

**Universitätsstadt Tübingen**  
Fachbereich Hochbau und Gebäudemanagement  
Schwieren, Annette Telefon: 204-2265  
Härtner, Max Telefon: 204-2684  
Gesch. Z.: /

Vorlage 59/2024  
Datum 17.05.2024

## Berichtsvorlage

zur Behandlung im **Ausschuss zur Fortschreibung des Klimaschutzprogramms**

---

<b>Betreff:</b>	<b>Ergebnisse Energetische Maßnahmen 2023</b>
Bezug:	Vorlage 28/2022 – Klimaschutzoffensive; Nachhaltigkeitsstrategie Gebäudemanagement 2030, Vorlage 29/2022 – Unterhaltung städtischer Gebäude: Konzept 2030
Anlagen:	Anlage 1 - energetische Maßnahmen 2023

---

## Zusammenfassung

### Finanzielle Auswirkungen

[Tabelle: Finanzielle Auswirkungen]

[Die Finanzierung der Maßnahmen zur CO<sup>2</sup>-Reduktion erfolgt im Rahmen der jeweiligen Projekt- oder Maßnahmenfinanzierung entweder auf den Projekt-PSP-Elementen oder im Budget des Ergebnishaushaltes.

Zusätzlich waren auf den PSP-Elementen für das kommunale Energiemanagement (KEM) einzelne abgrenzbare Klimaschutzmaßnahmen wie folgt separat finanziert:

7.561007.0000.01 Solardachprogramm	185.000€
7.112401.0007.01 Digitalisierung Gebäudeleittechnik	200.000€
7.112402.0001.03 Lüftungsanlagen	233.000€]

## Bericht

### 1. Anlass / Problemstellung

Die Universitätsstadt Tübingen strebt mit den Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen von und an städtischen Gebäuden eine deutliche Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen an. Neben dem langfristigen Ziel der Klimaneutralität stehen verstärkt Aspekte des Materialeinsatzes, der Flächenoptimierung, des Lebenszyklus, der Energieträger- und Verbräuche und der Energieerzeugung im Vordergrund. Hierfür wird in verschiedenen Bereichen des Gebäudemanagements eine Vielzahl von Maßnahmen durchgeführt, die sowohl die Bautätigkeit, die Sanierung und die Unterhaltung von Gebäuden betreffen. Mit der jährlichen Bilanzierung der Energieverbräuche können die Maßnahmen bewertet werden. Mit den Daten für das Jahr 2023 kann nun, nach drei Jahren mit Ausnahmezuständen (2020/2021/2022 Corona-Krise, 2022/2023 Energiekrise), erstmalig wieder eine belastbare Aussage aufgrund eines als „normal“ zu bezeichnenden Jahres getroffen werden - obwohl sich auch in 2023 noch Auswirkungen der Energiekrise zeigen.

### 2. Sachstand

Die Universitätsstadt Tübingen hat sich in ihrem energie- und klimapolitischen Leitbild verpflichtet, eine Vorbildfunktion einzunehmen und Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz umzusetzen. In den letzten Jahren wurden hohe Investitionen in den Neubau und Gebäudebestand getätigt. Der kommunale Energiebericht 2022 hat insbesondere beim Wärmeverbrauch eine eher ernüchternde Bilanz aufgezeigt, da hier rein der Wärmebedarf aus den Krisenzeiten, die nicht repräsentativ waren, abgebildet wurde (Vorlage 301/2023). Die Verwaltung möchte mit diesem Bericht über die Gesamtheit, positiven Erfolge und Auswirkungen der seither durchgeführten Maßnahmen informieren.

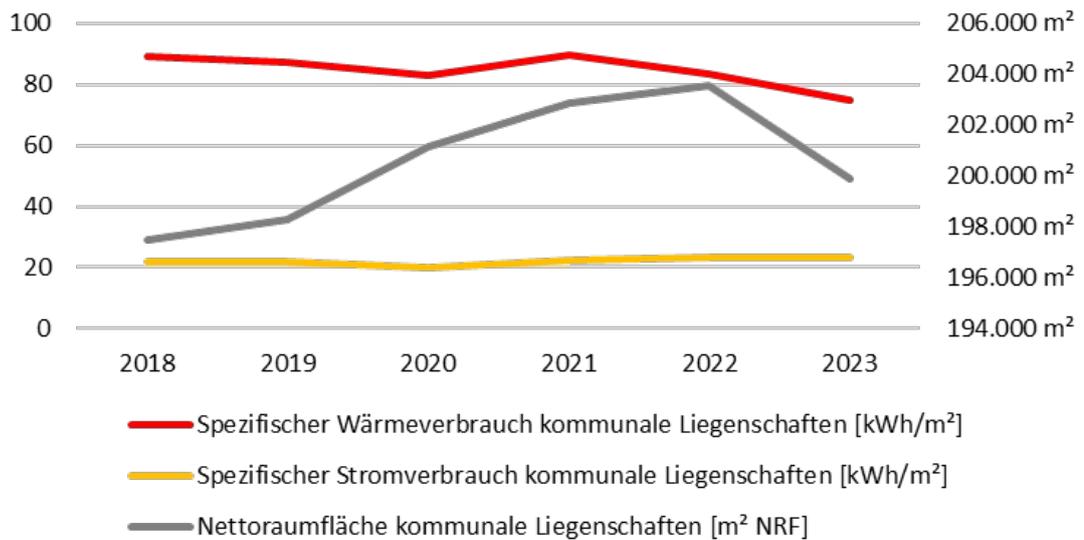
#### 2.1. Analyse und Maßnahmen

- Spezifische Verbräuche

Die Analysen und Auswertungen erfolgen anhand spezifischer (nicht absoluter) Verbräuche bei den städtischen Gebäuden. Im Vergleich zu absoluten Verbräuchen berücksichtigen spezifische Werte Veränderungen in der Gebäudestruktur. Wenn sich z.B. die berücksichtigte Fläche durch Neubauten und Erweiterungen ändert oder die Anzahl der berücksichtigten Gebäude verändert wird, ermöglicht der spezifische Verbrauch dennoch einen Vergleich. Da sich die Portfoliostruktur im Laufe der Jahre immer wieder verändert hat, ist der spezifische Verbrauch der bessere Faktor, um Vergleiche über mehrere Jahre hinweg durchzuführen.

Um den spezifischen Verbrauch zu berechnen, wird der jährliche absolute Verbrauch des berücksichtigten Gebäudes durch die aktuelle Nettoraumfläche dividiert. Der spezifische Verbrauch stellt also einen Verbrauch pro m<sup>2</sup> Gebäudefläche dar. Der leichte Rückgang von 2022 auf 2023 in der nachfolgenden Grafik von 3.650 m<sup>2</sup> rührt daher, dass 16 Gebäude nicht in der m<sup>2</sup>-Bilanz enthalten sind, da hierzu die Verbrauchsdaten aktuell noch nicht vorliegen.

## Spezifische Verbräuche



### Wärmeverbrauch:

Obwohl ein zwischenzeitlicher Anstieg des Wärmeverbrauchs in den Jahren der Corona-Pandemie zu verzeichnen war, ist der witterungsbereinigte spezifische Wärmeverbrauch seit 2018 um insgesamt ca. 15,8% gesunken. Davon entfällt eine besonders hohe Reduktion von -9,7% alleinig auf das Jahr 2023.

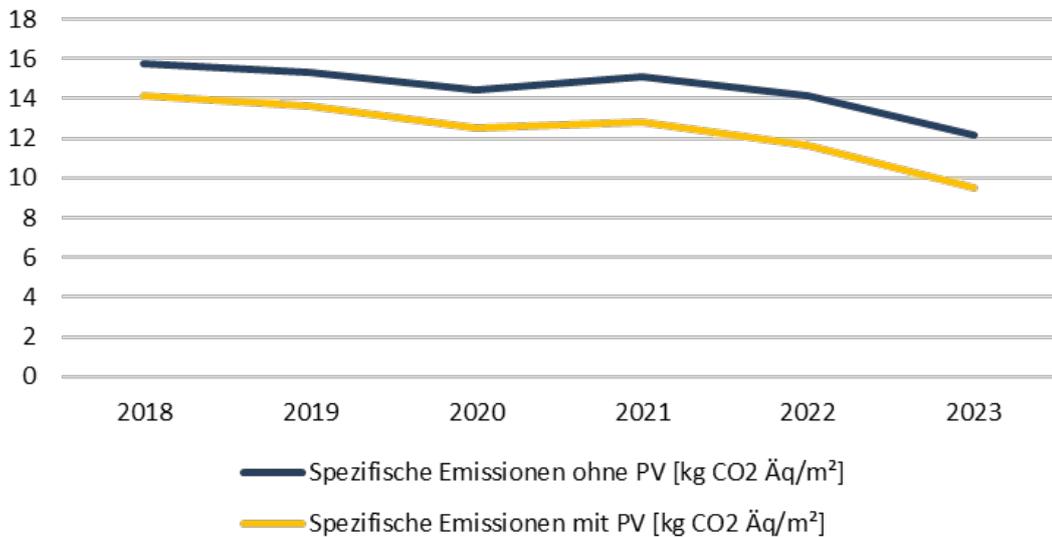
### Stromverbrauch:

Der spezifische Stromverbrauch ist seit 2018 um 9,4 % gestiegen. Der Hauptanstieg erfolgte in den Jahren 2020 bis 2022. Ursächlich dafür ist das geänderte Nutzerverhalten während den Corona-Jahre. Der erhöhte Strombedarf ist sowohl auf die zunehmende Elektrifizierung der Gebäudetechnik (Wärmepumpen, Lüftungsanlagen, Warmwasserbereitung, Klimatisierung Technikräume) als auch auf geänderte Nutzungsanforderungen wie die Ausdehnung der Nutzungs- und Belegungszeiten von Gebäuden mit dem Ausbau von Küchen zur Essensversorgung, die zunehmende Digitalisierung und der Ausbau der Elektromobilität zurückzuführen.

### spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen:

Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der städtischen Gebäude sind deutlich gesunken. Der im Jahr 2018 noch bei 14,1 kg CO<sub>2</sub>-Äq/m<sup>2</sup> liegende Wert ist inzwischen auf 9,5 kg CO<sub>2</sub>-Äq/m<sup>2</sup> gesunken was einen Rückgang von rund 32 % entspricht.

## Spezifische Emissionen



### 2.2. Maßnahmen

Die getroffenen Maßnahmen bestehen aus verschiedenen Bausteinen und sind in Anlage 1 nochmals separat aufgeführt:

- betriebliche Maßnahmen – Anlagenoptimierungen

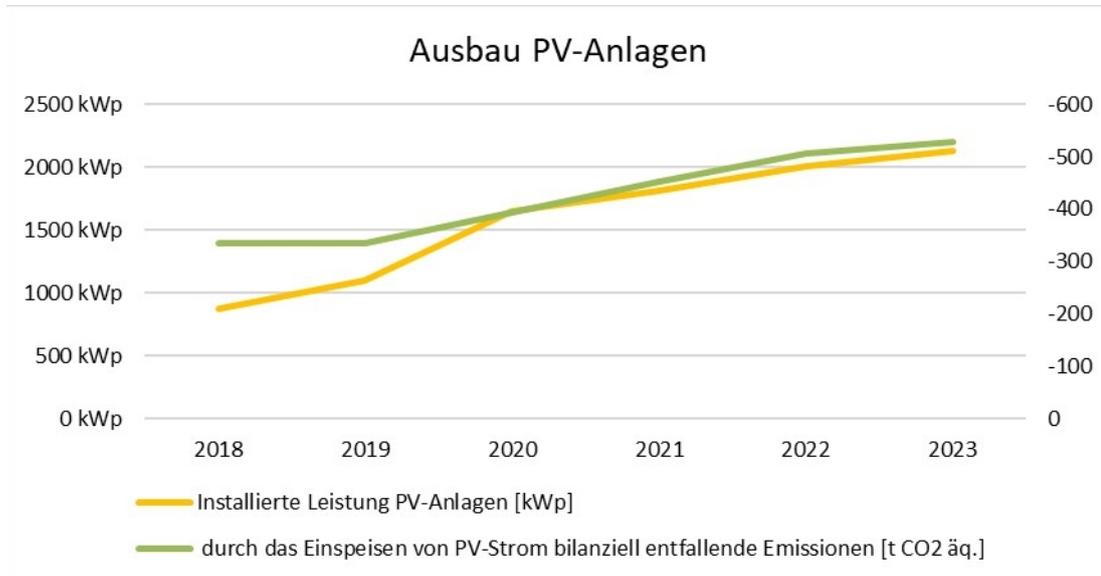
Neben den Erfolgen aus Bautätigkeit und energetischen Sanierungen haben insbesondere betriebliche Maßnahmen zu den Reduzierungen beigetragen. In einem speziell dafür aufgesetzten Verfahren wurden alle Bestandswärme- und Lüftungsanlagen überprüft und neu energieoptimiert eingestellt. Damit einhergehend wurden eine Betriebsoptimierung und die systematische Mängelerfassung an den Anlagen etabliert. In der deutlichen Reduktion des Wärmeverbrauchs in 2023 sind die Auswirkungen aufgrund der Mängelbehebung noch nicht abgebildet. Diese sind sehr umfangreich und werden sich, je nach Tempo der Bearbeitung, in den Folgejahren deutlich auswirken.

- betriebliche Maßnahmen – Reduzierung des Stromverbrauchs

Trotz des leicht gestiegenen Gesamtstromverbrauchs aus den vorgenannten Gründen werden dauerhaft Maßnahmen zur Optimierung des Strombedarfs umgesetzt, wie beispielsweise die Umrüstungen der Beleuchtungstechnik, sowie Optimierungen und Modernisierungen in der Anlagentechnik.

- bauliche Maßnahmen – Ausbau der Eigenstromversorgung und Photovoltaikanlagen

Der Ausbau von PV-Anlagen schreitet voran und hat mittlerweile eine Leistung von 2,2 MWp erreicht (Wachstum von 162 %). Die Ausbaugeschwindigkeit hat sich im vergangenen Jahr etwas verlangsamt, da mittlerweile viele einfach auszurüstende Dächer belegt sind.



Für weitere PV-Anlagen müssen die noch nicht belegten Dächer erst erneuert bzw. saniert werden oder die Anlagenplanung ist aufgrund der Dachgeometrie oder stärkerer Verschattung aufwändiger und zeitintensiver. Das Ausbauziel für die städtischen Dächer von 3 MWp im Jahr 2030 ist jedoch realistisch erreichbar, wenn weitere große, sanierungsbedürftige Dächer wie beispielsweise das der Hermann-Hepper Sporthalle oder der Sport- und Mehrzweckhalle Hirschau saniert und anschließend mit PV belegt werden können.

- bauliche Maßnahmen – energieoptimierter Neubau oder Generalsanierung

Die Neubauten und Generalsanierungen der vergangenen Jahre, sowie zukünftig zu planende Gebäude und Generalsanierungen werden nach den Vorgaben der Energieleitlinie baulich umgesetzt. Besonderer Bedeutung kommen hohen Standards bei der Gebäudehülle und der Wärmeerzeugung, sowie ein zunehmend ressourcenschonender Materialeinsatz und eine hohe Sorgfalt in Bezug auf die Langlebigkeit und den Nutzungszyklus von Gebäuden zugute. Zudem werden Neubauten dort, wo möglich, mittlerweile fast ausschließlich in Holzbauweise errichtet und bei Bestandsgebäuden die Bausubstanz in größtmöglichem Umfang erhalten. Beispielhaft anzuführen sind die Generalsanierungen des Uhland- und Keplergymnasiums, die Neubauten der Kindergärten Sophie-Haug, Aischbach, Lindenbrunnen, der derzeit im Bau befindliche Martinskindergarten, die Radstation am Europaplatz, das Bildungshaus Winkelwiese, u.v.m.

- bauliche Maßnahmen – energieoptimierte Gebäudeunterhaltung

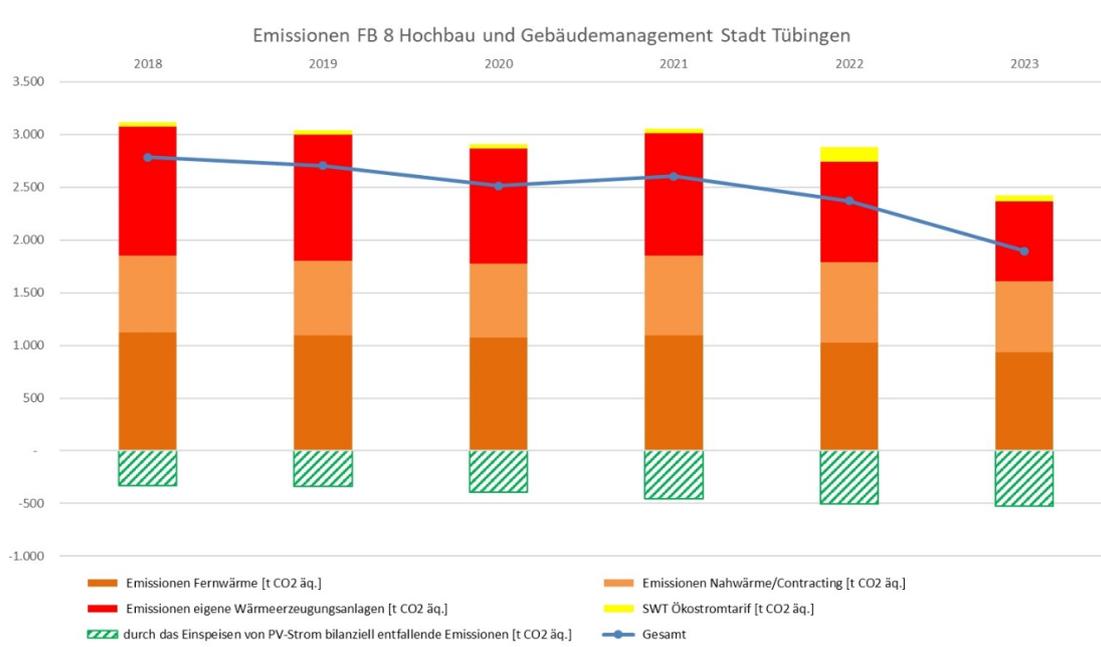
Die Umsetzung des Konzepts 2030 in der Gebäudeunterhaltung wirkt sich bei allen Umbau- und Sanierungsmaßnahmen aus. Im laufenden Betrieb werden „Sowieso-Maßnahmen“ immer auch in Hinblick auf deren energetische Auswirkungen geplant und optimiert umgesetzt. Daneben finden sich auch größere Sanierungsmaßnahmen im

laufenden Betrieb. Wirksam ist auch die Summe vieler Kleinmaßnahmen wie Fenstererneuerungen, Dachsanierungen, Erneuerung von Technik und Beleuchtung, Dämmung von Außenbauteilen. Im Bereich der Heizungstechnik sind mittlerweile bis auf zwei Ausnahmen alle Ölheizungen erneuert worden und der Großteil der Anlagen arbeitet inzwischen mit Brennwerttechnik. Weitere Effizienzmaßnahmen hin zu klimaneutralen Heizsystemen, sowie eine bessere Regelungstechnik werden jedoch deutlich aufwändiger. Zukünftig werden Anlagen zentral steuerbar sein, um technische Störungen frühzeitig zu verhindern, da sich diese immer stärker anteilig auf die Gesamtemissionen auswirken. Derzeit befinden sich viele Maßnahmen in Umsetzung, hier ist mit erheblichen Verbesserungen und positiven Auswirkungen in den Folgejahren zu rechnen.

### 2.3. Fazit

Der seit 2020 konzeptionell angestoßene Prozess hin zum klimaneutralen Gebäudebestand ist trotz der Ausnahmejahre 2020-2022 bis jetzt erfolgreich verlaufen. Der gezielt aufgesetzte Prozess, flächendeckend die technischen Anlagen bei allen städtischen Gebäuden zu optimieren, sowie daraus abgeleitet der Umbau und die Außerbetriebnahme von Altanlagen und der Einsatz moderner energieeffizienter Wärmerversorgungsanlagen (insbesondere in Abstimmung und Kombination zwischen Lüftungs- und Wärmeerzeugungsanlagen) wirken sich deutlich aus. Auch gezielte bauliche Maßnahmen zur Reduzierung von Wärmeverlusten haben dabei große Effekte.

Die Anstrengungen, die Zielsetzungen der Klimaneutralität in die laufenden Prozesse zu integrieren, haben sich bewährt. Innerhalb weniger Jahre lassen sich daher bereits deutliche Ergebnisse ablesen. Viele bereits angestoßene und derzeit laufende Maßnahmen werden sich sicher zukünftig auswirken. Noch immer gibt es eine Vielzahl zu sanierender Gebäude, die unter Berücksichtigung der beschriebenen Vorgehensweise zu weiteren substantiellen Emissionsreduzierungen führen werden.



### **3. Vorschlag der Verwaltung**

Die Verwaltung beabsichtigt, den eingeschlagenen Weg mit dem Ziel der Klimaneutralität fortzusetzen, da sich die bisherigen Maßnahmen bewährt haben und die betrieblichen Emissionen der kommunalen Liegenschaften nachweislich stark reduziert werden konnten. Vieles konnte mit überschaubarem Ressourceneinsatz, aber großer Wirkung auf die Emissionen umgesetzt werden. Zukünftige Reduktionen werden jedoch mit größerem Aufwand als bisher verbunden sein.

Zur weiteren Reduzierung plant die Verwaltung weitere Potenziale zu erschließen. Dazu gehören insbesondere Maßnahmen an Sporthallen, die bisher kaum energetisch saniert wurden. Der hohe Dachanteil sowie die oft veraltete Heizungs- und Lüftungstechnik bieten große Potenziale, die Emissionen deutlich zu senken.

### **4. Lösungsvarianten**

keine