

Konzept „klimaneutrale“ Gemeindeverwaltung Berg 2040

Impressum

Erstellt durch:

Gemeinde Berg
Florian S. Roth
Kordinator für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung -
Bergstraße 35
88276 Berg

Mobil: 0157 80661690
klima@b-gemeinden.de

Gefördert mit:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Mitteln des Landes Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Klimaschutz-Plus –
Struktur-, Qualifizierungs- und
Informationsprogramm

Vorwort der Bürgermeisterin

Baden-Württemberg hat sich mit ihrer im Jahr 2021 eingegangenen Verpflichtung zur klimaneutralen Landesverwaltung das ehrgeizige Ziel gesetzt, zur Vorzeigeregion beim Klimaschutz zu werden. Dies ist beileibe kein einfaches Unterfangen. Aber auch wir als Kommunalverwaltung in Berg nehmen diese Herausforderung an, wenngleich wir wissen, dass das Ziel, bis 2040 zur klimaneutralen Verwaltung zu werden, sehr ambitioniert ist.

Ungeachtet der vielfältigen Herausforderungen stehe ich hundertprozentig hinter dieser Aufgabe, muss und soll die Verwaltung doch für die BürgerInnen, die ortsansässigen Unternehmen und unsere Berger Organisationen mit gutem Beispiel vorangehen.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass wir in den vergangenen Jahren - ganz ohne staatliche Vorgaben- bereits wichtige Maßnahmen in Sachen Nachhaltigkeit umgesetzt haben: Wir haben begonnen, unsere Straßenbeleuchtung auf LEDs umzurüsten, unsere rathauseigenen Photovoltaikanlage ist mit einem Speicher ausgestattet worden und unser jüngst erst bezogenes neues Kinderhaus „Staudenwiese“ ist nach EH40-Standard gebaut. Dort wird Erdwärme genutzt und in Kürze geht auch die dortige PV-Anlage in Betrieb. Außerdem haben wir die Zeichen der Zeit erkannt und mit Florian Sascha Roth seit nunmehr drei Jahren einen Klimakoordinator, der uns nun mitnimmt, auf den Weg zur klimaneutralen Verwaltung und der das Energiemanagement überwachen wird. An dieser Stelle: Herzlichen Dank, Herr Roth.

Begleitet durch unseren Klimakoordinator werden wir auf der Sporthalle eine neue PV-Anlage errichten, für das Schulareal ist eine neue Heizzentrale angedacht.

Aber wie immer, wenn große Veränderungen angestrebt werden, geht es nicht ohne die Mithilfe aller: Wir müssen zielgerichtet vorgehen, brauchen gut strukturierte Prozesse und vor allem Mitarbeitende, die sich identifizieren mit unserem Ziel und es motiviert angehen.

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Lassen Sie uns diese angehen.



Ihre Manuela Hugger, Bürgermeisterin

Vorwort des Verfassers

Das Wetter in Deutschland wird stetig unberechenbarer. Von extremen Starkregenfällen mit verheerenden Hochwassern, über heftigere und häufiger auftretende Stürme, Hagel, bis hin zu extremer Hitze und Dürre. Wetterereignisse wie in den zurückliegenden Jahren gab es in der Vergangenheit zwar immer wieder, aber eben bei weitem nicht mit dieser Häufigkeit und in dieser oftmals extremen Ausprägung. Deshalb ist der letztlich aus einer längerfristigen Veränderung des Auftretens und der Häufigkeit von Wetterereignissen resultierende Klimawandel mit all seinen zumeist negativen Begleiteffekten eine, wenn nicht gar die größte Herausforderung für die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten und Jahrhunderten.

Der Klimawandel betrifft letztlich alle Lebewesen auf unserem blauen Planeten, auch den Menschen, als dessen Hauptverursacher. Da die Erderwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit bereits sehr weit fortgeschritten ist, hilft nur ein rasches und entschlossenes Handeln gegen ein weiteres Fortschreiten des Klimawandels mit dann komplett unvorhersehbaren Folgen.

Die Verwaltung der Gemeinde Berg möchte im Klimaschutz mit gutem Beispiel vorangehen, weshalb das vorliegende Konzept aufzeigt, was die Verwaltung bereits diesbezüglich getan hat und vor allem, was zukünftig getan werden könnte, um die Energieverbräuche dauerhaft zu reduzieren sowie Strom und Wärme möglichst aus regenerativen Quellen selbst zu erzeugen und bereitzustellen.

Damit Berg auch für zukünftige Generationen eine weiterhin lebenswerte Gemeinde bleiben kann, werden heute die entscheidenden Weichen gestellt. Noch ist es für ein entschiedenes und konsequentes Handeln nicht zu spät. Das Konzept soll dabei konkrete Ideen und Anregungen für einen erfolgreichen kommunalen Klimaschutz liefern, wenn auch für detailliertere Angaben teils künftig noch tiefgreifende Untersuchungen notwendig sind.

Entscheidend ist aber weniger die Theorie, sondern viel mehr die Praxis, also was daraus tatsächlich verwirklicht werden kann. Daher ist es eines der vorrangigen Ziele der Verwaltung in den kommenden Jahren und Jahrzehnten, zahlreiche dieser möglichen Maßnahmen praktisch umzusetzen, wohlwissend, dass aufgrund beschränkter finanzieller und personeller Ressourcen und vieler anderer wichtiger Aufgaben einer Gemeindeverwaltung, nie alles umgesetzt werden kann.

Ein sparsamer und verantwortungsvoller Umgang mit Energie ist der Kern erfolgreichen Klimaschutzes. Denn Energie ist kostbar. Daher ist es besonders wichtig, jede und jeden aus der Verwaltung bei diesem Thema mitzunehmen, denn nur wenn wir alle unseren Beitrag leisten, können dauerhaft große Energiemengen eingespart werden.

Mein besonderer Dank gilt daher all meinen Kolleginnen und Kollegen aus dem Rathaus, der Grundschule, den Kinderhäusern, dem Bauhof und auch der Freiwilligen Feuerwehr Berg, die alle mit ihrem täglichen Beitrag zum Energie einsparen mithelfen, dass wir Schritt für Schritt, Tag für Tag, der „klimaneutralen“ Verwaltung ein kleines Stückchen näherkommen.

Ich könnte jetzt große Teile der Verwaltung einzeln aufzählen, da mich nahezu jede und jeder in irgendeiner Weise bei meiner Arbeit, und speziell bei der Erstellung des vorliegenden Konzeptes, unterstützt hat. Aber ich würde doch immer jemanden vergessen. Daher danke ich Ihnen bzw. euch allen herzlich für die tolle Unterstützung, ohne die das vorliegende Konzept schlichtweg nicht möglich gewesen wäre.

Besonders bedanken möchte ich mich bei der Bürgermeisterin der Gemeinde Berg, Manuela Hugger, für die wichtige „Rückendeckung“ und Unterstützung meiner Stelle sowie die Rückmeldung im Vorfeld der Vorstellung der Kernelemente des Konzeptes im Gremium letzten Herbst. Außerdem danke ich meiner Kollegin Barbara Sohler sehr, die freundlicherweise den vorliegenden Text hinsichtlich Rechtschreibung und Kommasetzung korrigiert hat.

Der Weg zu einer „klimaneutralen“ Verwaltung ist ambitioniert und weit. Gemeinsam können wir aber alle dazu beitragen, dass dieser Weg trotzdem erfolgreich beschritten wird. Hier ist wirklich der Weg das Ziel, denn jede umgesetzte Maßnahme ist ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.

In diesem Sinne, bleiben wir alle Energie sparsam!

Ihr

Florian S. Roth

Florian S. Roth

Koordinator für eine klimaneutrale Kommunalverwaltung

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
1 Einführung.....	1
1.1 Rahmenbedingungen	1
1.1.1 Definition „Klimaneutralität“	1
1.1.2 Bundesebene.....	2
1.1.3 Landesebene	2
1.1.4 Zielvorgaben der „klimaneutralen“ Verwaltung in BW	3
1.2 Aufbau des Texts.....	4
2 Kurzzusammenfassung des Inhalts.....	5
3 Ist-Zustand der fünf relevanten Handlungsfelder	8
4 Vorgaben zur Bilanzierung und Energiebilanz 2021	10
4.1.1 Bezugsjahr.....	10
4.1.2 Systematik der Bilanzierung von Treibhausgasen	11
4.2 Kernbilanz	15
4.2.1 Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften.....	15
4.2.2 Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung	18
4.2.3 Energieverbrauch der Wasserversorgung und Wasserentsorgung...	19
4.2.4 Energieverbrauch des kommunalen Fuhrparks	22
4.2.5 Dienstreisen	22
4.2.6 Sonstige Bereiche	23
4.3 Photovoltaik.....	24
4.4 Nebenbilanzen.....	25
5 Treibhausgasbilanz	27
5.1 Kernbilanz	27
5.2 Nebenbilanzen.....	30
6 Treibhausgasminderungspfad	32
7 Handlungsempfehlungen.....	35

7.1	Allgemeine Einführung.....	35
7.2	Übersicht über die wichtigsten Maßnahmen	36
7.3	Maßnahmensteckbriefe der einzelnen Maßnahmen	38
7.4	Denkbare Maßnahmen in den Jahren 2024 und 2025	72
8	Finanzierung der denkbaren Maßnahmen.....	73
9	Fortschreibung des Konzepts und Veröffentlichung.....	75
10	Fazit.....	76
	Literaturverzeichnis.....	78
	Abkürzungsverzeichnis	80
	Anlagen	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bestandteile der Kernbilanz einer klimaneutralen Verwaltung	13
Abbildung 2: Anteil Stromverbrauch einzelner Gebäude am Gesamtstromverbrauch aller Liegenschaften in Prozent	16
Abbildung 3: Anteil Stromverbräuche nach Verbrauchsbereichen am Gesamtstrom 2021 in Prozent	27
Abbildung 4: Anteil einzelner Sektoren an Gesamtemissionen in Prozent	29
Abbildung 5: Treibhausgasminderungspfad Gemeindeverwaltung Berg	32
Abbildung 6: Entwicklung des Emissionsfaktors vom bundesweiten Strom-Mix von 1990 bis 2022	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stromverbrauch Liegenschaften Gemeinde Berg 2021	15
Tabelle 2: Wärmeverbrauch Liegenschaften Gemeinde Berg 2021	17
Tabelle 3: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2021	18, 19
Tabelle 4: Stromverbrauch Trinkwasseraufbereitung Gemeinde Berg 2021	19
Tabelle 5: Stromverbrauch Abwasser Gemeinde Berg 2021	20, 21
Tabelle 6: Energieverbrauch kommunaler Fuhrpark 2021	22
Tabelle 7: Stromverbräuche weiterer Gebäude in kWh 2021	26
Tabelle 8: Wärmeverbräuche weiterer Gebäude in kWh 2021	26
Tabelle 9: Treibhausgasbilanz 2021	29
Tabelle 10: Treibhausgasbilanz 2021 mit Einbeziehung der Nutzung von Strom aus Eigenerzeugung	30

1 Einführung

Klimaschutz ist eine der zentralen Herausforderungen und Kernaufgaben der heutigen Zeit, weshalb dieses Thema auch Gegenstand der Gesetzgebung ist. Im folgenden Kapitel wird daher kurz der gesetzliche Rahmen der Klimaschutzziele dargestellt, da diese in den verschiedenen politischen Ebenen gesetzlich festgeschrieben sind.

1.1 Rahmenbedingungen

Das Ziel der „Klimaneutralität“ ist in Deutschland gesetzlich verankert. Allerdings unterscheidet sich das anzustrebende Zieljahr zwischen Bund und Land, da das Land Baden-Württemberg hier ein nochmals deutlich ambitionierteres Zieljahr anstrebt. Bevor die unterschiedlichen Ziele jedoch genauer dargestellt werden können, ist zu erläutern, wie der Begriff der Klimaneutralität wissenschaftlich beschrieben wird.

1.1.1 Definition „Klimaneutralität“

Laut Umweltbundesamt (2021) S. 1 - 9, wird Klimaneutralität als ein Zustand definiert, bei dem sämtliche Aktivitäten des Menschen im Ergebnis keinerlei Nettoeffekte auf das Klimasystem der Erde haben. Die Netto-Treibhausgasneutralität ist hingegen vielmehr ein bilanzieller Begriff und bedeutet nur eine Netto-Null der Treibhausgasemissionen, also ein ausgeglichenes Verhältnis aus den vom Menschen verursachten Treibhausgasen sowie den durch natürliche Senken der Atmosphäre entzogenen Treibhausgasen. Deshalb erfordert das Ziel der Klimaneutralität ein nochmals deutlich ambitionierteres Handeln, da hier neben den Treibhausgasemissionen auch alle anderen Effekte des menschlichen Handelns auf das Klima berücksichtigt werden müssen, beispielsweise über Flächenversiegelungen durch Straßen und Siedlungen.

Nach der Definition des Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, kurz ifeu-Institut (2023a) S. 5, welche für alle Kommunen in Baden-Württemberg gilt, ist eine Kommunalverwaltung dann klimaneutral, wenn die durch menschliche Aktivitäten verursachten Treibhausgasemissionen und die durch Senken der Atmosphäre entzogenen Treibhausgase bilanziell bei null liegen. Dies bedeutet letztlich, dass die Tätigkeiten einer Kommunalverwaltung das Klima nicht beeinflussen dürfen. Somit ist mit der „Klimaneutralität“ von Verwaltungen in Baden-Württemberg nichts anderes gemeint, wie eine Netto-Treibhausgasneutralität.

Um die Begriffe entsprechend der gängigen Definition korrekt zu verwenden, wird der Begriff der „Klimaneutralität“ in Bezug auf die Verwaltung stets in Anführungszeichen gesetzt, da hiermit immer eine Netto-Treibhausgasneutralität gemeint ist. Eine Klimaneutralität im

eigentlichen Sinne, ist aufgrund zahlreicher externer Einflussfaktoren ohne Einflussmöglichkeit seitens der Verwaltung, schlichtweg unerreichbar.

1.1.2 Bundesebene

Aufgrund eines Urteils des Bundesverfassungsgerichts war die Bundesregierung verpflichtet, ambitioniertere Klimaschutzziele anzustreben. Daher wurde am 24. Juni 2021 vom Bundestag eine Änderung des seit Ende 2019 geltenden Bundes-Klimaschutzgesetzes beschlossen. Mit dem angepassten Gesetz wurde das Zieljahr einer „Klimaneutralität“ des Bundes, entsprechend einer Netto-Treibhausgasneutralität, vom ursprünglichen Jahr 2050 auf das Jahr 2045 vorgezogen. Außerdem ist nun bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 1990 eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 65 Prozent (ehemals 55 Prozent) anzustreben. Bis zum Jahr 2040 sollen die Emissionen in Deutschland um mindestens 88 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden (Bundesministerium der Justiz et al. 2021, S. 1 – 10).

Neben dem Erreichen nationaler Klimaschutzziele, soll das Bundes-Klimaschutzgesetz auch eine Einhaltung der Zielvorgaben seitens der Europäischen Union sicherstellen. Basis aller nationalen und internationalen Klimaschutzziele ist dabei stets die Pariser Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter begrenzt werden soll. Angestrebt wird dabei sogar das 1,5 Grad Celsius – Ziel, um damit die Auswirkungen des globalen Klimawandels so gering wie nur möglich zu halten (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz 2021).

1.1.3 Landesebene

Neben der Bundesgesetzgebung zum Klimaschutz, gibt es auch auf Landesebene entsprechende gesetzliche Regelungen. Den gesetzlichen Rahmen für die Klimaschutzpolitik des Landes setzt daher das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Das Klimaschutzgesetz ist erstmalig am 31. Juli 2013 in Kraft getreten und wurde seitdem mehrmalig novelliert. Seit der letzten Novellierung im Februar 2023 ist neben dem Klimaschutz, auch die Klimawandelanpassung an bereits heute unabwendbare Folgen des Klimawandels Teil des Gesetzes, weshalb dieses seither als Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg bezeichnet wird. (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg 2023).

Das Landesklimaschutzgesetz enthält konkrete Vorgaben, in welchem Maße der Ausstoß von Treibhausgasen reduziert werden sollte. So strebt das Land Baden-Württemberg über eine schrittweise Minderung an, bereits fünf Jahre vor dem Bund, also bis zum Jahr 2040, netto-treibhausgasneutral („klimaneutral“) zu sein. Als Zwischenziel ist vorgegeben, die Summe der

Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2030 um mindestens 65 Prozent gegenüber den Gesamtemissionen von 1990 zu verringern. Um das Ziel des Landes bestmöglich zu unterstützen, sollen die Kommunen ebenfalls bis zum Jahr 2040 eine Netto-Treibhausgasneutralität in den Verwaltungen erreichen. Neben konkreten Zielvorgaben enthält das Gesetz überdies hinaus flankierend auch verpflichtende Maßnahmen, wie die Pflicht, auf Neubauten und bei grundlegenden Dachsanierungen neue Photovoltaikanlagen installieren zu müssen sowie die Pflicht zur Erfassung der Energieverbräuche durch die Kommunen (Landtag von Baden-Württemberg 2023, S. 1 – 23).

1.1.4 Zielvorgaben der „klimaneutralen“ Verwaltung in Baden-Württemberg

Um das Ziel einer „klimaneutralen“ Verwaltung bis zum vorgegebenen Zieljahr 2040 zu erreichen, bedarf es nach den Vorgaben des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2023a) S. 14f, der Einhaltung eines fixen Minderungspfads der Treibhausgasemissionen mit einer jährlichen Minderung um durchschnittlich 14 Prozent gegenüber dem Vorjahr bis 2040. Da eine rasche Senkung der Emissionen zur Begrenzung der Erderwärmung in den kommenden Jahren besonders wichtig ist, sollen bereits bis 2030 Einsparungen von 80 Prozent erzielt werden. Neben der Reduktion des Treibhausgasausstoßes sind zur Erreichung der „klimaneutralen“ Kommunalverwaltung weitere Zielkennwerte wichtig.

Eines dieser weiteren Ziele ist es, bis 2040 den **Endenergieverbrauch** gegenüber dem gewählten Bezugsjahr zu halbieren, da ohne erhebliche Energieeinsparungen, die Bereitstellung der benötigten Mengen erneuerbarer Energien extrem aufwändig und teuer wird.

Da der Wärmebereich für einen bedeutsamen Anteil der Emissionen einer Verwaltung verantwortlich ist, soll bei der **Sanierung von Liegenschaften** ein **Heizwärmebedarf von unter 50 kWh / (m² a) für Raumwärme und Warmwasser** angestrebt werden.

Bei Photovoltaikanlagen ist ein Mindestzielwert von **1 kW PV-Leistung pro 10 qm überbauter Grundfläche**, bezogen auf alle Liegenschaften, anzustreben. Dabei gelten auch keinerlei Ausnahmen, da ein Ausgleich von zum Beispiel Dachflächen denkmalgeschützter Gebäude über andere Liegenschaften möglich ist. Zum Zielwert zählen alle Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dachflächen, unabhängig von deren Eigentumsverhältnissen, also zum Beispiel auch PV-Anlagen im Besitz von Bürgerenergiegenossenschaften. Mit einer installierten Gesamtleistung aller PV-Anlagen auf kommunalen Dächern von 53,8 kWp ist dieses Ziel in Berg bisher lediglich zu 7,2 Prozent erreicht (siehe Kapitel 4.3).

1.2 Aufbau des Texts

Da sich das überaus ambitionierte Ziel einer Begrenzung der Erderwärmung im globalen Mittel auf maximal zwei Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit nur erreichen lässt, wenn sich möglichst jede und jeder daran beteiligt, möchte die Gemeindeverwaltung in Berg ihren Beitrag dazu leisten und hat die Vision, spätestens bis 2040 „klimaneutral“ zu werden.

Das Konzept zur „klimaneutralen“ Gemeindeverwaltung in Berg soll dabei als Praxishilfe und Leitfaden dienen, wie das primäre Ziel der Verwaltung im Klimaschutzbereich, nämlich die Verringerung der Energieverbräuche und somit eine indirekte Reduktion der damit einhergehenden Treibhausgasemissionen, erreicht werden kann. Das zweite wichtige Ziel der Verwaltung ist es, die weiterhin benötigte Energie in Zukunft zu möglichst großen Teilen aus regenerativen Energiequellen bereitzustellen, weshalb das Konzept hierzu ebenfalls verschiedene Maßnahmen beinhaltet.

Der Text beginnt nach diesem **einleitenden Kapitel** mit einer **Zusammenfassung** der wichtigsten Inhalte des Textes. Anschließend wird kurz der **Ist-Zustand** mit den wichtigsten Maßnahmen der vergangenen Jahre dargestellt. Im darauffolgenden **vierten Kapitel** werden die **Vorgaben** seitens des **Leitfadens zur „klimaneutralen“ Verwaltung** bezüglich der Bilanzierung und die Wahl des zugrundeliegenden Bezugsjahrs erläutert. Im zweiten Teil dieses Kapitels geht es dann um eine **Darstellung aller Energieverbräuche** der Kommunalverwaltung für das gewählte Bezugsjahr 2021. Die Verbräuche werden entsprechend den fünf vom Leitfaden vorgegebenen Handlungsfeldern aufgeteilt.

Im **fünften Kapitel** wird die aus den Energieverbräuchen resultierende **Treibhausbilanz** der Gemeindeverwaltung für 2021 beschrieben. In **Kapitel sechs** wird, ausgehend von der kommunalen Treibhausbilanz des Basisjahres, ein **Treibhausgasminderungspfad** dargestellt, mit dem bis zum anzustrebenden Zieljahr 2040 eine „Klimaneutralität“ erreicht werden könnte.

Nachdem die ersten sechs Kapitel vor allem die Ist-Situation und ein mögliches Zielszenario beschreiben, ist **Kapitel sieben** das wichtigste des gesamten Konzepts, denn letztlich soll ja aus der Theorie auch Praxis werden. Im siebten Kapitel geht es um daher um ganz **konkrete Maßnahmenvorschläge**. Nach einer allgemeinen Einführung zum Kapitel, werden besonders wichtige Maßnahmen beschrieben, mit denen große Mengen Energie und Treibhausgase eingespart werden könnten. Anschließend wird der Aufbau des Maßnahmenkatalogs erläutert, in dem in Form von Steckbriefen zahlreiche mögliche Maßnahmen zur Energieeinsparung und Verwendung regenerativer Energien beschrieben werden. Geordnet nach Handlungsfeldern, werden darin nicht nur die wichtigsten Maßnahmen nochmals aufgegriffen, sondern auch viele weitere, ebenfalls wichtige Maßnahmen. Da möglichst zeitnah mit der Umsetzung von Maßnahmen begonnen werden sollte und sich zudem einige wichtige Maßnahmen auch

bereits in der Umsetzung befinden, wird in einem weiteren Teilkapitel außerdem kurz dargestellt, welche möglichen Maßnahmen in den Jahren 2024 und 2025 umgesetzt werden könnten bzw. teils auch bereits sicher umgesetzt werden.

Kapitel acht behandelt das Thema **Finanzierung**, da eine Umsetzung von Maßnahmen stets nur dann möglich ist, wenn auch deren Finanzierbarkeit sichergestellt werden kann. Um weiteren Akteuren, wie Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Organisationen vor Ort, aufzuzeigen, was die Verwaltung bereits an Maßnahmen umgesetzt hat und möglicherweise noch umsetzen möchte, soll das Konzept jährlich bzw. maximal alle zwei Jahre aktualisiert, fortgeschrieben und auf der Internetseite der Gemeinde veröffentlicht werden. Auch hinsichtlich der tatsächlichen Auswirkung von Maßnahmen, sowie bezüglich einer Präzisierung von Angaben zu möglichen Kosten und Effekten bestimmter Einzelmaßnahmen, ist eine solche Fortschreibung wichtig. Im **neunten Kapitel** geht es daher um eine mögliche **Fortschreibung und Veröffentlichung** des Konzepts, also eine Art Ausblick in die Zukunft, welcher letztendlich in einem finalen **Fazit**, im **zehnten Kapitel** mündet.

2 Kurzzusammenfassung des Inhalts

Im folgenden Kapitel geht es um eine Zusammenfassung der wichtigsten Inhalte des vorliegenden Konzepts. Als wichtige Orientierung und Vorlage dient dabei der „Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“, der neben konkreten Vorgaben zur Bilanzierung, auch vorgibt, welche Bereiche einer Verwaltung miteinzubeziehen sind, da die Verwaltung selbst nicht auf alle Bereiche einen direkten Einfluss ausüben kann. Die Einteilung erfolgt dabei in fünf Kernbereiche. Dazu zählen kommunale Liegenschaften (ohne soziale Wohnbauten), die Straßenbeleuchtung sowie der Bereich der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung. Weitere Kernbereiche sind der kommunale Fuhrpark und der Bereich der Dienstreisen.

Bisher sind auf den Dächern des Rathauses sowie der Schule (privat) zwei Photovoltaikanlagen mit insgesamt 53,8 kWp Leistung installiert. Eine dritte Anlage auf dem Dach des neuen Kinderhauses Staudenwiese in Ettishofen geht demnächst in Betrieb.

Im Basisjahr 2021 hatten die für die Kernbilanz relevanten Gebäude, zu denen soziale Wohnbauten laut Vorgaben des Leitfadens nicht zählen, zusammen einen Jahresstromverbrauch von 141.230 kWh. Darüber hinaus wurden in diesen Gebäuden zum Heizen umgerechnet knapp 600.000 kWh Heizöl, 216.000 kWh Erdgas sowie beim Bauhof schätzungsweise 63.000 kWh Trockenholz benötigt. Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung lag im Jahr 2021 bei insgesamt 125.377 kWh. Im Bereich der Trinkwasserversorgung wurden für den Betrieb der beiden Hochbehälter in der Gemarkung Berg sowie die Druckerhöhungsanlage circa 14.500 kWh Strom benötigt. Deutlich mehr Strom wird allerdings für den Abwassertransport und die Abwasseraufbereitung benötigt. Neben den

kommunalen Pumpwerken und Regenüberlaufbecken, zählt hierzu auch der Berger Gemeindeanteil am Stromverbrauch der beiden Verbandskläranlagen des Abwasserzweckverband (kurz AZV) Mittleres Schussental in Berg und des AZV Mariatal in Ravensburg-Langwiese. Der Gesamtstromverbrauch im Bereich Abwasser liegt bei über 224.000 kWh im Jahr 2021. Für den Betrieb der Fahrzeugflotte des kommunalen Fuhrparks wurden 11.461 Liter Diesel und 286 Liter Benzin benötigt. Zudem wurden darüber hinaus im Rahmen von Dienstreisen noch 7.535 Kilometer mit Privat-PKWs gefahren.

Der aus dieser benötigten Energie resultierende Ausstoß von Treibhausgasen, wie Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas und weiteren Gasen mit signifikanter Treibhauswirkung, ist nach den internationalen Standards des Greenhouse Gas Protocol zu bilanzieren. Daraus ergibt sich für die Gemeindeverwaltung in Berg 2021 eine Gesamtemission von 538,97 Tonnen Treibhausgas. Um die Zielvorgabe des Landes Baden-Württemberg einer „Klimaneutralität“ bis 2040 zu erreichen, bedarf es einer Reduzierung der Emissionen um 80 Prozent bis 2030 gegenüber 2020. Ausgehend vom Basisjahr 2021, sollten die Emissionen der Verwaltung daher jährlich um 16 Prozent gegenüber dem Vorjahr zurückgehen, um dieses äußerst ambitionierte Ziel zu erreichen.

Für einen erfolgreichen Klimaschutz ist letztlich aber nicht entscheidend, wie hoch die Energieverbräuche der Vergangenheit waren, sondern viel mehr, mit welchen Mitteln der Energieverbrauch der Verwaltung zukünftig erheblich verringert werden kann. Darüber hinaus gilt es, die auch weiterhin benötigte Energie zu möglichst großen Teilen aus regenerativen Quellen, wie Sonnenenergie, Erdwärme, Wärme aus der Umgebungsluft, Wärme aus Grundwasser, Holz sowie vorhandener Abwärme bereitzustellen.

Elementarer Kern dieses Konzepts ist ein umfassender Maßnahmenkatalog, der darstellt, mit welchen denkbaren Maßnahmen innerhalb der fünf Kernbereiche Energie eingespart und Treibhausgase vermieden werden können.

Die wichtigste Maßnahme zur Verringerung des Energiebedarfs im Wärme- und Strombereich, ist die energetische Sanierung bzw., falls erforderlich, der Neubau von Gebäuden. Während sich durch eine Verbesserung der Wärmedämmung der Wärmeenergiebedarf erheblich verringern lässt, wird über den Einbau von LED-Beleuchtung und neue effizientere Technik der Strombedarf von Gebäuden deutlich verringert. Da in der Gemeinde Berg bisher erst etwas über 15 Prozent der Straßenbeleuchtung auf LED umgerüstet ist, lässt sich hier über eine Umrüstung weiterer Leuchten auf LED-Technik noch viel Strom einsparen. Über neue Pumpen und Beleuchtung sowie eine fortlaufende Optimierung von Betriebsabläufen, kann der Energieverbrauch der Verbandskläranlagen ebenfalls merklich verringert werden. Da die Gemeinde Berg hier allerdings Teil zweier Zweckverbände ist, können solche Maßnahmen nur gemeinsam mit den weiteren beteiligten Kommunen umgesetzt werden. Neben der Technik,

ist oftmals auch das menschliche Verhalten ein wichtiger Einflussfaktor auf die Entwicklung von Energieverbräuchen. Daher ist eine regelmäßige Sensibilisierung der Nutzerinnen und Nutzer kommunaler Gebäude zu einem sparsamen und verantwortungsvollen Umgang mit Energie, ebenfalls sehr wichtig. Um die weiterhin benötigte Energie zu möglichst großen Teilen aus regenerativen Quellen bereitzustellen, sind die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dachflächen zur Stromerzeugung sowie der Einbau neuer Heizungen bzw. Heizsysteme (allen voran bei der Grundschule) mit größtenteils oder vollständig erneuerbaren Energieträgern, weitere immens wichtige Einzelmaßnahmen.

Auch der Kauf von technischen Geräten mit möglichst hoher Effizienz, eine vollständige Umrüstung der Innenbeleuchtung auf LED und eine Prüfung, ob eine Reduzierung der Beleuchtung möglich ist, können zu einer signifikanten Verringerung des Strombedarfs von Gebäuden beitragen.

Bereits umgesetzt wurde in den vergangenen Jahren die Einführung eines Energiemanagements mit entsprechender Software, welche nun zum Monitoring genutzt wird. Außerdem ist eine teilweise Verstetigung der Maßnahmen der Energieeinsparverordnung des Bundes über eine entsprechende Dienstanweisung Energie abgeschlossen. Zudem wurden die Leuchtzeiten der Straßenbeleuchtung deutlich reduziert, wodurch erhebliche Stromeinsparungen von ungefähr 30.000 kWh erzielt werden konnten.

Im Bereich Trink- und Abwasser sind Einsparungen, vor allem über den Einbau neuer und effizient arbeitender Pumpen erzielbar, sowie über Öffentlichkeitsarbeit zu einem bewussteren Umgang mit der kostbaren Ressource Wasser.

Im Mobilitätsbereich sind Maßnahmen, wie eine schrittweise Umstellung des Fuhrparks auf effizientere und emissionsärmere Fahrzeuge, eine vermehrte Nutzung des ÖPNV bei Dienstreisen, das Bilden von Fahrgemeinschaften sowie bei Kurzstrecken ein Verzicht auf eine Fahrzeugnutzung, denkbar.

Neben diesen möglichen Maßnahmen, gibt es zudem Maßnahmen, die sich derzeit bereits in Umsetzung befinden oder aber in den nächsten ein bis zwei Jahren umgesetzt werden könnten. Neben dem weitgehend abgeschlossenen Neubau des Kinderhauses Staudenwiese in Ettishofen, wird nun nach und nach die Straßenbeleuchtung auf LED umgerüstet. Zudem soll auf dem Dach der Sporthalle eine neue PV-Anlage errichtet werden. Denkbar ist zudem eine weitere PV-Anlage auf dem Dach des Sozialhauses. Daneben stellt die Errichtung einer neuen Heizzentrale für das Schulareal eine immens wichtige Maßnahme in den kommenden Jahren dar. Umsetzbar sind all diese Maßnahmen immer nur dann, wenn ausreichend finanzielle und personelle Ressourcen vorhanden sind. Speziell bei Maßnahmen, die sich gar nicht oder aber erst nach sehr langer Zeit durch die eingesparte Energie amortisieren, ist neben einer Finanzierung mit Eigenmitteln mitunter auch ein Contractingmodell denkbar.

Dieses Konzept dient als Praxishilfe, wie die Berger Verwaltung ihre Energieverbräuche und daraus resultierende Treibhausgasemissionen erheblich verringern könnte. Um die tatsächliche Wirkung der Umsetzung von Einzelmaßnahmen zu überprüfen sowie um Angaben zu möglichen Kosten und erzielbaren Einsparungen präzisieren zu können, ist es angedacht, dieses Konzept mindestens alle zwei Jahre, eventuell sogar jährlich, fortzuschreiben. Zukünftige Fortschreibungen sollen daher auch vermehrt dem Monitoring dienen. Da die Berger Verwaltung als Vorbild im Klimaschutz fungieren möchte, ist vorgesehen, das Konzept in einer eigenen Rubrik auf der Internetseite der Gemeinde zu veröffentlichen.

3 Ist-Zustand der fünf relevanten Handlungsfelder

Im folgenden Kapitel wird grob dargestellt, wo die Berger Gemeindeverwaltung in den fünf relevanten Handlungsfeldern kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Trink- und Abwasser, kommunaler Fuhrpark und Dienstreisen bisher steht. Für eine präzisere Abbildung des Ist-Zustandes sind allerdings teils noch tiefergehende Untersuchungen nötig.

Was sich aber bereits ohne genauere Untersuchung feststellen lässt ist, dass die meisten Gebäude zwischen 20 und 30 Jahre alt sind und damit weder besonders alt, noch besonders neu. Bei den Gebäuden die älter als 30 Jahren sind, wie dies bei der Grundschule und der Sporthalle der Fall ist, gab es in den letzten fünf bis zehn Jahren Sanierungsmaßnahmen, welche allerdings unterschiedlich umfassend waren. Das älteste noch unsanierte Gebäude ist das Rathaus, welches in den Jahren 1993 bis 1994 gebaut wurde.

Das neueste kommunale Gebäude ist das erst in diesem Jahr fertiggestellte neue Kinderhaus Staudenwiese in Ettishofen, bei dem es sich um das erste nach Effizienzhaus 40 – Standard errichtete Gebäude der Gemeinde Berg handelt.

Bei den Heizungen ist es so, dass ein Großteil der Heizungen kommunaler Gebäude mit Heizöl und Erdgas betrieben wird. Alle Gebäude des Schulareals werden derzeit über eine gemeinsame Heizzentrale mit Heizöl beheizt. Auch in der Wohnanlage Maierhofer Halde 4 wird mit Heizöl geheizt. Beim Bauhof ist es so, dass dort sowohl Heizöl als auch Trockenholz zum Heizen verwendet wird. Weitere Gebäude, wie das Rathaus, das Feuerwehrgerätehaus, das Kinderhaus Vorberg und die Wohnanlage Ziegelwiese 33 werden mit Erdgas beheizt, wobei für die soziale Unterkunft in der Ziegelwiese Erdgas mit zehnpromzentigem Biogasanteil bezogen wird.

Die Asylunterkunft Kirchweg 6/1 und das Sozialhaus in der Ravensburger Straße 95 werden mit Heizstrom geheizt. Zudem wird ein Teil des Wärmebedarfs vom Sozialhaus über eine Luft-Wärmepumpe gedeckt, die einen Großteil der Wärme aus der Umgebungsluft generiert und nur zu einem kleineren Teil Strom zur Wärmeerzeugung nutzt. Als erstes kommunales

Gebäude wird beim neuen Kinderhaus Staudenwiese die Wärme vollständig aus einer regenerativen Energiequelle gedeckt, nämlich aus Erdwärme.

Im Bereich der Innenbeleuchtung lässt sich viel Strom über eine Umrüstung auf LED-Technik einsparen. Allerdings gibt es hier noch erhebliches Einsparpotenzial, da in einzelnen Gebäuden wie unter anderem der Turn- und Festhalle und dem Rathaus, bisher nur ein kleiner Teil der Beleuchtung auf LED umgerüstet wurde.

Weiterer Strom im Gebäudebereich lässt sich einsparen, wenn ältere Geräte und Informationstechnik durch neue, deutlich effizientere Gerätschaften ersetzt werden. Um Effizienzkriterien und das Einhalten bestimmter Standards zur Nachhaltigkeit bei der Neuanschaffung von technischen Geräten sicherzustellen, könnte in der Verwaltung eine eigene Beschaffungsrichtlinie erstellt werden, die solche Kriterien verbindlich regelt. Bereits seit Herbst 2022 regelt eine Dienstanweisung Energie die Zuständigkeiten im Energiebereich. Zudem werden darin auch verbindlich Heiztemperaturen und Beleuchtungsstärken konform zu den Vorgaben der Arbeitsstättenrichtlinie geregelt.

Bereits seit etlichen Jahren werden die Zählerstände (Strom, Wärme und Wasser) der kommunalen Gebäude monatlich abgelesen und erfasst. Seit Ende 2022 gibt es nun ein entsprechendes kommunales Energiemanagement, bei dem die Zählerdatenerfassung und Datenaufbereitung über die Software INM Management läuft. Außerdem werden seit Januar 2024 monatlich die Energieverbräuche aller kommunalen Liegenschaften überwacht. Auffälligkeiten werden in einem monatlichen Jour Fixe besprochen und anschließend wird nach deren Ursache gesucht. Im Falle auftretender Störungen können diese somit deutlich rascher behoben werden, als in der Vergangenheit.

Im Strombereich ist es so, dass die Gemeinde Berg für all ihre Liegenschaften und die Straßenbeleuchtung 100 Prozent des Stroms aus Erneuerbaren Energien bezieht. Dieser stammt seit einigen Jahren vollständig aus Wasserkraftwerken in Finnland. Von diesem Strom stammen seit dem letzten Jahr mindestens 30 Prozent aus Neuanlagen, die nicht älter als fünf Jahre sind. Auf den Dächern der kommunalen Gebäude in Berg gibt es derzeit zwei Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 53,8 kWp, von denen allerdings nur die Anlage auf dem Rathausdach in kommunalem Besitz ist. Dazu kommt demnächst noch die PV-Anlage des neuen Kinderhauses Staudenwiese.

Bei der Straßenbeleuchtung sind derzeit von 667 Lichtpunkten, 106 Lichtpunkte auf LED umgerüstet, weshalb hier noch erhebliches Stromeinsparpotenzial besteht. Um den Strombedarf der Beleuchtung möglichst gering zu halten, wird die Straßenbeleuchtung je nach Standort zwischen 22 Uhr (bzw. 23 Uhr am Samstagabend) und 6 Uhr bzw. von 24 Uhr bis 5.30 Uhr, vollständig ausgeschaltet.

Aufgrund der topographischen Situation mit viel natürlichem Gefälle, ist der Pumpaufwand im Trinkwasserbereich auf einem relativ geringen Niveau. So wie im Abwasserbereich ebenso, ist derzeit allerdings teils noch ältere, und im Vergleich zu neuen Pumpen, wenig effiziente Pumptechnik verbaut. Zudem ist die Beleuchtung der Trink- und Abwassereinrichtungen teils relativ alt. Die Lampen werden aufgrund der sehr geringen Nutzungsdauer bisher auch nur im Falle auftretender Defekte ausgetauscht.

Zur Abwasseraufbereitung ist die Gemeinde Berg außerdem an zwei Klärwerke angeschlossen. Beim Klärwerk Langwiese in Ravensburg ist die Gemeinde Berg gemeinsam mit den Kommunen Ravensburg, Weingarten und Baienfurt Teil des Abwasserzweckverbands Mariatal. Das Klärwerk in Berg wird vom Abwasserzweckverband Mittleres Schussental betrieben, einem Zweckverband bestehend aus den Gemeinden Berg, Baidt, Fronreute und Wolpertswende.

Der kommunale Fuhrpark der Gemeinde Berg (Verwaltung, Bauhof und Feuerwehr) besteht derzeit aus 14 Fahrzeugen, wovon 12 Dieselfahrzeuge sind. Dazu kommen ein Benzinfahrzeug sowie ein reines Elektrofahrzeug der Hausmeister. Der überwiegende Teil dieser Fahrzeuge ist zwischen fünf und sieben Jahren alt (siehe Anlage 4), wobei die Freiwillige Feuerwehr Berg und der Bauhof auch einige ältere Fahrzeuge besitzen.

4 Vorgaben zur Bilanzierung und Energiebilanz 2021

Bei der Bilanzierung von Energiedaten und Treibhausgasemissionen, gilt es einige Vorgaben des Leitfadens zur klimaneutralen Kommunalverwaltung Baden-Württemberg sowie allgemeine wissenschaftliche Anforderungen zu erfüllen, die im Folgenden näher beschrieben werden. Zudem wird in diesem Kapitel die Energiebilanz der Berger Gemeindeverwaltung für das gewählte Bezugsjahr 2021 dargestellt.

4.1.1 Bezugsjahr

Als Basis- bzw. Bezugsjahr wird für die Bilanzierung der Energiedaten das Jahr 2021 verwendet. Für das Jahr 2020 liegen aufgrund der Pflicht zur Datenerfassung nach dem neuen Paragraph 18 des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) des Landtags von Baden-Württemberg (2023) S. 8, zwar sämtliche Energiedaten der kommunalen Liegenschaften (Strom und Wärme) sowie des Bereichs Trink- und Abwasser vor, allerdings sind die Daten zur Mobilität mit den Bereichen kommunaler Fuhrpark und Dienstreisen für das Jahr 2020 unvollständig. Außerdem fanden im Jahr 2020 pandemiebedingt keine Veranstaltungen statt, weshalb dieses Jahr kaum mit einem halbwegs „normalen“ Jahr vergleichbar ist.

Auch das Jahr 2021 ist aufgrund der Krisensituation nicht wirklich mit einem „normalen“ Jahr vergleichbar. Es lässt sich keine generelle Aussage treffen, ob es infolge dessen zu insgesamt höheren oder niedrigeren Energieverbräuchen kam. Es gab hier sowohl Effekte, die zu niedrigeren Energieverbräuchen der kommunalen Liegenschaften geführt haben, wie beispielsweise durch die sehr geringe Anzahl an Veranstaltungen, vermehrtes Homeoffice, weniger Auswärtstermine der Verwaltung sowie Ausfälle von Schulunterricht und Kinderbetreuungsangeboten. Demgegenüber stehen speziell bei Kälte, erhöhte Energieverbräuche infolge von häufigem Lüften, vor allem, wenn dabei auf ein Ausschalten der Heizung verzichtet wurde. Auch ein zusätzlicher Betrieb von Lüftungsanlagen oder ein Verzicht auf gemeinsame Fahrten zu Außenterminen, führten zu mehr Energiebedarf. Welcher der beiden Effekte überwiegt, lässt sich aufgrund teils fehlender Daten der Vorjahre nicht pauschal sagen. Das Jahr 2019 als letztes Jahr ohne pandemiebedingte Effekte konnte nicht verwendet werden, da hier die Datenlage teils dürrig ausfällt und auch die Fuhrparkdaten noch nicht erfasst wurden. Für das Jahr 2021 liegen zumindest alle benötigten Daten vor, weshalb dieses Jahr als Bezugsjahr ausgewählt wurde. Ein Vergleich mit Jahren ohne spezielle Krisensituation bleibt aufgrund der genannten Gründe aber trotzdem äußerst schwierig.

4.1.2 Systematik der Bilanzierung von Treibhausgasen

Bevor eine Erfassung der Energiedaten und eine Bilanzierung der aus den Energieverbräuchen resultierenden Treibhausgasemissionen, erfolgen kann, gilt es vorab zu erläutern, welche Bereiche zu erfassen sind, da eine Verwaltung sehr viele verschiedene Bereiche abdeckt. Durch den „Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“ wird einheitlich für alle Kommunen in Baden-Württemberg geregelt, welche Bereiche zwingend zu erfassen sind. Dies ermöglicht dadurch zumindest ansatzweise eine Vergleichbarkeit, wo die einzelnen Kommunen auf ihrem Weg zur Klimaneutralität in der Verwaltung derzeit stehen.

Die grundlegenden Kriterien zur Festlegung der Methodik einer Emissionsbilanzierung wurden aus den Kriterien Relevanz, Vollständigkeit, Kontinuität, Transparenz und Genauigkeit abgeleitet. Diese Kriterien werden vom Institut für Energie- und Umweltforschung (2023a) S. 32, dabei wie folgt definiert:

Beim ersten dieser Kriterien, der **Relevanz**, geht es darum, welche Emissionen und Treibhausgase in einem erheblichen Maße auftreten und durch die Tätigkeit einer Verwaltung aktiv beeinflusst werden können. Emissionen, auf die eine Verwaltung keinerlei Einflussmöglichkeit hat, sind hier daher nicht Gegenstand der Betrachtung.

Im Sinne der **Vollständigkeit** ist es wichtig, dass, sofern möglich, alle relevanten Energieverbräuche und hieraus resultierenden Emissionen erfasst werden. Ausnahmen sind zu begründen und schriftlich festzuhalten. Wenn sich Datenlücken nicht vermeiden lassen, sollten diese über entsprechende Abschätzungen so gut wie möglich geschlossen werden.

Über das Einhalten der **Kontinuität**, also der Verwendung einer identischen Bilanzierungsmethodik über längere Zeiträume hinweg, kann eine hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Jahren gewährleistet werden. Sollte es daher doch einmal zu Änderungen bei der Methodik kommen, ist es äußerst wichtig, die Änderungen entsprechend zu dokumentieren. Da jede Änderung jedoch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse schmälert und auch ein Abbilden zeitlicher Entwicklungen erschwert, sollte die Methodik prinzipiell nicht verändert werden.

Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die **Transparenz**, also ein lückenloses und einfach nachvollziehbares Offenlegen sämtlicher verwendeter Datenquellen. Daneben sind auch die zu Grunde liegenden Berechnungsmethoden, die Qualität und Verlässlichkeit der Daten und auftretende Datenlücken ausführlich zu beschreiben.

Über das Kriterium der **Genauigkeit** soll außerdem sichergestellt werden, dass der reale Wert bestmöglich abgebildet wird und es keine Unter- bzw. Überschätzung der entstehenden Treibhausgasemissionen gibt.

Um ein Einhalten dieser fünf relevanten Kriterien dauerhaft sicherzustellen, ist es wichtig, innerhalb der Verwaltung entsprechende Strukturen zu schaffen, die eine möglichst vollständige und verlässliche Erfassung von Daten ermöglichen.

Abgeleitet aus diesen fünf Kriterien, wird vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2023a) S. 8, festgehalten, welche System- und Bilanzgrenzen bei der Erstellung eines Konzepts zur klimaneutralen Verwaltung zu beachten sind. Durch die Festlegung einer Systemgrenze wird verbindlich geregelt, welche Standorte, Bereiche und organisatorischen Einheiten einer Kommunalverwaltung in die Treibhausgasbilanz miteinzubeziehen sind. Grundsätzlich gilt dabei, dass bei der Bilanzierung zur klimaneutralen Kommunalverwaltung all jene Bereiche erfasst werden müssen, bei denen die Verwaltung eine direkte Entscheidungs- und Weisungshoheit hat und für die überdies hinaus auch Energiekosten anfallen. Neben dem Energieverbrauch in Form von Strom, Wärme und Kälte der kommunalen Liegenschaften, sind daher auch der Fuhrpark und der Stromverbrauch der kommunalen Infrastruktur (Straßenbeleuchtung, Trinkwasserversorgung, Abwasserbeseitigung und Kläranlagen) zwingend zu berücksichtigen. Bei den kommunalen Liegenschaften müssen auch angemietete Nichtwohngebäude und Freizeiteinrichtungen erfasst werden. Während diese Regelung analog zur gesetzlichen Pflicht zur Energiedatenerfassung kommunaler Liegenschaften gehalten ist, gibt es aber doch eine bedeutsame Abweichung hiervon.

Die Energieverbräuche von vermieteten Wohngebäuden, wie beispielsweise sozialen Wohnbauten sowie die Energieverbräuche aller Asyl- und Obdachlosenunterkünfte, dürfen im Rahmen der Bilanzierung zur „klimaneutralen“ Verwaltung, nämlich im Gegensatz zur sonst üblichen Regelung bei der Energiedatenerfassung, nicht in der Kernbilanz erfasst werden.

Bei der Bilanzgrenze sind laut Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2023a) S. 8 – 11, die Anforderungen des international anerkannten Greenhouse-Gas-Protokolls (kurz GHG) heranzuziehen. Im GHG-Protokoll werden systematisch drei verschiedene Emissionstypen, nämlich Scope 1 bis 3, voneinander abgegrenzt. Zum Bereich der Scope 1 - Emissionen zählen alle direkten Emissionen, die im Rahmen der Tätigkeiten einer kommunalen Verwaltung vor Ort entstehen. Demgegenüber stehen die Scope 2 - Emissionen, also indirekte Emissionen, die aus dem Bezug von Energie in Form von Strom, Wärme und Kälte entstehen. Scope 3 erfasst zudem noch alle Emissionen, die aus den vor- und nachgelagerten Aktivitäten resultieren. Hierzu zählen u. a. Dienstreisen, Veranstaltungen und die Vorketten von benötigten Brennstoffen. Einige der Emissionen, wie zum Beispiel aus dem Energieverbrauch von Gebäuden, sind über entsprechende Abrechnungen des kommunalen Energieversorgers einfach und verlässlich ermittelbar. Es gibt allerdings auch einige Emissionen, wie beispielsweise aus der Durchführung von Veranstaltungen, mit allen vor- und nachgelagerten Prozessen, die hier dazu gehören, deren Ermittlung sehr schwierig ist und auch sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. Der Fokus der „klimaneutralen“ Verwaltung liegt daher auf den Bereichen, die im unmittelbaren Verantwortungsbereich der Kommunalverwaltung sind und die ohne unverhältnismäßig hohen Zeitaufwand erfasst werden können. Dementsprechend sind diese Bereiche im kommunalen Haushalt verankert.

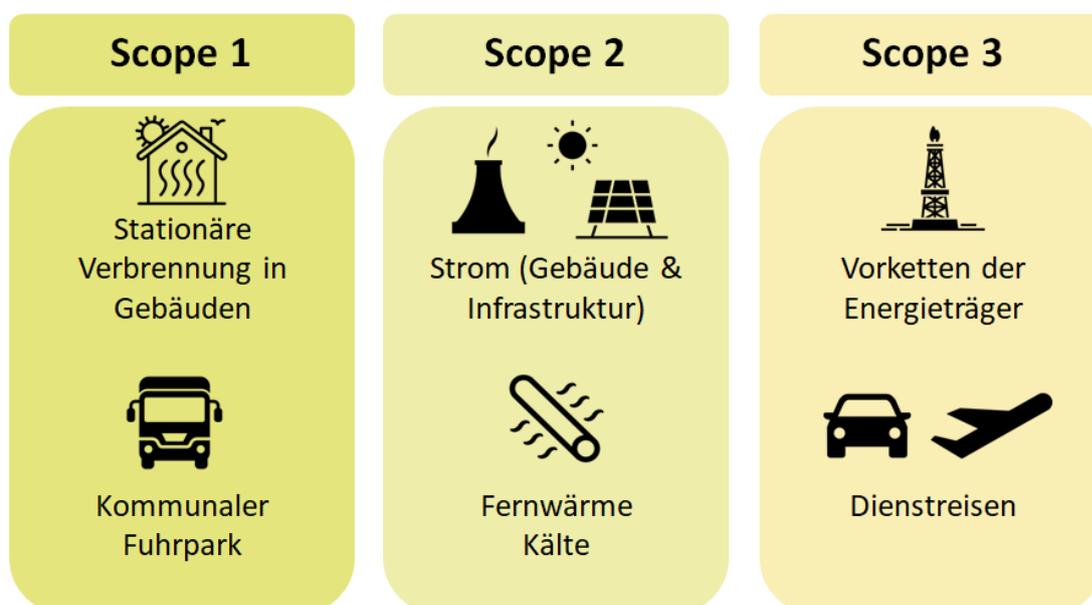


Abbildung 1: Bestandteile der Kernbilanz einer klimaneutralen Verwaltung (Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2023a, S. 9)

Auf Abbildung 1 sind alle Emissionen dargestellt, die in der Kernbilanz zur „klimaneutralen“ Kommunalverwaltung zu berücksichtigen sind. Dabei sind hauptsächlich Emissionen aus Scope 1 und 2 zu erfassen und zusätzlich noch die wichtigsten Emissionen aus Scope 3. Nach den Vorgaben des ifeu-Instituts (2023a) S. 8 – 11, sind bei der stationären Verbrennung in Gebäuden (Scope 1) sowohl fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl, als auch biogene Energieträger wie Biomasse und Biogas, für alle zu erfassenden Liegenschaften zu berücksichtigen. Ebenfalls Teil von Scope 1 ist der kommunale Fuhrpark, bei dem alle Fahrzeuge zu erfassen sind, welche der Kommune selbst gehören oder von dieser geleast werden. Neben PKWs und Transportern zählen hierzu auch kommunale Sonderfahrzeuge von Bauhof und Feuerwehr. Bei den Emissionen von Strom, die zu den Scope 2 - Emissionen gezählt werden, ist der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften und Infrastruktur mit den Teilbereichen Straßenbeleuchtung sowie Trink- und Abwasser (inklusive Klärwerken) zu erfassen. Auch die Emissionen aus Fernwärme der genannten Liegenschaften gehören zu Scope 2. Im Unterschied zu den sonstigen Emissionsfaktoren, wo bundesweit einheitliche Werte zu verwenden sind, ist der Emissionsfaktor von Fernwärme lokal zu ermitteln. Speziell bei der Verwendung einer Kombination mehrerer Energieträger mit wechselnden Anteilen zur Nahwärmeerzeugung, lässt sich die reale Emission hiermit besser abbilden. Die zu Scope 3 gehörenden Emissionen aus den Vorketten der fossilen Brennstoffe und erneuerbaren Energieträger müssen allerdings nicht separat erfasst und erhoben werden, da diese bereits in den allgemeinen Emissionsfaktoren mitenthalten sind. Ebenfalls Teil von Scope 3 sind Emissionen im Zusammenhang mit Dienstreisen. Da alle Fahrten mit kommunalen Fahrzeugen, also auch Dienstreisen, bereits bei der Erfassung des kommunalen Fuhrparks erfasst werden, sind bei den Dienstreisen lediglich Fahrten mit Privatfahrzeugen, dem öffentlichen Verkehr und Geschäftsflüge mitzuerfassen. Zusätzlich zur Kernbilanz können auf freiwilliger Basis auch die Wege aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von und zur Arbeitsstätte erfasst werden.

Im vorliegenden Konzept wurde auf eine Erfassung des Pendlerverkehrs allerdings verzichtet. Neben datenschutzrechtlichen Schwierigkeiten, kann auch niemand zur Übermittlung der notwendigen Informationen verpflichtend aufgefordert werden, was es schwierig macht, hier an aussagekräftige Daten zu kommen. In Anbetracht der unklaren Qualität und Quantität der Daten, ist hier die Verhältnismäßigkeit aus Erfassungsaufwand gegenüber den gewonnenen Daten und Erkenntnissen schlichtweg nicht gegeben. Teils sind sogar umfassende Untersuchungen und tiefgreifende Studien nötig, da selbst auf Bundes- und Landesebene nur sehr spärliche Daten vorliegen.

Ebenfalls schwierig zu erfassen bzw. zu bilanzieren sind Emissionen aus der Grauen Energie von Bauvorhaben, also alle Energie, die beim Bau eines Gebäudes in die einzelnen Bestandteile und die Errichtung des Gebäudes gesteckt werden muss. Auch Veranstaltungen,

die Beschaffung sowie die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sind nur unter erheblichem Aufwand bilanzierbar. In Kapitel 4.2 werden diese einzelnen Bereiche kurz genannt, auf eine ausführlichere Betrachtung wird jedoch verzichtet.

4.2 Kernbilanz

Bei den Energieverbräuchen werden grundsätzlich, überall wo diese vorhanden sind, Abrechnungsdaten verwendet, da diese die höchste Datenqualität und Verlässlichkeit haben. Für das Jahr 2021 liegen alle Strom-, Wärme und Kraftstoffverbräuche vollständig in Form von Abrechnungen der Energieversorger und Tankstellen vor, weshalb diese Daten als sehr gut und verlässlich einzustufen sind. Einzig der Holzverbrauch des Bauhofs zum Heizen wird bisher nicht erfasst, weshalb hier eine Verbrauchsschätzung vorgenommen wurde.

4.2.1 Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften

a) Strom

	Strom in kWh 2021
1 Rathaus gesamt (Strombezug + Eigenverbrauch PV-Anlage)	36.572
2 Grundschule mit Kinderhaus (Schulareal gesamt)	77.677
2.1 Grundschulbetreuung	1.015
3 Sporthalle	siehe 2 - Grundschule
4 Turn - und Festhalle	siehe 2 - Grundschule
5 Bauhof (Kirchweg 8)	3.499
6 Feuerwehrgerätehaus (Kirchweg 2)	4.376
7 Kinderhaus Vorberg (Gartenstraße 2)	2.422
8 Kinderhaus Ettishofen (In den Obstwiesen 55)	2.035
9 Kinderhaus Weiler (Weiler Halde 2)	2.020
10 Friedhof (Kirchturm, Einsegnungshalle) Bergstraße 27	11.614
Gesamtverbrauch Strom 2021 in kWh	141.230

Tabelle 1: Stromverbrauch Liegenschaften Gemeinde Berg 2021

Insgesamt wurden hier zehn kommunale Liegenschaften berücksichtigt. Im Jahr 2021 lag der Gesamtstromverbrauch der relevanten Liegenschaften der Gemeinde Berg bei 141.230 kWh.

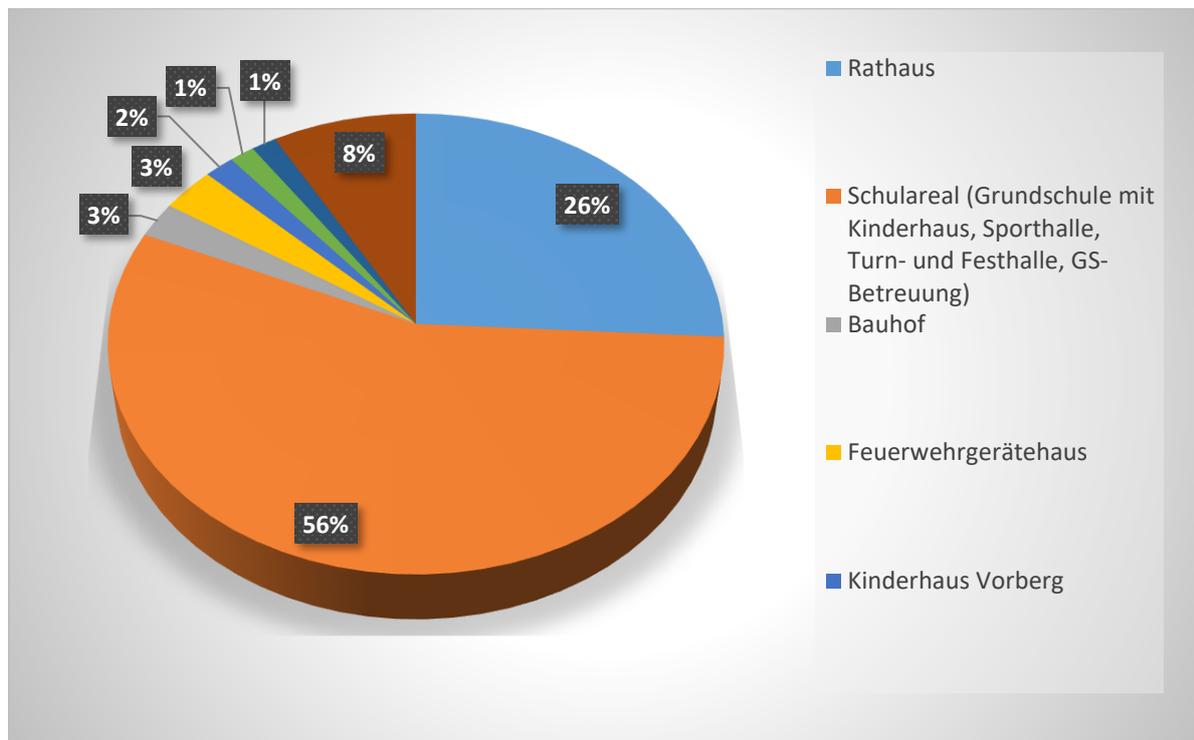


Abbildung 2: Anteil Stromverbrauch einzelner Gebäude am Gesamtstromverbrauch aller Liegenschaften in Prozent (eigene Darstellung)

Den größten Einzelverbrauch (siehe Abbildung 2), mit einem Verbrauchsanteil von circa 56 Prozent am Gesamtstromverbrauch aller Liegenschaften, weist hierbei das Schulareal auf. Neben den Gebäuden der Grundschule und dem Kinderhaus Schule, sind in diesem Wert allerdings auch noch die Stromverbräuche der Sporthalle und der Turn- und Festhalle mitenthalten. Für diese Gebäude existieren bisher keine Einzelzähler, weshalb eine genauere Aufteilung der Stromverbräuche des Schulareals vorerst nicht möglich ist.

Der Stromverbrauch des Rathauses, der circa ein Viertel des Gesamtverbrauchs ausmacht, konnte 2021 ungefähr zur Hälfte mit eigenerzeugtem Strom aus der Photovoltaikanlage gedeckt werden. Auffällig ist 2021 speziell der Verbrauch der Einsegnungshalle des Friedhofs, der in diesem Jahr auffällig hoch lag. Neben einer erhöhten Anzahl an Sterbefällen, ist dieser Wert unter anderem damit zu erklären, dass es hier Probleme mit dem Zähler gab, die seit Anfang 2022 aber behoben sind. Im Jahr 2022 lag der Stromverbrauch des Friedhofs mit 1.621 kWh wieder auf einem deutlich niedrigeren Niveau.

Die Gemeinde Berg verwendet bereits seit 2015 ausschließlich Ökostrom. Seit dem Jahr 2019 wird, abgesehen vom selbstverbrauchten eigenerzeugten Strom aus Sonnenenergie des Rathauses, der gesamte Strombedarf aus Wasserkraft gedeckt.

b) Wärme

	Energieträger	Wärme in kWh 2021
1 Rathaus (Bergstr. 35)	Erdgas	150.292
2 Grundschule mit Kinderhaus	Heizöl	567.313
3 Sporthalle	Heizöl	siehe 2 - Grundschule
4 Turn- und Festhalle	Heizöl	siehe 2 - Grundschule
5 Bauhof (Kirchweg 8)	Heizöl	33.969
5.1 Bauhof	Trockenholz	63.000
6 Feuerwehrgerätehaus (Kirchweg 2)	Erdgas	35.582
7 Kinderhaus Vorberg (Gartenstraße 2)	Erdgas	18.728
8 Kinderhaus Ettishofen (In den Obstwiesen 55)	Bioerdgas	16.206
9 Kinderhaus Weiler (Weiler Halde 2)	Erdgas	17.201
10 Friedhof (Einsegnungshalle)	unbeheizt	0

Tabelle 2: Wärmeverbrauch (unbereinigt) Liegenschaften Gemeinde Berg 2021

Analog zum Stromverbrauch, liegt auch der Wärmeverbrauch (unbereinigt) vom Schulareal am höchsten. Allerdings sind hierin wieder die Einzelverbräuche aller Gebäude des Schulareals inklusive Kinderhaus, Sporthalle sowie Turn- und Festhalle mitenthalten, weshalb eine präzise Aufteilung der Verbräuche nach Gebäuden derzeit nicht möglich ist. Das gesamte Schulareal wird aktuell noch mit Heizöl beheizt. Daneben hatten auch das Rathaus und der Bauhof 2021 höhere Wärmeverbräuche. Der Wärmebedarf des Bauhofs wird mit Trockenholz und Heizöl gedeckt. Da die exakte Menge der verwendeten Holzreste zum Heizen beim Bauhof allerdings nicht erfasst wird, basiert dieser Verbrauchswert nur auf einem groben Schätzwert und nicht auf Daten aus Abrechnungen der jeweiligen Energieversorger.

Aufgrund der Vorgaben zu „klimaneutralen“ Kommunalverwaltungen ist der Wärmeverbrauch in der Kernbilanz immer unbereinigt anzugeben. Dies bedeutet, dass die Daten nicht einer Witterungsbereinigung unterzogen werden dürfen, weshalb der Wärmebedarf in milden Wintern, in der Regel niedriger ist, als in kälteren Wintern. Bei einem weiteren Voranschreiten des Klimawandels werden daher zukünftig in den meisten Jahren die Wärmeverbräuche kommunaler Liegenschaften sinken.

Um einen besseren Vergleich der Wärmeverbrauchsentwicklung zwischen den einzelnen Jahren zu geben, wird zukünftig auch immer der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ergänzt. In der Bilanzierung zur Kernbilanz wird dieser Wert allerdings aufgrund der Vorgaben des Leitfadens vorerst nicht verwendet werden.

Grundsätzlich sind alle Wärmeenergiemengen nach dem Tool zur Bilanzierung von Emissionen einer Verwaltung, namens BICO2 BW Verwaltung, des ifeu-Institut (2023b), in Heizwerten anzugeben. Üblicherweise wird der Gas- und Heizölverbrauch über den Brennwert abgerechnet. Dieser enthält jedoch auch Verdampfungswärme, also Wärme, die dadurch entsteht, dass Wasserdampf im Abgas auskondensiert und somit Energie abgegeben wird. Um diesen Effekt rauszurechnen, werden Energiebilanzen auf Basis der Heizwerte H_i erstellt, weshalb hierzu mit den in diesem Tool hinterlegten Werten die Brennwerte in Heizwerte umgerechnet wurden (siehe Anlage 1).

4.2.2 Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung

Im Jahr 2021 gab es bei der Straßenbeleuchtung in Berg insgesamt 667 Lichtpunkte, wovon 81 Lichtpunkte in den Neubaugebieten und sanierten Straßenzügen auf LED umgerüstet wurden. Dies entspricht einem Anteil von circa 12,2 Prozent. In den Jahren 2022 und 2023, konnten weitere 25 Lichtpunkte auf LED umgerüstet werden, sodass mittlerweile 106 Lichtpunkte (ungefähr 15,9 Prozent) mit LED-Straßenbeleuchtung ausgestattet sind.

Standort des Schaltschranks bzw. Verteilerkastens der Straßenbeleuchtung	Strom in kWh 2021
Brunnenplatz 6	5.736
Mehlsackblick 1	1.915
Bergstraße 30	16.846
Richard-Wagner-Straße 14	9.970
Panoramastraße 181	2.816

Bachstraße 9	6.655
Hoher Rain 18	13.433
In den Obstwiesen 53	18.406
Martinstraße 29	7.524
Max-Reger-Straße 22	15.157
Ravensburger Straße 3	12.503
Rosenweg 5	7.289
Wilhelm-Gindele-Straße 16	5.926
Fußgängerampel L291 (Hauptstraße 100)	1.201
Gesamt (inklusive Ampel)	125.377

Tabelle 3: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2021

Neben der Straßenbeleuchtung, ist in der Bilanzierung auch die Fußgängerampel an der L291 beim Stromverbrauch mitzuerfassen, da diese über die Gemeinde abgerechnet wird. Für die gesamte Straßenbeleuchtung in Berg, inklusive der zu erfassenden Lichtsignalanlage, wurden im Jahr 2021 insgesamt 125.377 kWh Strom verbraucht.

4.2.3 Energieverbrauch der Wasserversorgung und Wasserentsorgung

a) Trinkwasser

	Strom in kWh 2021
Hochbehälter Berg (Bergstraße 60)	3.331
Hochbehälter Atzenhofen	8.000
Druckerhöhungsanlage Tiergarten	3.123
Gesamtstromverbrauch in kWh	14.454

Tabelle 4: Stromverbrauch Trinkwasseraufbereitung Gemeinde Berg 2021

Die Gemeinde Berg wird von insgesamt drei Hochbehältern mit Trinkwasser versorgt. Neben den auf gemeindlichem Gebiet liegenden Hochbehältern Berg und Atzenhofen, die einen Großteil des Gemeindegebiets mit Trinkwasser versorgen, erhalten die Weiler Möhris, Kellenried und Dietenhofen ihr Trinkwasser vom Hochbehälter Burgösch in Fronreute. Da dies jedoch wirklich nur geringe Wassermengen sind und eine Berechnung des anteiligen Stromverbrauchs der Gemeinde Berg am Fronreuter Hochbehälter nur einen minimalen Effekt auf den Stromverbrauch der Gemeinde Berg hat, wird nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und Ertrag, bei der Datenerhebung auf dessen Erfassung verzichtet. Es wurden daher lediglich die Hochbehälter in der Gemarkung Berg erfasst. Zudem wird der Stromverbrauch der Druckerhöhungsanlage Tiergarten erfasst, die benötigt wird, um das Trinkwasser in höhere Lagen des Gemeindegebiets zu pumpen.

Insgesamt wurden 2021 in der Gemeinde Berg 14.454 kWh Strom für die Trinkwasseraufbereitung benötigt.

b) Abwasser

	Strom in kWh 2021
Pumpwerk Aichach	5.911
Pumpwerk Inntobel	7.194
Pumpwerk Bachmaier	5.095
Pumpwerk Achweg	117
Pumpwerk Tobelstraße	398
Pumpwerk Sonntagen	381
Pumpwerk Tiergarten	617
Pumpwerk Baien	2.405
Pumpwerk Kernen	122
Pumpwerk Straß	480
Pumpwerk Kellenried	978
Abwassermesseinrichtung (Ravensburger Straße 101)	1.579

RÜB Weiler (Bachstraße 100)	2.275
RÜB Kasernen (Altdorfer Straße 16)	5.784
Gesamtstrom Abwassertransport in kWh 2021	33.336
Anteil Strom an AZV Mariatal nach Zuflussmenge	171.261
Anteil Strom an AZV Mittleres Schussental nach Abwasser	52.823
Gesamtstrom Abwasserreinigung in kWh 2021	224.084

Tabelle 5: Stromverbrauch Abwasser Gemeinde Berg 2021

Die Gemeinde Berg hat, aufgrund der hügeligen Topographie in Verbindung mit der hohen Anzahl an Teilorten und Weilern sowie der relativ großen Gemarkungsfläche, insgesamt elf kommunale Pumpwerke zur Überwindung von Höhenunterschieden im Abwassertransport. Darüber hinaus gibt es zwei Regenüberlaufbecken in Weiler und Kasernen, welche das Regenwasser aufsammeln und so einen Beitrag zum Hochwasserschutz liefern. Der Stromverbrauch für die Einsammlung des Abwassers sowie zu dessen Abtransport zur Reinigung (Schmutzwasser, Regenwasser und Fremdwasser), lag 2021 bei 33.336 kWh.

Neben dem Transport von Abwasser, ist auch der Energiebedarf für dessen Reinigung anteilig für die Gemeinde Berg zu ermitteln. Die Abwasserreinigung erfolgt hierbei durch zwei Klärwerke, an denen die Gemeinde Berg mitbeteiligt ist. Das Verbandsklärwerk in Berg des Abwasserzweckverbands Mittleres Schussental reinigt das Abwasser des Ortsteils Weiler, während das Verbandsklärwerk Langwiese in Ravensburg vom Abwasserzweckverband Mariatal das Abwasser aus Berg-Kuppe sowie allen anderen Teilorten reinigt. Die Berechnung des Gemeindeanteils am Stromverbrauch der Abwasserreinigung erfolgt anhand der vorliegenden Daten, also nach dem Anteil am Zufluss bzw. dem Anteil am gebührenfähigen Abwasser. Damit ergibt sich ein Stromanteil von 224.084 kWh als Anteil der Gemeinde Berg am Gesamtstrombedarf der beiden Kläranlagen zur Reinigung aller Abwässer der im Zweckverband beteiligten Kommunen.

4.2.4 Energieverbrauch des kommunalen Fuhrparks

	Verbrauch in Liter mit Anteil AZV	Verbrauch umgerechnet in kWh
Diesel	11.461	111.979
Benzin (E5)	286	2.435
Elektro in kWh	Teil von Strom Bauhof	Teil von Strom Bauhof

Tabelle 6: Energieverbrauch kommunaler Fuhrpark 2021

Der kommunale Fuhrpark der Gemeinde Berg umfasst 14 Fahrzeuge, aufgeteilt auf die Verwaltung, den Bauhof sowie die freiwillige Feuerwehr. Der Energieverbrauch des kommunalen Fuhrparks lag 2021 bei ca. 11.460 Litern Diesel und ca. 285 Liter Benzin. Der Stromverbrauch des E-Fahrzeugs der Hausmeister wird allerdings nicht separat erfasst, da dieser bereits im Stromverbrauch der Schule enthalten ist, wo dieses Fahrzeug in der Regel geladen wird. Neben den Fahrzeugen der Gemeinde, sind auch anteilig entsprechend den Anteilen am Stromverbrauch der Kläranlagen, die Kraftstoffverbräuche von deren Fahrzeugen mitenthalten. Daneben ist auch der benötigte Diesel eines Mietfahrzeugs der Gemeinde Fronreute in den Sommermonaten miterfasst worden. Beim Gemeindemobil wird nur der Anteil des Kraftstoffverbrauchs erfasst, der durch die Nutzung seitens der Verwaltung entsteht. Die Verbräuche einer Nutzung des Fahrzeugs durch die Vereine sind hierin nicht enthalten.

Die Daten stammen ausschließlich aus Tankabrechnungen und Tankbelegen (extern und intern) und sind daher als sehr gut und verlässlich einzustufen. Was beim Bauhof nicht erfasst wurde, sind die Kraftstoffverbräuche von zeitweise gemieteten Baumaschinen, da diese nicht Teil des kommunalen Fuhrparks sind und darüber hinaus auch lediglich einen sehr geringen Anteil des Verbrauchs ausmachen.

4.2.5 Dienstreisen

Die Energieverbräuche von Dienstreisen mit kommunalen Fahrzeugen sind nicht separat dargestellt, da diese in den Werten des kommunalen Fuhrparks mitenthalten sind. Der benötigte Strom vom Dienstpedelec ist bereits im Stromverbrauch vom Rathaus enthalten.

Zusätzlich zu den Fahrten mit kommunalen Fahrzeugen, wurden 2021 insgesamt 7.535 Kilometer dienstlich mit Privat-PKW zurückgelegt. Fahrten mit dem ÖPNV (Bus oder Bahn) gab es im Jahr 2021 allerdings keine. Der Anteil der Dienstreisen am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Berg ist insgesamt aber nur sehr gering.

4.2.6 Sonstige Bereiche

Neben den fünf Kernbereichen (Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Trink- und Abwasser, kommunaler Fuhrpark, Dienstreisen) gibt es weitere Bereiche, welche ebenfalls im Zusammenhang mit dem Handeln einer Verwaltung stehen, aber deutlich schwieriger zu erfassen und auch zu bilanzieren sind. Zu diesen zählen laut Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2023a) S. 10, die folgenden Bereiche:

- Graue Energie von Bauvorhaben,
- Veranstaltungen,
- Beschaffung von Waren und Dienstleistungen (mit Informations- und Kommunikationstechnologie)
- Übernachtungen sowie weitere.

Auch der Arbeitsweg von und zur Arbeitsstätte durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung ist ein weiterer Bereich, der zwar nicht Teil der Kernbilanz ist, aber trotzdem freiwillig nachrichtlich dargestellt werden kann.

Da die zu diesen Bereichen nötigen Daten oftmals gar nicht vorliegen oder aber nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand ermittelt werden können, wird hier weitgehend auf deren Darstellung verzichtet. So kann beispielsweise die Graue Energie bei Bauvorhaben, also die Energiemenge, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Gebäudes aufgewendet werden muss, kaum ermittelt werden, da hierfür umfassende Daten, speziell zu den Vorketten, benötigt werden, die größtenteils selbst auf Bundes- und Landesebene kaum vorliegen. Da der Aufwand der Erfassung von Treibhausgasemissionen aus Vorketten selbst auf Bundesebene immens wäre und zudem daran scheitern würde, dass Unternehmen nicht zur Herausgabe von Daten zur Herkunft der verwendeten Rohstoffe und deren Gewinnung verpflichtet werden können, wird es hier zeitnah auch keine genaueren Daten geben. Dies gilt ähnlich ebenso für den Bereich der Beschaffung von Waren und Dienstleistungen, inklusive der Informations- und Kommunikationstechnik. Eine Erfassung solcher Daten wäre allenfalls eine äußerst grobe Schätzung, die aber auch nicht wirklich überprüft werden könnte und daher kaum aussagekräftig wäre.

Die An- und Abreise zu Veranstaltungen, oder auch die Arbeitswege, sind prinzipiell zwar erfassbar, aber da auch hier niemand zur Herausgabe dieser Daten verpflichtet werden kann und über freiwillige Auskünfte die Realität nie exakt darstellbar ist, wären diese Daten mitunter nur äußerst eingeschränkt aussagekräftig. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde 2021 bereits der Pendlerverkehr des Rathauses erfasst. Da sich damals nur ein Teil der Belegschaft an der Befragung beteiligt hatte, alle neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seit 2021 ohnehin nicht erfasst sind und vor allem der Bauhof, die Grundschule und die Kinderhäuser gar nicht

erfasst wurden, sind diese Ergebnisse jedoch nicht repräsentativ und werden hier daher nicht dargestellt.

Der einzige dieser übrigen Bereiche, der in der Gemeinde Berg zuverlässig und ohne größeren Aufwand erfasst werden kann, ist die Zahl dienstlicher Übernachtungen. Insgesamt gab es im Jahr 2021 pandemiebedingt allerdings lediglich drei Übernachtungen. Abgesehen von den beim Fuhrpark und den Dienstreisen ohnehin erfassten An- und Abreisen, ist es jedoch schwierig zu erfassen, welche weiteren Emissionen im Zusammenhang mit diesen Übernachtungen entstanden sind.

Da die weiteren Bereiche trotzdem auch zur Verwaltung dazugehören, gibt es einige Maßnahmen, die dazu beitragen können, auch Bereiche wie Beschaffung, Pendlerverkehr, Veranstaltungen und Graue Energie bei Bauvorhaben nachhaltiger zu machen. Denkbar ist, beispielsweise eine Richtlinie zur nachhaltigen Beschaffung für die Verwaltung einzuführen. Darin könnten zu erfüllende Nachhaltigkeitsanforderungen bei Waren und Dienstleistungen in der Beschaffung verbindlich geregelt werden. Um den Aspekt eines schonenden und verantwortungsvollen Umgangs mit Ressourcen bei Bauprojekten neuer kommunaler Gebäude zukünftig mehr zu berücksichtigen, könnte der Leitfaden Nachhaltiges Bauen vom Landkreis Ravensburg angewandt werden, da so Nachhaltigkeitskriterien, unter anderem eine Verwendung von recycelten Baustoffen, stark miteinbezogen werden.

Um Anreize zu einer klimaschonenden Fortbewegung, speziell auch im Pendlerverkehr von und zur Arbeitsstätte zu liefern, hat die Gemeinde Berg bereits in der Vergangenheit einige Maßnahmen umgesetzt. Dazu zählen die Einführung eines Jobradmodells, die Anschaffung eines Dienstrads für die Verwaltung sowie das seit 2015 laufende Bonusprogramm „Umweltbewusste Gemeindeverwaltung“. Bei diesem Programm erhalten alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine kleine Bonuszahlung, die eine bestimmte Anzahl an Tagen im Jahr mit dem Fahrrad ins Geschäft kommen, was von der Belegschaft auch gut angenommen wird.

4.3 Photovoltaik

Nach den Vorgaben des ifeu-Institut (2023a) S. 15, ist für Kommunen, um das Ziel einer „klimaneutralen“ Verwaltung bis zum Jahr 2040 zu erreichen, ein Mindestzielwert von 1 kWp Photovoltaikleistung pro 10 qm überbauter Grundfläche, bezogen auf alle Liegenschaften, vorgegeben. Hierbei gibt es allerdings keine Sonderregelungen, weshalb hier im Gegensatz zur eigentlichen Bilanzierung, ebenso soziale Wohnbauten und vermietete Gebäude miteinzubeziehen sind. Zum Zielwert zählen auch vermietete Dachflächen kommunaler Gebäude, da die Verwaltung nicht zwingend im Besitz der Photovoltaikanlagen sein muss.

Werden die überbauten Grundflächen aller kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Berg aufsummiert, ergibt dies eine überbaute Grundfläche von 7.452 qm. Als Zielmarke für die

Erreichung des Teilziels für Photovoltaikanlagen, ist daher nach derzeitigem Stand eine PV-Leistung von 745 kWp als Zielwert anzustreben.

Bisher gibt es zwei Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern. Die Leistung der im Gemeindebesitz befindlichen PV-Anlage auf dem Rathausdach beträgt 34 kWp. Um einen möglichst hohen Anteil des aus Sonnenenergie erzeugten Stroms auch selbst nutzen zu können, wurde im Rathaus auch ein entsprechender Energiespeicher mit 20,4 kWh Nutzkapazität angeschlossen. Die Leistung der von einer Bürgerenergiegenossenschaft betriebenen PV-Anlage auf dem Schuldach beträgt 19,8 kWp. Es ist zukünftig denkbar, diese derzeit noch in privater Hand befindliche PV-Anlage nach Auslaufen der Dachnutzungsverträge zu übernehmen, sofern diese noch ausreichend hohe Erträge liefert. In Hinblick auf die Zielerreichung sind die Besitzverhältnisse allerdings vollkommen irrelevant. Demnächst geht zudem die PV-Anlage des neuen Kinderhauses Staudenwiese in Betrieb.

Insgesamt liegt die installierte Gesamtleistung der beiden bisherigen PV-Anlagen bei 53,8 kWp, was einem bisherigen Zielerreichungsgrad von lediglich 7,2 Prozent entspricht. Da die PV-Module auf dem Schuldach mittlerweile fast 10 Jahre alt ist und die Effizienz von PV-Modulen im Laufe dieser Zeit erheblich zugenommen hat, könnte heutzutage allerdings aus dieser Dachfläche wesentlich mehr PV-Leistung generiert werden.

Zudem laufen derzeit die Planungen neuer PV-Anlagen auf den Dächern von Sporthalle und Sozialhaus, die bei entsprechenden Beschlüssen des Gremiums und ohne Bau- und Lieferverzögerungen, in diesem Jahr umgesetzt werden könnten. Aus statischen Gründen ist das Dach der Turn- und Festhalle laut Untersuchungsergebnis der Firma Kirchner Energie hingegen derzeit nicht für eine PV-Anlage geeignet, weshalb hier das Sporthallendach mit PV-Modulen belegt werden soll.

4.4 Nebenbilanzen

Nach den Vorgaben des Leitfadens zur klimaneutralen Kommunalverwaltung in Baden-Württemberg, dürfen vermietete Wohngebäude und soziale Wohnbauten (Asyl- oder Obdachlosenunterkünfte), nicht in der Kernbilanz erfasst werden. Um im vorliegenden Konzept ein möglichst vollständiges Bild der Treibhausgasemissionen der Kommunalverwaltung geben zu können, werden die entsprechenden Energieverbräuche dieser kommunalen Liegenschaften hier gesondert dargestellt, sofern deren Abrechnung über die Gemeinde Berg erfolgt.

	Strom in kWh 2021
Asylunterkunft Kirchweg 6/1 (Heizstrom)	81.790
Sozialhaus Ravensburger Straße 95 (Heizstrom + Strom Luft-Wärmepumpe)	48.042
Wohnanlage Ziegelwiese 33	11.708
Wohnanlage Maierhofer Halde 4	7.162
Summe Strom weitere kommunale Gebäude in kWh	148.702

Tabelle 7: Stromverbräuche weiterer Gebäude in kWh 2021

Insgesamt lag der Stromverbrauch der Gemeinschaftsunterkünfte (Asyl- und Obdachlosenunterkünfte) bei 148.702 kWh im Jahr 2021. Das Gebäude Kirchweg 6/1 wird mit Heizstrom beheizt, weshalb ein Großteil des verwendeten Stroms zur Wärmeerzeugung genutzt wurde. Da bei den Abrechnungen nicht zwischen Strom und Heizstrom unterschieden wird, kann der genaue Verwendungsanteil nicht bestimmt werden. Allerdings ist dies für die Bilanzierung letztlich auch unerheblich, da laut maßgeblichem Leitfaden stets der Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix in Deutschland verwendet werden muss.

Das Sozialhaus Ravensburger Straße 95 wird ebenfalls mit Heizstrom sowie mit einer Luft-Wärmepumpe beheizt. Der Strombedarf für die Luft-Wärmepumpe wird allerdings separat abgerechnet und ist daher in der Tabelle mit den Wärmeverbräuchen der weiteren Gebäude (siehe Tabelle 8) aufgelistet.

	Energieträger	Wärme in kWh 2021
Asylunterkunft Kirchweg 6/1	Heizstrom	siehe Strom
Sozialhaus Ravensburger Straße 95	Heizstrom + Luft-Wärmepumpe	12.689
Wohnanlage Ziegelwiese 33	TWS-Bioerdgas	31.717
Wohnanlage Maierhofer Halde 4	Heizöl	40.365

Tabelle 8: Wärmeverbräuche weiterer Gebäude in kWh 2021

Bei den Wärmeverbräuchen der Gemeinschaftsunterkünfte ist es so, dass der Wärmeverbrauch der Asylunterkunft Kirchweg 6/1 bereits in der Strombilanz des Gebäudes miterfasst wurde. Die 12.689 kWh benötigte Wärme des Sozialhauses ist der Strom, welcher für den Betrieb der Luft-Wärmepumpe benötigt wurde. Der weitaus größere Teil der benötigten Wärmeenergie einer solchen Wärmepumpe wird allerdings aus der Umgebungsluft generiert.

In der Wohnanlage Ziegelwiese 33 wurden 2021 31.717 kWh Erdgas benötigt. Bei diesem handelt es sich um Bioerdgas, bestehend aus 90 Prozent herkömmlichem Erdgas sowie zehn Prozent Biogas.

Zudem wurden in der Wohnanlage Maierhofer Halde 4 circa 40.000 kWh Heizöl gebraucht. Da allerdings nicht jedes Jahr zum genau gleichen Zeitpunkt Heizöl nachgetankt wird, handelt es sich hierbei um eine Hochrechnung auf ein Jahr, basierend auf den Daten der Tankabrechnungen. Zur besseren Vergleichbarkeit sowie im Hinblick auf die Bilanzierung, wurde der Verbrauch von Litern in kWh umgerechnet.

5 Treibhausgasbilanz

5.1 Kernbilanz

Um den Energiebedarf der Kommunalverwaltung insgesamt zu erfassen und darauf aufbauend deren Treibhausgasemissionen zu bilanzieren, ist es nötig, alle Energieverbräuche in kWh umzurechnen. Dabei werden grundsätzlich drei Arten von Verbräuchen unterschieden, nämlich Strom, Wärme und Kraftstoff.

Insgesamt lag der Gesamtstromverbrauch 2021 für die kommunalen Liegenschaften, die Straßenbeleuchtung, Trink- und Abwasser sowie anteilig der beiden Verbandskläranlagen bei 538.438 kWh.

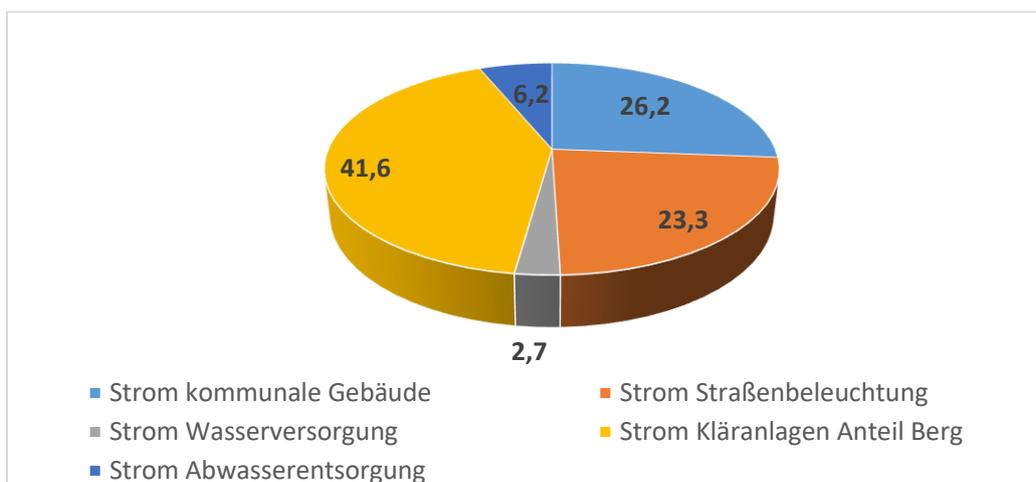


Abbildung 3: Anteil Stromverbräuche nach Verbrauchsbereichen am Gesamtstrom 2021 in Prozent (eigene Darstellung)

Wie auf Abbildung 3 zu sehen, ist mit fast 42 Prozent der Anteil der Gemeinde Berg am Stromverbrauch der Kläranlagen der größte Verbrauchsposten im Bereich Strom. Die Stromverbräuche kommunaler Gebäude sowie der kommunalen Straßenbeleuchtung liegen mit knapp 26 Prozent, respektive 23 Prozent, auf einem ähnlichen Niveau. Kleinere Anteile des Stroms werden zudem für die Trinkwasseraufbereitung und die Entsorgung von Abwässern benötigt.

Der insgesamt größte Energieverbrauch, umgerechnet in kWh, ist Wärme. Die Angaben zur Wärmeenergie sind aufgrund der Vorgaben des Leitfadens immer in Heizwert umgerechnet anzugeben. Insgesamt wurden für die Versorgung vom gesamten Schulareal sowie des Bauhofs ca. 61.000 Liter Heizöl benötigt, entsprechend einem Wert von circa 601.300 kWh. Für die Beheizung vom Rathaus, des Feuerwehrgerätehauses sowie der Kinderhäuser in Vorberg, Ettishofen und Weiler wurden zudem knapp 216.000 kWh Erdgas benötigt. Dazu kommen 63.000 kWh Trockenholz, die zur Beheizung des Bauhofs verwendet wurden. Da die benötigte Holzmenge durch die Verwendung von Holzresten nicht genau erfasst werden kann, handelt es sich hierbei allerdings nur um einen groben Schätzwert.

Daneben wird für den Betrieb des kommunalen Fuhrparks von Verwaltung, Bauhof und Feuerwehr Kraftstoff in größeren Mengen benötigt. Insgesamt wurden im Jahr 2021 für die kommunalen Fahrzeuge 11.461,5 Liter Diesel und 286,5 Liter Super verbraucht. Der Stromverbrauch des E-Fahrzeugs der Hausmeister ist bereits im Stromverbrauch der kommunalen Gebäude enthalten und wird daher nicht separat aufgeführt. Für die Dienstfahrten mit Privat-PKW liegen nur Angaben zu den gefahrenen Kilometern vor, aber keine genauere Aufschlüsselung mit Kraftstoffverbrauch und Kraftstoffart. Aufgrund des im Verhältnis recht geringen Energiebedarfs, wird aus Verhältnismäßigkeitsgründen auf eine genauere Erfassung verzichtet und stattdessen eine Hochrechnung auf Basis des bundesweiten PKW-Mix und daraus resultierender Treibhausgasemissionen vorgenommen.

Bei Zusammenfassung aller drei Arten von Energieverbräuchen (Strom, Wärme und Kraftstoff) ergibt dies einen Gesamtenergieverbrauch der Gemeindeverwaltung in Berg von circa 1,53 Mio. kWh 2021, ohne die Dienstreisen, da diese über Kilometer erfasst werden. Basierend auf dieser Energiebilanz kann eine Treibhausgasbilanz erstellt werden. Ende Januar 2024 wurden für die einzelnen Energieträger entsprechende Emissionsfaktoren für das Jahr 2021 veröffentlicht, weshalb nun eine finale Treibhausgasbilanz erstellt werden konnte.

Emissionen Strom in Tonnen CO2e	254,16
Emissionen Erdgas in Tonnen CO2e	53,35
Emissionen Heizöl in Tonnen CO2e	191,21
Emissionen Trockenholz in Tonnen CO2e (Schätzwert)	1,39
Emissionen Mobilität (Fuhrpark + Dienstreisen) in Tonnen CO2e	38,86
Gesamtemissionen 2021 in Tonnen CO2e	538,97

Tabelle 9: Treibhausgasbilanz 2021

Da für die Bilanzierung von Strom, laut Vorgaben des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2023a) S. 32, stets der bundesweite Strom-Mix verwendet werden muss, der aktuell noch sehr stark durch die hohen Treibhausgasemissionen von Kohlestrom bestimmt ist, macht Strom einen erheblichen Anteil der Emissionen der Verwaltung aus. Selbst erzeugter und eigenverbraucher Strom aus Klärgas und Photovoltaik darf in der Kernbilanz hingegen nicht berücksichtigt werden.

Die Treibhausgasemissionen der Berger Gemeindeverwaltung für 2021 liegen bei **538,97 Tonnen** CO2e inklusive Emissionen aus der Vorkette der Energieerzeugung.

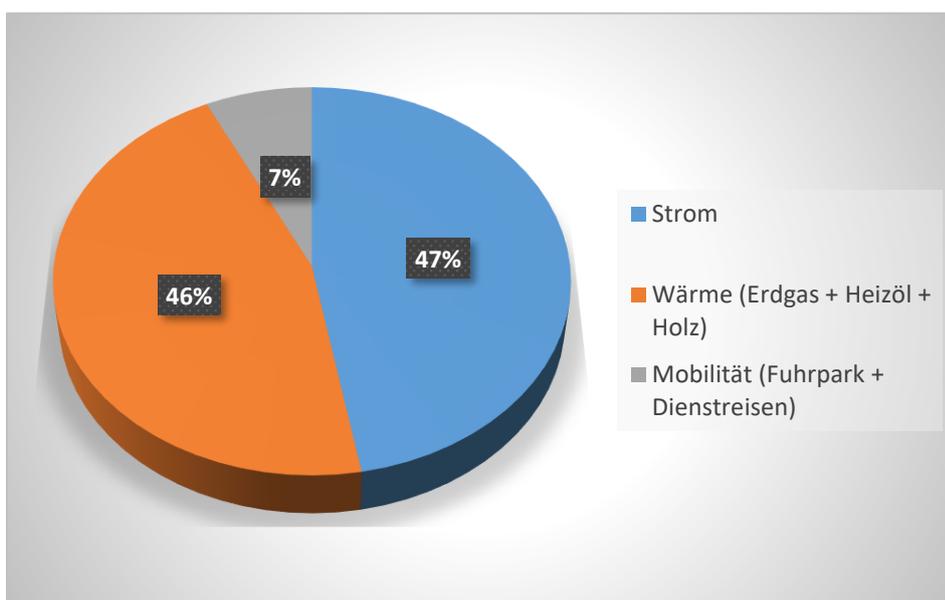


Abbildung 4: Anteil einzelner Sektoren an Gesamtemissionen in Prozent (eigene Darstellung)

Wie aus Abbildung 4 ersichtlich ist, sind Strom mit 47,2 Prozent und Wärme mit 45,6 Prozent für einen sehr großen Teil der Treibhausgasemissionen der Kommunalverwaltung verantwortlich. Der Bereich Mobilität, bestehend aus dem kommunalen Fuhrpark und den Dienstreisen, ist hingegen für nur 7,2 Prozent dieser Emissionen verantwortlich. Zukünftig wird Energie voraussichtlich sowohl im Wärmebereich (Wärmepumpen), als auch durch Elektromobilität im Verkehrssektor, hauptsächlich über Strom bereitgestellt werden.

5.2 Nebenbilanzen

In der Kernbilanz der Berger Gemeindeverwaltung wurden die Energieverbräuche nach den geltenden Vorgaben des „Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg“ bilanziert. Daraus ist dann eine Treibhausgasbilanz abgeleitet worden. Bedeutsame Faktoren, wie die Herkunft des verwendeten Stroms und auch die Witterung, dürfen laut diesen Vorgaben allerdings nicht miteinbezogen werden.

Um ein besseres Abbild der Realität darstellen zu können, wurden daher bei den Energieverbräuchen und der daraus abgeleiteten Treibhausgasbilanz entsprechende Nebenbilanzen erstellt. In einer weiteren Nebenbilanz sind die kommunalen Liegenschaften erfasst, die nach den Vorgaben des Leitfadens nicht zu erfassen sind, aber trotzdem zu den Energieverbräuchen einer Gemeindeverwaltung mitdazugehören. Letztlich zählen zwar nur die Werte der Kernbilanz, allerdings möchte das vorliegende Konzept auch eine möglichst vollständige Übersicht über die gesamte Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeindeverwaltung geben, weshalb die Energieverbräuche dieser weiteren Gebäude im Folgenden ebenfalls dargestellt werden.

Emissionen Strom 2021 in t (mit Klärgas, PV)	164,22
Emissionen Erdgas 2021 in t	53,35
Emissionen Heizöl 2021 in t	191,21
Emissionen Holz 2021 in t (<i>Schätzwert</i>)	1,39
Emissionen Mobilität (Fuhrpark + Dienstreisen) in t	38,86
THG-Emissionen gesamt in Tonnen CO₂e	449,03

Tabelle 10: Treibhausgasbilanz 2021 mit Einbeziehung der Nutzung von Strom aus Eigenerzeugung

Der Unterschied zwischen der Kernbilanz und der in Tabelle 10 dargestellten Nebenbilanz besteht darin, dass hier lediglich der aus dem Stromnetz stammende Strom mit dem Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix bilanziert wurde. Der selbst erzeugte Strom aus regenerativen Quellen, wie der Sonne oder dem bei der Abwassereinigung in der Kläranlage entstehenden Nebenprodukt Klärgas, wurde im Rahmen dieser Nebenbilanz allerdings mit den jeweiligen Emissionsfaktoren von Klärgas und Photovoltaik bilanziert. Somit können die tatsächlichen Treibhausgasemissionen der Gemeindeverwaltung besser abgebildet werden.

Bei den beiden Verbandskläranlagen in Berg und Ravensburg wird bereits heute ein Großteil des benötigten Stroms selbst aus Klärgas erzeugt und dann auch vor Ort verwendet. Durch die Vorgaben des Leitfadens wird dies jedoch nicht adäquat abgebildet. Da Klärgas bei der Wiederaufbereitung von Abwasser ohnehin entsteht, liegt dessen Emissionsfaktor bei nur 0,055 kg / kWh (UBA 2021, S. 9). Im Vergleich zum Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix für 2021 von 0,472 kg/kWh laut ifeu-Institut (2023b), sind die tatsächlichen Treibhausgasemissionen der Kläranlagen und damit einhergehend auch der Anteil der Gemeinde Berg daran, sehr viel geringer. Durch die auf dem Rathausdach installierte Photovoltaikanlage in Verbindung mit dem dort angeschlossenen Batteriespeicher, wird zudem ein Teil des benötigten Stroms lokal erzeugt und verbraucht. Der selbst erzeugte und eigenverbrauchte Strom aus Photovoltaik des Rathauses wurde daher mit dem Emissionsfaktor von Photovoltaik bilanziert.

Durch die Einbeziehung der Nutzung von eigenerzeugtem Strom verringern sich die aus dem kommunalen Gesamtstromverbrauch resultierenden Emissionen von 254,16 Tonnen auf 164,22 Tonnen. Damit einhergehend reduzieren sich die Gesamttreibhausgasemissionen der Gemeindeverwaltung im Jahr 2021 von 538,97 auf 449,03 Tonnen.

Auf eine Anrechnung des von den Gemeindewerken Oberhaching bezogenen Ökostroms, der vollständig aus Wasserkraftwerken in Finnland stammt, wurde allerdings verzichtet, da hierzu kein Emissionsfaktor ermittelt wird und eine eigene Berechnung nicht möglich ist.

Der Wärmeenergieverbrauch einer Heizsaison ist sehr stark witterungsabhängig. Um zeitliche Entwicklungen und die Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen besser aufzeigen zu können, sind die Energieverbräuche einer Witterungsbereinigung zu unterziehen. Dafür wird der Klimafaktor der nächstgelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes (kurz DWD) verwendet. Die nächstgelegene DWD-Station liegt in der Stadt Weingarten. Aufgrund der geringen Entfernung zwischen Berg und Weingarten ist dieser Wert als verlässlich einzustufen. Der Klimafaktor des Jahres 2021 liegt nach eigener Berechnung (siehe Anlage 3) für die Wetterstation in Weingarten mit 0,946 etwas unter 1, woraus folgt, dass das Jahr 2021 im Durchschnitt minimal kälter war, als das Mittel der vorangegangenen zehn Jahre für diese Messstation.

Witterungsbereinigt und zusammen mit dem selbst erzeugten und verbrauchten Strom reduziert sich der Treibhausgasausstoß der Kommunalverwaltung im Jahr 2021 damit nochmals weiter auf dann nur noch 429,22 Tonnen. Nach den Vorgaben des Leitfadens sind diese Berechnungen in der Kernbilanz allerdings nicht möglich.

Neben den genannten Faktoren, die zu einer Überschätzung der tatsächlichen Treibhausgasemissionen führen, gibt es auch einen gegenteilig wirkenden Faktor. Gemäß den Vorgaben des Leitfadens sind nämlich Gebäude, wie unter anderem Asyl- und Obdachlosenunterkünfte, nicht Bestandteil der Kernbilanz. Da diese Gebäude aber auch erhebliche Mengen Strom und Wärme benötigen, werden in der Kernbilanz die Energieverbräuche nur unvollständig abgebildet. Unter Einbeziehung der Energieverbräuche dieser weiteren Gebäude kommt es zu einer deutlichen Verschlechterung der Treibhausgasbilanz der Gemeindeverwaltung. Somit würden sich die Emissionen der Kernbilanz auf 635,04 Tonnen im Jahr 2021 erhöhen. Bei einer Witterungsbereinigung der Energiedaten, sowie unter Einbeziehung der tatsächlichen Stromherkunft, liegt dieser Wert mit 529,92 Tonnen allerdings sogar minimal unter dem Wert der Kernbilanz. Der in der Kernbilanz ausgewiesene Wert stellt daher zumindest für das Jahr 2021 ein recht gutes Abbild der tatsächlichen Treibhausgasemissionen im direkten Einflussbereich der Berger Gemeindeverwaltung dar.

6 Treibhausgasminderungspfad

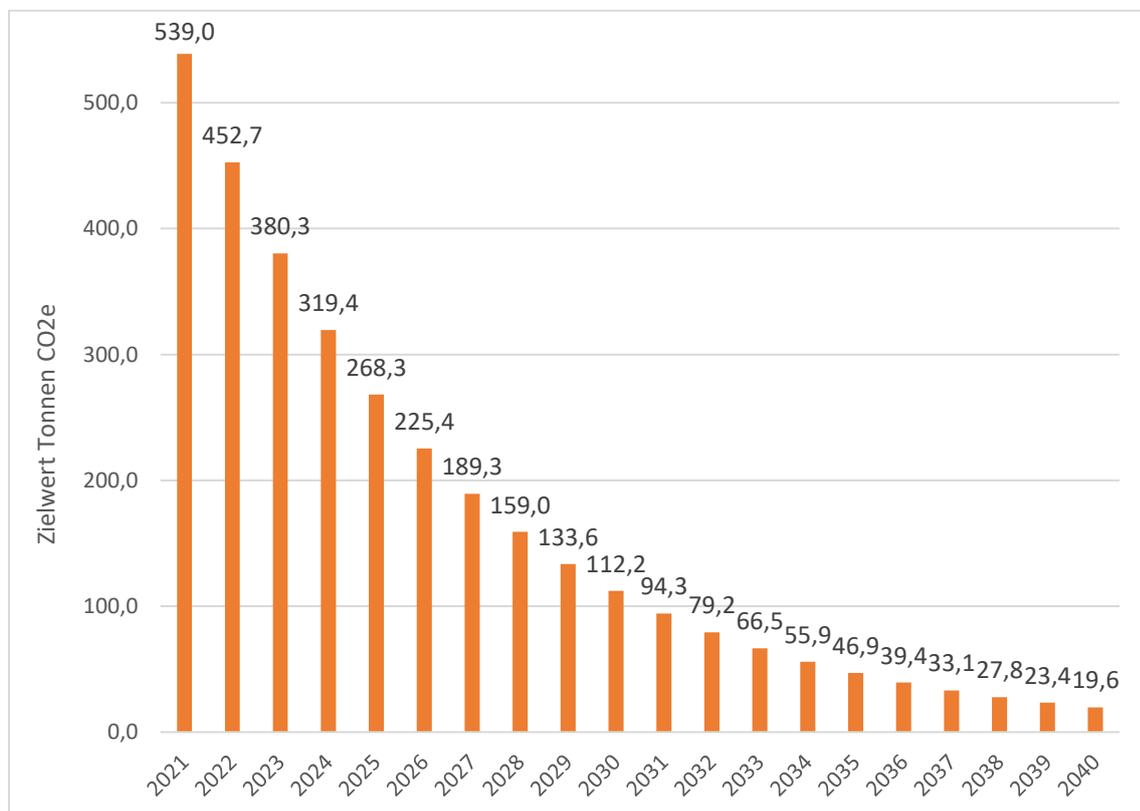


Abbildung 5: Treibhausgasminderungspfad Gemeindeverwaltung Berg (eigene Darstellung)

Um die negativen Begleiterscheinungen infolge des globalen Klimawandels so gering wie möglich zu halten, empfiehlt das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2023a) S. 14f, eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 80 Prozent bis zum Jahr 2030 gegenüber 2020. Für die Gemeinde Berg ist, ausgehend vom gewählten Bezugsjahr, somit eine jährliche Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 16 Prozent gegenüber dem jeweiligen Vorjahr anzustreben. Um diese Reduzierung tatsächlich erreichen zu können, bedarf es einer raschen und deutlichen Verringerung des Energiebedarfs der Verwaltung und einer Deckung des Energiebedarfs aus nahezu ausschließlich regenerativen Quellen.

Es gilt dabei aber grundlegend zu beachten, dass es einen ganz wichtigen Faktor gibt, auf den die Verwaltung in Berg selbst kaum einen Einfluss hat, der jedoch erhebliche Auswirkungen auf das Einhalten dieses Pfades hat, nämlich die Zusammensetzung des bundesweiten Strom-Mix und der daraus resultierende Emissionsfaktor. Je mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen kommt, desto geringer sind die aus dem Stromverbrauch resultierenden Emissionen, weshalb somit der Emissionsfaktor vom Strom-Mix niedriger ausfällt.

Jahr	Kohlendioxid-emissionen der Stromerzeugung [Mio. t]	CO ₂ -Emissionsfaktor or Strommix [g/kWh]	Kohlendioxid-emissionen der Stromerzeugung unter Berücksichtigung Handelssaldo [Mio. t]	CO ₂ -Emissionsfaktor or Strominlandsverbrauch [g/kWh]	Emissionen Kohlendioxid-äquivalente der Stromerzeugung [Mio. t]	CO ₂ -Äquivalente Emissionsfaktor mit Vorketten [g/kWh]
1990	366	764	367	763	369	860
1991	361	764	361	765	364	864
1992	345	730	341	739	347	827
1993	335	726	335	725	337	825
1994	335	722	337	718	338	821
1995	335	713	338	706	337	812
1996	336	684	332	692	338	782
1997	325	668	323	673	327	764
1998	329	670	328	671	331	767
1999	318	647	319	645	321	739
2000	327	644	329	640	329	736
2001	335	659	337	655	338	748
2002	338	653	342	645	340	740
2003	340	635	338	639	343	721
2004	333	615	331	618	336	698
2005	333	611	330	616	336	677
2006	339	604	329	623	342	672
2007	350	622	340	641	354	693
2008	328	581	316	602	331	650
2009	299	567	292	580	302	635
2010	313	556	305	571	317	636
2011	310	568	308	572	314	647
2012	321	574	309	595	325	653
2013	326	573	307	607	330	654
2014	312	559	293	595	316	639
2015	304	528	279	576	309	600
2016	303	524	277	574	308	595
2017	283	486	258	535	287	552
2018	271	473	248	517	275	537
2019	223	411	209	437	227	474
2020	189	369	182	383	192	432
2021*	215	410	207	425	219	475
2022**	223	434	211	459	227	498

* vorläufig ** geschätzt

Abbildung 6: Entwicklung des Emissionsfaktors vom bundesweiten Strom-Mix von 1990 bis 2022 (Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix>)

Wie auf Abbildung 6 des Umweltbundesamts (2023) zu sehen ist, hat der steigende Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtstromerzeugung dazu geführt, dass der Emissionsfaktor seit 1990 deutlich gesunken ist. Zwischen 2013 und 2020 kam es sogar zu einer jährlichen Abnahme des Werts. Nun ist es allerdings so, dass infolge des Atomausstiegs und der Energiekrise 2021 / 2022 wieder deutlich mehr Braun- und Steinkohle verstromt wurde. Da Atomstrom einen sehr geringen Emissionsfaktor aufweist, während dieser Faktor bei Kohlestrom sehr hoch liegt, führt dies dazu, dass es seit 2021 eher zu einer Verschlechterung der Emissionsfaktoren vom bundesweiten Strom-Mix kommt. Dies bedingt, dass signifikante Verringerungen von Emissionen in den nächsten Jahren vorerst deutlich schwieriger erreichbar sind. Wenn der Kohleausstieg bei der Stromerzeugung bis zum Jahr 2038, nach Möglichkeit sogar bis 2030, aber wirklich wie vorgesehen umgesetzt wird, führt dies künftig dazu, dass der Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix sehr stark sinken wird. Wenn die Energiewende in Deutschland also wirklich gelingt, profitiert auch die Berger Gemeindeverwaltung bilanziell davon, da so in der Treibhausgasbilanz die Emissionen ohne eigenes Zutun merklich sinken werden. Bei einer zukünftig überwiegenden Verwendung von Strom im Wärme- und Mobilitätsbereich, wird dieser „Mitnahmeeffekt“ sogar noch deutlich größer ausfallen.

Nachdem lange Zeit nur der vorläufige Emissionsfaktor der bundesweiten Strom-Mix vorlag, gibt es seit Januar 2024 nun den finalen Wert, der allerdings nur geringfügig vom vorläufigen Wert abweicht. Laut ifeu-Institut (2023b) liegt der finale Wert des Emissionsfaktors vom bundesweiten Strom-Mix für 2021 bei 472 g CO₂-Äquivalent pro kWh.

Da zum jetzigen Zeitpunkt eine verlässliche Abschätzung der erzielbaren Treibhausgaseinsparungen einzelner Maßnahmen teils noch nicht möglich ist (siehe Kapitel 7) und zudem wichtige Rahmenbedingungen von der Verwaltung kaum beeinflussbar sind, dient der Treibhausgasminderungspfad vorerst vor allem als Orientierung, wie die Gemeindeverwaltung auf ihrem Weg in Richtung „Klimaneutralität“ vorankommt. Eine Ableitung direkter Konsequenzen durch Abweichungen vom Zielpfad ist derzeit aber nicht vorgesehen.

7 Handlungsempfehlungen

7.1 Allgemeine Einführung

In den vorherigen Kapiteln wurden die Energieverbräuche der fünf Handlungsfelder für das Basisjahr 2021, sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen erläutert. Außerdem wurde ein Treibhausgasreduktionsfahrplan von 2021 bis zum Zieljahr 2040 dargestellt. Letztlich ist aber die Ist-Situation weniger entscheidend, sondern es zählt sehr viel mehr, wie erreicht werden kann, dass die kommunalen Energieverbräuche in Zukunft deutlich gesenkt werden können und die weiterhin benötigte Energie zu möglichst großen Anteilen aus regenerativen Energiequellen bereitgestellt wird.

Je mehr diese beiden wichtigen Ziele erreicht werden können, umso bedeutsamer wird der Klimaschutzbeitrag der Verwaltung. Da die Gemeinde Berg zudem auch eine wichtige Vorbildrolle im Klimaschutz gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern, lokalen Unternehmen sowie örtlichen Vereinen und Organisationen einnimmt, kann die Verwaltung bei einem erfolgreichen Agieren im kommunalen Klimaschutz mitunter andere Akteure dazu animieren, selbst einen größeren Klimaschutzbeitrag zu leisten. Darüber hinaus stellt jede erzielte Energieeinsparung eine Reduzierung der Energiekosten dar und entlastet daher den kommunalen Haushalt. Da viele Maßnahmen bei einer erfolgreichen praktischen Umsetzung zu dauerhaften Energieeinsparungen führen, werden oftmals auch zukünftige kommunale Haushalte entlastet und die Betriebskosten der kommunalen Liegenschaften entsprechend dauerhaft verringert.

Das Konzept der Klimakosten betrachtet zudem die Folgekosten des Klimawandels, beispielsweise infolge von häufiger auftretenden und stärkeren Extremwetterereignissen sowie aufgrund erforderlicher Klimawandelanpassungsmaßnahmen. Diese Klimakosten betragen nach den Berechnungen des Umweltbundesamts für 2022 pro Tonne THG 237 Euro bei Höhergewichtung, bzw. 809 Euro bei Gleichgewichtung der Wohlfahrt heutiger gegenüber künftigen Generationen. Da viele Maßnahmen Energieverbräuche und Emissionen dauerhaft reduzieren, können somit jährlich entsprechende Folgekosten vermieden werden (Umweltbundesamt 2023).

Klimaschutz und Klimawandelanpassung, also die Anpassung an bereits heute unabwendbare Folgen der Erderwärmung, sind zentrale Aufgaben der heutigen Zeit. Überdies hinaus hat eine Gemeinde wie Berg jedoch zahlreiche weitere wichtige Herausforderungen zu meistern und Aufgaben zu erledigen. Die in Kapitel 7.3 beschriebenen Maßnahmen für die Handlungsfelder: kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Trink- und Abwasser, kommunaler Fuhrpark und Dienstreisen, werden daher bewusst als Handlungsempfehlungen titulierte. Die Fülle möglicher Maßnahmen, von eher kleinen und zeitnah umsetzbaren Sofortmaßnahmen, bis hin zu kostspieligen energetischen Sanierungen und dem Einbau neuer Heizungen, hat

daher keinerlei bindenden Charakter. Sinn und Zweck der Handlungsempfehlungen ist es vielmehr, als Leitfaden für die Verwaltung und das Gremium zu dienen, wie und mit welchen Mitteln wichtige Beiträge zum Einsparen von Energie und der Verwendung erneuerbarer Energien geleistet werden können. Aufgrund der begrenzten finanziellen, personellen und zeitlichen Ressourcen der Gemeinde Berg ist es schlichtweg unmöglich, alle Maßnahmenvorschläge zeitnah umzusetzen.

Allerdings gibt es einzelne Maßnahmen, die besonders bedeutsam sind, da diese einen besonders wichtigen Beitrag zur Zielerreichung leisten können. Daher sind diese Maßnahmen prioritär zu betrachten und werden deshalb in Kapitel 7.2 vorab zu den Steckbriefen aller Einzelmaßnahmen gesondert dargestellt.

Neben denkbaren zukünftigen Maßnahmen, enthalten die Handlungsempfehlungen auch bereits abgeschlossene Maßnahmen der vergangenen Jahre sowie in Umsetzung befindliche Maßnahmen. Durch die Veröffentlichung des Konzepts auf der Internetseite der Gemeinde, erhalten zudem alle sonstigen interessierten Akteure (Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Vereine) eine Übersicht, was bereits an Maßnahmen realisiert werden konnte und was für die Zukunft angedacht ist.

7.2 Übersicht über die wichtigsten Maßnahmen

In der Kapiteleinführung wurde bereits beschrieben, dass eine Vielzahl von Maßnahmen notwendig ist, um das Ziel einer „klimaneutralen“ Verwaltung zukünftig erreichen zu können. Dabei sind prinzipiell viele der Maßnahmen aus Kapitel 7.3 wichtig, allerdings stechen einzelne Maßnahmen heraus, da deren Umsetzung den Energieverbrauch erheblich verringert und sich damit besonders hohe Treibhausgasminderungen erzielen lassen. Die Maßnahmen sind zwar ebenfalls Bestandteil der Handlungsempfehlungen, werden aufgrund ihrer herausragenden Bedeutung aber vorab zu den eigentlichen Beschreibungen der Maßnahmen gesondert dargestellt.

Die weitaus größten dauerhaften Energieeinsparungen, vor allem im Wärmebereich, lassen sich durch die energetische Sanierung von Gebäuden erzielen. Speziell Maßnahmen zur verbesserten Wärmedämmung haben bei älteren, eher schlecht gedämmten Gebäuden das größte Einsparpotenzial, da damit der Wärmeenergiebedarf zum Heizen massiv verringert werden kann. Zur Wärmedämmung gehört die Fassadendämmung, die Dämmung von Decken, vor allem von Kellerdecken, die Ausdämmung von Dächern, die Dämmung von Innenwänden sowie der Austausch von Fenstern und Türen. Durch eine Verbesserung der Wärmedämmung von Gebäudehüllen lassen sich, in Abhängigkeit von Zustand und bisherigen Dämmung des Ausgangsgebäudes, Einsparungen von bis zu 70 Prozent im Wärmebereich erzielen. Durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Verringerung des Strombedarfs, wie der

Einbau von LED-Technik, bedarfsangepasste Beleuchtung sowie neue und effizientere Technik, kann auch der Stromverbrauch von Liegenschaften erheblich reduziert werden. Für einzelne Gebäude des Schulareals und das Rathaus wurden vor einigen Jahren bereits entsprechende Sanierungsfahrpläne erstellt. Bei Umsetzung der wichtigsten Maßnahmen zu einer verbesserten Wärmedämmung der Schule, lassen sich nach damaligen Berechnungen jährlich über 100.000 kWh Wärmeenergie einsparen. Mit der Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen lässt sich zwar die meiste Energie einsparen, allerdings sind diese Maßnahmen oftmals auch sehr kostspielig und benötigen entsprechende Vorplanungen, weshalb im Regelfall mehrere Jahre bis zu deren vollständiger Umsetzung vergehen.

In manchen Fällen ist ein Neubau von Gebäuden allerdings aufgrund der Bausubstanz notwendig oder aber schlichtweg deutlich wirtschaftlicher. Weitgehend fertiggestellt ist mittlerweile das neue Kinderhaus Staudenwiese, welches den KfW-Effizienzhausstandard 40 (EH 40) erreicht, womit der Bedarf an Wärmeenergie gegenüber den beiden bisherigen Kinderhäusern in Ettishofen und Weiler massiv gesenkt werden kann. Die Wärmebereitstellung erfolgt dort künftig über Erdwärme. Durch den Einbau neuer, effizienter Technik sowie von LED-Beleuchtung kann zudem auch der Strombedarf zukünftig erheblich verringert werden.

Bei der Straßenbeleuchtung besteht noch erhebliches Stromeinsparpotenzial. Bisher sind in Berg nämlich lediglich knapp 15,9 Prozent der Straßenbeleuchtung auf LED umgerüstet worden, der Rest sind noch Natriumdampflampen. Wenn die Beleuchtung bei gleichbleibender Anzahl an Lichtpunkten vollständig auf LED umgerüstet werden würde, ließen sich hiermit zwischen 50.000 und 70.000 kWh Strom jährlich einsparen. Ein schrittweiser Masterplan mit dem Ziel einer vollständigen Umrüstung auf LED bis zum Jahr 2028 wurde in November 2023 vom Gremium verabschiedet.

Durch die Umstellung von fossilen auf regenerative Energieträger bei Heizungen lassen sich erhebliche Treibhausreduzierungen erreichen. Da das Schulareal mit Grundschule, Kinderhaus, Sporthalle sowie Turn- und Festhalle über eine gemeinsame Heizzentrale versorgt wird, benötigt diese die meiste Wärmeenergie. Da die Wärmeerzeugung derzeit noch mit Heizöl geschieht, besteht hier das mit Abstand größte Treibhauseinsparpotenzial. Da ein Austausch der Heizung des Schulareals zudem auch bald technisch notwendig wird, ist angedacht, diese Heizung in den nächsten Jahren auszutauschen und zukünftig, beispielsweise über Holzhackschnitzel sowie einer Luft-Wärmepumpe, die benötigte Wärme bereitzustellen. Je nach Zusammensetzung des zukünftigen Energiemix der Heizzentrale, lassen sich allein mit dieser Maßnahme mögliche Treibhausgaseinsparungen zwischen 120 bis 160 Tonnen erzielen.

Daneben soll der zukünftig benötigte Strom zu großen Teilen aus eigenen PV-Anlagen stammen. Daher ist vorgesehen, noch in 2024 eine PV-Anlage auf dem Dach der Sporthalle zu errichten. Auch die Versorgung einer Wärmepumpe oder von Durchlauferhitzern für die Warmwasserbereitung im Schulareal ist hiermit denkbar. Zudem wurde im Rahmen des Neubaus vom Kinderhaus Staudenwiese auf dem Dach eine weitere Photovoltaikanlage errichtet. Darüber hinaus ist von Seiten der Verwaltung angedacht, ebenfalls recht zeitnah eine PV-Anlage auf dem Dach des Sozialhauses (Ravensburger Straße 95) zu errichten. Bei der Errichtung neuer Photovoltaikanlagen ist grundsätzlich, stets in Abhängigkeit der Gebäudenutzung sowie möglicher Kosten zu prüfen, ob zeitgleich ein Energiespeicher eingebaut werden soll, oder ob dieser eventuell erst zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoll ist.

Häufig kommt es infolge der Umsetzung von baulichen sowie technischen Maßnahmen dazu, dass Nutzerinnen und Nutzer kommunaler Gebäude im Wissen um die effizientere Technik anschließend weniger sparsam und verantwortungsvoll mit Energie umgehen. Um diesen gegenteilig wirkenden Effekt zur eigentlichen Maßnahme vermeiden zu können, ist eine permanente Sensibilisierung der Nutzerinnen und Nutzern kommunaler Gebäude zu einem energiebewussten Verhalten sehr bedeutsam. Da die Wirkung solcher Sensibilisierungsmaßnahmen erfahrungsgemäß mit der Zeit spürbar nachlässt, ist dies eine fortlaufende Maßnahme über einen längeren Zeitraum hinweg.

Neben Maßnahmen, welche im direkten Einflussbereich der Gemeinde Berg liegen, sind auch weitere Effizienzsteigerungen der Verbandskläranlagen in Berg und Ravensburg-Langwiese sehr wichtig, da der Berger Gemeindeanteil am jeweiligen Energieverbrauch der beiden Klärwerke für einen hohen Anteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich ist. Da die Gemeinde Berg hier lediglich Teil zweier Abwasserzweckverbände ist, sind die Einflussmöglichkeiten entsprechend begrenzt. Da Energie einzusparen jedoch von allen beteiligten Kommunen als wichtig betrachtet wird, wurden bereits in der Vergangenheit in beiden Klärwerken neue, effizientere Pumpen eingebaut und Betriebsabläufe optimiert. Da sich die Technik fortlaufend weiterentwickelt und zudem ein Teil der Anlagentechnik veraltet ist, sind zukünftig voraussichtlich weitere Effizienzsteigerungen der beiden Anlagen erreichbar.

7.3 Maßnahmensteckbriefe der einzelnen Maßnahmen

Um das Ziel einer „klimaneutralen“ Berger Verwaltung bis 2040 erreichen zu können, sind zahlreiche Maßnahmen umzusetzen. Aufgrund der begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen der Verwaltung ist es jedoch schlichtweg unmöglich, dass alle Maßnahmen zeitnah und vollständig umgesetzt werden, weshalb die wichtigsten dieser Einzelmaßnahmen in Kapitel 7.2 bereits vorab ausführlich beschrieben wurden.

Für eine raschere Orientierung im Maßnahmenkatalog wurden die Einzelmaßnahmen entsprechend den einzelnen Handlungsfeldern zugeordnet. Nach den kommunalen Liegenschaften, werden anschließend Maßnahmen aus den beiden Handlungsfeldern Straßenbeleuchtung sowie Trink- und Abwasser beschrieben. Danach folgen Maßnahmen aus dem Mobilitätsbereich, zu dem die beiden Handlungsfelder kommunaler Fuhrpark und Dienstreisen zählen. Um die fünf Handlungsfelder optisch besser erkennen zu können, wurde für jedes Handlungsfeld jeweils eine eigene Farbe verwendet. Eine tiefere Bedeutung haben die fünf verwendeten Farben allerdings nicht. Innerhalb der einzelnen Handlungsfelder, werden die Maßnahmen in investive Maßnahmen (Teil A) und gering- bzw. nichtinvestive Maßnahmen (Teil B) weiter unterteilt. Vereinzelt werden auch prinzipiell denkbare Maßnahmen (Teil C) erläutert, bei denen es aber vorab zu prüfen gilt, ob diese kurz- bis mittelfristig tatsächlich sinnvoll sind oder aufgrund eines noch zu schlechten Kosten-Nutzen-Verhältnisses vorerst zu vernachlässigen sind.

Im Rahmen der Maßnahmensteckbriefe zu den einzelnen Maßnahmen, wird jeweils die Maßnahme selbst inklusive dazugehöriger Teilmaßnahmen sowie weiterer ergänzender Hinweise beschrieben. Zudem ist in den Steckbriefen angegeben, welche Akteure an der Maßnahmenumsetzung zu beteiligen sind und wann die Umsetzung zeitlich denkbar wäre. Kosten und Einsparpotenziale sind bei vielen Maßnahmen derzeit nicht verlässlich abschätzbar, da hierzu noch genauere Untersuchungen fehlen. Außerdem sind Abschätzungen mittel- bis langfristiger Entwicklungen hinsichtlich Kosten sowie im Hinblick auf Effizienzsteigerungen allgemein mit großen Unsicherheiten behaftet. Die rahmengebende Gesetzgebung ist ein weiterer wichtiger Einflussfaktor, die aufgrund der Dynamik der vergangenen Jahre zukünftig ebenfalls erheblichen Unsicherheiten unterliegt.

Abgesehen von der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED, bei der es bereits verwaltungsintern eine erste Analyse mit grober Kostenschätzung gibt, wurde bei den meisten Einzelmaßnahmen auf eine Angabe der Kosten verzichtet, da diese momentan nicht seriös möglich ist. Beim Energie- und Treibhausgas einsparpotenzial wurde mittels gemeinhin gebräuchlicher Erfahrungswerte zumindest eine äußerst grobe Schätzung vorgenommen, die allerdings wirklich nur als erste Orientierung dient und aufgrund der genannten Gründe nicht zwingend zutrifft. Präzisere Aussagen zu Kosten und Einsparpotenzialen sind erst möglich, wenn hierzu genaue Untersuchungen vorliegen.

1) Handlungsfeld: Kommunale Liegenschaften

Zu Beginn werden in Maßnahmensteckbriefen einzelne Maßnahmen aus dem umfangreichsten Handlungsfeld, den kommunalen Liegenschaften dargestellt. Seit letztem Jahr gibt es in Berg ein kommunales Energiemanagement mittels entsprechender Software

(INM Management) zur Energieverbrauchsüberwachung von kommunalen Gebäuden. Bei den Gebäuden des Schulareals fehlen derzeit allerdings noch für die einzelnen Gebäude eigene Zähler für Wärme, Strom und Wasser. Ein Einbau neuer Wärmemengenzählern ist momentan aber zu aufwendig. Um die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften zukünftig präzise überwachen zu können, ist vorgesehen, beim angedachten Heizungstausch der Grundschule entsprechende Zählertechnik einzubauen. Ziel ist mindestens ein eigener Zähler für Strom, Wärmemenge und Wasserverbrauch für alle einzelnen kommunalen Gebäude.

Die meiste Energieeinsparung lässt sich mittels energetischer Gebäudesanierungen erzielen. Zu Sanierungen gehören unter anderem eine verbesserte Wärmedämmung der Gebäudehülle, eine Umrüstung von Innenbeleuchtung auf LED, eine Umstellung von Heizungen auf regenerative Energien, effizientere Technik sowie eine Errichtung von PV-Anlagen auf Dachflächen. Während bei Sanierungen meist nur einzelne dieser Maßnahmen umgesetzt werden, ist es bei Neubauten auch aufgrund gesetzlicher Vorgaben so, dass hier beim Bau bereits eine Vielzahl dieser Maßnahmen umgesetzt wird.

Im Hinblick auf einen schonenden Umgang mit Ressourcen und Baustoffen, aber auch bezüglich der Kosten, werden kommunale Gebäude in der Regel allerdings saniert. Da Sanierungen allgemein häufiger sind und Neubauten, wie des Kinderhauses Staudenwiese deutlich seltener, werden die möglichen einzelnen Maßnahmen im Folgenden weitgehend separat voneinander dargestellt.

Durch Maßnahmen zur verbesserten Wärmedämmung kann der Energiebedarf von Heizungen im Winter massiv reduziert werden. Über eine Umrüstung der Innenbeleuchtung auf effizientere LED-Technik kann auch der Stromverbrauch von Gebäuden verringert werden. Deshalb ist vorgesehen, die bisher noch nicht umgerüstete Beleuchtung, allen voran im Rathaus und der Turn- und Festhalle, entsprechend auf LED umzurüsten. Neben der Beleuchtung, benötigt auch der Betrieb elektronischer Geräte inklusive der IT-Technik größere Strommengen. Bei Kaufentscheidungen für neue elektronische Geräte und IT-Hardware ist daher stets ein möglichst geringer Stromverbrauch mitzubersichtigen. Entsprechende Anforderungen sind daher künftig in einer eigenen Beschaffungsrichtlinie für die Berger Verwaltung verbindlich festzulegen. In Gebäuden, wie dem Rathaus, wird außerdem noch Strom für den Serverbetrieb benötigt. Bei Servern besteht allerdings kein realistisch erzielbares Einsparpotenzial, ohne den reibungslosen Betrieb der IT zu gefährden, weshalb hierzu im Maßnahmenkatalog keine Einzelmaßnahmen gelistet sind. Auch Heizungsanlagen benötigen für den Betrieb Strom, wobei hier, außer im Rahmen einer Erneuerung der Heizungstechnik, keine größeren Einsparmöglichkeiten bestehen.

Neben den genannten investiven Maßnahmen, welche auf eine direkte Reduzierung der Energieverbräuche abzielen und somit indirekt über geringere Verbräuche Emissionen

reduzieren, zielen andere Maßnahmen direkt auf eine Emissionsreduzierung. Besonders wichtig ist dabei eine Umstellung von bisher noch vollständig mit fossilen Energieträgern, wie Heizöl und Erdgas betriebenen Heizungen, auf einen Energiemix mit möglichst hohen Anteilen regenerativer Energien. Priorität hat hierbei der bereits dargestellte Einbau einer neuen Heizung für das Schulareal. Beim Einbau neuer Heizungsanlagen ist zu prüfen, ob im Zuge dessen eine Sensorsteuerung (Heizung schaltet sich geöffnetem Fenster automatisch aus, usw.) miteingebaut werden könnte. Es ist außerdem zu prüfen, ob vorhandenes Abwärmepotenzial genutzt werden kann. Schließlich gilt, je mehr Abwärme nutzbar ist, umso geringer der Bedarf an zusätzlicher Wärmeenergie.

Durch die Errichtung neuer PV-Anlagen auf kommunalen Dachflächen ist es möglich, ebenfalls den Treibhausgasausstoß zu verringern, auch wenn sich dies aufgrund der derzeitigen Vorgaben des Leitfadens bilanziell nicht auswirkt. Es ist vorgesehen, auf dem Dach der Sporthalle und eventuell auch auf dem Sozialhausdach, zeitnah weitere PV-Anlagen zu errichten. Bei der derzeit privat betriebenen Photovoltaikanlage auf dem Dach der Grundschule ist zu prüfen, ob diese nach Auslaufen des Dachnutzungsvertrags 2030 von der Gemeinde übernommen werden kann. Falls der Ertrag bis dahin nicht mehr gut genug ausfällt, ist alternativ ein Rückbau der PV-Module und eine Installation neuer PV-Module möglich.

Über Verbrauchsmonitoring, also eine regelmäßige Überprüfung der Energieverbräuche kommunaler Gebäude, lassen sich Auffälligkeiten rasch erkennen und mitunter auftretende Störungen zumeist recht schnell beseitigen. Da 2023 gegenüber den Vorjahren das erste relativ „normale“ Jahr war und für das vergangene Jahr die Zählerdaten vollständig vorliegen, gibt es seit Anfang 2024 einen monatlichen Jour Fixe zur Besprechung von Auffälligkeiten bei den Energieverbräuchen. Bereits seit Ende 2022 werden die Energiedaten monatlich überwacht, allerdings gab es in der Vergangenheit teils keine guten Vergleichswerte, die seit Anfang 2024 aber vorliegen.

Die im Rahmen der Energiekrise vom Bund mittels Energieeinsparverordnung vorgegebenen Maßnahmen wurden zwischenzeitlich teilweise verstetigt. Um deren Beibehaltung dauerhaft sicherzustellen, sind diese elementarer Bestandteil der 2022 vom Gremium beschlossenen Dienstanweisung Energie. Um die Stromverbräuche möglichst gering zu halten, ist in den kommunalen Gebäuden zu prüfen, wo bisher übermäßig viel beleuchtet ist und wo die Innenbeleuchtung daher entsprechend reduziert werden kann. Eine regelmäßige Teilnahme an Schulungen und Austauschformaten für Energiemanager und Hausmeister sowie eine regelmäßige Sensibilisierung der Nutzerinnen und Nutzer kommunaler Liegenschaften zu einem sparsamen und verantwortungsvollen Umgang mit Energie, sind weitere wichtige Maßnahmen.

A) investive Maßnahmen

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Energetische Sanierungen bzw. Neubauten (falls erforderlich) kommunaler Gebäude mit Maßnahmen zur verbesserten Wärmedämmung
Teilmaßnahme (n)	<p><u>Schritt 1:</u> Erstellung und Beschluss eines Grobsanierungsfahrplans für energetische Sanierungen (Prioritätenliste) für alle kommunalen Gebäude Umsetzung bis 2025 (Ergebnisse Heizungsuntersuchung, hohe Energieverbräuche, Zeit seit letzter Sanierung, Zielwerte Software INM als denkbare Indikatoren)</p> <p><u>Schritt 2:</u> Erstellung von Sanierungsfahrplänen für einzelne Gebäude mit konkreten Einzelmaßnahmen (circa 2 bis 3 Jahre vor geplanter Umsetzung)</p> <p><u>Schritt 3:</u> Umsetzung baulicher Maßnahmen zur verbesserten Wärmedämmung nach Effizienzhausstandard EH 40 (sofern möglich), bzw. EH 55</p> <p>Maßnahmen zur verbesserten Wärmedämmung, dazu gehören u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fassadendämmung, -Dämmung von Innenwänden, -Dämmung von Decken (v. a. Keller) und Dächern, -Austausch von Fenstern und Türen
Maßnahmenbeschreibung	Das vom Leitfaden vorgegebene ambitionierte Ziel einer Halbierung des Endenergieverbrauchs der Verwaltung bis zum Jahr 2040 (gegenüber dem Basisjahr 2021), erfordert immense finanzielle und personelle Ressourcen. Besonders wichtig sind hierbei energetische Sanierungen von Gebäuden mit Fokus auf eine Verbesserung der Wärmedämmung. Hiermit kann der Energiebedarf von Gebäuden, speziell im Wärmebereich, erheblich abgesenkt werden.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, externes Büro (Sanierungsfahrplan), Architekten, Handwerksbetriebe
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	Die Kosten sind momentan nicht ermittelbar, da Faktoren wie gesetzliche Vorgaben, Preissteigerungen, technologischer Fortschritt und der Umfang der umzusetzenden Maßnahmen derzeit (noch) nicht verlässlich abschätzbar sind. Im Rahmen der geplanten Fortschreibung des Konzepts sollten zukünftig Aussagen zu Kosten energetischer Sanierungen beim Vorliegen detaillierterer Untersuchungen besser möglich sein.

geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial (Schätzung)	je nach Zustand und Alter des Gebäudes zwischen 10 und 70 Prozent Energieeinsparung möglich (v. a. im Wärmebereich)
ergänzende Hinweise	<p>in Umsetzung: Erneuerung Lüftung Turn- und Festhalle (mit Wärmerückgewinnung)</p> <p><u>umgesetzt:</u> Januar 2024: Einbau neue Küche im Rathaus (Einbau LED-Beleuchtung, neue und effiziente technische Geräte, Durchlauferhitzer für Warmwasser)</p> <p>bisher: zentrale Warmwasserbereitung Rathaus mit 200 l-Wassertank (permanentes Bereithalten)</p> <p>Ziel: dezentrale Warmwasserbereitung im gesamten Rathaus (Betrieb größtenteils mit eigenem PV-Strom)</p> <p>-Neubau Kinderhaus Staudenwiese Ettishofen (seit März 2024 in Betrieb)</p> <p>-Schließung Kinderhäuser Ettishofen und Weiler 2024 (weitere Nutzung noch nicht final geklärt)</p> <p>-Anwendung Leitfaden Nachhaltiges Bauen des Landkreis Ravensburg bei Sanierungsmaßnahmen prüfen</p>
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	<p>a) Bundesförderung für effiziente Gebäude-Nichtwohngebäude (BEG NWG)</p> <p>Für kommunale Antragsteller wird für das erstmalige Erreichen der jeweiligen Effizienzgebäudestandards folgender Prozentsatz der entstandenen förderfähigen Kosten als Zuschuss gewährt:</p> <p>-Effizienzgebäude Denkmal: 20 Prozent -Effizienzgebäude 70: 25 Prozent -Effizienzgebäude 55: 30 Prozent -Effizienzgebäude 40: 35 Prozent</p> <p>b) Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)</p> <p>Förderung 15 bis 40 Prozent, je nach Maßnahme (Maßnahmen Gebäudehülle, Heizungstechnik, Anlagentechnik, Heizungsoptimierung)</p>

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Umstellung von Heizsystemen auf regenerative Wärmequellen Zu den regenerativen Wärmequellen zählen u. a.: Strom aus erneuerbaren Energiequellen, Erdwärme, Biomasse, Wärme aus Umgebungsluft, Wärme aus Warmwasser
Teilmaßnahme (n)	<u>wichtig:</u> i) Umstellung der Heizung des Schulareals von Heizöl auf erneuerbare Wärmequelle denkbar: Holzhackschnitzel mit Nutzung PV-Strom für Brauchwassererwärmung über Durchlauferhitzer (größtes Einsparpotenzial, da bisher reine Ölheizung und sehr hoher Energieverbrauch insgesamt, da alle Gebäude des Schulareals an diese Heizzentrale mitangeschlossen sind) ii) Bauhof Heizung mit Heizöl und Holz (ebenfalls erhebliches Einsparpotenzial vorhanden)
Maßnahmenbeschreibung	Mittels Umstellung von bisher mit fossilen Energieträgern betriebenen Heizsystemen auf regenerative Wärmequellen lassen sich im Wärmebereich erhebliche Treibhausgaseinsparungen erzielen. Die Möglichkeit der Einrichtung eines kleinräumigen Gebäudewärmenetzes beispielsweise bei Bauhof und Feuerwehrgerätehaus ist im Zuge dieser Maßnahmen grundsätzlich zu prüfen.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Architekten, Handwerksbetriebe, Klimakoordinator
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	abhängig vom Heizungstyp (keine pauschale Schätzung möglich)
geplante Umsetzung	fortlaufend

<p>Treibhausgaseinsparpotenzial (Schätzung)</p>	<p>-70 bis über 90 Prozent möglich (abhängig von bisheriger Wärmebereitstellung des Gebäudes)</p> <p>-bei Konzept ist entsprechend den Vorgaben des Leitfadens bei Heizen mit Strom (auch bei Wärmepumpen) stets der bundesweite Strom-Mix zu verwenden</p> <p>-Wärmepumpen benötigen bei guter Wärmedämmung des Gebäudes und geeigneten Heizungen, vor allem Flächenheizungen (Fußbodenheizungen), nur eine Vorlauftemperatur von maximal 35°C. Da auch andere Heizsysteme unter diesen Voraussetzungen deutlich weniger Energie benötigen, ist es einzelfallabhängig, ob aufgrund des sehr schlechten Emissionsfaktors des bundesweiten Strom-Mix hiermit zeitnah eine deutliche Senkung der Treibhausgasemissionen möglich ist oder es vorerst sogar zu einer Zunahme selbiger kommt. Teurere Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen sind meist effizienter als Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen und benötigen daher i. d. R. deutlich weniger Strom.</p> <p>-wenn zukünftig der bundesweite Strom-Mix größtenteils aus erneuerbaren Energien besteht und kein Kohlestrom mehr produziert wird, sind bei Wärmepumpen Treibhausgaseinsparungen von bis zu über 90 Prozent möglich</p>
<p>ergänzende Hinweise</p>	<p><u>Beachte:</u> Wärmepumpen erhöhen den Strombedarf (Photovoltaikanlagen bei geplanter Beheizung eines Gebäudes über eine Wärmepumpe entsprechend dimensionieren)</p> <p>-EU prüft nach wie vor, Holz (Biomasse) ab 2030 nicht mehr als erneuerbare Energiequelle einzustufen</p>
<p>Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)</p>	<p>Bundeshilfe für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)</p> <p>Förderung in Höhe von 30 Prozent der förderfähigen Kosten.</p> <p>Zusätzlich wird beim Austausch von Öl- und Gasheizungen eines bestimmten Alters ein Bonus in Höhe von 20 Prozent der förderfähigen Kosten gewährt.</p> <p>Gesamtförderung i. H. v. 50 Prozent der förderfähigen Kosten möglich</p>

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern / Parkplätzen
Maßnahmenbeschreibung	Um eigenen „grünen“ Strom zu produzieren, bedarf es PV-Anlagen auf allen hierfür geeigneten Dachflächen. In einem zweiten Schritt sind auch Parkflächen auf ihre Eignung zur Stromerzeugung mittels PV zu prüfen. Denkbar ist, hier zudem entsprechende E-Ladeinfrastruktur zu errichten, die mit dem selbst erzeugten PV-Strom versorgt werden können. Das Dach der Turn- und Festhalle ist aus statischen Gründen (siehe Untersuchung durch Firma Kirchner Energie) bisher nicht für PV geeignet.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Handwerksbetriebe, Elektriker
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	abhängig von Belegung der Flächen: 50.000 bis 250.000 Euro pro PV-Anlage (bei Vollbelegung) bei 5 bis 8 geeigneten Dachflächen (ohne Turn- und Festhalle): Gesamtkosten 0,5 bis ca. 1,5 Mio. Euro bei Vollbelegung bei zusätzlicher Überdachung von Parkflächen mit PV: 1,8 bis 2,5 Mio. Euro
geplante Umsetzung	fortlaufend
Treibhausgaseinsparpotenzial	im Konzept Null, da laut den Vorgaben des Leitfadens bei Strom immer der bundesweite Strom-Mix verwendet werden muss
ergänzende Hinweise	- kommunale Dachflächen und Parkplätze mit Photovoltaik belegen - Vorgabe Zielwert Land Baden-Württemberg: 1 kW PV-Leistung pro 10 qm überbauter Grundfläche bis 2040 <u>Umgesetzt:</u> Errichtung neue PV-Anlage Kinderhaus Staudenwiese neue PV-Anlagen 2024 / 2025: - PV-Anlage Sporthalle - PV-Anlage Sozialhaus mit Batteriespeicher -Ziel: möglichst hohe Stromdeckung aus eigen erzeugtem PV-Strom (Einsatz Batteriespeicher prüfen) <u>Beachte:</u> erhöhte Stromverbräuche durch Wärmepumpen, eMobilität, Fortschreiten der Digitalisierung, zunehmende Klimatisierung von Räumen
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	derzeit keine Förderung (Contracting möglich) alternativ: Dachflächenvermietung prüfen

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Übernahme der derzeit privat betriebenen Photovoltaikanlage auf dem Schuldach durch die Gemeinde prüfen
Teilmaßnahme (n)	n. v.
Maßnahmenbeschreibung	Es ist zu prüfen, ob die derzeit privat betriebene Photovoltaikanlage auf dem Schuldach nach dem Auslaufen der Dachnutzungsvereinbarung von der Gemeinde übernommen werden kann. Sollte bis dahin eine Dachsanierung notwendig werden, ist nach dem Rückbau die PV-Pflicht bei grundlegenden Dachsanierungen zu beachten.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Finanzverwaltung
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	n. v.
geplante Umsetzung	2030, da Ende 2029 Auslaufen der Dachnutzungsvereinbarung
Treibhausgaseinsparpotenzial	bei Konzept: immer bundesweiter Strom-Mix zu verwenden, daher kein Effekt

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	vollständige Umrüstung der Innenbeleuchtung kommunaler Gebäude auf LED
Teilmaßnahme (n)	<p><u>Schritt 1</u>: Erfassen, wo Umrüstung der Beleuchtung nötig ist (Voruntersuchung)</p> <p>-denkbar: Sanierungskonzept Beleuchtung für einzelne Gebäude, sofern umfassender Beleuchtungsaustausch notwendig ist</p> <p>-bei Beleuchtungssanierungen Einsatz von Bewegungsmeldern oder Lichtsensoren prüfen</p> <p><u>wichtig</u>: mit manueller Ein- u. Ausschaltmöglichkeit</p>
Maßnahmenbeschreibung	Mittels Umrüstung der Innenbeleuchtung auf LED, kann der Strombedarf kommunaler Gebäude, speziell in den Herbst- und Wintermonaten, deutlich verringert werden. Da die Produktion nahezu aller anderen Lampentypen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben der EU mittlerweile größtenteils verboten ist, gibt es in absehbarer Zeit keine Alternativen mehr zu LEDs. In den kommenden Jahren dürfen von zahlreichen nicht mehr erlaubten Lampentypen lediglich noch Restbestände verkauft werden.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Elektrofachplaner, Elektrofachbetriebe
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	Erfassung des Umrüstungsbedarfs nötig, dann grobe Kostenschätzung möglich
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial	LEDs sparen bis zu 90 Prozent gegenüber konventioneller Beleuchtung (abhängig vom Stromverbrauch bisheriger Innenbeleuchtung)
ergänzende Hinweise	<p>2022: Umrüstung Beleuchtung Sitzungssaal und Bürgersaal im Rathaus auf LED</p> <p>2024: Umrüstung Beleuchtung Flur und Küche OG Rathaus und Reduzierung der Beleuchtung (Flur: nur noch ein Drittel der Beleuchtung)</p>
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	Kommunalrichtlinie - Förderung i. H. von 25 Prozent der förderfähigen Kosten (<i>gilt nur bei Sanierungen</i>)

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Kauf von Elektronikgeräten und IT mit möglichst hoher Energieeffizienz und damit entsprechend geringem Stromverbrauch
Teilmaßnahme (n)	-Erstellung einer Beschaffungsrichtlinie mit verbindlichen Vorgaben, u. a. zur Energieeffizienz neuer Geräte (Regelung der Anforderungen bezüglich Energieeffizienzklassen)
Maßnahmenbeschreibung	Elektronische Geräte und IT verbrauchen in kommunalen Gebäuden, wie z. B. im Rathaus und der Grundschule, mitunter viel Strom. Bei der Anschaffung neuer elektronischer Geräte ist daher vorrangig auf einen geringen Stromverbrauch zu achten. Die Effizianzforderungen sind im Rahmen einer Beschaffungsrichtlinie der Gemeindeverwaltung zu regeln. Die ebenfalls sehr hohen Stromverbräuche von Servern in Gebäuden, wie dem Rathaus und der Schule, lassen sich hingegen kaum senken, da die Server für einen reibungslosen Ablauf der Einrichtungen zwingend erforderlich sind.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Hauptamt, IT
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	Anschaffungskosten Elektronikgeräte und IT
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial	abhängig vom Elektronikgerät (keine pauschale Aussage möglich)
ergänzende Hinweise	-Neuanschaffung von Elektronikgeräten (Kaffeemaschinen, Spülmaschinen, Mikrowellen, Ventilatoren, ...) und IT (Rechner, Bildschirme, Drucker) mit möglichst geringen Verbrauchswerten (Energieeffizienzklassen beachten) <u>Umgesetzt</u> Februar 2023: Anschaffung von Tintenstrahldruckern statt Laserdruckern für das Rathaus, da deutlich geringerer Stromverbrauch (max. 20W pro Druckvorgang statt mind. 100 W)
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	n. v.

B) gering- und nicht-investive Maßnahmen

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Maßnahmen zur Sensibilisierung von Nutzerinnen und Nutzern kommunaler Gebäude
Teilmaßnahme (n)	-Aufmerksamkeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für Energiesparthema durch Schulung / Hinweise in Personalversammlung oder sonstige Informationsmaßnahmen erzeugen
Maßnahmenbeschreibung	Dauerhafte Energieeinsparungen lassen sich nur dann realisieren, wenn neben den erforderlichen technischen Voraussetzungen, auch alle Nutzerinnen und Nutzer kommunaler Gebäude verantwortungsvoll und sparsam mit Energie (Strom und Wärme) umgehen. Nur über permanente Information und Aufklärung lassen sich dauerhafte Effekte und ein höheres Bewusstsein im Umgang mit Energie erzielen.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Klimakoordinator
Kostenschätzung der Maßnahme	Personalkosten
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial (Schätzung)	5 bis 20 Prozent, abhängig vom üblichen Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer
ergänzende Hinweise	<p>-Sensibilisierung zu energiesparendem Verhalten durch Maßnahmen wie Klimaspertipp des Monats (Newsletter), persönliche Gespräche, Workshops, Broschüren</p> <p>Wichtig: Häufigkeit elementarer Faktor für Erfolg (stetige Gradwanderung zwischen zu oft und zu selten)</p> <p>- Papier vs. digital: in Zukunft mehr digitale Datenerfassung statt Ausdrucken / unnötige Ausdrücke vermeiden</p> <p><u>Beachte:</u> Digitale Datenerfassung erhöht Strombedarf für Server, senkt aber Strom-, Tinten- und Papierbedarf von Druckergeräten</p>
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	<p>Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Förderprogramm Klimaschutz-Plus</p> <p>Förderung Stelle Klimakoordinator: 65 Prozent der Personalkosten und 75 Prozent der Sachkosten</p>

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Verbrauchsüberwachung und Energieaudit
Teilmaßnahme (n)	Einführung Energiemanagementsystem (abgeschlossen seit 2022)
Maßnahmenbeschreibung	Elementarer Bestandteil des bereits eingeführten kommunalen Energiemanagementsystems ist eine regelmäßige Überwachung der Energieverbräuche. So lassen sich auftretende Mängel frühzeitig erkennen und, sobald deren Ursache bekannt ist, auch deutlich rascher beheben als in der Vergangenheit.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Hausmeister, Klimakoordinator, Energieberater
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	-Personalkosten, da Software bereits vorhanden -einmalige Kosten bei Durchführung eines Energieaudits durch externe Firma
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial (Schätzung)	2 bis 5 Prozent (je nach Gebäude)
ergänzende Hinweise	-Energieaudit und Energieberatung für kommunale Gebäude durchführen lassen - <u>bereits eingeführt</u> : Da nach Einführung des Energiemanagementsystems für das Jahr 2023 erstmalig aussagekräftige Energiedaten vorliegen, werden die Energieverbräuche seit Januar 2024 nochmals intensiver überwacht. Außerdem wurde ein monatlicher Jour Fixe zur Besprechung von Energieverbräuchen kommunaler Liegenschaften eingeführt (Auffälligkeiten besprechen und Ursachenforschung betreiben; Hinweise schriftlich festhalten)
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme - Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247 bis zu 80 Prozent der förderfähigen Honorarberatungskosten

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	regelmäßige Teilnahme an Schulungen und Austauschformaten (Hausmeister und Energiemanager)
Teilmaßnahme (n)	-Schaffung Austauschformats für Hausmeisterinnen und Hausmeister im GMS (regelmäßiges Treffen, mind. alle 6 Monate) - in Umsetzung
Maßnahmenbeschreibung	Um immer auf dem aktuellen Stand hinsichtlich neuer gesetzlicher Vorgaben sowie Technologien zur Energieeinsparung zu bleiben, ist eine regelmäßige Teilnahme an Schulungen für alle gebäudeverantwortlichen Personen unabdingbar. Daneben ist auch ein Austausch mit Personen aus anderen Kommunen sehr wichtig, da so gegenseitig voneinander gelernt und auch von den Erfahrungen anderer Kommunen profitiert werden kann.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Hausmeister, Ortsbauamt, Energieagentur Ravensburg (Schulung), Klimakoordinator
Kostenschätzung der Maßnahme	abhängig von Schulungskosten
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial (Schätzung)	3 bis 5 Prozent
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	n. v.

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	teilweise Verstetigung und Umsetzung von Sofortmaßnahmen (teils basierend auf Energieeinsparverordnung des Bundes)
Teilmaßnahme (n)	<p>-Temperaturvorgaben der Dienstanweisung Energie (Beschluss Oktober 2022) dauerhaft beibehalten:</p> <p>a) Flure und Gänge Schule / Rathaus nur minimal beheizen (max. 15°C bis 16 °C)</p> <p>b) Büros / Aufenthaltsräume max. 20 °C, Sporthalle 17 °C, etc.</p> <p>-jährlicher Gebäuderundgang vor Heizperiode: Prüfen, ob alle Heizkörper funktionieren und auch alle Heizkörper freigestellt sind</p> <p>-Heizungsanlagen vor dem Winter warten: hydraulischer Abgleich, Überprüfen Heizkennlinie, regelmäßige Entlüftung</p> <p>-im Sommer: Raum morgens/abends lüften und Raum verschatten (natürliche Außen-Verschattung und Intensivbegrünung von Freiflächen/ Dächern)</p> <p>-Heizungen im Sommer komplett ausschalten (keine Temperatureinstellung, sonst Anschalten in kalten Nächten)</p> <p>-bei Abwesenheit von 2 bis 3 Tagen: Absenkbetrieb auf 14°C bis 16°C</p>
Maßnahmenbeschreibung	Die Umsetzung der Maßnahmen aus der Energieeinsparverordnung des Bundes hat den kommunalen Energieverbrauch erheblich reduziert. Einige dieser Maßnahmen werden ganz, oder zumindest in etwas abgeschwächter Form, verstetigt, um den Energiebedarf der Verwaltung dauerhaft zu verringern.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Hausmeister
Kostenschätzung der Maßnahme	Personalkosten
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenziale (Schätzung)	<u>Strom</u> : 10 bis 30 Prozent, je nach Gebäude, Witterung und üblichem Nutzerverhalten

	<u>Wärme</u> : 5 bis 50 Prozent, je nach Gebäude, Witterung und üblichem Nutzerverhalten
zu prüfende Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> -Raumnutzungen auf Optimierungspotenzial prüfen (wenn Personen abwesend Heizungstemperatur absenken auf 15 bis 16 Grad Celsius; Desk-Sharing) -Energieferien prüfen: Schließung des Rathauses zwischen Weihnachten und Neujahr (längere Absenkung der Heiztemperatur möglich) und nicht beheizen der Sporthalle in diesem Zeitraum -Brückentagschließung Rathaus, wenn dadurch mind. 3 Tage am Stück zu (bei Abwesenheit von 2 bis 3 Tagen Absenkbetrieb Heizung auf 14 bis 16 °C)

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Reduzierung der Innenraumbeleuchtung prüfen
Teilmaßnahme (n)	n. v.
Maßnahmenbeschreibung	Bei der Beleuchtung gilt im Grundsatz, so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig. Wichtig ist daher eine regelmäßige Überprüfung, ob und wie viel Beleuchtung in den einzelnen Gebäuden wirklich benötigt wird. Aus Sicherheitsgründen sind die vorgegebenen Leuchtstärken nach der Arbeitsstättenrichtlinie, welche auch entsprechend in der Dienstanweisung Energie berücksichtigt wurden, strikt einzuhalten.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Hausmeister, Klimakoordinator
Kostenschätzung der Maßnahme	gering
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial	abhängig vom Grad der Reduzierung an Beleuchtung
ergänzende Hinweise	-wichtig: Vorgaben der Arbeitsstättenrichtlinie zu notwendigen Lichtstärken einhalten (in Dienstanweisung Energie verankert) <u>umgesetzt:</u> 2024: Reduzierung der Beleuchtung im Flur des OG Rathaus auf nur ein Drittel der ursprünglichen Beleuchtung

C) denkbare Maßnahmen

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Maßnahmen im Heizungsbereich
Teilmaßnahme (n)	<ul style="list-style-type: none"> -sensorgesteuerte Heizkörper: automatisch abschaltende Heizung bei geöffnetem bzw. gekipptem Fenster -manuelle Einstellmöglichkeiten für Heizung in jedem Raum (über App, ...) -Funkthermostate für nicht täglich genutzte Räume -Gebäude auf zentrale Heizungssteuerung umrüsten (wo noch nicht vorhanden) -Austausch ineffizienter Heizkreispumpen prüfen -Anschaffung von Behördenthermostaten prüfen (nicht frei regelbar) denkbar: Rathaus -Thermometer für alle Büros und Aufenthaltsräume zur regelmäßigen Temperaturkontrolle anschaffen
Maßnahmenbeschreibung	Im Rahmen der Sanierung von Heizungsanlagen / Heizungstechnik ist zu prüfen, ob und falls ja, mit welchen technischen Lösungen, sich in der Praxis dauerhaft messbare Energieeinsparungen erzielen lassen.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Elektriker, Hausmeister
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	-abhängig von Maßnahmen die umgesetzt werden (vor allem im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen / bei Neubauten in der Planung mitberücksichtigen)
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial (Schätzung)	5 bis 20 Prozent, abhängig vom üblichen Verhalten und vom jeweiligen Gebäude
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	<p>Bundeshilfe für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)</p> <p>Förderung in Höhe von 15 bis 20 Prozent der förderfähigen Kosten, wenn unter Maßnahmen zur Heizungsoptimierung fallend</p>

Bereich	1) Kommunale Liegenschaften der Gemeinde Berg
Maßnahme	Nutzung von Abwärme
Teilmaßnahme (n)	-prüfen, ob vorhandene Abwärme von Servern nutzbar ist
Maßnahmenbeschreibung	Im Hinblick auf den Aspekt der Ressourcenschonung ist es wichtig, bereits vorhandenes Abwärmepotenzial bestmöglich auszunutzen. Durch die Nutzung vorhandener Abwärme, kann die Effizienz von Heizkreisläufen gesteigert und der Energiebedarf verringert werden. Da Server dauerhaft laufen, gilt es hier zu prüfen, ob die Abwärme von Servern nicht zur Beheizung einzelner Räume oder für die Warmwasserbereitung verwendet werden könnte.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Handwerksbetriebe
geplante Umsetzung	bis 2035
Energieeinsparpotenzial Wärme (Schätzung)	bis zu 10 Prozent
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Förderprogramm Klimaschutz-Plus Förderhöhe 50 €/t CO ₂ , (max. Grundfördersatz: 30 Prozent, max. Fördersatz: 50,8 Prozent), absolut: max. 200.000 €

2) Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Erhebliche Stromeinsparungen in der Berger Verwaltung lassen sich im Bereich der Straßenbeleuchtung erzielen. Speziell, da bisher (Stand 2023) erst knapp 16 Prozent der Lichtpunkte auf LED umgerüstet wurden, besteht hier noch erhebliches Einsparpotenzial. Bisher wurden die Straßenlaternen vor allem in Neubaugebieten sowie im Falle auftretender Defekte ausgetauscht. Da dieses Vorgehen sehr unsystematisch ist und zudem nicht klar ist, wie lange eine komplette Umrüstung somit benötigen würde, wird nun angestrebt, bis spätestens Ende 2028 alle Straßenlaternen von nicht dimmbaren Natriumdampflampen auf dimmbare LED umzurüsten. Somit kann vermieden werden, dass für den Betrieb der Straßenbeleuchtung noch über längere Zeiträume hinweg übermäßig viel Strom verbraucht wird. Als Absichtserklärung für ein Anstreben dieses Ziels wurde im November 2023 vom Gremium der Masterplan Straßenbeleuchtung verabschiedet. Um eine Systematik in den Umrüstungsprozess zu bringen, soll diese straßenzugweise erfolgen, wobei der Plan vorsieht, mit den besonders alten Leuchtmitteln zu beginnen.

Über kürzere Leuchtzeiten kann ebenfalls viel Strom bei der Straßenbeleuchtung eingespart werden. Aus Sicherheitsgründen kann auf Straßenbeleuchtung allerdings nicht generell verzichtet werden. Die Leuchtzeiten der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Berg sind schon relativ kurz eingestellt, weshalb die Gemeinde diesbezüglich bereits sehr gut dasteht. Die Straßenbeleuchtung wird in Berg überall dort, wo dies verkehrsrechtlich möglich ist, nachts mittlerweile für mindestens fünfeinhalb Stunden vollständig ausgeschaltet. Seit dem Beschluss des Gremiums im September 2022 zur Ausweitung der Zeit der Nachtabschaltung, wird diese gestaffelt aus- und wieder eingeschalten. Ungefähr 30 Prozent der Straßenlaternen werden um 22 Uhr, bzw. am Samstag um 23 Uhr, ausgeschaltet und die restlichen knapp 70 Prozent um 24 Uhr. Morgens wird ein Großteil der Beleuchtung um 5.30 Uhr eingeschaltet und die restlichen ungefähr 30 Prozent dann wieder ab 6 Uhr.

Neben der damit erzielbaren Energieeinsparung, dient jede Reduzierung zudem auch dem Schutz von Insekten sowie anderen Kleinlebewesen. Im Sinne der Energieeinsparung und des Schutzes von Lebewesen, sollte diese längere Nachtabschaltung der Straßenbeleuchtung mittel- bis langfristig beibehalten werden.

Im Rahmen einer Bedarfsanalyse ist zukünftig zu prüfen, ob es mitunter Straßenzüge in der Gemarkung gibt, bei denen eine Reduzierung der Beleuchtung möglich wäre. Die natürliche Entwicklung in Berg ist durch eine stetige Zunahme der Einwohnerzahl und damit einhergehend einer Ausweisung neuer Wohn- und Gewerbeflächen gekennzeichnet. Daher kommt es zu einer stetigen Zunahme an Lichtpunkten. Um dieser Entwicklung zumindest etwas entgegenzuwirken, ist eine regelmäßige Überprüfung der Notwendigkeit von Beleuchtung erforderlich.

Generell wird aus energetischen Gründen angestrebt, die Leuchtzeiten so gering wie möglich zu halten. Daher ist in nur wenig frequentierten Gebieten zu prüfen, ob dort eine Umrüstung auf bewegungssensorgesteuerte Beleuchtung denkbar wäre. Durch Nachrüstung von Beleuchtungssteuerung der Straßenbeleuchtung ist es möglich, diese zeit-, präsenz-, witterungs- und verkehrsdichtenabhängig einzustellen, und damit die Leuchtzeit auf ein absolut notwendiges Minimum zu reduzieren. Allerdings ist diese Steuerungstechnik derzeit noch ziemlich kostspielig, weshalb ein Einsatz vorerst allenfalls an besonders gering frequentierten Standorten denkbar ist.

A) investive Maßnahmen

Bereich	2) Straßenbeleuchtung
Maßnahme	vollständige Umrüstung auf LED- oder Solarbeleuchtung
Teilmaßnahme (n)	<p>-Bestandsanalyse: außer in Neubaugebieten und bei ausgetauschten defekten Lampen bisher kaum LED-Straßenbeleuchtung vorhanden</p> <p>-Zeitplan erstellen, in welchem Jahr, welche Straßenzüge umzurüsten sind</p> <p>-festes jährliches Budget in Haushalt für Austausch bzw. Umrüstung auf LED verankern</p>
Maßnahmenbeschreibung	Mittels Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED, lassen sich erhebliche Stromeinsparungen erzielen. Aufgrund des derzeit noch sehr geringen Anteils an umgerüsteter Straßenbeleuchtung, gibt es in der Gemeinde Berg erhebliches Potenzial, den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung zu senken. Aufgrund beschränkter personeller und finanzieller Ressourcen, ist eine Umstellung der gesamten Straßenbeleuchtung in einem Schritt nicht möglich. Es empfiehlt sich daher, nach Straßenzügen vorzugehen und einen entsprechenden Zeitplan auszuarbeiten, der regelt, wann und wo in den jeweiligen Jahren eine Umrüstung erfolgen soll.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Elektriker, Klimakoordinator
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	<p>-Austausch nur Lampenkopf circa 300 bis 400 Euro</p> <p>-neue Lampenschirme circa 600 Euro</p> <p>-neue Straßenlaterne mit Tiefbau circa 1.000 Euro</p> <p>Gesamtkosten für vollständige Umrüstung: ca. 280.000 Euro</p>
geplante Umsetzung	bis Ende 2028

Energieeinsparpotenzial	LEDs sparen bei gleicher Helligkeit zwischen 50 und 80 Prozent an Strom gegenüber konventioneller Straßenbeleuchtung mit Natriumdampflampen (je nach Art, Alter und Wattzahl)
ergänzende Hinweise	<p>-Umrüstung der gesamten Straßenbeleuchtung auf LED</p> <p>Stand Herbst 2023: ca. 15,9 % der Lichtpunkte auf LED umgerüstet (Neubaugebiete und sanierte Straßenzüge)</p> <p>-an bestimmten Standorten: Umrüstung auf Bewegungssensoren bzw. manuelle Einschaltung (wie bei Fußgängerampelsteuerung) prüfen</p> <p>-Masterplan Straßenbeleuchtung -Umrüstung auf LED. Beschluss Gremium am 22.11.2023</p> <p>➤ Ziel: 100 % LED bis zum Jahr 2028</p>
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	<p>Kommunalrichtlinie - Förderung i. H. von 25 bis 40 Prozent der förderfähigen Kosten (Leuchtenkopf, Regelungstechnik, förderfähige Anlagenkomponenten)</p> <p>i) zeit – oder präsenzabhängig geregelte Außen- oder Straßenbeleuchtung (25 Prozent)</p> <p>ii) adaptiv geregelte Straßenbeleuchtung, die auf unterschiedliche Witterungsbedingungen und Verkehrsdichten angepasst werden kann (40 Prozent)</p> <p>Zielwert für Förderung: mind. 50 Prozent erzielte Energie- und Treibhausgaseinsparung</p>

B) gering- und nicht-investive Maßnahmen

Bereich	2) Straßenbeleuchtung
Maßnahme	Leuchtzeiten der Straßenbeleuchtung anpassen
Teilmaßnahme (n)	n. v.
Maßnahmenbeschreibung	Um den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Berg zu reduzieren, wurden die Leuchtzeiten deutlich verkürzt. Diese Maßnahme ist, aus Gründen der damit dauerhaft erzielbaren Stromeinsparung sowie des Schutzes von Insekten und anderen Kleinlebewesen, zukünftig beizubehalten.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Elektrofachbetrieb, Klimakoordinator
Kostenschätzung der Maßnahme	sehr gering
geplante Umsetzung	bereits umgesetzt (abgeschlossen) <u>Umsetzung:</u> seit 01.10.2022 Beschluss Gemeinderat 21.09.2022
Energieeinsparpotenzial	bis zu 20 Prozent möglich (durch verkürzte Zeiten)
ergänzende Hinweise	Verkürzung der Leuchtzeiten: Abends (aus) Alt: 23 Uhr (30 Prozent aus), 1 Uhr (100 Prozent aus) Neu: jeweils 1 Stunde früher aus (22 Uhr und am Samstag: 23 Uhr, bzw. 24 Uhr) Morgens (an) Alt: alle 4.45 an Neu: Staffelung, zwischen 45 und 75 Minuten später an (ca. 70 Prozent 05.30 Uhr, ca. 30 Prozent 6 Uhr)

C) denkbare Maßnahme

Bereich	2) Straßenbeleuchtung
Maßnahme	Bedarfsanalyse der Straßenbeleuchtung (regelmäßige Überprüfung, ob eine Reduzierung der Beleuchtung möglich ist)
Teilmaßnahme	- Nachrüstung von Sensorik prüfen (Möglichkeiten: zeit- und präsenzabhängige Beleuchtung, witterungsabhängige Beleuchtung, Beleuchtung nach Verkehrsdichte)
Maßnahmenbeschreibung	Beim Thema Straßenbeleuchtung gilt es ebenfalls, so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig, zu beleuchten. Wichtig ist daher eine regelmäßige Überprüfung, wie lange Straßenlaternen in bestimmten Straßenzügen (zeitliche Abschaltung prüfen) tatsächlich benötigt werden. Zudem gilt es zu prüfen, wo die Nachrüstung entsprechender Sensorik sinnvoll sein könnte.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt, Elektriker
Kostenschätzung der Maßnahme	sehr gering
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energieeinsparpotenzial	nicht pauschal schätzbar (abhängig von Reduzierung und Dimmen der Straßenbeleuchtung)
ergänzende Hinweise	übliche Entwicklung einer wachsenden Gemeinde: stetige Zunahme von Lichtpunkten durch Erschließung neuer Wohn- und Gewerbeflächen mit entsprechender Straßenbeleuchtung

3) Handlungsfeld: Trinkwasser / Abwasser

Für die Trinkwasserversorgung gibt es in der Gemarkung Berg insgesamt drei Hochbehälter, welche mit jeweils wechselnden Anteilen über Eigenwasser, Wasser der Technischen Werke Schussental und in seltenen Fällen auch mit Wasser vom Wasserversorgungsverband Schussen-Rotachtal gespeist werden. Da die Übergabeschächte dieser beiden Trinkwasserzweckverbände außerhalb der Gemarkung liegen und eine Aufteilung der Stromverbräuche auf die einzelnen Kommunen kaum möglich ist, wurden diese hier nicht betrachtet.

Energie in den Bereichen Trink- und Abwasser lässt sich vor allem dann einsparen, wenn Pumpen, die älter als 30 Jahre sind, ausgetauscht werden und durch neue, deutlich effizientere Pumpen ersetzt werden. Bei auftretenden Defekten der Beleuchtung wird diese auf LED umgerüstet, was die Energieverbräuche weiter senkt. Da die meiste Beleuchtung, speziell in Anlagen zur Trinkwasserversorgung, jedoch lediglich für wenige Stunden im Jahr genutzt wird, ist die damit erzielbare Einsparung nur geringfügig, weshalb ein Austausch aus Kostengründen nur bei auftretenden Defekten erfolgt. Über Öffentlichkeitsarbeit zu einem sparsamen Umgang mit Trinkwasser, kann ein höheres Bewusstsein für die Thematik geschaffen werden. Wenn es gelingt, die Wasserverbräuche von Unternehmen und privaten Haushalten zu reduzieren, trägt dies bereits zu einer Verringerung der Energieverbräuche bei. Wie bereits kurz angedeutet, lässt sich im Abwasserbereich über den Austausch veralteter Pumpentechnik viel Strom einsparen. Die Gemeinde Berg ist zudem Teil von zwei Abwasserzweckverbänden, da die einzelnen Ortsteile an unterschiedliche Klärwerke angeschlossen sind. In der Kläranlage in Berg, die gemeinsam vom Abwasserzweckverband Mittleres Schussental betrieben wird, einem Zweckverband dem neben Berg auch die Gemeinden Baidt, Fronreute und Wolpertswende angehören, kann effizientere Pumpentechnik eingebaut und Beleuchtung auf LED umgerüstet werden. In den letzten Jahren wurden hier bereits zahlreiche ältere Pumpen ausgetauscht und durch deutlich effizientere neue Pumpen ersetzt. Zudem wurde ein Großteil der Beleuchtung auf LED umgerüstet sowie Betriebsabläufe und Prozesse optimiert. In den kommenden Jahren werden weitere Maßnahmen diesbezüglich umgesetzt.

Der überwiegende Teil der Berger Haushalte ist jedoch ans Klärwerk Langwiese in Ravensburg angeschlossen. Diese Kläranlage wird vom Abwasserzweckverband Mariatal betrieben, dem die Städte Ravensburg und Weingarten sowie die Gemeinden Berg und Baienfurt angehören. Dort wurden ebenfalls analog zum Berger Klärwerk bereits zahlreiche Pumpen ausgetauscht, Beleuchtung auf LED umgerüstet sowie Betriebsabläufe und Prozesse optimiert, wobei auch hier künftig noch effizientere Technik verbaut werden kann. Dieses Klärwerk ist insgesamt deutlich größer dimensioniert, da hier viel mehr Haushalte und

Industriebetriebe mitangeschlossen sind. Bereits seit 2002 wird im Klärwerk Langwiese ein Öko-Audit nach den strengen Regelungen des EMAS-Prüfverfahrens durchgeführt, welches alle drei Jahre wiederholt wird. Darüber hinaus wird jährlich eine Umwelterklärung veröffentlicht, wo alle Verbräuche und durchgeführten Maßnahmen öffentlich dargelegt werden. Im Klärwerk gibt es zudem eine eigene Stelle im Bereich Umweltschutz. Ein sehr neuer Ansatz ist die Nutzung von Abwärme entlang von Abwasserkanalnetzen. Wenn diese Technik zukünftig am Markt etabliert ist, gilt es zu prüfen, ob es Stellen entlang der Abwasserkanäle gibt, wo eine Abwärmenutzung möglich wäre.

Bereich	3) Trinkwasser
Maßnahme	Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs bei der Trinkwasserversorgung
Teilmaßnahme (n)	<ul style="list-style-type: none"> -alte Pumpen (älter als 30 Jahre, sofern vorhanden) auf Austauschmöglichkeit prüfen, da neuere Pumpen deutlich effizienter arbeiten -Beleuchtung von Gebäuden der Trinkwasserinfrastruktur auf LED umrüsten (nur bei Defekt, da meist nur sehr geringe jährliche Leuchtdauer) -Öffentlichkeitsarbeit zu einem bewussteren Umgang mit der wertvollen Ressource Trinkwasser
Maßnahmenbeschreibung	Da beim Thema Trinkwasser die Versorgungssicherheit stets die oberste Priorität genießt, hat diese prinzipiell Vorrang gegenüber möglichen Energieeinsparmaßnahmen. Es ist daher sorgsam zu prüfen, ob und falls ja, mit welchen Maßnahmen Strom eingespart werden kann, ohne die Sicherheit der Trinkwasserversorgung zu beeinträchtigen.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Ortsbauamt (Eigenwasser), Wasserversorgungsverband Schussen-Rotachtal, Wasserversorgungsverband Technische Werke Schussental
Kostenschätzung der Maßnahme	abhängig von umgesetzten Maßnahmen
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energie- und Treibhausgaseinsparpotenzial	abhängig von umgesetzten Maßnahmen (bei Austausch sehr alter Pumpen bis zu 30 Prozent möglich)
ergänzende Hinweise	zur Prüfung weitergehender Maßnahmen bedarf es einer genauen Kenntnis des Stromverbrauchs einzelner technischer Gerätschaften (Voruntersuchung nötig)

Bereich	3) Abwasser
Maßnahme	Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs bei der Abwasseraufbereitung
Teilmaßnahme (n)	<ul style="list-style-type: none"> -alte Pumpen (älter 30 Jahre) auf Austausch prüfen, da neue Pumpen deutlich effizienter arbeiten -Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Kläranlagen und Optimierung der Betriebsabläufe (nur eingeschränkte Einflussmöglichkeiten, da die Gemeinde Berg nur Teil von Zweckverbänden ist) -Nutzung Abwärme aus Zufluss zur Kläranlage prüfen
Maßnahmenbeschreibung	<p>Beim Abwasserzweckverband Mittleres Schussental werden fortlaufend Maßnahmen zur Effizienzsteigerung umgesetzt, beispielsweise die Ersetzung von älteren Pumpen durch neue effizientere Pumpen oder der Einbau von LED.</p> <p>Es wird ein Großteil des für den Betrieb des Klärwerks benötigten Stroms aus Klärgas selbst erzeugt.</p> <p>Hinsichtlich der Reinigungsqualität ist das Klärwerk in Berg bereits gut aufgestellt. In den kommenden Jahren ist der Bau einer 4. Reinigungsstufe geplant, um die derzeit noch teilweise vorhandenen Medikamentenreste künftig aus dem gereinigten Abwasser entfernen zu können.</p> <p>Um die Auslastung, und damit auch die Effizienz dieses Klärwerks zukünftig weiter zu erhöhen, ist angedacht, den Gemeindeteil Fronhofen dort auch mitanzuschließen, was voraussichtlich im Jahr 2025 umgesetzt werden könnte.</p> <p>Auch beim Abwasserzweckverband Mariatal werden fortlaufend Maßnahmen zur Effizienzsteigerung umgesetzt. Hier wird bereits deutlich mehr Strom erzeugt, wie für den Betrieb der Abwasseraufbereitung benötigt wird. Zudem wird mit einer eigenen Photovoltaikanlage Strom erzeugt, der vollständig ins Stromnetz eingespeist wird. Die Reinigungsqualität des Klärwerks ist ebenfalls gut. Die vierte Reinigungsstufe ist hier bereits seit 2013 in Betrieb. Außerdem werden regelmäßig Energieaudits durchgeführt und jährlich ein Umweltbericht angefertigt sowie veröffentlicht. Zudem werden fortlaufend Maßnahmen zur Effizienzsteigerung umgesetzt.</p> <p>Im Gemeindegebiet liegt der Maßnahmenfokus auf der Ersetzung alter Pumpen in den örtlichen Pumpwerken und Regenüberlaufbecken durch neue, hocheffiziente Pumpen.</p>
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Abwasserzweckverband Mariatal, zusammen mit Baienfurt, Ravensburg und Weingarten (Einfluss der Gemeinde Berg sehr beschränkt)

	Abwasserzweckverband Mittleres Schussental zusammen mit Gemeinden Baidt, Fronreute und Wolpertswende (Einfluss der Gemeinde Berg beschränkt)
Kostenschätzung der Maßnahme	abhängig von umgesetzten Maßnahmen
geplante Umsetzung	fortlaufend
Energie- und Treibhausgaseinsparpotenzial	abhängig von umgesetzten Maßnahmen
ergänzende Hinweise	<p><u>bereits umgesetzte Maßnahmen Klärwerk Berg:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 2022: Außerbetriebnahme Filtratwasserbehandlung durch Optimierung der Dosierung des Prozesswassers und eines geringeren Ammoniakgehalts im Wasser (seit Papierfabrik Mochenwangen außer Betrieb) ➤ teilweise Umrüstung der Beleuchtung auf LED (überall, wo öfter in Betrieb) ➤ Einbau einer deutlich effizienteren Belüftung: 35 W, statt 100 W in Vergangenheit ➤ Einbau von neuen, effizienteren und leistungsfähigeren Pumpen (fortlaufend, da noch viele Pumpen von 1975) ➤ Vorklärbecken: Einbau leistungsfähigerer Pumpen, um Klärschlamm aus Vorklärbecken schneller in Faulturm zu transportieren zu können (dadurch mehr Klärgasproduktion möglich) <p><u>bereits umgesetzte Maßnahmen Klärwerk Langwiese:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erneuerung Heizung- und Warmwasserverteilung Betriebsgebäude sowie Austausch Gebläsestation und Lufteinperlung Sandfang (2021) ➤ Erneuerung von zwei der drei Hochwasserpumpen beim Hochwasserpumpwerk (2022) ➤ Veröffentlichung jährlicher Umweltbericht ➤ Beschäftigung Umweltmanagementbeauftragter ➤ Photovoltaikanlage zur Netzeinspeisung (seit 2011) ➤ Energiemanagement ➤ Umweltmanagementsystem

4) Handlungsfeld: kommunaler Fuhrpark

Wenngleich der Mobilitätsbereich, bestehend aus dem kommunalen Fuhrpark und Dienstreisen, in Berg nur für einen relativ kleinen Teil der Emissionen verantwortlich ist, sind dort ebenfalls merkliche Einsparungen möglich. Die wichtigste Maßnahme ist dabei die schrittweise Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf emissionsärmere Fahrzeuge, also Fahrzeuge mit höherer Effizienz und zum Teil alternativen Antriebsformen. Speziell Elektrofahrzeuge, die überwiegend mit eigenem Strom aus kommunalen Photovoltaikanlagen betrieben werden, sind dabei besonders emissionsarm.

Die Gemeinde Berg besitzt momentan ein rein elektrisch angetriebenes Fahrzeug für die Hausmeister. Das Aufladen dieses Fahrzeugs erfolgt ausschließlich mit Ökostrom. Zukünftig ist bei der Errichtung neuer Photovoltaikanlagen denkbar, dass die Elektrofahrzeuge aus dem kommunalen Fuhrpark überwiegend mit PV-Strom aus eigenen PV-Anlagen geladen werden.

Speziell bei den Spezialfahrzeugen von Bauhof und Feuerwehr ist es allerdings so, dass es bisher kaum Alternativen zu Verbrennerfahrzeugen gibt und diese zudem noch sehr teuer sind. Daher werden kurz- bis mittelfristig vermutlich weiterhin die meisten Fahrzeuge von Bauhof und Feuerwehr Dieselfahrzeuge sein, weshalb zukünftig zu prüfen ist, ob für deren Betrieb auch deutlich emissionsärmere synthetische Kraftstoffe (sogenannte e-Fuels) verwendet werden können. Voraussetzung ist allerdings, dass diese in größeren Mengen und zu akzeptablen Preisen am Markt verfügbar sind. Die Expertenmeinungen, ob dies in den nächsten Jahren wirklich so eintreten wird, gehen derzeit jedoch noch sehr weit auseinander.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird zukünftig den Diesel- und Benzinkraftstoffen ein immer höherer Biospritanteil beigemischt werden, was, sofern dieser nachhaltig aus Grünabfällen, Speiseresten etc. hergestellt wird, generell die aus der Verbrennung von Kraftstoffen resultierenden Emissionen verringern würde.

Um die Kraftstoff- und Energieverbräuche des Fuhrparks dauerhaft reduzieren zu können, ist neben emissionsarmen Fahrzeugen und Kraftstoffen außerdem eine angepasste und sparsame Fahrweise nötig. Über entsprechende Tipps, sowie über Schulungen hinsichtlich einer sparsamen Fahrweise, könnten die Kraftstoff- und Energieverbräuche des Fuhrparks mitunter merklich verringert werden. Vor allem bei denjenigen Personen aus der Verwaltung, welche öfters mit Fahrzeugen aus dem kommunalen Fuhrpark unterwegs sind, könnten entsprechende Schulungen zu einer sparsameren Fahrweise und somit geringeren Verbräuchen führen.

A) investive Maßnahme

Bereich	4) kommunaler Fuhrpark
Maßnahme	Umstellung Fuhrpark auf „emissionsfreie“ / emissionsarme Fahrzeuge
Teilmaßnahme (n)	-zukünftig: Verwendung synthetischer Kraftstoffe bei Verbrennerfahrzeugen prüfen
Maßnahmenbeschreibung	Um den Treibhausgasausstoß der Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks zu verringern, ist eine Anschaffung von „emissionsfreien“ / emissionsarmen Fahrzeugen (Elektrofahrzeuge, Hybrid, Wasserstofffahrzeuge) bei der Neuanschaffung von Fahrzeugen zu prüfen. Bei Spezialfahrzeugen (Bauhof, Feuerwehr) stehen kurz- bis mittelfristig für viele Fahrzeugtypen kaum bezahlbare emissionsarme Alternativen zur Verfügung. Verbrennerfahrzeuge sind daher zukünftig mit synthetischen Kraftstoffen zu betanken, sobald diese in größeren Mengen und zu akzeptablen Preisen am Markt verfügbar sind.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Finanzverwaltung, Hauptamt
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	je nach Fahrzeugtyp, Fahrzeugmodell und Antriebsart
geplante Umsetzung	fortlaufend
Treibhausgaseinsparpotenzial	80 bis 90 Prozent möglich
ergänzende Hinweise	-bei Neuanschaffung von Fahrzeugen emissionsarme Alternativen prüfen -ab 2035 möglich: Verbot des Verkaufs neuer Verbrennerfahrzeuge
Fördermöglichkeiten (nach aktuellem Stand)	diverse Förderprogramme zu „emissionsfreien“ E-Fahrzeugen (teils kaum erreichbare Voraussetzungen)

B) gering- und nicht-investive Maßnahme

Bereich	4) kommunaler Fuhrpark
Maßnahme	Tipps und Schulungen zur sparsamen Fahrweise
Teilmaßnahme (n)	-Schulung (Training zur sparsamen Fahrweise) -Tipps zur sparsamen Fahrweise
Maßnahmenbeschreibung	<p>Selbst das sparsamste und umweltschonendste Fahrzeug kann bei nicht angepasster Fahrweise noch viel Kraftstoff bzw. Strom benötigen. Es ist daher wichtig, Fahrerinnen und Fahrern zu vermitteln, wie sparsam gefahren werden kann. Speziell bei Kurzstrecken, ist der Verbrauch von Verbrennerfahrzeugen oftmals sehr hoch. Ein Spritspartraining ist prinzipiell für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sinnvoll, da diese auch privat und auf dem Weg zur Arbeitsstätte davon profitieren können.</p> <p>Die Hausmeister sowie die Angestellten des Bauhofs sind allerdings am häufigsten dienstlich mit Fahrzeugen aus dem kommunalen Fuhrpark unterwegs und haben daher oberste Priorität bei der Teilnahme an solchen Trainings. Zudem sind beim Bauhof noch zahlreiche Spezialfahrzeuge (Diesel) mit hohen Verbräuchen in Betrieb und voraussichtlich erst mittel- bis langfristig sind bezahlbare „emissionsfreie“ Alternativen wirklich marktreif.</p>
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Klimakoordinator, Schulungspersonal bei Fahrschulen
Kostenschätzung der Maßnahme (nach aktuellem Stand)	70 bis 150 Euro pro Person für ein einstündiges bis vierstündiges Training
geplante Umsetzung	fortlaufend
Verbrauchseinsparpotenzial	bis zu 25 Prozent bei angepasster Fahrweise möglich

5) Handlungsfeld: Dienstreisen

Dienstreisen sind in der Berger Verwaltung zwar lediglich für einen geringen Teil der Emissionen verantwortlich, allerdings gibt es Maßnahmen, die auch hier zu einer Emissionsreduzierung beitragen können. Im Rahmen einer Dienstanweisung ist grundsätzlich verbindlich zu regeln, dass für Dienstfahrten bei längeren Strecken der ÖPNV zu nutzen ist, sofern dies ohne erheblichen zeitlichen Mehraufwand möglich ist und die Erreichbarkeit des Termins damit gegeben ist. Für kürzere Strecken ist grundsätzlich immer zu prüfen, ob diese nicht auch mit dem Dienstrad der Verwaltung oder zu Fuß zurückgelegt werden können. Daneben ist in einer solchen Dienstanweisung zu regeln, dass bei Fahrten mehrerer Personen aus der Verwaltung mit dem gleichen Fahrtziel, Fahrgemeinschaften zu bilden sind.

Falls die genannten Kriterien in bestimmten Situationen nicht erfüllt wären, wäre dann weiterhin der Dienstwagen der Verwaltung zu nutzen. Die Anschaffung eines Dienstfahrzeugs mit „emissionsarmem“ Antrieb als mögliche Maßnahme, um die durch die Nutzung des Dienstwagens entstehenden Emissionen zu verringern, ist allerdings bereits Teil des Handlungsfelds kommunaler Fuhrpark und wird hier daher nicht nochmals dargestellt.

Der Pendlerverkehr ist nicht Teil der Kernbilanz der Verwaltung und wird aufgrund des unverhältnismäßig hohen Aufwands sowie einer nicht durchsetzbaren Verpflichtung zur Datenherausgabe, nicht explizit erfasst. Die Verwaltung hat hierzu bereits in der Vergangenheit mehrere Maßnahmen umgesetzt und tut hier allgemein viel, um diesen klimaschonender auszugestalten.

Um beim Pendlerverkehr von und zur Arbeitsstätte Anreize zur Nutzung klimaschonender Fortbewegungsmittel zu setzen, wurde in Berg ein Jobradmodell eingeführt. Zudem gibt es bereits seit dem 2015 das Bonusprogramm „Umweltbewusste Gemeindeverwaltung“ für den Pendlerverkehr mit dem Fahrrad von und zur Arbeitsstätte, welches einen Anreiz liefert, diese Wegstrecken möglichst oft mit dem Rad zurückzulegen.

Für alle Pendlerinnen und Pendler, die weiterhin auf ein Auto angewiesen sind, um die Arbeitsstätte zu erreichen, wird seit Herbst 2023 in der Gemeinde Berg die Mitfahrplattform PENDLA angeboten. Über diese ist es einfacher möglich, Fahrgemeinschaften zu bilden, was so über eine Verkehrsreduzierung ebenfalls einen Beitrag zur Reduzierung des Treibhausgasausstoßes leistet. Die Lizenz zur Softwarenutzung läuft vorerst bis Ende 2024, soll aber zukünftig weiterlaufen.

B) gering- und nicht-investive Maßnahmen

Bereich	5) Dienstreisen
Maßnahme	Dienstanweisung Benutzung ÖPNV (Bus / Bahn), Fahrrad bei Dienstfahrten und Dienstreisen
Maßnahmenbeschreibung	Eine Dienstanweisung zu Dienstfahrten kann regeln, dass diese mit dem ÖPNV (Bus / Bahn) oder bei Kurzstrecken unter fünf Kilometern mit dem Dienstrad bzw. zu Fuß zurückzulegen sind, sofern hierdurch kein erheblicher Zeitmehraufwand entsteht und der Termin rechtzeitig wahrgenommen werden kann. Der Begriff zeitlicher Mehraufwand ist entsprechend in dieser Dienstanweisung zu definieren.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Hauptamt
Kostenschätzung der Maßnahme	nicht vorhanden
geplante Umsetzung	2024 / 2025
Treibhausgaseinsparpotenzial	abhängig von dem gewählten sowie dem dadurch ersetzten Verkehrsmittel
ergänzende Hinweise	Zusatzkriterium: Erreichbarkeit gegeben (Anschluss ÖPNV gewährleistet, vertretbarer zeitlicher Rahmen) <u>bereits umgesetzt:</u> -Jobradmodell -Dienstfahrrad -Bonusprogramm für Pendlerverkehr mit Fahrrad zur Arbeitsstätte „Umweltbewusste Gemeindeverwaltung“ (seit 2015) -Mitfahrplattform PENDLA (seit Herbst 2023)

Bereich	5) Dienstreisen
Maßnahme	Fahrgemeinschaften bilden
Maßnahmenbeschreibung	Bei Fahrten mehrerer Personen mit dem PKW mit identischem Fahrtziel, sind Fahrgemeinschaften zu bilden. Dies kann ebenfalls in der Dienstanweisung (siehe Seite 71) geregelt werden.
verantwortliche / zu beteiligende Akteure	Hauptamt
Kostenschätzung der Maßnahme	nicht vorhanden
geplante Umsetzung	2024 / 2025
Treibhausgaseinsparpotenzial	abhängig von der Anzahl an Personen sowie Anzahl und Modell, der durch diese Fahrgemeinschaft ersetzten PKWs

7.4 Denkbare Maßnahmen in den Jahren 2024 und 2025

Nach der ausführlichen Darstellung aller möglichen Maßnahmen im vorangegangenen Teilkapitel, dient die folgende Auflistung als Übersicht, welche Maßnahmen in den kommenden beiden Jahren umgesetzt werden könnten. Die Maßnahmen sind dabei immer vorbehaltlich entsprechender personeller sowie finanzieller Ressourcen zu betrachten und stets, sofern dies nicht bereits geschehen ist, entsprechend vom Gremium zu beschließen. Wenn die denkbaren Maßnahmen wirklich in den kommenden Jahren umgesetzt werden könnten, wären dies immens wichtige Schritte der Verwaltung in Richtung einer „Klimaneutralität“.

2024	<ul style="list-style-type: none"> - Neubau Kinderhaus Staudenwiese mit Errichtung einer PV-Anlage (Bezug Gebäude: 01.03.2024) - Erneuerung der Lüftungsanlage Turn- und Festhalle (mit Wärmerückgewinnung) - Errichtung einer neuen PV-Anlage auf dem Dach der Sporthalle - Errichtung einer neuen PV-Anlage auf dem Dach des Sozialhauses (Ravensburger Straße 95) mit Batteriespeicher - Konzepterstellung Heizzentrale Schulareal - Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED (fortlaufend) - Umrüstung der Innenbeleuchtung auf LED (fortlaufend)
-------------	--

2025	<ul style="list-style-type: none"> - Einbau neuer Heizzentrale für das Schulareal (Umsetzung denkbar frühestens Mitte 2025) - Konzepterstellung Heizung Bauhof und Feuerwehrhaus
-------------	--

Besonders wichtige Meilensteine bezüglich Energie- und Treibhausgaseinsparungen, sind der seit Anfang 2024 weitgehend abgeschlossene Neubau des Kinderhauses Staudenwiese in Ettishofen nach Effizienzhaus 40 – Standard sowie der angedachte Bau einer neuen Heizzentrale für das gesamte Schulareal. Für die Heizung des Schulareals wird vorher allerdings noch eine entsprechende Vorplanung benötigt, welche bis spätestens 2025 vorliegen sollte.

Neben dem Neubau einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des neuen Kinderhauses Staudenwiese, zu der die Gemeinde aufgrund der PV-Pflicht des Landes Baden-Württemberg gesetzlich verpflichtet war, sollen freiwillig auf den Dächern von Sporthalle und Sozialhaus weitere PV-Anlagen errichtet werden. Bei der Sporthalle könnte der selbst erzeugte Strom zukünftig auch zur Wärmeerzeugung bzw. Warmwasserbereitung genutzt werden, wenn eine neue Heizzentrale des Schulareals entsteht. Die Errichtung neuer PV-Anlagen auf kommunalen Dächern sind sehr wichtig, wirken sich allerdings aufgrund der Vorgaben des Leitfadens bilanziell im Rahmen der Kernbilanz vorerst nicht aus.

Um den kommunalen Stromverbrauch zu verringern, wird zudem fortlaufend Innenbeleuchtung auf LED umgerüstet, wie dies beispielsweise im Rathaus schrittweise und Raum für Raum erfolgen soll. Daneben soll auch die Straßenbeleuchtung ab 2024 straßenzugweise auf LED umgerüstet werden. Außerdem wird derzeit die Lüftung der Turn- und Festhalle erneuert und eine Wärmerückgewinnung verbaut, was den Energiebedarf des Gebäudes künftig merklich verringern wird.

8 Finanzierung der denkbaren Maßnahmen

Neben den personellen Ressourcen, sind die finanziellen Ressourcen oftmals ein ganz entscheidender Faktor, ob Maßnahmen zeitnah umgesetzt werden können oder vorerst nicht weiterverfolgt werden. Entscheidend ist daher ein möglichst zielgerichteter Einsatz der vorhandenen Finanzmittel, mit Fokus auf einer Umsetzung besonders wirksame Maßnahmen. Da besonders wirksame Maßnahmen, wie beispielsweise energetische Sanierungen von Gebäuden, die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED oder die Umstellung von Heizsystemen auf überwiegende, bzw. vollständige Verwendung regenerativer Energien, zumeist auch die kostspieligsten Maßnahmen sind, ist es schlichtweg unmöglich, alle denkbaren Maßnahmen bis zum Zieljahr 2040 umzusetzen. Im vorangegangenen Kapitel wurden daher die besonders wichtigen Maßnahmen bereits ausführlicher beschrieben.

Bei Maßnahmen, welche vorwiegend darauf abzielen, dauerhaft Energie einzusparen, sind Kosten allerdings relativ zu sehen, da durch eine deutliche Verringerung der Energieverbräuche damit stets eine langfristige Energiekostenverringerung möglich ist. Daneben ist es auch so, dass speziell Gebäude nach einer bestimmten Zeit zwangsläufig saniert werden müssen, da die Bausubstanz dies schlichtweg alternativlos macht. Aufgrund geltender gesetzlicher Vorschriften, sind dann zwingend bestimmte Standards, beispielsweise bei der Wärmedämmung oder beim Austausch von Heizungen, einzuhalten. Außerdem ist in einigen Bereichen von einer weiteren Verschärfung gesetzlicher Vorschriften auszugehen, weshalb oftmals ein höherer Standard, als nur der gesetzliche Mindeststandard, angestrebt werden sollte. Ein nicht unerheblicher Anteil der Kosten von Maßnahmen fällt also ohnehin an.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen ist stets zu prüfen, ob geeignete Förderprogramme von Bund oder Land existieren. Sofern es entsprechende Förderprogramme gibt, ist daher ein entsprechender Förderantrag durch die Verwaltung zu stellen.

Wenn die Eigenmittel nicht mehr ausreichen, ist eine Finanzierung von Maßnahmen über Contracting denkbar, also über externe Firmen, die Maßnahmen auf ihre Kosten umsetzen und denen die Gemeinde dann eine fixe jährliche Gebühr hierfür bezahlt. Der Vorteil dieses Systems ist, dass so auch besonders kostspielige Maßnahmen, für die mitunter Geld im Haushalt fehlt, rasch umgesetzt werden können. Da solche Unternehmen aber gewinnorientiert arbeiten, ist davon auszugehen, dass diese so etwas nur dann machen, wenn damit Geld erwirtschaftet werden kann. Sofern also die Gemeinde Berg Maßnahmen selbst finanzieren kann, sollte auf Contractingmodelle eher verzichtet werden, da diese mittel- bis langfristig zumeist deutlich teurer kommen, als wenn diese Maßnahmen seitens der Gemeinde selbst finanziert werden.

Wie viele Dinge, ist die Erreichung der „Klimaneutralität“ der Verwaltung letztlich auch eine Frage des Geldes und alle denkbaren Maßnahmen, sind bis 2040 schlichtweg nicht umsetzbar. Aber die Umsetzung eines Großteils der wichtigsten Maßnahmen, wäre personell und voraussichtlich auch finanziell, durchaus möglich. Entscheidend ist sowieso nicht das Ziel der „klimaneutralen“ Verwaltung als solches, sondern vielmehr, die positiven Effekte, welche die Umsetzung von Maßnahmen auf dem Weg dahin bewirken.

Wenn die vorgesehenen Maßnahmen in den nächsten Jahren wirklich umgesetzt werden, ist die Gemeinde Berg, speziell bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus regenerativen Energien sowie im Bereich der Straßenbeleuchtung, auf einem guten Weg. Durch die erzielbaren Energieeinsparungen infolge der Umsetzung von Maßnahmen können zukünftig die Energiekosten der Verwaltung dauerhaft merklich reduziert werden. Das somit eingesparte Geld, könnte dann wiederum zur Finanzierung weiterer Maßnahmen verwendet werden.

9 Fortschreibung des Konzepts und Veröffentlichung

Für ein Monitoring, ob umgesetzte Maßnahmen den gewünschten Effekt tatsächlich ermöglichen, ist es notwendig, Energiedaten in regelmäßigen Abständen zu erfassen. Überdies hinaus ist auch eine häufigere Berechnung der Treibhausgasbilanz der Verwaltung, welche aus den einzelnen Energieverbräuchen resultiert, bedeutsam, da so erzielte Fortschritte auf dem Weg in Richtung einer „klimaneutralen“ Verwaltung sichtbar werden. Daher ist angedacht, das Konzept zur „klimaneutralen“ Verwaltung jährlich, oder zumindest alle zwei Jahre, fortzuschreiben, und darin die entsprechende Entwicklung der Energieverbräuche im Zeitverlauf darzustellen.

Eine Fortschreibung ermöglicht es zudem, bereits umgesetzte Maßnahmen darzustellen und mögliche Maßnahmen für die Zukunft detaillierter zu beschreiben. Da, speziell für Schätzungen von Kosten und Einsparpotenzialen, teils weitergehende Untersuchungen erforderlich sind, wäre im Rahmen von Fortschreibungen eine genauere Darstellung dieser Inhalte möglich.

Da das Grundgerüst des Konzepts mit der vorliegenden Erstfassung steht, ist eine zukünftige Fortschreibung mit sehr viel weniger Zeitaufwand möglich. Bei künftigen Fortschreibungen sollte es dann vor allem um eine Präzisierung und gegebenenfalls Ergänzung möglicher Maßnahmen gehen. Im Gegensatz zu vielen anderen Konzepten, wo ausschließlich denkbare Maßnahmen für die Zukunft dargestellt werden, sind im Konzept zur „klimaneutralen“ Verwaltung auch bereits umgesetzte Maßnahmen enthalten. Je mehr Maßnahmen in Zukunft umgesetzt sein werden, umso mehr Raum erhalten die bereits abgeschlossenen Maßnahmen, was gerade im Hinblick auf die Vorbildfunktion der Verwaltung im Klimaschutz sehr wichtig ist.

Um die Vorbildfunktion der Verwaltung nach außen transportieren zu können, ist es notwendig, dass die Öffentlichkeit die Möglichkeit hat, sich über das Konzept und dessen Inhalte zu informieren. Daher wird das vollständige Konzept auf der Internetseite der Gemeinde veröffentlicht werden. Die bereits auf der Gemeindehomepage existierende Rubrik zur „klimaneutralen“ Verwaltung, soll zukünftig weiter ausgebaut werden und dann nicht nur der Veröffentlichung des Konzepts dienen, sondern überdies hinaus wichtige Maßnahmenmeilensteine in Richtung einer „Klimaneutralität“ der Verwaltung abbilden. Einer der Hauptzwecke des vorliegenden Konzepts ist es, die Öffentlichkeit über abgeschlossene und zukünftig denkbare Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie Verwendung regenerativer Energien, zu informieren und damit den Bürgerinnen und Bürgern, lokalen Unternehmen und Organisationen vor Ort, als positives Vorbild zu dienen.

Da aus der Theorie unbedingt auch Praxis werden soll, dient das Konzept als Leitfaden mit konkreten Maßnahmenvorschlägen für Verwaltung und Gremium. Entscheidend ist aber letztlich nicht das Konzept selbst, sondern das, was in der Praxis daraus wird.

10 Fazit

Um das ambitionierte Landesziel einer „Klimaneutralität“ bis zum Jahr 2040 erreichen zu können, benötigt es einen Beitrag aller, von der öffentlichen Hand über Unternehmen bis hin zu den Privathaushalten. Angesichts bereits heute spürbarer Folgen des Klimawandels und zukünftig erwartbarer noch extremerer Auswirkungen, ist ein entschlossenes Handeln zur Verringerung der Energieverbräuche sowie zur erfolgreichen Energiewende immens wichtig.

Die Gemeinde Berg ist, wie andere Kommunen ebenso, zwar selbst nur für einen sehr geringen Teil der Treibhausgasemissionen verantwortlich, jedoch kommt Kommunen allgemein aufgrund ihrer besonderen Vorbildfunktion eine Schlüsselrolle im Klimaschutz zu. Die Gemeinde Berg ist sich ihrer Verantwortung bewusst und hat daher bereits in der Vergangenheit zahlreiche Maßnahmen zur Energieeinsparung umgesetzt. So wurde erst vor Kurzem mit dem Kinderhaus Staudenwiese das erste kommunale Gebäude nach Effizienzhaus 40 - Standard errichtet. Außerdem war die Gemeinde Berg Ende 2021 eine der ersten Kommunen in Deutschland, welche in Kooperation mit den Nachbargemeinden Baienfurt und Baidt, eine eigene Personalstelle für die „klimaneutrale“ Verwaltung geschaffen hat. Mit dem vorliegenden Konzept gehört die Gemeindeverwaltung in Berg nun auch zu den ersten Kommunen, die ein eigenes Konzept zur „klimaneutralen“ Verwaltung erstellt hat. Der Fokus des Konzepts liegt dabei auf möglichen Maßnahmen, mit denen dem angestrebten Ziel einer „Klimaneutralität“ der Verwaltung schrittweise nähergekommen werden kann.

Um eine „klimaneutrale“ Verwaltung bis zum Jahr 2040 erreichen zu können, bedarf es zukünftig einer Umsetzung vieler weiterer Einzelmaßnahmen, die auf eine Verringerung der Energieverbräuche sowie eine Verwendung regenerativer Energien abzielen. Speziell bei der Straßenbeleuchtung, sowie bei den derzeit noch mit fossilen Energieträgern, wie Heizöl und Erdgas beheizten Gebäuden, gibt es allerdings noch erhebliches Verbesserungspotenzial.

Da die Verwaltung eine Vielzahl wichtiger Aufgaben zu erfüllen hat, kann zwar stets nur ein Teil der möglichen Maßnahmen verwirklicht werden. Wenn ein Großteil der besonders wichtigen Maßnahmen in den nächsten fünf bis zehn Jahren umgesetzt werden könnten, wären dies allerdings bereits enorm wichtige Schritte in Richtung des angestrebten Ziels.

Ob wirklich innerhalb den nächsten 17 Jahren das angestrebte Ziel erreicht werden kann, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nur spekulieren, da auch einige Rahmenbedingungen, speziell der maßgebliche Leitfaden, derzeit Vorgaben machen, nach denen Kommunen die eigenen Emissionen selbst nur teilweise beeinflussen können. Es ist nämlich nach den derzeitigen Vorgaben so, dass nur, wenn die Ziele zur Energiewende auf Bundesebene tatsächlich erreicht werden, der relevante Emissionsfaktor des bundesweiten Strom-Mix und die daraus resultierenden Emissionen deutlich sinken werden. Ein weiterer Faktor, der nicht in der Hand der Gemeinde liegt, ist die technische Entwicklung. So können heute als Technologie der

Zukunft geltende Lösungen mittel- bis langfristig als veraltet oder nicht mehr zeitgemäß gelten. In anderen Bereichen ist die technische Entwicklung zudem teils noch gar nicht so weit, dass es hier schon nachhaltige Alternativen gibt, wie beispielsweise bei Sonderfahrzeugen für Bauhof und Feuerwehr. Sicher ist derzeit daher nur, dass eine Zielerreichung bis zum Jahr 2040 ein äußerst ambitioniertes Ziel darstellt.

Trotz der großen Unsicherheiten, was die Zukunft bringt und ungeachtet davon, wie realistisch eine „klimaneutrale“ Gemeindeverwaltung in Berg bis zum Jahr 2040 unter den gegebenen Vorgaben tatsächlich ist, spielt dies alles letztlich aber nur eine untergeordnete Rolle.

Denn der Weg in Richtung einer „klimaneutralen“ Verwaltung, ist das eigentliche Ziel. Jede einzelne umgesetzte Maßnahme, welche dazu beiträgt, den Energiebedarf der Verwaltung zu verringern sowie mehr regenerative Energie zu nutzen, ist daher wichtig. Denn jeder Schritt zur Verringerung der Emissionen, ist ein bedeutsamer Schritt in die richtige Richtung.

Das vorliegende Konzept liefert dabei Ideen und Anregungen zu verschiedenen möglichen Maßnahmen, um diesem Ziel Schritt für Schritt etwas näher zu kommen. Entscheidend ist aber einzig und allein, welche wirksamen Einzelmaßnahmen praktisch umgesetzt werden.

Literaturverzeichnis

Bundesministerium der Justiz und Bundesamt für Justiz (2021): *Bundes-Klimaschutzgesetz*. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>, 06.02.2024, Berlin, S. 1 - 10.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2021): *Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)*. URL: <https://www.bmuv.de/gesetz/bundes-klimaschutzgesetz>, 06.02.2024, Berlin.

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg [Hrsg.]; Rechensteiner, Eva; Hertle, Hans (2023a): *Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg*. URL: https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler_Klimaschutz/Wissensportal/Klimaneutrale_Verwaltung/Leitfaden_Klimaneutrale_Kommunalverwaltung_BaWue_KEA-BW_ifeu_UEberarbeitung_Mai2023.pdf, 18.07.2023, Heidelberg, S. 5 - 33.

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg [Hrsg.]; (2023b): *BICO2 BW Verwaltung, Version 2.0*. URL: <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/co2-bilanzierung>, 20.03.2024, Heidelberg.

Landtag von Baden-Württemberg (2023): *Gesetzesbeschluss des Landtags. Gesetz zum Erlass eines Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes und zur Verankerung des Klimabelangs in weiteren Rechtsvorschriften*. URL: https://www.landtag-bw.de/files/live/sites/LTBW/files/dokumente/WP17/Drucksachen/4000/17_4015_D.pdf, Drucksache 17 / 4015, 06.02.2024, Stuttgart, S. 1 - 23.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2023): *Gesetzlicher Rahmen. Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg*. URL: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz-in-bw/klimaschutz-und-klimawandelanpassungsgesetz-baden-wuerttemberg>, 06.02.2024, Stuttgart.

Umweltbundesamt Dessau-Roßlau [Hrsg.] (2021): *Treibhausgasneutralität in Kommunen*. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen.pdf, 13.02.2024, Dessau-Roßlau, S. 1 - 9.

Umweltbundesamt Dessau-Roßlau [Hrsg.] (2023): *Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen*. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltwirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>, 05.01.2024, Dessau-Roßlau.

Abkürzungsverzeichnis

BHKW = Blockheizkraftwerk

CO₂ = Kohlenstoffdioxid

CO₂e = CO₂-Äquivalent, dies ist eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase. Dieser Index drückt die Erwärmungswirkung einer bestimmten Menge eines Treibhausgases über einen festgelegten Zeitraum im Vergleich zu derjenigen von CO₂ aus.

kWh = Kilowattstunden

THG = Treibhausgas

PV = Photovoltaik

Anlagen

Anlage 1: relevante Emissionsfaktoren für die Berechnung (in kg/kWh Endenergie) inkl. Äquivalente und Vorkette sowie Umrechnungsfaktoren von Brennwert auf den Heizwert (Quelle für Emissionsfaktoren: Institut für Energie- und Umweltforschung (2023b): BICO2 BW Verwaltung, Version 2.0)

	2021	Quelle
Strom (inkl. Strom Wärm	0,472	IFEU 2023
Heizöl	0,318	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	0,247	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz	0,022	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0, UBA 2022
Benzin fossil	0,322	IFEU 2023
Diesel fossil	0,327	IFEU 2023
Erzeugung		
		Quelle
Heizöl	0,311	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	0,233	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz	0,022	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Biogas	0,124	UBA 2022
Erneuerbare Stromerzeugung		
		Quelle
Photovoltaik	0,056	Gemis 4.94, Gemis 5.0, UBA 2021, UBA 2022
Klärgas/Deponiegas	0,055	UBA 2021, UBA 2022

Der Umrechnungsfaktor vom Brennwert zum Heizwert H_i (durch den entsprechenden Faktor für jeweiligen Energieträger dividieren):

Heizöl 1,06

Erdgas 1,11

Holz 1,08

Anlage 2: Berechnung des Gemeindeanteils am Stromverbrauch der beiden Verbandskläranlage in Ravensburg-Langwiese und in Berg

a) AZV Mariatal in Ravensburg-Langwiese

	Strom in kWh
Strom (von außen)	390.558,0
Eigenverbrauch Strom BKHV (Klärgas)	3.648.200,0
Stromverbrauch gesamt 2021	4.038.758,0
Stromerzeugung BKHV (kWh/a)	4.337.923

Anteil Stromverbrauch Gemeinde Berg	171.260,7
davon Anteil Strom von außen	16.561,3
davon Anteil Eigenverbrauch Klärgas	154.699,5

Zufluss Berg in Kubikmeter	764.488
Gesamtzufluss in Kubikmeter	18.028.614
Anteil Berg an Zufluss	0,042

Quelle: Abwasserzweckverband Mariatal 2022

b) AZV Mittleres Schussental in Berg

	kWh
Strom (von außen)	116.355,0
Eigenverbrauch Strom BKHV (Klärgas)	499.629,0
Stromverbrauch gesamt 2021	615.984,0
Stromerzeugung BKHV (kWh/a)	548.530,0

Anteil Stromverbrauch Gemeinde Berg	52.822,9
davon Anteil Strom von außen	9.977,9
davon Anteil Eigenverbrauch Klärgas	42.845,0

gebührenfähiges Abwasser Berg in Kubikmeter	48.197
Summe gebührenfähiges Abwasser in Kubikmeter	562.040
Anteil Berg an Zufluss	0,086

Quelle: Abwasserzweckverband Mittleres Schussental 2022 und Betriebskostenabrechnung 2022

Anlage 3: Berechnung Klimafaktor 2021 mit monatlichen Gradtagzahlen DWD-Station Weingarten (Quelle: Deutscher Wetterdienst 2021 bis 2022; URL: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/derived_germany/techn/monthly/heating_degreedays/hdd_3807/historical/)

	Monatsgradtage 2021	Mittelwert 2011-2020	
Jan 21	622,0	589,0	
Feb 21	471,6	529,2	
Mrz 21	471,6	448,2	
Apr 21	389,9	288,2	
Mai 21	282,4	170,8	
Jun 21	10,6	45,2	
Jul 21	0,0	17,2	
Aug 21	39,7	20,4	
Sep 21	80,7	129,9	Messfehler (Wert 2022 verwenden)
Okt 21	352,5	314,5	
Nov 21	494,7	444,5	
Dez 21	538,9	555,0	
	3754,6	3552,1	

Klimafaktor 2021 (Summe Mittelwerte / Summe Monatsgradtage 2021) **0,946**

Anlage 4: Übersicht Verbräuche kommunaler Fuhrpark 2021

	Baujahr	Treibstoff	Fahrleistung 2021 in km	Kraftstoffverbrauch 2021 in Liter
Verwaltung				
Dienstwagen VW Tiguan	2018	Super	4.403	283,5
Gemeindemobil Mercedes Sprinter (nur interne Nutzung)	2017	Diesel	n. n.	95,0
Bauhof				
Citroen Berlingo Kastenwagen Electric L1 Business	2017	Elektro	3.150	siehe Strom Schule

VW Bus T5	2005	Diesel	6.430	777,0
VW Pritsche T5	2005	Diesel	7.606	967,0
Unimog U400	2013	Diesel	8.095	3.900,0
Fendt 209 Vario	2019	Diesel	268 Betr. Std.	1.143,0
Kramer Radlader 8105	2019	Diesel	342 Betr. Std.	3.200,0
John Deere (Hausmeister)	2019	Diesel	85 Betr. Std.	262,5
Gemeinschaftsfahrzeug TWZV mit Fronreute (Anteil Berg über Miete)	n. n.	Diesel	n. n.	262,0
Feuerwehr				
MTW Mercedes Sprinter	2008	Diesel	727	660,8
LF 16/12 Iveco Euro Fire	2003	Diesel	256	siehe MTW
LF 20 TS Iveco Euro Fire	2015	Diesel	186	siehe MTW
LF 8 Mercedes 814	1989	Diesel	117	siehe MTW