



Stadtentwicklung Rapperswil-Jona

---

# Grundlagenbericht Klima- und Energiesstrategie 2050

---

Schlussbericht  
26. Juni 2023



---

**Erarbeitet durch**

econcept AG / Gerechtigkeitsgasse 20 / 8001 Zürich  
www.econcept.ch / info@econcept.ch / + 41 44 286 75 75

**Autorin und Autoren**

Lisa Hämmerli, MSc ETH in Umweltnaturwissenschaften  
David Schärer, MSc ETH in Umweltnaturwissenschaften  
Alexander Umbricht, MSc ETH in Umweltnaturwissenschaften, MAS ETH in MTEC  
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>6</b>
<b>2 Politische Rahmenbedingungen</b>	<b>7</b>
2.1 Internationale Klima- und Energiepolitik	7
2.1.1 Klimaabkommen von Paris 2015	7
2.1.2 EU-Klimapaket: Fit for 55	8
2.2 Nationale Klima- und Energiepolitik	9
2.2.1 Bundesgesetz über die Verminderung von Treibhausgasemissionen (SR 641.71, CO <sub>2</sub> -Gesetz)	10
2.2.2 Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG)	10
2.2.3 Energiestrategie 2050	12
2.3 Kantonale Energie- und Klimapolitik	12
2.4 Kommunale Klima- und Energiepolitik	13
<b>3 Bilanzierung Treibhausgasemissionen und Energiebedarf</b>	<b>15</b>
3.1 Systemgrenze	15
3.2 Klimabilanz	18
3.3 Energiebilanz	20
3.4 Handlungsspielraum	21
3.4.1 Energierichtplanung Rapperswil-Jona	22
3.4.2 Aktivitätenprogramm Energiestadt	22
3.4.3 Gesamtverkehrskonzept Rapperswil-Jona 2040	22
3.4.4 Energie-Monitoring	23
3.4.5 Energiekonzept 2020 Region Zürichsee-Linth	23
<b>4 Potenzial erneuerbare Energien</b>	<b>24</b>
4.1 Erneuerbare Wärme	24
4.1.1 Nutzung erneuerbare Wärme	24
4.1.2 Potenzial erneuerbare Wärme	25
4.2 Erneuerbarer Strom	27
4.2.1 Nutzung erneuerbarer Strom	27
4.2.2 Potenzial erneuerbarer Strom	28
<b>5 Auftrag und Ziele der kommunalen Klima- und Energiepolitik</b>	<b>30</b>
5.1 Auftrag	30
5.2 Zwischenziele	31



Auftrag: Netto-Null 2050	32
1. Zwischenziel: Strom	33
2. Zwischenziel: Wärme	35
3. Zwischenziel: Mobilität	36
4. Zwischenziel: Verwaltung	37
<b>6 Ausblick Massnahmen</b>	<b>39</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>40</b>
<b>Anhang</b>	<b>43</b>
A-1 Erstellung Klimabilanz Rapperswil-Jona	43
A-2 Erstellung Energiebilanz Rapperswil-Jona	44
A-3 2000-Watt-Gesellschaft	45
A-4 Definition der Potenziale	47
A-5 Glossar	48



## Zusammenfassung

Die Stadt Rapperswil-Jona hat den Auftrag bis spätestens 2050 Netto-Null Treibhausgasemissionen zu erreichen. Dies ist im 4. Nachtrag zur Gemeinordnung definiert. Die Planung der Massnahmen erfolgt dabei so, dass idealerweise Netto-Null Treibhausgasemissionen bereits 2045 erreicht wird, um potenziellen Unvorhersehbarkeiten entgegenzuwirken. Dazu will Rapperswil-Jona auch deutlich mehr erneuerbare Energie produzieren. Die Stadt geht davon aus, dass sie damit lokal Arbeitsplätze und Wertschöpfung schafft und die Schweiz unterstützt, die nationalen Energie- und Klimaziele zu erreichen.

Passend zum Auftrag hat die Stadt Rapperswil-Jona ein Klimaziel und vier weitere Zwischenziele formuliert. Mit dem Klimaziel stellt die Stadt Rapperswil-Jona sicher, die Vorgaben im Bereich Klimaschutz des Bundes einzuhalten. Sie reduziert die direkten Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet und die indirekten Treibhausgase aus der Energieproduktion bis im Jahr 2050 auf Netto-Null. Die vier Zwischenziele sind:

- 1 Die Stadt Rapperswil-Jona steigert die Leistung der Stromproduktion neuer erneuerbarer Energie<sup>1</sup> auf dem Gemeindegebiet bis ins Jahr 2030 auf 50 Megawatt<sup>2</sup>.
- 2 Der Anteil der Gebäude mit einem erneuerbaren Heizsystem<sup>3</sup> beträgt in Rapperswil-Jona im Jahr 2030 mindestens 70 Prozent.
- 3 Der Anteil der neuzugelassenen Personenwagen mit erneuerbarem Antrieb beträgt in Rapperswil-Jona im Jahr 2030 mindestens 85 Prozent.
- 4 Die Verwaltung der Stadt Rapperswil-Jona reduziert die Treibhausgasemissionen aus der Verwaltungstätigkeit bis 2035 auf Netto-Null.

Die direkten Treibhausgasemissionen der Stadt Rapperswil-Jona betragen im Jahr 2019 rund 117'000 Tonnen CO<sub>2</sub>eq. Werden die indirekten Emissionen aus der eingekauften Energie mitberücksichtigt, verursachte die Stadt Rapperswil-Jona im Jahr 2019 rund 135'000 Tonnen CO<sub>2</sub>eq. Die Treibhausgasemissionen teilen sich wie folgt auf die Sektoren auf: Verkehr (40 Prozent), Gebäude (34 Prozent), Industrie (23 Prozent), Landwirtschaft (4 Prozent) und Abfall (1 Prozent) auf.

<sup>1</sup> Zu den neuen erneuerbaren Energien zählen Solarenergie, Windkraft, Geothermie, Energie aus Biomasse.

<sup>2</sup> Im Jahr 2021 beträgt die installierte Leistung neuer erneuerbarer Energie 7 Megawatt

<sup>3</sup> Als erneuerbare Heizsysteme gelten Heizungen mit einer erneuerbaren Energiequelle (Luft, Erdwärme, Wasser, Abwärme, Holz oder Sonne).



## 1 Ausgangslage

Rapperswil-Jona ist eine energie- und klimapolitisch aktive Stadt. Sie bekennt sich zu den Pariser Klimazielen; namentlich die Erderwärmung bis Ende des Jahrhunderts auf 1,5°C zu begrenzen sowie bis spätestens 2050 Netto-Null<sup>4</sup> Treibhausgasemissionen zu erreichen. Die Ziele im Bereich Klimaschutz sind in der Gemeindeordnung<sup>5</sup> formuliert:

*«Die Stadt bekennt sich zu den Pariser Klimazielen, die globale Erwärmung auf die angestrebten 1,5 °C zu beschränken. Sie verfolgt im Rahmen ihrer Zuständigkeit das Ziel, bis spätestens ins Jahr 2050 eine Reduktion des Treibhausgasausstosses auf netto null zu erreichen. Dabei wahrt sie den Grundsatz der Verhältnismässigkeit.*

*Die Stadt ergreift emissionssenkende Massnahmen, insbesondere in Verwaltung, Beschaffung, Mobilität, Energieversorgung und Bau. Sie weist die Wirkung und Kosten der Massnahmen transparent aus und erstattet über die Emissionen der Stadt regelmässig Bericht.*

*Die Stadt ergreift Massnahmen, um die Risiken des Klimawandels zu minimieren und die Bevölkerung, Sachwerte und natürliche Lebensgrundlagen zu schützen.»*

Dass Rapperswil-Jona im Jahr 2021 zum wiederholten Mal mit dem Label Energiestadt zertifiziert wurde, zeigt das langjährige Engagement. Als Energiestadt verfügt Rapperswil-Jona zudem bereits über Strukturen zu Entwicklung, Implementierung und Controlling der klima- und energiepolitischen Aktivitäten.

Das städtische Energiekonzept stammt aus dem Jahr 2011. Seither haben sich die wirtschaftlichen, energiepolitischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen bei Bund, Kanton und der Stadt verändert.

Um eine fortschrittliche Energie- und Klimapolitik betreiben zu können, ersetzt die Stadt Rapperswil-Jona das Energiekonzept aus dem Jahr 2011 mit der Klima- und Energiestrategie 2050. Diese dient als Auslegeordnung und zeigt die notwendigen Massnahmen bis 2030 auf.

Mit dem hier vorliegenden Grundlagenbericht Klima- und Energiestrategie 2050 erfüllt Rapperswil-Jona die kantonale Forderung nach einem Energiekonzept gemäss Art. 2a Abs. 1 Energiegesetz (sGS 741.1, EnG). Die Strategie zeigt auf, wie die Stadt Rapperswil-Jona ihre Klima- und Energieziele erreichen kann.

<sup>4</sup> Netto-Null heisst, dass die innerhalb eines Zeitraums verursachten Treibhausgas-Emissionen im gleichen Zeitraum wieder vollumfänglich aus der Atmosphäre entfernt werden müssen.

<sup>5</sup> Artikel 4<sup>bis</sup><sup>5</sup>, in Kraft seit dem 16. August 2022



## 2 Politische Rahmenbedingungen

### 2.1 Internationale Klima- und Energiepolitik

#### 2.1.1 Klimaabkommen von Paris 2015

An der Pariser Klimakonferenz (COP<sup>6</sup> 21) von 2015 hat die Weltgemeinschaft beschlossen, die «Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen» (BAFU, 2018). Ein Temperaturanstieg von maximal 1,5 Grad Celsius wird angestrebt. Um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen, müssen gemäss IPCC<sup>7</sup> die Treibhausgasemissionen in einer Netto-Betrachtung bis ins Jahr 2050 auf null reduziert werden (IPCC, 2018). Auch die Schweiz hat sich zu diesem Ziel bekannt und der Bundesrat hat inzwischen festgelegt, dass die Schweiz «Netto-Null Emissionen bis zum Jahr 2050» anstrebt (Bundesrat, 2019 S.5).

In der Klimapolitik erfolgt traditionellerweise die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen<sup>8</sup> entsprechend dem geografischen Perimeter (BAFU, 2022a)<sup>9</sup>. Diese Form der Bilanzierung berücksichtigt alle energetischen und nichtenergetischen Emissionen und Senken innerhalb der geografischen Grenzen. Vorleistungen bzw. Treibhausgasemissionen ausserhalb der geografischen Grenzen werden nicht berücksichtigt, extraterritoriale Emissionsreduktionen können unter gewissen Bedingungen mit Zertifikaten angerechnet werden.

Für ein kleines Land mit wenig Schwerindustrie wie die Schweiz führt die Bilanzierung nach geografischem Perimeter zu vorteilhaften Werten. Ein grosser Teil der Treibhausgasemissionen aus der Produktion von Gütern und Dienstleistungen im Ausland wird dem Ausland belastet.

#### **Exkurs: Netto-Null-Verpflichtungen weltweit und in der Schweiz**

Weltweit haben sich mehr als 125 Länder zu Netto-Null-Zielen bis spätestens 2050 verpflichtet. China setzt sich dieses Ziel bis 2060, stellt damit aber einen Ausreisser dar. Das erste Land, das sich ein Netto-Null-Ziel setzte, war Schweden. Im Jahr 2017 bekannte es sich zum Ziel, bis 2045 CO<sub>2</sub>-neutral zu werden. Die EU möchte bis 2050 klimaneutral werden und stellt dieses Ziel ins Zentrum des «European Green Deals».

Momentan erarbeiten diverse Städte und Kantone eine Netto-Null-Strategie. Zu den Vorreitern bei den Städten zählen Zürich (bis 2040), Winterthur (bis 2040) und Aarau (bis 2050). Bei den

<sup>6</sup> 21. UN-Klimakonferenz (United Nations Framework Convention on Climate Change, 21st Conference of the Parties)

<sup>7</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), oft als *Weltklimarat* bezeichnet.

<sup>8</sup> Kohlendioxid CO<sub>2</sub>, Methan CH<sub>4</sub>, Lachgas N<sub>2</sub>O und synthetische Gase wie HFC, PFC, SF<sub>6</sub> und NF<sub>3</sub>

<sup>9</sup> 1997 vereinbarte die Staatengemeinschaft im Kyoto-Protokoll verbindliche Reduktionsziele für Industriestaaten. Die erste Verpflichtungsperiode betraf den Zeitraum 2008 bis 2012, die zweite den Zeitraum 2013 bis 2020.



Kantone haben sich Zürich, Bern, Glarus, Obwalden und Luzern Netto-Null-Ziele bis 2050 gesetzt. Der Kanton Basel-Stadt will das Netto-Null-Ziel bereit 2037 erreichen (Stand Dezember 2022).

Eine global koordinierte Energiepolitik mit gemeinsamem Ziel analog zur internationalen Klimapolitik existiert nicht. Jedoch besteht Konsens darüber, dass die Transformation der Energiesysteme auf nicht fossile Energieträger der Beitrag des Energiesektors zu den globalen Klimazielen gemäss Pariser Klimakonferenz ist.

## 2.1.2 EU-Klimapakete: Fit for 55

Die Europäische Union (EU) will ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 Prozent im Vergleich zu 1990 reduzieren und bis 2050 Netto-Null Treibhausgasemissionen erreichen. Damit verschärft sie ihre bisherigen Ziele und setzt zusätzliche Klimaschutzmassnahmen um.

So wird beispielsweise das bestehende EU-Emissionshandelssystem<sup>10</sup> verschärft und ergänzt. Einerseits wird die Obergrenze der erlaubten Treibhausgasemissionen gesenkt und andererseits wird die Schifffahrt ab 2024 Teil des Emissionshandelssystems. Zudem wird ab 2027 ein zusätzliches Emissionshandelssystem für Verkehr und Gebäude sowie für die Nutzung fossiler Brennstoffe in bestimmten Industriesektoren eingeführt.<sup>11</sup>

Die Massnahmen der EU haben direkte und indirekte Auswirkungen auf die Schweiz. So werden die Emissionsvorgaben für Autos auch den schweizerischen Automarkt direkt verändern und das EU-Emissionshandelssystem zumindest indirekt die Preise in der Schweiz für gewisse Produkte und Dienstleistungen verändern und allenfalls den Import und Export in die EU verkomplizieren.

### Exkurs: Energieversorgung unabhängig vom Ausland

Die Schweiz importiert grosse Mengen fossiler Brennstoffe sowie Teile des Stroms aus dem Ausland. Treten Konflikte und Kriege in oder mit den Exportländern auf, wirken diese durch die direkten und indirekten Abhängigkeiten zwischen den Energiemärkten auch auf die Schweiz und Rapperswil-Jona. Die Folgen sind höhere Strom-, Brennstoff- und Treibstoffpreise und die Verfügbarkeit von Rohstoffen und Produkten reduziert sich.

Das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) schätzt zurzeit<sup>12</sup> die Energieversorgung in der Schweiz als stabil ein. In ihren regelmässigen Mitteilungen beurteilen sie die

<sup>10</sup> Das Emissionshandelssystem (EHS) ist ein marktwirtschaftliches Instrument zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, das sowohl von der Schweiz als auch von der EU genutzt wird. Zum einen setzt es eine absolute Obergrenze für die in der Industrie erlaubten Emissionen, das sogenannte «cap». Zum anderen ermöglicht es mittels Handels von Emissionsrechten, dem sogenannten «trade», dass Emissionseinsparungen am günstigsten realisiert werden können.

<sup>11</sup> Die Einigung vom 17. Dezember 2022 muss noch vom EU-Parlament und den Staaten bestätigt werden, das gilt aber als Formsache (Stand Dezember 2022).

<sup>12</sup> 14. Februar 2023, Lagebeurteilung der wirtschaftlichen Landesversorgung



aktuelle Versorgungslage und erläutern den Stand der Massnahmen beispielsweise für die Versorgung von Erdgas. Rapperswil-Jona ist auf Grund der Erdgasversorgung direkt betroffen.

Aufgrund der veränderten geopolitischen Lage ist ein schneller und massiver Ausbau erneuerbarer Energien nötig, um die Abhängigkeit von autokratischen Ländern zu reduzieren und so die Sicherheit der Energieversorgung zu erhöhen. Damit werden erneuerbare Energien zu einem relevanten Teil der nationalen Sicherheits- und Wirtschaftspolitik.

## 2.2 Nationale Klima- und Energiepolitik

Die im Januar 2021 vom Bundesrat veröffentlichte langfristige Klimastrategie der Schweiz hat zum Ziel, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null zu senken. *«Fehlendes oder nur ungenügendes Handeln hätte bereits bis 2050 hohe Kosten zur Folge. Das gilt für die Schweiz, die vom Klimawandel überdurchschnittlich betroffen ist, in besonderem Ausmass»* (Der Bundesrat, 2021 S.5). Die folgende Abbildung zeigen die Treibhausgasemissionen der Schweiz seit 1990. Nicht berücksichtigt sind Emissionen, die bei der Produktion von Importgütern, durch die Landnutzung oder durch den internationalen Flug- und Schiffsverkehr entstehen (BAFU, 2022b). Die nicht vermeidbaren Restemissionen, die im Jahr 2050 anfallen, betragen 11.8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>eq (Abbildung 1, gelber Balken). Diese Restemissionen, die grösstenteils aus der Landwirtschaft und Industrie<sup>13</sup> stammen, müssen der Atmosphäre wieder vollständig entzogen werden, damit das Netto-Null Ziel erreicht wird.

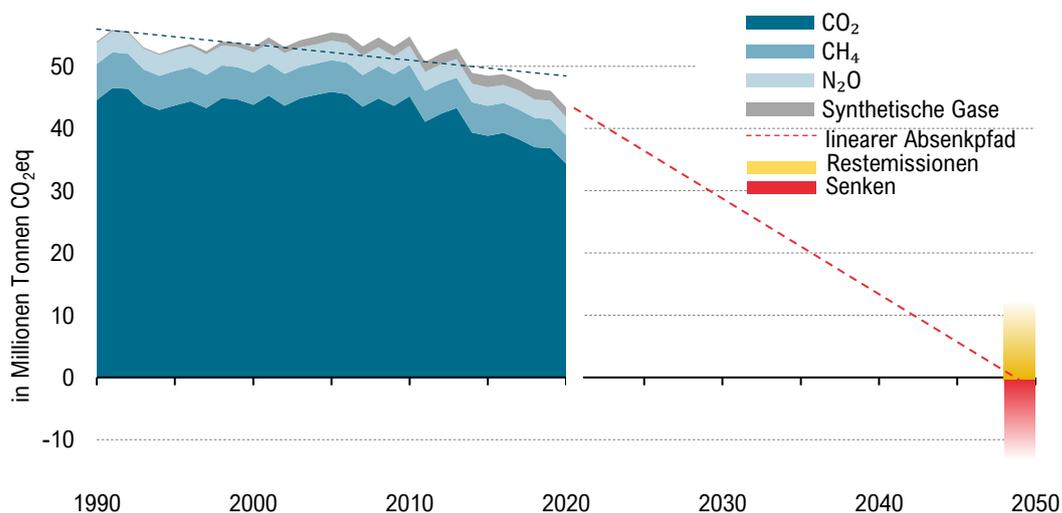


Abbildung 1 Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Schweiz seit 1990 sowie die Entwicklung der Restemissionen (in Gelb) gemäss der langfristigen Klimastrategie der Schweiz.

<sup>13</sup> In der Industrie fallen unter anderem bei der Zementproduktion, in der chemische Industrie und bei Kehrlichtverbrennungsanlagen unvermeidbare Treibhausgasemissionen an.



Grundlage der Klimastrategie 2050 sind die Energieperspektiven<sup>14</sup> 2050+. Diese wurden im November 2020 vom Bundesamt für Energie veröffentlicht (BFE, 2021a). Sie zeigen mögliche Entwicklungen des Energiesystems anhand verschiedener Szenarien und verfolgen einerseits das Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen bis im Jahr 2050 und andererseits eine sichere Energieversorgung.

### **2.2.1 Bundesgesetz über die Verminderung von Treibhausgasemissionen (SR 641.71, CO<sub>2</sub>-Gesetz)**

Seit dem Jahr 2000 verfügt die Schweiz mit dem CO<sub>2</sub>-Gesetz über eine nationale Klimagesetzgebung. Die Totalrevision des CO<sub>2</sub>-Gesetzes wurde im Jahr 2020 vorgenommen. Nachdem das Referendum ergriffen wurde, lehnte das Stimmvolk die Totalrevision am 13. Juni 2021 allerdings ab. Seither wurden im nationalen Parlament alle relevanten Vorgaben des auslaufenden CO<sub>2</sub>-Gesetzes verlängert<sup>15</sup>.

Am 16. September 2022 verabschiedete der Bundesrat die Botschaft zum revidierten CO<sub>2</sub>-Gesetz für die Zeit nach 2024. Dieses setzt auf Anreize durch Förderungen und verzichtet auf neue Abgaben. Im Gebäudesektor sollen 2,8 Milliarden Franken in den Klimaschutz investiert werden. In der Mobilität sieht die Vorlage rund 800 Millionen Franken vor, welche unter anderem in die Ladeinfrastruktur investiert werden soll (Bundesrat, 2022). Die Gesetzesrevision wird zurzeit in der Umweltkommission des Ständerats diskutiert.<sup>16</sup>

### **2.2.2 Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG)**

Als indirekten Gegenvorschlag zur Gletscherinitiative wurde am 18. Juni 2023 das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG) von der Schweizer Bevölkerung mit 59.1 Prozent an der Urne angenommen. In Rapperswil-Jona lag die Zustimmung bei 61.8 Prozent.

Gemäss KIG sorgt der Bund dafür, dass die in der Schweiz vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 Null betragen. Für die Reduktion der Treibhausgasemissionen wird das Verminderungsziel um mindestens 75 Prozent bis zum Jahr 2040 gegenüber 1990 festgelegt (Art. 3 Abs. 3). Zudem werden Reduktionsziele für den

<sup>14</sup> Im Nachgang zur Erdölkrise von 1973 wurden erstmals nationale Energieperspektiven erarbeitet, um einen Blick in die Energiezukunft zu ermöglichen. Seither werden Energieperspektiven periodisch aktualisiert. Die letzte Version aus dem Jahr 2012 war die Grundlage zur Überarbeitung der schweizerischen Energiepolitik nach dem Reaktorunfall von Fukushima. Daraus entstand die *Energiestrategie 2050* und das am 1. Januar 2018 in Kraft gesetzte neue Energiegesetz. Die *Energieperspektiven 2050+* dienen nun dazu, den Weg Richtung Netto-Null 2050 zu ebnen.

<sup>15</sup> Die aktuell gültige rechtliche Situation führt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/recht/totalrevision-co2-gesetz/auslaufende-massnahmen.html> nach.

<sup>16</sup> Stand Dezember 2022.



Durchschnitt der Jahre 2031 bis 2040 als auch für den Durchschnitt der Jahre 2041 bis 2050 festgeschrieben. Die folgende Abbildung zeigt die Durchschnittswerte Treibhausgasemissionen für diese Zeitperioden im Verhältnis zum Referenzjahr 1990 und dem Jahr 2019.

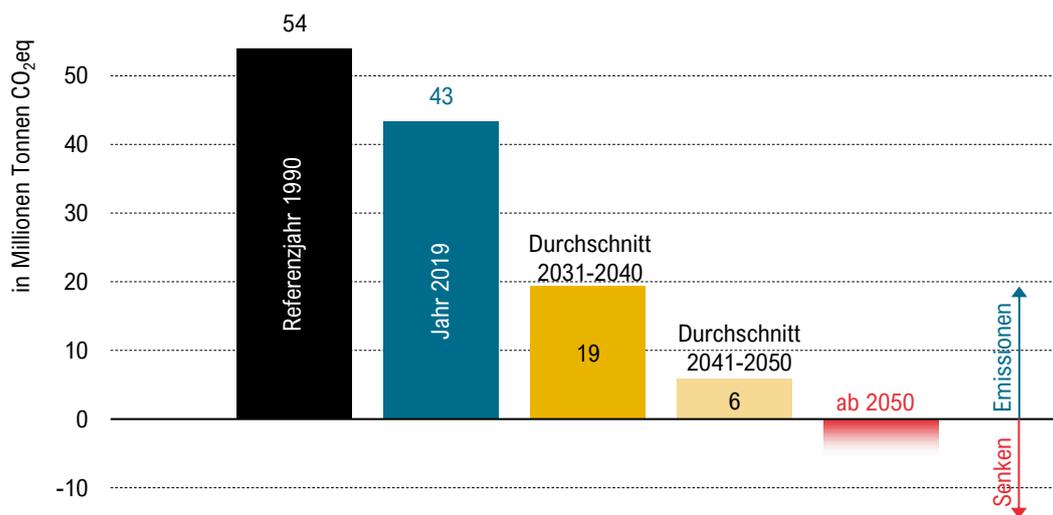


Abbildung 2 Verminderungsziele der Treibhausgasemissionen für den Durchschnitt der Jahre 2031–2040 und 2041–2050. Nach 2050 müssen die Senken die verbleibenden Emissionen übertreffen.

In der folgenden Tabelle sind die Richtwerte für einzelne Sektoren bis 2050 dargestellt (Art. 4 Abs. 1).

Tabelle 1: Zwischenziele für die Verminderung der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 und Richtwerte für die einzelnen Sektoren (Art. 4 Abs. 1 KIG)

	bis 2040	bis 2050
Richtwert Sektor Gebäude	-82 Prozent	-100 Prozent
Richtwert Sektor Verkehr	-57 Prozent	-100 Prozent
Richtwert Sektor Industrie	-50 Prozent	-90 Prozent

Zusätzliche Vorgaben gelten für Unternehmen und die Bundes- bzw. Kantonsverwaltung:

- Unternehmen müssen bis spätestens im Jahr 2050 Netto-Null Emissionen aufweisen, wobei die indirekten Emissionen zu berücksichtigen sind (Art. 5 Abs. 1).
- Bund und Kantone nehmen eine Vorbildfunktion wahr.
  - Dabei muss die zentrale Bundesverwaltung bis 2040 Netto-Null Treibhausgasemissionen aufweisen. Dies gilt auch für die indirekten Emissionen und die vor- und nachgelagerten Emissionen durch Dritte (Art. 10 Abs. 2).



- Die Kantone müssen für ihre zentralen Verwaltungen ab 2040 Netto-Null Emissionen aufweisen (Art. 10 Abs. 4). Im neuen Gesetz sind keine Netto-Null Ziele für die Gemeindeverwaltungen definiert.

Gegen dieses Gesetz wurde das Referendum ergriffen. Die Abstimmung zum Referendum erfolgt am 18. Juni 2023.

### **2.2.3 Energiestrategie 2050**

Der Bundesrat hat im Nachgang der Nuklearkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 seine Energiestrategie überarbeitet. Die resultierende Energiestrategie 2050 fokussiert auf die Schwerpunktbereiche Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Ausstieg aus der Kernenergie, Stromnetze und weitere Massnahmen. Die weitreichendste Änderung im Vergleich zur vorhergehenden Energiestrategie 2007 ist, dass die bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt werden sollen. Das Parlament hat daraufhin den Gesetzesentwurf zur Revision des Energiegesetzes beschlossen, welcher im Jahr 2017 vom Schweizer Stimmvolk angenommen wurde.

## **2.3 Kantonale Energie- und Klimapolitik**

Der Kantonsrat hat im Juni 2019 die Ziele des Pariser Abkommens verbindlich erklärt. Diese werden als Grundlage für kantonale Konzepte verwendet.<sup>17</sup> Zudem hat sich der Kanton St.Gallen das Ziel gesetzt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Energiesystems von 3,1 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2020 auf 1,65 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> bis 2030 zu senken. Die kantonale Energie- und Klimapolitik stützt sich auf drei Säulen:

- 1 das Energiekonzept 2021–2030,
- 2 das Energiegesetz und
- 3 das Förderprogramm Energie 2021–2025.

Das *Energiekonzept 2021–2030* wurde im Dezember 2020 vom Kantonsrat gutgeheissen. Mit Zielen und Massnahmen setzt das Energiekonzept die Energiestrategie 2050 des Bundes um und richtet die Energieversorgungssysteme auf das Netto-Null-Ziel 2050 aus. Bis im Jahr 2030 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen um die Hälfte gegenüber 1990 verringert werden. Zudem tragen die Massnahmen dazu bei, dass die Gesamtenergieeffizienz im Vergleich zum Jahr 2010 um 40 Prozent verbessert wird und der Strombedarf höchstens gemäss den Zielen des Bundes steigt. Schliesslich sollen mit den Massnahmen mindestens 1'100 Gigawattstunden (GWh) neue erneuerbare Energie produziert werden. Im kantonalen Energiegesetz ist festgelegt, dass der Regierungsrat ein Energiekonzept erstellt, welche

<sup>17</sup> Geschäft 40.19.01 Klima- und Energiepolitik des Kantons St.Gallen unter <https://www.ratsinfo.sg.ch/geschaeefte/3787>



die angestrebte Entwicklung der Energieversorgung und -nutzung festlegt und Massnahmen definiert, um diese zu erreichen (Art. 2a EnG<sup>18</sup>).

*Das kantonale Energiegesetz* ist die wichtigste Grundlage der Energie- und Klimapolitik. Es ist seit dem 1. Juli 2021 in Kraft und orientiert sich an den MuKEN 2014<sup>19</sup>. Ein zentraler Ansatzpunkt sind die Gebäude, welche mit baulichen Massnahmen energiesparender werden sollen. Die Anforderungen an den Wärmebedarf von Neubauten werden dem Stand der Technik angepasst (Art. 5a EnG). Bei Neubauten ist die Eigenstromerzeugung Pflicht, wobei mindestens 10 Watt pro Quadratmeter Energiebezugsfläche erreicht werden müssen (Art. 5b EnG). Beim Wärmeerzeuger in bestehenden Bauten muss nachgewiesen werden, dass das Ersatzgerät während 20 Jahren zu wenigstens 20 Prozent des massgeblichen Energiebedarfs mit einem erneuerbaren Brennstoff betrieben wird (Art. 12e EnG).

Das *Förderprogramm Energie 2021–2025* leistet finanzielle Beiträge beispielsweise an den Ersatz von fossilen Wärmeerzeuger oder Elektroheizungen, an Gebäudesanierungen oder Impulsberatungen. Es hilft, die Ziele des Energiekonzepts 2021–2030 zu erreichen.

## 2.4 Kommunale Klima- und Energiepolitik

Seit dem 16. August 2022 ist das Ziel Netto-Null<sup>20</sup> Treibhausgasemissionen bis spätestens 2050 in der **Gemeindeordnung** (Art. 4<sup>bis</sup>) verankert. Daneben verfügt die Stadt Rapperswil-Jona über mehrere Teilstrategien, beispielsweise das Energiekonzept Rapperswil-Jona und die Energierichtplanung, mit Bezug zur Klima- und Energiepolitik und setzt beispielsweise mit dem Aktivitätenprogramm Energiestadt und dem Gesamtverkehrskonzept Rapperswil-Jona 2040 weitere Rahmenbedingungen.

Zudem wurden im Jahr 2023 bereits mehrere Energie- und klimapolitische Vorlagen an den Bürgerversammlungen behandelt. Im März 2023 wurde der Bericht und Antrag für einen Rahmenkredit über drei Millionen Franken für den Komplettersatz fossiler Heizsysteme im Eigentum der Stadt Rapperswil-Jona angenommen. Die Motion «Solaranlagen auf gemeindeeigenen Bauten» wurde im Juni 2023 an der Bürgerversammlung gutgeheissen. Im September 2023 wird der Bericht und Antrag zur Volksmotion «Massnahmen Ersatz fossiler Heizsysteme» vorgelegt.

<sup>18</sup> Energiegesetz (EnG) vom 26.05.2000 sGS 741.1

<sup>19</sup> Mit den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN), harmonisiert die Konferenz der kantonalen Energiedirektoren (EnDK) die kantonalen Anforderungen des Energierechts. Die seit 1992 gültigen MuKEN wurden bis heute vier Mal revidiert und dabei jeweils verschärft, zuletzt im Jahr 2014 (EnDK, 2015)

<sup>20</sup> Netto-Null heisst, dass die innerhalb eines Zeitraums verursachten Treibhausgas-Emissionen im gleichen Zeitraum wieder vollumfänglich aus der Atmosphäre entfernt werden müssen.



*Energiekonzept Rapperswil-Jona (2011)*

Im **ganzheitlichen Energiekonzept Rapperswil-Jona** von 2011 orientierte sich die Stadt an der damaligen<sup>21</sup> Vision der 2000-Watt-Gesellschaft. Es bilanziert den damaligen Energiebedarf und definiert einen Zielpfad für Primärenergie und Treibhausgasemissionen; der vorgegebene Zielpfad ist nicht mehr mit den Zielen von Netto-Null kompatibel.

Damit der Zielpfad erreicht werden kann, definiert das Energiekonzept mehrere Kernmassnahmen, unter anderem: Räumliche Energieplanung erarbeiten, Energieberatung, Aufbau einer zukunftstauglichen Energieversorgung.

Aus heutiger Sicht sind die formulierten Ziele zu wenig ambitioniert und werden sinnvollerweise durch die hier erarbeitete Klima- und Energiestrategie abgelöst. Aus damaliger Sicht waren die Ziele vorbildlich.

<sup>21</sup> 2000-Watt-Gesellschaft: Die Vision bzw. das Konzept hat sich in den letzten Jahren mehrfach verändert, siehe dazu auch Anhang A-3



### 3 Bilanzierung Treibhausgasemissionen und Energiebedarf

#### 3.1 Systemgrenze

Die Festlegung der Systemgrenzen ermöglicht eine transparente Bilanzierung von Treibhausgasemissionen, Senken und Kompensationsinstrumente. Die Systemgrenzen haben Einfluss auf den Ausgangswert, den Zielwert, die Ausgestaltung der Massnahmen und des Monitorings. Durch klar definierte Systemgrenzen können die kommunalen Treibhausgasemissionen ermittelt und mit anderen Städten und Gemeinden verglichen werden, sofern deren Systemgrenze ausgewiesen werden.

Zur Beschreibung der Systemgrenze beziehen wir uns auf die Methodik des Treibhausgasprotokolls. Gemäss diesem werden die Treibhausgasemissionen in Scope 1-, Scope 2- und Scope 3-Emissionen kategorisiert. Scope 1 umfasst alle direkten Emissionen aus Quellen, die *innerhalb* der Stadt Rapperswil-Jona anfallen. Sie teilen sich in energetische Treibhausgasemissionen aus Elektrizität, Brennstoffen, Treibstoffen und nicht energetische Treibhausgasemissionen, beispielsweise aus der Landwirtschaft auf. Die direkten Emissionen können theoretisch mittels natürlicher und technischer Senken (teil)kompensiert werden.

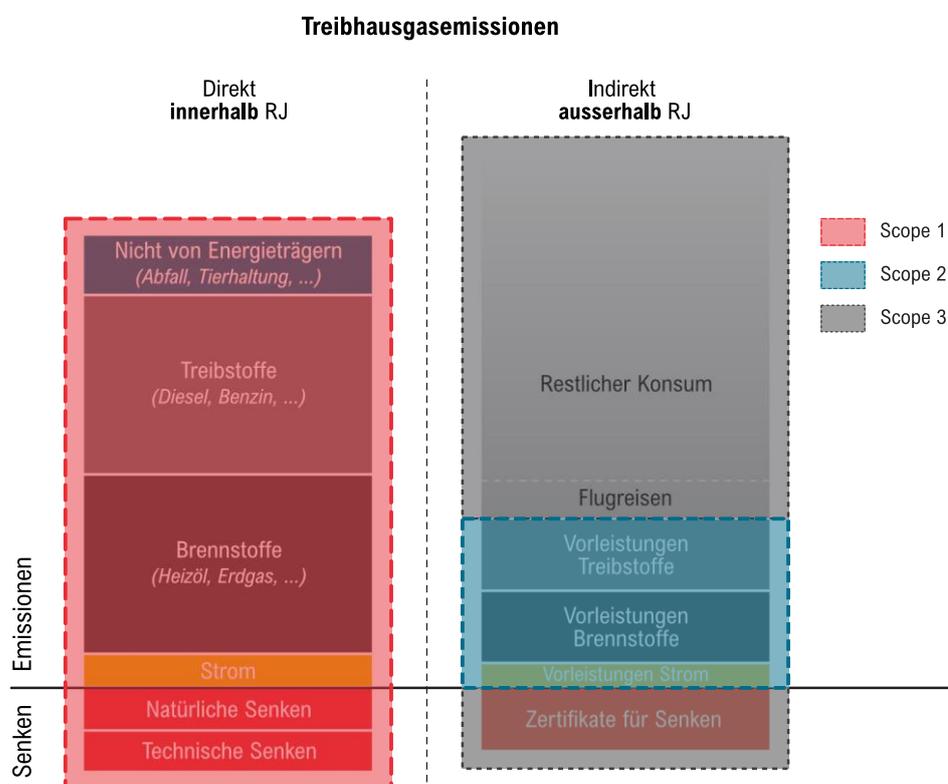


Abbildung 3 Aufteilung der in der Stadt Rapperswil-Jona anfallenden und der durch sie verursachten Treibhausgasemissionen in die Scopes 1 bis 3.



Die Scope 2- und Scope 3-Emissionen umfassen die indirekten Emissionen, welche ausserhalb der Stadt Rapperswil-Jona aufgrund der Aktivitäten innerhalb der Stadt entstehen. Wir unterscheiden zwischen Vorleistungen für Energiebereitstellung in der Stadt Rapperswil-Jona (Vorleistungen Erdgas, Heizöl, Treibstoffe und Elektrizität) sowie dem Konsum von Gütern und Dienstleistungen (z. B. Flugreisen, restlicher Konsum<sup>22</sup>).

Auch für die indirekten Emissionen gibt es Kompensationsmöglichkeiten: Die Treibhausgasemissionen des Stroms können mittels Herkunftsnachweisen<sup>23</sup> reduziert und Biogaszertifikate können mit dem Erdgas verrechnet werden. Zudem können handelbare Emissionsminderungszertifikate genutzt werden, um die Treibhausgasbilanz der Stadt Rapperswil-Jona zu verbessern.

Die bisherige Systemgrenze zur Erhebung der Daten erfolgte gemäss dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft. Dieses berücksichtigt, die energetischen Treibhausgasemissionen aus Scope 1, die indirekten Emissionen aus der eingekauften Energie (Scope 2) und die Emissionen aus den Flugreisen (Scope 3).

Die vorliegende Klima- und Energiestrategie für Rapperswil-Jona basiert auf dem Netto-Null-Konzept. Dabei werden alle direkten Treibhausgasemissionen, die innerhalb des Stadtgebiets anfallen, berücksichtigt (Scope 1). Zusätzlich werden auch die Emissionen aus der eingekauften Energie (Scope 2) in die Klimabilanz miteinberechnet. Die Systemgrenze ist in der Abbildung 4 dargestellt.

<sup>22</sup> Die Treibhausgasemissionen des restlichen Konsums sind erheblich. Diese Emissionen sind in den Importen als sogenannte *graue Emissionen* «versteckt». Sie entstehen bei der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen, die in der Schweiz konsumiert werden (Ernährung, Fahrzeuge, Maschinen, Internetdienstleistungen wie Netflix etc., Kleider und Schuhe, Ferienarrangements im Ausland usw.)

<sup>23</sup> Für jede erzeugte kWh Strom wird ein Herkunftsnachweis (HKN) ausgestellt. Der HKN belegt die Produktionsart und Herkunft der Elektrizität und ist vom physischen Stromfluss entkoppelt. HKN können gehandelt werden und so Strom beispielsweise aus einem Kohlekraftwerk buchhalterisch in Strom aus Wasserkraft «umwandeln».

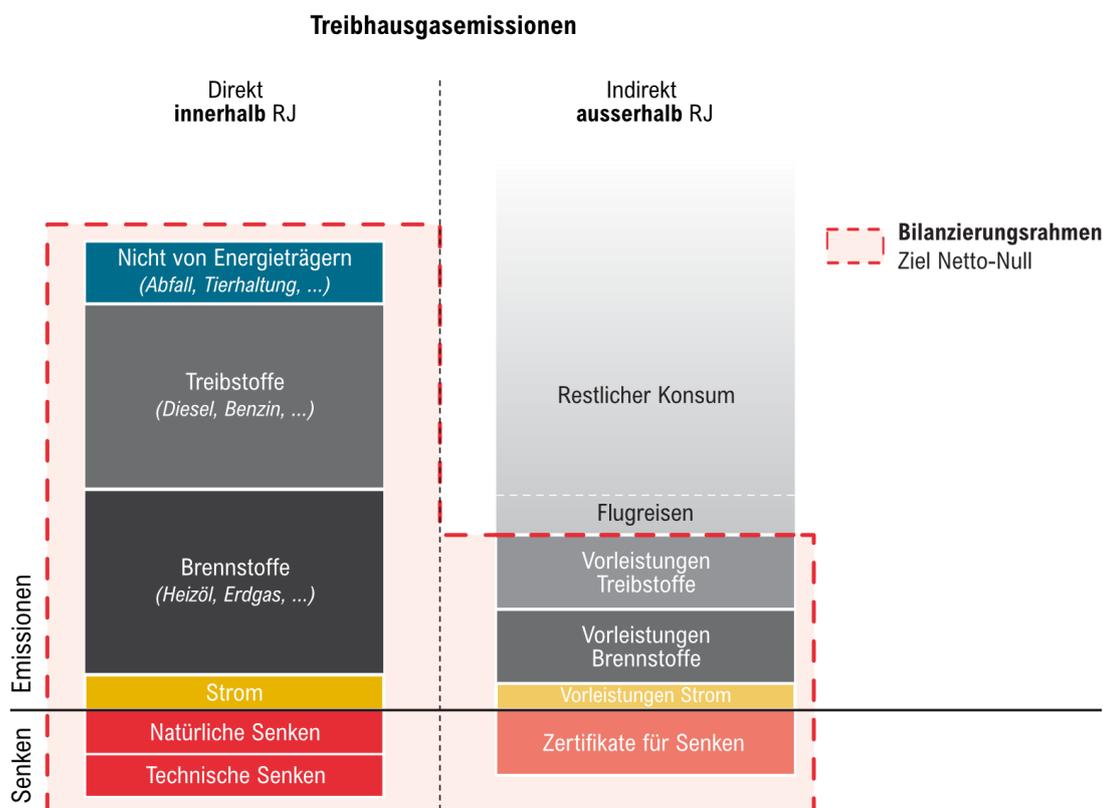


Abbildung 4 Bilanzierungsrahmen (rot gestrichelt) für die Netto-Null-Betrachtung in der Stadt Rapperswil-Jona.

Bisher hat die Stadt Rapperswil-Jona entsprechend dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft (Anhang A-3) bilanziert. Dieses berücksichtigt sowohl die energetischen Treibhausgasemissionen in Scope 1 und 2 als auch die Flugreisen in Scope 3.

Die Festlegung des Bilanzierungsrahmens Scope 1 und 2 berücksichtigt die Einflussmöglichkeiten der Stadt und die bisher erstellten Bilanzierungen.<sup>24</sup>

Der Konsum (Scope 3) wird in der Klimabilanz von Rapperswil-Jona nicht ausgewiesen. Die Erhebung der Treibhausgasemissionen im Scope 3 ist aufwändig und unsicher, da bisher keine bewährte Bilanzierungsmethode besteht für eine Stadt der Grösse von Rapperswil-Jona. Zudem ist der direkte Einfluss der Stadt Rapperswil-Jona auf die Emissionswerte in Scope 3 klein. Die Stadt kann hauptsächlich sensibilisieren und so die Emissionen im Konsumbereich adressieren. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Werte des Scopes 3 «automatisch» kleiner werden, wenn die für unseren Import relevanten Länder erfolgreich ihre Treibhausgasemissionen reduzieren.

<sup>24</sup> Es gibt bislang noch keine schweizweiten Standards zur Festlegung der Systemgrenzen für Gemeinden, Städte oder Kantone. Gemäss dem Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG)<sup>24</sup> müssen alle Unternehmen bis spätestens 2050 Netto-Null-Emissionen (Scope 1 und 2) erreichen (Art. 5 Abs. 1, KIG). Dieselbe Systemgrenze gilt für die Bundesverwaltung bis zum Jahr 2040 (Art. 10 Abs. 2, KIG).



## 3.2 Klimabilanz

Die direkten Treibhausgasemissionen der Stadt Rapperswil-Jona betragen im Jahr 2019 rund 117'000 Tonnen CO<sub>2</sub>eq<sup>25</sup>. Werden die indirekten Emissionen aus der eingekauften Energie mitberücksichtigt, erhöhen sich die Treibhausgasemissionen der Stadt im Jahr 2019 auf rund 135'000 Tonnen CO<sub>2</sub>eq.

Abbildung 5 zeigt die Treibhausgasemissionen von Rapperswil-Jona im Jahr 2019 für Scope 1 und 2. Die direkten Emissionen (Scope 1) machen den grössten Teil aus und sind für alle fünf Sektoren in dunkler Farbe dargestellt. Die indirekten Emissionen aus der eingekauften Energie (Scope 2) sind nur für die Sektoren Verkehr, Gebäude und Industrie in hellerer Farbe abgebildet.

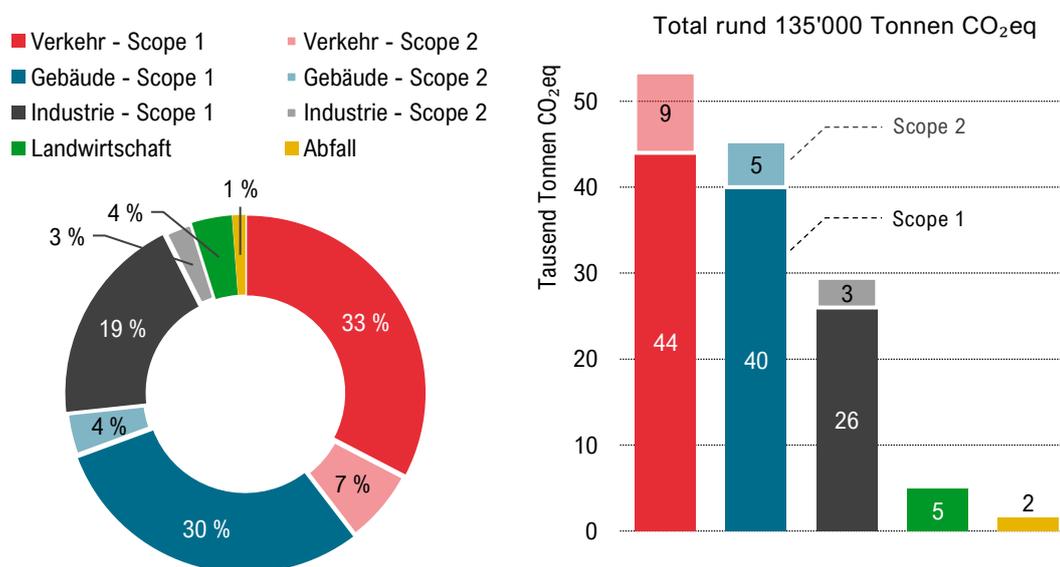


Abbildung 5 Aufteilung der Treibhausgasemissionen von Rapperswil-Jona im Jahr 2019. Die direkten Emissionen (Scope 1) sind in dunkler Farbe und die indirekten Emissionen aus der eingekauften Energie (Scope 2) sind in hellerer Farbe dargestellt. Der Konsum (Scope 3) wird nicht berücksichtigt.

In Rapperswil-Jona leben rund 28'000 Personen. Die direkten Emissionen (Scope 1) betragen pro Kopf rund 4,3 Tonnen CO<sub>2</sub>eq. Im Schweizer Schnitt betragen die pro Kopf-Emissionen im Jahr 2019 rund 5,4 Tonnen CO<sub>2</sub>eq. Die Differenz zwischen den pro Kopf-Emissionen der Bevölkerung von Rapperswil-Jona und der Schweiz bedeutet nicht, dass die

<sup>25</sup> Die Stadt Rapperswil-Jona erhebt bisher nur begrenzt Daten zu den Treibhausgasemissionen, entsprechend sind die dargestellten Werte grob geschätzt. In erster Näherung gehen wir davon aus, dass die Einwohnenden der Stadt bezüglich Emissionen in erster Näherung den durchschnittlichen Schweizern und Schweizerinnen entsprechen. Für die einzelnen Sektoren wurden daher die Daten für das Jahr 2019 teilweise aus schweizerischen Durchschnittswerten mittels spezifischen kommunalen Kennziffern, wie der Anzahl Einwohnenden, Anzahl Fahrzeuge oder der Anzahl Nutztiere, abgeleitet. Der Anhang A-1 gibt Aufschluss über die Herleitung der Klimabilanz.



Rapperswiler-Jonerinnen und Rapperswil-Joner besonders vorbildlich sind, sondern wird in erster Linie durch den verhältnismässig kleinen Landwirtschaftssektor erklärt.

## Exkurs Treibhausgasbilanz Schweiz

Die Treibhausgasemissionen der Schweiz sind seit dem Jahr 1990 gemäss Territorialperspektive (Scope 1) trotz Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum gesunken (BAFU, 2022b). Im Jahr 2019 wurden innerhalb der Schweiz insgesamt 46 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>eq<sup>26</sup> (pro Kopf 5,4 Tonnen CO<sub>2</sub>eq) emittiert. Berücksichtigt man noch die indirekten Emissionen durch den Import von Gütern und Dienstleistungen, sind die gesamten Treibhausgasemissionen gut zweieinhalbmal so gross (BFS, 2022).



Abbildung 6: Treibhausgas-Fussabdruck einer in der Schweiz lebenden Person im Jahr 2019 (BFS, 2022).

## Emissionen innerhalb der Schweiz

Sektoruell betrachtet (Abbildung 7, rechts) ist schweizweit der Verkehr mit über 15 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>eq der grösste Emittent von Treibhausgasen. Er ist für rund einen Drittel der Emissionen verantwortlich. Der Gebäudepark verursacht rund einen Viertel und die Industrie einen Fünftel der Treibhausgasemissionen. Den Rest von knapp einem weiteren Viertel teilen sich die Landwirtschaft sowie der Bereich Abfall.

Ein Rückgang an Treibhausgasemissionen war in den letzten Jahren im Gebäudebereich zu beobachten. Es gibt aber starke jährliche, witterungsbedingte Schwankungen. Ebenfalls gesunken sind die Treibhausgasemissionen in der Industrie sowie in der Landwirtschaft, wenn auch in etwas geringerem Umfang (Der Bundesrat, 2021).

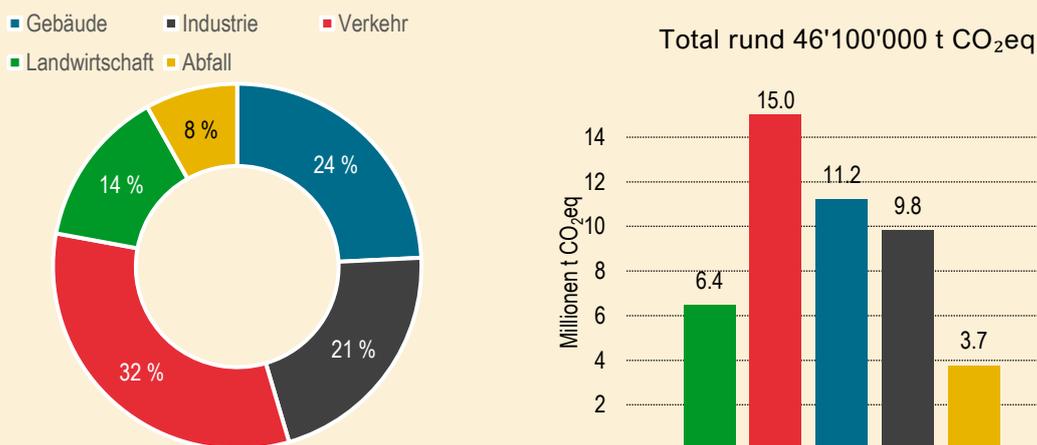


Abbildung 7: Aufteilung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz im Jahr 2019. Scope 1, somit territoriale Perspektive ohne Konsum (BAFU, 2022b)

<sup>26</sup> Zum Vergleich: Die weltweiten Treibhausgasemissionen belaufen sich im Jahr 2021 auf rund 51 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>eq bzw. rund 6,5 Tonnen CO<sub>2</sub>eq pro Person – der Konsum ist dabei berücksichtigt.



## 3.3 Energiebilanz

Der Primärenergieverbrauch<sup>27</sup> der Stadt Rapperswil-Jona betrug im Jahr 2019 rund 948 GWh. Elektrizität hat mit rund 42 Prozent den grössten Anteil am Gesamtverbrauch, gefolgt von Brennstoffen mit rund 31 Prozent und Treibstoffen mit rund 25 Prozent (Abbildung 8, linke Seite).

Der Primärenergieverbrauch des Gebäudesektors macht mit rund 436 GWh knapp die Hälfte des Gesamtverbrauchs aus und ist somit der energieintensivste Sektor (Abbildung 8, rechte Seite).<sup>28</sup>

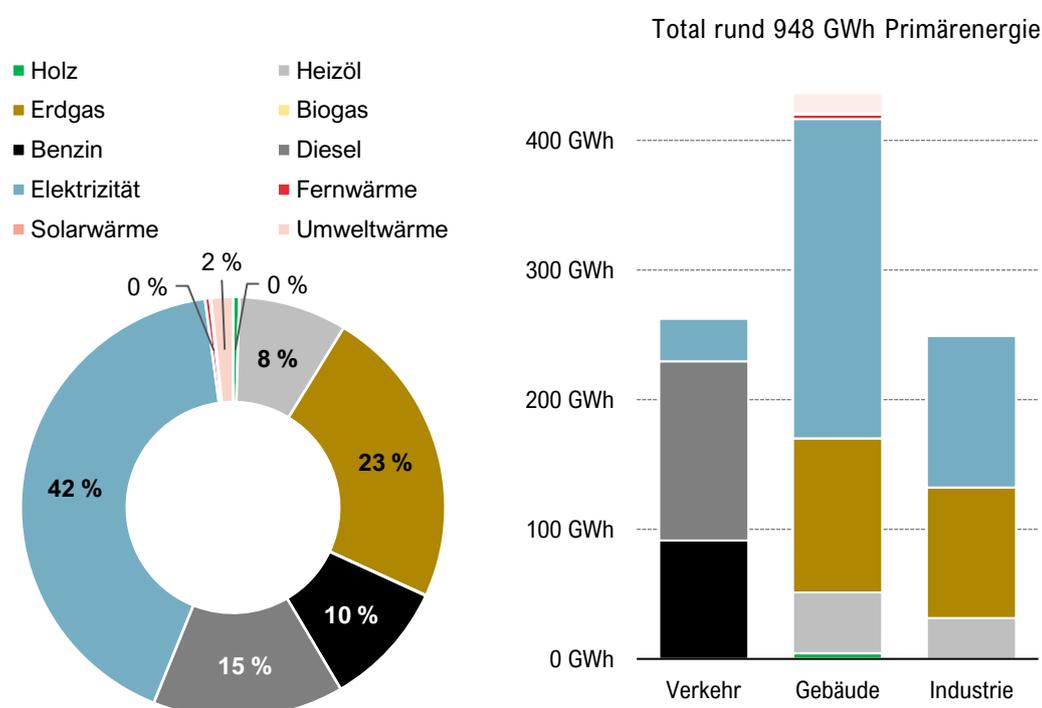


Abbildung 8 Energiebilanz der Stadt Rapperswil-Jona des Jahres 2019. Es ist der Primärenergieverbrauch nach Energieträger und Sektoren abgebildet. Der Energieverbrauch der Sektoren Landwirtschaft und Abfall ist aufgrund mangelnder Daten auf die Sektoren Verkehr und Gebäude verteilt.

In Rapperswil-Jona rund 28'000 Personen. Der Primärenergieverbrauch pro Kopf betrug im 2019<sup>29</sup> rund 35 MWh und liegt somit rund 3 MWh unter dem Schweizer Durchschnitt.

<sup>27</sup> Der Begriff Primärenergie bezeichnet die Energiemenge, die den genutzten natürlichen Quellen entnommen wird: Beispielsweise Wasserkraft, Kohle, Uran.

<sup>28</sup> Zu beachten ist, dass aufgrund mangelnder Daten der Energieverbrauch der Sektoren Landwirtschaft und Abfall auf die Sektoren Gebäude und Verkehr verteilt sind. Anhang A-1 beschreibt die Methodik der Energiebilanzierung im Detail.

<sup>29</sup> Als Basisjahr dient 2019, da 2020 und 2021 mit ihren Einschränkungen im Zuge der Corona-Pandemie für den Energieverbrauch nicht repräsentativ sind.



## 3.4 Handlungsspielraum

Für eine erfolgreiche Klimapolitik braucht es das Engagement aller Akteure und Akteurinnen. Wie die folgende Tabelle aufzeigt, hat die Stadt Rapperswil-Jona je nach Bereich unterschiedlichen Einfluss.

Bereich	Einfluss Kanton	Einfluss Stadt Rapperswil-Jona	Bemerkung/Beispiele
Gebäude	Gross	Mittel	<i>Kantone</i> erlassen Verbote und Vorschriften für Minimalstandards im Gebäudebereich. <i>Gemeinden</i> – vollziehen das Energiegesetz im Gebäudebereich <sup>30</sup> , – wirken als Vorbild mit den eigenen Gebäuden, – sensibilisieren, informieren Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden und – fördern Sanierungen oder Heizungsersatz.
Industrie und Gewerbe	Mittel	Gering	<i>Kantone</i> erlassen Vorschriften für Gebäude und Grossverbraucher. <i>Gemeinden</i> – schaffen mittels Energieplanung und Förderprogrammen Möglichkeiten für Industrie und Gewerbe, erneuerbare Energien zu nutzen, – erlassen weitergehende Vorschriften in Sondernutzungsplänen
Energieversorgung	Gering	Gross	<i>Gemeinden</i> – erteilen Konzessionen – fördern die Energieproduktion auf Gemeindegebiet – können Strategien von Energieversorgungsunternehmen im Rahmen ihrer Einflussmöglichkeiten beeinflussen
Mobilität (Modalsplit)	Gross	Gross	<i>Kantone</i> – erheben die Motorfahrzeugsteuer <i>Gemeinden</i> – sind zuständig für die lokale Mobilitätsplanung – definieren die Anzahl von Pflichtparkfeldern, – können Mobilitätskonzepte bei Ansiedlungen von Firmen einfordern
Land- und Forstwirtschaft	Gross	Gering	<i>Gemeinden</i> vollziehen im Wesentlichen nationale Gesetzgebung, allenfalls ergänzt durch kantonale Programme.
Entsorgung und Recycling	Mittel	Gross	<i>Gemeinden</i> – sind für die Abfallplanung zuständig und – betreiben Werkhöfe und Abfallsammelstellen
Konsum der Bevölkerung	Gering	Gering	<i>Gemeinden</i> können – Einfluss durch Bildung und Information nehmen und – Leih- und Tausch-Plattformen fördern.
Kommunale Betriebe und Dienstleistungen	Gering	Gross	<i>Gemeinden</i> können bei kommunalen Betrieben und den angebotenen Dienstleistungen direkt Einfluss nehmen.
Finanzen	Gross	Gross	Finanzen können unter Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten angelegt werden.
NET <sup>31</sup> , CO <sub>2</sub> -Zertifikate	Gross	Gross	<i>Gemeinden</i> können allenfalls vorhandene technische und natürliche Treibhausgassenken nutzen und Treibhausgaszertifikate kaufen.
			Legende
			Gross Mittel Gering

Tabelle 2 Einflussmöglichkeiten<sup>32</sup> der Kantone und der Gemeinden in den für die Treibhausgasemissionen relevanten Bereichen. Dabei ist der Einfluss *nicht* mit der Klimaschutzwirkung gleichzusetzen.



### 3.4.1 Energierichtplanung Rapperswil-Jona

Die Ziele der Wärmeversorgung wurden mit der **Energierichtplanung Rapperswil-Jona** konkret definiert. Die Energierichtplanung zeigt auf, welche erneuerbaren Wärmequellen eingesetzt werden können. Zudem werden zwei Ziele für die stadteignen Bauten und Anlagen definiert. Einerseits sollen die durchschnittlichen Energiekennzahlen<sup>33</sup> der städtischen Bauten und Anlagen bis 2035 um 40 Prozent gegenüber 2014 reduziert werden und andererseits sollen diese zu 65 Prozent mit erneuerbarer Energie oder Abwärme beheizt werden. Die Ziele der Energierichtplanung sind nicht ambitioniert genug, um das Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen zu erreichen.

### 3.4.2 Aktivitätenprogramm Energiestadt

Rapperswil-Jona wurde im Jahr 2009 mit dem **Label Energiestadt** ausgezeichnet. Das letzte Re-Audit fand im Jahr 2021 statt. Das aktuelle Aktivitätenprogramm 2021–2025 beinhaltet 19 Massnahmen, unter anderem die hiermit vorliegende Erarbeitung der Energie- und Klimastrategie und die Aktualisierung des Energierichtplans.

Die Massnahmen der Aktivitätenprogramms Energiestadt werden durch die im Rahmen der Energie- und Klimastrategie erarbeiteten Massnahmen ergänzt.

### 3.4.3 Gesamtverkehrskonzept Rapperswil-Jona 2040

Das **Gesamtverkehrskonzept Rapperswil-Jona 2040** dient als strategisches Instrument, auf dessen Basis die Verkehrsplanung der nächsten 15 bis 20 Jahre erfolgen soll. Die Ziele des Gesamtverkehrskonzepts sind:

- Anteil des Autoverkehrs verringern,
- Autoverkehr mit einem Stadttunnel aus dem Siedlungsgebiet verlagern
- Autoverkehr für das Siedlungsgebiet verträglicher gestalten.

Die Strategie besteht aus 20 Massnahmen. Diese beinhalten Angebotsverbesserungen für den öffentlichen Verkehr als auch für die Fusswege und für die Veloinfrastruktur.

<sup>30</sup> Die Kompetenz, Regelungen im Gebäudebereich wie Minimalstandards oder Vorschriften zum Heizungsersatz zu erlassen, liegt beim Kanton.

<sup>31</sup> Negative-Emissionen-Technologien

<sup>32</sup> Aktualisiert und ergänzt aus *Planungsbericht Klima- und Energiepolitik 2021 des Kantons Luzern*

<sup>33</sup> Die Energiekennzahlen messen den jährlichen Energiebedarf zum Heizen eines Quadratmeters Energiebezugsfläche  $\left(\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}}\right)$



#### 3.4.4 Energie-Monitoring

Jährlich gibt es ein **Kommunales Energie-Monitoring von Rapperswil-Jona** von der Energieagentur St.Gallen. Das Monitoring enthält ausgewählte Kennzahlen, hauptsächlich aus dem Gebäude- und Mobilitätssektor. Durch die jährliche Aktualisierung unterstützt es die Wirkungskontrolle von Massnahmen.

#### 3.4.5 Energiekonzept 2020 Region Zürichsee-Linth

Nicht nur kantonal und kommunal wird an der Energiewende gearbeitet. Die Region Zürichsee-Linth hat im **Energiekonzept 2020 Region Zürichsee-Linth**<sup>34</sup> das Ziel Netto-Null Treibhausgase bis 2050 für die Bereiche Elektrizität, Wärmesektor und Mobilität gesetzt und dazu Massnahmen formuliert, die aber einzeln von den Gemeinden ratifiziert werden müssen.

<sup>34</sup> Die Region Zürichsee-Linth besteht aus zehn Gemeinden.



## 4 Potenzial erneuerbare Energien

Die Dekarbonisierung ist nur mit einem kräftigen Ausbau der erneuerbaren Energien möglich. Auch die Stadt Rapperswil-Jona braucht zukünftig mehr treibhausgasfreien Strom; beispielsweise für den Betrieb von Elektroautos und Wärmepumpen. Damit der Ausbau der erneuerbaren Energien zielgerichtet stattfinden kann, müssen die Potenziale für deren Nutzung bekannt sein. Darauf aufbauend können Massnahmen mit dem Ziel erarbeitet werden, das ungenutzte Potenzial möglichst vollumfänglich zu nutzen.

In den folgenden Kapiteln weisen wir in der Regel das ökologische Potenzial<sup>35</sup> aus.

### 4.1 Erneuerbare Wärme

#### 4.1.1 Nutzung erneuerbare Wärme

Zurzeit werden rund 33 GWh Wärme pro Jahr aus erneuerbaren Wärmequellen im Stadtgebiet genutzt. Am meisten Wärme wird von der Umgebungsluft mittels Wärmepumpen bezogen, gefolgt von der Verbrennung von Biogas und Erdwärme (siehe Abbildung 9).

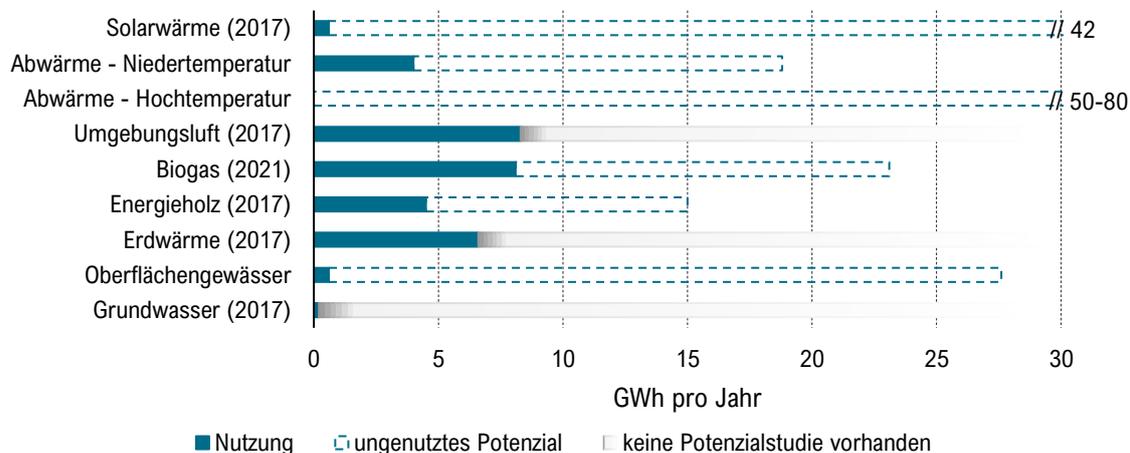


Abbildung 9 Heutige Nutzung erneuerbarer Wärmequellen und Potenzialabschätzung (für die Wärmequellen Umgebungsluft, Erdwärme und Grundwasser sind keine Potenzialabschätzungen verfügbar).

<sup>35</sup> Erläuterungen zu den verschiedenen Potenzialbegriffen finden sich im Anhang A-4.



## 4.1.2 Potenzial erneuerbare Wärme

Das gesamte, ungenutzte Potenzial erneuerbarer Wärme übersteigt die heutige Wärmenutzung aus fossilem Heizöl und Erdgas (siehe Abbildung 10). Dementsprechend ist eine Wärmeversorgung aus ausschliesslich erneuerbaren Quellen theoretisch möglich.

Das Potenzial von Abwärme auf hohem Temperaturniveau<sup>36</sup> ist am grössten. Das Potenzial ergibt sich aus der Nutzung der Abwärme der Kehrrichtverwertungsanlage in Hinwil. Ein Beispiel für die Nutzung von Abwärme auf tiefem Temperaturniveau<sup>36</sup> ist der Energieverbund Jona. Dieser nutzt die Wärme des gereinigten Abwassers der ARA und soll im Endausbau 12 GWh Wärme pro Jahr liefern.

Solarwärme weist ein Potenzial von rund 40 GWh Wärme pro Jahr auf. Dieses wird allerdings vom Potenzial der PV-Anlagen konkurrenziert.

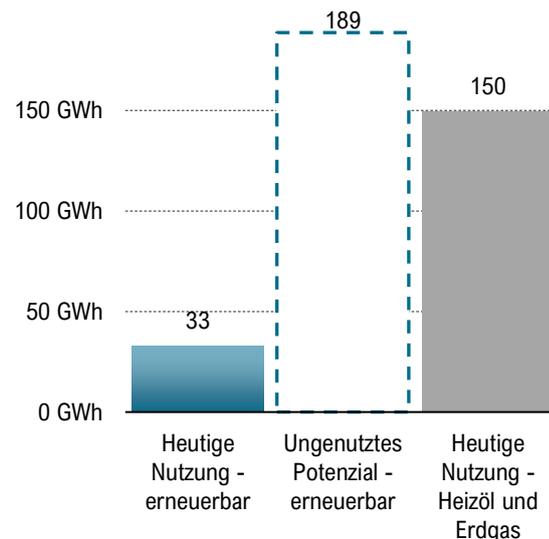


Abbildung 10 Das genutzte sowie ungenutzte Potenzial erneuerbarer Wärme verglichen mit der heutigen Heizöl- und Erdgasnutzung.

Mit dem Energieverbund «Seerose» war ein Wärmeverbund geplant, welcher Seewasser als Wärmequelle nutzen und die angeschlossenen Gebäude mit Wärme versorgen sollte. Zurzeit wird anstelle des Energieverbund «Seerose» die Erschliessung von Rapperswil-Jona mit Wärme von der KEZO-Hinwil weiterverfolgt. Dieser neue Energieverbund «Rosenstadt» würde pro Jahr bis zu 50 GWh Wärme liefern.

Eine detaillierte Angabe der einzelnen Wärmequellen ist in Tabelle 3 ersichtlich.

Wärmequelle	Heutige Nutzung	Ungenutztes Potenzial	Bemerkung Potenzial
Grundwasser	0,2 GWh pro Jahr (AWE, 2018)	Grösse unbekannt (PLANAR, 2016)	Potenzial beschränkt, aufgrund geringer Mächtigkeit des Grundwassers (< 2 m) oder aufgrund von Grundwasserschutzzonen
Oberflächengewässer	0,6 GWh pro Jahr (0,28 MW x 2'000 h Annahme: Betriebsstunden Heizen 2 000)	27 GWh pro Jahr (PLANAR, 2016)	Energieverbund Seerose: Seewasser sollte für die Wärmenutzung verwendet werden.

<sup>36</sup> Abwärme auf hohem Temperaturniveau oder Abwärme mit Hochtemperatur bezeichnet Abwärme, welche direkt und ohne Hilfsenergie genutzt werden kann. Abwärme auf tieferem Temperaturniveau oder Abwärme mit Niedertemperatur muss für die Nutzung zusätzlich erwärmt werden.



Wärmequelle	Heutige Nutzung	Ungenutztes Potenzial	Bemerkung Potenzial
	(swisstopo, 2023)		
Erdwärme	6,6 GWh pro Jahr (AWE, 2018)	Grösse unbekannt (PLANAR, 2016)	Grosses Potenzial vorhanden, Einschränkungen in Grundwasserschutz-zonen
Energieholz	4,5 GWh pro Jahr (AWE, 2018)	10,5 GWh pro Jahr	Das gesamte Potenzial (genutzt und ungenutzt) liegt inkl. Holzeinkäufen aus den Nachbargemeinden bei rund 15 GWh pro Jahr (PLANAR, 2016).
Biogas	8,1 GWh pro Jahr (axpo, 2022)	15 GWh pro Jahr (Green2energy, 2023)	Die neue Biogasanlage im Engelhölzli verarbeitet biogene Abfälle zu Biogas.
Umgebungs-luft	8,3 GWh pro Jahr (AWE, 2018)	-	Potenzial ist gross auf gesamtem Stadtgebiet (PLANAR, 2016)
Abwärme – hochwertig	-	50–80 GWh pro Jahr (Stadt Rapperswil-Jona)	Der Zweckverband Kehrichtverwertung Zürich Oberland führte eine Machbarkeitsstudie für eine Versorgung der umliegenden Gemeinden mit Fernwärme durch. Die Stadt Rapperswil-Jona prüft ebenfalls einen möglichen Anschluss an das Fernwärmenetz.
Abwärme – niederwertig	4 GWh pro Jahr	14,8 GWh pro Jahr	
<i>Abwärme von Eisproduktion und Kühlungs- prozessen</i>	-	<i>6,8 GWh pro Jahr (PLANAR, 2016)</i>	
<i>Wärmenutzung des gereinigten Abwassers der ARA</i>	<i>4 GWh pro Jahr (2 MW x 2'000 h Annahme: Betriebs- stunden Heizen 2 000)</i>	<i>8 GWh pro Jahr (4 MW x 2 000 h Annahme: Betriebsstunden Heizen 2 000)</i>	<i>Energieverbrund Jona: Gereinigtes Abwasser der ARA soll für die Wärmenutzung verwendet werden, ein Drittel der verfügbaren Leistung wird bereits genutzt (Gesamtleistung 6 MW) (Energieagentur St.Gallen, 2022).</i>
Solarwärme	0,6 GWh pro Jahr (AWE, 2018)	41,4 GWh pro Jahr (BFE, 2022c)	
<b>Total</b>	<b>33 GWh pro Jahr</b>	<b>159–189 GWh pro Jahr</b>	

Tabelle 3 Heutige Nutzung erneuerbarer Wärmequellen und deren Potenzial.



## 4.2 Erneuerbarer Strom

### 4.2.1 Nutzung erneuerbarer Strom

Zurzeit werden rund 11 GWh Strom aus erneuerbaren Quellen innerhalb des Stadtgebiets produziert (BFE, 2022a). Am meisten Strom wird mittels PV-Anlagen generiert, gefolgt von mit Biogas betriebenen Blockheizkraftwerken, Wasserkraft sowie einer PV-Anlage auf der ARA (siehe Abbildung 11).

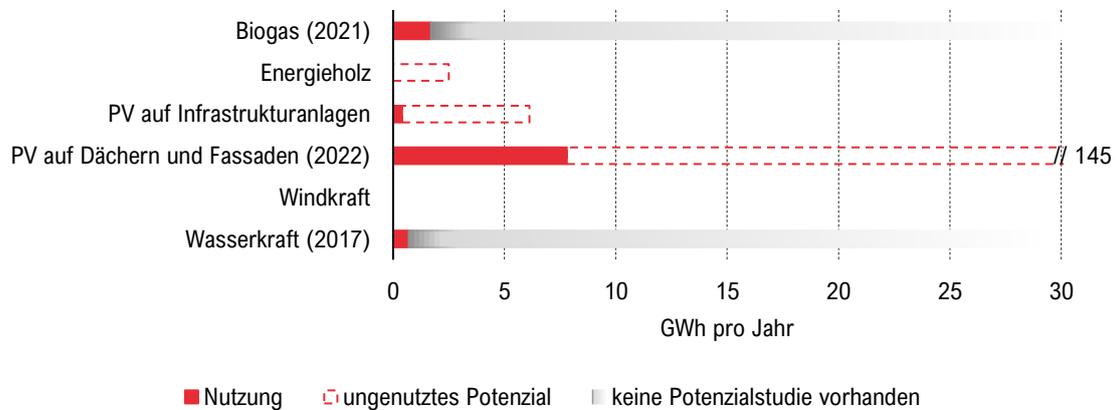


Abbildung 11 Heutige erneuerbare Stromproduktion und Potenzialabschätzung (für die Energieträger Biogas und Wasserkraft sind keine Potenzialabschätzungen verfügbar).



## 4.2.2 Potenzial erneuerbarer Strom

Der Stromverbrauch 2019<sup>37</sup> übersteigt das Produktionspotenzial von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 12). Lokal produzierter Strom kann den Bedarf nur decken, wenn dieser mittels Effizienz- und Suffizienzmassnahmen deutlich reduziert wird.

Das Potenzial von Solarstrom generiert auf Hausdächern<sup>38</sup> und -fassaden ist mit rund 145 GWh (BFE, 2022c) jährlich mit Abstand am grössten. Zurzeit werden rund 8 GWh Strom pro Jahr auf Dach- und Fassadenflächen produziert.

Die Verstromung von Energieholz in einem Blockheizkraftwerk weist ein Potenzial von rund 2,5 GWh pro Jahr auf. Dieses Potenzial konkurriert mit der Wärmegewinnung und fällt je nach Wärmenutzung geringer aus.

Gemäss Kanton St.Gallen befinden sich auf dem Stadtgebiet von Rapperswil-Jona keine Gebiete, welche für die Nutzung von Windenergie geeignet wären (Kanton St.Gallen, 2023).

Für Biogas und Wasserkraft sind keine Potenzialabschätzungen vorhanden.

Eine detaillierte Angabe der einzelnen Produktionsarten ist in Tabelle 4 ersichtlich.

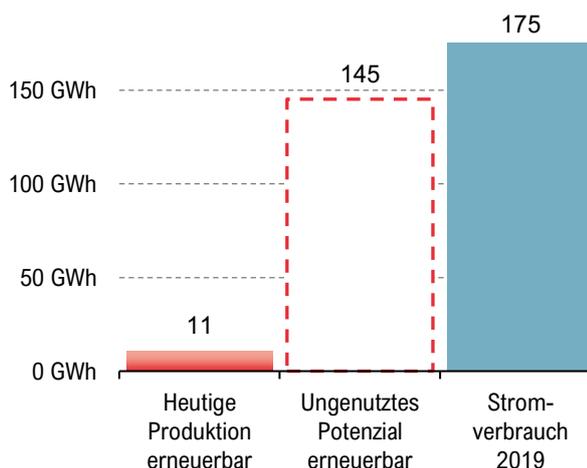


Abbildung 12 Das genutzte sowie ungenutzte Potenzial erneuerbaren Stroms, als auch der Stromverbrauch von Rapperswil-Jona 2019.

<sup>37</sup> Gemäss Energieperspektiven 2050+ steigert sich der Stromverbrauch 2035 um 12 Prozent gegenüber 2019.

<sup>38</sup> Hausdächer können auch für Solarwärme genutzt werden. Mit Hybridkollektoren (PVT-Anlagen), welche sowohl Strom als auch Wärme generieren, kann der Stromertrag verglichen mit PV-Modulen gesteigert werden. Die Installation dieser PVT-Anlagen ist allerdings aufwendiger und entsprechend teurer.



Quelle	Heutige Nutzung	Ungenutztes Potenzial
Wasserkraft	0,7 GWh pro Jahr (AWE, 2018)	-
Windkraft	-	-
Photovoltaik auf Dächern und an Fassaden	7,8 GWh pro Jahr (BFE, 2022a)	137 <sup>39</sup> GWh pro Jahr (BFE, 2022c)
Photovoltaik auf Infrastrukturanlagen	0,4 GWh pro Jahr (400 kWp x 1 MWh, Annahme Energieertrag: 1 MWh pro kWp und Jahr) (Stadt Rapperswil-Jona, 2023)	5,7 GWh pro Jahr (200 kWh x 28'600 m <sup>2</sup> , Annahme Energieertrag: 200 kWh pro m <sup>2</sup> und Jahr) (Stadt Rapperswil-Jona, 2023)
Energieholz	-	2,5 GWh pro Jahr (PLANAR, 2011) <sup>40</sup>
Biogas	1,7 GWh pro Jahr (BFE, 2021b)	- <sup>41</sup>
<b>Total</b>	<b>11 GWh pro Jahr</b>	<b>145 GWh pro Jahr</b>

Tabelle 4 Heutige Produktion erneuerbaren Strom und dessen Potenzial.

<sup>39</sup> Potenzialangabe beinhaltet Dach- und Fassadenfläche ohne Solarwärmenutzung abzüglich der heutigen Nutzung. Würde der Flächenverbrauch von Solarwärme berücksichtigt werden, betrüge das Potenzial 109,7 GWh pro Jahr.

<sup>40</sup> Holz kann zur Wärme- oder zur Stromproduktion verwendet werden. Diese beiden Verwendungszwecke stehen in Konkurrenz zueinander.

<sup>41</sup> Die neue Biogasanlage im Engelhölzli verarbeitet biogene Abfälle zu Biogas und weist ein Potenzial von rund 15 GWh pro Jahr aus. Dieses Potenzial wird der Wärmeproduktion angerechnet.



## 5 Auftrag und Ziele der kommunalen Klima- und Energiepolitik

### 5.1 Auftrag

Die Stadt Rapperswil-Jona erreicht Netto-Null Treibhausgasemissionen bis spätestens im Jahr 2050. Zudem plant die Stadt Rapperswil-Jona die Massnahmen so, dass sie ihren Beitrag zum 1,5 °C-Ziel von Paris leistet.

Um der Komplexität und der Dringlichkeit des Auftrags gerecht zu werden, kalkuliert die Stadt eine Sicherheitsmarge von fünf Jahren ein. Dementsprechend plant Rapperswil-Jona die Massnahmen, sodass die Stadt bereits 2045 die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null reduziert hat.

#### **Exkurs Klimaschutz in der Gemeindeordnung**

Der Auftrag für die Stadt Rapperswil im Bereich Klimaschutz ist in der Gemeindeordnung Art. 4<sup>bis</sup> festgelegt;

*«Die Stadt bekennt sich zu den Pariser Klimazielen, die globale Erwärmung auf die angestrebten 1,5 °C zu beschränken. Sie verfolgt im Rahmen ihrer Zuständigkeit das Ziel, bis spätestens ins Jahr 2050 eine Reduktion des Treibhausgasausstosses auf netto null zu erreichen. Dabei wahrt sie den Grundsatz der Verhältnismässigkeit.*

*Die Stadt ergreift emissionsenkende Massnahmen, insbesondere in Verwaltung, Beschaffung, Mobilität, Energieversorgung und Bau. Sie weist die Wirkung und Kosten der Massnahmen transparent aus und erstattet über die Emissionen der Stadt regelmässig Bericht.*

*Die Stadt ergreift Massnahmen, um die Risiken des Klimawandels zu minimieren und die Bevölkerung, Sachwerte und natürliche Lebensgrundlagen zu schützen.»*



## 5.2 Zwischenziele

Die Stadt Rapperswil-Jona legt vier Zwischenziele fest, um den Auftrag umzusetzen.

### 1. Zwischenziel: Strom

In der Stadt Rapperswil-Jona beträgt die installierte Leistung der Stromproduktion neuer erneuerbarer Energie<sup>42</sup> bis im Jahr 2030 mindestens 50 Megawatt<sup>43</sup>.

### 2. Zwischenziel: Wärme

In der Stadt Rapperswil-Jona beträgt im Jahr 2030 der Anteil der Gebäude mit einem erneuerbaren Heizsystem<sup>44</sup> mindestens 70 Prozent.

### 3. Zwischenziel: Mobilität

In der Stadt Rapperswil-Jona beträgt im Jahr 2030 der Anteil der neuzugelassenen Personenwagen mit erneuerbarem Antrieb mindestens 85 Prozent.<sup>45</sup>

### 4. Zwischenziel: Verwaltung

Die Verwaltung der Stadt Rapperswil-Jona reduziert die Treibhausgasemissionen aus der Verwaltungstätigkeit bis 2035 auf Netto-Null.

Insgesamt strebt die Stadt Rapperswil-Jona gegenüber dem Jahr 2019 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent bis im Jahr 2030 an.

#### *Controlling: Jährlich*

Die Verwaltung erfasst jährlich mindestens einmal den Stand der Umsetzung der Massnahmen im Klima- und Energiebereich – idealerweise bevor der Budgetprozess für das Folgejahr startet. Dabei schätzt die Verwaltung ab, ob sich Rapperswil-Jona betreffend die Ziele auf Kurs befindet. Falls die Ziele verfehlt werden, schlägt die Verwaltung dem Stadtrat Korrekturmassnahmen vor.

#### *Berichterstattung: 2026*

Der Stadtrat erstattet per Ende 2026 Bericht über den Stand der Umsetzung der Klima- und Energiestrategie<sup>46</sup>. Falls sich abzeichnet, dass die Ziele nicht eingehalten werden können, schlägt der Stadtrat die notwendigen zusätzlichen Massnahmen zur Umsetzung vor.

<sup>42</sup> Zu den neuen erneuerbaren Energien zählen Solarenergie, Windkraft, Geothermie, Energie aus Biomasse.

<sup>43</sup> Im Jahr 2021 beträgt die installierte Leistung neuer erneuerbarer Energie 7 Megawatt.

<sup>44</sup> Als erneuerbare Heizsysteme gelten Heizungen mit einer erneuerbaren Energiequelle (Luft, Erdwärme, Wasser, Abwärme, Holz oder Sonne und die Fernwärme, falls die Wärmebereitstellung mehrheitlich erneuerbar ist).

<sup>45</sup> Weitere Ziele für den Verkehr z. B. zum Modalsplit finden sich im Gesamtverkehrskonzept (GVK).

<sup>46</sup> Die Berichterstattung erfolgt beispielsweise zuhänden der Bürgerversammlung oder des Parlaments.



## Auftrag: Netto-Null 2050

Damit die Stadt Rapperswil-Jona den Auftrag Netto-Null 2050 inklusive Sicherheitsmarge erreichen kann, müssen sowohl die direkten Treibhausgasemissionen als auch die indirekten Emissionen aus der Energieproduktion konsequent reduziert werden. Unter der Annahme, dass die Senkung der Treibhausgase grösstenteils konkav<sup>47</sup> erfolgt, wird bis 2030 eine Reduktion um rund 40 Prozent gegenüber dem Jahr 2019 angestrebt. Diese Reduktion der Emissionen ist im Einklang mit den Zielen des Bundes sowie des Kantons St.Gallen und ist für die Verlangsamung des Klimawandels unerlässlich.

Abbildung 13 zeigt qualitativ den Absenkpfad der Treibhausgasemissionen. Bis 2045 wird Netto-Null angestrebt (rot gestrichelter Pfad, Netto-Null 2050 inklusive Sicherheitsmarge von 5 Jahren). Die nicht energiebedingten Treibhausgase fallen hauptsächlich in der Landwirtschaft an, und lassen sich nur zu geringen Teilen vermeiden. Diese Emissionen müssen ab 2050 mit einer Senke für Treibhausgase<sup>48</sup> kompensiert werden, damit der Auftrag Netto-Null 2050 erreicht wird. Die Senke ist unterhalb des Netto-Null-Pfads dargestellt.

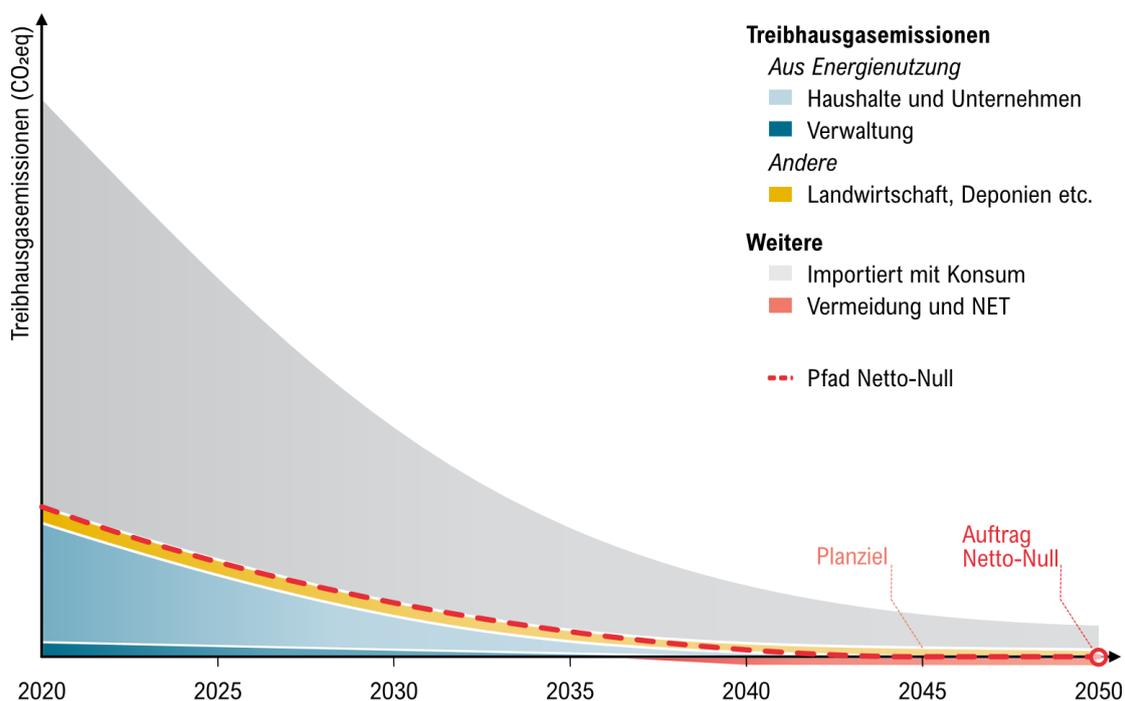


Abbildung 13 Schematische Darstellung des Absenkpfad der Stadt Rapperswil-Jona.  
(NET: Negative-Emissionen-Technologien)

<sup>47</sup> Damit das 1,5-Grad-Ziel eingehalten werden kann, müssen die Treibhausgasemissionen schneller als linear reduziert werden. Dies führt zu einem konkaven Absenkpfad. (Konkav: nach innen gewölbt)

<sup>48</sup> Sogenannte negative-Emissionen-Technologien



## Exkurs: Carbon Budget

Um die globale Erderwärmung bis im Jahr 2100 auf 1,5 °C zu beschränken (1,5 °C-Ziel von Paris) darf nur noch eine bestimmte Menge<sup>49</sup> an Kohlendioxid bis im Jahr 2100 ausgestossen werden. Gemäss dem International Panel on Climate Change (IPCC) betrug diese verbleibende Menge im Jahr 2020 noch 400 Milliarden Tonnen Kohlendioxid<sup>50</sup>. Diese Menge Kohlendioxid wird *Carbon Budget* genannt. Werden andere Treibhausgase miteinbezogen, beläuft sich das Treibhausgasbudget per Jahr 2020 noch auf 500 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>eq<sup>51</sup>.

Für die Klimaerwärmung ist die Menge der emittierten Treibhausgase und nicht der Zeitpunkt der Emissionen die relevante Grösse: Ob nun heute das ganze Budget aufgebraucht wird oder dieses verteilt über die Jahre genutzt wird, hat auf die Klimaerwärmung einen geringen Einfluss.

Die Treibhausgasemissionen müssen dementsprechend rasch *und* stark gesenkt werden. Mit einem linearen Absenkpfad können die globalen und nationalen Klimaziele nicht erreicht werden. Daher orientiert sich die vorliegende Klima- und Energiestrategie 2050 an einem konkaven Absenkpfad (Abbildung 13).

## 1. Zwischenziel: Strom

Die Produktion von erneuerbarem Strom vor Ort steigert die lokale Wertschöpfung, verringert die Abhängigkeit vom Ausland und erhöht die Versorgungssicherheit. Zudem gelingt die Dekarbonisierung der Wirtschaft nur, wenn die Produktion von einheimischem erneuerbarem Strom deutlich gesteigert wird.

Die Stadt Rapperswil-Jona steigert die installierte Leistung an neuem erneuerbarem Strom bis ins Jahr 2030 auf 50 Megawatt. Dies entspricht einer Steigerung auf das Siebenfache gegenüber dem Jahr 2021<sup>52</sup>, an dessen Ende die installierte Leistung an neuem erneuerbarem Strom 6,99 MW betrug (BFE, 2022a). In Rapperswil-Jona ist grösstenteils Photovoltaik (6,63 MW) und zu einem kleinen Teil Biomasse (0,36 MW) für die erneuerbare Stromproduktion verantwortlich.

Abbildung 14 zeigt den historischen PV-Zubau der Jahre 2005 bis 2021 sowie einen Zielpfad zur Erreichung des Zwischenziels Strom bis 2030.

<sup>49</sup> Das gleiche gilt für das 2° C-Ziel. Die Menge des CO<sub>2</sub>, welches bis im Jahr 2100 noch ausgestossen werden darf, ist für das 2 °C-Ziel grösser.

<sup>50</sup> Zum Vergleich: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss der Schweiz (nur im Inland) beträgt ungefähr einen Tausendstel dieser Menge in einem Jahr; der CO<sub>2</sub>-Ausstoss der gesamten Welt rund 10 Prozent des Restbudgets pro Jahr. Bei gleichbleibendem Treibhausgasausstoss ist das Budget für das 1,5-Grad-Ziel im Jahr 2030 aufgebraucht.

<sup>51</sup> Falls bis 2100 höchstens 500 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>eq emittiert werden, erwärmt sich das globale Klima mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 Prozent um maximal 1,5 °C bis Ende des Jahrhunderts. Dies bedeutet, dass auch bei der Einhaltung des Budgets eine 33-prozentige Wahrscheinlichkeit besteht, in welcher sich das globale Klima mehr als 1,5 °C erhitzt.

<sup>52</sup> An dieser Stelle wird das Referenzjahr 2021 (installierte Leistung 6,99 MW) anstelle von 2019 (installierte Leistung 4,2 MW) gewählt. Der Grund liegt darin, dass die installierte Leistung der Photovoltaikanlagen und Biomasse schnell zunimmt, gleichzeitig die Werte für 2022 aber per Mai 2023 noch nicht vorliegen.

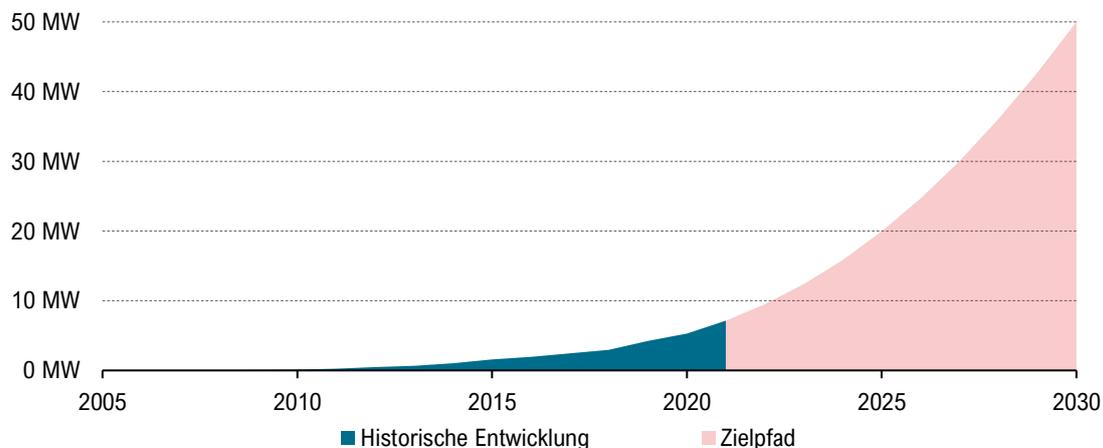
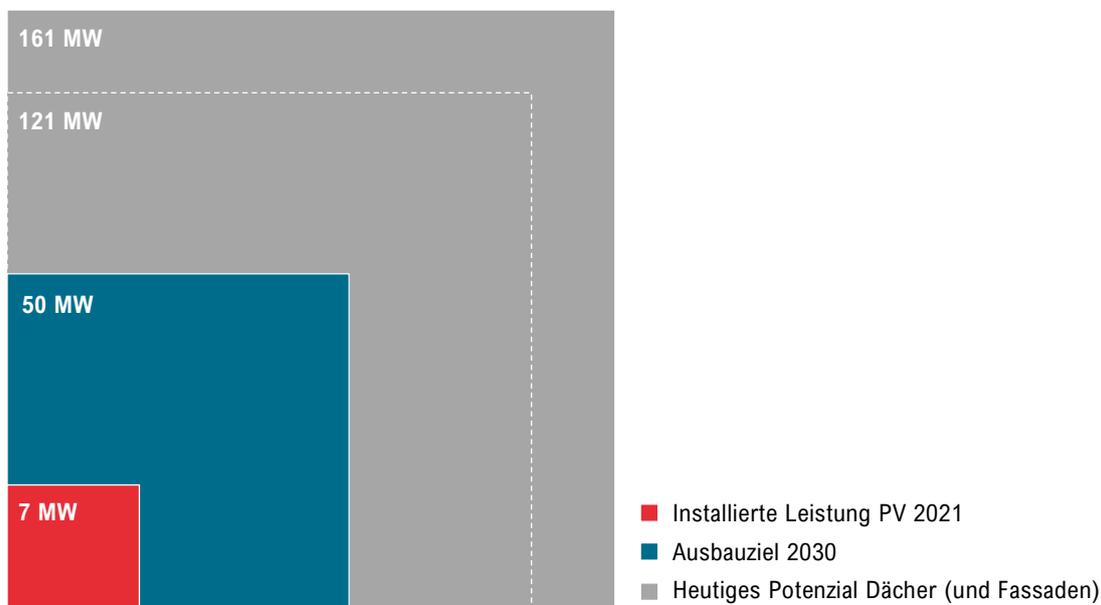


Abbildung 14 Kumulierte, installierte PV-Leistung der Jahre 2005 bis 2021 in MW (blaue Fläche). Zielpfad für das Zwischenziel Strom der Jahre 2022 bis 2030 in MW (rote Fläche).

Das Potenzial insbesondere der Photovoltaik ist gross. Im aktuellen Gebäudepark könnte rund 23-mal mehr Sonnenstrom auf Dächern und Fassaden installiert werden<sup>53</sup>. Wird nur das Potenzial der Dächer berücksichtigt, liegt der Faktor bei 17. Abbildung 15 zeigt das Ausbauziel in Relation mit dem Potenzial der Photovoltaik in Rapperswil-Jona. Das Ziel lässt sich erreichen, wenn rund ein Drittel des Potenzials der Dächer und Fassaden bis 2030 genutzt wird. Zusätzliche Potenziale liefern auch die Biomassenutzung<sup>54</sup>, Photovoltaikanalgen auf Infrastrukturflächen oder Kleinwindkraftanlagen.



<sup>53</sup> Gemäss sonnendach.ch und im Vergleich zur installierten Leistung im Jahr 2021.

<sup>54</sup> Wie beispielsweise der Ausbau der Biomassenanlage Engelhölzli.



Abbildung 15 Vergleich installierte Leistung PV mit Ausbauziel neuem erneuerbarem Strom und PV-Potenzial<sup>55</sup> auf Dächer und Fassaden.

### *Vergleich zu Bund und Kanton*

Der Ausbau der neuen erneuerbaren Energie ist auch in den Energieperspektiven 2050+<sup>56</sup> des Bundes und im kantonalen Energiekonzept 2021 bis 2030 vorgesehen. Das Grundszenario «Zero Basis» der Energieperspektiven 2050+ geht von einer Zunahme des Strombedarfs im Jahr 2019 von rund 66 TWh auf 74 TWh im Jahr 2035 aus<sup>57</sup>. Diese Zunahme soll grösstenteils durch Strom aus Photovoltaik gedeckt werden.

National- und Ständerat sehen aktuell<sup>58</sup> vor, dass die inländische Stromproduktion aus erneuerbarer Energie ohne Wasserkraft im Jahr 2035 mindestens 35 TWh betragen soll (SDA, 2023). Zum Vergleich: Im Jahr 2021 betrug sie knapp 4 TWh (BFE, 2022b). Die Photovoltaik soll dabei den Grossteil der zusätzlichen 31 TWh erneuerbaren Strom produzieren. Die Stadt Rapperswil-Jona kann mit Förderprogrammen, der Unterstützung von Solar-genossenschaften und Beteiligungsmodellen für Mietende den PV-Ausbau im Stadtgebiet begünstigen.

## **2. Zwischenziel: Wärme**

Die Wärmeerzeugung der Gebäude verursacht 30 Prozent der Treibhausgasemissionen der Stadt Rapperswil-Jona. Der Ausbau der erneuerbaren Wärmeproduktion ist deshalb zentral für die Dekarbonisierung. Im Jahr 2022 wurden noch rund vier Fünftel der Gebäude fossil beheizt; gut 20 Prozent der Gebäude verfügten über ein erneuerbares Heizsystem<sup>59</sup>. Zur Einordnung: Der Anteil erneuerbarer Heizungen 2022 in der Schweiz liegt bei mehr als 33 Prozent.

Beim Heizungersatz ist aus wirtschaftlicher Sicht die Lebensdauer einer Heizung zu beachten<sup>60</sup>. Die durchschnittliche Lebensdauer einer Heizung beträgt je nach Beanspruchung zwischen 12 bis 30 Jahre. Damit in Rapperswil-Jona im Jahr 2050 keine fossilen Heizungen mehr in Betrieb sind, müssen zukünftig alle fossilen Heizungen am Ende ihrer Lebensdauer durch erneuerbare Heizsysteme ersetzt werden.

<sup>55</sup> Das Potenzial wird beim BFE als Energie (GWh) angegeben. Für die Umrechnung in Leistung haben wir 900 Volllaststunden für Photovoltaikanlage angenommen.

<sup>56</sup> Im Nachgang zur Erdölkrise von 1973 wurden erstmals nationale Energieperspektiven erarbeitet, um einen Blick in die Energiezukunft zu ermöglichen. Die Energieperspektiven 2050+ zeigen den Weg Richtung Netto-Null 2050 auf.

<sup>57</sup> Die Zunahme erfolgt durch die erforderliche Elektrifizierung von Verkehr und Heizungen und berücksichtigt erwartete Effizienzsteigerungen.

<sup>58</sup> 15. März 2023 nach Schlussabstimmung im Nationalrat zum *Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien*. Das Gesetz geht für die letzte Differenzenbereinigung zurück an den Ständerat. Die SVP will allenfalls das Referendum ergreifen.

<sup>59</sup> Als erneuerbare Heizsysteme gelten Heizungen mit einer erneuerbaren Energiequelle (Luft, Erdwärme, Wasser, Abwärme, Holz oder Sonne und die Fernwärme, falls die Wärmebereitstellung mehrheitlich erneuerbar ist).

<sup>60</sup> Aus ökologischer Sicht spielt bei einer Heizung deren Produktion kaum eine Rolle; es ist besser eine produzierte fossile Heizung gar nie in Betrieb zu nehmen und sofort durch eine erneuerbare zu ersetzen.



Wir rechnen damit, dass aktuell pro Jahr fünf Prozent<sup>61</sup> der Heizungen ersetzt werden und Neubauten grundsätzlich mit erneuerbaren Heizungen ausgerüstet werden. Allein dadurch kann Rapperswil-Jona den Anteil erneuerbarer Heizungen bis im Jahr 2030 gut auf über 60 Prozent steigern. Weiter können wir davon ausgehen, dass praktisch alle Neubauten von Beginn weg mit einem erneuerbaren Heizungssystem ausgerüstet werden. Mit zusätzlichem Effort<sup>62</sup> sind die im Ziel formulierten 70 Prozent ambitioniert, aber durchaus erreichbar.

### 3. Zwischenziel: Mobilität

Im Jahr 2022 wurden in Rapperswil-Jona 657 Personenwagen in Verkehr gesetzt. Mehr als ein Viertel der Neuzulassungen bzw. 179 Personenwagen verursachen im Betrieb keine Treibhausgasemissionen. Der Anteil dieser Fahrzeuge an den Neuzulassungen steigt aktuell von Jahr zu Jahr markant.

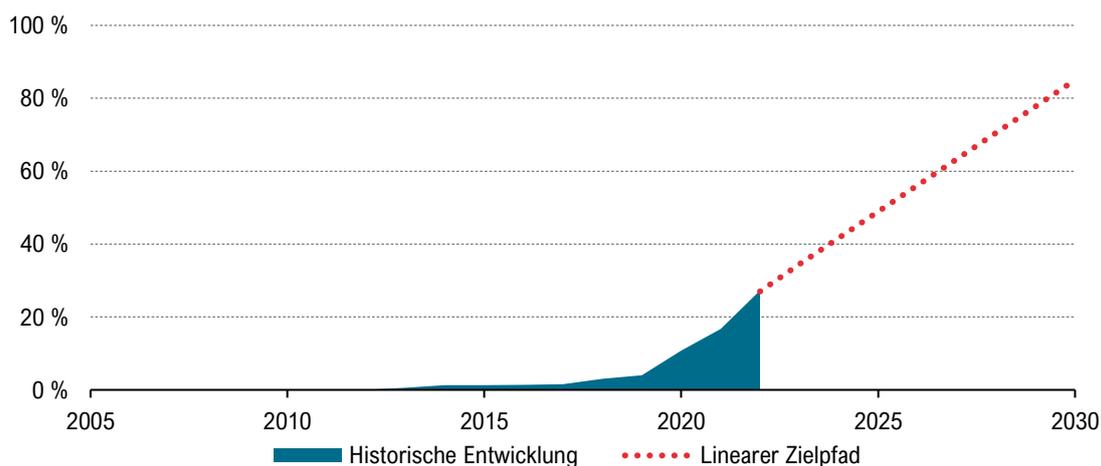


Abbildung 16 Entwicklung des Anteils von *neuzugelassenen* Personenwagen mit erneuerbarem Antrieb der Jahre 2005 bis 2022 (blaue Fläche).  
Linearer Zielpfad für das Zwischenziel Mobilität der Jahre 2023 bis 2030 (rote gestrichelte Linie).

Damit im Jahr 2050 in Rapperswil-Jona möglichst keine fossil betriebenen Fahrzeuge mehr im Verkehr sind, müssen Neuzulassungen spätestens 8 bis 12 Jahre früher zu 100 Prozent erneuerbar betrieben werden. Wird dem konkaven Absenkpfad Rechnung getragen, muss der Anteil der Personenwagen mit erneuerbarem Antrieb bei den Neuzulassungen im Jahr 2030 rund 85 Prozent betragen. Dies entspricht einem Anteil von rund 30 Prozent an der Gesamtflotte.

<sup>61</sup> Annahme: Die durchschnittliche Lebensdauer einer Heizung beträgt 20 Jahre.

<sup>62</sup> Beispielsweise Förderprogramme für den Ersatz fossiler Heizungen durch erneuerbare Systeme, Abwrackprämien für fossile Heizungen oder dem Ausbau von Fernwärmenetzen.



#### **Exkurs: Fahrzeuge mit erneuerbarem Antrieb**

Es gibt verschiedene Antriebsysteme, die im Betrieb keine Treibhausgasemissionen verursachen. Nach aktuellem Wissenstand setzt sich der batterie-elektrische Antrieb im Bereich der Personen- und Lieferwagen sowie bei Motorrädern durch. In diesen Bereichen ist er bereits heute für den Massenmarkt verfügbar und hat gegenüber anderen erneuerbaren Antrieben klare Kosten- und Energieeffizienzvorteile.

Nebst dem batterie-elektrischen Antrieb gibt es Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge, die in einer Brennstoffzelle mit Wasserstoff (H<sub>2</sub>) elektrische Energie erzeugen.

Grundsätzlich gibt es auch die Möglichkeit, synthetisch klimaneutral hergestellte Treibstoffe zu verwenden, die wie Benzin oder Diesel genutzt werden können. Aktuell sind synthetisch hergestellte Treibstoffe nur in kleinen Mengen und zu hohen Preisen erhältlich. Wir gehen davon aus, dass diese in Flugzeugen und Hochseeschiffen zum Einsatz kommen, nicht bei Personewagen. Insbesondere auch, da die EU den Verkauf von Autos mit Verbrennungsmotor ab 2035 verbietet und diverse Autohersteller angekündigt haben, schon vorher keine Autos mit Verbrennungsmotor in Europa zu verkaufen.

#### **4. Zwischenziel: Verwaltung**

Eine glaubwürdige Kommunikation sowie glaubwürdige Forderungen und Vorschriften setzen voraus, dass die kommunale Verwaltung sich ihrer Vorbildwirkung bewusst ist. Die Stadtverwaltung strebt für ihre eigenen Tätigkeiten das Jahr 2035 für das Netto-Null-Ziel an.

Der Konsum wird so weit berücksichtigt, wie das methodisch mit überschaubarem Aufwand möglich ist. Aktuell sind die notwendigen Methodiken weltweit in Entwicklung und nur in wenigen Bereichen verfügbar. Der Einbezug des Konsums ermöglicht die Berücksichtigung der ganzen Lieferketten. Beispielsweise ist unter der Berücksichtigung der gesamten Lieferkette einheimisches Holz für den Bau dem Zement vorzuziehen<sup>63</sup>. Zement ist – im Gegensatz zum einheimischen Holz – in einer territorialen Betrachtung treibhausgasfrei, da es nicht in Rapperswil-Jona hergestellt wird.

Für die Stadtverwaltung Rapperswil-Jona heisst dies unter anderem, dass das Beschaffungswesen auf Klimaverträglichkeit ausgerichtet werden muss. Bereits heute berücksichtigt die Stadtverwaltung bei der Beschaffung von Dienstleistungen, Geräten und Materialien Nachhaltigkeitskriterien. Diese Kriterien sollen ausgeweitet werden: Neben Finanz- und Qualitätskriterien soll auch der Klimaschutz vermehrt Teil der Ausschreibungen und Beschaffungen werden. In einigen Fällen können auch explizite Vorgaben gemacht werden:

<sup>63</sup> Das neue kantonale Waldgesetz schreibt die Prüfung von Holz als Baumaterial bei Bauprojekten vor.



Gebäude(sanierungen) müssen mit einem erneuerbaren Heizungssystem ausgeführt werden, es dürfen nur noch lokal Fahrzeuge mit erneuerbarem Antrieb beschafft werden usw.

Die nicht vermeidbaren Treibhausgasemissionen müssen ab 2035 vollständig kompensiert werden<sup>64</sup>. Somit muss die Stadt Rapperswil-Jona dann dafür zahlen, dass die verursachten Treibhausgase wieder permanent aus der Atmosphäre entfernt werden. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wird die Entfernung deutlich teurer als die Vermeidung sein.

<sup>64</sup> Vermeidungskosten für Treibhausgasemissionen liegen in der EU aktuell (März 2023) bei rund 100 € pro Tonne CO<sub>2</sub>eq. Die Kosten für Treibhausgasemissionen liegen noch deutlich höher. Die Marktentwicklung ist schwierig vorherzusehen. In vielen Fällen ist Vermeiden von Treibhausgasemissionen günstiger als zu kompensieren.



## 6 Ausblick Massnahmen

Die vier Ziele – Ausbau der Leistung neuer erneuerbarer Energie, Ausbau erneuerbare Wärmeproduktion, Fahrzeuge mit erneuerbarem Antrieb und Vorbildwirkung städtische Verwaltung – können nur erreicht werden, wenn konkrete Massnahmen ergriffen und umgesetzt werden.

Diese Massnahmen müssen entwickelt und in einem Massnahmenplan zusammengefasst werden. Der Massnahmenplan wird in engem Austausch mit der Stadtverwaltung ausgearbeitet und definiert nicht nur, mit welcher Priorität die Massnahmen bearbeitet werden sollen, sondern klärt auch Zuständigkeiten, Ziele und Messgrössen. Zudem enthält er Abschätzungen über den finanziellen und personellen Ressourcenbedarf sowie die sozialen Auswirkungen.

Dieser Arbeitsschritt erfolgt nach der Verabschiedung des Grundlagenberichts Klima- und Energiestrategie inklusive Auftrag und Zwischenziele durch den Stadtrat.



## Literaturverzeichnis

AWE (2018): *Energiedaten der Gemeinde Rapperswil-Jona Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz des Jahres 2017*. .

axpo (2022): *Ökologischer Nutzen bei Vergärung mit Axpo Biomasse*. .

BAFU (2018): «Das Übereinkommen von Paris», *Bundesamt für Umwelt*. Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klimawandel-stoppen-und-folgen-meistern/klima--internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html> (abgerufen: 07.12.2022).

BAFU (2022a): *Emissionen von Treibhausgasen nach CO<sub>2</sub>-Gesetz, Kyoto-Protokoll und Übereinkommen von Paris*. Ittigen: Bundesamt für Umwelt BAFU. Verfügbar unter: [https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/CO2\\_Statistik.pdf.download.pdf/CO2\\_Publikation\\_de\\_2022-07.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/CO2_Statistik.pdf.download.pdf/CO2_Publikation_de_2022-07.pdf) (abgerufen: 24.10.2022).

BAFU (2022b): «Treibhausgasinventar der Schweiz», *Bundesamt für Umwelt BAFU*. Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klima--daten--indikatoren-und-karten/daten--treibhausgasemissionen-der-schweiz/treibhausgasinventar.html> (abgerufen: 12.12.2022).

BFE (2022a): «Elektrizitätsproduktionsanlagen», *opendata.swiss*. Verfügbar unter: <https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitaetsproduktionsanlagen> (abgerufen: 25.01.2023).

BFE (2021a): *Energieperspektiven 2050+: Technischer Bericht*. Ittigen: Bundesamt für Energie BFE. Verfügbar unter: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZGUvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvMTA3ODM=.html> (abgerufen: 29.11.2022).

BFE (2021b): *Liste aller KEV-Bezüger im Jahr 2021*. . Verfügbar unter: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/einspeiseverguetung.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZGUvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvMTA4ODU=.html> .

BFE (2022b): *Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2021*. . Verfügbar unter: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZGUvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvMTA5NDI=.html> .

BFE (2022c): *Sonnendach.ch und Sonnenfassade.ch: Solarpotenzial der Gemeinde Rapperswil-Jona (BFS-Nr. 3340)*. Bern.:

BFS (2019): «Gemeinden», *Bundesamt für Statistik*. Verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/regionalstatistik/regionale-portraets-kennzahlen/gemeinden/gemeindeportraets.html> (abgerufen: 13.12.2022).

BFS (2023): «STAT-TAB – interaktive Tabellen (BFS)», *Bestand der Strassenfahrzeuge nach Gemeinde, ab 2010*. Verfügbar unter:



[https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-1103020100\\_111/px-x-1103020100\\_111/px-x-1103020100\\_111.px/](https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-1103020100_111/px-x-1103020100_111/px-x-1103020100_111.px/) (abgerufen: 14.03.2023).

- BFS (2022): «Umweltindikator – Treibhausgasemissionen», . Verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltindikatoren/alle-indikatoren/emissionen-und-abfaelle/treibhausgasemissionen.html> (abgerufen: 14.12.2022).
- Bundesrat (2019): «Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz», *Der Bundesrat*. Verfügbar unter: <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-76206.html> (abgerufen: 07.12.2022).
- Bundesrat (2022): «Klimapolitik: Bundesrat verabschiedet Botschaft zum revidierten CO<sub>2</sub>-Gesetz», *Der Bundesrat*. Verfügbar unter: <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-90389.html> (abgerufen: 12.12.2022).
- Der Bundesrat (2021): «Langfristige Klimastrategie der Schweiz», . Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html> (abgerufen: 07.12.2022).
- EnDK (2015): «MuKE», *Konferenz Kantonalen Energiedirektoren*. Verfügbar unter: <https://www.endk.ch/de/energiepolitik-der-kantone/muken> (abgerufen: 08.12.2022).
- Energieagentur St.Gallen (2022): *Strategische Planung Wärmeverbünde Region Zürichsee-Linth*. Region Zürichsee-Linth.
- Green2energy (2023): «Biogasanlage im Engelhölzli», *green2energy*. Verfügbar unter: <https://green2energy.ch/biogasanlage-engelhoelzli/> (abgerufen: 23.02.2023).
- IPCC (2021): *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi: 10.1017/9781009157896.
- IPCC (2018): «IPCC Summary for policymakers Global warming of 15° C», *Global Warming of 1.5° C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5° C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change*, S. 32.
- Kanton St.Gallen (2023): «Windenergie über Kantonsgrenzen nutzen», *Windenergie über Kantonsgrenzen nutzen*. Verfügbar unter: [https://www.sg.ch/news/sgch\\_allgemein/2023/02/windenergie-ueber-kantonsgrenzen-nutzen.html](https://www.sg.ch/news/sgch_allgemein/2023/02/windenergie-ueber-kantonsgrenzen-nutzen.html) (abgerufen: 13.03.2023).
- KBOB (2022): *Ökobilanzdaten im Baubereich*. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB. Verfügbar unter: [https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten\\_baubereich.html](https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html) .



PLANAR (2016): *Energierichtplanung Rapperswil-Jona zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung*. Zürich.:

PLANAR (2011): *Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona*. Zürich.:

SDA (2023): «Nationalrat will Restwasserregeln zugunsten Energieziele sistieren», *Die Bundesversammlung — Das Schweizer Parlament*. Verfügbar unter: [https://www.parlament.ch/de/services/news/Seiten/2023/20230313200452702194158159038\\_bsd191.aspx](https://www.parlament.ch/de/services/news/Seiten/2023/20230313200452702194158159038_bsd191.aspx) (abgerufen: 27.03.2023).

swisstopo (2023): «geo.admin.ch - das Geoportal des Bundes», *Karten der Schweiz*. Verfügbar unter: [https://map.geo.admin.ch/index.html?lang=de&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.swisstopo.zeitreihen,ch.bfs.gebaeude\\_wohnungs\\_register,ch.bav.haltestellen-oev,ch.swisstopo.swisstlm3d-wanderwege,ch.astra.wanderland-sperrungen\\_umleitungen,ch.bfe.thermische-netze&layers\\_opacity=1,1,1,0.8,0.8,1&layers\\_visibility=false,false,false,false,false,true&layers\\_timestamp=18641231,,,,,&E=2704721.47&N=1231357.56&zoom=8](https://map.geo.admin.ch/index.html?lang=de&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers=ch.swisstopo.zeitreihen,ch.bfs.gebaeude_wohnungs_register,ch.bav.haltestellen-oev,ch.swisstopo.swisstlm3d-wanderwege,ch.astra.wanderland-sperrungen_umleitungen,ch.bfe.thermische-netze&layers_opacity=1,1,1,0.8,0.8,1&layers_visibility=false,false,false,false,false,true&layers_timestamp=18641231,,,,,&E=2704721.47&N=1231357.56&zoom=8) (abgerufen: 13.03.2023).

VSE (2023): «Stromverbrauch», . Verfügbar unter: <https://www.strom.ch/de/energiewissen/stromverbrauch> (abgerufen: 14.03.2023).



## Anhang

### A-1 Erstellung Klimabilanz Rapperswil-Jona

Die Stadt Rapperswil-Jona erhebt bisher keine eigenen Daten, um die Treibhausgasemissionen zu bilanzieren. Für die Erstellung der Klimabilanz wurden verschiedenen Datengrundlagen herangezogen. Die Treibhausgasemissionen für den **Verkehr** wurden mittels der Anzahl der eingelösten Personenwagen in Rapperswil-Jona ermittelt. Die Schweizer Emissionen aus dem Verkehr wurde auf die Anzahl der schweizweit eingelösten Personenwagen aufgeteilt. Die in Rapperswil-Jona eingelösten Personenwagen machen 0,29 Prozent aller Schweizer Personenwagen aus. In der Klimabilanz für Rapperswil-Jona sind 0,29 Prozent der Schweizer Emissionen (15 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>) aus dem Verkehr dargestellt. Die Berechnung der Treibhausgasemissionen im **Gebäudesektor** basiert auf dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR). Darin sind die Leistungen der Heizungen aufgeführt. Heizungen, die eine Leistung von mehr als 150 Kilowatt (kW) ausweisen, haben wir der Industrie zugeordnet. Zudem haben wir den Datensatz minimal bereinigt, in dem wir nur Wärmeerzeuger berücksichtigt haben, die nach 1989 installiert wurden. Für die Berechnung des Öl- und Gasverbrauchs wurden 2000 Volllaststunden angenommen. Die Treibhausgasemission für die **Industrie** haben wir ebenfalls anhand der Leistung der Heizungen (>150 kW) berechnet. Die Treibhausgasemissionen für die Industrie und den Gebäudesektor haben wir mit den Daten der Gaslieferungen von der Energie Zürichsee Linth plausibilisiert. Die Treibhausgasemissionen aus der **Landwirtschaft** wurden mittels der Anzahl Rinder ermittelt. Die Schweizer Emissionen aus der Landwirtschaft wurde auf die Anzahl Schweizer Rinder aufgeteilt. Die in Rapperswil-Jona lebenden Rinder machen 0,07 Prozent aller Schweizer Rinder aus. In der Klimabilanz für Rapperswil-Jona sind 0,07 Prozent der Schweizer Emissionen (6,4 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>) aus der Landwirtschaft dargestellt. Im Sektor **Abfall** wurde der gesammelte Kehricht der Einwohnenden in Rapperswil-Jona berücksichtigt. Die Tonne Kehricht wird mit dem Emissionsfaktor 506 g CO<sub>2</sub> pro Kilogramm Abfall multipliziert.



## A-2 Erstellung Energiebilanz Rapperswil-Jona

Grundsätzlich basiert die Bilanzierung der Primärenergie auf dem Endenergieverbrauch. Der Endenergieverbrauch wurde mittels Primärenergiefaktoren multipliziert. Die Faktoren der einzelnen Energieträgern sind den Ökobilanzdaten im Baubereich der KBOB entnommen (KBOB, 2022) und in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Energieträger	Primärenergiefaktor	Elektrizität	Primärenergiefaktor	Anteil
Holz	1.06	<b>Total RJ-Mix</b>	<b>2.26</b>	<b>100 %</b>
Heizöl	1.26	Wasserkraft	1.19	50 %
Erdgas	1.05	Sonnenenergie	1.36	4 %
Biogas	0.32	Windenergie	1.29	9 %
Benzin	1.25	Biomasse	0.9	2 %
Diesel	1.20	Kernenergie	4.22	35 %
Fernwärme	0.87			
Solarwärme	1.21			
Umweltwärme	1.06			

Der Endenergieverbrauch der einzelnen Sektoren ist wie folgt berechnet:

### Verkehr

Datengrundlage	Berechnung	Quelle	Bemerkung
<p><i>Benzin und Diesel:</i></p> <p>– Anzahl eingelöste Personenwagen in Rapperswil-Jona im Verhältnis zum Personenwagenbestand der Schweiz (PW-RJ)</p> <p>– Schweizer Endenergieverbrauch Benzin und Diesel (EndB&amp;D)</p> <p><i>Elektrizität:</i></p> <p>– Anteil des Verkehrssektors am Elektrizitätsverbrauch (E-Ver)</p>	$PW-RJ \times \text{EndB\&D} + E\text{-Ver}$	– (BFS, 2023; VSE, 2023)	Die Angaben des gesamten Elektrizitätsverbrauchs innerhalb des Stadtgebiets lieferte das EWRJ.



## Gebäude

Datengrundlage	Berechnung	Quelle	Bemerkung
<b>Erdgas und Heizöl:</b> –Leistung der Heizungen mit einer Leistung <150 kW (Heiz) –Volllaststunden (h)	Heiz x h + E-Geb + EE-W	–GWR –(VSE, 2023) –Kapitel 4.1	Annahme von 2'000 h als jährliche Volllaststunden.  Die Angaben des gesamten Elektrizitätsverbrauchs innerhalb des Stadtgebiets lieferte das EWRJ.
<b>Elektrizität:</b> –Anteil der Haushalte, Dienstleistungen und Landwirtschaft am Elektrizitätsverbrauch (E-Geb)			
<b>Erneuerbare Wärme:</b> –Gemäss Potenzialanalyse in Kapitel 4.1 (EE-W)			

## Industrie

Datengrundlage	Berechnung	Quelle	Bemerkung
<b>Erdgas und Heizöl:</b> –Leistung der Heizungen mit einer Leistung >150 kW (Heiz) –Volllaststunden (h)	Heiz x h + E-In	–GWR –(VSE, 2023)	Annahme von 2'000 h als jährliche Volllaststunden.  Die Angaben des gesamten Elektrizitätsverbrauchs innerhalb des Stadtgebiets lieferte das EWRJ.
<b>Elektrizität:</b> –Anteil der Industrie am Elektrizitätsverbrauch (E-In)			

### A-3 2000-Watt-Gesellschaft

Die 2000-Watt-Gesellschaft ist ein energiepolitisches Modell, das an der ETH Zürich entwickelt wurde: Der Energiebedarf jedes Erdenbewohners/jeder Erdenbewohnerin sollte einer durchschnittlichen Leistung von 2000 Watt auf Stufe Primärenergie entsprechen.

Die 2000-Watt-Gesellschaft wurde mehrfach überarbeitet. So galt 2011, als das ganzheitliche Energiekonzept Rapperswil-Jona erarbeitet wurde, beispielsweise, dass im Jahr 2050 «nur» noch 2 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Person verursacht werden durften; ein heutzutage klimapolitisch überholtes Ziel. In der aktuellen Version der 2000-Watt-Gesellschaft werden die Netto-Null-Ziele grösstenteils abgebildet.

Für Gemeinden und Kantone, die sich der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft verpflichten ist ungeklärt, ob automatisch immer die aktuelle Version gilt; oder ob die Zielwerte zum Zeitpunkt der Verpflichtung ewig gültig bleiben.



Unsere Erfahrung zeigt, dass das Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen besser vermittelbar ist als das Ziel von 2000 Watt durchschnittlicher Leistung auf Stufe Primärenergie.

## A-4 Definition der Potenziale

Die Potenziale der erneuerbaren Energie in Rapperswil-Jona gegen wir in der Regel gemäss dem ökologischen Potenzial an. Das ist jenes Potenzial, das ausgeschöpft werden kann, ohne die Umwelt irreversibel zu beeinträchtigen.

Das wirtschaftliche Potenzial dessen Ausschöpfung ökonomisch interessant ist, ist eine Teilmenge des ökologischen Potenzials. Eine Aufgabe der Energie- und Klimapolitik ist es, die Schnittmenge aus ökologischem und wirtschaftlichem Potenzial zu erweitern, um den Marktakteuren und Marktakteurinnen die nachhaltige Nutzung der erneuerbaren Energieträger zu erleichtern.

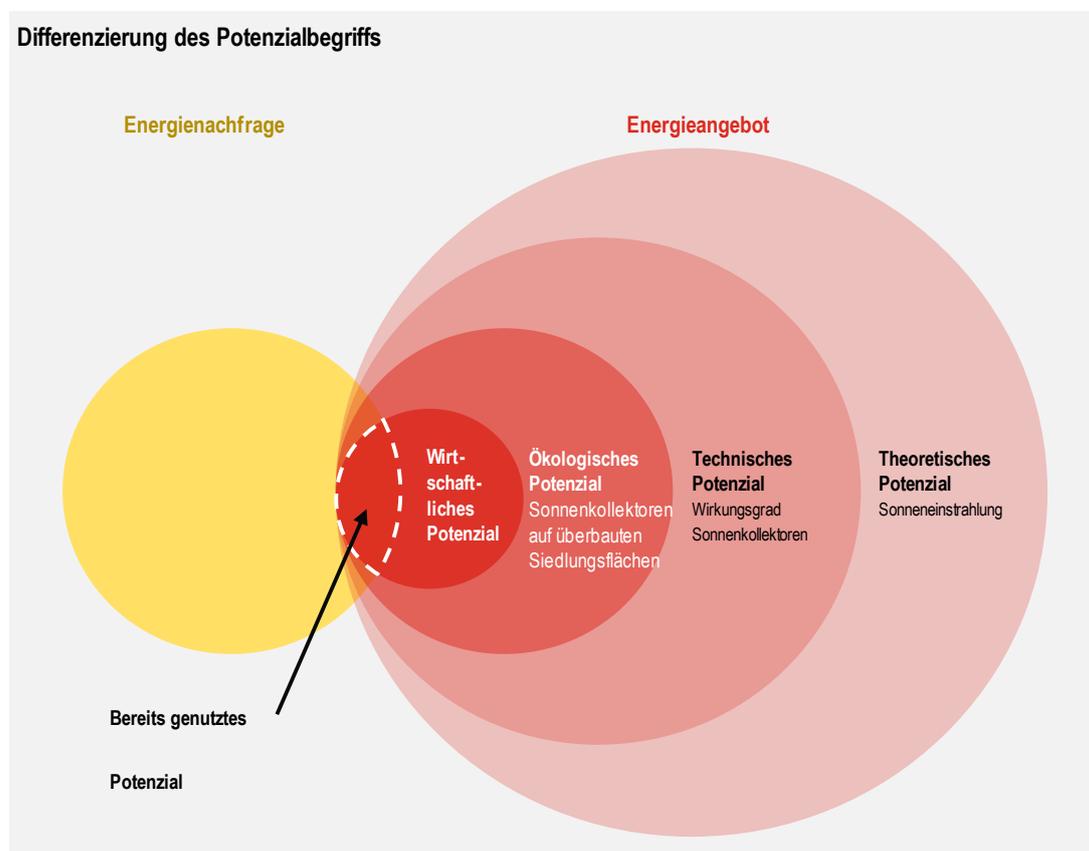


Abbildung 17 Unterschiede zwischen theoretischem, technischem, ökologischem und wirtschaftlichem Potenzial (Adaptiert aus: Räumliche Energieplanung, Modul 4: Energiepotenziale, EnergieSchweiz für Gemeinden, 2013)



## A-5 Glossar

CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub> -Äquivalente (CO <sub>2</sub> eq) sind eine Masseinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase. Beispielsweise wird auch die deutlich stärkere Klimawirkung von Methan (CH <sub>4</sub> ) beachtet.
Emissionshandelssystem	Emissionshandelssystem (EHS) ist ein marktwirtschaftliches Instrument zur Reduktion der Treibhausgasemissionen, das sowohl von der Schweiz als auch von der EU genutzt wird. Zum einen setzt es eine absolute Obergrenze für die in der Industrie erlaubten Emissionen, das sogenannte «cap». Zum anderen ermöglicht es mittels Handels von Emissionsrechten, dem sogenannten «trade», dass Emissionseinsparungen am günstigsten realisiert werden können.
EnDK	Konferenz der kantonalen Energiedirektoren
Energieperspektiven 2050+	Im Nachgang zur Erdölkrise von 1973 wurden erstmals nationale Energieperspektiven erarbeitet, um einen Blick in die Energiezukunft zu ermöglichen. Seither werden Energieperspektiven periodisch aktualisiert. Die letzte Version aus dem Jahr 2012 war die Grundlage zur Überarbeitung der schweizerischen Energiepolitik nach dem Reaktorunfall von Fukushima. Daraus entstand die Energiestrategie 2050 und das am 1. Januar 2018 in Kraft gesetzte neue Energiegesetz. Die Energieperspektiven 2050+ dienen nun dazu, den Weg Richtung Netto-Null 2050 zu ebnet.
GWh	Gigawattstunde – Einheit für Energie. Eine GWh entspricht einer Milliarde Wattstunden. Zur Einordnung: Ein Schweizer AKW produziert in einer Stunde ungefähr eine GWh Strom.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), oft als Weltklimarat bezeichnet.
Kyoto-Protokoll	1997 vereinbarte die Staatengemeinschaft im Kyoto-Protokoll verbindliche Reduktionsziele für Industriestaaten. Die erste Verpflichtungsperiode betraf den Zeitraum 2008 bis 2012, die zweite den Zeitraum 2013 bis 2020.
kWp	Die in der Photovoltaik gebräuchliche Abkürzung kWp steht für das Kilowatt-Peak. Es gibt an, welche Höchstleistung in Kilowatt (kW) eine Photovoltaikanlage erbringen kann.
MuKE n	Mit den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich harmonisiert die Konferenz der kantonalen Energiedirektoren (EnDK) die kantonalen Anforderungen des Energierechts. Die seit 1992 gültigen MuKE n wurden bis heute vier Mal revidiert und dabei jeweils verschärft, zuletzt im Jahr 2014 (EnDK, 2015)
Netto-Null	Netto-Null bedeutet, dass die innerhalb eines Zeitraums verursachten Treibhausgas-Emissionen im gleichen Zeitraum wieder vollumfänglich aus der Atmosphäre entfernt werden müssen.
Primärenergie	Die Primärenergie bezeichnet die Energiemenge, die den genutzten natürlichen Quellen entnommen wird: Beispielsweise Wasserkraft, Kohle, Uran.
Scope	Treibhausgasemissionen werden für die Bilanzierung entsprechend ihrer «Herkunft» in drei Kategorien – die sogenannten Scopes – unterteilt. Scope 1 umfasst die direkten Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet, Scope 2 diejenigen aus der Bereitstellung der Energie und Scope 3 die



restlichen Treibhausgasemissionen aus dem Konsum von Produkten und Dienstleistungen.