



Klimaschutzteilkonzept SVIT-Gebäude in Bremen-Vahr/östl. Vorstadt/Borgfeld Immobilien Bremen AÖR

Zusammenfassung

November 2017

Erstellt durch:

TARA Ingenieurbüro NordWest GmbH& Co. KG

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes, SVIT-Gebäude in Bremen-Vahr/östl. Vorstadt/Borgfeld wurde für 43 Liegenschaften eine energetische Untersuchung nach folgenden Kriterien und unter folgender Aufgabenstellung untersucht:

Baustein 1 Energiemanagement/ Basisdatenbewertung

- Erfassung bzw. Ergänzung fehlender Gebäudedaten
- Wenn möglich Ergänzung von Gebäudedaten zur perspektivischen Nutzung (z.B. Schülerzahlen)
- Erarbeiten von Kennzahlen und deren Vergleich zur Einordnung bzw. Schlussfolgerung bezüglich des Gebäudezustands
- Darstellen von Minderungspotenzialen (Verbrauchswerte in MWh der jeweils eingesetzten Medien)
- Grobe Aussagen zu notwendigen Sanierungsmaßnahmen (technisch und notwendige Investitionskosten)

Grobe Aussagen zu möglichen Effizienzmaßnahmen
(technisch und notwendige Investitionskosten)

Baustein 2 Gebäudebewertung

- Datenerhebung vor Ort (techn. Gebäudeausrüstung, überschlägige Hüllflächenannahme)
- Hüllflächenbewertung anhand von Typologien
- Bedarfsberechnung nach vereinfachtem Verfahren (möglicher Abgleich mit Verbrauchswerten)
- Prüfung hinsichtlich möglichem Einsatz erneuerbarer Energien
- Entwicklung gebäudebezogener Sanierungskonzepte hinsichtlich
 - Darstellung Sanierungsoptionen mit Bewertung der Priorität und des Energieeinsparpotenzials (Menge MWh)
 - Ableitung strategischer Empfehlungen zu kurz-, mittel- oder langfristigen Maßnahmen
 - Darstellung Sanierungsoptionen in einem übersichtlichen Maßnahmenkatalog mit optimaler zeitlicher Abfolge als Grundlage für die Umsetzung durch einen Klimaschutzmanager
 - (vereinfachte) Ermittlung von Investitionskosten (z.B. auf Basis von Kostenkatalogen)
- Entwicklungskonzept für den im vorliegenden Teilkonzept erfassten Gebäudebestand

Grundlage der energetischen Analyse im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes bildete:

- Datenübermittlung zu den Gebäuden durch Immobilien Bremen in Form von Flächen-Verbrauchsangaben und Angaben zur technischen Gebäudeausrüstung
- Detailinformationen von Immobilien Bremen zu Bauteilaufbauten, erfolgten Sanierungsmaßnahmen und detaillierte Informationen zur technischen Gebäudeausrüstung (TGA)
- Stromlastgangdaten sofern diese vorlagen
- Solartechnische Bewertung der Dachflächen der untersuchten Liegenschaften aus dem Solarkataster Bremen
- Datenaufnahme Vorort durch das TARA Ingenieurbüro NordWest immer gemeinsam mit dem Hausmeister b. Haustechniker
- Grundrisspläne der Gebäude
- Datenabgleich und ergänzende Datenaufnahme in Zusammenarbeit mit den Hausmeister/Haustechnikern

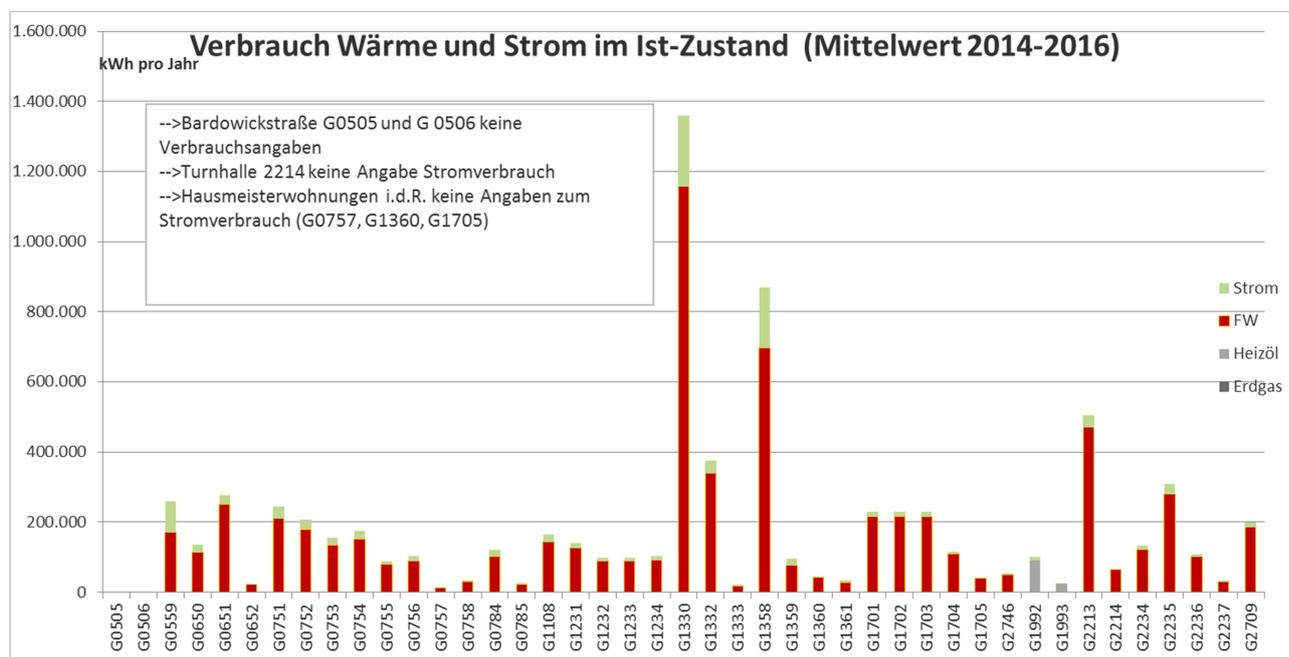
Bei den Liegenschaften handelt es sich überwiegend um Schulen und Sporthallen. Es wurden aber auch Kindertagesheime, Freizeitheime, ein Bürgerzentrum und Verwaltungsgebäude untersucht.

Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt, Ergebnisse zu den Einzelgebäuden sind in den jeweiligen Gutachten dargestellt.

2 Zusammenfassung der Energieverbräuche, der Energiekosten und der CO₂-Emissionen im Istzustand

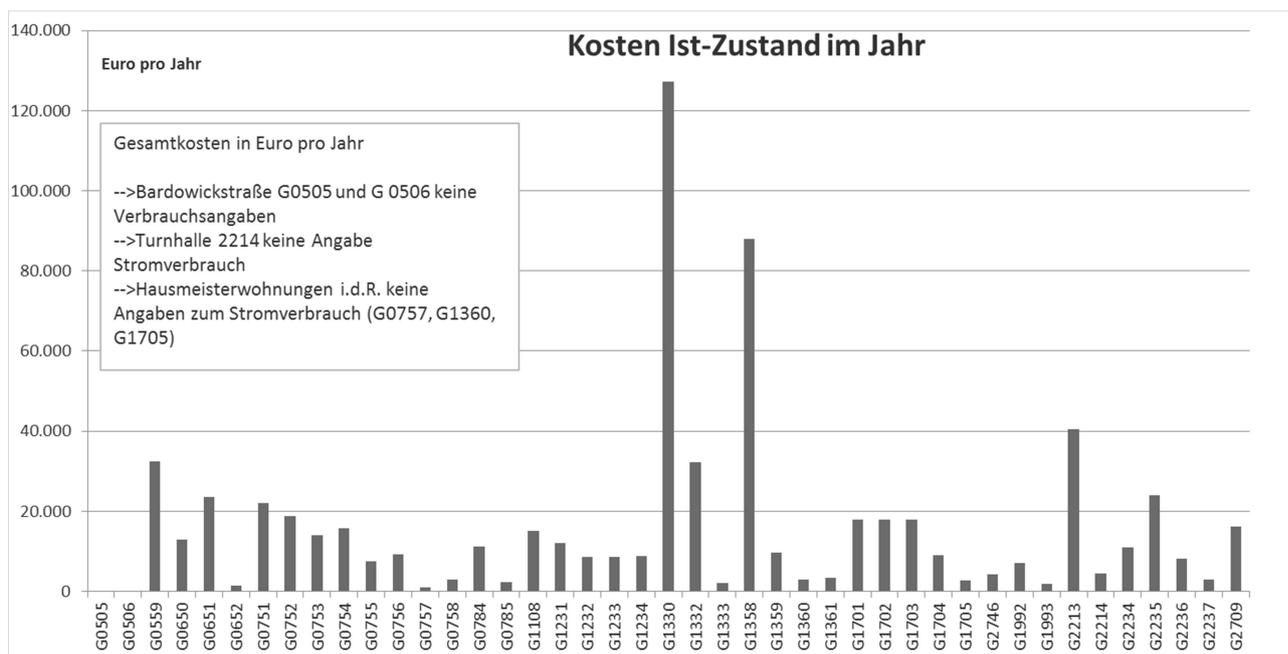
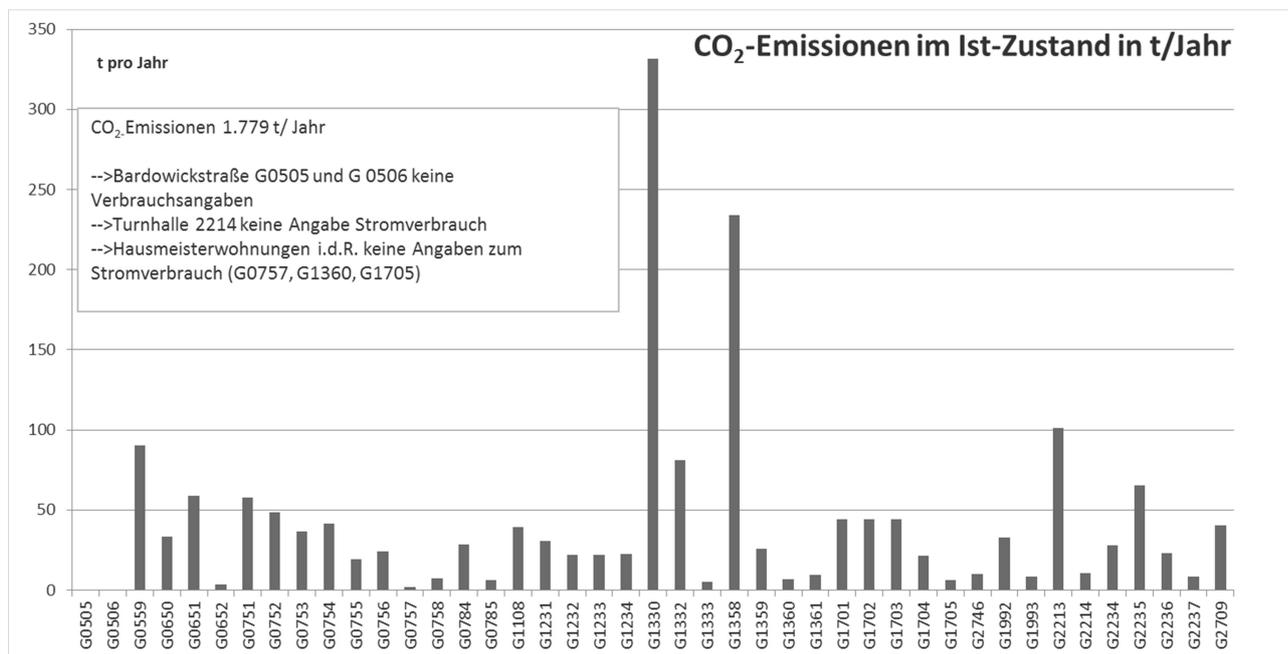
Insgesamt wird in den Gebäuden zur Beheizung und Warmwasserbereitung jährlich 6.686 MWh/a Wärme eingesetzt.

Insgesamt wird 955 MWh/a Strom eingesetzt. Die Darstellung der Einzelverbräuche ist nachfolgend grafisch dargestellt.

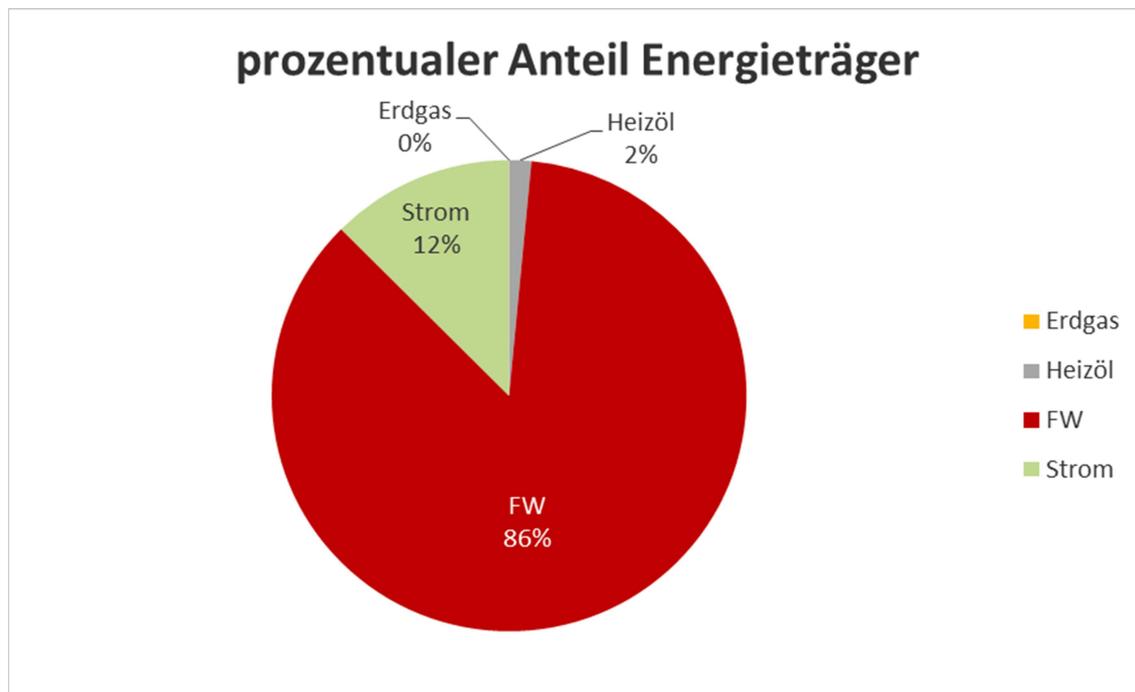


Die jährlichen CO₂-Emissionen betragen 1.779 t/a. Dabei wurden als CO₂-Faktoren der im Land Bremen anfallende Faktor für Strom und Fernwärme, die bundesweiten Faktoren für Erdgas, Holz und Heizöl angesetzt.

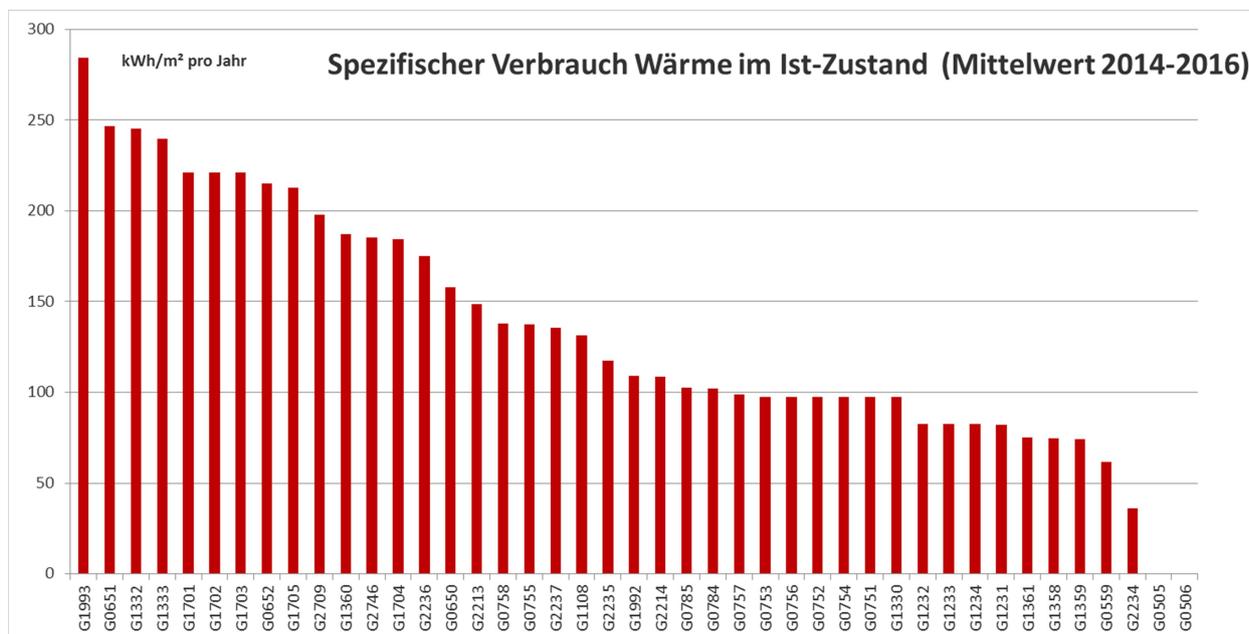
Durch die Energienutzung fallen jährliche Energiekosten (Brutto) in der Höhe von 680 Tausend €/a an.



Zur Wärmeerzeugung wird überwiegend Fernwärme eingesetzt. Lediglich drei der untersuchten Liegenschaften werden mittels Ölheizungsanlagen beheizt.



Generell kann festgestellt werden, dass die Fernwärmeübergabestationen einschließlich Wärmetauscher, Haupt-Vorlaufverteilung, Leitungsdämmung und Heizkreispumpen in den letzten zehn Jahren erneuert wurden und überwiegend dem Stand der Technik entsprechen.



Der Vergleich mit den Referenzgebäuden nach EnEV- Neubau mit spezifischen Verbräuchen zwischen 80 und 110 kWh/m² und Jahr zeigt, dass ca. 50% der Gebäude einen Verbrauch im Bereich oder auch unterhalb der Vergleichswerte aufweisen. Bei einem spezifischen

Verbrauch > 150 kWh/m² und Jahr wird ein hohes Einsparpotential angesetzt.
Dies trifft auf 15 Gebäude zu.

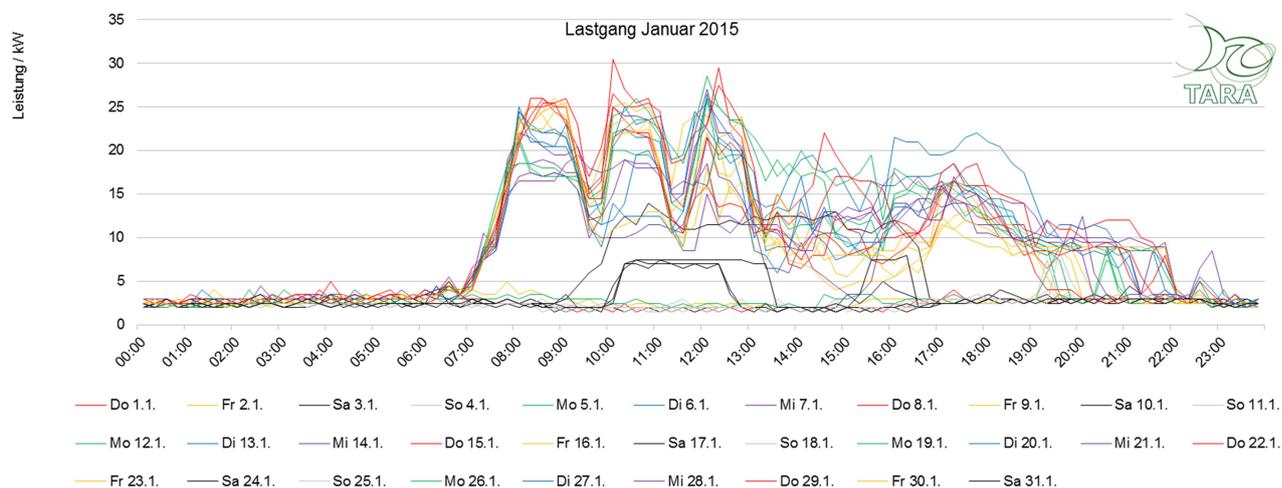
Strom wird hauptsächlich eingesetzt zur

- Warmwasserbereitung
- Beleuchtung
- Be- und Endlüftung
- Antriebe TGA (Pumpen, Regelstationen etc.)
- IT
- Betrieb von Mensen und Kleinküchen und
- Schulbetrieb

Insgesamt liegen für neun Liegenschaften Stromlastgänge vor. Diese zeigen allesamt für die Nutzung typische Lastgangverläufe.

Festgestellt werden kann, dass in den Schulen während der Pausenzeiten ein deutliches Abnehmen des Stromverbrauches zu erkennen ist, ein Zeichen, dass die Reduktion des Stromverbrauches als Ziel von den Nutzern umgesetzt wird.

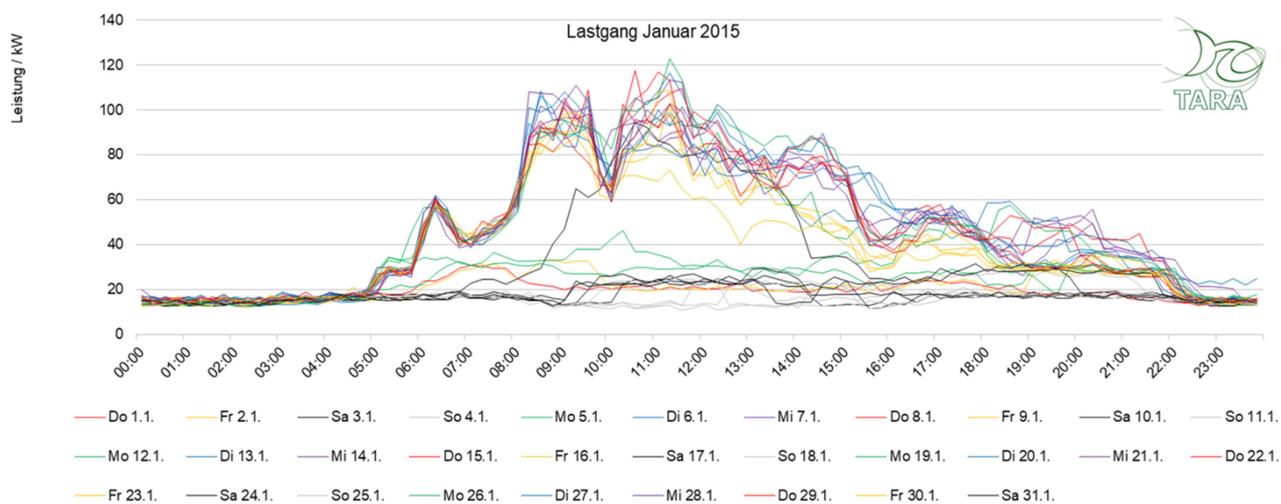
Bei der Bewertung des Stromverbrauches zu Nichtnutzungszeiten clustern sich die Gebäude in solche, in denen der Stromleistungsbezug nach Nutzung auf 2-4 kW für Antriebe TGA, Notbeleuchtung, IT, Außenbeleuchtung und sonstiges absinkt. Die Verbrauchswerte zu Nichtnutzungszeiten sind in einzelnen Gebäuden so gering, dass in der Regel keine Einsparpotentiale vorhanden sind.



Beispiel G2235 Schule an der Witzlebenstraße

Bei drei Gebäuden sind konstant. hohe Stromverbrauchswerte zu Nichtnutzungszeiten zu verzeichnen. Hier wird empfohlen, die Ursachen für den hohen Stromverbrauch zu klären und

zu prüfen, ob dieser vermeidbar ist und darauf basierend Einsparmaßnahmen vorzunehmen.



G1330 Oberschule an der Julius-Brecht-Allee (Konrad-Adenauer-Straße)

3 Maßnahmen

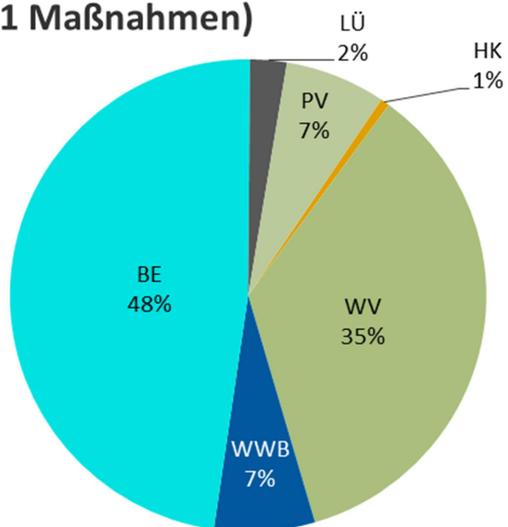
Aufbauend auf die Bestandserfassung und -bewertung wurden Einsparmaßnahmen entwickelt. Diese sind aufgeteilt nach Maßnahmen an der Gebäudehülle und Maßnahmen an der Gebäudetechnik. Unter Gebäudetechnik sind auch Photovoltaikanlagen gefasst. Für jedes Gebäude wurde die Eignung der Dachflächen untersucht.

Folgendes ist zu berücksichtigen:

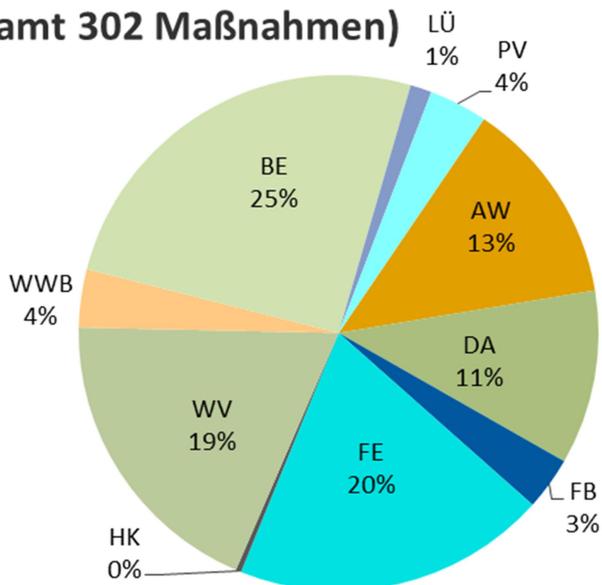
- Die Maßnahmen werden zur Kategorisierung mit Kürzeln belegt (Außenwand: AW, Fenster: FE, Decke/Dach: De, Fußboden- oder Kellerdecke: FB, Heizungsanlage: HK, Wärmeverteilung: WV, Trinkwarmwasserbereitung: WWB, Lüftungsanlage: LÜ, Beleuchtung: BE, Photovoltaikanlage: PV)
- Je nach wirtschaftlichem Ergebnis der Maßnahme wird kurz-, mittel oder langfristig zur Umsetzung empfohlen
(Zeithorizont der Umsetzung (als Empfehlung) K = kurzfristig (< 2 Jahre) / M = mittelfristig (2 bis 5 Jahre) / L = langfristig (> 5 Jahre))
- Bei gekoppelten Maßnahmen, wie z.B.: Wärmedämmung und Kesselerneuerung können im Gesamtpaket die Einsparungen nicht additiv behandelt werden, dies ergibt überhöhte Einsparungen.
- Ergab die Berechnung überhöhte Einsparungen wurde ein Reduktionsfaktor eingefügt.
- Der Erdgasmehrverbrauch eines BHKWs wirkt sich verbrauchssteigernd bzw. der selbstgenutzte Strom bei BHKW oder PV wirkt sich verbrauchsreduzierend aus.
- Bei Gebäuden mit geringer Geschosshöhe aber großer Fläche kann über die Photovoltaikanlagen in der Regel weit mehr Strom produziert werden als im Gebäude genutzt werden kann. Hier wurde in der Energieeinsparberechnung der eigengenutzte Strom berücksichtigt. Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde das Kosteneinsparpotential der Gesamtanlage berücksichtigt.

Insgesamt wurden 302 Maßnahmen ermittelt, welche wie folgt den einzelnen Bereichen zugeordnet werden können.

Maßnahmen Technik (insgesamt 161 Maßnahmen)



Maßnahmen gesamt (insgesamt 302 Maßnahmen)

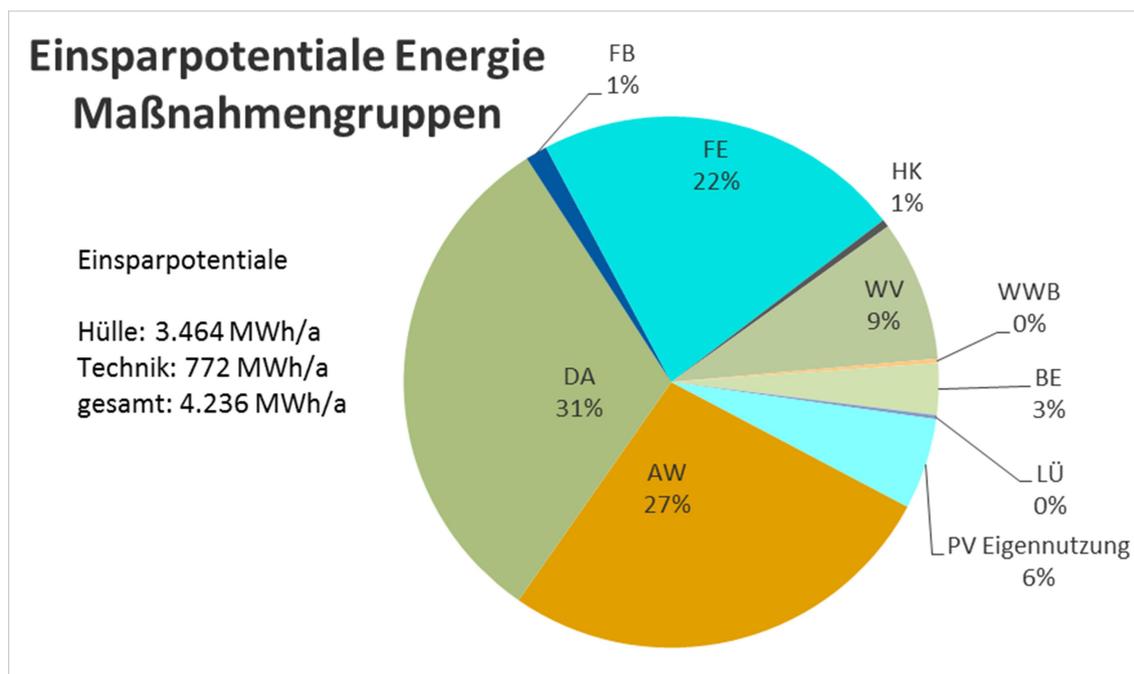


Absolut liegt die Anzahl der Maßnahmen bei

- Beleuchtung: 77
- Fenster: 59
- Wärmeverteilung: 57
- Außenwand: 39
- Dach: 33
- Photovoltaik und Warmwasserbereitung: je 11
- Fußboden/Kellerdecke: 10
- Lüftungsanlage: 4
- Heizungsanlage: 2

Insgesamt kann der Energieverbrauch um 4.236 MWh/a durch Umsetzung der Maßnahmen reduziert werden. Das Haupteinsparpotential liegt dabei im Bereich der Gebäudehülle, wie die nachfolgende Grafik zeigt. Im Bereich Technik liegt das Haupteinsparpotential im Bereich der Installation von Photovoltaikanlagen, über diese können 235 MWh/a Strom zur Eigennutzung erzeugt werden.

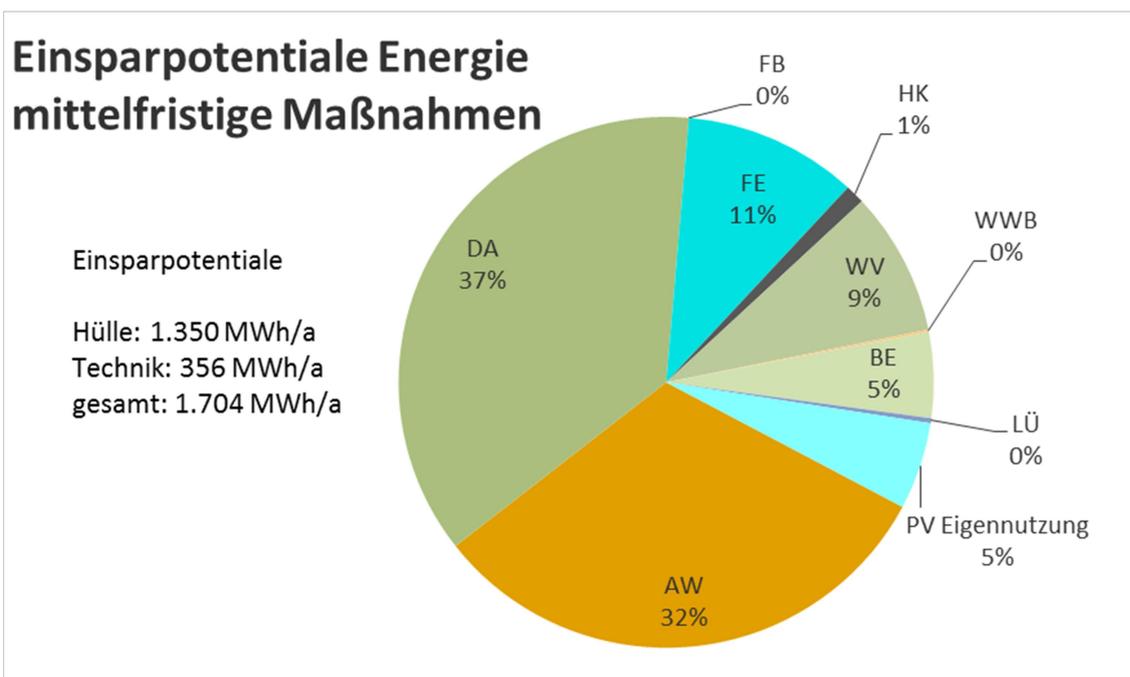
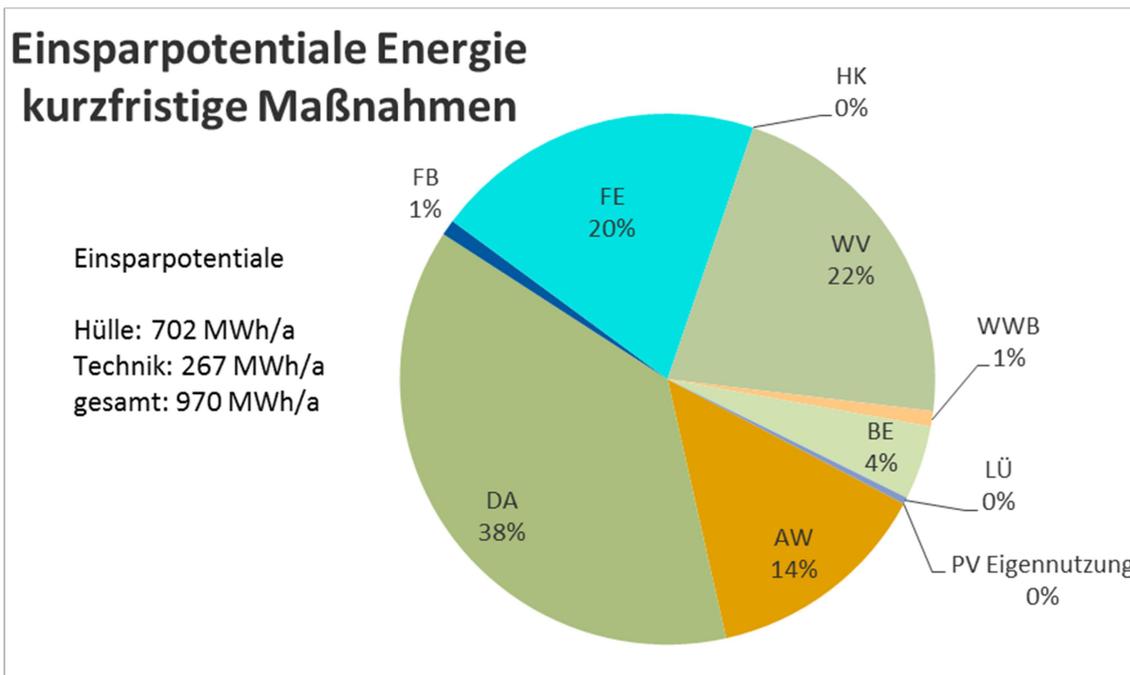
Für den Bereich Blockheizkraftwerke (BHKW) wurden keine Maßnahmen entwickelt, da die Gebäude überwiegend mit Fernwärme beheizt sind.



Die Einsparung von 4.236 MWh/a teilt sich wiederum in folgende Maßnahmenempfehlung auf:

- 970 MWh/a kurzfristig
- 1.704 MWh/a mittelfristig
- 1.562 MWh/a langfristig

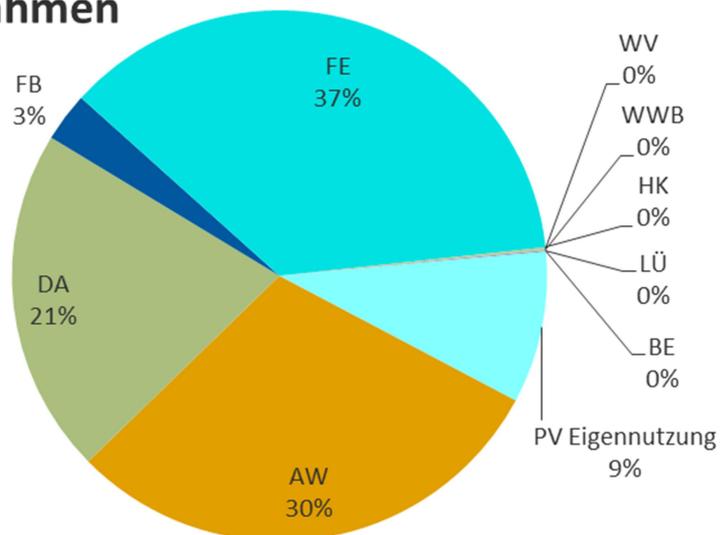
Diese können, wie nachfolgend dargestellt, den Maßnahmenkategorien zugeordnet werden.



Einsparpotentiale Energie langfristige Maßnahmen

Einsparpotentiale

Hülle: 1.413 MWh/a
Technik: 148 MWh/a
gesamt: 1562 MWh/a

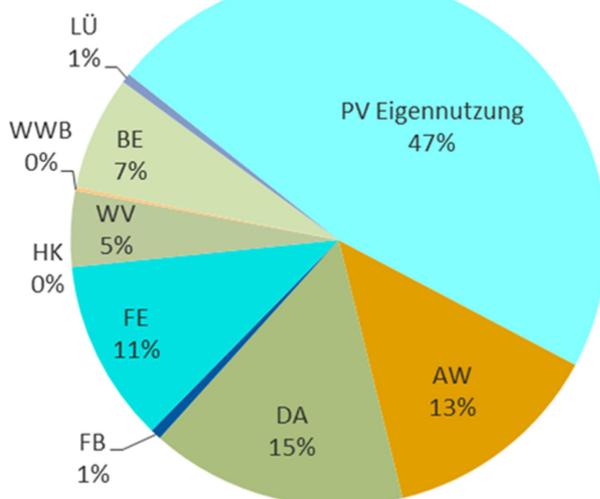


Am CO₂-Einsparpotential hat die Eigenstromproduktion über Photovoltaikanlagen einen Anteil von annähernd 50%. Insgesamt kann die CO₂-Emission um 1.390 t/a reduziert werden, hiervon entfallen 564 t/a auf den Bereich der Gebäudehülle und 826 t/a auf den Bereich der Anlagentechnik, wovon 654 t/a den Photovoltaikanlagen zuzuordnen sind.

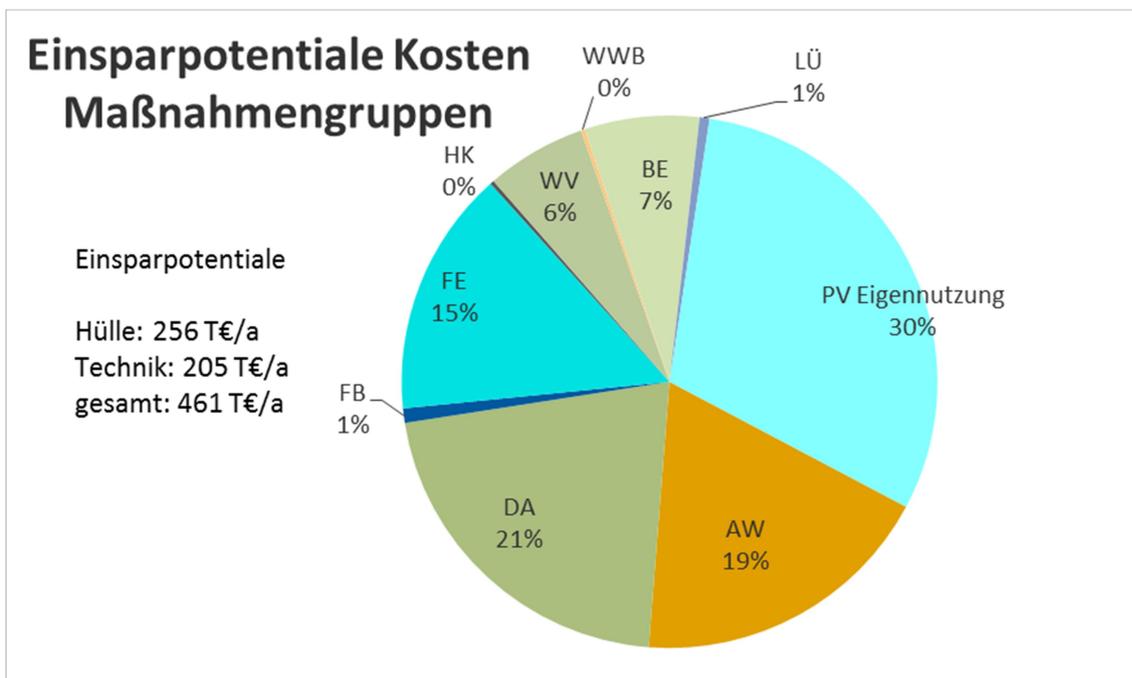
Einsparpotentiale CO₂ Maßnahmengruppen

Einsparpotentiale

Hülle: 564 t/a
Technik: 826 t/a
gesamt: 1.390 t/a



Das jährliche Kosteneinsparpotential liegt bei 461 T€, 70% dieser Einsparung wird durch Maßnahmen im Bereich Dach, Außenwand und Photovoltaik erzielt.

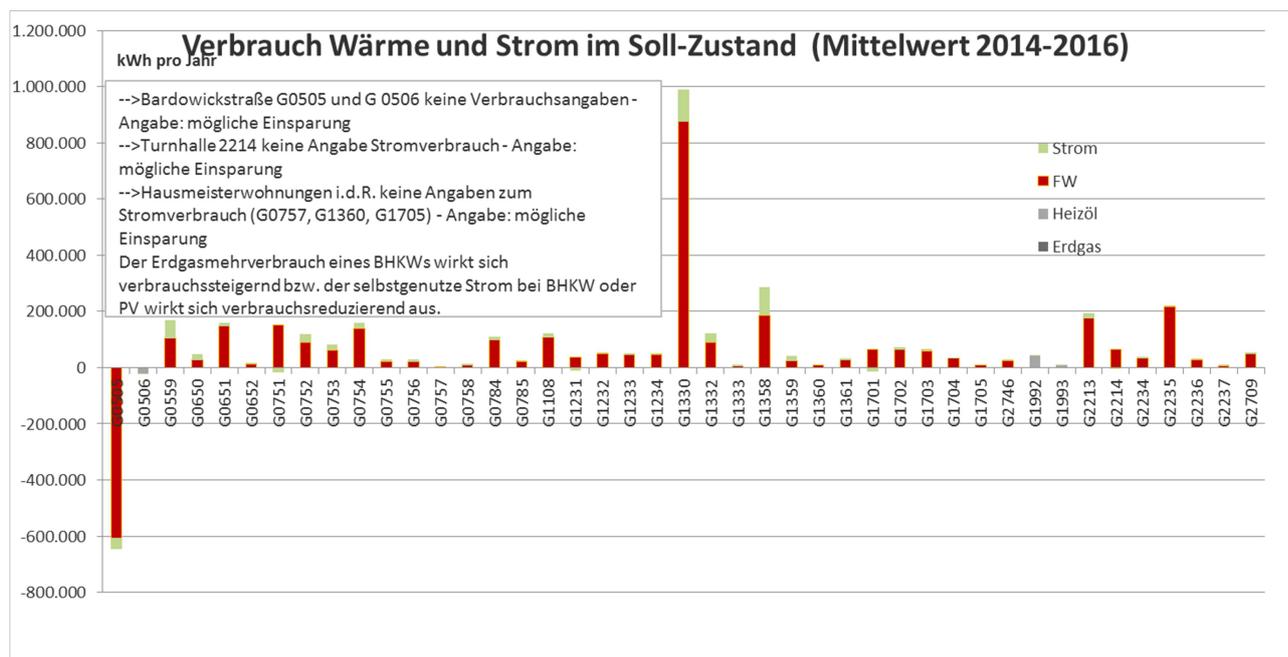


4 Zusammenfassung der Energieverbrauchs, der Energiekosten und der CO₂-Emissionen nach Durchführung der Maßnahmen

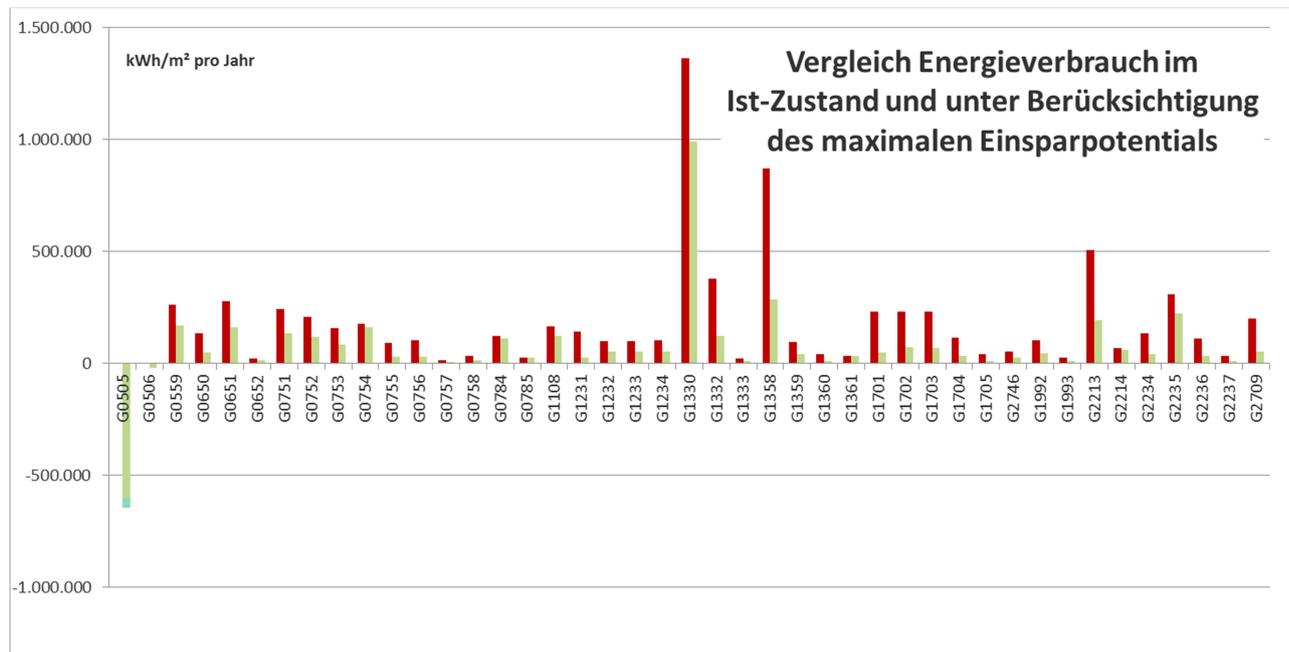
Durch die Umsetzung aller Maßnahmen (Sollzustand) kann der Energieverbrauch der Gebäude drastisch reduziert werden.

Der Gesamtverbrauch in Höhe von 7.640 MWh/a kann um 59 % auf 3.145.MWh/a verringert werden.

Nachfolgend ist der Verbrauch der Einzelgebäude im Sollzustand dargestellt.



Nachfolgend ist das Einsparpotential bezogen auf die einzelnen Gebäude dargestellt.



Das Einsparpotential der einzelnen Gebäude liegt zwischen 9% und 80%.
Bei mehr als der Hälfte der Gebäude liegt das Einsparpotential über 50%.

Erstellt am 30. November 2017



TARA-Ingenieurbüro NordWest GmbH & Co KG