



Città di Bolzano
Stadt Bozen

Stadtgemeinde Bozen

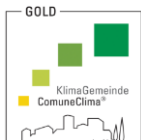
Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude und Anlagen (2023)

Verfasser:

Dr. Geol. Emanuele Sascor - Energy Manager, Direktor des Amtes für Geologie, Zivilschutz und Energie

Dr. Ing. Francesca Roberti, Amt für Geologie, Zivilschutz und Energie

Dr. Federico Michael Fleischmann, Amt für Geologie, Zivilschutz und Energie



1. Einführung

Jedes Jahr erfasst die Stadtgemeinde Bozen den Energieverbrauch in den einzelnen Gebäuden und Anlagen, um festzustellen, in welchen Einrichtungen der Verbrauch besonders hoch ist, und um dann Maßnahmen zur Energieeinsparung auszuarbeiten und umzusetzen. Durch das Monitoring des Energieverbrauchs kann festgestellt werden, wie wirksam die Maßnahmen der Gemeindeverwaltung für eine vermehrte Energieeinsparung sind. Zudem dienen die Daten dazu, jene Gebäude zu bestimmen, die vorrangig energetisch saniert werden müssen.

Auch wenn die kommunalen Gebäude und Anlagen nur für einen sehr kleinen Teil der klimaschädlichen Gase verantwortlich sind, haben die Maßnahmen zur Energieeinsparung, welche die Gemeindeverwaltung seit Jahren umsetzt, dennoch eine wichtige Vorbildfunktion.

Die Erhebung der Daten über den Energieverbrauch ist eine Voraussetzung für die Teilnahme am Projekt KlimaGemeinde. 2020 hat die Stadtgemeinde Bozen die Zertifizierung *KlimaGemeinde Gold* erhalten.

Im vorliegenden Bericht sind die Daten über den Verbrauch an thermischer Energie und Strom in den kommunalen Gebäuden und Anlagen im Jahr 2023 gesammelt, mit Ausnahme des ÖPNV. Der Bericht gliedert sich in drei Kapitel. Im ersten Kapitel wird die Berechnungsmethode erläutert, anhand welcher der Verbrauch auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten ermittelt wurde. Das zweite Kapitel konzentriert sich auf den Verbrauch von thermischer Energie und Strom im Jahr 2023 und im dritten Kapitel wird der Energieverbrauch zwischen 2010 und 2023 analysiert.

2. Die Berechnungsmethode

Die Berechnung des Energieverbrauchs der Stadtgemeinde Bozen erfolgt auf der Grundlage der Daten in den Rechnungen für Erdgas, Fernwärme und Strom, die das Vermögensamt gesammelt hat. Die Rechnungsdaten werden ab dem heurigen Jahr mit den Daten abgeglichen, die bei der Fernablesung der Zähler gesammelt werden, sofern diese Möglichkeit besteht. Die Daten über den Verbrauch von Erdöl, Flüssiggas und Pellets sammelt hingegen die Dienststelle für Anlagen der Stadtgemeinde Bozen. Flüssiggas wurde nur bis 2014 verwendet. Die Daten beziehen sich auf die jährlichen Lieferungen.

Da es sich um unterschiedliche Energieträger handelt, wurden - um den gesamten Verbrauch an thermischer Energie beziffern zu können - folgende Umwandlungsfaktoren herangezogen: 1 Sm³ Erdgas = 10,35 kWh bis 2021, ab 2023 ist 1 Sm³ Erdgas = 10,838 kWh (der Grund sind neue Lieferverträge); 1 l Erdöl = 11,1 kWh; 1 l Flüssiggas = 9,95 kWh; 1kg Pellets = 4,65 kWh.

Der Heizstoffbedarf der verschiedenen Jahre wurde mit den Daten der vorangegangenen Jahren verglichen, wobei diese Daten auf die Gradtagzahlen normiert wurden. Bei der Berechnung der Gradtagzahlen werden die Dauer der Heizperiode, die Raumtemperatur von 20°C und die durchschnittliche tägliche Außentemperatur berücksichtigt.

3. Der Energieverbrauch in den kommunalen Gebäuden und Anlagen im Jahr 2023

3.1 Der Gesamtverbrauch

Der Gesamtverbrauch an thermischer Energie und Strom belief sich 2023 auf **43.349 MWh**. Die Abbildung 1 zeigt den nach Energieträgern aufgeschlüsselten Verbrauch. Der höchste Verbrauch wird beim Erdgas verzeichnet (53%), gefolgt von Strom (33%), Fernwärme (12%) sowie Erdöl und Pellets (je 1%).

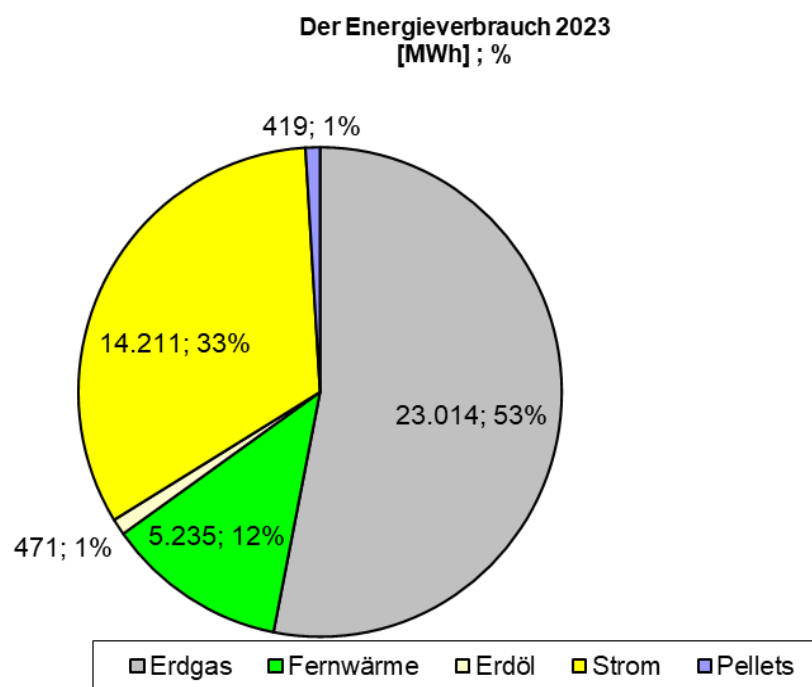


Abbildung 1 Energieverbrauch insgesamt, unterteilt nach Brennstoff/Energieträger

3.2 Der Verbrauch an thermischer Energie

Der Verbrauch an Erdgas, Erdöl, Pellets und Fernwärme für die Heizanlagen der kommunalen Gebäude und Anlagen liegt insgesamt bei **29.138 MWh**. Die Abbildung 2 zeigt den prozentuellen Anteil der vier Brennstoffe bzw. Energieträger am Gesamtverbrauch. 2023 wurde am häufigsten mit Erdgas geheizt (79% des Gesamtverbrauchs). Über das Fernwärmenetz werden 18% des Verbrauchs an thermischer Energie in den kommunalen Gebäuden und Anlagen gedeckt, 2% beträgt hingegen der Verbrauch an Erdöl und 1% jener an Pellets.

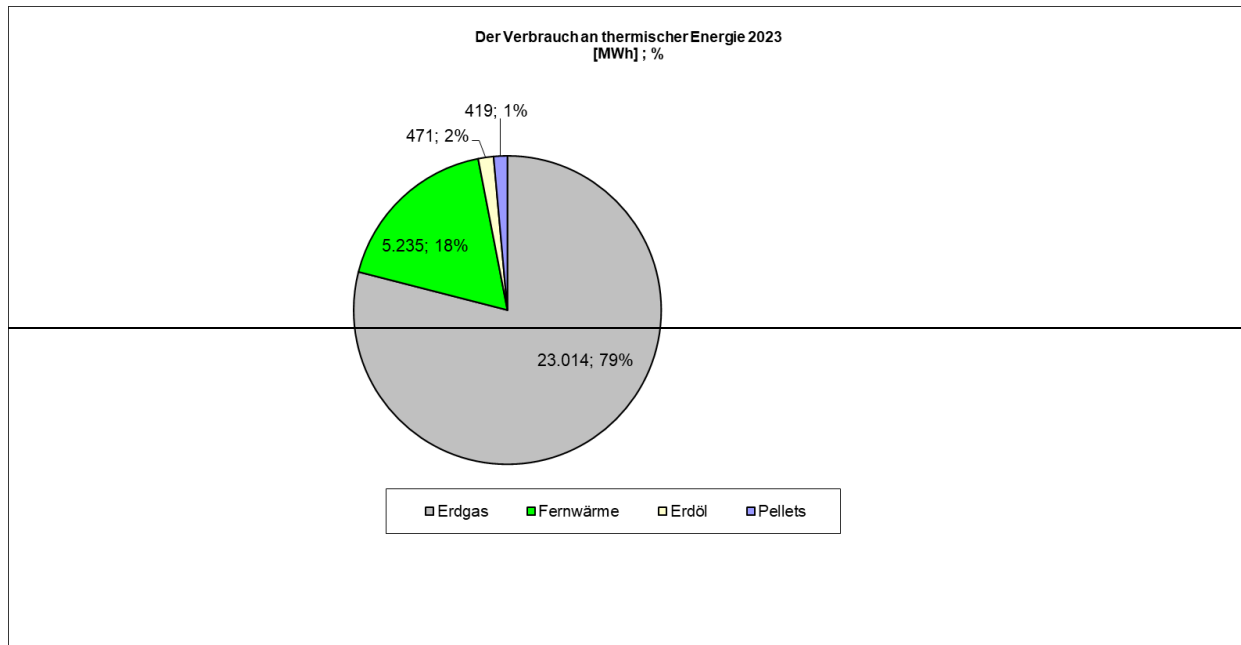


Abbildung 2: Aufteilung des Energieverbrauchs in Prozent und nach Brennstoff/Energieträger

Der Verbrauch wurde je nach Brennstoff/Energieträger und gemäß der Zweckbestimmung des Gebäudes oder der Anlage aufgeschlüsselt. In der Abbildung 3 ist der Erdgasverbrauch im Jahr 2023 für die Heizungen in Schul- und Wohngebäuden, Büros, Sportanlagen, Museen, Apotheken, Lagerräumen, Theater, Vereinslokalen und in den Gebäuden des Friedhofs (Krematorium) dargestellt. Den höchsten Verbrauch an Erdgas verzeichnen die Schulen (45%), die aber auch zahlenmäßig den größten Anteil an den kommunalen Gebäuden stellen (ca. 50% der kommunalen Gebäude und Anlagen). Die meisten Schulen heizen mit Erdgas, 10 Schulen sind an das Fernwärmenetz angeschlossen und eine Schule heizt mit Erdöl. An zweiter Stelle stehen die Sportanlagen (18%), und hier verbrauchen das Hallenbad in der Triester Straße und die Sportanlagen auf den Talferwiesen die meiste Energie in Form von Erdgas.

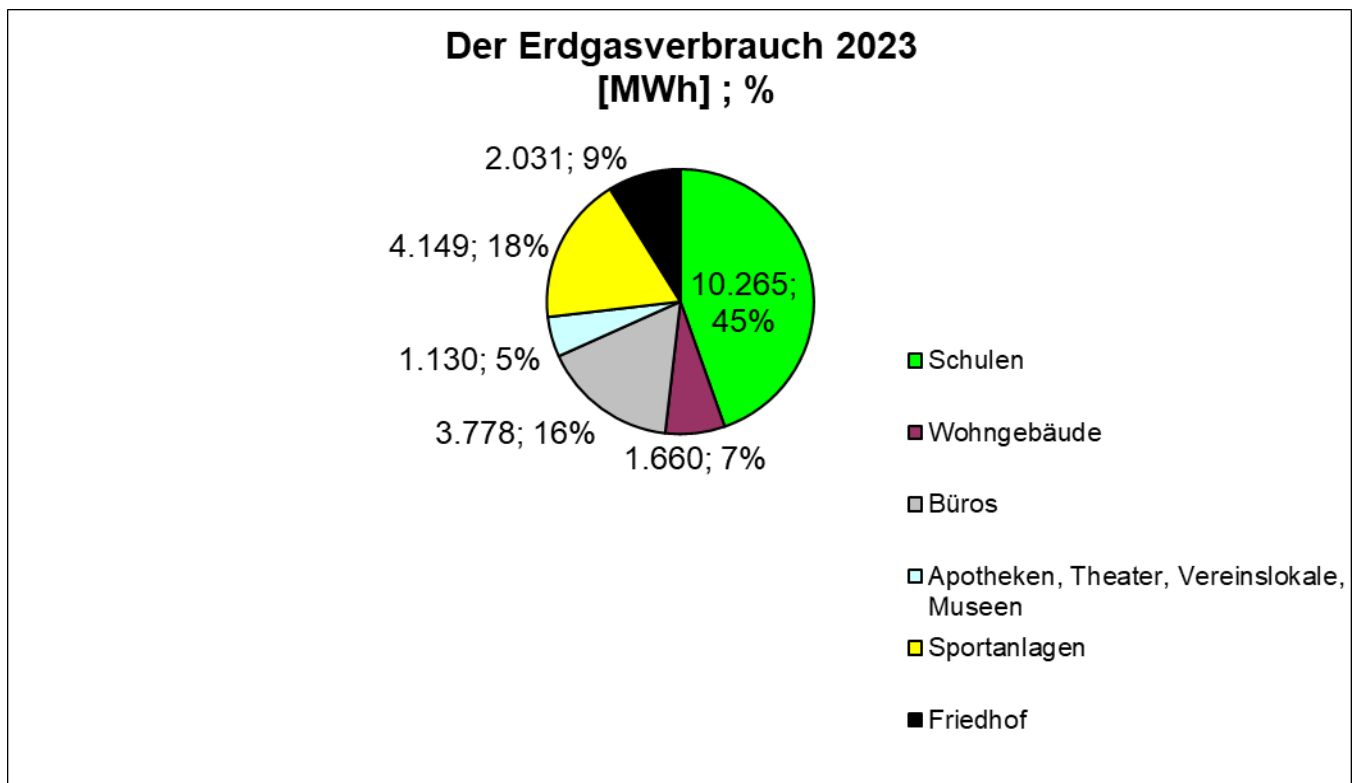


Abbildung 3 Erdgasverbrauch, unterteilt nach Zweckbestimmung der Gebäude

2023 wurden 5.235 MWh an Fernwärme geliefert (ca. 18% des Gesamtverbrauchs). Der Verbrauch in Prozent und aufgeteilt nach Abnehmergruppe ist in der Abbildung 4 dargestellt. Auch in diesem Fall sind die Schulen die größte Verbrauchergruppe (von den 20 kommunalen Gebäuden und Anlagen, die an das Fernwärmenetz angeschlossen sind, sind 10 Schulen), gefolgt von den Sportanlagen (die Stadthalle in der Reschenstraße und die Tribünen "Canazza" und "Zanvettor" im Drususstadion).

Verbrauch an Fernwärme 2023
[MWh]; %

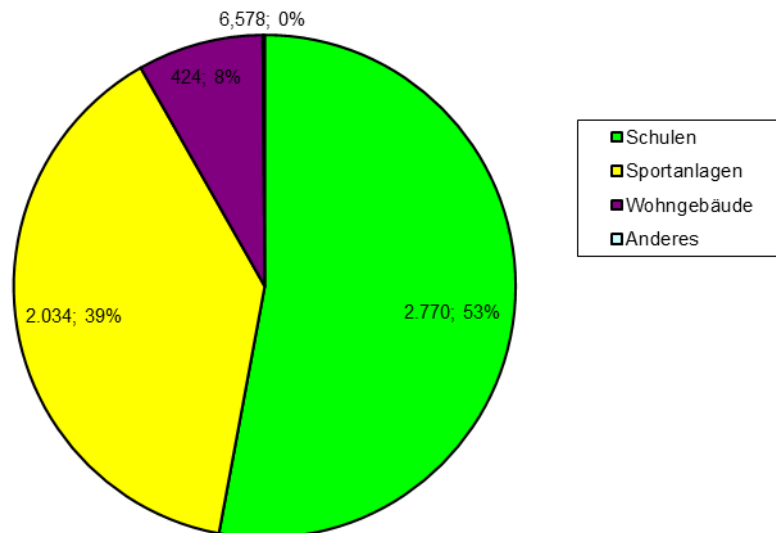


Abbildung 4 Verbrauch an Fernwärme, unterteilt nach Zweckbestimmung der Gebäude

3.3 Der Stromverbrauch

Der Stromverbrauch liegt bei 33% des gesamten Energieverbrauchs (insg. **14.211 MWh**). Die Aufschlüsselung des Verbrauchs nach Gebäuden und Anlagen ist in der Abbildung 5 dargestellt. Der größte Verbrauch wird 2023 für die öffentliche Beleuchtung verzeichnet (32%), gefolgt von den Schulen (24%) und den Sportanlagen (20%).

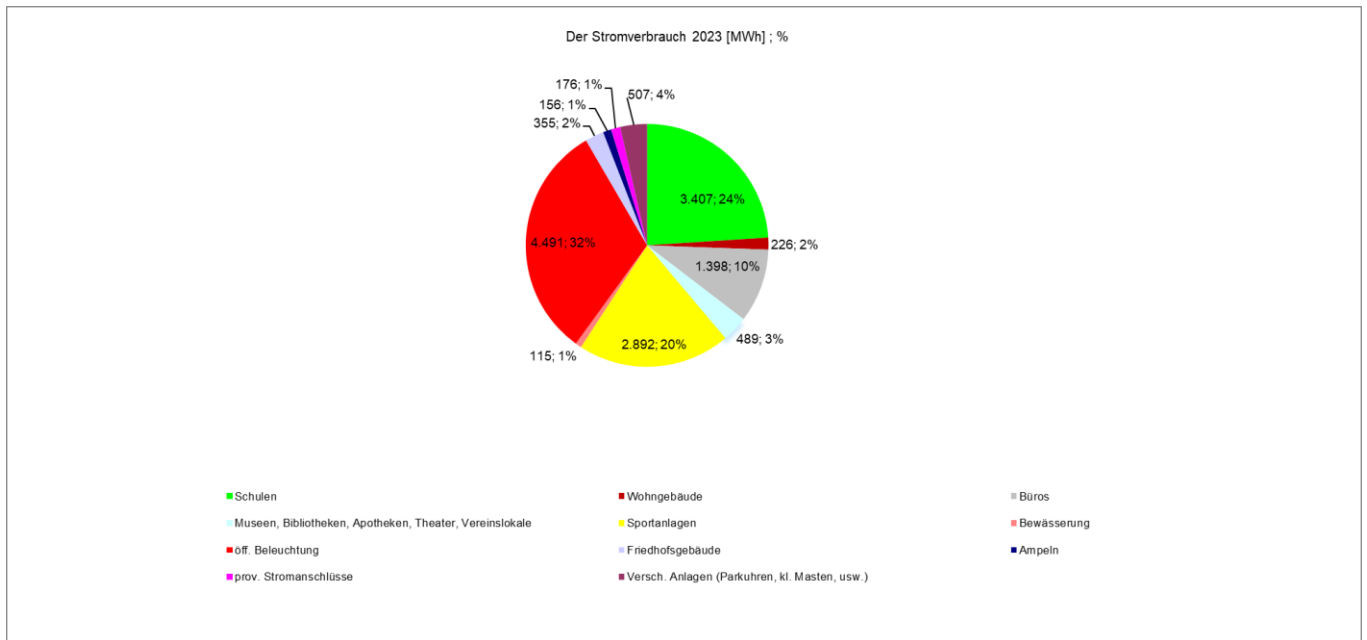


Abbildung 5 Stromverbrauch, unterteilt nach Zweckbestimmung der Gebäude

4. Der Energieverbrauch kommunaler Gebäude und Anlagen im Vergleich

4.1 Der Gesamtverbrauch an thermischer Energie und Strom von 2010 bis 2023

Die Abbildung 6 gibt Aufschluss über den gesamten Energieverbrauch an thermischer Energie und Strom zwischen 2010 und 2023, unterteilt nach Energiequellen. Die Daten zeigen deutlich, dass der Energieverbrauch 2023 im Vergleich zu den Jahren zuvor (ab 2010) zurückgegangen ist. Die prozentuelle Differenz liegt in diesem Zeitraum bei 25,6%, das bedeutet einen Rückgang von 58.229 MWh auf 43.349 MWh. Im Vergleich zum Jahr 2021 ist der Energieverbrauch um 15,7% gesunken.

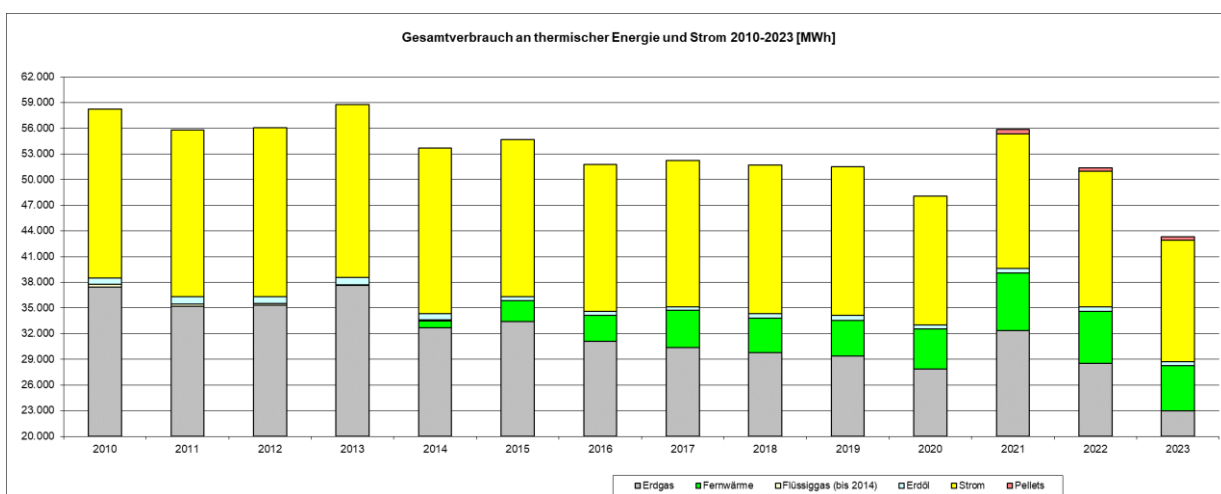


Abbildung 6 Der jährliche Gesamtverbrauch an thermischer Energie und Strom von 2010 bis 2023

Um den Energieverbrauch für das Heizen von 2010 bis 2023 vergleichen zu können, wurden für jedes Jahr die Gradtagzahlen (GTZ) berechnet. Diese Daten wurden mit den Gradtagzahlen für das Klima in der Stadt Bozen verglichen, die bei 2.736 Kd liegen. Die Tabelle unten enthält die GTZ für die Jahre von 2010 bis 2023. Bei der Berechnung wurden die durchschnittliche stündliche Außentemperatur während der Heizperiode und die Raumtemperatur von 20°C berücksichtigt. Die Temperaturdaten sind auf dem Onlineportal des Hydrografischen Amtes der Autonomen Provinz Bozen veröffentlicht. Je geringer der Wert der Gradtagzahlen, desto wärmer waren die Wintermonate.

Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gradtagzahlen (GTZ)	2761	2562	2543	2547	2209	2527	2474	2481	2506	2336	2487	2674	2457	2654

Tabelle 1 Die Gradtagzahlen von 2010 bis 2023

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der gesamte Erdgasverbrauch als Verbrauch für Heizzwecke angenommen wird. Dadurch werden die Daten leicht verzerrt, denn es ist nicht möglich festzustellen, wie hoch der Anteil an Energie für die Produktion von Warmwasser für die Gebäude und

Anlagen mit anderen Zweckbestimmungen ist. Aber die Verfasser dieser Studie sind der Ansicht, dass das Endergebnis durch diese Tatsache nicht nennenswert beeinflusst wird, denn bei den kommunalen Gebäuden und Anlagen, die thermische Energie verbrauchen, handelt es sich vorwiegend um Schulen, Turnhallen und Büros, und es kann somit davon ausgegangen werden, dass der Verbrauch an Warmwasser nicht besonders hoch ist.

4.2 Der Verbrauch an thermischer Energie im Zeitraum 2010 - 2023

Der Verbrauch an thermischer Energie ergibt sich aus der Summe des Verbrauchs an Erdöl, Flüssiggas, Fernwärme und Erdgas, berechnet auf der Grundlage der GTZ. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 7 dargestellt. Wie man deutlich sehen kann, ist der Verbrauch an thermischer Energie 2023 im Vergleich zu 2022 zurückgegangen, was hauptsächlich auf die durchgeführten Energiesparmaßnahmen zurückzuführen ist: die Senkung der Solltemperatur für Innenräume auf 19°C (festgelegt durch das Ministerdekret Nr. 383 vom 06.10.2022), die Abschaltung der Heizungsanlagen in den Schulen während der Weihnachtsferien, das kontrollierte Öffnen der Fenster und eine allgemeine Sensibilisierung der Gebäudenutzerinnen und –nutzer.

Aus der Tabelle ist auch ersichtlich, dass zwischen 2014 und 2021 der Verbrauch an Fernwärme, die von der Müllverwertungsanlage produziert und über das Fernwärmenetz verteilt wird, laufend angestiegen ist. 2021 wurden neue Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen, und zwar das Gebäude mit Sozialwohnungen in der Parmastraße 63, das Gebäude in der Coministraße 16 und die Mittelschule "Ugo Foscolo". Seit 2022 werden auch die Wohngebäude in der Ortlerstraße 46 und der Montessori-Kindergarten "Casa dei bambini" mit Fernwärme beheizt.

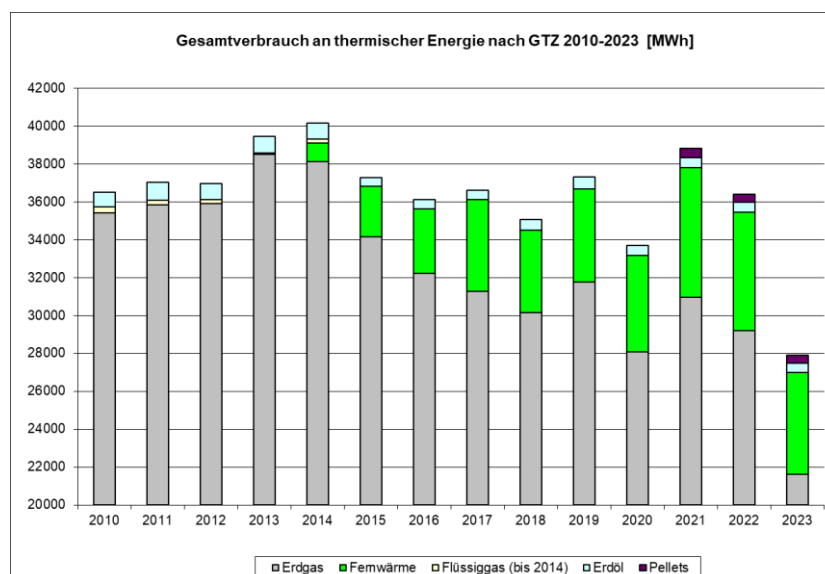


Abbildung 7 Verbrauch an thermischer Energie, berechnet nach Gradtagzahlen (GTZ) und aufgeschlüsselt nach Energieträger

Die Abbildung 8 zeigt den nach Gradtagzahlen und nach der Zweckbestimmung der Gebäude berechneten Erdgasverbrauch von 2010 bis 2023. 51% der kommunalen Einrichtungen und Gebäude sind Schulen, und auf sie entfällt daher der höchste Energieverbrauch. Im Laufe der Jahre ist der Erdgasverbrauch tendenziell zurückgegangen, wobei 2023 der niedrigste Verbrauch seit Beginn der Datenerhebung festgestellt wurde. Ein Teil dieses Rückganges ist der Tatsache geschuldet, dass im Laufe der Jahre 10 Schulen an das Fernwärmenetz angeschlossen worden sind. Den zweithöchsten Erdgasverbrauch verzeichnen die Sportanlagen. Hier wurde 2022 ein Anstieg des Energieverbrauchs im Vergleich zum Vorjahr und 2023 wieder ein Rückgang festgestellt. Die Büros und die anderen Abnehmergruppen weisen hingegen über die Jahre fast konstante Werte auf (ausgenommen 2021, wo auch hier ein Anstieg des Energieverbrauchs zu verzeichnen ist, der wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, dass die Fenster der Gebäude aufgrund der Vorgaben zur Vorbeugung einer Ansteckung durch das Coronavirus auch während der Wintermonate länger zum Lüften geöffnet waren), während im Jahr 2023 ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen ist.

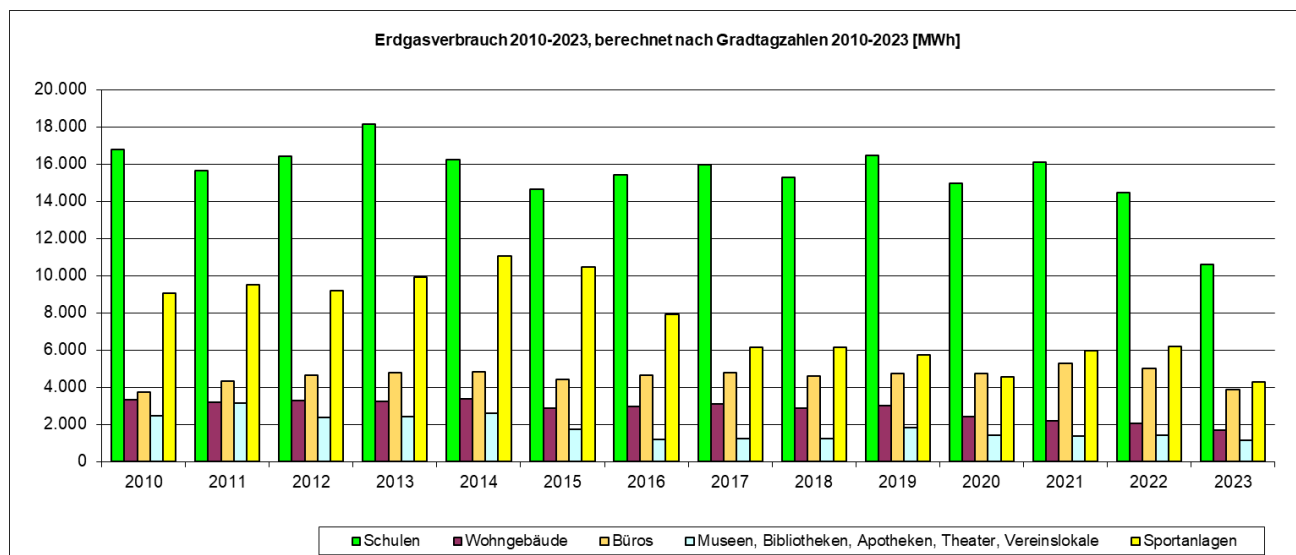


Abbildung 8 Jährlicher Erdgasverbrauch, berechnet nach GTZ und unterteilt nach Zweckbestimmung der Gebäude

4.3 Der Stromverbrauch von 2010 bis 2023

In der Abbildung 9 ist der gesamte Stromverbrauch in den kommunalen Gebäuden und Anlagen von 2010 bis 2023 dargestellt. Die Daten zeigen, dass der Stromverbrauch seit 2013 kontinuierlich zurückgeht, auch wenn es 2017 und 2018 einen leichten Anstieg gegeben hat, der darauf zurückzuführen ist, dass in der Gasteiner-Schule eine neue Mensa eingerichtet und im Stadtviertel Firmian neue Büros, Wohnungen und eine Tiefgarage in Betrieb genommen wurden. Außerdem wurde die öffentliche Beleuchtung auf den neuen Straßen in der Industriezone (Grutzener Weg) installiert und in Betrieb genommen, ebenso die neue Beleuchtung für die Sportzone Pfarrhof. Der starke Rückgang beim Stromverbrauch im Jahr 2020 ist auf den Lockdown wegen des Gesundheitsnotstandes zurückzuführen, und in Bezug auf die Jahre 2021 und 2022 kann festgestellt werden, dass der Stromverbrauch geringer war als in den Jahren vor der Coronapandemie. Im Jahr 2023 wurde aufgrund der durchgeführten Energiesparmaßnahmen der geringste Stromverbrauch seit 2010 erreicht.

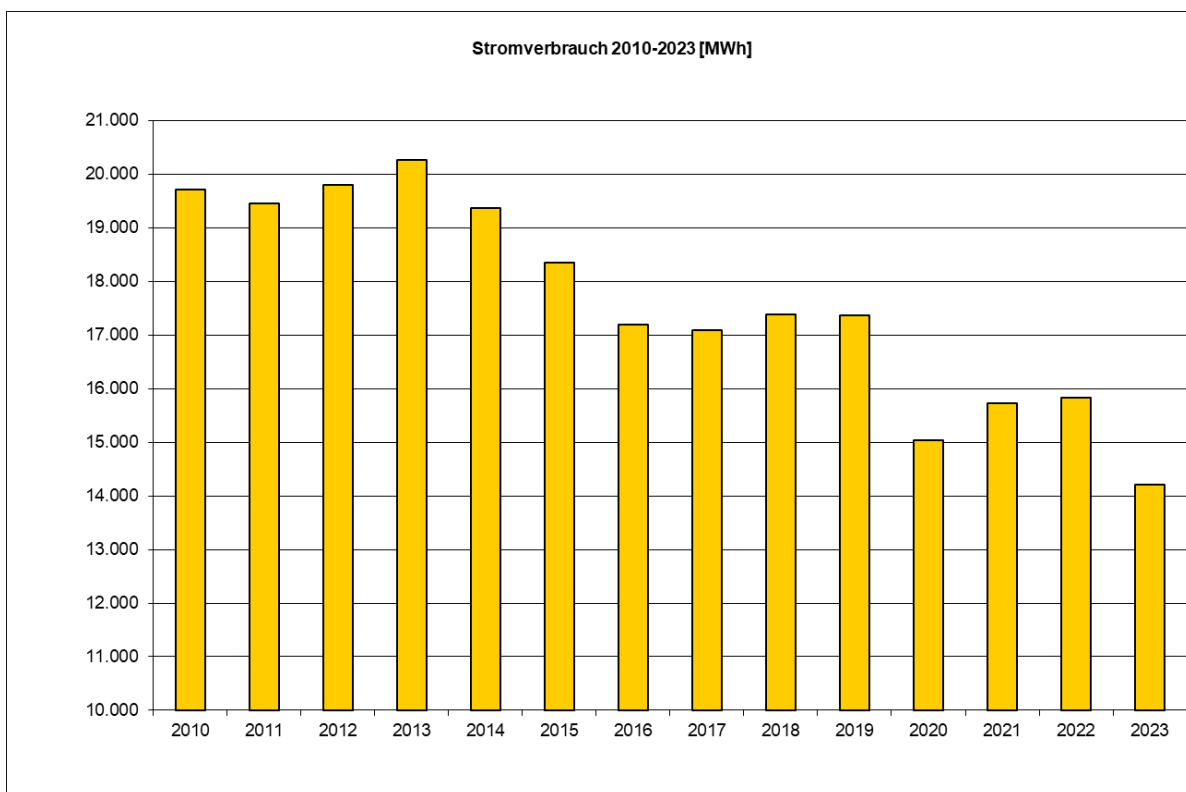


Abbildung 9 Jährlicher Stromverbrauch im Zeitraum 2010 - 2023

Die Abbildung 10 zeigt den Stromverbrauch nach Zweckbestimmung der Gebäude und Einrichtungen. Bei der öffentlichen Beleuchtung ist der Stromverbrauch im Laufe der Jahre drastisch gesunken, auch wenn man bedenkt, dass der Anteil am Gesamtverbrauch 2023 bei immerhin ca. 32% liegt. 2023 hat die Gemeinde um 45% weniger Strom für die öffentliche Beleuchtung verbraucht als 2010. Der Grund dafür ist, dass die alten Beleuchungskörper durch Led-Lampen ersetzt worden sind. Auch in den Büros ist der Stromverbrauch konstant rückläufig. 2022 wurde im Vergleich zu 2010 um ca. 39% weniger Strom verbraucht, und im Vergleich zu 2023 waren es 8% weniger. Während im Jahr 2022 ein Anstieg des Stromverbrauchs bei den Sportanlagen zu verzeichnen ist, der vor allem auf die Sanierung und Inbetriebnahme der Zuschauertribüne „Zanvettor“ zurückzuführen ist, ist der Verbrauch im Jahr 2023 um 12% vor allem dank der durchgeführten Energiesparmaßnahmen zurückgegangen.

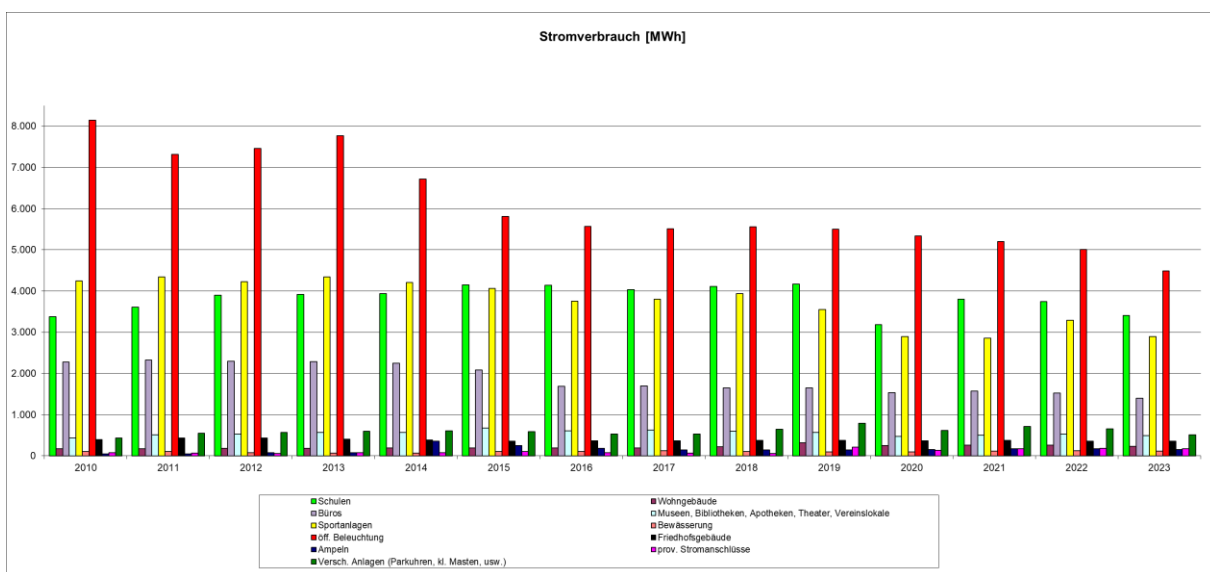


Abbildung 10 Jährlicher Stromverbrauch nach Zweckbestimmung der Gebäude

5. Schlussbemerkungen

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist für die Stadtgemeinde Bozen die Kontrolle des eigenen Energieverbrauchs von großer Wichtigkeit. Das Ziel der Erhebungen ist nämlich, noch weitere Einsparmöglichkeiten ausfindig zu machen, u.z. anhand von technischen Umrüstungen, Gebäudesanierungen und der konstanten Sensibilisierung der Gebäudenutzerinnen und -nutzer. Im Jahr 2023 ist ein drastischer Rückgang des Energieverbrauchs, sowohl thermisch als auch elektrisch, zu verzeichnen, der auf die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zurückzuführen ist, die sich als sehr wirksam erwiesen haben, insbesondere die Abschaltung der Heizungsanlagen in den Schulen während der Weihnachtsferien, die Verkürzung der Heizperiode, die Senkung der Solltemperatur, der kontinuierliche Austausch der herkömmlichen Lampen der öffentlichen Beleuchtung durch LED-Lampen und die Optimierung der Steuerung der öffentlichen Beleuchtung in der Nacht. Außerdem wird weitestgehend versucht werden, auf den Gemeindegebäuden Photovoltaikanlagen zu installieren, wodurch der Stromverbrauch weiter zurückgehen wird. Was hingegen den Verbrauch an thermischer Energie betrifft, so ist es auch in Zukunft notwendig, die Gebäude mit dem höchsten Verbrauch schrittweise energetisch zu sanieren.

Der Energieverbrauch der Stadtgemeinde Bozen wird auch in den kommenden Jahren aufgezeichnet und analysiert, und in den Jahresberichten der Öffentlichkeit vorgestellt.