

# Energiebericht Schulen

## 2024

Gebäudemanagement der Stadt Aachen  
Energiemanagement E26/52

Stand: 17.10.2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ÜBERSICHT DER OBJEKTE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>HINTERGRUNDINFORMATIONEN .....</b>	<b>6</b>
3.1	CLUSTERBILDUNG DER SCHULEN .....	6
3.2	REFERENZKENNWERTE .....	6
3.3	PORTFOLIOANALYSE .....	8
<b>4</b>	<b>ANTEIL DES ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCHES AM GESAMTSTÄDTISCHEN VERBRAUCH .....</b>	<b>10</b>
4.1	WÄRME .....	10
4.2	STROM .....	12
4.3	WASSER .....	13
<b>5</b>	<b>ENERGIE- UND WASSERVERBRÄUCHE DER SCHULEN .....</b>	<b>14</b>
5.1	GRUNDSCHULEN .....	15
5.1.1	<i>Wärme</i> .....	15
	Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt) .....	15
	Portfolioanalyse .....	16
	Tabellarische Übersicht .....	17
5.1.2	<i>Strom</i> .....	19
	Verbrauchsmengen .....	19
	Portfolioanalyse .....	20
	Tabellarische Übersicht .....	21
5.1.3	<i>Wasser</i> .....	23
	Verbrauchsmengen .....	23
	Portfolioanalyse .....	24
	Tabellarische Übersicht .....	25
5.2	WEITERFÜHRENDE SCHULEN .....	27
5.2.1	<i>Wärme</i> .....	27
	Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt) .....	27
	Portfolioanalyse .....	28
	Tabellarische Übersicht .....	29
5.2.2	<i>Strom</i> .....	30
	Verbrauchsmengen .....	30
	Portfolioanalyse .....	31
	Tabellarische Übersicht .....	32
5.2.3	<i>Wasser</i> .....	33
	Verbrauchsmengen .....	33

---

Portfolioanalyse .....	34
Tabellarische Übersicht .....	35
5.3    BERUFSSCHULEN .....	36
5.3.1 <i>Wärme</i> .....	36
Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt) .....	36
Portfolioanalyse .....	37
Tabellarische Übersicht .....	38
5.3.2 <i>Strom</i> .....	39
Verbrauchsmengen.....	39
Portfolioanalyse .....	40
Tabellarische Übersicht .....	41
5.3.3 <i>Wasser</i> .....	42
Verbrauchsmengen.....	42
Portfolioanalyse .....	43
Tabellarische Übersicht Wasser .....	44
5.4    FÖRDERSCHULEN.....	45
5.4.1 <i>Wärme</i> .....	45
Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt) .....	45
Portfolioanalyse .....	46
Tabellarische Übersicht Wärme.....	47
5.4.2 <i>Strom</i> .....	48
Verbrauchsmengen.....	48
Portfolioanalyse .....	49
Tabellarische Übersicht Strom.....	50
5.4.3 <i>Wasser</i> .....	51
Verbrauchsmengen.....	51
Portfolioanalyse .....	52
Tabellarische Übersicht Wasser .....	53
<b>6    CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN DER SCHULEN .....</b>	<b>54</b>
6.1    GRUNDSCHULEN .....	54
6.2    WEITERFÜHRENDE SCHULEN .....	55
6.3    BERUFSSCHULEN .....	56
6.4    FÖRDERSCHULEN.....	57
<b>7    ERLÄUTERENDE INFORMATIONEN UND QUELLEN .....</b>	<b>58</b>
7.1    CO <sub>2</sub> -EMISSIONSFAKTOREN .....	58
7.2    KLIMAFAKTOREN .....	59
7.3    REFERENZKENNWERTE SCHULEN.....	60

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 3-1: AUFBAU EINES PORTFOLIO-DIAGRAMMS.....	8
ABBILDUNG 3-2: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER QUADRANTEN.....	9
ABBILDUNG 4-1: WÄRMEVERBRAUCH – NUTZUNGSKATEGORIEN.....	10
ABBILDUNG 4-2: STROMVERBRAUCH – NUTZUNGSKATEGORIEN.....	12
ABBILDUNG 4-3: WASSERVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN.....	13
ABBILDUNG 5-1: WÄRMEVERBRÄUCHE (WITTERUNGSBEREINIGT) DER GRUNDSCHULEN.....	15
ABBILDUNG 5-2: PORTFOLIO-ANALYSE: WÄRMEVERBRAUCH GRUNDSCHULEN.....	16
ABBILDUNG 5-3: STROMVERBRÄUCHE DER GRUNDSCHULEN.....	19
ABBILDUNG 5-4: PORTFOLIOANALYSE: STROMVERBRAUCH GRUNDSCHULEN.....	20
ABBILDUNG 5-5: WASSERVERBRÄUCHE DER GRUNDSCHULEN.....	23
ABBILDUNG 5-6: PORTFOLIOANALYSE WASSERVERBRAUCH GRUNDSCHULEN.....	24
ABBILDUNG 5-7: WÄRMEVERBRÄUCHE (WITTERUNGSBEREINIGT) DER WEITERFÜHRENDEN SCHULEN.....	27
ABBILDUNG 5-8: PORTFOLIOANALYSE WÄRMEVERBRAUCH WEITERFÜHRENDE SCHULEN.....	28
ABBILDUNG 5-9: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WÄRME WEITERFÜHRENDE SCHULEN.....	29
ABBILDUNG 5-10: STROMVERBRÄUCHE DER WEITERFÜHRENDEN SCHULEN.....	30
ABBILDUNG 5-11: PORTFOLIOANALYSE: STROMVERBRAUCH WEITERFÜHRENDE SCHULEN.....	31
ABBILDUNG 5-12: TABELLARISCHE ÜBERSICHT STROM WEITERFÜHRENDE SCHULEN.....	32
ABBILDUNG 5-13: WASSERVERBRÄUCHE DER WEITERFÜHRENDEN SCHULEN.....	33
ABBILDUNG 5-14: PORTFOLIOANALYSE WASSERVERBRAUCH WEITERFÜHRENDE SCHULEN.....	34
ABBILDUNG 5-15: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WASSER WEITERFÜHRENDE SCHULEN.....	35
ABBILDUNG 5-16: WÄRMEVERBRÄUCHE (WITTERUNGSBEREINIGT) DER BERUFSSCHULEN.....	36
ABBILDUNG 5-17: PORTFOLIOANALYSE WÄRMEVERBRAUCH BERUFSSCHULEN.....	37
ABBILDUNG 5-18: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WÄRME BERUFSSCHULE.....	38
ABBILDUNG 5-19: STROMVERBRÄUCHE DER BERUFSSCHULEN.....	39
ABBILDUNG 5-20: PORTFOLIOANALYSE: STROMVERBRAUCH BERUFSSCHULEN.....	40
ABBILDUNG 5-21: TABELLARISCHE ÜBERSICHT STROM BERUFSSCHULEN.....	41
ABBILDUNG 5-22: WASSERVERBRÄUCHE DER BERUFSSCHULEN.....	42
ABBILDUNG 5-23: PORTFOLIOANALYSE: WASSERVERBRAUCH BERUFSSCHULEN.....	43
ABBILDUNG 5-24: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WASSER BERUFSSCHULE.....	44
ABBILDUNG 5-25: WÄRMEVERBRÄUCHE (WITTERUNGSBEREINIGT) DER FÖRDERSCHULEN.....	45
ABBILDUNG 5-26: PORTFOLIOANALYSE: WÄRMEVERBRAUCH FÖRDERSCHULEN.....	46
ABBILDUNG 5-27: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WÄRME FÖRDERSCHULEN.....	47
ABBILDUNG 5-28: STROMVERBRÄUCHE DER FÖRDERSCHULEN.....	48
ABBILDUNG 5-29: PORTFOLIOANALYSE: STROMVERBRAUCH FÖRDERSCHULEN.....	49
ABBILDUNG 5-30: TABELLARISCHE ÜBERSICHT STROM FÖRDERSCHULEN.....	50
ABBILDUNG 5-31: WASSERVERBRÄUCHE DER FÖRDERSCHULEN.....	51
ABBILDUNG 5-32: PORTFOLIOANALYSE: WASSERVERBRAUCH FÖRDERSCHULEN.....	52
ABBILDUNG 5-33: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WASSER FÖRDERSCHULEN.....	53

---

ABBILDUNG 6-1: GESAMTEMISSIONEN DER GRUNDSCHULEN .....	54
ABBILDUNG 6-2: GESAMTEMISSIONEN DER WEITERFÜHRENDEN SCHULEN .....	55
ABBILDUNG 6-3: GESAMTEMISSIONEN DER BERUFSSCHULEN .....	56
ABBILDUNG 6-4: GESAMTEMISSIONEN DER FÖRDERSCHULEN .....	57

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 2-1: ÜBERSICHT DER GRUNDSCHULEN .....	3
TABELLE 2-2: ÜBERSICHT DER WEITERFÜHRENDEN SCHULEN .....	4
TABELLE 2-3: ÜBERSICHT DER BERUFSSCHULEN .....	5
TABELLE 2-4: ÜBERSICHT DER FÖRDERSCHULEN .....	5
TABELLE 3-1: BEWERTUNGSANSATZ - VDI 3807 BLATT 2.....	7
TABELLE 4-1. WÄRMEVERBRAUCH – NUTZUNGSKATEGORIEN .....	11
TABELLE 4-2: STROMVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN .....	12
TABELLE 4-3: WASSERVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN .....	13
TABELLE 5-1: OBJEKTNAME UND ORDNUMMERNUMMER .....	14
TABELLE 5-2: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WÄRME GRUNDSCHULEN.....	18
TABELLE 5-3: TABELLARISCHE ÜBERSICHT STROM GRUNDSCHULEN .....	21
TABELLE 5-4: TABELLARISCHE ÜBERSICHT WASSER GRUNDSCHULEN .....	26
TABELLE 7-1: CO <sub>2</sub> -EMISSIONSFAKTOREN .....	58
TABELLE 7-2: KLIMAFAKTOREN.....	59
TABELLE 7-3: REFERENZWERTE .....	60

## 1 Einleitung

In dem vorliegenden Energiebericht werden die Energie- und Wasserverbräuche sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Jahres 2023 von städtischen Schulen dargelegt und erläutert. Neben den absoluten Energie- und Wasserverbräuchen werden zudem flächenbezogene Verbrauchskennzahlen gebildet. Durch das Heranziehen bundesweiter Durchschnittswerte sowie von Referenzwerten aus einschlägigen Richtlinien, können Benchmarks erstellt werden, die Rückschlüsse auf die Energieeffizienz der Schulen ziehen lassen.

Dabei gilt es zu beachten, dass sich unterschiedliche Faktoren auf die Energieeffizienz von Einrichtungen auswirken können. Dazu zählen unter anderem die technische Gebäudeausrüstung, die Art und der Zustand der Gebäudehülle, die Nutzungs- und Betriebsweise sowie die klimatischen und geografischen Bedingungen vor Ort. Deshalb dienen die verwendeten Vergleichswerte lediglich einer groben Einschätzung des energetischen Zustandes eines Objekts und sind nicht als ausschlaggebendes Bewertungskriterium anzusehen. In diesem Bericht werden 72 Schulen untersucht.

## 2 Übersicht der Objekte

Nachfolgend werden in den Tabellen 2.1 bis 2-4 die mit den entsprechenden Angaben zu ihren Baujahren, beheizten Nettoraumflächen (NRF) sowie Schülerzahlen, alphabetisch aufsteigend, aufgeführt.

Da die Schulen unterschiedliche Schularten aufweisen, sind diese in vier Cluster eingeteilt worden, um möglichst realitätsnahe Referenzwerte für das Benchmarking heranziehen zu können. Bei den vier Clustern handelt es sich um die Schularten: Grundschulen, weiterführende Schulen, Berufsschulen und Förderschulen.

Objekt	Baujahr	beheizte NGF in m <sup>2</sup>	Schülerzahl
Abteigarten 11-17	1952	2.200	180
Ahornstraße 60	1961	2.035	179
Am Höfling 14	1977	3.050	296
Am Römerhof 31	1971	2.701	281
Barbarastraße 1-3	1963	2.477	
Beeckstraße 15	1962	1.213	108
Birkstraße 6	1974	2.548	270
Brühlstraße 2	1982	2.496	224
Düppelstraße 19	1963	2.864	298
Feldstraße 59	1962	1.259	123
Gerlachstraße 7	1974	2.757	191
Gleiwitzer Straße 10	1979	2.833	209
Grünenthaler Straße 2	1968	2.759	241
Haarbachtalstraße 10	1974	3.361	279
Hanbrucher Straße 29	1975	4.264	206
Heider- Hof-Weg 12	1982	1.418	169
Höfchensweg 44	1981	1.583	250
Jesuitenstraße 20	1945	2.582	151
Jesuitenstraße 8	1983	1.219	187
Karl-Kuck-Straße 33-35	1967	2.942	211

Objekt	Baujahr	beheizte NGF in m <sup>2</sup>	Schülerzahl
Keltenstraße 19	1969	2.093	182
Kirchberg 14	1981	3.782	183
Lintertstraße 68	1961	2.080	227
Luisenstraße 42	1961	1.991	159
Marktstraße 25	1952	2.970	263
Mataréstraße 11	1964	3.074	300
Michaelsbergstraße 14/22	1930	2.275	200
Oberdorfstraße 11	1950	902	69
Oberforstbacher Straße 332	1963	1.949	188
Passstraße 10	1936	1.794	195
Philipp-Neri-Weg 12	1993	1.960	201
Reumontstraße 52	1956	4.128	241
Saarstraße 66	1958	2.973	253
Schagenstraße 40	2003	1.875	223
Schwalbenweg 4 + 6	1972	3.541	180
Vetschauer Straße 2	1949	2.136	300

Tabelle 2-1: Übersicht der Grundschulen

Objekt	Baujahr	beheizte NGF in m <sup>2</sup>	Schülerzahl
Alkuinstraße 40 <sub>(RS)</sub>	1967	4.943	66
Aretzstraße 10-30 <sub>(HS)</sub>	1956	6.121	430
Augustinerbach 5/7 <sub>(GYM)</sub>	1948	4.104	856
Bergische Gasse 18 <sub>(GS)</sub>	2002	12.045	1210
Bischofstraße 21 <sub>(RS)</sub>	1983	6.363	507
Gangolfsweg 52 <sub>(GYM)</sub>	1992	12.278	1217
Händelstraße 10 <sub>(SZ)</sub>	1975	6.328	
Hander Weg 89 <sub>(GS)</sub>	1985	19.650	615
Heinzenstraße 19 <sub>(RS)</sub>	1945	2.295	
Im Gillesbachtal 35 <sub>(RS)</sub>	1984	5.496	627
Jesuitenstraße 9/11 <sub>(GYM)</sub>	1929	5.988	768
Lütticher Straße 111a <sub>(GYM)</sub>	1984	9.532	1140
Malmedyer Straße 12 <sub>(HS)</sub>	1984	4.375	76
Malmedyer Straße 61-63 <sub>(GYM)</sub>	1970	2.506	
Obere Drimbornstraße 50 <sub>(HS)</sub>	1976	4.490	361
Rhein-Maas-Straße 2 <sub>(GYM)</sub>	1983	7.554	645
Robert-Schuman-Straße 4 <sub>(GYM)</sub>	1970	8.117	890
Rombachstraße 99 <sub>(GS)</sub>	1976	12.608	1273
Sandkaulstraße 75 <sub>(GS)</sub>	1979	7.322	835
Stolberger Straße 200 <sub>(GYM)</sub>	1974	9.097	542

Tabelle 2-2: Übersicht der weiterführenden Schulen

Objekt	Baujahr	beheizte NGF in m <sup>2</sup>	Schülerzahl
Bayernallee 6	1983	10.338	2.188
Beeckstraße 17	1922	873	190
Beeckstraße 23/25	1945	5.644	1.227
Beeckstraße 26/30	1910	2.331	507
Lothringerstraße 10	1967	4.500	1.863
Neuenhofer Weg 21a	2004	1.027	74
Neuköllner Straße 15	1977	21.767	1.779
Neuköllner Straße 17	1987	17.455	1.917

Tabelle 2-3: Übersicht der Berufsschulen

Objekt	Baujahr	beheizte NGF in m <sup>2</sup>	Schülerzahl
Elsassstraße 92/94	1973	3.527	56
Lindenstraße 91	1997	4.927	203
Sonnenscheinstraße 1	1981	3.085	185
Talbotstraße 20	1974	1.523	61
Tonbrennerstraße 2	1963	2.173	156
Von-Coels-Straße 162	1976	1.357	56

Tabelle 2-4: Übersicht der Förderschulen

## 3 Hintergrundinformationen

Nachfolgend werden grundlegende Informationen sowie die, in diesem Bericht verwendeten, Auswertungsmethoden näher erläutert, die zum Verständnis und der Interpretation des vorliegenden Energieberichtes notwendig sind.

### 3.1 Clusterbildung der Schulen

Da die Schulen unterschiedliche Nutzungsarten und Größenordnungen aufweisen, sind sie aus Gründen der Vergleichbarkeit in vier entsprechende Cluster eingeteilt worden, um möglichst realitätsnahe Referenzwerte für das Benchmarking heranziehen zu können.

Die Cluster sind wie folgt festgelegt worden:

- Berufsschulen
- Förderschulen
- Grundschulen
- Weiterführende Schulen
  - Gesamtschulen
  - Gymnasien
  - Hauptschulen
  - Realschulen

### 3.2 Referenzkennwerte

Um die Energie- und Wasserverbräuche der betrachteten Schulen zu beurteilen bzw. mit anderen bundesweit bestehenden gleichartigen Schulen vergleichen zu können, ist die Richtlinie 3807 Blatt 2 des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) herangezogen worden. Diese Richtlinie liefert Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauchskennwerte für verschiedenste Gebäudearten bzw. -nutzungen. Die relevanten Referenzwerte für diesen Bericht sind im Kapitel 7.3 aufgeführt.

Abweichend von der, in Kapitel 3.1 aufgeführten, Clusterbildung sind zur Beurteilung der Kennzahlen der unterschiedlichen Nutzungskategorien (Hauptschulen, Realschulen, etc.) schulform-spezifischen Referenzwerte Gebäudeart „Schulen Weiterbildungseinrichtungen“ in der VDI 3807 Blatt 2 noch einmal in einundzwanzig Gebäudegruppen unterteilt, die sich durch die Nutzungsart des Objekts differenzieren.

Die Referenzverbrauchskennwerte für den Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauch werden jeweils noch einmal unterteilt in Richt- und Mittelwerte. Bei den angegebenen Mittelwerten handelt es sich um Werte eines Wertekollektivs, die mit der größten Häufigkeit in der Realität vorkommen.

Liegt der tatsächliche Verbrauchskennwert des untersuchten Gebäudes höher als der für die Gebäudegruppe angegebene Mittelwert, sollten weitergehende Analysen durchgeführt werden. Die angegebenen Richtwerte spiegeln Verbrauchskennwerte wieder, die in der Realität in der jeweiligen Gebäudegruppe bei effizienten Objekten vorzufinden sind. Diese Richtwerte sollten demnach bei einer möglichen Sanierung bzw. Modernisierung angestrebt werden und liefern so erste Einschätzungen zum möglichen Einsparpotential.

Zur Einordnung und Bewertung der objektspezifischen Verbrauchskennzahlen gibt der VDI einen Bewertungsansatz vor, der in Tabelle 3-1 dargelegt wird. Die nach diesem Bewertungsansatz erstellte Farbampel wird in den medienspezifischen Ergebnistabellen in Kapitel 5 aufgegriffen.

Bewertung	Kennwert
sehr gut	$\leq$ Richtwert
gut	$>$ Richtwert und $\leq$ Mittelwert
befriedigend	$>$ Mittelwert und $\leq 1,25 * \text{Mittelwert}$
schlecht	$> 1,25 * \text{Mittelwert}$

Tabelle 3-1: Bewertungsansatz - VDI 3807 Blatt 2

### 3.3 Portfolioanalyse

Das Ziel einer Portfolioanalyse im energetischen Kontext ist, einen ersten Eindruck zu erhalten, wie die Objekte energetisch dastehen und welche dieser Objekte gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit optimiert werden könnten.

Der grundlegende Aufbau eines Portfoliodiagramms ohne Datenpunkte ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

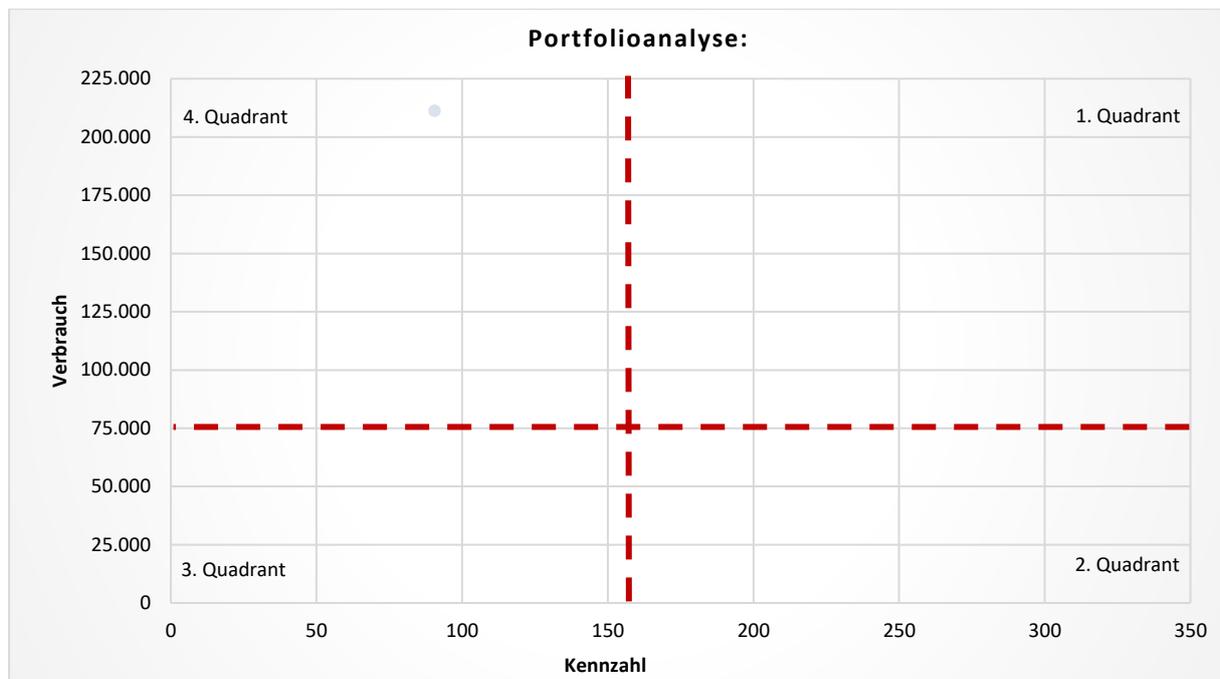


Abbildung 3-1: Aufbau eines Portfolio-Diagramms

Je Diagramm wird nur ein Medium (Strom, Wärme, Wasser) dargestellt.

Während auf der X-Achse die ermittelte Verbrauchskennzahl des standortspezifischen Mediums abgetragen wird, wird auf der Y-Achse der (Energie-)verbrauch abgetragen. Der, durch den Schnittpunkt entstehende, Datenpunkt befindet sich dann irgendwo innerhalb des Diagrammbereichs und lässt je nach Lage dieses Punktes, Rückschlüsse auf die Energieeffizienz des Gebäudes ziehen.

Durch die beiden, sich schneidenden, rot-gestrichelten Linien ergeben sich vier Quadranten im Diagramm. Die beiden Linien basieren auf Referenzkennwerten aus der Literatur. Die Position der vertikalen roten Linie basiert auf einem der Mittelwerte der VDI 3807 Blatt 2 (siehe Tabelle 7.3), während die horizontale Linie den gemittelten Verbrauch aller Objekte widerspiegelt.

In Abbildung 3-2 wird schematisch dargestellt welche Bedeutung den einzelnen Quadranten zukommt. Dies sind allerdings nur grobe Anhaltspunkte, die durch verschiedenste Faktoren beeinflusst werden sein können. Beispielsweise bedeutet die Lage eines Objekt-Datenpunktes im zweiten Quadranten nicht zwangsläufig, dass das Objekt sanierungsbedürftig ist oder über eine schlechte technische Gebäudeausrüstung verfügt, da auch nutzerbedingte Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen.

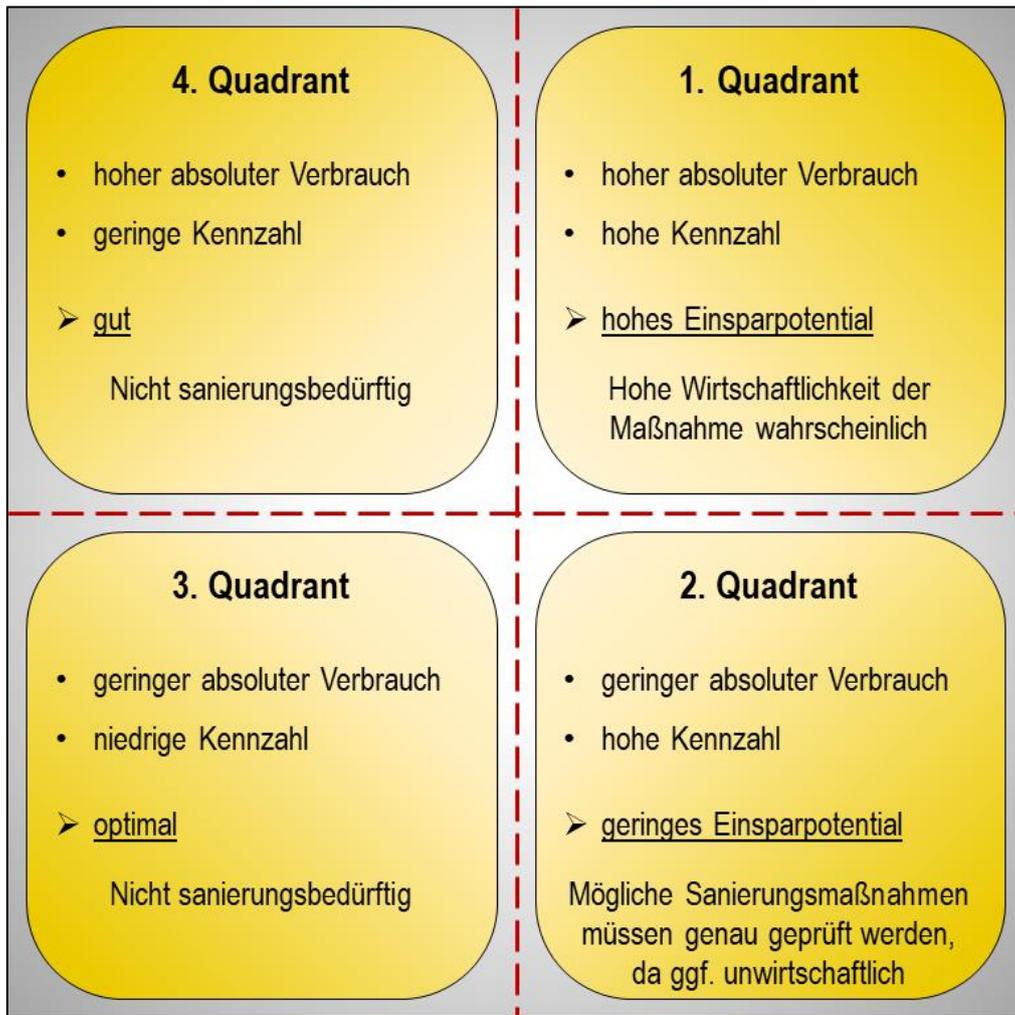


Abbildung 3-2: schematische Darstellung der Quadranten

## 4 Anteil des Energie- und Wasserverbrauches am gesamtstädtischen Verbrauch

Nachfolgend werden in Kapitel 4 die prozentualen Energie- und Wasserverbrauchsanteile der Gebäudenutzungskategorie „Schulen“ an den gesamtstädtischen Verbräuchen dargestellt. Dabei wird differenziert zwischen den Medien Wärme, Strom und Wasser.

### 4.1 Wärme

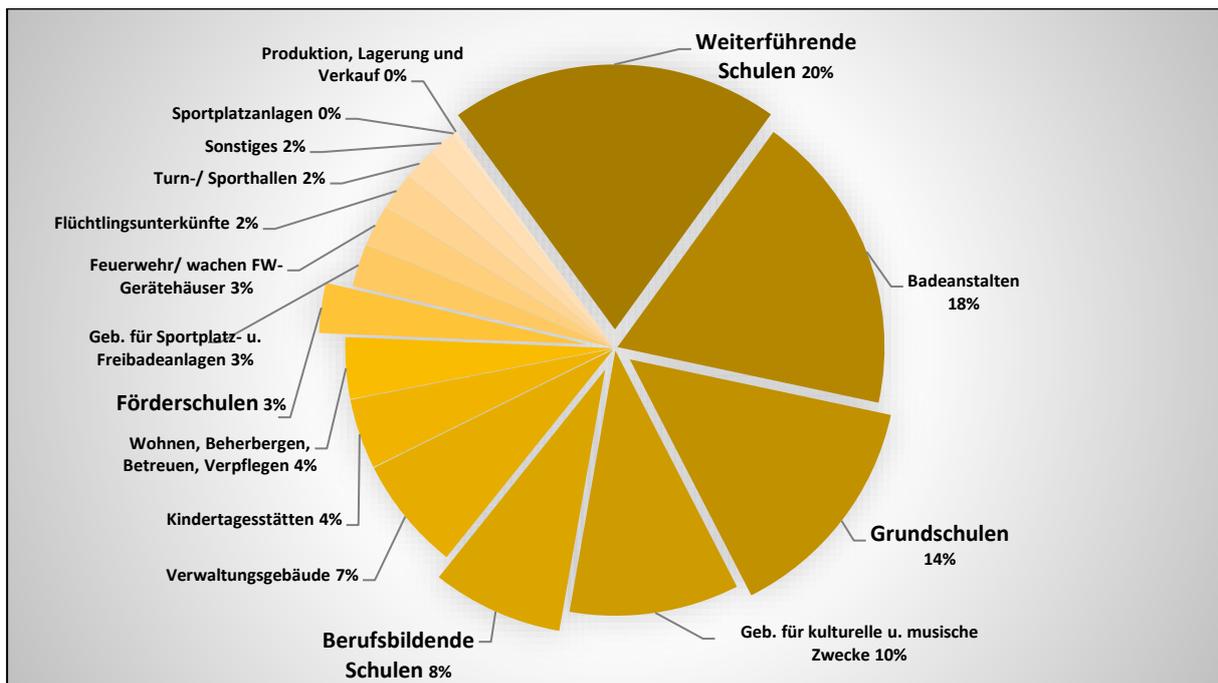


Abbildung 4-1: Wärmeverbrauch – Nutzungskategorien

Nutzungskategorie	Prozentualer Anteil	Verbrauch <sub>bereinigt</sub> [MWh/a]	% Abw. zum Vorjahr
<b>Weiterführende Schulen</b>	<b>20%</b>	<b>15.344</b>	<b>-4%</b>
Badeanstalten	18%	14.198	48%
<b>Grundschulen</b>	<b>14%</b>	<b>10.867</b>	<b>-16%</b>
Geb. für kulturelle u. musische Zwecke	10%	7.908	-8%
<b>Berufsbildende Schulen</b>	<b>8%</b>	<b>6.119</b>	<b>-6%</b>
Verwaltungsgebäude	7%	5.348	-16%
Kindertagesstätten	4%	3.294	-8%
Wohnen, Beherbergen, Betreuen, Verpflegen	4%	2.885	-10%
<b>Förderschulen</b>	<b>3%</b>	<b>2.344</b>	<b>-9%</b>
Geb. für Sportplatz- u. Freibadeanlagen	3%	2.006	3%
Feuerwehr/ wachen FW-Gerätehäuser	3%	1.944	-25%
Flüchtlingsunterkünfte	2%	1.761	-4%
Turn-/ Sporthallen	2%	1.493	14%
Sonstiges	2%	1.237	9%
Sportplatzanlagen	<1%	194	-36%
Produktion, Lagerung und Verkauf	<1%	58	188%
<b>Summe</b>	<b>100 %</b>	<b>76.998</b>	<b>-2%</b>

Tabelle 4-1. Wärmeverbrauch – Nutzungskategorien

## 4.2 Strom

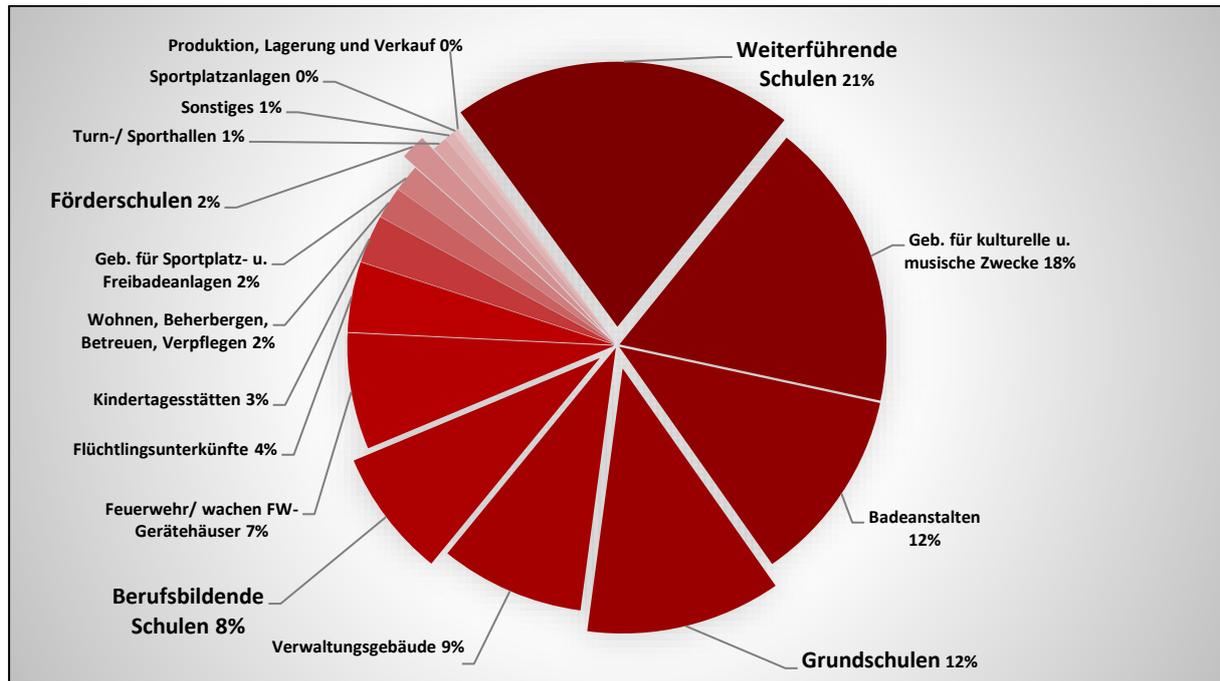


Abbildung 4-2: Stromverbrauch – Nutzungskategorien

Nutzungskategorie	Prozentualer Anteil	Verbrauch [MWh/a]	% Abw. zum Vorjahr
<b>Weiterführende Schulen</b>	<b>21%</b>	<b>3.438</b>	<b>-5%</b>
Geb. für kulturelle u. musische Zwecke	18%	2.923	-10%
Badeanstalten	12%	1.969	-2%
<b>Grundschulen</b>	<b>12%</b>	<b>1.959</b>	<b>2%</b>
Verwaltungsgebäude	9%	1.449	-11%
<b>Berufsbildende Schulen</b>	<b>8%</b>	<b>1.293</b>	<b>0%</b>
Feuerwehr/ wachen FW-Gerätehäuser	7%	1.175	-4%
Flüchtlingsunterkünfte	4%	709	-5%
Kindertagesstätten	3%	483	-9%
Wohnen, Beherbergen, Betreuen, Verpflegen	2%	323	-27%
Geb. für Sportplatz- u. Freibadeanlagen	2%	272	13%
<b>Förderschulen</b>	<b>2%</b>	<b>259</b>	<b>-15%</b>
Turn-/ Sporthallen	1%	151	12%
Sonstiges	1%	101	-27%
Sportplatzanlagen	<1%	46	-30%
Produktion, Lagerung und Verkauf	<1%	14	75%
<b>Summe</b>	<b>100 %</b>	<b>16.563</b>	<b>-6%</b>

Tabelle 4-2: Stromverbrauch - Nutzungskategorien

### 4.3 Wasser

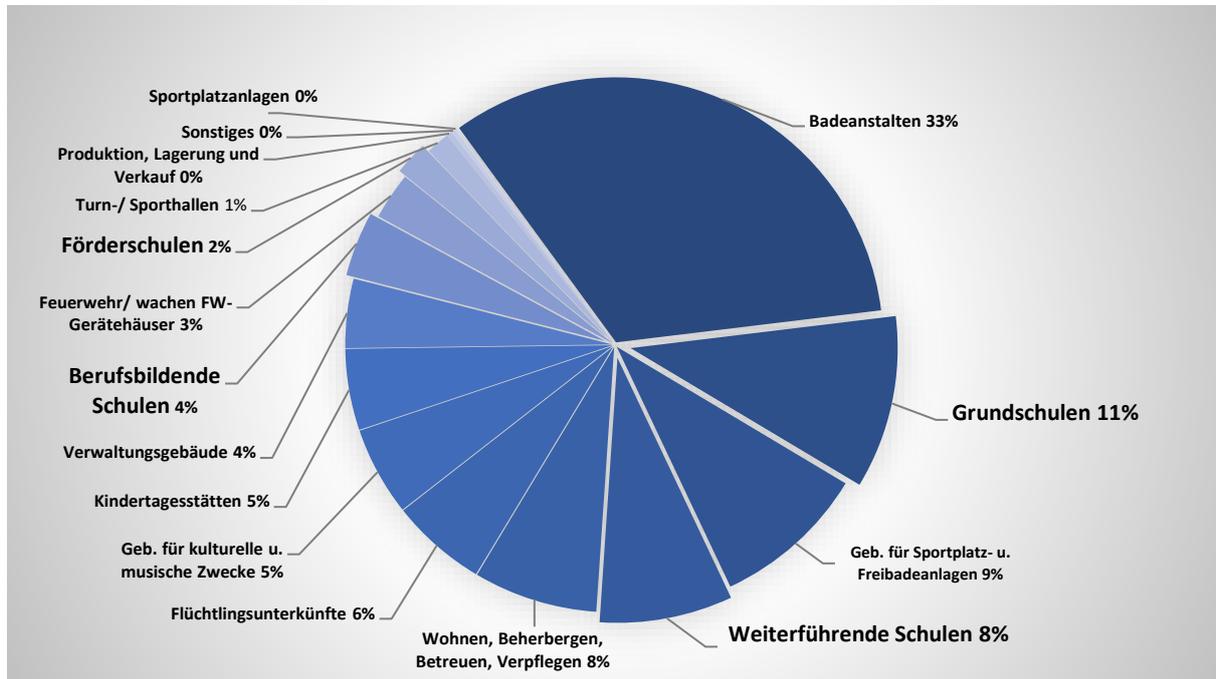


Abbildung 4-3: Wasserverbrauch - Nutzungskategorien

Nutzungskategorie	Prozentualer Anteil	Verbrauch [m³/a]	% Abw. zum Vorjahr
Badeanstalten	33%	86.278	-16%
<b>Grundschulen</b>	<b>11%</b>	<b>27.533</b>	<b>-3%</b>
Geb. für Sportplatz- u. Freibadeanlagen	9%	24.488	13%
<b>Weiterführende Schulen</b>	<b>8%</b>	<b>21.030</b>	<b>5%</b>
Wohnen, Beherbergen, Betreuen, Verpflegen	8%	19.615	7%
Flüchtlingsunterkünfte	6%	15.192	6%
Geb. für kulturelle u. musische Zwecke	5%	14.133	3%
Kindertagesstätten	5%	12.935	20%
Verwaltungsgebäude	4%	11.001	14%
<b>Berufsbildende Schulen</b>	<b>4%</b>	<b>10.323</b>	<b>32%</b>
Feuerwehr/ wachen FW-Gerätehäuser	3%	7.482	25%
<b>Förderschulen</b>	<b>2%</b>	<b>5.346</b>	<b>7%</b>
Turn-/ Sporthallen	1%	3.746	25%
Produktion, Lagerung und Verkauf	<1 %	830	21%
Sonstiges	<1 %	663	138%
Sportplatzanlagen	<1 %	315	56%
<b>Summe</b>	<b>100 %</b>	<b>260.910</b>	<b>-0,3%</b>

Tabelle 4-3: Wasserverbrauch - Nutzungskategorien

## 5 Energie- und Wasserverbräuche der Schulen

In Kapitel 5 werden die objektspezifischen Energie- und Wasserverbrauchsmengen der Schulen exklusive Turnhallen und Schwimmhallen dargestellt. Dabei werden die Verbräuche äquivalent zu Kapitel 4 den Medien Wärme, Strom und Wasser zugeordnet. Zudem werden medienspezifische Portfolioanalysen sowie Übersichtstabellen verwendet. Tabelle 5-1 zeigt Objektnamen und Ordnungsnummern die in den Diagrammen Anwendung finden.

Objekt	Lfd. Nr. im Diagramm	Objekt	Lfd. Nr. im Diagramm
Abteigarten 11-17	1	Karl-Kuck-Straße 33-35	37
Ahornstraße 60	2	Keltenstraße 19	38
Alkuinstraße 40	3	Kirchberg 14	39
Am Höfling 14	4	Lindenstraße 91	40
Am Römerhof 31	5	Lintertstraße 68	41
Aretzstraße 10-30	6	Lothringerstraße 10	42
Augustinerbach 5/7	7	Luisenstraße 42	43
Barbarastraße 1-3	8	Lütticher Straße 111a	44
Bayernallee 6	9	Malmedyer Straße 12	45
Beeckstraße 15	10	Malmedyer Straße 61-63	46
Beeckstraße 17	11	Marktstraße 25	47
Beeckstraße 23/25	12	Mataréstraße 11	48
Beeckstraße 26/30	13	Michaelsbergstraße 14/22	49
Bergische Gasse 18	14	Neuenhofer Weg 21a	50
Birkstraße 6	15	Neuköllner Straße 15	51
Bischofstraße 21	16	Neuköllner Straße 17	52
Brühlstraße 2	17	Oberdorfstraße 11	53
Düppelstraße 19	18	Obere Drimbornstraße 50	54
Elsassstraße 92/94	19	Oberforstbacher Straße 332	55
Feldstraße 59	20	Passstraße 10	56
Gangolfsweg 52	21	Philipp-Neri-Weg 12	57
Gerlachstraße 7	22	Reimser Straße 67	58
Gleiwitzer Straße 10	23	Reumontstraße 52	59
Grünenthaler Straße 2	24	Rhein-Maas-Straße 2	60
Haarbachtalstraße 10	25	Robert-Schuman-Straße 4	61
Hanbrucher Straße 29	26	Rombachstraße 99	62
Händelstraße 10	27	Saarstraße 66	63
Hander Weg 89	28	Sandkaulstraße 75	64
Heider- Hof-Weg 12	29	Schagenstraße 40	65
Heinzenstraße 19	30	Schwalbenweg 4 + 6	66
Höfchensweg 44	31	Sonnenscheinstraße 1	67
Im Gillesbachtal 35	32	Stolberger Straße 200	68
Jesuitenstraße 20	33	Talbotstraße 20	69
Jesuitenstraße 8	34	Tonbrennerstraße 2	70
Jesuitenstraße 9/11	35	Vetschauer Straße 2	71
Kaiserstraße 59	36	Von-Coels-Straße 162	72

Tabelle 5-1: Objektname und Ordnungsnummer

## 5.1 Grundschulen

### 5.1.1 Wärme

#### Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt)

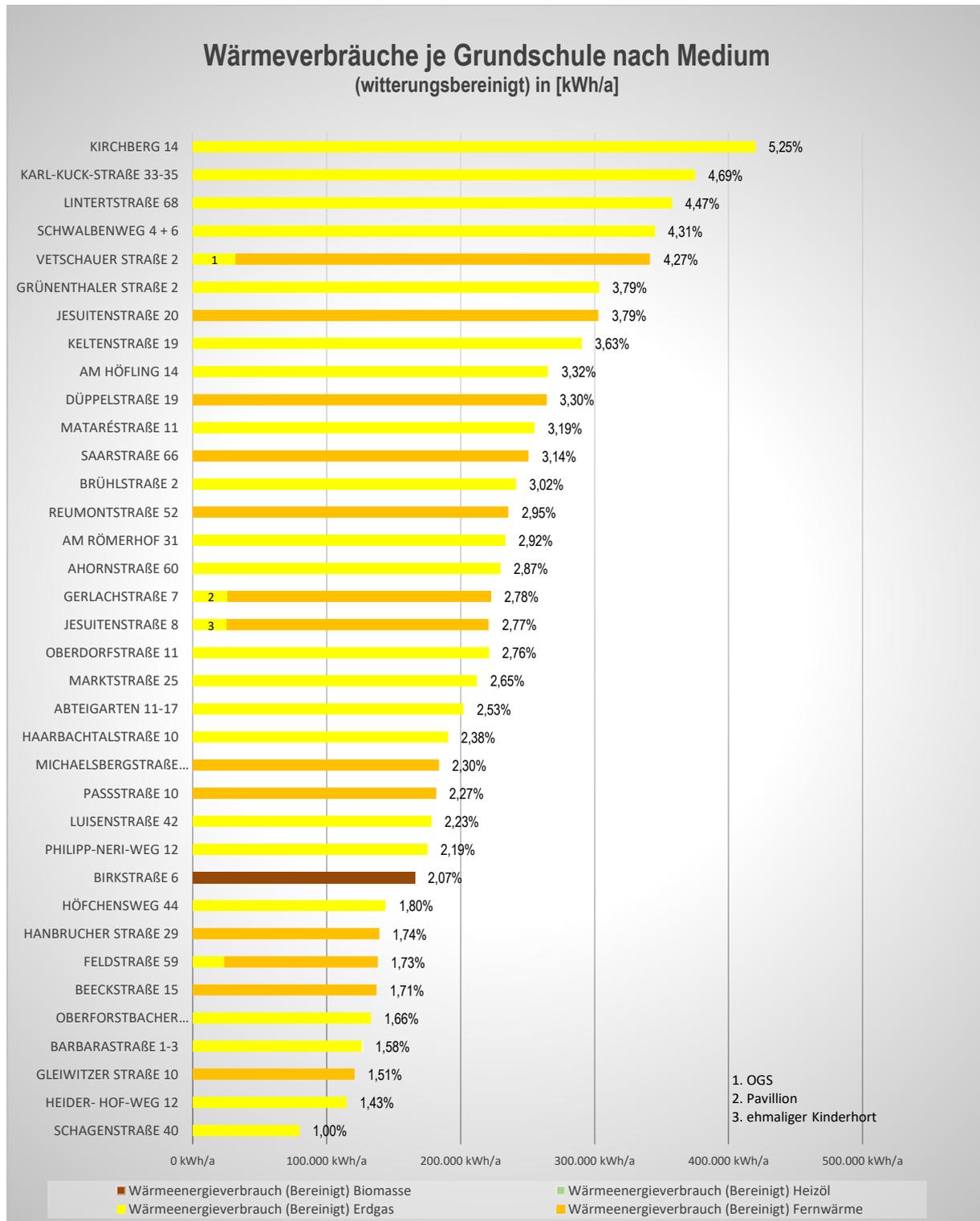


Abbildung 5-1: Wärmeverbräuche (witterungsbereinigt) der Grundschulen

Portfolioanalyse

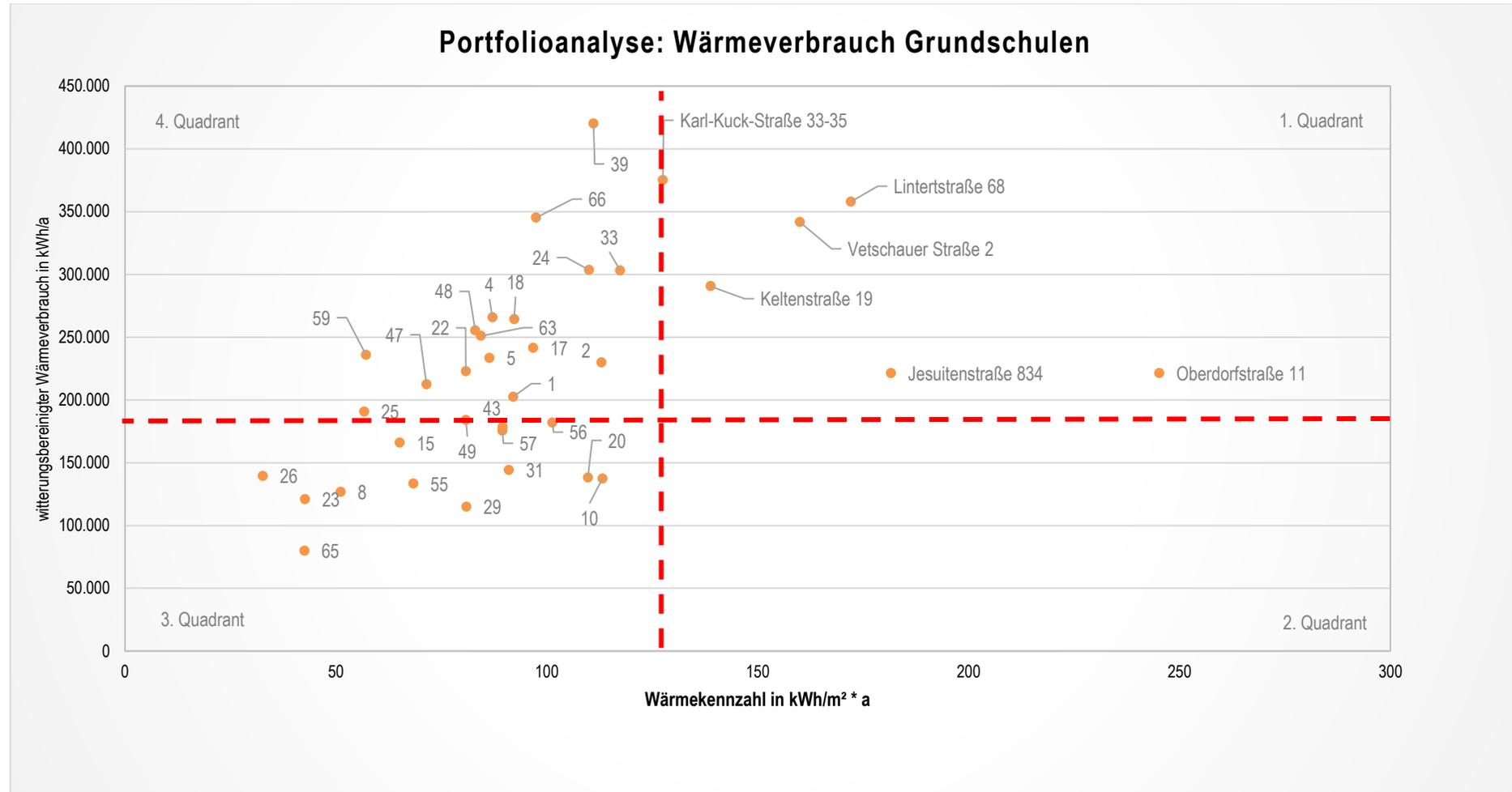


Abbildung 5-2: Portfolioanalyse: Wärmeverbrauch Grundschulen

## Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>2</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>1</sup>
Abteigarten 11-17	180	202.364	2,5%	-8%	92	gut
Ahornstraße 60	179	229.781	2,9%	0%	113	gut
Am Höfling 14	296	265.634	3,3%	-12%	87	gut
Am Römerhof 31	281	233.377	2,9%	-5%	86	gut
Barbarastraße 1-3	0	126.587	1,6%	-13%	51	sehr gut
Beeckstraße 15	108	137.254	1,7%	-24%	113	gut
Birkstraße 6	270	165.846	2,1%	0%	65	sehr gut
Brühlstraße 2	224	241.456	3,0%	2%	97	gut
Düppelstraße 19	298	264.225	3,3%	-10%	92	gut
Feldstraße 59	123	138.101	1,7%	-25%	110	gut
Gerlachstraße 7	191	222.781	2,8%	-12%	81	gut
Gleiwitzer Straße 10	209	120.852	1,5%	-30%	43	sehr gut
Grünenthaler Straße 2	241	303.554	3,8%	-3%	110	gut
Haarbachtalstraße 10	279	190.530	2,4%	-17%	57	sehr gut
Hanbrucher Straße 29	206	139.333	1,7%	-19%	33	sehr gut
Heider- Hof-Weg 12	169	114.779	1,4%	-19%	81	gut
Höfchensweg 44	250	144.061	1,8%	-21%	91	gut
Jesuitenstraße 20	151	303.139	3,8%	-8%	117	gut
Jesuitenstraße 8	187	221.298	2,8%	-4%	182	schlecht
Karl-Kuck-Straße 33-35	211	375.126	4,7%	-7%	127	befriedigend
Keltenstraße 19	182	290.499	3,6%	-9%	139	befriedigend
Kirchberg 14	183	420.090	5,2%	-23%	111	gut
Lintertstraße 68	227	357.874	4,5%	-19%	172	schlecht

<sup>1</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>2</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller Grundschulen

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>2</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>1</sup>
Luisenstraße 42	159	178.309	2,2%	-22%	90	gut
Marktstraße 25	263	212.322	2,7%	-30%	71	sehr gut
Mataréstraße 11	300	255.250	3,2%	-16%	83	gut
Michaelsbergstraße 14/22	200	183.859	2,3%	5%	81	gut
Oberdorfstraße 11	69	221.207	2,8%	-23%	245	schlecht
Oberforstbacher Straße 332	188	133.203	1,7%	-9%	68	sehr gut
Passstraße 10	195	181.771	2,3%	-18%	101	gut
Philipp-Neri-Weg 12	201	175.338	2,2%	-18%	89	gut
Reumontstraße 52	241	235.865	2,9%	-27%	57	sehr gut
Saarstraße 66	253	250.917	3,1%	-2%	84	gut
Schagenstraße 40	223	79.734	1,0%	-15%	43	sehr gut
Schwalbenweg 4 + 6	180	345.115	4,3%	-9%	97	gut
Vetschauer Straße 2	300	341.736	4,3%	-22%	160	schlecht

Tabelle 5-2: Tabellarische Übersicht Wärme Grundschulen

## 5.1.2 Strom

### Verbrauchsmengen

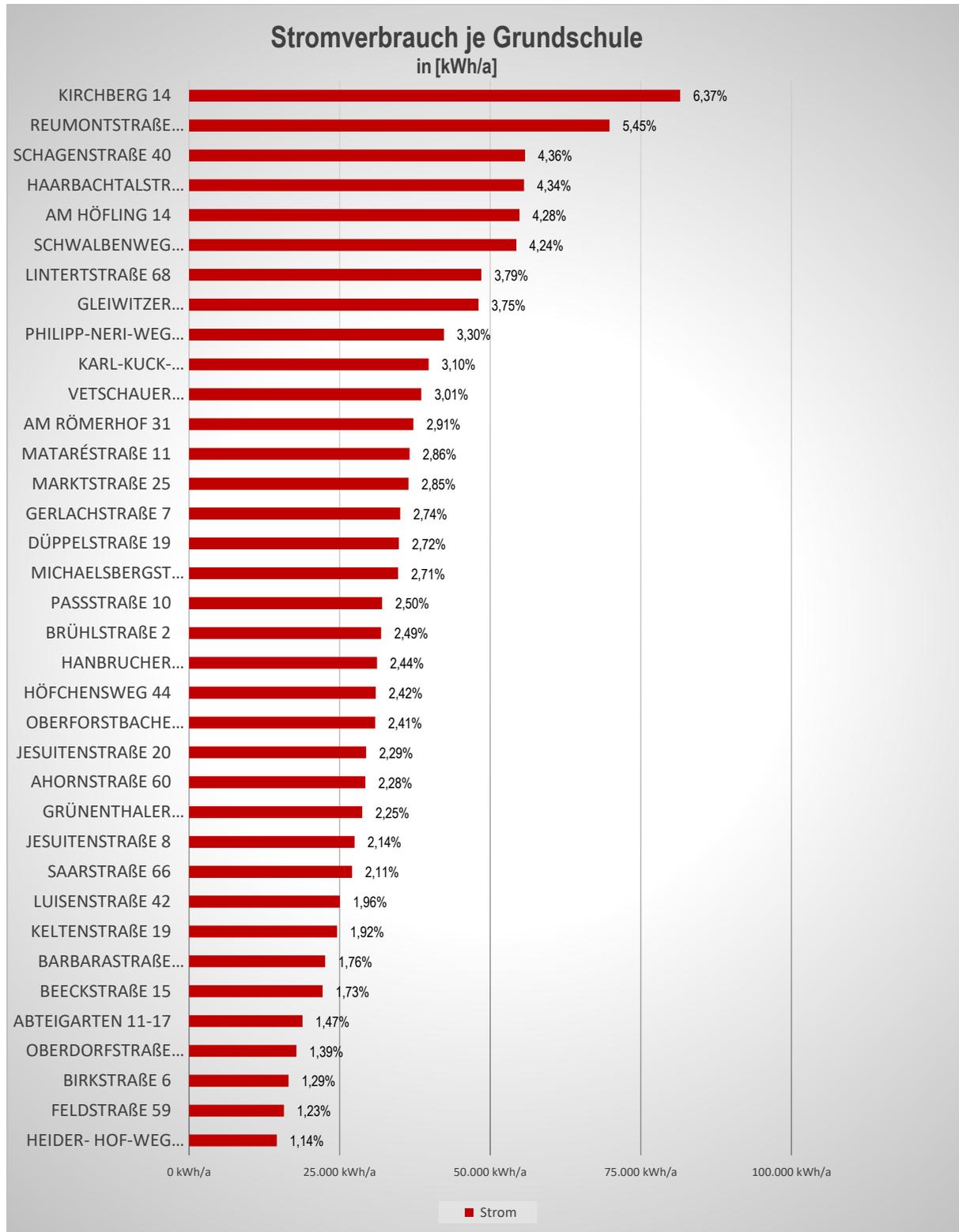


Abbildung 5-3: Stromverbräuche der Grundschulen

Portfolioanalyse

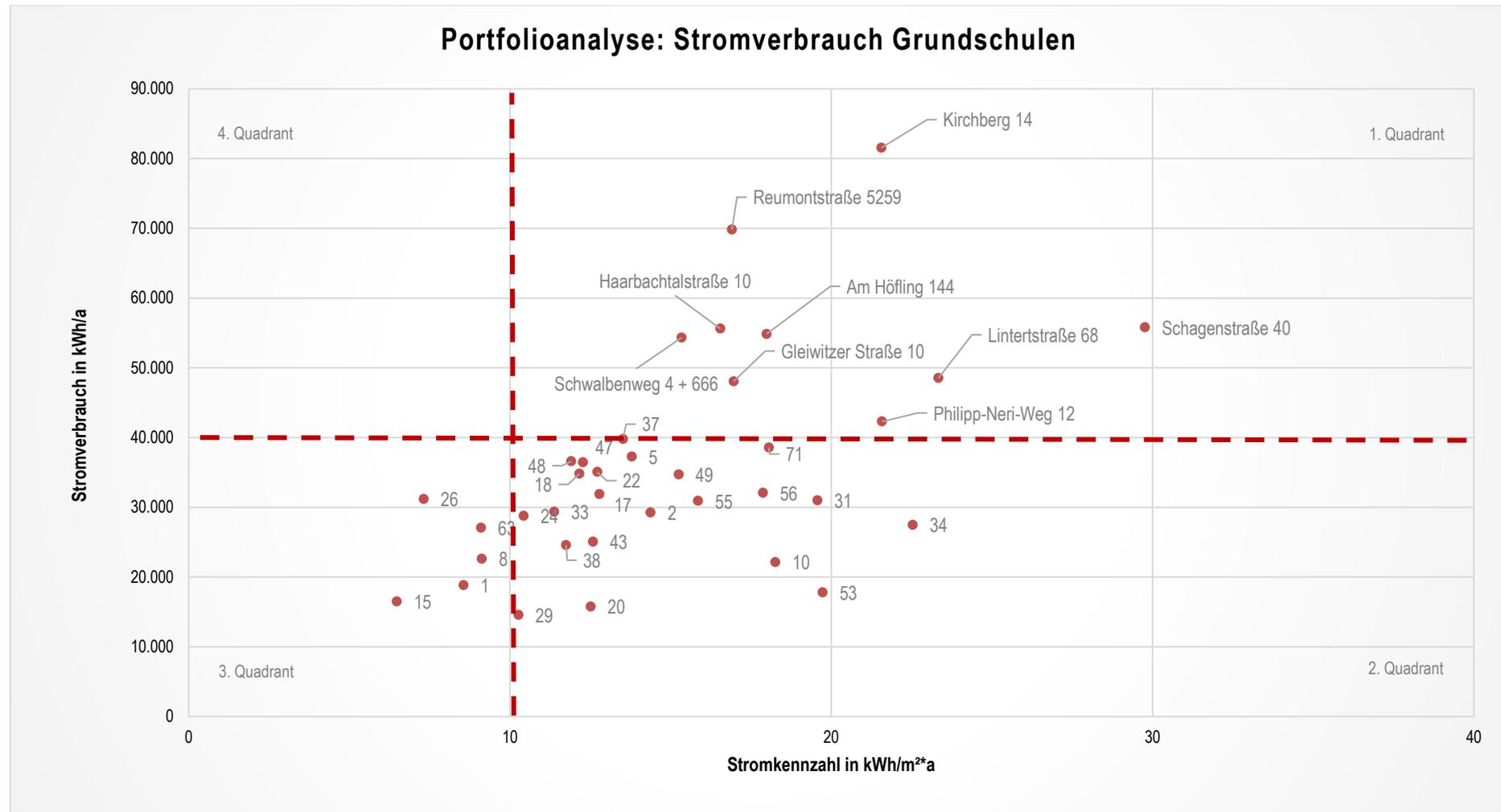


Abbildung 5-4: Portfolioanalyse: Stromverbrauch Grundschulen

## Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>4</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>3</sup>
Abteigarten 11-17	180	18.819	1,5%	11%	9	gut
Ahornstraße 60	179	29.249	2,3%	16%	14	schlecht
Am Höfling 14	296	54.848	4,3%	-5%	18	schlecht
Am Römerhof 31	281	37.258	2,9%	5%	14	schlecht
Barbarastraße 1-3	0	22.598	1,8%	-5%	9	gut
Beeckstraße 15	108	22.144	1,7%	0%	18	schlecht
Birkstraße 6	270	16.507	1,3%	-5%	6	gut
Brühlstraße 2	224	31.893	2,5%	-22%	13	schlecht
Düppelstraße 19	298	34.827	2,7%	-9%	12	befriedigend
Feldstraße 59	123	15.742	1,2%	-6%	13	schlecht
Gerlachstraße 7	191	35.060	2,7%	0,15%	13	schlecht
Gleiwitzer Straße 10	209	48.049	3,8%	8%	17	schlecht
Grünenthaler Straße 2	241	28.772	2,2%	-4%	10	befriedigend
Haarbachtalstraße 10	279	55.616	4,3%	10%	17	schlecht
Hanbrucher Straße 29	206	31.192	2,4%	1%	7	gut
Heider- Hof-Weg 12	169	14.555	1,1%	-7%	10	befriedigend
Höfchensweg 44	250	30.978	2,4%	-9%	20	schlecht
Jesuitenstraße 20	151	29.375	2,3%	-10%	11	befriedigend
Jesuitenstraße 8	187	27.467	2,1%	3%	23	schlecht
Karl-Kuck-Straße 33-35	211	39.765	3,1%	35%	14	schlecht
Keltenstraße 19	182	24.581	1,9%	-7%	12	befriedigend
Kirchberg 14	183	81.551	6,4%	-2%	22	schlecht
Lintertstraße 68	227	48.526	3,8%	1%	23	schlecht
Luisenstraße 42	159	25.053	2,0%	2%	13	schlecht
Marktstraße 25	263	36.443	2,8%	-10%	12	befriedigend
Mataréstraße 11	300	36.586	2,9%	-18%	12	befriedigend
Michaelsbergstraße 14/22	200	34.692	2,7%	-6%	15	schlecht
Oberdorfstraße 11	69	17.800	1,4%	-12%	20	schlecht
Oberforstbacher Straße 332	188	30.899	2,4%	3%	16	schlecht
Passstraße 10	195	32.063	2,5%	-2%	18	schlecht
Philipp-Neri-Weg 12	201	42.286	3,3%	-32%	22	schlecht
Reumontstraße 52	241	69.809	5,5%	-4%	17	schlecht

<sup>3</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert<sup>4</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtstromverbrauch aller Grundschulen

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>4</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>3</sup>
Saarstraße 66	253	27.044	2,1%	-3%	9	gut
Schagenstraße 40	223	55.788	4,4%	-49%	30	schlecht
Schwalbenweg 4 + 6	180	54.333	4,2%	-7%	15	schlecht
Vetschauer Straße 2	300	38.569	3,0%	-9%	18	schlecht

Tabelle 5-3: Tabellarische Übersicht Strom Grundschulen

5.1.3 Wasser

Verbrauchsmengen

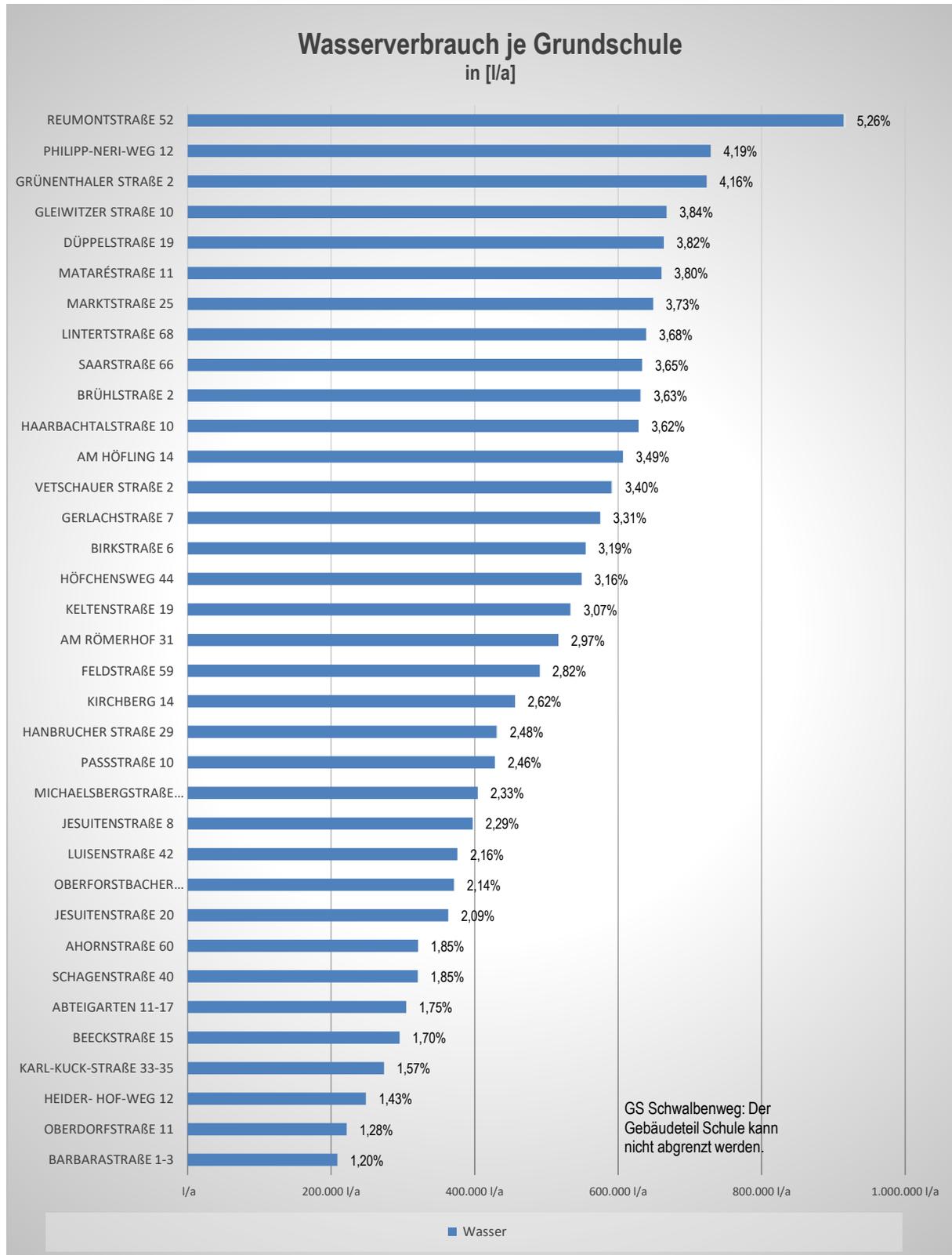


Abbildung 5-5: Wasserverbräuche der Grundschulen

Portfolioanalyse

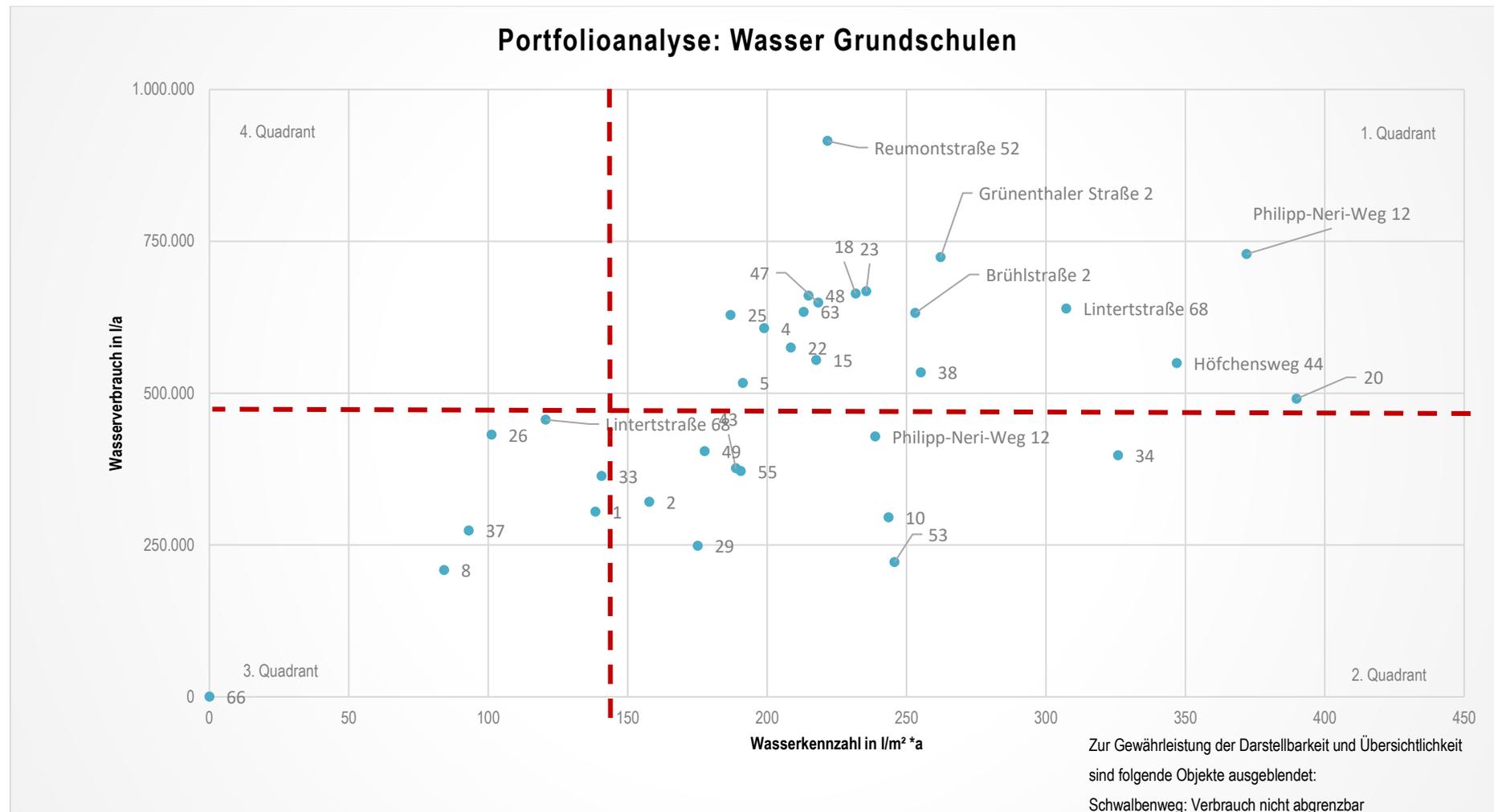


Abbildung 5-6: Portfolioanalyse Wasserverbrauch Grundschulen

## Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil <sup>6</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [l/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>5</sup>
Abteigarten 11-17	180	304.437	1,8%	-8%	138	gut
Ahornstraße 60	179	320.899	1,8%	0%	158	befriedigend
Am Höfling 14	296	606.776	3,5%	-12%	199	schlecht
Am Römerhof 31	281	516.667	3,0%	-5%	191	schlecht
Barbarastraße 1-3	0	208.520	1,2%	-13%	84	gut
Beeckstraße 15	108	295.375	1,7%	-24%	244	schlecht
Birkstraße 6	270	554.525	3,2%	0%	218	schlecht
Brühlstraße 2	224	631.755	3,6%	2%	253	schlecht
Düffelstraße 19	298	663.734	3,8%	-10%	232	schlecht
Feldstraße 59	123	490.648	2,8%	-25%	390	schlecht
Gerlachstraße 7	191	574.903	3,3%	-12%	209	schlecht
Gleiwitzer Straße 10	209	667.405	3,8%	-30%	236	schlecht
Grünenthaler Straße 2	241	723.463	4,2%	-3%	262	schlecht
Haarbachtalstraße 10	279	628.292	3,6%	-17%	187	schlecht
Hanbrucher Straße 29	206	431.323	2,5%	-19%	101	gut
Heider- Hof-Weg 12	169	248.375	1,4%	-19%	175	schlecht
Höfchensweg 44	250	549.211	3,2%	-21%	347	schlecht
Jesuitenstraße 20	151	363.203	2,1%	-8%	141	befriedigend
Jesuitenstraße 8	187	397.173	2,3%	-4%	326	schlecht
Karl-Kuck-Straße 33-35	211	273.620	1,6%	-7%	93	gut
Keltenstraße 19	182	533.961	3,1%	-9%	255	schlecht
Kirchberg 14	183	456.224	2,6%	-23%	121	gut
Lintertstraße 68	227	639.070	3,7%	-19%	307	schlecht
Luisenstraße 42	159	375.941	2,2%	-22%	189	schlecht
Marktstraße 25	263	648.695	3,7%	-30%	218	schlecht
Mataréstraße 11	300	660.433	3,8%	-16%	215	schlecht
Michaelsbergstraße 14/22	200	404.178	2,3%	5%	178	schlecht
Oberdorfstraße 11	69	221.699	1,3%	-23%	246	schlecht
Oberforstbacher Straße 332	188	371.467	2,1%	-9%	191	schlecht
Passstraße 10	195	428.285	2,5%	-18%	239	schlecht
Philipp-Neri-Weg 12	201	728.884	4,2%	-18%	372	schlecht
Reumontstraße 52	241	915.026	5,3%	-27%	222	schlecht
Saarstraße 66	253	633.529	3,6%	-2%	213	schlecht
Schagenstraße 40	223	320.682	1,8%	-15%	171	befriedigend
Vetschauer Straße 2	300	591.722	3,4%	-22%	277	schlecht

<sup>5</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>6</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwasserverbrauch aller Grundschulen

Tabelle 5-4: Tabellarische Übersicht Wasser Grundschulen

## 5.2 Weiterführende Schulen

### 5.2.1 Wärme

#### Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt)

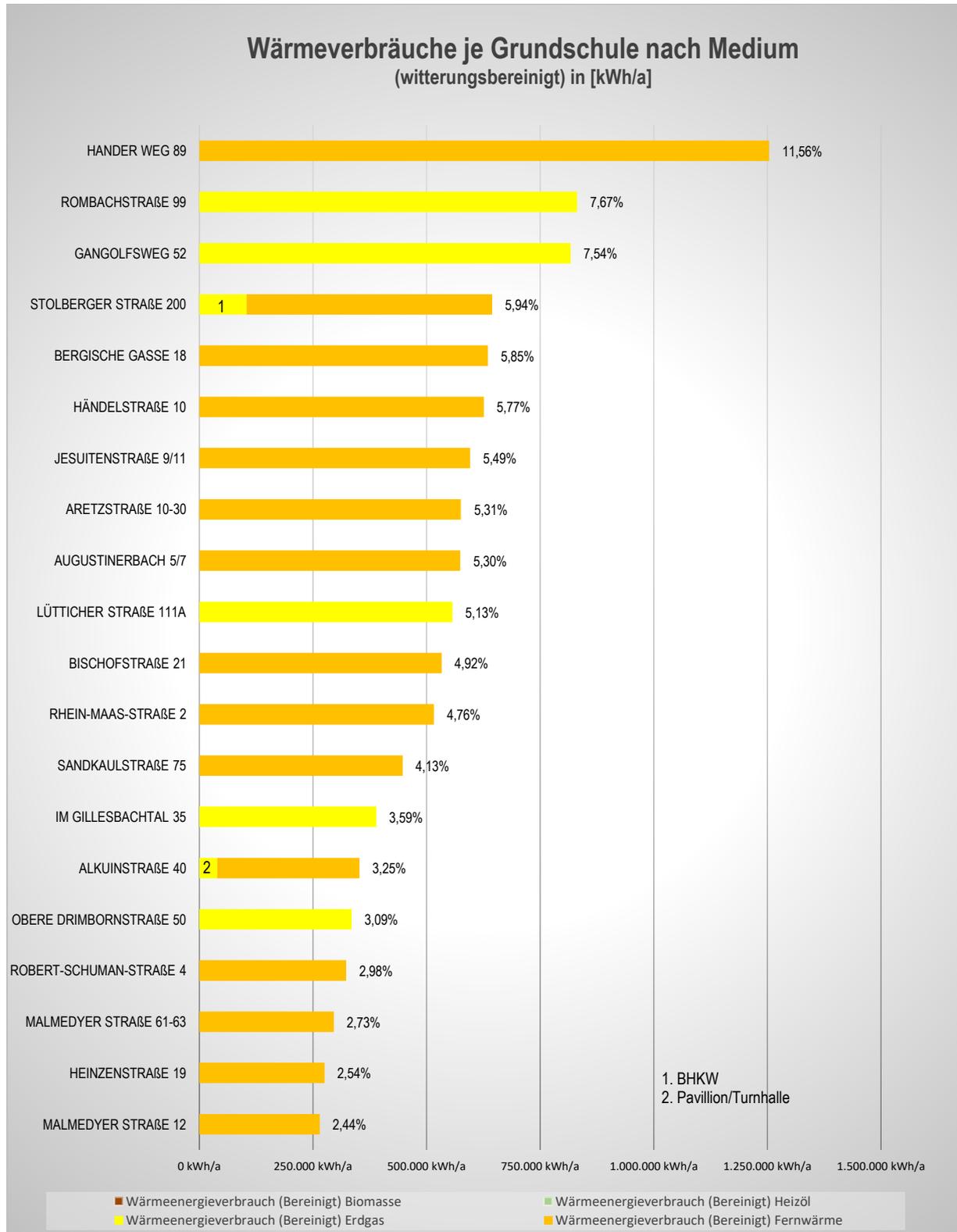


Abbildung 5-7: Wärmeverbräuche (witterungsbereinigt) der weiterführenden Schulen

Portfolioanalyse

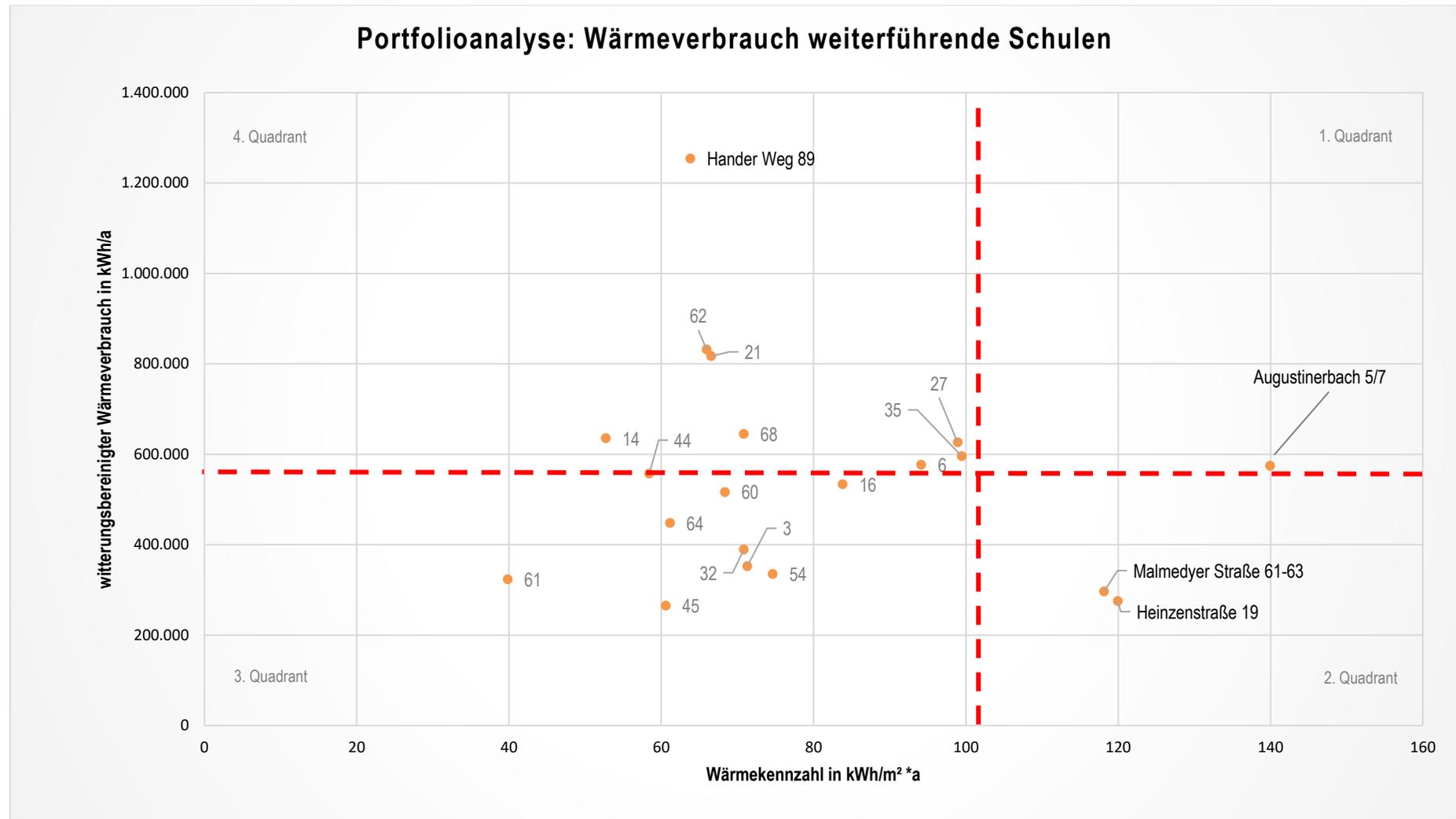


Abbildung 5-8: Portfolioanalyse Wärmeverbrauch weiterführende Schulen

### Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schülerzahlen	Verbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>8</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>7</sup>
Alkuinstraße 40	66	352.390	3%	-28%	71	gut
Aretzstraße 10-30	430	576.197	5%	-13%	94	befriedigend
Augustinerbach 5/7	856	574.367	5%	-12%	140	schlecht
Bergische Gasse 18	1210	634.880	6%	-14%	53	sehr gut
Bischofstraße 21	507	533.260	5%	-8%	84	gut
Gangolfsweg 52	1217	817.132	8%	-5%	67	sehr gut
Händelstraße 10	0	625.958	6%	-12%	99	gut
Hander Weg 89	615	1.253.725	12%	-18%	64	gut
Heinzenstraße 19	0	275.234	3%	14%	120	befriedigend
Im Gillesbachtal 35	627	389.301	4%	-5%	71	gut
Jesuitenstraße 9/11	768	595.578	5%	10%	99	gut
Lütticher Straße 111a	1140	556.795	5%	8%	58	sehr gut
Malmedyer Straße 12	76	264.973	2%	-16%	61	sehr gut
Malmedyer Straße 61-63	0	296.064	3%	-8%	118	befriedigend
Obere Drimbornstraße 50	361	335.067	3,1%	-0,5%	75	gut
Rhein-Maas-Straße 2	645	516.264	5%	-4%	68	sehr gut
Robert-Schuman-Straße 4	890	323.174	3%	-16%	40	sehr gut
Rombachstraße 99	1273	831.393	8%	-7%	66	sehr gut
Sandkaulstraße 75	835	447.547	4%	-1%	61	sehr gut
Stolberger Straße 200	542	644.399	6%	-3%	71	sehr gut

Abbildung 5-9: Tabellarische Übersicht Wärme weiterführende Schulen

<sup>7</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>8</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller weiterführenden Schulen

## 5.2.2 Strom

### Verbrauchsmengen

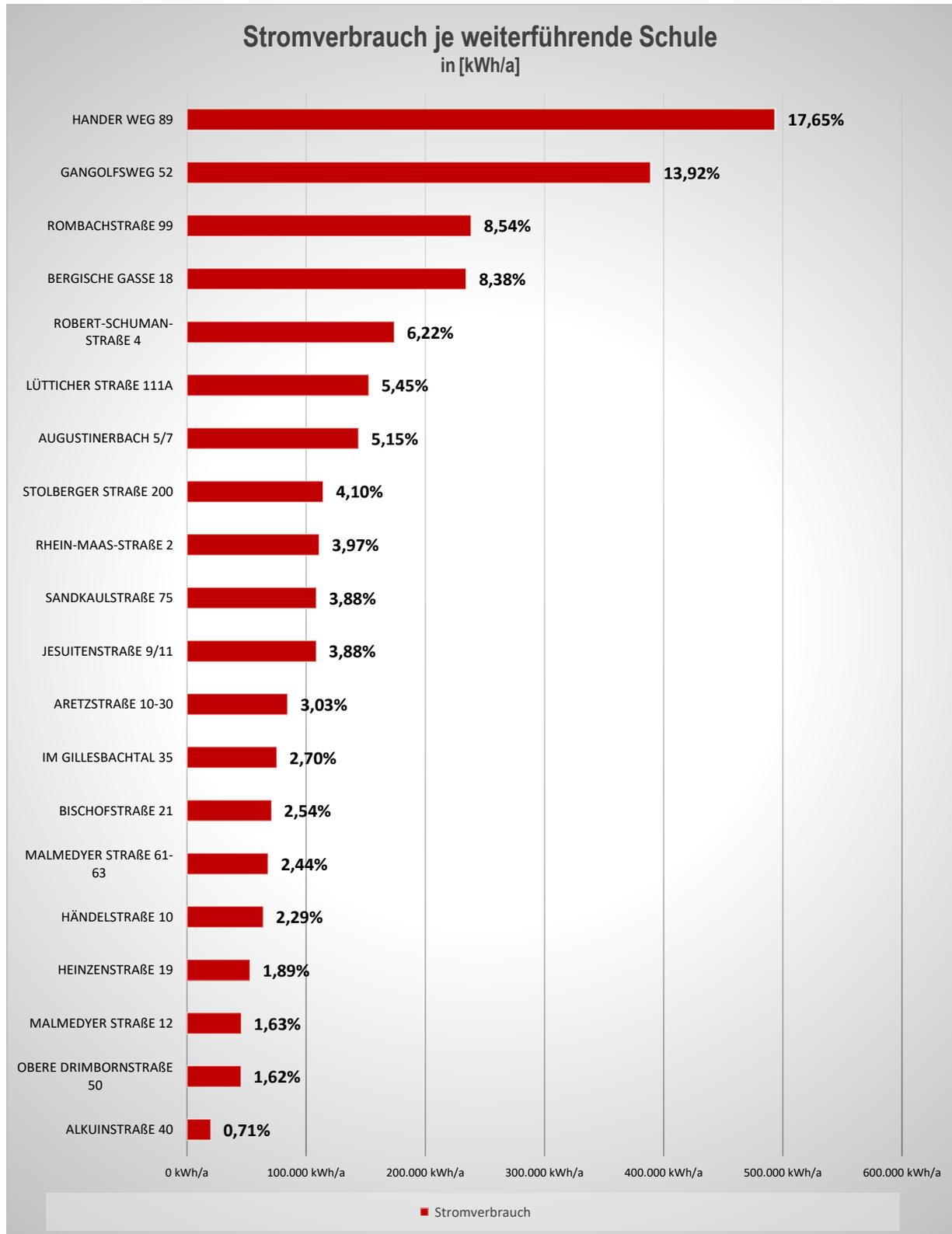


Abbildung 5-10: Stromverbräuche der weiterführenden Schulen

Portfolioanalyse

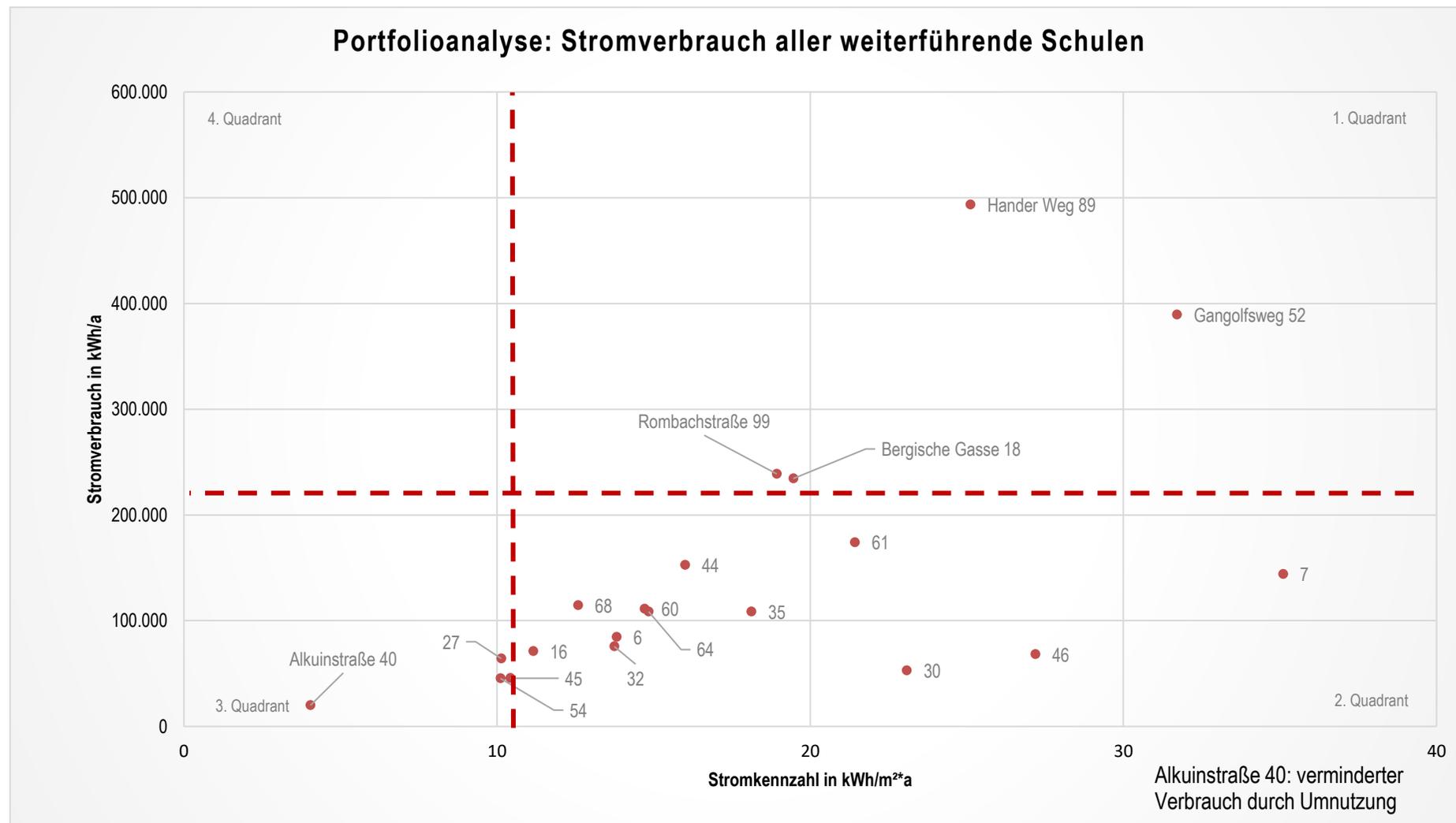


Abbildung 5-11: Portfolioanalyse: Stromverbrauch weiterführende Schulen

### Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schülerzahlen	Verbrauch	Prozentualer Anteil <sup>9</sup>	Abw. Zum	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>10</sup>
		[kWh/a]		Vorjahr		
Alkuinstraße 40	66	19.973	0,7%	-39%	4	sehr gut
Aretzstraße 10-30	430	84.602	3,0%	-4%	14	schlecht
Augustinerbach 5/7	856	144.073	5,2%	2%	35	schlecht
Bergische Gasse 18	1.210	234.384	8,4%	-3%	19	schlecht
Bischofstraße 21	507	70.983	2,5%	-19%	11	befriedigend
Gangolfsweg 52	1.217	389.320	13,9%	9%	32	schlecht
Händelstraße 10	0	64.128	2,3%	-9%	10	gut
Hander Weg 89	615	493.531	17,6%	-16%	25	schlecht
Heinzenstraße 19	0	52.972	1,9%	-4%	23	schlecht
Im Gillesbachtal 35	627	75.543	2,7%	4%	14	schlecht
Jesuitenstraße 9/11	768	108.499	3,9%	6%	18	schlecht
Lütticher Straße 111a	1.140	152.521	5,5%	-1%	16	schlecht
Malmedyer Straße 12	76	45.608	1,6%	-33%	10	befriedigend
Malmedyer Straße 61-63	0	68.142	2,4%	-2%	27	schlecht
Obere Drimbornstraße 50	361	45.380	1,6%	-32%	10	befriedigend
Rhein-Maas-Straße 2	645	111.132	4,0%	-4%	15	schlecht
Robert-Schuman-Straße 4	890	173.919	6,2%	-7%	21	schlecht
Rombachstraße 99	1.273	238.713	8,5%	-18%	19	schlecht
Sandkaulstraße 75	835	108.626	3,9%	-5%	15	schlecht
Stolberger Straße 200	542	114.529	4,1%	17%	13	befriedigend

Abbildung 5-12: Tabellarische Übersicht Strom weiterführende Schulen

<sup>9</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller Grundschulen

<sup>10</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

### 5.2.3 Wasser

#### Verbrauchsmengen

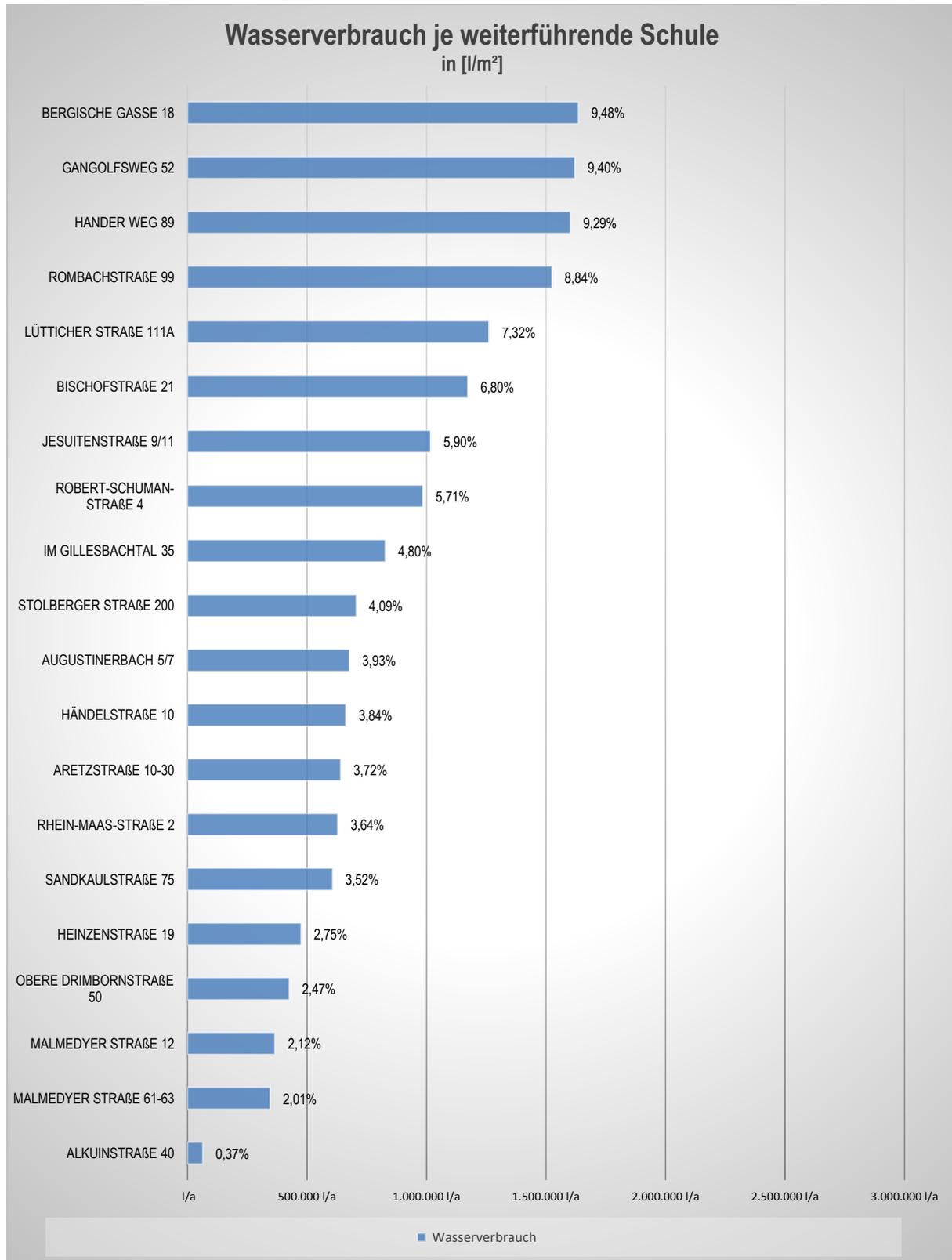


Abbildung 5-13: Wasserverbräuche der weiterführenden Schulen

Portfolioanalyse

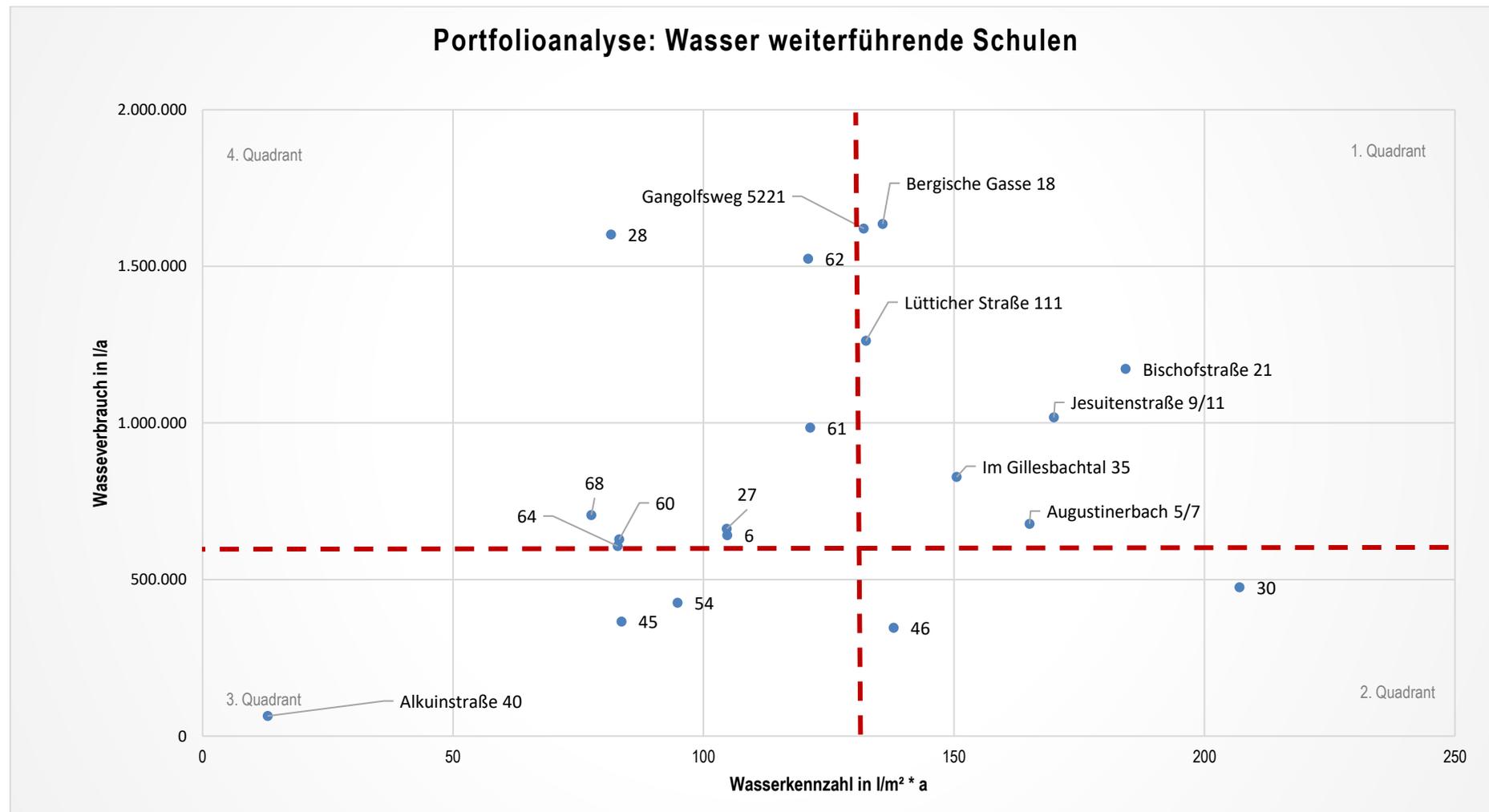


Abbildung 5-14: Portfolioanalyse Wasserverbrauch weiterführende Schulen

### Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schülerzahlen	Verbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil <sup>11</sup>	Abw. Zum Vorjahr	Kennzahl [l/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>12</sup>
Alkuinstraße 40	66	64.230	0,4%	-72,4%	13	sehr gut
Aretzstraße 10-30	430	641.008	3,7%	56%	105	schlecht
Augustinerbach 5/7	856	677.564	3,9%	-34%	165	schlecht
Bergische Gasse 18	1.210	1.635.287	9,5%	1%	136	befriedigend
Bischofstraße 21	507	1.172.355	6,8%	12%	184	schlecht
Gangolfsweg 52	1.217	1.620.559	9,4%	-26%	132	befriedigend
Händelstraße 10	0	662.247	3,8%	-24%	105	gut
Hander Weg 89	615	1.601.597	9,3%	-37%	82	gut
Heinzenstraße 19	0	474.974	2,8%	-9%	207	schlecht
Im Gillesbachtal 35	627	827.309	4,8%	21%	151	befriedigend
Jesuitenstraße 9/11	768	1.017.593	5,9%	2%	170	schlecht
Lütticher Straße 111a	1.140	1.262.120	7,3%	-6%	132	befriedigend
Malmedyer Straße 12	76	365.842	2,1%	-57%	84	befriedigend
Malmedyer Straße 61-63	0	345.743	2,0%	11%	138	befriedigend
Obere Drimbornstraße 50	361	425.636	2,5%	-3%	95	befriedigend
Rhein-Maas-Straße 2	645	628.219	3,6%	-38%	83	sehr gut
Robert-Schuman-Straße 4	890	984.581	5,7%	2%	121	gut
Rombachstraße 99	1.273	1.524.129	8,8%	-9%	121	gut
Sandkaulstraße 75	835	606.595	3,5%	4%	83	gut
Stolberger Straße 200	542	705.950	4,1%	-12%	78	sehr gut

Abbildung 5-15: Tabellarische Übersicht Wasser weiterführende Schulen

<sup>11</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwasserverbrauch aller weiterführenden Schulen

<sup>12</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

### 5.3 Berufsschulen

#### 5.3.1 Wärme

##### Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt)

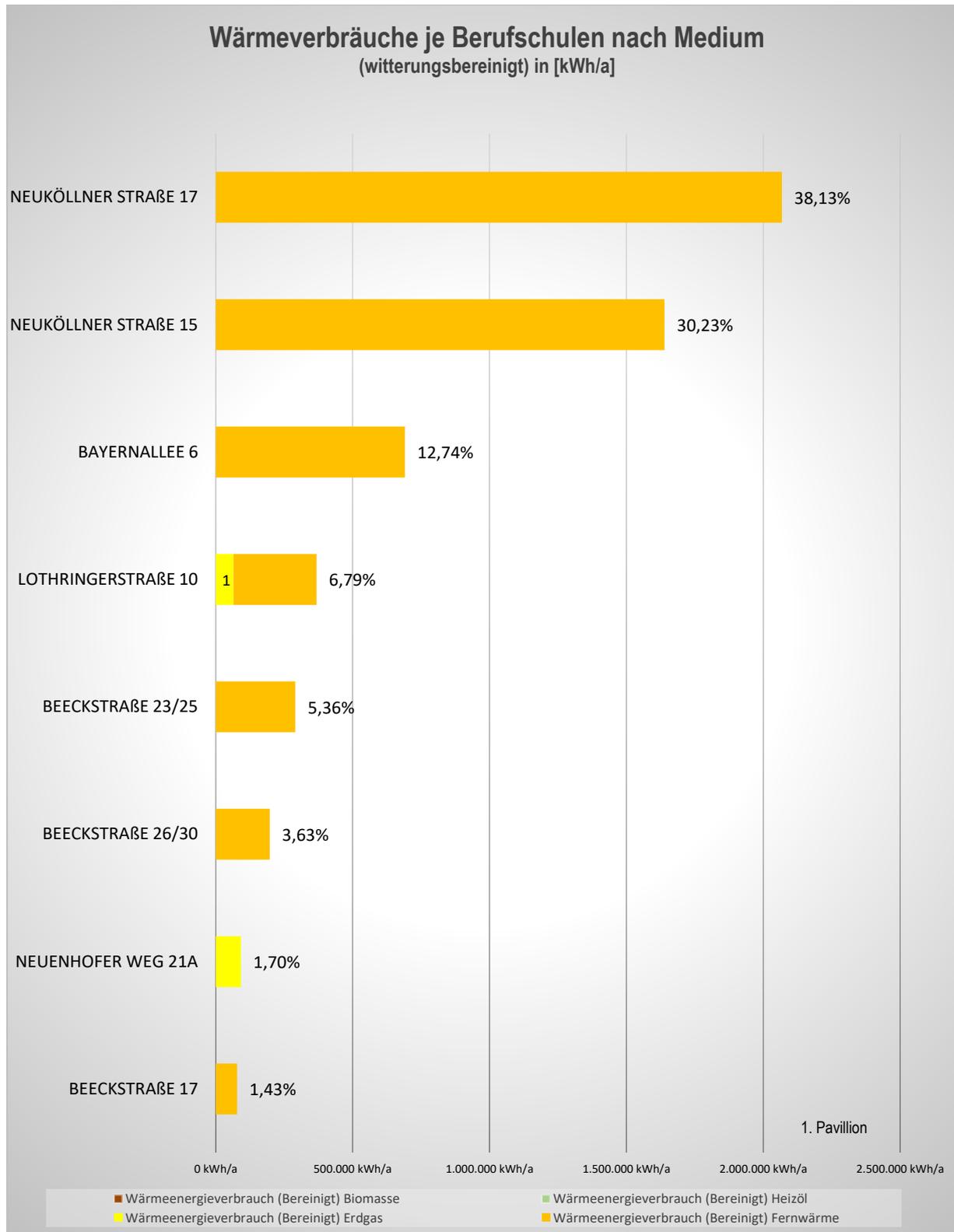


Abbildung 5-16: Wärmeverbräuche (witterungsbereinigt) der Berufsschulen

Portfolioanalyse

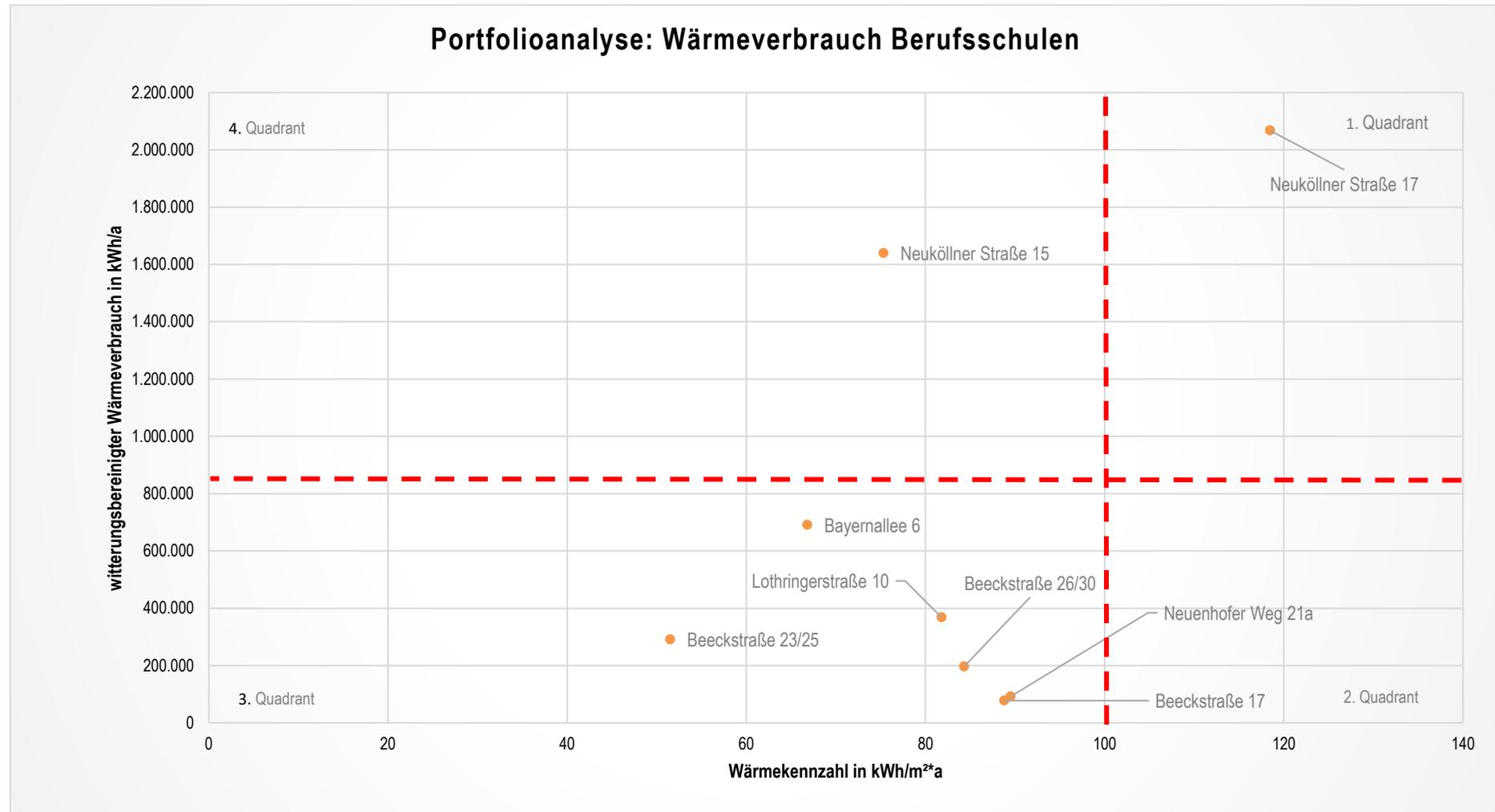


Abbildung 5-17: Portfolioanalyse Wärmeverbrauch Berufsschulen

### Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>14</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>13</sup>
Bayernallee 6	2.188	690.598	12,7%	24%	67	sehr gut
Beeckstraße 17	190	77.543	1%	-11%	89	gut
Beeckstraße 23/25	1.227	290.584	5%	-14%	51	sehr gut
Beeckstraße 26/30	507	196.568	4%	-23%	84	gut
Lothringerstraße 10	1.863	368.090	7%	11%	82	gut
Neuenhofer Weg 21a	74	91.936	2%	8%	89	gut
Neuköllner Straße 15	1.779	2.067.569	38%	-1%	95	gut
Neuköllner Straße 17	1.917	1.639.222	30%	-1%	94	gut

Abbildung 5-18: Tabellarische Übersicht Wärme Berufsschule

<sup>13</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>14</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller Grundschulen

### 5.3.2 Strom

#### Verbrauchsmengen

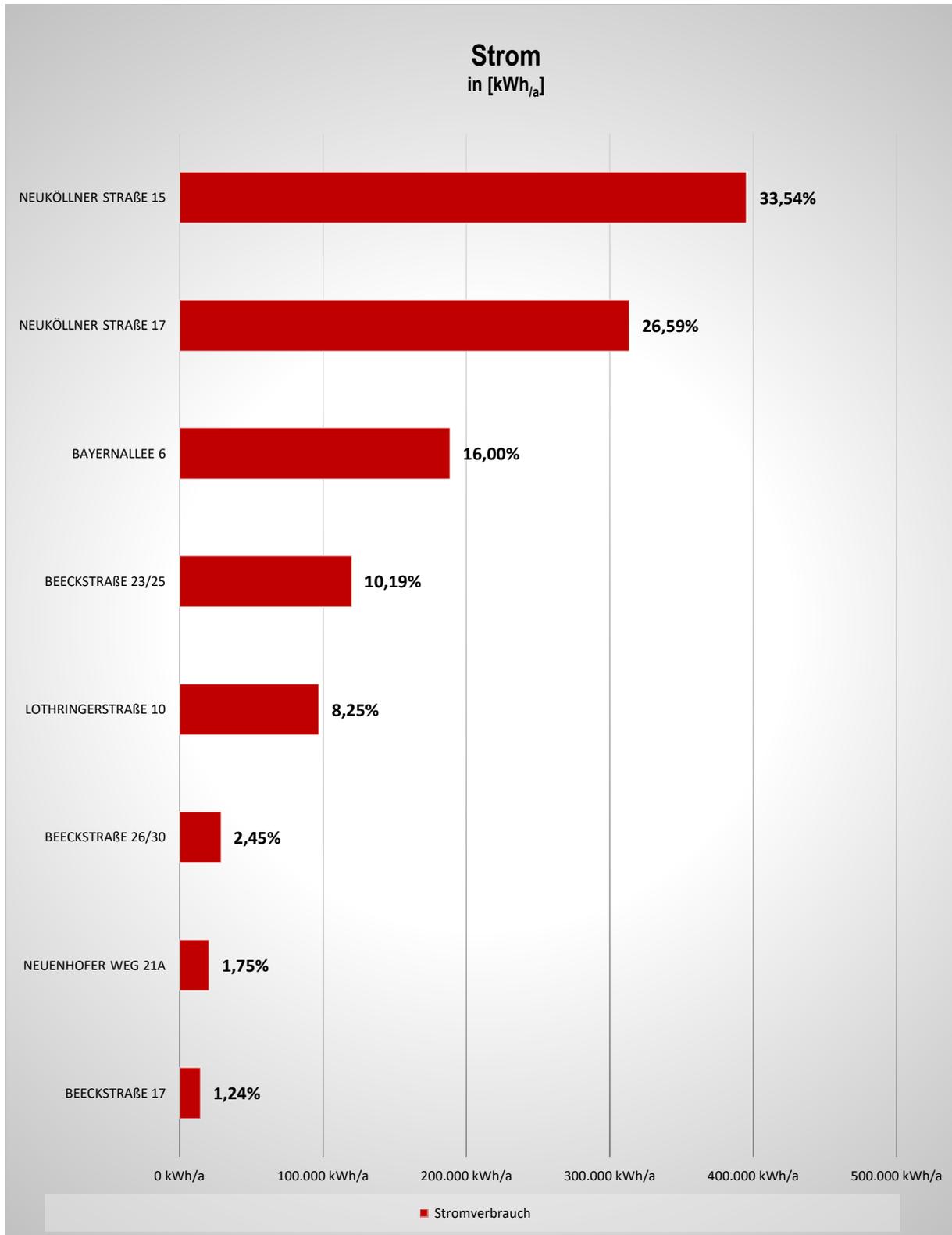


Abbildung 5-19: Stromverbräuche der Berufsschulen

Portfolioanalyse

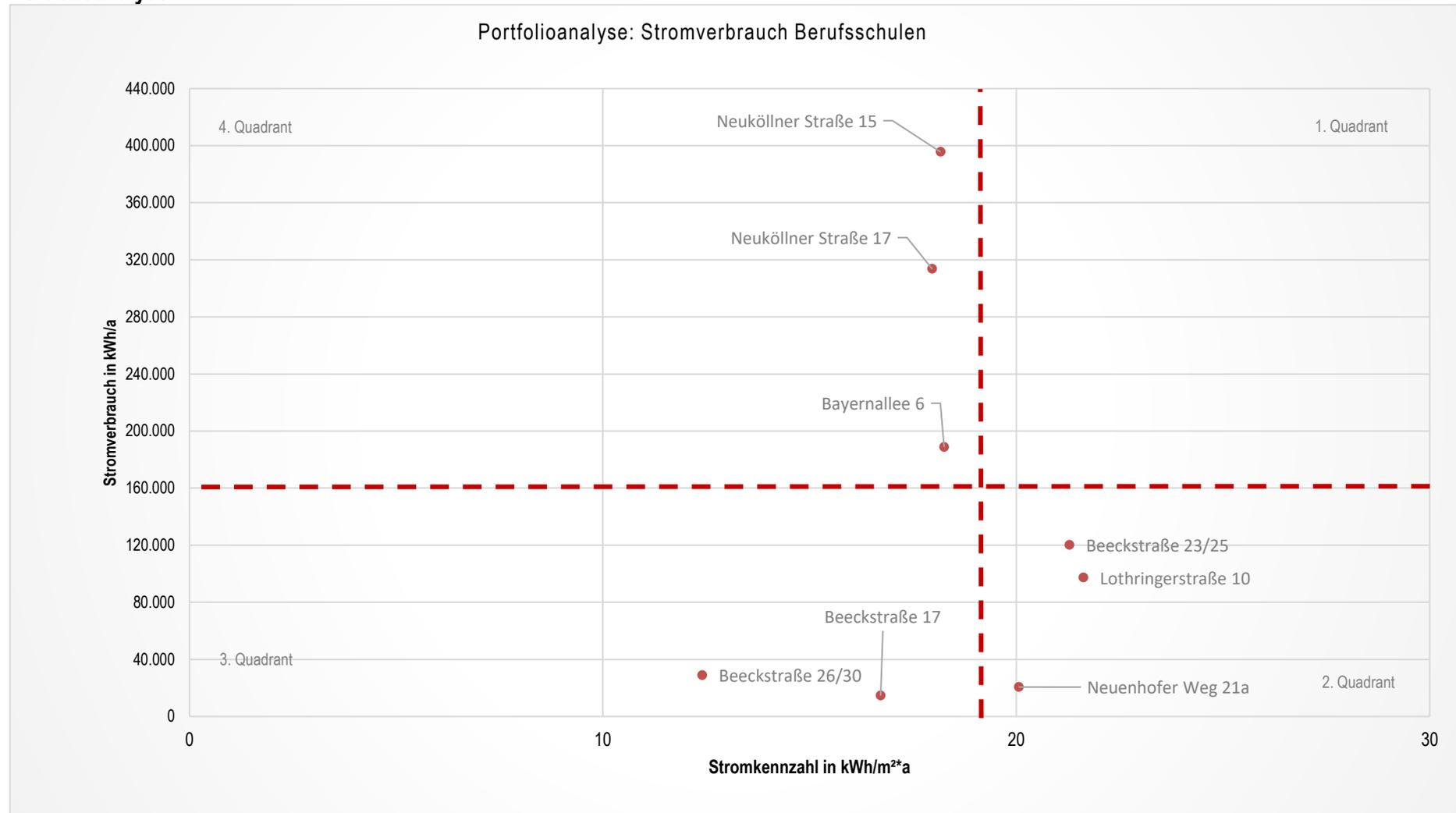


Abbildung 5-20: Portfolioanalyse: Stromverbrauch Berufsschulen

### Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>15</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>16</sup>
Bayernallee 6	2.188	188.733	16,0%	-3%	18	befriedigend
Beeckstraße 17	190	14.605	1,2%	1%	17	gut
Beeckstraße 23/25	1.227	120.144	10,2%	-1%	21	befriedigend
Beeckstraße 26/30	507	28.925	2,5%	0%	12	gut
Lothringerstraße 10	1.863	97.320	8,3%	-7%	22	befriedigend
Neuenhofer Weg 21a	74	20.607	1,7%	2%	20	befriedigend
Neuköllner Straße 15	1.779	395.540	33,5%	-14%	18	befriedigend
Neuköllner Straße 17	1.917	313.594	26,6%	-14%	18	gut

Abbildung 5-21: Tabellarische Übersicht Strom Berufsschulen

<sup>15</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller Grundschulen

<sup>16</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

### 5.3.3 Wasser

#### Verbrauchsmengen

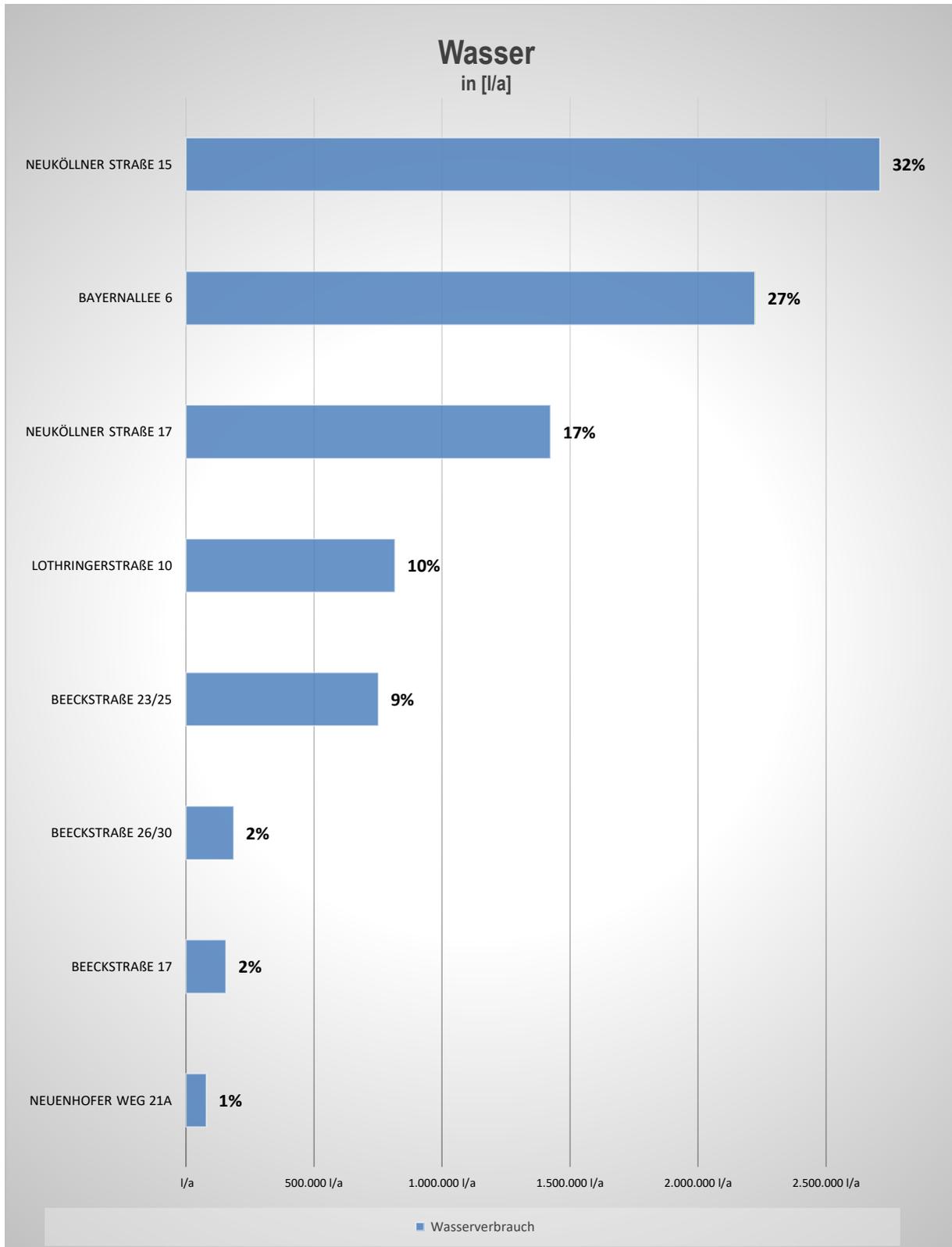


Abbildung 5-22: Wasserverbräuche der Berufsschulen

Portfolioanalyse

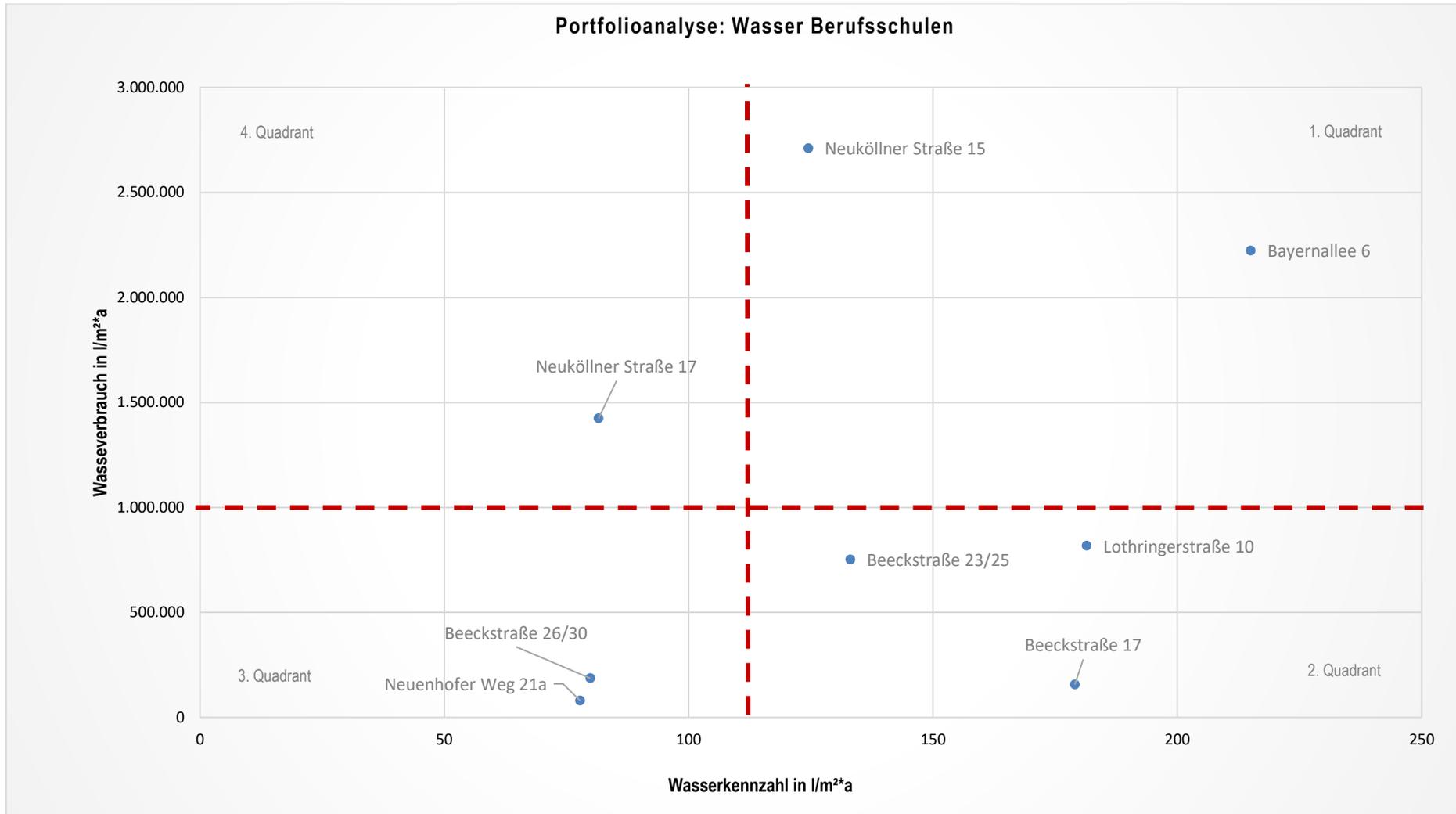


Abbildung 5-23: Portfolioanalyse: Wasserverbrauch Berufsschulen

### Tabellarische Übersicht Wasser

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil <sup>18</sup>	Abw. zum	Kennzahl [l/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>17</sup>
Bayernallee 6	2.188	2.222.744	26,6%		215	schlecht
Beeckstraße 17	190	156.365	1,9%		179	befriedigend
Beeckstraße 23/25	1.227	751.204	9,0%		133	gut
Beeckstraße 26/30	507	186.235	2,2%		80	sehr gut
Lothringerstraße 10	1.863	816.587	9,8%		181	befriedigend
Neuenhofer Weg 21a	74	79.914	1,0%		78	sehr gut
Neuköllner Straße 15	1.779	2.709.760	32,5%		124	gut
Neuköllner Straße 17	1.917	1.423.420	17,1%		82	sehr gut

Abbildung 5-24: Tabellarische Übersicht Wasser Berufsschule

<sup>17</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>18</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwasserverbrauch aller Grundschulen

## 5.4 Förderschulen

### 5.4.1 Wärme

#### Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt)

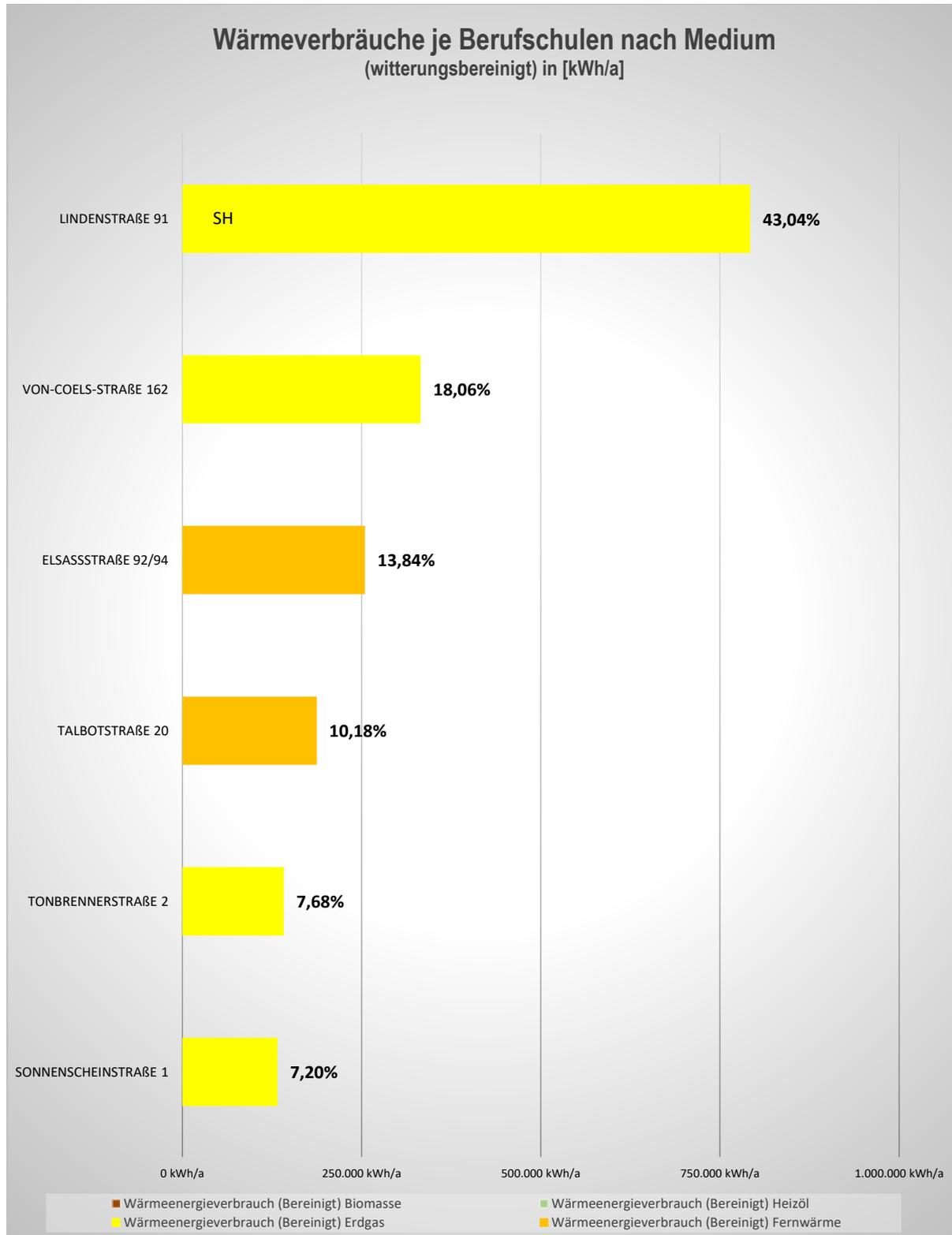


Abbildung 5-25:Wärmeverbräuche (witterungsbereinigt) der Förderschulen

Portfolioanalyse

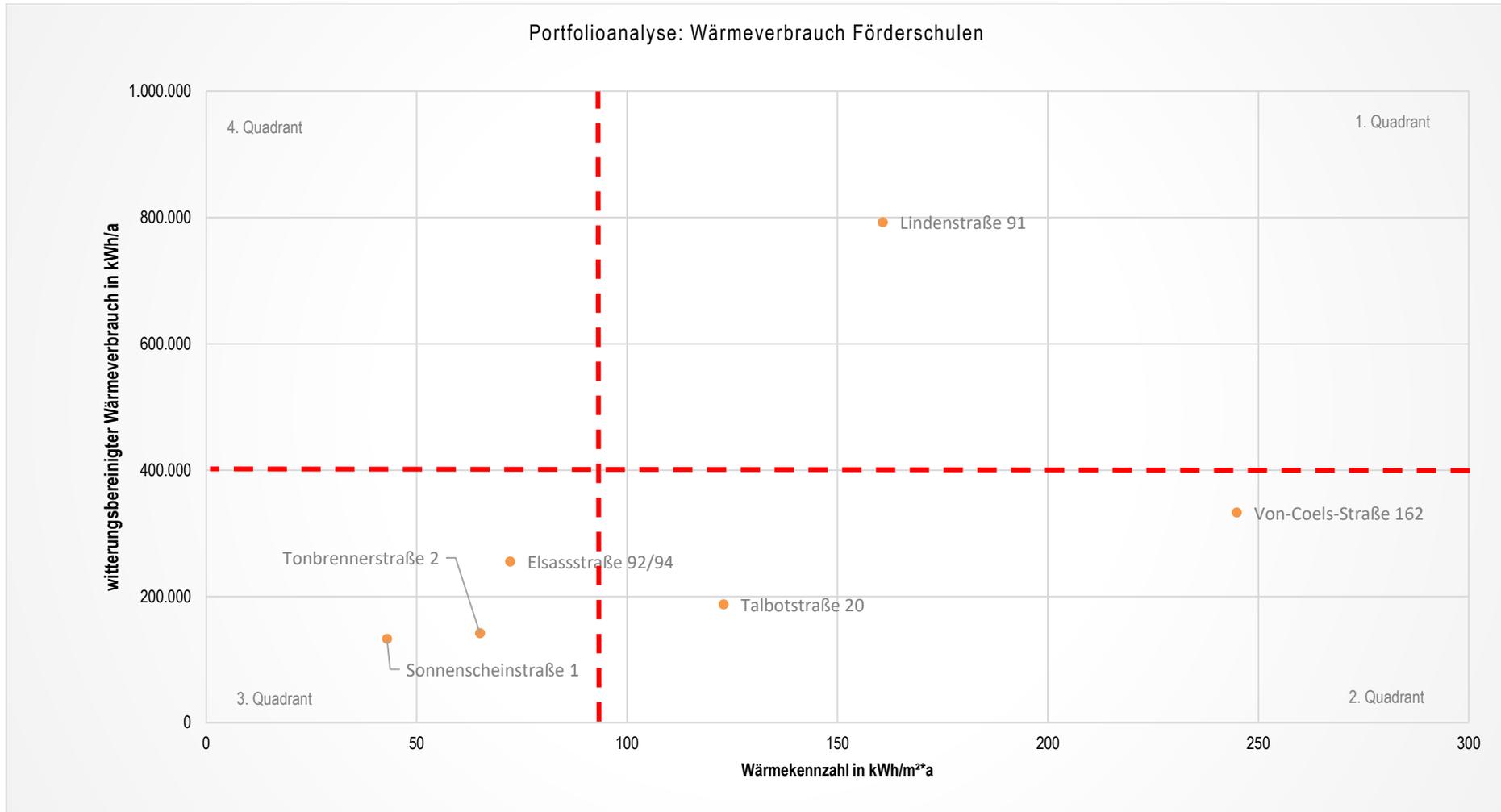


Abbildung 5-26: Portfolioanalyse: Wärmeverbrauch Förderschulen

### Tabellarische Übersicht Wärme

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch bereinigt	Prozentualer Anteil <sup>20</sup>	Abw. zum	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>19</sup>
Elsasstraße 92/94	56	254.670	13,8%	-5%	72	gut
Lindenstraße 91	203	792.027	43,0%	-16%	161	schlecht
Sonnenscheinstraße 1	185	132.482	7,2%	-27%	43	sehr gut
Talbotstraße 20	61	187.242	10,2%	1%	123	schlecht
Tonbrennerstraße 2	156	141.357	7,7%	-7%	65	sehr gut
Von-Coels-Straße 162	56	332.360	18,1%	-20%	245	schlecht

Abbildung 5-27: Tabellarische Übersicht Wärme Förderschulen

<sup>19</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>20</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller Grundschulen

### 5.4.2 Strom

#### Verbrauchsmengen

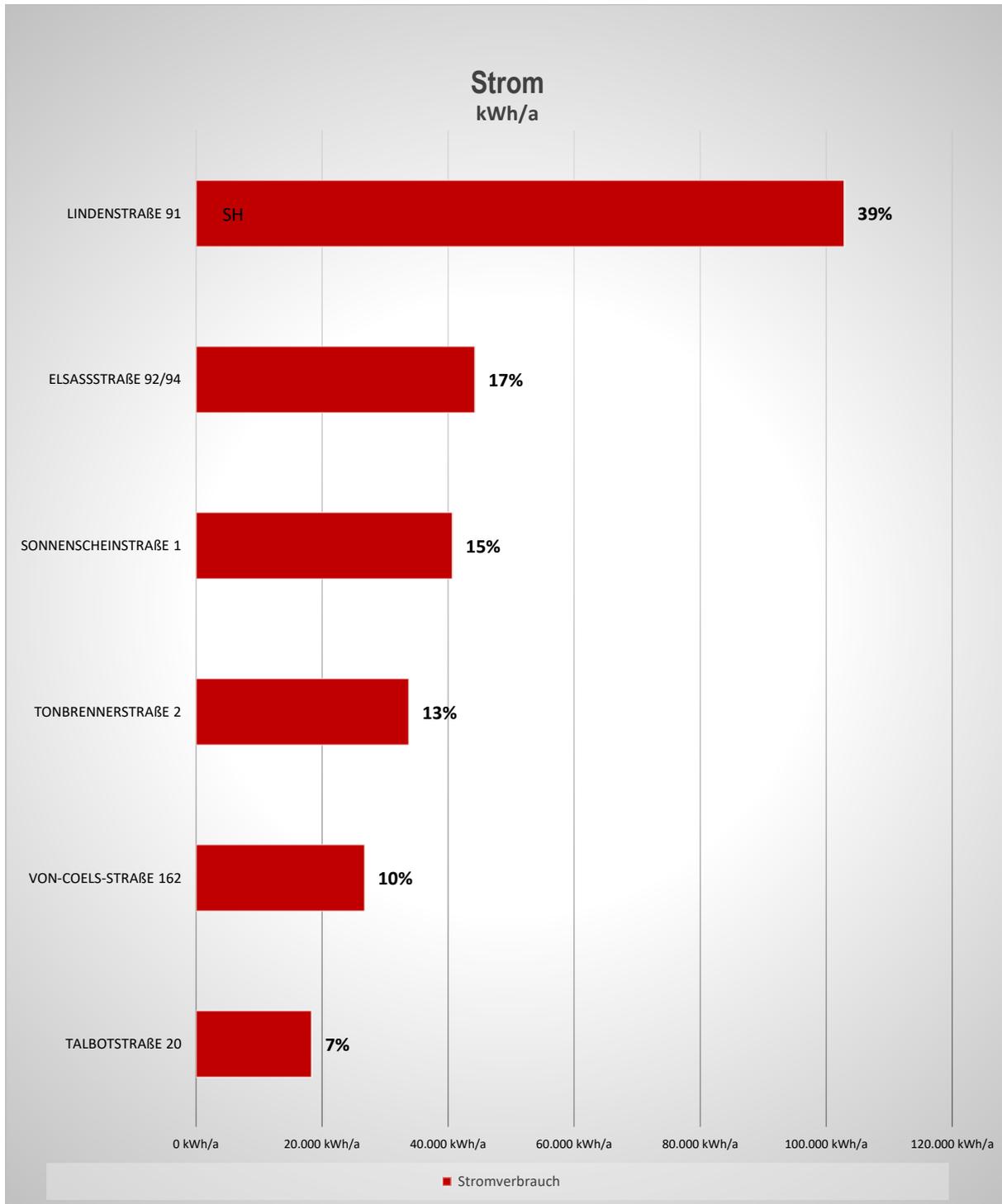


Abbildung 5-28: Stromverbräuche der Förderschulen

Portfolioanalyse

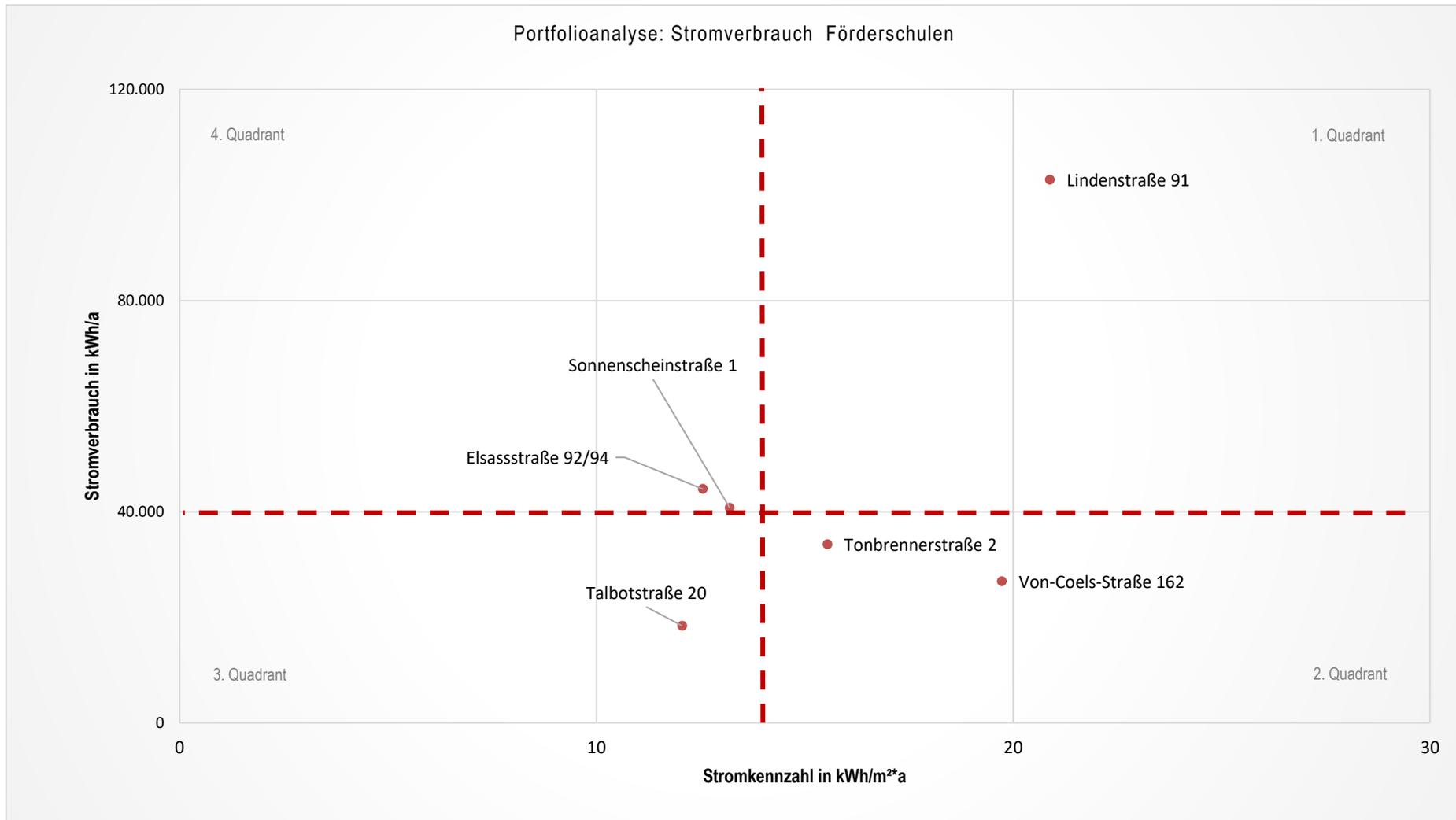


Abbildung 5-29: Portfolioanalyse: Stromverbrauch Förderschulen

### Tabellarische Übersicht Strom

Objektbezeichnung	Schülerzahlen	Verbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil <sup>21</sup>	Abw. zum Vorjahr	Kennzahl [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>22</sup>
Elsasstraße 92/94	56	44.280	16,6%	-3%	13	befriedigend
Lindenstraße 91	203	102.880	38,6%	-1%	21	schlecht
Sonnenscheinstraße 1	185	40.714	15,3%	3%	13	befriedigend
Talbotstraße 20	61	18.365	6,9%	-2%	12	befriedigend
Tonbrennerstraße 2	156	33.781	12,7%	-1%	16	schlecht
Von-Coels-Straße 162	56	26.774	10,0%	-1%	20	schlecht

Abbildung 5-30: Tabellarische Übersicht Strom Förderschulen

<sup>21</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aller Grundschulen

<sup>22</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

### 5.4.3 Wasser

#### Verbrauchsmengen

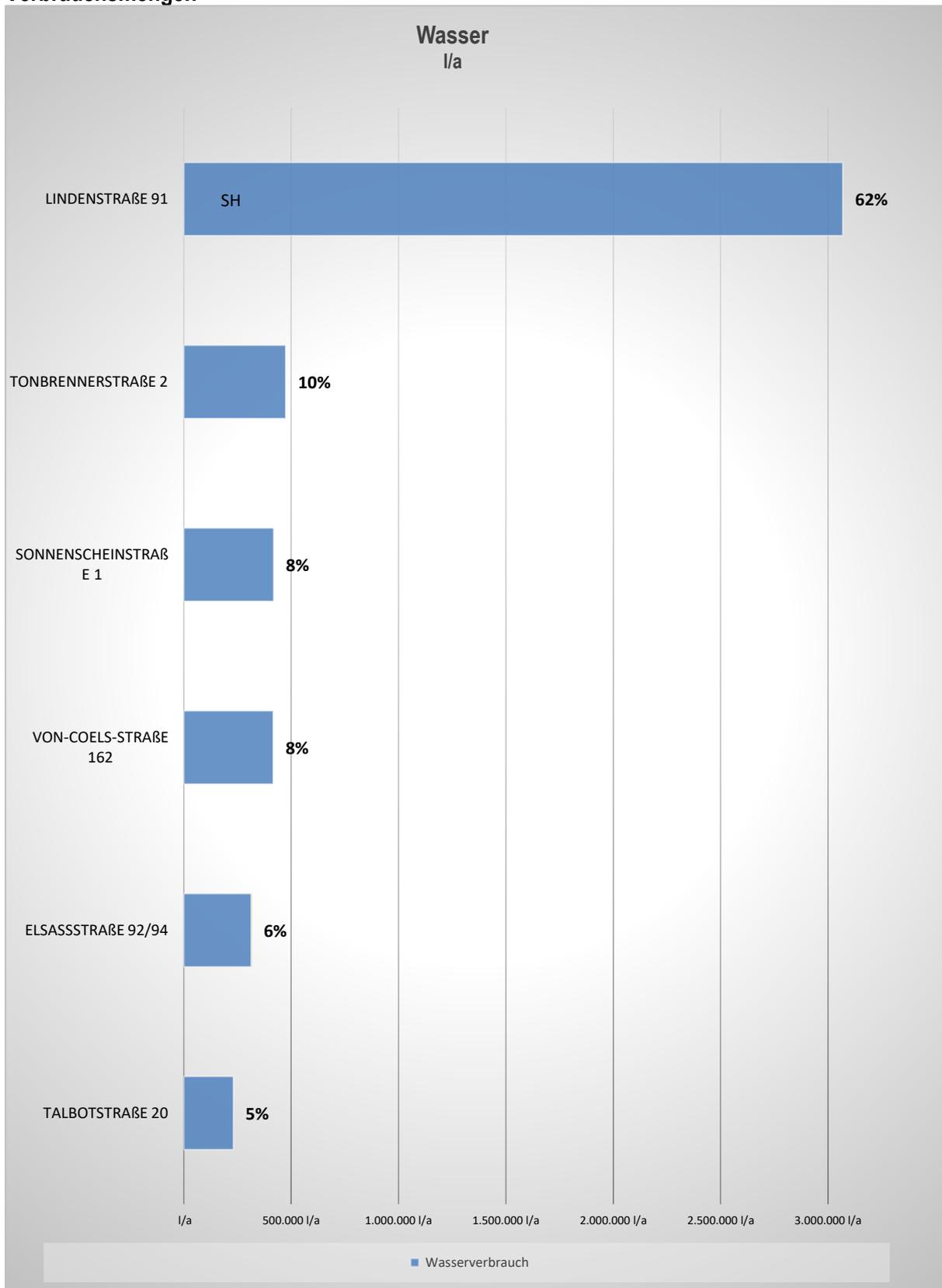


Abbildung 5-31: Wasserverbräuche der Förderschulen

Portfolioanalyse

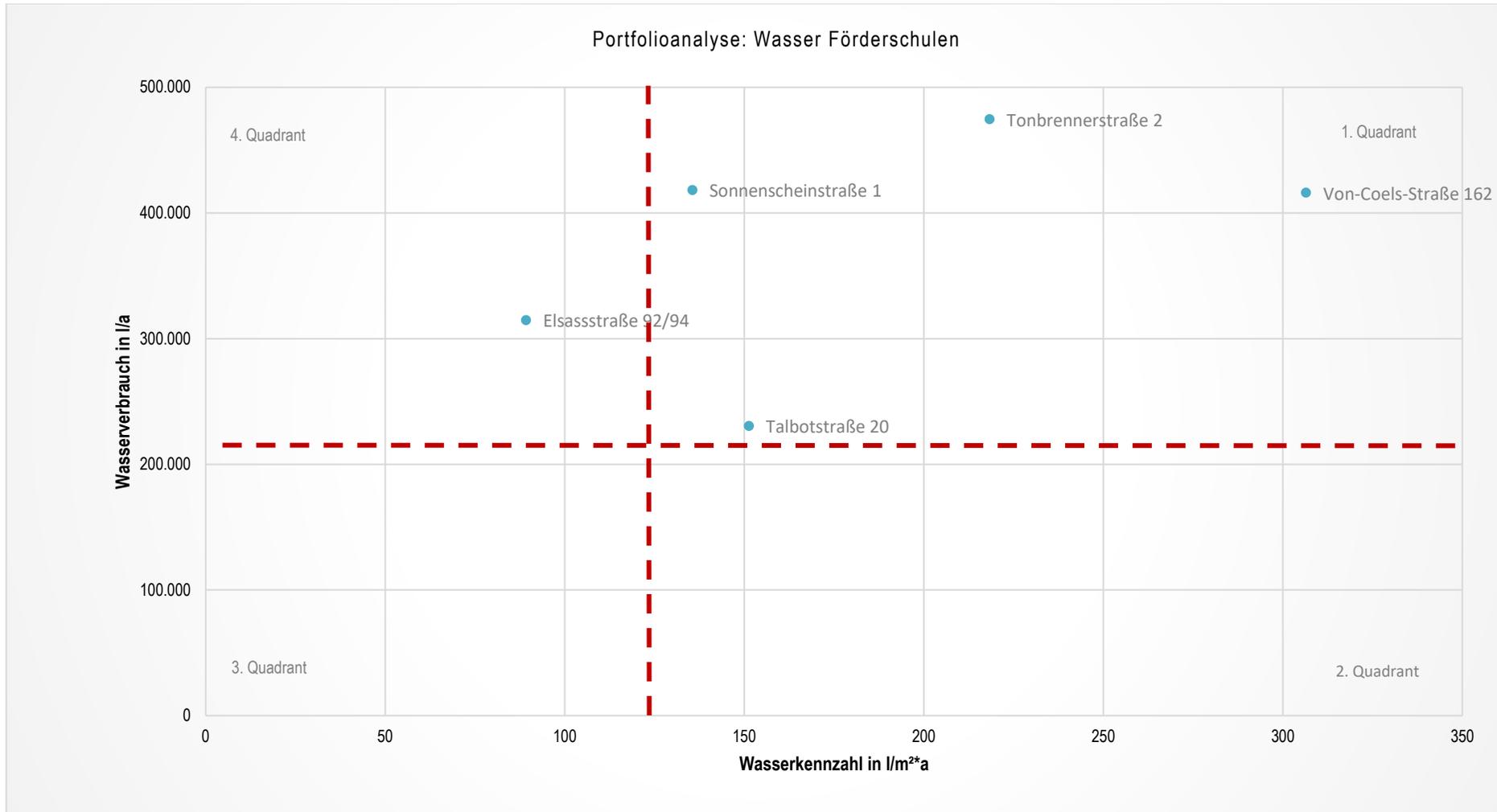


Abbildung 5-32: Portfolioanalyse: Wasserverbrauch Förderschulen

### Tabellarische Übersicht Wasser

Objektbezeichnung	Schüler zahlen	Verbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil <sup>24</sup>	Abw. zum	Kennzahl [l/m <sup>2</sup> *a]	Bewertung <sup>23</sup>
Elsasstraße 92/94	56	314.582	6,4%	-9%	89	sehr gut
Lindenstraße 91	203	3.068.431	62,3%	-4%	623	schlecht
Sonnenscheinstraße 1	185	418.060	8,5%	-6%	136	befriedigend
Talbotstraße 20	61	230.392	4,7%	70%	151	befriedigend
Tonbrennerstraße 2	156	474.446	9,6%	-20%	218	schlecht
Von-Coels-Straße 162	56	415.941	8,5%	19%	306	schlecht

Abbildung 5-33: Tabellarische Übersicht Wasser Förderschulen

<sup>23</sup> Bewertung: Ergebnis des Vergleichs der ermittelten Ist-Kennzahl zum VDI-Richtwert

<sup>24</sup> Prozentualer Anteil am Gesamtwasserverbrauch aller Grundschulen

## 6 CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schulen

### 6.1 Grundschulen

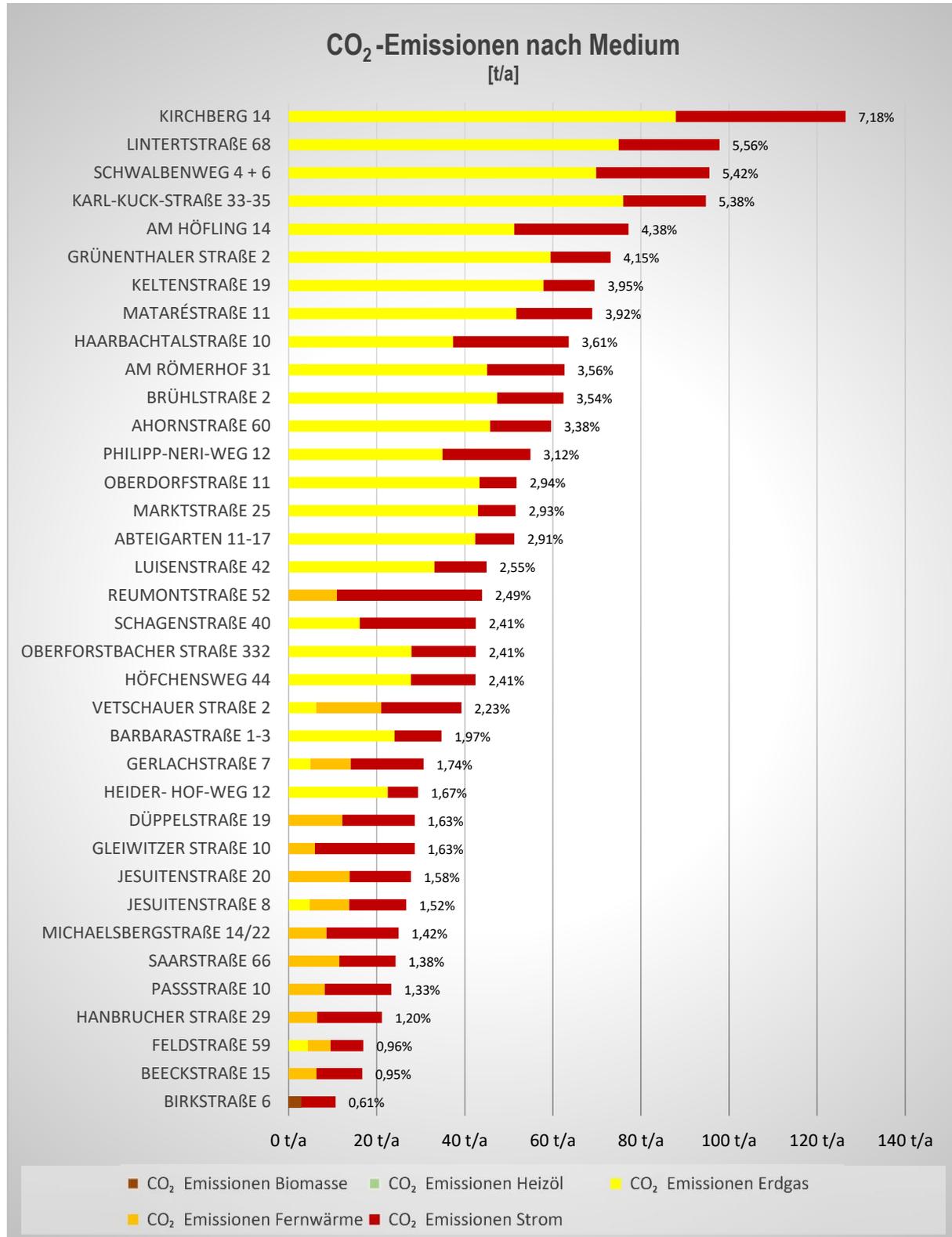


Abbildung 6-1: Gesamtemissionen der Grundschulen

## 6.2 Weiterführende Schulen

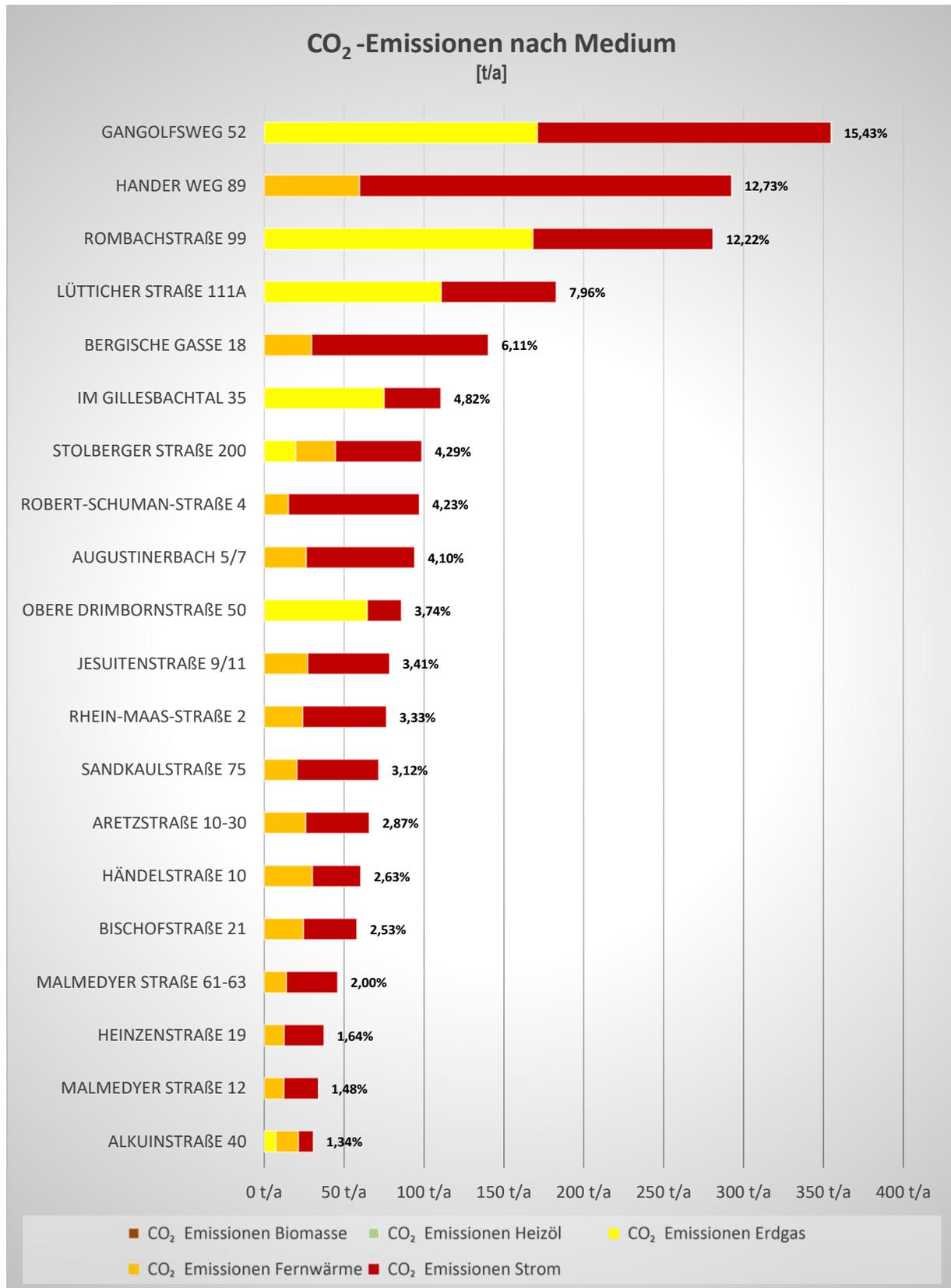


Abbildung 6-2: Gesamtemissionen der weiterführenden Schulen

### 6.3 Berufsschulen

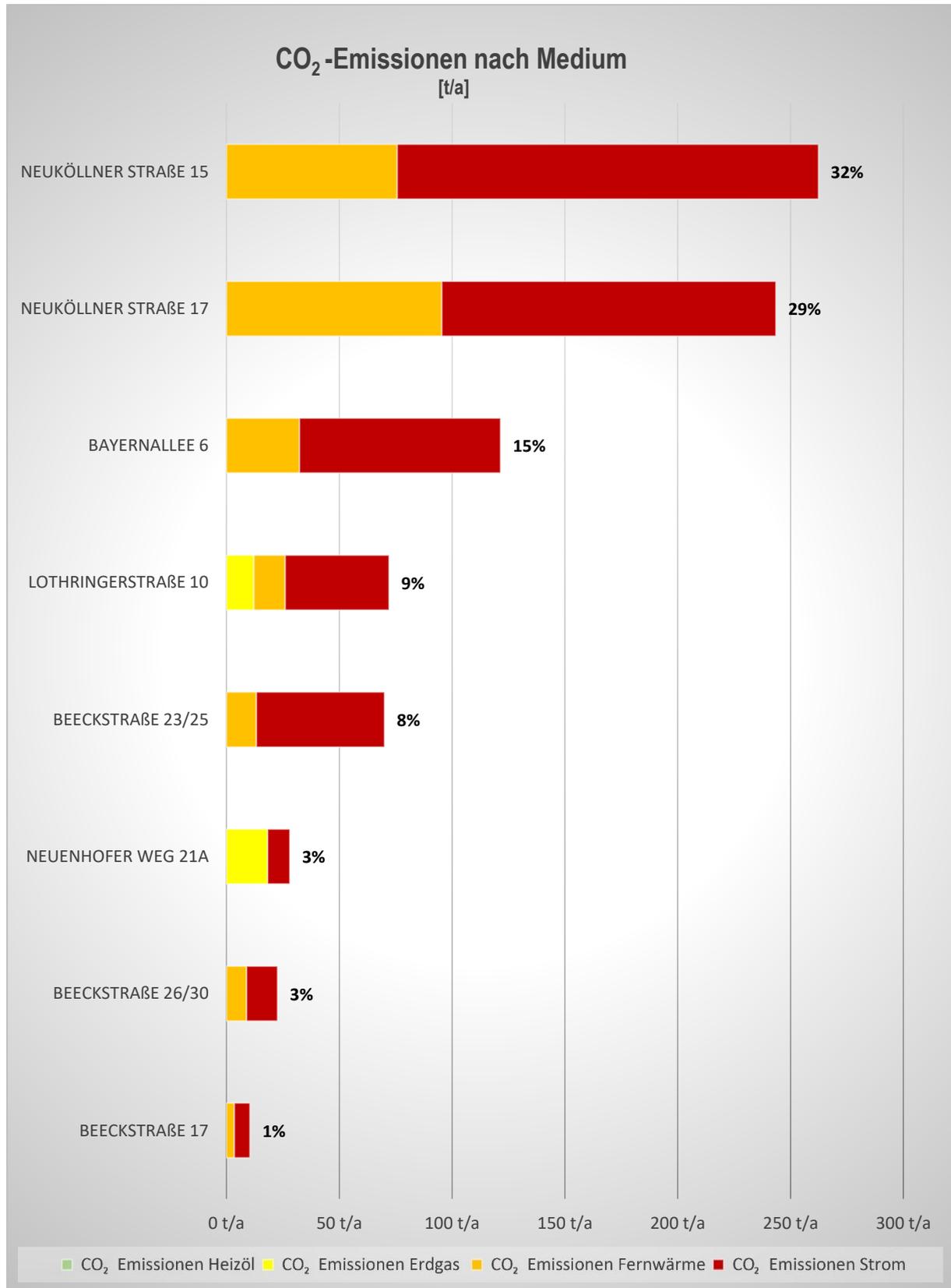


Abbildung 6-3: Gesamtemissionen der Berufsschulen

## 6.4 Förderschulen

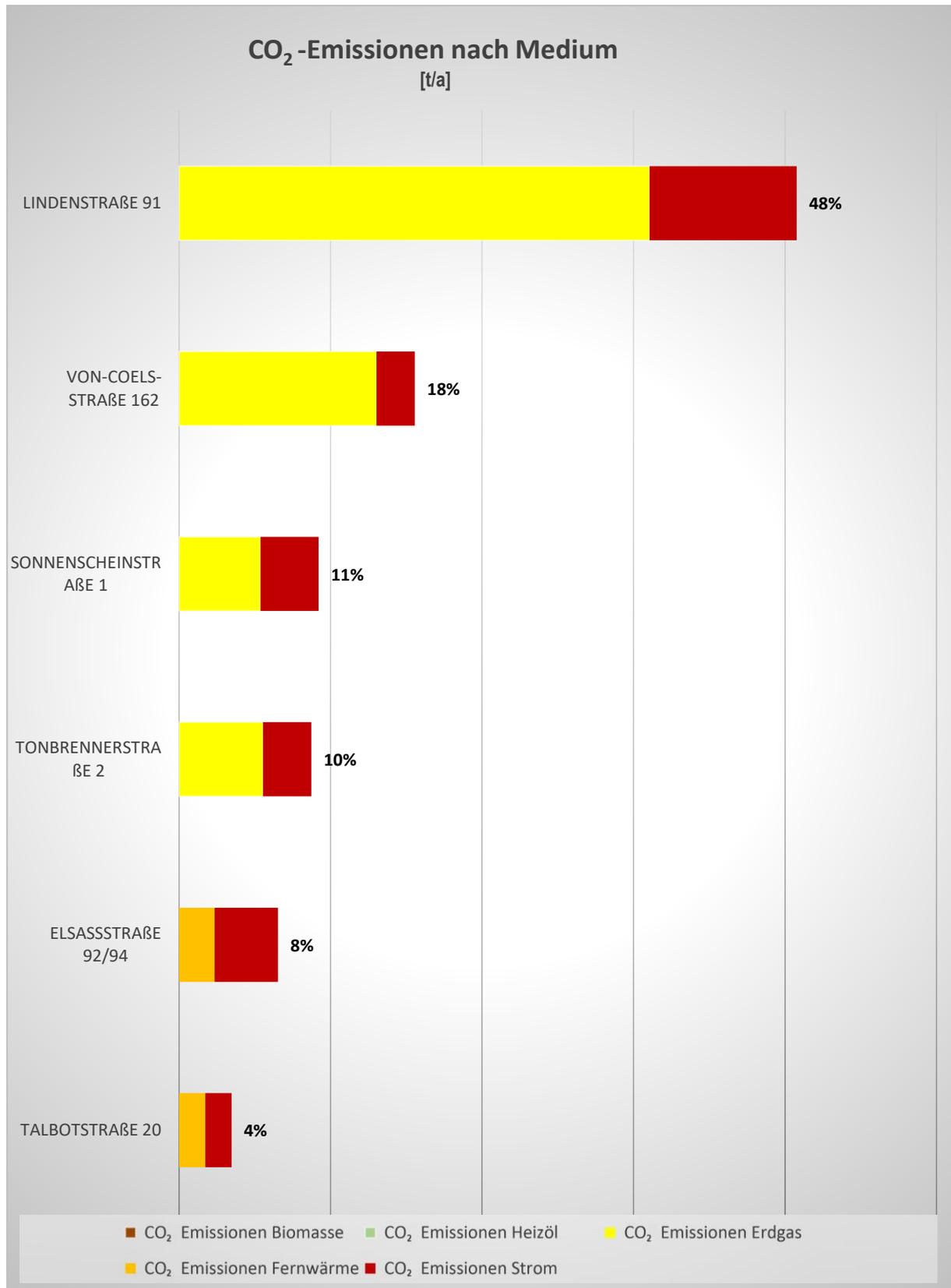


Abbildung 6-4: Gesamtemissionen der Förderschulen

## 7 Erläuternde Informationen und Quellen

### 7.1 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

Bei den nachfolgend aufgeführten CO<sub>2</sub>-Äquivalenten handelt es sich mit Ausnahme des Mediums „Fernwärme“ um deutschlandweit gültige Emissionsfaktoren des Institutes für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu). Lediglich beim Medium Fernwärme handelt es sich um den örtlichen Emissionsfaktor der Stawag.

Medium	Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Strom	[g/kWh]	633	620	600	581	554	544	544	438	438	472	472 <sup>25</sup>
Erdgas	[g/kWh]	250	250	250	247	247	247	247	247	247	247	247
Heizöl	[g/kWh]	320	320	320	318	318	318	318	318	318	318	318
Biomasse	[g/kWh]	27	27	27	22	22	22	22	22	22	22	22
Fernwärme	[g/kWh]	188	188	188	188	180	180	180	60	60	60	60

Tabelle 7-1: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

<sup>25</sup> vorläufiger Wert

## 7.2 Klimafaktoren

Der Einfluss der Witterung und des Klimas auf den Energieverbrauch wird mittels eines so genannten Klimafaktors erfasst, der sowohl die Temperaturverhältnisse während eines Berechnungszeitraumes als auch die klimatischen Verhältnisse in Deutschland berücksichtigt.

Durch die Anwendung des Klimafaktors können die Energieverbrauchskennwerte verschiedener Berechnungszeiträume und von Gebäuden in verschiedenen klimatischen Regionen Deutschlands (zumindest überschlägig) verglichen werden.

PLZ \ Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
52062	1,03	1,32	1,17	1,13	1,17	1,24	1,20	1,30	1,11	1,30	1,31
52064	1,03	1,30	1,16	1,13	1,16	1,23	1,19	1,29	1,11	1,29	1,29
52066	1,02	1,29	1,15	1,12	1,15	1,22	1,18	1,27	1,10	1,28	1,28
52068	1,03	1,31	1,16	1,13	1,17	1,24	1,19	1,29	1,11	1,30	1,30
52070	1,05	1,35	1,19	1,15	1,20	1,26	1,22	1,32	1,13	1,33	1,33
52072	1,00	1,24	1,11	1,09	1,13	1,20	1,15	1,24	1,08	1,25	1,26
52074	0,99	1,22	1,10	1,08	1,11	1,19	1,13	1,22	1,07	1,23	1,24
52076	0,94	1,16	1,05	1,03	1,06	1,13	1,08	1,16	1,02	1,18	1,18
52078	0,97	1,20	1,08	1,06	1,09	1,16	1,11	1,20	1,05	1,21	1,22
52080	1,00	1,25	1,12	1,10	1,13	1,20	1,16	1,25	1,08	1,26	1,26

Tabelle 7-2: Klimafaktoren

### 7.3 Referenzkennwerte Schulen

Um die Energie- und Wasserverbräuche der betrachteten Kindertagesstätten beurteilen bzw. mit anderen bundesweit bestehenden gleichartigen Einrichtungen vergleichen zu können, wird die VDI-Richtlinie 3807 Blatt 2 herangezogen.

Die Referenzverbrauchskennwerte für den Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauch werden noch einmal unterteilt in Richt- und Mittelwerte. Bei den angegebenen Mittelwerten handelt es sich um Werte eines Wertekollektivs, die mit der größten Häufigkeit in der Realität vorkommen.

Kennzahlen nach VDI 3807 Blatt 2							
Verbrauchs- kennwerte nach	Gebäudegruppe	Heizenergieverbrauchs- kennwerte		Stromverbrauchs- kennwerte		Wasserverbrauchs- kennwerte	
		Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
		kWh / (m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> *a)	Liter / (m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> *a)	Liter / (m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> *a)			
<b>Gebäudearten Schulen und Weiterbildung seinrichtungen</b>	Schulen allgemein	72	113	6	9	70	116
	Gesamtschulen	76	106	9	11	80	126
	Grundschulen	73	123	6	10	81	140
	Hauptschulen	68	94	7	10	70	81
	Realschulen	69	111	8	10	76	132
	Gymnasien	71	102	9	11	90	129
	Schulen – Förderschulen	67	91	6	12	92	122
	Schulen – Mittelschulen	93	111	–	–	109	130
	Schulen – Oberschulen	93	164	8	10	–	–
	Schulen – Oberstufenzentren	53	128	7	10	98	136
	Schulen – Schulzentren	39	139	9	17	36	157
	Berufsschulen	67	97	11	18	96	162
	Berufsbildungszentren	46	89	11	14	79	223
	Sonderschulen	82	161	8	13	81	141
	Schulen – Pavillons	96	124	3	8	129	240
	Kindertagesstätten	85	134	12	24	281	415
	Kindergärten	88	150	8	14	173	321
	Kinderkrippen	95	127	15	20	403	490
	Weiterbildungseinrichtungen	67	100	19	27	139	194
	Volkshochschulen	28	132	3	17	99	143
Musikschulen	65	113	3	14	61	124	

Tabelle 7-3: Referenzwerte