



AMSTEIN + WALTHERT

Planungsbericht

inkl. Gesamtenergieversorgungskonzept

Energierichtplan Weinfelden 2021

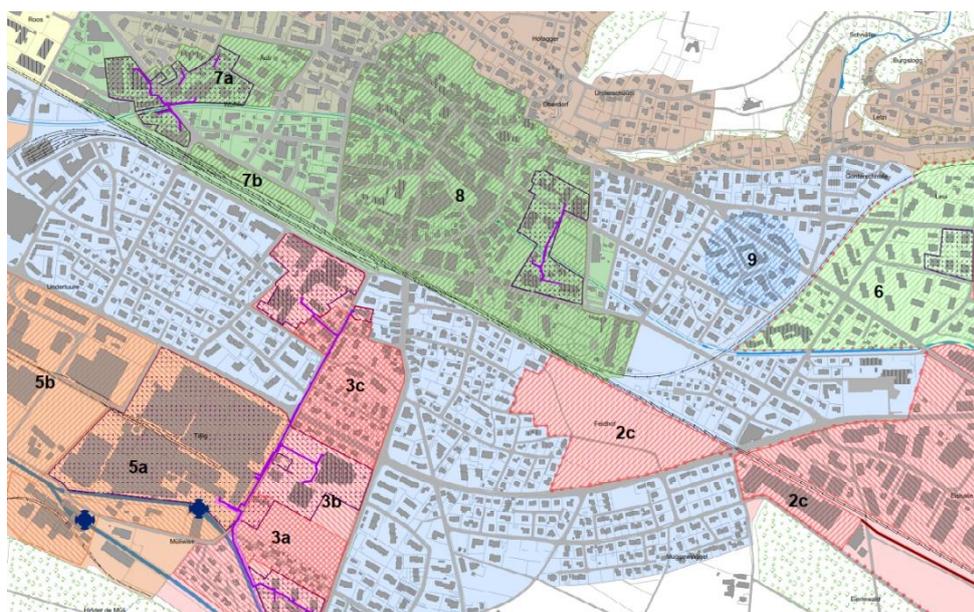


Stadt
WEINFELDEN



GOLD

Weinfelden
für Klima und Umwelt



Version 2.1 / 16. Juli 2021

Impressum

Auftraggeber	Stadt Weinfelden Bauamt Rathausstrasse 2 Postfach 8570 Weinfelden Tel.: +41 71 626 83 80	
Auftragnehmer	Amstein + Walthert AG Andreasstrasse 5 8050 Zürich Tel.: +41 44 305 91 11 amstein-walthert.ch	
Verfasser	Matthias Schlegel Moritz Meier	
Verteiler	AG Revision Energierichtplan Stadtrat	Stadt Weinfelden Stadt Weinfelden
Versionen	Version 1.0: interne Vernehmlassung AG Revision Energierichtplan	26.3.2019
	Version 1.1: Vorabzug 2. Lesung interne Vernehmlassung AG	9.5.2019
	Version 1.2: 2. Lesung interne Vernehmlassung AG	6.6.2019
	Version 1.3: Verabschiedung AG z.H. Stadtrat und öffentliche Vernehmlassung sowie Vorprüfung ARE Kt. TG	11.7.2019
	Version 2.0: Verabschiedung Stadtrat z.H. 1. öffentliche Bekanntmachung sowie unveränderte Vorlage zur Genehmigung durch den Kanton Thurgau	3.12.2020
	Version 2.1: 2. öffentliche Bekanntmachung	16.7.2021
Freigegeben	9.8.2021	Visum: SCLE
Bezeichnung	BLIN/106324/R001_Energierichtplan_Weinfelden_Planungsbericht_v2.1_zH-oeffentliche-Bekanntmachung-2	

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Projektziel	4
1.2	Inhalt (Betrachtungsgrenzen)	4
1.3	Grundlagen Richtplanung und Planungsprozess	4
1.3.1	Rechtsgrundlage	4
1.3.2	Ergebnisse: Verbindlichkeit und Verwendungszweck	5
1.3.3	Planungsablauf	5
1.4	Begriffe	6
2	Ausgangslage	7
2.1	Bestehende energiepolitische Instrumente	7
2.2	Bestehende Energieversorgung	7
2.2.1	Strom	7
2.2.2	Wärme	7
2.2.3	Mobilität	8
2.3	Aktuelle Energie- und Treibhausgas-Bilanz	9
2.3.1	Endenergie	9
2.3.2	Primärenergie	9
2.3.3	Treibhausgase (CO ₂ -Äquivalente)	10
2.4	Bedarfsentwicklung und lokale Energiepotenziale	12
2.5	Wertschöpfung Energieversorgung	12
3	Energiepolitische Zielsetzungen	16
3.1	Strategische Rahmenbedingungen	16
3.1.1	Bund: Energiestrategie 2050	16
3.1.2	Kanton Thurgau	17
3.1.3	Politische Gemeinde Weinfelden	17
3.2	Zielgrössen und Zielpfade	18
3.2.1	Zielgrösse Endenergie	18
3.2.2	Zielgrösse Treibhausgase	21
3.3	Vorschlag energiepolitische Leitsätze	22
4	Prioritätsgebiete und Massnahmen	23
4.1	Prioritätsgebiete	23
4.2	Ortsgebundene Massnahmen	23
4.3	Ortsungebundene Massnahmen	27
5	Monitoring und Controlling	29

1 Einleitung

1.1 Projektziel

Die Stadt Weinfelden ist seit 2008 erfolgreiche Energiestadt und hat 2020 den Gold-Status erreicht. Im energiepolitischen Prozess wurde 2006 ein erstes Mal ein Energierichtplan erarbeitet und genehmigt. Dieser dient als Grundlage für die aktive Förderung nachhaltiger und umweltfreundlicher Ressourcennutzung auf dem gesamten Stadtgebiet. Zudem bestand als Grundlage eine kommunale Energiebilanz, jedoch mit veraltetem Bilanzjahr und methodisch wenig robust. Angesichts der in den letzten 12 Jahren erfolgten technischen Fortschritte in der Nutzung erneuerbarer Energien und der stark veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen war das Ziel, den Energierichtplan einer Totalrevision zu unterziehen. Dabei wurde eine umfassende, aber gleichzeitig pragmatische Revision angestrebt, welche realistisch umsetzbare Inhalte aufweist.

Als Grundlage dafür wurde ein Gesamtenergieversorgungskonzept (GEVK) erarbeitet, weil noch kein entsprechendes aktuelles und umfassendes Konzept in diesem Sinne vorlag. Dieses ist im vorliegenden Planungsbericht integriert.

Die Revision des Energierichtplanes erfolgte weiter auf Grundlage der Ortsplanungs-Revision 2014 - 2019.

1.2 Inhalt (Betrachtungsgrenzen)

Das vorliegende Projekt «Revision Energierichtplan inkl. GEVK» ist folgendermassen abgegrenzt:

- Thematisch umfassen es primär die Energienutzungen Strom und Wärme; der Energiebedarf für die Mobilität wird nur für die Gesamtbilanzierung berücksichtigt, Handlungsoptionen und Massnahmen hierzu werden in diesem Konzept jedoch nur am Rande erörtert. Aufgrund der teilweise sehr energieintensiven Industrie (u.a. Model AG) wird bei gewissen Betrachtungen zwischen Haushalten und Gewerbe/Industrie bzw. Haushalten/Gewerbe und Industrie unterschieden. Der Planungsauftrag 4.2 A im Kantonalen Richtplan (KRP) definiert die abzudeckenden Inhalte, insb. Gebiete zur Erschliessung mit leitungsgebundenen Energieträgern.
- Geografisch erstreckt sich das Betrachtungsgebiet über die gesamte Fläche der politischen Gemeinde Weinfelden, mit besonderem Fokus auf die Bauzonen und die im Richtplan definierten Entwicklungsgebiete («Richtplanabsicht»).
- Zeitlich berücksichtigt das GEVK die zurzeit absehbaren, langfristig (bis 2050) realisierbaren gesamten technischen Potenziale. Die Energierichtplanung geht von einem Zeithorizont von 15 Jahren aus.
Eine Überprüfung des GEVK und ggf. der Energieplanung wird alle 4 Jahre empfohlen.
Als kurzfristiger Zielhorizont wird im Hinblick auf das übernächste Energiestadt Re-Audit das Jahr 2022 gewählt. Dies wird der Datenstand bei der Vorbereitung des Re-Audits 2024 sein.

1.3 Grundlagen Richtplanung und Planungsprozess

1.3.1 Rechtsgrundlage

Der Kantonale Richtplan (KRP) des Kantons Thurgau verpflichtete vorerst alle 25 zentralen Orte in Entwicklungsräumen, bis 2012 einen Energierichtplan zu erlassen. Dies erfüllte die Stadt Weinfelden mit dem Energierichtplan von 2006 schon vorher. Seit der Teilrevision des KRP von 2017 wird bis 2022 ein Energierichtplan von allen Gemeinden mit mehr als 2000 Einwohner gefordert.

1.3.2 Ergebnisse: Verbindlichkeit und Verwendungszweck

Der Energierichtplan aus Richtplan-Karte und Richtplan-Text ist mit seinen Planungsgrundsätzen, den Prioritätsgebieten und den ortsgebundenen Massnahmen «behördenverbindlich und [hat] keine eigentumsbeschränkende Wirkung» (Art. 15 PBG). Dies schafft Rechts-, Planungs- und Investitionssicherheit für die Stadt und Private.

Die Festsetzungen in den Prioritätsgebieten und die ortsgebundenen Massnahmen sind also primär für die Aktivitäten der Stadtbehörden massgebend, sollen von diesen aber demzufolge auch in die TBW AG als eigene Unternehmung eingebracht werden.

Zudem stellt der Energierichtplan eine Grundlage dafür dar, gewisse Vorgaben eigentümerverbindlich festzulegen. Dazu dienen wiederum Gestaltungspläne nach Art. 24 PBG.

Weiter dient der Energierichtplan auch als Grundlage zur Festsetzung von Anschlussverpflichtungen an Wärmeverbände (Art. 15 ENG): «Scheiden Politische Gemeinden Gebiete aus, für die Fernwärme vorgesehen ist, kann der Anschluss an das Versorgungsnetz vorgeschrieben werden. Das Verfahren richtet sich nach den Bestimmungen des Planungs- und Baugesetzes über die Richt- oder Nutzungsplanung. Für bestehende Bauten oder Anlagen kann der Anschluss nur vorgeschrieben werden, wenn wesentliche Erneuerungen oder Umbauten an bestehenden Heizungsanlagen vorgenommen werden.»

Ebenso können die Planungsgrundsätze auch in die Strategiedefinition der Stadt selber sowie ihrer Unternehmungen wie der TBW AG einfließen.

Schliesslich dienen die Bestandteile des Energierichtplans auch als Informationsgrundlage für private Bauherrschaften.

Der Planungsbericht stellt zuerst die Ausgangslage in Form von Energiebilanzen und –potenzialen dar (Kap. 2).

Anschliessend werden daraus sowie aus den übergeordneten energiepolitischen Rahmenbedingungen quantitative Ziele abgeleitet. Zudem wird aus den Planungsgrundsätzen des alten Energierichtplans ein Vorschlag für den neuen Planungsgrundsätzen übergeordnete energiepolitische Leitsätze gemacht. Diese Ergebnisse können in eine künftige Energiestrategie oder ein Energieleitbild der Energiestadt Weinfelden einfließen. (Kap. 3)

Schliesslich enthält der Planungsbericht neben den Verweisen auf die Prioritätsgebiete und ortsgebundene Massnahmen im Richtplan-Text insbesondere ortsungebundene Massnahmen (Kap. 0), welche in die Energiestadt-Aktivitätenplanung einfließen sollen. Abschliessend werden Indikatoren für das Monitoring und Controlling vorgeschlagen (Kap. 5).

1.3.3 Planungsablauf

Der Erlass des Energierichtplans liegt in der Kompetenz des Stadtrates (Exekutive) und ist im Einklang mit der Gemeindeordnung Weinfelden und im Besonderen mit dem Baureglement/Zonenplan (Revision 2014 – 2019) und den Zielen der Energiekommission im Sinne der Energiestadt Weinfelden abzustimmen.

Nach Art. 3 PBV ist die Gemeinde verpflichtet den totalrevidierten Energierichtplan öffentlich bekannt zu geben und aufzulegen. Sie bietet so Gelegenheit, sich zu den Entwürfen zu äussern und nimmt zu den Einwendungen Stellung. Anhand der Äusserungen können Änderungen im Energierichtplan vorgenommen werden. Schon vorgängig zu dieser Bekanntmachung wurde ein Entwurf des Energierichtplans einer öffentlichen Vernehmlassung unterzogen und dem Kanton zur Vorprüfung vorgelegt, so dass Änderungen koordiniert vorgenommen werden konnten. Die vom 15. Januar bis 15. Februar 2021 öffentlich bekanntgemachte Richtplan-

fassung wies bezüglich der Windenergie-Potenzialgebiete Ottenberg einen Mangel auf. Die öffentliche Bekanntmachung des gesamten Plandossiers wurde deshalb wiederholt. Der Richtplan wird nach abschliessender Verabschiedung dem kantonalen Departement für Bau und Umwelt zur Genehmigung unterbreitet (Art. 5 Abs. 2 PBG).

Und schliesslich: «Passt eine Gemeinde ihre Kommunalplanung der übergeordneten Planung nicht an oder weist die Kommunalplanung wesentliche Mängel auf, kann das Departement nach erfolgloser Mahnung auf Kosten der Gemeinde die erforderlichen Massnahmen treffen. Die Gemeindebehörde ist anzuhören.» (Art. 8 Abs. 4 PBG)

Die Revision des Richtplans wurde begleitet von einer vom Stadtrat eingesetzten Arbeitsgruppe bestehend aus:

Thomas Bornhauser, Stadtrat (Vorsitz)
 Walter Krähenbühl, Geschäftsführer TBW AG
 Martin Müller, Mitglied Stadtparlament
 Peter Steiner, Vorsitzender GL Verband KVA Thurgau
 Martin Belz, Chef Bauamt
 Jonas Meyer, Energieberater

1.4 Begriffe

Anergiernetz	Thermisches Netz innerhalb eines Temperaturbereichs von 5-40°C
ARA	Abwasserreinigungsanlage oder umgangssprachlich Kläranlage
Hochtemperatur Wärme	Heizwärme auf dem Temperaturniveau >50°C
KVA	Kehrrichtverbrennungsanlage
Niedertemperatur Wärme	Heizwärme auf dem Temperaturniveau <50°C
Wärmeverbund	Wärmeverteilung in einem geschlossenen System mit Vor- und Rücklaufleitung und zentraler Wärmeerzeugung

2 Ausgangslage

Die nachfolgenden Energiebilanzen und Potenzialschätzungen wurden mit dem vom Bundesamt für Energie herausgegebenen Energie- und Klima-Kalkulator für Gemeinden generiert.¹ Dafür wurden zu einem sehr grossen Anteil nach dem bottom-up-Ansatz gemessene Werte bzw. ortsspezifische Statistiken/Erhebungen beigezogen.

2.1 Bestehende energiepolitische Instrumente

Die Energiestrategie 2050 des Bundes definiert Ziele für einen reduzierten Energieverbrauch, wie auch für die Nutzung bzw. Produktion von erneuerbaren Energien. Neben den allgemeinen kantonalen energiepolitischen Zielen legt der kantonale Richtplan die Planungsgrundsätze für Kanton und Gemeinden fest.

Auf kommunaler Ebene schlussendlich verfolgt die Stadt Weinfelden im Rahmen des seit 2008 laufenden Energiestadt-Prozesses neben den Planungsgrundsätzen der bestehenden Energierichtplanung (2006) auch qualitative Ziele gemäss ihrer «Energie-Strategie» (2015) und den Legislaturzielen (2019 - 2023).

Die langfristige Vision der 2000-Watt-Gesellschaft ist kein erklärtes Ziel des Stadtrates Weinfelden. Relevant ist einzig das Ziel des Erhalts der Zertifizierung als Energiestadt Gold. Nachfolgende Aussagen zur 2000-Watt-Gesellschaft oder zu deren Ziele dienen lediglich als Vergleichsgrössen und sind nicht bindend.

2.2 Bestehende Energieversorgung

Die Aktualisierung der bestehenden Energiebilanz von 2016 (Datenlage 2015) hat gezeigt, dass jene Bilanz diverse Ungenauigkeiten aufwies.

Dank der gleichzeitigen Erarbeitung eines Wärmebedarfskatasters konnte nicht nur eine aktuellere, sondern auch eine robustere Energiebilanz erstellt werden. Deshalb wird nachfolgend auf einen Vergleich der Werte von 2015 mit den neu vorliegenden Werten von 2017 verzichtet.

2.2.1 Strom

Die TB Weinfelden weisen einen guten, fast 100% erneuerbaren Standard-Strommix auf. Aufgrund des hohen Anteils Kunden mit Bezug von Strom auf dem freien Markt, dessen Herkunft nicht bekannt ist und als EU-Strom bilanziert werden muss, fällt der effektive Strommix über den gesamten Absatz von 140 GWh/a deutlich schlechter aus. (Abbildung 1)

2.2.2 Wärme

Der Gesamtwärmemix über total 418 GWh fällt aufgrund des hohen Anteils erneuerbarer Fernwärme (insbesondere Prozessdampf von der KVA für die Model AG) vergleichsweise gut aus. Nichtsdestotrotz sind fast 40% des Verbrauchs fossil (Heizöl und Erdgas). (Abbildung 2)

Prozesskälte widerspiegelt sich bilanztechnisch im Stromverbrauch für Gewerbe und Industrie, stellt aber ebenfalls eine thermische Energie dar, da die Abwärme der Kältemaschinen für Heizzwecke genutzt werden kann. Zurzeit wird im Stadtperimeter diese Abwärme nur betriebsintern genutzt und erscheint deshalb nicht in der Bilanzierung.

¹ Grundlage dafür ist – unabhängig der verfolgten Zielsetzung (vgl. Kap. 2.1) – das Bilanzierungskonzept der 2000-Watt-Gesellschaft (2014).

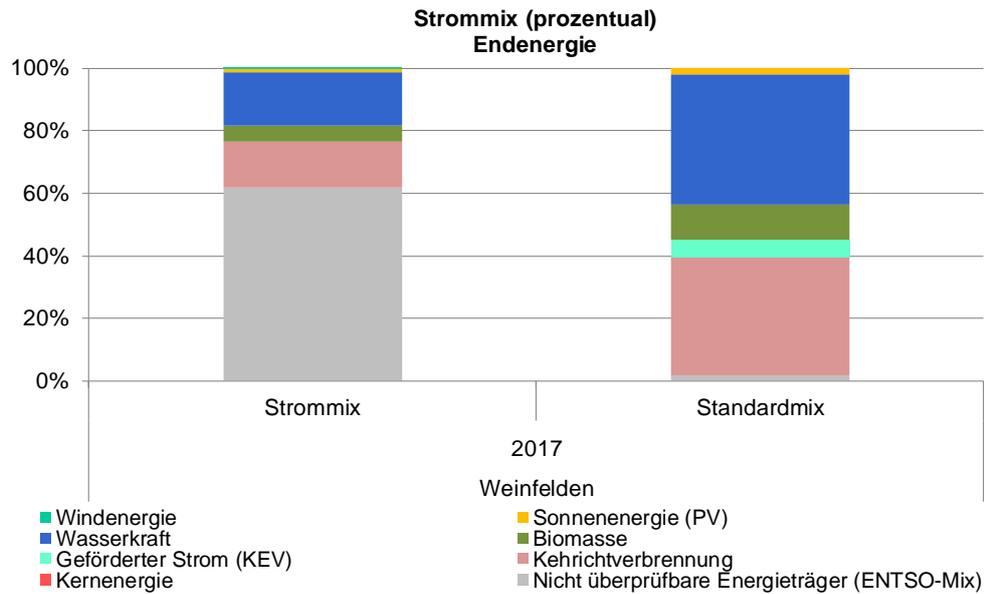


Abbildung 1: Energieträgermix des gesamten Stromabsatzes im Perimeter der Stadt, im Vergleich zum Standardmix

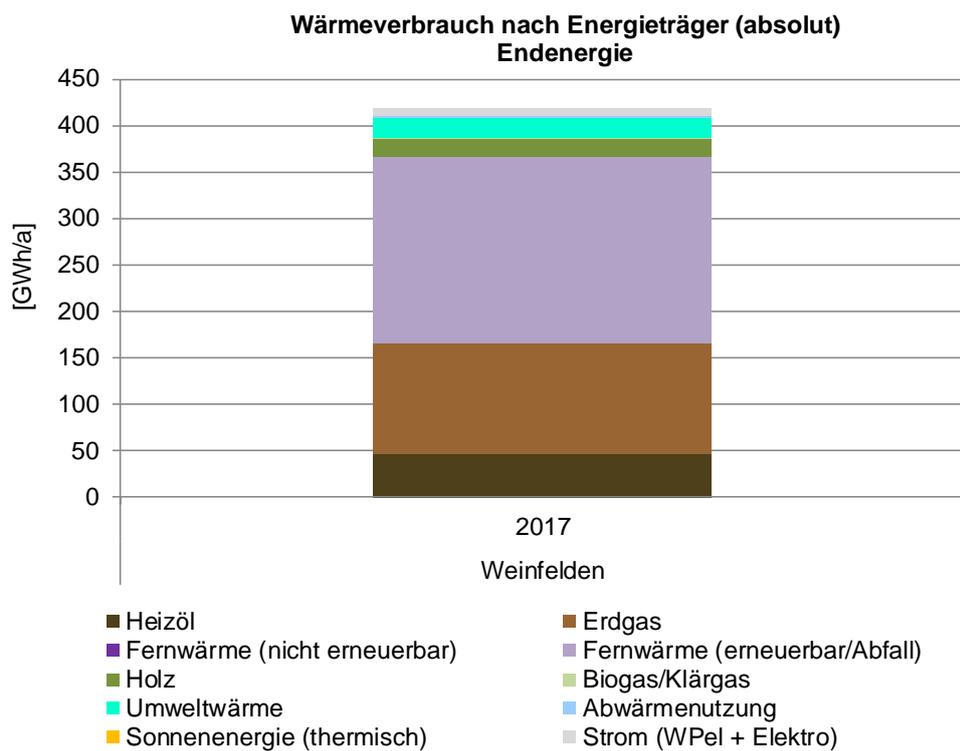


Abbildung 2: Gesamter Wärmeverbrauch im Perimeter der Stadt nach Energieträger

2.2.3 Mobilität

Der Energieverbrauch für Mobilität wird auf 122 GWh geschätzt, wovon 75% auf den Strassenverkehr und 23% auf den Flugverkehr entfallen.

2.3 Aktuelle Energie- und Treibhausgas-Bilanz

2.3.1 Endenergie

Der gesamte jährliche Endenergieverbrauch der Stadt Weinfelden betrug 2017 672 GWh, was pro Einwohner 5'950 Liter Heizöl entspricht. Hier zeigt sich der im Vergleich zum Schweizer Vergleichswert überdurchschnittliche Energieverbrauch, insbesondere beim Wärmeverbrauch von Gewerbe und Industrie (Abbildung 3).

2.3.2 Primärenergie

Aus dem berechneten gesamten Endenergieverbrauch ergibt sich unter Verwendung von Faktoren für den vorgelagerten Energieverbrauch zur Bereitstellung der Endenergieträger (z. B. Wärmeverluste bei der Stromerzeugung oder Raffinierung und Transport von Erdöl) der Primärenergieverbrauch (Abbildung 4). Nicht in dieser Bilanzierung für die Stadt Weinfelden enthalten ist gemäss dem zugrundeliegende Bilanzierungskonzept diejenige Energie, welche durch den Konsum von Produkten und Dienstleistungen anfällt, die ausserhalb der Stadtgrenzen hergestellt wurden.

Verteilt man diesen Primärenergiekonsum gleichmässig auf alle Einwohner und ein ganzes Jahr, ergibt sich diejenige Kennzahl, die in Bezug zur von der Stadt Weinfelden nicht verfolgten Vision der 2000-Watt-Gesellschaft (Abbildung 5) gesetzt werden kann. Die Stadt Weinfelden liegt dabei mit gut 7'500 Watt pro Person deutlich über dem Schweizer Mittel von 4'710 Watt (2017). Dies ist insbesondere auf die energieintensive Industrie (u.a. Model AG) sowie die Zentrumsfunktion von Weinfelden (Verhältnis Arbeitsplätze zu Einwohner) zurückzuführen. Ohne Industrie und Gewerbe auf dem freien Strommarkt beanspruchen Haushalte, Kleingewerbe und Verkehr in Weinfelden 3'110 Watt pro Person.

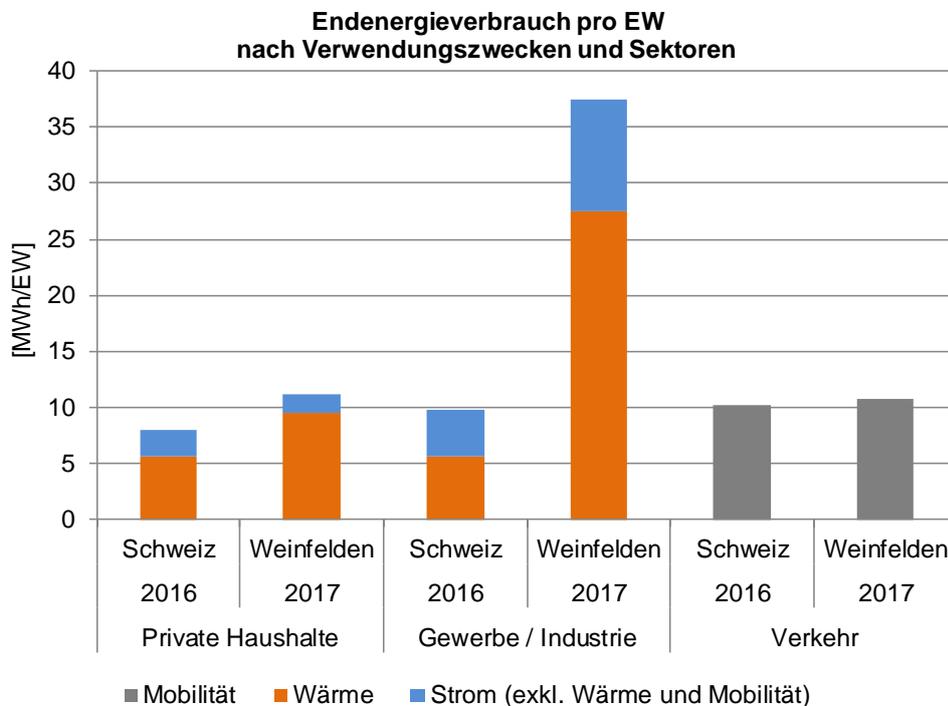


Abbildung 3: Energieverbrauch pro Einwohner nach Verwendungszweck und Sektor, Vergleich Weinfelden mit dem gesamtschweizerischen Mittel

2.3.3 Treibhausgase (CO₂-Äquivalente)

Eine weitere Betrachtungsgrösse ist der durch die Energienutzung verursachte jährliche Treibhausgas-Ausstoss (CO₂-Äquivalente) pro Person. Dieser liegt in Weinfelden bei 11.6 Tonnen pro Person und Jahr (Abbildung 6) und damit ebenfalls aufgrund der gleichen Faktoren wie bei der Primärenergie deutlich über dem Schweizer Vergleichswert von 6.5 Tonnen (2017). Ohne Industrie und Gewerbe auf dem freien Strommarkt beanspruchten Haushalte, Kleingewerbe und Verkehr in Weinfelden 5.3 Tonnen pro Person und Jahr.

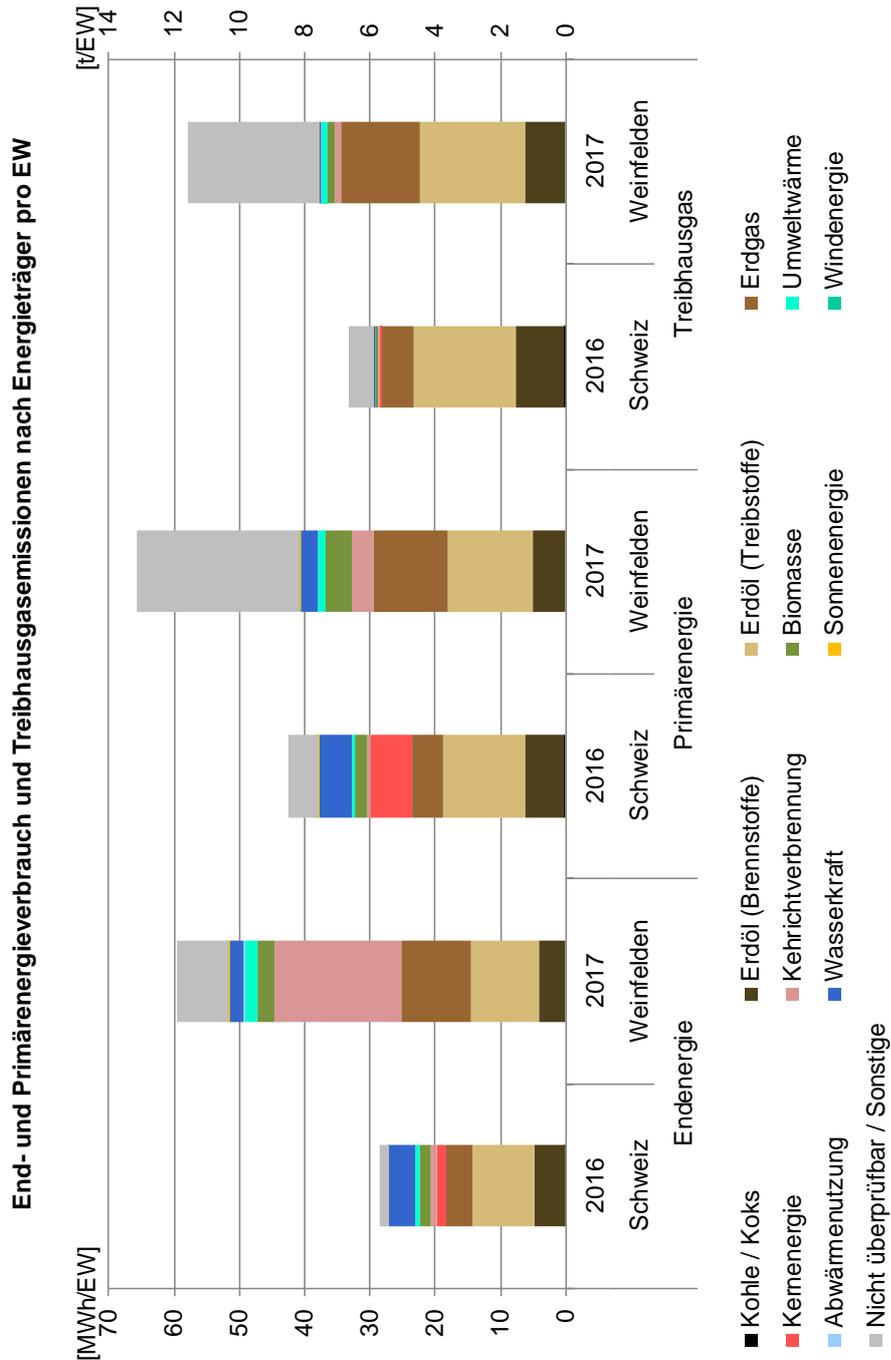


Abbildung 4: End- und Primärenergieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen pro Einwohner, nach Energieträger

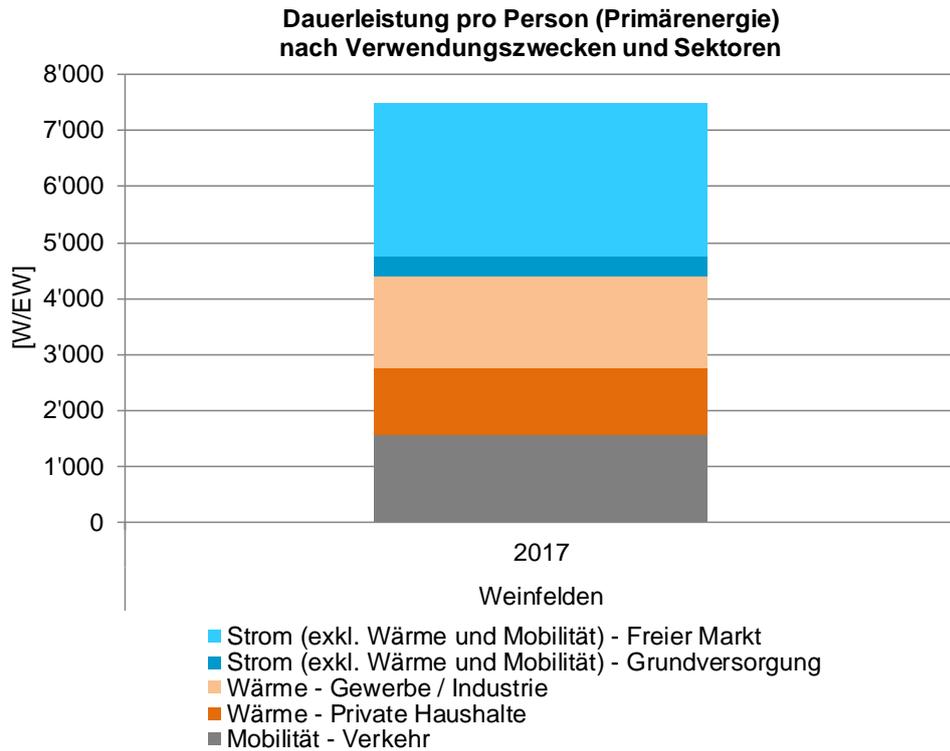


Abbildung 5: Dauerleistung Primärenergie pro Einwohner

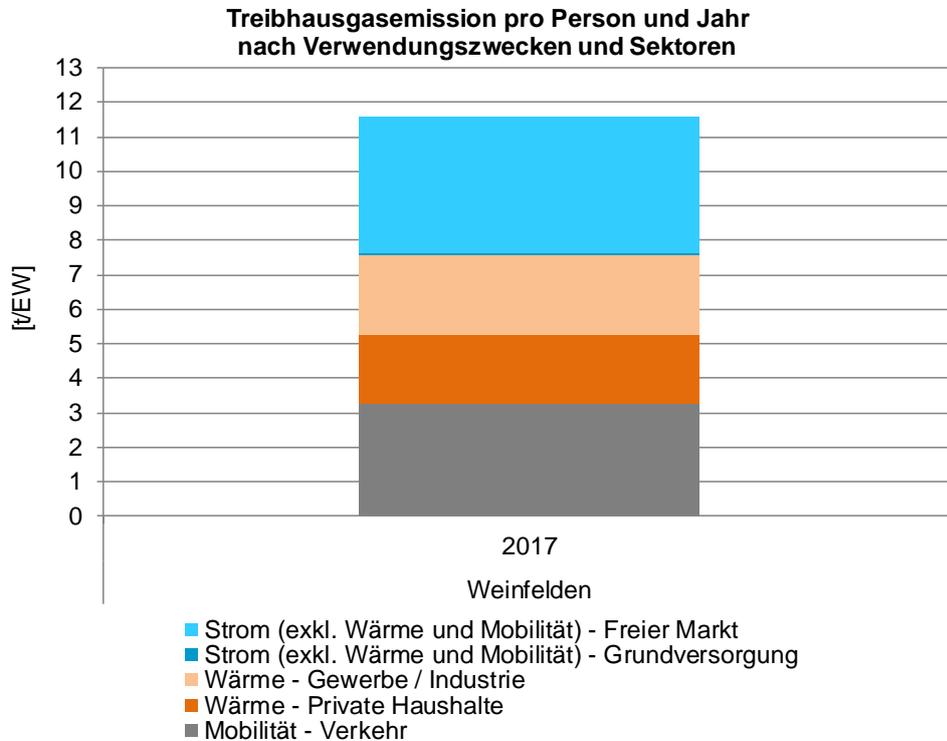


Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen pro Einwohner

2.4 Bedarfsentwicklung und lokale Energiepotenziale

Basierend auf der beschriebenen bestehenden Energieversorgung werden die zukünftige Bedarfsentwicklung sowie die langfristigen Potenziale für Effizienzeinsparungen und lokale Erzeugung abgeschätzt (Annahme: Umsetzung bis 2050).

Eine Referenzentwicklung mit Wachstumsfaktoren ohne Effizienzpotenziale und die angenommene Bedarfsentwicklung (Szenario mit Effizienzpotenzialen) als Dreiecke sowie die technischen Effizienz- und Energiepotenziale als Balken sind in Abbildung 8 zusammenfassend abgebildet, ohne Berücksichtigung politischer Einschränkungen. Daraus gehen sowohl die hohen Effizienzpotenziale als auch das Potenzial regionaler erneuerbarer Energie hervor. Der verbleibende graue Anteil des Energieverbrauchs ist grösstenteils durch die Mobilität bedingt und muss entweder durch Importe bzw. eine Fokussierung der Solarnutzung auf Stromerzeugung oder durch Suffizienz-Massnahmen gedeckt werden.

Potenziale Strom

Die einzelnen Potenziale für lokale erneuerbare Stromproduktion sowie das Effizienzpotenzial (Betriebsoptimierung, Best-Practice-Geräte, Ersatz Elektroheizungen) sind in Abbildung 9 separat dargestellt.

Potenziale Wärme

Die einzelnen Potenziale für Effizienz (Betriebsoptimierung, Gebäudesanierungen), sowie für Wärmeproduktion aus lokalen erneuerbaren Energiequellen sind in Abbildung 10 separat dargestellt.

Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen sollen wo ökologisch und ökonomisch sinnvoll eingesetzt werden. Das bestehende Potenzial ist situativ zu nutzen. Interessant ist der Einsatz bei Wärmeverbunden und grösseren Wärmeverbrauchern.

2.5 Wertschöpfung Energieversorgung

Werden die ausgewiesenen lokalen Energiepotenziale genutzt, kann die lokale Wertschöpfung der gesamten Energieversorgung stark erhöht werden (grün in Abbildung 7). So würde sich gemäss der vorgenommenen, von zahlreichen Preis- und Verbrauchsparametern abhängigen Modellierung die regionale Wertschöpfung bis 2050 auf 47 Millionen Franken pro Jahr um 74% steigern und diejenige in der Schweiz fast um die Hälfte erhöhen. Darin eingerechnet sind die (v.a. regional wirksamen) Investitionen, die für den Umbau der Energieversorgung nötig sind.

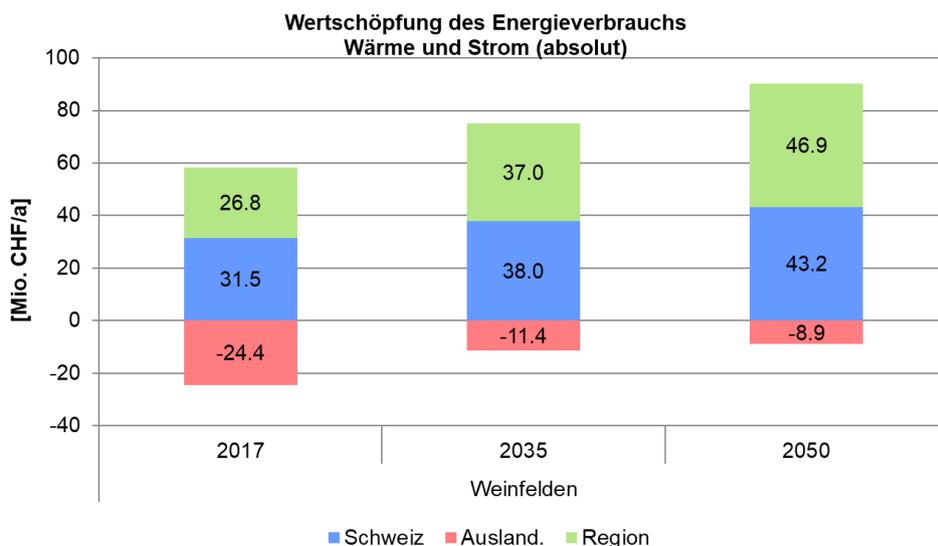


Abbildung 7: Geografische Verteilung der Wertschöpfung durch den kommunalen Energieverbrauch unter Ausschöpfung der lokalen Energie- und Effizienzpotenziale

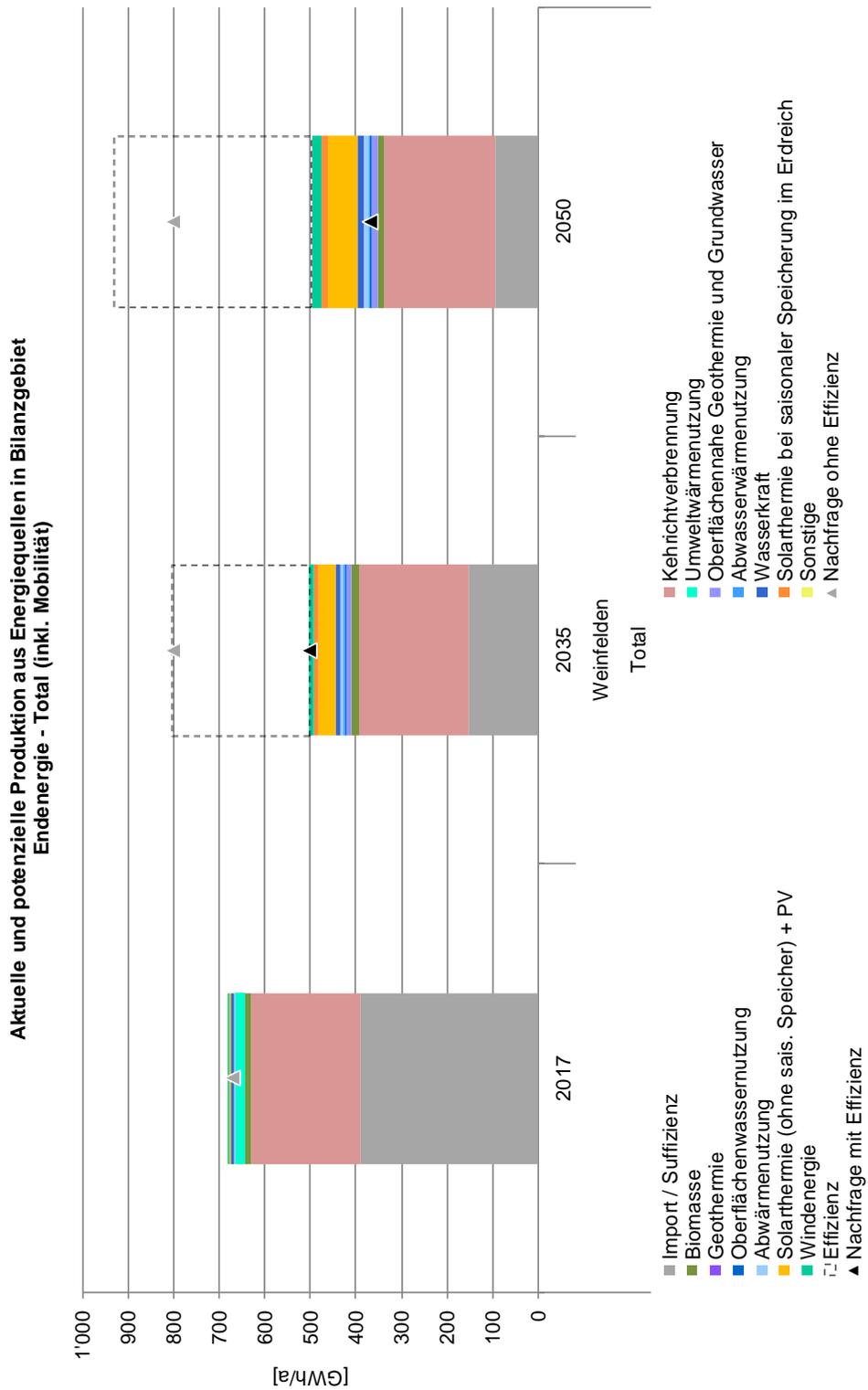


Abbildung 8: Endenergieversorgung Weinfelden: heute und technische Potenziale

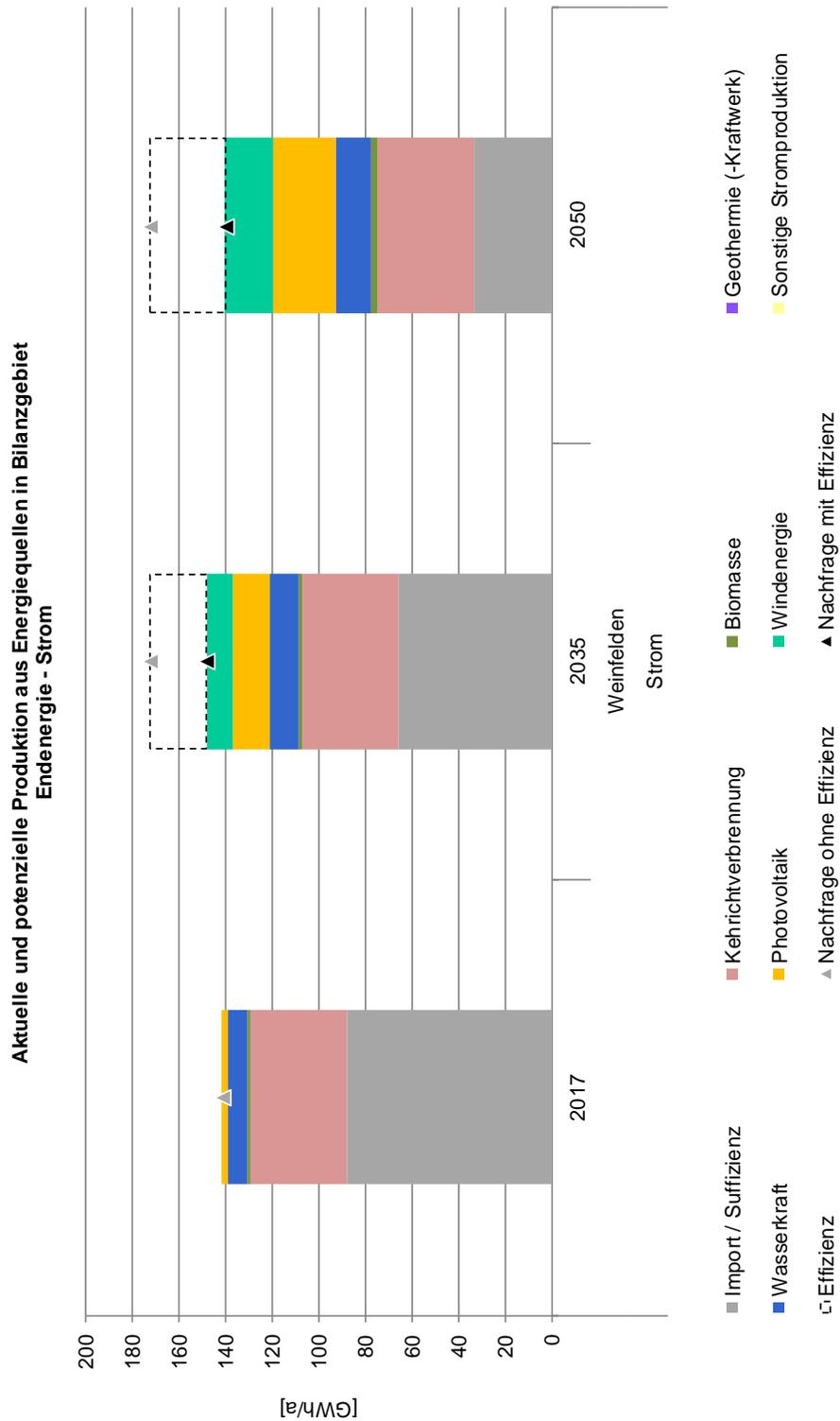


Abbildung 9: Potenzielle Effizienz und lokale Produktion Strom

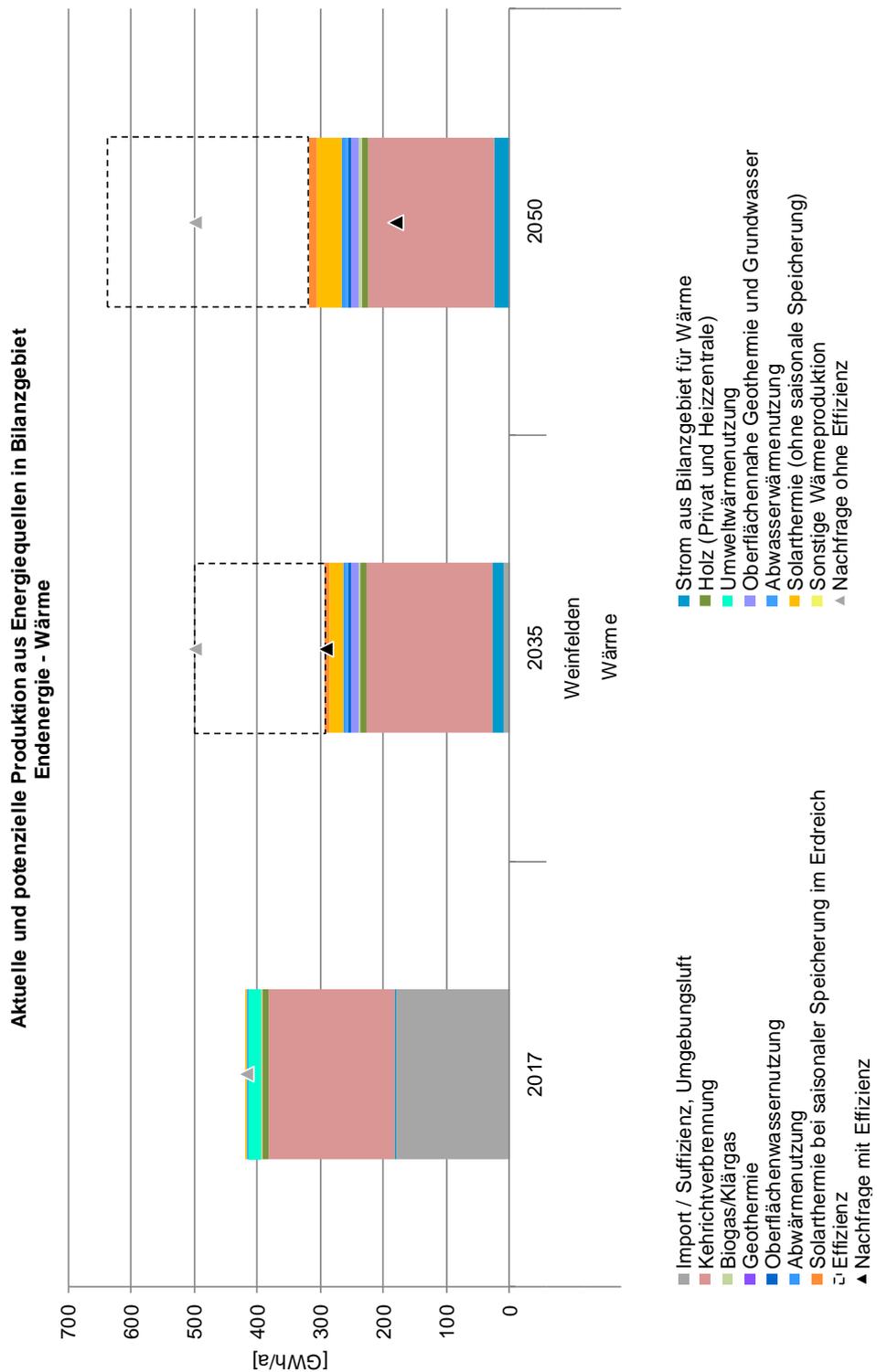


Abbildung 10: Potenzielle Effizienz und lokale Produktion Wärme

3 Energiepolitische Zielsetzungen

3.1 Strategische Rahmenbedingungen

3.1.1 Bund: Energiestrategie 2050

Der Grundsatz der Energieversorgung ist bereits in der Bundesverfassung verankert. Bund und Kantone setzen sich nicht nur für eine «ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung» sondern auch für einen «sparsamen und rationellen Energieverbrauch» ein (vgl. Art. 89 BV²). Mit dem Energiegesetz und der Energieverordnung schreibt der Bund eine «wirtschaftliche und umweltverträgliche Bereitstellung und Verteilung der Energie», deren «sparsame und effiziente Nutzung» sowie die Verstärkung der «Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien» (Art. 1 EnG³) vor.

Der Bundesrat hat im Mai 2011 beschlossen, die bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebsdauer stilllegen zu lassen und nicht durch neue Kernkraftwerke zu ersetzen. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzt er im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 auf verstärkte Einsparungen (Energieeffizienz) sowie den Ausbau der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien. Das Referendum gegen dieses erste Massnahmenpaket wurde 2017 vom Volk abgelehnt, womit das neue Energiegesetz 2018 in Kraft treten konnte.

Weitere Dossiers umfassen die Energieforschung und Innovationsförderung. Mittelfristig sollen zudem die Einspeisevergütungen und ab 2031 auch die Einmalvergütungen abgelöst werden, ein Lenkungssystem ist aber 2017 vorerst in den Parlamenten gescheitert.

Entsprechend seinen Kompetenzen bzw. den politischen Verhältnissen zielt der Bund mit der Energiestrategie 2050 grösstenteils auf den Strom, während Wärme und Mobilität nur effizienzseitig mit einem Ausbau der Fördergelder für energetische Sanierungen im Rahmen des Gebäudeprogramms sowie mit strengeren Emissionsvorschriften für Fahrzeuge angegangen werden.

In Bezug auf die Ausarbeitung der kantonalen Richtpläne ist die Rolle des Bundes, die methodischen Grundlagen für die Kantone zu definieren und die Gesamtsicht, Einheitlichkeit und Koordination sicherzustellen (Art. 11 EnG).

Das neue Energiegesetz strebt beim durchschnittlichen Endenergieverbrauch pro Person und Jahr gegenüber dem Stand im Jahr 2000 eine Senkung um 16 Prozent bis zum Jahr 2020 und eine Senkung um 43 Prozent bis zum Jahr 2035 an. Beim durchschnittlichen Elektrizitätsverbrauch pro Person und Jahr wird gegenüber dem Stand im Jahr 2000 eine Senkung um 3 Prozent bis zum Jahr 2020 und eine Senkung um 13 Prozent bis zum Jahr 2035 angestrebt (Art. 3 EnG). Zudem sind Zubauziele für die erneuerbare Stromproduktion definiert.

Das Parlament hat 2017 das UN-Klimaabkommen von Paris (2015) ratifiziert. Die damit eingegangene Verpflichtung der Reduktion der Treibhausgasemissionen um 50% bis 2030 (gegenüber 1990) wurde im Rahmen der vom Parlament verabschiedeten Totalrevision des CO₂-Gesetzes konkretisiert. Weiter hat der Bundesrat 2019 das Ziel von Netto-Null Emissionen bis 2050 beschlossen, dessen Umsetzung durch die 2020 neu publizierten Energieperspektiven 2050 aufgezeigt wird. Dieses Ziel entspricht auch dem neuen Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft (2020).

² BV, Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, 18. April 1999 (SR 101)

³ EnG, Energiegesetz des Bundes, 30. September 2016 (Stand 1. Januar 2018) (SR 730.0)

3.1.2 Kanton Thurgau

Der Kanton Thurgau gehört energiepolitisch zu den fortschrittlicheren Kantonen mit breitgefächelter Förderung im Bereich erneuerbarer Energien und Sanierungen im Gebäudebereich. Die energiepolitischen Zielsetzungen beschränken sich jedoch aktuell auf qualitative Aussagen.⁴

So ist seit der Annahme einer Volksinitiative 2011 die Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz ausdrücklich als Staatsaufgabe in der Verfassung festgeschrieben.

Aber auch das Gesetz über die Energienutzung (RB 731.1) geht nicht über die Definition von Grundsätzen hinaus: «Förderung einer sparsamen und rationellen Energienutzung, Förderung der Nutzung erneuerbarer und umweltverträglich produzierter Energie, Minderung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern». Die öffentliche Hand sowie die Elektrizitätswerke haben hierbei eine Vorbildfunktion einzunehmen. Weiterhin sind Fördermassnahmen und Regulationen bezüglich der Nutzung von Energie und Energiesparmassnahmen definiert.

Der kantonale Richtplan (KRP, 2017) konkretisiert diese Ziele in Abschnitt 4.2 «Ver- und Entsorgung: Energie» in Form von Planungsgrundsätzen und Planungsaufträgen. Planungsgrundsatz 4.2 B definiert dabei folgende Prioritätsfolge:

1. Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagen.
2. Ausschöpfung der Potenziale bei der Nutzung erneuerbarer Energien, wobei den einheimischen Potenzialen besondere Beachtung zu schenken ist.
3. Reduktion der CO₂-Emissionen und Minderung der Abhängigkeit von fossilen Brenn- und Treibstoffen.
4. Ausbau der Elektrizität aus erneuerbaren Energien mit dem Ziel, den Anteil der Elektrizität aus Kernenergie langfristig zu ersetzen.
5. Mittelfristig Stabilisierung und langfristig Reduktion der Elektrizitätsnachfrage

Weiter gibt der KRP Anweisungen zu einzelnen Energieträgern. So soll die Versorgung mit Erd- und Biogas nur «in bereits erschlossenen Gebieten mit hoher Wärmedichte» erfolgen (> 400 MWh/ha/a), weiter soll «Biogas prioritär ins Gasnetz eingespeist werden» (Planungsgrundsatz 4.2 E). Ebenso sind erneuerbare, zentrale Wärmeversorgungsanlagen anzustreben (Planungsgrundsatz 4.2 G), sowie allgemein die Nutzung der verschiedenen erneuerbaren Energieträger zu steigern.

3.1.3 Politische Gemeinde Weinfelden

Die Stadt Weinfelden hat in ihrer «Energie-Strategie» (2015) energiepolitische Stossrichtungen und zugehörige übergeordnete Massnahmen definiert. In den Legislaturzielen 2019-2023 sind konkrete Massnahmen zu eigenen Liegenschaften, Energiestadt und auch dem Energierichtplan definiert.

Im Rahmen des laufenden Energiestadt-Prozesses wurde 2020 die erstmalige Zertifizierung als Energiestadt Gold erreicht, was unter anderem «ambitionierte quantifizierte Ziele für die Energiepolitik» bedingt.

Es besteht die Möglichkeit, die aktuelle kommunale Energie-Strategie durch die im Rahmen des Energierichtplans erarbeiteten Planungsgrundsätze, Energiepolitischen Leitsätze, Zielpfade und Massnahmen abzulösen.

Einzelne Elemente können auch in die Eigentümerstrategie der stadt eigenen TBW AG einfließen.

⁴ Eine Ausnahme stellt das «Konzept für einen Thurgauer Strommix ohne Kernenergie», welches Ziele zur Reduktion des Stromverbrauchs und zur Steigerung der Stromproduktion enthält.

3.2 Zielgrössen und Zielpfade

Im Hinblick auf die Zertifizierung als Energiestadt Gold und aufgrund der ohnehin aktualisierten Bilanzgrundlagen werden im Rahmen der Revision der Energierichtplanung quantitative Zielpfade definiert.

Im Einklang mit der nationalen Energiestrategie 2050 werden der Energieverbrauch und die –produktion auf Endenergiestufe sowie gemäss den internationalen Klimazielen die Treibhausgasemissionen als Zielgrössen verwendet. Auf eine Zieldefinition für den bei Energiestadt bzw. dem für Energiestadt Gold relevanten European energy award betrachteten Primärenergieverbrauch wird verzichtet.

3.2.1 Zielgrösse Endenergie

Die mit denselben Reduktionsraten wie gemäss Energiestrategie 2050 für die Schweiz abgeleiteten Zielpfade für den Endenergieverbrauch Total bzw. Strom sind in Abbildung 12 und Abbildung 13 dargestellt. Der Zielpfad berücksichtigt so den aufgrund von Gewerbe und Industrie gegenüber dem Schweizer Durchschnitt deutlich höher liegenden Ausgangsverbrauch. Dennoch wird zusätzlich ein Zielpfad nur für Haushalte und Mobilität unterschieden, welcher weniger von Produktionsveränderungen abhängig ist.

Eine vereinfachte Modellierung der Wachstumsfaktoren und Effizienzpotenziale hat gezeigt, dass zur Einhaltung dieser Zielpfade verstärkte Anstrengungen nötig sind.

Die bestehende erneuerbare Stromproduktion in Weinfelden sowie die mögliche Entwicklung bei voller Potenzialausschöpfung bis 2050 (farbige Balken) ist in Abbildung 11 dem Schweizer Ausbaupfad gemäss Energiestrategie 2050 (graue Vierecke) gegenübergestellt.⁵

Das Ausbaupotenzial ohne Wasserkraft wird für Weinfelden als dritter Zielpfad zur Zielgrösse Endenergie definiert.

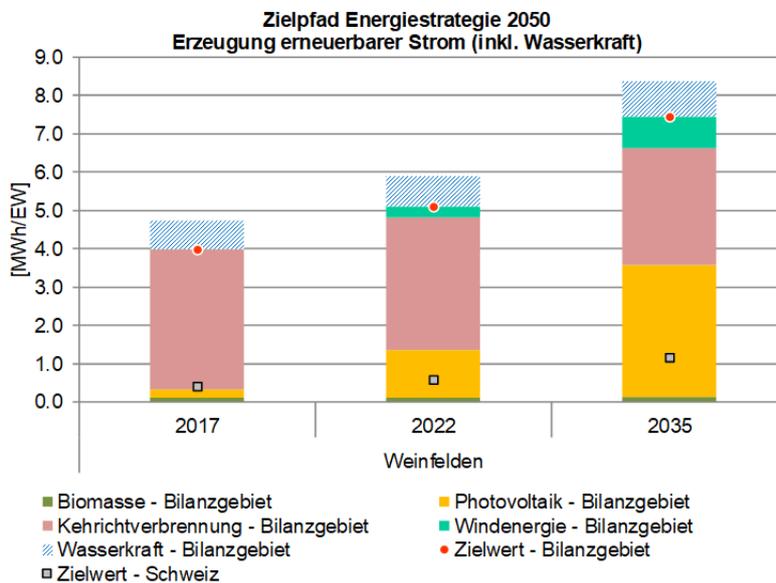


Abbildung 11: Zielpfad erneuerbare Stromproduktion für Weinfelden und die Schweiz. Die Wasserkraft ist nicht Bestandteil der Ausbauziele neue Erneuerbare nach Energiestrategie 2050.

⁵ Dabei wird im Gegensatz zu den Abbildungen in Kapitel 2.4 (Seiten 13 bis 15) angenommen, dass sämtliche nutzbaren Dachflächen zur Stromerzeugung und nicht teilweise auch zur Wärmenutzung eingesetzt werden. So resultiert ein Solarstrom-Potenzial von 83 GWh/a anstatt 27 GWh/a Solarstrom und 57 GWh/a Solarwärme. Dies kann damit rechtfertigt werden, dass die Wärmeversorgung im Gegensatz zur Stromversorgung langfristig auch ohne Solarenergie vollständig lokal und erneuerbar gedeckt werden kann (vgl. Abbildung 10, Seite 15).

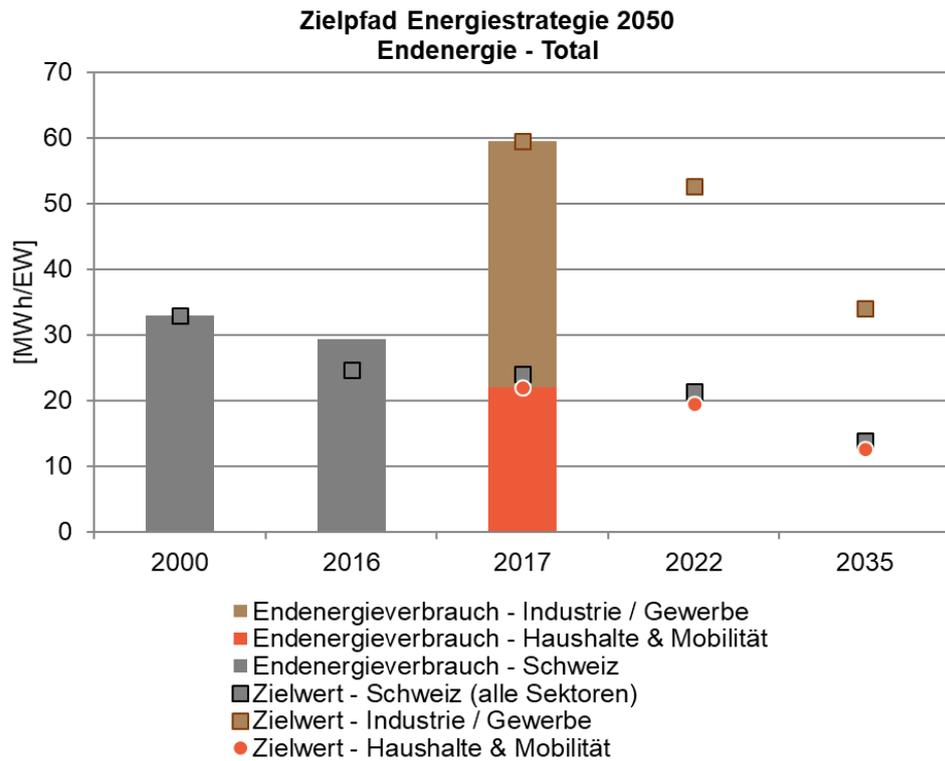


Abbildung 12: Zielpfade Endenergieverbrauch Total für Weinfelden und die Schweiz. Die Zielwerte für Haushalt & Mobilität und Industrie / Gewerbe sind gestapelt.

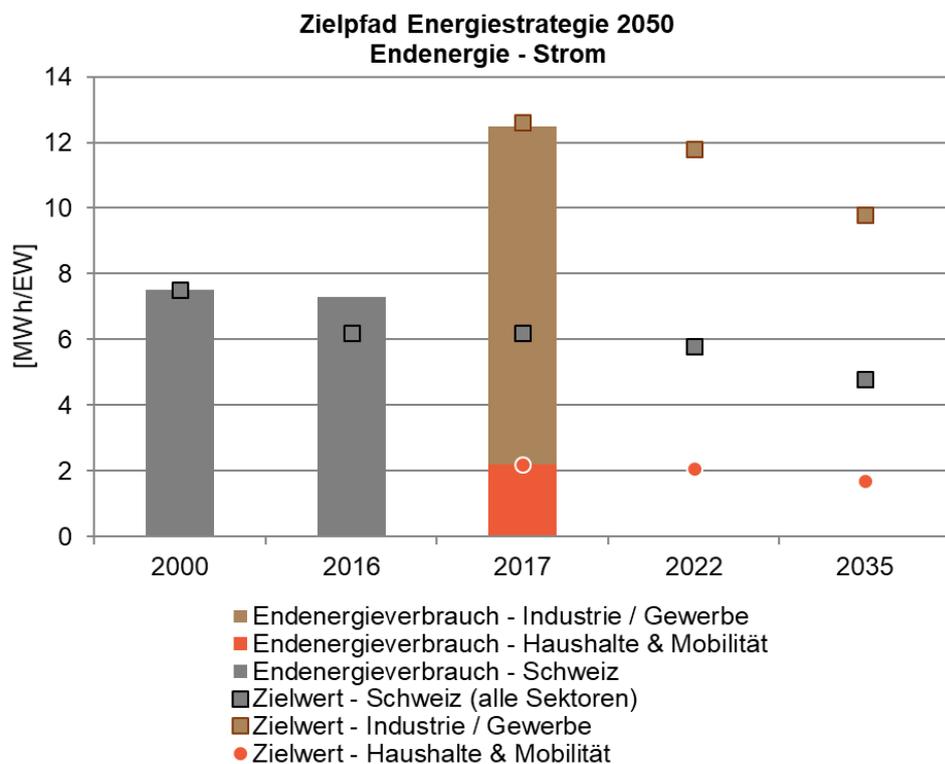


Abbildung 13: Zielpfade Endenergieverbrauch Strom für Weinfelden und die Schweiz. Die Zielwerte für Haushalt & Mobilität und Industrie / Gewerbe sind gestapelt.

Die genauen Zahlenwerte zu den drei Endenergie-Zielpfaden sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Zahlenwerte der Zielpfade zu Endenergieverbrauch und -stromproduktion pro Einwohner⁶

Endenergie Total						
[MWh/a/EW]		2000	2016	2017	2022	2030
Weinfelden	Ziel				33.2 (I/G) 19.5 (H&M)	21.4 (I/G) 12.6 (H&M)
	Ist			37.5 (I/G) 22.0 (H&M)		
Schweiz	Ziel		24.6	24.0	21.3	13.8
	Ist	33.0	29.3			
Endenergie Strom						
[MWh/a/EW]		2000	2016	2017	2022	2030
Weinfelden	Ziel				9.7 (I/G) 2.1 (H&M)	8.1 (I/G) 1.7 (H&M)
	Ist			10.3 (I/G) 2.2 (H&M)		
Schweiz	Ziel		6.2	6.2	5.8	4.8
	Ist	7.5	7.3			
Erneuerbare Stromproduktion (exkl. Wasserkraft)						
[MWh/a/EW]		2000	2016	2017	2022	2030
Weinfelden	Ziel				4.4	5.2
	Ist			4.0		
Schweiz	Ziel				0.6	1.2
	Ist			0.4		

⁶ I/G = Industrie / Gewerbe, H&M = Haushalte & Mobilität

3.2.2 Zielgrösse Treibhausgase

Mit der gleichen Methodik wie bei der Endenergie lassen sich Zielpfade für die Treibhausgas-Emissionen ableiten (Abbildung 14). Als Basis für den Zielpfad wird die Schweizer Ratifizierung des UN-Klimaabkommens von Paris (2015) verwendet. Um die Vergleichbarkeit mit dem dazu kongruenten Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft (2020) sicherzustellen (grauer Referenzpfad Schweiz), werden die absoluten Emissionen auf die Einwohner bezogen (Tonnen CO₂ pro Einwohner).⁷ Der Zielpfad für die Schweiz visiert gemäss Leitkonzept bis 2030 3 Tonnen CO₂ pro Einwohner an.

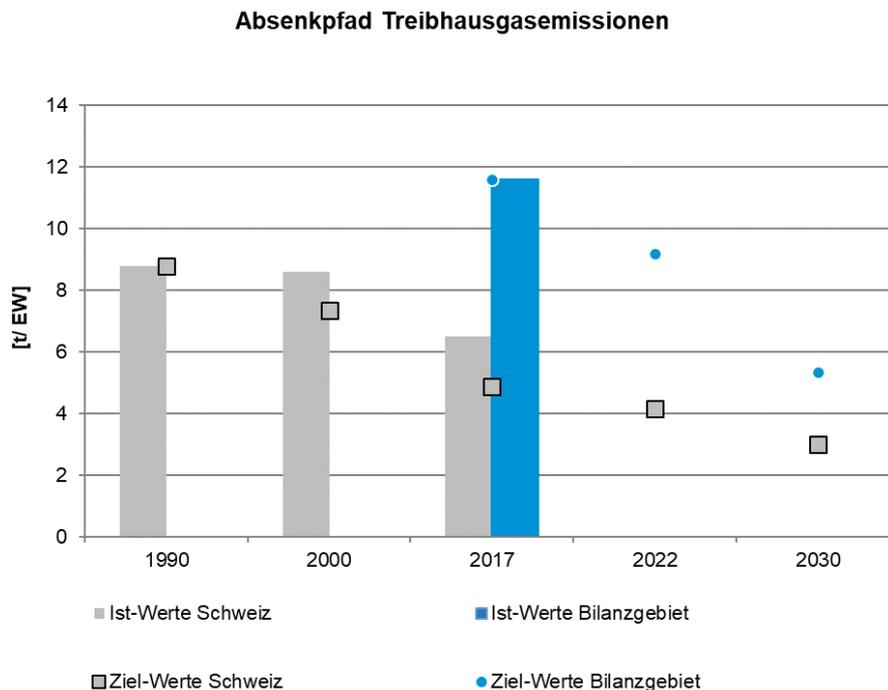


Abbildung 14: Zielpfad Treibhausgase (CO₂-Äquivalente) Weinfielden vs. Schweizer Mittel gemäss UN-Klimaabkommen Paris 2015

Die genauen Zahlenwerte zu den Treibhausgas-Zielpfaden sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Zahlenwerte des Zielpfades bezüglich Treibhausgasemission pro Einwohner

Treibhausgase		1990	2000	2017	2022	2030
[t CO _{2eq} /EW]						
Weinfielden	Ziel			11.6	9.2	5.4
	Ist			11.6		
Schweiz	Ziel	8.8	7.3	4.9	4.2	3.0
	Ist	8.8	8.6	6.5		

⁷ Da das für die Schweiz und Weinfielden angenommene Bevölkerungswachstum zwischen 2017 und 2030 mit 11% bzw. 12% praktisch gleich ist, ist diese Kongruenz zwischen Leitkonzept und Paris-Zielen auch für Weinfielden gültig.

3.3 Vorschlag energiepolitische Leitsätze

Aus den Planungsgrundsätzen des Energierichtplans 2006 wurden folgende Grundsätze ausgekoppelt, welche keinen direkten Bezug zur räumlichen Koordination im Rahmen der Energierichtplanung haben. Diese werden als künftige energiepolitische Leitsätze der Energiestadt Weinfelden vorgeschlagen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- Die Emissionen, insbesondere von Luftschadstoffen, sollen gesamthaft minimiert werden. Eine hohe Umweltqualität fördert den Wohn- und Freizeitcharakter und die Standortqualität Weinfeldens für neue Betriebe und Arbeitsplätze wie auch Einwohner.
- Die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen wird kontinuierlich vermindert und bis 2050 weitgehend beseitigt. Durch den Einsatz regionaler erneuerbarer Energien wird die Wirtschaft gefördert, und es werden damit auch Arbeitsplätze erhalten und geschaffen.
- Die Stadt Weinfelden orientiert sich an den Zielen des Bundesamts für Energie (Energierichtplan 2050) und der Schweizer Ratifizierung des UN-Klimaabkommens von Paris (2015).
- Die Stadt Weinfelden übernimmt in Umweltbelangen eine Führungsfunktion und erlangt das Label Energiestadt Gold.
- Die kommunale Energiepolitik wird periodisch einer Erfolgskontrolle unterzogen.
- Die Stadt Weinfelden übernimmt bei den eigenen Bauten eine Vorbildfunktion und strebt eine langfristige Werterhaltung an. Dazu setzt sie sich im Rahmen einer Portfolio-Sanierungsplanung quantitative Ziele und hält sich an den aktuellen Energiestadt-Gebäudestandard (vorbehältlich techn. Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit).
- Die Stadt wirkt darauf hin, dass öffentliche Körperschaften (insb. die Schulgemeinde) und andere grössere Institutionen, bei ihren Bauten vergleichbare Sanierungsplanungen entwickeln und die gleichen Ziele erfüllen.
- Durch aktive Kommunikation soll Transparenz geschaffen und die Bevölkerung sensibilisiert werden.
- Mit Information und Vorgehensberatung sollen Private zur Nutzung erneuerbarer Energien wie Sonne (Kollektoren und Photovoltaik), Umweltwärme (Wärmepumpen) und Biomasse (Holz, Biogas) motiviert werden. In Ergänzung zu kantonalen Beiträgen können private Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und energieeffiziente Bauten gefördert werden.
- Der Standort der Kehrichtverbrennungsanlage Weinfelden als wichtige Abwärmequelle soll durch stetige Erneuerung gesichert, und gleichzeitig mit Energieoptimierung die Energieeffizienz gesteigert werden.

4 Prioritätsgebiete und Massnahmen

4.1 Prioritätsgebiete

Auf Grundlage der bestehenden räumlichen Energieversorgung und –nachfragedichte gemäss Wärmebedarfskataster sowie der Eignungsgebiete wurden für die Bauzonen und Entwicklungsgebiete der Stadt Weinfelden Prioritätsgebiete für die Wärmeversorgung festgelegt (Abbildung 15). Weil die im KRP (Planungsgrundsatz 4.2 B, vgl. Kap. 3.1.2) definierte Prioritätsfolge keinen konkreten Bezug zu einzelnen Wärmequellen macht, wurde am 7. November 2018 bei der ersten Sitzung der Arbeitsgruppe Revision Energierichtplan in Anlehnung an die Empfehlung von EnergieSchweiz für Gemeinden⁸ eine eigene, kommunale Auslegung definiert (vgl. Richtplan-Text – Planungsgrundsätze – Generelle Grundsätze). Pro Gebiet wurde jeweils eine Prioritätsreihenfolge definiert. Die Gebiete sind parzellenscharf auf dem Energierichtplan dargestellt.

Die Prioritätsgebiete sind nach EnergieSchweiz⁹ in 3 Klassen der thermischen Vernetzung unterteilt. Pro Klasse gilt ein daraus abgeleiteter bestimmter Umgang mit dem Gasnetz. Der Verzicht auf Erschliessung und Anschlussverdichtung bei Gebieten mit dezentraler Wärmenutzung und geringer Wärmedichte (< 400 MWh/ha/a) leitet sich aus dem KRP ab, was u.a. auf die Hanggebiete und das Gebiet Muggewinggel zutrifft.

Prioritätsgebiete (Festsetzung)

Grundsätzlich ist der Einsatz von thermischen und elektrischen Solaranlagen zu prüfen.

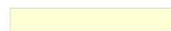
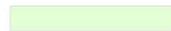
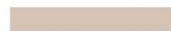
Bestehende thermische Vernetzung

Umgang Gasnetz: Mittel- bis langfristige Rückzugsplanung, keine Neuanschlüsse

 Bestehender Wärmeverbund

Angestrebte thermische Vernetzung

Umgang Gasnetz: Gas als Übergangsenergie, Neuanschlüsse nur für Redundanz, Spitzendeckung oder Prozesswärme

	1. Abwärme Hochtemperatur (KVA) 2. Erneuerbare Gase
	1. Abwärme Hochtemperatur (KVA) 2. Grundwasser (Wärmeverbund) 3. Holz
	Hochtemperatur: 1. Abwärme Hochtemperatur 2. Holz 3. Erneuerbare Gase Niedertemperatur: 1. Abwärme Niedertemperatur 2. Umgebungsluft
	1. Abwärme Niedertemperatur 2. Umgebungsluft
	1. Holz 2. Abwärme Hochtemperatur (KVA) 3. Erneuerbare Gase
	1. Holz 2. Erneuerbare Gase
	1. Holz 2. Erdwärme 3. Erneuerbare Gase
	1. Erdwärme 2. Holz 3. Erneuerbare Gase
	1. Umgebungsluft 2. Holz 3. Erneuerbare Gase

Dezentrale Wärmenutzung

Umgang Gasnetz: Verzicht auf weitere Erschliessung und auf Anschlussverdichtung bei geringer Wärmedichte (< 400 MWh/ha/a)

Abbildung 15: Klassen der thermischen Vernetzung und Prioritätsabfolge der einzelnen Prioritätsgebiete

4.2 Ortsgebundene Massnahmen

Die Prioritätsgebiete sind, wo sinnvoll, durch ortsgebundene Massnahmen (1 - 10) konkretisiert. Diese Massnahmen sind auf die ortsgegebenen Situationen angepasst und auf die Prioritätsgebiete abgestimmt.

Die voraussichtliche Wirkung bezüglich Primärenergie und Treibhausgasen sowie die Kosten können in weiteren Konkretisierungsschritten bestimmt werden. Teilweise kann dies auf Grundlage des für den entsprechenden Energierichtplan erarbeiteten GIS-Systems abgeschätzt werden. Die effektive Wirkung der Massnahmen wird mittels der in Kapitel 5 definierten Indikatoren überprüft.

Die ortsgebundenen Massnahmen werden nachfolgend kurz beschrieben und im Richtplan-Text in Massnahmenblätter eingehend definiert.

⁸ EnergieSchweiz Räumliche Energieplanung Modul 2, Räumliche Koordination der Prioritäten

⁹ EnergieSchweiz Räumliche Energieplanung Modul 10, Gasversorgung in der Energieplanung

1 Nutzung KVA-Abwärme in nahem Industrieprozess

Direkt neben der KVA befindet sich eine ungenutzte Industriezone. Der direkte Gleisanschluss und die Nähe zur Abwärme der KVA machen die Zone attraktiv für Industrieprozess mit hohen Massenumsatz und konstantem Wärmebedarf

Es soll aktiv ein energieintensiver Industriebetrieb angesiedelt werden, dessen Prozesswärme-Bedarf von der KVA gedeckt werden kann. Die Abwärmenutzung kann mittels Gestaltungsplan(pflicht) gesichert werden.

2a Masterplan Wärmeverbund Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)

Die KVA verfügt nach eigenen Angaben über ein sehr grosses Potenzial an hochwertiger Abwärme. Diese CO₂-neutrale Hochtemperatur-Abwärme kann mittels Wärmeverbund für diverse Wohn- und Gewerbenutzungen in der Umgebung der KVA nutzbar gemacht werden.

Aufbauend auf einem grossflächig angelegten Masterplan Wärmeverbund KVA sollen diverse Nachfolge-Massnahmen ausgelöst werden (2b – 2e).

2b Erschliessung Güttingersreuti durch Wärmeverbund KVA

Im Gebiet Güttingersreuti befinden sich diverse kommunale Mehrzweck- sowie diverse Gewerbegebäude. Die Wärmeerzeugung der kommunalen Gebäude ist am Ende ihrer Lebensdauer. Die KVA als Abwärmequelle steht in unmittelbarer Nähe. Als Ersatz der Wärmeerzeuger sollen die Gebäude an einen Wärmeverbund der KVA angeschlossen werden und so die hochwertige Abwärme nutzen. Der Anschluss der kommunalen Gebäude soll den Anschluss von Gewerbegebäuden in der direkten Umgebung erleichtern. Die Anschlussleitung soll über genügen Leistungskapazität verfügen, um auch weitere Gebiete damit versorgen zu können.

2c Erschliessung Feldhof und Gärtnerei durch Wärmeverbund KVA

Das Gebiet Feldhof wurde mit der Ortsplanungsrevision 2015 - 2018 als Bau- und Gewerbezone deklariert. Gleichzeitig gilt für das Gebiet ein Gestaltungsplan mit energetischen Auflagen. Das bedeutet, im Feldhof wird erneuerbare Wärme in einer abschätzbaren Menge benötigt. Zwischen dem Feldhof und der KVA befindet sich eine Gärtnerei, welche für ihre Zucht einen grösseren Wärmebedarf aufweist. Die KVA als grösstenteils erneuerbare Abwärmequelle steht dabei in unmittelbarer Nähe.

Das Gebiet Feldhof sowie die Gärtnerei sollen an den Wärmeverbund ab der KVA angeschlossen werden. Die Erschliessung des Feldhofes durch den Wärmeverbund kann gleichzeitig mit der infrastrukturellen Erschliessung erfolgen (Strom, Wasser, Strassen). Für den Wärmebezug soll an die Leitung KVA - Güttingersreuti angeschlossen werden.

2d Erschliessung Güttingersreuti Ost (Vivala) durch Wärmeverbund KVA

Östlich der kommunalen Gebäude im Gebiet Güttingersreuti befinden sich eine noch unbebaute Bauzone, die Stiftung Vivala mit grösserem Wärmebedarf sowie diverse bestehende Bauten mit Wärmeerzeugungen unterschiedlichen Alters.

Ab dem Erstanschluss im Gebiet Güttingersreuti soll der Ausbau des Wärmeverbundes Richtung Vivala fortgesetzt und vorgängig mittels Gestaltungsplan gesichert werden.

2e Erschliessung Neubaugebiete ab Anschluss Güttingersreuti durch Wärmeverbund KVA

Mit der Ortsplanungsrevision 2015 - 2018 wurde im Richtplan das unbebaute Gebiet zwischen Leue und dem Giessen neu als Entwicklungsgebiet «Wohn- und Arbeitszone» (Richtplanabsicht) ausgewiesen. Hier sind langfristig Neubauten und ein entsprechender Wärmebedarf zu erwarten.

Ab dem Erstanschluss im Gebiet Güttingersreuti soll die Erschliessung des Wärmeverbundes Richtung Norden fortgesetzt werden.

3a Anschluss Überbauung Sangenfeld West an bestehenden Wärmeverbund KVA

Im Gebiet Sangenfeld West ist eine Überbauung geplant. Für die bestehende Bauzone wird ein Gestaltungsplan erlassen. Die TBW betreiben in unmittelbarer Nähe einen Wärmeverbund mit hochwertiger Abwärme aus der KVA. Im Gestaltungsplan soll eine Anschlusspflicht an den bestehenden Wärmeverbund der TBW festgeschrieben werden.

3b Ausbaustrategie bestehender Wärmeverbund KVA

Der bestehende Wärmeverbund, gespeist mit Energie ab dem Kondensatrücklauf der Dampfleitung (KVA – Papierfabrik), versorgt primär die Schulhäuser im Sangenfeld sowie die Berufsschulhäuser beim Bahnhof. Im Gebiet der Thurfeldstrasse (Sangenfeld West) ist eine Wohnüberbauung geplant, welche an den bestehenden Wärmeverbund angeschlossen wird. Aus technischer Sicht erreicht der Verbund mit dem Neuanschluss seine Kapazitätsgrenze.

Der Rücklauf der Dampfleitung weist jedoch noch weiteres, nutzbares Wärmepotenzial auf. Für den bestehenden Wärmeverbund soll eine Ausbaustrategie inkl. Untersuchung potentieller, neuer Anschlussgebiete erstellt werden.

3c Ausbau bestehender Wärmeverbund KVA im Sangenfeld

Wo technisch und wirtschaftlich machbar, kann der Wärmeverbund ausgebaut werden. Als attraktives Ausbaugbiet wird die Zone östlich der Leitung zu den Berufsschulhäusern angenommen. In diesem Gebiet befinden sich Wohnnutzungen mit hohem Wärmebedarf (Erstellung der Bauten vor 1986). Gleichzeitig befinden sich in diesem Gebiet eine erhöhte Anzahl an Wärmeerzeugungen, die nahe dem Ende ihrer Lebensdauer sind (> 15 Jahre). Nach aktuellem Stand ist mit dem heutigen, beschränkten Potenzial im ausgeschiedenen Perimeter eine Priorisierung der Erschliessung nötig.

Der bestehende Wärmeverbund soll ausgebaut und die Nutzung der hochwertigen Abwärme (KVA) gesteigert werden.

4a Erweiterung kalte Fernwärme ARA

Das bestehende Netz der kalten Fernwärme erschliesst einige Gebäude zu Heiz- und Kühlzwecken, und versorgt diese aktuell saisonal mit Wärme bzw. Kälte. Bestehende oder zusätzlich notwendige Wärmequellen können stärker genutzt resp. eruiert und erschlossen werden. Technisch möglich wäre auch eine Umrüstung auf ein Anergienetz mit einem geschlossenen Ring-Betrieb. Dabei wird die Abwärme der ARA und der bestehenden Betriebe ganzjährig zu Heiz- und Kühlzwecken genutzt. Eine weitere Abwärmequelle könnte der Produktionsprozess einer in den Vorabklärungen stehenden Biogas-Anlage in der Industriezone West sein, deren Abwärme mittels Gestaltungsplan gesichert werden könnte.

Das Netz der kalten Fernwärme soll das gesamte bestehende Gebiet des Gestaltungsplanes (GP Nr. 28 Industriezone) abdecken.

4b Erweiterung und Anpassung Gestaltungsplan Nr. 28

Die Bauzone im Gebiet Fohlenweid befindet sich ausserhalb des Gestaltungsplanes Nr. 28 und unterliegt somit nicht der Anschlusspflicht an die kalte Fernwärme. Je nach Nutzung des Gebietes kann diese Fernwärme jedoch ein attraktiver Zugang zu erneuerbarer, leitungsgebundener Abwärme bedeuten.

Der Gestaltungsplan Nr. 28 mit seiner Anschlusspflicht soll auf die Bauzonen im Gebiet Fohlenweid erweitert werden bzw. zumindest eine Zone mit Gestaltungsplanpflicht geschaffen werden.

5a Erhebung Abwärmepotenzial Industriegebiet Süd

In den Produktionsprozessen des Industriegebietes Süd fällt technisch bedingt Abwärme an. Das Temperaturniveau und das Angebot dieser Abwärme ist jedoch nicht bekannt. Entsprechend kann deren Nutzung nur spekulativ diskutiert werden.

Für die Potenzialerhebung in der Firma Model AG ist firmenseitig bereits eine Studie in Planung. Damit kann auch die Aussage von Seiten Model verifiziert werden, wonach nur wenig ungenutztes Abwärmepotenzial bestehe.

In Zusammenarbeit kann diese Studie auf das ganze Gebiet erweitert werden. Für eine effektive Nutzung der Abwärme soll eine umfassende Potenzialerhebung durchgeführt werden. Die Erhebung soll zeigen, welche Abwärmemengen auf welchem Temperaturniveau mit welchem zeitlichen Angebotsprofil zur Verfügung stehen und wie eine Auskopplung derselben technisch möglich wäre.

5b Entwicklung Wärmeverbund Industriegebiet Süd (inkl. Abwärmenutzung)

In den Produktionsprozessen des Industriegebietes Süd rund um die Papierfabrik fällt technisch bedingt Abwärme an. Das Temperaturniveau und das Angebot dieser Abwärme ist jedoch nicht bekannt. Gleichzeitig weist das Industriegebiet freie Bauplätze, Parzellen mit geplanter Bauaktivität sowie bestehende Bauten auf. Dies gewährleistet eine gewisse Wärmebedarfsdichte, welche einen Wärmeverbund wirtschaftlich attraktiv macht.

Abgestimmt auf die freien Parzellen und die bestehenden Bauten soll eine Wärmebundlösung entwickelt werden, die auch die potentielle Abwärme im Gebiet nutzbar macht. Eine Machbarkeitsstudie soll zeigen, welcher Wärmebedarf, welche Versorgungsszenarien (inkl. Abwärmenutzung), Zentralenstandorte, Leitungenführungen und Betreibermodelle technisch und wirtschaftlich nötig resp. möglich sind. Bei gegebener Machbarkeit soll der Wärmeverbund umgesetzt werden.

6 Wärmeverbund Alterszentrum – Aeulistrasse / Kamorstrasse

Die Wohnbauten an der Aeuli- und Kamorstrasse befinden sich am Ende ihrer Lebensdauer (Gebäudehülle und Wärmeerzeugung). Im Rahmen von baulichen Sanierungsmassnahmen wird voraussichtlich auch die heute fossile Wärmeerzeugung erneuert.

Dies bietet die Chance, die sanierten Überbauungen zusammen mit weiteren Liegenschaften an einen neu zu erstellenden, holzbeheizten Wärmeverbund anzuschliessen. Ob dafür das Alterszentrum Weinfeldern als Zentralenstandort in Frage kommt oder ein anderer Standort gefragt ist, ist noch vertieft abzuklären.

7a Erweiterung Wärmeverbund Bornhauser

Der bestehende Wärmeverbund der Holzbau Bornhauser AG wird hauptsächlich mit Holzabfällen betrieben und versorgt verschiedene Wohn- und Gewerbebauten rund um die Heizzentrale. Die Leistungskapazität der Wärmeerzeugung ist ausgeschöpft und das einsetzbare Brennmaterial eingeschränkt. Zudem ist ein Umzug des Holzbaubetriebs geplant.

Nördlich des Verbundes befindet sich in unmittelbarer Nähe das kommunale Alterszentrum Bannau, welches sich aus technischen Gründen gut für einen Anschluss an den bestehenden Verbund eignet.

Mit einer Vergrösserung oder einem zusätzlichen Standort der Wärmeerzeugung soll der Wärmeverbund erweitert und auch mit Holzhackschnitzel betrieben werden können. Die Erweiterung des Wärmeverbundes soll Richtung Nord-Osten erfolgen und einen Anschluss des Alterszentrums Bannau ermöglichen. Die Ergänzung eines bestehenden Wärmeverbundes mit einer zusätzlichen Wärmeerzeugung erfordert technisches Geschick und umfassende Vorabklärung.

Eine Machbarkeitsstudie soll zeigen, ob die Vergrößerung mit zusätzlichem Zentralenstandort technisch und wirtschaftlich machbar ist und wo sich eine neue Zentrale am besten eignet.

7b Zentralenstandort in SBB-Areal für Wärmeverbund sichern

Als attraktiver Zentralenstandort gilt das neu zu überbauende SBB-Areal beim Bahnhof. Allerdings ist aufgrund der laufenden Ortsplanungsrevision offen, ob ein solcher möglich ist. Gemäss ISOS ist der Platz freizuhalten. Ist der Zentralenstandort nach Abschluss der Ortsplanungsrevision grundsätzlich möglich und liegt allenfalls bereits die Machbarkeitsstudie (siehe Massnahme 7a) vor mit dem Resultat, dass der Zentralenstandort für den Wärmeverbund Bornhauser (oder allenfalls auch den Wärmeverbund Stadtzentrum, Massnahme 8) geeignet ist, soll dieser im Gestaltungsplan für das Areal festgeschrieben werden.

8 Neuentwicklung Wärmeverbund Stadtzentrum

Das Zentrum von Weinfelden weist die höchste Wärmebedarfsdichte auf dem Stadtgebiet auf. Die Bedarfsdichte ist ein starker, positiver Indikator für einen wirtschaftlich realisierbaren Wärmeverbund. Die hohe bauliche Verdichtung sowie die höheren Herausforderungen bei Sanierungen an schützenswerten Gebäuden werden die hohe Wärmebedarfsdichte auch künftig sicherstellen. Mit dem bestehenden Wärmeverbund beim Schulhaus Thomas-Bornhauser und diversen grossen Wärmeerzeugungen im Zentrum selber bieten sich gleich mehrere strategisch gute Zentralenstandorte an. Die Leitungsführung stellt eine Herausforderung dar. Ein mit erneuerbarer Energie betriebener Wärmeverbund soll die Kernzone von Weinfelden mit Wärme versorgen. Dieses Ziel ist in früheren Versuchen gescheitert, und aufgrund des Sanierungszyklus der Strassen kommt eine erneute Initiative erst langfristig in Frage. Aufgrund aktueller Bauprojekte soll dennoch eine Vorabklärung mögliche Zentralenstandorte und Leitungsführungen aufzeigen.

9 Wärmeverbund rund um Hochhaus Amriswilerstrasse

Die Wärmeerzeugungen an der Amriswilerstrasse 60, 62, 64 befinden sich mittelfristig am Ende ihrer Lebensdauer. Mit einer rechtzeitigen Planung sollen die grosszügigen Zentralenvolumina für eine vergrösserte, erneuerbare Wärmeerzeugung mit zugehörigem Wärmeverbund genutzt werden. Der neue Wärmeverbund soll die umliegenden Wohnbauten mit Wärme versorgen.

10 Windkraftwerk Ottenberg

Der Windkraft-Standort Ottenberg soll gemäss der vom Kantonsrat beschlossenen Richtplanänderung «Windenergie» näher geprüft und die entsprechende Projektentwicklung unterstützt werden.

4.3 Ortsungebundene Massnahmen

Die ortsungebundenen Massnahmen (11 – 33) sind diejenigen energiepolitischen Instrumente, welche für das gesamte Stadtgebiet gelten und keiner räumlichen Koordination bedürfen, und deshalb nicht im Richtplan-Text aufgeführt sind. Dennoch ist ein Koordinationsstand angegeben (Vororientierung/Zwischenergebnis/Festsetzung).

Sie wurden aus den vorangehend beschriebenen Energiebilanzen und -potenzialen abgeleitet bzw. aus dem ERP 2006¹⁰, der Energie-Strategie 2015 oder den Legislaturzielen 2015-2019 übernommen.

Sie können mit dem Energiestadt-Aktivitätenprogramm zusammengeführt werden. In diesem Kontext können Verantwortlichkeit und Fristigkeit definiert sowie die Umsetzung verfolgt werden.

¹⁰ Die in der Richtplan-Text Version 2006 enthaltenen, ausschliesslich ortsungebundenen Massnahmen sind grösstenteils bereits im Energiestadt-Aktivitätenprogramm aufgegangen und werden im Gegensatz zur damaligen Systematik nicht mehr als Ausgangslage aufgeführt.

Erhöhung Anteil erneuerbare Energie in Strom- und Wärmeproduktion

- 11: Realisierung Photovoltaik-Anlagen auf gemeindeeigenen Liegenschaften (Z)
(Realisierung durch TBW oder Dachvermietung an Dritte)
- 12: Beteiligungsmodell Photovoltaik (V)
(Prüfen eines Beteiligungsmodells, bei dem Private einen Kapitalbeitrag leisten und im Gegenzug eine jährliche Solarstromgutschrift erhalten; geeignete Dächer der Stadt zur Nutzung/Miete freigeben)
- 13: Erhalt und Ausbau Wasserkraft (V)
(Weiterbetrieb Kanalkraftwerke oder Bau Thurkraftwerk)
- 14: Vorbildfunktion politische und Schulgemeinde beim Strom- und Gasbezug für eigene Liegenschaften (F/Z)
(Ziel Strom: 100 % erneuerbar, bevorzugt aus regionaler Produktion oder PV/Wind Schweiz
Ziel Gas: 100% erneuerbares Gas)
- 15: Steigerung Absatz von Öko- und regionalem Strom (Z)
(Nutzung Kommunikationskanäle der Stadt und der TBW zur Bewerbung von Ökostrom und Strom aus der Region)
- 16: Steigerung regionale Biogas-Erzeugung (V)
(aktive Initiative der TBW bis hin zu finanzieller Beteiligung, um für die eigenen Ziele zur Biogas-Lieferung auch eigenes Biogas nutzen zu können, kombiniert mit geeigneter Abwärmenutzung aus dem Produktionsprozess bzw. Wärme-Kraft-Kopplung)
- 17: Standard-Biogas-Anteil Gasmix (Z)
(stetige Steigerung des Standard-Anteils Biogas im Gasmix der TBW)
- 18: Vorbildfunktion Stadt bei Heizungsersatz (F)
(Berücksichtigung erste Priorität gemäss Prioritätsgebieten im Energierichtplan für die kommunalen Liegenschaften)
- 19: Verpflichtung von Bauherrschaften zur Nutzung erneuerbarer Energie (Z)
(über Gestaltungspläne, mittelfristig inkl. vorgängiger Definition sinnvoller Perimeter mittels «Zonen mit Gestaltungsplanpflicht» im Rahmen der nächsten Ortsplanungsrevision, über Anschlussverpflichtungen gemäss Art. 15 ENG, sowie bei Baurechten und Landverkäufen; gestützt auf die Prioritätsgebiete im Energierichtplan)
- 20: Finanzielle Förderung erneuerbare Wärmenutzung zur Substitution nicht erneuerbarer Energieträger
(Anschluss Wärmeverbunde, Erdwärmesonden mit Regeneration, dezentrale Abwasserwärme)
- 21: Sensibilisierung privater Liegenschaftsbesitzer für erneuerbare Wärmezeugung (Z)
(Private Liegenschaftsbesitzer aufgrund Heizungskataster anschreiben zur Motivation für Heizungsersatz gemäss Prioritätsgebieten Energierichtplan (insbesondere effizientere Erdwärmesonden-WP in den Hanglagen), Infoveranstaltung in Zusammenarbeit mit lokalem Cleantech-Gewerbe, Bewerbung von bestehender Förderung und Beratung;
Ziel: Erhöhung Sanierungsrate und umfassende energetische Sanierungen)
- 22: Nutzung Tiefengeothermie (V)
(Weitere Abklärung der Möglichkeiten durch Kanton)

Mobilität

- 23: Ausbau öffentliche Tankstellen & Ladestationen für alternative Antriebe (V)
(Prüfung durch Stadt oder in Koordination mit Dritten, unter Berücksichtigung der Marktbedürfnisse und Sicherstellung der Netzstabilität)

Effizienzsteigerung

- 24: Energetische Sanierung öffentlicher Bauten und Anlagen (Z)
(Sanierungsplanung im Rahmen der Immobilienstrategie von politischer und Schulgemeinde sowie Umsetzung des jeweils gültigen Gebäudestandards von EnergieSchweiz für Gemeinden)
- 25: Verpflichtung von Bauherrschaften zu energieeffizienter Bauweise (Z)
(in Gestaltungsplänen, analog Massnahme 19)
- 26: Finanzielle Förderung energetischer Sanierung privater Liegenschaften (Z)
(kommunale Förderung umfassender Gebäudesanierungen in Ergänzung zur Förderung Kt. TG)
- 27: Sensibilisierung privater Liegenschaftsbesitzer für Energieeffizienz (Z)
(Informationsveranstaltung zu Gebäudesanierung)
- 28: Betriebsoptimierung für grössere Energieverbraucher (F/Z)
(sowohl stadt-eigene Liegenschaften als Vorbild (Quick-Checks oder mehrjährige Betriebsoptimierung, inkl. Nutzersensibilisierung) wie auch Förderaktion der Stadt für grössere Wohnbauten und Gewerbe mit Motivation auf Grundlage der Erfahrungen aus den Quick-Checks für die städtischen Liegenschaften)
- 29: Substitution Elektroheizungen/Elektroboiler durch Wärmepumpen (Z)
(Information und Bewerbung Förderung Kt. TG, ergänzt durch kommunale Förderung)
- 30: Sensibilisierung von Haushalten für Energieeffizienz (Z)
(Nutzung Produktaktionen Energiestadt für eigene Bevölkerung, Information zu effizienten (Haushalts-)Geräten, weitere Kommunikationsmassnahmen)

Controlling, Indikatoren

- 31: Energiebuchhaltung und ev. Energiecontrolling kommunale Liegenschaften (F/Z)
(laufendes jährliches Monitoring der Energieverbräuche aller kommunalen Liegenschaften mit EnerCoach Online oder Controlling-Tool, Grundlage zu Entscheiden über Sanierungen und Betriebsoptimierung)
- 32: Indikatorensystem (F)
(vgl. Kap. 5)
- 33: Aktualisierung Energiebilanzierung und Potenzialabschätzung (F)
(vgl. Kap. 5)

5 Monitoring und Controlling

Die gesetzten Ziele für die zwei Zielgrössen Endenergie und Treibhausgase können durch zahlreiche umzusetzende Massnahmen erreicht werden. Dazu dienen die definierten ortsgebundenen Massnahmen zusammen mit den ortsungebundenen Massnahmen, welche anschliessend ins energiepolitische Aktivitätenprogramm der Energiestadt Weinfelden übernommen werden können.

Die Wirkung der meisten Massnahmen ist sowohl schwer vorauszusagen als auch hinterher schwer abzugrenzen. Deshalb ist eine regelmässige Standortbestimmung durchzuführen, um die Gesamtwirkung der energiepolitischen Instrumente (sowie der entsprechend eingesetzten personellen und finanziellen Ressourcen) für Politik und Bevölkerung nachzuweisen und ggf. Anpassungen an den Massnahmen vorzunehmen. Für dieses Controlling dienen zwei Monitoring-Ebenen:

- Eine laufende Wirkungsüberprüfung erlauben regelmässig und mit wenig Aufwand erhobene Indikatoren. Diese müssen jährlich erfasst und ausgewertet werden. So kann die Entwicklung auf Indikatoren-Basis (Massnahme 32) gegenüber den gesetzten Zielen jährlich mitverfolgt werden.
- Um die gesamte Entwicklung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen periodisch prüfen und nachweisen zu können, soll die gesamte Bilanzierung vierjährlich aktualisiert werden (Massnahme 33).

Für das Monitoring werden die Indikatoren in Tabelle 3 vorgeschlagen. Um ein Controlling zu ermöglichen sind auch konkrete Zielwerte definiert. Diese leiten sich ab aus der Annahme einer linearen Ausschöpfung bzw. Erreichung (i.d.R. bis 2050) der identifizierten, zur gewünschten Transformation beitragenden Potenziale bzw. der übergeordneten Ziele.

Zur unmittelbaren Leistungsüberprüfung des Energiestadt-Prozesses kann über die Indikatoren hinaus eine jährliche Erfolgskontrolle mit dem Energiestadt-Berater anhand des Umsetzungsgrads des Energiestadt-Aktivitätenprogramms dienen.

Tabelle 3: Indikatorenset zum energiepolitischen Controlling bis 2022 bzw. 2030

	Einheit	Ist 2017	Soll 2022	Soll 2030	Quelle
Stromverbrauch Haushalte und Gewerbe pro Einwohner	MWh/ EW/a	4.82	4.51	3.73	TBW (Verbrauch Haushalte + Gewerbe)
Installierte Leistung Photovoltaik pro Einwohner (H6*)	kW _p / EW	0.2	0.5	1.2	TBW
Energetisch sanierte Gebäude mit Förderung	Anzahl pro Jahr	12** (0.4 %/a)	30 (1 %/a)	45 (1.5 %/a)	Bauamt (Sanierungen Gebäudehülle und gesamthaft nach Minergie sowie energ. Modernisierungen nach GEAK)
Erdgasabsatz Haushalte und Gewerbe	GWh/a	71.6	63.3	50.1	TBW (Verbrauch Kochen, EFH, MFH + Kleingewerbe, Gewerbe, Landwirtschaft, öff. Gebäude)
Anteil erneuerbares Gas am Gasabsatz Haushalte und Gewerbe	%	0.13	11.6	30	
Mit Wärmepumpen beheizte Gebäude	Anzahl	220	Zunahme	Zunahme	Energiestatistik Kt. TG., Amt f. Energie
Mit Heizölkessel beheizte Gebäude	Anzahl	490	400	255	Energiestatistik Kt. TG., Amt f. Energie
Von mehrheitlich erneuerbaren Wärmeverbunden abgegebene Wärme (KVA, Holz, etc.)	GWh/a	202	Zunahme	Zunahme	KVA, Private, Schulgemeinde

* Verweis auf Energiestadt-Indikatoren-Nr. gemäss Energie- und Klima-Kalkulator für Gemeinden

** Bezieht sich auf die erste verfügbare Periode mit kommunaler Förderung von Juni 2018 – Mai 2019.