

Themenfrühstück

Energieflüsse in Bürogebäuden - Ergebnisse

ÖGUT, 20. Mai 2015

Eine Studie im Auftrag der MA 20 – Energieplanung

Ziele



- Erhebung eingesetzte Energieträger
- Darstellung der Ist-Energieverbräuche von Bürogebäuden
- Vergleich Ist-Werte mit Sollwerte aus Energieausweis
- Visualisierung der Energieflüsse mit Sankey-Diagrammen

- 20 Bürogebäude im Bereich Wien untersucht (285.000 m² BGF)
- Gesamte Bandbreite bei Baujahr, Größe, Um-Wert und Ic – Wert
- Erhebung getrennt nach Verbrauchergruppen:
 - ◆ Raumwärme, Warmwasser, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung und sonstigem Betriebsstrom
- Anonymisierte Auswertung der Daten

Wichtigste Erkenntnisse



- Heizung: Bürogebäude verbrauchen tatsächlich doppelt soviel Heizenergie wie im Energieausweis vorgesehen.
Heizenergie ist mit rund 50% der größte Anteil am Energieverbrauch (87,5 kWh/m².a Heizenergiebedarf)
- Raumlüftung: Einsparpotenziale (bedarfsgerechte Volumenströme) sowie bei
- Kühlung: Einsparpotenziale durch GW- und Erdreichnutzung
- NutzerInnenverhalten: Zitat „Ein Grund für hohen Ist-Verbrauch: Die verwendete Technologie ist bereits hocheffizient und optimiert, aber der/die NutzerInnen spielen nicht mit“

Relevanz Energieverbrauch Bürogebäude



Anteil der einzelnen Endenergieverbrauchsformen am Gesamtendenergieverbrauch

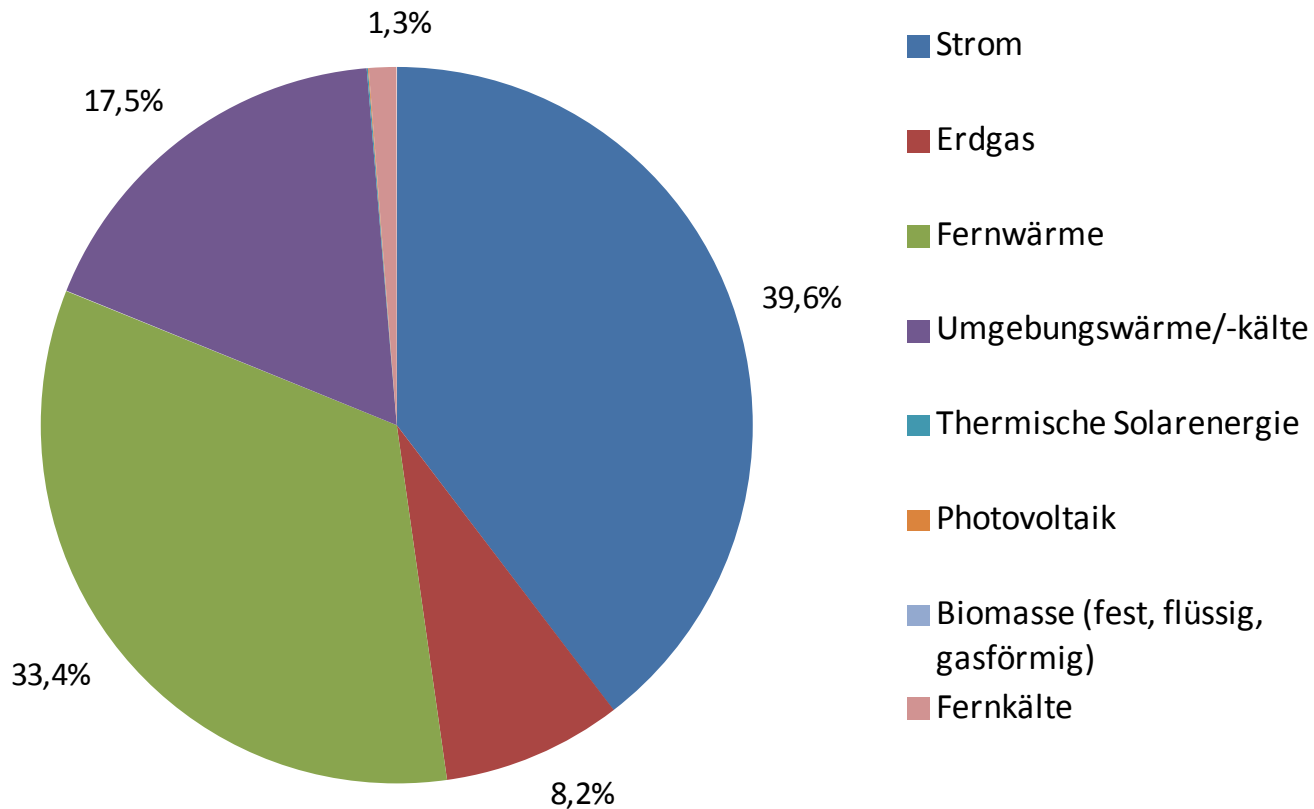
Energieträger	Wien abs. Verbrauch für Büro in kWh/a	Wien Gesamtverbrauch in kWh/a ^{b)}	Anteil Büro an Gesamtverbrauch in Wien in %
Strom	771.818.000	8.316.000.000	9,3
Erdgas	159.281.000	7.938.000.000	2,0
Fernwärme	651.021.000	6.048.000.000	10,8

a) Die Büroflächen in Wien betragen 10,7 Mio. m² BGF, Quelle: Wiener Büromarkt, Marktbericht, 1. Halbjahr 2013, CBRE 2013, http://www.cbre.at/at_de/research/vienna_reports/wiener_marketberichte_content/Wiener%20Marktberichte%20%20Left/Wien%20B%C3%BCro%20MV_Q2%202013_dt.pdf,

b) Quelle: Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, Berichtjahr 2013, MA 20

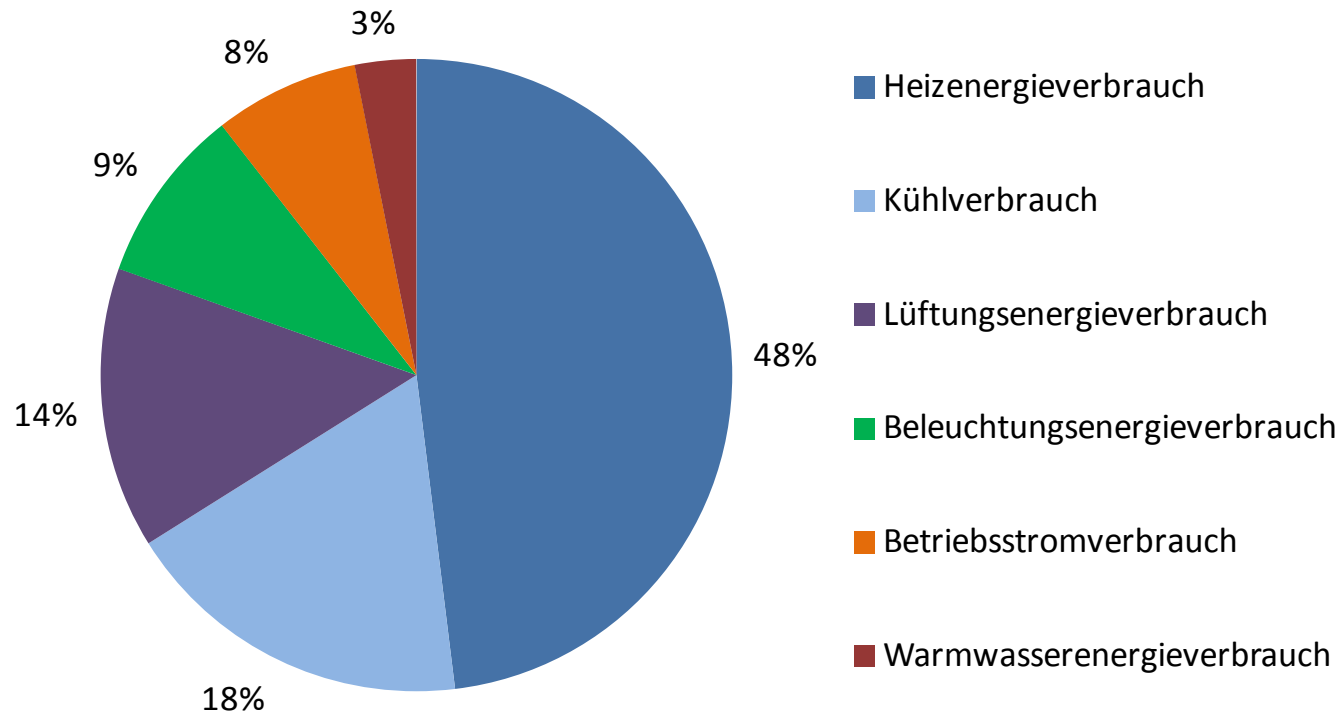
Energieinputströme Büro

**Mittlere Energieinputströme aller Gebäude in Prozent
(gewichtetes Mittel nach m²)**



Nutzenergie Büro nach Verbrauchsgruppen

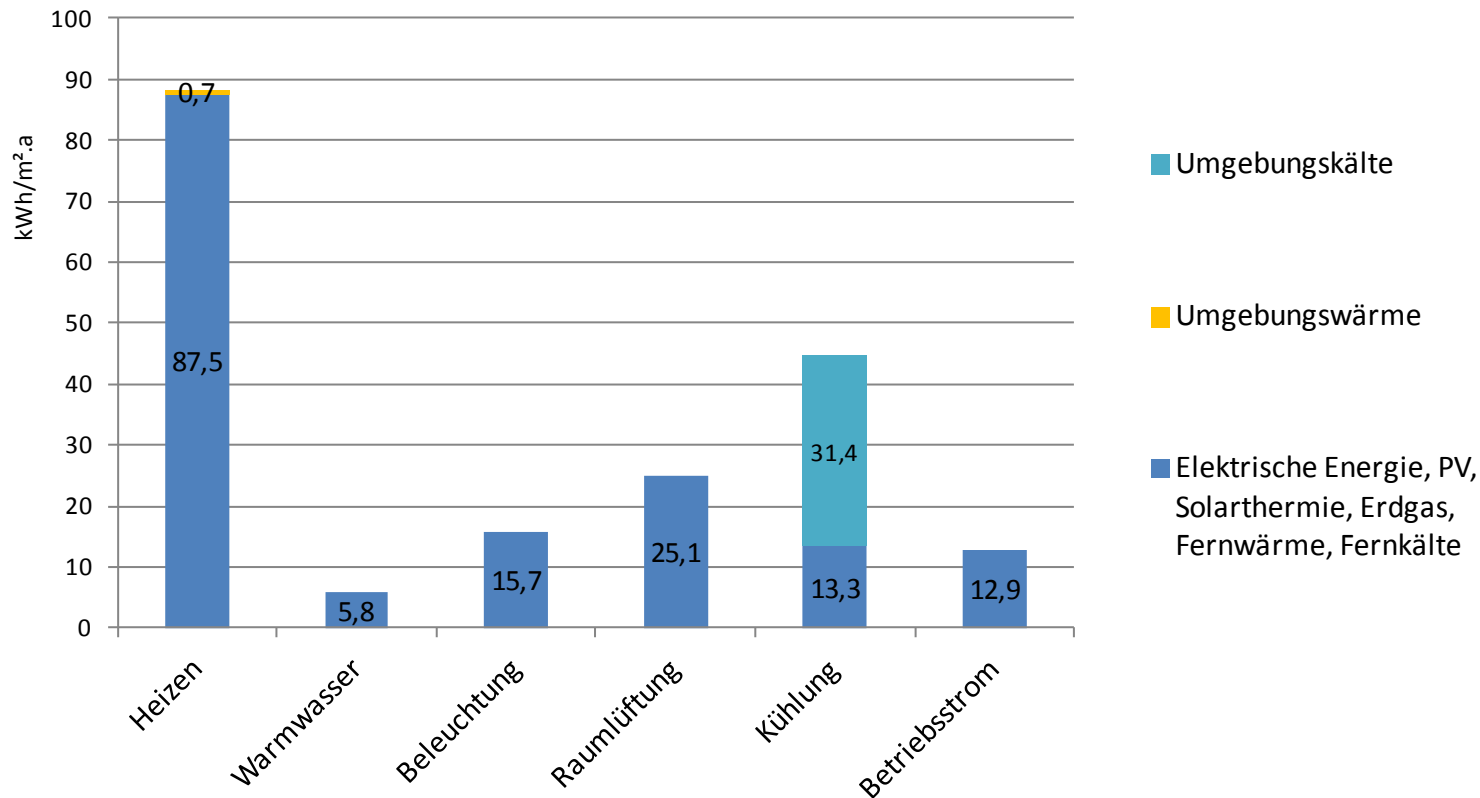
Mittlerer Nutzenergieverbrauch aller Gebäude in Prozent
(gewichtetes Mittel nach m² BGF)



Ist – Energieverbrauch nach Verbraucherkategorien

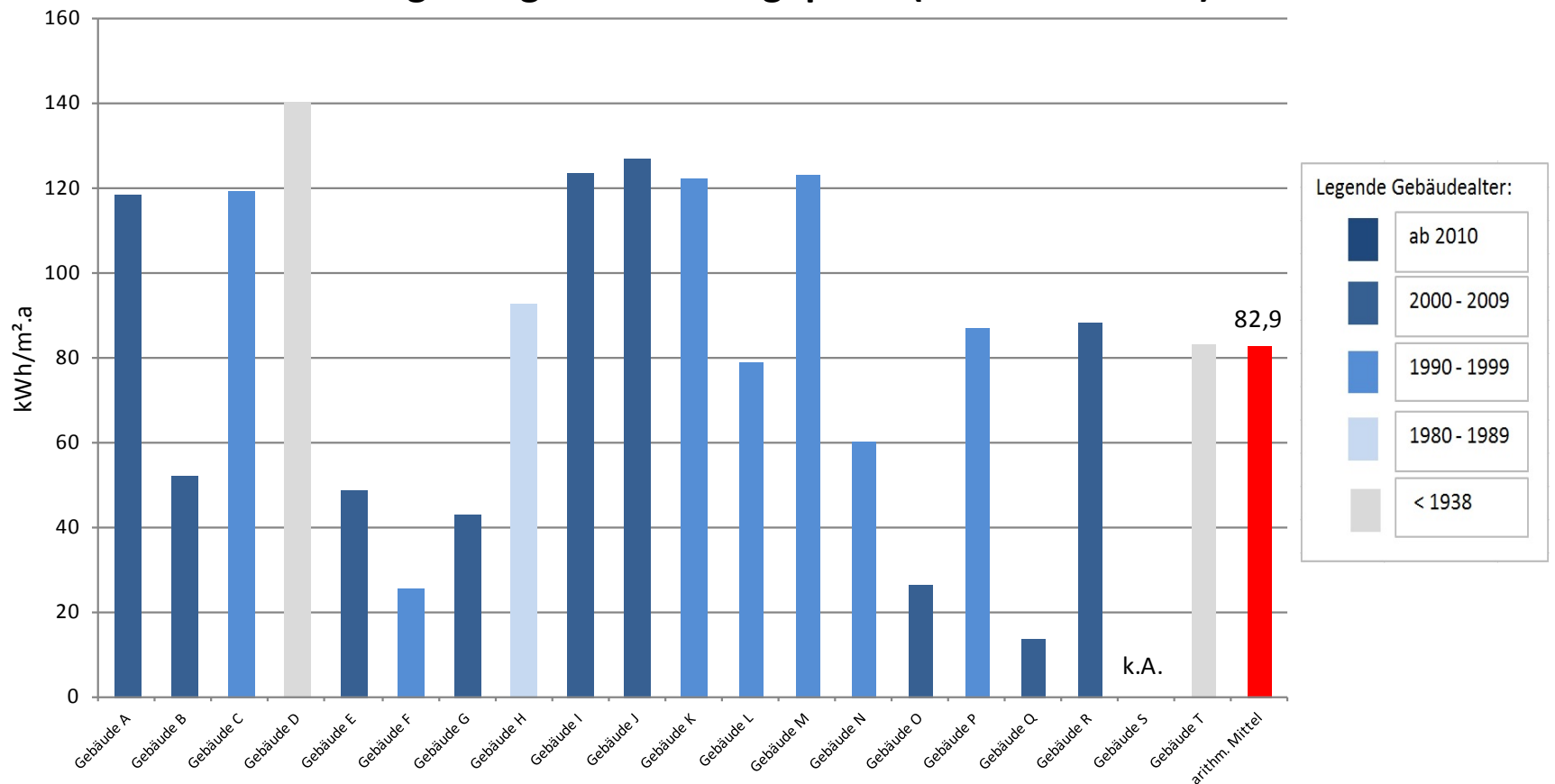


Mittlerer Ist-Energieverbrauch aller Gebäude nach Verbraucherkategorien in kWh/m².a (gewichtetes Mittel nach m² BGF)

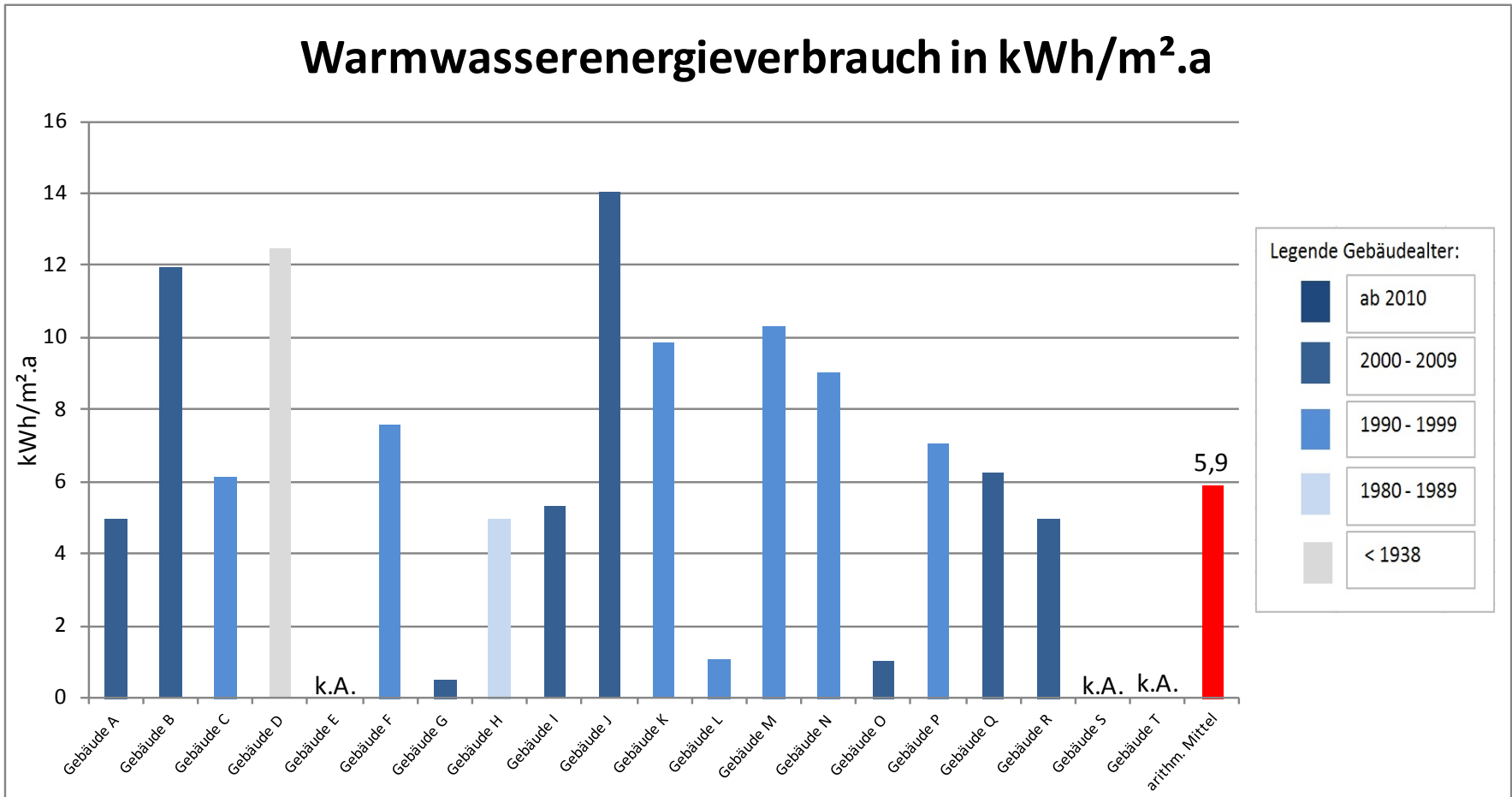


Heizwärmeverbrauch in kWh/m².a

Heizwärmeverbrauch in kWh/m².a - HWB auf durchschnittliche Heizgradtage in Wien angepasst (HGT 1993-2011)



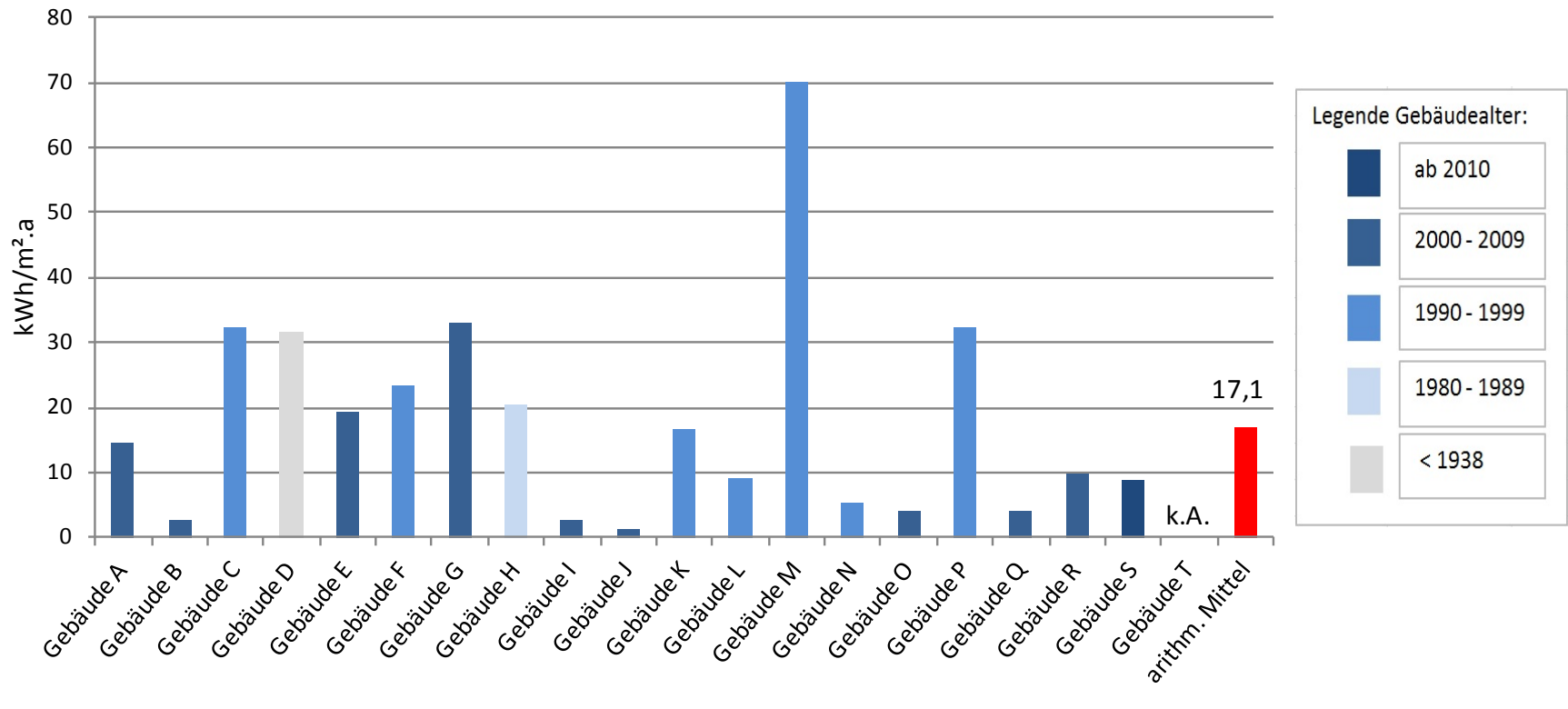
Warmwasserenergieverbrauch Büro



Beleuchtungsenergieverbrauch Büro



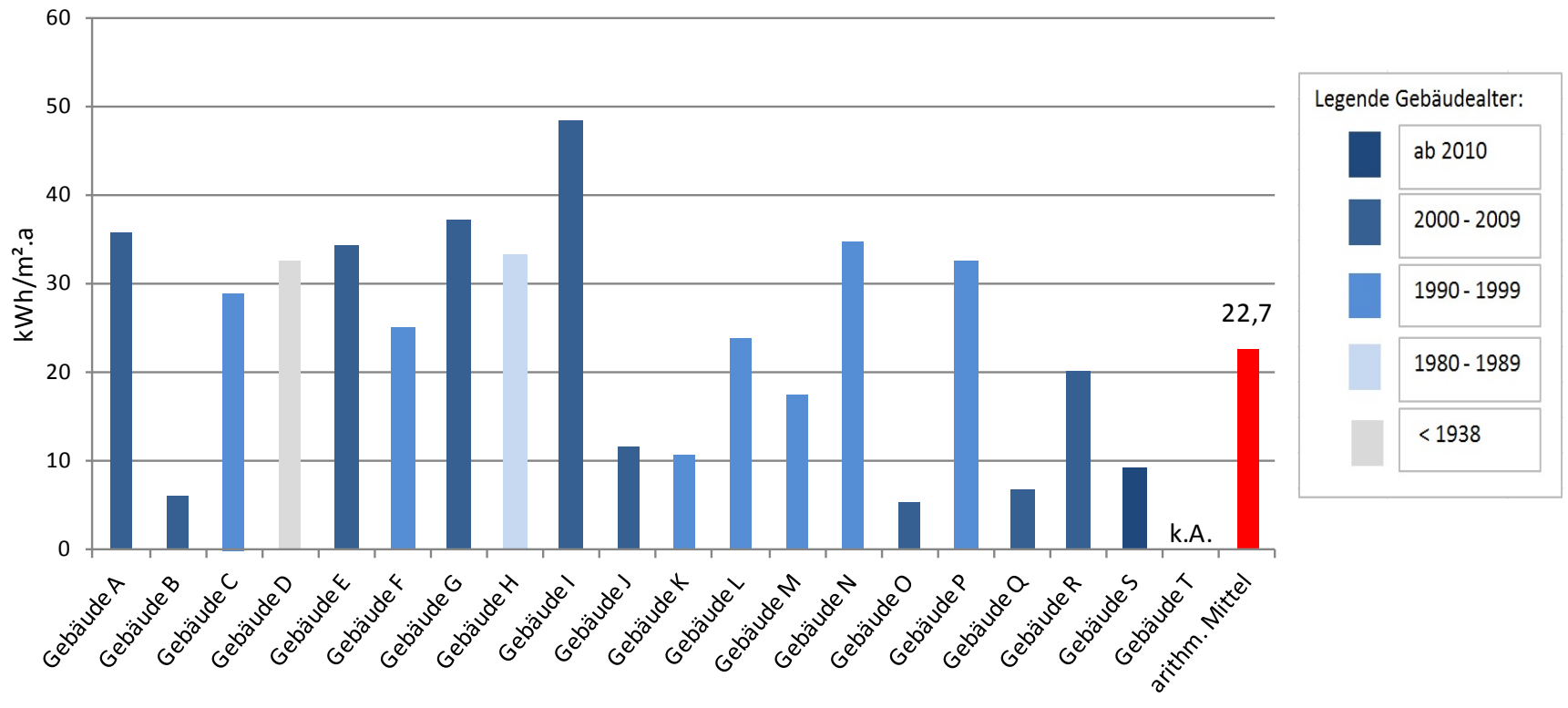
Beleuchtungsenergieverbrauch in kWh/m².a



Lüftungsenergieverbrauch Büro



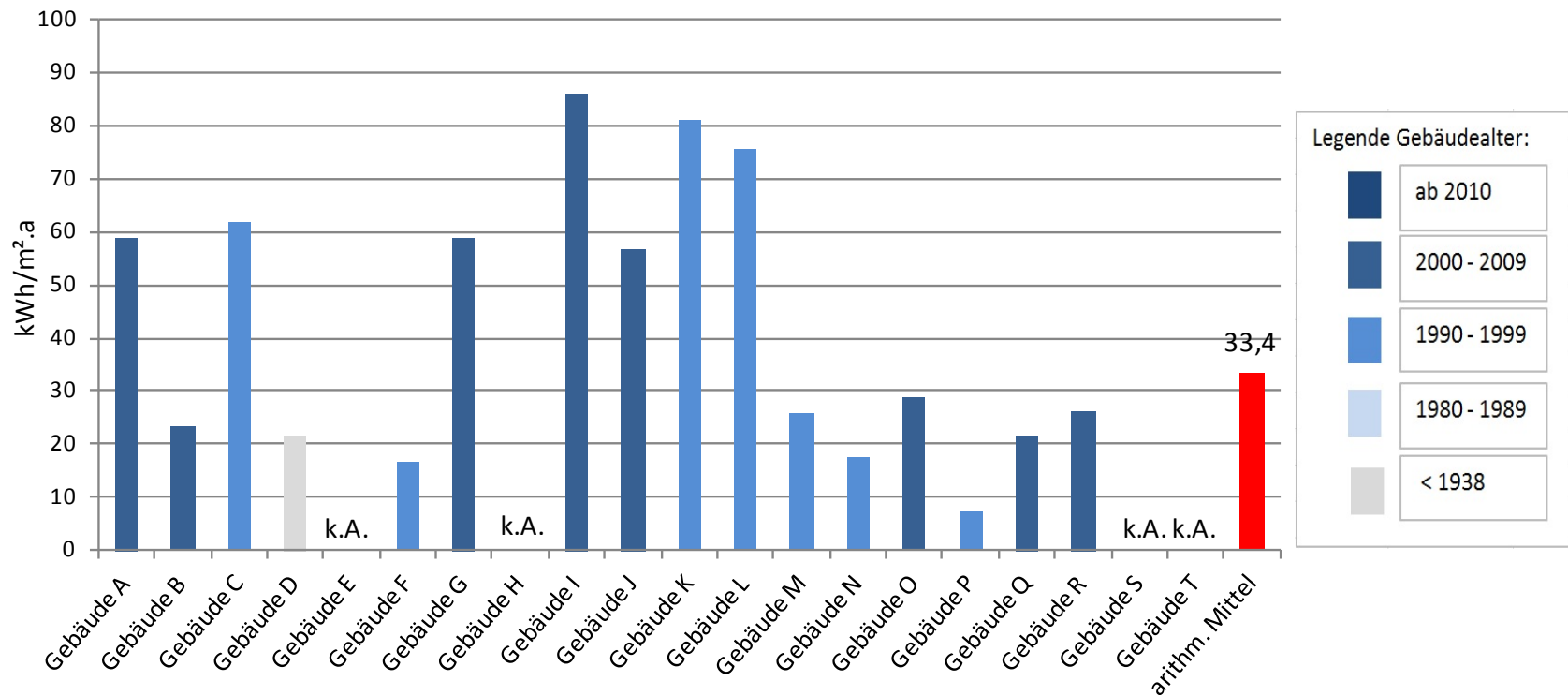
Lüftungsenergieverbrauch in kWh/m².a



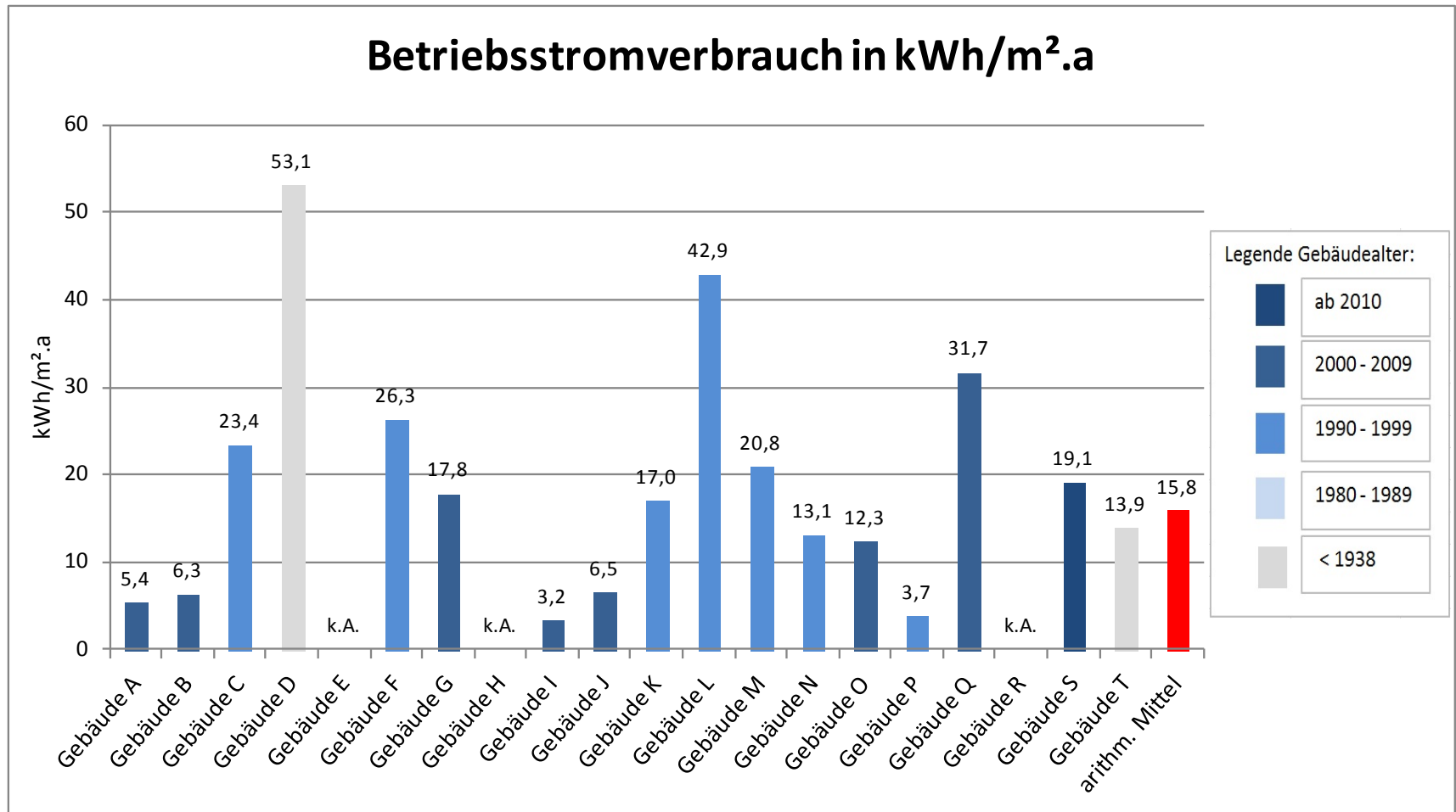
Kälteenergieverbrauch Büro



Kälteenergieverbrauch in kWh/m².a (inkl. Verluste)



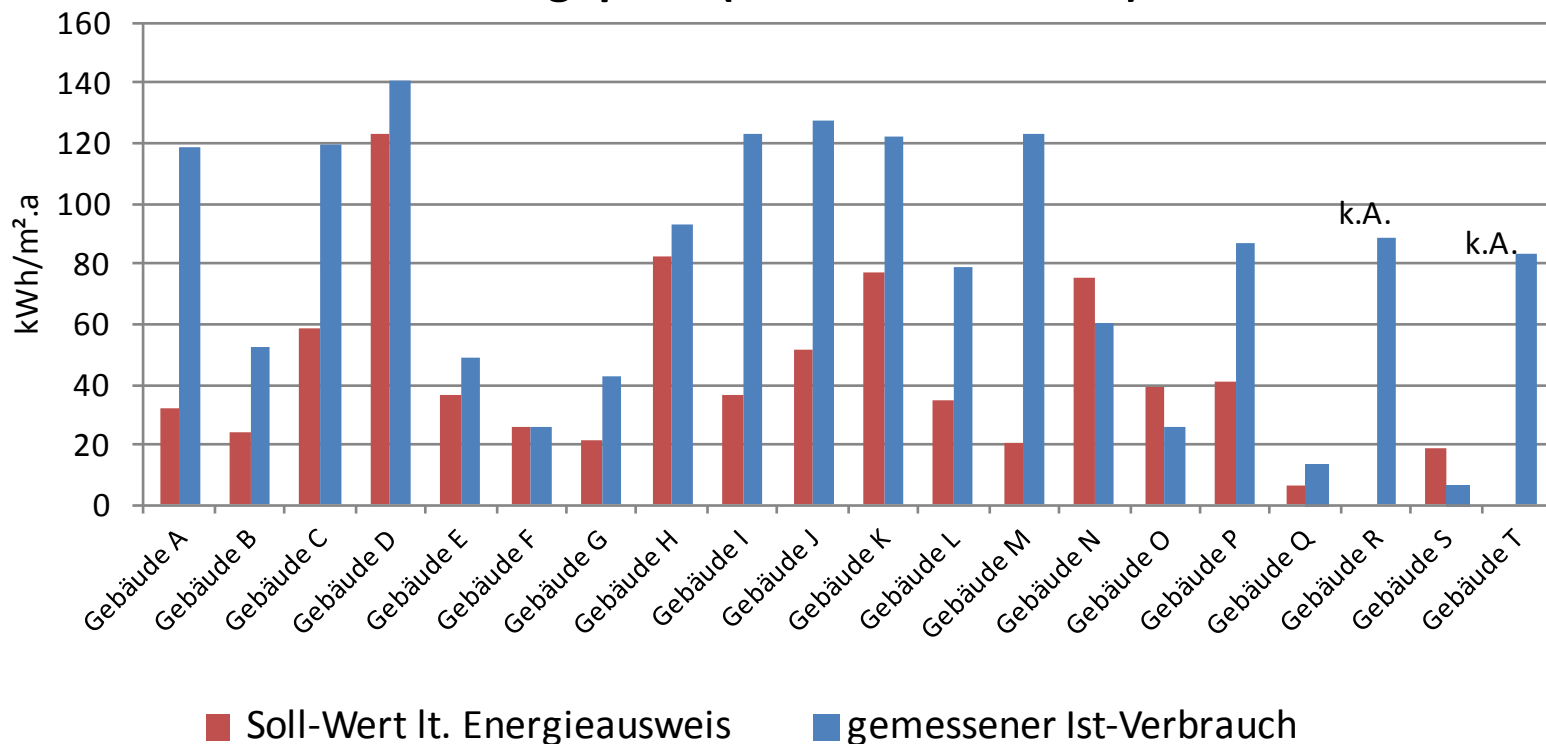
Betriebsstromverbrauch Büro



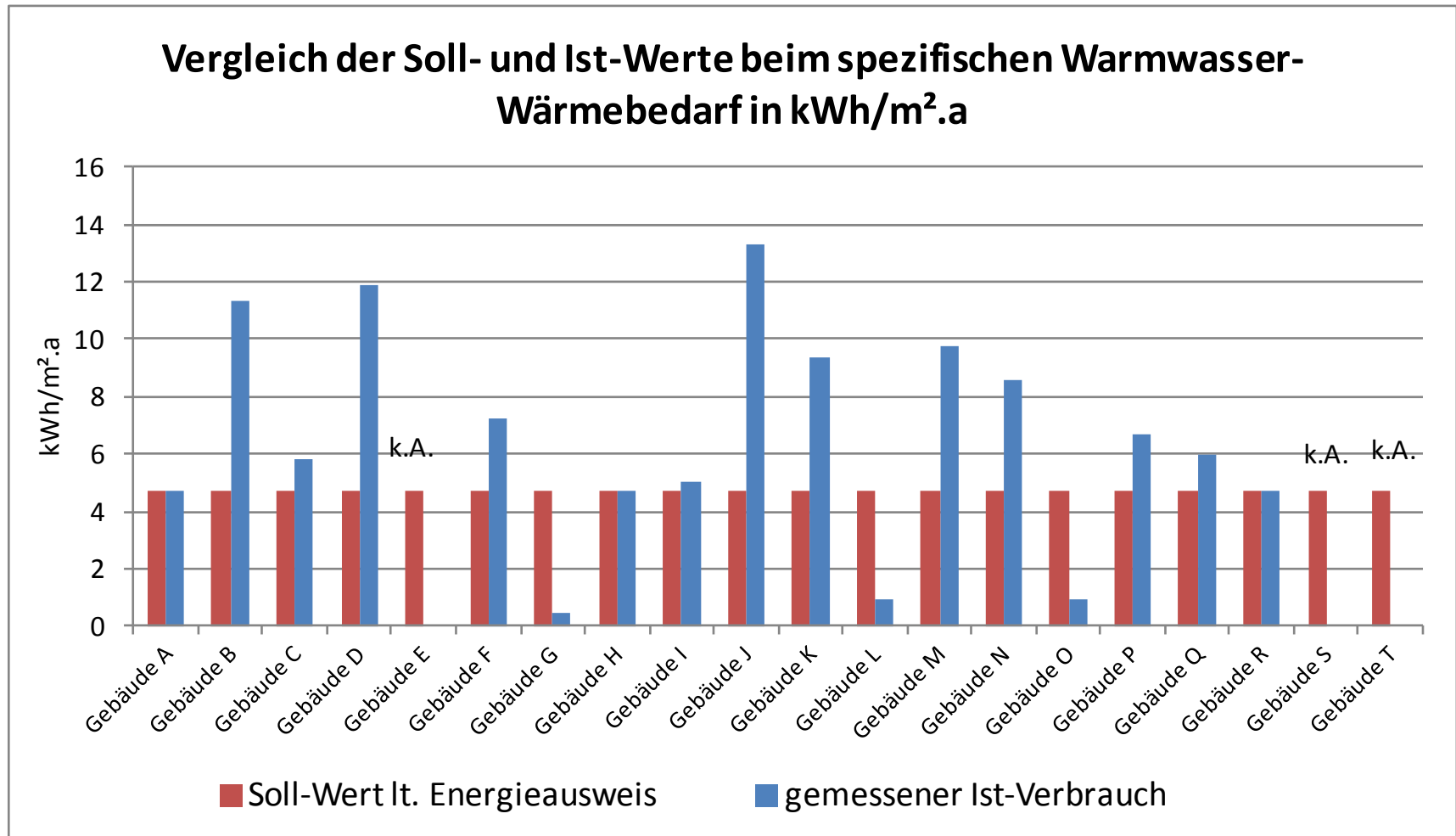
Soll- / Ist-Vergleich Heizwärmebedarf (HWB) Büro



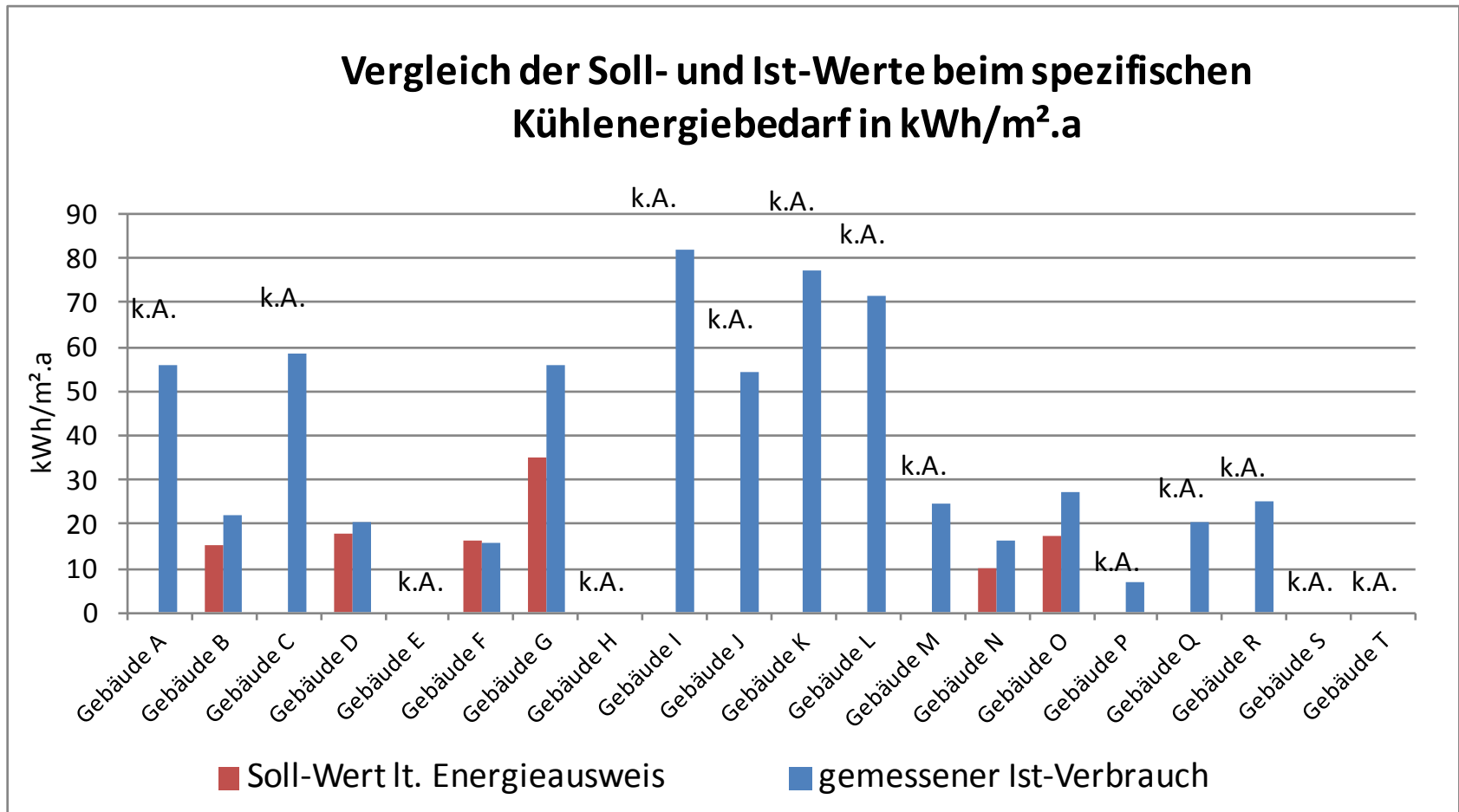
Vergleich der Soll- und Ist-Werte beim Heizwärmebedarf in kWh/m².a - HWB auf durchschnittliche Heizgradtage in Wien angepasst (Periode 1993-2011)



Soll- / Ist-Vergleich Warmwasserwärmebedarf



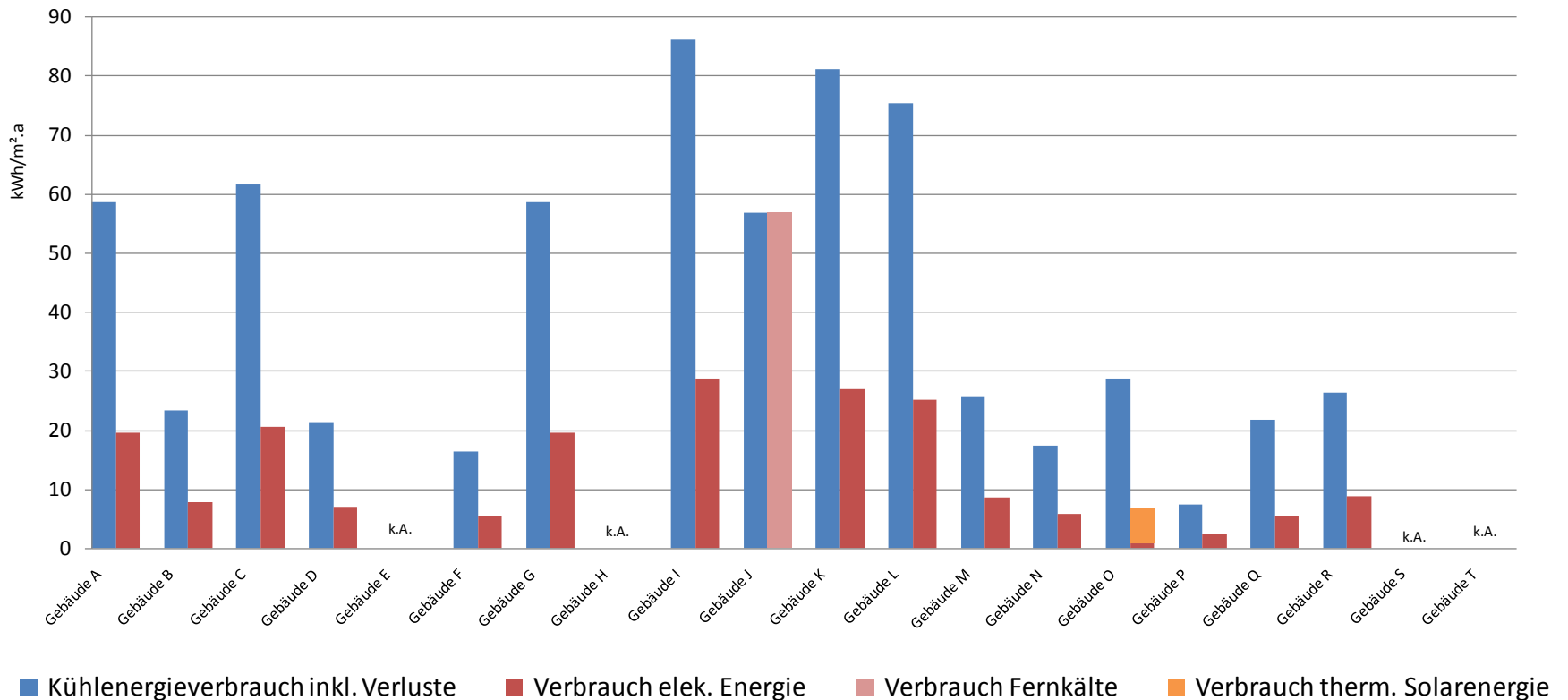
Soll- / Ist-Vergleich Kühlenergiebedarf Büro



Deckung des Kälteenergieverbrauchs Büro



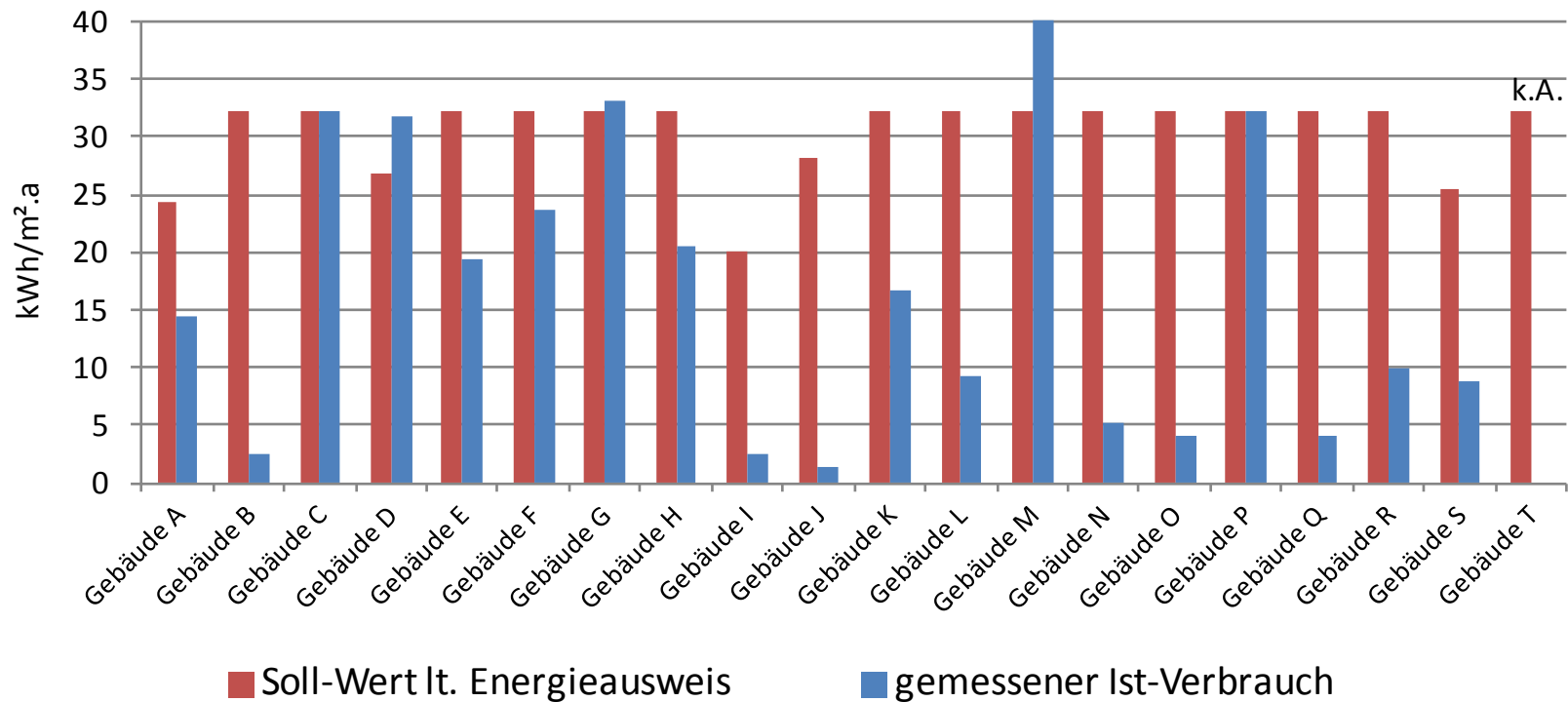
Endenergieverbrauch zur Deckung des Kälteenergieverbrauchs (inkl. Verluste) in kWh/m².a



Soll- / Ist-Vergleich Beleuchtungsenergiebedarf



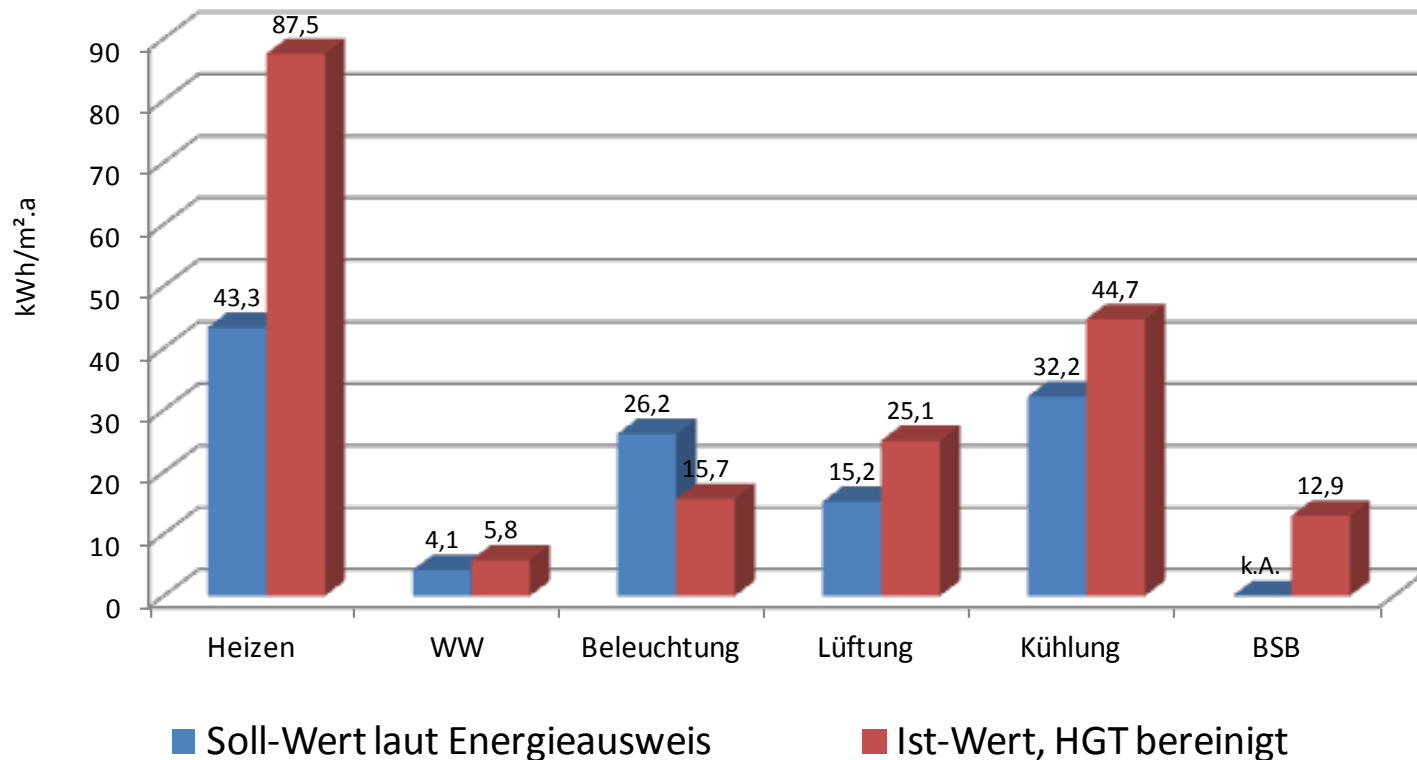
Vergleich der Soll- und Ist-Werte beim spezifischen Beleuchtungsenergiebedarf in kWh/m².a



Vergleich Plan- und Ist-Werte Büro



Vergleich Plan-/Ist- Werte Energiebedarf Büro



Schlußfolgerungen



- Heizen ist mit Abstand größter Energieverbraucher in Büros
- Beim Heizenergieverbrauch besteht größtes Einsparpotenzial – Überschreitung von 102 % (44 kWh/m².a) der Planwerte
- Kühlung meist durch Kompressionskälteanlagen (JAZ 3) hohes Einsparpotenzial durch geeignete Sonnenschutz und durch Kühlung mittels Grundwasser (JAZ 33) oder Erdreich
- Warmwasser und Betriebsstrom vergleichsweise gering

Schlußfolgerungen

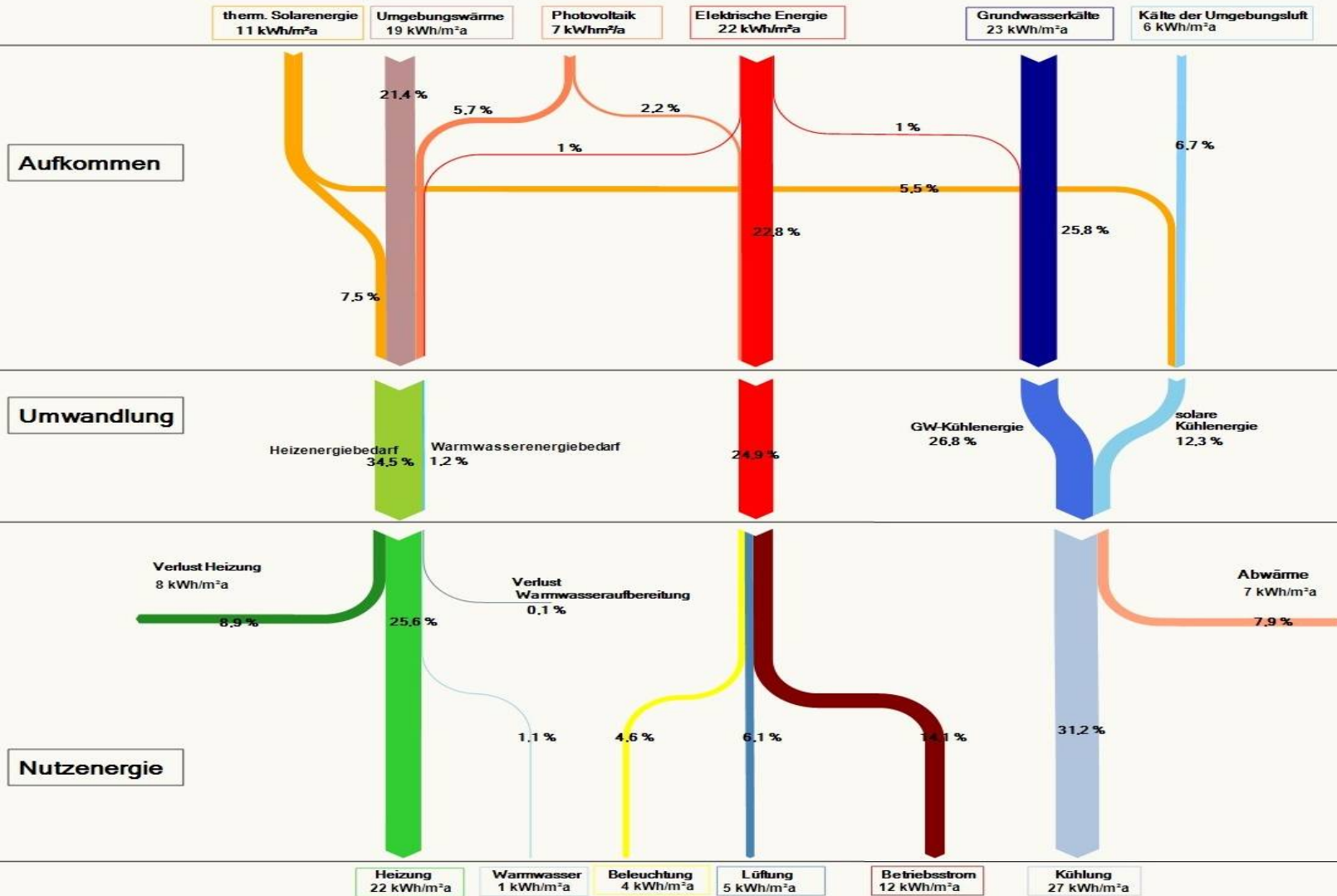


- Heizen ist mit Abstand größter Energieverbraucher in Büros
- Beim Heizenergieverbrauch besteht größtes Einsparpotenzial – Überschreitung von 102 % (44 kWh/m².a) der Planwerte
- Kühlung meist durch Kompressionskälteanlagen (JAZ 3) hohes Einsparpotenzial durch geeignete Sonnenschutz und durch Kühlung mittels Grundwasser (JAZ 33) oder Erdreich
- Warmwasser und Betriebsstrom vergleichsweise gering

Sankey-Gebäude O „kWh“ (Bürogebäude Highlight)



Gebäude O



Sankey-Gebäude O „Geld“ (Bürogebäude Highlight)



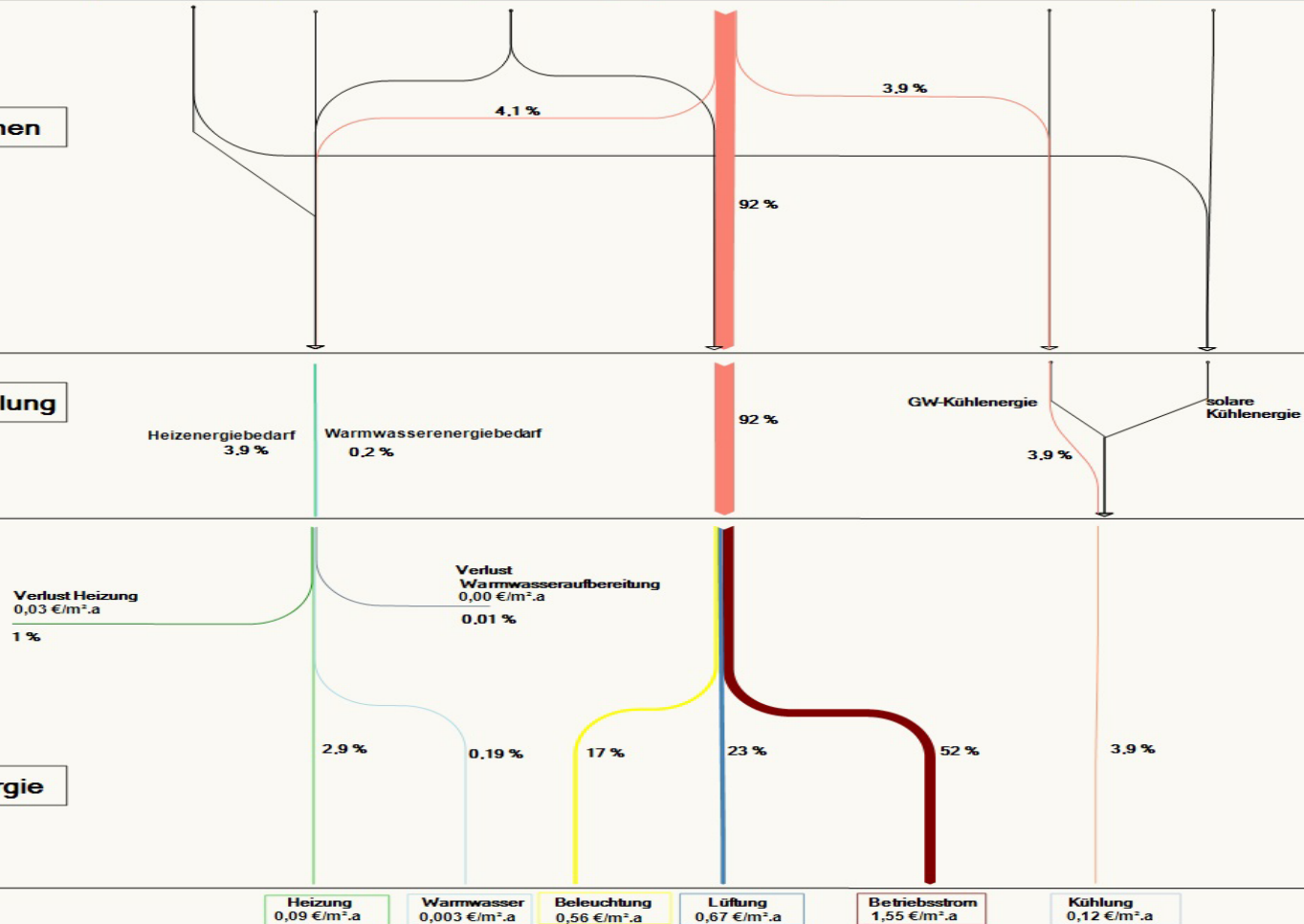
Gebäude O (Geldfluss)

therm. Solarenergie 0 €/m².a
Umgebungswärme 0 €/m².a
Photovoltaik 0 €/m².a
Elektrische Energie 3,03 €/m².a
Grundwasserkälte 0 €/m².a
Kälte der Umgebungsluft 0 €/m².a

Aufkommen

Umwandlung

Nutzenergie

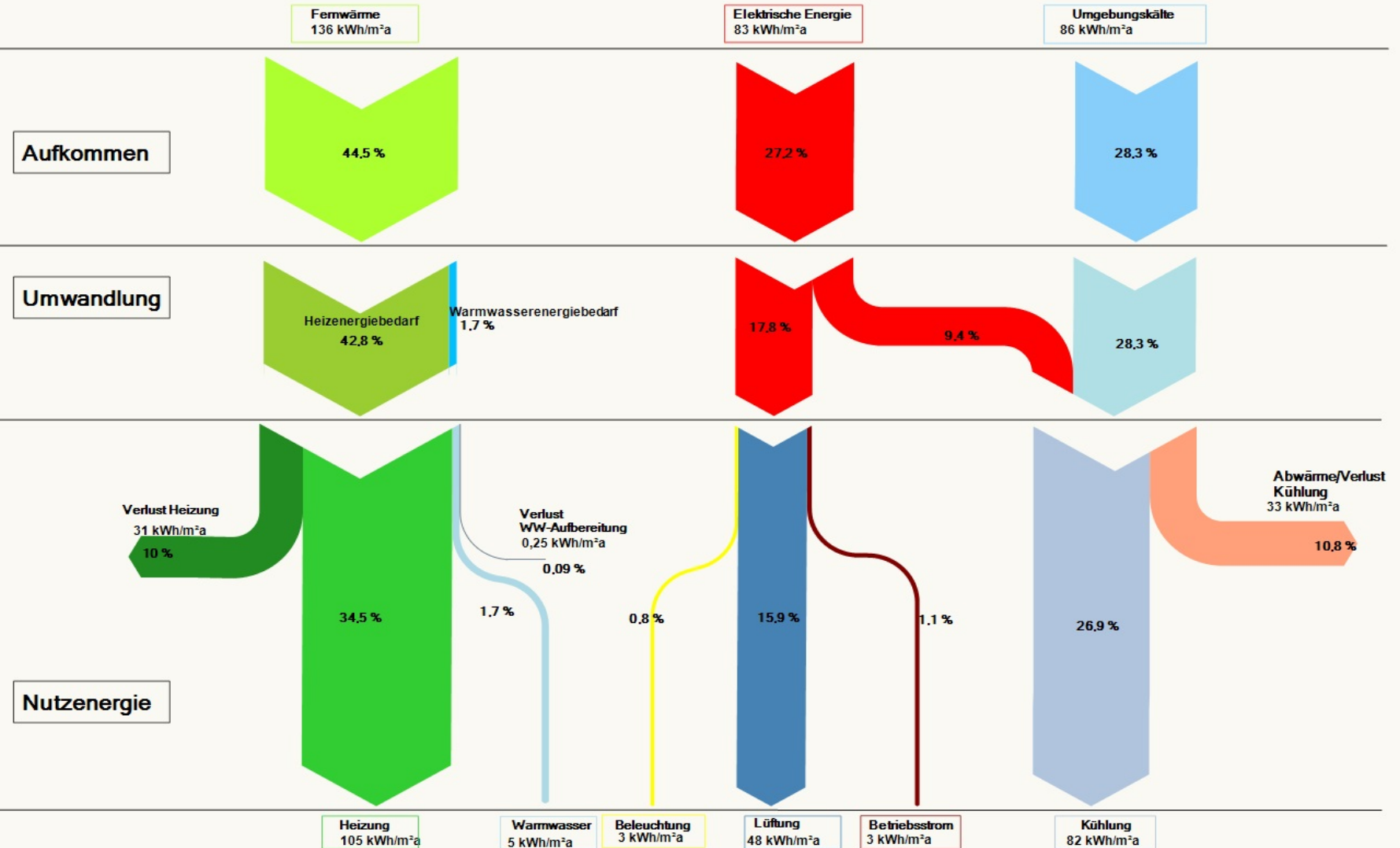


Die Kosten wurde auf Basis folgender Preisannahmen errechnet:
 • Strom 140 €/MWh

Sankey-Gebäude I „kWh“ (Bürogebäude Lowlight)



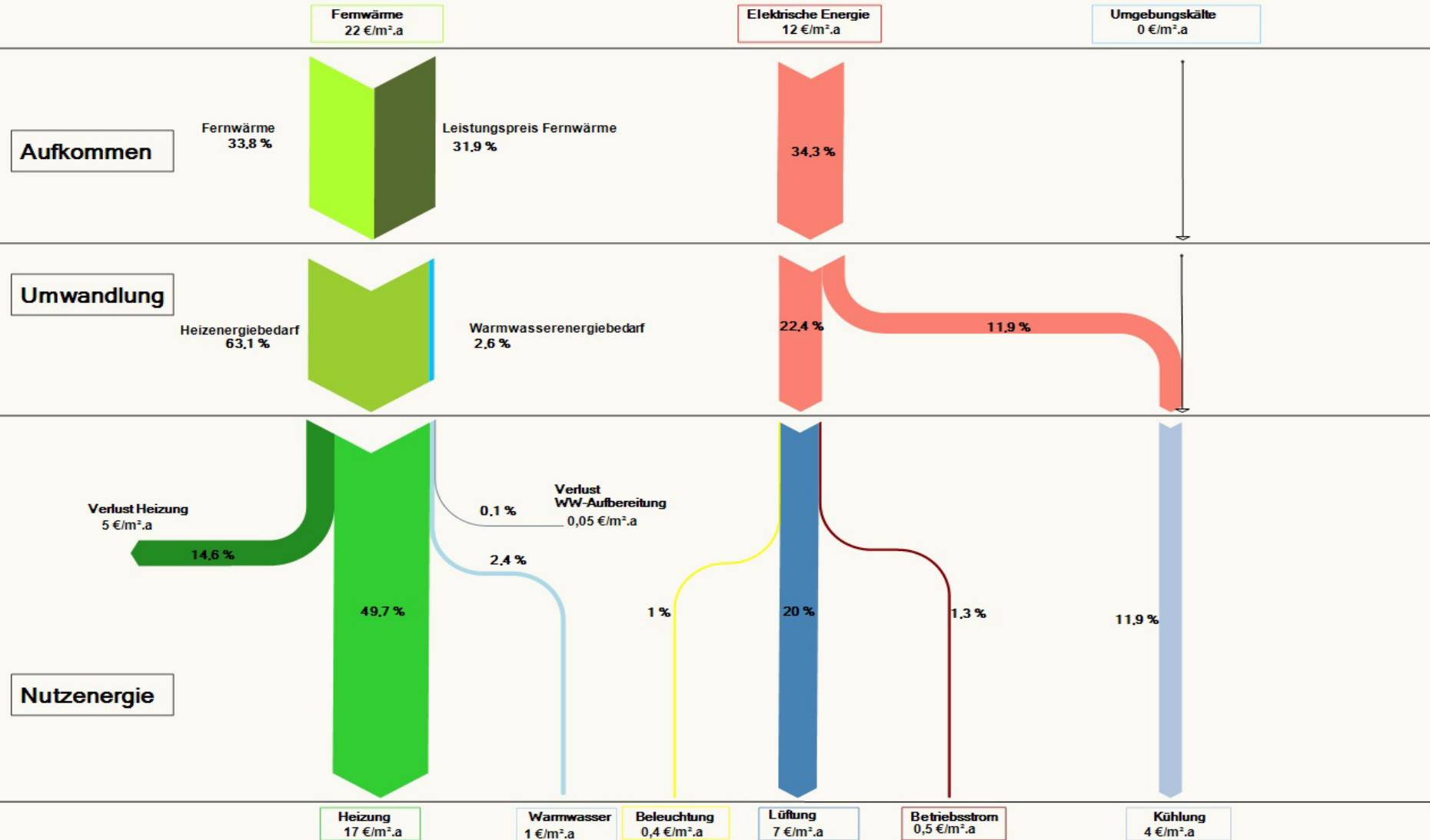
Gebäude I



Sankey-Gebäude I „Geld“ (Bürogebäude Lowlight)



Gebäude I



Erläuterungen zur Kostenkalkulation



Sankey-Gebäude O „Geld“ (Bürogebäude Highlight)

Die Kosten wurden auf Basis folgender Preisannahmen errechnet:

Strom 140 €/MWh

Sankey-Gebäude I „Geld“ (Bürogebäude Lowlight)

Die Kosten wurden auf Basis folgender Preisannahmen errechnet:

Strom 140 €/MWh

Fernwärme 85,15 €/MWh (entspricht dem freiwilligen Höchstpreis aus 2013) plus
1x jährlich € 71.137.- (Leistungspreis)