



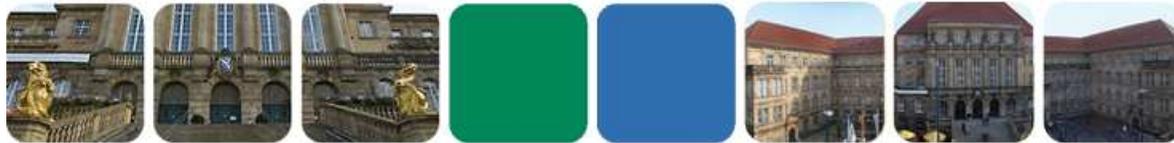
Energiebericht der städtischen Gebäude

2009 bis 2011

3. Fortschreibung

Dezernat -VI-
Verkehr, Umwelt, Stadtentwicklung und Bauen
Hochbau und Gebäudebewirtschaftung
B. Kremer, Dr. M. Hellmann

November 2012



Energiebericht des Hochbauamtes für die Gebäude der Stadt Kassel

Worüber wird berichtet?

INHALT

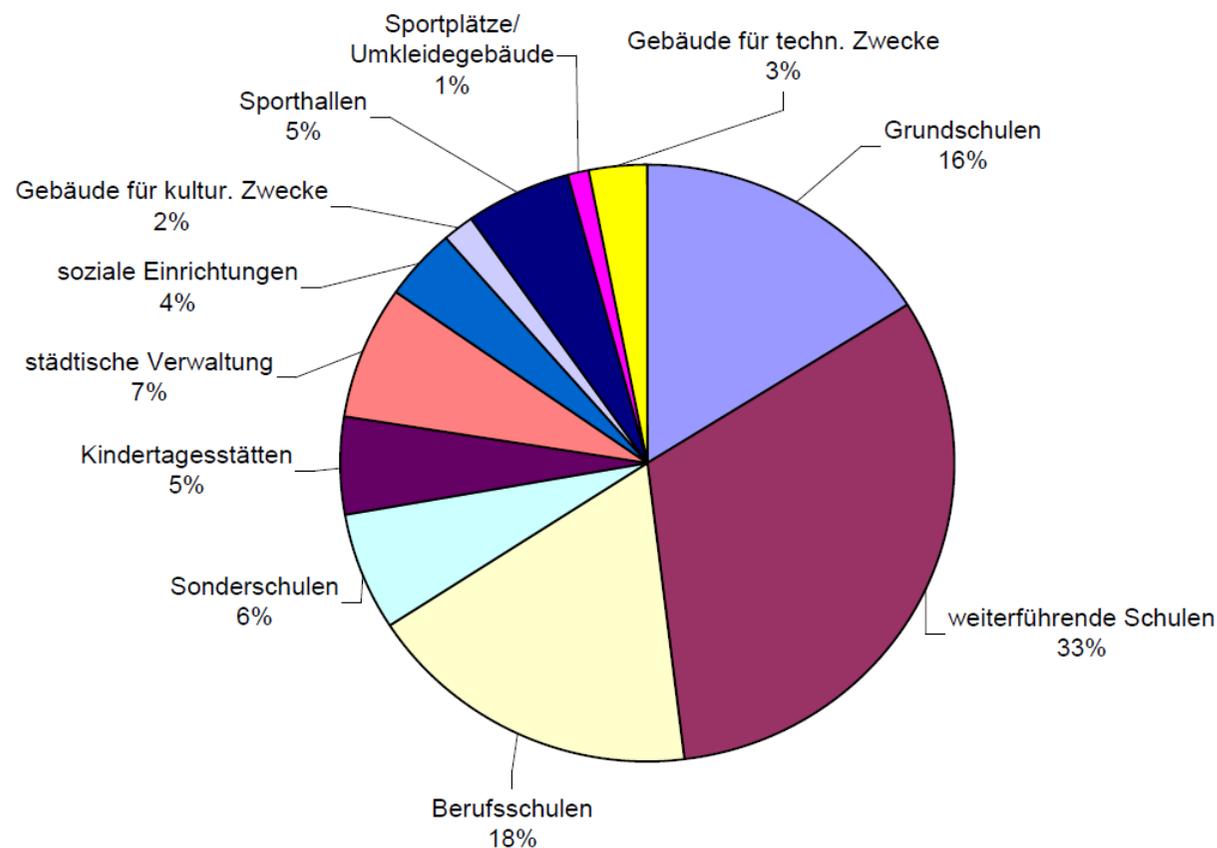
- **Ist-Zustand:** Energieverbrauch und Energiekosten und die Entwicklung von Kosten und Verbräuchen
- **Analyse:** Kennwertbildung und Einordnung der Energiekennwerte zur Beurteilung von notwendigen/ möglichen Maßnahmen
- **Energetische Maßnahmen und deren Auswirkungen:**
bauliche, technische und geringinvestive Maßnahmen
- **Ausblick:** zukünftige Anforderungen und Ausrichtung der Maßnahmen zur Energieeinsparung in städtischen Gebäuden



IST-Zustand:

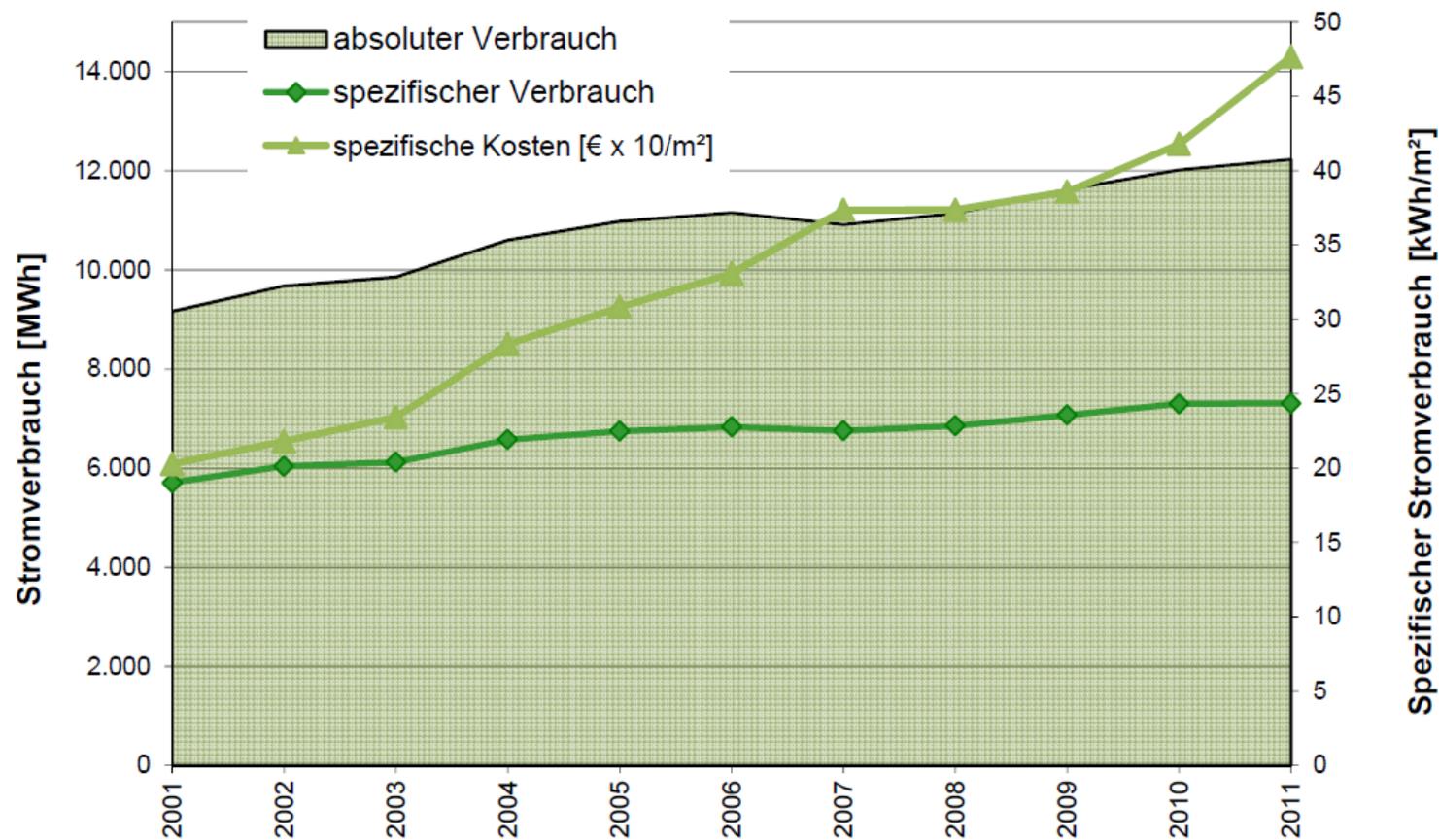
Gebäude der Stadt Kassel:

ca. 550.000 m² bewirtschaftete BGF



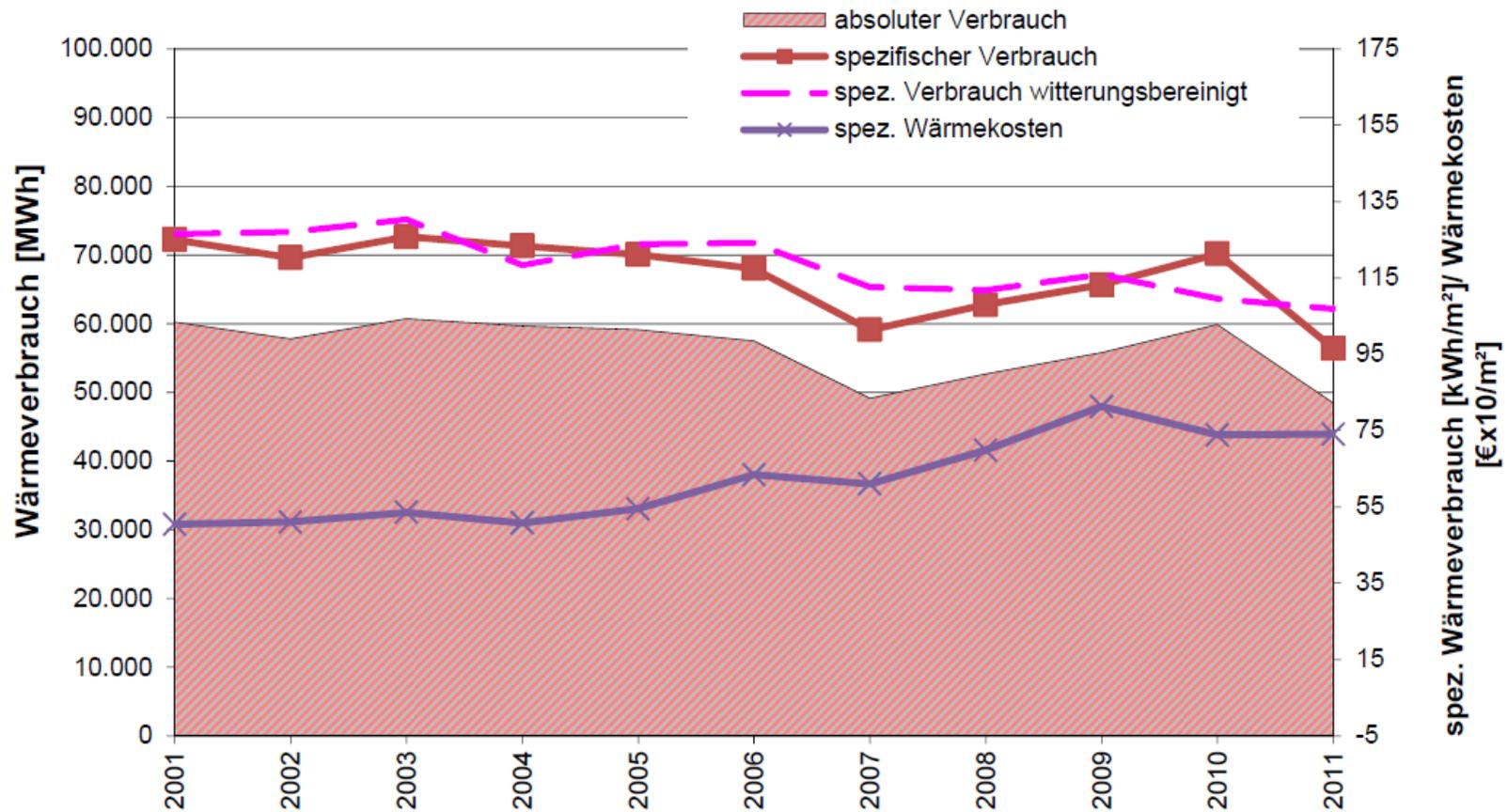


Entwicklung von **Strom**verbrauch und -kosten der städtischen Gebäude



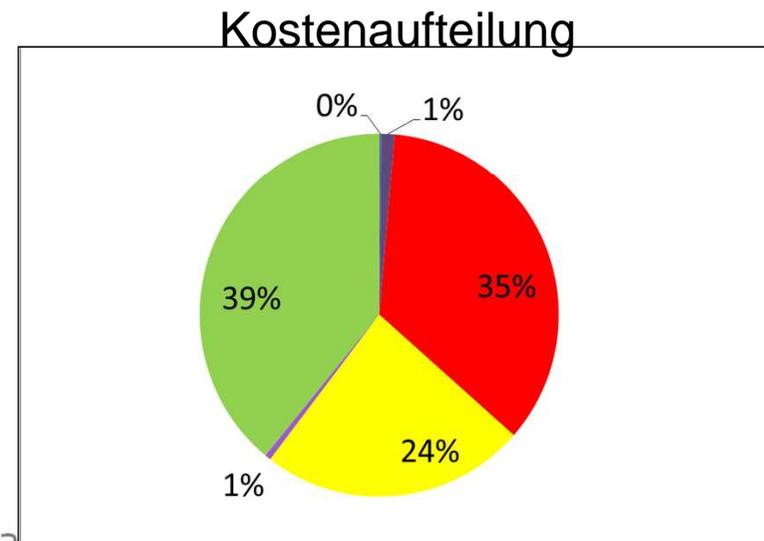
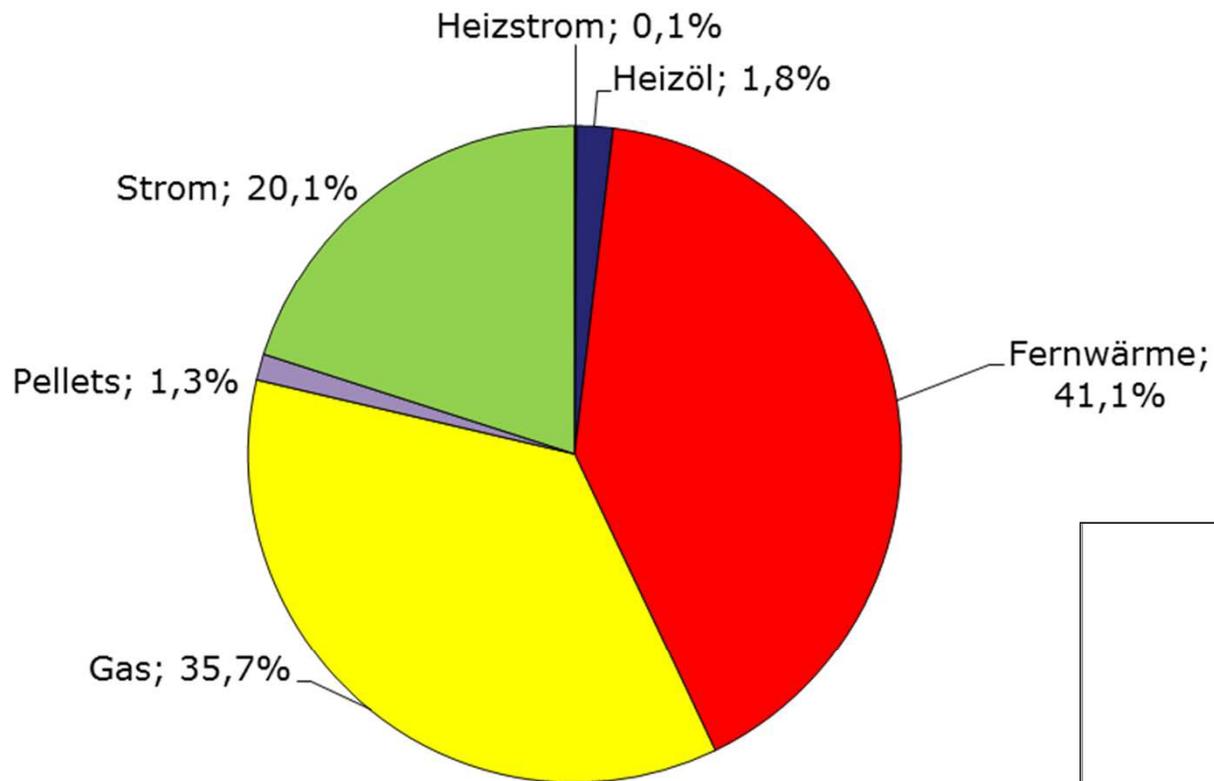


Entwicklung von **Wärme**verbrauch und -kosten der städtischen Gebäude



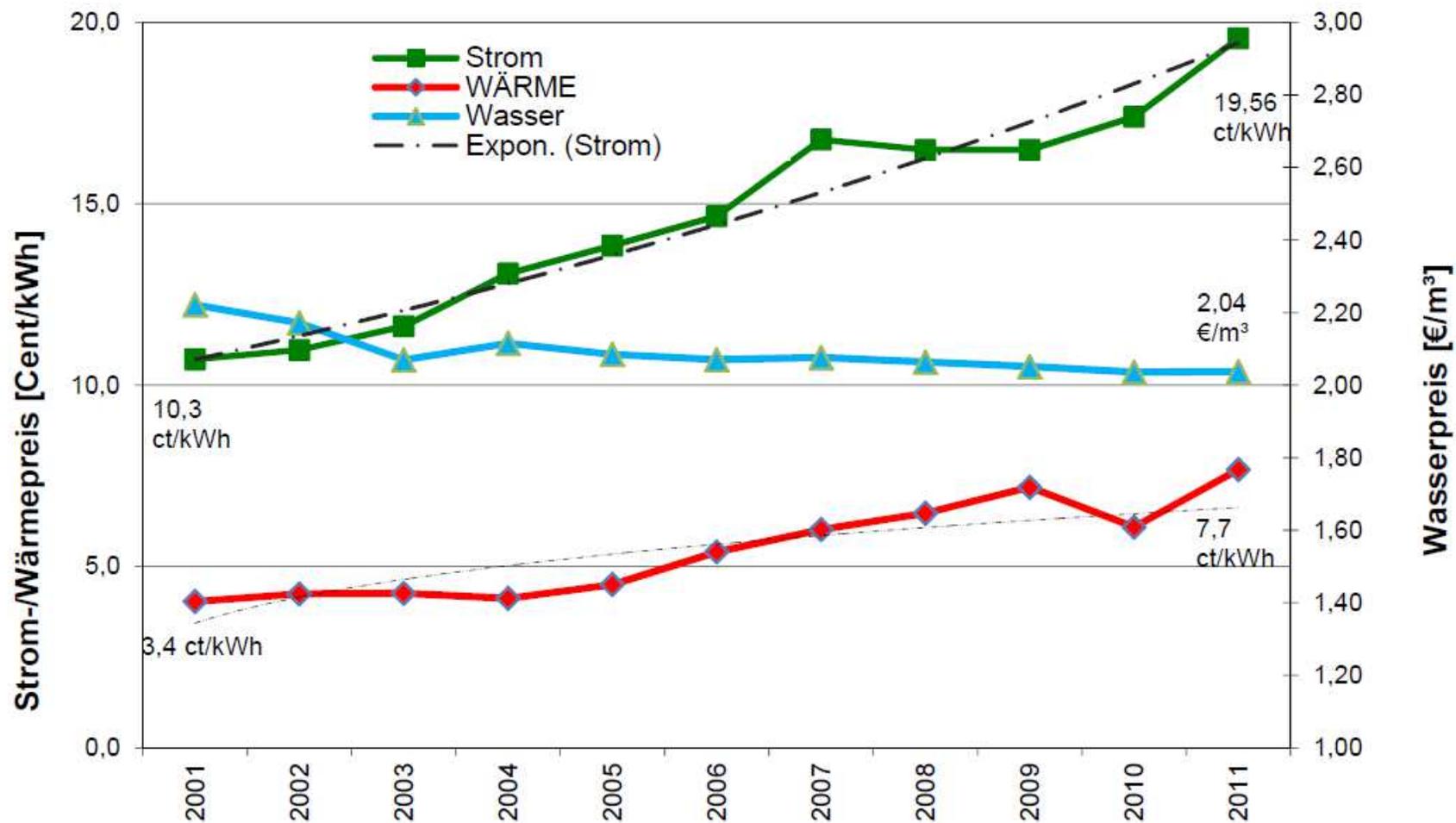


Energiemix 2011: Aufteilung auf die Energieträger



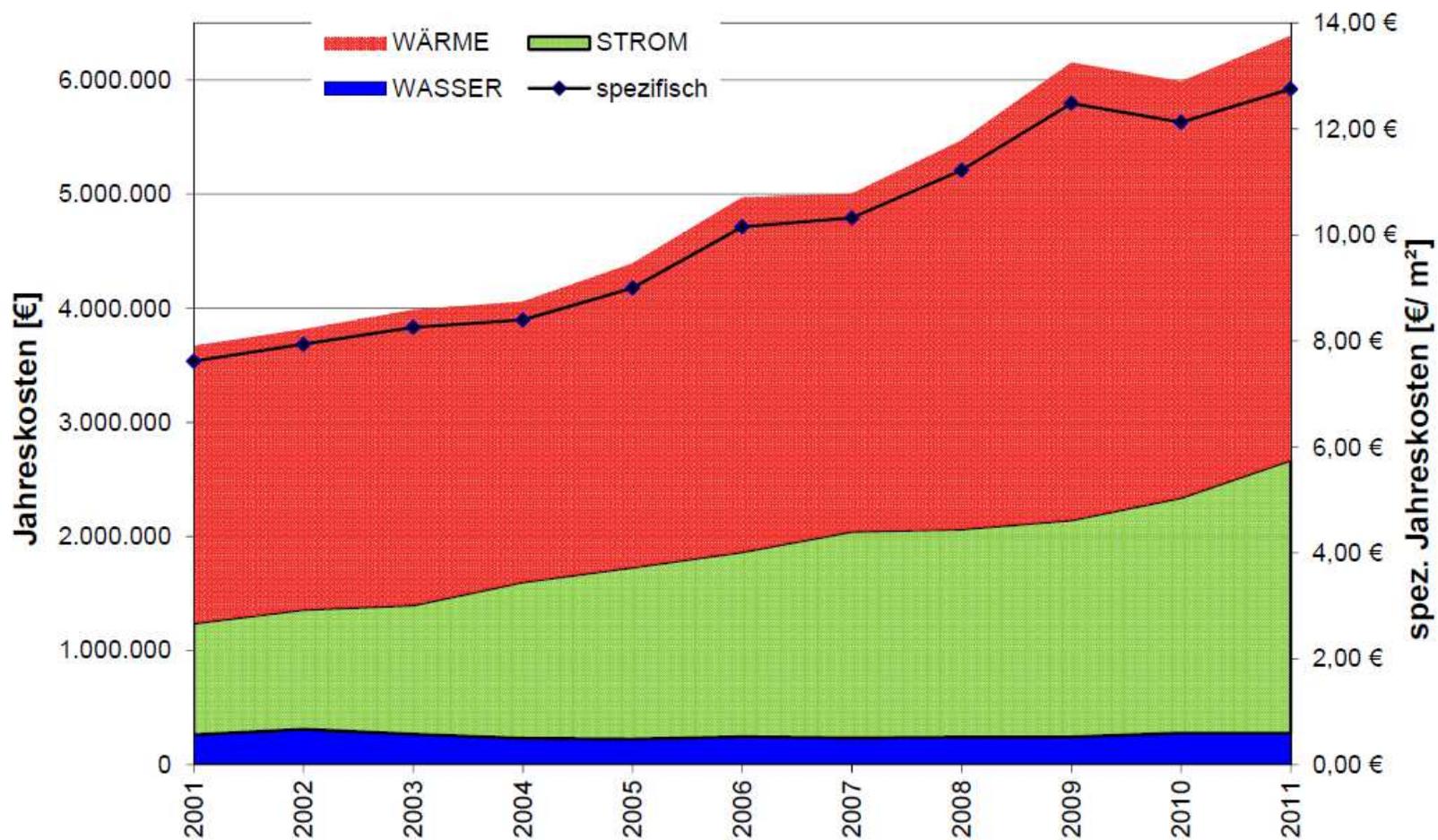


Entwicklung der Strom-, Wärme- und Wasserpreise



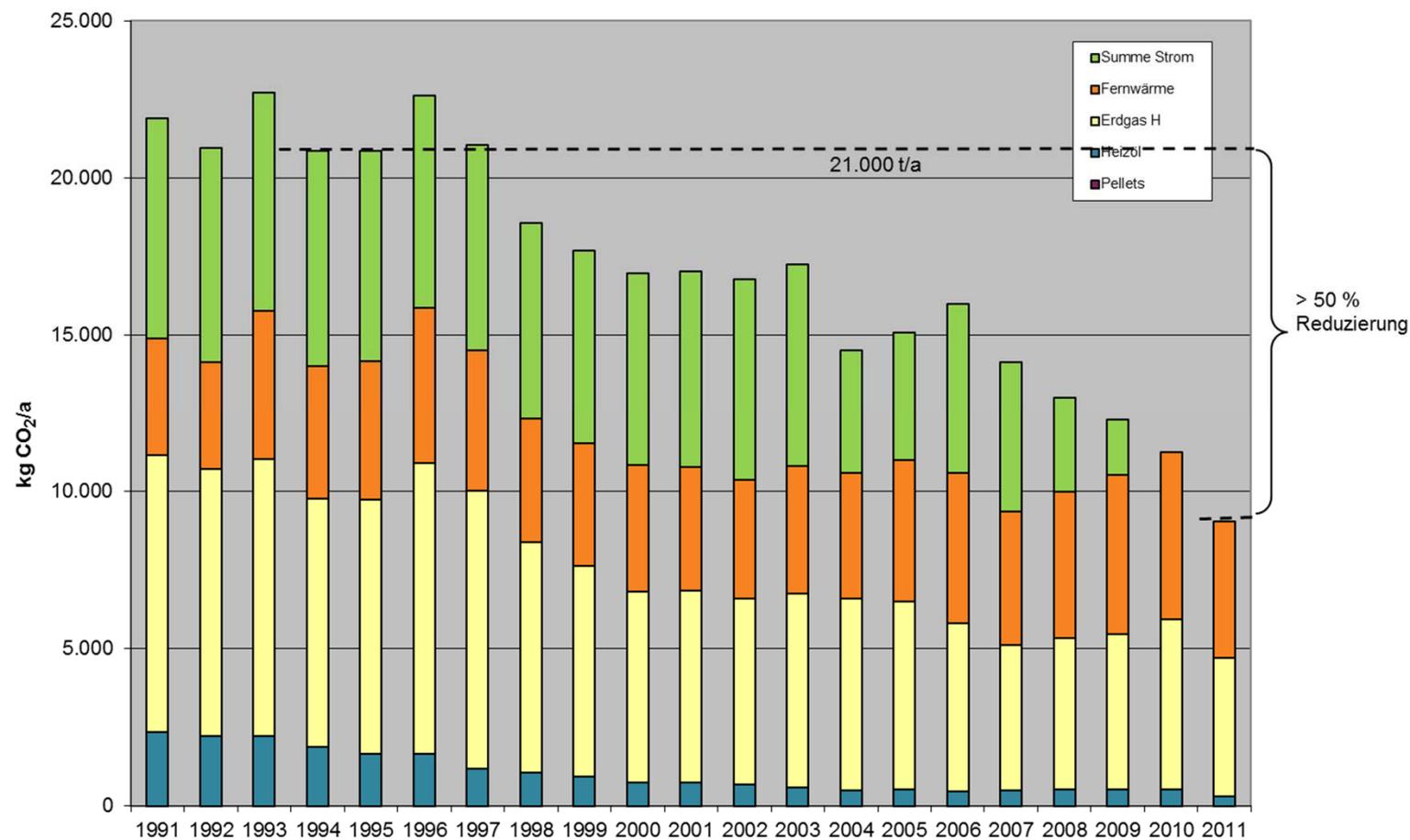


Entwicklung der Strom-, Wärme- und Wasserkosten





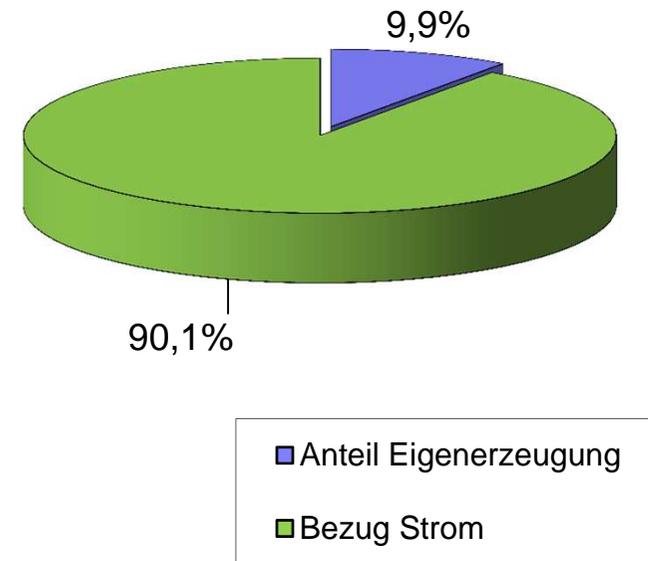
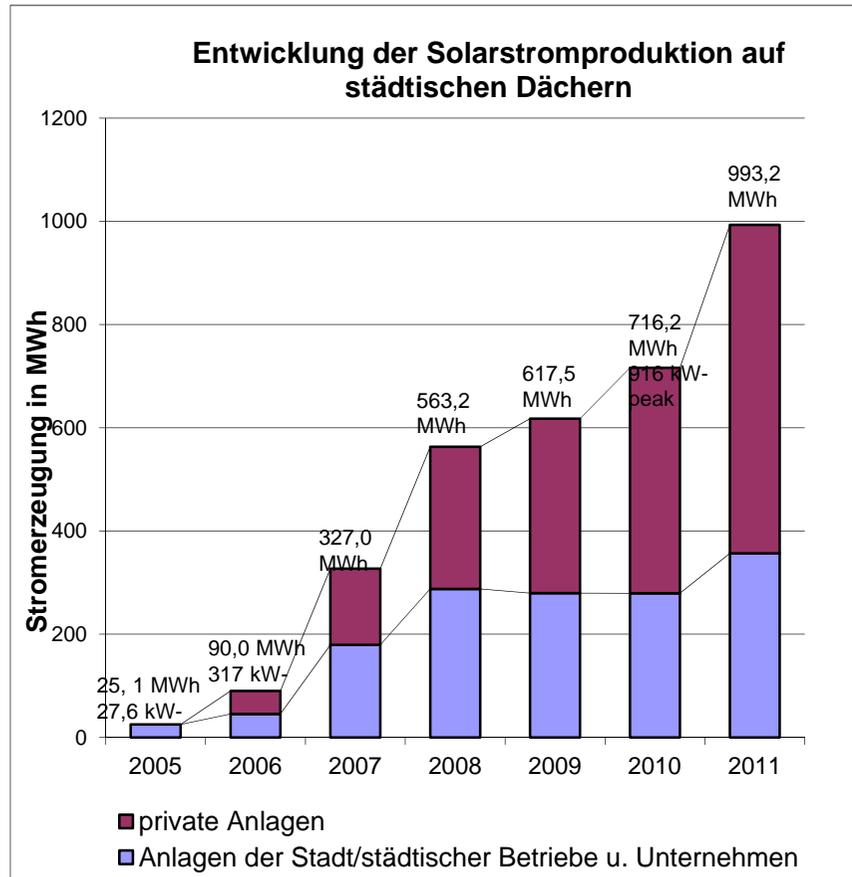
Entwicklung der CO₂-Emissionen bei der Energieversorgung der Gebäude





Stromerzeugung auf städtischen Dächern

Anteil der Eigenerzeugung vom Stromverbrauch





Analyse:

Kennwertbildung und Einordnung der Energiekennwerte





Beispiel für einen Jahresenergiebericht:

- Liegenschaftsnummer und Bezeichnung
- Einordnung Nutzungstyp
- Angabe Bezugsfläche : BGF

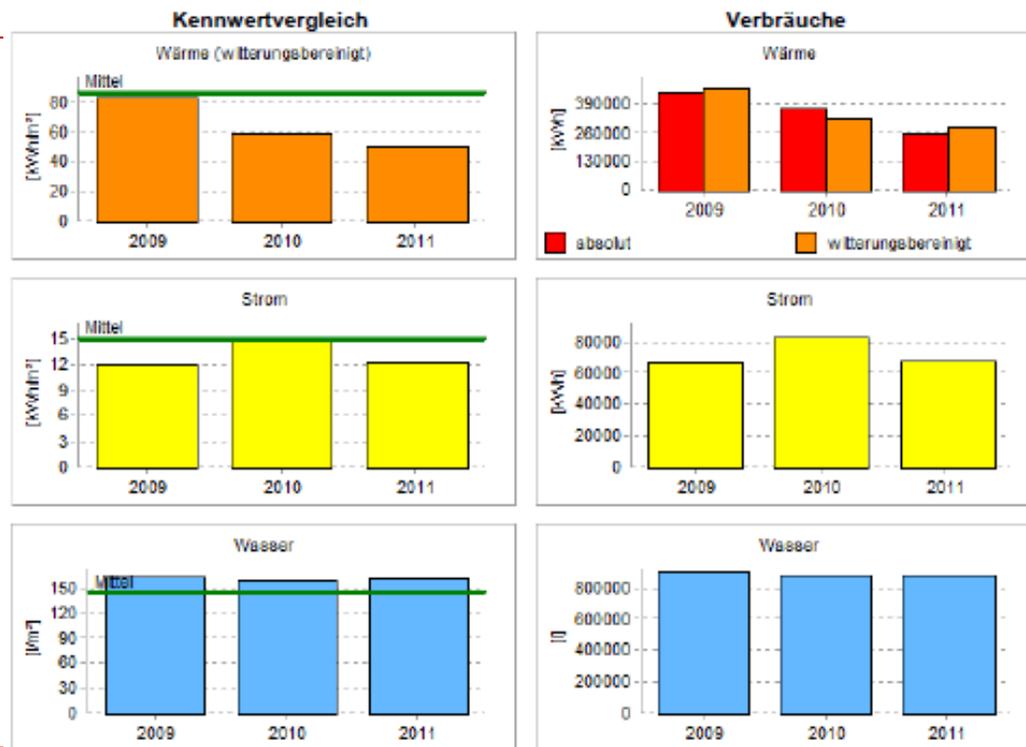
Verbrauchswerte absolut und flächenspezifisch

Entwicklung der Verbrauchswerte über 3 Jahre mit Vergleichswerten

Jahresenergiebericht (Kennwertvergleich) für 2011

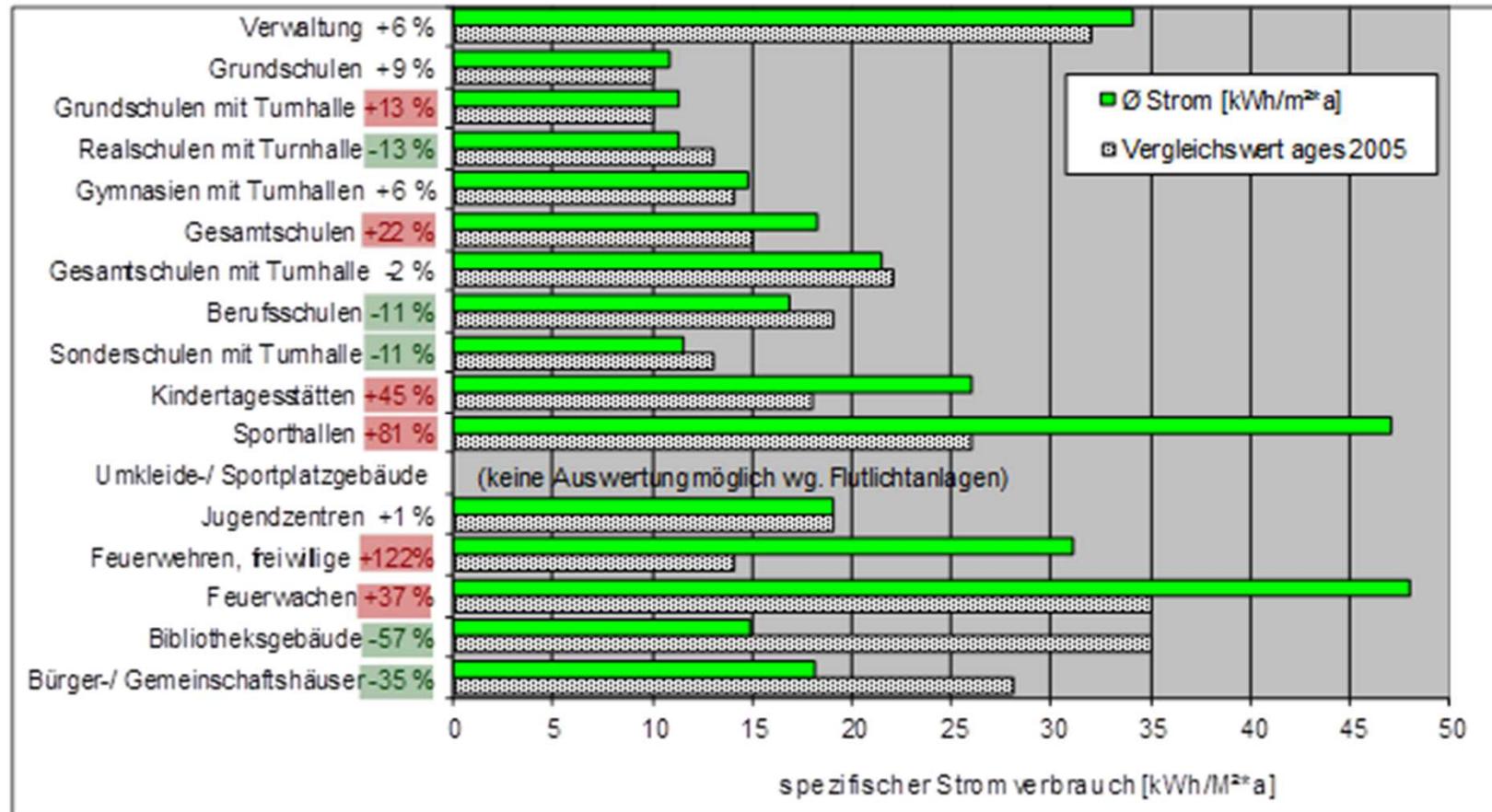
0385 1. BZ Nord (Martin-Luther-King-Schule 1)
 Nutzungstyp: 4205 Berufsschulen
 Bruttogrundfläche: 5.522 m²

		Bezug 2009	Vorjahr 2010	Jahr 2011
Wärmeverbrauch				
absolut	[kWh]	440.984	366.353	256.882
absolut, witterungsbereinigt	[kWh]	463.034	329.718	284.369
spezifisch	[kWh/m ²]	80	66	47
spezifisch, witterungsbereinigt	[kWh/m ²]	84	60	51
Stromverbrauch				
absolut	[kWh]	66.309	82.399	67.364
spezifisch	[kWh/m ²]	12	15	12
Wasserverbrauch				
absolut	[l]	906.385	885.901	889.917
spezifisch	[l/m ²]	164	160	161



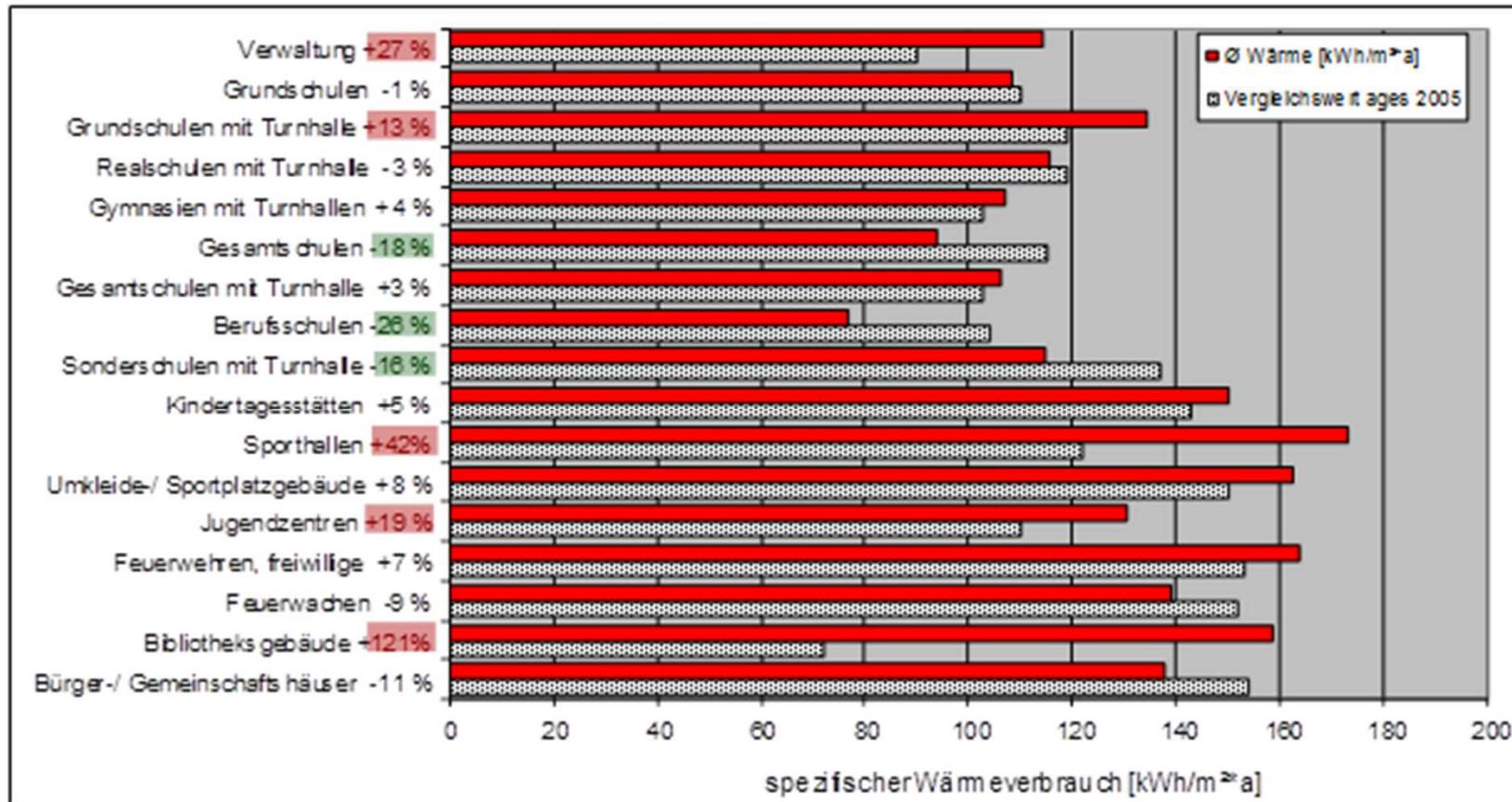


Vergleich der Stromkennwerte städtischer Gebäude 2011 mit dt. Mittelwerten





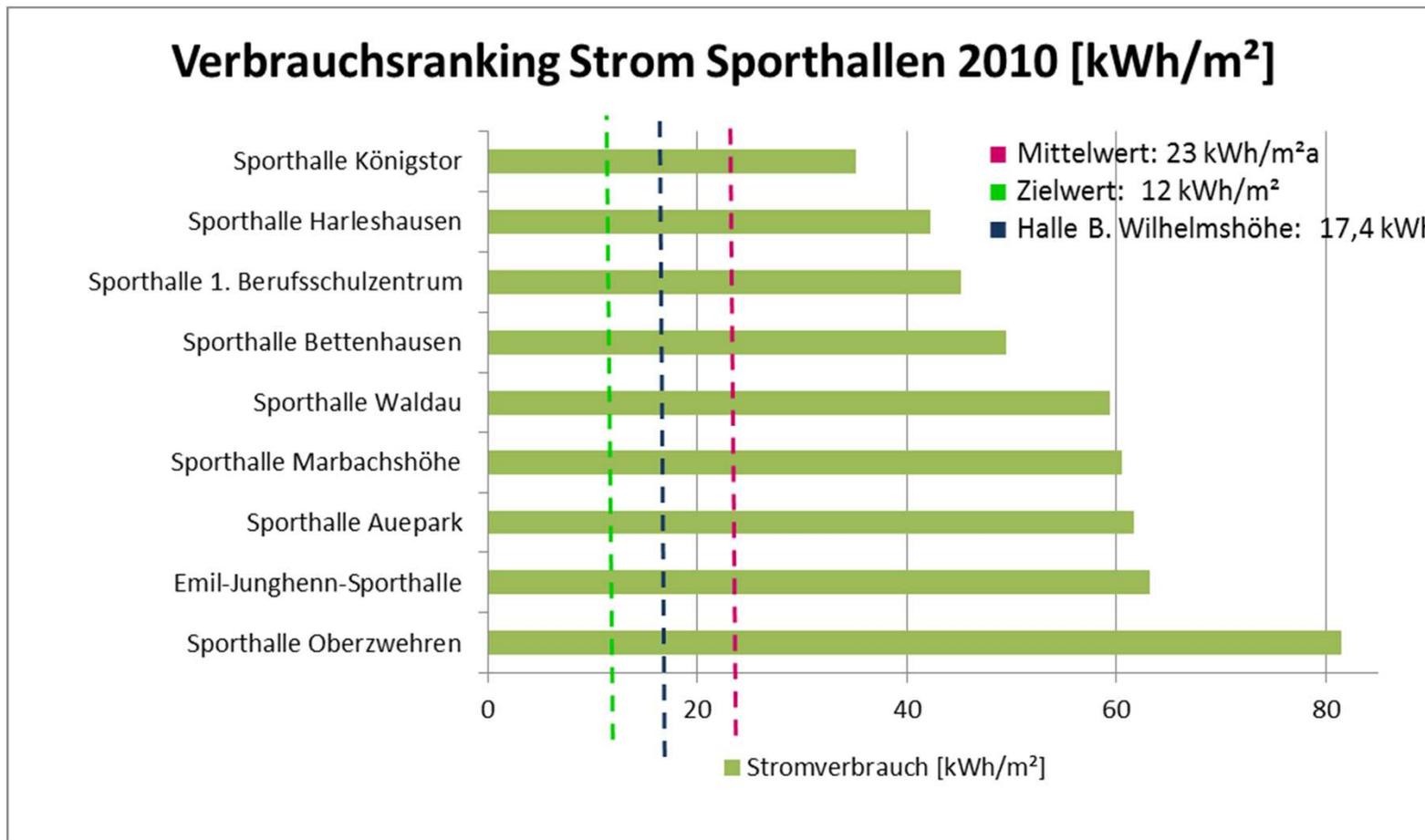
Vergleich der Wärmekennwerte städtischer Gebäude 2011 mit dt. Mittelwerten





Vergleich der Werte innerhalb einzelner Nutzungstypen, Bsp. Sporthallen







Energetische Maßnahmen und deren Auswirkungen:

Überblick 2009 bis 2011

Bauliche Maßnahmen (Dämmung, Fenster- und Fassadenerneuerungen etc.):

Investitionen im Rahmen von Generalsanierungen	4.441.400,00 €
Investitionen als Einzelmaßnahmen	3.245.000,00 €

Anlagentechnische Maßnahmen: (Kesselerneuerungen, Lüftungsanlagen, Regelungen, Beleuchtungsanlagen, Pumpen und Hydraulik)

Investitionen im Rahmen von Generalsanierungen	1.005.000 €
Investitionen als Einzelmaßnahmen	1.570.700 €

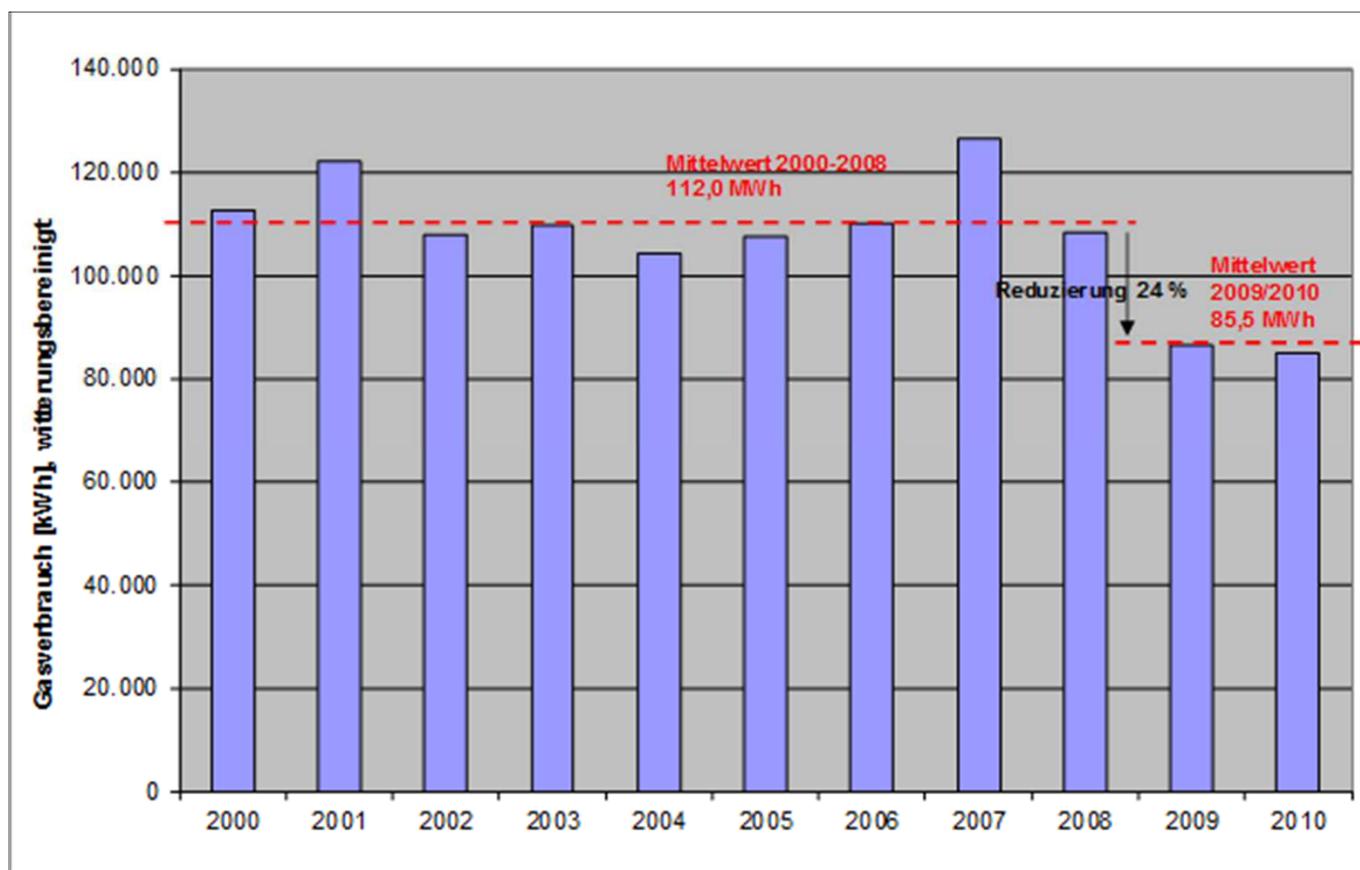
dazu zählen :

8 Generalsanierungen, (Berufsschulen und Turnhallen)
2 Ersatzneubauten (Sporthaus, Spielhaus)

10 Lüftungsanlagen mit WRG
5 alte Kesselanlagen ersetzt (vorzugsweise durch Fernwärmeanschlüsse)
2 neue Klein-BHKW-Anlagen (für Schulschwimmbäder)

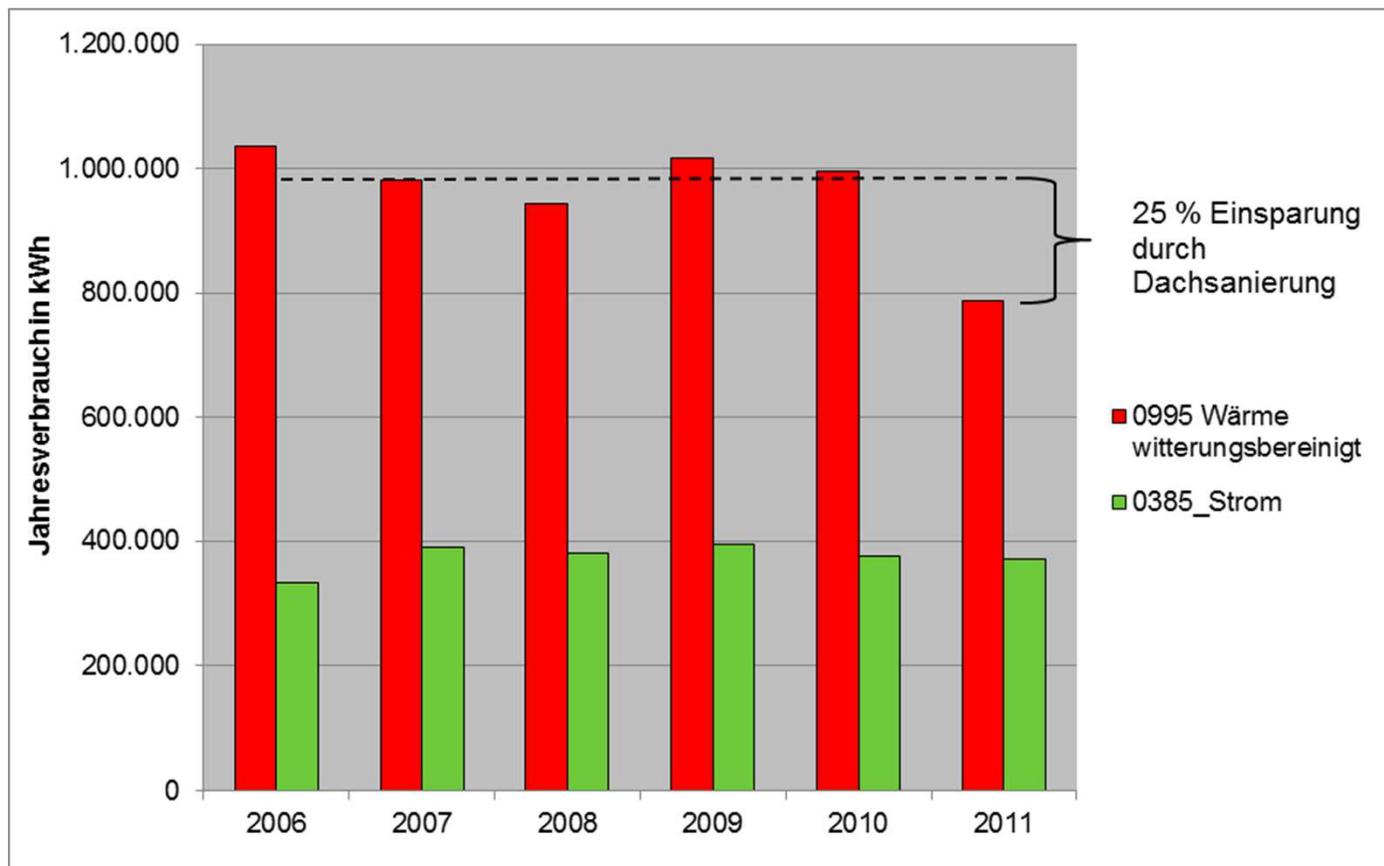


Entwicklung des Gasverbrauchs im Elisabeth-Selbert-Haus nach Kesseltausch



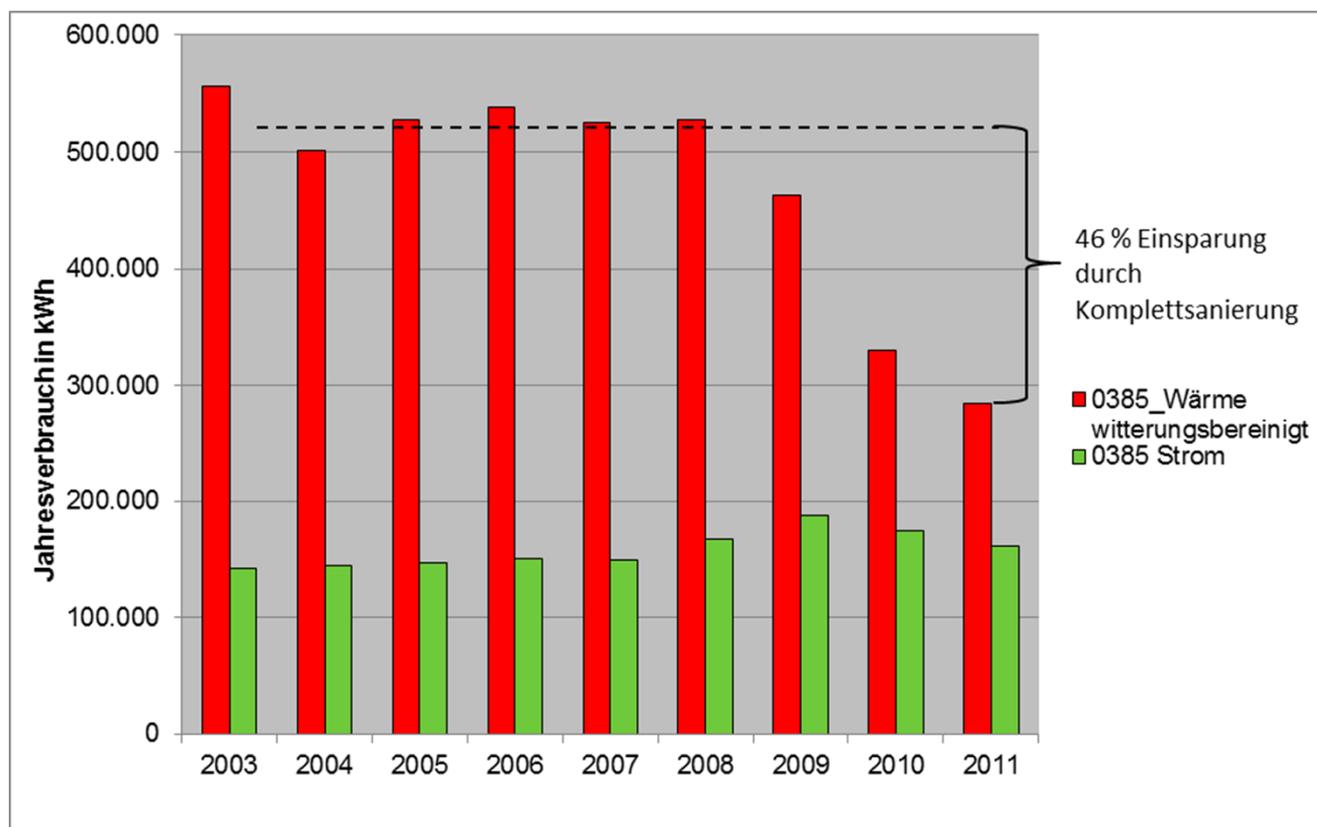


Entwicklung des Wärme- und Stromverbrauchs in der Großsporthalle Auepark



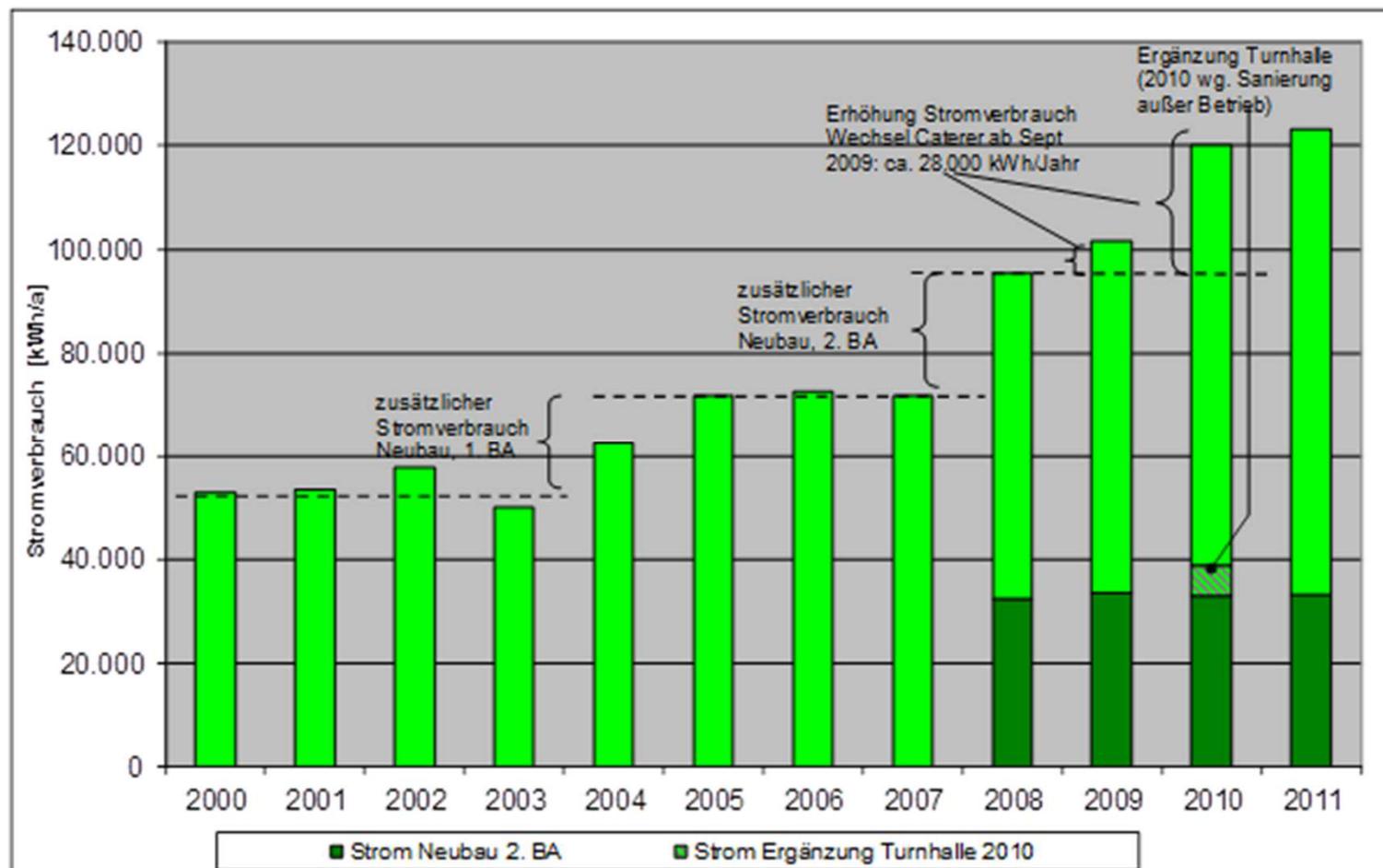


Entwicklung des Wärme- und Stromverbrauchs in der Martin-Luther-King-Schule nach Generalsanierung





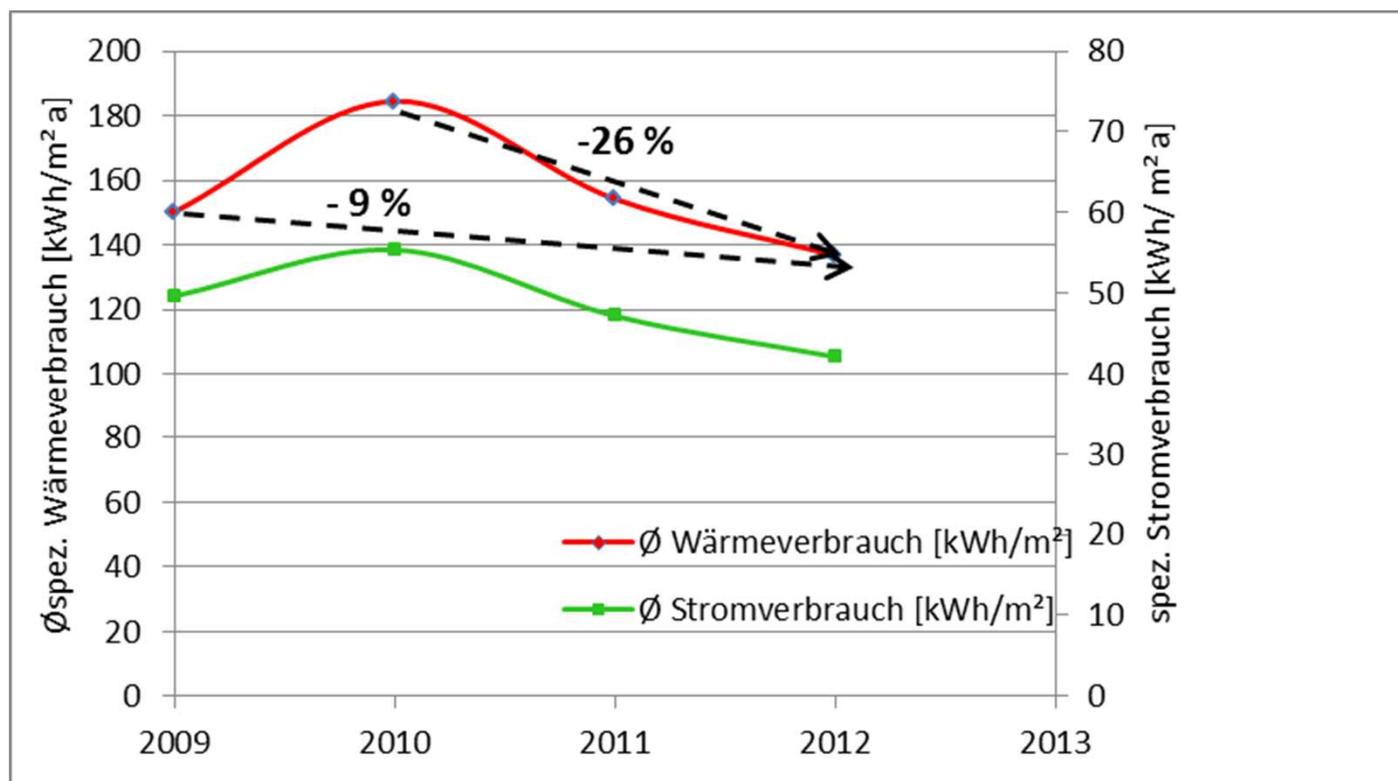
Beispiel für stark gestiegenen Stromverbrauch: Umstellung Mittagsversorgung auf Tiefkühlkost:





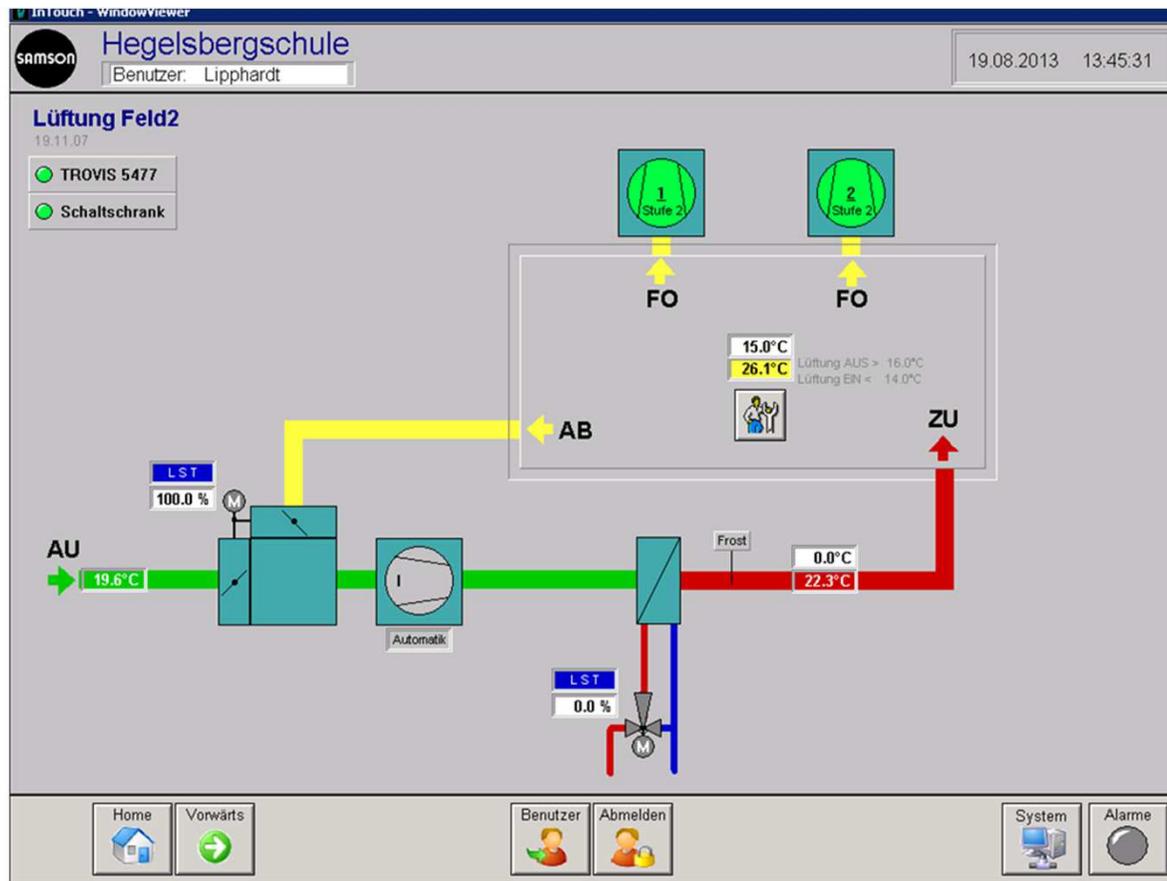
Aktuelles Beispiel für den Einfluss des effizienten Anlagenbetriebes auf die Energieverbräuche:

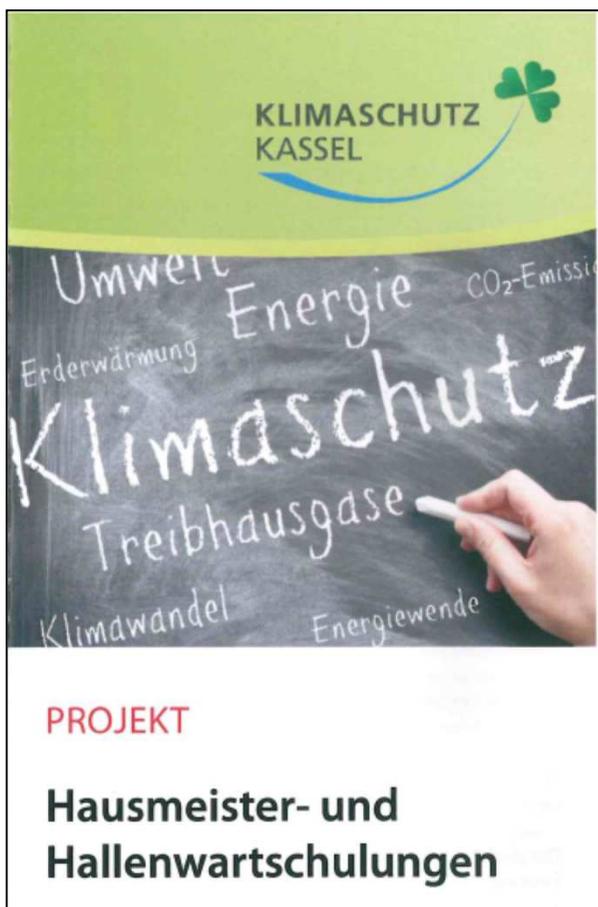
Entwicklung: spezifischer Strom- und Wärmeverbrauch der Sporthallen als Mittelwert





Screenshot einer Gebäudeleittechnik, die durch den Hausmeister und durch das Energiemanagement bedient werden kann:





In 2011 und 2012 wurden vom Energiemanagement Energieschulungen für alle Schul- und Kitahausmeister und Hallenwarte durchgeführt mit folgenden Inhalten:

- Einstiegsveranstaltung mit Ortsbegehung an einer Anlage
- Technische Schulung mit Schwerpunkt Lüftungstechnik
- Kommunikationstraining



Ausblick: Energiewende in den städtischen Liegenschaften

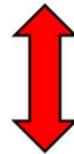
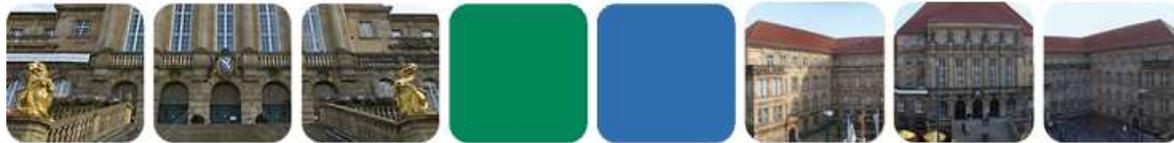
Anforderungen an den kommunalen Liegenschaftsbestand – aktuelle Entwicklungen:

- Flexibilität im Raumprogramm und bei der technischen Ausstattung (**EDV-Ausstattung und –vernetzung** etc.),
- Ausbau **U-3-jährigen-Betreuung**,
- **Ganztagschulen**, Ausbau der Mensen
- Umsetzung von **Sicherheitsanforderungen, Brandschutz**,
- Einbruchsicherung und Vandalismusschutz

Oft bedeutet die Umsetzung dieser Anforderungen eine **Erhöhung des Energieverbrauchs** (insbes. des Stromverbrauchs).



gleichzeitig



Forderungen nach Energieeinsparung kommen von verschiedenen Seiten:

- das integrierte Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung
- die **Selbstverpflichtungen der Stadt Kassel** durch:
 - den Beitritt zum Bündnis „Allianza del clima“
 - den Beitritt zur Aktion „100 Kommunen für den Klimaschutz“
 - Beschluss der Bürgereingabe „**Energiewende jetzt** – auch hier in der Region!“
- Die **begrenzten Haushaltsmittel** der Stadt und die steigenden Energiepreise



Realisierung der Energiewende in städtischen Liegenschaften

1) Einsatz von Energie aus regenerativen Quellen:

- Regenerative Stromversorgung
 - *Weiterhin Ausbau der PV-Anlagen auf städtischen Dächern*
 - *Nutzung regionaler (evtl. überregionaler) regenerativer Stromquellen z.B. Windkraftanlagen der Städtischen Werke.*
 -
- Regenerative Wärmeversorgung
 - *Ausbau der **Fernwärme** mit hohem KWK-Anteil (94 %)*
 - *Begrenzte Möglichkeiten zur direkten Nutzung regenerativer Wärmequellen: **Solarwärmeanlagen** (in Kitas und Sportgebäuden), **Erdwärme/ Umweltwärme** mittels Wärmepumpen für Neubauten /gut sanierte Gebäude.*
 - ***Holz** als Wärmequelle nur in Ausnahmefällen*



2) Gebäudesanierung und Neubaustandards

in 2050 sollen die Gebäude nur noch 20% der Primärenergie bezogen auf den Standard von 1990 benötigen!

- -Wahl von **Heizsystemen**, die den Einsatz regenerativer Energien ermöglichen
- - ein **Dämmstandard**, der der absehbaren gesetzlichen Entwicklung vorgeht (gem. baulichem Standard der Stadt Kassel 30% besser als das Referenzgebäude gem. EnEV)
- - ganzheitliche **energetische Sanierungen mittels öffentlicher Fördermittel** (mit entsprechenden Komplementärmitteln im Haushalt, aktuell: Sanierung der Junghenn-Halle in 2015)



3) Gebäudenutzung und effizienter Gebäudebetrieb:

Hier können 10 bis 25 Prozent Energie durch angepasste Gebäudenutzung und effizienten Gebäudebetrieb eingespart werden.

- Kombination aus technischen und organisatorischen Maßnahmen:
 - *Ausnutzung und Optimierung der Regelungseinrichtungen*
 - *„intelligente“ Raum- und Gebäudenutzung*

Das lässt sich erreichen durch:

- *systematische **Unterstützung der Hausmeister**: Schulungsangebote*
- *Einbindung **aller Gebäudenutzer** : z.B. Maßnahmen in Zusammenarbeit mit Schulleitungen*
- ***Information zum Thema Energieeinsparung** für alle Beteiligten zur Verfügung stellen*