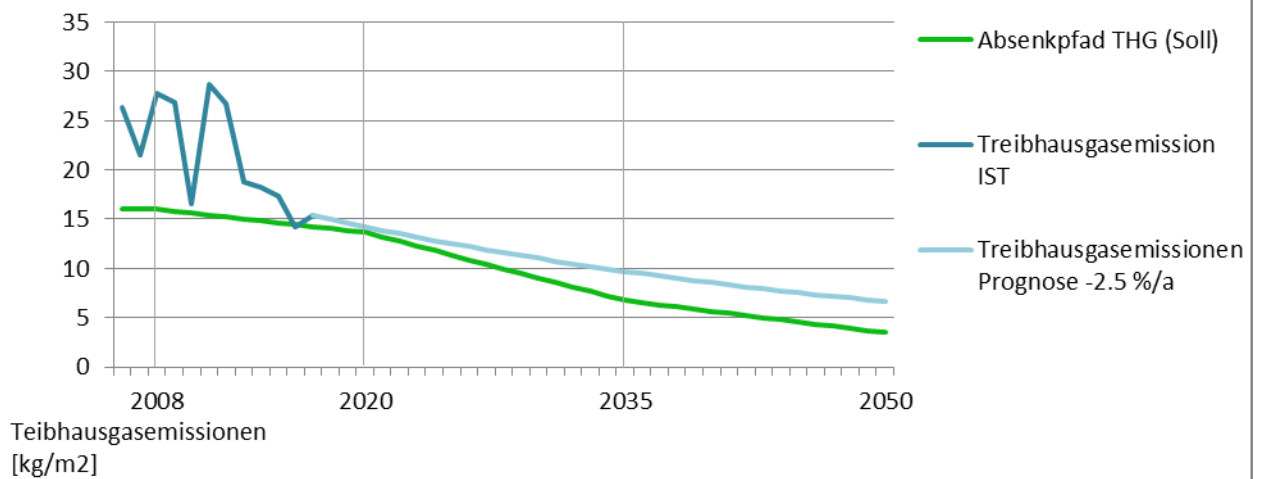
## Alterszentren



## Primärenergie Prognose -2.2 %/a



## Treibhausgasemissionen Prognose -2.5 %/a



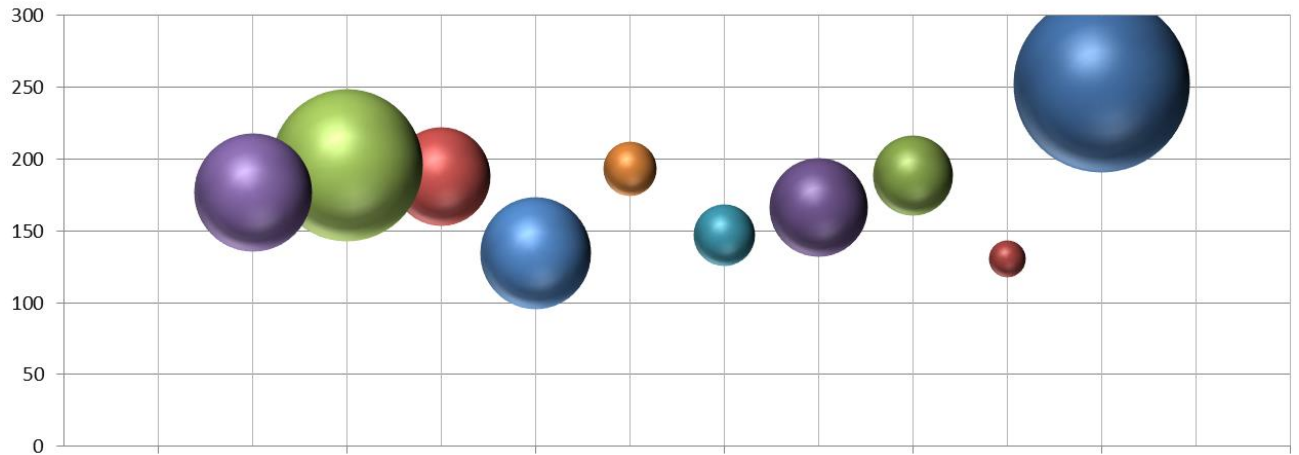
Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergie- verbrauch total [kWh]	Primärenergie- verbrauch total [kWh]	Treibhaus- gasemissionen [kg]
AZ Adlergarten / Haupthaus (BIS 2510)	12665	3'203'864	1'451'575	302'193
AZ Adlergarten / kleiner Adlergarten (BIS 2550)	1038	136'050	95'050	19'350
AZ Adlergarten / PH 2 (BIS 2512)	3429	648'183	435'895	88'882
AZ Adlergarten / Provisorium (BIS 2511)	5925	987'040	431'285	89'995
AZ Adlergarten / Sunnehus (BIS 2502)	2612	384'769	301'828	61'534
AZ Adlergarten / Villa Adlergarten (BIS 2551)	1490	288'837	199'287	40'621
AZ Brühlgut (BIS 2560)	9311	1'257'566	596'619	123'937
AZ Neumarkt (BIS 2570)	5204	979'139	601'249	124'343
AZ Oberi (AZ + Personalhaus) (BIS 2520)	11989	2'350'665	1'609'429	349'237
AZ Rosental (BIS 2580)	8016	1'422'605	1'169'029	252'365

Die Auswertung der Alterzentren wird dominiert durch die grossen Gebäude der AZ Adlergarten, Oberi und Rosental.

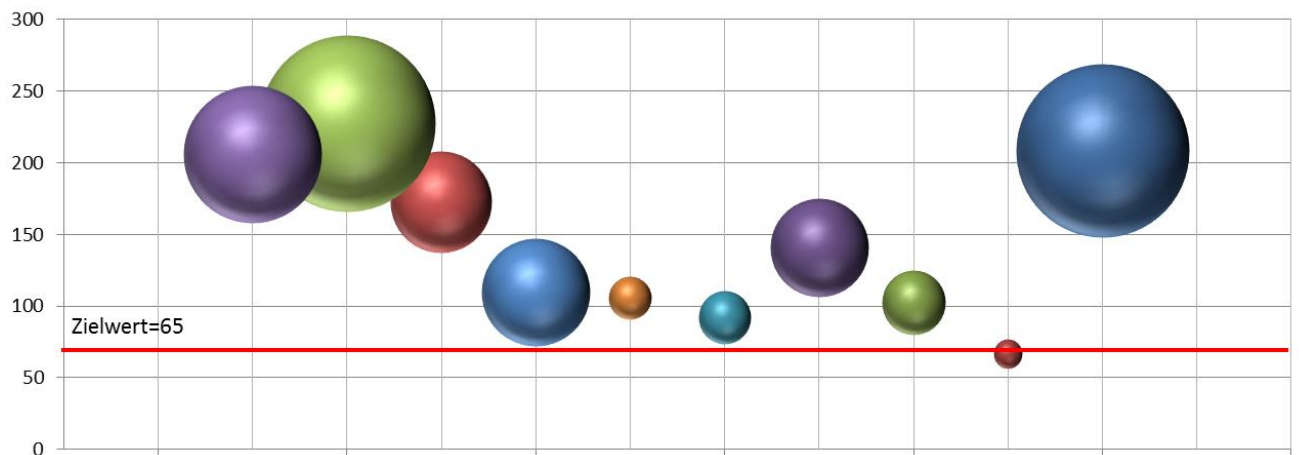
Bei den Alterszentren wurde der Zielwert Wohnen angewendet. Fraglich ist, ob der Zielwert für die Nutzung angemessen resp. geeignet ist. Die SIA 2040 gibt für diese Kategorie keine spezifischen Zielwerte vor. Es zeigt sich jedoch, dass die Alterszentren durchgehend Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen weit über dem Zielwert Wohnen haben.



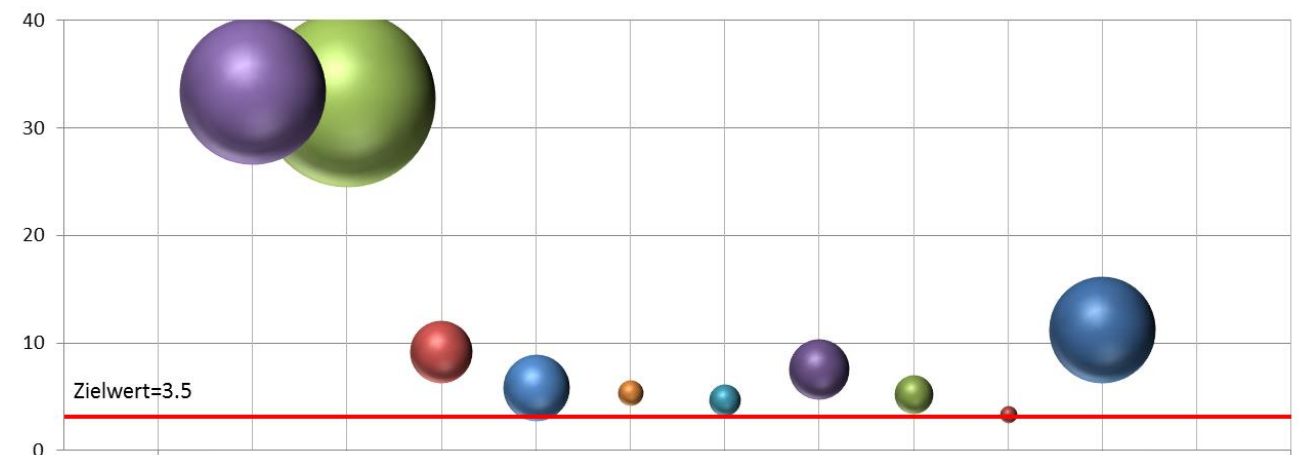
### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]



AZ Rosental (BIS 2580)

AZ Oberl (AZ + Personalhaus) (BIS 252)

AZ Neumarkt (BIS 2570)

AZ Brühlgut (BIS 2560)

AZ Adlergarten / Villa Adlergarten (BIS 2)

AZ Adlergarten / Sunehus (BIS 2502)

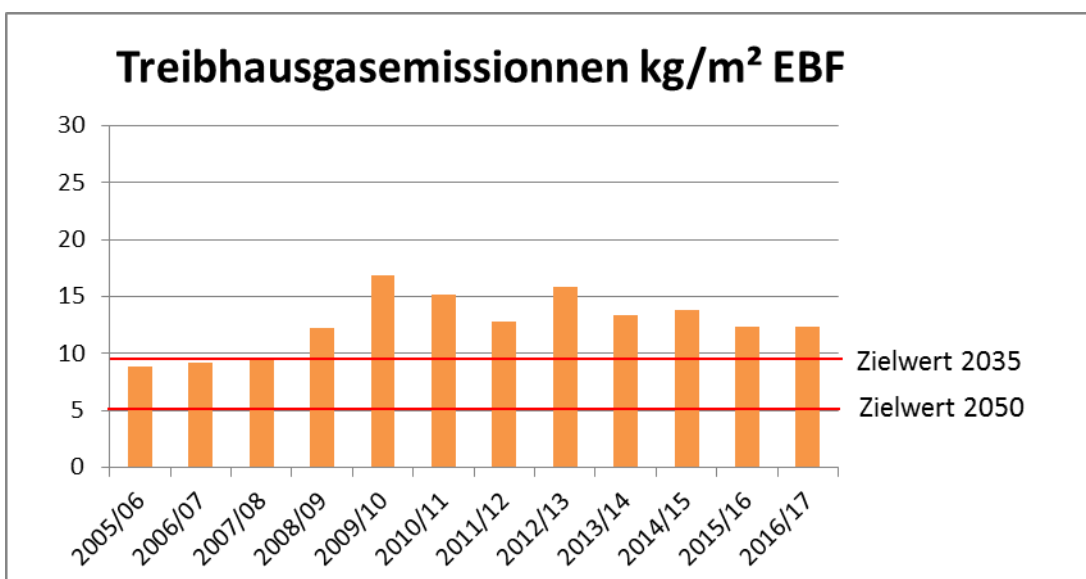
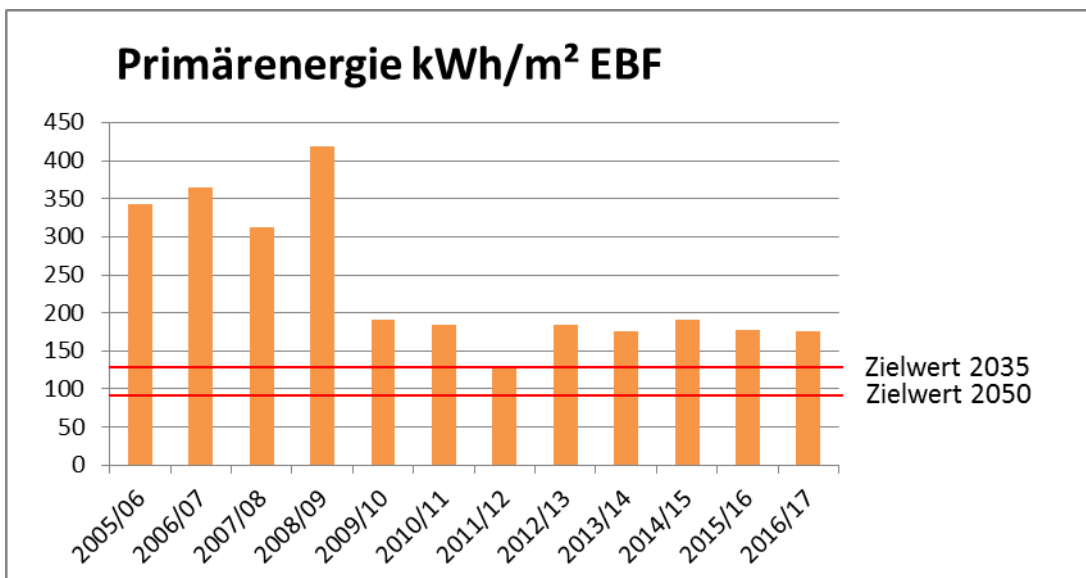
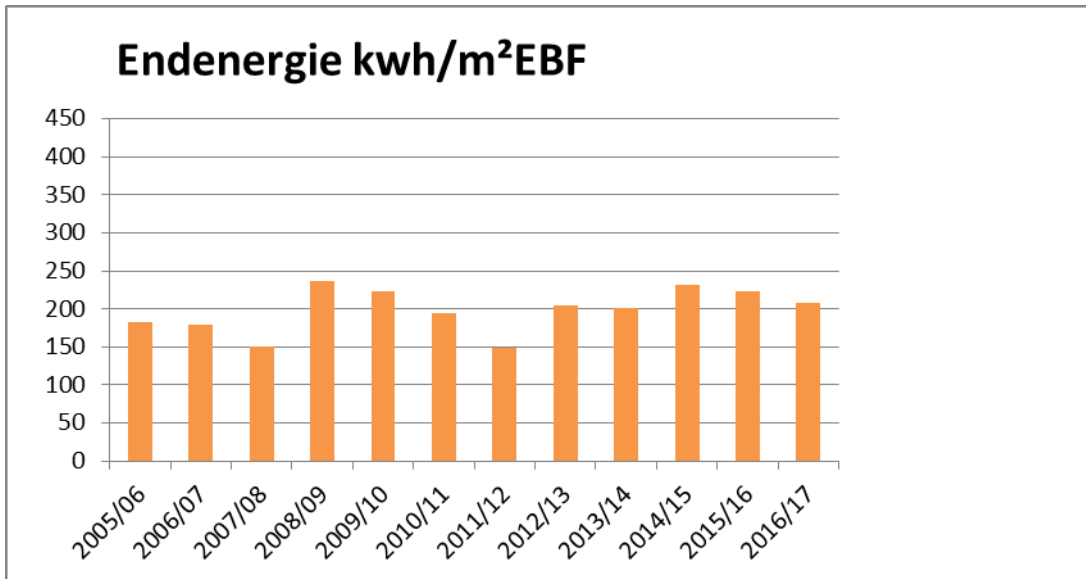
AZ Adlergarten / Provisorium (BIS 2511)

AZ Adlergarten / PH 2 (BIS 2512)

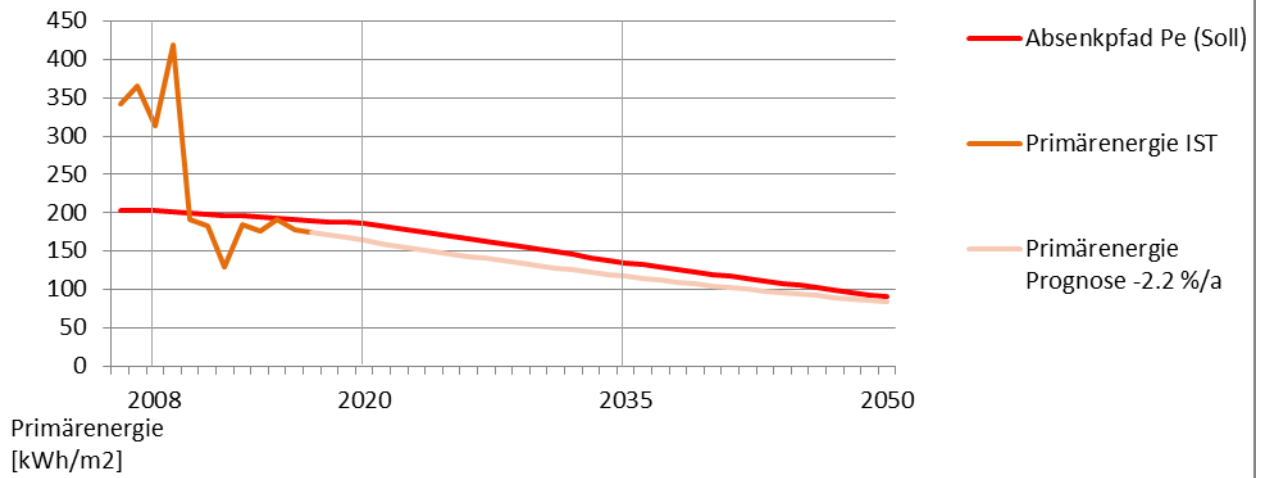
AZ Adlergarten / Kleiner Adlergarten (BIS 2510)

AZ Adlergarten / Haupthaus (BIS 2510)

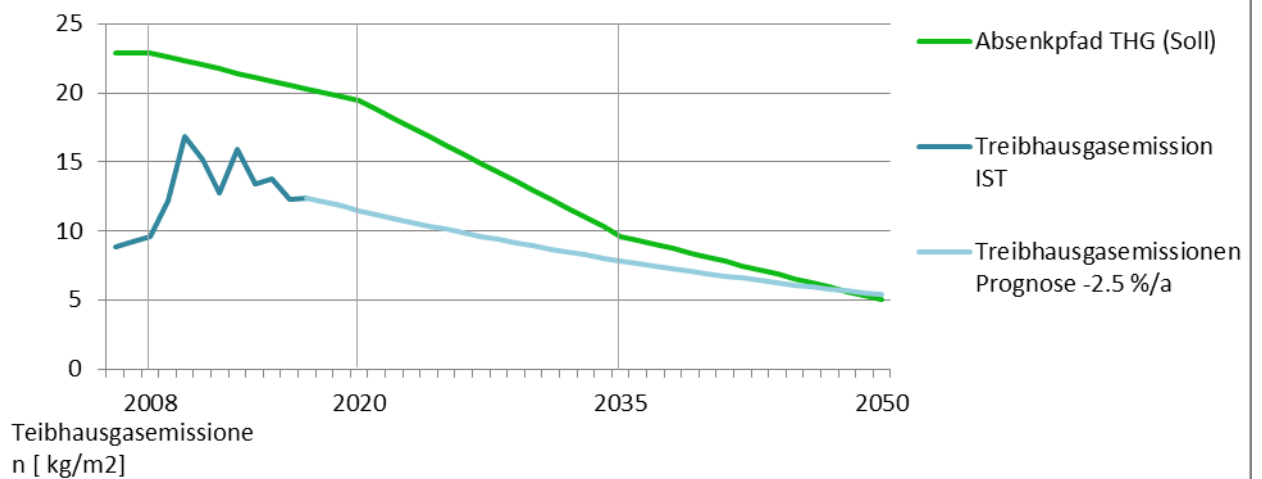
## Sportbauten



## Primärenergie Prognose -2.2 %/a



## Treibhausgasemissionen Prognose -2.5 %/a



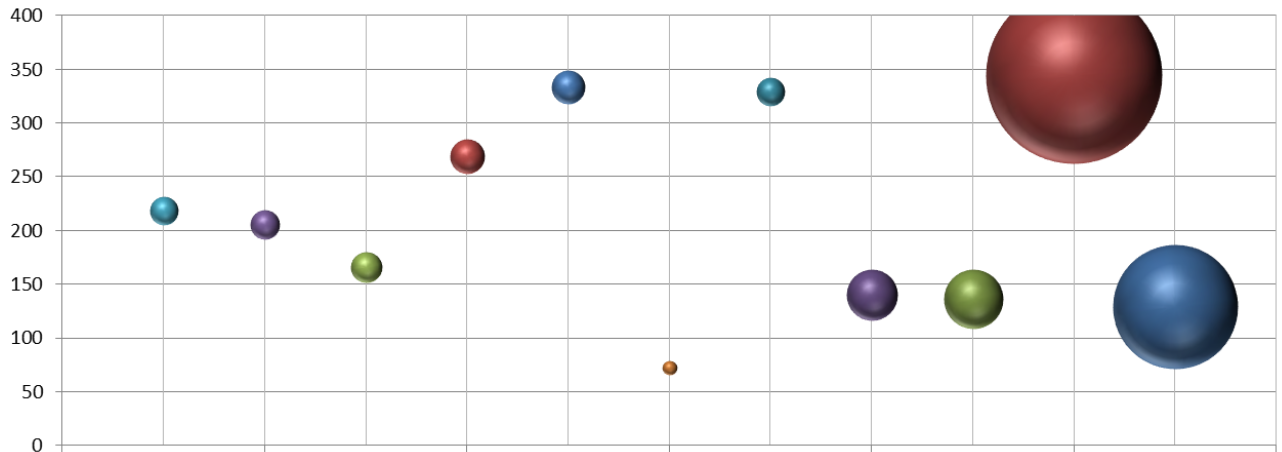
Objekt	EBF [m <sup>2</sup> ]	Endenergie- verbrauch total [kWh]	Primärenergie- verbrauch total [kWh]	Treibhaus- gasemissionen [kg]
Eissporthalle (BIS 2481)	14223	1'840'312	442'691	97'286
Hallenbad Geiselweid (BIS 2401)	10738	3'705'507	2'025'062	417'046
Schützenwiese (BIS 2468)	2978	405'849	326'366	70'467
Sportanlage Deutweg (BIS 2450)	2161	302'932	164'470	33'883
Sportanlage Talgut (BIS 2461)	275	90'722	64'875	14'062
Sportanlage Talwiesen (BIS 2465)	322	23'390	842	303
Sportplatz Hegmatten (BIS 2466)	390	130'102	1'649	594
Sportplatz Flüeli (BIS 2463)	510	137'249	99'466	21'534
Sportplatz Reitplatz (BIS 2462)	664	110'279	18'457	3'312
Sportplatz Sporrer (BIS 2467)	478	98'400	74'104	16'034

Die erfassten Sportbauten werden dominiert vom Frei- und Hallenbad Geiselweid und der Eissporthalle Deutweg.

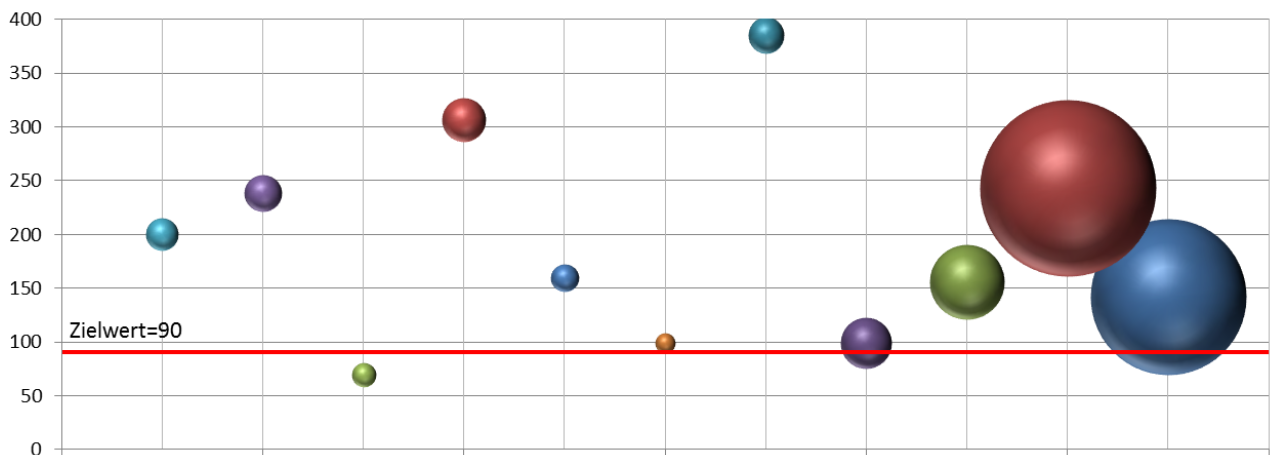
Die Trainingsräume und Garderobengebäude haben wegen ihrer bescheidenen Grösse und wegen ihrer seltenen Nutzung, einen verhältnismässig geringen Energieverbrauch.

Insbesondere die Sportplätze, deren Wärme und Warmwassererzeugung mittels Wärmepumpen erfolgen, haben einen vernachlässigbaren Primärenergieverbrauch und Treibhausgasausstoss.

### Endenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Primärenergie [kWh/m<sup>2</sup>EBF]



### Treibhausgasemissionen [kg/m<sup>2</sup>EBF]

