

Kommunaler Energieplan Gipf-Oberfrick

Erläuterungsbericht



Bearbeitung

PLANAR AG für Raumentwicklung
Rigistrasse 9, 8006 Zürich
Tel 044 421 38 38
www.planar.ch, info@planar.ch

Rita Gnehm, Dipl. Umwelt-Natw. ETH
Marsilio Passaglia, MSc ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme

Inhalt

Zusammenfassung	1
1 Ausgangslage	3
1.1 Aufgabenstellung	3
1.2 Vorgehen	3
2 Energiepolitische Rahmenbedingungen	5
3 Energiebedarf Gipf-Oberfrick	7
3.1 Daten und Methodik	7
3.2 Wärmeverbrauch	7
3.2.1 Gebäudepark und Verbunde	8
3.2.2 Wärmebedarf	9
3.2.3 Primärenergie und Treibhausgasemissionen	11
3.2.4 Fazit Analyse	11
3.3 Wärmebedarfsdichte	13
3.4 Stromverbrauch	15
3.5 Zusammenfassung Energieverbrauch	16
3.6 Zukünftiger Energiebedarf	16
4 Energiepotenziale Wärmeversorgung	18
4.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme	18
4.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme	18
4.3 Regionale erneuerbare Umweltwärme	19
4.4 Leitungsgebundene fossile Energieträger	25
5 Energiepotenziale Strom	28
5.1 Sonne	28
5.2 Biomasse	28
5.3 Kleinwasserkraft	28
5.4 Wind	29
5.5 Tiefengeothermie	30
5.6 Zusammenfassung erneuerbare Strompotenziale	31
6 Kommunale Ziele	33
7 Räumliche Koordination der Wärmeversorgung	36
7.1 Grundsätze der räumlichen Koordination	36
7.2 Wärmeversorgungsgebiete	37
7.3 Gebietsunabhängige Massnahmen	39
8 Vorschriften in der Nutzungsplanung	40
8.1 Bau- und Nutzungsordnung 2010	40
8.2 Neue Bau- und Nutzungsordnung	40
8.2.1 Grundordnung	40
8.2.2 Vorschriften in Sondernutzungsplanungen und Arealüberbauungen	43

9 Erfolgskontrolle	45
Glossar	I
Literatur	III
Anhang 1 Wärmebedarfsdichte 2015	IV
Anhang 2 Wärmebedarfsdichte 2035	V
Anhang 3 Infrastruktur- und Potenzialplan	VI
Anhang 4 Energieplan	VII
Anhang 5 Massnahmenblätter	VIII
V1 Wärmeverbund Schule	IX
V2 Energieverbund Zentrum	X
E1 Grundwasser oder Holz	XI
E2 Umgebungsluft oder Holz	XII
E3 Erdwärme	XIII
M1 Energievorschriften in der Bau- und Zonenordnung	XIV
M2 Energieholznutzung in der Region Fricktal	XV
M3 Biomasse-Anlage	XVI
M4 Strom-Effizienz und -Suffizienz	XVII
M5 Controlling / Wirkungskontrolle	XVIII

Zusammenfassung

Ausgangslage	Im Leitbild für die Energiepolitik der Gemeinde Gipf-Oberfrick ist für den Bereich Energie u.a. die Erarbeitung einer einfachen, umsetzungsorientierten Energieplanung festgehalten, welche als Grundlage für die Revision der Nutzungsplanung dienen soll.
Inhalt der Energieplanung	Mit der Energieplanung werden die Grundsätze der übergeordneten und der kommunalen Energiepolitik im Bereich der Wärmeversorgung räumlich konkretisiert. Neben der aktuellen Energiebilanz umschreiben detaillierte Massnahmenblätter den priorisierten Energieträger und das weitere Vorgehen pro Gebiet. Die vorliegende Energieplanung beschränkt sich auf die Energiebereiche Wärme und Strom. Die Mobilität wird durch den Kommunalen Gesamtplan Verkehr koordiniert.
Gebäudepark und Energieverbrauch	<p>Die Analyse des Gebäudeparks von Gipf-Oberfrick zeigt ein beachtliches Sanierungspotenzial auf.</p> <p>Der ermittelte Energieverbrauch bezieht sich auf das Referenzjahr 2015. Insgesamt werden in der Gemeinde Gipf-Oberfrick 36 GWh/a Energie in Form von Wärme und Strom verbraucht. Der Stromverbrauch beläuft sich auf 14.3 GWh/a, wovon 6.8 GWh/a für Wärmezwecke verwendet werden (47 %). Diese 6.8 GWh/a Strom eingerechnet, verbraucht Gipf-Oberfrick 29 GWh Wärme-Energie pro Jahr.</p> <p>Der Energieträgermix des Wärmeverbrauchs besteht zu 44 % aus erneuerbaren Energieträgern. Daraus resultiert für den Wärmeverbrauch ein Primärenergieverbrauch von 1'340 Watt pro Person und eine Treibhausgasemission von 1.4 t CO₂-Äquivalenten pro Person. (Schweizer Durchschnitt: 2'100 W/P und 3.8 t/P)</p> <p>Der verkaufte Strommix stammte im Jahr 2016 zu 76.3 % aus erneuerbaren Energieträgern.</p>
Erneuerbare Energie-Potenziale	<p>Das umfangreichste erneuerbare Wärmepotenzial in Gipf-Oberfrick neben der Umgebungsluft, stellt das Grundwasser dar, gefolgt vom regional verfügbaren Energieholz und der Solarthermie. Die Nutzung der Erdwärme ist nur in wenigen, kleinräumigen Gebieten zulässig. Insgesamt beläuft sich das geschätzte Wärmepotenzial auf 30 GWh/a. Der Wärmeverbrauch im Referenzjahr (29 GWh/a) könnte somit bereits heute vollständig mit erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Aufgrund von Sanierungsmassnahmen wird künftig mit einer Reduktion des Wärmebedarfs auf 23 GWh/a gerechnet.</p> <p>Das Strompotenzial wird durch die Sonnenenergie dominiert. Daneben besteht noch ein geringes Potenzial durch feuchte Biomasse (primär landwirtschaftliche Abfallprodukte). Es besteht ein geschätztes Strompotenzial von 13.5 GWh/a. Der Stromverbrauch im Referenzjahr (14.5 GWh/a) liegt leicht höher und wird aufgrund der Bevölkerungsentwicklung in Zukunft auf 18 GWh/a anwachsen. Nichts desto trotz sollten die erneuerbaren Strompotenziale möglichst genutzt werden.</p>
Zielsetzungen	<p>Die Gemeinde Gipf-Oberfrick gibt sich – gestützt auf die nationalen und kantonalen Ziele – für das gesamte Gemeindegebiet folgende Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Senkung des gesamten Wärmebedarfs in Gipf-Oberfrick um 20 % (von 29 auf 23 GWh/a). – Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energieträger und Abwärmenutzung auf 70 % (2015: 44 %). – Senkung des Treibhausgasausstosses für Wärmezwecke von 1.4 t/P auf 0.8 t/P. – Senkung des Stromverbrauchs pro Kopf um 10 % (2015: 4 MWh/a*Kopf).

Für die gemeindeeigenen Liegenschaften sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Bei Neubauten ist mindestens der Minergie-P-Standard oder gleichwertig zu erfüllen, Altbauten sollen, wenn möglich, nach Minergie-Standard oder gleichwertig saniert werden.
- Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern soll wenn möglich noch gesteigert werden (aktuell bereits > 90%).
- Die durchschnittliche Energiekennzahl der öffentlichen Liegenschaften soll von 2015 87 kWh/m²a bis ins Jahr 2035 um 10 % (auf 78 kWh/m²) reduziert werden.

Räumliche Koordination /
Energieplanung

Die räumliche Koordination von Siedlung und Wärmeversorgung erfolgt durch das schlüssige Zusammenführen der erarbeiteten Informationen wie Siedlungsstruktur, räumlich-strukturelle Entwicklung, Wärmebedarfsdichte im Hektarraster sowie der örtlich oder regional verfügbaren Energiepotenziale. Dabei werden die räumliche Situation und die durch den Kanton vorgegebenen Planungsprioritäten gleichermaßen berücksichtigt.

Als Resultat wurden zwei Versorgungsgebiete definiert, in denen ein Wärmeverbund erweitert resp. aufgebaut werden soll, um die Wärme effizient nutzen zu können. Im restlichen Siedlungsgebiet wurden drei Eignungsgebiete festgelegt, für die der priorisierte Energieträger vorgeschlagen wird. Zur Unterstützung der Umsetzung der Energieplanung werden zudem fünf gebietsunabhängige Massnahmen beschrieben: zu Energievorschriften in der Nutzungsplanung, Stromeffizienz und -suffizienz, Energieholznutzung in der Region, Biomasse-Anlage und Controlling/Wirkungskontrolle.

Um die Umsetzung der Energieplanung und die Zielerreichung zu unterstützen, wurden Vorschläge von Energievorschriften erarbeitet, die in die Gesamtrevision der Nutzungsplanung einfließen sollen.

1 Ausgangslage

Energieplanung als Ziel im kommunalen Entwicklungsleitbild

Im kommunalen Entwicklungsleitbild (KEL) Gipf-Oberfrick 2035 legt der Gemeinderat die Mehrjahresziele für die Entwicklung der Gemeinde fest. Im Bereich Energie wird u.a. die Erarbeitung einer einfachen, umsetzungsorientierten Energieplanung erwähnt, welche als Grundlage für die Revision der Nutzungsplanung dienen soll.

1.1 Aufgabenstellung

Wärmeversorgung

Mit der Energieplanung werden die Grundsätze der übergeordneten sowie der kommunalen Energiepolitik im Bereich der Wärmeversorgung räumlich konkretisiert. Durch entsprechende Gebietsbezeichnungen wird die räumliche Koordination und Abstimmung zwischen der bestehenden und der neu aufzubauenden Infrastruktur der Wärmeversorgung sowie der Siedlungsentwicklung vorgenommen. Für das gesamte Siedlungsgebiet wird aufgezeigt, welche Energieträger prioritär zu Gunsten einer ressourcenschonenden und umweltverträglichen Wärme- und Stromversorgung eingesetzt werden sollen. Die Energieplanung bildet die Grundlage für die Förderung und optimale Nutzung lokaler erneuerbarer Energieträger für die Wärmeversorgung und die Stromerzeugung.

Stromversorgung

Im Unterschied zur Wärmeversorgung ist bei der Stromversorgung keine Koordination zwischen der Nutzung und der Produktion erforderlich. In Gipf-Oberfrick besteht gemäss kantonalem Richtplan kein potenzielles Windparkgebiet, hingegen weisen sowohl die Sonnenenergie als auch die Biomasse Potenzial für die Produktion von elektrischer Energie auf.

Mobilität

Die Mobilität wird im Kommunalen Gesamtplan Verkehr (KGV) koordiniert. Der vorliegende Bericht enthält jedoch Vorschläge zur Regelung der Anzahl von Abstellplätzen für Zweiräder, Motorfahrzeuge sowie für das autoreduzierte Wohnen. Diese Vorschläge können anlässlich der anstehenden Gesamtrevision der Nutzungsplanung in die BNO übernommen werden (vgl. Kapitel 8).

Verbindlichkeit

Durch das Ausscheiden von räumlich präzise festgelegten Versorgungsgebieten wird die angestrebte Wärmeversorgung gebietsweise vorgegeben. Mit konkreten Massnahmen wird aufgezeigt, welche Schritte und Abklärungen bis zur eigentlichen Umsetzung zu tätigen sind. Gestützt auf den kantonalen Richtplan bildet der Energieplan ein wichtiges Koordinations- und Führungsinstrument für den Gemeinderat. Der Plan hat behördenverbindliche Wirkung; d.h. die vorgesehenen Massnahmen sind in der Behördentätigkeit zu berücksichtigen.

Anschlussverpflichtungen an einen Wärmeverbund können basierend auf der kommunalen Energieplanung in der Bau- und Nutzungsordnung (BNO) grundigentümmerverbindlich festgelegt werden (EnergieG §14 Abs. 3).

1.2 Vorgehen

Als Grundlagen für die Festlegung geeigneter Versorgungsgebiete dienen die Analyse der heutigen Wärmenutzung und -versorgung und die räumliche Darstellung der vorhandenen Energiepotenziale. Aus dem Endenergiebedarf und dem Energieträgermix werden der Primärenergiebedarf und die dadurch verursachten Treibhausgasemissionen pro Person abgeleitet. Auch werden Aussagen zu den künftigen Entwicklungsschwerpunkten gemacht. Unter Berücksichtigung der bereits festgelegten kommunalen Ziele sowie der kantonalen Zielvorgaben werden

langfristige Zielvorgaben für den Wärmebereich definiert. Das Hauptergebnis dieser Planung ist die räumliche Koordination und Festlegung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Die Wärmenachfrage und das Wärmeangebot werden räumlich koordiniert und mit der Siedlungsentwicklung abgestimmt. Die resultierenden Gebietsbezeichnungen ordnen einzelnen Gebieten prioritär zu nutzende Energieträger für die Wärmeversorgung zu.

Daneben werden weitere, gebietsunabhängige Massnahmen formuliert, welche den Umbau der Energieversorgung unterstützen. Hierzu gehören auch konkrete Massnahmen, mit welchen die Gemeinde ihre Vorbildfunktion bezüglich dem Umgang mit Energie wahrnimmt, beispielsweise eine Strategie für die kommunalen Bauten.

Grundeigentümerverbindliche Festlegungen in der (Sonder-) Nutzungsplanung

Schliesslich formuliert die Energieplanung Möglichkeiten, wie der Umbau der Energieversorgung im Rahmen der Revision der BNO grundeigentümerverbindlich festgesetzt werden kann.

Ergebnis dieser Planung

Die Energieplanung wird als behördenverbindlicher Sachplan erarbeitet. Als Ergebnis liegen folgende Produkte vor:

- Grundlagenpläne: Darstellung des Wärmebedarfs im Hektar-Raster, der Siedlungsentwicklung und der ortsgebundenen Energiepotenziale;
- Energiesachplan mit Bezeichnung von Verbund- und Eignungsgebieten sowie räumlicher Zuordnung der Massnahmen;
- Vorliegender Planungsbericht mit Erläuterungen;
- Massnahmenkatalog als Anhang zum Bericht mit den einzelnen Massnahmen blättern.

Begleitgruppe

Die Erarbeitung der Energieplanung wurde von der Energiekommission begleitet, die aus folgenden Mitgliedern besteht:

- Jos Bovens (Präsident, Gemeinderat)
- Christoph Rehmann (Aktuar, Leiter Finanzen)
- Jürg Bichsel (Mitglied)
- Bernd Geissler (Mitglied)
- Andreas Häseli (Mitglied)
- François Kuhn (Mitglied)
- Stefan Bühler (Mitglied)

Zudem nahm Herbert Mösch als Energiestadtberater von Gipf-Oberfrick Einsitz in der Begleitgruppe.

2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Die wichtigsten Rahmenbedingungen der vorliegenden Energieplanung ergeben sich aus den gesetzlichen Vorgaben von Seiten Bund und Kanton sowie aus den Zielsetzungen der Gemeinde gemäss dem kommunalen Entwicklungsleitbild KEL (freiwilliges Engagement der Gemeinde hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien und des Einsatzes von Wärmenetzen mit Abwärme).

Bund	Im Rahmen des Ausstiegs aus der Kernenergie hat der Bund die Energiestrategie 2050 erarbeitet. Die erste Etappe der Energiestrategie 2050 wurde im Herbst 2016 vom Parlament verabschiedet und vom Volk am 21. Mai 2017 angenommen. Diese beinhaltet eine Steigerung der Energieeffizienz und eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien. Der Bund fördert den Ausbau der erneuerbaren Energien mit der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) und über Investitionsbeiträge.
Kanton Aargau	Der Grosse Rat hat am 17. Januar 2012 das revidierte Energiegesetz des Kantons Aargau beschlossen (in Kraft seit dem 1. September 2012). Gemäss § 14 EnergieG können die Gemeinden kommunale Energieplanungen erstellen. Zudem können sie für Wärmeverbunde mit Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien in der Nutzungsplanung eine Anschlussverpflichtung festlegen, wenn das Gebiet in der kommunalen Energieplanung entsprechend ausgeschieden ist.
Kantonaler Richtplan	Der Richtplan legt die Prioritätenfolge zur Berücksichtigung der Energieträger fest (Kap. E3.1). Dabei werden primär die Belange Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit der Energieträger berücksichtigt. Die Prioritätenfolge wird im Kapitel 7 aufgeführt. Gemeinden können Gebiete bezeichnen, die für eine Fernwärmeversorgung geeignet sind. Die Gasversorgung soll primär in bereits erschlossenen Gebieten ausgebaut (verdichtet) werden. Bei energiewirksamen Planungen ist die Möglichkeit einer Verdichtung zu prüfen. Dabei ist die Prioritätenfolge bei der Energieversorgung zu beachten.
Gesamtenergiestrategie 2015	Mit der Gesamtenergiestrategie 2015 erfüllt der Kanton Aargau den Auftrag zur Erstellung einer kantonalen Energieplanung (§13 EnergieG). Die darin formulierten Ziele übernehmen die Zielsetzungen des Bundes. Details werden in Kapitel 6 aufgeführt.
Strategie Gebäude	Die Teilstrategie des Kantons für Gebäude sieht vor, dass der Energieverbrauch des heutigen Gebäudebestandes insgesamt um die Hälfte reduziert werden soll. Neue Heizungen sind möglichst mit erneuerbarer Energie zu betreiben. Die passive und aktive Energiegewinnung im gesamten Gebäudebereich ist zu verstärken.
Förderung Abwärmenutzung	Die Förderung der Abwärmenutzung mit Wärmenetzen und energetischer Gebäudesanierungen ist Bestandteil des harmonisierten Fördermodells der Kantone (HFM 2015) und kann vom Kanton mit Globalbeiträgen aus der CO ₂ -Abgabe unterstützt werden.
Gemeinde Gipf-Oberfrick	Im kommunalen Entwicklungsleitbild (KEL) Gipf-Oberfrick 2035 postuliert der Gemeinderat für den Bereich Energie (Energieleitbild) u.a. folgende Ziele:

- Erarbeitung einer einfachen, umsetzungsorientierten Energieplanung, welche als Grundlage für die Revision der Nutzungsplanung dienen soll,
- Erarbeitung einer Energiestrategie, welche konkretes Handeln auslöst, u.a. durch den Einbezug des Solarkatasters und der Energieplanung,
- Vorbildfunktion der Gemeinde im Bereich des Energiesparens und der Energiewende,
- Einbindung des Elektrizitätsversorgers in die kommunale Energiepolitik.

Zu den energiepolitischen Zielen der Gemeinde zählen unter anderem die Entwicklung und Förderung der Wärmeversorgung im Verbund mit Abwärme und erneuerbaren Energieträgern sowie der Ausbau der Nutzung der Sonnenenergie.

3 Energiebedarf Gipf-Oberfrick

Zuerst werden die Datenquellen und die Methodik beschrieben. Anschliessend wird der Wärmeverbrauch des Referenzjahres 2015 der Gemeinde Gipf-Oberfrick aufgezeigt. Dieser wird räumlich als Wärmebedarfsdichte im Hektarraster dargestellt. Anschliessend wird der Stromverbrauch analysiert. Zuletzt wird der Energiebedarf für das Jahr 2035 abgeschätzt.

3.1 Daten und Methodik

Versorger	In der Gemeinde Gipf-Oberfrick bieten drei Hauptenergiedienstleister ihre Dienste an. Die Energie Oberes Fricktal AG (EOF AG; vormals Elektra Gipf-Oberfrick EGO) versorgt die Gemeinde mit Strom. Die Industriellen Betriebe Basel (IWB) betreiben das Gasnetz in der Gemeinde und die Gemeinde selbst betreibt einen Holzschnitzel-Wärmeverbund.
Bottom-Up	Für die Analyse des heutigen Energiebedarfs wird einerseits ein Bottom-Up-Ansatz angewandt. Dazu wurden die verfügbaren Daten der Hauptversorger IWB (Gas; 2015) und der Energie Oberes Fricktal (EOF AG; 2016) sowie der Fernwärme des Schulhauses verwendet. Daneben wurden möglichst genaue Daten zur aktuellen Nutzung von Umweltwärme erhoben und hochgerechnet (Erdsondenlängen, Grundwasserfassungen, Fläche Sonnenkollektoren). Heizleistungsdaten der Wärmepumpen konnten nicht in Erfahrung gebracht werden. Der Heizöl- und Energieholzverbrauch konnte nur sehr grob abgeschätzt werden anhand der Anzahl Feuerungen; zu den installierten Leistungen liegen hingegen keine Angaben vor, auf eine Erhebung derselben wurde aus Aufwandgründen verzichtet. Die Daten der Fernwärme und der Gasverbrauch wurden klimabereinigt (mit den Heizgradtagen der Referenz-Messstation Aarau-Buchs), so dass sie jahresunabhängig vergleichbar sind. Die restlichen Daten sind Hochrechnungen, welche unabhängig vom Klima berechnet wurden.
Top-Down	Andererseits wurden über eine Auswertung des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR, 2016) und der Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT, 2013) der Wärmebedarf und die Wärmebedarfsdichte pro Hektar für die Gebäudenutzungsarten Wohnen und Arbeiten in einem Top-Down-Ansatz ermittelt. Dabei wurden den Gebäuden bauperiodenspezifische Energiekennzahlen (vgl. Kapitel 3.2.1) und den Arbeitsplätzen branchenspezifische Energiekennzahlen gemäss BFE 2014 zugeordnet. Mittels der GWR-Daten konnte die Anzahl Wärmepumpen eruiert werden.
Energiemodell	Die Bottom-Up-Werte lassen sich mit den Top-Down-Werten plausibilisieren. Letztere ermöglichen zudem eine geschätzte Aufteilung nach den Nutzungen Wohnen und Arbeiten. So wird der heutige Wärmebedarf von Gipf-Oberfrick auf zwei voneinander unabhängige Arten erfasst und in einem Energiemodell aufeinander abgestimmt.

3.2 Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch in der Gemeinde ist stark von der Struktur des aktuellen Gebäudeparks abhängig, der als erstes analysiert wird. Anschliessend wird der

Wärmebedarf der Gemeinde ermittelt und die Wärmebedarfsdichte pro Hektar aufgezeigt.

3.2.1 Gebäudepark und Verbunde

Gipf-Oberfrick ist eine ausgeprägte Wohngemeinde. Von 970 Gebäuden wurden 345 Gebäude (35%) vor 1980 erstellt. Rund 900 Gebäude oder 93% weisen eine vollständige oder mindestens teilweise Wohnnutzung auf. Die gesamte Wohnfläche beträgt 219'000 m².

Abb. 1 zeigt für die Nutzungsart Wohnen in der x-Achse die erstellten Geschossflächen nach Bauperioden. Der durchschnittliche flächenspezifische Wärmebedarf pro Bauperiode ist auf der y-Achse ersichtlich. Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in kWh pro Jahr und m² beheizte Wohnfläche an. Neubauten dürfen gemäss den heutigen gesetzlichen Anforderungen lediglich einen Verbrauch von rund 48 kWh resp. 4.8 Liter Heizöläquivalenten pro m² und Jahr aufweisen, Sanierungen nach dem Minergie-Standard weniger als 6 Liter und Neubauten nach dem Minergie-P Standard 3 Liter pro m² und Jahr.

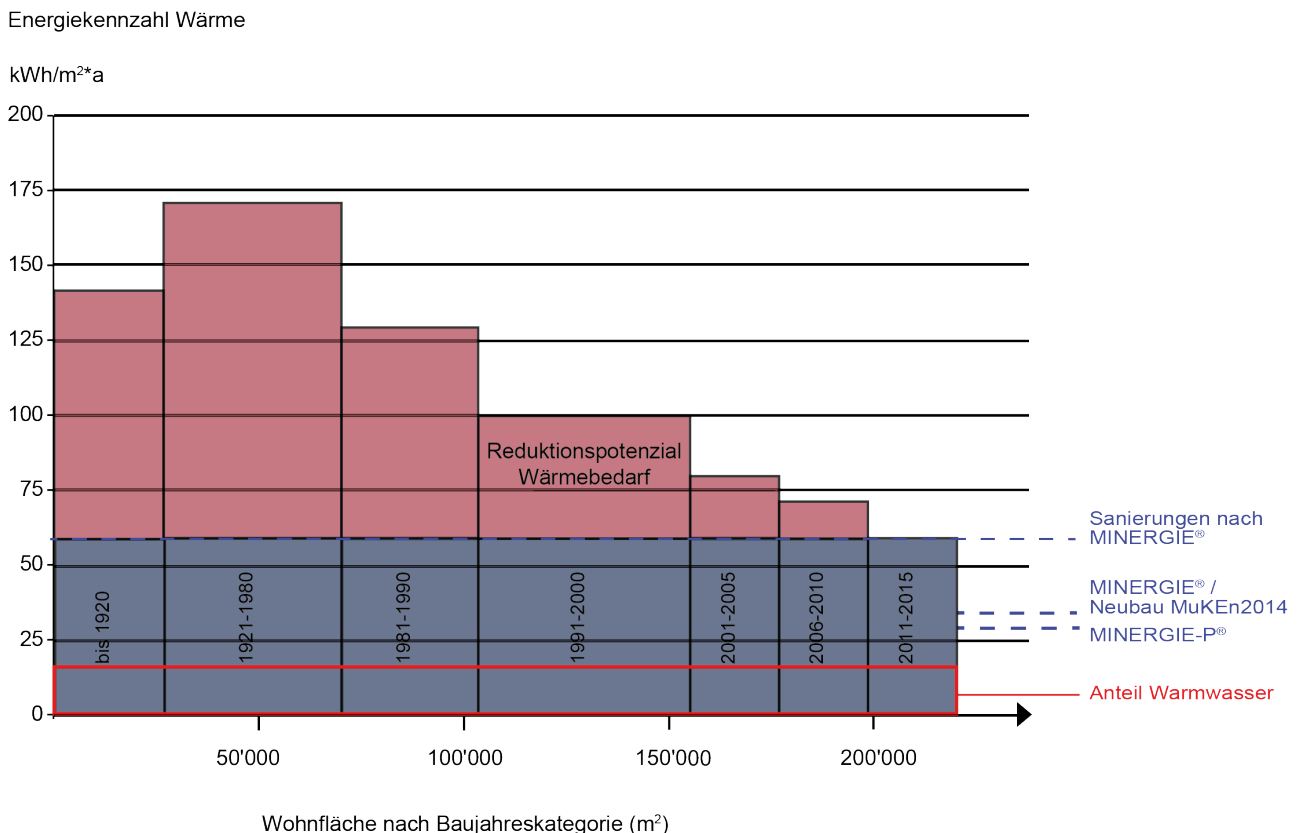


Abb. 1: Wohnfläche der Gemeinde Gipf-Oberfrick nach Bauperioden mit mittleren Energiekennzahlen¹ (Quelle: PLANAR)

Das Sparpotenzial durch Sanierungen (rote Fläche) ist beachtlich, allerdings wurden bereits 29% der Gebäude einmal renoviert (Quelle GWR, Erfassung ab 2001). Dies entspricht einer jährlichen Sanierungsrate von 2%. In den vorhande-

¹ Die dargestellten Energiekennzahlen nach Gebäudealter stammen aus der Auswertung der Broschüre "Energiekennzahl Wohnbauten" für den Kanton Zürich (AWEL 2014). Darin sind die bereits realisierten energetischen Verbesserungen schon berücksichtigt (Stand 2011).

nen Daten ist jedoch nicht ersichtlich, ob die Sanierung auch energetische Massnahmen umfasste.

Minergie-Bestand	Zudem weist Gipf-Oberfrick einen vergleichsweise hohen Anteil an Gebäuden im Minergie-Standard auf. 5 % der Gebäude sind Minergie zertifiziert, darunter befinden sich ein Schulhaus, die Mehrzweckhalle und ein Ladenlokal (Quelle: www.minergie.ch) ² . Bis Ende September 2016 wurden 25'461 m ² neugebaute und 2'449 m ² sanierte Wohnfläche zertifiziert sowie 3'675 m ² provisorisch zertifiziert (insgesamt 31'585 m ²).
Verbunde	Die Schule wird in einem Verbund beheizt, der mit Holzschnitzeln betrieben wird. Zur Spitzendeckung wird Heizöl eingesetzt. Klimabereinigt werden 0.8 GWh/a Wärme pro Jahr erzeugt. Die freie Leistung beträgt 240 kW, womit der Verbund noch freie Kapazität aufweist, welche für die Versorgung weiterer, benachbarter Gebäude genutzt werden kann. ³
öffentliche Bauten	Der Energieverbrauch der öffentlichen Bauten wird seit 2010 mit einer Energiebuchhaltung (EnerCoach) laufend überwacht. Daraus ist gut ersichtlich, wie der durchschnittliche Wärmeverbrauch in den letzten fünf Jahren von 116 kWh/m ² im Jahr 2010/2011 auf 57 kWh/m ² im Jahr 2014/2015 reduziert werden konnte.

3.2.2 Wärmebedarf

Nachfolgend werden die Zahlen zum Wärmebedarf der beiden Gebäudenutzungs-Kategorien **Wohnen** sowie **Arbeiten** (Dienstleistung, Gewerbe und Industrie) erläutert. Im Wohnbereich wird der gesamte Energieverbrauch für Komfortwärme (Raumwärme und Warmwasser) berücksichtigt (inkl. Stromverbrauch der Wärmepumpen, Elektrodirektheizungen und Warmwasserboiler). In der Kategorie Arbeiten wird im Hektarraster lediglich die Wärmeerzeugung für Komfort- sowie Prozesswärme dargestellt. Die Darstellung des Strombedarfs für Wärme ist nicht möglich, da die Datengrundlage nicht zwischen Strom für Wärme, Prozesse oder Geräte unterscheidet.

Wärmebedarf Wohnen	Der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser beträgt in Gipf-Oberfrick bei den Haushalten insgesamt 23 GWh im Jahr 2016. Daraus lassen sich folgende Kennwerte ableiten ⁴ : <ul style="list-style-type: none"> – Durchschnittlicher Wärmebedarf pro m² Wohnfläche: 106 kWh/m² a – Durchschnittlicher Wärmebedarf pro Einwohner: 7 MWh/a – Durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohner: 62 m²
Wärmebedarf Arbeiten	Der Energiebedarf für die Komfort- und Prozesswärme in der Kategorie Arbeiten (exkl. elektrische Anwendungen, Prozesse und Elektrodirektheizungen) beträgt 6 GWh pro Jahr.

² Pro Jahr werden ca. 13% der Neubauten nach Minergiestandard zertifiziert. Insgesamt sind ca. 5 % der Energiebezugsflächen der Schweiz nach Minergie zertifiziert. (EnDK, 2014)

³ Freie Kapazität ergibt monovalent gerechnet (2'000 Betriebsstunden) ca. 0.5 GWh/a Wärme. Damit können ca. 25 Einfamilienhäuser beheizt werden (Annahmen: Energiebedarf 100 kWh/m²a, Energiebezugsfläche 200 m²).

⁴ Am 31.12.2015 hatte die Gemeinde Gipf-Oberfrick 3'542 Einwohner.

⁵ Eine Energiekennzahl von 106 kWh/m² a entspricht 10.6 Liter Heizöl pro m² beheizte Fläche und Jahr. Neubauten haben gemäss den heutigen gesetzlichen Anforderungen einen Verbrauch von max. 4.8 Liter pro m², in Zukunft noch 3.5 Liter/m² (MuKE n 2014).

Gemäss der Statistik der Unternehmensstruktur waren 2013 insgesamt 622 Personen in Gipf-Oberfrick beschäftigt (24 % im Industrie- und 74 % im Dienstleistungssektor).

Aus der Auswertung ergeben sich folgende Kennwerte für die Gemeinde Gipf-Oberfrick in der Kategorie Arbeiten (Dienstleistung, Gewerbe und Industrie):

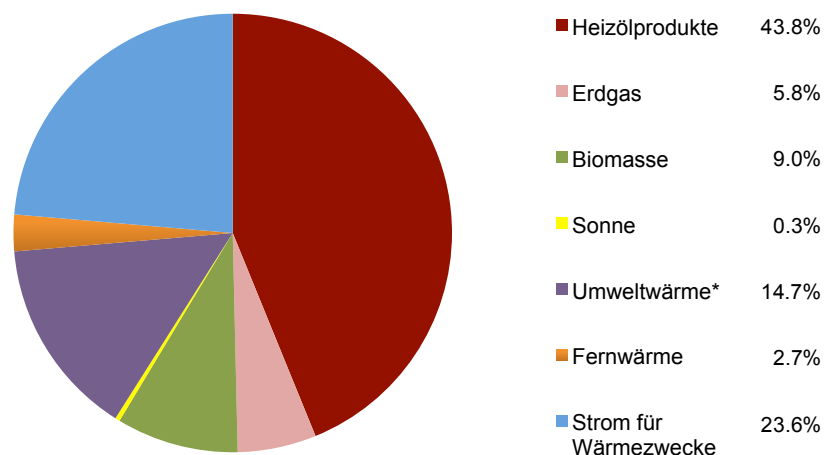
- Verhältnis Beschäftigte pro Einwohner: 0.18 (CH-Durchschnitt: 0.55)
- Durchschnittlicher Wärmebedarf pro Beschäftigtem: 9 MWh/a⁵

Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Gipf-Oberfrick

Der gesamte Endenergiebedarf⁶ für Komfort- und Prozesswärme beträgt rund **29 GWh/a**. Pro Einwohner ergibt dies 8 MWh/a.⁷ Die Gründe für den im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt deutlich niedrigeren Wert werden in Kap. 3.2.4 erläutert.

Die Wärmeerzeugung erfolgt zu 50 % mit fossilen Brennstoffen, wovon 44 % Erdöl und 6 % Erdgas sind. Der Pro-Kopf-Verbrauch an Erdölbrennstoffen von rund 4 MWh pro Jahr⁸ liegt unter dem Schweizerischen Durchschnitt von 6 MWh pro Jahr. Weiterhin liegt in der Substitution (dem Ersatz) von Erdölbrennstoffen und Erdgas ein grosses Potenzial für die Reduktion der Treibhausgasemissionen und die Erreichung der Klimaziele.

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Wärmeproduktion beträgt in Gipf-Oberfrick gesamthaft 44 % und liegt deutlich über dem Schweizerischen Durchschnittswert von rund 12 % im 2014 (BFE 2015). Der eingesetzte Strom (2016) stammt zu 76 % aus erneuerbaren Quellen, 19% stammen aus nuklearen und 5 % aus nicht überprüfbaren Quellen.



* Umweltwärme ohne Strom für Wärmepumpe

Abb. 2: Wärme-Energieträger-Mix gesamthaft 2015 (Quelle: PLANAR)

⁵ CH-Durchschnitt: 10 MWh/a pro Beschäftigte (BFE 2014a und Bundesamt für Statistik)

⁶ Endenergie vgl. Glossar

⁷ CH-Durchschnitt: 13 MWh/a pro Person (BFE 2014a und Bundesamt für Statistik)

⁸ Wert ergibt sich aus gesamtem Erdölverbrauch (Wohnen und Arbeiten) dividiert durch Einwohnerzahl. CH-Verbrauch an Erdölbrennstoffen betrug im 2014 rund 35 TWh/a).

3.2.3 Primärenergie und Treibhausgasemissionen

Um anhand des Endenergieverbrauchs den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu ermitteln, werden jedem Energieträger Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionen als CO₂-Äquivalente zugewiesen. Die Firma treeze ermittelt regelmässig diese Faktoren und publizierte 2014 die neuesten Zahlen, welche hier verwendet wurden (vgl. Literaturverzeichnis, treeze 2014).

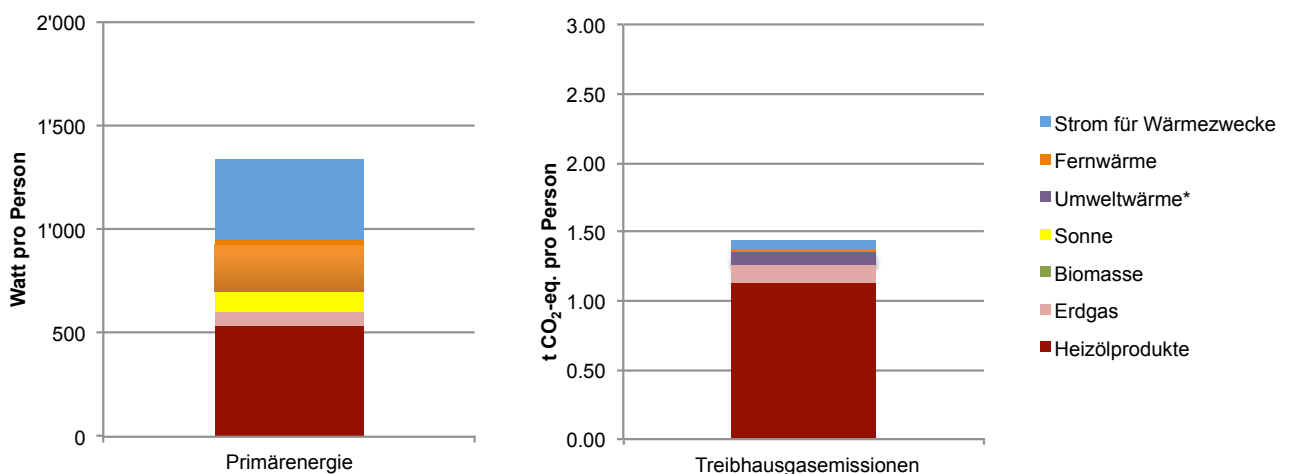
Für den Wärmebedarf des Jahres 2016 lassen sich über die jeweiligen Faktoren die Primärenergie und die Treibhausgasemissionen der verwendeten Energieträger abschätzen (siehe Glossar). Diese Werte dienen dem Vergleich mit den langfristigen Zielvorgaben der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft (2000-Watt-Gesellschaft 2010).

Primärenergie

Der Pro-Kopf-Endenergieverbrauch für Komfort- und Prozesswärme beträgt in Gipf-Oberfrick 8 MWh/a. Umgerechnet auf den Primärenergiebedarf ergibt dies 12 MWh/a bzw. eine Dauerleistung von 1'340 Watt pro Person (vgl. Glossar). Im Schweizerischen Durchschnitt beträgt die nachgefragte Dauerleistung für die Wärmebereitstellung aktuell rund 2'100 Watt pro Person.

Treibhausgasemissionen

Bei den Treibhausgasemissionen liegt die Gemeinde Gipf-Oberfrick mit einem Pro-Kopf-Ausstoss von 1.4 t CO₂-eq. pro Jahr (exkl. Mobilität) ebenfalls unter dem durchschnittlichen Emissionswert der Schweiz von 3.8 t CO₂-eq. pro Jahr und Person. Die Verwendung von fossilen Brennstoffen (Heizöl und Erdgas) ist für 87 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. In der Reduktion des Heizwärmebedarfs durch die Sanierung des Gebäudeparks sowie der Substitution von fossilen Brennstoffen als Energieträger liegt damit weiterhin ein grosses Potenzial.



* Umweltwärme ohne Strom für Wärmepumpe

Abb. 3: Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2016 (Quelle: PLANAR)

3.2.4 Fazit Analyse

Im Vergleich zu den Schweizerischen Durchschnittswerten sind der tiefere Primärenergieverbrauch sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in Gipf-Oberfrick einerseits auf eine sehr geringe Zahl Beschäftigter im Industrie-

sektor (0.04 pro Einwohner, Schweizer Durchschnitt 0.13) und andererseits auf einen beachtlichen Anteil von energieeffizienten Neubauten (vgl. Abb. 1) zurückzuführen. Der Primärenergieverbrauch für Wärme von Gipf-Oberfrick (1'340 W/Person) ist zurzeit jedoch immer noch beinahe doppelt so hoch wie das Endziel der 2000-Watt-Gesellschaft⁹ (700 W/Person für Wärmeverbrauch, wovon nur 100 W/Person aus fossilen Quellen stammen sollten). Das Ziel der Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich beträgt 0.4 t CO₂-eq./Person, wovon die Hälfte aus fossilen Quellen stammt. Die Gemeinde Gipf-Oberfrick bewegt sich mit 1.4 t auch da noch auf einem wesentlich höheren Niveau.

Exkurs Strom für Wärmepumpen

Die Zusammensetzung der Energieträger für den Strom für Wärmepumpen nimmt an Bedeutung zu. Soll ein Heizsystem mit Wärmepumpe geringe Primärenergie- werte und Treibhausgasemissionen aufweisen, ist es zwingend notwendig, dass der Strom nachweislich aus erneuerbaren Energieträgern stammt. Die EOF AG hat 2016 ein Standardstromprodukt angeboten, das zu 100% aus erneuerbaren Energieträgern besteht. Somit ist ein solches oder vergleichbares Produkt zu wählen oder sogar das Produkt eof.Sonne (100% Sonnenenergie aus dem Versorgungsgebiet der EOF AG) zu beziehen.

Exkurs Mobilität

Da Gipf-Oberfrick im Verhältnis zu seiner Einwohnerzahl nur relativ wenige Arbeitsplätze aufweist, ist der Pendlerverkehr umso grösser, was wiederum einen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen hat. In der Gemeinde sind auf 3 Einwohner 2 Fahrzeuge gemeldet (gesamtschweizerisch ist auf 2 Einwohner ein Fahrzeug gemeldet).

⁹ Gemeinde, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft (Energiepolitische Ziele Energiestadt, Stand Oktober 2010)

3.3 Wärmebedarfsdichte

Mit der räumlichen Darstellung des Wärmebedarfs für Raumwärme und Warmwasser im Hektar-Raster lassen sich Gebiete mit einer hohen Wärmebedarfsdichte identifizieren. Hier bestehen auch langfristig günstige Voraussetzungen für eine effiziente und wirtschaftliche Versorgung in Wärmeverbunden.

Wärmebedarfsdichte Wohnen

Die Wärmebedarfsdichte für das Wohnen wird basierend auf der Auswertung des kommunalen Gebäude- und Wohnungsregisters und dem spezifischen Wärmebedarf der Bauten nach Alterskategorien pro Hektar abgeschätzt (Produkt der Wohnfläche und der bauperiodenspezifischen Energiekennzahlen, vgl. auch Kapitel 3.2.1). Es werden zwei Wärmebedarfsdichten berechnet. Die erste für das Jahr 2015 und die zweite für das Jahr 2035 als Planungsgrundlage (vgl. Kapitel 3.6). Die tieferen Energiekennzahlen für das Jahr 2035 ergeben sich aus einer Abschätzung zur Sanierungsrate und zum Anteil an Ersatzneubauten pro Bauperiode. Folgende Energiekennzahlen werden verwendet:

Bauperiode	bis 1920	1921 - 1960	1961 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - - 2035
Energiekennzahl 2015 in kWh/m ² a	140	170	170	130	100	80	70	50	50	-
Energiekennzahl 2035 in kWh/m ² a	110	125	120	100	85	70	65	50	50	35

Tab. 1: Energiekennzahlen für das Jahr 2016 (AWEL 2014)¹⁰ und geschätzt für 2035 in kWh/m²a (PLANAR).

Wärmebedarfsdichte Arbeiten

Die Wärmebedarfsdichte Arbeiten wird anhand der STATENT-Daten und den branchenspezifischen Kennwerten des BFE für Industrie und Gewerbe abgeschätzt (vgl. Kapitel 3.1).

Wärmebedarfsdichte Wohnen
und Arbeiten

Die räumliche Darstellung der Wärmebedarfsdichte von Wohnen und Arbeiten ist als Hektar-Raster in Abb. 4 und im Anhang 1 ersichtlich. Gebiete mit einer Wärmebedarfsdichte ab 400 MWh/a*ha eignen sich in der Regel für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbunds (bei einer Anschlussdichte im Endausbau von ca. 75%). Zu berücksichtigen ist der künftig zu erwartende Wärmebedarf, welcher sich aufgrund von Sanierungsmassnahmen im Gebäudebestand oder aufgrund der inneren Verdichtung im Siedlungsgebiet verändern kann (vgl. Kapitel 3.6).

¹⁰ Für den Kanton Aargau liegt keine entsprechende Erhebung vor, weshalb auf Daten des Kantons Zürich (AWEL, Abteilung für Abfall, Wasser, Energie und Luft) zurückgegriffen wurde.

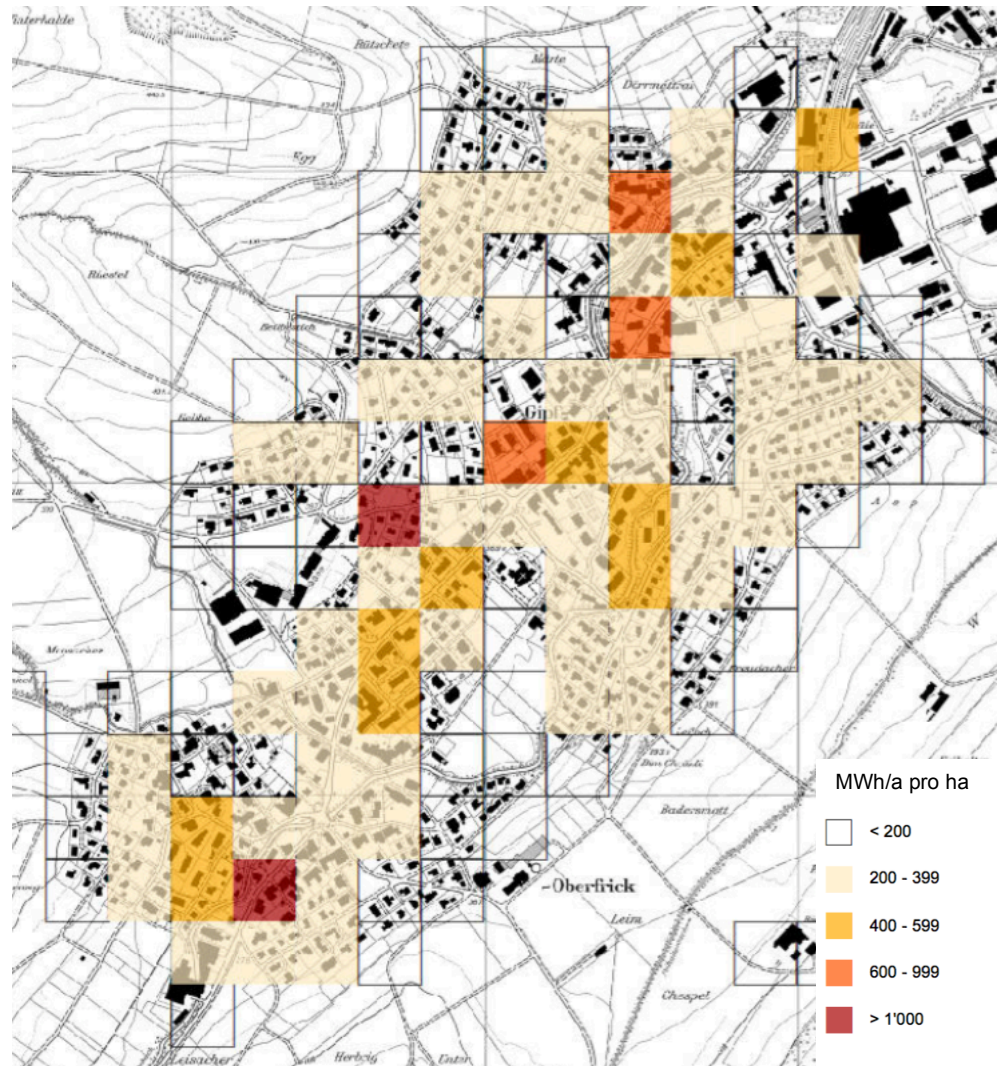


Abb. 4: Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten 2015 im ha-Raster (Quelle: PLANAR), vgl. auch Anhang 1

3.4 Stromverbrauch

In der Gemeinde Gipf-Oberfrick wurden im Jahr 2016 14.3 GWh Strom verbraucht. 0.6 GWh davon entfielen auf die Gemeindeliegenschaften und die öffentliche Beleuchtung. Die Industrie und das Gewerbe¹¹ verbrauchten 2.2 GWh/a, die restlichen 11.5 GWh/a entfielen auf Haushalte und Dienstleistungsbetriebe.

Der Strom in Gipf-Oberfrick stammt zu 74.6 % aus Wasserkraft, 1.7 % aus Sonnenenergie, 19 % aus Kernenergie und die restlichen 4.7 % aus nicht nachweisbaren Quellen (ausländischer Strom ohne Herkunftsnachweis (ENTSO-E-Mix))¹².

Strommix 2016

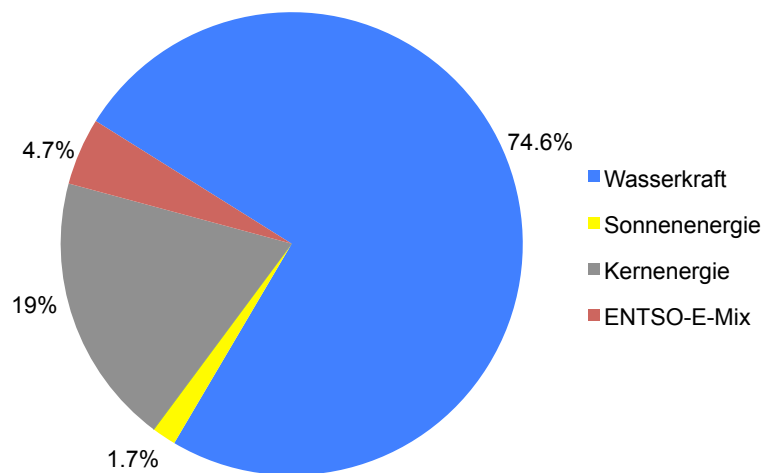


Abb. 5: Strommix 2016 (Quelle: EOF AG)

Pro Person ergibt dies einen Strombedarf von 4 MWh/a, was unter dem Schweizer Durchschnitt von 7 MWh/a liegt. Dies beruht unter anderem auf der geringen Anzahl an Arbeitsplätzen (0.12 Vollzeitstellen/Einwohner, gesamtschweizerisch: 0.47).

Stromverbrauch für
Wärmezwecke

Über das Produkt Domotherm, das speziell für Wärmepumpenbetreiber gedacht ist, wurden 2016 6.4 GWh Strom verkauft. Ein Teil dieses Stroms wird auch als Haushaltsstrom verwendet (wenn nur ein Zähler installiert ist).

Im Mittel und klimabereinigt gehen wir aufgrund der Top-Down-Abschätzung mittels GWR-Daten davon aus, dass ca. 6.8 GWh/a für Wärmezwecke eingesetzt werden (also rund 47 % des gesamten Stromverbrauchs). Dies umfasst hauptsächlich die Warmwassererzeugung sowie Wärmepumpen und Elektro-Direktheizungen. Für Wärmepumpen wird ca. 1.8 GWh/a oder 13 % verwendet. Im Schweizer Durchschnitt werden 8 % des Stroms für Wärmezwecke und 3 % für Wärmepumpen eingesetzt.

¹¹ Summe der Bezüger des Produkts "Productivo"

¹² Für die Berechnungen wird vom ENTSO-E-Mix (European Network of Transmission System Operators) ausgegangen: Zusammensetzung 2015: 41% fossil, 26% nuklear, 17% Wasserkraft, 16% sonstige erneuerbare Energien.

3.5 Zusammenfassung Energieverbrauch

Insgesamt werden in der Gemeinde Gipf-Oberfrick 36 GWh/a Energie in Form von Wärme und Strom verbraucht.

Der Stromverbrauch beläuft sich auf 14.3 GWh/a, wovon 6.8 GWh/a für Wärmee-zwecke verwendet werden (47%). Diese 6.8 GWh/a Strom eingerechnet, verbraucht Gipf-Oberfrick 29 GWh Wärme-Energie pro Jahr.

3.6 Zukünftiger Energiebedarf

Entwicklung Wärme Wohnen

Gipf-Oberfrick ist in den letzten Jahren stark gewachsen. Die Bevölkerung wünscht, dass sich dieses Wachstum nicht im gleichen Tempo wie bisher fortsetzt. Daher wurde im kommunalen Entwicklungsleitbild ein anzustrebendes Bevölkerungswachstum von 3'542 (per 31.12.2015) auf 4'500 Einwohner im Jahr 2035 festgelegt. Das Räumliche Gesamtkonzept (2016) weist Baulandreserven in der Grösse von 11.4 ha aus und rechnet mit ca. 41'000 m² neuer Wohnfläche, die auf diesen Grundstücken erstellt werden. Daraus resultiert eine Kapazität für 600-800 zusätzliche Einwohner.

Mit der zusätzlichen baulichen Verdichtung von bisher unternutzten Parzellen kann Kapazität für weitere 200 - 400 Einwohner bereitgestellt werden (zusätzlich ca. 20'000 m² Wohnfläche). Insgesamt ist somit für den Bereich Wohnen mit rund 60'000 m² neuer Wohnfläche zu rechnen. Dies führt zu einer Zunahme des Wärmebedarfs um 2.9 GWh/a.¹³

Mit dem Einsatz von neuer Technik und einer Sanierungsquote von weiterhin 2 % pro Jahr (energetische Massnahmen) kann bei den bestehenden Wohnflächen bis 2035 eine Reduktion des Wärmebedarfs von rund 20 % erzielt werden.¹⁴

Der Wohnflächenbedarf liegt in Gipf-Oberfrick mit 62 m² pro Person deutlich über dem Schweizer Durchschnitt von 46 m² pro Person. Somit birgt auch die Verringerung des Wohnflächenbedarfs das Potenzial für Energieeinsparungen. Die Analyse entsprechender Massnahmen hat im Rahmen der Siedlungsplanung zu erfolgen.

Entwicklung Wärme Arbeiten

Für Gewerbe stehen noch 1.5 ha nicht überbaute Bauzonen zur Verfügung. Da der Energiebedarf von Gewerbebetrieben je nach Branche sehr stark schwankt, kann keine seriöse Abschätzung über den künftigen Wärmebedarf im Bereich Gewerbe gemacht werden.

Bei den bestehenden Betrieben (hauptsächlich KMU mit bis zu 20 Mitarbeitern) kann damit gerechnet werden, dass bis 2035 aufgrund von neuen Prozessmaschinen, Heizungersatz und Sanierungsaktivitäten rund 20 % der gegenwärtig benötigten Wärmeenergie eingespart werden können.

Wärmebedarfsdichte 2035

Die Wärmebedarfsdichte wird anhand des obigen Entwicklungsszenarios für das Jahr 2035 abgeschätzt (vgl. Abb. 6 und Anhang 2). Die Darstellung umfasst jedoch nur die heute bereits bestehenden Bauten. Die Entwicklungsgebiete und Baulandreserven sind nicht abgebildet, da Neubauten einen Wärmebedarf nahe null aufweisen werden. Die Wärmebedarfsdichte ist in diesen Gebieten deshalb in der

¹³ Neubauten mit der Energiekennzahl 35 kWh/m² (MuKen 2014), Umbauten 75 kWh/m²

¹⁴ Annahmen: Sanierung auf durchschnittlich 75 kWh/m²

Regel nicht genügend hoch für eine wirtschaftlich interessante Wärmeversorgung im Verbund.

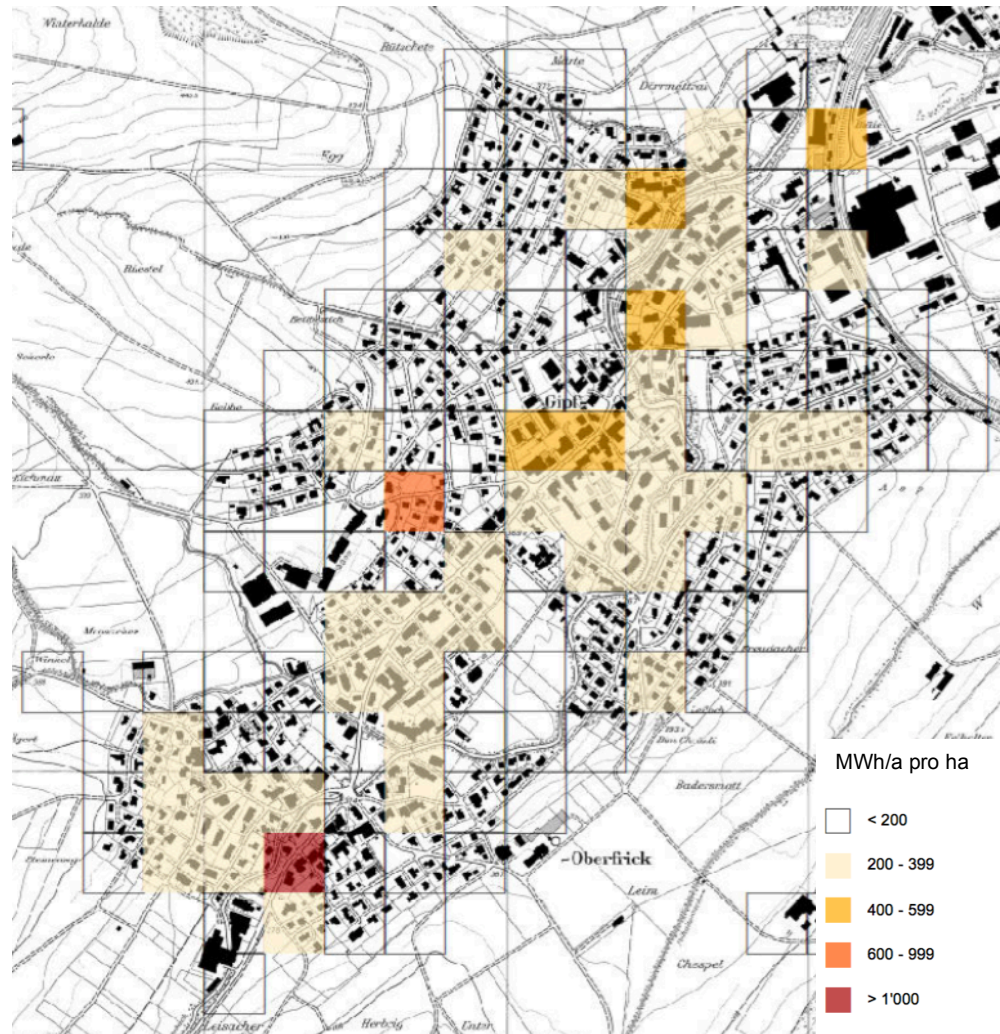


Abb. 6: Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten 2035 im ha-Raster (Quelle: PLANAR) vgl. auch Anhang 2

Entwicklung Stromverbrauch

Der Stromverbrauch nimmt immer noch stetig zu. Dies ist jedoch auch auf das Bevölkerungswachstum zurückzuführen. Der Bund will den Stromverbrauch pro Person bis ins Jahr 2035 gegenüber dem Jahr 2000 um 13 % verringern.¹⁵ Dies ergibt einen Zielwert von 6.3 MWh pro Jahr und Person (Gipf-Oberfrick aktuell 4 MWh pro Jahr und Person).

Unter der Annahme, dass der Stromverbrauch pro Kopf leicht sinken wird (10% von 2016 bis 2035), beläuft sich der Stromverbrauch in Gipf-Oberfrick im Jahr 2035 aufgrund der beabsichtigten Bevölkerungsentwicklung auf 16 GWh/a.

¹⁵ 2000: 7.3 MWh/Person (CH-Stromverbrauch: 52'373 GWh. Einwohner: 7'204'055, Quelle BFS, BFE)

4 Energiepotenziale Wärmeversorgung

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die nutzbaren Wärmequellen in Gipf-Oberfrick. Die technische Machbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit ihrer Nutzung sind dabei noch nicht geklärt.

Die räumliche Koordination der Wärmeversorgung sieht vor, dass die Nutzung der verfügbaren Energieträger nach einer klaren Priorisierung erfolgt. Diese Prioritätenfolge berücksichtigt primär die Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit der Energieträger. Bei ortsgebundenen Energiequellen (z.B. Abwärme) ist eine räumliche Koordination zwischen dem Ort des Vorkommens und dem Ort der Nutzung notwendig. Sie sind daher vorrangig zu nutzen. Dieses Kapitel ist gemäss dieser Priorisierung strukturiert.

4.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

In Gipf-Oberfrick fällt bei der Meliofeed AG hochwertige Prozessabwärme an. Weiter befinden sich die Tonwerke Keller AG mit potenzieller Abwärme an der Gemeindegrenze zu Gipf-Oberfrick.

Meliofeed AG

Die Meliofeed AG plant eine neue Heizzentrale, um damit Trockendampf (> 100 °C) zu produzieren. Damit würde genügend Abwärme für eine allfällige externe Nutzung anfallen, ohne dies zum jetzigen Zeitpunkt genauer beziffern zu können.

Die Abwärme fällt nicht kontinuierlich an, da der Betrieb an fünf Tagen pro Woche für jeweils 15 Stunden läuft und zu den restlichen Zeiten nur für interne Prozesse Wärme erzeugt wird (kein Dampf). Aktuell ist kein nutzbares Abwärmepotenzial vorhanden, die Entwicklung ist jedoch zu verfolgen.

Tonwerke Keller AG

Die in den Tonwerken Keller AG anfallende Abwärme böte sich zur Nutzung an. Die Tonwerke befinden sich auf Boden der Gemeinde Frick, liegen jedoch in geringer Distanz zum Siedlungsgebiet von Gipf-Oberfrick. Da das Areal im kantonalen Richtplan für eine künftige Wohnnutzung vorgesehen ist, wird von einer Nutzung der Abwärme abgesehen.

4.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme

Abwasser

Aus dem Abwasser kann grundsätzlich auf folgende zwei Arten Wärme gewonnen werden:

Wärme aus Rohabwasser

Die Wärmenutzung aus Abwasserkanälen erfolgt mehrheitlich über in der Sohle eingelassene Wärmetauscher. Um die Effizienz solcher Systeme gewährleisten zu können und den Einbau zu erleichtern, ist die Wärmenutzung nur in Kanälen ab einer gewissen Grösse und mit einem konstant hohen Abfluss sinnvoll.¹⁶ Zudem ist zu beachten, dass das Abwasser beim Erreichen der Kläranlage eine ausreichende Mindesttemperatur aufweisen muss, damit dessen biologische Reinigung gewährleistet ist.

¹⁶ Trockenwetterabflussmenge > 15 l/s. Bei Ersatz oder beim Neubau eines Kanals muss der Kanaldurchmesser mind. 500 mm betragen, bei Einbau von Wärmetauschern in bestehende Leitungen mind. 600 mm.

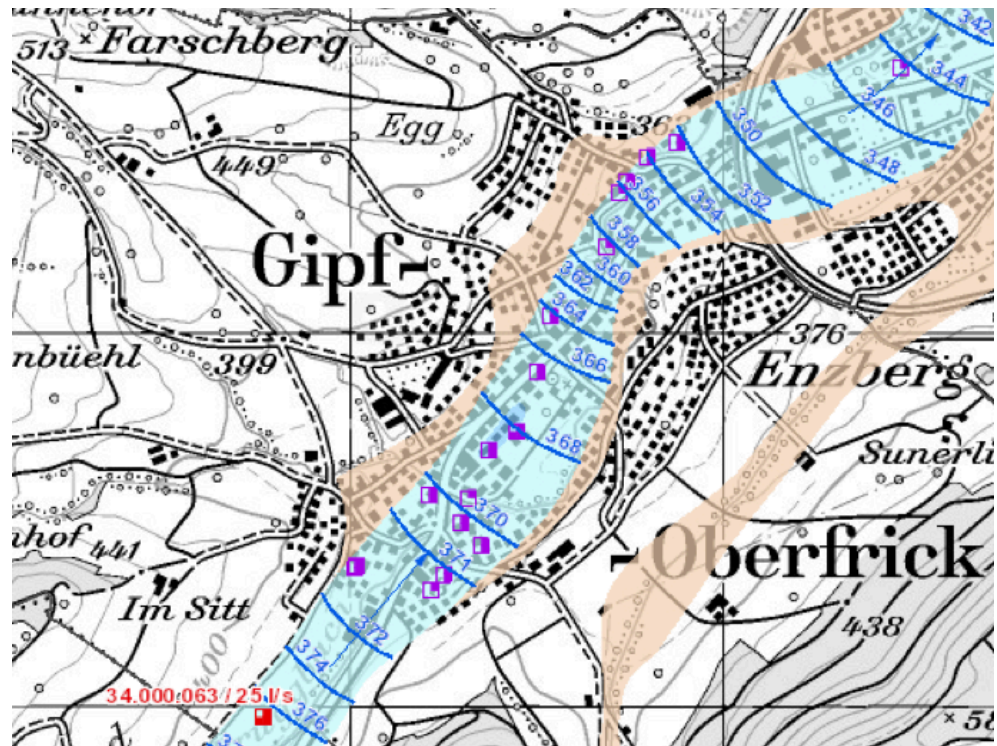
Situation in Gipf-Oberfrick	<p>Eine Wärmenutzung des Rohabwassers ist nicht ausgeschlossen, die Hauptleitung weist einen Mindestdurchmesser von 600 mm auf, was für den Einbau eines Wärmetauschers ausreicht. Das Abflussmittel an der Messstelle in Oberfrick beträgt 30 l/s. Die Temperatur beträgt ungefähr 15.6°C (Auskunft der ARA Kaisten).</p> <p>Eine Wärmenutzung aus dem Rohabwasser wird aktuell (Stand Frühling 2017) für die Gemeinde Frick untersucht. Eine Wärmenutzung des Rohabwassers ist deshalb auf jeden Fall erst mit den ARA-Betreibern zu klären, damit die verschiedenen Projekte koordiniert werden können und die verbleibende Temperatur im Rohabwasser für eine gute Reinigungsleistung in der biologischen Reinigungsstufe ausreicht.</p>
Potenzialabschätzung	<p>Für die ARA Kaisten führt die Potenzialstudie des Kantons Aargau (BVU 2015) ein Kontingent von 1 GWh/a Wärme aus dem Rohabwasser auf. Der Anteil des Einzugsgebiets Gipf-Oberfrick kann in Absprache mit der ARA genutzt werden (< 1 GWh/a).</p> <p>Wärme aus dem gereinigten Abwasser</p> <p>Das gereinigte Abwasser eignet sich aufgrund seiner geringen Temperaturschwankungen und der relativ hohen Temperaturen (meist um 9-10 °C) gut für eine Wärmenutzung.</p>
Situation in Gipf-Oberfrick	<p>Gipf-Oberfrick ist dem Abwasserverband Sisslebach angeschlossen. Der Verband betreibt gemeinsam mit anderen Verbänden und der BASF die Kläranlage der BASF Schweiz AG in Kaisten. Die Kläranlage liegt zu weit entfernt (5 km und ein Hügelzug) um die Wärme des gereinigten Abwassers in Gipf-Oberfrick nutzen zu können.</p>
Potenzialabschätzung	<p>Aufgrund der Distanz zur ARA besteht kein Potenzial zur Nutzung der Abwärme aus dem gereinigten Abwasser.</p>

4.3 Regionale erneuerbare Umweltwärme

Grundwasser	<p>Grundwasser ist für die Wärmenutzung äusserst interessant, da es sowohl zu Kühl- als auch zu Wärmezwecken genutzt werden kann (abhängig von der Jahreszeit). Grundwassernutzungen sind bewilligungspflichtig gemäss Wassernutzungsgesetz (WnG) des Kantons Aargau. Für die Erteilung einer Bewilligung wird unter anderem ein hydrogeologisches Gutachten benötigt.</p> <p>Die Einleitbedingungen für die Rückgabe des genutzten Wassers richten sich nach der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung. Darin ist festgehalten, dass durch den Wärmeeintrag oder Wärmeentzug die Temperatur des Grundwassers gegenüber dem natürlichen saisonalen Zustand um höchstens 3 °C (gemessen 100 m nach der Rückgabe) verändert werden darf.¹⁷</p>
Situation in Gipf-Oberfrick	<p>Die Tallagen des Siedlungsgebiets von Gipf-Oberfrick liegen über einem Grundwasserstrom mit nachgewiesener mittlerer Mächtigkeit. Die Wärmenutzung aus dem Grundwasser ist gemäss der Eignungskarte Erdwärmenutzung (Abb. 8 und Potenzialkarte Anhang 3) im Siedlungsgebiet erlaubt.</p> <p>Die Temperatur des Grundwassers schwankt übers Jahr von 9.7 °C im Mai bis 11.7 °C im November. Im Vergleich zur Umgebungsluft eignet sich daher das</p>

¹⁷ Anhang 2, Kap. 21 Abs. 3 GSchV

Grundwasser besser zur Wärmenutzung mit Wärmepumpen. Pro m³ Grundwasser kann bei einer Abkühlung um 1 °C etwas mehr als 1 kW Umweltwärme dem Grundwasser entzogen werden. Aktuell bestehen in Gipf-Oberfrick 32 thermische Grundwassernutzungen, die zusammen schätzungsweise 3 GWh Wärme generieren (Annahme Wärmepumpe mit JAZ (Jahresarbeitszahl, vgl. Glossar)=3 und 2'000 Betriebsstunden pro Jahr).



Grundwasservorkommen

Brauch-/Trinkwasserfassungen



Abb. 7: Grundwasservorkommen (Mittelwasserstand) in Gipf-Oberfrick (Quelle: AGIS)

Potenzialabschätzung

Unter der Annahme, dass das Wärmepotenzial des Grundwassers durch die Nachfrage der darüber liegenden Bauten limitiert wird, besteht ein theoretisches Wärmepotenzial von bis zu 14 GWh/a. Bereits genutzt sind ca. 3 GWh/a, es verbleibt ein freies Potenzial von **11 GWh/a**.

Zu beachten ist die gegenseitige Beeinflussung der Grundwasserwärmenutzungen durch Kältefahnen, die bei Wärmeentzug entstehen und sich in Fliessrichtung etablieren. In Gipf-Oberfrick ist dies von besonderer Bedeutung, da bereits viele Grundwasser-Wärmenutzungen bestehen.

Oberflächengewässer

Bei der Nutzung von Oberflächengewässern gelten die gleichen Rahmenbedingungen wie bei der Grundwassernutzung. Zudem darf das genutzte Wasser nicht

unter 4 °C abgekühlt bzw. bei Verwendung zu Kühlzwecken nicht über 25 °C erwärmt werden, bevor es der entsprechenden Quelle wieder zurückgegeben wird.

Potenzialabschätzung

Durch die Gemeinde Gipf-Oberfrick fliesst der Bruggbach mit seinen Zuflüssen, welcher in Frick in die Sissle mündet. Temperaturmessungen waren während der Erarbeitung dieses Berichts keine verfügbar.

Der Bruggbach führt im Jahresmittel 0.475 m³/s, das Abflussregime weist jedoch sehr hohe Abflussschwankungen aufgrund von Niederschlägen auf. Aufgrund des Abflussregimes und infolgedessen auch aufgrund der zu erwartenden tiefen Wassertemperaturen im Winter besteht **kein Potenzial** für eine thermische Nutzung des Bruggbachs.

Wärmenutzung aus dem Trinkwasser

Die Nutzung des Trinkwassers als Wärmequelle bedingt einen Überfluss an Quellwasser.

Potenzialabschätzung

In Gipf-Oberfrick wird geprüft, ob zwei Quellen zur Trinkwasserversorgung neu gefasst werden. Das Quellwasser wird voraussichtlich vollständig in die Trinkwasserversorgung fliessen und steht somit nicht für eine Wärmenutzung zur Verfügung.

In Gipf-Oberfrick bestehen zwei grössere Reservoirs ausserhalb des Siedlungsgebietes. Die Temperatur des Wassers in den Reservoirs wird nicht kontinuierlich gemessen. Deshalb ist auch keine Abschätzung des Potenzials möglich, grundsätzlich ist ein **Potenzial nicht ausgeschlossen**. In Gipf-Oberfrick stehen bedeutendere und einfacher erschliessbare Wärmequellen zur Verfügung, deren Nutzung Vorrang hat.

Trockene Biomasse (Holz)

Der Forstbetrieb Thiersteinberg bewirtschaftet die Wälder von acht Gemeinden, einen Staatswald (Kt. Aargau) und einen Kirchenwald (röm.-kath. Kirche Frick/Gipf-Oberfrick). Der Wald von Gipf-Oberfrick macht knapp 10% der gesamten betreuten Waldfläche aus. In Sisseln ist ein Holzheizkraftwerk geplant, welches im Jahr 2018 in Betrieb gehen soll, sofern der Investitionsentscheid gefällt wird.¹⁸ Auch die IWB planen ein zweites HHKW in Basel. In Sisseln würden ca. 110'000 t Holz pro Jahr benötigt, in Basel 40'000 t/a.

Potenzialabschätzung

Gemäss Auskunft des Forstbetriebs werden insgesamt (über alle Waldflächen) jährlich 3.5 GWh¹⁹ Holzenergie genutzt. Der Forstbetrieb weist ein ungenutztes Potenzial an Energieholz von **3.9 GWh/a**²⁰ (3'700 t) aus.

Wünschenswert wäre, wenn das freie Energieholz-Potenzial lokal genutzt würde im Wärmeverbund oder in Einzelfeuerungen. Ergänzend könnte das Energieholz den HHKWs verkauft werden.

Feuchte Biomasse

Die Potenzialanalyse Fricktal²¹ hat für Gipf-Oberfrick ein Potenzial von 9'299 t/a Hofdünger, 515 t landwirtschaftlichen Co-Substrate und 176 t/a Co-Substraten (biogene Abfälle und Grüngut aus Haushalten, Gastronomie und Industrie) ermittelt. Mit den vorliegenden Mengen könnte der Betrieb einer landwirtschaftlichen Biogasanlage interessant sein.

¹⁸ www.hhkw-sisslerfeld.ch

¹⁹ Die Zahl bezieht sich auf das Jahr 2016, als der Forstbetrieb die Wälder von 7 Gemeinden bewirtschaftete

²⁰ vgl. Fussnote oben

²¹ EBP 2013, Potenzialanalyse Fricktal

Potenzialabschätzung	Mit einer Wärmeausbeute von 150 - 160 kWh pro t Frischmasse ²² besteht in Gipf-Oberfrick ein Potenzial von 1.5 - 1.6 GWh/a. ²³
Geothermie	Die im Untergrund gespeicherte Wärme wird als Erdwärme oder geothermische Energie bezeichnet.
Oberflächennahe Anlagen	<p>Das Erstellen von Erdwärmesonden ist im Kanton Aargau bewilligungspflichtig. Bei hoher Erdsondendichte kann es vorkommen, dass sich die Erdsonden gegenseitig beeinflussen und der Untergrund über die Jahre auskühlt (vgl. Exkurs Nachhaltige Erdwärmenutzung). Dies ist gemäss heutigen Kenntnissen ab einer Wärmebedarfsdichte von ca. 150 MWh/ha der Fall. Die Problematik kann mittels Regeneration der Sonden in den Sommermonaten über Sonnenkollektoren behoben werden. Der Untergrund wird somit nicht mehr als Wärmequelle sondern als Wärme-Saisonspeicher genutzt.</p> <p>In Gipf-Oberfrick besteht der Untergrund aus einer Anhydrit-Schicht, welche in einer Tiefe von rund 50 m liegt. Bei Kontakt mit Wasser entsteht Gips, was mit einer Volumenvergrösserung und somit Hebungen an der Erdoberfläche einhergeht. Deshalb wurde 2012 die Erdwärmenutzung in den betroffenen Gebieten stark eingeschränkt, da Erdsonden und insbesondere die Bohrung der Sonden ein Risiko darstellen.</p>
Exkurs: Nachhaltige Erdwärmenutzung	<p><i>Gestein ist ein schlechter Wärmeleiter, weshalb bei der Erdwärmenutzung die Erdwärme nur langsam aus dem Erdinneren und der Erdoberfläche (gespeicherte Sonnenenergie) nachfliesst. Beim Wärmeentzug entsteht ein Kältetrichter um die Erdsonde herum. Ist der Abstand zwischen zwei oder mehreren Erdsonden zu gering, berühren sich diese Trichter, was langfristig zu einer Abkühlung des Untergrunds führt. Dies kann verhindert werden, wenn die Sonden in Kombination mit Sonnenkollektoren betreiben werden. So kann überschüssige Wärme der Kollektoren im Sommer im Erdreich bis zur Heizperiode gespeichert werden.</i></p>

²² Auskunft von Simon Bolli, Genossenschaft Ökostrom Schweiz

²³ Ein Verbund zur Nutzung der Wärme kann gemäss Kennwerten von Fernwärme Schweiz wirtschaftlich sein, wenn pro Leitungsmeter mind. 2.5 MWh angeschlossen werden kann.

Gemäss Abb. 8 (in Anhang 3 ganzes Gemeindegebiet ersichtlich) beschränkt sich in Gipf-Oberfrick das Potenzial zur Erdwärmenutzung primär auf das Gebiet südöstlich des Grundwasserstroms (gelbe Gebiete). Im grössten Teil des Siedlungsgebiets ist somit keine Nutzung der Erdwärme möglich.

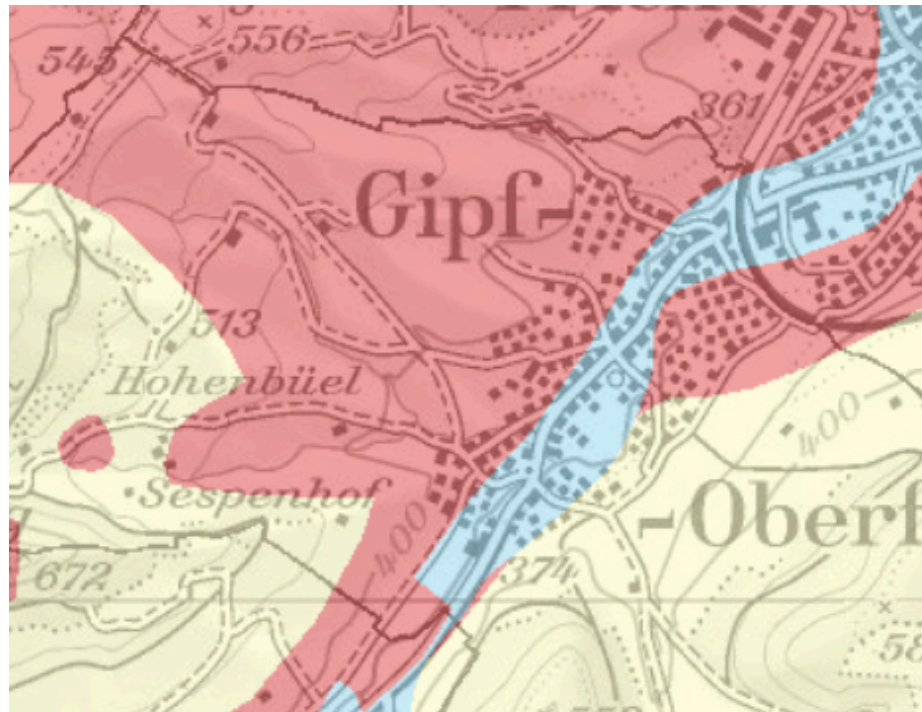


Abb. 8: Eignungskarte Erdwärmenutzung des Kantons Aargau (Quelle: AGIS, Stand Sept. 2016)

Legende

- rot = keine Erdwärmenutzung möglich
- blau = Grundwasserwärmepumpe möglich
- gelb = Erdwärmesonden mit geologischer Begleitung möglich

Potenzial

Unter der Annahme, dass die Nachfrage die nutzbare Wärmemenge aus Erdwärme bestimmt (unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten), besteht ein Potenzial von **2 GWh/a**. Bereits genutzt sind davon ca. 0.4 GWh/a.

Solarthermie

Die Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar. Vorbehalte bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit oder topographisch ungünstigen Lagen (z.B. steile, nord-exponierte Schattenhänge, hohe Baumbestände). Bei der thermischen Nutzung der Sonnenenergie zur Erzeugung von Raumwärme oder Warmwasser ist jedoch der Aspekt der örtlichen Gebundenheit zum Nutzer zu beachten.

Die mittlere Energieausbeute eines Quadratmeters Kollektorfläche beträgt 250 bis 310 kWh/a, wenn damit geheizt und Warmwasser aufbereitet wird. Soll nur das Warmwasser vorgewärmt werden, so stellt sich ein Ertrag von rund 540 kWh/m² im Jahr ein.²⁴

²⁴ Quelle: www.swissolar.ch

Bereits mit 1 m² Kollektorfläche pro Person lässt sich 60% des jährlichen Warmwasserbedarfs solar aufbereiten.

Potenzialabschätzung

Die Abschätzung zum Solarpotenzial beruht auf einer Reservation von 2 m² Dachfläche pro Einwohner für die solarthermische Nutzung.²⁵ Somit könnten in Gipf-Oberfrick, mit derzeit 3'500 Einwohnern, **3.8 GWh/a** Wärme für die Warmwasseraufbereitung erzeugt werden.

Wärme aus der Umgebungsluft

Bei der Nutzung der Umgebungsluft als Wärmequelle ist keine räumliche Koordination erforderlich. Sie lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Luft-Wasser-Wärmepumpen bedingen zudem die geringsten Investitionskosten hinsichtlich einmaliger Anschaffungs- und Installationskosten.

Luft-Wasser-Wärmepumpen haben jedoch im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – aufgrund der tiefen Aussenlufttemperaturen einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Erdwärme nutzen (vgl. Temperaturniveaus in Abb. 9). Der Wirkungsgrad lässt sich steigern, indem die Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Photovoltaik-Anlage kombiniert wird. Durch den Eigenverbrauch des PV-Stroms wird die Wärme tagsüber erzeugt, womit die Temperaturspitzen genutzt werden können.

Somit eignen sich Luft-Wasser-Wärmepumpen aus Effizienzgründen vor allem für die Erzeugung von Raumwärme in Neubauten, in energetisch sanierten Altbauten oder in Kombination mit einer PV-Anlage mit Eigenstromverbrauch (siehe Exkurs Wärmepumpen auf Seite 25).

In Gipf-Oberfrick sind knapp 360 Wärmepumpen in Betrieb (Stand August 2016), wovon rund 320 Wärmepumpen die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen.

Potenzialabschätzung

Unter der Annahme, dass Luft-Wasser-Wärmepumpen nur dort eingesetzt werden, wo keine ortsgebundenen erneuerbaren Energieträger zur Verfügung stehen, besteht ein Potenzial von rund **14 GWh/a**. Grundsätzlich steht die Umgebungsluft aus technischer Sicht grenzenlos zur Verfügung.

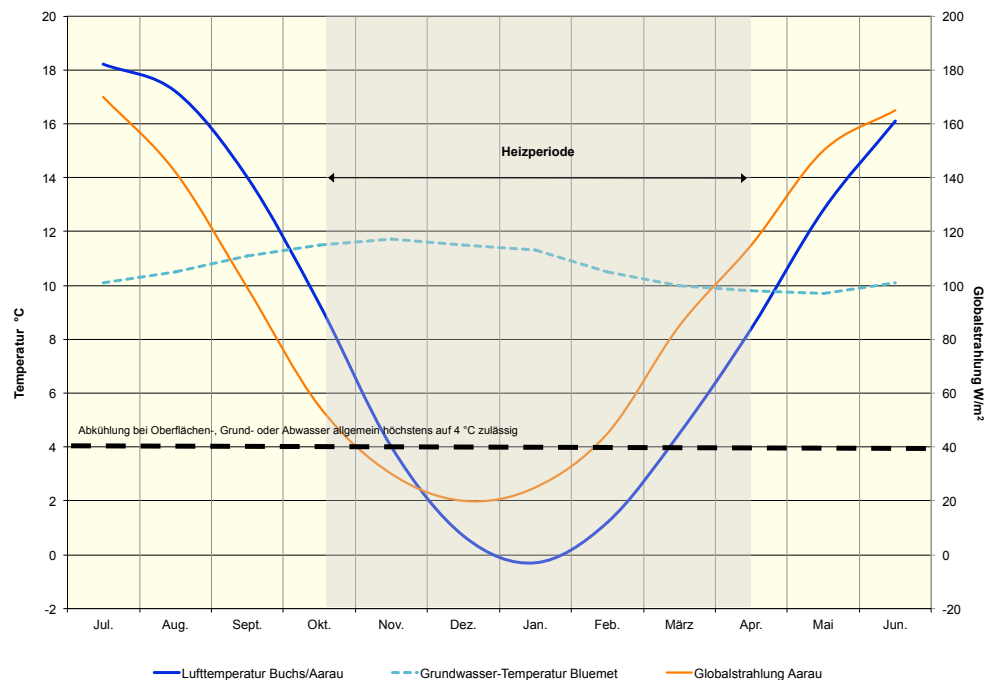


Abb. 9: Jahres-Temperaturverlauf Umweltwärme und Globalstrahlung

²⁵ Daten zum Solarpotenzial vom Kanton Aargau

Lärmbelastung von Luft-Wasser-Wärmepumpen

Die Lärmemissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen müssen soweit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (vgl. Art. 11 Abs. 2 USG). Die Anlagen haben darüber hinaus gemäss eines Entscheids des Bundesgerichts (BGE Nr. 1C_204/2015) stets die Planungswerte gemäss LSV einzuhalten. Auch wenn ein Projekt die Planungswerte einhält, bedeutet dies nicht ohne Weiteres, dass alle erforderlichen vorsorglichen Emissionsbegrenzungen getroffen worden sind. Vielmehr ist anhand der in Art. 11 Abs. 2 USG und Art. 7 Abs. 1 lit. a LSV genannten Kriterien zu prüfen, ob das Vorsorgeprinzip weitergehende Beschränkungen erfordert. Dabei ist der Schutz Dritter vor schädlichem und lästigem Lärm auch im Rahmen der Standortwahl der neuen Anlage zu berücksichtigen. Hierbei ist auch zu prüfen, inwiefern die Anlage im Gebäudeinnern installiert werden kann.

Exkurs:
Wärmepumpen

Für den effizienten Betrieb einer Wärmepumpe zur Nutzung der Umweltwärme ist sowohl auf die Güte der Wärmequelle als auch auf den Einsatzbereich zu achten. Denn je geringer der Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und dem Heizsystem ist, um so weniger Hilfsenergie (Strom oder Bio- und Erdgas) wird für den Antrieb der Wärmepumpen benötigt. Wärmepumpen eignen sich besonders für die Erzeugung von Raumwärme in Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen im Heizungskreislauf auskommen (z.B. bei Bodenheizungen). In einem Nahwärmeverbund mit höherer Vorlauftemperatur oder zur Erzeugung von Warmwasser sollten aus Effizienzgründen in Serie geschaltete Wärmepumpen respektive Wärmepumpen mit zweistufigen Kompressoren eingesetzt werden (inkl. Spitzendeckung, bivalente Systeme).

4.4 Leitungsgebundene fossile Energieträger

Gipf-Oberfrick ist entlang den Hauptachsen mit Gas erschlossen. Von Mai 2015 bis Mai 2016 wurden in der Gemeinde 1.7 GWh Gas verbraucht (klimabereinigt).

Die IWB als Gasversorger planen keinen Ausbau der Versorgungsleitung, begrüssen jedoch eine Verdichtung der Anschlüsse an die bestehenden Leitungen.

Gasbetriebene Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK)

Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK, vgl. Glossar) müssen wärmegeführt betrieben werden, d.h. es wird ein grosser Wärmeabnehmer wie z.B. ein Wärmeverbund oder ein grosser Betrieb benötigt. Gasbetriebene WKKs werden erst interessant, wenn die Strompreise steigen.

Zusammenfassung erneuerbare Wärmepotenziale

Die in diesem Bericht ausgewiesenen Potenziale sind (mit Ausnahme des Solarpotenzials) theoretische Potenziale. Das heisst, die Potenziale der Wärmequellen wurden ohne die Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Machbarkeit quantifiziert. Das tatsächliche Potenzial liegt somit in der Regel etwas tiefer als das theoretische Potenzial.

Nutzung und Potenzial pro Energieträger

Das Potenzial an erneuerbaren Wärmequellen in der Gemeinde Gipf-Oberfrick übersteigt die derzeitige Nutzung bei Weitem (Abb. 10).

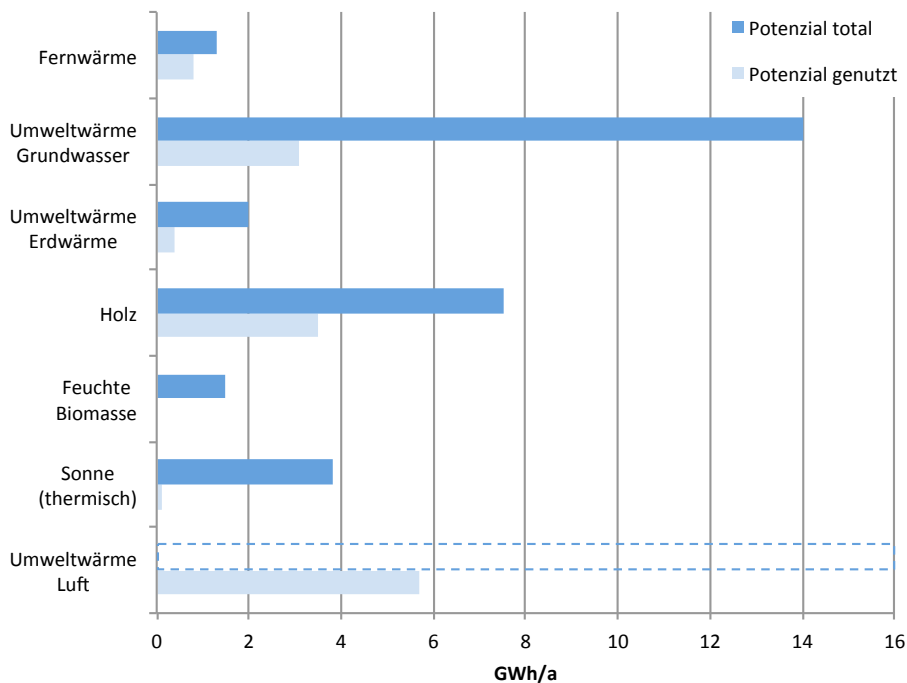


Abb. 10: Das ungenutzte Potenzial an erneuerbaren Wärmequellen ist sehr hoch

Wärmebedarf und Potenzial

Mit dem Potenzial (Umweltwärme Luft ist dabei nicht eingerechnet) lässt sich theoretisch der gesamte Wärmebedarf, heute und in Zukunft, decken (Abb. 11).

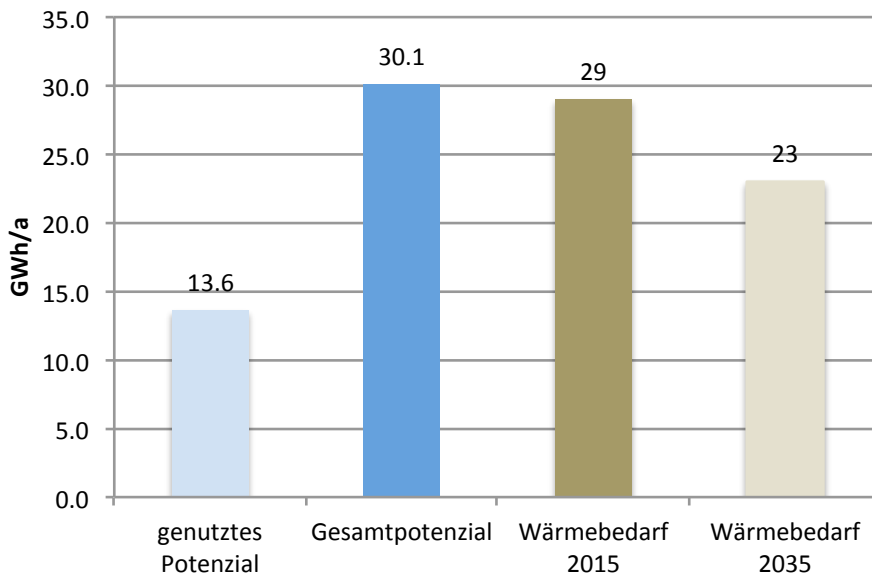


Abb. 11: Mit dem vorhandenen Potenzial an erneuerbarer Wärme könnte der aktuelle Bedarf gedeckt werden.

Die grössten ungenutzten Wärmepotenziale weisen das Grundwasser und die Umgebungsluft auf. Aber auch die Wärmepotenziale vom Holz aus dem Forstbetrieb Thiersteinberg und der feuchten Biomasse sind erheblich und sollten bei Überlegungen und Abklärungen miteinbezogen werden. Die empfohlene Nutzung

der vorhandenen Potenziale wird im Energieplan (Anhang 4) und in den zugehörigen Massnahmenblättern (Anhang 5) aufgezeigt.

5 Energiepotenziale Strom

Die Abschätzung der Potenziale zur Stromerzeugung stützt sich auf aktuelle Daten und berücksichtigt keine Entwicklungsszenarien.

5.1 Sonne

Der Kanton Aargau (Abteilung Energie) hat flächendeckend einen Solarkataster erstellt und pro Gemeinde das Potenzial der Photovoltaik berechnen lassen. Das theoretische Potenzial für Gipf-Oberfrick beläuft sich auf 28 GWh/a. Beim wirtschaftlich nutzbaren Potenzial sind der aktuelle Gesamtwirkungsgrad, nur lohnende Dachflächen (hohe oder sehr hohe Einstrahlung) auf nicht geschützten Gebäuden berücksichtigt. Zudem sind pro Einwohner 2 m² Dachfläche für die thermische Solarnutzung reserviert.

Der kantonale Richtplan empfiehlt, Anlagen zur Nutzung der Solarenergie in erster Linie auf Bauten und Anlagen zu realisieren. Die Anlagen sind mit den Zielen des Ortsbildschutzes und des Landschaftsschutzes abzustimmen.

Potenzial

Unter diesen Voraussetzungen beträgt das wirtschaftlich nutzbare Potenzial für die Photovoltaik in der Gemeinde Gipf-Oberfrick **12 GWh/a**.

Im Jahr 2016 wurden in Gipf-Oberfrick mit 30 PV-Anlagen rund 0.275 GWh/a Strom produziert. Die dezentrale Nutzung des Solarpotenzials wird durch den Bund gefördert (KEV, Einmalvergütung). Die Gemeinde bietet administrative Unterstützung in Verbindung mit den Angeboten und Anforderungen des Kantons.

5.2 Biomasse

Trockene Biomasse (Holz)

In Holzheizkraftwerken (HHKW) wird aus Energieholz Strom und Wärme gewonnen. Die Energieausbeute in Holzheizkraftwerken ist deshalb besser als bei einer reinen Wärmenutzung. In der Region (Sisseln und Basel) sind zurzeit zwei neue HHKW in Planung (vgl. Kap. 4.3, Absatz "Holz").

Potenzial

Das freie Potenzial an Energieholz beträgt im Forstbetrieb Thierstein **3.9 GWh/a**, was zu wenig für den Betrieb eines eigenen HHKW ist.

Feuchte Biomasse

Das gesamte Potenzial an feuchter Biomasse beträgt knapp 10'000 t (vgl. Kap. 4.3, Abschnitt "feuchte Biomasse").

Potenzial

Mit einer durchschnittlichen Stromausbeute von 154 kWh pro t Frischmasse²⁶ beträgt das Strom-Potenzial der feuchten Biomasse für Gipf-Oberfrick ca. **1.5 GWh/a**.

5.3 Kleinwasserkraft

Offene Fließgewässer

In §5 der kantonalen Wassernutzungsverordnung ist festgehalten, dass eine Konzession für Kleinwasserkraftwerke in der Regel nur erteilt wird, wenn die Nettoleistung mindestens 50 kW beträgt und keine unerwünschten Auswirkungen auf das Gewässer als Lebensraum für Fische zu erwarten sind.

²⁶ BFE 2015 Schlussbericht "Benchmarking Biogas"

Die Energiestrategie energieAargau 2015 verweist auf den kantonalen Richtplan, der Gewässerstrecken zur Nutzung der elektrischen Energie ausscheidet. Darin ist festgelegt (in Kapitel E1.2), dass am Aabach, an der Wigger inklusive Tych, am Rotkanal sowie am Unterlauf der Suhre (ab Schöffland) die Erneuerung bestehender Anlagen sowie Neubauten für Kleinkraftwerke unter bestimmten Voraussetzungen zulässig sind. Für alle anderen Bachläufe hat die Ökologie mit Längsvernetzung primär Vorrang.

Potenzial Gipf-Oberfrick

Durch die Gemeinde Gipf-Oberfrick fliesst der Bruggbach mit seinen Zuflüssen, welcher in Frick in die Sissle mündet. Der Bruggbach führt im Jahresmittel $0.475 \text{ m}^3/\text{s}$, das Abflussregime weist sehr hohe Schwankungen auf; das Gefälle ist nicht sehr hoch. Gemäss einer GIS-gestützten Analyse des Bundesamts für Energie²⁷ beträgt das theoretische hydroelektrische Potenzial der Bäche in Gipf-Oberfrick 0-0.1 kW pro Laufmeter.

Die energetische Nutzung der Bäche der Gemeinde Gipf-Oberfrick ist im kantonalen Richtplan nicht vorgesehen. Aus der Interessenabwägung ergibt sich, dass die Funktion Ökologie mit Längsvernetzung Vorrang hat. Somit ist keine Realisierung des geringen Potenzials zur Energieerzeugung aus den Oberflächengewässern vorgesehen.

Turbinierung von Trinkwasser

Durch den Höhenunterschied zwischen Reservoiren oder Quellen und den Siedlungsgebieten entstehen Potenziale zur energetischen Nutzung des Trinkwassers. Diese Nutzung erfordert oft keine oder nur geringe Eingriffe in die Ökologie eines Gewässers und kann deshalb konzessioniert werden. Gemäss Angaben eines Energieversorgers²⁸ lohnt sich eine Abklärung zur Turbinierung des Trinkwassers ab einer Quelfassung, die mehr als 10 l/s ausschüttet und eine nutzbare Höhendifferenz zum Reservoir von mindestens 50 m aufweist.

Das Trinkwasser wird in Gipf-Oberfrick in zwei grössere Reservoirs hochgepumpt. Die bestehenden Reservoirs liegen auf 445 m ü.M., das Dorf auf 360 bis 390 m ü.M. Die Höhendifferenz beträgt somit mind. 50 m.

Gegenwärtig wird die Ergiebigkeit von neuen Quellen zur Trinkwasserversorgung geprüft. Dabei ist die Wirtschaftlichkeit einer Turbinierung des Trinkwassers zu prüfen und gegebenenfalls einzuplanen. Die Wirtschaftlichkeit soll auch für die bestehenden Reservoirs ermittelt werden.

Potenzial Gipf-Oberfrick

Somit kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass in Gipf-Oberfrick Potenzial für die Stromgewinnung aus der Turbinierung von Trinkwasser vorhanden ist. Die Abschätzung des Potenzials ist durch Fachleute vorzunehmen.

5.4 Wind

Um eine nachhaltige Nutzung der Windenergie zu garantieren, wird im kantonalen Richtplan (E1.3) folgender Planungsgrundsatz formuliert: "Windkraftanlagen sollen an Standorten, die über gute Windverhältnisse verfügen und denen keine anderen überwiegenden Interessen entgegenstehen, konzentriert werden. Vorrang haben Grosswindkraftanlagen für die kommerzielle Stromproduktion mit gutem Energieer-

²⁷ BFE 2012, Erhebung des Kleinwasserkraftpotenzials der Schweiz

²⁸ InfraWerkeMünsingen, vgl.

https://www.inframuensingen.ch/download/pictures/ed/.../infra_flyer_energie_2_lr.pdf

trag." Diese Voraussetzungen erfüllen gemäss Richtplan fünf Gebiete im Kanton Aargau, wovon jedoch keines in der Gemeinde Gipf-Oberfrick liegt.

Potenzial

Ein Potenzial für Grosswindanlagen ist in Gipf-Oberfrick somit nicht vorhanden.

5.5 Tiefengeothermie

In Tiefen von 2 bis 5 km finden sich in der Schweiz Temperaturen von über 100 °C. Ab dieser Temperatur ist eine Stromerzeugung durch Geothermie möglich. Durch das "Stimulierte Geothermische System" (SGS) kann Energie gewonnen werden, indem man mit Bohrungen und Hochdruck eine Wasserzirkulation in Gang setzt. An der Erdoberfläche wird die mittels Wärmetauscher gewonnene Energie für die Stromproduktion (und allenfalls Wärmeabgabe) eingesetzt.

Das BFE schätzt das Potenzial für die Stromerzeugung in der Schweiz als gross ein.²⁹ Da die Wärme aus dem Untergrund kontinuierlich vorhanden ist, bietet sich das Verfahren für die Produktion von Bandenergie an. Zudem sind die Anlagen im Vergleich zur Wasser- und Windkraft unauffällig. Es bestehen allerdings noch grosse Unsicherheiten bezüglich Kosten und Machbarkeit. In der Schweiz wurden bisher noch keine kommerziellen Anlagen für die Stromproduktion gebaut, in Basel, St. Gallen und Zürich wurden jedoch verschiedene Pilotprojekte gestartet.

Die terrestrische Wärmestromdichte³⁰ ist im Aargau vergleichsweise hoch, so dass ein geothermisches Kraftwerk im Kanton Aargau interessant ist. Der Verein "Geothermische Kraftwerke Aargau" will deshalb im Aargau ein Geothermie-Kraftwerk realisieren, der Ort und Zeithorizont sind jedoch offen.

Potenzialabschätzung

Da ein grosser Teil der gewonnenen Energie in Form von Abwärme anfällt, sind insbesondere Standorte in Industriezonen mit grossen bestehenden Wärmenetzen dazu geeignet. Mit dem aktuellen Stand der Technik und der Abwesenheit genügend grosser Wärmebezüger, besteht in Gipf-Oberfrick kein Potenzial zur Nutzung der Tiefengeothermie.

²⁹ Quelle: "Geothermie - Wertvolle Energiequelle im Untergrund", energieia Newsletter des Bundesamts für Energie, Ausgabe Mai 2012.

³⁰ Die Wärmestromdichte (vgl. Glossar) beträgt in der Region Gipf-Oberfrick 100-120 mW/m²

5.6 Zusammenfassung erneuerbare Strompotenziale

Nutzung und Potenzial pro Energieträger

Das ungenutzte Potenzial an erneuerbaren Stromquellen in der Gemeinde Gipf-Oberfrick übersteigt vor allem dank der Sonnenenergie die derzeitige Nutzung bei Weitem (Abb. 12).

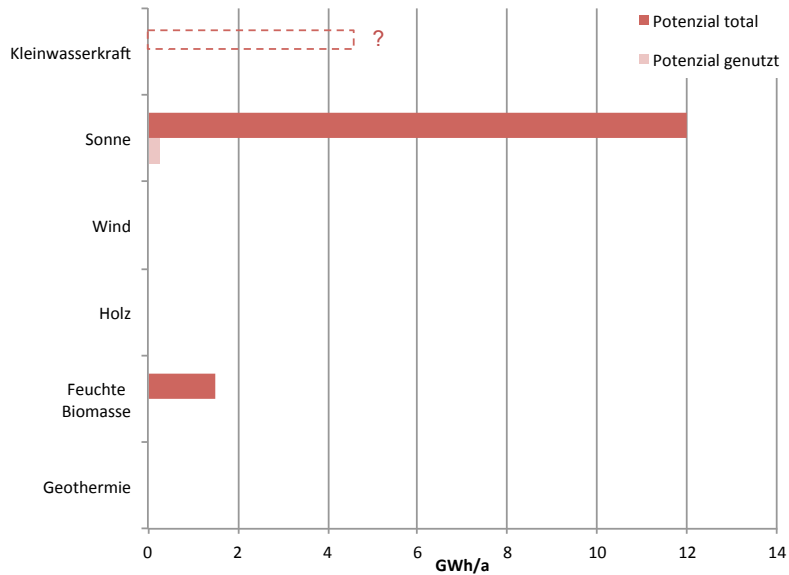


Abb. 12: Das ungenutzte Potenzial an erneuerbaren Stromquellen ist hoch

Strombedarf und Potenzial

Mit dem ungenutzten Potenzial erneuerbaren Stroms lässt sich theoretisch ein Grossteil des heutigen Strombedarfs inkl. Stromanteil von Wärmepumpen und Elektrodirektheizungen decken (Abb. 13).

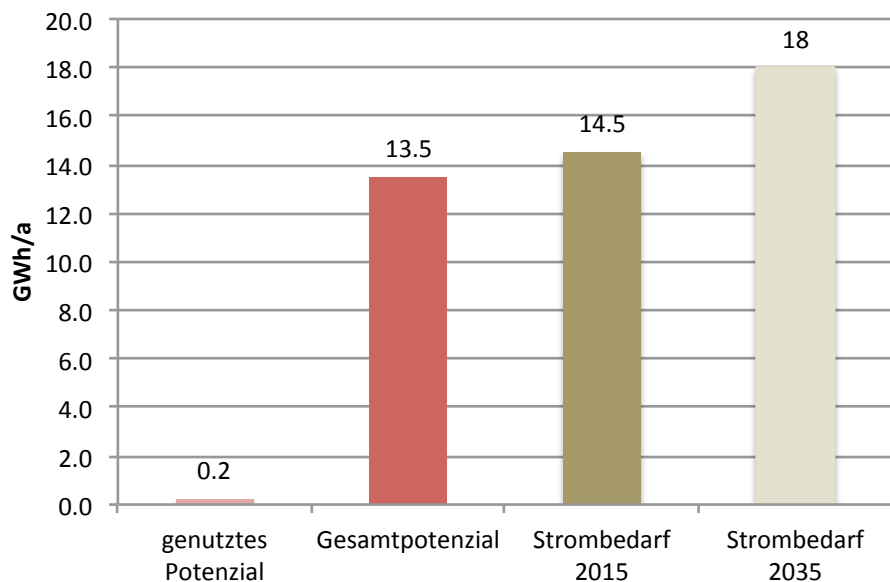


Abb. 13: Mit dem vorhandenen Potenzial an erneuerbarem Strom kann ein grosser Teil des aktuellen Bedarfs gedeckt werden.

Fazit

Das Potenzial von Photovoltaik-Anlagen ist sehr hoch und wird noch kaum, jedoch zunehmend genutzt. Es wird erwartet, dass sich die Effizienz dieser Anlagen langfristig erhöht und diese Technologie so zur Deckung des zukünftigen Stromverbrauchs bedeutend beitragen wird. Weiterhin nicht vollends gelöst ist die Herausforderung der Speicherung des PV-Stroms.

Zum heutigen Zeitpunkt ist noch umstritten, ob die Umwandlung (und Speicherung) von Strom in technisches Gas (Power-to-Gas) im grossen Stil wirtschaftlich wird. Zudem ist die Grösse des Anteils unklar, den technisches Gas im Schweizer Gasnetz einnehmen kann.³¹ Sinnvoll ist Power-to-Gas dort, wo eine genügend grosse CO₂-Quelle vorhanden ist und "überzähliger" Strom aus erneuerbaren Quellen genutzt werden kann.

Ein Biomasse-Kraftwerk hätte eventuell Potenzial in Gipf-Oberfrick, zudem ist die Turbinierung des Trinkwassers abzuklären, insbesondere im Zusammenhang mit der Fassung der neuen Quellen.

³¹ Es steht nicht beliebig viel Strom zur Verfügung, um Gas herzustellen. Dieser sollte sinnvollerweise aus erneuerbaren Quellen und aus der Schweiz stammen. Das hängt vom Zubau der erneuerbaren Stromquellen ab.

6 Kommunale Ziele

Zielvorgaben Bund, Kanton

Die langfristig ausgerichtete Energiepolitik des Bundes und des Kantons Aargau streben als Vision die 2000-Watt-Gesellschaft und gleichzeitig die 1 t CO₂-Gesellschaft an.

Der Kanton Aargau setzt sich im Einklang mit den Zielen des Bundes folgende Zwischenziele für 2035 (Kanton Aargau 2015):

- Der Endenergieverbrauch pro Kopf soll gegenüber dem Referenzjahr 2000 um 43 % reduziert werden
- Der Stromverbrauch pro Kopf soll gegenüber dem Referenzjahr 2000 um 13 % gesenkt werden.
- Die Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien³² soll bis 2035 mindestens 1'130 GWh pro Jahr betragen.
- Die Erneuerungsrate bestehender Gebäude soll gesteigert werden.
- Der Anteil an fossiler Energie im Gebäudebereich soll auf 50% gegenüber 2010 begrenzt werden.³³
- Die passive und aktive Energiegewinnung in Gebäuden ist zu verstärken. Der Anteil dezentral produzierter und in der Heizwärme- und Brauchwarmwassererzeugung verwerteter erneuerbarer Energie soll gesteigert werden.

Zeithorizont

Der Betrachtungs- und Planungshorizont dieser Energieplanung beruht auf den entsprechenden Zwischenzielen zur 2000-Watt-Gesellschaft und reicht bis 2035.

Gemeinde

Die Gemeinde Gipf-Oberfrick orientiert sich an den Zielen von Kanton und Bund und setzt sich folgende Ziele.

Referenzentwicklung

Die dem Zielpfad Gipf-Oberfrick zugrunde gelegte Referenzentwicklung bis 2035 sieht vor:

- In Gipf-Oberfrick wird mit einem leichten Bevölkerungswachstum (ca. 1 % pro Jahr) gerechnet (vgl. Kapitel 3.6).
- Beim Wärmebedarf wird der technische Fortschritt genutzt und eine deutliche Reduktion erreicht. Durch eine konsequente energetische Sanierung des Gebäudeparks und Ersatzbauten wird der mittlere spezifische Wärmebedarf um gut 20 % reduziert.
- Der Stromverbrauch (ohne Wärmeerzeugung) nimmt in den Haushalten aufgrund von Effizienzmassnahmen (Beleuchtung und Geräte) ab.
- Abwärme und ortsgebundene Umweltwärme werden – soweit technisch machbar und wirtschaftlich tragbar – möglichst weitgehend genutzt.
- Wärmepumpen werden vermehrt eingesetzt. Durch konsequente Effizienzsteigerungen bei Wärmepumpen und in anderen Bereichen (obligatorischer Ersatz von Elektrodirektheizungen und Elektroboiler ist mit der MuKE 2014 vorgesehen) führt dies jedoch nicht zu einer Steigerung des Strombedarfs. Der künftige

³² Zu den neuen erneuerbaren Energien zählen: Sonne, Wind, Holz, feuchte Biomasse, Geothermie und Umgebungswärme.

³³ 2010: ca. 6'000 GWh fossile Brennstoffe (Heizöl geschätzt). Quelle: Statistik Kanton Aargau.

Strommix wird vor allem durch Kunden- und Volksentscheide bestimmt – die kommunale Energiepolitik hat darauf nur einen sehr beschränkten Einfluss.³⁴

Zielpfad der Gemeinde Gipf-Oberfrick

Die nachfolgend formulierten Ziele der kommunalen Energiepolitik berücksichtigen die zu erwartende Entwicklung und die übergeordneten Ziele von Bund und Kanton. Die Hauptziele wurden anlässlich der Erarbeitung des kommunalen Energieplanes mit den lokalen Verhältnissen abgestimmt.

Zielsetzung Gemeindegebiet

Die Gemeinde Gipf-Oberfrick strebt folgende Energieziele bis ins Jahr 2035 an:

- Unter Einhaltung der vom Kanton geforderten Ziele und den vorhergehend aufgeführten Voraussetzungen und Annahmen soll der gesamte Wärmebedarf in Gipf-Oberfrick von 2015 (29 GWh/a) bis 2035 um 20 % (auf 23 GWh/a) gesenkt werden.
- Der Anteil der erneuerbaren Energieträger und der Abwärmenutzung am Gesamtwärmeverbrauch (Komfort- und Prozesswärme) soll von heute 40 % bis 2035 auf 70 % gesteigert werden.
- Der Treibhausgasausstoss für Wärmezwecke soll somit von heute 1.9 t/P bis 2035 auf 0.8 t/P gesenkt werden.
- Der Stromverbrauch pro Kopf soll von 4 MWh/a (2016) um 10% gesenkt werden auf 3.6 MWh/a*Kopf.

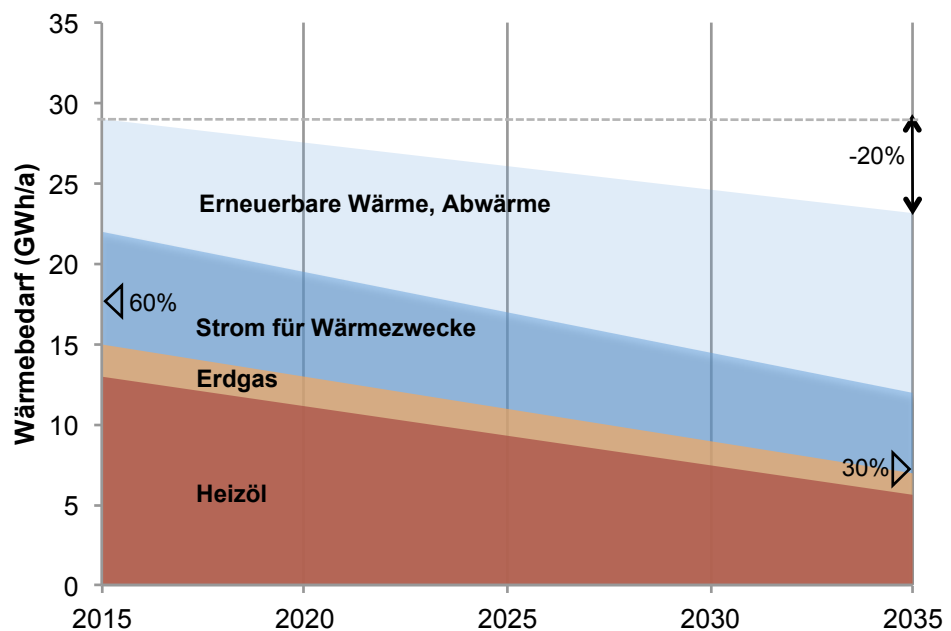


Abb. 14: Absenkpfad für Wärmebedarf bis 2035: Abnahme des Wärmebedarfs um 20 %. Abnahme Heizöl und Erdgas auf einen Anteil von 30%. Abnahme des Strombedarfs für Wärmezwecke, Strombedarf für Wärmezwecke 100% erneuerbar.

³⁴ Die Kunden sind frei ein beliebiges Stromprodukt zu wählen. Mit der geplanten Öffnung des Strommarktes auch für Private werden Private zwischen noch mehr Stromprodukten wählen können.

Unterziele für öffentliche
Liegenschaften

- Um ihre Vorbildfunktion wahrzunehmen, gibt sich die Gemeinde Ziele für die öffentlichen Liegenschaften. Die Ziele für Neu- und Altbauten sowie zum Anteil an erneuerbaren Energieträgern entsprechen dem Gebäudestandard 2015 von Energie Schweiz für Gemeinden. Bei Neubauten ist mindestens der Minergie-P-Standard oder gleichwertig zu erfüllen.
- Altbauten sollen, wenn möglich, nach Minergie-Standard oder gleichwertig saniert werden.
- Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern soll wenn möglich noch gesteigert werden (aktuell bereits > 90%).
- Die durchschnittliche Energiekennzahl der öffentlichen Liegenschaften soll von heute 87 kWh/m²a bis ins Jahr 2035 um 10 % (auf 78 kWh/m²) reduziert werden.

7 Räumliche Koordination der Wärmeversorgung

Der Energieplan legt Massnahmen zur Erreichung einer nachhaltigen Energieversorgung fest. Durch die Bezeichnung konkreter Versorgungsgebiete mit entsprechenden Umsetzungsmassnahmen wird die räumliche Koordination der Wärmeversorgung vorgenommen. Im Gegensatz zur Wärme- ist bei der Stromversorgung keine räumliche Koordination zwischen Produktion und Nutzung notwendig.

7.1 Grundsätze der räumlichen Koordination

Methodik

Die räumliche Koordination von Siedlung und Wärmeversorgung erfolgt durch das schlüssige Zusammenführen der erarbeiteten Informationen wie Siedlungsstruktur, räumlich-strukturelle Entwicklung sowie der örtlich oder regional verfügbaren Energiepotenziale. Dabei werden die räumliche Situation und die durch den Kanton vorgegebenen Planungsprioritäten gleichermaßen berücksichtigt.

Planungsprioritäten

Die kantonale Prioritätenfolge (Richtplan Kapitel E3.1) berücksichtigt primär die Belange Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit der Energieträger:

1. Nutzung ortsgebundener hochwertiger Abwärme
(zum Beispiel langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme)
2. Nutzung ortsgebundener niederwertiger Abwärme
(zum Beispiel Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen oder Schmutzwasserkanälen)
3. Nutzung regionaler erneuerbarer Energieträger
(zum Beispiel Biomasse wie Holzenergie oder örtlich ungebundene Umweltwärme aus der Umgebungsluft, Sonnenenergie, tiefe und untiefe Geothermie)
4. Verdichtung bereits bestehender Versorgungsgebiete mit leitungsgebundenen fossilen Energieträgern (Gasnetz).

Massnahmenblätter

Für das Erreichen der formulierten Ziele des kommunalen Energieplans (siehe Kapitel 6) sind konkrete Umsetzungsschritte einzuleiten. In den Massnahmenblättern werden die einzelnen Vorhaben beschrieben. Im Wesentlichen geben sie Auskunft über den Gegenstand, die Zielsetzung, das Vorgehen und die massgeblich Beteiligten. Es wird zwischen Massnahmen in Versorgungsgebieten, Massnahmen für die individuelle Wärmeversorgung und weiteren Massnahmen für die Umsetzung der Energieplanung unterschieden.

Zeitliche Prioritäten

Die Umsetzung der Massnahmen wird entsprechend der Dringlichkeit und Projektreife zeitlich in folgende Stufen eingeteilt:

- kurzfristig: < 5 Jahre
- mittelfristig: 5 bis 10 Jahre
- langfristig: > 10 Jahre
- laufend: Daueraufgabe

Nachführung

Der kommunale Energieplan ist auf 15 bis 20 Jahre ausgelegt. Ergeben sich kurzfristig wesentliche Veränderungen der Voraussetzungen, wird eine vorzeitige Revision empfohlen.

Gebietsabgrenzung /
Abweichungen

Die Grenzen der festgelegten Gebiete sind nicht parzellenscharf zu verstehen. Abweichungen von den räumlichen Festlegungen sind möglich, wenn eine mindestens gleichwertige Lösung bezüglich effizienter Energienutzung und CO₂-Emissionen (Reduktion fossiler Energieträger) erreicht werden kann und sofern dies den Zielen der Energieplanung Gipf-Oberfrick entspricht.

Bemerkung zur thermischen
Nutzung der Sonnenenergie

Die thermische Sonnenenergie kann uneingeschränkt in Kombination mit verschiedenen Hauptwärmeerzeugern eingesetzt werden. Davon ausgenommen sind jedoch Wärmeverbundgebiete, da sie dort konkurrenzierend wirkt und so die Wirtschaftlichkeit der Verbunde beeinträchtigt (ausser die Nutzung der Sonnenenergie gehöre zum Versorgungskonzept).

Stellenwert der Gasversorgung

Die Entwicklung der Gasversorgung in der Gemeinde Gipf-Oberfrick ist gemeinsam mit der IWB zu bestimmen. Grundsätzlich soll auf Neuerschliessungen verzichtet werden, ausser es handelt sich um die Spitzendeckung eines Wärme- oder Energieverbunds oder um einen Einspeisepunkt einer Biogasanlage.

7.2 Wärmeversorgungsgebiete

In Gipf-Oberfrick sind aufgrund der vergleichsweise geringen Wärmenachfragedichte nur wenige Gebiete für eine wirtschaftliche Versorgung im Verbund geeignet. Ein grosser Teil des Gemeindegebiets muss mit Einzellösungen oder in Kleinverbunden versorgt werden.

In der Energieplankarte sind die Gebiete dargestellt und mit der Abkürzung bezeichnet. Zudem werden alle Gebiete in Massnahmenblättern detailliert beschrieben (vgl. Anhang 5).

Die verschiedenen Versorgungsgebiete werden nachfolgend kurz beschrieben.

Gebiete mit Wärme- (und Kälte-)versorgung im Verbund

V1 Wärmeverbund Schule

Die Holzheizung im Schulhaus weist eine freie Kapazität von ca. 0.5 GWh/a auf. Auf der südöstlich angrenzenden Parzelle des neuen Schulhauses wird eine neue Siedlung erstellt, die mit der Fernwärme versorgt werden soll (ca. 230 MWh/a).

Um den aktuellen Deckungsgrad mit Holz von 83 % zu erhalten, wird eine grössere Holzfeuerung benötigt.

Es ist zu prüfen, ob das Warmwasser im Sommer aus Effizienz-Gründen durch Solarenergie oder Wärmepumpen erwärmt werden kann und nicht durch die Holzheizung.

V2 Energieverbund Zentrum

Aufgrund der bestehenden Dichte und der geplanten Zentrumsentwicklung eignet sich dieses Gebiet für eine Wärme- und Kälteversorgung im Verbund.

Als Energieträger steht das Grundwasser zur Verfügung. Im bezeichneten Gebiet liegen bereits zwei Grundwasserwärmenutzungen. Im Rahmen der Zentrumsentwicklung ist zu prüfen, inwiefern diese Anlagen als Energiezentralen genutzt resp. ausgebaut werden können oder ob die Energiezentrale in neuen Bauten eingeplant werden kann. Diesbezüglich ist frühzeitig mit den Bauherrschaften das Gespräch zu suchen.

Eignungsgebiete für die dezentrale Wärmeversorgung

Die Energieträger sind gemäss der in Kapitel 7.1 aufgeführten Prioritätenfolge einzusetzen. So sollen bestehende Ölfeuerungen vorzugsweise durch die Nutzung des Grundwassers, der Erdwärme, Umgebungswärme oder durch Holzfeuerungen ersetzt werden (jeweils in Kombination mit der Nutzung der Sonnenenergie) und wenn möglich effizient als Kleinwärmeverbund betrieben werden. Ein Wechsel auf die Nutzung des Grundwassers, der Erd- oder Umgebungswärme sollte in Kombination mit energetischen Gebäudesanierungen verknüpft werden, damit möglichst effizient Wärme erzeugt werden kann (Senkung der Vorlauftemperaturen reduziert den Strombedarf der Wärmepumpen stark). Bei der Nutzung von Energieholz empfiehlt sich die Nutzung von Holzschnitzeln nur für grössere Heizanlagen resp. bei Kleinverbunden. Bei Einzelanlagen in Einfamilienhäusern sind Pellets zu verwenden um die Lieferfrequenz gering zu halten.

E1 Grundwasser oder Holz

Im Gebiet E1 besteht die Möglichkeit zur Nutzung der Grundwasserwärme. Zu beachten ist die gegenseitige Beeinflussung der Grundwasserwärmenutzungen durch Kältefahnen, die bei Wärmeentzug entstehen und sich in Fliessrichtung etablieren. In Gipf-Oberfrick ist dies von besonderer Bedeutung, da bereits viele Grundwasser-Wärmenutzungen bestehen.

Idealerweise werden neue Fassungen bevorzugt für Kleinverbunde realisiert (> 100 kW Kälteleistung). Sofern die Realisierung von Kleinverbunden nicht möglich ist, soll alternativ zum Grundwasser Energieholz genutzt werden. Dies gilt auch für jene Gebäude, die aus Gründen des Denkmalschutzes nicht saniert werden können und daher weiterhin auf hohe Temperaturniveaus angewiesen sind.

E2 Umgebungsluft und Holz

Da in weiten Teilen von Gipf-Oberfrick keine Erdwärme genutzt werden kann, soll in diesen Gebieten Energieholz oder Umgebungswärme eingesetzt werden.

Für bestehende Bauten soll Holz priorisiert werden, da bei Altbauten meist ein höheres Temperaturniveau benötigt wird, wofür sich eine Feuerung gut eignet.

Für Neubauten, gut gedämmte bestehende Bauten oder bei Einsatz eines sehr effizienten Heiz-Systems kann auch die Umgebungswärme genutzt werden. Diese Vorgaben sollen gewährleisten, dass der vergleichsweise hohe Stromverbrauch (aufgrund des schlechten Wirkungsgrads) von Luft-Wasser-Wärmepumpen minimiert wird.

E3 Erdwärme

In diesen Gebieten ist für die Wärmegewinnung in erster Priorität Erdwärme zu verwenden. Allerdings sollte das Erdreich möglichst als Speicher und nicht als Quelle genutzt werden. Das bedeutet, dass die im Winter entzogene Wärme dem Erdreich im Sommer über Rückkühlung oder Sonnenkollektoren zurück gegeben wird.

7.3 Gebietsunabhängige Massnahmen

Die nachfolgenden Massnahmen sind gebietsunabhängig und unterstützen die Umsetzung der Energieplanung. Die Massnahmen umschreiben Projekte zur Nutzung von erneuerbaren Strompotenzialen, auf die Umsetzung der Energieplanung in der Bau- und Nutzungsordnung sowie auf die Wirkungskontrolle.

M1 Energievorschriften in der Nutzungsplanung

Für die bevorstehende Gesamtrevision der Nutzungsplanung ist die Integration von Energievorschriften vorzusehen. Die Energievorschriften sollen sowohl in die Grundordnung als auch in die Vorschriften für die Sondernutzungsplanung einfließen. Sie umfassen die Themen Energieeffizienz, Anschlussverpflichtung an Wärmeverbunde, Pflicht zu gemeinsamen Heizzentralen und Mobilität (Anzahl Abstellplätze und Vorkehrungen für die Elektromobilität).

Die Textvorschläge zu den einzelnen Themen sind dem Kapitel 8 zu entnehmen und können in die Bau- und Nutzungsordnung übernommen werden.

M2 Energieholznutzung in der Region

Im Fricktal bestehen ausgedehnte Waldvorkommen. Im Forstrevier Thiersteinberg, zu dem der Forst von Gipf-Oberfrick gehört, wird das Energieholz nicht vollständig genutzt. So weist der Forstbetrieb ein ungenutztes Potenzial an Energieholz von 3.9 GWh/a (3'700 t) aus.

Ziel sollte es sein, das lokale Holz verkaufen zu können, entweder an Private oder an grosse Holzheizkraftwerke. Diesbezüglich soll die Gemeinde Gipf-Oberfrick im Planungsverband Fricktal Regio aktiv werden, um ihre Verhandlungsposition gegenüber grossen Abnehmern zu stärken.

M3 Biomasse-Anlage

Die Potenzialanalyse Fricktal hat für Gipf-Oberfrick ein Potenzial von knapp 10'000 t/a an Hofdünger, landwirtschaftlichen und weiteren Co-Substraten ermittelt. Mit den vorliegenden Mengen könnte der Betrieb einer landwirtschaftlichen Biogasanlage interessant sein.

Somit gilt es mit einer Machbarkeitsstudie zu prüfen, ob eine Biomasse-Anlage in Gipf-Oberfrick angesiedelt werden kann und ob das gewonnene Biogas verstromt werden soll oder ins Gasnetz einzuspeisen ist.

M4 Strom-Effizienz und -Suffizienz

Die Energie-Effizienz im Wärmebereich ist mit Massnahme M1 abgedeckt. Zur Steigerung der Energie-Effizienz respektive -Suffizienz (Sparen, Bewusstsein der Bevölkerung) bezüglich des Stromverbrauchs, ist in Zusammenarbeit mit der EOF AG eine Strategie zu entwickeln.

Inhalt dieser Strategie sollen die Einsparziele, die Rolle der EOF AG und gemeinsame Massnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung sowie zur Vermeidung von Spitzenbelastungen des Netzes sein.

M5 Controlling / Wirkungskontrolle

Für eine mindestens jährliche Vollzugskontrolle und eine periodische Erfolgskontrolle (vorzugsweise alle 4-5 Jahre ab der Basis von 2016) werden die Zuständigkeiten sowie Form und Methode bestimmt sowie die erforderlichen Ressourcen gesichert.

8 Vorschriften in der Nutzungsplanung

Exkurs: Solaranlagen

Seit dem Jahr 2014 ist die Bewilligungsfähigkeit von Solaranlagen weitestgehend auf Ebene Bund in Art 18 des Raumplanungsgesetzes und Art. 32a und b der Raumplanungsverordnung geregelt. Den Kantonen verbleibt nurmehr eine sehr eingeschränkte Regelungskompetenz. Der Kanton Aargau macht hiervon in § 49a der Bauverordnung Gebrauch. Der Kanton Aargau hat ein Merkblatt herausgegeben, in welchem die erwähnten Regelungen erläutert werden.³⁵

Weitergehende Regelungen der Gemeinden in den BNO erübrigen sich somit. Eine Pflicht zum Bau von Solaranlagen kann nicht statuiert werden, jedoch wirken die Bestimmungen der MuKE 2014, welche verlangen, dass bei Neubauten ein Teil der benötigten Energie auf dem Grundstück selbst erzeugt wird, auf eine verstärkte Nutzung der Solarenergie hin.

8.1 Bau- und Nutzungsordnung 2010

In der Bau- und Nutzungsordnung von 2010 sind bezüglich Energie und Mobilität folgende Vorschriften enthalten:

§ 35 Energiesparmassnahmen

¹ Es sollen nach Möglichkeit keine Einzelfeuerungsanlagen erstellt werden, sofern ein Zusammenschluss zu einer Gruppenheizung oder die Versorgung mit Abwärme oder zentral hergestellter Wärme möglich, sinnvoll und zumutbar ist.

² Aussenwände dürfen nachisoliert werden, selbst wenn dadurch die Abstandsvorschriften über die Grenz- und Gebäudeabstände nicht mehr in vollem Masse eingehalten und die Ausnützungsziffer überschritten werden.

³ Der Charakter der Gebäude und die schutzwürdige Bausubstanz sind angemessen zu berücksichtigen.

§ 39 Velos, Kinderwagen

In jedem Mehrfamilienhaus sind genügend grosse, gut zugängliche und abschliessbare Abstellräume für Velos, Kinderwagen usw. vorzusehen.

Zur Anzahl Abstellplätze für Motorfahrzeuge bestehen noch keine Vorschriften.

8.2 Neue Bau- und Nutzungsordnung

8.2.1 Grundordnung

Gemäss EnergieG §14 Abs. 2 können die Gemeinden in Nutzungsplanungen strengere energetische Anforderungen an Gebäude mit Wohn-, Dienstleistungs- und Mischnutzungen festlegen. Somit empfehlen wir folgende Ergänzungen (nachfolgend *kursiv gekennzeichnet*) in die BNO zu integrieren.

Präzisierung von EnerV §8

Die MuKE 2014 wird voraussichtlich nicht vor 2019/2020 im kantonalen Gesetz verankert werden. Deshalb empfehlen wir folgende Ergänzungen in der BNO:

Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Anbauten) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass höchstens 60 % des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.

³⁵

https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/energie/bauen___energie_1/vollzugshilfen_und_formulare/Solaranlagen_Grundlagen_201611.pdf

Anschlussverpflichtung
Gebiet V1

Bei einem Ersatz der Wärmeerzeugungsanlage beträgt der maximal zulässige Anteil an fossil erzeugter Wärme 90 kWh pro m² Energiebezugsfläche und Jahr.

Im Gebiet V1 besteht eine Heizzentrale mit einem Fernwärmenetz. Dieses soll ausgebaut und verdichtet werden. Die Grundeigentümer im bezeichneten Gebiet sollen deshalb zum Anschluss verpflichtet werden (Grundlage: EnergieG §14 Abs. 3):

Innerhalb des bezeichneten Perimeters sind Neubauten und Umbauten mit Ersatz der Wärmeerzeugungsanlage an die Fernwärmeversorgung anzuschliessen.

Ausgenommen von einer Anschlussverpflichtung sind Gebäude, die eine mindestens gleichwertige CO₂-Bilanz aufweisen, wie wenn sie an die Fernwärmeversorgung angeschlossen würden sowie Bauten mit Minergie-A- oder einem vergleichbaren Standard. Die Gemeinde kann einen Variantenvergleich mit Nachweis der Auswirkung auf die Treibhausgasemissionen einfordern.

Gebiet V2

Im Gebiet V2 besteht noch kein Verbund. Um einen späteren Anschluss an den Verbund zu ermöglichen, sind folgende Vorschriften zu erlassen:

Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Anbauten) sowie Umbauten mit Ersatz der Wärmeerzeugungsanlage von mehreren, auf der gleichen oder auf aneinander grenzenden Parzellen liegenden Gebäuden sind mit einer gemeinsamen Heizzentrale auszurüsten und es sind geeignete Vorkehrungen für einen späteren Anschluss an einen Energieverbund zu schaffen.

Keine gemeinsame Heizzentrale muss realisiert werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass eine dezentrale Lösung zweckmässiger ist und ökologische Vorteile aufweist. Die Gemeinde kann einen Variantenvergleich mit Nachweis der Wirkung auf den Primärenergiebedarf und auf die Treibhausgasemissionen einfordern.

Zudem ist die Formulierung der Anschlussverpflichtung entsprechend anzupassen:

Innerhalb des bezeichneten Perimeters sind Neubauten und Umbauten mit Ersatz der Wärmeerzeugungsanlage an die Fernwärmeversorgung anzuschliessen, sobald der vorgesehene Wärmeverbund verfügbar ist.³⁶

Ausgenommen von einer Anschlussverpflichtung sind Gebäude, die eine mindestens gleichwertige CO₂-Bilanz aufweisen, wie wenn sie an den Wärmeverbund angeschlossen würden sowie Bauten mit Minergie-A- oder einem vergleichbaren Standard. Die Gemeinde kann einen Variantenvergleich mit Nachweis der Wirkung auf die Treibhausgasemissionen einfordern.

Mobilität

Die Mobilität wird im Kommunalen Gesamtplan Verkehr (KGV) koordiniert. Nachfolgend werden Vorschläge zur Regelung der Anzahl von Abstellplätzen für Motorfahrzeuge sowie für das autoarme Wohnen formuliert. Nach Abgleich mit den im KGV vorgesehenen Massnahmen können diese Vorschläge anlässlich der anstehenden Gesamtrevision der Nutzungsplanung in die BNO übernommen werden.

³⁶ Im Planungsbericht zur BNO ist festzuhalten, dass ein Wärmeverbund als verfügbar gilt, wenn der Investitionsentscheid des Betreibers gefällt ist.

Zahl der Abstellplätze Auto	<p>Die zentralen Bereiche des Siedlungsgebiets von Gipf-Oberfrick liegen in der ÖV-Güteklasse D, die peripheren Gebiete in der Güteklasse E. In Anlehnung an die VSS-Norm 640 281 sollen für Wohn- und Büronutzungen mindestens 1 Parkfeld pro 100 m² Bruttogeschossfläche (BGF) erstellt werden. Im Zentrum soll eine obere Limite für die Anzahl Parkfelder eingeführt werden: max. 1 Parkfeld pro 80 m² BGF. Für die konkrete Abgrenzung des Zentrums ist ein Ergänzungsplan Parkierung zum Zonenplan zu erstellen. Kriterien für die Abgrenzung sind in erster Linie die ÖV-Güteklasse, aber auch die Bebauungsstruktur und die Nutzungsdichte.</p> <p><i>Die Mindestanzahl erforderlicher Abstellplätze für Personenwagen beträgt 1 Abstellplatz pro 100 m² Bruttogeschossfläche.</i></p> <p><i>Innerhalb des im Ergänzungsplan Parkierung bezeichneten Perimeters gilt darüber hinaus eine maximal zulässige Anzahl Abstellplätze für Personenwagen. Diese beläuft sich auf 1 Abstellplatz pro 80 m² Bruttogeschossfläche.</i></p>
Zweiräder	<p>Motorräder- und Veloabstellplätze werden oft vergessen oder in zu geringer Menge erstellt.</p> <p><i>Für Motorräder sind 15% der Anzahl PW-Parkplätze vorzusehen.³⁷</i></p> <p><i>Für Velos sind 1 Abstellplatz pro 40 m² BGF vorzusehen.³⁸</i></p>
Elektromobilität	<p><i>Gedeckte Parkieranlagen für Personenwagen und Zweiräder für mehr als 10 Fahrzeuge sind mit baulichen Vorkehrungen für die Realisierung von individuell abrechenbaren Anschlüssen für Ladevorrichtungen von Elektrofahrzeugen zu versehen.</i></p>
Mobilitätskonzept für grössere Bauvorhaben	<p><i>Für Bauprojekte mit über 30 Abstellplätzen für Personenwagen, Arealüberbauungen und Gestaltungspläne kann die Baubehörde die Erarbeitung und Festlegung eines Mobilitätskonzeptes verlangen. Dieses behandelt die Anordnung, Zuteilung und Bewirtschaftung der Parkieranlagen, die Ausstattung der Abstellplätze sowie flankierende organisatorische und monetäre Massnahmen.</i></p>
Autoreduziertes Wohnen	<p>Das räumliche Gesamtkonzept sieht in Gebieten, die gut mit dem öffentlichen Verkehr erschlossen sind, autoreduziertes Wohnen vor. Hierzu zählen die in der Nähe des Bahnhofs Frick gelegenen Teile des Siedlungsgebiets. Bei Einhaltung der unten aufgeführten Bewilligungsvoraussetzungen soll autoreduziertes Wohnen jedoch auch im übrigen Siedlungsgebiet ermöglicht werden.</p> <p>Auf der Webseite aargaumobil.ch finden sich umfassende Informationen für Gemeinden zum Thema Verkehr.</p> <p><i>Das Parkfelder-Angebot für Bauvorhaben mit der ausdrücklichen Zielsetzung autoreduziertes oder -freies Wohnen entspricht 50-80% der ermittelten Richtwerte gemäss VSS-Norm SN 640 281 Punkt 9.</i></p> <p><i>Bewilligungsvoraussetzungen für autoreduziertes oder -freies Wohnen sind:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ein Mobilitätskonzept zur dauerhaften Reduktion des motorisierten Individualverkehrs

³⁷ Es besteht keine Norm für Motorrad-Abstellplätze. Dieser Wert entspricht gemäss dem statistischen Amt (Kt. Zürich) dem realen Bedarf.

³⁸ In Anlehnung an die VSS-Norm 640 065

- ein periodisches Controlling der Umsetzung des Mobilitätskonzepts zu Handen der Bewilligungsbehörde
- die rechtliche Sicherstellung des Mobilitätskonzepts durch entsprechende Verträge und Eintragungen im Grundbuch.

Stellt der Gemeinderat wiederholte Abweichungen von den Vorgaben des Mobilitätskonzepts fest, ist die Differenz zwischen den bereits erstellten Parkfeldern und dem minimalen Pflichtfelder-Angebot gemäss § xx zu realisieren.³⁹

8.2.2 Vorschriften in Sondernutzungsplanungen und Arealüberbauungen

Sowohl in Sondernutzungsplanungen wie auch bei Arealüberbauungen hat die Gemeinde bei beiden den nötigen Handlungsspielraum, um höhere Anforderungen an den Baustandard sowie an die Wärmeversorgung vorzugeben. Zusätzlich zu den oben dargelegten Vorschriften in der Grundordnung sollen daher in Sondernutzungsplanungen und Arealüberbauungen weitergehende Vorschriften formuliert werden.

In der BauV § 35 wird bei erhöhtem Gebäudestandard ein Nutzungsbonus gewährt. Dieser berücksichtigt jedoch nur den Energiebedarf während des Betriebs. Der Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes teilt sich gemäss SIA 2040 auf drei Bereiche auf: Erstellung, Betrieb und (induzierte) Mobilität. Mit zunehmenden Effizienz-Fortschritten im Bereich Betrieb, gewinnen die Bereiche Erstellung und Mobilität an Bedeutung (vgl. Abb. 15).

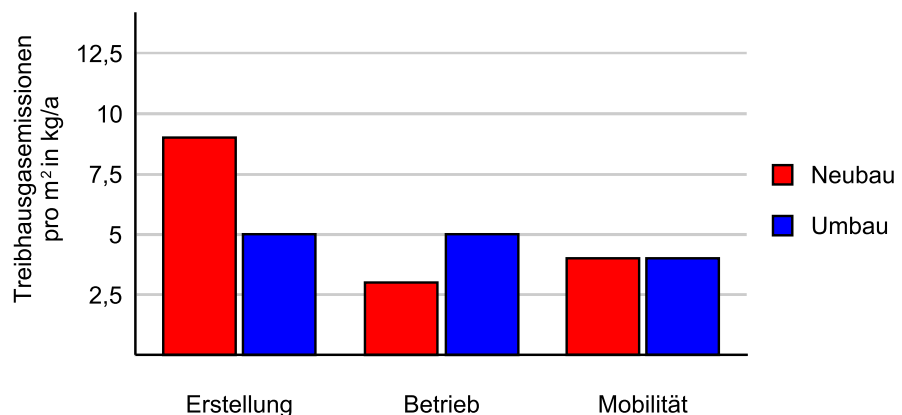


Abb. 15: Richtwerte Wohnen der Treibhausgasemissionen gemäss SIA-Effizienzpfad Energie

Bei der Ausarbeitung von Arealüberbauungen und Gestaltungsplänen sollen deshalb folgende Vorgaben integriert werden, die auch die Erstellungenergie beachten:

Erhöhter Standard

Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Anbauten) sowie Umbauten sind nach dem zum Zeitpunkt der Baueingabe geltenden Minergie-P-ECO-Standard zu zertifizieren oder die Richtwerte Erstellung und Betrieb gemäss SIA 2040 einzuhalten.

Mobilität:
Abstellplätze für Personenwagen

Der Bereich Mobilität wurde bewusst nicht in die einzuhaltenden Richtwerte gemäss SIA 2040 einbezogen, da dieser Wert für eine eher ländliche Gemeinde

³⁹ Der Umgang mit allfälligen Missständen und die Möglichkeiten für die Sanktionierung von fehlbaren Personen sind im Rahmen der Erarbeitung der BNO zu diskutieren.

wie Gipf-Oberfrick eine sehr strenge Anforderung darstellt, welche wenn überhaupt nur mit unverhältnismässig hohem Aufwand erreicht werden kann. Stattdessen soll bei Sondernutzungsplanungen (Arealüberbauungen und Gestaltungsplänen) eine obere Limite für die Anzahl Parkfelder eingeführt werden: max. 1 Parkfeld pro 80 m² BGF.

Bei Arealüberbauungen und Gestaltungsplänen gilt eine maximal zulässige Anzahl Abstellplätze für Personenwagen. Diese beläuft sich auf 1 Abstellplatz pro 80 m² Bruttogeschossfläche.

9 Erfolgskontrolle

Um die Umsetzung der Energieplanung zu überprüfen und deren Wirkung abzuschätzen soll eine einfache Erfolgskontrolle eingeführt werden (vgl. Anhang 5 Massnahmenblatt M5). Nachfolgend eine Liste möglicher Indikatoren. Daraus ist eine Auswahl zu treffen, die in regelmässigen Abständen (z.B. alle vier bis fünf Jahre) erhoben werden:

Indikator	Quelle	Einheit
Anzahl Ölfeuerungen	GWR oder Feuerungskontrolleur	Stück
Anzahl Gasfeuerungen	GWR oder Feuerungskontrolleur	Stück
Gasverkauf (witterungsbereinigt mit ATD-Methode)	IWB (Gasversorger)	GWh/a
Anzahl Holzfeuerungen	GWR oder Feuerungskontrolleur	Stück
Fernwärmeverkauf	Betreiber	GWh/a
Anzahl Liegenschaften, die mit einer Wärmepumpe versorgt werden	GWR oder Bauamt (Bewilligungen)	Stück
Energiebezugsfläche Minergie pro Einwohner	minergie.ch	m ² /EW*a
Produzierte Strommenge auf Gemeindegebiet (PV, Biomasse, Trinkwasser...)	EOF AG oder entsprechende Anlagenbetreiber	GWh/a

Glossar

2'000 Watt	Kontinuierliche Leistung von 20 Glühlampen (à 100 Watt). Dieses Leistungsmass entspricht einem Energieverbrauch von 17'500 kWh pro Jahr (bei 8'760 Volllaststunden pro Jahr).
2000-Watt-Gesellschaft	Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt vor. Dadurch soll auch das langfristige Ziel der Schweizer Klimapolitik, die 1-Tonne-CO ₂ -Gesellschaft, erreicht und der heutige CO ₂ -Ausstoss um den Faktor 9 reduziert werden. So wird der Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Stand auf 2 °C stabilisiert und eine irreversible Störung des Ökosystems verhindert.
a	Abkürzung für Jahr (von anno)
Absenkpfad	Definition eines individuellen Zielpfades, wobei der Energieverbrauch abgesenkt werden soll.
ARA	Abwasserreinigungsanlage
ATD	Akkumulierte Temperaturdifferenzen (ATD) zur Korrektur des Heizenergieverbrauchs. Da von Jahr zu Jahr unterschiedliche Witterungsverhältnisse (kalte oder milde Winter) vorherrschen, kann mit den ATD der Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt werden, so dass er über die Jahre vergleichbar wird.
Contracting	Unter Contracting wird hier die Übertragung einer Versorgungsaufgabe auf ein Dienstleistungsunternehmen, z.B. Energieversorger (Contractor), verstanden. In dieser Anwendungsform bezieht sich der Begriff auf die Bereitstellung bzw. Lieferung von Wärme, Kälte oder Strom sowie den Betrieb zugehöriger Anlagen durch einen Energieversorger.
CO ₂	Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas entsteht z.B. bei der Verbrennung von Heizöl und Erdgas.
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z.B. CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O etc.)
Energiekennzahl	Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in kWh pro Jahr und m ² beheizte Geschossfläche an.
Endenergie	Die Energie, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzbrennstoffe oder Fernwärme.
Energieträger	Rohstoffe oder Stoffe, die in chemischer oder nuklearer Form Energie speichern und daher für die Energiegewinnung nutzbar gemacht werden können.
GWh	Gigawattstunden, Einheit für Energie. 1 GWh= 1000 MWh 1 MWh= 1000 kWh 1 kWh= 1000 Wh
GWR	Gebäude- und Wohnungsregister
Heizöläquivalent	Als Heizöläquivalent bezeichnet man die Heizölmenge, die den gleichen vorgegebenen Heizwert hat. 1 Liter Heizöl entspricht einem Heizwert von 10 kWh.

Jahresarbeitszahl (JAZ)	Die Jahresarbeitszahl ist der Massstab für die Effizienz einer Wärmepumpenanlage. Sie sagt aus, wie viel Heizungswärme im Verhältnis zur eingesetzten elektrischen Energie von der Wärmepumpe im Laufe eines ganzen Jahres erzeugt wird. Eine JAZ von 3 bedeutet beispielsweise, dass mit 1 kWh elektrischer Energie 3 kWh Wärme produziert werden.
Komfortwärme	Raumwärme und Wärme für Warmwasserbereitstellung.
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung. Die Heizungsanlage eines Einfamilienhauses hat zwischen 3 und 20 kW Heizleistung. Damit werden jährlich zwischen 6'000 und 40'000 kWh Heizwärme (Energie) erzeugt.
kWh	Kilowattstunden, Einheit für Energie, vgl. GWh
MWh	Megawattstunden, Einheit für Energie, vgl. GWh.
Naturemade	Der Verein VUE (Verein für umweltgerechte Energie) zertifiziert Biogas- und Stromerzeugungen aus erneuerbaren Energieträgern mit dem Gütesiegel "naturemade basic". Erfolgt die Produktion zudem nach ökologischen Kriterien, so erfolgt die Zertifizierung mit dem Label "naturemade star".
Primärenergie	Unter Primärenergie versteht man die primär aus Energiequellen verfügbare Energie (z.B. Brennwert von Kohle). Im Primärenergieverbrauch werden eventuelle Umwandlungs- oder Übertragungsverluste der vom Verbraucher nutzbaren Energiemenge berücksichtigt.
Primärenergiefaktoren	Faktoren, welche die erforderliche Primärenergiemenge bestimmen, um dem Verbraucher eine bestimmte Endenergiemenge zuzuführen. Diese Faktoren berücksichtigen die zusätzlich erforderliche Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Endenergie.
Prozesswärme	Wärme, welche für technische Prozesse und Verfahren benötigt wird.
Solarthermie	Als Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet (z.B. solare Erzeugung von Warmwasser).
STATENT	Statistik der Unternehmensstruktur (Quelle: Bundesamt für Statistik)
Treibhausgase	Treibhausgase tragen zum Klimawandel bei. Die häufigsten durch den Menschen ausgestossenen Treibhausgase sind Kohlendioxid (Verbrennungen in Heizung und Motoren) und Methan (Landwirtschaft).
Wärmebedarfsdichte	Diese Grösse sagt aus, wie hoch der Wärmebedarf pro Einheit Siedlungsgebiet ist (z.B. in MWh/a pro Hektare).
Wärmeerkopplung (WKK)	In Wärmeerkopplungsanlagen werden fossile Brennstoffe und Biomasse in hochwertige Elektrizität und Nutzwärme umgewandelt. WKK-Anlagen sind unter voller Nutzung der entstehenden Abwärme zu betreiben (wärmegeführt).
Wärmestromdichte	Wärmemenge pro Übertragungsfläche und Zeit. Wird in W/m ² gemessen. Der Energiefluss setzt sich aus dem konstanten Wärmestrom vom Erdkern und Erdmantel sowie einem variablen (weil gesteinsabhängigen) Wärmestrom aus der Erdkruste zusammen.

Literatur

2000-Watt-Gesellschaft 2010 Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft . Stand Oktober 2010

BFE 2012 Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050. Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000 – 2050. Prognos AG im Auftrag des Bundesamts für Energie. September 2012.

BFE 2012 Erhebung des Kleinwasserkraftpotenzials der Schweiz. Watergisweb AG im Auftrag des Bundesamts für Energie. August 2012.

BFE 2014 Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor, Resultate 2013. Bundesamt für Energie. August 2014

BFE 2015 Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2014 nach Verwendungszwecken. Ausgearbeitet von INFRAS, TEP und Prognos AG. Bundesamt für Energie. Oktober 2015.

BFE 2015a Schlussbericht "Benchmarking Biogas". Genossenschaft Ökostrom Schweiz im Auftrag des Bundesamts für Energie. Dezember 2015

BVU 2015 Abwasserwärmenutzung im Kanton Aargau. Potenziale in den Einzugsgebieten geeigneter Abwasserreinigungsanlagen. Technischer Bericht. Ryser Ingenieure AG für Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau. Dezember 2015

EBP 2013 Potenzialanalyse Fricktal. Ernst Basler + Partner AG im Auftrag des Planungsverbands Fricktal Regio. Juni 2013.

Eicher+Pauli 2017 Erweiterung Wärmeverbund Gipf-Oberfrick mit bestehender Holzheizung Schulanlage. Grobanalyse. Eicher+Pauli. April 2017

EnDK 2014 Energieverbrauch von Gebäuden. Factsheet. Energiedirektoren Konferenz. August 2014.

Kanton Aargau 2015 Energie Strategie Kanton Aargau, energieAARGAU. Departement Bau, Verkehr und Umwelt. Juni 2015.

PLANAR 2016 Entwurf Energievorschriften in der Nutzungs- und Sondernutzungsplanung. PLANAR AG für Raumentwicklung in Zusammenarbeit mit den Kantonen Bern, Luzern, St.Gallen, Solothurn und EnergieSchweiz. Stand April 2017

Treeze 2014 Primärenergiefaktoren von Energiesystemen v.2.2+. treeze Ltd.. Juni 2014.

Anhang 1 Wärmebedarfsdichte 2015

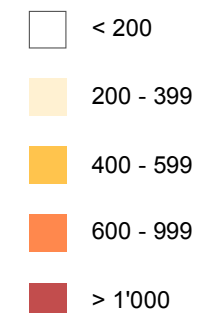
Energiesachplan Gipf-Oberfrick

Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten 2015

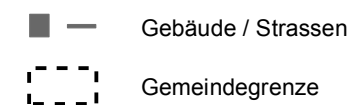
Masstab 1:13'000

Legende

Wärmebedarf Wohnen und Arbeiten in MWh/a pro ha



Weitere Informationen



Anhang 2 Wärmebedarfsdichte 2035

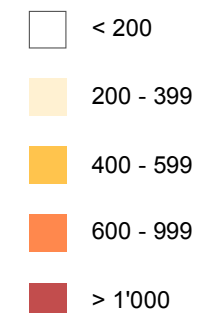
Energiesachplan Gipf-Oberfrick

Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten 2035

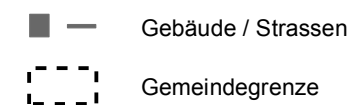
Masstab 1:13'000

Legende

Wärmebedarf Wohnen und Arbeiten in MWh/a pro ha



Weitere Informationen



Anhang 3 Infrastruktur- und Potenzialplan






Energiesachplan Gipf-Oberfrick

Infrastruktur- & Potenzialplan




Masstab 1:13'000

Legende


Grundwassernutzung

-  Brauchwasser
-  Thermische Wassernutzung
-  Trink- und Brauchwasser
-  Versickerung
-  Quelfassungen



Erdwärmepotenzial

-  Erdwärmesonden möglich
-  Grundwasserwärmepumpe möglich
-  keine Erdwärmenutzung möglich

Gasversorgung

-  Bestehende Gasleitungen

Weitere Informationen

-  Gebäude / Strassen
-  Gemeindegrenze

0 500 Meter



PLANAR
AG FÜR RAUMENTWICKLUNG

RIGISTRASSE 9
8006 ZÜRICH
T 044 421 38 38
WWW.PLANAR.CH
INFO@PLANAR.CH

Energiesachplan Gipf-Oberfrick
Infrastruktur- & Potenzialplan

Erstellt: 27.09.2016 / MB/MF/RG
Masstab: 1:13'000
Format: A3
Grundlage: Übersichtsplan 2016
Datei: GIP02_HA_Infrastruktur_Potenzialplan_160927.mxd








Anhang 4 Energieplan

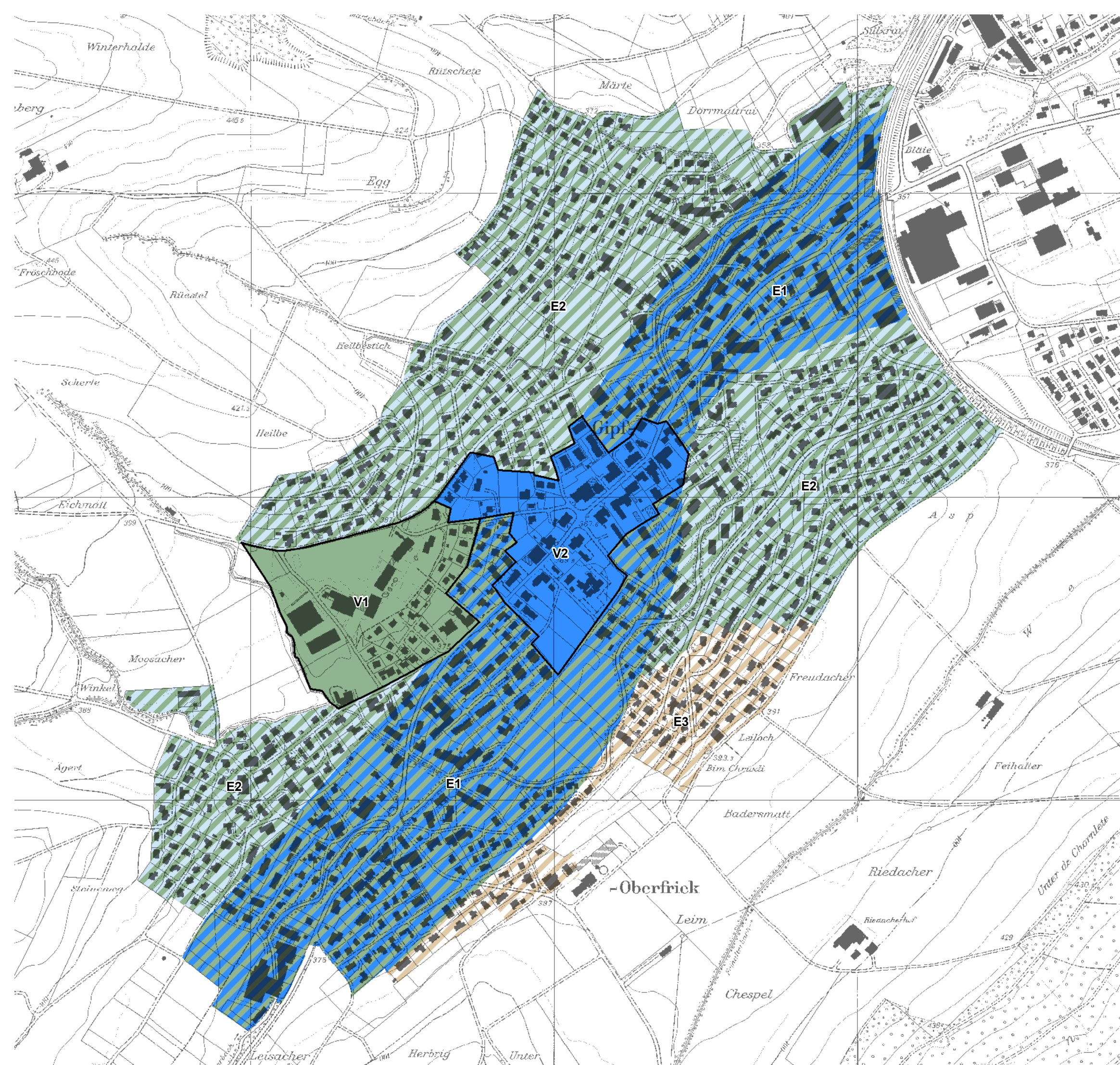
Energiesachplan Gipf-Oberfrick

Energieplan

Masstab 1:6'000

Legende

- Versorgung**
-  Versorgungsgebiet (V1-V2)
 -  Eignungsgebiet (E1-E3)
mit Empfehlung geeigneter Energieträger
zur Nutzung in Einzelanlagen oder Kleinverbunden
- Energieträger**
-  Holz
 -  Grundwasser
 -  Grundwasser oder Holz
 -  Holz oder Umgebungsluft
 -  Erdwärme



0 250 Meter



PLANAR
AG FÜR RAUMENTWICKLUNG

Energieplan Gipf-Oberfrick

RIGISTRASSE 9
8006 ZÜRICH
T 044 421 38 38
WWW.PLANAR.CH
INFO@PLANAR.CH

Erstellt: 06.01.2017 MF / 04.04.2017 RG
Masstab: 1:6'000
Format: A3
Grundlage: Übersichtsplan 2016
Datei: GIP02_Energieplan_170404.mxd

Anhang 5 Massnahmenblätter

V1 Wärmeverbund Schule

Beschreibung	<p>Die Holzheizung im Schulhaus weist eine freie Kapazität von ca. 0.5 GWh/a auf. Auf der südöstlich angrenzenden Parzelle des neuen Schulhauses wird eine neue Siedlung erstellt, die mit der Fernwärme versorgt werden soll (ca. 230 MWh/a).</p> <p>Um den aktuellen Deckungsgrad mit Holz von 83 % zu erhalten, wird gemäss Grobanalyse von Eicher+Pauli 2017 eine grössere Holzfeuerung benötigt.</p> <p>Es ist zu prüfen, ob das Warmwasser im Sommer aus Effizienz-Gründen durch Solarenergie oder Wärmepumpen erwärmt werden kann und nicht durch die Holzheizung.</p>		
Zielsetzung	<p>Wirtschaftlicher Betrieb des Verbunds mit mind. 80% erneuerbaren Energieträgern Laufende Betriebsoptimierung Ersatz von Heizöl als Energieträger in Nachbarliegenschaften durch Erweiterung des Verbunds</p>		
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> - Energieholz - Spitzendeckung wenn möglich erneuerbar, andernfalls Heizöl - Solar-Energie für Warmwasser im Sommer 		
Projektverantwortung	Gemeinderat		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> - Wirtschaftlichkeitsstudie zur Fernwärme-Erweiterung und Ökologisierung - Entscheid ob der Verbund erweitert wird. 	<p>Gemeinderat mit Dr. Eicher+Pauli AG</p> <p>Gemeinderat</p>
	mittel- bis langfristig	<ul style="list-style-type: none"> - Vertragsabschluss mit neuen Kunden - Ersatz Heizkessel - Erweiterung Fernwärmenetz 	Contractor oder Bauverwaltung
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen			
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

V2 Energieverbund Zentrum

Beschreibung	<p>Aufgrund der bestehenden Dichte und der geplanten Zentrumsentwicklung eignet sich dieses Gebiet für eine Wärme- und Kälteversorgung im Verbund.</p> <p>Als Energieträger steht das Grundwasser zur Verfügung. Im bezeichneten Gebiet liegen bereits zwei Grundwasserwärmennutzungen (u.a. beim Gemeindehaus, wo die Wärmepumpe 2015 erneuert wurde). Im Laufe der Zentrumsentwicklung ist zu prüfen, inwiefern diese Anlagen als Energiezentralen genutzt resp. ausgebaut werden können oder ob die Energiezentrale in neuen Bauten eingeplant werden kann. Diesbezüglich ist frühzeitig mit den Bauherrschaften das Gespräch zu suchen.</p>		
Zielsetzung	Ersatz von Heizöl durch Wärme und Kälte aus dem Grundwasser		
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> – Grundwasser – Spitzendeckung mit Gas 		
Projektverantwortung	Gemeinderat		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	Information der Grundeigentümer Kontakt mit Investoren pflegen (mögliche Schlüsselkunden)	Gemeinderat
	mittel- bis langfristig	<p>Abklärungen zum Aufbau eines Energieverbundes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Machbarkeitsstudie und hydrogeologisches Gutachten erstellen lassen – Suchen eines Contractors – Bei Heizungsersatz oder geeignetem Neubauprojekt: Projektentwicklung mit Schlüsselkunden – Zusammenarbeitsvertrag mit Contractor – Planung und Realisierung Energieverbund 	<p>Bauverwaltung in Zusammenarbeit mit Contractor und möglichen Schlüsselkunden</p> <p>Bauverwaltung mit Contractor</p> <p>Contractor</p>
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen	Möglicherweise geringe Grundwasserdurchlässigkeit		
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

E1 Grundwasser oder Holz

Beschreibung	<p>In diesem Gebiet besteht die Möglichkeit zur Nutzung der Grundwasserwärme. Zu beachten ist die gegenseitige Beeinflussung der Grundwasserwärmenutzungen durch Kältefahnen, die bei Wärmeentzug entstehen und sich in Fliessrichtung etablieren. In Gipf-Oberfrick ist dies von besonderer Bedeutung, da bereits viele Grundwasser-Wärmenutzungen bestehen.</p> <p>Idealerweise werden neue Fassungen bevorzugt für Kleinverbunde realisiert (> 100 kW Kälteleistung). Sofern die Realisierung von Kleinverbunden nicht möglich ist, soll alternativ zum Grundwasser Energieholz genutzt werden.</p> <p>Das Grundwasser eignet sich bestens für neuere Bauten mit geringen Vorlauftemperaturen und für Gebäude mit einem Kältebedarf. Energieholz ist bevorzugt in Altbauten einzusetzen, die aus Gründen des Denkmalschutzes nicht saniert werden können und daher weiterhin eine höhere Vorlauftemperatur benötigen.</p>		
Zielsetzung	<p>Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbarer Energie.</p>		
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> – Grundwasser (Wärme- und Kältenutzungen) – Energieholz 		
Projektverantwortung	<p>Gemeinderat</p>		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	Information der Grundeigentümer über die Energieplanung	Gemeinderat
	laufend	<p>Bei Heizungssanierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der Nutzung von Grundwasser oder Energieholz zur Wärmeerzeugung. – Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden (ggf. mittels Contracting, vgl. Glossar) 	<p>Bauverwaltung in Zusammenarbeit mit den Grundeigentümern</p> <p>Grundeigentümer</p>
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
<p>Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen</p>			
Letzte Nachführung	<p>Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name</p>		
<p>Vollzugskontrolle (Journal)</p>			

E2 Umgebungsluft oder Holz

Beschreibung	<p>Da in weiten Teilen von Gipf-Oberfrick keine Erdwärme genutzt werden kann, soll in diesen Gebieten Energieholz oder Umgebungswärme eingesetzt werden.</p> <p>Für bestehende Bauten soll Holz priorisiert werden, da bei Altbauten meist ein höheres Temperaturniveau benötigt wird, wofür sich eine Feuerung gut eignet.</p> <p>Für Neubauten, gut gedämmte bestehende Bauten oder bei Einsatz eines sehr effizienten Heiz-Systems kann auch die Umgebungswärme genutzt werden. Diese Vorgaben sollen gewährleisten, dass der vergleichsweise hohe Stromverbrauch (aufgrund des schlechteren Wirkungsgrads) von Luft-Wasser-Wärmepumpen minimiert wird.</p>		
Zielsetzung	<p>Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbarer Energie.</p>		
Energieträger	<p>– Umgebungsluft (Luft-Wasser-Wärmepumpen) – Energieholz</p>		
Projektverantwortung	<p>Gemeinderat</p>		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	Information der Grundeigentümer über die Energieplanung	Gemeinderat
	laufend	<p>Bei Heizungssanierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der Nutzung der Umgebungsluft oder von Energieholz zur Wärmeerzeugung. – Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden (ggf. mittels Contracting, vgl. Glossar) 	<p>Bauverwaltung in Zusammenarbeit mit den Grundeigentümern</p> <p>Grundeigentümer</p>
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen			
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

E3 Erdwärme

Beschreibung	In diesen Gebieten ist für die Wärmegewinnung in erster Priorität Erdwärme zu verwenden. Allerdings sollte das Erdreich möglichst als Speicher und nicht als Quelle genutzt werden. Das bedeutet, dass die im Winter entzogene Wärme dem Erdreich im Sommer über Rückkühlung oder Sonnenkollektoren zurückgegeben wird.		
Zielsetzung	Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbarer Energie.		
Energieträger	– Erdwärmenutzung kombiniert mit Solarthermie (für Warmwasseraufbereitung und nach Möglichkeit für Wärmerückspeisung in die Erdsonden)		
Projektverantwortung	Gemeinderat		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	Information der Grundeigentümer über die Energieplanung	Gemeinderat
	laufend	Bei Heizungssanierungen: – Prüfung der Erdwärmenutzung (ggf. kombiniert mit Solarthermie) zur Wärmeerzeugung – Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden (ggf. mittels Contracting, vgl. Glossar)	Bauverwaltung in Zusammenarbeit mit den Grundeigentümern Grundeigentümer
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen	Erdsonden sind bevorzugt mit Solarthermie zu regenerieren und somit als Saisonspeicher zu nutzen.		
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

M1 Energievorschriften in der Bau- und Zonenordnung

Beschreibung	<p>Während der bevorstehenden Gesamtrevision der Nutzungsplanung nutzt Gipf-Oberfrick die Möglichkeiten zur Umsetzung der kommunalen Energieplanung. So können in den Nutzungs- und Bauvorschriften sowie in Sondernutzungsplänen entsprechende Gebäudestandards oder erhöhte Anforderungen an die Wärmedämmung oder den Energieträgermix vorgeschrieben werden.</p> <p>In der BNO-Revision sollen Vorschriften zu Anschlussverpflichtungen, Energieeffizienz und Bedarf an Abstellplätzen für Fahrzeuge integriert werden. Entsprechende Vorschläge sind im Energieplanungsbericht Kapitel 8 aufgeführt.</p>		
Zielsetzung/Wirkung	<p>Schaffung der Rechtsgrundlage für Anschlussverpflichtungen, Energieeffizienz am Bau und Regelung des Bedarfs an Abstellplätzen für Fahrzeuge.</p>		
Projektverantwortung	<p>Gemeinderat</p>		
Vorgehen	<p>Termine</p> <p>kurzfristig</p>	<p>Schritte</p> <p>Bei der Überarbeitung der BNO: Festlegung von Vorschriften zur Umsetzung der Energieplanung und des Bedarfs an Abstellplätzen für Fahrzeuge.</p>	<p>Federführung</p> <p>Gemeinderat</p>
Stand der Umsetzung		<p>wie vorgesehen</p>	<p>Abweichungen zur Planung</p>
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen			
Letzte Nachführung	<p>Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name</p>		
Vollzugskontrolle (Journal)			

M2 Energieholznutzung in der Region Fricktal

Beschreibung	<p>Im Fricktal bestehen ausgedehnte Waldvorkommen. Im Forstrevier Thiersteinberg, zu dem der Forst von Gipf-Oberfrick gehört, wird das Energieholz nicht vollständig genutzt. So weist der Forstbetrieb ein ungenutztes Potenzial an Energieholz von 3.9 GWh/a (3'700 t) aus.</p> <p>Ziel ist, das lokale Holz verkaufen zu können, entweder an Private oder an grosse Holzheizkraftwerke. Diesbezüglich soll die Gemeinde Gipf-Oberfrick im Planungsverband Fricktal Regio aktiv werden, um ihre Verhandlungsposition gegenüber grossen Abnehmern zu stärken.</p>		
Zielsetzung	Verkauf des lokalen Energieholzes an Private oder grosse Holzheizkraftwerke.		
Projektverantwortung	Gemeinderat		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	<p>Vorbringen des Themas in der Region Fricktal (Regionalplanung oder Wirtschaftsforum) und Anregung der Bildung eines Ausschusses zur Bearbeitung des Themas.</p> <p>Gründung eines Ausschusses für den Verkauf des Energieholzes der Region</p> <p>Verhandlungen mit Grossabnehmern im nahen und weiteren Umfeld</p>	<p>Gemeindevertreter Gipf-Oberfrick</p> <p>Planungsverband Fricktal Regio oder Wirtschaftsforum</p> <p>Ausschuss</p>
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen			
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

M3 Biomasse-Anlage

Beschreibung	Die Potenzialanalyse Fricktal weist für Gipf-Oberfrick ein Potenzial von knapp 10'000 t/a an Hofdünger, landwirtschaftlichen und weiteren Co-Substraten aus. Mit den vorliegenden Mengen könnte der Betrieb einer landwirtschaftlichen Biogasanlage interessant sein. Somit gilt es zu prüfen, ob eine Biomasse-Anlage in Gipf-Oberfrick angesiedelt werden könnte und ob das gewonnene Biogas verstromt werden soll oder ins Gasnetz einzuspeisen ist.		
Zielsetzung	Erstellung einer Biogasanlage zur optimalen Nutzung des Energiepotenzials		
Projektverantwortung	Gemeinderat		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	Prüfung bestehender Unterlagen zu früheren Studien. Information der Landwirte und Energieversorger (IWB, EOF AG) und Abholung allfälliger Interessen. Machbarkeitsstudie in Auftrag geben Falls positives Ergebnis: Initiierung eines Umsetzungsprojekts. – Suche von Investoren und Partnern – Evtl. Gründung einer Betreiber-Firma – Erstellung und Betrieb der Anlage	Gemeinderat Agronom oder Ingenieurbüro Gemeinderat, Landwirte oder Betreiber in Zusammenarbeit mit Agronom oder Ingenieurbüro
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen	Machbarkeit aufgrund von lokalen Gegebenheiten wie möglicher Anlagenstandort, Verfügbarkeit der Substrate und Wirtschaftlichkeit unklar.		
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

M4 Strom-Effizienz und -Suffizienz

Beschreibung	<p>Die Energie-Effizienz im Wärmebereich ist mit Massnahme M1 abgedeckt. Zur Steigerung der Energie-Effizienz respektive -Suffizienz (Sparen, Bewusstsein der Bevölkerung) bezüglich des Stromverbrauchs, ist in Zusammenarbeit mit der EOF AG eine Strategie zu entwickeln.</p> <p>Inhalt dieser Strategie sollen die Einsparziele, die Rolle der EOF AG und gemeinsame Massnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung sowie zur Vermeidung von Spitzenbelastungen des Netzes sein.</p>		
Zielsetzung/Wirkung	Förderung der Energie-Effizienz, -Suffizienz		
Vorgehen	<p>Termine</p> <p>kurzfristig</p>	<p>Schritte</p> <p>Gespräch mit der Geschäftsleitung der EOF AG und Bildung einer Arbeitsgruppe</p> <p>Ausarbeitung einer Strategie mit entsprechenden Zielen und Massnahmen</p>	<p>Federführung</p> <p>Gemeinderat in Zusammenarbeit mit der EOF AG</p> <p>zu definierende Arbeitsgruppe</p>
Stand der Umsetzung		<p>wie vorgesehen</p>	<p>Abweichungen zur Planung</p>
	<p>Termine</p> <p>Kosten</p> <p>Qualität</p> <p>Funktionalität</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> _____</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p>
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen			
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			

M5 Controlling / Wirkungskontrolle

Beschreibung	Für eine mindestens jährliche Vollzugskontrolle (Prüfung des Umsetzungsstands anhand der Massnahmenblätter) und eine periodische Erfolgskontrolle (vorzugsweise alle 4-5 Jahre ab der Basis von 2016) werden die Zuständigkeiten sowie Form und Methode bestimmt sowie die erforderlichen Ressourcen gesichert.		
	Für die Erfolgskontrolle ist eine Auswahl an geeigneten Indikatoren zu treffen (vgl. Kapitel 9 des Berichts zum Kommunalen Energieplan), die in regelmässigen Abständen erhoben werden.		
Zielsetzung/Wirkung	Sicherstellung des Controllings		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	kurzfristig	Bestimmung der Zuständigkeit für das Controlling (z.B. Energiekommission)	Gemeinderat in Zusammenarbeit mit Bauverwaltung
		Bestimmung der zu erhebenden Indikatoren für die Wirkungskontrolle	Zuständiges Gremium
	laufend	Vollzugskontrolle	Zuständiges Gremium
		Periodische Erfolgskontrolle	Zuständiges Gremium
Stand der Umsetzung		wie vorgesehen	Abweichungen zur Planung
	Termine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Kosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
	Funktionalität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____
Abhängigkeiten, Zielkonflikte und Bemerkungen			
Letzte Nachführung	Entwurf xx.xx.2017 / Stelle / Name		
Vollzugskontrolle (Journal)			