

Energiebericht Turn-/Sporthallen 2024

Gebäudemanagement der Stadt Aachen
Energiemanagement E26/52

Stand: 14.10.2024

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	ÜBERSICHT DER OBJEKTE	2
3	HINTERGRUNDINFORMATIONEN	4
3.1	CLUSTERBILDUNG DER TURNHALLEN-/SPORTHALLEN	4
3.2	REFERENZKENNWERTE	4
3.3	PORTFOLIOANALYSE	5
4	ANTEIL DES ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCHES AM GESAMTSTÄDTISCHEN VERBRAUCH	7
4.1	WÄRME	7
4.2	STROM	9
4.3	WASSER	10
5	ENERGIE- UND WASSERVERBRÄUCHE DER TURN-/SPORTHALLEN	11
5.1	TURN-/SPORTHALLEN < 1.000 M ² NRF _{BEHEIZT}	13
5.1.1	Wärme	13
5.1.2	Strom	18
5.1.3	Wasser	22
5.2	TURN-/SPORTHALLEN 1000 M ² NRF _{BEHEIZT} BIS 2.000 M ² NRF _{BEHEIZT}	26
5.2.1	Wärme	26
5.2.2	Strom	29
5.2.3	Wasser	32
5.3	TURN-/SPORTHALLEN 2000 M ² NRF _{BEHEIZT} BIS 3.000 M ² NRF _{BEHEIZT}	35
5.3.1	Wärme	35
5.3.2	Strom	38
5.3.3	Wasser	41
5.4	TURN-/SPORTHALLEN > 3.000 M ² NRF _{BEHEIZT}	44
5.4.1	Wärme	44
5.4.2	Strom	47
5.4.3	Wasser	50
6	CO₂-EMISSIONEN	53
7	VERWENDETE DATEN UND QUELLEN	54
7.1	CO ₂ -EMISSIONSFAKTOREN	54
7.2	KLIMAFAKTOREN	54
7.3	REFERENZKENNWERTE	55

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 3-1: AUFBAU EINES PORTFOLIO-DIAGRAMMS.....	5
ABBILDUNG 3-2: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER PORTFOLIOANALYSE-QUADRANTEN	6
ABBILDUNG 4-1: WÄRMEVERBRAUCH (WITTERUNGSBEREINIGT) - NUTZUNGSKATEGORIEN.....	7
ABBILDUNG 4-2: STROMVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN	9
ABBILDUNG 4-3: WASSERVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN	10
ABBILDUNG 5-1: VERBRAUCHSMENGEN - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	14
ABBILDUNG 5-2: PORTFOLIOANALYSE - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	15
ABBILDUNG 5-3: VERBRAUCHSMENGEN - STROM - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	18
ABBILDUNG 5-4: PORTFOLIOANALYSE - STROM - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	19
ABBILDUNG 5-5: VERBRAUCHSMENGEN - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	22
ABBILDUNG 5-6: PORTFOLIOANALYSE - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	23
ABBILDUNG 5-7: VERBRAUCHSMENGEN - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	26
ABBILDUNG 5-8: PORTFOLIOANALYSE - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	27
ABBILDUNG 5-9: VERBRAUCHSMENGEN - STROM - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	29
ABBILDUNG 5-10: PORTFOLIOANALYSE - STROM - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	30
ABBILDUNG 5-11: VERBRAUCHSMENGEN - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	32
ABBILDUNG 5-12: PORTFOLIOANALYSE - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	33
ABBILDUNG 5-13: VERBRAUCHSMENGEN - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	35
ABBILDUNG 5-14: PORTFOLIOANALYSE - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	36
ABBILDUNG 5-15: VERBRAUCHSMENGEN - STROM - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	38
ABBILDUNG 5-16: PORTFOLIOANALYSE - STROM - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	39
ABBILDUNG 5-17: VERBRAUCHSMENGEN - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	41
ABBILDUNG 5-18: PORTFOLIOANALYSE - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	42
ABBILDUNG 5-19: VERBRAUCHSMENGEN - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	44
ABBILDUNG 5-20: PORTFOLIOANALYSE - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	45
ABBILDUNG 5-21: VERBRAUCHSMENGEN - STROM - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	47
ABBILDUNG 5-22: PORTFOLIOANALYSE - STROM - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	48
ABBILDUNG 5-23: VERBRAUCHSMENGEN - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	50
ABBILDUNG 5-24: PORTFOLIOANALYSE - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	51
ABBILDUNG 6-1: CO ₂ -EMISSIONEN.....	53

Tabellenverzeichnis

TABELLE 2-1: ÜBERSICHT TURN-/SPORTHALLEN	3
TABELLE 3-1: BEWERTUNGSANSATZ - VDI 3807 BLATT 2	5
TABELLE 4-1: WÄRMEVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN	8
TABELLE 4-2: STROMVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN	9
TABELLE 4-3: WASSERVERBRAUCH - NUTZUNGSKATEGORIEN	10
TABELLE 5-1: OBJEKTBEZEICHNUNGEN UND ORDNUNGSNUMMERN	12
TABELLE 5-2: BEWERTUNG – WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	17
TABELLE 5-3: BEWERTUNG – STROM - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	21
TABELLE 5-4: BEWERTUNG - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN <1.000 M ²	25
TABELLE 5-5: BEWERTUNG - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	28
TABELLE 5-6: BEWERTUNG - STROM - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	31
TABELLE 5-7: BEWERTUNG - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN 1.000 - 2.000 M ²	34
TABELLE 5-8: BEWERTUNG - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	37
TABELLE 5-9: BEWERTUNG - STROM - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	40
TABELLE 5-10: BEWERTUNG - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN 2.000 - 3.000 M ²	43
TABELLE 5-11: BEWERTUNG - WÄRME - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	46
TABELLE 5-12: BEWERTUNG - STROM - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	49
TABELLE 5-13: BEWERTUNG - WASSER - TURN-/SPORTHALLEN >3.000 M ²	52
TABELLE 7-1: CO ₂ -EMISSIONSFAKTOREN	54
TABELLE 7-2: KLIMAFAKTOREN - DEUTSCHER WETTERDIENST	54
TABELLE 7-3: KENNZAHLEN FÜR TURN-/SPORTHALLEN - VDI 3807 BLATT 2	55

1 Einleitung

In dem vorliegenden Energiebericht werden die Energie- und Wasserverbräuche sowie die CO₂-Emissionen des Jahres 2023 von städtischen Turn- und Sporthallen 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 Turn-/Sporthallen 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.

2 Übersicht der Objekte

Nachfolgend werden in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** die Turn- und Sporthallen mit den entsprechenden Angaben zu ihren Baujahren, beheizten Nettoraumflächen (NRF) sowie Spielfeldanzahlen, alphabetisch aufsteigend, aufgeführt.

Objekt	Baujahr	beheizte NRF [m²]	Spielfeld- anzahl
Abteigarten 11-17	1964	798	1
Ahornstraße 60	1969	557	1
Alkuinstraße 40	1967	897	1
Am Höfling 14	1972	679	1
Am Römerhof 31	2005	643	1
An der Schanz 3	1866	669	1
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1952)	1952	775	1
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1988)	1988	621	1
Augustinerbach 5/7	1964	678	1
Barbarastraße 1-3	1962	515	1
Bayernallee 6	1978	905	1
Beeckstraße 26/30	1910	213	1
Bergische Gasse 18	2002	1.865	3
Birkstraße 6	1959	882	1
Bischofstraße 21	1965	893	1
Branderhofer Weg 15	1964	1.639	2
Brühlstraße 2	1969	502	1
Düppelstraße 19	1960	494	1
Eintrachtstraße 3	1960	825	1
Elsassstraße 92/94	1973	635	1
Feldstraße 59	1960	458	1
Franzstraße 58/68	1969	512	1
Gangolfsweg 52	1972	2.003	3
Gerlachstraße 7	1982	624	1
Gleiwitzer Straße 10 (Turnhalle 1970)	1970	300	1
Gleiwitzer Straße 10 (Turnhalle 1981)	1981	617	1
Grünenthaler Straße 27	1956	689	1
Haarbachtalstraße 10	1974	704	1
Hanbrucher Straße 29	2006	622	1
Händlerstraße 10 (Turnhalle 1964 und 1970)	1964/ 1970	1.069	1/1
Hander Weg 89	1978	3.410	6
Heider- Hof-Weg 12	2005	613	1
Heinzenstraße 19	1970	530	1
Höfchensweg 44	1978	495	1
Jesuitenstraße 9/11	1908	381	1
Kaiserstraße 59 (Turnhalle)	1909/1958	374	1
Kaiserstraße 59 (Turnhalle 2007)	2007	649	1
Karl-Kuck-Straße 33	1964	1.195	1

Objekt	Baujahr	beheizte NRF [m²]	Spielfeld- anzahl
Keltenstraße 19	1962	404	1
Kirchberg 14	1963	837	1
Königstraße 18/24	1969	585	1
Lindenstraße 91	1987	607	1
Lintertstraße 68	1961	657	1
Lothringerstraße 10	1910	242	1
Luisenstraße 42	1981	650	1
Lütticher Straße 111a	1963	1.062	1
Malmedyer Straße 12	1964	427	1
Marktstraße 25 (Turnhalle)	1922	732	1
Marktstraße 25 (Turnhalle 2016)	2016	641	1
Mataréstraße 11	1958	611	1
Michaelsbergstraße 14/22	1955	613	1
Minoritenstraße 7	1922	1.306	1
Nerscheider Weg 175	1972	704	1
Neuköllner Straße 15 (Turnhalle Neubau)	1977	3.309	3
Neuköllner Straße 17 (Turnhalle Altbau)	1996	1.923	3
Oberdorfstraße 11	1981	503	1
Obere Drimbornstraße 50	1967	541	1
Paßstraße 10	1893	817	1
Philipp-Neri-Weg 12	1987	674	1
Reimser Straße 67	1970	532	1
Reumontstraße 52 (Turnhalle)	1958	1.171	1
Reumontstraße 52 (Turnhalle/OGS)	2008	1.217	1
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1961)	1961	463	1
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1999)	1999	658	1
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 1)	1970	1.234	1
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 2)	1970	1.075	11
Rombachstraße 99	1976	3.505	3/1
Saarstraße 66	1961	1.099	1
Sandkaulstraße 75 (Turnhalle 2016)	2016	1.422	2
Sandkaulstraße 75 (Turnhalle)	1960	768	1
Schagenstraße 40	2006	637	1
Schwalbenweg 4 + 6	1972	1.016	1
Sonnenscheinstraße 1	1968	308	1
Stolberger Straße 200	1970/1980	1.526	1/1
Tannenallee 6	1959	559	1
Tonbrennerstraße 2	1953	688	1
Vetschauer Straße 2	1958	590	1
Von-Coels-Straße 162	1976	380	1

Tabelle 2-1: Übersicht Turn-/Sporthallen

3 Hintergrundinformationen

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

3.1 Clusterbildung der Turnhallen-/Sporthallen

Da die Turn- und Sporthallen unterschiedliche Größenordnungen in Bezug auf ihre beheizten Nettonumflächen (NRF_{beheizt}) aufweisen, sind sie nach VDI 3807 Blatt 2 in vier entsprechende Cluster eingeteilt worden, um möglichst realitätsnahe Referenzwerte für das Benchmarking heranziehen zu können.

Die Cluster sind wie folgt festgelegt worden:

- Turn-/Sporthallen $< 1.000 \text{ m}^2_{NRF_{\text{beheizt}}}$
- $1.000 \text{ m}^2_{NRF_{\text{beheizt}}} \leq \text{Turn-/Sporthallen} < 2.000 \text{ m}^2_{NRF_{\text{beheizt}}}$
- $2.000 \text{ m}^2_{NRF_{\text{beheizt}}} \leq \text{Turn-/Sporthallen} < 3.000 \text{ m}^2_{NRF_{\text{beheizt}}}$
- Turn-/Sporthallen $\geq 3.000 \text{ m}^2_{NRF_{\text{beheizt}}}$

3.2 Referenzkennwerte

Um die Energie- und Wasserverbräuche der betrachteten Turn- und Sporthallen beurteilen bzw. mit anderen bundesweit bestehenden gleichartigen Turn-Sporthallen vergleichen zu können, ist die Richtlinie 3807 Blatt 2 des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) herangezogen worden. Diese liefert Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauchskennwerte für verschiedenste Gebäudearten bzw. -nutzungen.

Die relevanten Referenzwerte für diesen Bericht sind im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgeführt. Die Gebäudeart „Sportbauten“ wird in dieser Richtlinie unter anderem in die vier, bereits in Kapitel 3.1 aufgeführten, Gebäudegruppen unterteilt, die sich in ihrer Größenordnung der beheizten Nettonumflächen der Objekte differenzieren. Bei den Referenzkennwerten handelt es sich um empirische Werte, die je nach Gebäudegruppe deutlich voneinander abweichen. Durch diese Unterteilung der Gebäudegruppen sollen möglichst realitätsnahe Referenzwerte für die Auswertungen und Benchmarks herangezogen werden können.

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, Farbpampel wird in den medienspezifischen Ergebnistabellen in Kapitel 5 aufgegriffen.

Bewertung	Kennwert
sehr gut	$\leq$ Richtwert
gut	$>$ Richtwert und $\leq$ Mittelwert
befriedigend	$>$ Mittelwert und $\leq 1,25 \cdot$ Mittelwert
schlecht	$> 1,25 \cdot$ 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 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

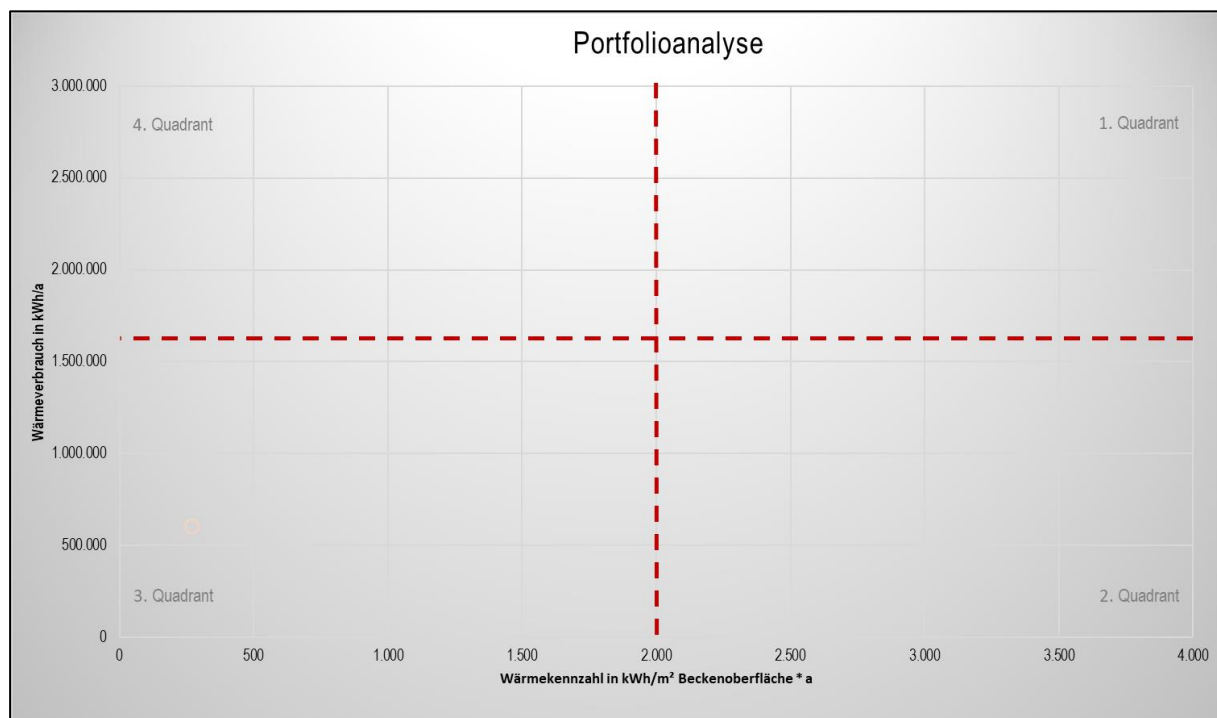


Abbildung 3-1: Aufbau eines Portfolio-Diagramms

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 Verbrauchswert aller Turnhallen 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 worden 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.

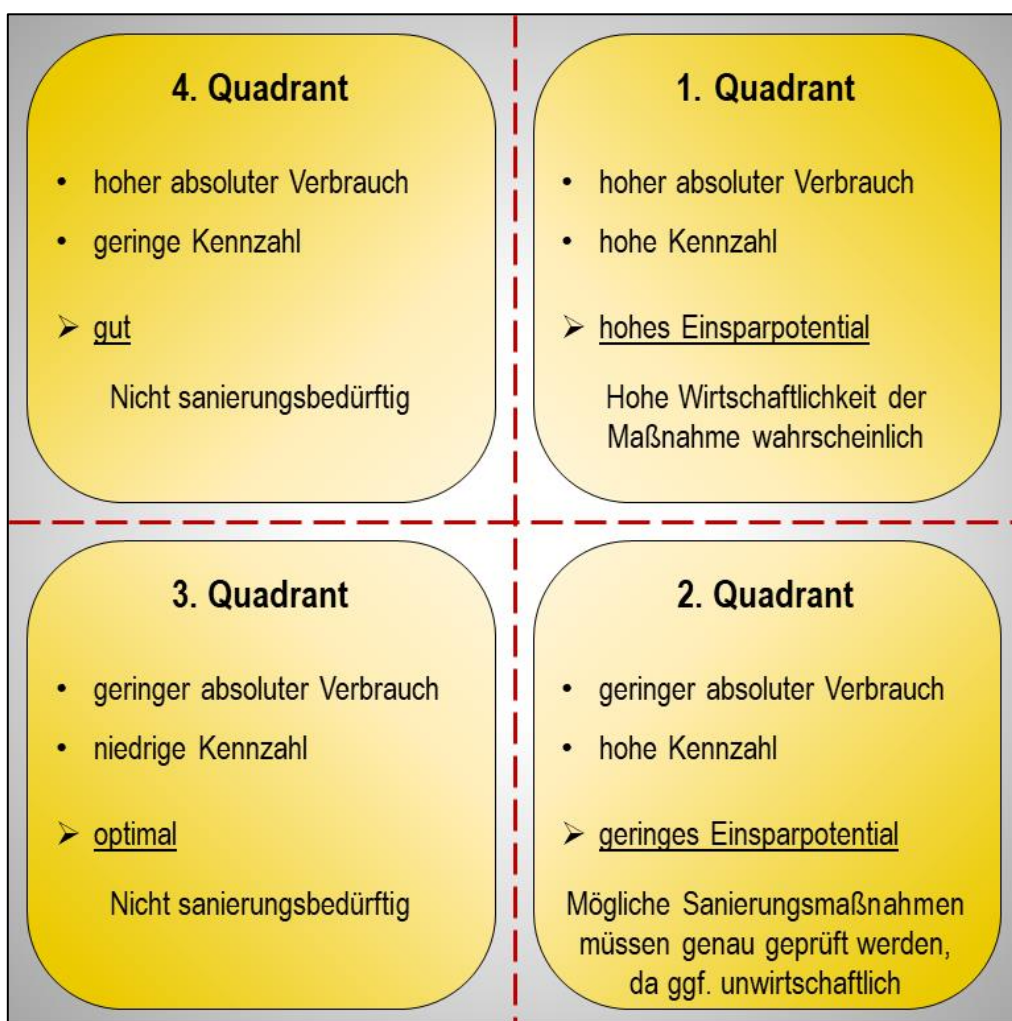


Abbildung 3-2: schematische Darstellung der Portfolioanalyse-Quadranten

4 Anteil des Energie- und Wasserverbrauchs am gesamtstädtischen Verbrauch

Nachfolgend werden in Kapitel 4 die Energie- und Wasserverbrauchsanteile der Nutzungskategorie „Turn-/Sporthallen“ an den gesamtstädtischen Verbräuchen dargestellt. Als Datengrundlage dieser Auswertungen dienen lediglich die Abrechnungen der Energieversorger, sodass aufgrund von komplexen Versorgungssituationen und Eigentumsverhältnissen nicht alle Objekte bilanziert bzw. berücksichtigt werden. Bei den, in diesem Kapitel berücksichtigten, Daten handelt es sich in Bezug auf die Turn- und Sporthallen lediglich um solitäre Objekte, die über eigene Wärme-, Strom- oder Wasserversorgungsverträge verfügen.

4.1 Wärme

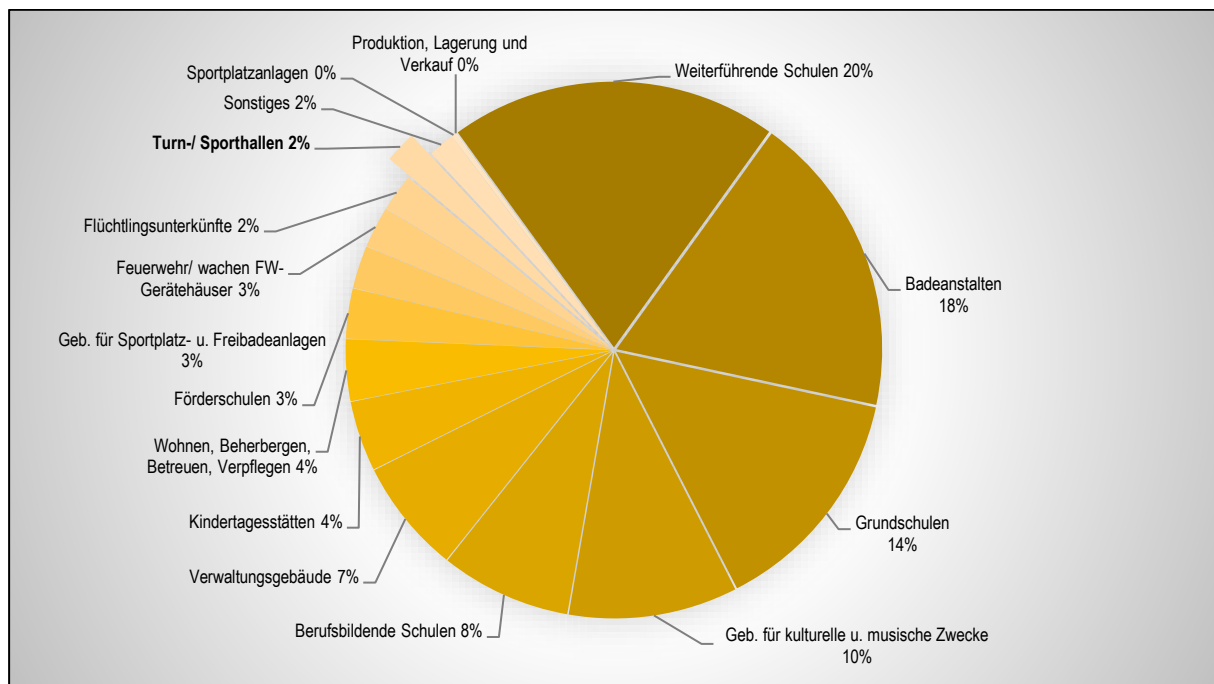


Abbildung 4-1: Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) - Nutzungskategorien

Nutzungskategorie	Prozentualer Anteil	Verbrauch _{bereinigt} [MWh/a]	% Abw. zum Vorjahr
Weiterführende Schulen	20%	15.344	-4%
Badeanstalten	18%	14.198	48%
Grundschulen	14%	10.867	-16%
Geb. für kulturelle u. musische Zwecke	10%	7.908	-8%
Berufsbildende Schulen	8%	6.119	-6%
Verwaltungsgebäude	7%	5.348	-16%
Kindertagesstätten	4%	3.294	-8%
Wohnen, Beherbergen, Betreuen, Verpflegen	4%	2.885	-10%
Förderschulen	3%	2.344	-9%
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%
Summe	100 %	76.998	-2%

Tabelle 4-1: Wärmeverbrauch - Nutzungskategorien

4.2 Strom

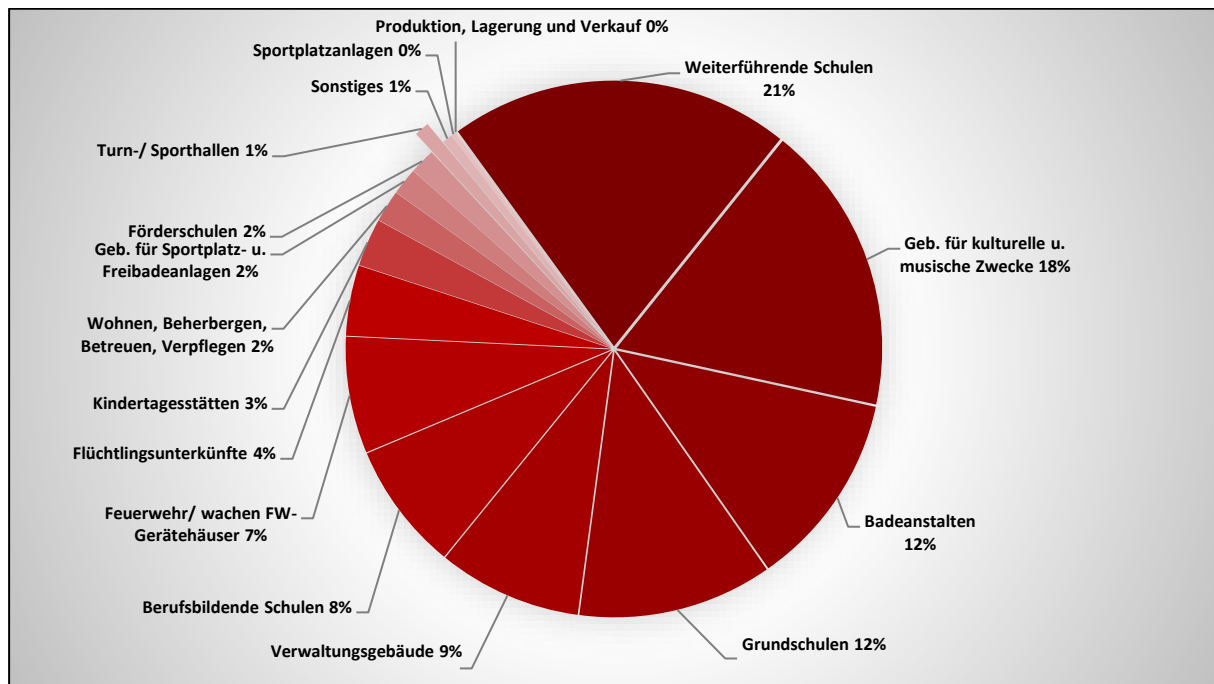


Abbildung 4-2: Stromverbrauch - Nutzungskategorien

Nutzungskategorie	Prozentualer Anteil	Verbrauch [MWh/a]	% Abw. zum Vorjahr
Weiterführende Schulen	21%	3.438	-5%
Geb. für kulturelle u. musische Zwecke	18%	2.923	-10%
Badeanstalten	12%	1.969	-2%
Grundschulen	12%	1.959	2%
Verwaltungsgebäude	9%	1.449	-11%
Berufsbildende Schulen	8%	1.293	0%
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%
Förderschulen	2%	259	-15%
Turn-/ Sporthallen	1%	151	12%
Sonstiges	1%	101	-27%
Sportplatzanlagen	<1%	46	-30%
Produktion, Lagerung und Verkauf	<1%	14	75%
Summe	100 %	16.563	-6%

Tabelle 4-2: Stromverbrauch - Nutzungskategorien

4.3 Wasser

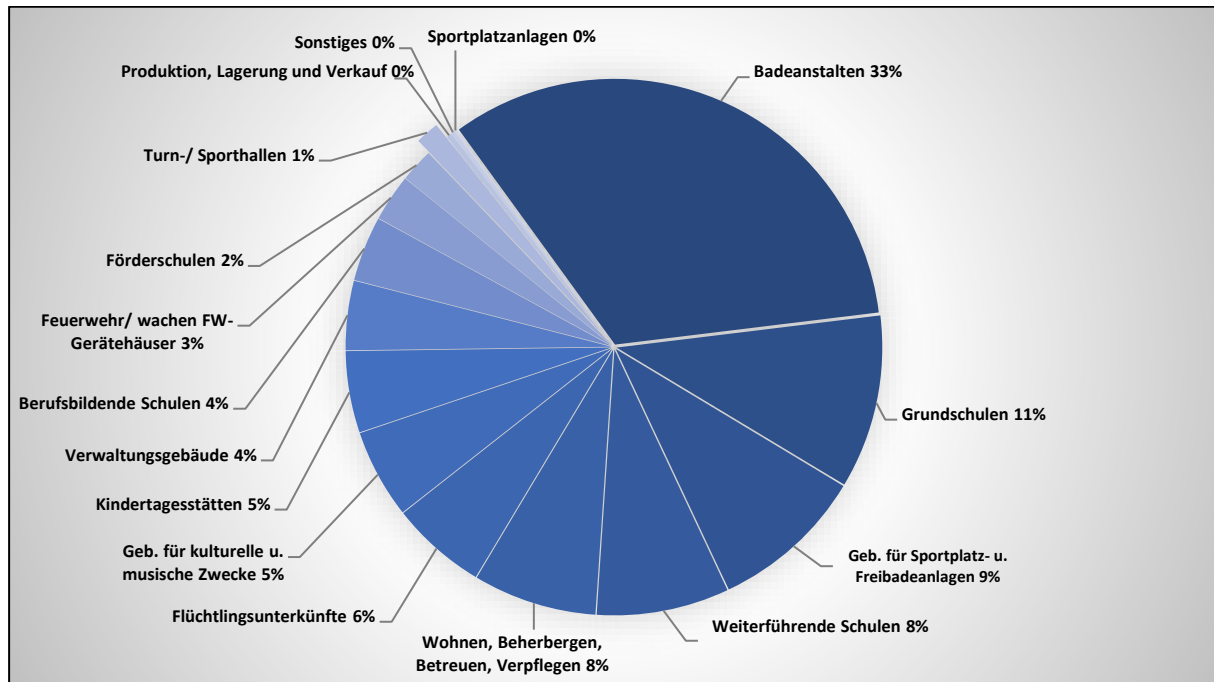


Abbildung 4-3: Wasserverbrauch - Nutzungskategorien

Nutzungskategorie	Prozentualer Anteil	Verbrauch [m³/a]	% Abw. zum Vorjahr
Badeanstalten	33%	86.278	-16%
Grundschulen	11%	27.533	-3%
Geb. für Sportplatz- u. Freibadeanlagen	9%	24.488	13%
Weiterführende Schulen	8%	21.030	5%
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%
Berufsbildende Schulen	4%	10.323	32%
Feuerwehr/ wachen FW-Gerätehäuser	3%	7.482	25%
Förderschulen	2%	5.346	7%
Turn-/ Sporthallen	1%	3.746	25%
Produktion, Lagerung und Verkauf	<1 %	830	21%
Sonstiges	<1 %	663	138%
Sportplatzanlagen	<1 %	315	56%
Summe	100 %	260.910	-0,3%

Tabelle 4-3: Wasserverbrauch - Nutzungskategorien

5 Energie- und Wasserverbräuche der Turn-/Sporthallen

In Kapitel 5 werden die objektspezifischen Energie- und Wasserverbrauchsmengen dargestellt. Dabei werden die Verbräuche äquivalent zu Kapitel 4 den Medien Wärme, Strom und Wasser cluster-spezifisch zugeordnet. Zudem werden medienspezifische Portfolioanalysen sowie Übersichtstabellen verwendet. Als Datengrundlage für die nachfolgenden Auswertungen dienen primär die gemessenen Verbrauchsdaten des Energiemanagementsystems und ergänzend die Abrechnungen der Versorger. Aus Gründen der Darstellbarkeit und Übersichtlichkeit wurden den Objekten Ordnungsnummern zugeordnet (siehe Tabelle 5-1). Diese Ordnungsnummern finden in den grafischen Auswertungen der Portfolioanalysen Anwendung. Als ergänzende Information bezüglich der Auswertbarkeit der betrachteten Objekte und deren Medien wurden in Tabelle 5-1 Hochzahlen hinterlegt, die darüber Auskunft erteilen, welche Objekte nur eingeschränkt bzw gar nicht auswertbar sind. Die Bedeutung der jeweiligen Hochzahlen wird am Ende der Tabelle 5-1 erläutert.

Objekt	Lfd. Nr. in Diagramm	Objekt	Lfd. Nr. in Diagramm
Abteigarten 11-17	1	Kirchberg 14	40
Ahornstraße 60	2	Königstraße 18/24 ⁴⁾	41
Alkuinstraße 40	3	Lindenstraße 91 ³⁾	42
Am Höfling 14	4	Lintertstraße 68	43
Am Römerhof 31	5	Lothringerstraße 10 ^{1) 3)}	44
An der Schanz 3	6	Luisenstraße 42	45
Aretzstraße 10-30 (TH 1952)	7	Lütticher Straße 111a	46
Aretzstraße 10-30 (TH 1988)	8	Malmedyer Straße 12	47
Augustinerbach 5/7	9	Marktstraße 25 (TH) ^{2) 3)}	48
Barbarastraße 1-3	10	Marktstraße 25 (TH 2016)	49
Bayernallee 6	11	Mataréstraße 11 ^{1) 3)}	50
Beeckstraße 26/30 ³⁾	12	Michaelsbergstraße 14/22	51
Bergische Gasse 18	13	Minoritenstraße 7	52
Birkstraße 6 ^{1) 3)}	14	Nerscheider Weg 175	53
Bischofstraße 21	15	Neuköllner Straße 15 (TH Neubau)	54
Branderhofer Weg 15 ⁴⁾	16	Neuköllner Straße 17 (TH Altbau)	55
Brühlstraße 2	17	Oberdorfstraße 11	56
Düppelstraße 19	18	Obere Drimbornstraße 50	57
Eintrachtstraße 3 ²⁾	19	Paßstraße 10	58
Elsassstraße 92/94	20	Philipp-Neri-Weg 12	59
Feldstraße 59	21	Reimser Straße 67	60
Franzstraße 58/68 ⁴⁾	22	Reumontstraße 52 (TH)	61
Gangolfsweg 52	23	Reumontstraße 52 (TH/OGS)	62
Gerlachstraße 7	24	Rhein-Maas-Straße 2 (TH 1961) ²⁾	63
Gleiwitzer Straße 10 (TH 1970) ⁴⁾	25	Rhein-Maas-Straße 2 (TH 1999)	64
Gleiwitzer Straße 10 (TH 1981)	26	Robert-Schuman-Straße 4 (TH 1)	65
Grünenthaler Straße 27 ^{2) 3)}	27	Robert-Schuman-Straße 4 (TH 2)	66
Haarbachtalstraße 10	28	Rombachstraße 99	67
Hanbrucher Straße 29	29	Saarstraße 66 ³⁾	68
Händlerstraße 10 (TH 1964 und 1970)	30	Sandkaulstraße 75 (TH 2016) ^{1) 3)}	69
Hander Weg 89	31	Sandkaulstraße 75 (TH) ^{1) 3)}	70

Objekt	Lfd. Nr. in Diagramm	Objekt	Lfd. Nr. in Diagramm
Heider- Hof-Weg 12	32	Schagenstraße 40	71
Heinzenstraße 19	33	Schwalbenweg 4 + 6 ³⁾	72
Höfchensweg 44	34	Sonnenscheinstraße 1	73
Jesuitenstraße 9/11	35	Stolberger Straße 200	74
Kaiserstraße 59 (TH) ⁴⁾	36	Tannenallee 6	75
Kaiserstraße 59 (TH 2007) ⁴⁾	37	Tonbrennerstraße 2	76
Karl-Kuck-Straße 33	38	Vetschauer Straße 2	77
Keltenstraße 19 ²⁾	39	Von-Coels-Straße 162	78
Kirchberg 14	40		
1) Wärmeverbrauch nicht auswertbar 2) Stromverbrauch nicht auswertbar 3) Wasserverbrauch nicht auswertbar 4) Wärme-, Strom-, und Wasserverbrauch nicht auswertbar			

Tabelle 5-1: Objektbezeichnungen und Ordnungsnummern

5.1 Turn-/Sporthallen < 1.000 m² NRF_{beheizt}

5.1.1 Wärme

Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt)

In Abbildung 5-1 werden die witterungsbereinigten Wärmeverbrauchsmengen der Turn- und Sporthallen, der Größe nach absteigend sortiert, dargestellt. Die Farbe der Balken gibt dabei Auskunft über das Medium, dass zur Bereitstellung der Wärme dient. Die prozentualen Angaben am Ende der Balken beziehen sich auf die Verbrauchsmenge des jeweiligen Objektes im Verhältnis zum cluster-unabhängigen Gesamtwärmeverbrauch aller Turn-/Sporthallen.

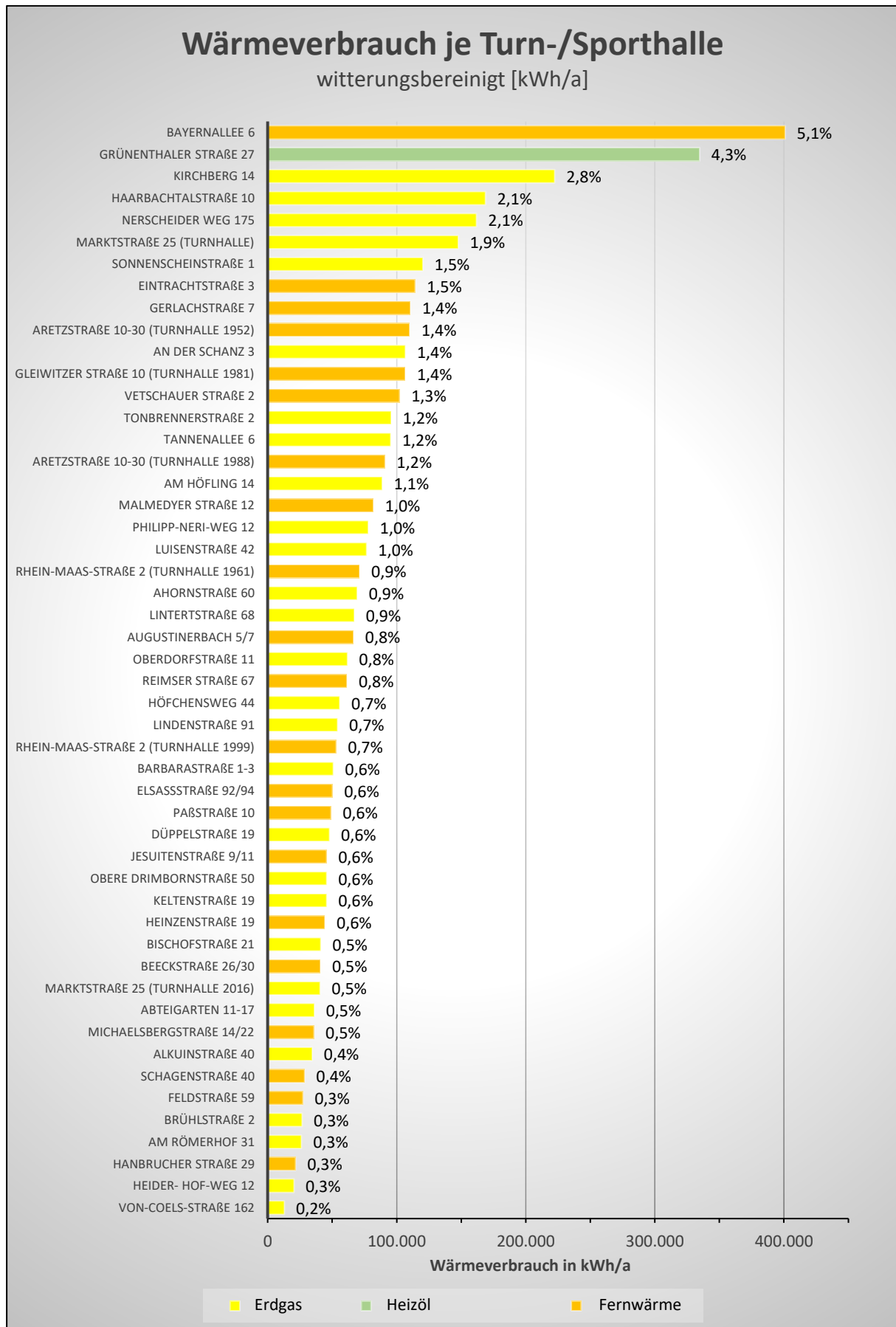


Abbildung 5-1: Verbrauchsmengen - Wärme - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

Portfolioanalyse

In Abbildung 5-2 wird die Portfolioanalyse des Mediums Wärme des Clusters „Turn-/Sporthallen < 1.000 m²_{NRFbeheizt}“ dargestellt. Aus Gründen der Darstellbarkeit sind vereinzelte Objekte nicht im Diagramm dargestellt. Diese sind im unteren Bereich des Diagrammes samt ihrer Verbrauchswerte und Kennzahlen aufgeführt. Zur Interpretation des Diagramms können die Informationen und Erläuterungen des Kapitels 3.3 herangezogen werden.

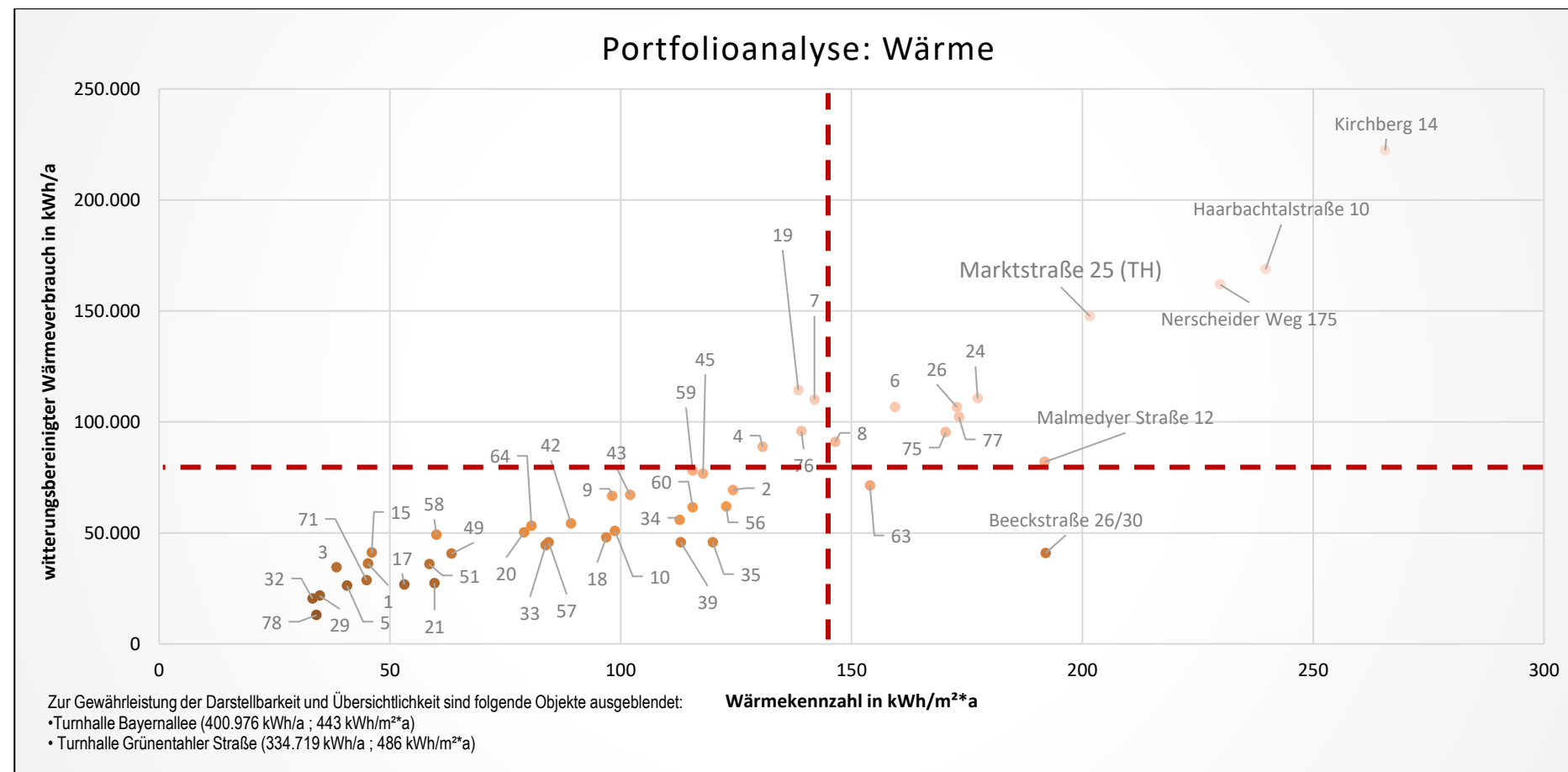


Abbildung 5-2: Portfolioanalyse - Wärme - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

Tabellarische Übersicht

In Tabelle 5-2 werden die zuvor grafisch dargestellten Informationen tabellarisch aufgelistet und die Kennzahlen mithilfe einer Farbskala bewertet. Hierbei kommt der Bewertungsansatz der VDI 3807 Blatt 2 (s. Tabelle 3-1) zur Anwendung. Bei der Angabe des „prozentualen Anteils“ handelt es sich um den prozentual verbrauchten Wärmemengenanteil des jeweiligen Objektes an der cluster-unabhängigen Gesamt-Kategorie „Turn-/Sporthallen“.

Objektbezeichnung	Wärmeverbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung
Abteigarten 11-17	36.120	0,5%	45	sehr gut
Ahornstraße 60	69.257	0,9%	124	gut
Alkuinstraße 40	34.473	0,4%	38	sehr gut
Am Höfling 14	88.767	1,1%	131	gut
Am Römerhof 31	26.181	0,3%	41	sehr gut
An der Schanz 3	106.650	1,4%	159	befriedigend
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1952)	110.027	1,4%	142	gut
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1988)	90.954	1,2%	146	befriedigend
Augustinerbach 5/7	66.561	0,8%	98	sehr gut
Barbarastraße 1-3	50.858	0,6%	99	sehr gut
Bayernallee 6	400.976	5,1%	443	schlecht
Beeckstraße 26/30	40.908	0,5%	192	schlecht
Bischofstraße 21	41.135	0,5%	46	sehr gut
Brühlstraße 2	26.668	0,3%	53	sehr gut
Düppelstraße 19	47.849	0,6%	97	sehr gut
Eintrachtstraße 3	114.278	1,5%	138	gut
Elsassstraße 92/94	50.220	0,6%	79	sehr gut
Feldstraße 59	27.329	0,3%	60	sehr gut
Gerlachstraße 7	110.649	1,4%	177	befriedigend
Gleiwitzer Straße 10 (Turnhalle 1981)	106.637	1,4%	173	befriedigend
Grünenthaler Straße 27	334.719	4,3%	486	schlecht
Haarbachtalstraße 10	168.749	2,1%	240	schlecht
Hanbrucher Straße 29	21.644	0,3%	35	sehr gut
Heider- Hof-Weg 12	20.370	0,3%	33	sehr gut
Heinzenstraße 19	44.390	0,6%	84	sehr gut
Höfchensweg 44	55.814	0,7%	113	gut
Jesuitenstraße 9/11	45.701	0,6%	120	gut
Keltenstraße 19	45.662	0,6%	113	gut
Kirchberg 14	222.312	2,8%	266	schlecht
Lindenstraße 91	54.174	0,7%	89	sehr gut
Lintertstraße 68	67.042	0,9%	102	gut
Luisenstraße 42	76.594	1,0%	118	gut
Malmedyer Straße 12	81.927	1,0%	192	schlecht
Marktstraße 25 (Turnhalle 2016)	40.607	0,5%	63	sehr gut
Marktstraße 25 (Turnhalle)	147.616	1,9%	202	schlecht

Objektbezeichnung	Wärmeverbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung
Michaelsbergstraße 14/22	35.880	0,5%	59	sehr gut
Nerscheider Weg 175	161.835	2,1%	230	schlecht
Oberdorfstraße 11	61.797	0,8%	123	gut
Obere Drimbornstraße 50	45.667	0,6%	84	sehr gut
Paßstraße 10	49.088	0,6%	60	sehr gut
Philipp-Neri-Weg 12	77.917	1,0%	116	gut
Reimser Straße 67	61.498	0,8%	116	gut
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1961)	71.291	0,9%	154	befriedigend
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1999)	53.088	0,7%	81	sehr gut
Schagenstraße 40	28.633	0,4%	45	sehr gut
Sonnenscheinstraße 1	120.242	1,5%	390	schlecht
Tannenallee 6	95.256	1,2%	170	befriedigend
Tonbrennerstraße 2	95.737	1,2%	139	gut
Vetschauer Straße 2	102.233	1,3%	173	befriedigend
Von-Coels-Straße 162	12.956	0,2%	34	sehr gut

Tabelle 5-2: Bewertung – Wärme - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

5.1.2 Strom

Verbrauchsmengen

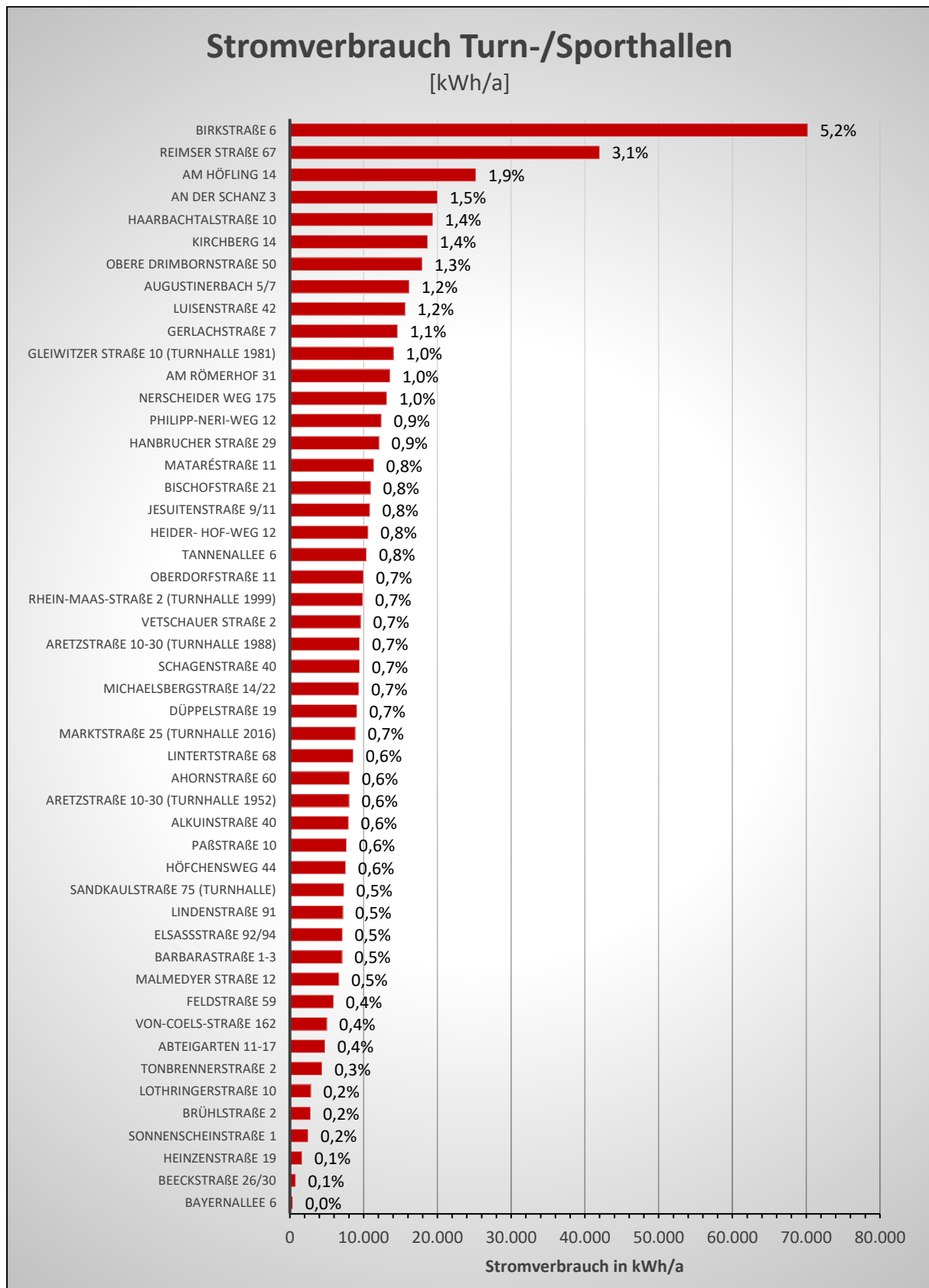


Abbildung 5-3: Verbrauchsmengen - Strom - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

Portfolioanalyse

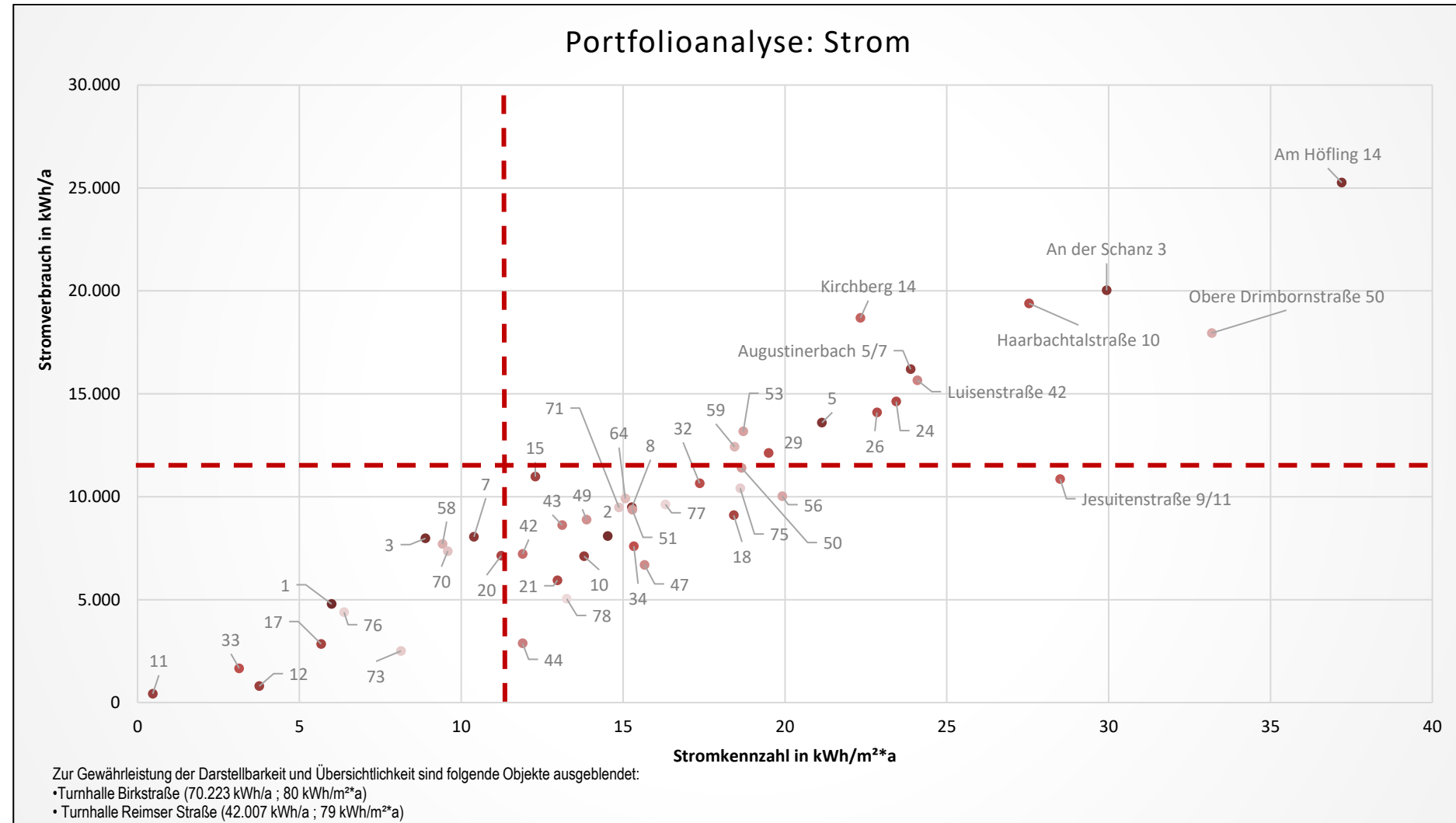


Abbildung 5-4: Portfolioanalyse - Strom - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

Objektbezeichnung	Stromverbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Strom
Abteigarten 11-17	4.785	0,4%	6	sehr gut
Ahornstraße 60	8.090	0,6%	15	schlecht
Alkuinstraße 40	7.978	0,6%	9	gut
Am Höfling 14	25.260	1,9%	37	schlecht
Am Römerhof 31	13.595	1,0%	21	schlecht
An der Schanz 3	20.029	1,5%	30	schlecht
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1952)	8.054	0,6%	10	gut
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1988)	9.485	0,7%	15	schlecht
Augustinerbach 5/7	16.192	1,2%	24	schlecht
Barbarastraße 1-3	7.105	0,5%	14	schlecht
Bayernallee 6	423	0,0%	0	sehr gut
Beeckstraße 26/30	801	0,1%	4	sehr gut
Birkstraße 6	70.223	5,2%	80	schlecht
Bischofstraße 21	10.973	0,8%	12	befriedigend
Brühlstraße 2	2.846	0,2%	6	sehr gut
Düppelstraße 19	9.098	0,7%	18	schlecht
Elsassstraße 92/94	7.133	0,5%	11	befriedigend
Feldstraße 59	5.941	0,4%	13	befriedigend
Gerlachstraße 7	14.624	1,1%	23	schlecht
Gleiwitzer Straße 10 (Turnhalle 1981)	14.094	1,0%	23	schlecht
Haarbachtalstraße 10	19.391	1,4%	28	schlecht
Hanbrucher Straße 29	12.125	0,9%	19	schlecht
Heider- Hof-Weg 12	10.645	0,8%	17	schlecht
Heinzenstraße 19	1.664	0,1%	3	sehr gut
Höfchensweg 44	7.590	0,6%	15	schlecht
Jesuitenstraße 9/11	10.860	0,8%	29	schlecht
Kirchberg 14	18.693	1,4%	22	schlecht
Lindenstraße 91	7.220	0,5%	12	befriedigend
Lintertstraße 68	8.618	0,6%	13	befriedigend
Lothringerstraße 10	2.874	0,2%	12	befriedigend
Luisenstraße 42	15.660	1,2%	24	schlecht
Malmedyer Straße 12	6.688	0,5%	16	schlecht
Marktstraße 25 (Turnhalle 2016)	8.890	0,7%	14	schlecht
Mataréstraße 11	11.401	0,8%	19	schlecht
Michaelsbergstraße 14/22	9.370	0,7%	15	schlecht
Nerscheider Weg 175	13.174	1,0%	19	schlecht
Oberdorfstraße 11	10.019	0,7%	20	schlecht
Obere Drimbornstraße 50	17.954	1,3%	33	schlecht
Paßstraße 10	7.697	0,6%	9	gut
Philipp-Neri-Weg 12	12.430	0,9%	18	schlecht
Reimser Straße 67	42.007	3,1%	79	schlecht
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1999)	9.914	0,7%	15	schlecht
Sandkaulstraße 75 (Turnhalle)	7.357	0,5%	10	gut
Schagenstraße 40	9.474	0,7%	15	schlecht

Objektbezeichnung	Stromverbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Strom
Sonnenscheinstraße 1	2.506	0,2%	8	gut
Tannenallee 6	10.407	0,8%	19	schlecht
Tonbrennerstraße 2	4.390	0,3%	6	sehr gut
Vetschauer Straße 2	9.623	0,7%	16	schlecht
Von-Coels-Straße 162	5.038	0,4%	13	befriedigend

Tabelle 5-3: Bewertung – Strom - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

5.1.3 Wasser

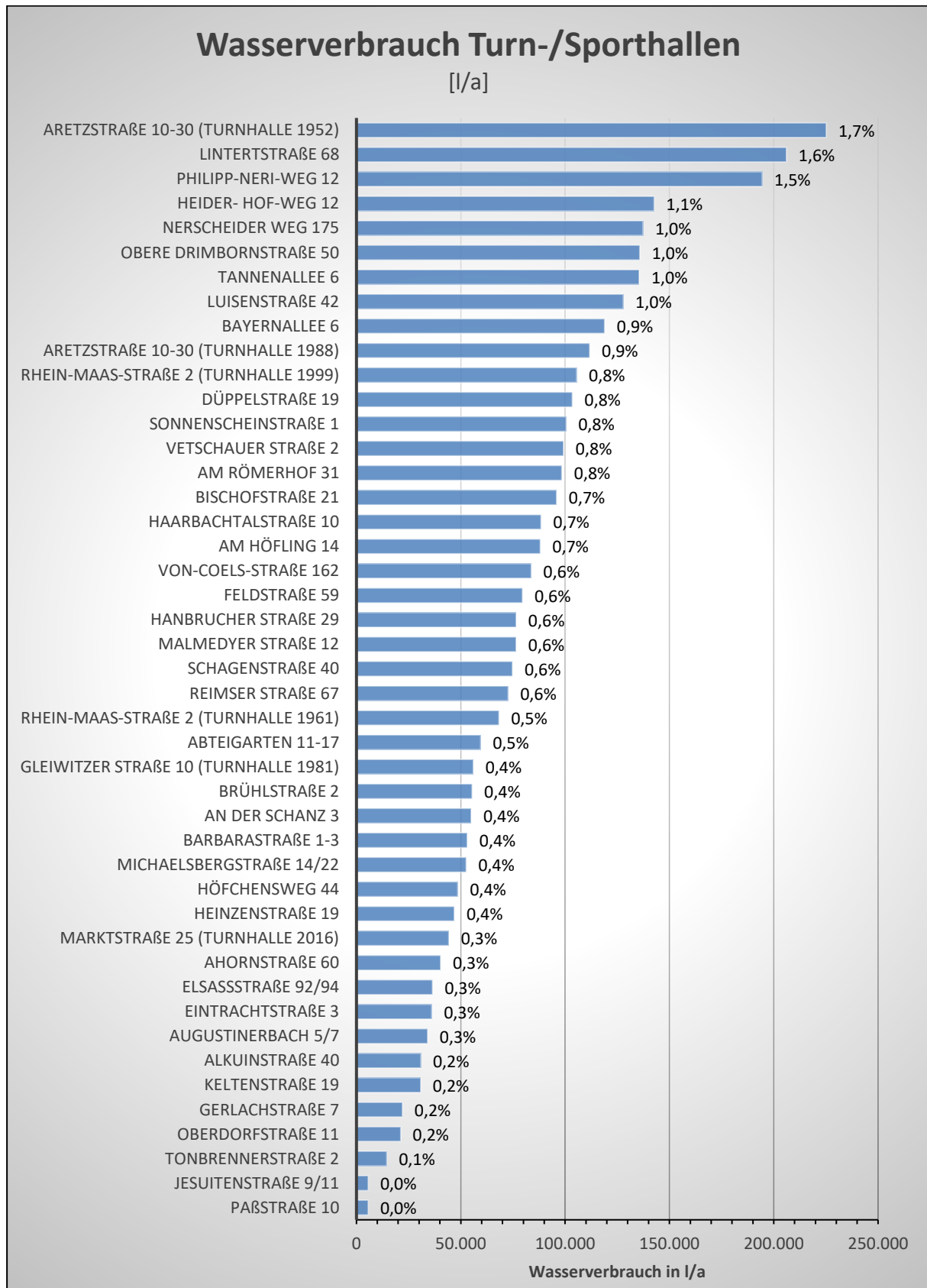


Abbildung 5-5: Verbrauchsmengen - Wasser - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

Portfolioanalyse

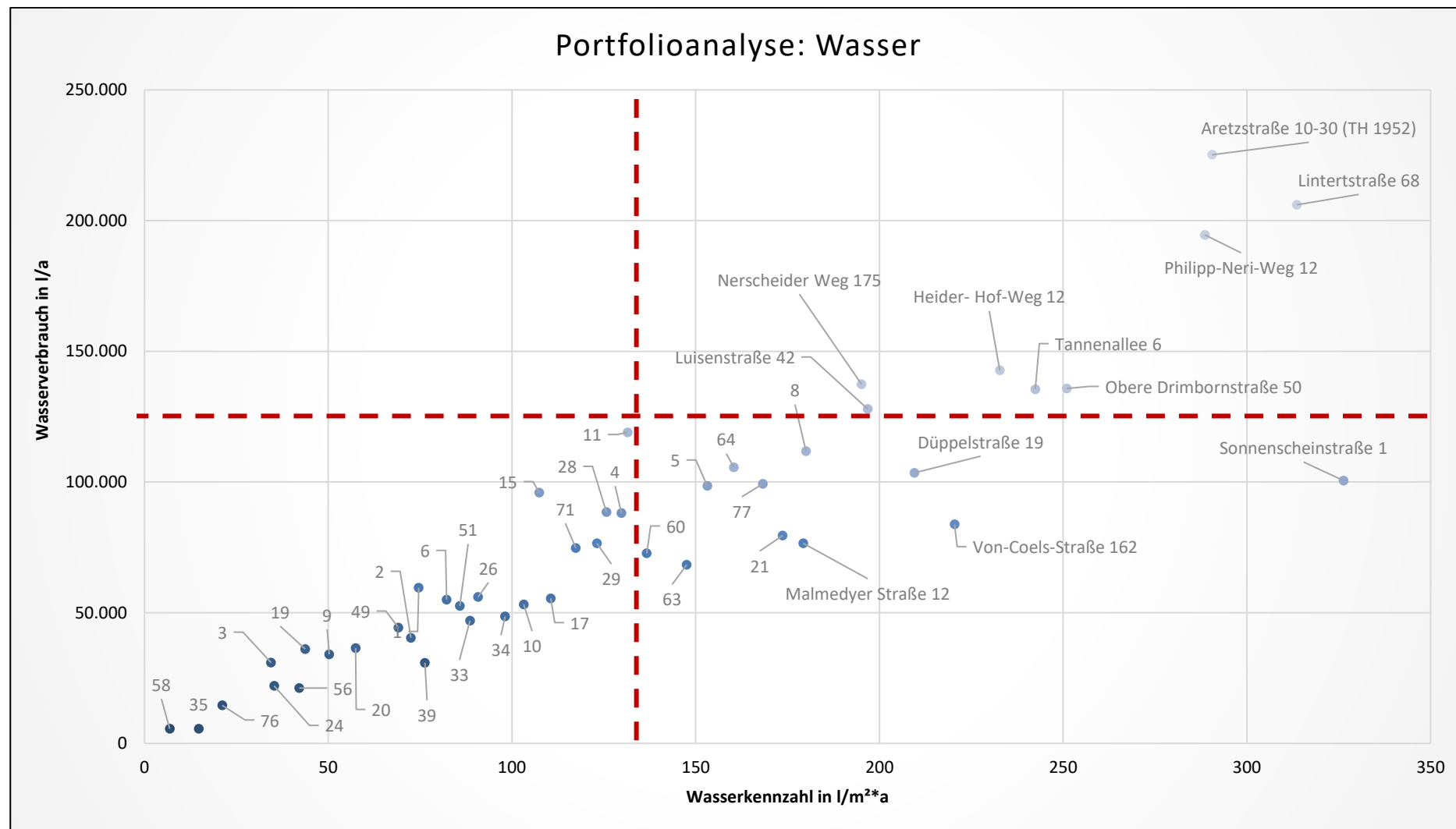


Abbildung 5-6 Portfolioanalyse - Wasser - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objekt	Wasserverbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [l/m²*a]	Bewertung Wasser
Abteigarten 11-17	59.550	0,5%	75	sehr gut
Ahornstraße 60	40.380	0,3%	72	sehr gut
Alkuinstraße 40	30.890	0,2%	34	sehr gut
Am Höfling 14	88.120	0,7%	130	gut
Am Römerhof 31	98.480	0,8%	153	befriedigend
An der Schanz 3	55.000	0,4%	82	sehr gut
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1952)	225.190	1,7%	291	schlecht
Aretzstraße 10-30 (Turnhalle 1988)	111.790	0,9%	180	schlecht
Augustinerbach 5/7	34.090	0,3%	50	sehr gut
Barbarastraße 1-3	53.150	0,4%	103	gut
Bayernallee 6	118.970	0,9%	131	gut
Bischofstraße 21	95.920	0,7%	107	gut
Brühlstraße 2	55.480	0,4%	111	gut
Düppelstraße 19	103.510	0,8%	210	schlecht
Eintrachtstraße 3	36.090	0,3%	44	sehr gut
Elsassstraße 92/94	36.480	0,3%	57	sehr gut
Feldstraße 59	79.540	0,6%	174	schlecht
Gerlachstraße 7	22.010	0,2%	35	sehr gut
Gleiwitzer Straße 10 (Turnhalle 1981)	56.000	0,4%	91	gut
Haarbachtalstraße 10	88.480	0,7%	126	gut
Hanbrucher Straße 29	76.570	0,6%	123	gut
Heider- Hof-Weg 12	142.680	1,1%	233	schlecht
Heinzenstraße 19	46.940	0,4%	89	sehr gut
Höfchensweg 44	48.580	0,4%	98	gut
Jesuitenstraße 9/11	5.630	0,0%	15	sehr gut
Keltenstraße 19	30.830	0,2%	76	sehr gut
Kirchberg 14	2.124.970	16,2%	2.539	schlecht
Lintertstraße 68	206.050	1,6%	314	schlecht
Luisenstraße 42	127.930	1,0%	197	schlecht
Malmedyer Straße 12	76.540	0,6%	179	schlecht
Marktstraße 25 (Turnhalle 2016)	44.280	0,3%	69	sehr gut
Michaelsbergstraße 14/22	52.600	0,4%	86	sehr gut
Nerscheider Weg 175	137.380	1,0%	195	schlecht
Oberdorfstraße 11	21.180	0,2%	42	sehr gut
Obere Drimbornstraße 50	135.780	1,0%	251	schlecht
Paßstraße 10	5.600	0,0%	7	sehr gut
Philipp-Neri-Weg 12	194.510	1,5%	289	schlecht
Reimser Straße 67	72.710	0,6%	137	befriedigend
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1961)	68.320	0,5%	148	befriedigend
Rhein-Maas-Straße 2 (Turnhalle 1999)	105.550	0,8%	160	befriedigend
Schagenstraße 40	74.760	0,6%	117	gut
Sonnenscheinstraße 1	100.510	0,8%	326	schlecht
Tannenallee 6	135.510	1,0%	242	schlecht

Objekt	Wasserverbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [l/m ² *a]	Bewertung Wasser
Tonbrennerstraße 2	14.540	0,1%	21	sehr gut
Vetschauer Straße 2	99.260	0,8%	168	befriedigend
Von-Coels-Straße 162	83.770	0,6%	220	schlecht

Tabelle 5-4: Bewertung - Wasser - Turn-/Sporthallen <1.000 m²

5.2 Turn-/Sporthallen 1000 m²_{NRFbeheizt} bis 2.000 m²_{NRFbeheizt}

5.2.1 Wärme

Verbrauchsmengen (witterungsbereinigt)

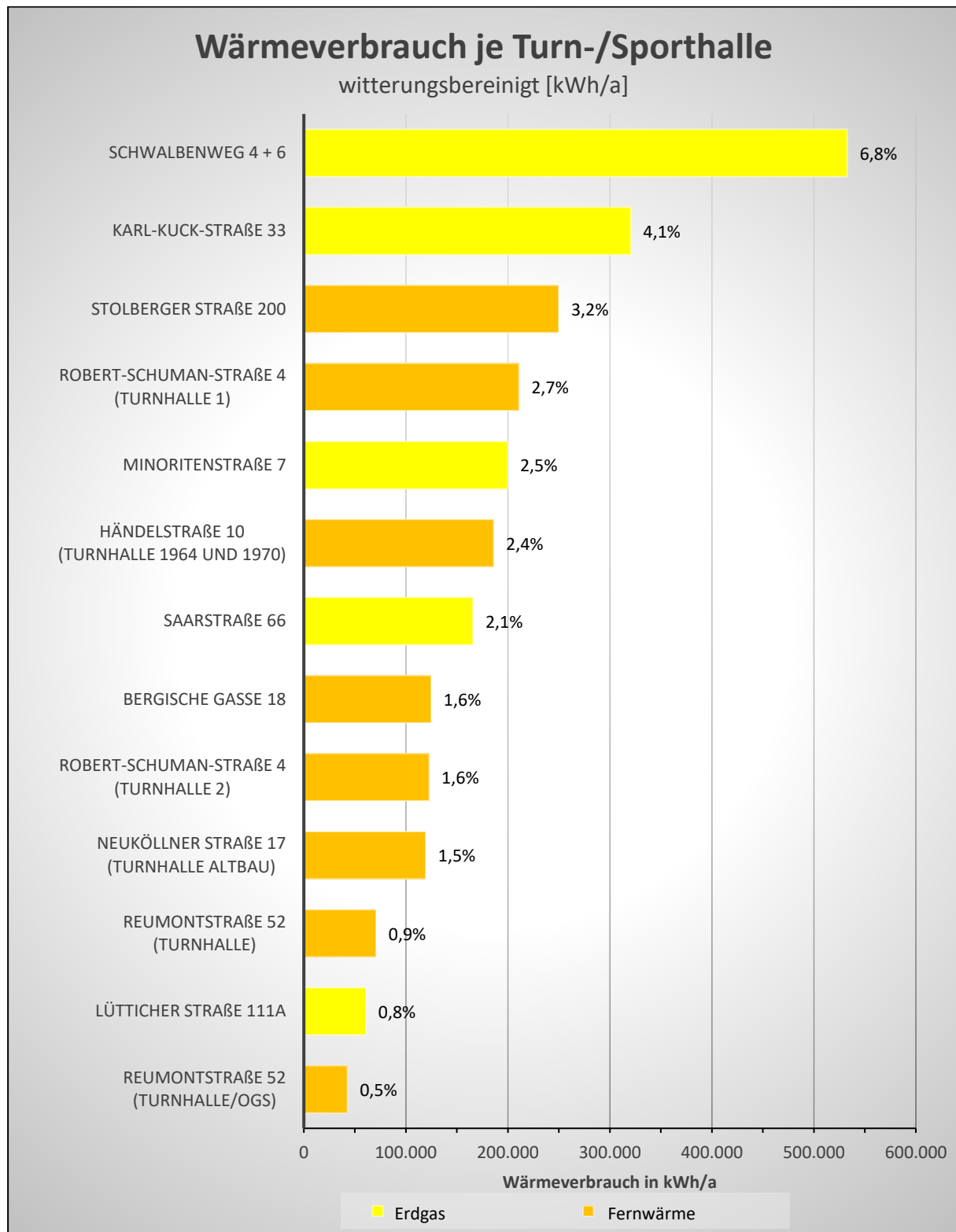


Abbildung 5-7: Verbrauchsmengen - Wärme - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

Portfolioanalyse

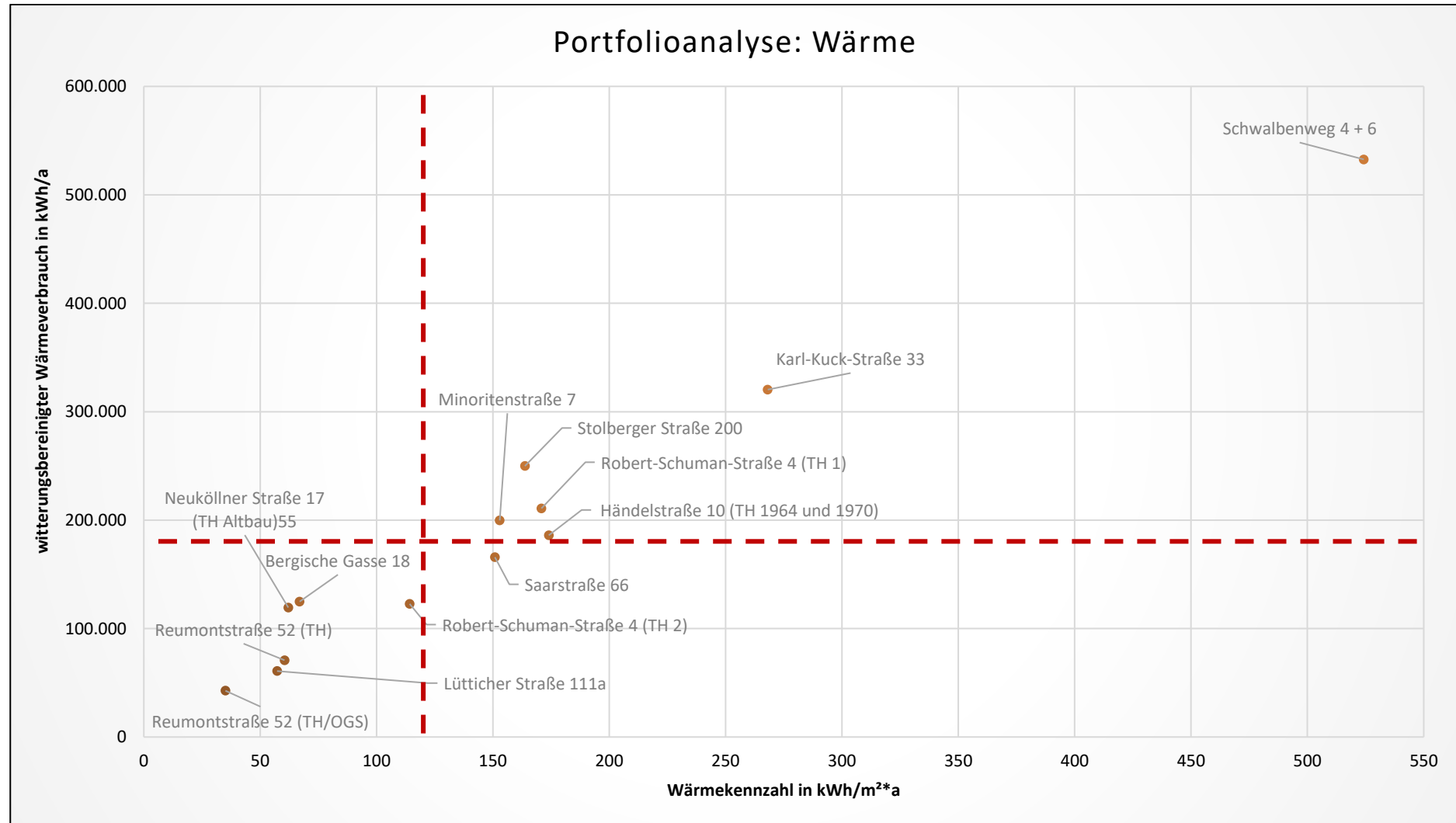


Abbildung 5-8: Portfolioanalyse - Wärme - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Wärmeverbrauch bereinigt [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Wärme
Bergische Gasse 18	124.868	1,6%	67	sehr gut
Händelstraße 10 (Turnhalle 1964 und 1970)	186.012	2,4%	174	schlecht
Karl-Kuck-Straße 33	320.382	4,1%	268	schlecht
Lütticher Straße 111a	60.796	0,8%	57	sehr gut
Minoritenstraße 7	199.740	2,5%	153	schlecht
Neuköllner Straße 17 (Turnhalle Altbau)	119.381	1,5%	62	sehr gut
Reumontstraße 52 (Turnhalle)	70.801	0,9%	60	sehr gut
Reumontstraße 52 (Turnhalle/OGS)	42.681	0,5%	35	sehr gut
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 1)	210.854	2,7%	171	schlecht
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 2)	122.791	1,6%	114	gut
Saarstraße 66	165.799	2,1%	151	schlecht
Schwalbenweg 4 + 6	532.652	6,8%	524	schlecht
Stolberger Straße 200	249.877	3,2%	164	schlecht

Tabelle 5-5: Bewertung - Wärme - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

5.2.2 Strom

Verbrauchsmengen

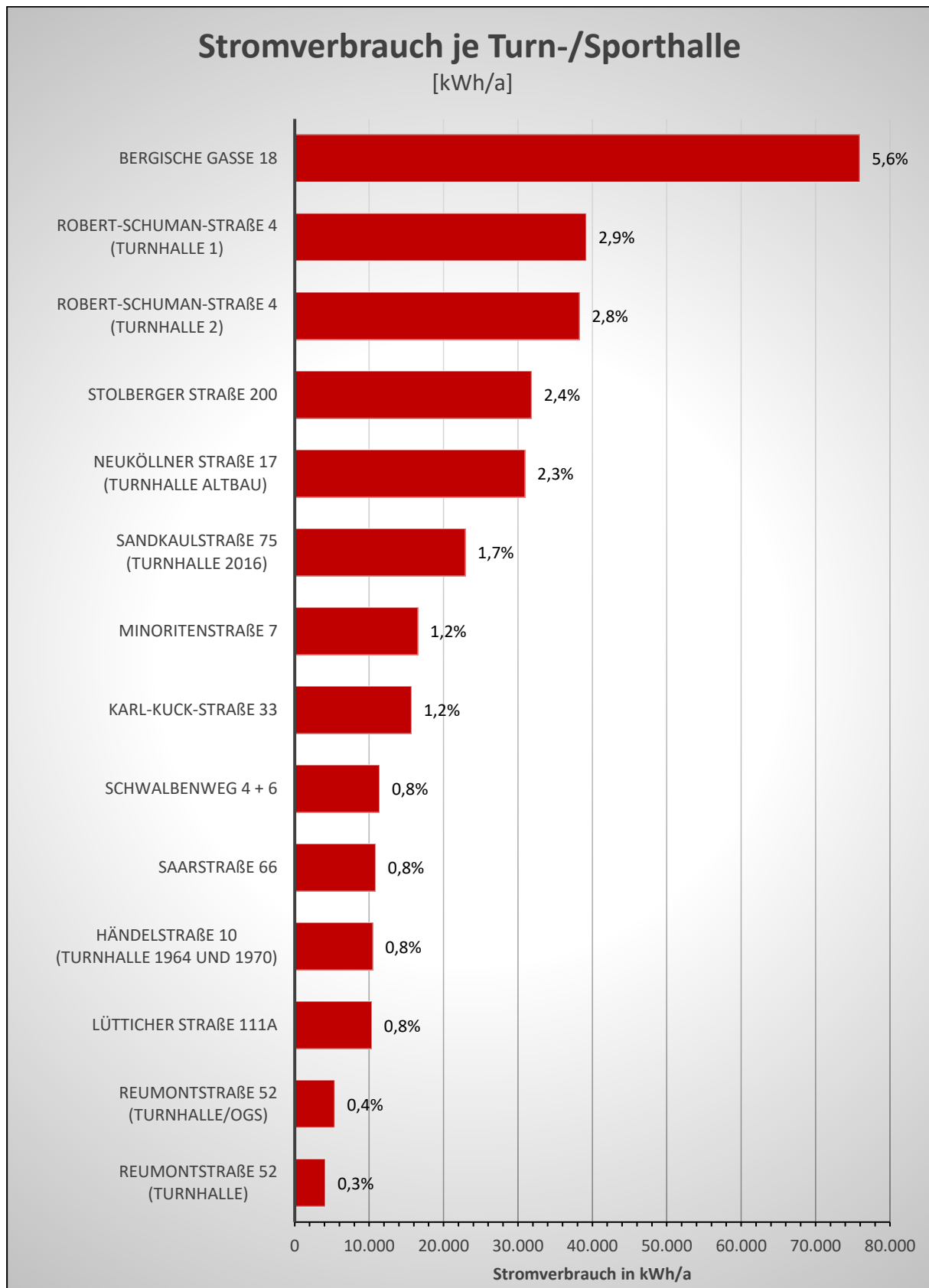


Abbildung 5-9: Verbrauchsmengen - Strom - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

Portfolioanalyse

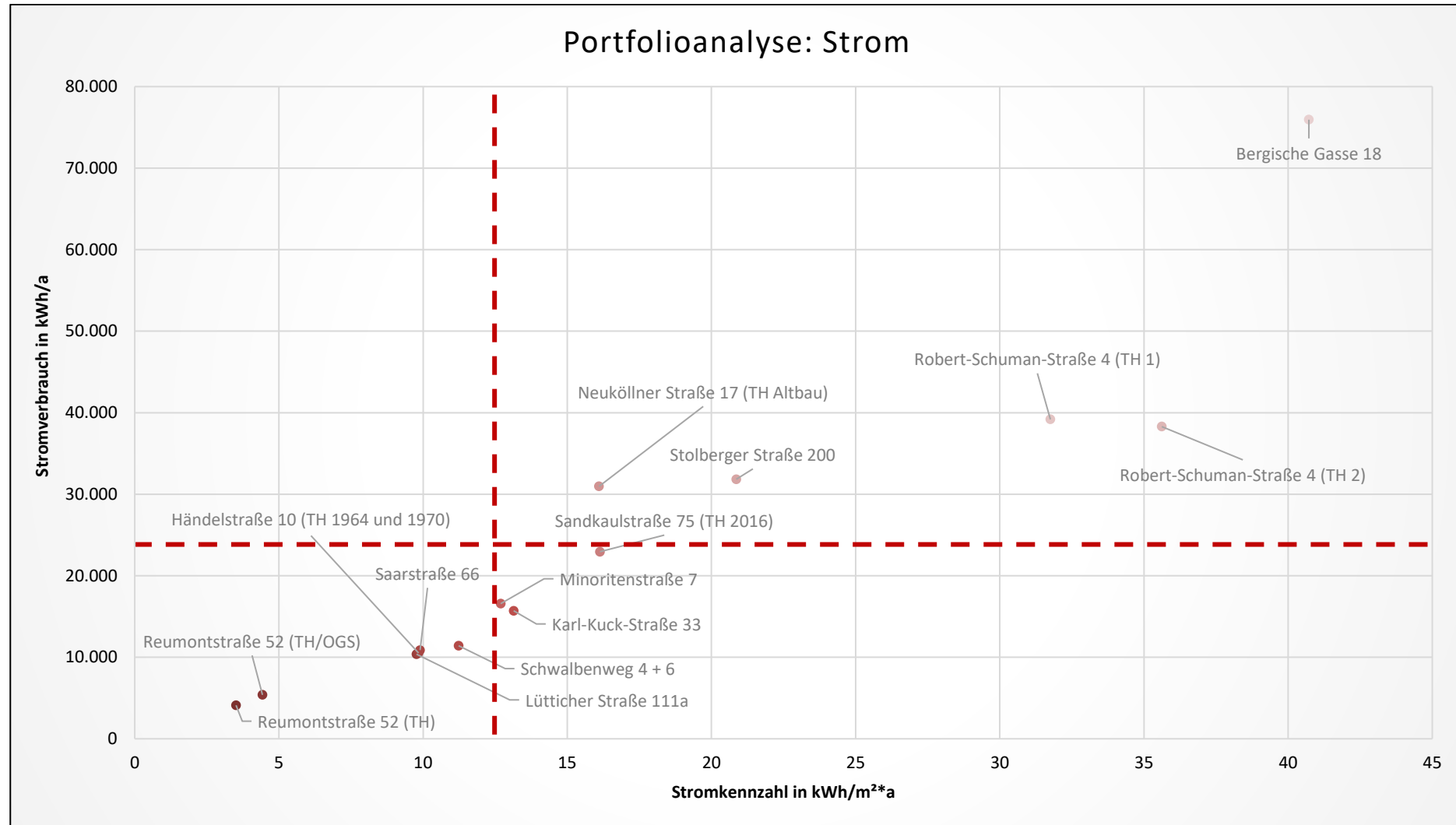


Abbildung 5-10: Portfolioanalyse - Strom - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Stromverbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Strom
Bergische Gasse 18	75.943	5,6%	41	schlecht
Händelstraße 10 (Turnhalle 1964 und 1970)	10.523	0,8%	10	sehr gut
Karl-Kuck-Straße 33	15.704	1,2%	13	gut
Lütticher Straße 111a	10.378	0,8%	10	sehr gut
Minoritenstraße 7	16.573	1,2%	13	gut
Neuköllner Straße 17 (Turnhalle Altbau)	30.962	2,3%	16	gut
Reumontstraße 52 (Turnhalle)	4.114	0,3%	4	sehr gut
Reumontstraße 52 (Turnhalle/OGS)	5.390	0,4%	4	sehr gut
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 1)	39.186	2,9%	32	schlecht
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 2)	38.292	2,8%	36	schlecht
Saarstraße 66	10.876	0,8%	10	sehr gut
Sandkaulstraße 75 (Turnhalle 2016)	22.947	1,7%	16	gut
Schwalbenweg 4 + 6	11.413	0,8%	11	sehr gut
Stolberger Straße 200	31.835	2,4%	21	gut

Tabelle 5-6: Bewertung - Strom - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

5.2.3 Wasser

Verbrauchsmengen

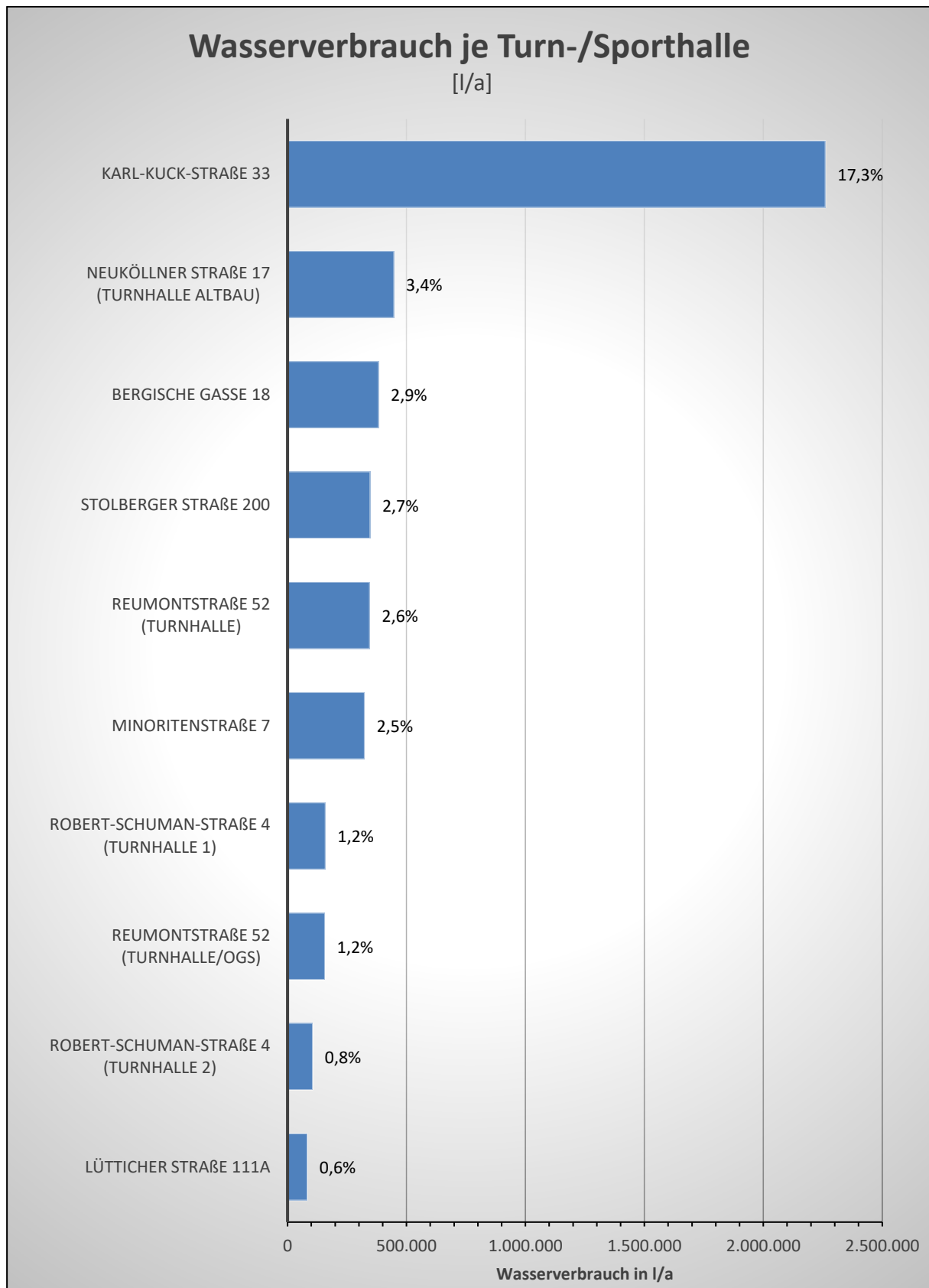


Abbildung 5-11: Verbrauchsmengen - Wasser - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

Portfolioanalyse

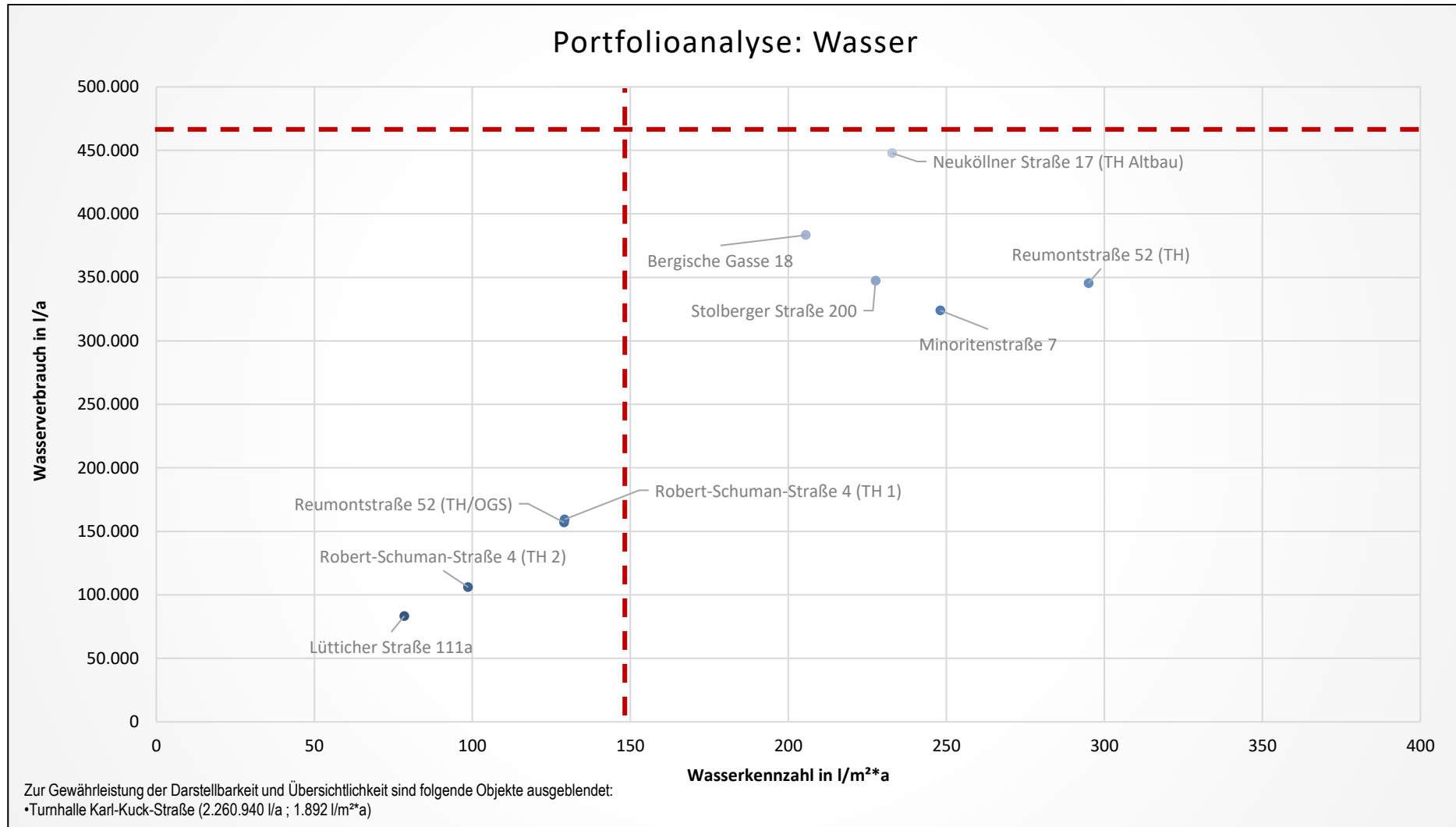


Abbildung 5-12: Portfolioanalyse - Wasser - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objekt	Wasserverbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [l/m²*a]	Bewertung Wasser
Bergische Gasse 18	383.240	2,9%	205	schlecht
Karl-Kuck-Straße 33	2.260.940	17,3%	1.892	schlecht
Lütticher Straße 111a	83.320	0,6%	78	sehr gut
Minoritenstraße 7	323.960	2,5%	248	schlecht
Neuköllner Straße 17 (Turnhalle Altbau)	447.800	3,4%	233	schlecht
Reumontstraße 52 (Turnhalle)	345.420	2,6%	295	schlecht
Reumontstraße 52 (Turnhalle/OGS)	157.000	1,2%	129	gut
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 1)	159.410	1,2%	129	gut
Robert-Schuman-Straße 4 (Turnhalle 2)	106.060	0,8%	99	gut
Stolberger Straße 200	347.320	2,7%	228	schlecht

Tabelle 5-7: Bewertung - Wasser - Turn-/Sporthallen 1.000 - 2.000 m²

5.3 Turn-/Sporthallen 2000 m²_{NRFbeheizt} bis 3.000 m²_{NRFbeheizt}

5.3.1 Wärme

Verbrauchsmengen

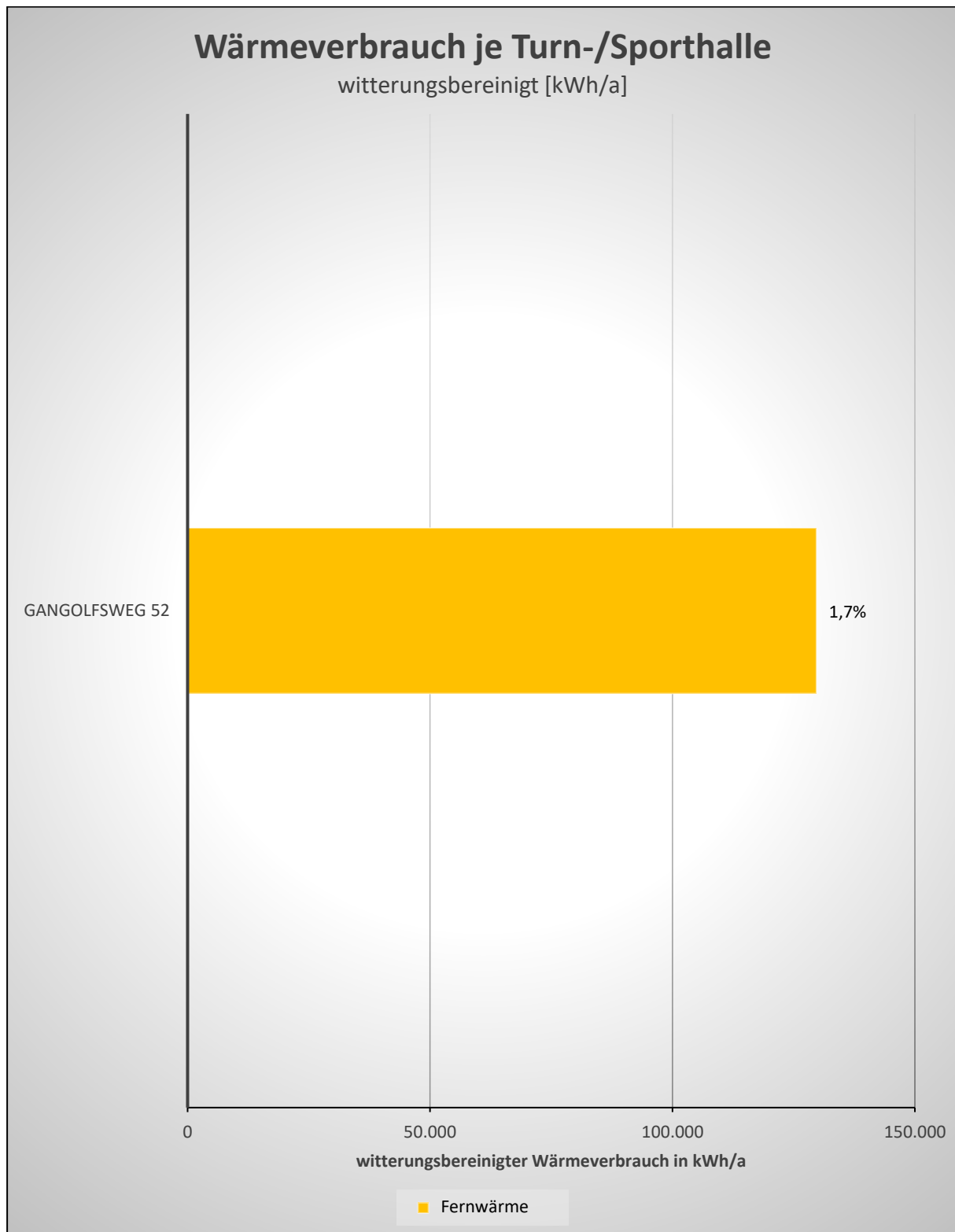


Abbildung 5-13: Verbrauchsmengen - Wärme - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

Portfolioanalyse

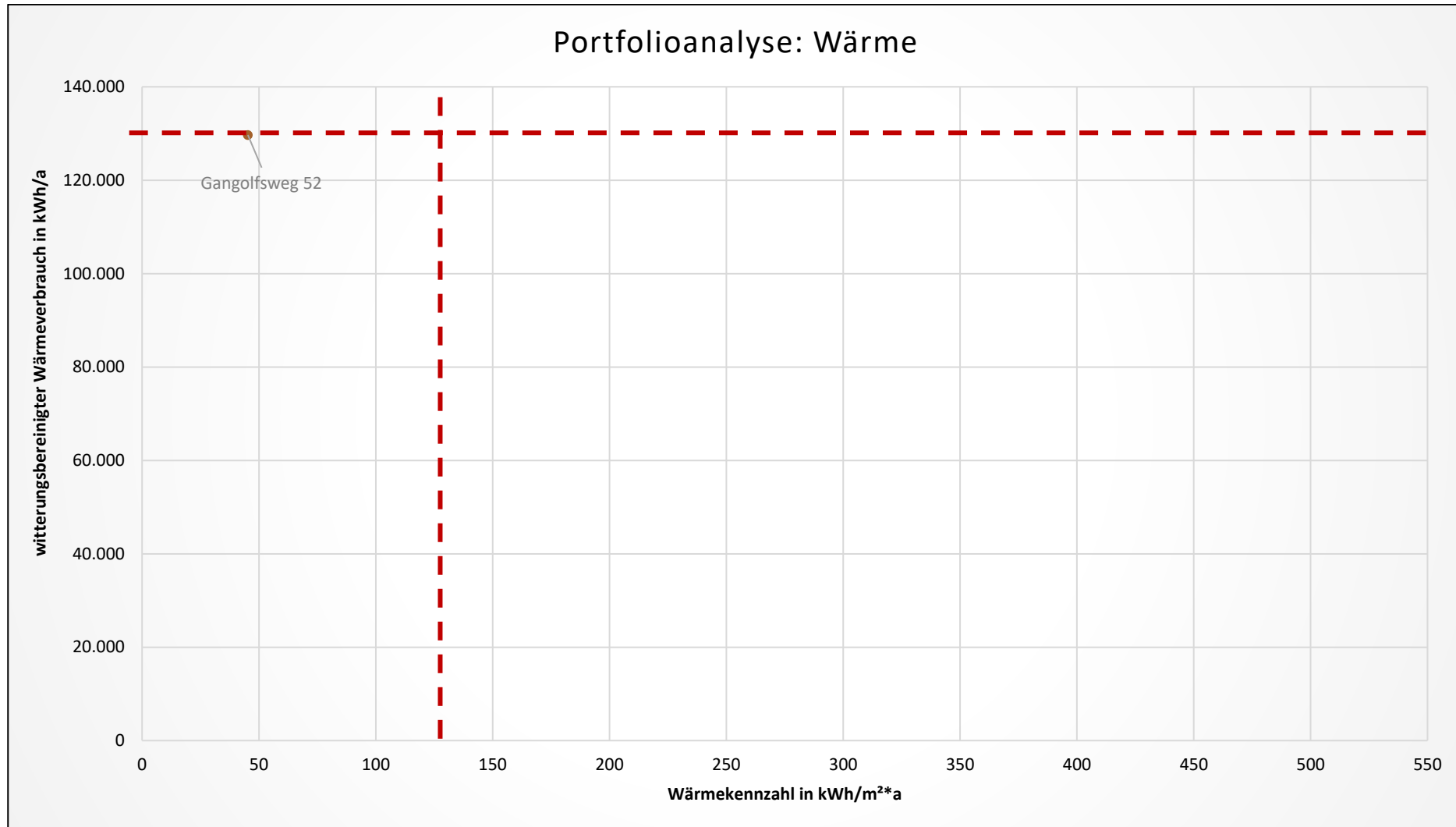


Abbildung 5-14: Portfolioanalyse - Wärme - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Wärmeverbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Wärme
Gangolfsweg 52	129.686	1,7	45	Sehr gut

Tabelle 5-8: Bewertung - Wärme - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

5.3.2 Strom

Verbrauchsmengen

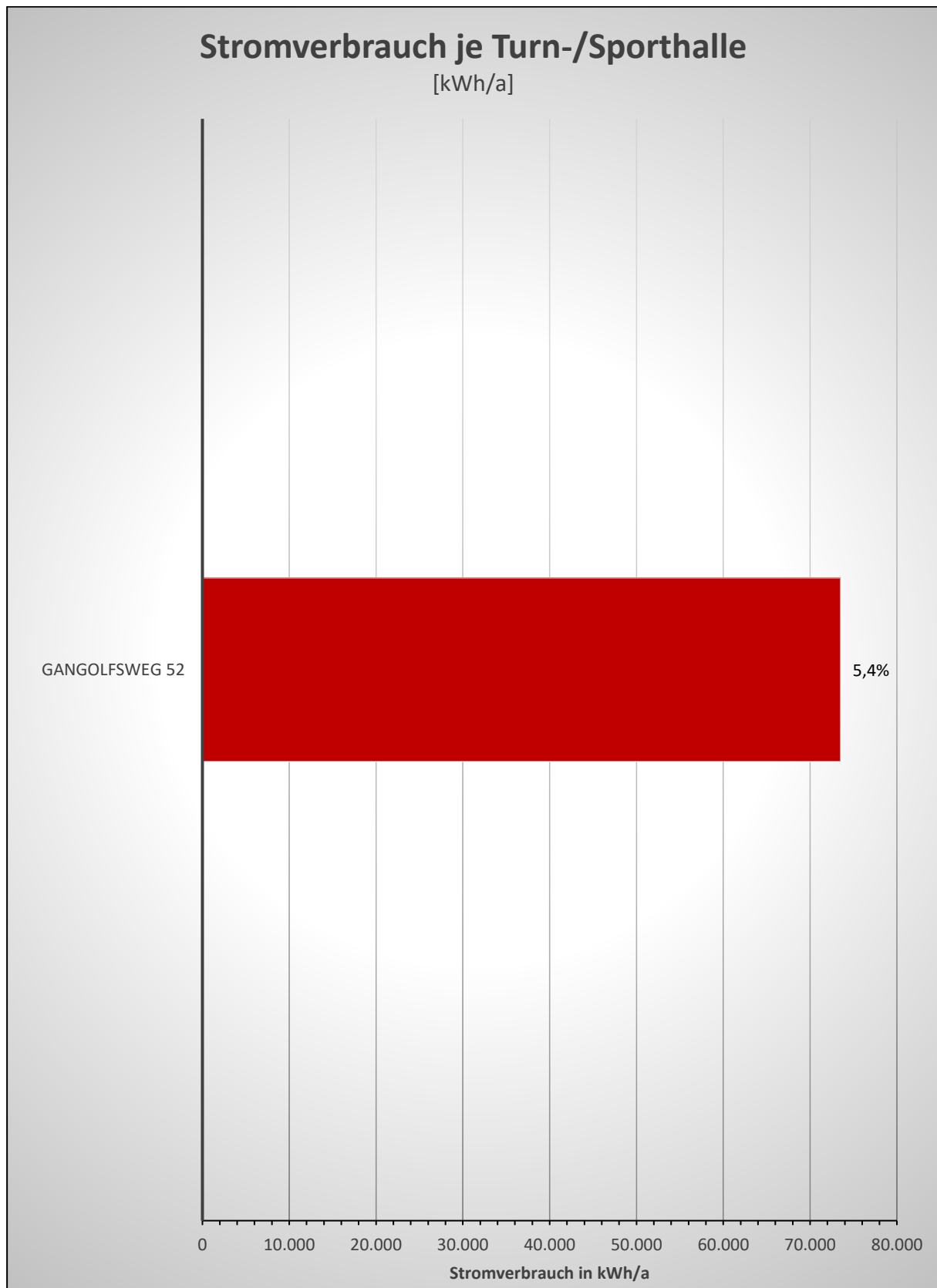


Abbildung 5-15: Verbrauchsmengen - Strom - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

Portfolioanalyse

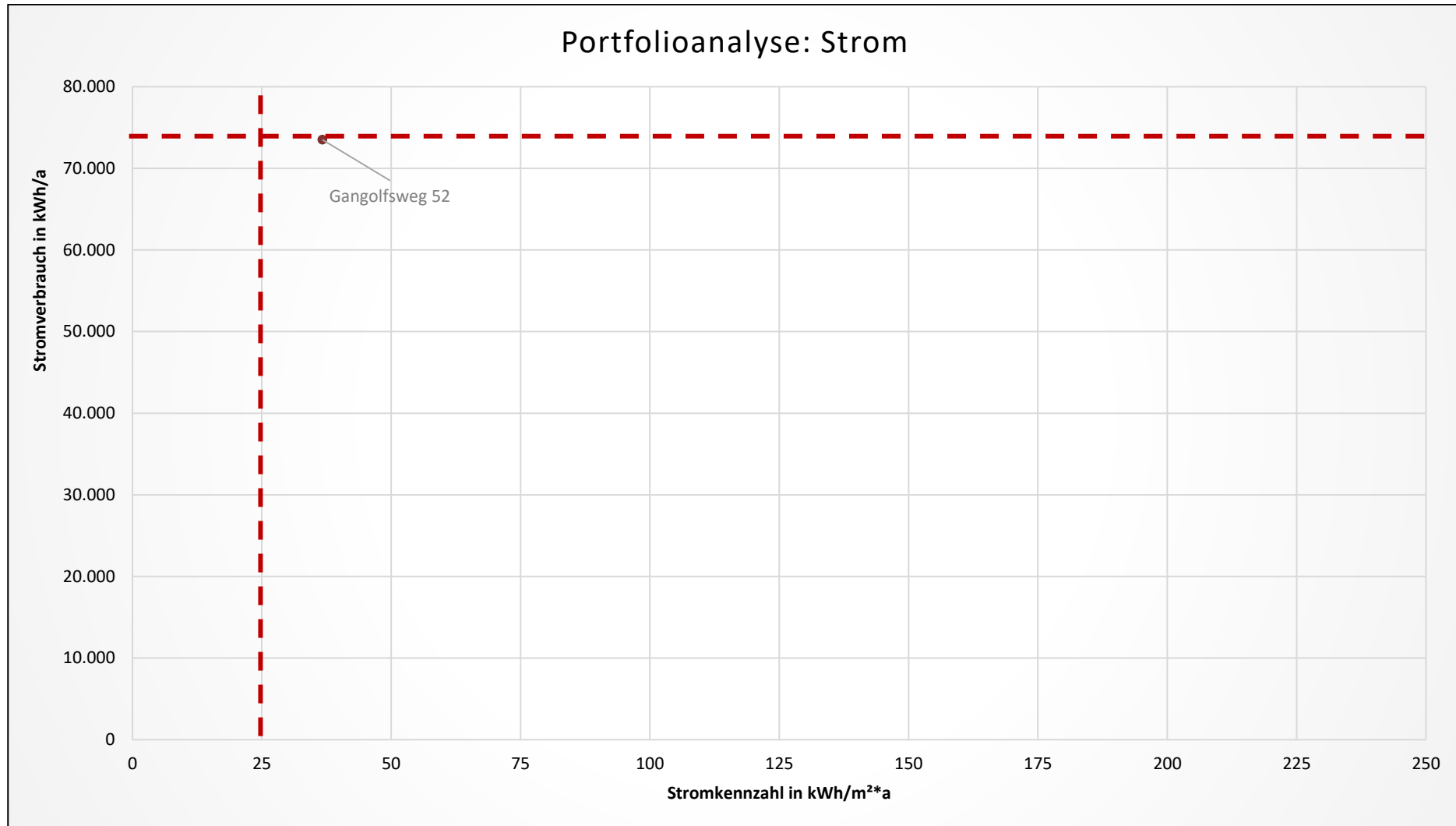


Abbildung 5-16: Portfolioanalyse - Strom - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Stromverbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Strom
Gangolfsweg 52	73.508	5,4%	37	schlecht

Tabelle 5-9: Bewertung - Strom - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

5.3.3 Wasser

Verbrauchsmengen

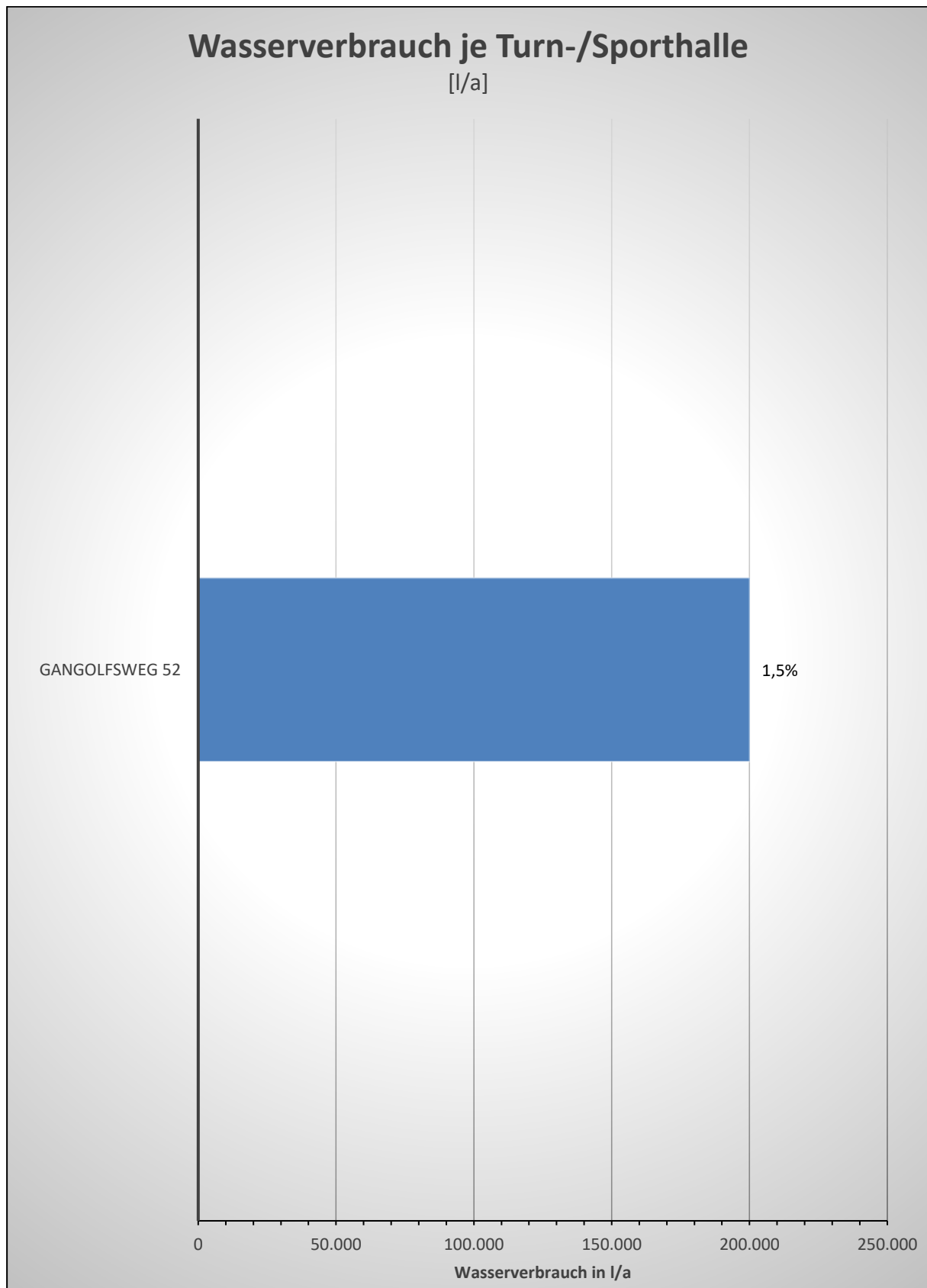


Abbildung 5-17: Verbrauchsmengen - Wasser - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

Portfolioanalyse

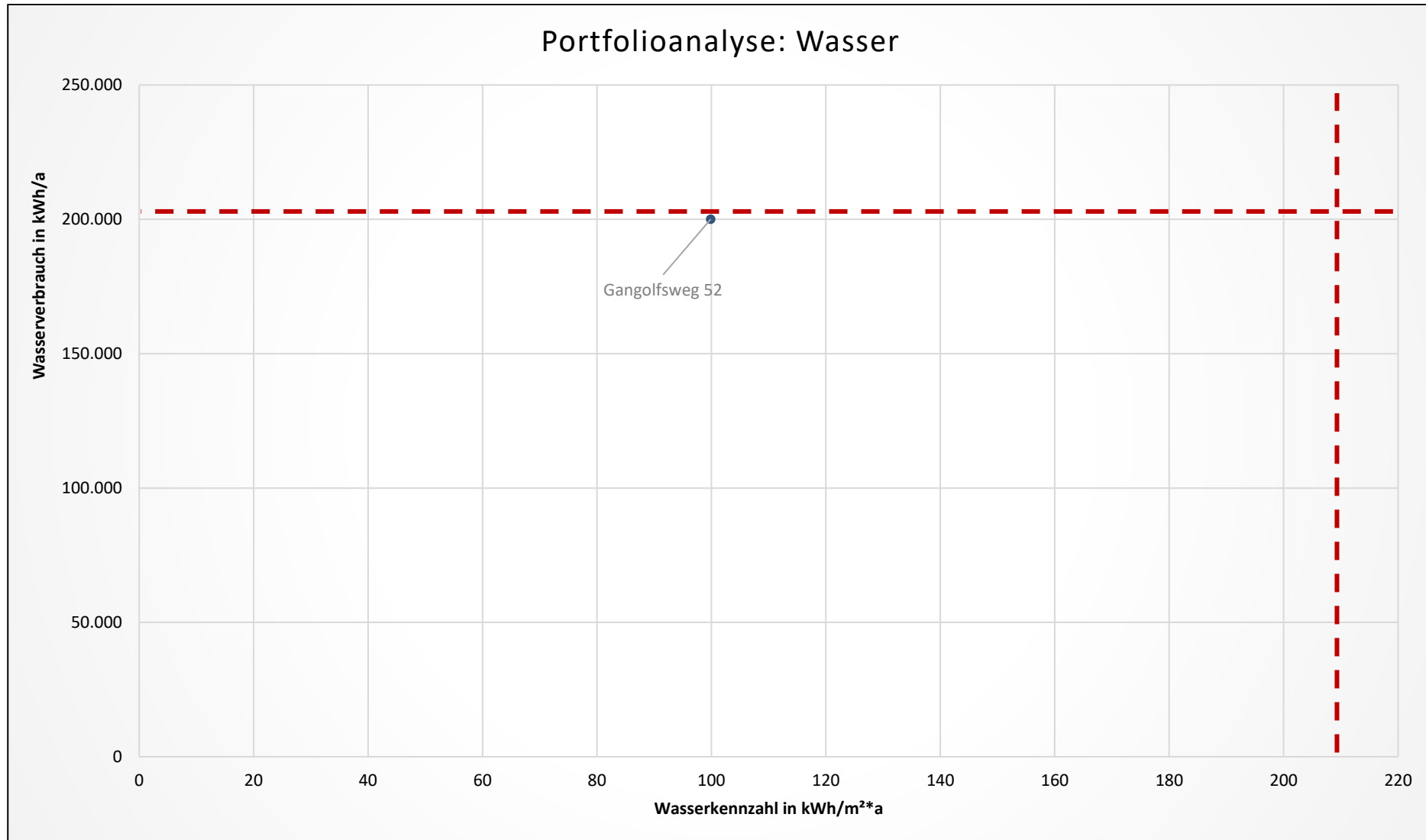


Abbildung 5-18: Portfolioanalyse - Wasser - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Wasserverbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [l/m ² *a]	Bewertung Wasser
Gangolfsweg 52	200.060	1,5%	100	Sehr gut

Tabelle 5-10: Bewertung - Wasser - Turn-/Sporthallen 2.000 - 3.000 m²

5.4 Turn-/Sporthallen > 3.000 m²_{NRF}beheizt

5.4.1 Wärme

Verbrauchsmengen

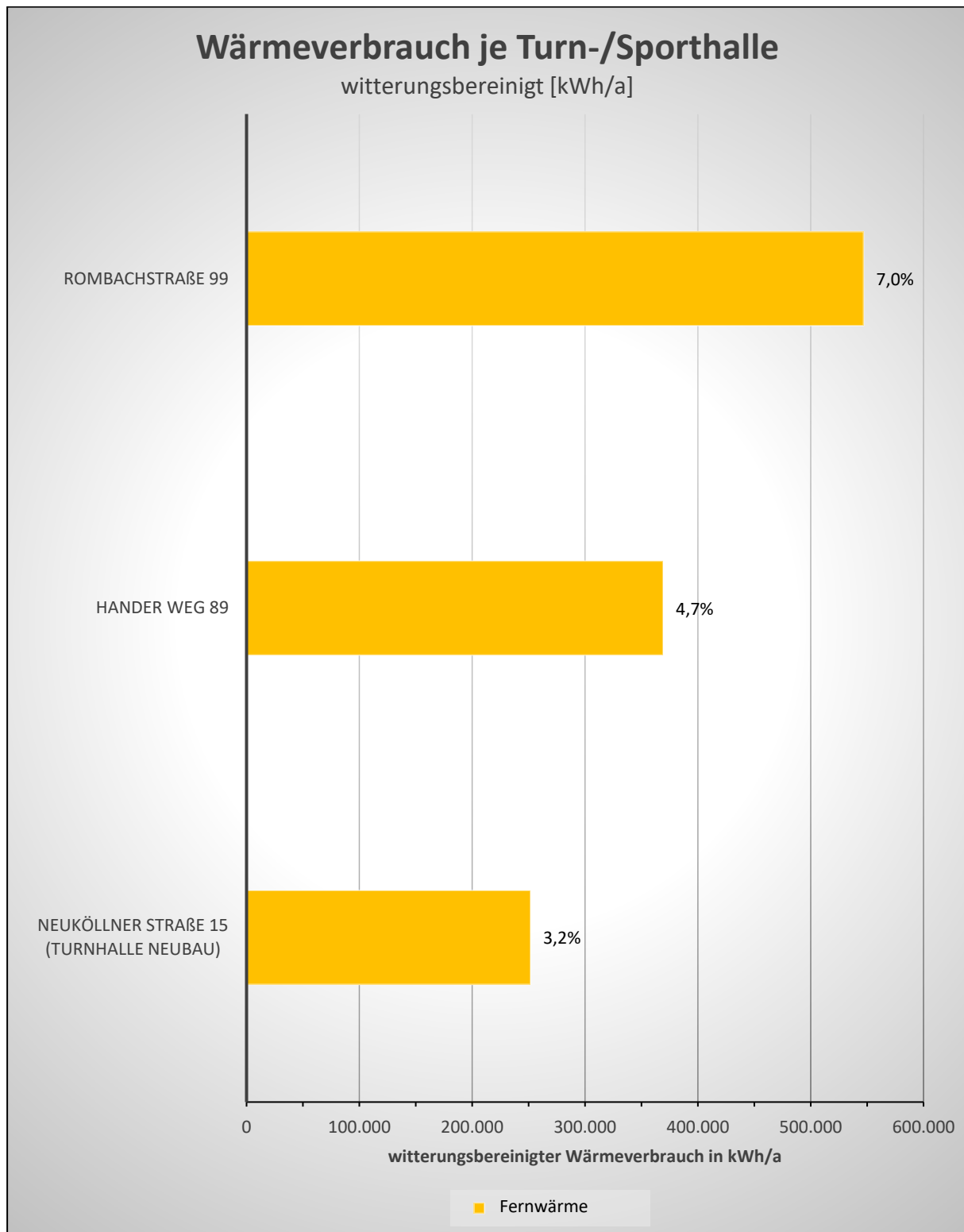


Abbildung 5-19: Verbrauchsmengen - Wärme - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

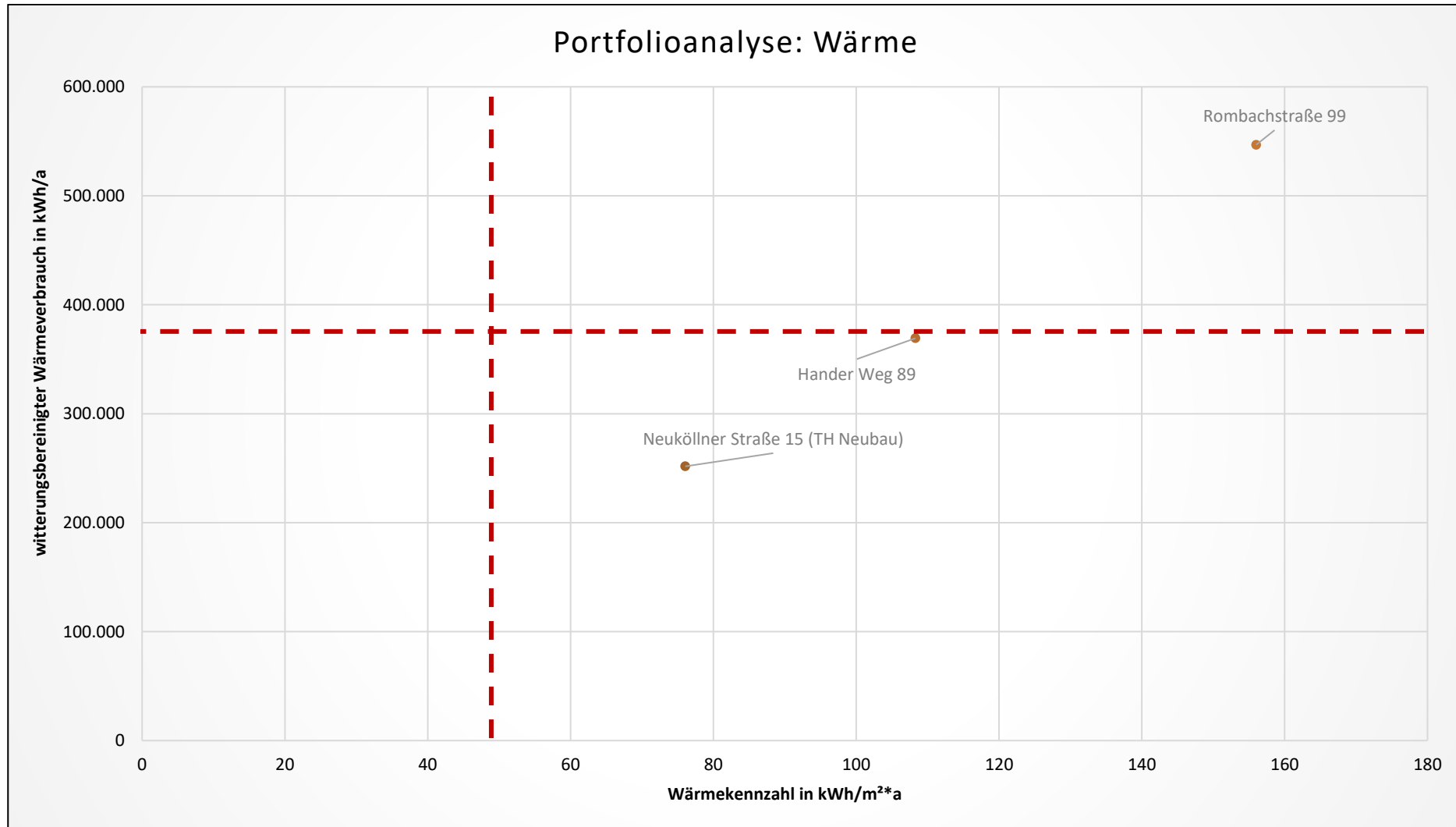
Portfolioanalyse

Abbildung 5-20: Portfolioanalyse - Wärme - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objekt	Wärmeverbrauch [kWh/m²*a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [l/m²*a]	Bewertung Wärme
Hander Weg 89	369.257	4,7%	108	gut
Neuköllner Straße 15 (TH Neubau)	251.694	3,2%	76	gut
Rombachstraße 99	546.847	7,0%	156	schlecht

Tabelle 5-11: Bewertung - Wärme - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

5.4.2 Strom

Verbrauchsmengen

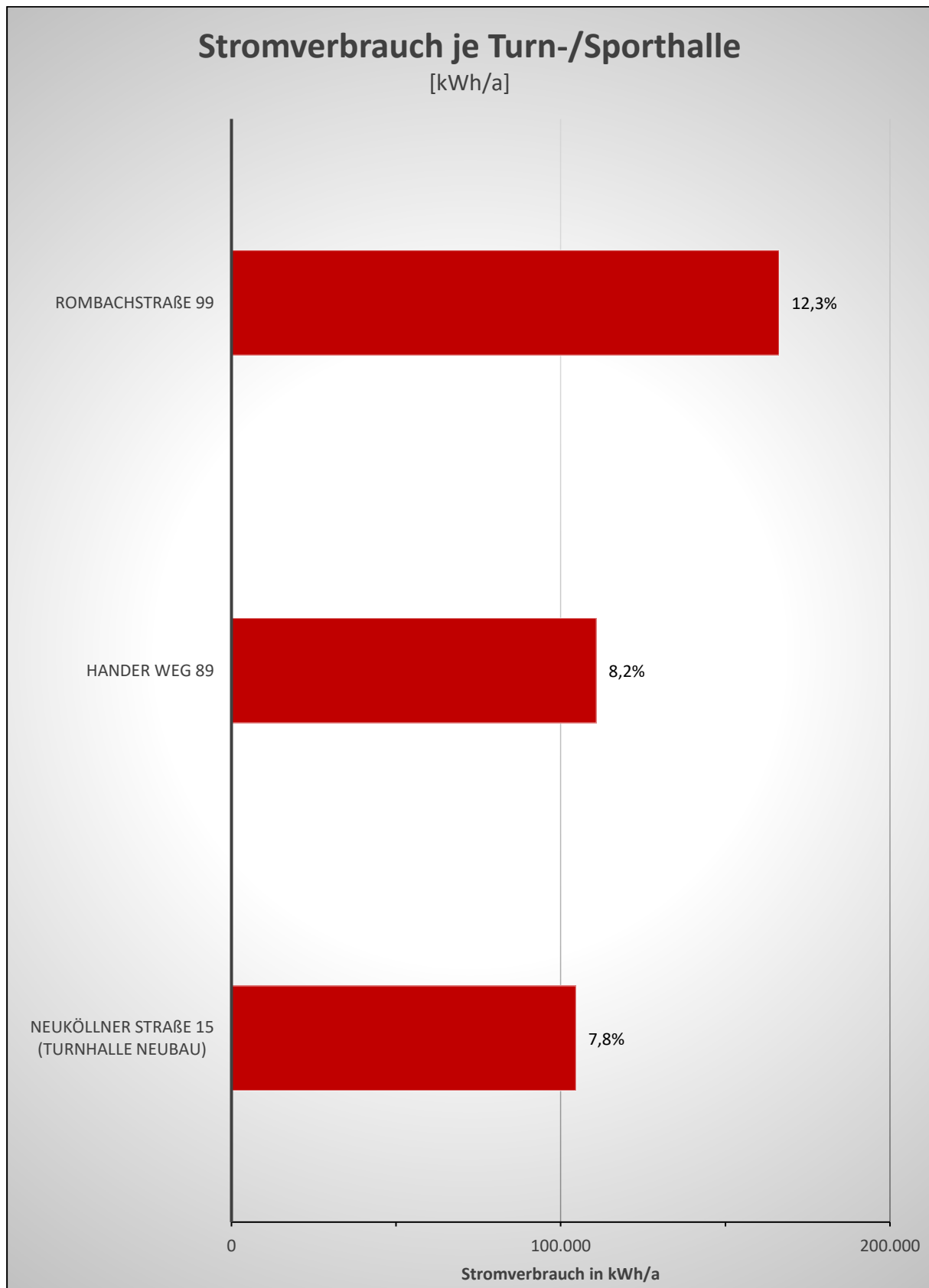


Abbildung 5-21: Verbrauchsmengen - Strom - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

Portfolioanalyse

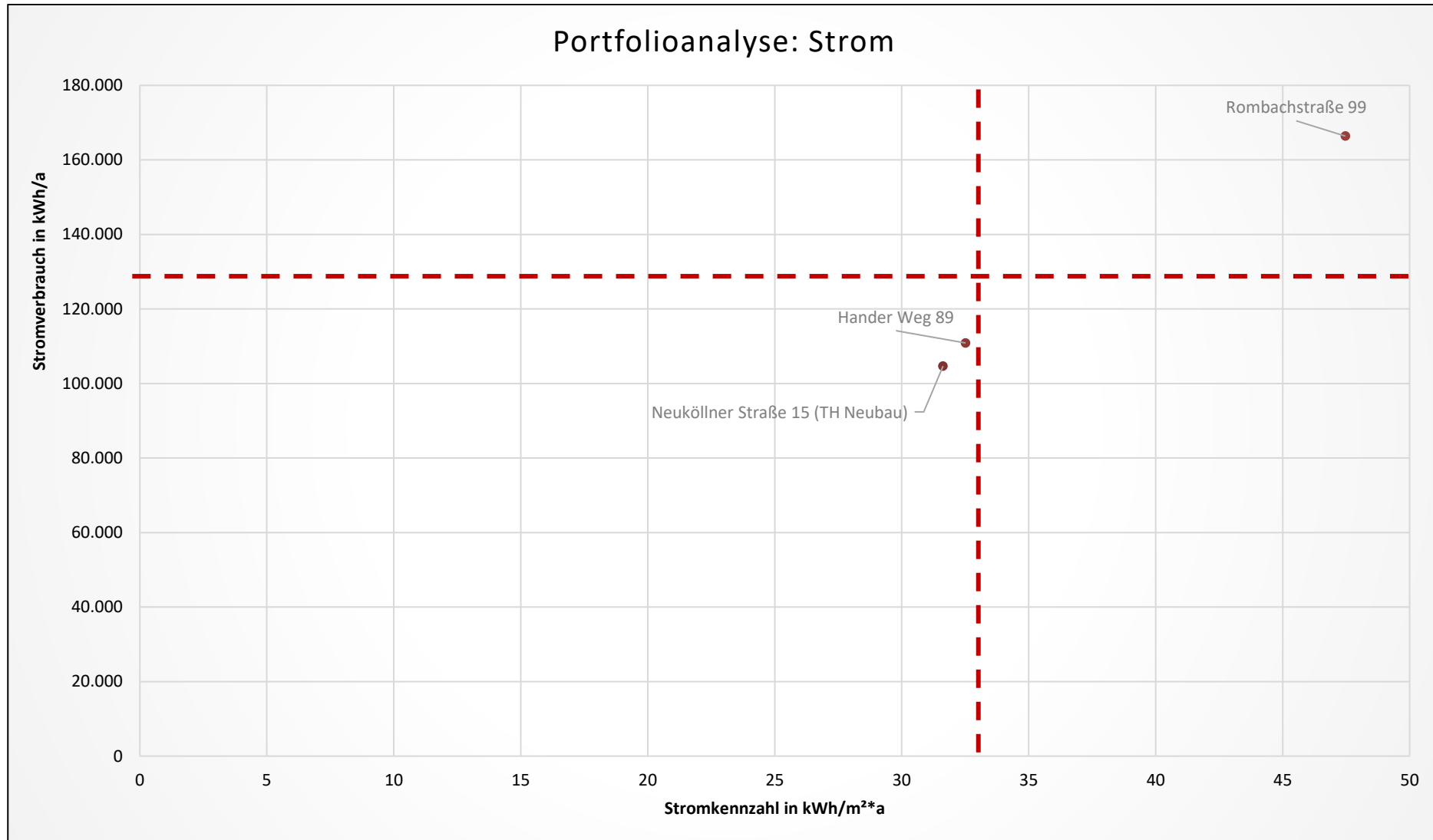


Abbildung 5-22: Portfolioanalyse - Strom - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objektbezeichnung	Stromverbrauch [kWh/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [kWh/m ² *a]	Bewertung Strom
Hander Weg 89	110.871	8,2%	33	gut
Neuköllner Straße 15 (TH Neubau)	104.651	7,8%	32	gut
Rombachstraße 99	166.382	12,3%	47	schlecht

Tabelle 5-12: Bewertung - Strom - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

5.4.3 Wasser

Verbrauchsmengen

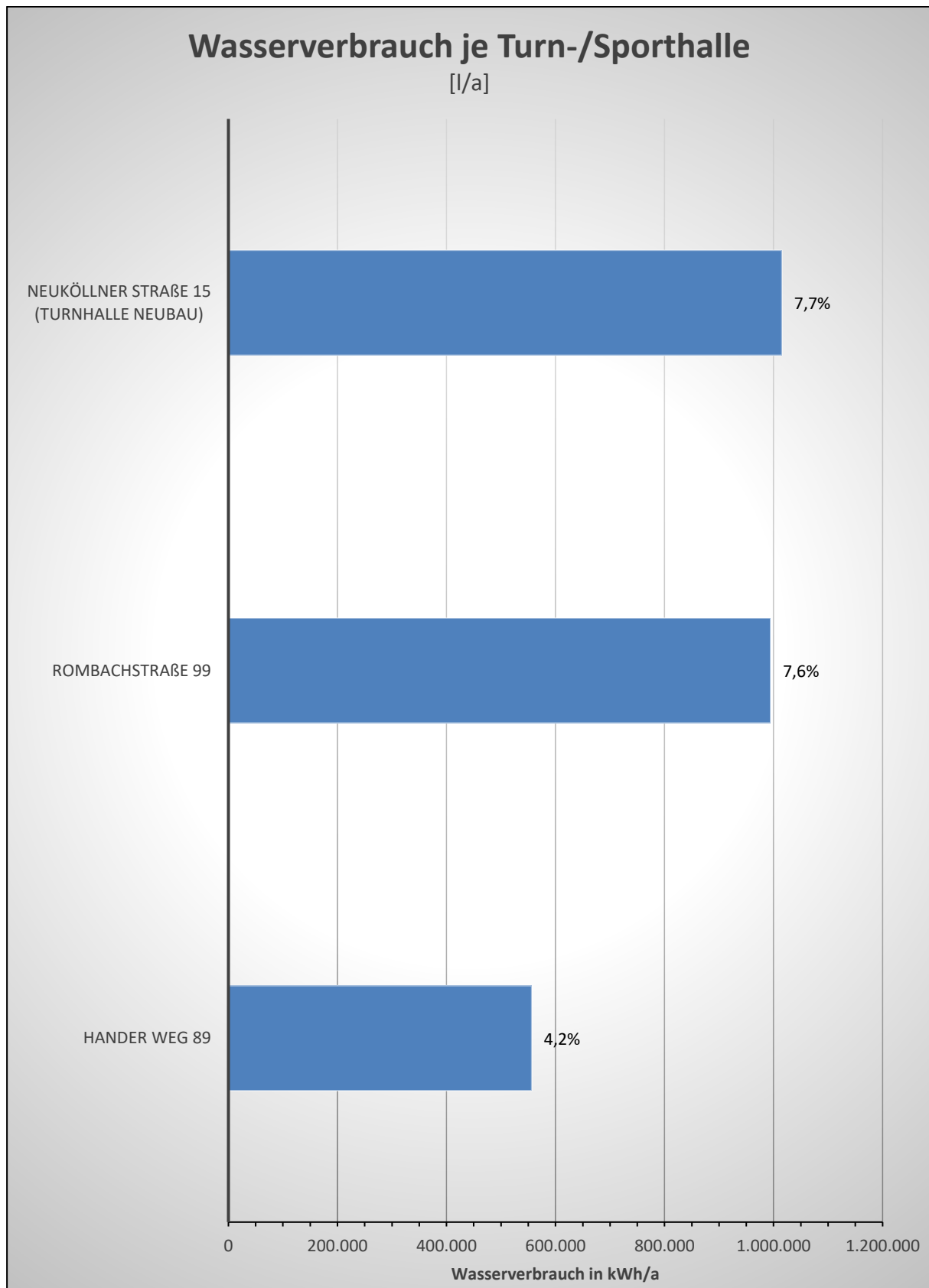


Abbildung 5-23: Verbrauchsmengen - Wasser - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

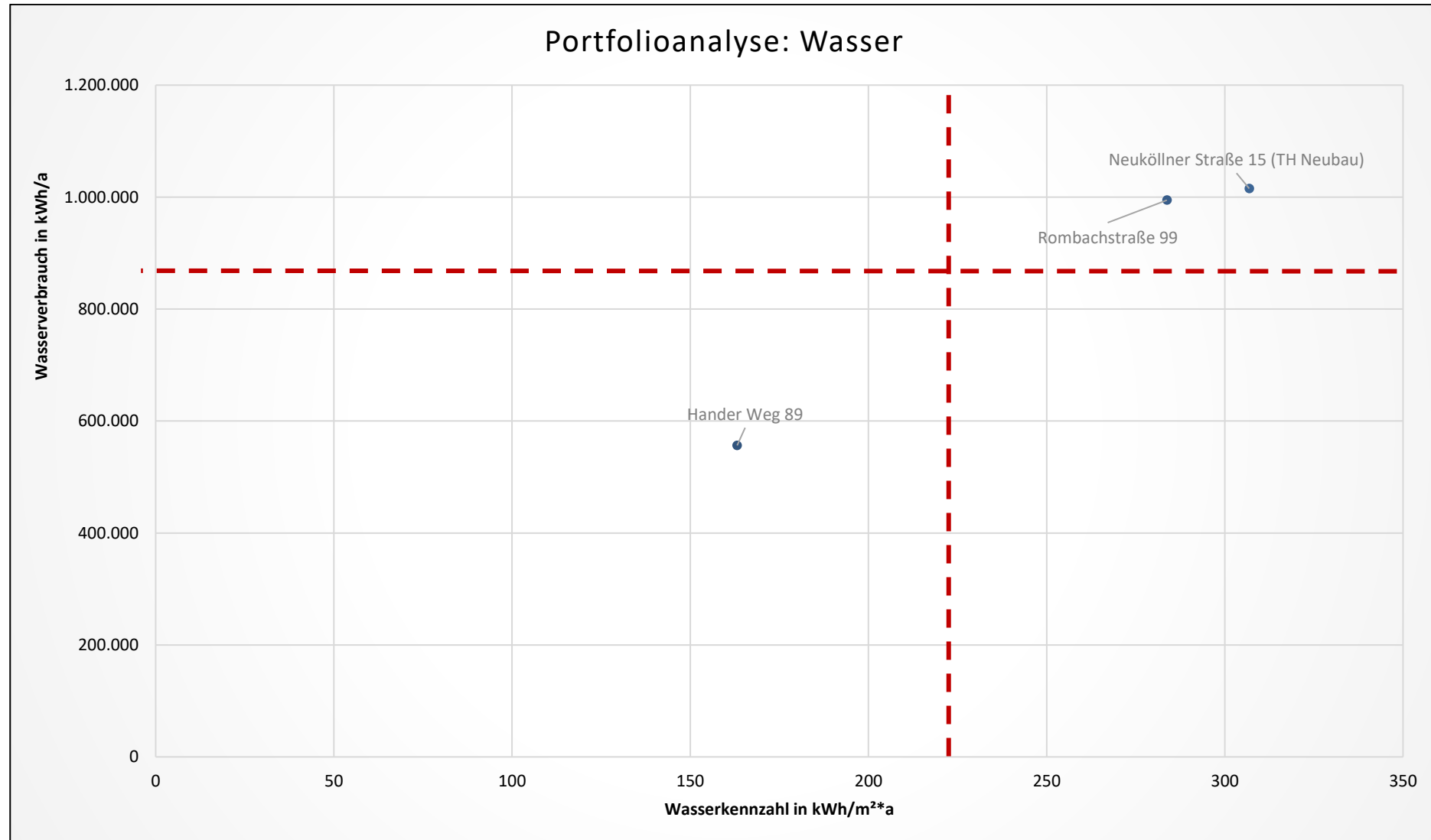
Portfolioanalyse

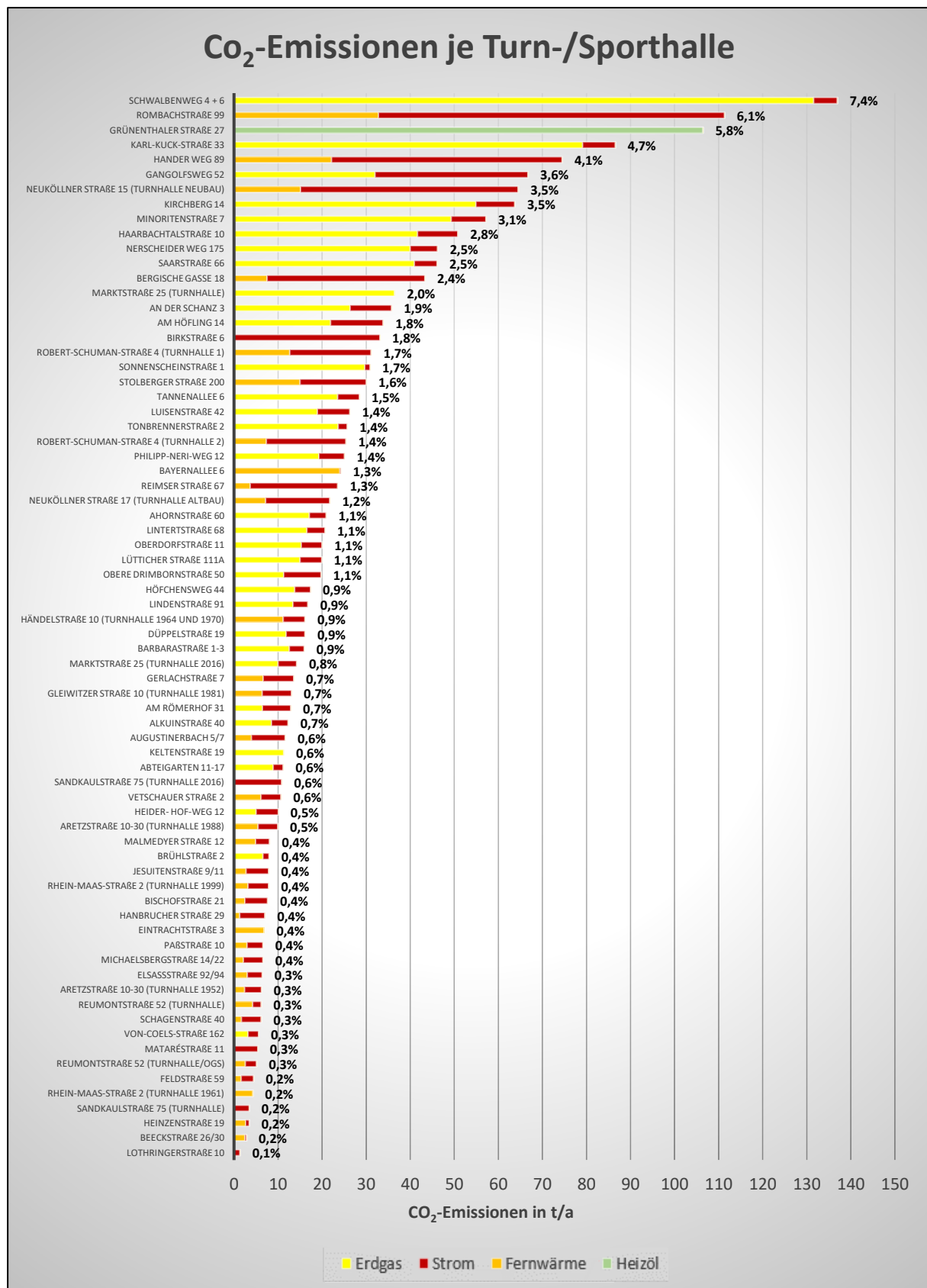
Abbildung 5-24: Portfolioanalyse - Wasser - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

Tabellarische Übersicht

Objekt	Wasserverbrauch [l/a]	Prozentualer Anteil	Kennzahl [l/m ² *a]	Bewertung Wasser
Hander Weg 89	556.370	4,2%	163	Gut
Neuköllner Straße 15 (Turnhalle Neubau)	1.015.330	7,7%	307	Schlecht
Rombachstraße 99	994.520	7,6%	284	schlecht

Tabelle 5-13: Bewertung - Wasser - Turn-/Sporthallen >3.000 m²

6 CO2-Emissionen

Abbildung 6-1: CO₂-Emissionen

7 Verwendete Daten und Quellen

7.1 CO₂-Emissionsfaktoren

Jahr		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Medium												
Strom	[g/kWh]	633	620	600	581	554	544	544	438	438	472	472*
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

*vorläufiger Wert

Tabelle 7-1: CO₂-Emissionsfaktoren

7.2 Klimafaktoren

Jahr		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PLZ												
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 - Deutscher Wetterdienst

7.3 Referenzkennwerte

Kennzahlen nach VDI 3807 Blatt 2							
Gebäude typ	Gebäudegruppe	Wärmeverbrauchs- kennwerte		Stromverbrauchs- kennwerte		Wasserverbrauchs- kennwerte	
		Richtwert kWh/ (m ² _{NRF} *a)	Mittelwert kWh/ (m ² _{NRF} *a)	Richtwert kWh/ (m ² _{NRF} *a)	Mittelwert kWh/ (m ² _{NRF} *a)	Richtwert l/ (m ² _{NRF} *a)	Mittelwert l/ (m ² _{NRF} *a)
Sport- bauten	Turn-/Sporthallen < 1.000 m ² _{NRF} beheizt	101	146	8	11	89	136
	Turn- und Sporthallen 1000–1.999 m ² _{NRF} beheizt	88	120	12	22	97	147
	Turn- und Sporthallen 2.000–2.999 m ² _{NRF} beheizt	67	132	13	25	120	209
	Turn- und Sporthallen > 3.000 m ² _{NRF} beheizt	47	121	14	33	116	219

Tabelle 7-3: Kennzahlen für Turn-/Sporthallen - VDI 3807 Blatt 2