

Gemeindeverband
Region Sense
Schwarzseestrasse 5
1712 Tafers
www.regionsense.ch
026 494 27 57



Regionale Energieplanung des Sensebezirks

Erläuterungsbericht

*Im Auftrag des
Gemeindeverbands
Region Sense
ausgeführt durch:
NET
Nowak Energie & Technologie
Waldweg 8
CH-1717 St. Ursen
www.netenergy.ch
+41 26 494 00 30*



Regionale Energieplanung des Sensebezirks

Energieplanung im Auftrag von :

Gemeindeverband Region Sense
Schwarzseestrasse 5
CH – 1712 Tifers

Energieplanung verfasst von:

Marcel Gutschner und Stefan Nowak
NET Nowak Energie & Technologie AG
Waldweg 8, CH – 1717 St. Ursen
Tel. +41 26 494 00 30
Fax +41 26 494 00 34

Bericht 18. September 2011 (inhaltlich)
(Version 10. Dezember 2012 für Mitwirkungsverfahren)

Vorwort

Energie - die Herausforderung der Zukunft, auch im Sensebezirk

Energie sparen, aber auch die Nutzung neuer und erneuerbarer Energien durch alternative Modelle: das ist heute die Herausforderung, der sich auch die Sensler Gemeinden stellen. Jedermann und jedefrau sind heutzutage für die Förderung der alternativen Energien - dies ist modern und zeitgerecht. Biomasse, Sonnenenergie, Windenergie usw. sind in aller Munde. Doch wenn es um die konkrete Realisierung geht, wird es um einiges schwieriger. Alle sagen «JA, wir müssen» - doch sobald ein konkretes Projekt oder ein konkreter Standort bekannt wird, kommen vor allem aus Umweltschutzkreisen jede Menge Vorbehalte oder Ablehnung. Es ist nie die richtige Technologie am richtigen Standort. Nun, dies ist ihr demokratisches Recht. Hingegen reicht heute, in der Zeit des Atomausstiegs, das reine NEIN-Sagen und Dagegen sein nicht mehr - gefordert sind konkrete Gegenvorschläge, das heisst, wo und wie man ein Projekt für die Produktion von alternativen Energien wirklich realisieren kann. Wenn wir die 35 Prozent Atomstrom, auf welche wir einmal verzichten wollen, tatsächlich ersetzen, so müssen konkrete Projekte realisiert werden können. Ansonsten wird es Versorgungslücken geben, und diese sind schmerzhaft. Weiter sind wir alle gefordert, den Energieverbrauch zu reduzieren und unseren Beitrag für das Energiesparen zu leisten. Hier hilft die Region Sense allen 19 Sensler Gemeinden mit den Massnahmen im Rahmen des Energiestadt-Programms. Unser konkreter Sensler Beitrag für die Herausforderungen unserer Energiepolitik.

Nicolas Bürgisser, Präsident Region Sense

Zusammenfassung

Der Sensebezirk gibt sich mit der regionalen Energieplanung ein Instrument, um im Sinne der eidgenössischen, kantonalen, regionalen und kommunalen Interessen und Partnerschaft eine nachhaltige Energiepolitik zu führen. Die regionale Energieplanung umfasst

- i) eine Bestandesaufnahme der Energieverbräuche, -infrastrukturen und -anlagen in den 19 Sense Gemeinden,
- ii) die regional verfügbaren energetischen Nutzungspotenziale,
- iii) die im Kontext der kantonalen Energiestrategie der 4000-Watt-Gesellschaft festgelegten Ziele,
- iv) die für die Energie relevanten kommunalen Richtpläne und Prioritätsgebiete und
- v) die auf der Grundlage des Energiestadt-Programms definierten zielführenden Massnahmen.

Bestandesaufnahme und Nutzungspotenziale

Der Energieverbrauch in der Region Sense kann per 2009 auf 916 GWh berechnet werden. Der Anteil nicht erneuerbarer Energie beim Endenergieverbrauch beläuft sich mit 736 GWh auf 80%, was zudem auch die hohe Auslandabhängigkeit der Region Sense punkto Energieversorgung widerspiegelt.

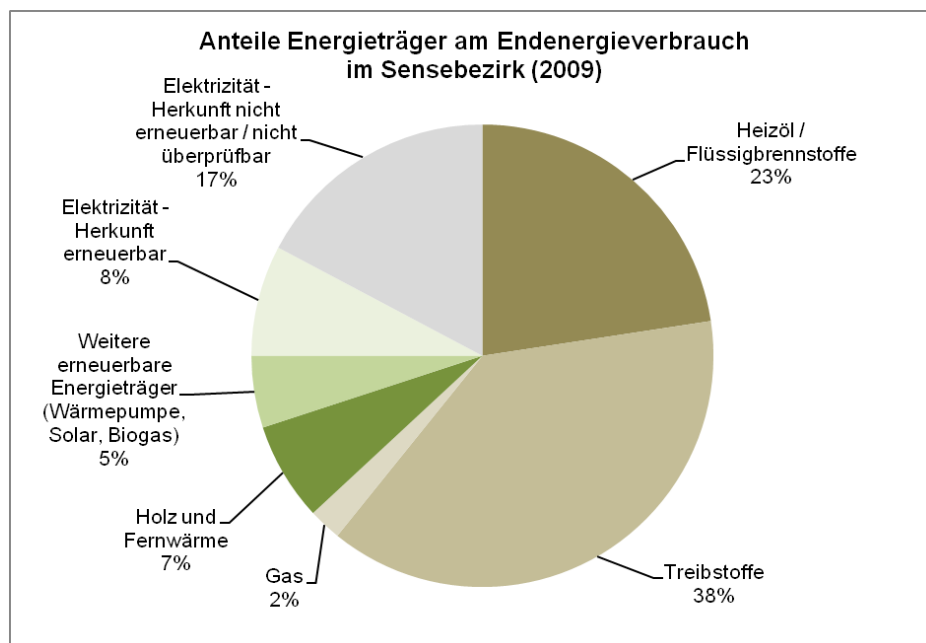


Abbildung A: Anteile Energieträger am Endenergieverbrauch im Sensebezirk (2009)

Tabelle A: Endenergieverbrauch in GWh nach Energieträger im Sensebezirk per 2009

Energieträger	Verbrauch
Heizöl / Flüssigbrennstoffe	207 GWh
Treibstoffe	350 GWh
Gas	21 GWh
Holz und Fernwärme	63 GWh
Elektrizität	229 GWh
Weitere erneuerbare Energieträger (Wärmepumpe, Solar, Biogas)	46 GWh
Endenergieverbrauch	916 GWh

Mit einheimischen Ressourcen wird rund ein Drittel der Wärmeversorgung der Wohngebäude und 25% der Stromversorgung gedeckt. Beim Treibstoff – gegen 40% des Energieverbrauchs in der Region ist auf den Verkehr zurückzuführen – ist der Selbstversorgungsgrad praktisch bei 0%.

Die Potenziale der erneuerbaren Energien sind in der Region Sense vielfältig und umfangreich und bieten regionale Wertschöpfungsmöglichkeiten. Die regionale Wärme- und Stromproduktion kann um einen Faktor 3 erhöht werden. Zusammen mit Massnahmen der Energieeffizienz kann durch die verstärkte Nutzung der regionalen Ressourcen der energetische Selbstversorgungsgrad deutlich gesteigert und der Sensebezirk zu einer Energieregion werden.

Tabelle B: Einheimische Energieproduktion und Potenziale aus erneuerbaren Quellen in der Region Sense

Energieträger	Thermische Energie (gerundet in GWh/Jahr)		Elektrische Energie (gerundet in GWh/Jahr)	
	Bestehende Produktion	Zusätzliche Potenziale*	Bestehende Produktion	Zusätzliche Potenziale*
Solarenergie	2	104	1	125
Erd- und Umgebungswärme	42	192		+
Wasserkraft		-	62	2
Windenergie		-	-	36
Energieholz	63	40		10
Biogas	2	20	1	15
Weitere Biomassennutzung	0	1	0	0
Abwärme	-	5		0
Abfall	-	0	-	0
Gesamt	92	361	64	188

+ = erst Grobanalysen verfügbar; * = weitere Erläuterungen im Bericht

Ziele und Massnahmen

Im Rahmen der kantonalen Energiestrategie setzt sich die Region das Ziel, per 2030 die 4000-Watt-Gesellschaft zu erreichen. Dieses Ziel befindet sich markant unter dem gezeichneten Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft für Energiestädte. Entsprechend setzt die Zielerreichung eine ambitionöse Energieplanung voraus.

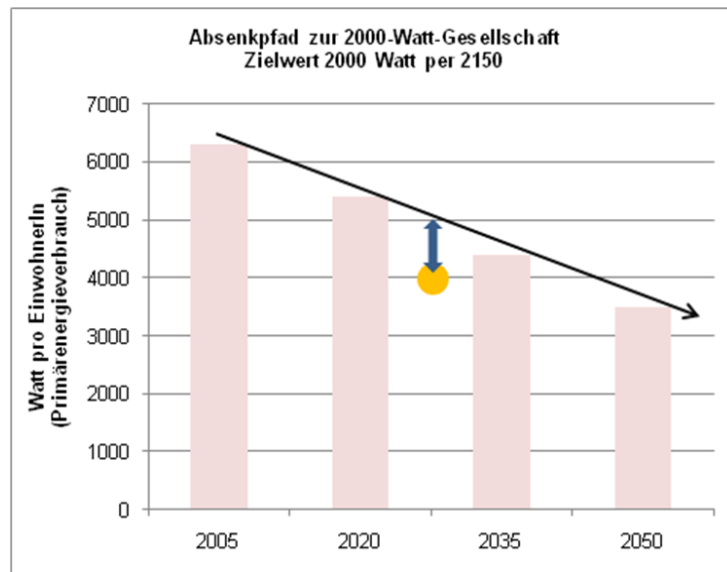


Abbildung B: Der Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft mit Referenzwerten für Energiestädte (Säulen) sowie das Ziel der kantonalen Energiestrategie mit der 4000-Watt-Gesellschaft im Jahr 2030 (oranger Punkt).

Die Energieplanung umfasst einerseits raumplanerische Massnahmen wie Festlegungen der Prioritätsgebiete und andererseits ein energiepolitisches Programm bestehend aus Energiestadt-kompatiblen Aktivitäten in sechs Hauptbereichen (s. Abbildung C).

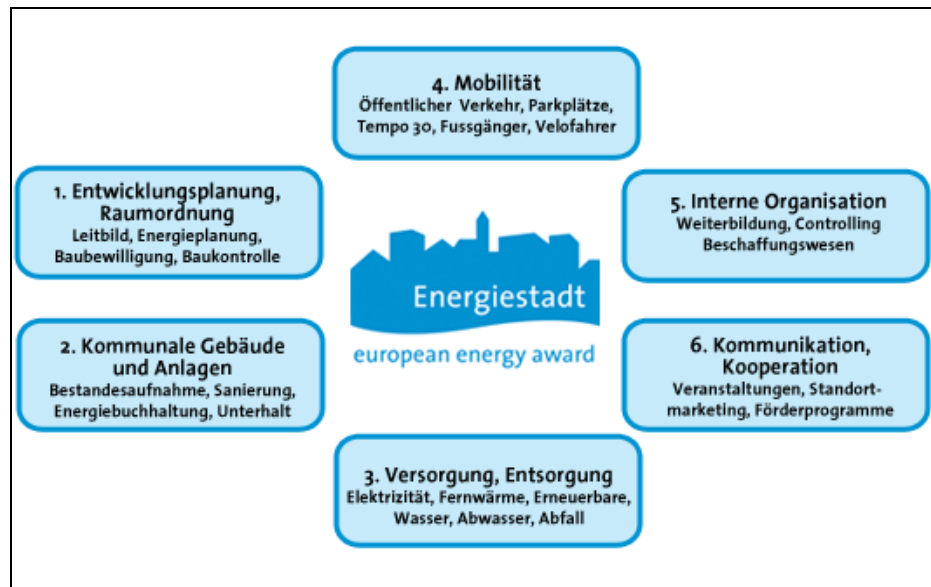


Abbildung C: Die sechs Bereiche von Energiestadt und dem energiepolitischen Programm der Region Sense.

Mit diesen Massnahmen und Aktivitäten und mit Unterstützung der „Energie-Partner“ (Behörden, Gewerbe, Bevölkerung) sollen die regionalen erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz gefördert, die regionale Wertschöpfung gesteigert und die sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung gewährleistet werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	9
2. Energieverbrauch	14
2.1 Entwicklung des Energieverbrauchs in der Schweiz	15
2.2 Endenergieverbrauch nach Energieträger im Vergleich	17
2.3 Energieverbrauch nach Nutzergruppen	31
2.4 CO ₂ -Bilanz	35
2.5 Mobilität	36
2.6 Wärmeversorgung der Gebäude mit Wohnnutzung	50
2.7 Kommunale Gebäude und Anlagen	60
2.8 Wasserversorgung	73
3. Energieinfrastrukturen	77
3.1 Solarenergie	78
3.2 Erd- und Umgebungswärme	84
3.3 Wasserkraft	87
3.4 Windkraft	88
3.5 Biomasse	89
3.6 Abwärme	93
3.7 Abfälle	94
3.8 Fossile Energieträger	95
3.9 Elektrizitätsnetz	96
3.10 Zusammenfassung Energieinfrastrukturen	98
4. Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten	99
4.1 Solarenergie	100
4.2 Erd- und Umgebungswärme	107
4.3 Wasserkraft	110
4.4 Windkraft	113
4.5 Biomasse	115
4.6 Abwärme	123
4.7 Abfälle	125
4.8 Fossile Energieträger	125
4.9 Zusammenfassung Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten	126
5. Energiepolitischer Kontext und Zielsetzungen	127
5.1 EnergieSchweiz 2011 - 2020	127
5.2 Energiestrategie des Kantons Freiburg	134
5.3 Grundsätze und Zielsetzungen für die Region Sense	144
6. Energieplan	147
6.1 Grundsätze und Verfahren	148
6.2 Regionale Festlegungen für die Prioritätsgebiete	151
7. Massnahmen und Aktivitätenprogramm	154
Referenzen	161
Anhänge	163

1 Einleitung

Aufgabenstellung

Die Gemeinden haben eine zunehmend wichtige Rolle bei der Energieplanung. Einerseits können die Gemeinden ihre Verantwortung und Handlungsspielräume zu Gunsten einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung mit lokaler Wertschöpfung wahrnehmen. Andererseits verpflichtet der Kanton in seinem Energiegesetz die Gemeinden dazu, das Thema „Energie“ um- und weitsichtig in der Ortsplanung aufzugreifen. Die regionale Energieplanung verbindet und optimiert die Energieversorgung und die strukturelle Entwicklung der 19 Gemeinden des Sensebezirks.

Gemäss Entscheid des Vorstands der Region Sense (6. Dezember 2007) wird die Energieplanung auf Bezirksebene angegangen. Mit der regionalen Energieplanung gehen die 19 Sensler Gemeinden das Vorgehen gemeinsam an und nutzen somit planerische Synergien wie auch energetische Ressourcenpotenziale. Diese Potenziale zu identifizieren und hinsichtlich des Ziels der 4000-Watt-Gesellschaft per 2030 auszuschöpfen, ist eine Hauptaufgabe der Energieplanung.

Aufbau

Die regionale Energieplanung umfasst im Wesentlichen einen Erläuterungsbericht und einen Energieplan mit sogenannten Prioritätsgebieten. Der Erläuterungsbericht präsentiert zuerst eine Bestandesaufnahme und Situationsanalyse punkto Energieverbrauch (Kapitel 2) und Energieinfrastrukturen (Kapitel 3), bevor er auf die energetischen Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten (Kapitel 4) eingeht. Im Kontext der Energiepolitik von Bund und Kanton und regionaler Potenziale werden die Zielsetzungen für die Region Sense hergeleitet (Kapitel 5). Die Grundlagen für die raumrelevanten Festlegungen und regionalen / kommunalen Energiepläne werden gemeinsam definiert (Kapitel 6), die es in der Folge auf kommunaler Ebene in ortsplanerische Instrumente (Richtplandossier, Zonennutzungsplan, Gemeindebaureglement) umzusetzen gilt. Schliesslich werden konkrete Massnahmen (Kapitel 7) zur Erreichung der energiepolitischen Ziele festgelegt, die regional und kommunal verwirklicht werden sollen.

Gebiet und Mitwirkende

Die regionale Energieplanung umfasst das Gebiet der 19 Gemeinden des Sensebezirks. In diesem Bericht wird dieses Gebiet auch als Region Sense bezeichnet.

Zum Kreis der Mitwirkenden gehören die Mitglieder der regionalen Energiekommission sowie die Energieverantwortlichen der 19 Sensler Gemeinden (s. unten folgende Tabelle).

Tabelle 1: Mitglieder der regionalen Energiekommission (EK) und die kommunalen Energieverantwortlichen in den 19 Sensler Gemeinden (bis 2011, ab 2011)

Gemeinde / Region	Energieverantwortliche und Energiekommissionsmitglieder (EK)
Alterswil	Susanne Piller, Cindy Stritt-Baeriswyl
Bösingen	Ericht Gobet, Susanne Ajanic
Brünisried	André Schwartz, Walter Marti
Düdingen	Niklaus Mäder (EK), Bruno Schwaller
Giffers	Othmar Neuhaus, Ans Cotting-Westerhof
Heitenried	Viktor Vögeli (EK), Markus Ruch
Oberschrot	Armin Jungo
Plaffeien	Peter Geiser (EK)
Plasselb	Heinrich Ruffieux
Rechthalten	Erich Schafer
Schmitten	Sophie Schneiter-Stoll, Hans Dieter Hess (EK)
St. Antoni	Urs Klemenz, Lukas Gasser (EK)
St. Silvester	Marcel Gugler, Eduard Mauron
St. Ursen	Bernhard Schafer, Albert Studer
Tafers	Angelo Lauper (EK), Josef Cattilaz (EK) und Kuno Bertschy
Tentlingen	Matthias Thürler, David Rotzetter
Überstorf	Thomas Schmutz (EK), Wolfgang Schmutz
Wünnewil-Flamatt	Erwin Grossrieder (EK), René Schneuwly (EK)
Zumholz	Irene Herzog-Streuli, Thomas Aeby
Region Sense	Manfred Raemy (EK)

Die inhaltliche Bearbeitung und Redaktion des vorliegenden Erläuterungsberichts wurde von folgenden Experten durchgeführt:

Marcel Gutschner, NET Nowak Energie & Technologie AG, St. Ursen
 Stefan Nowak, NET Nowak Energie & Technologie AG, St. Ursen

Vorgehen und Ablauf

Die Energieplanung wurde im Rahmen der gleichzeitig laufenden Regionalplanung sowie Standortbestimmung im Rahmen des Energiestadt-Prozesses durchgeführt. Diese regionale Energieplanung umfasst Punkt 1 der kantonalen Umsetzungshilfe (s. Kasten unten) zur Energieplanung der Gemeinde / Region, d.h. konkret ein erläuternder Bericht und ein Energieplan mit den festgelegten territorialen Aspekten.

Inhalt des Dossiers «kommunale/regionaler Energieplan»

Das Dossier des kommunalen Energieplans enthält zwingend folgende Angaben:

- i) Erläuternder Bericht zum kommunalen Energieplan, der folgende Punkte behandelt:
- a) *Bestandesaufnahme: umfasst insbesondere die bestehenden Infrastrukturen und Anlagen*
 - b) *Nutzungspotenzial der Energiequellen: berücksichtigt insbesondere die verfügbaren Energiequellen vor Ort, die Eignung für den Bau bestimmter Anlagen, die bestehenden Energienetze*
 - c) *Definition der Energieziele der Gemeinde: muss mit den Zielen der kantonalen Energiepolitik vereinbar sein*
 - d) *Liste der auszuführenden Massnahmen mit einem Umsetzungsplan: zeigt, mit welchen Mitteln die Gemeinde die Realisierung der gesetzten Ziele vorsieht*
- ii) Kommunaler / Regionaler Energieplan:
- Er umfasst die territorialen Aspekte für die Umsetzung der energetischen Ziele der Gemeinde/Region. Er definiert mindestens die Gebiete, die im Bereich der Energieversorgung oder der Energienutzung ähnliche Merkmale aufweisen. Es gibt drei mögliche Gebietstypen:*
- a) *leitungsgebundene Energiegebiete, zum Beispiel:*
 - *Fernheizung mit Wärmeerzeugung aus Holz*
 - *Ausbauplanung des Erdgasnetzes*
 - *Gebiet, das sich für die Verwendung von Abwärme eignet*
 - b) *für andere Erzeugungs-, Verteilungs- oder Nutzungssysteme geeignete Gebiete, zum Beispiel:*
 - *Gebiet, das sich für die Verwendung von Wärmepumpen eignet*
 - c) *Gebiete ohne genauere Bestimmung*
- Das Dossier des kommunalen Energieplans ist integrierender Bestandteil der Ortsplanung und muss in jede Gesamtrevision der Ortsplanung einbezogen werden.*
- Um die Anforderungen von Artikel 8 EnG zu erfüllen, untersteht der kommunale Energieplan den Verfahrensvorschriften gemäss Artikel 78 und des Raumplanungs- und Baugesetzes vom 2. Dezember 2008 (RPBG). Das bedeutet, dass er öffentlich aufgelegt, vom Gemeinderat angenommen und von der Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion (RUBD) genehmigt werden muss.*

In einer zweiten Phase, die nicht Bestandteil dieser Regionalplanung ist, sollen die Gemeinden gemäss Punkt 2 (s. Kasten) der Umsetzungshilfe zur Energieplanung der Gemeinde / Region den Energieplan in ortsplanerische Instrumente umsetzen (Richtplandossier, Zonennutzungsplan, Gemeindebaureglement). Dies muss im Rahmen einer (Teil-)Revision der Ortsplanung erfolgen (s. Kapitel 6).

Inhalt der ortsplanerischen Instrumente im Bereich Energie

Je nach den Prioritäten und den Massnahmen, die die Gemeinde im Energiebereich umsetzen möchte und die sie im Dossier zum kommunalen Energieplan aufgeführt hat, wird es sehr wahrscheinlich eine gewisse Zahl von Elementen geben, die hinsichtlich der Raumplanung verbindlich sind. Diese müssen in die ortsplanerischen Instrumente aufgenommen werden (Richtplandossier, Zonennutzungsplan und Gemeindebaureglement).

i) Richtplandossier, gemäss Art. 40 RPBG:

Falls bestimmte geplante Massnahmen zur Umsetzung der Energieziele der Gemeinde klar umrissene territoriale Aspekte beinhalten, müssen sie auf dem Gemeinderichtplan (Art. 41 RPBG) aufgeführt werden, der für die Behörden hinsichtlich der Entwicklungsziele verbindlich ist. Zum Beispiel:

- *Festlegung eines bestimmten Gebiets, auf dem langfristig der Anschluss an ein Fernwärmenetz obligatorisch ist.*
- *Die Planung des Verlaufs der Erdgasleitungen, die in die öffentlichen Infrastrukturen integriert werden müssen, sowie Festlegung des Gebiets, das langfristig mit Erdgas gespiesen werden soll.*

Diese Punkte werden in einem Bericht zum Richtplandossier begründet (Art. 40 Abs. 2 RPBG). Ein Verweis auf den Bericht zum kommunalen/regionalen Energieplan ist ebenfalls möglich.

2. Zonennutzungsplan:

Falls bestimmte Massnahmen zur Umsetzung der Energieziele der Gemeinde klar umrissene territoriale Aspekte aufweisen und Pflichten für Dritte beinhalten, müssen sie auf dem Zonennutzungsplan aufgeführt werden, der für die Behörden und die Privatpersonen verbindlich ist. Zum Beispiel:

- *Festlegung eines bestimmten Gebiets, auf dem der Anschluss an ein Fernwärmenetz obligatorisch ist.*
- *Der Verlauf der Erdgasleitungen, die zu den öffentlichen Infrastrukturen gehören, sowie das Gebiet, das mit Erdgas gespiesen werden soll.*

3. Gemeindebaureglement:

Die Massnahmen, die in Verbindung mit dem Zonennutzungsplan stehen oder die nur reglementarisch festgehalten werden müssen und Pflichten für Dritte beinhalten, müssen im Gemeindebaureglement aufgeführt werden, das für die Behörden und die Privatpersonen verbindlich ist. Zum Beispiel:

- *Die Anschlusspflicht an ein Fernwärmenetz.*
- *Die Pflicht zur Verwendung nicht fossiler Energiequellen.*

Gesetzliche Vorgaben

Die wesentlichen kantonalen gesetzlichen Vorgaben sind, wie in der Umsetzungshilfe erwähnt, das Energiegesetz¹ und der Richtplan zur Raumplanung. Diese legen insbesondere die Bestimmungen zu kommunalen Energieplänen und Gemeinderichtplänen fest (s. Kapitel 6).

Kommunale / regionale Energiepläne

(Artikel 8 des neuen, in Kraft zu tretenden Energiegesetzes)

¹ *Gestützt auf eine Analyse des Potenzials zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen stellen die Gemeinden einen kommunalen Energieplan auf, in dem sie ihre energiepolitischen Ziele festlegen und einen Aktionsplan definieren, mit dem diese Ziele erreicht werden sollen. Diese Ziele müssen mit denjenigen der kantonalen Energiepolitik vereinbar sein.*

² *Die territorialen Aspekte für die Umsetzung der energetischen Ziele der Gemeinde werden in den kommunalen Energieplan aufgenommen, insbesondere die Gebiete, die im Bereich der Energieversorgung oder der Energienutzung ähnliche Merkmale aufweisen.*

³ *Gemeinden, die Elemente des kommunalen Energieplans verbindlich erklären möchten, müssen diese in die ortsplanerischen Instrumente im Sinne des Raumplanungs- und Baugesetzes (RPBG) aufnehmen.*

⁴ *Der kommunale Energieplan kann gemeinsam von mehreren Gemeinden oder von einer Region aufgestellt werden.*

⁵ *Der kommunale Energieplan wird vom Amt validiert.*

Gemeinderichtplan (Art. 41, Raumplanungs- und Baugesetz vom 2. Dezember 2008)

¹ *Der Gemeinderichtplan legt die Ziele mindestens in den Bereichen der Bodennutzung, der Bodenressourcen, der Mobilität, der Landschaft und der Energie fest.*

² *Insbesondere legt dieser Plan das Verkehrsnetz fest, wobei er die bestehenden Verkehrsbelastungen, die von der Gemeinde vorgesehene Entwicklung der Mobilität und die entstehenden Umwelteinflüsse berücksichtigt.*

¹ Auf Grund des Abstimmungsresultats vom 25. November 2012 werden die Bestimmungen zum Verbot von Elektroheizungen per 2025 des Energiegesetzes überarbeitet, so dass das neue Energiegesetz voraussichtlich im Verlaufe des Jahres 2013 in Kraft treten wird. Die obigen Bestimmungen waren unbestritten.

2. Energieverbrauch

Energie ist ein Schlüsselfaktor für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung. Der Energieverbrauch hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen und ist zu einem Kernelement für die nachhaltige Entwicklung geworden.

Das Kapitel zeigt zuerst:

- eine Übersicht über die Entwicklung des Energieverbrauchs in der Schweiz (Kapitel 2.1) und
- einen Quervergleich des Energieverbrauchs – gesamthaft und nach verschiedenen Energieträgern – in der Region Sense, im Kanton Freiburg und in der Schweiz (Kapitel 2.2.) sowie
- den Energieverbrauch nach Verwendungszweck (Kapitel 2.3) und
- die CO₂-Bilanz für die Region Sense (Kapitel 2.4).

In der Folge werden einzelne Energiebereiche für die Region Sense näher beleuchtet:

- Mobilität (Kapitel 2.5),
- Wärmeversorgung der Gebäude mit Wohnnutzung (Kapitel 2.6),
- kommunale Gebäude und Anlagen (Kapitel 2.7) und
- Wasserversorgung (Kapitel 2.8).

2.1 Entwicklung des Energieverbrauchs in der Schweiz

Seit den 1940er Jahren hat sich der Energieverbrauch der Schweiz um den Faktor 9 erhöht. Der Endenergieverbrauch belief sich in der Schweiz per 2009 auf 877'560 TJ oder 243'767 GWh.

Mit den hohen Anteilen insbesondere von Erdölprodukten, Erdgas und Uran geht eine entsprechend sehr grosse Auslandabhängigkeit im Energiesektor einher. Rund 80% der Primärenergieträger werden importiert. Die Ausgaben für nicht erneuerbare Energien haben 2009 einen Wert von über 20 Milliarden Franken erreicht.

Die folgenden drei Abbildungen widerspiegeln die Entwicklung des Energieverbrauchs in den letzten 100 Jahren in der Schweiz, den aktuellen Energieeinsatz und Endverbrauch fürs Jahr 2009 sowie die Endverbraucher-Ausgaben für Energie im Jahr 2009.

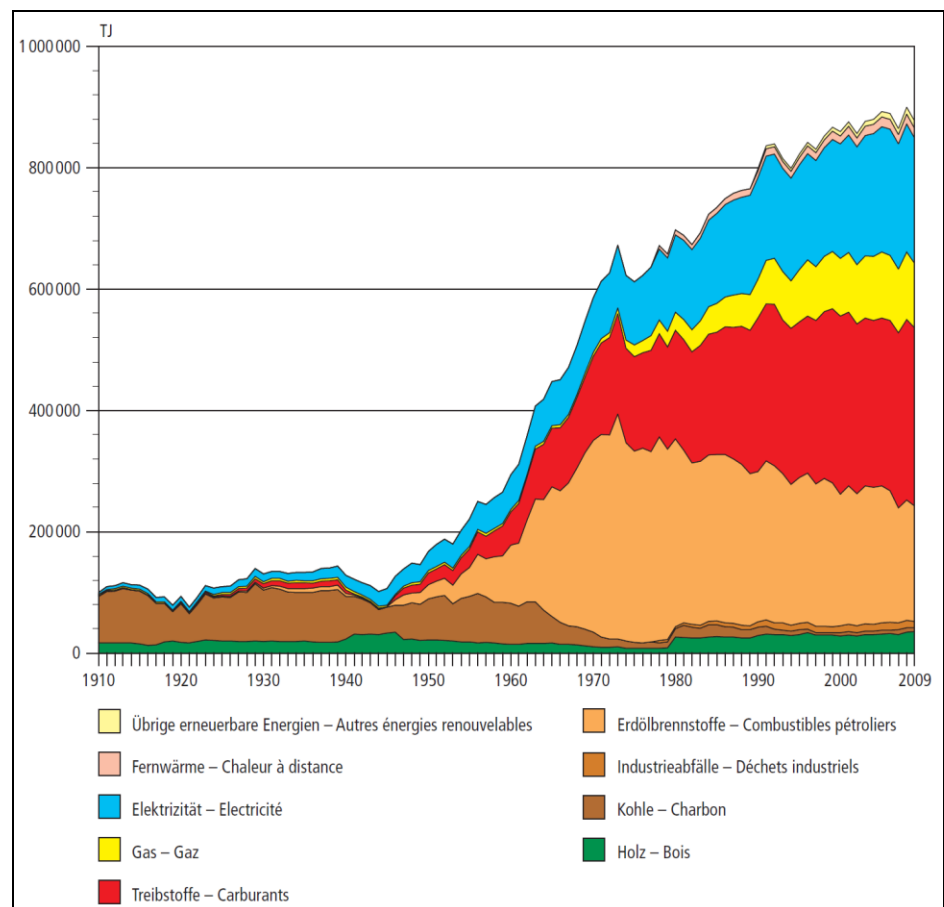


Abbildung 1: Endenergieverbrauch 1910–2009 nach Energieträgern Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009

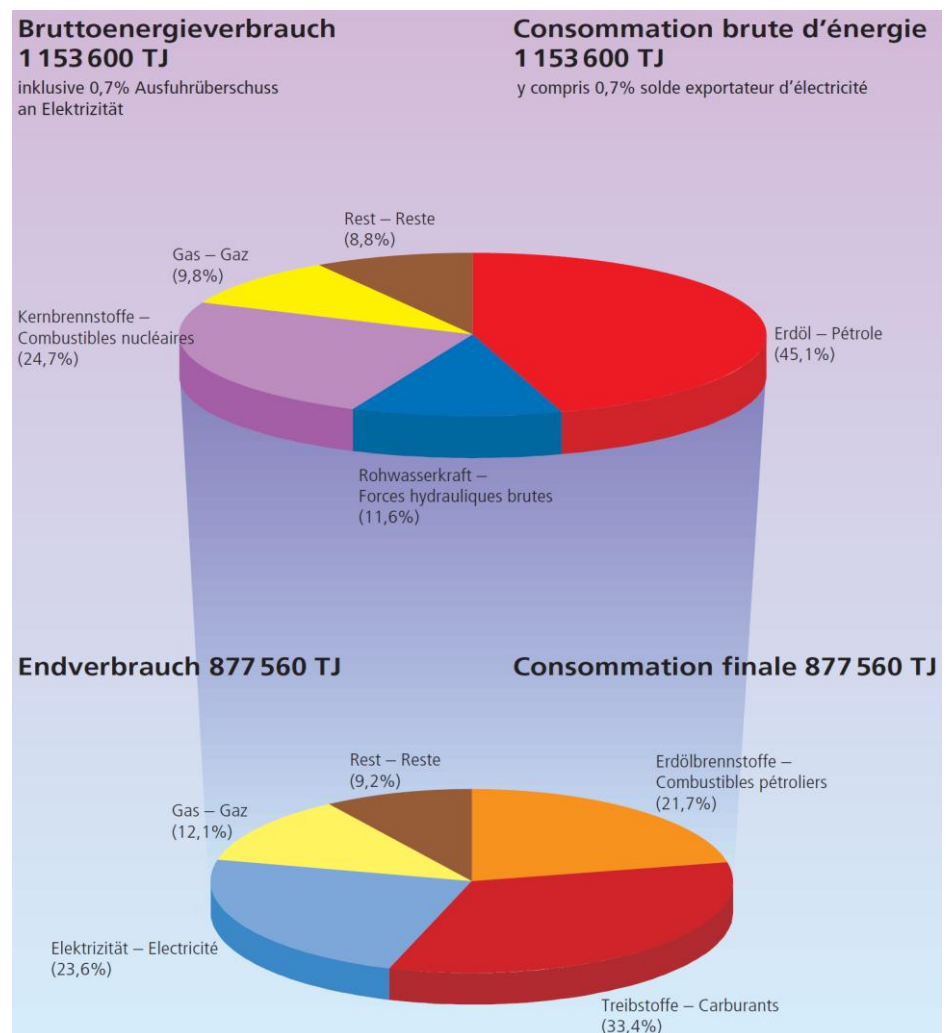


Abbildung 2: Energieeinsatz und Endverbrauch der Schweiz 2009. Werden vom Bruttoverbrauch sämtliche Positionen der Umwandlungsstufe abgezogen, resultiert daraus der Endverbrauch. Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009

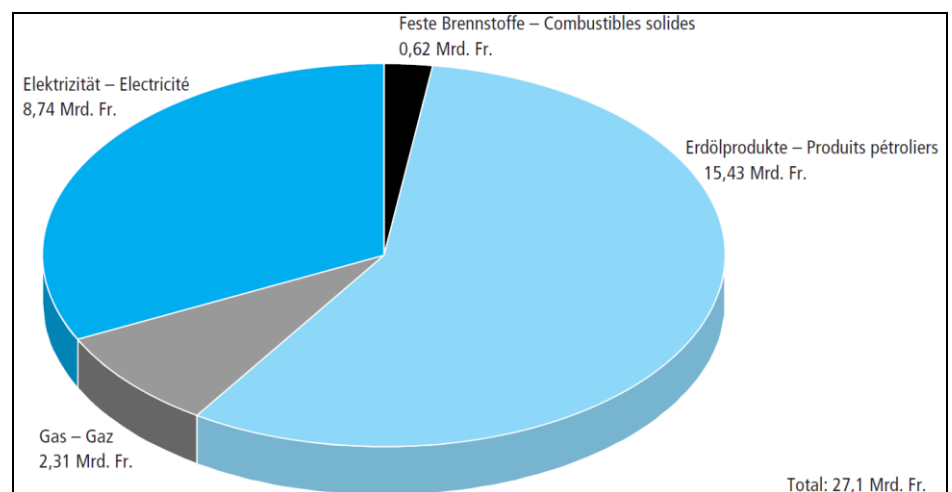


Abbildung 3: Endverbraucher-Ausgaben für Energie 2009. Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009

2.2 Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Vergleich

Die aktuellsten Zahlen, die einen Quervergleich zwischen der Schweiz, dem Kanton Freiburg und der Region ermöglichen, datieren aus dem Jahr 2000.²

Der Endenergieverbrauch der Region beläuft sich für das Referenzjahr auf etwa 820 GWh oder aufgerundet 22 MWh pro EinwohnerIn und Jahr.

Der Sensler Energieverbrauch fällt damit im Vergleich zum kantonalen resp. schweizerischen Durchschnitt um 22% resp. 27% geringer aus. Die entsprechenden Endenergieverbrauchswerte belaufen sich auf 28 MWh für den Kanton Freiburg und 30 MWh für die Schweiz.

Die Werte zum Endenergieverbrauch³ pro EinwohnerIn haben sich im vergangenen Jahrzehnt relativ wenig verändert, so dass per 2009 im Kanton Freiburg weiterhin ein Wert von 28 MWh und für die Schweiz ein Wert von 31 MWh berechnet werden kann.

Für die Region Sense kann per 2009 ebenfalls mit einem insgesamt konsolidierten Energieverbrauch von 22 MWh pro EinwohnerIn und Jahr gerechnet werden.

² Die Zahlen basieren auf der Interreg-Studie *Les énergies renouvelables au service du développement durable / Die erneuerbaren Energien im Dienste der nachhaltigen Entwicklung* (AJENA/Planair, 2004) und *Autonomie énergétique de quatre régions suisses* (Planair, 2008).

³ Für eine umfassende Energiebilanz werden weitere Faktoren wie Primärenergieverbrauch, graue und importierte Energie (z.B. in Gütern) berücksichtigt. Gemäss dem Energiebilanztool ECO2-Rechner beläuft sich der gesamte Energieverbrauch pro SchweizerIn auf 55 MWh. Dies ergibt umgerechnet einen Wert von 6'300 Watt pro Person. Weitere Untersuchungen sind in diesem Bereich im Gange und es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die (graue) Energie noch höher ausfällt.

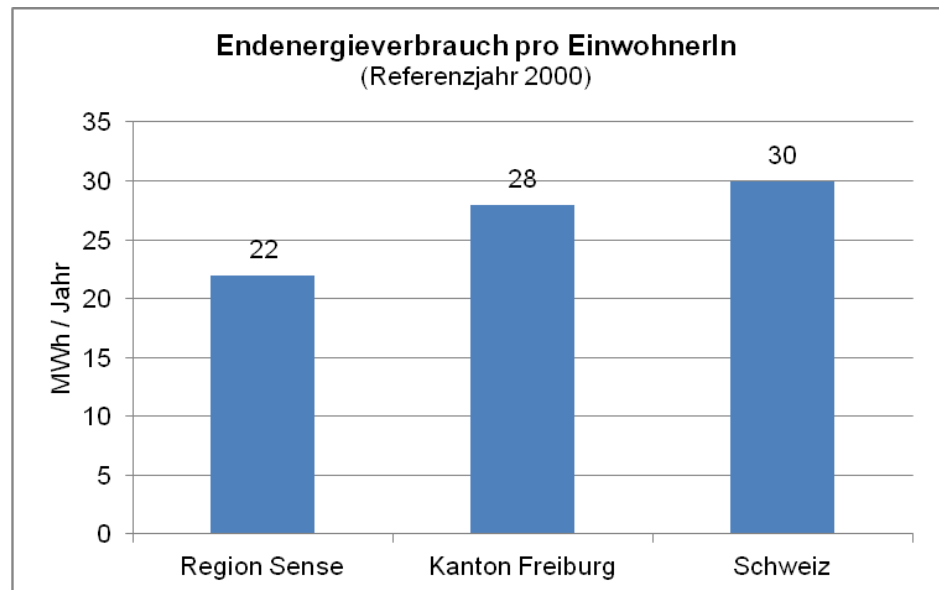


Abbildung 4: Der Endenergieverbrauch pro EinwohnerIn ist im Sensebezirk mit 22 MWh/Jahr deutlich tiefer als im Kanton Freiburg mit 28 MWh/Jahr und in der Schweiz mit 30 MWh/Jahr.

Die Energieversorgung beruht auch im Sensebezirk hauptsächlich auf endlichen, fossilen Energieträgern. Flüssigbrenn- und Treibstoffe machen gegen zwei Drittel der verbrauchten Energie aus. Der fossile Anteil ist im Sensebezirk insgesamt geringer als im Kanton Freiburg und in der Schweiz. Der Anteil der Elektrizität erreicht in allen drei Referenzregionen 24%. Grössere Abweichungen zeigen sich bei den Anteilen von Heizöl, Treibstoffen, Gas und Holz.

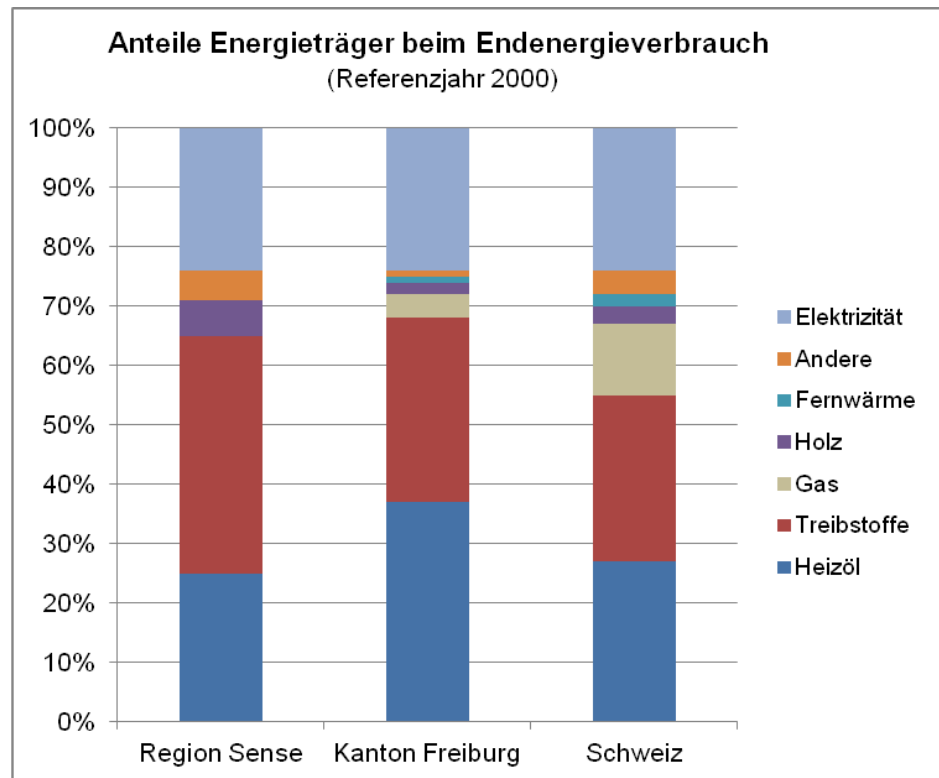


Abbildung 5: Anteile Energieträger beim Endenergieverbrauch. Quelle: Datengrundlage: Ajena/Planair, 2004

Die folgenden Energieverbrauchsdaten nach Energieträgern sollen aufzeigen, wie viel Energie insgesamt resp. pro Kopf verbraucht wird und welche Anteile die verschiedenen Energieträger aufweisen. Wo verfügbar werden aktuelle Energieverbrauchsdaten berücksichtigt.

2.2.2 Heizöl / Flüssigbrennstoffe

Der Jahresverbrauch von Flüssigbrennstoffen im Sensebezirk wird fürs Referenzjahr auf mindestens rund 207 GWh geschätzt. Dies ergibt einen Pro-Kopf-Verbrauch von 5,4 MWh pro EinwohnerIn. Der Flüssigbrennstoffverbrauch fällt damit in der Region Sense deutlich tiefer aus als in den Referenzregionen, nämlich um rund die Hälfte als im Kanton Freiburg und um einen Drittel als in der Schweiz.

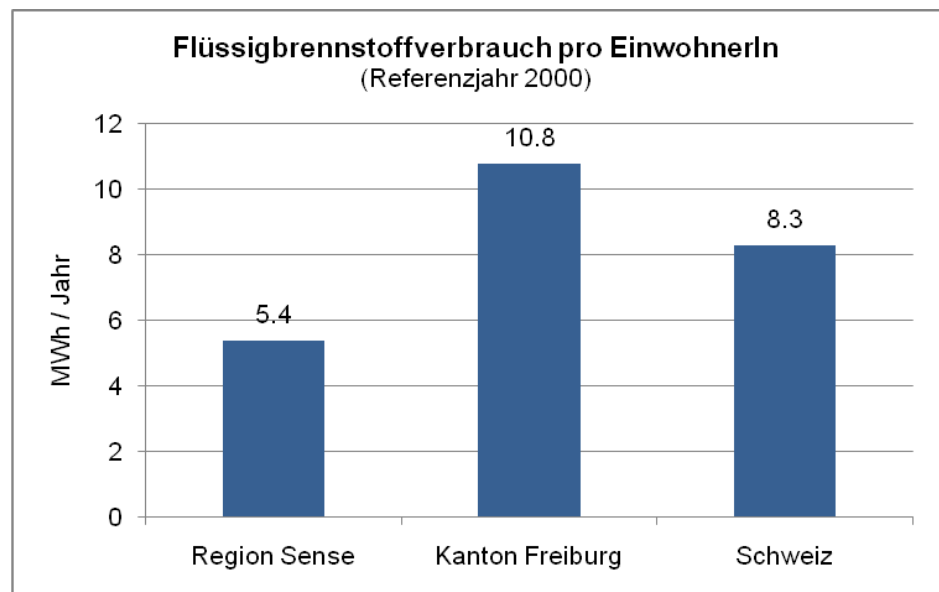


Abbildung 6: Der Flüssigbrennstoffverbrauch pro EinwohnerIn ist im Sensebezirk mit 5,4 MWh/Jahr deutlich tiefer als im Kanton Freiburg mit 10,8 MWh/Jahr und in der Schweiz mit 8,3 MWh/Jahr. Datengrundlage: Ajena/Planair, 2004

Die Abweichungen beim Heizöl (Flüssigbrennstoffe) erklären sich hauptsächlich durch einen relativ hohen Anteil an Energieholz (Faktor 1,5 zwischen Region Sense und Schweiz) und Wärmepumpen (Faktor 3 zwischen Region Sense und Schweiz).

Der aktuelle Verbrauch von Flüssigbrennstoffen dürfte gesamthaft auf dem Niveau von 2000 sein.

2.2.3 Treibstoffe

Der hohe Anteil von Treibstoffen im Sensebezirk ist auf den überdurchschnittlich grossen Umfang des Automobilparks und die Rolle des motorisierten Individualverkehrs in einer eher ländlichen Region zurückzuführen. Angesichts des allgemein deutlich unterdurchschnittlichen Energieverbrauchs in anderen Bereichen und einem überdurchschnittlichen Verbrauch im Bereich Verkehr, bekommen die Treibstoffe einen vergleichsweise hohen Anteil von 40%.

Der Pro-Kopf-Verbrauch wird auf 8,6 MWh/Jahr pro EinwohnerIn für die Region Sense und den Kanton Freiburg geschätzt und ist somit um rund 3% über dem Landesdurchschnitt.

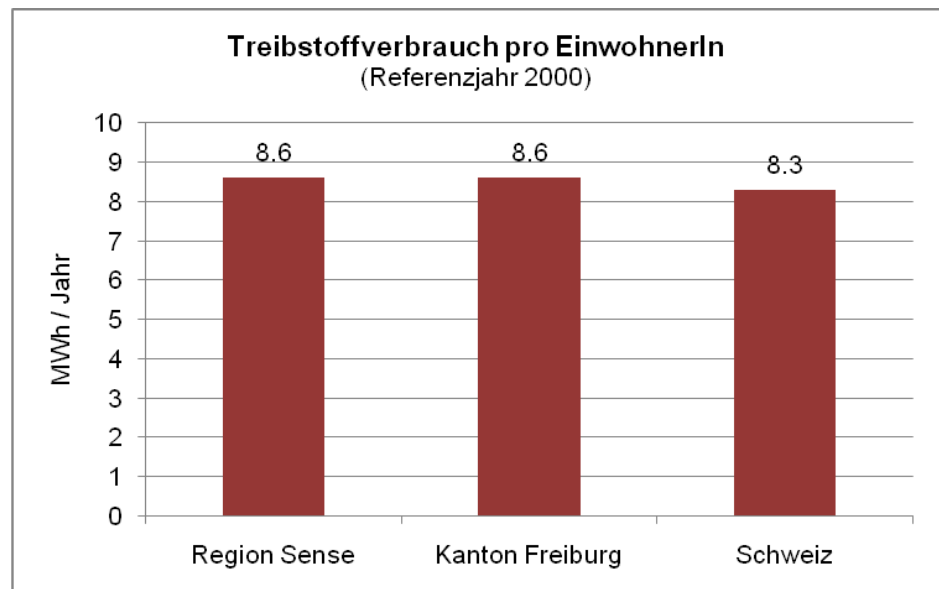


Abbildung 7: Der Treibstoffverbrauch pro EinwohnerIn ist im Sensebezirk und im Kanton Freiburg mit 8,6 MWh/Jahr leicht über dem Landesdurchschnitt von 8,3 MWh/Jahr. Datengrundlage: Ajena/Planair, 2004

2.2.4 Erdgas

Beim Gas gilt es zu vermerken, dass sich das Erdgasnetz im Referenzjahr 2000 noch nicht bis in den Sensebezirk ausgedehnt hat. Ein kleiner Teil der Heizungsanlagen (0,5%) verwendete Gas aus Tanks.

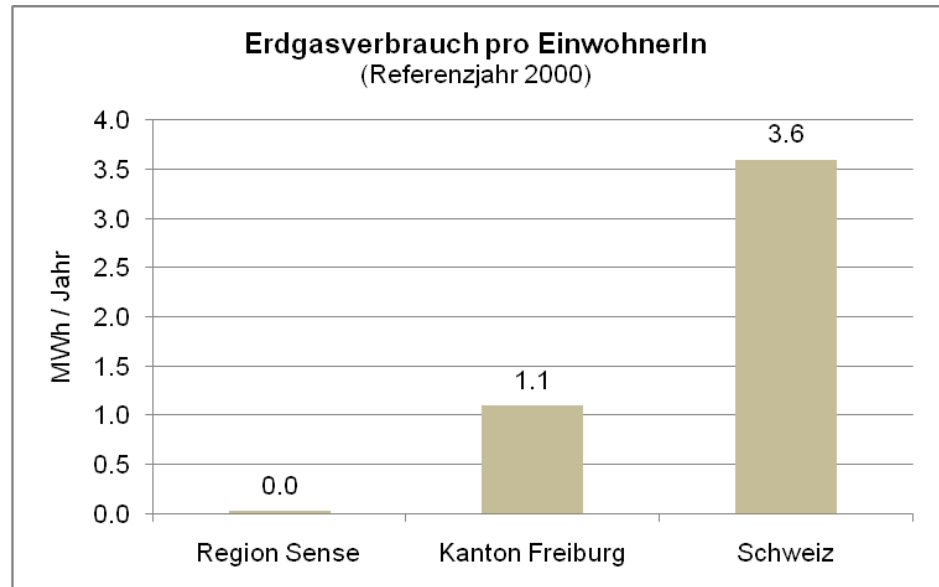


Abbildung 8: Der Erdgasverbrauch pro EinwohnerIn ist im Sensebezirk praktisch bei Null. Datengrundlage: Ajena/Planair, 2004

Mit der Erweiterung des Erdgasnetzes in den Sensebezirk nach Düringen und Tafers hat sich der Gasverbrauch – primär auf Kosten des Erdölverbrauchs – von 3,9 GWh im Jahr 2005 auf 21,4 GWh im Jahr 2009 entwickelt (Angaben von Frigaz, persönliche Kommunikation). Der pro-Kopf-Verbrauch beläuft sich damit per Ende 2009 auf 0,5 MWh für den Sensebezirk und liegt somit um einen Faktor 5 unterm pro-Kopf-Verbrauch des Kantons Freiburg (2,5 MWh).

2.2.5 Energieholz

Der Energieholzverbrauch für Gebäudeheizung, Fernwärmeversorgung und Öfen wird auf 52 GWh/Jahr geschätzt, was einem Pro-Kopf-Verbrauch von rund 1,4 MWh/Jahr pro EinwohnerIn ergibt (Ajena, 2004). Der Holzanteil bei den Energieträgern ist mit 6% vergleichsweise hoch und liegt zwei- bis dreimal über den Werten des Kantons Freiburg und der Schweiz. Der grosse energetische Beitrag durch Holz ist primär auf den hohen Anteil von mit Holz betriebenen Gebäudeheizungsanlagen und Wärmeverbänden zurückzuführen.

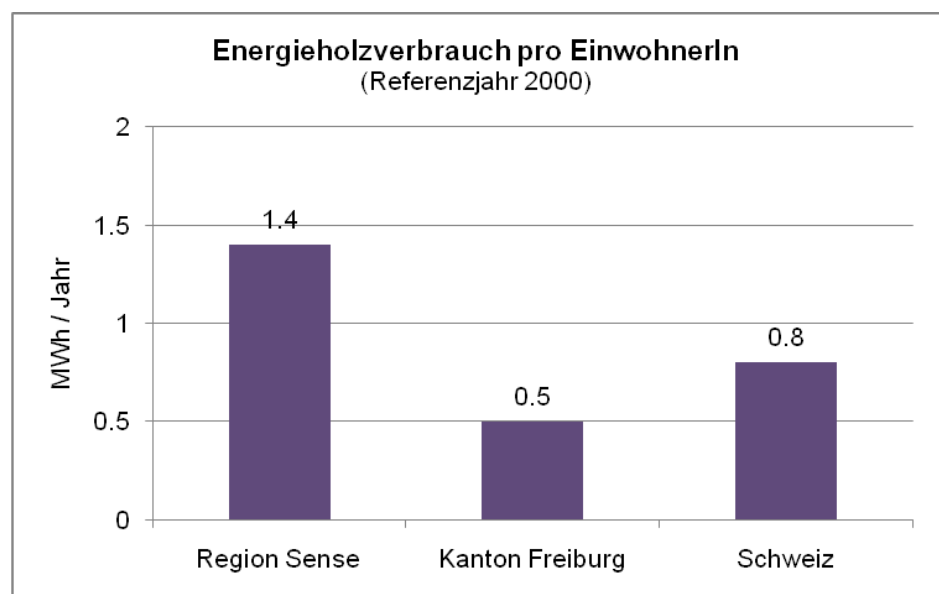


Abbildung 9: Der Energieholzverbrauch pro EinwohnerIn ist im Sensebezirk mit rund 1,4 MWh/Jahr deutlich höher als im Kanton Freiburg mit 0,5 MWh/Jahr und in der Schweiz mit 0,8 MWh/Jahr. Datengrundlage: Ajena/Planair, 2004

Eine aktuelle Grobabschätzung im Bereich Energieholz schliesst auf einen Verbrauch von rund 63 GWh pro Jahr (s. Kapitel 3.5.1).

2.2.6 Elektrizität

Beim Strom zeichnet sich der Sensebezirk – ähnlich wie bei den Gesamtenergiedaten – durch die tiefsten Verbrauchswerte aus. Mit einem Gesamtelektrizitätsverbrauch von 202 GWh im Referenzjahr ergibt sich ein Wert von rund 5,2 MWh pro Jahr und EinwohnerIn. Der Sensler Stromverbrauch fällt damit im Vergleich zu den Referenzregionen Kanton Freiburg und Schweiz um 22% resp. 29% tiefer aus.

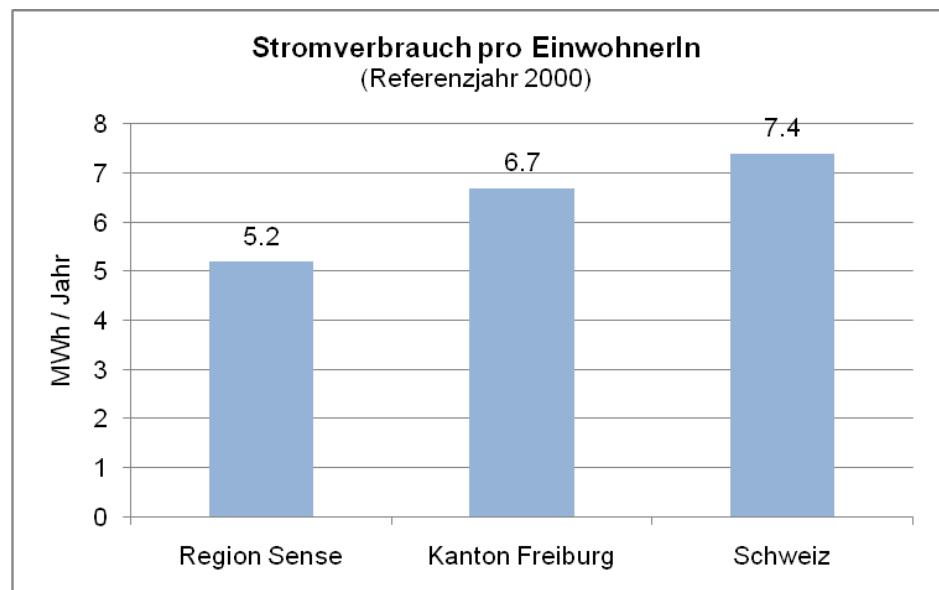


Abbildung 10: Der Elektrizitätsverbrauch pro EinwohnerIn ist im Sensebezirk mit rund 5,2 MWh/Jahr deutlich geringer als im Kanton Freiburg mit 6,7 MWh/Jahr und in der Schweiz mit 7,4 MWh/Jahr. Quelle: Datengrundlage aus Ajena/Planair, 2004

Nach einem Anstieg des Verbrauchs auf 308 GWh im Jahre 2005, ist der Stromverbrauch per 2009 auf 229 GWh zurückgegangen. Dies entspricht einem pro-Kopf-Verbrauch von 5,6 MWh. Für den Kanton beträgt der pro-Kopf-Stromverbrauch im Jahr 2009 rund 6,3 MWh. Für die Entwicklung zwischen 2000 und 2009 lässt sich somit feststellen, dass der Stromverbrauch in der Region Sense um 7% zu- und im Kanton Freiburg um 7% abgenommen hat.

Beim Stromverbrauch sind die Daten pro Gemeinde verfügbar (Quelle: Groupe E, persönliche Mitteilung Franz Aeby). Der pro-Kopf-Stromverbrauch reicht von unter 4'000 kWh pro Jahr in Tafers und Oberschrot bis über 8'000 kWh pro Jahr in Düdingen. Der Stromverbrauch befindet sich in 15 resp. 16 von 19 Gemeinden unterhalb des freiburgischen resp. schweizerischen Durchschnittsverbrauchs.

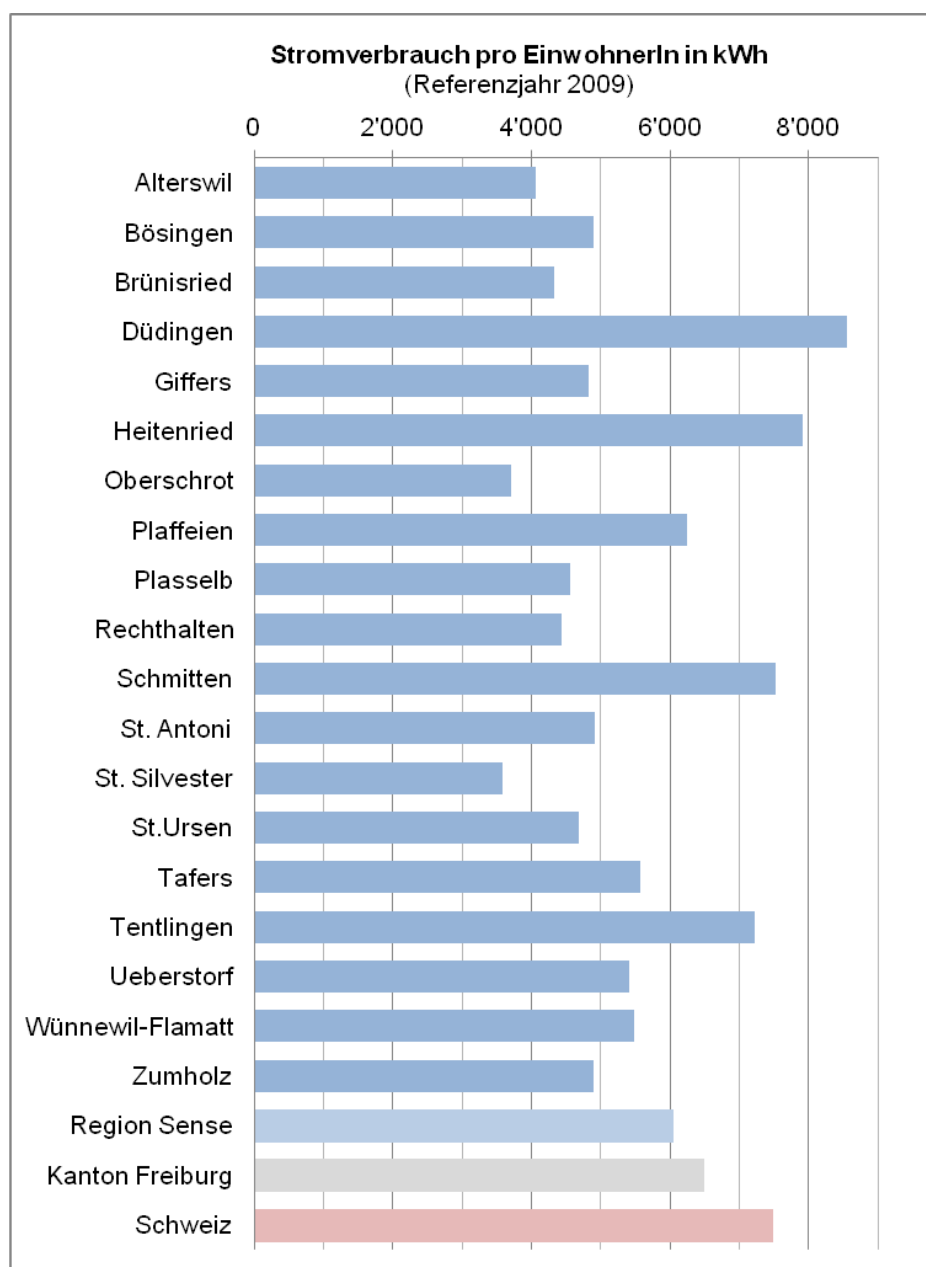


Abbildung 11: Stromverbrauch im Jahr 2009 in kWh pro Jahr und EinwohnerIn in den 19 Sensler Gemeinden, im Kanton Freiburg und in der Schweiz. Quellen: Groupe E, persönliche Mitteilung Franz Aeby; BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009

Der Anteil erneuerbarer Elektrizität liegt im Sensebezirk bei rund 31% gemäss Herkunftsdeklaration der Groupe E an die Stromabonnenten und ist somit um einen Faktor 2 über dem schweizerischen Durchschnitt von rund 15% gemäss EnerCoach.

Punkto abonniertes Stromprodukt aus erneuerbarer Elektrizität⁴ resultiert für den Kanton Freiburg resp. für die Region Sense ein durchschnittlicher Absatz von 29,2 kWh resp. 19,8 kWh pro Jahr (für das Jahr 2009) und EinwohnerIn. Die bestellte Menge an erneuerbarem Strom ist damit im Vergleich zur Schweiz (707,4 kWh pro Jahr und EinwohnerIn, Wert fürs Jahr 2008) um einen Faktor 24 resp. 37 tiefer.

Innerhalb der Region Sense variieren die bestellten Mengen an Stromprodukten aus erneuerbarer Energie pro-Kopf und Jahr je nach Gemeinde zwischen 0,4 und 35,7 kWh. Stromprodukte aus erneuerbarer Energie erreichen eine vergleichsweise hohe Nachfrage in den Gemeinden Tentlingen (35,7 kWh), Tafers (27,8 kWh), Ueberstorf (25,8 kWh), Düdingen und Giffers (je 24,8 kWh). Eine vergleichsweise geringe Nachfrage besteht in Plasselb (0,4 kWh), St. Antoni (1,3 kWh) und Rechthalten (5,0 kWh).

Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch haben Stromprodukte aus erneuerbarer Energie einen Marktanteil von 9,48% in der Schweiz, von 0,48% im Kanton Freiburg und von 0,33% in der Region Sense.

Innerhalb der Region Sense erreichen die Stromprodukte aus erneuerbarer Energie die höchsten Anteile in den Gemeinden Oberschrot (0,56%), Alterswil (0,53%), Giffers (0,51%) und Tafers (0,50%). Die geringsten Marktanteile sind in Plasselb (0,01%), St. Antoni (0,03%), Rechthalten (0,11%) und Plaffeien (0,16%) auszumachen. Hier nicht einberechnet sind allfällige Zertifikate erneuerbarer Stromprodukte, die bei anderen Stromanbietern (ausser Groupe E) eingekauft werden.

⁴ Bei Strom aus erneuerbaren Energien wird unterschieden zwischen Ökostrom und übriger Strom aus erneuerbaren Energien. Als eigentlicher Ökostrom gelten Stromprodukte mit der Zertifizierung «naturemade star». Der Grund liegt in der erforderlichen ökologischen Mehrleistung und den regionalen Kriterien gemäss naturemade.ch. Stromangebote, die nach TÜV oder «naturemade basic» zertifiziert sind resp. Produkte ohne Zertifikat, fallen gemäss obiger Definition nicht unter die Kategorie «Ökostrom».

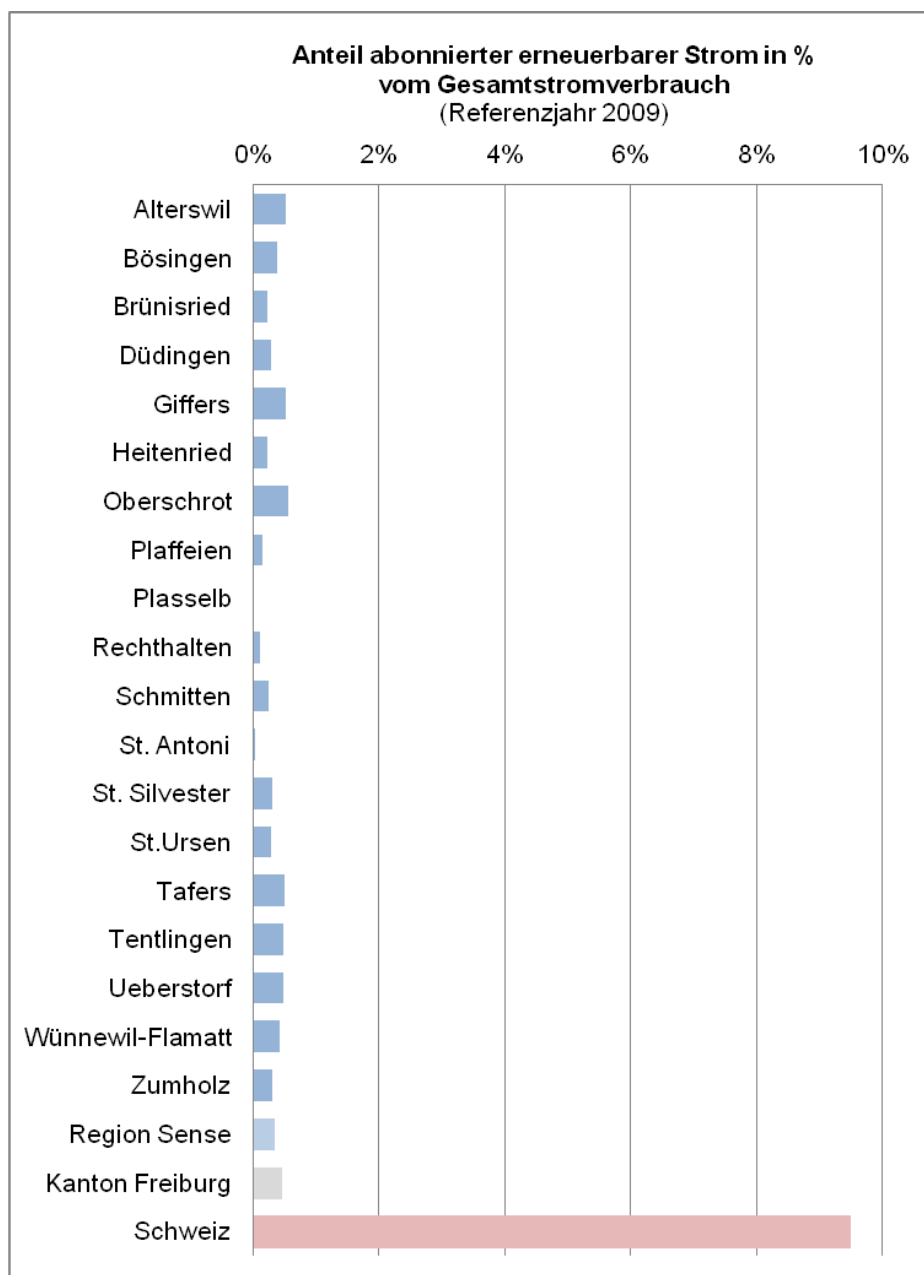


Abbildung 12: Marktanteile der bestellten Stromprodukte aus erneuerbaren Energie in den Gemeinden der Region Sense, im Kanton Freiburg und in der Schweiz. Quelle: Rohdaten von Groupe E, persönliche Mitteilung Franz Aeby; AEE (2008); Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie.

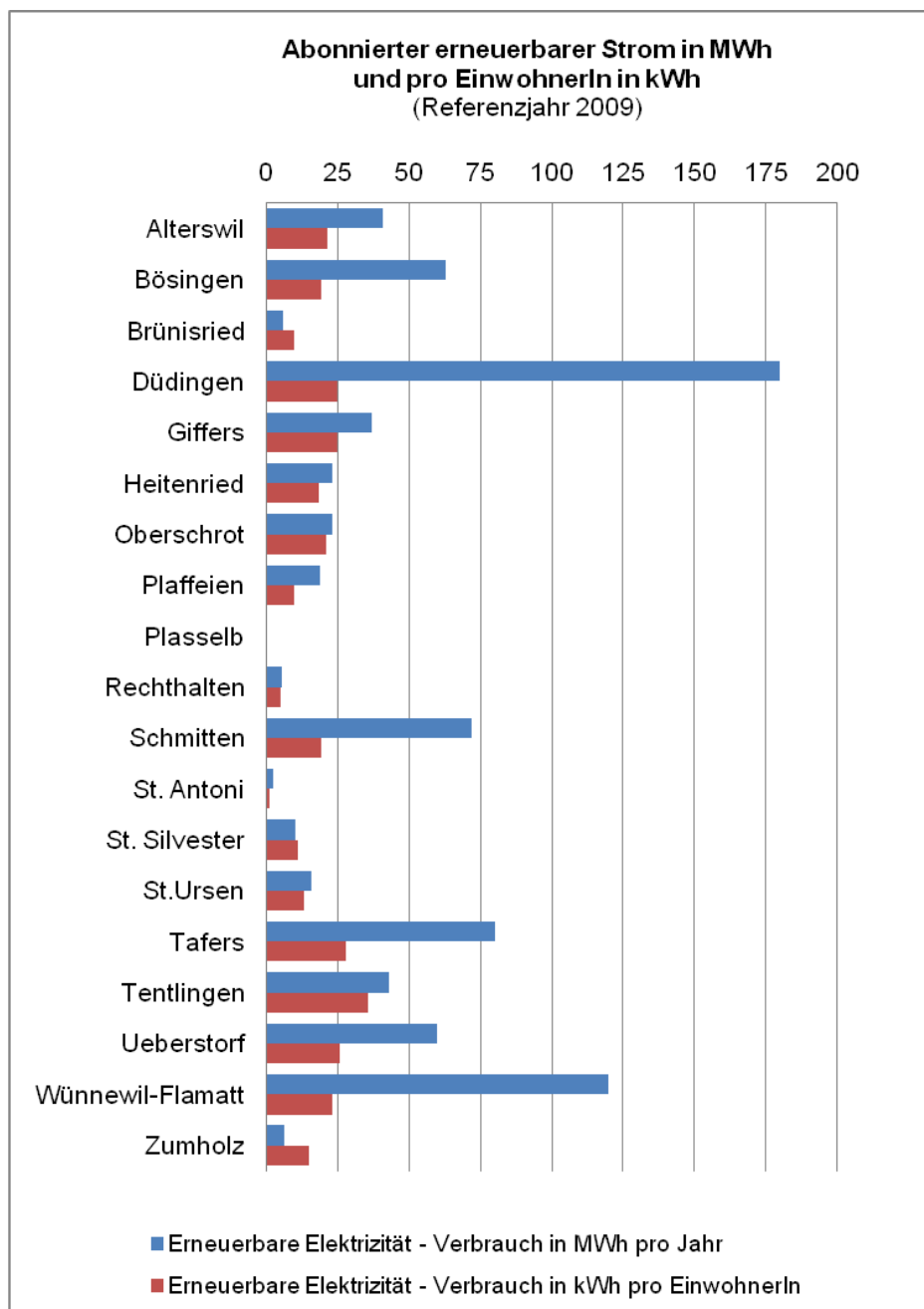


Abbildung 13: Umfang der bestellten Stromprodukte aus erneuerbaren Energie in den Gemeinden der Region Sense in MWh pro Jahr und in kWh pro EinwohnerIn und Jahr. Quelle: Rohdaten von Groupe E, persönliche Mitteilung Franz Aeby; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie.

2.2.7 Andere Energieträger

Weitere Energieträger – Biogas, Erd- und Umgebungswärme mittels Wärmepumpen sowie Solarenergie – tragen rund 24 GWh zur Energieversorgung bei. Damit leisten diese erneuerbaren Energiequellen im Sensebezirk im Vergleich zum Kanton Freiburg und der Schweiz einen rund doppelt so hohen Beitrag. Pro Kopf belaufen sich die entsprechenden Werte auf 0,63 MWh / Jahr für die Region Sense, 0,34 MWh / Jahr für den Kanton Freiburg und 0,27 MWh für die Schweiz.

Die Energieproduktion aus Kohle und Kehrlichtverbrennungsanlagen (Anlage ausserhalb des Sensebezirks) ist in der Region Sense praktisch inexistent.

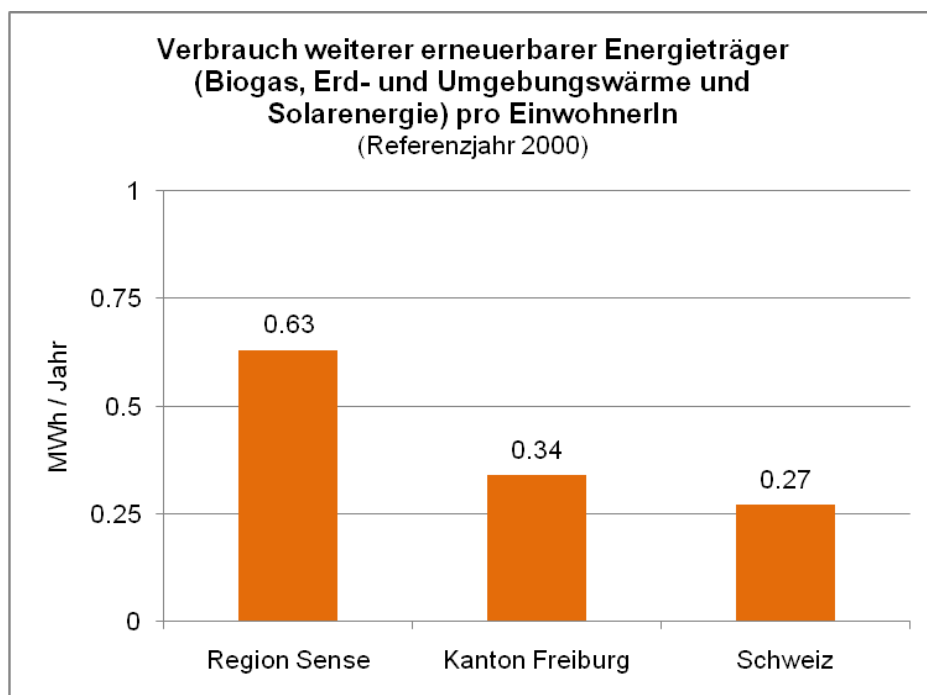


Abbildung 14: Verbrauch von Biogas, Umgebungswärme und Solarenergie im Sensebezirk, im Kanton Freiburg und in der Schweiz. Quelle: Datengrundlage aus Ajena/Planair, 2004

Insbesondere durch den markanten Anstieg von Wärmepumpen hat sich der Anteil der erneuerbaren Energieträger (Erd- und Umgebungswärme) seit dem Jahr 2000 bis 2010 in etwa verdoppelt.

2.2.8 Aktualisierte Zusammenfassung des Energieverbrauchs

Aufbauend auf den Studien zur Energiebilanz des Sensebezirks und aktuellen Daten verschiedener Statistiken kann der Energieverbrauch der Region per 2009 auf 916 GWh geschätzt werden.

Der Anteil nicht erneuerbarer Energie beim Endenergieverbrauch⁵ beläuft sich mit 716 GWh auf 78%, was in etwa auch der Auslandsabhängigkeit der Region Sense punkto Energieversorgung entspricht.

Tabelle 2: Anteile Energieträger abgeschätzt für die Region Sense im Jahr 2009. Quelle: Rohdaten Energieverbrauch von Ajena / Planair (2004), B. Ulrich (2007); eigene Berechnungen durch NET Nowak Energie & Technologie

Energieträger	Verbrauch
Heizöl / Flüssigbrennstoffe	207 GWh
Treibstoffe	350 GWh
Gas	21 GWh
Holz und Fernwärme	63 GWh
Elektrizität	229 GWh
Weitere erneuerbare Energieträger (Wärmepumpe, Solar, Biogas)	46 GWh
<i>Endenergieverbrauch</i>	<i>916 GWh</i>

Bezogen auf die Primärenergie beläuft sich der Bedarf auf rund 1'470 GWh.

⁵ Nicht erneuerbarer Anteil beim Strom beläuft sich gemäss Stromkennzeichnung für das Jahr 2009 der Groupe E auf rund 69%.

2.3 Energieverbrauch nach Nutzergruppen

Auf der Grundlage von kantonalen Dokumenten⁶ kann für die Region Sense der Energieverbrauch nach Nutzergruppen abgeschätzt werden.

Beim Verbrauch thermischer Energie haben die Haushalte einen Anteil von gegen drei Fünftel; zwei Fünftel werden von Industrie und Gewerbe verbraucht.

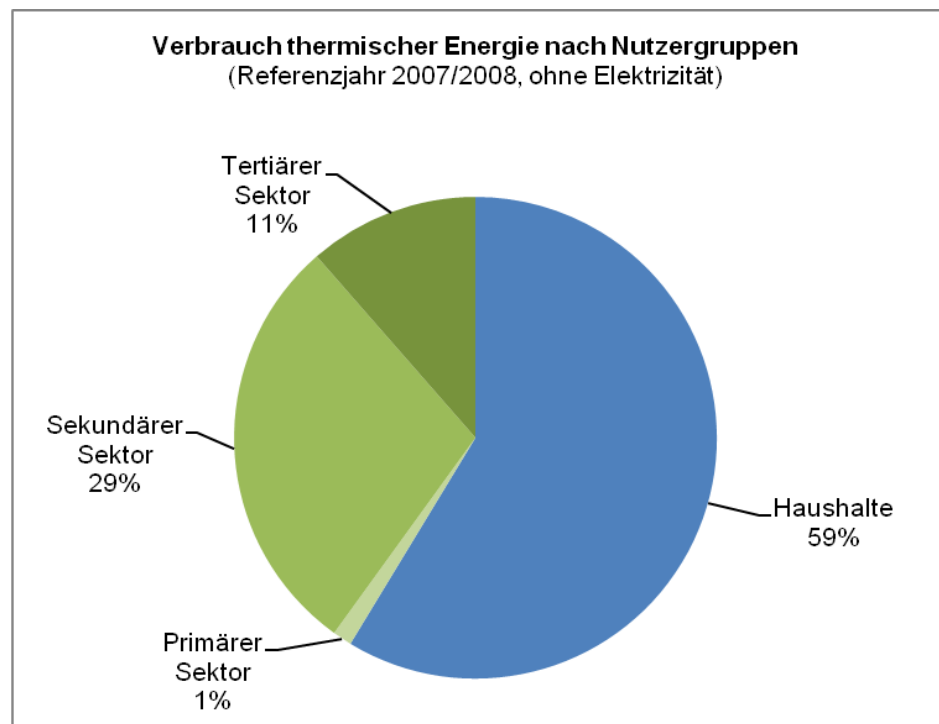


Abbildung 15: Verbrauch thermischer Energie nach Nutzergruppen für die Region Sense. Quellen: Rohdaten aus Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / Weinmann Energies SA, Planification énergétique du canton de Fribourg, 2008; Statistisches Jahrbuch des Kantons Freiburg 2011; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

⁶ Daten zum Energieverbrauch (2007) und zu Beschäftigten (2008) im Kanton Freiburg stammen aus dem Energiestrategiedokument Planification énergétique du canton de Fribourg (2008) und dem Statistischen Jahrbuch des Kantons Freiburg (2011). Der Energie- und Stromverbrauch für die Wirtschaftssektoren wurde nach Anzahl Beschäftigten und für die Haushalte und (Elektro)Mobilität nach Anzahl EinwohnerInnen abgeschätzt. Diese Berechnungsweise unterschätzt möglicherweise den Anteil der Haushalte beim Elektrizitätsverbrauch im Allgemeinen und bei der elektrischen Wärmeversorgung im Speziellen.

Beim Stromverbrauch gehen 63% zu Lasten der Wirtschaftssektoren und 32% zu Lasten der Haushalte.

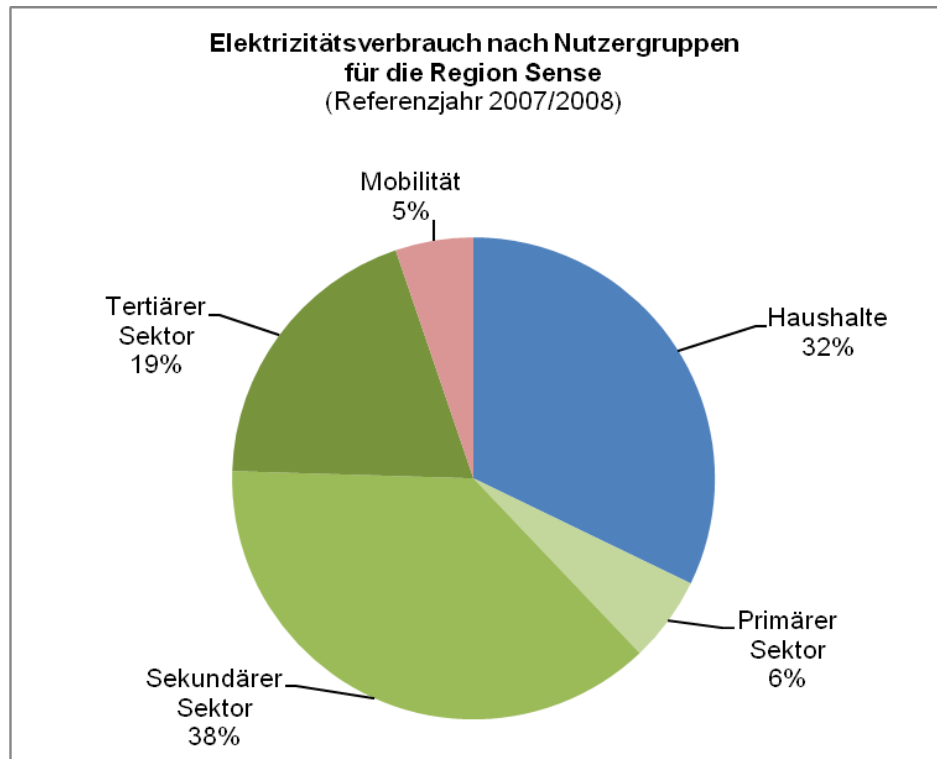


Abbildung 16: Verbrauch elektrischer Energie nach Nutzergruppen für die Region Sense. Quellen: Rohdaten aus Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / Weinmann Energies SA, Planification énergétique du canton de Fribourg, 2008; Statistisches Jahrbuch des Kantons Freiburg 2011; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

Ein Blick auf den Stromverbrauch nach Verwendungszweck zeigt für den Kanton Freiburg, dass 34% der Elektrizität für die Wärmeproduktion benötigt wird (42% bei Haushalten). Für Antriebe werden 37% des Stroms verbraucht (nur 7% bei Haushalten). Die Beleuchtung beansprucht 13% des Elektrizitätsverbrauch (10% bei Haushalten). Schliesslich verbrauchen Haustechnik und Apparate 16% der elektrischen Energie (41% bei Haushalten).

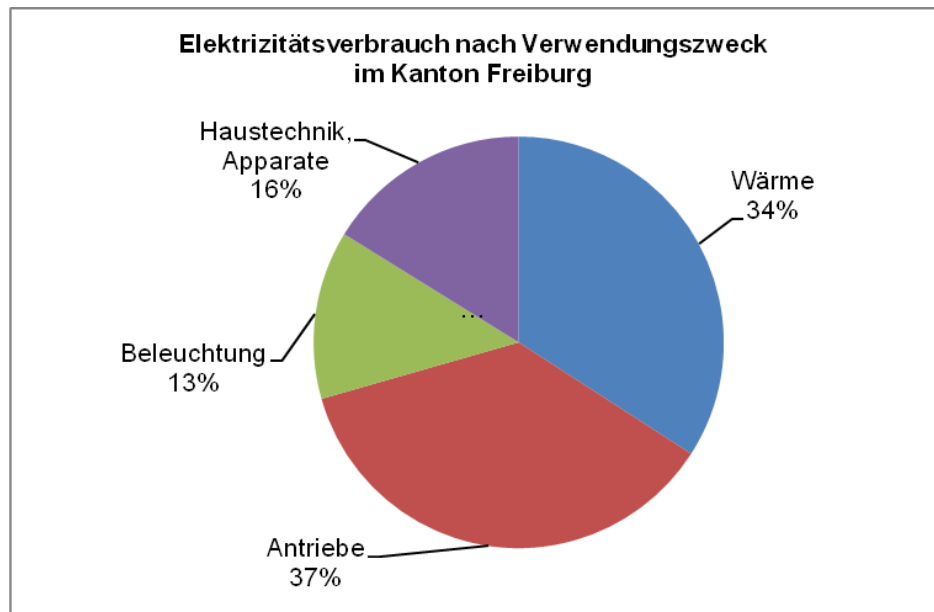


Abbildung 17: Elektrizitätsverbrauch nach Verwendungszweck im Kanton Freiburg. Quelle: Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / Weinmann Energies SA, Planification énergétique du canton de Fribourg, 2008

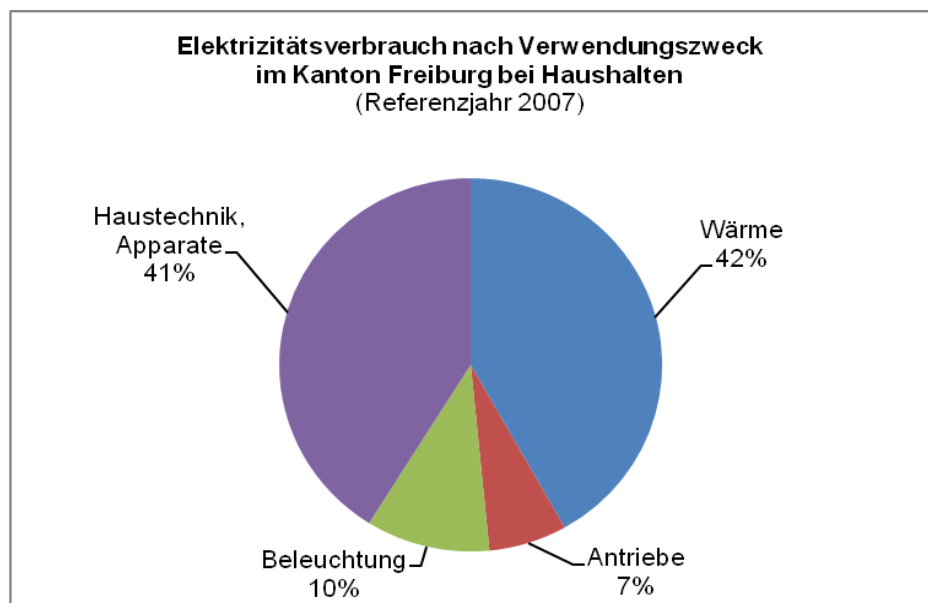


Abbildung 18: Elektrizitätsverbrauch nach Verwendungszweck im Kanton Freiburg bei Haushalten. Quelle: Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / Weinmann Energies SA, Planification énergétique du canton de Fribourg, 2008



Abbildungen 19 - 21: Die Hauptverbraucher thermischer und elektrischer Energie in der Region Sense. Haushalte verbrauchen 59% der thermischen Energie und 32% der elektrischen Energie. Industrie und Gewerbe benötigen 40% der thermischen und 57% der elektrischen Energie. Der Landwirtschaftssektor beansprucht 1% der thermischen Energie, aber 6% des Stromverbrauchs. Die Photos zeigen die Wohnsiedlung am Sägetrain in Tafers, die Industriezone in Bösing und den landwirtschaftlich geprägten Weiler Lehwil. Photos: M. Gutschner

2.4 CO₂-Bilanz

Auf der Grundlage der Energiebilanz (s. Kapitel 2.1 und 2.2.8) und der Gewichtungsfaktoren für Endenergie (Faktoren für 2000-Watt-Gesellschaft, Stadt Zürich, 2009) lässt sich für die Region Sense eine vereinfachte CO₂-Bilanz ermitteln.

Die CO₂-Emissionen betragen für Heizöl- und Treibstoffverbräuche rund 300 g pro kWh. Beim Strom belaufen sich die CO₂-Emissionen auf 165 g pro kWh (Annahme: Schweizer Endverbrauchermix). Bei Energiesystemen mit Nutzung erneuerbarer Quellen reichen die CO₂-Emissionen von rund 10 bis 60 g pro kWh.

Die Heizöl- und Treibstoff- sowie die Elektrizitätsverbräuche verursachen hohe CO₂-Emissionen von insgesamt fast 8 t pro EinwohnerIn der Region Sense. Diese CO₂-Emissionen betragen bei Treibstoffen 3,3 t CO₂, beim Strom 2,7 t CO₂ und beim Heizöl 1,9 t CO₂. Lediglich 0,1 t CO₂ pro EinwohnerIn der Region Sense werden im Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien (Holz, Umgebungswärme, Solarenergie) emittiert.

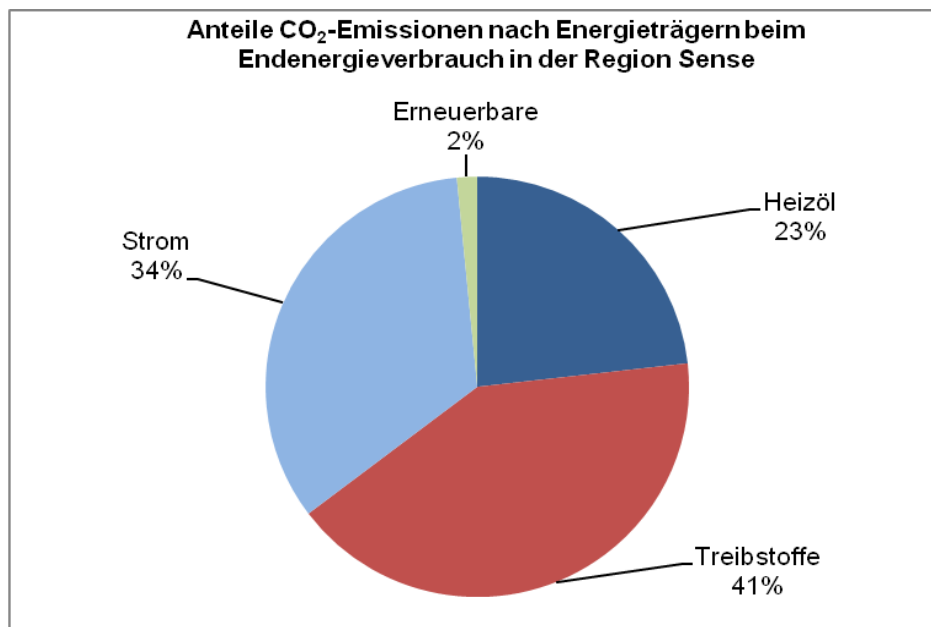


Abbildung 22: Anteile an CO₂-Emissionen nach Energieträgern beim Endenergieverbrauch in der Region Sense. Quelle: Rohdaten Energieverbrauch von Ajena / Planair (2004), B. Ulrich (2007); Umrechnungsfaktoren CO₂-Emissionen von Stadt Zürich / BFE / Novatlantis (2009); eigene Berechnungen durch NET Nowak Energie & Technologie

2.5 Mobilität

Der Bereich Mobilität beansprucht mit 40% den grössten Anteil am Energieverbrauch in der Region Sense. Aussagen zur Mobilität ergeben sich einerseits aus dem Mikrozensus 2005⁷ (Angaben zum Kanton Freiburg) und andererseits aus statistischen Grundlagen der Volkszählung 2000 und des kantonalen Amtes für Statistik (Angaben zur Region Sense).

2.5.1 Verkehrszwecke

Die durchschnittliche Tagesdistanz pro FreiburgerIn kann gemäss Mikrozensus 2005 nach Verkehrszwecken und –mitteln aufgezeigt werden. Die durchschnittliche Tagesdistanz von 40,4 km verteilt sich zu 44% auf Freizeit (17,7 km) und zu 25% (9,9 km) auf Arbeit. Im Vergleich zur Schweiz (37,3 km) legen die FreiburgerInnen zusätzlich rund 3 km mehr pro Tag zurück. Werden die Wege im Ausland hinzugezählt, ergibt sich eine mittlere Tagesdistanz von 51,9 km.

Tabelle 3: Mittlere Tagesdistanz pro FreiburgerIn in km und Vergleich Anteile zwischen dem Kanton Freiburg (FR) und der Schweiz (CH). Quelle: Mikrozensus 2005 - FR

Mittlere Tagesdistanz	Montag – Frei- tag FR	Sams- tag FR	Sonntag FR	Ganze Woche FR	Ganze Woche CH	Anteil in % FR	Anteil in % CH
Arbeit	12,9	3,9	0,9	9,9	8,7	24,6	23,4
Ausbildung	2,6	0,0	0,0	1,9	1,5	4,7	4,0
Einkauf	3,8	6,2	1,0	3,7	4,3	9,2	11,4
Freizeit	13,8	28,6	27,0	17,7	16,6	43,8	44,7
Service und Begleitung	1,1	0,4	0,8	1,0	0,5	2,4	1,4
Geschäftliche Tätigkeit	5,4	0,2	0,5	4,0	3,2	9,9	8,6
Andere Zwecke	1,6	1,8	5,5	2,2	2,5	5,4	6,6
<i>Gesamt</i>	<i>41,2</i>	<i>41,0</i>	<i>35,6</i>	<i>40,4</i>	<i>37,3</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

⁷ Der Mikrozensus 2005 liefert wichtige und detaillierte Informationen zum Mobilitätsverhalten (Arbeit, Freizeit, Einkauf, etc., Wahl Verkehrsmittel, Wege und Distanzen) im Kanton Freiburg. Nach Auskunft von Martin Tinguely vom Amt für Verkehr und Energie erlaubt die Datengrundlage (geringe Fallzahl und dadurch statistisch nicht signifikant) keine spezifischen Berechnungen für die Region Sense.

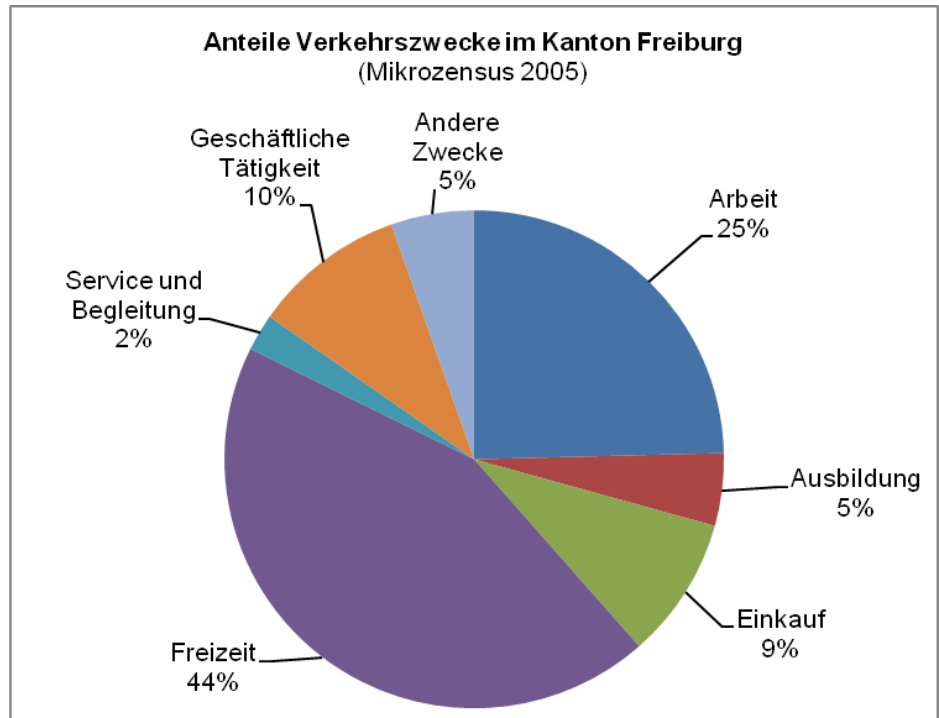


Abbildung 23: Anteile der Verkehrszwecke an der zurückgelegten Distanz im Kanton Freiburg. Quelle: Mikrozensus 2005 - FR



Abbildung 24: Der automobiler Freizeitverkehr hat auch im Kanton Freiburg stark zugenommen. Attraktive Naherholungsgebiete und öV-Angebote können dieser Entwicklung entgegenwirken. Photo: M. Gutschner

2.5.2 Verkehrsmittel

Gemäss Mikrozensus 2005 weist der Kanton Freiburg im Vergleich zur Schweiz einen bedeutend höheren Anteil beim motorisierten Individualverkehr und einen geringeren Anteil bei der sanften Mobilität und beim öffentlichen Verkehr aus.

Tabelle 4: Vergleich der Anteile der Verkehrsmittel an der Anzahl Etappen, Unterwegszeit und zurückgelegten Distanz zwischen dem Kanton Freiburg (FR) und der Schweiz (CH). Quelle: Mikrozensus 2005 - FR

Anteile in %	Region	Tagesdistanz	Unterwegszeit	Anzahl Etappen
Sanfte Mobilität	FR	5,8	42,0	44,3
Sanfte Mobilität	CH	7,6	44,4	50,2
Öffentlicher Verkehr	FR	12,2	6,8	7,0
Öffentlicher Verkehr	CH	20,4	11,1	11,5
Motorisierter Individualverkehr	FR	78,7	46,1	47,2
Motorisierter Individualverkehr	CH	68,8	40,7	37,1

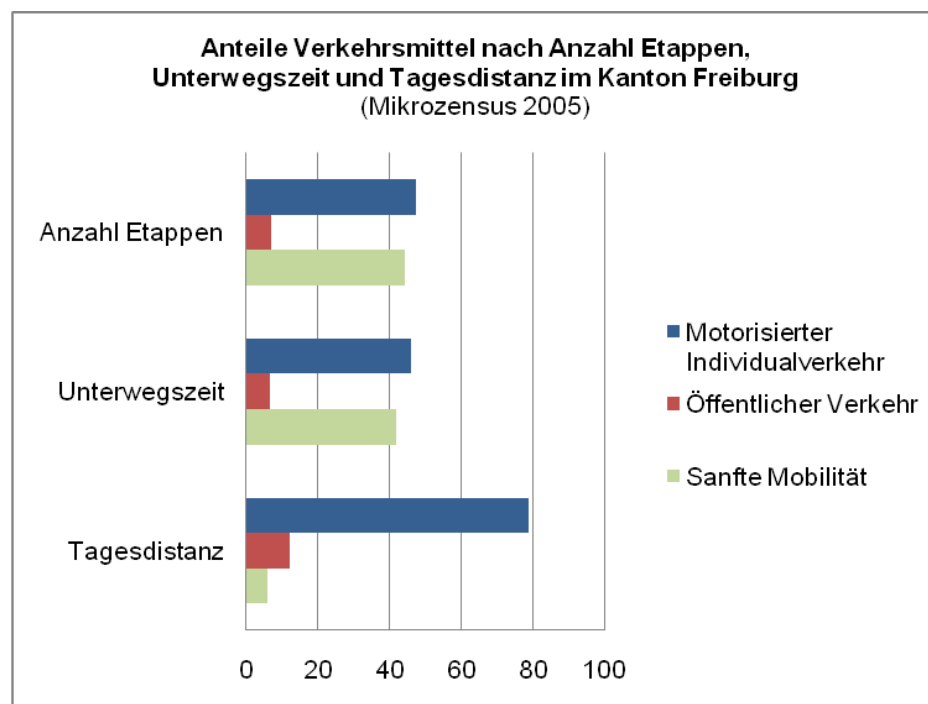


Abbildung 25: Anteile der Verkehrsmittel an der Anzahl Etappen, Unterwegszeit und zurückgelegten Distanz im Kanton Freiburg. Quelle: Mikrozensus 2005 - FR

Detailliertere regionale Daten ergeben sich aus der Pendlerstatistik.

Bei den Verkehrsmitteln unter den Erwerbstätigen, SchülerInnen und Studierenden im Sensebezirk erreicht der motorisierte Individualverkehr (MIV) einen Anteil von fast 65% und ist somit deutlich über dem schweizerischen Mittelwert von 51%.

Der öffentliche Verkehr (öV) und die sanfte Mobilität / der Langsamverkehr (LV) befinden sich mit 15% resp. 8% markant unter den schweizerischen Durchschnittswerten von 24% resp. 14%. Einzig die Gemeinde Oberschrot mit 14% beim Langsamverkehr und Wünnewil-Flamatt mit 24% beim öV erreichen die entsprechenden schweizerischen Durchschnittswerte.

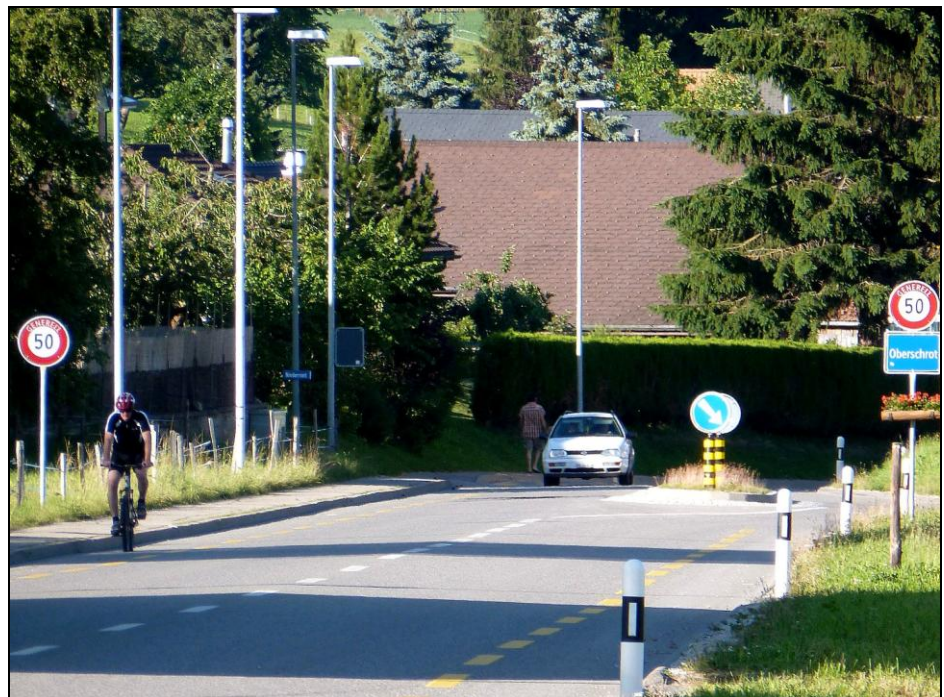


Abbildung 26: Die sanfte Mobilität erreicht in Oberschrot den höchsten Anteil im Sensebezirk. Photo: M. Gutschner

Alle Sensler Gemeinden weisen MIV-Anteile (zwischen 58% für Wünnewil-Flamatt und 77% für Brünisried) aus, die sich über dem schweizerischen Durchschnittswert befinden. 7 von 19 Gemeinden weisen einen MIV-Anteil (meist knapp) unterhalb des freiburgischen Durchschnittswerts von 63,6% (Bezirk: 64,8%) aus; es sind dies Bösing, Plaffeien, Schmitten, St. Ursen, Tafers, Überstorf und Wünnewil-Flamatt.



Abbildung 27: Die Anteile des motorisierten (Individual-)Verkehrs sind im Sensebezirk deutlich über dem schweizerischen Durchschnitt (im Bild „Brillenkreisel“ in Tafers).
Quelle: M. Gutschner

Die Anteile beim motorisierten Verkehr hängen u.a. stark vom Angebot des öffentlichen Verkehrs ab, u.a. ist zu beobachten, dass die Gemeinden mit Eisenbahnanschluss – im innersenslerischen Vergleich – durchgehend überdurchschnittlich hohe öV-Anteile ausweisen.



Abbildung 28: Sensler Gemeinden (im Bild Bahnhof Schmiten) entlang der Eisenbahnlinie weisen durchgehend höhere Anteile für den öffentlichen Verkehr auf. Photo: M. Gutschner

Im Vergleich zum kantonsweiten öV-Anteil von 14,7% (Bezirk: 14,8%) weisen 5 von 19 Sensler Gemeinden überdurchschnittliche öV-Anteile aus; es sind dies Bösinggen, Düdingen, Schmiten, Ueberstorff und Wünnewil-Flamatt.

Beim Langsamverkehr (LV) erreichen 4 Gemeinden Anteile, die über dem kantonalen Durchschnitt von 9,6% (Bezirk: 8,1%) liegen; es sind dies Düdingen, Oberschrot, Plaffeien und Tafers.

Der Anteil Erwerbstätiger ohne Arbeitsweg ist mit 12,2% (Kanton: 12,1%) etwas über dem schweizerischen Wert von 9,9%, insbesondere wegen dem starken Landwirtschaftssektor im Sensebezirk.

Tabelle 5: Verkehrsmittel der Erwerbstätigen, SchülerInnen und Studierenden im Referenzjahr 2000. Quelle: Daten vom Bundesamt für Statistik

	Kein Arbeitsweg	Sanfte Mobilität / Langsamverkehr (LV)	Motorisierter Individualverkehr (MIV)	Öffentlicher Verkehr (öV) inkl. Werkbus
Alterswil	15,0%	6,1%	69,4%	9,6%
Bösingen	11,5%	8,6%	62,0%	18,0%
Brünisried	11,2%	2,7%	77,3%	8,8%
Düdingen	9,7%	10,3%	63,8%	16,1%
Giffers	13,7%	7,1%	69,7%	9,5%
Heitenried	16,2%	7,5%	66,9%	9,3%
Oberschrot	11,3%	14,5%	65,5%	8,7%
Plaffeien	16,1%	12,0%	63,0%	9,0%
Plasselb	11,4%	4,2%	74,7%	9,7%
Rechthalten	12,0%	4,1%	75,4%	8,4%
Schmitten	10,8%	8,7%	62,1%	18,4%
St. Antoni	16,8%	6,3%	67,7%	9,2%
St. Silvester	12,4%	4,1%	73,3%	10,2%
St. Ursen	24,0%	3,3%	62,7%	10,1%
Tafers	9,5%	13,1%	63,6%	13,8%
Tentlingen	9,7%	5,4%	73,3%	11,5%
Ueberstorf	13,8%	4,4%	62,9%	18,9%
Wünnewil-Flamatt	10,6%	7,8%	57,6%	24,0%
Zumholz	14,1%	3,1%	74,9%	7,9%
<i>Region Sense</i>	<i>12,2%</i>	<i>8,1%</i>	<i>64,8%</i>	<i>14,8%</i>
<i>Kanton Freiburg</i>	<i>12,1%</i>	<i>9,6%</i>	<i>63,6%</i>	<i>14,7%</i>
<i>Schweiz*</i>	<i>9,9%</i>	<i>14,4%</i>	<i>51,2%</i>	<i>24,4%</i>

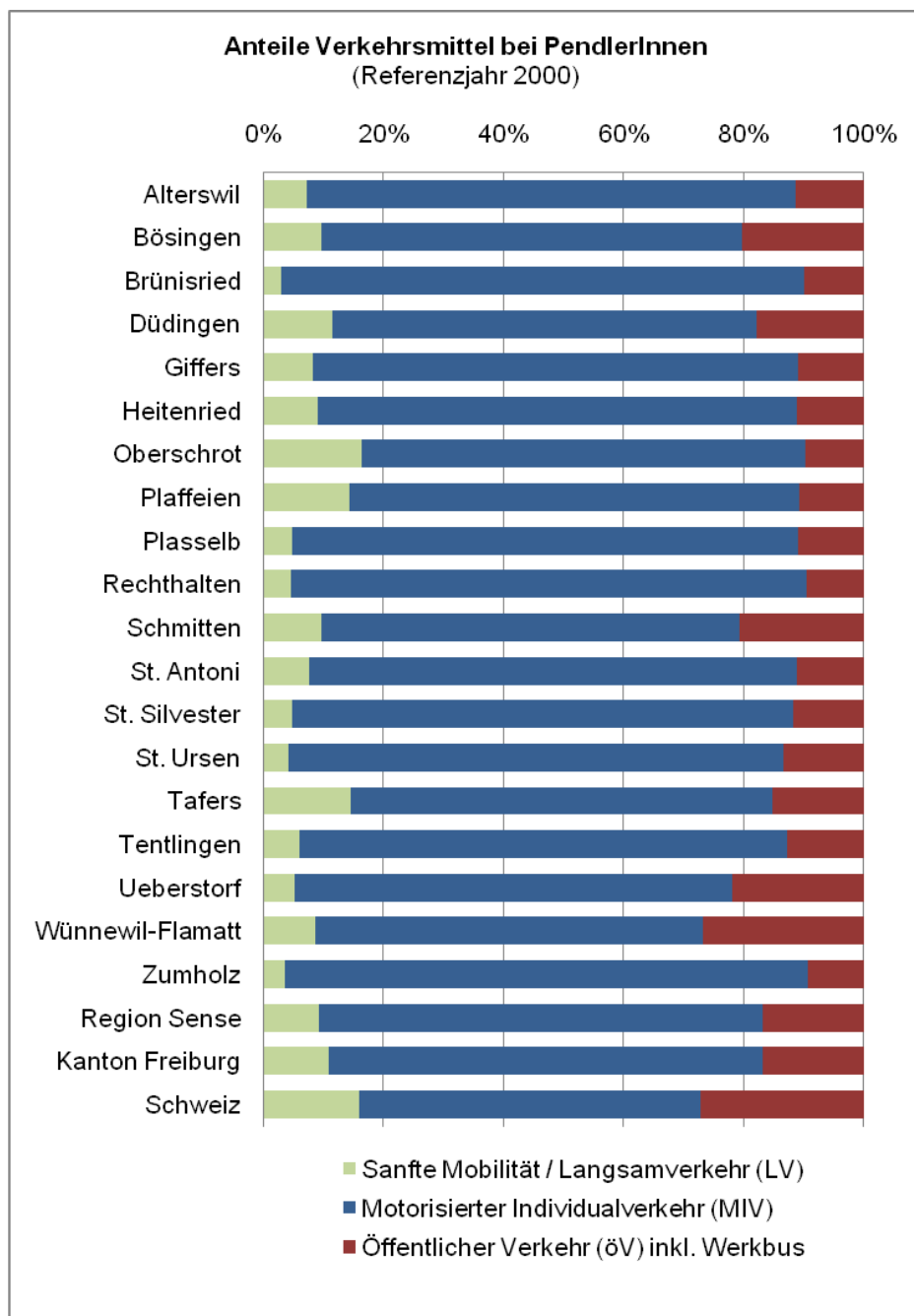


Abbildung 29: Anteile der Verkehrsmittel bei den Erwerbstätigen, SchülerInnen und Studierenden mit Arbeitsweg (PendlerInnen) im Referenzjahr 2000. Quelle: Rohdaten vom Bundesamt für Statistik

2.5.3 Pendlermobilität

Beim energierelevanten Mobilitätsverhalten liegen derzeit einzig für den Pendlerverkehr ausreichend gefestigte Daten vor (Volkszählung 2000). Als wichtige Indikatoren für den Mobilitätsbedarf dienen die Informationen zu einerseits Zu- und WegpendlerInnen und andererseits Aufteilung von Arbeits- und Wohnort.

Bei den Zu- und WegpendlerInnen ergeben sich für den Kanton Freiburg (s. Abbildung unten) und die Region Sense stark negative Pendlersaldi. Für den Kanton Freiburg stehen 75'071 ZupendlerInnen 88'685 WegpendlerInnen gegenüber. In der Region Sense sind 7'374 ZupendlerInnen und 15'354 WegpendlerInnen zu zählen, d.h. auf eine ZupendlerIn kommen etwas mehr als zwei WegpendlerInnen.

Für die Region Sense sind die negativen Pendlersaldi insgesamt ausgeprägt, da der Bezirk einerseits vorwiegend aus relativ kleinen Gemeinden besteht und andererseits zwischen zwei Agglomerationen (Freiburg und Bern) eine besondere Bedeutung als Wohnregion hat.

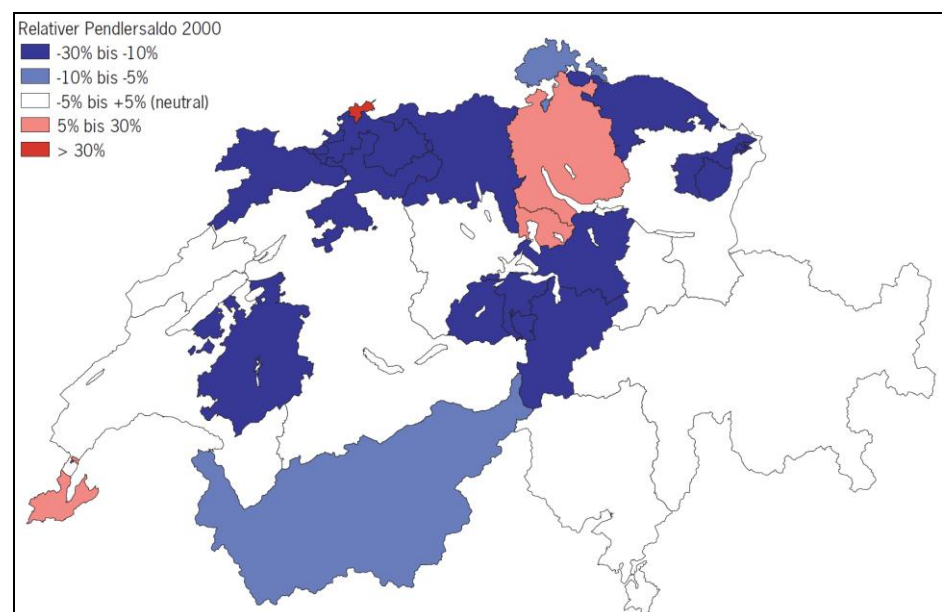


Abbildung 30: Pendlersaldo in der Schweiz im Jahr 2000. Quelle: Daten aus der Volkszählung 2000, BFS

Tabelle 6: Tägliche Zu- und WegpendlerInnen (Erwerbstätige und Auszubildende) der Bevölkerung der Region Sense gemäss Daten aus der Volkszählung 2000. Quelle: Daten vom BFS

	Tägliche ZupendlerInnen	Tägliche WegpendlerInnen
Alterswil	214	773
Bösingen	477	1'382
Brünisried	39	252
Düdingen	1'747	2'370
Giffers	228	574
Heitenried	102	448
Oberschrot	110	467
Plaffeien	802	504
Plasselb	34	465
Rechthalten	57	483
Schmitten	835	1'261
St. Antoni	164	879
St. Silvester	28	401
St. Ursen	101	468
Tafers	1'287	898
Tentlingen	165	603
Ueberstorf	106	950
Wünnewil-Flamatt	845	1'917
Zumholz	33	259
<i>Region Sense</i>	<i>7'374</i>	<i>15'354</i>
<i>Kanton Freiburg</i>	<i>75'071</i>	<i>88'685</i>

Bei den Zu- und WegpendlerInnen erreichen mit Plaffeien und Tafers 2 von 19 Sensler Gemeinden einen positiven Pendlersaldo (und befinden sich damit gleichzeitig auch über dem kantonalen Mittelwert). Zwei weitere Gemeinden – ebenfalls mit zentralen Funktionen in der Region – einen Zupendleranteil von rund 40 oder mehr Prozente; es sind dies Düdingen und Schmitten.

Sehr hohe Wegpendleranteile von 80 bis 90% weisen 10 von 19 Gemeinden aus, namentlich Brünisried, Heitenried, Oberschrot, Plasselb, Rechthalten, St. Antoni, St. Silvester, St. Ursen, Ueberstorf und Zumholz.

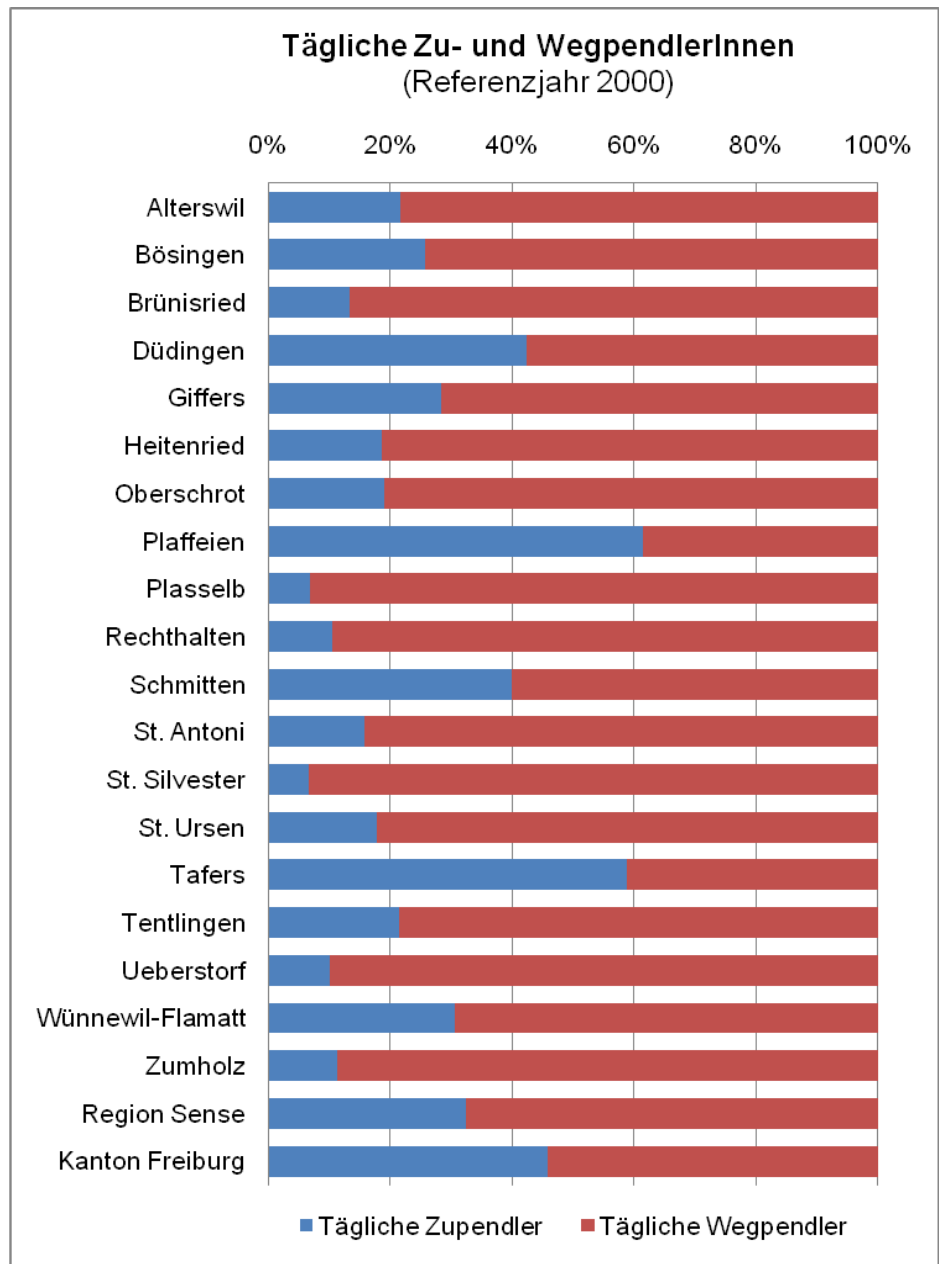


Abbildung 31: Tägliche Zu- und WegpendlerInnen (Erwerbstätige und Auszubildende) der Bevölkerung der Region Sense gemäss Daten aus der Volkszählung 2000. Quelle: BFS

Eine weitere differenzierte Betrachtung ermöglichen die Daten zur Aufteilung nach Wohn- und Arbeitsorten der erwerbstätigen Bevölkerung. Diese zeigen, wo die Erwerbstätigen in Bezug zum Wohnort arbeiten: in derselben Gemeinde, in einer anderen Gemeinde desselben Kantons oder in einem anderen Kanton.

Tabelle 7: Aufteilung von Wohn- und Arbeitsort der erwerbstätigen Bevölkerung der Region Sense gemäss Daten aus der Volkszählung 2000. Quelle: Daten vom BFS

	<i>Total</i>	In der gleichen Gemeinde	In einer anderen Gemeinde des Kantons	In einem anderen Kanton	Ohne Angabe
Alterswil	989	267	495	141	86
Bösingen	1'670	402	341	819	108
Brünisried	295	51	172	45	27
Düdingen	3'675	1'353	1'248	838	236
Giffers	745	174	418	89	64
Heitenried	611	166	206	195	44
Oberschrot	496	99	327	32	38
Plaffeien	969	442	377	78	72
Plasselb	525	102	343	64	16
Rechthalten	582	115	356	71	40
Schmitten	1'737	503	501	583	150
St. Antoni	1'083	302	454	248	79
St. Silvester	509	107	300	56	46
St. Ursen	584	154	302	73	55
Tafers	1'372	458	608	189	117
Tentlingen	589	112	366	65	46
Ueberstorf	1'199	280	234	614	71
Wünnewil-Flamatt	2'639	638	492	1'296	213
Zumholz	227	39	147	30	11
<i>Region Sense</i>	<i>20'496</i>	<i>5'764</i>	<i>7'687</i>	<i>5'526</i>	<i>1'519</i>

5'764 Erwerbstätige (28%) haben dieselbe Gemeinde als Wohn- und Arbeitsort. Die Gemeinden Düdingen und Plaffeien weisen die höchsten Anteile bei den Erwerbstätigen, die den Wohn- und Arbeitsort in derselben Gemeinde haben, aus.

65% arbeiten ausserhalb der Wohngemeinde (38% im Kanton Freiburg, 27% in einem anderen Kanton). Die höchsten Anteile (rund 50%) an Erwerbstätigen, die ausserhalb des Wohnkantons arbeiten, erreichen mit Böisingen, Ueberstorf und Wünnewil-Flamatt drei Gemeinden an der Kantonsgrenze zu Bern.

Zu 7% der Erwerbstätigen gibt es keine Angaben.

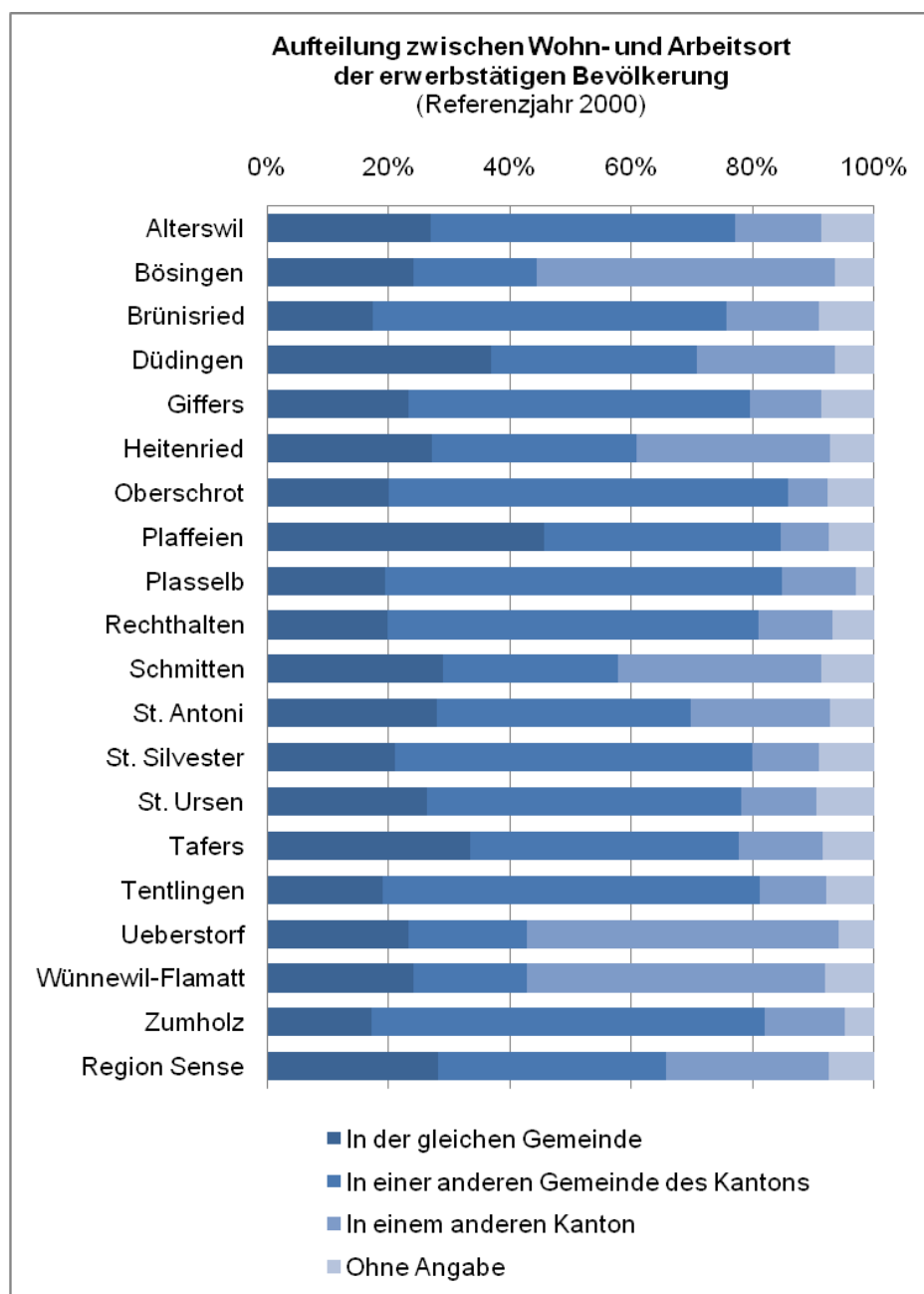


Abbildung 32: Aufteilung von Wohn- und Arbeitsort der erwerbstätigen Bevölkerung der Region Sense gemäss Daten aus der Volkszählung 2000. Quelle: BFS

2.5.4 Personenwagendichte

Die Schweiz im Allgemeinen und der Sensebezirk im Speziellen weist einen relativ hohen Energieverbrauch im Bereich Verkehr aus. Das Mobilitätsverhalten und der Motorisierungsgrad vor dem Hintergrund der Siedlungsstrukturen spielen hierbei eine wichtige Rolle.

Für die Region Sense kann festgestellt werden, dass die Automobildichte (Anzahl Personenwagen pro 1'000 EinwohnerInnen) flächendeckend deutlich über dem schweizerischen Durchschnitt und – mit Ausnahme von zwei Gemeinden (Tafers und Wünnewil-Flamatt) – auch über dem kantonalen Durchschnitt ist. Im Sensebezirk finden sich 628 Personenwagen auf 1'000 EinwohnerInnen⁸; die Automobildichte beträgt für die Schweiz 514 Personenwagen auf 1'000 EinwohnerInnen⁹ und für den Kanton Freiburg 597 Personenwagen auf 1'000 EinwohnerInnen. Gesamtschweizerisch lässt sich in den letzten Jahren eine stagnierende bis leicht rückläufige Automobildichte beobachten, im Kanton Freiburg ist die Automobildichte weiterhin, wenn auch verlangsamt, im Steigen begriffen.

⁸ Quelle: Amt für Statistik des Kantons Freiburg

⁹ Quelle: Bundesamt für Statistik

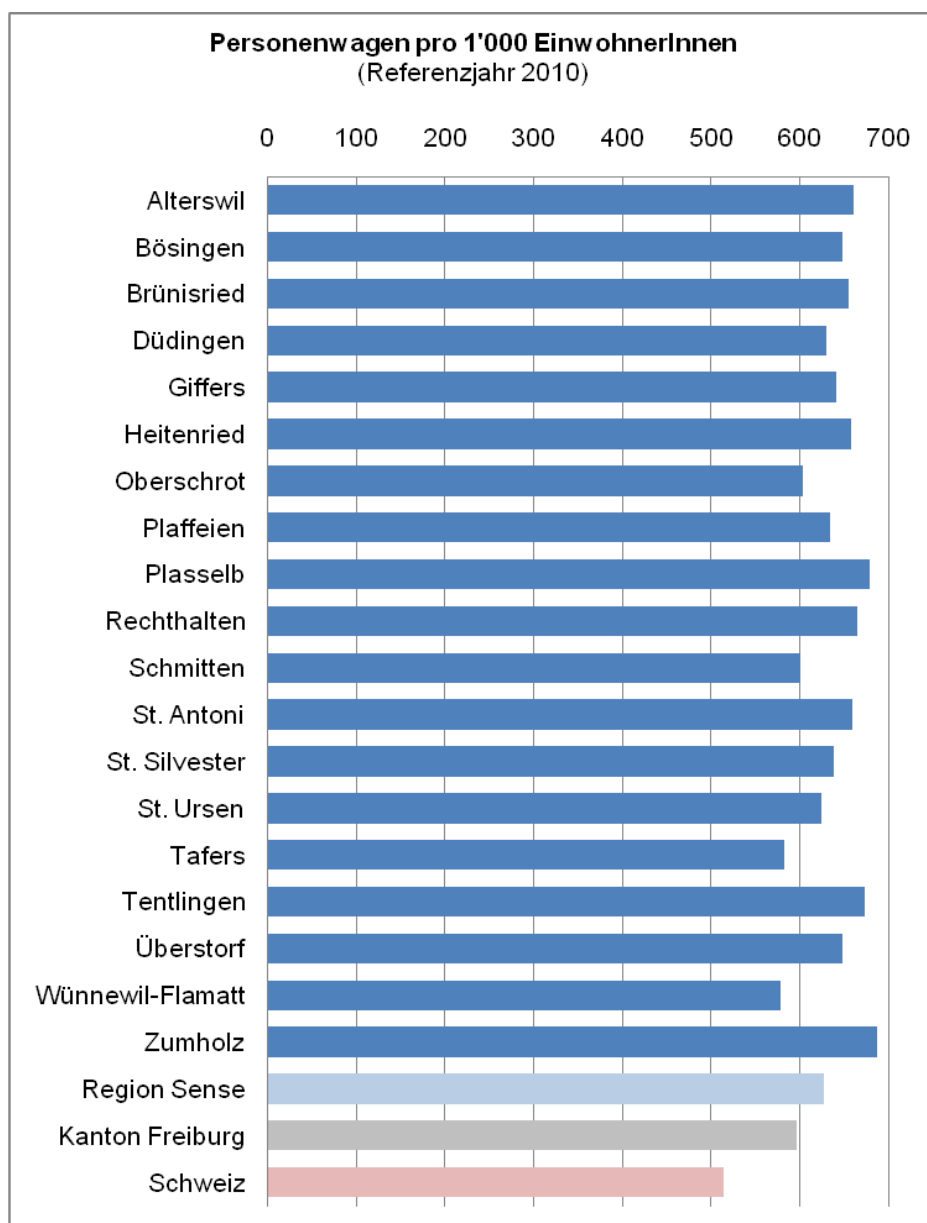


Abbildung 33: Anzahl Personenwagen pro 1'000 EinwohnerInnen im Jahr 2010*. Quelle: Amt für Statistik des Kantons Freiburg, Bundesamt für Statistik (BFS)

* Zahlen für die Schweiz aus dem Jahr 2009

2.6 Wärmeversorgung der Gebäude mit Wohnnutzung

In der Region Sense stehen 10'665 Gebäude mit Wohnnutzung (Stand März 2010). Die gesamte Wohnfläche beläuft sich auf knapp 2 Millionen Quadratmeter (genau: 2'003'861 m²). Die Hälfte davon kann der Kategorie Einfamilienhäuser zugeordnet werden.

Auf der Grundlage der *Dynamischen Energiebilanz des Sensebezirks* (B. Ulrich, 2007) kann der Energieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche auf rund 14,5 Liter Erdöläquivalent geschätzt werden. Der Endenergieverbrauch berechnet sich so auf 291 GWh oder rund 7,15 MWh pro EinwohnerIn. Für den Warmwasserbereich wird der Energieverbrauch auf 0,83 MWh geschätzt, wodurch der Energiebedarf für die Wärmeversorgung der Gebäude mit Wohnnutzung auf rund 8 MWh zu stehen kommt. Die Wärmeversorgung der Gebäude mit Wohnnutzen beansprucht somit rund 37% des Energieverbrauchs im Sensebezirk.

2.6.1 Gebäudeheizungen

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Region Sense im Vergleich zum Kanton Freiburg deutlich höhere Anteile bei Holz und Wärmepumpen aufweist. Die Anteile bei fossilen Energieträgern und Elektroheizungen sind im Sensebezirk unter dem kantonalen Durchschnitt.

Beim Energieholz betragen die Anteile nach Anzahl Objekte 15,1% (gegenüber 11,5% für den Kanton Freiburg) und nach Wohnfläche 11,9% (gegenüber 7,8% für den Kanton Freiburg). Bei den Wärmepumpen belaufen sich die Anteile nach Anzahl Objekte auf 26,2% (gegenüber 18,3% für den Kanton Freiburg) und nach Wohnfläche auf 29,4% (gegenüber 16,8% für den Kanton Freiburg).

Die Anteile beim Erdöl und bei Elektroheizungen sind im Sensebezirk um rund einen Achtel tiefer als im Durchschnitt des Kantons Freiburg. Bei Erdgas ist der Anteil um über einen Faktor 8 tiefer aufgrund des erst ansatzweise existierenden Gasleitungsnetzes im Sensebezirk.

Zwischen den einzelnen Sensler Gemeinden gibt es teilweise markante Unterschiede, was die Anteile der Heizenergieträger anbelangt. Die Gemeinden Heitenried und Plaffeien illustrieren diese Situation, nicht

zuletzt weil sie häufig besondere niedrige oder sehr hohe Anteile aufweisen.

Gemeinsam ist Heitenried und Plaffeien der tiefe Erdölanteil von deutlich unter 40%. Beim Energieholz verzeichnen beide Gemeinden deutlich überdurchschnittliche Anteile. Rund jedes fünfte Wohngebäude wird mit Holz beheizt. Bei Elektroheizungen weist Plaffeien den zweithöchsten Anteil aus (27,1% der Objekte) und Heitenried den tiefsten Anteil aus (4,3% der Objekte). Umgekehrt verhält es sich bei den Wärmepumpen, die in Heitenried bei 37,4% der Wohngebäude und in Plaffeien bei 9,4% der Wohngebäude installiert sind. Hier erzielen Heitenried und Plaffeien den höchsten resp. tiefsten Anteil.

Tabelle 9: Anzahl Wohngebäudeobjekte und Anteile Heizenergieträger nach Objekten in den 19 Semsler Gemeinden, in der Region und im Kanton Freiburg. Quelle: Rohdaten vom Amt für Statistik des Kantons Freiburg, Stand März 2010; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

	Anzahl Objekte	Heizöl	Gas	Elektrizität	Holz	Wärmepumpe	Andere*
Alterswil	531	40,9%	0,0%	12,4%	22,6%	23,7%	0,4%
Bösingen	737	49,7%	0,0%	11,0%	11,0%	27,5%	0,8%
Brünisried	226	42,9%	0,0%	12,8%	19,5%	24,3%	0,4%
Düdingen	1'464	48,2%	1,2%	9,8%	10,0%	30,0%	0,8%
Giffers	418	50,0%	0,0%	11,5%	9,6%	28,5%	0,5%
Heitenried	326	37,4%	0,6%	4,3%	19,9%	37,4%	0,3%
Oberschrot	344	48,8%	0,0%	8,4%	18,3%	22,1%	2,3%
Plaffeien	779	32,3%	0,3%	27,1%	25,0%	9,4%	5,9%
Plasselb	373	42,1%	0,3%	27,6%	15,0%	14,2%	0,8%
Rechthalten	337	41,5%	0,0%	10,1%	18,1%	29,1%	1,2%
Schmitten	921	46,0%	0,2%	8,1%	10,3%	33,7%	1,6%
St. Antoni	556	39,6%	0,0%	8,6%	25,0%	26,1%	0,7%
St. Silvester	302	54,0%	0,0%	12,9%	15,9%	17,2%	0,0%
St. Ursen	342	33,9%	1,5%	7,3%	27,8%	28,9%	0,6%
Tafers	726	45,3%	1,2%	10,2%	7,6%	34,6%	1,1%
Tentlingen	343	50,4%	0,0%	9,9%	10,5%	28,9%	0,3%
Ueberstorf	663	40,0%	0,0%	9,5%	22,0%	27,9%	0,6%
Wünnewil-Flamatt	1'159	54,3%	1,0%	11,4%	8,5%	23,4%	1,5%
Zumholz	118	41,5%	0,0%	9,3%	25,4%	18,6%	5,1%
<i>Region Sense</i>	<i>10'665</i>	<i>45,0%</i>	<i>0,5%</i>	<i>11,8%</i>	<i>15,1%</i>	<i>26,2%</i>	<i>1,3%</i>
<i>Kanton Freiburg</i>	<i>64'141</i>	<i>50,9%</i>	<i>3,9%</i>	<i>13,6%</i>	<i>11,5%</i>	<i>18,3%</i>	<i>1,8%</i>

* Fernwärme, Sonnenkollektoren, Kohle

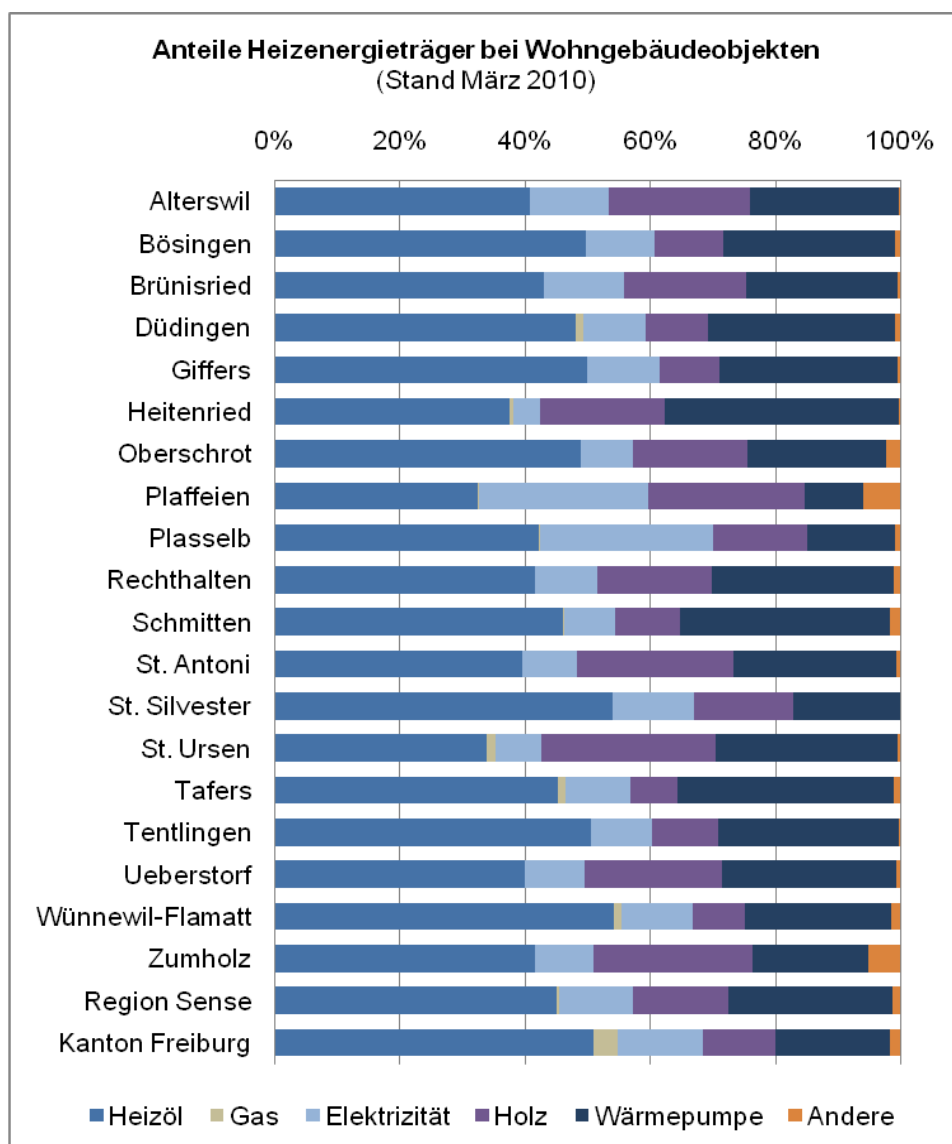


Abbildung 34: Anzahl Gebäude mit Wohnnutzung und Anteile Heizenergieträger nach Objekten in den 19 Sessler Gemeinden, in der Region und im Kanton Freiburg. Quelle: Rohdaten vom Amt für Statistik des Kantons Freiburg, Stand März 2010; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

Bei den verschiedenen Heizenergieträgern können folgende besonders grosse resp. kleine Anteile (Referenz Wohnfläche) verzeichnet werden:

- Vergleichsweise tiefe Heizölanteile von unter 40% weisen die Gemeinden Heitenried, Plaffeien und St. Ursen aus. Heizölanteile von über 50% finden sich in Giffers, Tentlingen, St. Silvester und – mit dem höchsten Anteil von 62,3% – in Wünnewil-Flamatt.
- Mit Energieholz werden über 20% der Wohnfläche in den Gemeinden Alterswil, Plaffeien, St. Antoni, St. Ursen und Zumholz geheizt. Anteile von unter 10% verzeichnen die zumeist einwohnerstarken

Gemeinden Bösing, Düdingen, Giffers, Schmiten, Tafers, Tentlingen und Wünnewil-Flamatt. Die ausgewiesenen Energieholz-Anteile für Plaffeien und Zumholz dürften noch höher sein, da die unter „Andere Heizenergieträger“ (namentlich Fernwärme) klassierten Gebäude indirekt ebenfalls vorwiegend mit Holz geheizt werden.

- Bei den Elektroheizungen bewegt sich das Gros der Gemeinden um den regionalen / kantonalen Durchschnitt; 16 von 19 Gemeinden weisen einen Anteil von 6 bis 12% aus. Auffällig sind die Werte in Plaffeien und Plasselb mit einem elektrisch beheizten Wohnflächenanteil von über 20% sowie in Heitenried mit dem klar niedrigsten Anteil von 3,6%.

Tabelle 10: Wohnfläche und Anteile Heizenergieträger nach Wohnfläche in den 19 Sensler Gemeinden, in der Region und im Kanton Freiburg. Quelle: Rohdaten vom Amt für Statistik des Kantons Freiburg (Stand März 2010), Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

	Wohnfläche in m ²	Heizöl	Gas	Elektri- zität	Holz	Wärme- pumpe	Andere*
Alterswil	89'992	44,3%	0,0%	10,6%	21,6%	22,9%	0,6%
Bösing	162'147	47,9%	0,0%	7,5%	9,4%	34,7%	0,5%
Brünisried	31'484	44,4%	0,0%	9,3%	17,5%	28,3%	0,5%
Düdingen	345'212	49,6%	1,3%	6,3%	6,7%	35,1%	1,1%
Giffers	64'845	51,8%	0,0%	11,5%	6,2%	28,6%	1,9%
Heitenried	57'155	34,6%	1,6%	3,6%	17,3%	42,6%	0,3%
Oberschrot	51'243	49,4%	0,0%	7,3%	15,7%	25,4%	2,2%
Plaffeien	123'685	36,6%	0,2%	21,4%	21,0%	12,2%	8,6%
Plasselb	50'687	46,2%	0,1%	22,8%	14,4%	16,0%	0,5%
Rechthalten	56'981	42,8%	0,0%	9,2%	13,3%	32,6%	2,0%
Schmiten	173'260	46,5%	0,1%	6,9%	8,2%	36,4%	1,9%
St. Antoni	97'155	40,8%	0,0%	7,2%	22,5%	28,5%	0,9%
St. Silvester	51'893	58,2%	0,0%	10,1%	13,2%	18,5%	0,0%
St. Ursen	58'497	35,9%	1,1%	6,2%	22,7%	33,5%	0,6%
Tafers	150'165	47,8%	2,6%	7,5%	7,0%	34,3%	0,9%
Tentlingen	55'939	52,7%	0,0%	10,6%	7,1%	29,3%	0,3%
Ueberstorf	115'930	41,9%	0,0%	6,9%	19,0%	31,4%	0,7%
Wünnewil-Flamatt	249'443	62,3%	0,6%	7,4%	6,1%	22,5%	1,1%
Zumholz	18'148	47,0%	0,0%	8,8%	20,1%	19,2%	4,9%
Region Sense	2'003'861	47,9%	0,6%	8,8%	11,9%	29,4%	1,5%
Kanton Freiburg	12'827'282	55,5%	7,6%	9,9%	7,8%	16,8%	2,4%

* Fernwärme, Sonnenkollektoren, Kohle

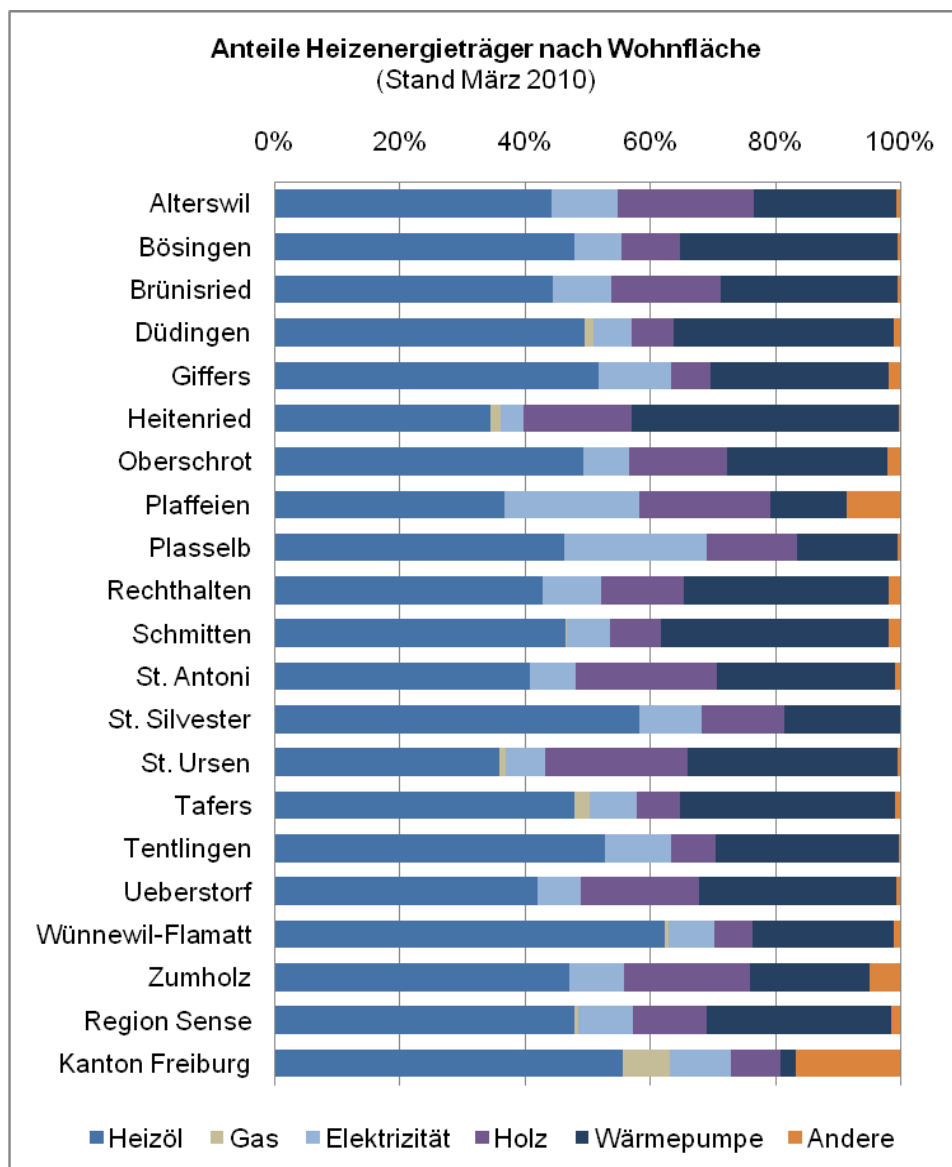


Abbildung 35: Wohnfläche und Anteile Heizenergieträger nach Wohnfläche in den 19 Sensler Gemeinden, in der Region und im Kanton Freiburg. Quelle: Rohdaten vom Amt für Statistik des Kantons Freiburg (Stand März 2010), Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

In der zeitlichen Entwicklung widerspiegelt die Region Sense auf eindrückliche Weise einzelne Trends in der Wohngebäudeenergieversorgung.

Während bei den Gebäuden, die bis 1980 erstellt worden sind, immer noch vier von sieben Gebäuden (57,5%) mit Heizöl geheizt werden, sinkt dieser Anteil für die Bauperiode 1981 bis 2000 auf einen Drittel (genau: 33,8%) und fällt schliesslich auf gegen einen Siebtel für Gebäude (15,3%), die nach dem Jahr 2000 realisiert worden sind.

Bei Elektroheizungen machen sich die rechtlichen Einschränkungen für deren Installierung deutlich bemerkbar; ihr Anteil fällt um rund 90% zwischen der Bauperiode 1981 bis 2000 und nach 2000 von 14,7% auf 1,5%.

Äusserst stark zugenommen hat der Anteil Wärmepumpen: Drei von vier Gebäuden werden heute mit einer Wärmepumpe realisiert. Bei den bis 1980 erstellten Gebäuden beträgt der Anteil der Wärmepumpen lediglich 7,1%.

Beim Energieholz steht einem sehr hohen Anteil von 21,8% bei den bis 1980 erstellten Gebäuden ein relativ geringer Anteil von 4,6% bei den nach 2000 gebauten Wohnobjekten gegenüber.

Tabelle 11: Anteile der Heizenergieträger nach Anzahl Wohngebäude und drei Bauperioden. Quelle: Rohdaten vom Amt für Statistik des Kantons Freiburg (Stand März 2010), Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

	Anzahl Objekte	Heizöl	Gas	Elektrizität	Holz	Wärmepumpe	Andere*
Bau vor 1980	6'007	57,5%	0,3%	12,3%	21,8%	7,1%	1,0%
Bau 1981 - 2000	3'434	33,8%	0,6%	14,7%	7,2%	42,5%	1,2%
Bau nach 2000	1'224	15,3%	0,9%	1,5%	4,6%	74,4%	3,3%
Alle	10'665	45,0%	0,5%	11,8%	15,1%	26,2%	1,3%

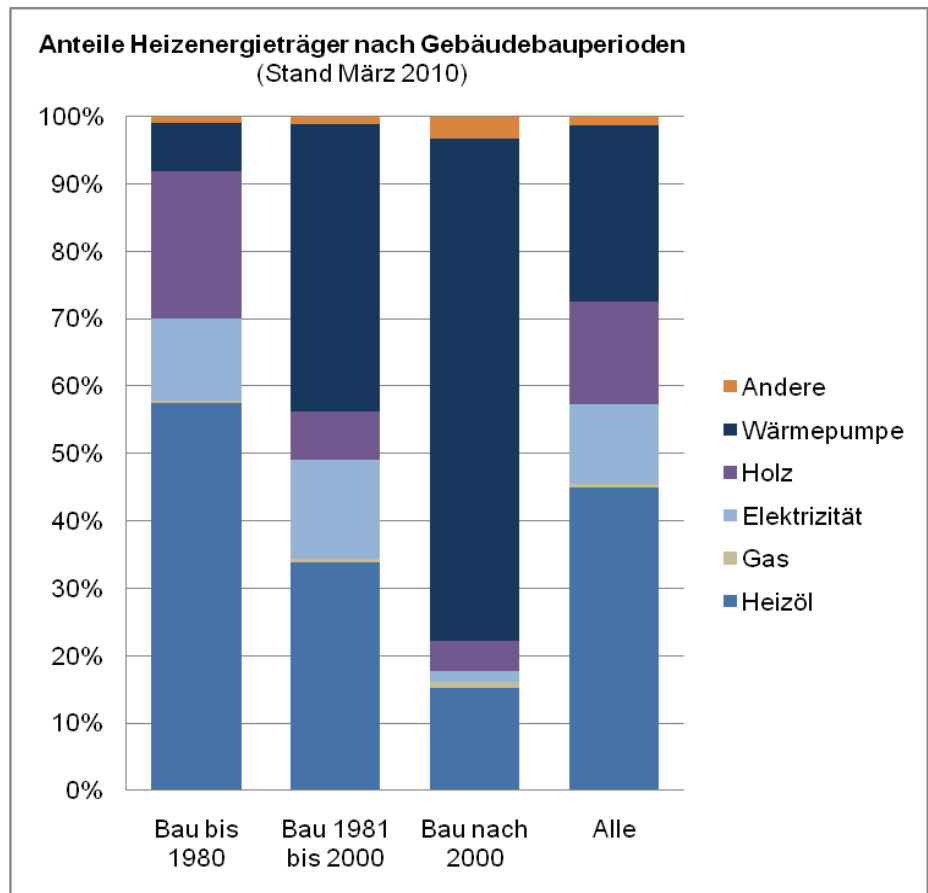


Abbildung 36: Anteile der Heizenergieträger nach Anzahl Wohngebäude und drei Bau-perioden. Quelle: Rohdaten Amt für Statistik des Kantons Freiburg, Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie



Abbildung 37: Der Wohnbau hat sich im Sensebezirk (im Bild Wünnewil) dynamisch entwickelt, auch punkto neue erneuerbare Energieträger. Photo: M. Gutschner

2.6.2 Energieeffiziente Gebäude

Die Gebäude mit Wohnnutzung beanspruchen mit 37% einen grossen Anteil am Energieverbrauch und weisen gleichzeitig ein bedeutsames Energiesparpotenzial auf. Die diesbezüglichen Normen haben sich insbesondere seit Mitte 1970er Jahren stark entwickelt.

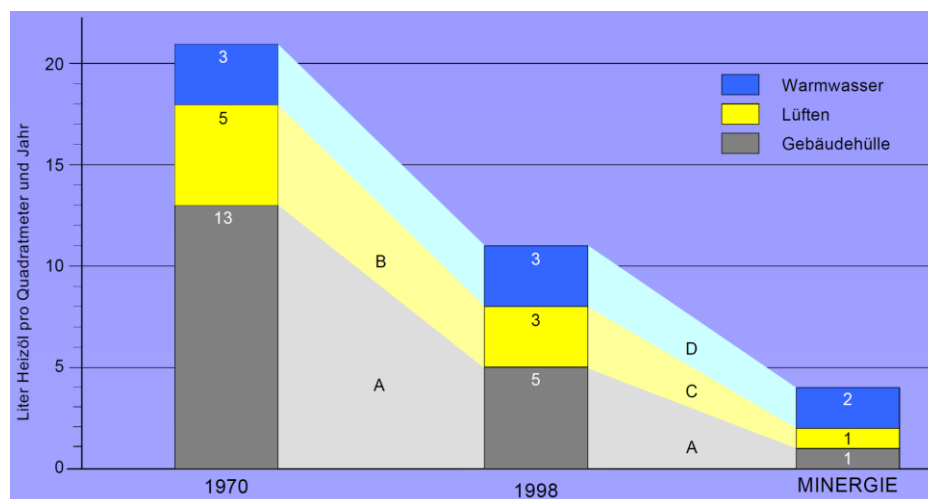


Abbildung 38: Energieverbrauch bei Wohngebäuden nach Bauperioden / Standards (1970, 1998, Minergie) und Bereichen (Gebäudehülle, Lüften, Warmwasser). Quelle: Flumroc

Minergie kann damit als Indikator für die Verbreitung energieeffizienter Gebäude dienen. In der Region Sense sind bereits über 50'000 m² Gebäudeflächen im Minergie-Standard realisiert worden oder gegenwärtig in Planung (Quelle: Statistik minergie.ch per Ende 2010). Dies ergibt pro 1'000 EinwohnerInnen eine Minergie Gebäudefläche von 1'277 m². Im Vergleich zum Kanton Freiburg mit 1'773 m² und zur Schweiz mit 2'067 m² (Vorjahreswert) weist der Sensebezirk eine um 28% resp. 38% tiefere Minergie Gebäudefläche auf. Deutlich überdurchschnittliche Minergie Gebäudeflächen weisen Plaffeien und Schmitten aus.

Die Minergie-Gebäudeflächen haben sich in der Region Sense in den letzten drei Jahren nahezu verdoppelt. Im Kanton Freiburg ist die Entwicklung noch stärker verlaufen; die Minergie-Fläche hat sich um einen Faktor 4 ausgeweitet, womit der Kanton seit Kurzem mehr Minergie Gebäudeflächen in m² pro 1'000 EinwohnerInnen ausweisen kann als die Region Sense. Minergie-Gebäudeflächen über dem kantonalen Durchschnitt kann die Region Sense für die Teilbereiche Gebäudemodernisierungen und Minergie P Neubauten vorweisen.



Abbildung 39: Das erste Minergie A und A-ECO Haus der Westschweiz steht in Jetschwil (Düdingen). Photo: M. Gutschner

Tabelle 12: Minergie Gebäudeflächen – gebaut und geplant – per Ende 2010 in den Sensler Gemeinden, im Kanton Freiburg und in der Schweiz, unterteilt nach Minergie und Minergie P sowie Neubau und Modernisierung. Quelle: Rohdaten: Minergie, Amt für Statistik des Kantons Freiburg; Berechnungen: NET Nowak Energie & Technologie

	Gesamte Minergiefläche absolut in m ²	Minergie Gebäudeflächen in m ² pro 1'000 EinwohnerInnen				
		Minergie Gesamtfläche	Minergie Neubau	Minergie Modernisierung	Minergie P Neubau	Minergie P Modernisierung
Alterswil	476	251	-	-	251	-
Bösingen	925	283	283	-	-	-
Brünisried	1'221	1'957	1'710	-	247	-
Düdingen	12'539	1'730	614	934	151	30
Giffers	1'263	847	847	-	-	-
Heitenried	463	367	367	-	-	-
Oberschrot	1'021	923	649	-	274	-
Plaffeien	6'892	3'586	1'222	2'364	-	-
Plasselb	179	181	-	-	181	-
Rechthalten	855	790	582	-	208	-
Schmitten	10'085	2'707	2'637	-	69	-
St. Antoni	1'281	663	387	277	-	-
St. Silvester	-	-	-	-	-	-
St. Ursen	1'275	1'048	1'048	-	-	-
Tafers	3'538	1'231	1'044	188	-	-
Tentlingen	321	266	266	-	-	-
Ueberstorf	1'115	480	480	-	-	-
Wünnewil-Flamatt	8'571	1'649	1'608	40	-	-
Zumholz	-	-	-	-	-	-
<i>Region Sense</i>	<i>52'020</i>	<i>1'277</i>	<i>897</i>	<i>309</i>	<i>65</i>	<i>5</i>
<i>Kanton Freiburg</i>	<i>492'443</i>	<i>1'773</i>	<i>1'533</i>	<i>183</i>	<i>51</i>	<i>6</i>
<i>Schweiz*</i>	<i>15'922'047</i>	<i>2'067</i>	<i>1'757</i>	<i>245</i>	<i>64</i>	<i>2</i>

* Zahlen per Ende 2009

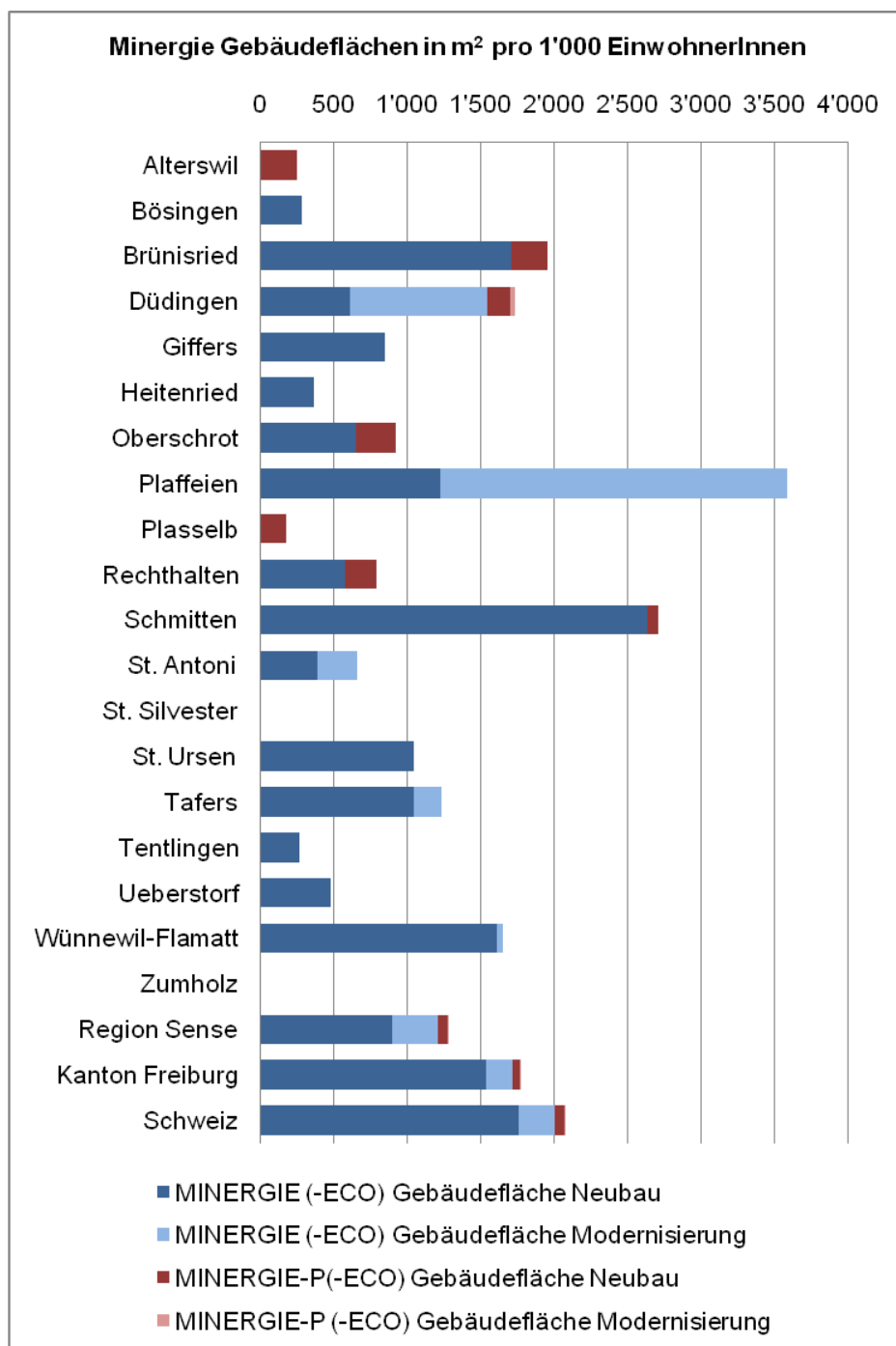


Abbildung 40: Minergie Gebäudeflächen – gebaut und geplant – per Ende 2010 in den Sensler Gemeinden, im Kanton Freiburg und in der Schweiz, unterteilt nach Minergie und Minergie P sowie Neubau und Modernisierung, in Quadratmeter pro 1'000 EinwohnerInnen. Quelle: Rohdaten: Minergie, Amt für Statistik des Kantons Freiburg; Berechnungen: NET Nowak Energie & Technologie, Zahlen für die Schweiz per Ende 2009

2.7 Kommunale Gebäude und Anlagen

Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude und Anlagen (ohne Mobilität / Transporte und ARAs) beläuft sich auf knapp 20 GWh pro Jahr. Dies entspricht etwa 2,5% des gesamten Energieverbrauchs in der Region Sense oder rund 0,5 MWh pro EinwohnerIn. Davon entfällt der Hauptteil auf die kommunalen Gebäude mit einem Energieverbrauch von rund 16,5 GWh pro Jahr (davon 3,1 GWh Stromverbrauch). Die Strassenbeleuchtung verbraucht jährlich 2,1 GWh Elektrizität. Für die Wasserversorgung beträgt der jährliche Stromverbrauch auf 1,3 GWh (s. Kapitel 2.7). Beim Strom beanspruchen die kommunalen Gebäude und Anlagen mit 6,5 GWh rund 3,5% des Sensler Elektrizitätsverbrauchs.

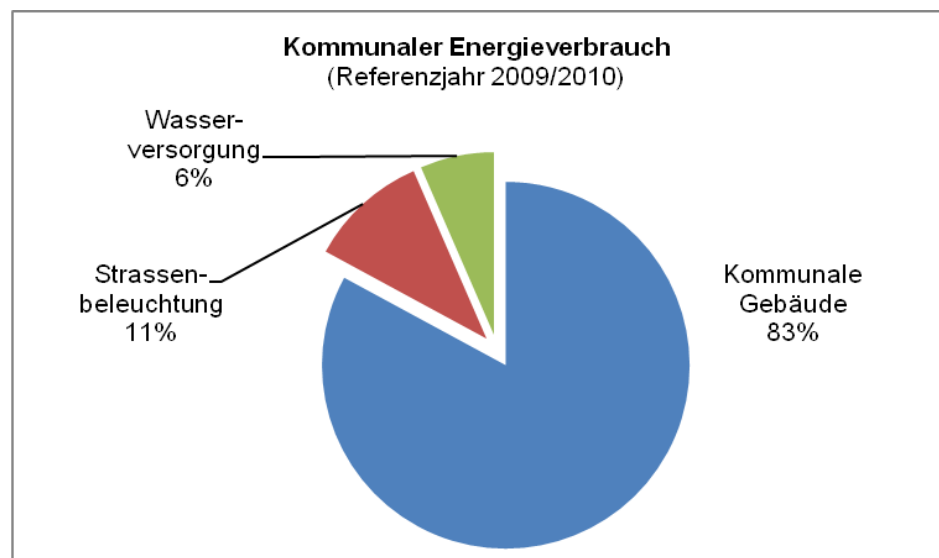


Abbildung 41: Der kommunale Energieverbrauch nach Anteilen für kommunale Gebäude, Strassenbeleuchtung und Wasserversorgung

2.7.1 Kommunale Gebäude

Im Rahmen der erstmalig flächendeckend durchgeführten Energiebuchhaltung (EnerCoach 1103) in der Region Sense sind die Energie- und Wasserverbräuche für das „Energiejahr“ 2009/2010 erfasst worden.¹⁰

Bei der Effizienz zeichnen sich die kommunalen Gebäude der 19 Gemeinden gesamthaft durch einen recht hohen Zielerreichungsgrad aus. Der Effizienzielerreichungsgrad entsprechend aktueller Energienormen bewegt sich für alle Bereiche – Wärme, Strom und Wasser – in derselben Grössenordnung, nämlich von 66 bis 68%.

Der Energieverbrauch bei der Wärmeversorgung beträgt 13,5 GWh. Der Hauptteil dieser Energie wird bei Schulgebäuden (56%) und Sportgebäuden (19%) verbraucht.

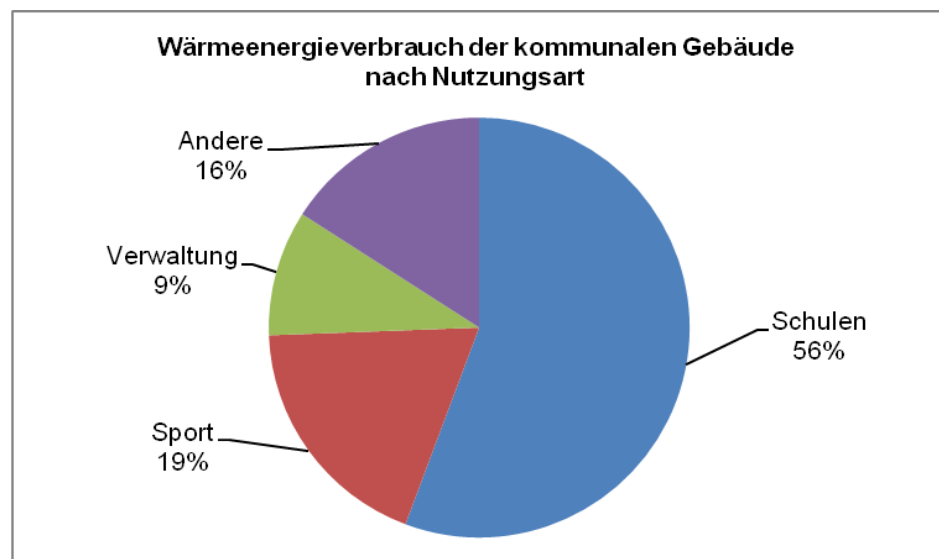


Abbildung 42: Energieverbrauch bei kommunalen Gebäuden im Bereich Wärmeversorgung nach Gebäudenutzungsarten. Daten für die Heizsaison 2009/2010

¹⁰ Auf Grund der statistischen Verfügbarkeit und Zuordnung der Energieverbrauchsdaten können die Anzahl Objekte und Gesamtenergieverbrauchsdaten variieren.

Abbildungen 43 - 50: Auswahl Minergiegebäude im Sensebezirk. Photos: minergie.ch



Schulgebäude (EBF 6'575 m²)
in Düdingen



Verwaltungsgebäude (EBF 3'534 m²)
in Flamatt



Verwaltungsgebäude (EBF 557 m²)
in Plaffeien



Werkhof (EBF 225 m²)
in Rechthalten



Schulgebäude (EBF 2'866 m²)
in Schmitten



Schulgebäude (EBF 856 m²)
in St. Ursen



Schulgebäude (EBF 1'348 m²)
in Wünnewil



Schule und Aula (EBF 2'944 m²)
in Wünnewil

Tabelle 13: Energieverbrauch bei kommunalen Gebäuden im Bereich Wärmeversorgung nach Gebäudetypen – mit Angaben zum Zielerreichungsgrad gemäss Energiestadt Rechenhilfe und aktueller Energienormen berechnet mit EnerCoach 1103. Daten für die Heizsaison 2009/2010.

Gebäudetyp	Anzahl Objekte	Energiebezugsfläche in m ²	Energieverbrauch in MWh pro Jahr	Zielerreichung gemäss Energiestadt Rechenhilfe	Zielerreichung gemäss aktueller Energienormen
Schulen	37	94'125	7'538	100%	64%
Sport	16	34'363	2'532	85%	100%
Verwaltung	14	13'589	1'309	83%	40%
Andere	19	19'656	2'154	-	-
<i>Alle</i>	<i>86</i>	<i>161'733</i>	<i>13'533</i>	<i>88%</i>	<i>68%</i>

Unter den verwendeten Energieträgern bei den kommunalen Gebäuden schwingt deutlich Energieholz oben aus. Sein Anteil beläuft sich auf 54,3%. Erdöl macht 39% aus. Zusammen mit Umwelt- und Solarwärme beträgt der Anteil der erneuerbaren Energien rund 59%.

Tabelle 14: Energieverbrauch bei kommunalen Gebäuden im Bereich Wärmeversorgung nach Energieträgern berechnet mit EnerCoach 1103, Referenz Endenergieverbrauch. Daten für die Heizsaison 2009/2010.

Wärmeverbrauch	Verbrauch in MWh	Anteil
Holz	7'353	54,3%
Heizöl	5'273	39,0%
Umwelt- und Solarwärme	604	4,5%
Elektrizität	236	1,7%
Erdgas	66	0,5%
<i>Gesamt</i>	<i>13'532</i>	<i>100,0%</i>



Abbildungen 51 - 53: Einige Sensler Sportgebäude sind mit einer solarthermischen Anlage ausgestattet. Im Bild sind die Sportgebäude in Plasselb, Heitenried und Wünnewil. Photos: M. Gutschner

Der Stromverbrauch bei den kommunalen Gebäuden beträgt rund 2,9 GWh. Der Hauptteil dieser Energie wird bei Schulgebäuden (49%) und Sportgebäuden (25%) verbraucht.

Tabelle 15: Stromverbrauch bei kommunalen Gebäuden nach Gebäudetypen – mit Angaben zum Zielerreichungsgrad gemäss Energiestadt Rechenhilfe und aktueller Energienormen berechnet mit EnerCoach 1103. Daten für das Stromjahr 2009/2010.

Gebäudetyp	Anzahl Objekte	Energiebezugsfläche in m ²	Energieverbrauch in MWh pro Jahr	Zielerreichung gemäss Energiestadt Rechenhilfe	Zielerreichung gemäss aktueller Energienormen
Schulen	37	92'454	1'408	100%	94%
Sport	16	34'363	714	0%	17%
Verwaltung	13	10'251	331	100%	79%
Andere	17	18'126	435	-	-
<i>Alle</i>	83	155'194	2'888	65%	67%

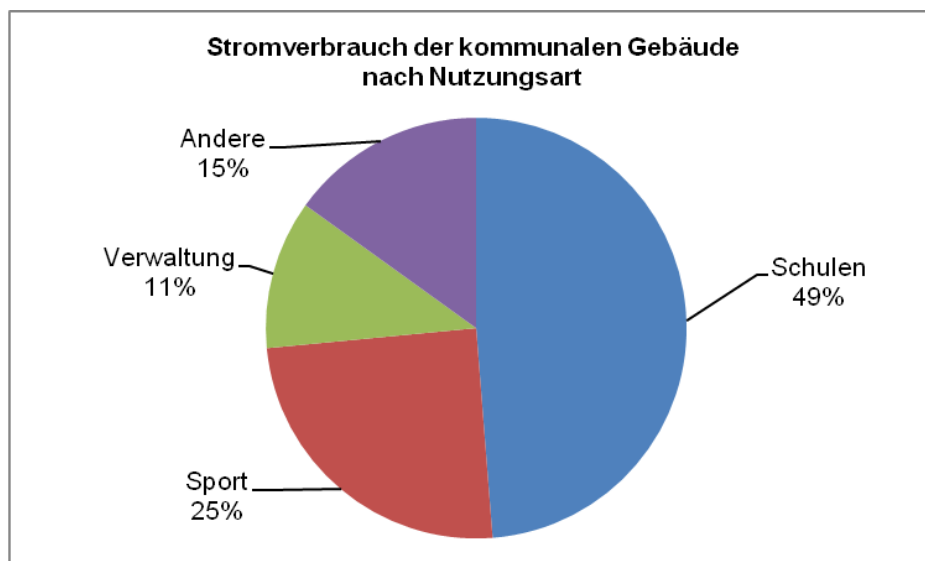


Abbildung 54: Stromverbrauch bei kommunalen Gebäuden nach Nutzungsarten. Daten für das Stromjahr 2009/2010.

Der Anteil erneuerbaren Stroms beträgt gemäss Stromkennzeichnung der Groupe E rund 31%. Keine Gemeinde bezieht bisher bewusst Ökostrom oder Strom aus erneuerbaren Energien.

Der Wasserverbrauch bei kommunalen Gebäuden beläuft sich auf über 47'000 m³ pro Jahr. Die grössten Verbrauchsanteile weisen die Sportgebäude mit 35% vor Schulgebäuden mit 29% auf.

Tabelle 16: Wasserverbrauch bei kommunalen Gebäuden nach Gebäudetypen – mit Angaben zum Zielerreichungsgrad gemäss Energiestadt Rechenhilfe berechnet mit EnerCoach 1103. Daten für das Wasserjahr 2009/2010.

Gebäudetyp	Anzahl Objekte	Energiebezugsfläche in m ²	Wasserverbrauch in m ³ pro Jahr	Zielerreichung gemäss Energiestadt Rechenhilfe
Schulen	30	74'964	13'890	79%
Sport	12	27'400	16'406	100%
Verwaltung	12	12'136	7'286	0%
Andere	13	13'601	9'670	-
Alle	67	128'101	47'252	66%

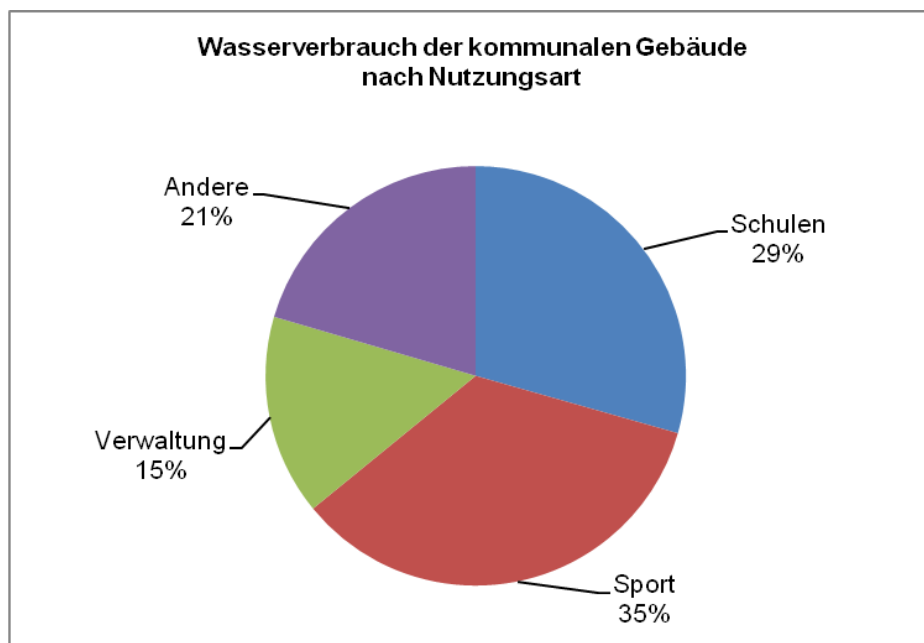


Abbildung 55: Wasserverbrauch bei kommunalen Gebäuden nach Nutzungsarten. Daten für das Wasserjahr 2009/2010.

Die folgende Tabelle gibt den kommunalen Energie- und Stromverbrauch sowie die Effizienzzielerreichungsgrade individuell für die 19 Gemeinden des Sensebezirks wieder. Die Werte weisen eine weite Bandbreite aus. Zu beachten ist, dass diese Werte für gewisse Gemeinden stark beeinflusst sein können durch Einzelobjekte resp. durch neue Bau- und Sanierungsprojekte.

Tabelle 17: Energieverbrauch (Wärme und Strom) bei kommunalen Gebäuden nach Gemeinden – mit Angaben zum Zielerreichungsgrad gemäss Energiestadt Rechenhilfe und aktueller Energienormen berechnet mit EnerCoach 1103. Daten für die Heizsaison 2009/2010.

	Anzahl Objekte	Energiebezugsfläche in m ²	Energieverbrauch Wärme in MWh/Jahr	Anteil erneuerbare Energie Wärme (Referenz Primärenergieverbrauch)	Zielerreichung Wärme Energiestadt Rechenhilfe	Zielerreichung Wärme aktuelle Normen	Strom in MWh/Jahr	Zielerreichung Strom Energiestadt Rechenhilfe
Alterswil	4	3'668	508	1%	22%	24%	60	95%
Bösingen	5	10'353	982	94%	73%	61%	151	99%
Brünisried	1	470	46	1%	100%	76%	10	100%
Düdingen	9	27'843	2'055	79%	83%	76%	626	64%
Giffers	6	9'529	617	2%	96%	93%	133	76%
Heitenried	5	9'016	361	1%	100%	100%	51	100%
Oberschrot	1	1'086	115	1%	72%	27%	17	100%
Plaffeien	4	13'034	1'657	95%	40%	1%	226	96%
Plasselb	3	3'624	337	69%	70%	61%	51	33%
Rechthalten	4	3'343	233	1%	93%	49%	63	56%
Schmitten	10	14'192	1'369	72%	74%	53%	266	52%
St. Antoni	3	4'998	682	1%	37%	50%	63	84%
St. Silvester	3	3'539	305	1%	92%	71%	68	60%
St. Ursen	3	5'285	386	9%	87%	83%	76	84%
Tafers	6	18'335	1'361	28%	89%	69%	221	61%
Tentlingen	1	150	12	0%	100%	58%	10	0%
Ueberstorf	3	6'706	597	7%	67%	62%	131	45%
Wünnewil-Flamatt	14	26'458	1'899	66%	86%	80%	638	43%
Zumholz	1	104	10	0%	83%	36%	3	100%
<i>Region Sense</i>	<i>86</i>	<i>161'733</i>	<i>13'532</i>	<i>51%</i>	<i>88%</i>	<i>68%</i>	<i>2864</i>	<i>65%</i>

Bei den Gemeinden mit mindestens sechs Objekten reichen die Zielerreichungsgrade bei der Wärmeeffizienz gemäss aktueller Normen von 53 bis 93%, bei den anderen Gemeinden reichen die Zielerreichungsgrade von 1 bis 100%.

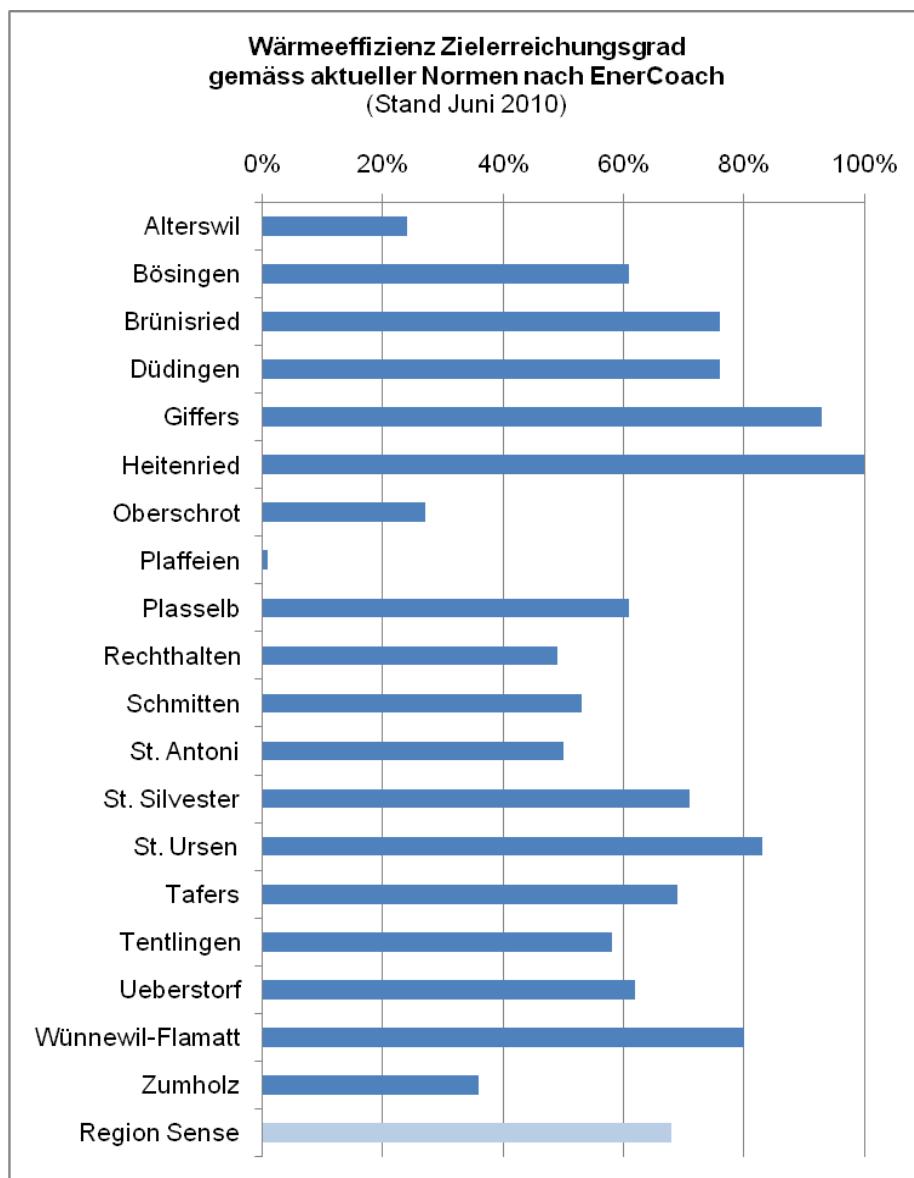


Abbildung 56: Zielerreichungsgrade bei der Wärmeeffizienz für die kommunalen Gebäuden nach Gemeinden – mit Angaben zum Zielerreichungsgrad gemäss aktueller Energienormen berechnet mit EnerCoach 1103. Daten für die Heizsaison 2009/2010.

Bei den Anteilen der erneuerbaren Energien zeigt sich, dass die erneuerbare Wärmeversorgung insbesondere in den Gemeinden mit grossen Energiebezugsflächen von über 10'000 m² weit verbreitet ist (über 60%). Ausnahmen¹¹ bilden Tafers mit viel Energiebezugsfläche und einem erneuerbaren Anteil von unter 30% und Plasselb mit relativ wenig Energiebezugsfläche und einem hohen erneuerbaren Anteil.

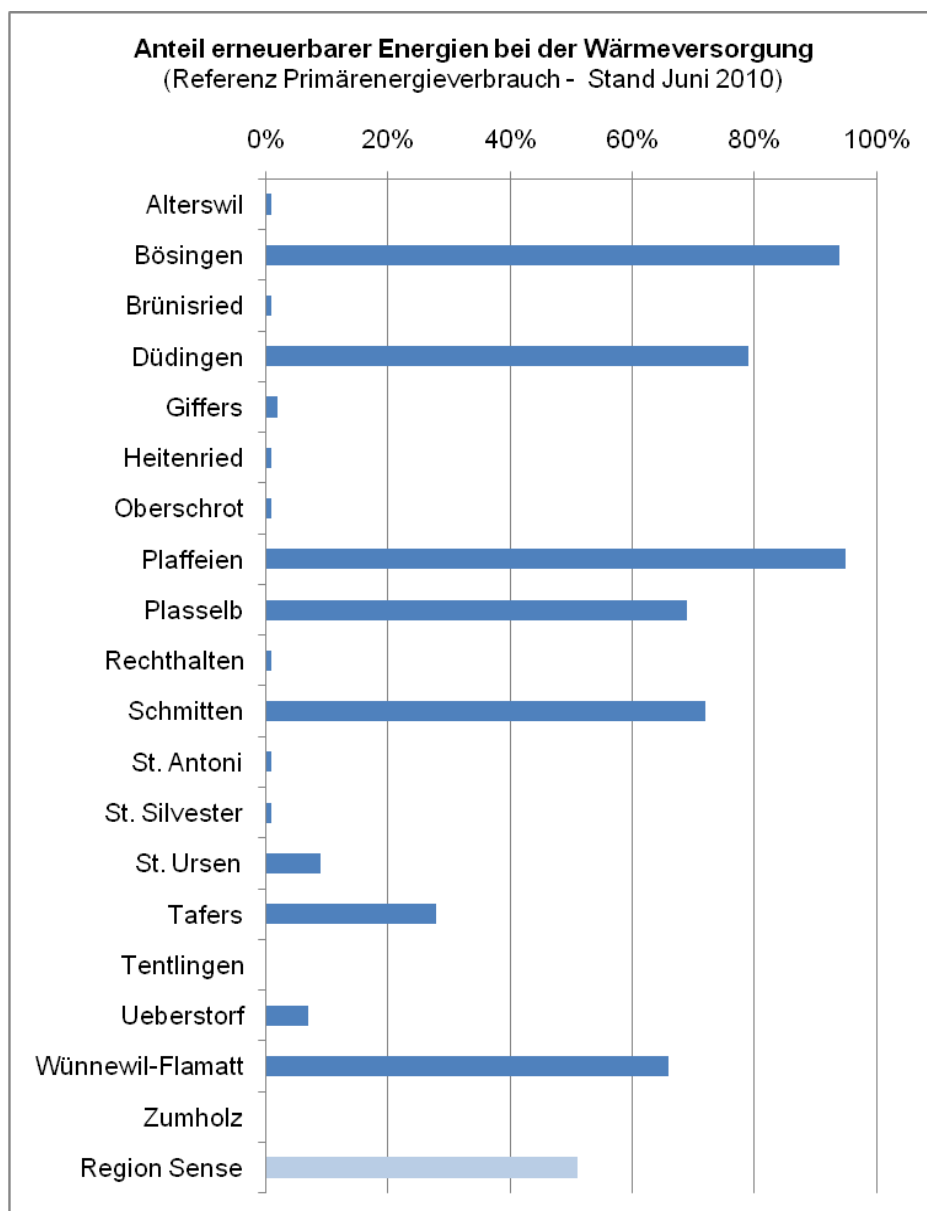


Abbildung 57: Anteil erneuerbare Energien bei der Wärmeversorgung nach Gemeinden

¹¹ Alterswil hat kommunale Gebäude kürzlich ans Fernwärmenetz angeschlossen und wird dadurch in den neuen Energiestatistiken ebenfalls einen hohen erneuerbaren Anteil ausweisen können.

2.7.2 Strassenbeleuchtung

In der Region Sense werden knapp 2 GWh Strom für die Strassenbeleuchtung verbraucht. Pro Kilometer beleuchtete Strassenlänge beläuft sich der gegenwärtige Stromverbrauch für den Bezirk auf 14,6 MWh. Als Richtwert für eine energieeffiziente Strassenbeleuchtung wird in der Schweiz 8 MWh pro km für Gemeinden mit weniger als 10'000 EinwohnerInnen angesehen (topten, 2007).

Die öffentliche Strassenbeleuchtung in der Region verbraucht gegen 1% des gesamten Elektrizitätsbedarfs der Region und ist somit, vor allem wegen der eher bevölkerungsmässig kleineren Gemeinden, unter dem schweizerischen Stromverbrauchsanteil von rund 1,5%.

Der energieeffizienteste Wert kann für Rechthalten mit einem Stromverbrauch von 9,8 MWh pro km beleuchtete Strasse ermittelt werden. Die Gemeinde weist ebenfalls den tiefsten Anteil an sanierungsbedürftigen Lichtpunkten aus.



Abbildung 58: Strassenbeleuchtung im Dorfzentrum von Tafers. Das Energiesparpotenzial bei der Strassenbeleuchtung wird für Tafers auf 38% geschätzt (Angabe Groupe E). Photo: M. Gutschner

Tabelle 18: Kenndaten zur Strassenbeleuchtung in den 19 Gemeinden der Region Sense mit Anzahl Lichtpunkten, zu sanierenden Lichtpunkten, Stromverbrauch und – einsparpotenzial, beleuchtete Strassenlänge* und Energiekennzahl per Anfang 2010. Quelle: Rohdaten: Groupe E, persönliche Mitteilung F. Aeby; eigene Berechnungen*

	Anzahl bestehende Lichtpunkte	Lichtpunkte mit Sanierungspotenzial	Verbrauch in MWh	Einsparpotenzial in MWh	Einsparungspotenzial in %	Kalkulatorische beleuchtete Strassen in km	MWh pro km beleuchtete Strassenlänge
Alterswil	114	99	68,4	19,8	29%	5,5	14,5
Bösingen	250	236	148,4	60,1	41%	12,0	16,0*
Brünisried	37	36	22,1	5,2	24%	1,8	13,8
Düdingen	684	453	409,6	133,8	33%	32,8	15,0
Giffers	172	162	110,0	37,8	34%	8,3	16,2
Heitenried	64	63	33,4	8,6	26%	3,1	12,3
Oberschrot	59	58	35,7	12,1	34%	2,8	15,3
Plaffeien	254	173	154,7	28,4	18%	12,2	13,3
Plasselb	84	79	47,4	12,2	26%	4,0	13,3
Rechthalten	71	36	33,4	4,8	14%	3,4	9,8
Schmitten	376	338	231,7	70,8	31%	18,0	15,2
St. Antoni	118	101	65,6	20,5	31%	5,7	13,7
St. Silvester	22	22	13,5	6,1	45%	1,1	17,1
St. Ursen	97	85	52,2	13,0	25%	4,7	12,6
Tafers	340	311	216,5	82,0	38%	16,3	16,7
Tentlingen	100	89	64,1	15,4	24%	4,8	14,8
Ueberstorf	173	163	102,4	31,9	31%	8,3	14,6
Wünnewil-Flamatt	462	385	253,2	74,4	29%	22,2	13,3
Zumholz	38	37	26,7	8,8	33%	1,8	17,6
Region Sense	3'515	2'926	2'089,0	645,8	31%	168,7	14,6

* Berechnung auf der Grundlage detaillierter Angaben aus den Gemeinden Heitenried und Tafers, Gewichtung über Einsparpotenzial. Die Resultate müssen mit Vorsicht interpretiert werden, insbesondere da z.B. der Strassenlampenabstand (hier im Durchschnitt 45 m angenommen) stark variieren kann. Eine detailliertere Analyse in Bösingen (Mai 2010) ergibt einen Kennwert von 19,9 MWh pro km beleuchtete Strasse. In der obigen Tabelle sind aus Gründen der einheitlichen Berechnungsgrundlage die kalkulierten Verbräuche aufgeführt.

Die energieeffizienteren Natriumdampflampen haben im Sensebezirk einen Anteil von 55% (1'799 von 3'288 Strassenlampen). Im Vergleich dazu ist der Anteil Natriumdampflampen im Kanton Freiburg mit 65% höher (19'074 von 29'260 Strassenlampen).

Der Anteil sanierungsbedürftiger Lichtpunkte liegt sowohl regional wie kantonal bei 83%. Als sanierungsbedürftig – gemäss Auskunft Groupe E – werden sämtliche Quecksilberdampflampen eingestuft. Zusätzlich wird, wo es sinnvoll erscheint, eine Nachtabsenkung und bei etlichen Leuchtpunkten eine Reduktion der Leistung vorgeschlagen.

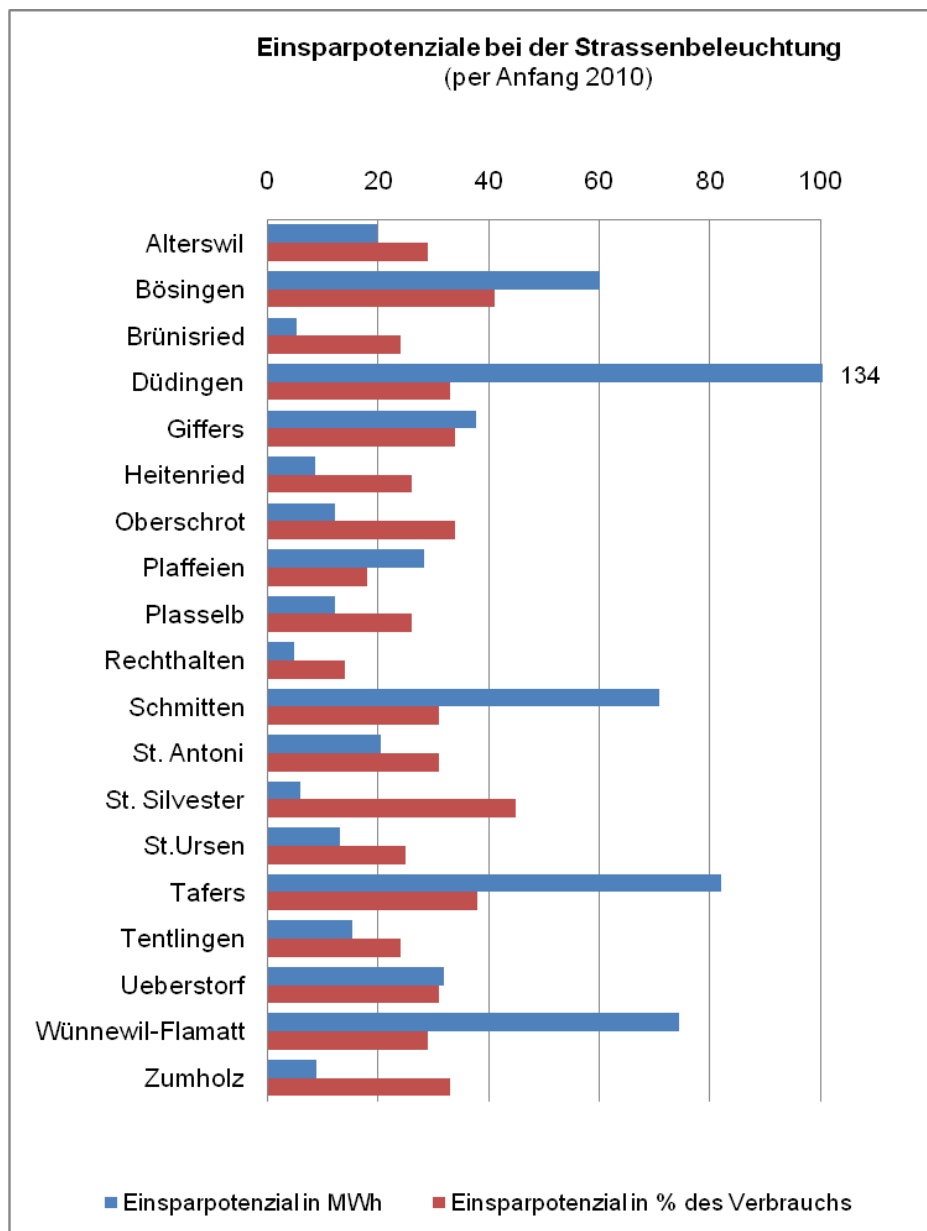


Abbildung 59: Einsparpotenziale bei der Strassenbeleuchtung in den 19 Sense-Gemeinden. Quelle: Rohdaten von Groupe E, persönliche Mitteilung F. Aeby

2.8 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung im Sensebezirk erfolgt in 16 von 19 Gemeinden durch die Gemeinden selbst. Zusätzlich gewährleisten Genossenschaften oder Aktiengesellschaften die Wasserversorgung in den Gemeinden Bösing, Düdingen und Wünnewil-Flamatt.

Tabelle 19: Jährlicher Energieverbrauch der Wasserversorgung und Wasserverbrauch in den 19 Sensler Gemeinden und in der Schweiz. Quelle: Angaben durch die 19 Gemeinden; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie.

Wasserversorgung der Sensler Gemeinden	Stromverbrauch		Wasser		
	in MWh	in kWh pro Einw.	gefasst in m ³	abgegeben in m ³	verbraucht pro Einw. ⁷
Alterswil	57	30	130'000	122'000	64
Bösing	42	13	204'916	198'576	61
Brünisried	19	30	71'860	48'300	77
Düdingen	176	24	654'454	507'732	70
Giffers ¹	43	29	248'776	165'851	111
Heitenried	45	36	113'963	105'765	84
Oberschrot	100	90	50'000	50'000	45
Plaffeien ²	35	18	151'242	143'067	74
Plasselb	21	22	77'000	65'250	66
Rechthalten ³	26	24	74'832	61'183	57
Schmitten	9	2	365'000	250'000	67
St. Antoni	103	54	159'944	124'308	64
St. Silvester	139	151	93'000	79'000	86
St. Ursen ³	30	24	84'168	68'817	57
Tafers	104	36	328'526	328'526	114
Tentlingen ¹	34	29	201'224	134'149	111
Ueberstorf	180	77	271'028	228'906	98
Wünnewil-Flamatt ⁴	114	22	419'995	389'994	75
Zumholz ²	8	18	33'758	31'933	74
<i>Region Sense</i>	1'285	32	3'733'686	3'103'357	76
<i>Schweiz</i>		53 ⁵			147 ⁶

¹ gemeinsame Wasserversorgung Giffers und Tentlingen

² gemeinsame Wasserversorgung Plaffeien und Zumholz.

³ gemeinsame Wasserversorgung Rechthalten und St. Ursen

⁴ keine Angaben von WVG Elswil erhalten. Partielle Angaben von WVG Eggelried-Balsingen. Wasserversorgung für rund 250 Personen, bei Berechnungen mitberücksichtigt

⁵ gemäss Kobel 2006

⁶ gemäss Wasserversorgung Freiamt

⁷ bei Gemeinden mit gemeinsamer Wasserversorgung pro rata Bevölkerung verteilt (deshalb gleich hoher Wasserverbrauch pro EinwohnerIn)

Der Wasserverbrauch im Sensebezirk umfasst 3,1 Millionen Kubikmeter, was einem pro-Kopf Verbrauch von 76 m^3 entspricht. Im Vergleich zum schweizerischen Mittelwert von 147 m^3 ergibt dies einen um 48% geringeren Verbrauch.

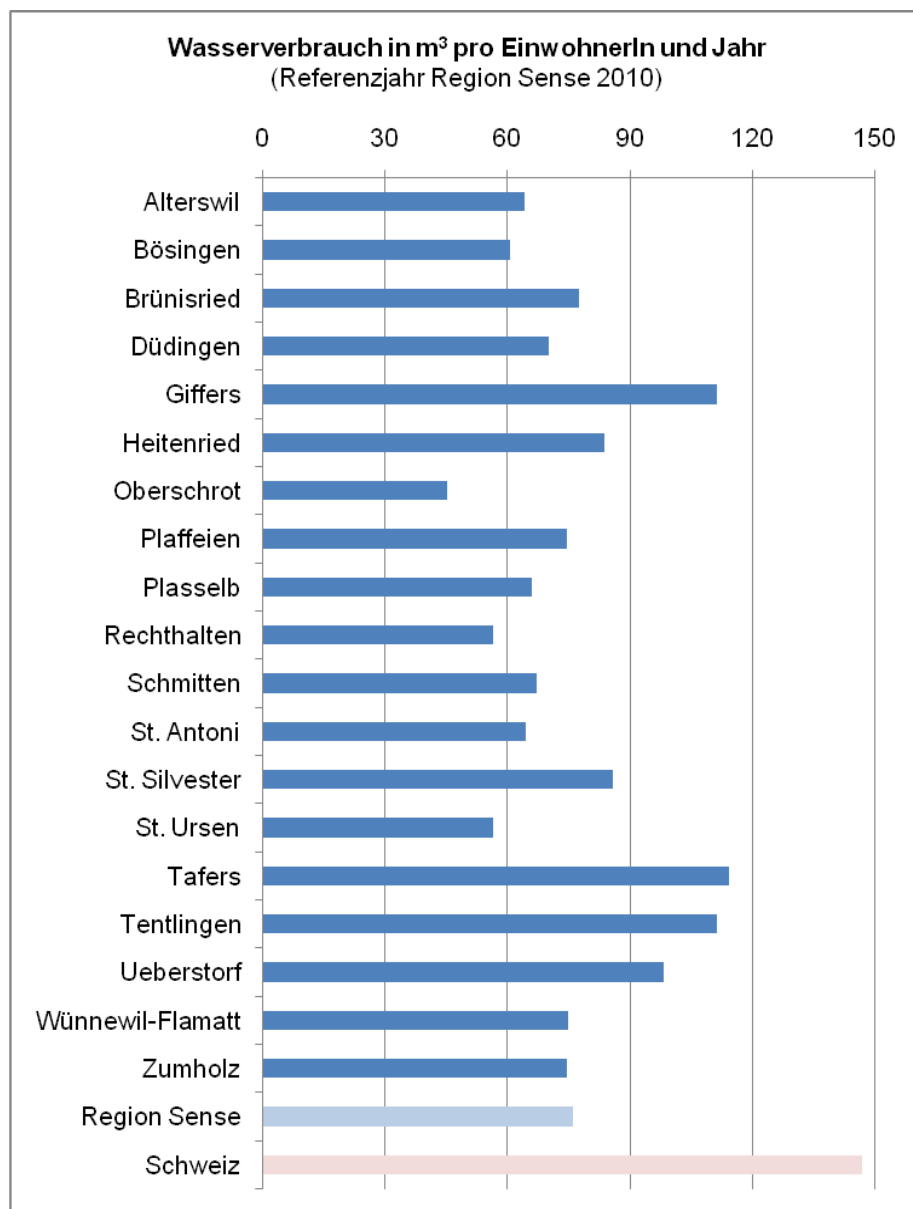


Abbildung 60: Der pro-Kopf-Wasserverbrauch in den 19 Sensler Gemeinden und in der Schweiz. Quelle: Rohdaten durch die 19 Gemeinden; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie.

Der gesamte Energieverbrauch für die Wasserversorgung beträgt gegen 1,3 GWh. Der Energieverbrauch befindet sich mit 32 kWh pro EinwohnerIn und Jahr um rund 40% unterhalb des schweizerischen Mittelwerts von 53 kWh.

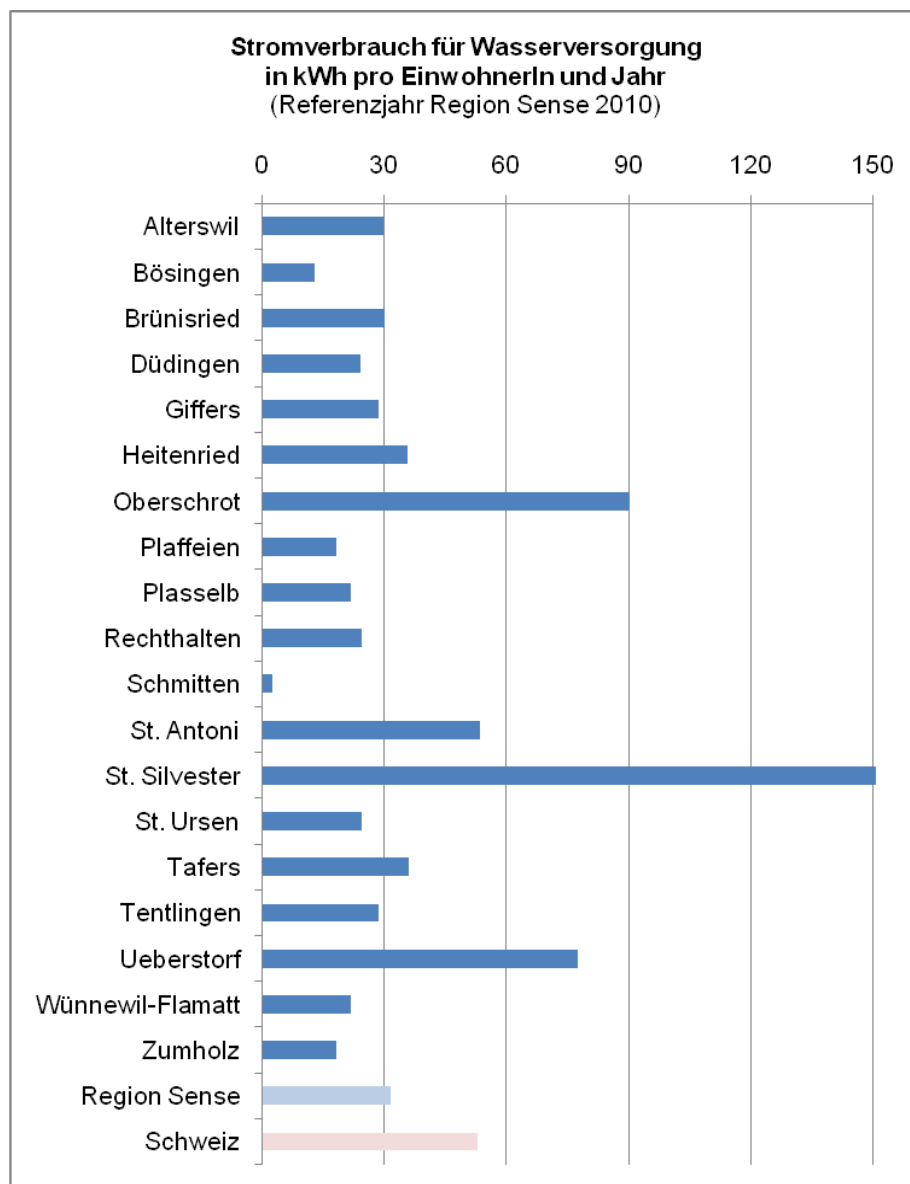


Abbildung 61: Der pro-Kopf-Energieverbrauch für die Wasserversorgung in den 19 Sensler Gemeinden und in der Schweiz. Quelle: Rohdaten durch die 19 Gemeinden; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie.



Abbildung 62: Die Wasserversorgung im Sensebezirk ist im schweizerischen Vergleich bei Wasser- und Energieverbrauch vergleichsweise effizient. Im Bild das Wasserreservoir der Wasserversorgung Ueberstorf auf der Höhi. Photo: M. Gutschner

3 Energieinfrastrukturen

Die Energieinfrastrukturen und –anlagen im Sensebezirk werden primär nach Energieressourcen aufgezeigt:

- Solarenergie
- Erd- und Umgebungswärme
- Wasserkraft
- Windenergie
- Biomasse
- Fossile Energieträger
- Abwärme
- Abfälle
- Elektrizitätsnetz

Wo relevant werden bei den Energieinfrastrukturen die bereits genutzten einheimischen Ressourcen abgeschätzt.



Abbildung 63: Der kleine Weiler Uttewil (Gemeinde Bösinggen) hat schon einige grosse Energieleistungen vollbracht. Im Bild das Sonnenhaus (100% solar beheizt) und Hof mit Biogasanlage (Anlage hinter dem Gebäude). Photo: M. Gutschner

3.1 Solarenergie

Die aktive Solarenergienutzung im Sensebezirk erfolgt über solarthermische Kollektoren und Photovoltaik.

3.1.1 Solarthermische Anlagen

Im Sensebezirk waren bis Ende 2010¹² gemäss Amt für Verkehr und Energie (persönliche Mitteilung Patricia Holzer) 383 solarthermische Anlagen installiert. Die aktive Kollektorfläche umfasst 3'930 m², was pro 1'000 EinwohnerInnen 96 m² ausmacht. Pro Kopf sind demnach in der Region Sense mehr Kollektorenflächen installiert als im Kanton Freiburg (+23%) und in der Schweiz (+13%, allerdings Wert vom Vorjahr 2009).

Die nutzbare Solarwärme aus den bestehenden solarthermischen Anlagen kann auf rund 1,6 GWh pro Jahr geschätzt werden.



Abbildung 64: Die neue Überbauung (Baujahr 2010 und 2011) auf der Maggenbergmatte in Tafers setzt auf Solarwärme. Photo: M. Gutschner

¹² Installierte und zu installierende Anlagen mit Subventionszusage. Ohne Subventionen erstellte Anlagen sind hier nicht erfasst.

Tabelle 20: Installierte solarthermische Kollektorenflächen in Quadratmetern, in Quadratmetern pro 1'000 EinwohnerInnen und Anzahl Anlagen. Quelle: Daten vom Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg, persönliche Mitteilung Patricia Holzer

	Installierte solarthermische Kollektorenfläche in m ²	Installierte solarthermische Kollektorenfläche in m ² pro 1'000 EinwohnerInnen	Anzahl solarthermischer Anlagen
Alterswil	110	58	11
Bösingen	259	79	23
Brünisried	96	154	13
Düdingen	756	104	57
Giffers	119	80	14
Heitenried	211	167	22
Oberschrot	166	150	17
Plaffeien	371	193	28
Plasselb	63	64	8
Rechthalten	106	98	9
Schmitten	287	77	36
St. Antoni	165	85	17
St. Silvester	96	104	8
St. Ursen	83	68	11
Tafers	428	149	35
Tentlingen	124	103	15
Ueberstorf	195	84	22
Wünnewil-Flamatt	270	52	34
Zumholz	25	58	3
<i>Region Sense</i>	3'930	96	383
<i>Kanton Freiburg</i>	21'608	78	11
<i>Schweiz</i>	660'000	85	23

Im internen Vergleich innerhalb der Region Sense weisen die Gemeinden Plaffeien (193 m²), Heitenried (167 m²), Brünisried (154 m²), Oberschrot (150 m²) und Tafers (149 m²) deutlich überdurchschnittlich viel Kollektorenflächen pro 1'000 EinwohnerInnen aus. Deutlich unterdurchschnittlich fallen die Gemeinden Wünnewil-Flamatt (52 m²), Alterswil und Zumholz (je 58 m²) sowie Plasselb (64 m²) und St. Ursen (68 m²) aus.

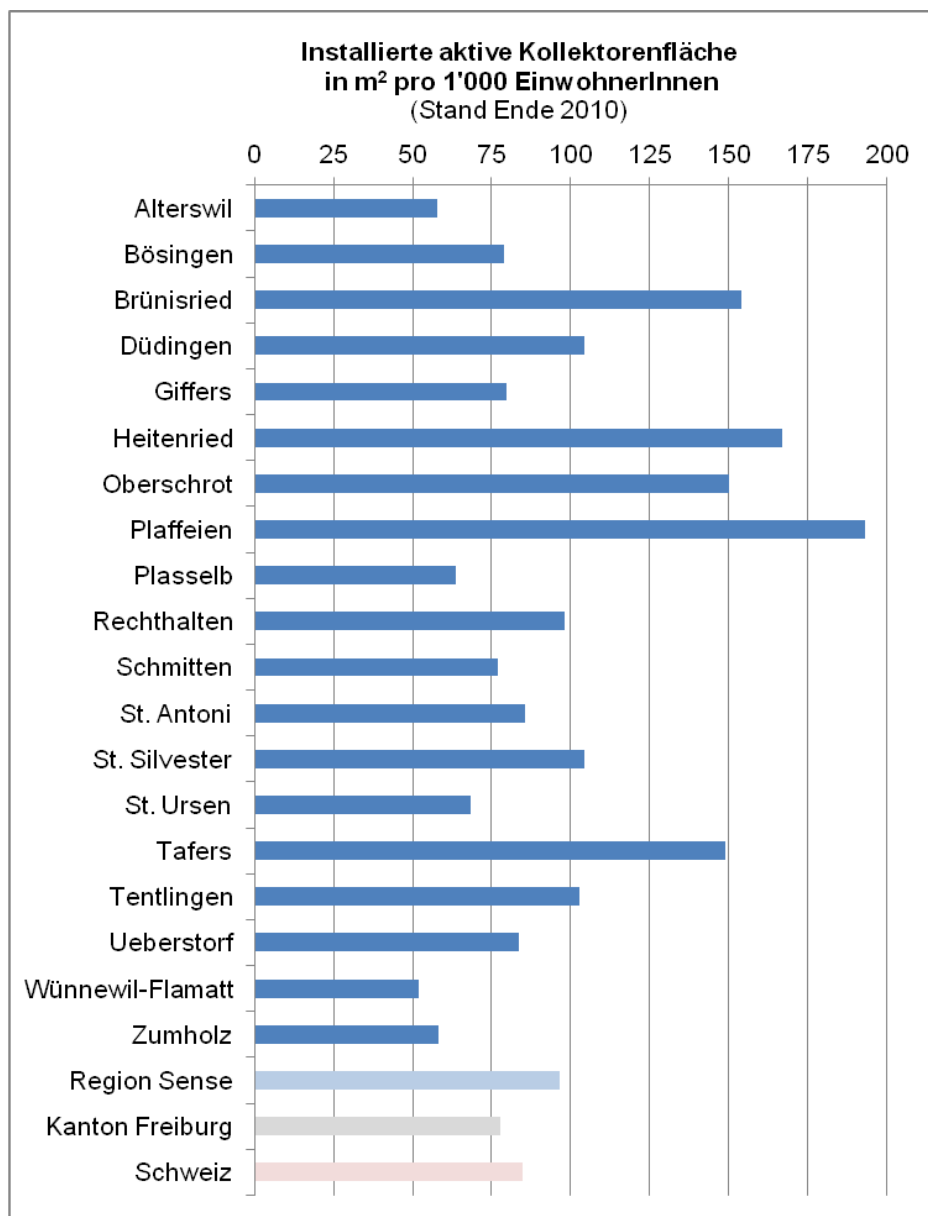


Abbildung 65: Installierte aktive solarthermische Kollektorenfläche in m² pro 1'000 EinwohnerInnen in den Sensler Gemeinden, im Kanton Freiburg und in der Schweiz. Quelle: Rohdaten vom Amt für Verkehr und Energie; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

3.1.2 Photovoltaik / Solarstrom

Im Sensebezirk sind 80 netzgekoppelte Photovoltaikanlagen installiert (Stand Ende 2010, gemäss Groupe E). Ihre Gesamtleistung beläuft sich auf 767,1 kW, was pro Kopf einer installierten Leistung von 18,8 Watt entspricht. Diese Leistung ist somit um rund einen Drittel über dem Freiburger und Schweizer Mittelwert.

Gut ein Drittel der photovoltaischen Leistung ist in Alterswil, und hier primär auf drei grösseren Anlagen auf Ökonomiegebäuden mit einer Leistung zwischen 62,5 und 105 kW installiert. Alterswil weist damit auch die höchste Leistung pro EinwohnerIn auf, nämlich 133 Watt. Es folgen Heitenried und Ueberstorf mit 51 resp. 39 Watt pro EinwohnerIn. St. Ursen ist per Ende 2010 die einzige Sensler Gemeinde, die noch keine netzgekoppelte Photovoltaikanlage auf ihrem Gemeindegebiet zählen kann.

Die Solarstromproduktion für den bestehenden Photovoltaikanlagenpark kann auf rund 0,7 GWh pro Jahr geschätzt werden.

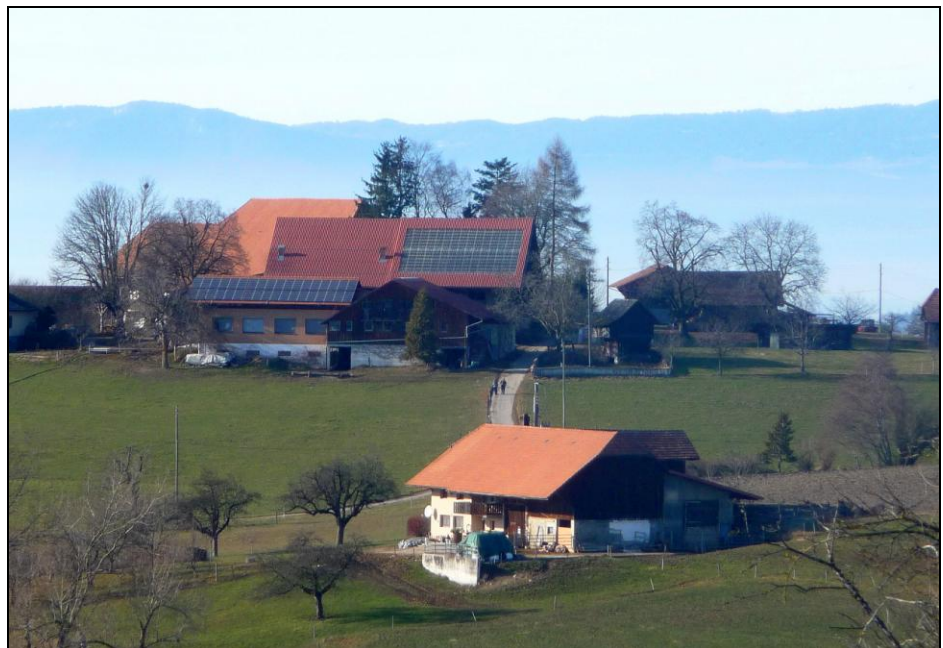


Abbildung 66: Die Photovoltaikanlage in Guglenberg (St. Antoni) gehört zu den allerersten Anlagen im Kanton Freiburg und speist seit den 1990er-Jahren Solarstrom ins Netz ein. Photo: M. Gutschner

Tabelle 21: Installierte photovoltaische Leistung in kW und pro EinwohnerIn und Anzahl Solarstromanlagen im Sensebezirk per Ende 2010. Quelle: Rohdaten von Groupe E, punktuelle Ergänzungen durch NET Nowak Energie & Technologie

	Installierte photovoltaische Leistung in kW	Installierte photovoltaische Leistung in W pro Kopf	Anzahl Photovoltaik-anlagen
Alterswil	252,5	133,0	5
Bösingen	4,4	1,3	1
Brünisried	13,7	22,0	3
Düdingen	92,5	12,8	7
Giffers	10,6	7,1	3
Heitenried	64,8	51,3	7
Oberschrot	21,8	19,7	4
Plaffeien	10,0	5,2	2
Plasselb	33,3	33,6	7
Rechthalten	4,6	4,2	1
Schmitten	15,3	4,1	4
St. Antoni	28,2	14,6	5
St. Silvester	7,4	8,0	1
St. Ursen	0,0	0,0	0
Tafers	75,2	26,2	13
Tentlingen	11,8	9,8	2
Ueberstorf	91,0	39,1	7
Wünnewil-Flamatt	27,1	5,2	7
Zumholz	3,2	7,5	1
<i>Region Sense</i>	<i>767,1</i>	<i>18,8</i>	<i>80</i>



Abbildung 67: Einfamilienhaus mit aktiver und passiver Solarenergienutzung in Schmitten. Photo: M. Gutschner

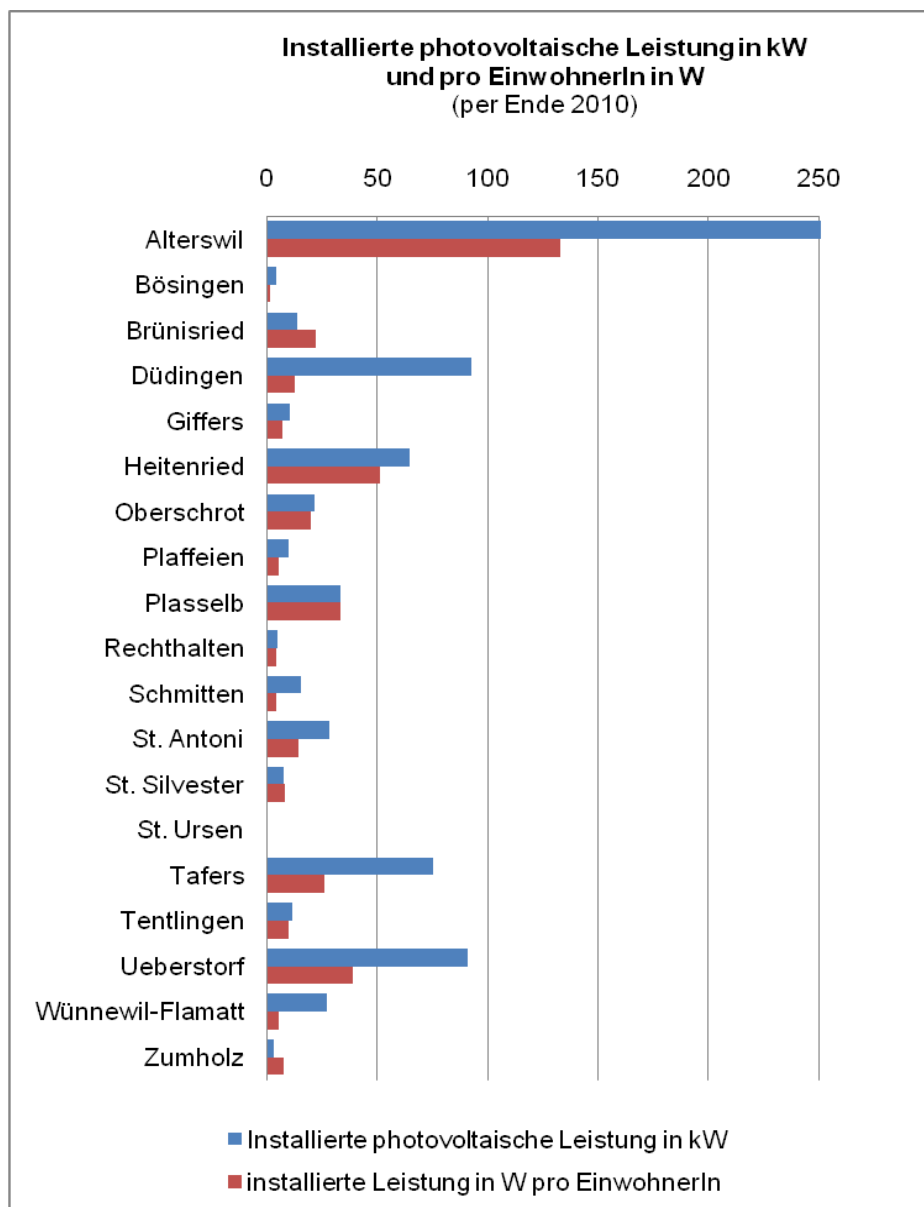


Abbildung 68: Installierte photovoltaische Leistung in kW und pro EinwohnerIn in W im Sensebezirk per Ende 2010. Quelle: Rohdaten von Groupe E, punktuelle Ergänzungen durch NET Nowak Energie & Technologie



Abbildung 69: Mit einer Leistung von 85,7 kW steht in Ober Beniwil (Alterswil) die zweitgrösste Sensler Photovoltaikanlage (Stand Ende 2010). Photo: M. Gutschner

3.2 Erd- und Umgebungswärme

Im Sensebezirk sind 1'911 Erdsonden verzeichnet. Am meisten Erdsonden gibt es in den grösseren Gemeinden Düdingen (325 Erdsonden), Schmitten (189 Erdsonden) und Tifers (174 Erdsonden).

18 der 19 Sensler Gemeinden weisen eine Erdsondendichte über dem kantonalen Durchschnitt von 31 Erdsonden pro 1'000 EinwohnerInnen auf. Die höchsten Erdsondendichten weisen Heitenried (78), Rechthalten (72) und Brünisried (69) auf. Die einzige Gemeinde mit einer Erdsondendichte (knapp) unterhalb des kantonalen Schnitts ist Wünnewil-Flamatt mit 29 Erdsonden pro 1'000 EinwohnerInnen.

Tabelle 22: Anzahl Erdsonden auf Gemeindegebiet und pro 1'000 EinwohnerInnen im Sensebezirk per 2010. Quelle: Amt für Umwelt des Kantons Freiburg, persönliche Mitteilung R. Kropf

	Anzahl Erdsonden	Anzahl Erdsonden pro 1'000 EinwohnerInnen
Alterswil	73	38
Bösingen	112	34
Brünisried	43	69
Düdingen	325	45
Giffers	84	56
Heitenried	98	78
Oberschrot	45	41
Plaffeien	62	32
Plasselb	52	53
Rechthalten	78	72
Schmitten	189	51
St. Antoni	94	49
St. Silvester	40	43
St. Ursen	67	55
Tifers	174	61
Tentlingen	76	63
Ueberstorf	124	53
Wünnewil-Flamatt	152	29
Zumholz	23	54
<i>Region Sense</i>	1'911	47
<i>Kanton Freiburg</i>	8'487	31

Im Sensebezirk ist bereits über jedes vierte Wohngebäude mit einer Wärmepumpe ausgestattet (26,2%). Dieser Anteil schwankt je nach Gemeinde zwischen 9 und 37%. Ein grosser Teil der Wärmepumpen ist mit einer Erdsonde verbunden. Genau Zahlen sind aber beim Amt für Umwelt (persönliche Mitteilung R. Kropf) nicht bekannt.

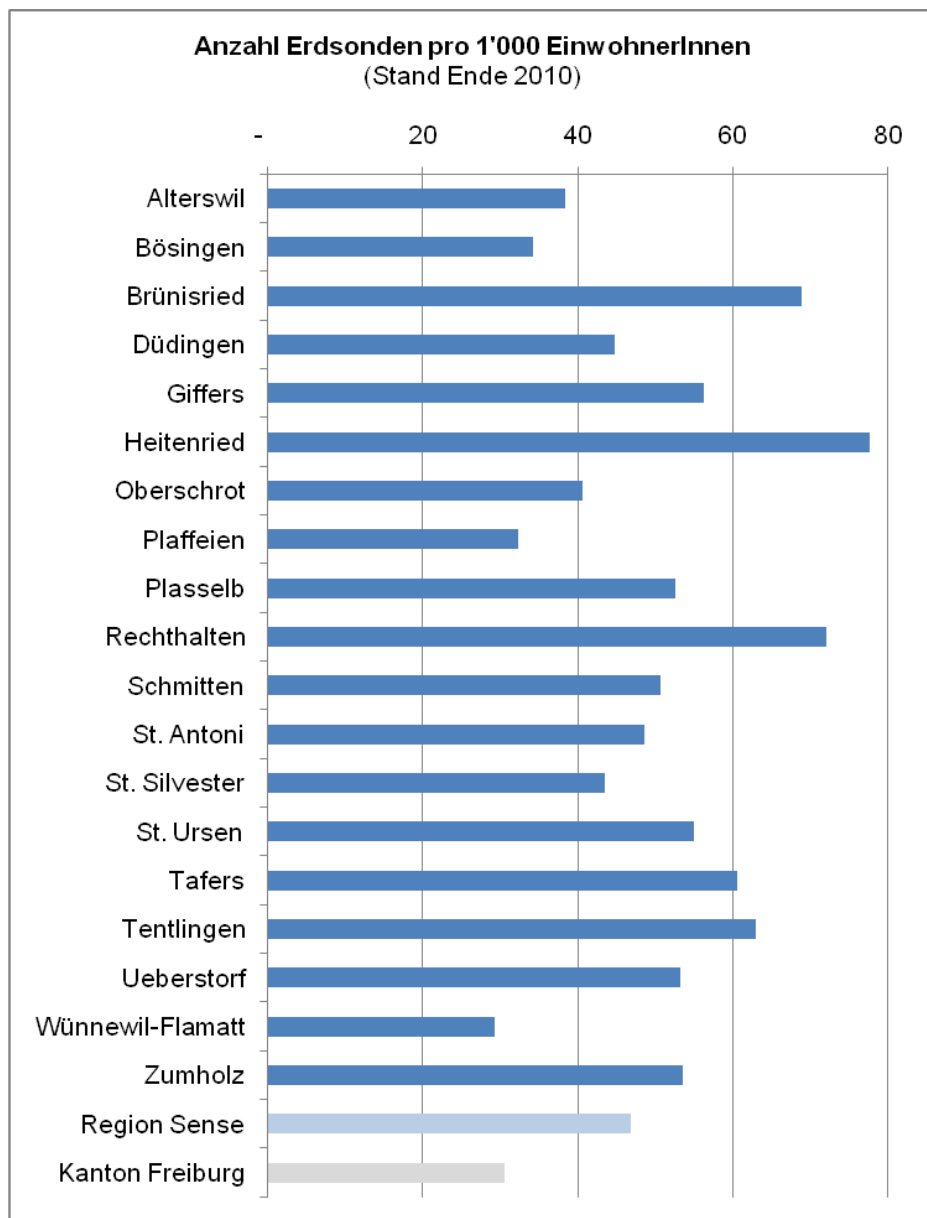


Abbildung 70: Anzahl Erdsonden auf Gemeindegebiet und pro 1'000 EinwohnerInnen im Sensebezirk per 2010. Quelle: Amt für Umwelt des Kantons Freiburg, persönliche Mitteilung R. Kropf



Abbildung 71: Heitenried ist mit 78 Erdsonden pro 1'000 EinwohnerInnen die Sensler Gemeinde mit der höchsten Erdsondendichte. Die markierten Punkte zeigen, wo Erdsonden bestehen und wie tief sie sind (rot für Tiefe über 200 m, orange für Tiefe zwischen 100 und 200 m, grün für Tiefe unter 100 m und blau für Tiefe unbekannt. Quelle: Geoportal des Kantons Freiburg

Die durchschnittliche Tiefe der Erdsonden in der Region ist mit 120 m leicht über dem kantonalen Wert von 117 m.

Der Energiebeitrag der durch Erd- und Umgebungswärme kann auf Grund der z.T. lückenhaften Datengrundlage nur grob abgeschätzt werden. Bei einem durchschnittlichen Beitrag von 15 MWh pro Jahr und Wärmepumpe¹³ ergibt sich ein Wert von rund 42 GWh.

¹³ Schätzung gemäss Ajena / Planair (2004), Rechnungsbasis Anzahl Gebäude mit Wärmepumpe.

3.3 Wasserkraft

Mit dem Wasserkraftwerk am Schiffenensee steht einer der grössten Stromproduktionsanlagen des Kantons Freiburg im Sensebezirk angrenzend an den Seebezirk. Der künstliche See entstand anfangs der 1960er Jahr durch den Bau einer Staumauer. Die jährlich produzierte Strommenge variierte in den Jahren 2005 und 2009 zwischen 100 und 150 GWh (also rund die Hälfte des Stromverbrauchs des Sensebezirks). Die Anlage gehört der Groupe E.



Abbildung 72: Der Schiffenensee ist Naherholungsgebiet und zugleich die grösste Stromproduktionsstätte im Sensebezirk. Photo: M. Gutschner

Zwei kleinere Anlagen sind im Sensebezirk in den letzten Jahren ausser Betrieb gegangen (Anlage der Mühlen AG in Flamatt wegen Hochwasser, Anlage der Gypsera am Schwarzsee). Die Wasserkraft wird noch punktuell mechanisch / touristisch genutzt (z.B. Chnochästampfi in Flamatt mit einem theoretischen Stromproduktionspotenzial von 14 bis 28 MWh pro Jahr).

Zu den geplanten Projekten zählen die Trinkwasserturbinierung in Taffers mit einem geschätzten Produktionspotenzial von rund 72 MWh pro Jahr und ein Kleinwasserkraftwerk an der Warmen Sense in Zollhaus (Plaffeien), das Strom für rund 500 Haushalte produzieren könnte.

3.4 Windkraft

Im Sensebezirk gibt es keine Windenergieanlage, die Strom ins Netz einspeist. Ein grösseres Windkraftprojekt auf dem Schwyberg (Gemeindegebiet von Plaffeien und Plasselb) ist seit einigen Jahren in Planung und derzeit wegen Einsprachen blockiert. Die geplante Stromproduktion beträgt 36 GWh.

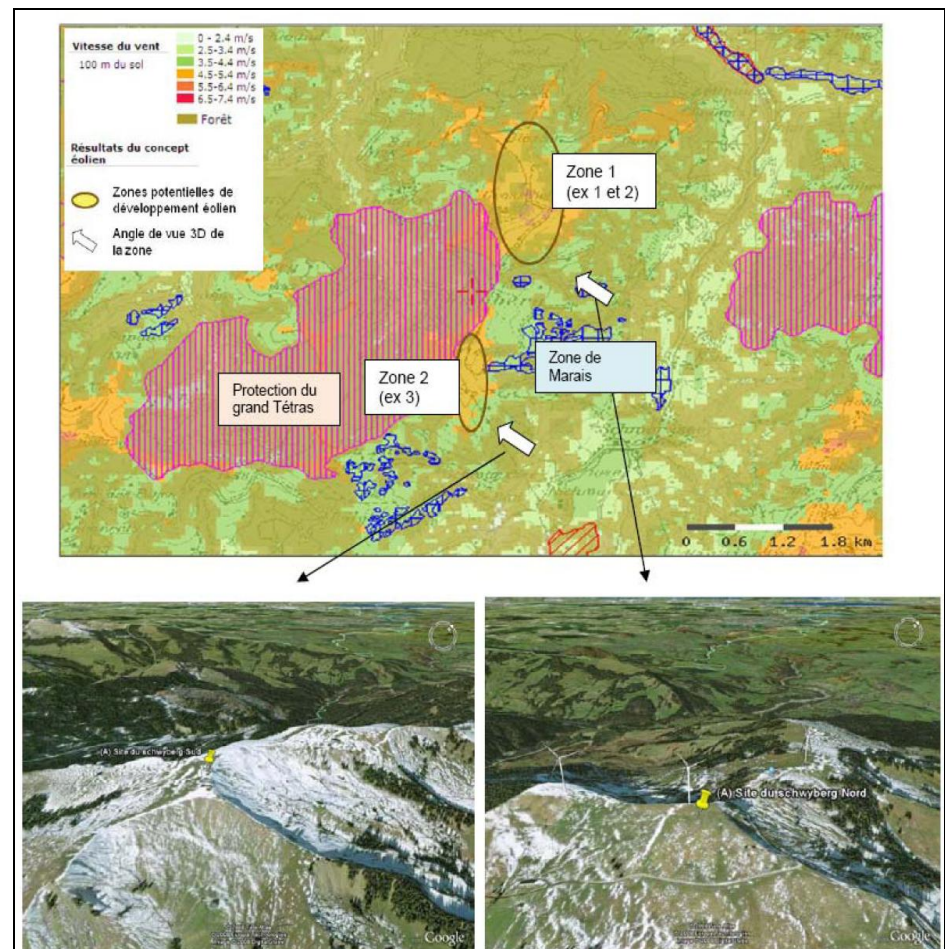


Abbildung 73: Das kantonale Windenergiekonzept legt für das Gebiet beim Schwyberg die potenziellen Nutzungsstandorte unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren (Windgeschwindigkeit, Schutzgebiete, etc.) fest. Quelle: Amt für Verkehr und Energie / Planair (2008)

3.5 Biomasse

Die energetische Nutzung der Biomasse erfolgt im Sensebezirk primär über Energieholz und Biogas.

3.5.1 Holz / Fernwärme

Im Sensebezirk sind elf Fernwärmenetze, die primär mit Energieholz betrieben werden und eine Leistung von mindestens 200 kW ausweisen. Die genutzte Gesamtleistung beträgt über 6 MW. Sechs Anlagen werden durch die Standortgemeinden und fünf Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 3,5 MW durch Private betrieben.

Tabelle 23: Fernwärmenetze mit Mindestleistung von 200 kW im Sensebezirk. Quellen: Mitteilungen der Gemeinden

Standort	Leistung in kW	Geschätzte Reservekapazität in kW	Baujahr	Brennstoff	Betreiber
Alterswil	600	-	2009	Holzschnitzel	Josef Fasel
Düdingen	200+490	0	1998	Waldfrische Hackschnitzel	Gemeinde Düdingen
Plaffeien*	2'000	350	1995	Holzschnitzel	Holzenergie OBL AG
Plaffeien / Zollhaus	500	60	2001	Holzabfälle des Holzverarbeitungsbetriebs	Holz Zollhaus AG
Plaffeien	220-265	115	1984	Holzschnitzel	Hirschen Immobilien AG
Plasselb	250	50	1998	Hackschnitzel	Gemeinde Plasselb
Schmitten	600	50	1996	Holzschnitzel	Gemeinde Schmitten
Tafers	220	0	2004	Holzschnitzel	Gemeinde Tafers
Wünnewil-Flamatt	450	200**	1998	Holzschnitzel (mit Ölfeuerung zur Unterstützung)	Gemeinde Wünnewil-Flamatt
Wünnewil-Flamatt	550	100	2000	Holzschnitzel (mit Ölfeuerung zur Unterstützung)	Gemeinde Wünnewil-Flamatt
Zumholz	220	-	1991	Holz (90% Waldschnitzel, 10% Abfallholz aus Schreinerei)	Herzog Forstechnik AG

* Der Fernwärmeverbund tangiert auch das Gemeindegebiet von Oberschrot.

** nach Sanierung Turnhalle

Im Sensebezirk verfügt mindestens jedes siebte Gebäude mit Wohnnutzung über eine Holzheizung (15,1%). Dieser Anteil schwankt je nach Gemeinde zwischen 8 und 25%.

Der Energieholzverbrauch für die Region Sense beläuft sich heute auf rund 63 GWh pro Jahr (Abschätzung auf der Grundlage von Ajena / Planair, 2004, und B. Ulrich, 2007).



Abbildung 74: Nebst den grösseren Holzwärmeverbänden bestehen im Sensebezirk eine Reihe weiterer kleinerer Anlagen wie dieser Heizkessel mit einer Leistung von 100 kW (Baujahr 2009) im Weiler Litzistorf (Bösingen). Photo: M. Gutschner

3.5.2 Biogas

Im Sensebezirk besteht derzeit eine Biogas-Anlage. Die Anlage in Uttewil (Gemeinde Bösinggen) wurde 2007 saniert und ausgebaut und weist nun eine elektrische Leistung von 210 kW und eine thermische Leistung von 300 kW aus. Die jährliche Stromproduktion beläuft sich auf 1,4 GWh, wovon 1,2 GWh verkauft werden.



Abbildung 75: In Uttewil (Bösinggen) steht bereits seit 1979 eine landwirtschaftliche Biogasanlage. Die sanierte und vergrösserte Anlage produziert jährlich 1,4 GWh Strom. Die Abwärme wird für den Fermenter und Nachgärer sowie zur Beheizung von zwei Wohngebäuden, Warmwasser und Schweinestall benutzt. Photo: M. Gutschner

Zwei weitere Anlagen bestehen als Projekte. Eine Biogasanlage ist im Rahmen des Energieparks Düdingen geplant. Sie verfügt bereits über eine Baubewilligung. Ihre Produktion soll Strom im Umfang von 1,9 GWh pro Jahr und Wärme im Umfang von 2,4 GWh pro Jahr betragen. Zwei Drittel der Wärme sollen intern für die Aufrechterhaltung des Gärprozesses und Holz Trocknung verwendet werden. Die restliche Wärme im Umfang von 0,8 GWh steht zur externen Verwendung zur Verfügung. Eine weitere Biogasanlage ist in Selgswil (Gemeinde Heitenried) geplant. Sie verfügt bereits über eine Baubewilligung. Ihre Leistung beträgt 60 kW elektrisch und 70 kW thermisch.

Alle drei Abwasserreinigungsanlagen, an denen Sensler Gemeinden beteiligt sind, verwerten das Klärgas und decken damit zu rund 90% den eigenen Wärmebedarf und zu rund 50% den eigenen Strombedarf.

3.5.3 Weitere Biomasse

Organische Siedlungsabfälle werden derzeit zumeist auswärts in der Kehrichtverbrennungsanlage SAIDEF in Posieux und in den Kläranlagen in Laupen, Marly und Zumholz verwertet.

Grüngut wird überwiegend in Kompostieranlagen genutzt.

In Düdingen werden Getreideabfälle in einem 1,2 MW-Kessel verbrannt und die Wärme (0,4 GWh/ Jahr) zur Trocknung des Getreides und Getreidepelletproduktion genutzt.



Abbildung 76: Die Saatwucht Düdingen verwertet die Getreideabfälle energetisch und zur Trocknung des Getreides und Getreidepelletproduktion. Photo: M. Gutschner

3.6 Abwärme

Die Abwärme wird im Sensebezirk nur punktuell genutzt, da das Potenzial gering ist. Die „Abwärme“ – eigentlich Wärmerückgewinnung – wird vorwiegend intern genutzt, wie dies z.B. bei Comet in Flamatt der Fall ist.

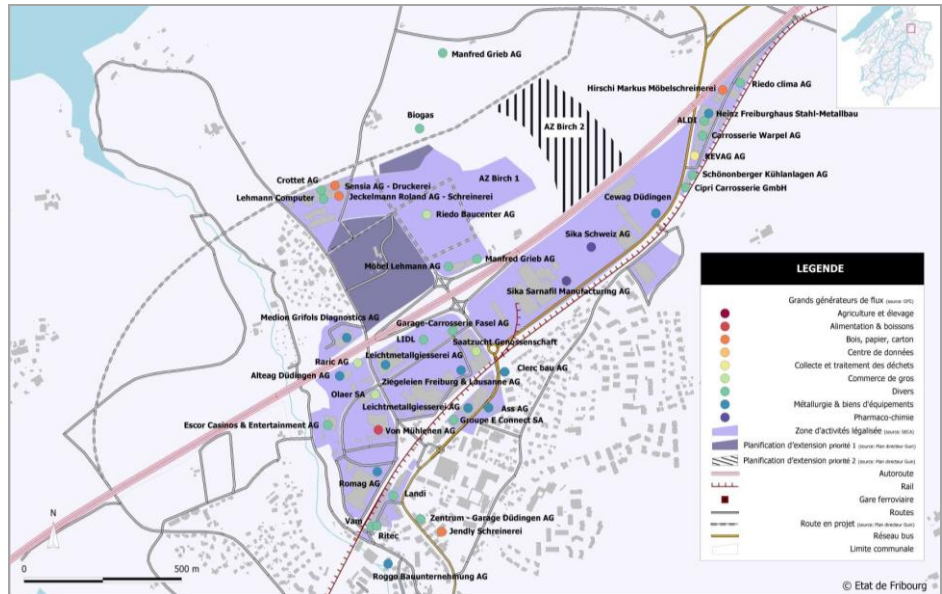


Abbildung 77: Im Rahmen der neuen Regionalpolitik ist die Industriezone in Düringen Gegenstand eines Pilotprojekts zur Industriellen Ökologie. Die Nutzung der Abwärme spielt dabei eine wichtige Rolle. Quelle: Staat Freiburg



Abbildung 78: Die Industriezone in Düringen ist für den Kanton und auch für die energetische Nutzung von strategischer Bedeutung. Im Bild die Arbeiten in der prioritären Erweiterungszone beim Autobahnanschluss. Photo: M. Gutschner

3.7 Abfälle

Die Siedlungsabfälle des Sensebezirks werden in der Kehrichtverbrennungsanlage der SAIDEF in Posieux verwertet. Die Anlage produziert jährlich rund 70 GWh Strom und speist die Abwärme in ein wachsendes Fernwärmenetz, das Gebäude in der westlichen Freiburger Agglomeration mit Wärme (97 GWh im Endausbau) versorgt.



Abbildung 79: Die Kehrichtverbrennungsanlage in Posieux verwertet einen grossen Teil der Siedlungsabfälle der Region Sense und produziert daraus Strom und Wärme. Photo: M. Gutschner

3.8 Fossile Energieträger

Vier von neun Sensler Gebäuden mit Wohnnutzung verfügen heute noch über eine Erdölheizung. Der Anteil Erdölheizungen bei Neubauten ist im letzten Jahrzehnt massiv zurückgegangen, von rund 57% für Gebäude mit Baujahr vor 1980 auf 15% für Gebäude mit Baujahr nach 2000. Betreffend Nichtwohngebäude können keine aktuellen präzisen Angaben gemacht werden, da das Amt für Umwelt (persönliche Mitteilung H. Gygax) wegen personellen Ressourcen nicht in der Lage war, statistische Angaben zu Feuerungsanlagen zur Verfügung zu stellen.

Das Erdgasnetz ist 2005 in den Sensebezirk erweitert worden und erschliesst heute Teile Düdingens und Tafers. Im Gegensatz zur Erdgasnetzkarte von Frigaz gibt es noch keine konkreten Ausbauprojekte in weitere Sensler Gemeinden. Frigaz hat 2010 rund 26 GWh Gas in den erschlossenen Sensler Gemeinden abgesetzt. Der Sensebezirk verfügt derzeit über keine Erdgastankstelle. Die nächst gelegenen Erdgastankstellen finden sich in Granges-Paccot und Bern.

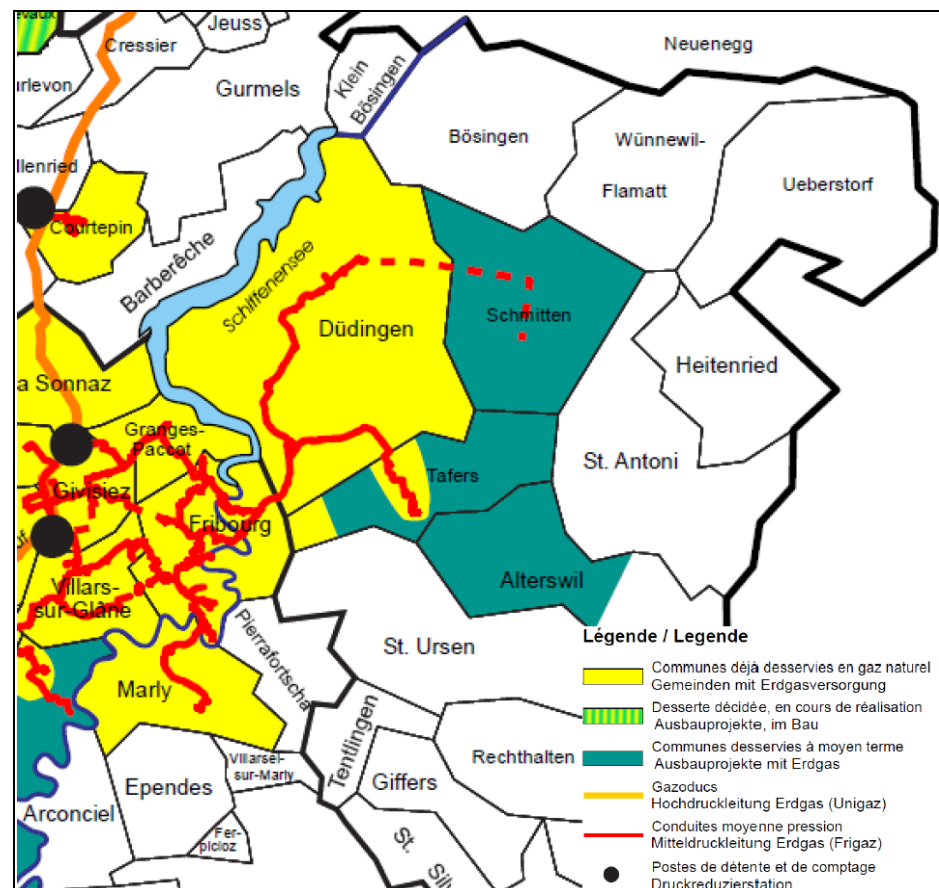


Abbildung 80: Erdgasnetz. Stand: April 2010. Quelle: Frigaz

3.9 Elektrizitätsnetz

Die Versorgung des Sensebezirks mit Elektrizität erfolgt über ein fein verästeltes Übertragungs- und Verteilnetz. Der generell steigende Bedarf an Versorgungssicherheit und die nachhaltige Integration erneuerbarer Energien stellen hohe Anforderungen an das Elektrizitätsnetz.



Abbildungen 81 + 82 Die steigende Anzahl dezentral Strom produzierender Anlagen (im oberen Bild die Photovoltaikanlage in Ziegelhus, Gemeinde Alterswill, mit rund 60 kW Leistung) und Energieversorgungssicherheit stellen hohe Ansprüche ans Elektrizitätsnetz (im unteren Bild die Hochspannungsleitung beim Steinler (Düdingen)). Photos: M. Gutschner

Der kantonale Richtplan weist denn auch darauf hin, dass die Planung von elektrischen Transport- und Verteilungsnetzen insbesondere mit der Entwicklung der dezentralen Energieerzeugung (Wind, Photovoltaik, Wärmekraftkopplungen, Kleinwasserkraftwerke usw.) zu koordinieren ist.

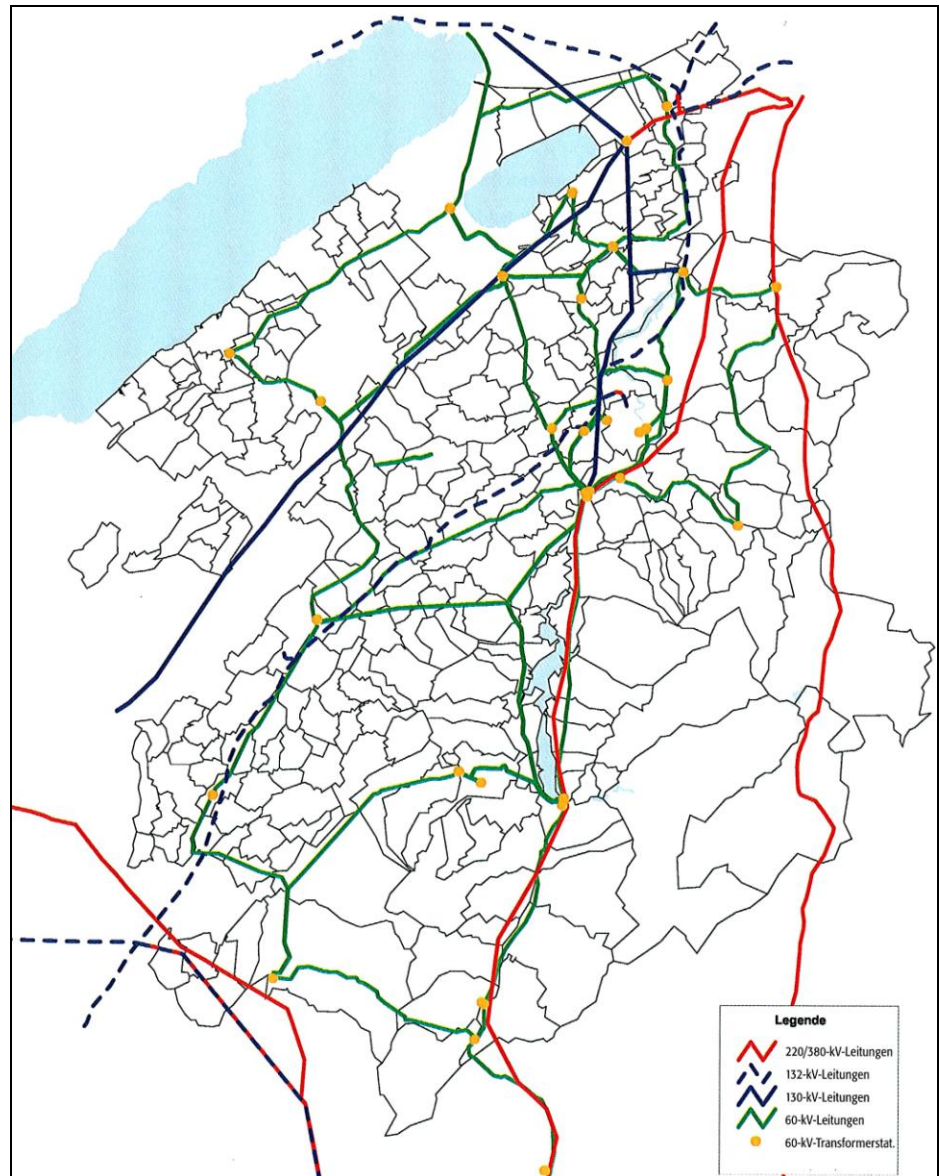


Abbildung 83: Elektrizitätsnetz im Kanton Freiburg. Quelle: Sachplan Energie des Kantons Freiburg

3.10 Zusammenfassung Energieinfrastrukturen

In der Region Sense besteht bereits eine vielfältige Energieinfrastruktur, die einen wesentlichen Teil zur Energieversorgung leistet. Konkret wird mit einheimischen Ressourcen bereits rund ein Drittel der Wärmeversorgung der Wohngebäude und 25% der Stromversorgung gedeckt. Beim Treibstoff ist der einheimische Deckungsgrad praktisch bei 0%.

Tabelle 24: Einheimische Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen in der Region Sense. Quellen: tw. Rohdaten von B. Ulrich (2007), Amt für Verkehr und Energie, Amt für Umwelt, SAIDEF, Bundesamt für Energie; Berechnungen NET Nowak Energie & Technologie

Energieträger	Wärmeproduktion (gerundet in GWh/Jahr)	Stromproduktion (gerundet in GWh/Jahr)
Solarenergie	2	1
Erd- und Umgebungswärme	42	
Wasserkraft ¹		62
Windenergie		-
Energieholz	63	
Biogas	2	1
Weitere Biomassennutzung	0	0
Abwärme	-	
Abfall ²	-	-
<i>Erneuerbare Energieträger</i>	<i>92</i>	<i>64</i>

¹ Die Stromproduktion aus dem Wasserkraftwerk des Schiffenensees wird zur Hälfte der Region Sense zugerechnet.

² Die energetische Nutzung der Siedlungsabfälle erfolgt in Posieux ausserhalb der Region Sense.

Bei der Wärme- und Stromversorgung durch einheimische Ressourcen bestehen in der Region Sense noch beachtliche Ausbaupotenziale, wie das folgende Kapitel aufzeigt.

4 Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten

Die energetischen Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten in der Region Sense sind nicht nur vielfältig, sondern bei gewissen Energieträgern auch mengenmässig beachtlich. Die Potenziale werden nach Energieträgern dargestellt, zusammen mit den Energieträger-spezifischen Grundsätzen aus dem kantonalen Richtplan (teilweise in Überarbeitung). Im Vordergrund steht hierbei das ökologische Potenzial, welches die „mit verfügbaren Technologien nachhaltig nutzbaren erneuerbaren Ressourcen“ bezeichnet.¹⁴



Abbildungen 84 + 85: In der Sonne und Biomasse (im Bild Solaranlagen in Alterswil und Holzscheiten in Heitenried) stecken noch grosse Energiepotenziale für den Sensebezirk. Photos: M. Gutschner

¹⁴ gemäss EnergieSchweiz für Gemeinden (2010), Räumliche Energieplanung sowie Akademien der Wissenschaften Schweiz (2011), Lösungsansätze im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung

4.1 Solarenergie

Das Solarenergiepotenzial im Sensebezirk ist sehr gross und kann mit solarthermischen Kollektoren und Photovoltaik aktiv genutzt werden.

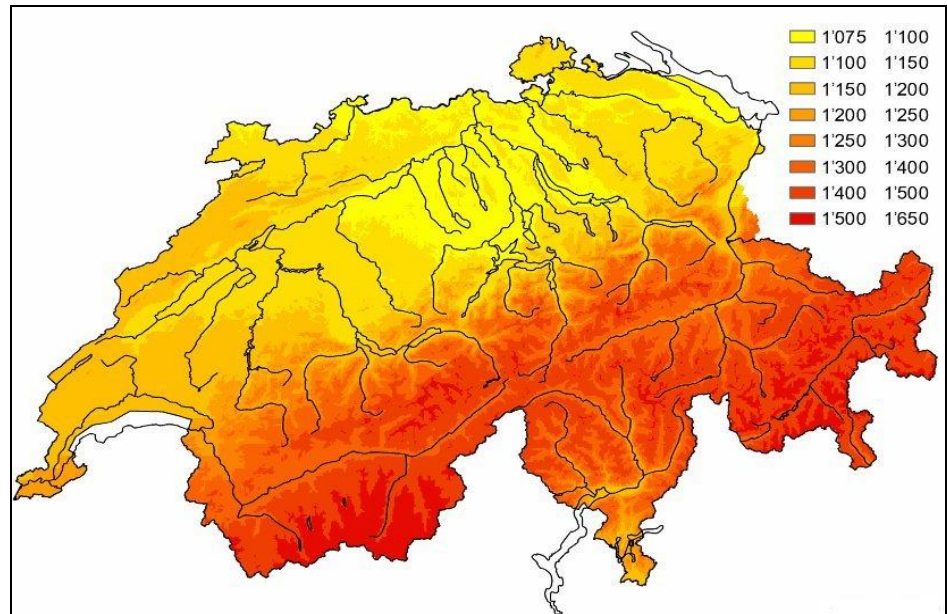


Abbildung 86: Schweizer Solareinstrahlungskarte. In der Region Sense beträgt die Solareinstrahlung rund 1'150 kWh pro Jahr und m² für eine horizontale Fläche und etwas über 1'300 kWh pro Jahr und m² für eine optimale orientierte Fläche. Die Werte für den besiedelten Raum in der Region Sense variieren um rund ±5%. Quelle: Plot: Meteotest; Daten: Meteonorm; Design: NET Nowak Energie & Technologie



Abbildung 87: Die Solarenergie bietet praktisch in jeder Gemeinde (im Bild St. Silvester) ein grosses Potenzial. Photo: M. Gutschner

Grundsätze für Solaranlagen gemäss kantonalem Richtplan (Kapitel 19 „Energie“, Version vom 3. Mai 2011):

- *Photovoltaische Energie (Umwandlung der Sonnenstrahlen in elektrischen Strom) und thermische Solarenergie (Wärmeerzeugung durch Sonnenkollektoren) sind dezentral zu produzieren und zu nutzen, prioritär auf geeigneten Bauten oder Bauteilen, die auch andere Funktionen erfüllen (Bedachungen, Lärmschutzwände usw.) und auf Dächern von Gebäuden, für die die erzeugte Wärme bestimmt ist.*
- *Zu bevorzugen ist die Erstellung von Photovoltaikanlagen auf Neubauten oder auf Bauten an Orten, zu denen diese Anlagen passen.*
- *Es werden Richtlinien erarbeitet zur sorgfältigen Integration von Solaranlagen. (Art. 18a RPG, s. vorhergehendes Kapitel)*
- *Es ist zu vermeiden, dass Kulturgüter oder Ortsbilder von nationaler oder regionaler Bedeutung beeinträchtigt werden. (Art. 18a RPG)*

Unter dieser Voraussetzung:

- *sind photovoltaische Anlagen in folgenden Situationen zu vermeiden: i) in überbauten Gebieten von schützenswerten Ortsbildern der Kategorien 1 und 2, wenn der Ortsbildcharakter wesentlich durch traditionelle Schrägdächer geprägt ist; ii) in Umgebungsperimetern der Kategorie 1, die unmittelbar an ein überbautes Gebiet eines schützenswerten Ortsbildes der Kategorie 1 anschliessen, soweit diese ihren traditionellen Charakter bewahrt haben; iii) auf schützenswerten Gebäuden mit Wertfaktor A oder B, wenn die Bedachung einen wichtigen Anteil am architektonischen Ausdruck des Gebäudes hat.*
- *sind Richtlinien zu erarbeiten mit dem Ziel, die Beeinträchtigungen durch die Solaranlagen auf den Ausdruck der Kulturgüter und der Ortsbilder zu vermindern.*

Die nachfolgend geschätzten Solarpotenziale für Solarthermie und Photovoltaik dürfen nicht kumuliert werden, da sie letztlich dieselben Dachflächen betreffen. Hingegen können die Solarpotenziale noch grösser ausfallen, wenn weitere Siedlungsflächen berücksichtigt werden.

4.1.1 Solarthermische Anlagen / Solarwärme

Mit solarthermischen Anlagen kann die Sonnenenergie zur Erwärmung des Brauchwassers und Heizunterstützung genutzt werden. 383 Anlagen mit einer Kollektorenfläche von 3'930 m² produzieren in der Region Sense rund 1,6 GWh nutzbare Solarwärme.

Die *Potenzialabschätzung für Sonnenkollektoren im Wohngebäudepark - Regionalstudie Wohngebäudepark des Kantons Freiburg und Reevaluation des Potenzials in der Stadt Zürich* (NET Nowak Energie & Technologie / BFE, 2010) erlaubt eine Abschätzung des solarthermischen Potenzials für den Sensebezirk. Demnach belaufen sich die Solaranteile an der Deckung des Wärmebedarfs im Wohngebäudepark je nach Referenzvariante auf 34 bis 67%.

Tabelle 25: Solaranteile an der Deckung des Wärmebedarfs nach verschiedenen Szenarien (Referenzvarianten). Quelle: NET Nowak Energie & Technologie (2010)

Referenzvariante	Wärmeenergiebedarf pro m ² Energiebezugsfläche	Speicher pro m ² Kollektorfläche	Solarer Deckungsgrad
104-100I	104 kWh (SIA Standard bis 2009: 80 kWh für Raumwärme und 24 kWh für Warmwasser)	100 Liter (konventioneller Speicher)	34%
54-100I	54 kWh (hoher Effizienzstandard: 30 kWh für Raumwärme und 24 kWh für Warmwasser)	100 Liter (konventioneller Speicher)	55%
104-opt	104 kWh (SIA Standard bis 2009: 80 kWh für Raumwärme und 24 kWh für Warmwasser)	Optimaler Speicher	50%
54-opt	54 kWh (hoher Effizienzstandard: 30 kWh für Raumwärme und 24 kWh für Warmwasser)	Optimaler Speicher	67%



Abbildung 88: Das Mehrfamilienhaus in Plaffeien nutzt grossflächig das Solarwärmepotenzial. Photo: M. Gutschner

Bei den Referenzvarianten 54-100I (hoher Effizienzstandard mit konventionellem Speicher) und 104-opt (konventioneller Effizienzstandard mit progressivem Speicher) erzielen rund 48% der Freiburger Gebäude solare Deckungsgrade von 70% und mehr. Das heisst, dass gegen die Hälfte der bestehenden Wohngebäude mittels hohen Energiestandards (z.B. Minergie P) oder progressiven Speichern (sehr grosse oder leistungsfähige Saisonspeicher) den Wärmebedarf zu 70% und höher durch Nutzung der Solarwärme mit Kollektoren auf den eigenen Dächern decken kann. Bei der progressivsten Referenzvariante 54-opt (hoher Effizienzstandard und progressiver Speicher) weisen 51% der Freiburger Gebäude das Potenzial für eine solare Vollversorgung (Sol-Kat_100+) auf.



Abbildung 89: Das Sonnenhaus in Uttewil (Bösingen) wird schon seit über zehn Jahren 100% solar beheizt. Photo: M. Gutschner

Theoretisch ergeben sich auf dieser Grundlage – alle Wohnfläche mit standardisiertem Wärmeenergiebedarf von 104 kWh resp. 54 kWh pro m² Energiebezugsfläche – solarthermische Energiebeiträge von 88 GWh bis 130 GWh resp. 59 bis 73 GWh.¹⁵

¹⁵ Wohnfläche x 1,25 = Energiebezugsfläche. Verrechnet mit den Potenzialen gemäss obiger Tabelle.

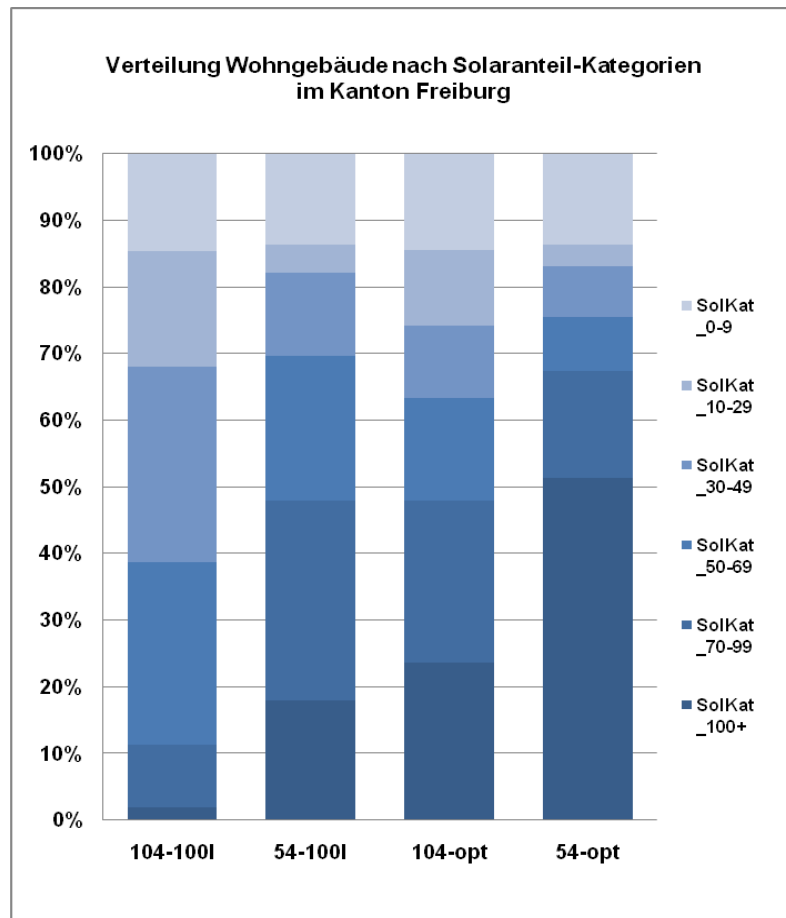


Abbildung 90: Verteilung der Wohngebäude nach Solaranteil-Kategorien im Kanton Freiburg. SolKat_70-99 = potenzieller solarer Deckungsgrad zwischen 70 und 99% des Wärmebedarfs. Quelle: NET Nowak Energie & Technologie (2010)



Abbildung 91: Der grösste Teil des Solarpotenzials liegt noch brach (im Bild Heitenried). Photo: M. Gutschner

4.1.2 Photovoltaik / Solarstrom

Mit photovoltaischen Anlagen kann die Sonnenenergie zur Produktion von Elektrizität genutzt werden. Per Ende 2010 stehen in der Region Sense 80 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 761 kW in Betrieb; diese produzieren jährlich rund 0,7 GWh Strom.

Die Studie *Photovoltaisches Potenzial im Gebäudepark des Kantons Freiburg / Potentiel photovoltaïque des immeubles du canton de Fribourg* (NET Nowak Energie & Technologie / Amt für Verkehr und Energie, 1998) erlaubt eine Abschätzung des photovoltaischen Potenzials für den Sensebezirk. Demnach ergeben sich pro 100 m² Gebäudegrundfläche rund 25 bis 30 m² Dachfläche mit einem hohen Solarertrag (Solareinstrahlung von 90 bis 100% der lokal maximalen Jahresstrahlungssumme) und weitere 20 m² Dachfläche mit einem guten Solarertrag (80 bis 90% der lokal maximalen Jahresstrahlungssumme).

Gemäss der Arealstatistik 2004 / 2009 des Bundesamtes für Statistik gibt es im Sensebezirk rund 370 ha Gebäudegrundfläche. Ausgehend von den Arealstatistikdaten soll ein Reduktionsfaktor von 20 bis 25% nicht solar nutzbare Gebäude(flächen) – insbesondere wegen Denkmalschutz und statistischen Erfahrungswerten aus anderen Erhebungen – berücksichtigen. Unter Anwendung der kantonal ermittelten Dachflächen mit guten und hohen Solarerträgen, können für den Sensebezirk Potenzialflächen von rund 75 ha mit hohem Solarertrag und weiteren 55 ha mit gutem Solarertrag abgeschätzt werden. Auf diesen Flächen könnte Solarstrom im Umfang von 150 GWh pro Jahr erzeugt werden. Die Potenziale zur lokalen Solarstromproduktion könnten bereits mit heutiger Technologie Solarstrom im Umfang von bis zu Zweidritteln des gegenwärtigen Elektrizitätsverbrauchs im Sensebezirk generieren.

Zu einem vergleichsweise hohen Solarpotenzial im Sensebezirk tragen unter anderem folgende zwei Faktoren bei: Einerseits ergeben sich pro EinwohnerIn eine grosse verfügbare Gebäudegrundfläche von 91 m² (zum Vergleich: 72 m² für Kanton Freiburg, 30 m² für Stadt Zürich), andererseits fällt der jährliche Absatz an elektrischer Energie in Bezug auf die Gebäudegrundfläche mit 62 kWh pro m² tief aus (zum Vergleich: 99 kWh pro m² für Kanton Freiburg, 243 kWh pro m² für Stadt Zürich).

Die Gebäudegrundflächen verteilen sich grob zu je einem Drittel auf Landwirtschaftsgebäude (128 ha), Ein- und Zweifamilienhäuser (122 ha) und weitere Gebäude (120 ha für Industrie-, Mehrfamilien-, öffentliche und unspezifizierte Gebäude).

Abbildungen 92 - 97: Beispiele für drei Potenzialbereiche. Photos: M. Gutschner



Landwirtschaftsgebäude weisen für grosse Solarstromanlagen geeignete Dachflächen auf, im Bild Photovoltaikanlagen im Holenacher und Dietisberg (Ueberstorf)



Ein- und Zweifamilienhäuser bieten Platz für solarthermische und photovoltaische Anlagen, im Bild Solaranlagen in Alterswil und Uttewil (Bösingen)



Gewerbliche, öffentliche und weitere Gebäude können ebenfalls solarenergetisch genutzt werden; im Bild Solaranlagen auf einem Gewerbegebäude in Ried (Schmitten) und auf dem Dach eines Einkaufszentrums in Düdingen

4.2 Erdwärme / Umgebungswärme

Die Erd- und Umgebungswärme wird im Sensebezirk bereits heute stark genutzt. Im Schnitt der letzten zehn Jahre (2000 bis 2009) sind drei von vier Gebäuden mit einer Wärmepumpe ausgestattet worden, womit im gesamten Wohngebäudepark über ein Viertel der Objekte mit Hilfe einer Wärmepumpe beheizt wird. Der Anteil der vertikalen Erdsonden bei Gebäudeheizungen mit Wärmepumpen kann gemäss kantonalem Amt für Umwelt nicht genau erfasst werden. Ihr Anteil kann auf rund zwei Drittel geschätzt werden. Die Erd- und Umgebungswärme trägt grob geschätzt rund 42 GWh pro Jahr zur Energieversorgung bei.

Grundsätze für Erdwärme / Umgebungswärme gemäss kantonalem Richtplan (Kapitel 19 „Energie“, Version vom 3. Mai 2011):

Geostrukturen (Erdregister, Wärmekörbe, Energiepfähle) und Erdwärmesonden

- Sie werden dezentral erstellt.
- Das Erstellen der Anlagen ist in folgenden Gebieten verboten: Grundwasserschutzzonen und –arealen, wichtigen Grundwasservorkommen, bei Hohlräumen (Karst), Rutschgebieten, belasteten Standorten.
- Spezifische Auflagen können in folgenden Situationen verlangt werden: Grundwasservorkommen, Grundwasserstockwerkbau, bei gespanntem Grundwasser, Gasvorkommen.

Grundwasser

- Um Grundwasser nutzen zu können, sind Vorabklärungen nötig (Hydrogeologie).
- Das Erstellen der Anlagen ist in folgenden Gebieten verboten: Grundwasserschutzzonen und –arealen, bei gespanntem Grundwasser, wichtigen Grundwasservorkommen, belasteten Standorten.

Tiefe Grundwasserträger

- Um tiefe Grundwasserträger nutzen zu können, sind detaillierte Vorabklärungen nötig (Hydrogeologie).

Tiefengeothermie

- Die Standorte sind dort vorzusehen, wo die Wärme in ein Wärmenetz von genügender Grösse (Richtwert 5'000 EinwohnerInnen) eingespielen werden kann.
- Um die Tiefengeothermie nutzen zu können, sind detaillierte Vorabklärungen nötig (Hydrogeologie).

Auf Grund der Siedlungsstruktur und der vorhandenen Potenziale sowie geringen Einschränkungen (ein kleiner Teil der Gebäude befindet sich in Gewässerschutzzonen) sind praktisch überall Erdwärmesonden möglich. Entsprechend gross ist das grundsätzliche Potenzial. Bei ei-

nem kalkulierten Wärmebedarf¹⁶ von 312 GWh könnte rund 234 GWh Erd- und Umgebungswärme genutzt werden. Wärmepumpen erhöhen allerdings den Strombedarf während der Heizsaison.

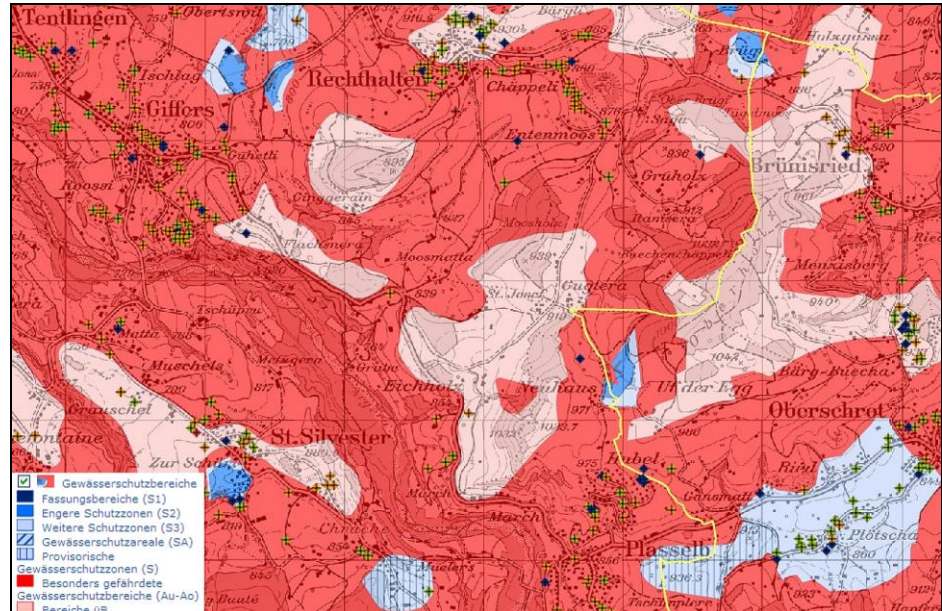


Abbildung 98: Gewässerschutzbereiche gemäss Geoportal des Kantons Freiburg.
Quelle: Geoportal des Kantons Freiburg

Das Potenzial der tiefen Geothermie ist in der Studie *Evaluation du potentiel géothermique du canton de Fribourg – géostructures énergétiques, implantation des sondes géothermiques verticales, ressources en aquifères profonds, géothermie haute énergie* (Groupement PGF, 2005) grob analysiert worden. Für den Sensebezirk ergeben sich drei „Zonen mit geothermischem Potenzial“. Die Studienergebnisse lassen aber keine klaren Schlüsse zu, wie ergiebig das geothermische Potenzial ist. Zur effektiven Nutzung sind vorgängig weitere Abklärungen, Investitionen und Wärmeabnehmer nötig.

Generell besteht im Kanton Freiburg noch kein Erdwärmeatlas. Ein solcher Atlas könnte gemäss Auskünften des kantonalen Amtes für Umwelt in zwei, drei Jahren eventuell vorliegen.

¹⁶ Geschätzte Gesamtenergiebezugsfläche von rund 3 mio m² mit einem Durchschnittswärmebedarf für Heizung und Warmwasser von 104 kWh / m², wovon angenommen ¾ durch Erd- und Umgebungswärme gedeckt wird.

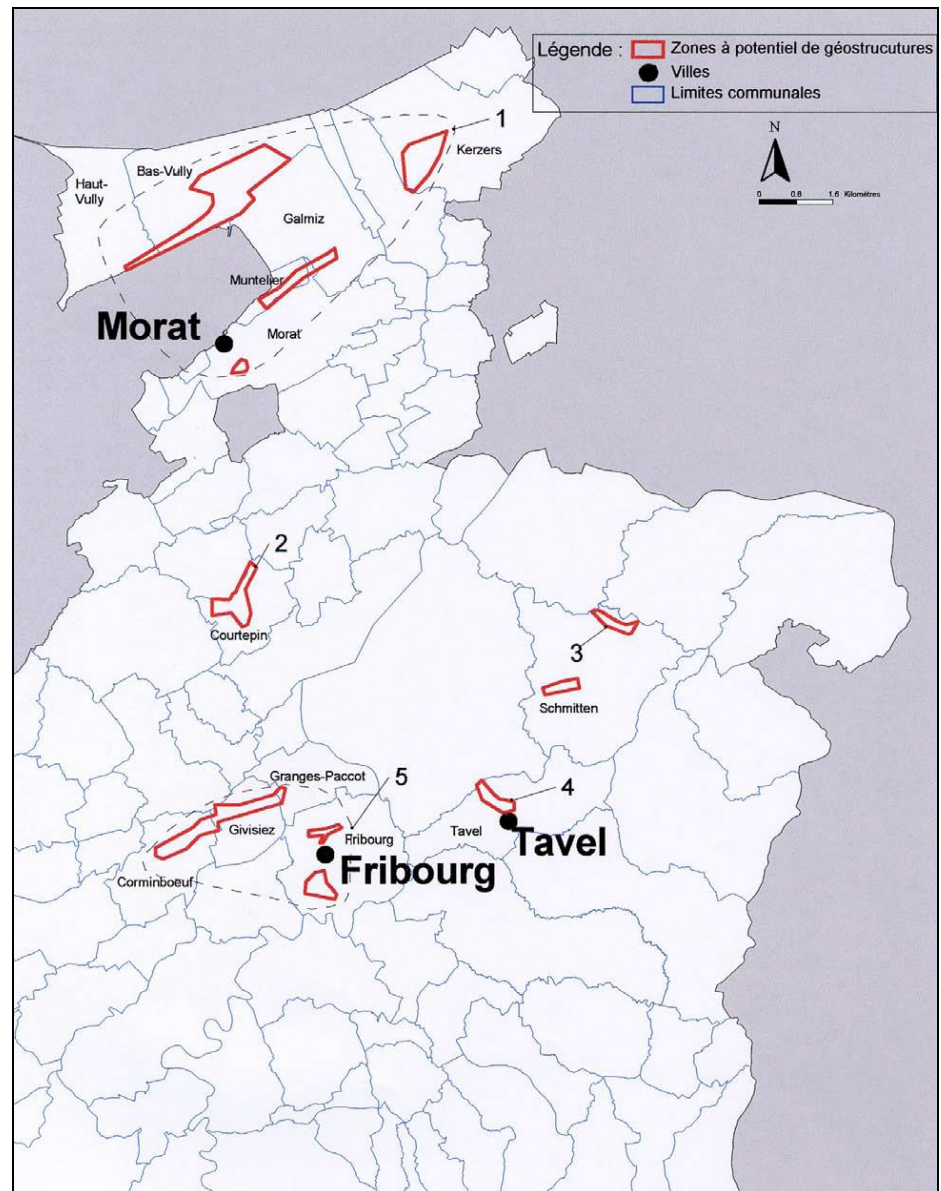


Abbildung 99: Zonen mit geothermischem Potenzial im Nordosten des Kantons Fribourg. Quelle: Groupement PGF (2005)

4.3 Wasserkraft

Die Wasserkraft kann in der Region Sense in Form von primär elektrischer, punktuell aber auch mechanischer Energie genutzt werden. Das Wasserkraftwerk am Schiffenensee stellt die grösste Anlage in der Region Sense dar und generiert zwischen 100 und 150 GWh pro Jahr. Einzelne Wasserkraftanlagen sind in den letzten Jahren ausser Betrieb genommen worden (z.B. Mühlen AG in Flamatt, Gypsera in Schwarzsee).

Verschiedene Wasserkraftanlagen sind projektiert mit unterschiedlichen Planungsfortschritt und Umsetzungschancen. Zu den Projekten gehören die Trinkwasserturbinierung in St. Antoni und Tafers mit einem geschätzten Produktionspotenzial von rund 9 resp. 72 MWh pro Jahr und ein Kleinwasserkraftwerk an der Warmen Sense in Plaffeien mit einem geschätzten Potenzial von 1,8 GWh. Letzteres Projekt wird gegenwärtig im Zusammenhang mit dem Naturschutz und dem neuen Wasserkraftnutzungskonzept des Kantons Freiburg diskutiert.¹⁷

Im Sensebezirk beschränkt sich das verbleibende Potenzial auf die Trinkwasserturbinierung von einzelnen Trinkwasserversorgungen wie Giffers / Tentlingen, Rechthalten / St. Ursen und, wie obig erwähnt, Tafers mit einem zusätzlichen Stromproduktionspotenzial von rund 0,2 GWh pro Jahr. Der kantonale Sachplan (2002) erläutert für weitere Standorte / Staudämme, dass, bedingt durch zahlreiche Auflagen rechtlicher und umwelttechnischer Art, das Ausbaupotenzial fast nur theoretisch nutzbar und die Realisierung neuer Anlagen höchst hypothetisch ist.

¹⁷ Der entsprechende kantonale Richtplan ist gegenwärtig in Überarbeitung, worin die Nutzungs- resp. Ausschlusskriterium (Studie BG Ingénieurs, Beurteilung und Bewirtschaftung der Wasserkraft im Kanton Freiburg - Synthesebericht, Erläuterungen zum Kapitel "Wasserkraft" des kantonalen Richtplans, 2010) umfassend definiert werden.

Grundsätze für Wasserkraftwerke gemäss kantonalem Richtplan (Kapitel 19 „Energie“, Version vom 3. Mai 2011):

- *Folgendes Eignungskriterium muss für die Erteilung einer Konzession erfüllt sein:*
 - *Es ist auf eine effiziente Wasserenergienutzung zu achten. Kriterien sind die theoretische Leistung im Verhältnis zur Ausleitstrecke, die Dauer der Rückgewinnung der Energie, die in das Vorhaben investiert wird, und der Wirkungsgrad.*
- *In folgenden Fällen ist die Erteilung einer Konzession ausgeschlossen:*
 - *Vorhaben im Bereich von Gewässern mit Restwassermenge sind ausgeschlossen.*
 - *Vorhaben im Bereich revitalisierter Gewässer oder im Bereich von Gewässern mit einem grossen Revitalisierungspotential oder Vorhaben, die diese beeinträchtigen, sind ausgeschlossen.*
 - *Vorhaben in Sektoren von nationaler Bedeutung oder solche die diese beeinträchtigen, sind ausgeschlossen.*
 - *Vorhaben, die Populationen stark bedrohter Tier- oder Pflanzenarten oder stark bedrohte Lebensräume beeinträchtigen, sind ausgeschlossen.*
 - *Bauten und Anlagen in Waldreservaten sind ausgeschlossen.*
 - *Vorhaben in Grundwasserschutzonen S1 und S2 oder Vorhaben, die diese beeinträchtigen, sind ausgeschlossen.*
 - *Vorhaben mit wesentlichen Auswirkungen auf die Trinkwasserressourcen sind ausgeschlossen.*
- *Folgende Beurteilungskriterien gelten für die Interessenabwägung:*
 - *Der Zustand des Abflussregimes und die Auswirkungen auf die Ökomorphologie des Gewässers sind zu berücksichtigen.*
 - *Der Geschiebehauhalt ist zu berücksichtigen.*
 - *Die minimale Restwassermenge ist einzuhalten. Weitere Wasserentnahmen sind einzurechnen.*
 - *Der Einfluss auf den Hochwasserschutz ist zu beachten.*
 - *Der Raumbedarf der Fliessgewässer ist zu berücksichtigen.*
 - *Die Beeinträchtigung der Wasserqualität, insbesondere das Verdünnungsverhältnis bei Einleitungen ist zu beachten.*
 - *Die Auswirkungen auf das Landschafts- und Ortsbild, auf Naturschutzgebiete und Biotope sind zu berücksichtigen.*
 - *Die Auswirkungen auf Geotope von nationaler oder kantonaler Bedeutung sind zu beachten.*
 - *Die Auswirkungen auf Populationen bedrohter Arten und bedrohte Lebensräume sind zu berücksichtigen.*
 - *Die Auswirkungen auf die aquatische Fauna, insbesondere auf deren Laichplätze, auf die Biodiversität, auf den Fischbestand und die Fischerei, sind zu berücksichtigen.*
 - *Die Ziele der Naturpärke sind zu beachten.*
 - *Die Auswirkungen auf die Grundwasserressourcen sind zu beachten.*
 - *Die Auswirkungen auf den Tourismus und die Erholung sind zu beachten.*

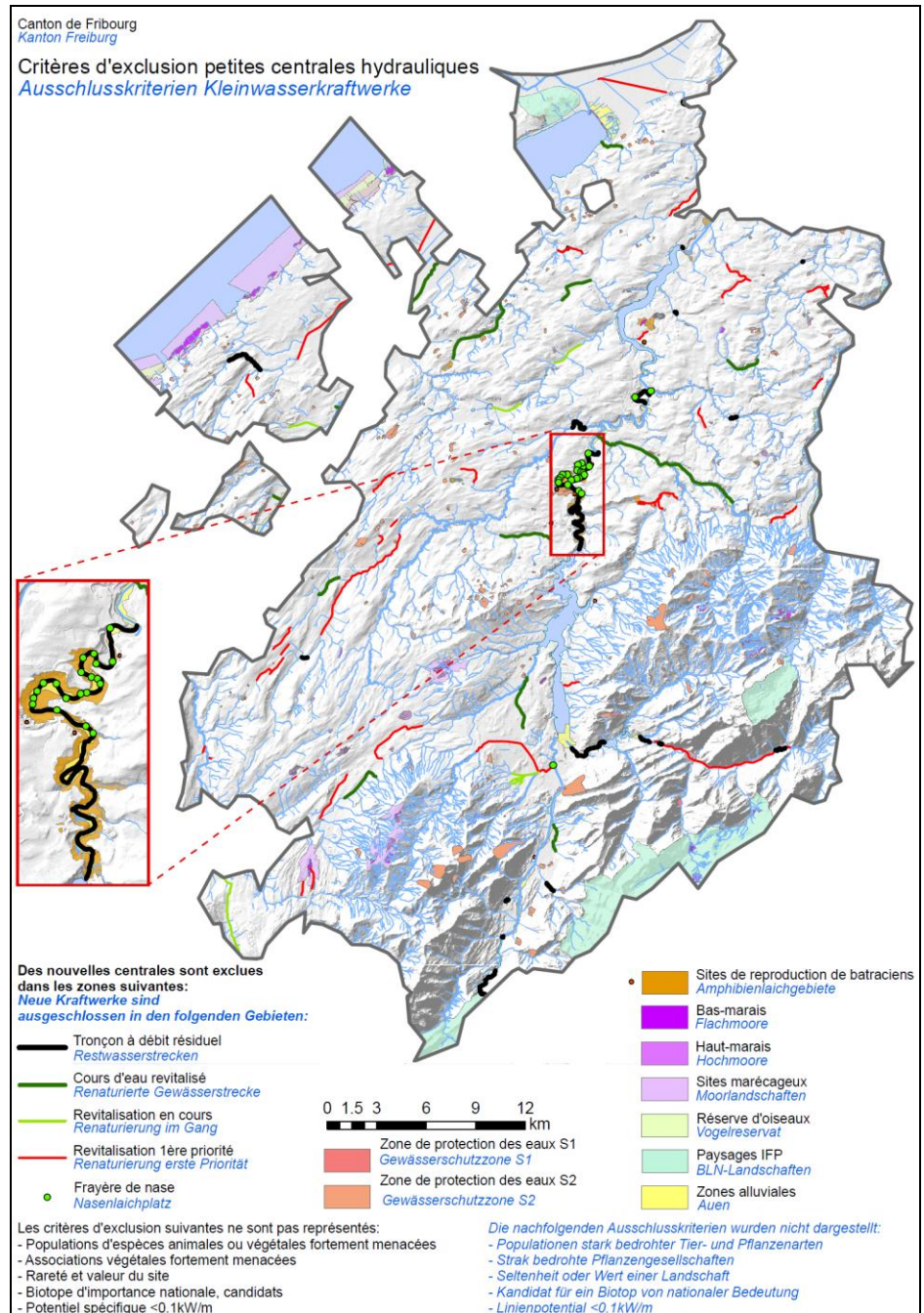


Abbildung 100: Karte der von einer Nutzung durch Kleinwasserkraftwerke ausgeschlossenen Gewässer im Kanton. Quelle: Tiefbauamt des Kantons Freiburg / BG Ingenieure-Consail (2010, Version Mitwirkungsverfahren)

4.4 Windkraft

Im Sensebezirk gibt es per 2010 keine Windenergieanlage, die Strom ins Netz einspeist (gemäss Groupe E betreffend angeschlossene Stromerzeugungsanlagen). Auf dem Gebiet der Gemeinden Plaffeien und Plasselb ist ein grösserer Windenergiepark (Schwyberg) projektiert. Die geplante Stromproduktion beträgt 36 GWh. Der Schwyberg ist gemäss kantonalem Windenergiekonzept einer von zwei besonders günstigen Standorten im Kanton Freiburg.

Grundsätze für Windenergie gemäss kantonalem Richtplan (Kapitel 19 „Energie“, Version vom 3. Mai 2011):

Grosse Windkraftanlagen

- *Die folgenden Kriterien (Eignungs- oder Ausschlusskriterien) müssen erfüllt sein:*
 - *Es ist auf eine effiziente Windenergienutzung zu achten.*
 - *Anlagen in Sektoren, die national geschützt sind oder in nationalen Inventaren enthalten sind oder diese beeinträchtigen sind ausgeschlossen.*
 - *Im Wald sind Anlagen ausgeschlossen.*
 - *In Grundwasserschutzzonen S1 und S2 sind Anlagen ausgeschlossen.*
 - *Gegenüber Siedlungsgebieten ist die aus Gründen des Lärmschutzes notwendige Distanz einzuhalten.*
- *Folgende Kriterien (Beurteilungskriterien) gelten für die Interessenabwägung:*
 - *Sie sind bevorzugt in Windparks zu bündeln.*
 - *Der Windpark weist ein genügend grosses Potential auf (Richtwert: 10 GWh pro Jahr).*
 - *Der Windpark liegt in der Nähe eines bestehenden Netzes. Erdleitungen zur Verbindung mit dem Netz werden bevorzugt.*
 - *Der Windpark ist durch das Strassennetz nach Möglichkeit bereits erschlossen.*
 - *Die Auswirkungen auf die Fauna, insbesondere auf die Vögel und Fledermäuse sind zu beachten.*
 - *Der Gewässerschutz ist zu beachten. Für Anlagen in den Grundwasserschutzzonen S3 ist die Zustimmung des zuständigen Amtes einzuholen.*
 - *Dem Landschaftsbild ist Rechnung zu tragen.*
 - *Die Interferenz mit bestehenden Antennen und Radaranlagen ist zu berücksichtigen.*
 - *Die Ziele der Naturpärke sind zu beachten.*
 - *Die Auswirkungen auf den Tourismus und die Erholung sind zu beachten.*

Kleine Windkraftanlagen

- *Es gelten sinngemäss die gleichen Grundsätze wie für grosse Anlagen. Besonders beachtet werden muss die Energiebilanz über die gesamte Lebensdauer der Anlage unter Einbezug der grauen Energie (Herstellung und Transport).*

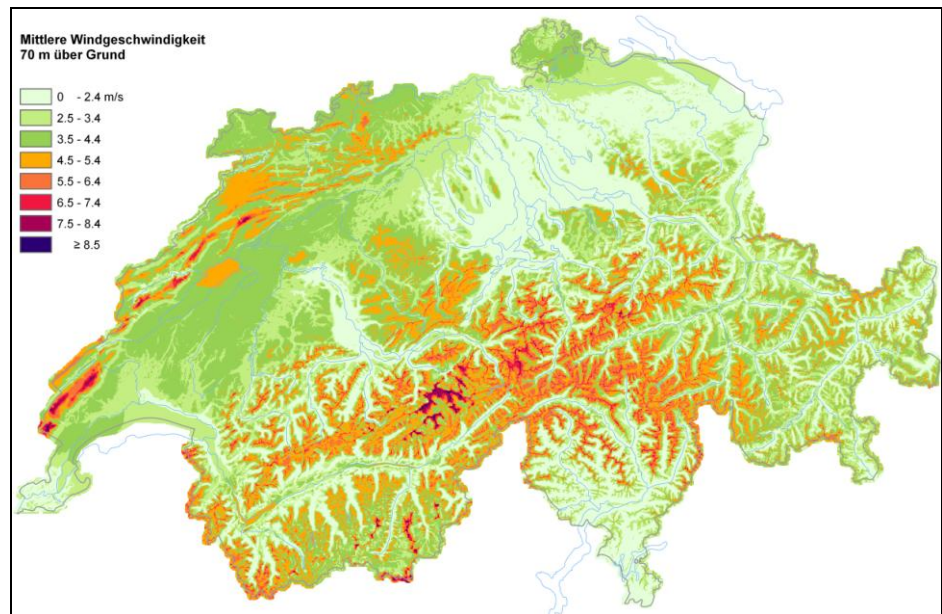


Abbildung 101: Windenergiekarte für die Schweiz mit Angaben zur mittleren Windgeschwindigkeit in m/s 70 m über Grund. Quelle: wind-data.ch



Abbildung 102: Bild (Montage) mit 5 der 9 Windenergieanlagen auf dem Schwyberg (Blickrichtung Alpe Burlaja - Schatters Schwyberg). Quelle: Schwyberg Energie AG

4.5 Biomasse

Die Biomasse wird im Sensebezirk vielseitig verwertet. Besonders intensiv genutzt wird das Energieholz mit einer Wärmeproduktion von rund 63 GWh. In einer Pionieranlage (seit 1979) wird Biogas genutzt; die heutige Anlage produziert 1,4 GWh Strom. Weitere Anlagen sind projektiert.

Zur Potenzialabschätzung können verschiedene Studien herbeigezogen werden, wobei die einzelnen Studien meist wenig detailliert und nicht umfassend das Biomassepotenzial zur energetischen Nutzung betrachtet haben. Diese Unterlagen lassen grobe Potenzialabschätzungen zu.

Prioritär sinnvoll genutzt werden können / sollen Holz (Wald-, Flur- und Altholz) und biogene Abfälle inklusive Hofdünger. Der Anbau von Energiepflanzen ist kritisch insbesondere wegen der Konkurrenz zu anderen Nutzungsformen wie Nahrungsmittelproduktion und wegen des vergleichsweise niedrigen energetischen Flächenertrags).

Grundsätze für Biomasse gemäss kantonalem Richtplan (Kapitel 19 „Energie“, Version vom 3. Mai 2011):

Energie aus Holz

Die Holzvorräte der öffentlichen Körperschaften sind in umwelteffizienten Heizanlagen, die sich wenn möglich in Nähe der Produktionsorte befinden, bestmöglich zu nutzen und auszuwerten.

Biogasanlagen

- *Biogasanlagen in der Bauzone*

Es gelten folgende Grundsätze:

- *Um eine effiziente Energienutzung zu gewährleisten, muss die Abwärme genutzt werden.*
- *Es empfiehlt sich den Standort nahe bei den Verbrauchern zu wählen.*
- *Bei der Standortwahl werden die Immissionen auf das Siedlungsgebiet berücksichtigt (Auswirkungen des Zulieferverkehrs, Lärm und Luft der Anlage).*

- *Biogasanlagen in der Landwirtschaftszone*

Es gelten die gleichen Grundsätze, wie für die Anlagen in der Bauzone.

- *Die Standortvoraussetzungen richten sich nach der Bundesgesetzgebung.*
- *Der oder die Projektträger müssen gemäss der Raumplanungsgesetzgebung einen langfristig überlebensfähigen Landwirtschaftsbetrieb haben.*

Energieholz und Fernwärmenetze

Im Sensebezirk verfügt mindestens jedes siebte Gebäude mit Wohnnutzung über eine Holzheizung (15,1%); dieser Anteil steigt auf geschätzte 20% bei Gebäuden mit reiner Wohnnutzung. Dazu bestehen zehn grössere Wärmeverbände mit einer Gesamtleistung von rund 6 MW. Der Energieholzverbrauch für Gebäudeheizung, Fernwärmeversorgung und Öfen kann auf rund 63 GWh/Jahr geschätzt werden. Dies entspricht einem Energieholzverbrauch¹⁸ von annähernd 30'000 m³. Die aktuelle Holznutzung für den Forstkreis Sensebezirk wird auf rund 43'000 m³ geschätzt.¹⁹

Tabelle 26: Holzvorrat und Zuwachsraten im Forst des Sensebezirks (6'630 ha)

Holzpotenzial	Laubbäume (in 1'000 m ³)	Nadelbäume (in 1'000 m ³)	Gesamt (in 1'000 m ³)
Vorrat	660	2'040	2'700
Zuwachs	21	58	79

In der *Dynamischen Energiebilanz des Sensebezirks* (B. Ulrich, 2007) ist das Holzpotenzial für den Sensebezirk berechnet worden. In den Wäldern des Sensebezirks stehen demnach rund 2,7 mio m³ Holz und der jährliche Zuwachs beläuft sich auf knapp 79'000 m³ Holz. Bei einer nachhaltigen Bewirtschaftung des Waldes könnte somit die gegenwärtige Holznutzung annähernd verdoppelt werden. Weitere geringere Energieholzpotenziale ergeben sich bei Holz aus der Landschaftspflege und Altholz.

Das Potenzial für Energieholz ist von verschiedenen Faktoren abhängig wie der Preisentwicklung für Industrie- und Stückholz. Das Preisniveau spielt insbesondere auch für die effektive Nutzung der Privatwälder eine Rolle, die beinahe drei Fünftel aller Wälder im Sensebezirk ausmachen.

¹⁸ Gemäss Planair (2004) lässt sich aus 1m³ Energieholz im Schnitt rund 2,2 MWh Energie gewinnen.

¹⁹ Diese Schätzung beruht auf Angaben aus dem Jahr 2006. Vom Amt für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg wurden keine aktuellere Angaben vermittelt (persönliche Mitteilung A. Thalmann).



Abbildung 103: Die Holzpotenziale werden im Sensebezirk erst knapp zur Hälfte genutzt; im Bild der Tannholzwald in Römerswil (St. Ursen). Photo: M. Gutschner

In folgenden Gemeinden werden Fernwärmenetze auf Energieholzbasis (respektive deren Erweiterung) in Betracht gezogen:

- Düdingen: In der Gemeinde Düdingen sind Wärmeverbünde auf der Basis Wärmekraftkopplung, Energieholz und Biogas (Gülle) in Planung resp. als Projektidee vorhanden. Der damit zu deckende Wärmeenergiebedarf beträgt mindestens 2,4 GWh.
- Oberschrot / Plaffeien: Die Erweiterung des Holzenergie-Wärmeverbunds auf weitere öffentliche und private Gebäude ist in Diskussion.
- Rechthalten im Zusammenhang mit der neuen Energieversorgung eines Betriebs und Neubauten.
- St. Ursen im Zusammenhang mit der neuen Energieversorgung öffentlicher Gebäude.
- Ueberstorf: Im Zusammenhang mit dem Bau eines neuen Werkhofs und Pflegeheims und der Erschliessung eines neuen Quartiers sollen die Möglichkeiten eines Fernwärme-Projekts im Bereich Dorf / Hinterdorf geprüft werden. Hier sollen ebenfalls bestehende öffentliche Gebäude (Mehrzweckanlage, Gemeindehaus, Schulhaus, etc.) angeschlossen werden.

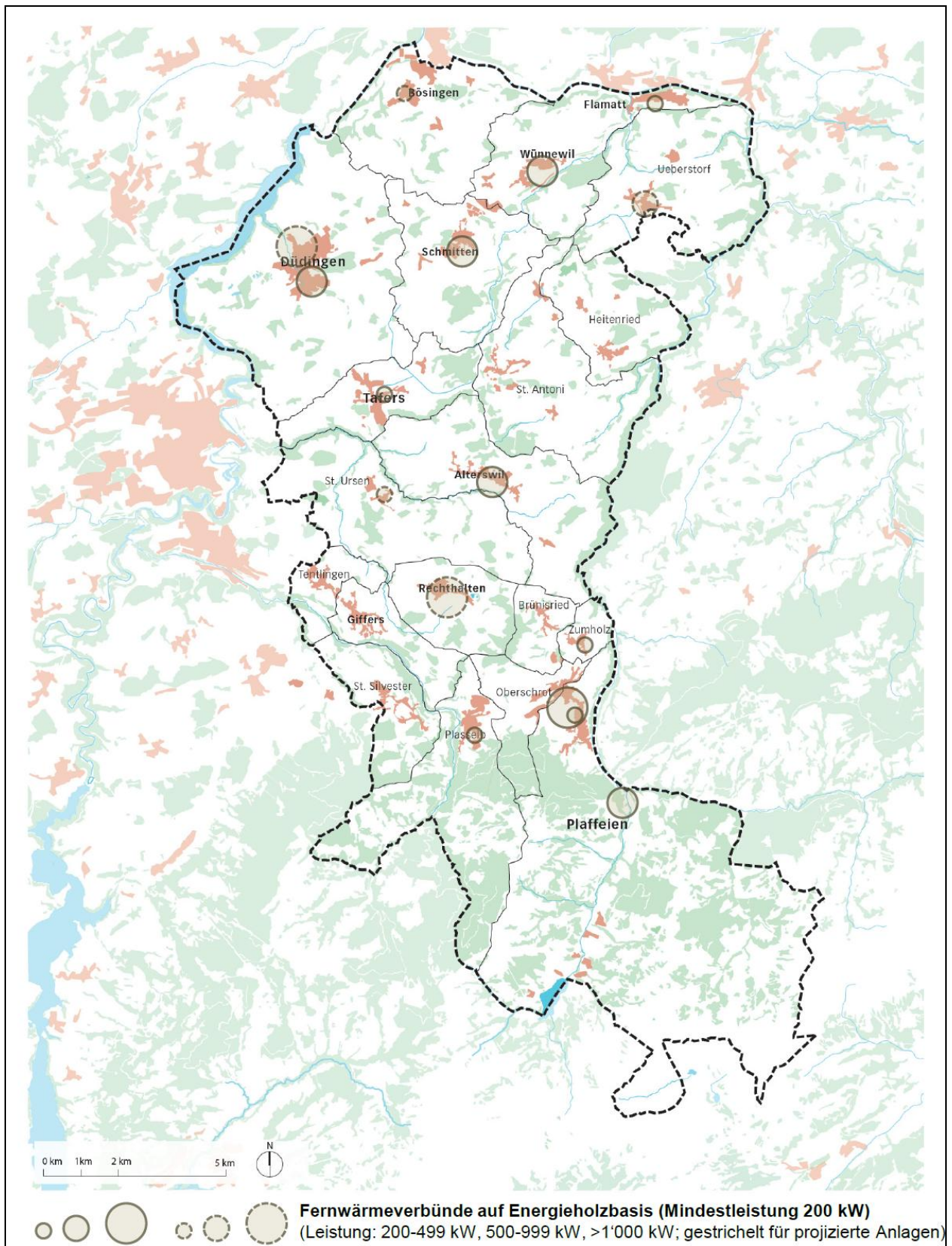


Abbildung 104: Bestehende und in Diskussion stehende Fernwärmeverbünde auf Energieholzbasis im Sensebezirk (Stand Ende 2010). Quelle: Kartengrundlage von Ecoptima, Energiedaten von NET Nowak Energie & Technologie.

Bei der zukünftigen Erschliessung des Energieholzpotenzials sind unter anderem folgende Trends und Faktoren besonders zu beachten:

- Fernwärmenetze können durch Grösse und höhere Wärmebedarfsdichte rentabler, effizienter und umweltverträglicher betrieben werden.
- Bei grösseren Anlagen (im MW-Bereich) sollen die Möglichkeiten zur Strom- und Wärmeproduktion (Wärmeerkraftkopplung) abgeklärt und wenn möglich genutzt werden.
- Bei öffentlichen Gebäudeheizungen besteht der Trend, Holzfeuerungsanlagen (für Fernwärmenutzung) einzubauen.
- Die zunehmende Energieeffizienz bei Gebäuden soll bei der Auslegung und Rentabilitätsberechnungen von Fernwärmenetzen berücksichtigt werden.
- Verschiedene Projekte mit Holzheizkraftwerken (wie die Kehrrechtverbrennungsanlage in Forsthaus Bern) zapfen das Energieholzpotenzial im Sensebezirk an. Solche Projekte können deshalb die lokale energetische Nutzung beträchtlich konkurrenzieren.
- Wenngleich die Nutzung von Energieholz Bestandteil der nachhaltigen Waldbewirtschaftung ist, so gilt nach wie vor, dass die stoffliche Verwertung gegenüber der energetischen Nutzung Priorität haben soll.

Projekte und Potenziale sind auch hinsichtlich Kombination mit weiteren Biomassenressourcen und Stromproduktion (Wärmeerkraftkopplung) in näherer Zukunft gesamtregional detaillierter abzuklären.

4.5.2 Biogas

Biogas kann durch verschiedene Verfahren gewonnen und energetisch genutzt werden. Am verbreitetsten sind i) Biogasanlagen, die Hofdünger und organische Co-substrate verwerten, ii) Klärgasanlagen, die Klärschlamm und geeignete Abfälle nutzen sowie iii) Kompogasanlagen, die Bio- und Küchenabfälle, insbesondere auch Speisereste, vergären und daraus Energie und Dünger produzieren. Diese Anlagen können sich bei gegebener Effizienz (grosse Volumen, geeignete Abfälle, kurze Transportwege) als günstige Alternative bei der Entsorgung der organischen Abfälle anbieten.

Im Sensebezirk ist eine Biogasanlage mit einer Stromproduktion von 1,4 GWh / Jahr in Betrieb (Uttewil). In der ARA Guggersbach werden Speiseöle, Grünschnitt und Lebensmittelabfälle von der Gastronomie fermentiert und energetisch genutzt.

Verschiedene Grobanalysen lassen Potenzialabschätzungen zur energetischen Biomassennutzung zu. Das Energieproduktionspotenzial aus Biogasanlagen wird auf der Grundlage der vorhandenen Grossvieheinheiten nach der Interreg-Studie (Ajena, Planair, 2005) grob auf 35 GWh pro Jahr geschätzt. Ausgehend von dieser Studie und dem aktuellen Viehbestand (19'926 Grossvieheinheiten per 2009 für den Sensebezirk) kann grob ein jährliches oberes Produktionspotenzial von 15 GWh Strom und 20 GWh Wärme abgeschätzt werden. Die gegenwärtigen Gestehungskosten für Energie / Strom aus Hofdünger ohne Co-substrate sind jedoch vergleichsweise hoch.

Die Studie zur dynamischen Energiebilanz des Sensebezirks (B. Ulrich, 2007) zeigt, dass in den Gemeinden rund 2'200 t kompostierbares Grüngut pro Jahr gesammelt wird. Das Grüngut wird heute meist in Feldrandkompostieranlagen gebracht und zu hochwertigem Kompost verarbeitet. Das theoretische Energiegewinnungspotenzial für dieses Grüngut wird auf 1,2 GWh geschätzt.

Ausgehend von den kantonalen Zahlen zu Haushaltabfällen kann für die Region Sense (Amt für Verkehr und Energie, 2008) ein Volumen von knapp 5'000 t organischen Haushaltabfällen abgeschätzt werden. Diese Abfälle werden grösstenteils bereits in den Kehrichtverbrennungsanlagen von Posieux verwertet.



Abbildung 105: Agrikom verwertet in Düdingen organische Abfälle und bietet Kompostprodukte zum Verkauf an. Photo: M. Gutschner

Verschiedene weitere Anlagen sind in der Region Sense und näheren Umgebung geplant. Zwei Biogasanlagen haben bereits eine Baubewilligung (Energiepark Düdingen mit einer Stromproduktion von 1,9 GWh / Jahr und Selgiswil (Gemeinde Heitenried) mit einer Stromproduktion von 0,3 GWh / Jahr. Eine grössere Kompogasanlage soll 2013 in Altenryf (Hauterive) mit einem Stromproduktionspotenzial von 15,6 GWh den Betrieb aufnehmen. Dorthin erfolgen bereits einzelne Grüngutlieferungen aus dem Sensebezirk. Weitere kleinere Biogasanlagen sind in Bärfishen (Barberêche, mit einem Stromproduktionspotenzial von 0,8 GWh) und Ferpicloz (unter Beteiligung einer Käserei und rund 20 Landwirten) geplant.

Auf Grund der zunehmenden Nachfrage nach biogenen Abfällen und Hofdünger und der relativ hohen Komplexität von Planung und Betrieb von Biogasanlagen sind für die verstärkte energetische Nutzung dieses Biomassenpotenzials und weiteren Vorhaben detailliertere Abklärungen notwendig. Für die Abklärung des betrieblich notwendigen Biomassenpotenzials bietet BiomassEnergie Arbeitshilfen an. Eine mehrseitige Checklist für Biogasanlagen fasst die verschiedenen gesetzlichen Verpflichtungen und Weisungen zusammen (VFEE, 2009). Bei der Standortwahl ist jedenfalls eine genügend grosse Wärmeabnahme (oder Einspeisung ins Gasnetz) sowie Betriebsgrösse ab 50, besser 80 Grossvieheinheiten und Verfügbarkeit von Co-substraten zu berücksichtigen.

Durch die richtige Verwertung der Hofdünger in Biogasanlagen können im Vergleich zur konventionellen Lagerung und Ausbringung auch die Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen gesenkt werden.

4.5.3 Weitere Biomassennutzung

Die Nutzung des Produktionspotenzials von Bio- resp. Agrotreibstoffen (Biogas, Bioethanol, Biodiesel) steht im Sensebezirk nicht im Vordergrund, da sie unter anderem die Nahrungsmittelproduktion konkurrieren kann. Die notwendigen Substrate und Mengen sowie die betriebliche Mindestgrösse sprechen derzeit nicht für eine Nutzung im grossen Stile im Sensebezirk.



Abbildung 106: Das Potenzial an Agrotreibstoffen ist in der Region Sense theoretisch vorhanden, die Herstellung von Agrotreibstoffen würde aber in Konkurrenz zu anderen land- und energiewirtschaftlichen Nutzungen treten. Photo: M. Gutschner

Punktuell sind weitere energetische Nutzungen (nebst Energieholz und Biogas) möglich, so wie dies z.B. bei der thermischen Nutzung der Getreideabfälle in der Saatzucht Genossenschaft Düdingen der Fall ist.

4.6 Abwärme

Das Abwärmepotenzial aus Industrie-, Kraftwerk- und Abwasserreinigungsanlagen bietet im Sensebezirk punktuell interessante Energienutzungsmöglichkeiten.

Grundsätze für die Abwärme gemäss kantonalem Richtplan (Kapitel 19 „Energie“, Version vom 3. Mai 2011):

- Die Nutzung weiterer verfügbarer Abwärme muss in den dafür geeigneten Gebieten gefördert werden.
- Die Wärmeenergie oberhalb und unterhalb von Abwasserreinigungsanlagen muss genutzt werden, falls die Situation dies zulässt, insbesondere wenn das Wärmepotenzial des Abwassers interessant ist und wenn es eine ausreichende Zahl potenzieller Verbraucher in der Umgebung der ARA (Umkreis von 1,5 km) gibt.



Abbildung 107: Das technische Nutzwärmepotenzial im Abwasserpumpwerk (ehemals Kläranlage) Santi-Hans in Düdingen wird auf maximal 0,7 GWh geschätzt, doch die Wirtschaftlichkeit ist derzeit eher ungünstig. Photo: M. Gutschner

Die drei ARAs mit Beteiligung von Sensler Gemeinden nutzen bereits das Abwärmepotenzial im Zusammenhang mit der Klärschlammfäulung vor Ort. Das Potenzial zur Abwasserwärmerückgewinnung beim Abwasserpumpwerk in Düdingen weist ein eher theoretisches Nutzwärmepotenzial von 0,7 GWh aus. Die abgeschätzte Wärmeleistung von 84 kW²⁰ befindet sich unter der empfohlenen minimalen Wärmeleistung von 150 kW²¹ und die nächstgelegene Siedlung weist eine (zu) geringe Wärmebedarfsdichte aus.

²⁰ Quelle: U. Grossenbacher (2010), kommunaler Energieplan Düdingen

²¹ Quelle: EnergieSchweiz für Gemeinden (2010), Räumliche Energieplanung

Bei zwei Industrieanlagen (Düdal und Ziegelei) in Düdingen ergibt sich gemäss Energiebüro Grossenbacher (2010) bei den vorgefundenen Betriebsverhältnissen ein Abwärmepotenzial von je knapp 1 GWh pro Jahr (zusammen 2,1 GWh pro Jahr). Gemäss Eicher + Pauli (2009) soll die über zwei Kühltürme (je 1,1 MW) abgeführte Wärme in ein Komfortwärmenetz eingespeist werden. Ein Wärmeverbund unter Einbezug der Abwärme ist für die bestehende und neue Industrie- und Gewerbezone vorgesehen; ebenfalls sollen im Rahmen eines Projekts zur industriellen Ökologie (2011) die weiteren materiellen und energetischen Potenziale hinsichtlich einer Verwertung vor Ort untersucht werden.

In der Gemeinde Wünnewil-Flamatt im Sektor Bernstrasse / Oberflamatt bestehen Industriebauten mit Abwärmenutzung und Industrieparzellen, auf welchen künftige Bauten gegebenenfalls die Abwärme nutzen sollen. Derzeit wird die „Abwärme“ (Wärmerückgewinnung) wie beispielsweise bei den Firmen Comet und X-Media unternehmensintern genutzt.

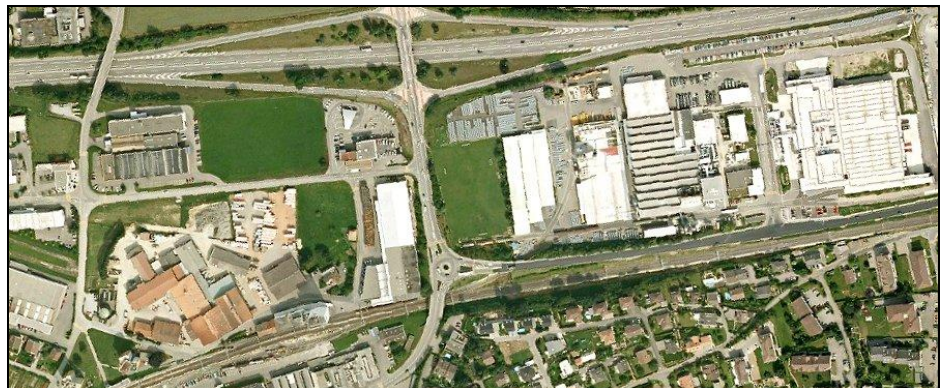


Abbildung 108: In der Düdinger Industriezone wird mit viel Prozesswärme gearbeitet und zukünftig soll das Abwärmepotenzial verstärkt genutzt werden. Quelle: Geoportal des Kantons Freiburg

Bei künftigen, grossen, neuen oder zu sanierenden Anlagen ist das Abwärmepotenzial gemäss kantonalem Energiegesetz auszuschöpfen: Die Abwärme aus den neuen Anlagen in Industrie- und Gewerbebetrieben sowie aus mechanischen Lüftungs-, Abluft- und Klimaanlage muss genutzt werden (Wärmerückgewinnung, allenfalls Einspeisung in ein Nahwärmenetz).

4.7 Abfälle

Die Siedlungsabfälle des Sensebezirks werden in der Kehrichtverbrennungsanlage der SAIDF in Posieux verwertet. Die Anlage produziert jährlich rund 70 GWh Strom und speist die Abwärme in ein wachsendes Fernwärmenetz in der westlichen Freiburger Agglomeration ein.

4.8 Fossile Energiequellen

Der Staatsrat hat beschlossen (Medienmitteilung vom 20. April 2011), die Erkundung von Kohlenwasserstoffvorkommen im Kanton Freiburg vollständig und auf unbestimmte Zeit auszusetzen. Eine ablaufende Schürfbewilligung für Schiefergas wird nicht mehr verlängert und eine neue Konzession für die Ausbeutung von Kohlenwasserstoffvorkommen wird nicht mehr erteilt. Der Staatsrat begründet diesen Entscheid mit der möglichen ausreichenden Energieversorgung durch andere Energiequellen, der ungenügend geklärten möglichen Gefährdung der Umwelt durch eine Ausbeutung von Kohlenwasserstoffvorkommen und der Priorisierung der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz.

4.9 Zusammenfassung Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten

Die energetischen Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten aus erneuerbaren Energiequellen sind in der Region Sense vielfältig und umfangreich. Die Potenziale zeigen an, dass die lokale Wärme- und Stromproduktion bis zu einem Faktor 3 erhöht werden kann. Dadurch kann der energetische Selbstversorgungsgrad im Wärme- und Elektrizitätssektor deutlich gesteigert werden.

Tabelle 27: Zusätzliches Produktionspotenzial für Wärme und Elektrizität

Energieträger	Zusätzliches Potenzial für Wärmeproduktion (in GWh/Jahr)*	Zusätzliches Potenzial für Stromproduktion (in GWh/Jahr)
Solarenergie ¹	104	125
Erd- und Umgebungswärme ²	192	s. Bemerkung 2
Wasserkraft	-	2
Windenergie	-	36
Energieholz ³	40	10
Biogas	20	15
Weitere Biomassennutzung ⁴	1	0
Abwärme ⁵	5	0
Abfall ⁶	0	0
<i>Erneuerbare Energieträger</i>	361	188

* Die Wärmeproduktionspotenziale können nicht akkumuliert werden, da ihre Nutzung stark standortgebunden ist und entsprechend ihre Produktion nicht über den Bedarf an Raum- und Prozesswärme hinausgehen sollte. Das nutzbare Potenzial hängt vom Wärmebedarf (Gebäudeheizungen, Industrie, etc.) ab.

¹ Die geeigneten Dachflächen werden zu 1/5 der Solarthermie und zu 4/5 der Photovoltaik zugerechnet. Die durchschnittliche Energieproduktion wird auf 400 kWh/m² für die Solarthermie und auf 120 kWh/m² für die Photovoltaik veranschlagt.

² Die Erd- und Umgebungswärme kann in den meisten Siedlungsgebieten uneingeschränkt mit Wärmepumpen genutzt werden. Geschätzte Gesamtenergiebezugsfläche von rund 3 mio m² mit einem Durchschnittswärmebedarf für Heizung und Warmwasser von 104 kWh / m², wovon angenommen ¾ durch Erd- und Umgebungswärme gedeckt wird. Bei der tiefen Geothermie zeichnen sich einzelne Gebiete mit Potenzial ab; diese „Zonen mit geothermischen Potenzial“ müssen detaillierter abgeklärt werden, um ihre energetische Nutzungsmöglichkeiten festzulegen. Grundsätzlich sollte für die mit der Stromproduktion verknüpfte Wärmegewinnung und -nutzung ein Siedlungsgebiet von rund 5'000 EinwohnerInnen erschlossen werden können. Dieses Kriterium ist im Sensebezirk für die „Zonen mit geothermischen Potenzial“ (noch) nicht erfüllt.

³ Annahme zusätzlich nutzbares Energieholz von 30'000 m³, welches in einer oder mehreren Anlagen zu einem grossen Teil auch in Wärmekraftkopplung genutzt wird.

⁴ Beispiel thermische Nutzung der Getreideabfälle

⁵ Schätzung/Extrapolation auf der Grundlage der bisher ermittelten Abwärmepotenziale.

⁶ Die energetische Nutzung der Siedlungsabfälle erfolgt grösstenteils ausserhalb der Region Sense (z.B. in Posieux).

5 Energiepolitischer Kontext und Zielsetzungen

Die energiepolitischen Aktivitäten der Region Sense erfolgen im Rahmen der nationalen und kantonalen Energieprogramme, namentlich von EnergieSchweiz 2011 – 2020 und der kantonalen Energiestrategie. Wesentliche energie-relevante Aktivitäten werden auf nationaler und kantonaler Ebene definiert und können regional / kommunal umgesetzt werden. Das Detailkonzept zu EnergieSchweiz 2011 – 2020 und der Bericht Nr. 160 des Freiburger Staatsrats zur Energieplanung des Kantons Freiburg (neue Energiestrategie) legen die wichtigsten energiepolitischen Rahmenbedingungen fest.

5.1 EnergieSchweiz 2011 – 2020

EnergieSchweiz 2011 – 2020 soll im kommenden Jahrzehnt in der Energiepolitik und im Energiesektor vielseitig Impulse geben, die ebenfalls für die Region Sense von Bedeutung sind. Aus diesem Grund sollen für die regionale Energieplanung die relevantesten Bestandteile des Detailkonzepts zu EnergieSchweiz 2011 – 2020 aufgezeigt werden.

5.1.1 Ziele und Grundsätze von EnergieSchweiz 2011 – 2020

Auf Bundesebene baut das neue Programm EnergieSchweiz 2011 – 2020 auf der bundesrätlichen Vier-Säulen-Strategie (Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Grosskraftwerke, Energieaussenpolitik) auf. Es stärkt in erster Linie die Förderung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien. Das Programm fördert konkrete Schritte in Richtung der langfristigen Vision der „2000-Watt-Gesellschaft“ und leistet damit bis 2020 einen massgeblichen Beitrag zu folgenden nationalen energie- und klimapolitischen **Zielen**:

- Reduktion des Endenergieverbrauchs durch Verbesserung der Energieeffizienz im Brennstoff-, Treibstoff- und Elektrizitätsbereich,
- Reduktion der CO₂-Emissionen und des Verbrauchs an fossilen Energien um mindestens 20 Prozent bis 2020 gegenüber dem Stand von 1990,
- Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien zwischen 2010 und 2020 am Endenergieverbrauch um mindestens 50 Prozent. Der zunehmende Elektrizitätsverbrauch soll möglichst durch erneuerbare Energien abgedeckt werden.

Für die Umsetzung und die Weiterentwicklung von EnergieSchweiz 2011-2020 gelten folgende **Grundsätze**:

1. Systemdenken: Die Massnahmen und die Projekte des Programms sollen sich durch Systemdenken auszeichnen und im Sinne einer Gesamtbetrachtung Energieeffizienz und erneuerbare Energien möglichst optimal kombinieren.
2. Innovation: EnergieSchweiz will innovative Ideen und zukunftsfähige Konzepte fördern.
3. Verstärkende Massnahmen: EnergieSchweiz konzentriert sich auf Sensibilisierungs-, Informations-, Beratungs- und Aus- und Weiterbildungsmassnahmen sowie die Förderung der Qualitätssicherung, der Vernetzung und fortschrittlicher Projekte. Damit unterstützt und ergänzt das Programm die übrigen Massnahmen von Bund, Kantonen und Gemeinden (v.a. Vorschriften, Förderprogramme, Lenkungsabgaben) im Sinne eines wirksamen und effizienten Massnahmen-Mixes.
4. Netzwerk: EnergieSchweiz soll auch in den nächsten zehn Jahren das wichtigste Netzwerk im Energiesektor sein.

5.1.2 Schwerpunkte

Die Schwerpunkte von EnergieSchweiz werden aufgrund der neuen energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen teils neu festgelegt und haben entsprechend auch Auswirkung auf die Ausrichtung der energiepolitischen Aktivitäten der Region Sense.

- Neu sollen sich alle EnergieSchweiz Programm-massnahmen verstärkt auf **Elektrizität** ausrichten. Ein effizienter Stromeinsatz und die verstärkte Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien sind angesichts der zunehmenden „Elektrifizierung der Gesellschaft“ von grosser Bedeutung.
- Bei den Themenschwerpunkten stellt das Programm die Schwerpunkte **Mobilität**, **Elektrogeräte** sowie **Industrie und Dienstleistungen** in den Vordergrund. Die Mobilitätsthematik ist energie- und klimapolitisch von wachsender Bedeutung und soll in EnergieSchweiz 2011-2020 einen wichtigen Stellenwert haben. Die beiden anderen Themenschwerpunkte sollen deshalb mehr Gewicht erhalten, da sie im Hinblick auf die Stromeffizienz, die stärker in den Fokus rückt, relevant sind. Die Schwerpunkte **Gebäude** und **erneuerbare Energien** sind mit den neuen energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen (u.a. Gebäudeprogramm, Kosten deckende Einspeisevergütung, KEV) bereits relativ gut abgedeckt.

- Die Querschnittsschwerpunkte **Städte / Gemeinden/ Quartiere / Regionen, Aus- und Weiterbildung** werden verstärkt. Beide Themenkreise sind dem Systemdenken verpflichtet und beinhalten interdisziplinäre Elemente. Aus- und Weiterbildung ist ein zentrales Element, bei dem ein hoher Nachholbedarf besteht.
- Die Aufwertung des Querschnittsschwerpunkts **Kommunikation** hat zum Ziel, EnergieSchweiz zur wichtigsten Schweizer Plattform für Informationen, Beratung und Know-how-Transfer in allen Energiefragen zu machen.

Die EnergieSchweiz Themen- und Querschnittsschwerpunkte stellen für die Region Sense wichtige Ansatzpunkte für ihre energiepolitischen Aktivitäten dar, um die energetischen Massnahmen verstärkend und ergänzend mitzutragen. Die Ziele und Strategien für die fünf Themen- und drei Querschnittsschwerpunkte präsentieren sich wie folgt:

Der Themenschwerpunkt **Mobilität** zielt auf einen massgeblichen Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich ab. In den Handlungsfeldern effiziente Fahrzeuge, effiziente Fahrweise und Mobilitätsverhalten werden bis 2020 folgende Ziele verfolgt:

1. Bedeutender Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs und damit der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich (Ziel: Reduktion des Energieverbrauchs bis 2020 auf 80 Prozent bezogen auf das Jahr 1990).
2. Massgeblicher Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen der Neuwagenflotte (Ziel: bis 2020 auf EU-Zielwert) durch die Erhöhung des Anteils effizienter Fahrzeuge und alternativer Antriebssysteme.
3. Deutlich verstärkte Verbreitung der Methoden der effizienten Fahrweise bei den FahrzeuglenkerInnen.
4. Bedeutender Beitrag zur Reduktion des Mengenwachstums beim motorisierten Individualverkehr MIV (Ziel: Zunahme der Fahrzeugkilometer von 2010 bis 2020 ist geringer als die Bevölkerungszunahme).

Der Themenschwerpunkt **Elektrogeräte** will einen massgeblichen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz von serienmässig hergestellten Elektrogeräten leisten. Der Begriff „Elektrogeräte“ umfasst dabei serienmässig hergestellte Geräte, die elektrische Energie für ihren Betrieb benötigen. Dazu gehören elektrisch betriebene Geräte, die der Erzeugung von künstlichem Licht dienen, Arbeiten im Haushalt oder

Gewerbe erleichtern, der Information oder Unterhaltung dienen oder andere Geräte oder Systeme antreiben. Zudem soll ein Beitrag zur Optimierung des Benutzerverhaltens geleistet werden. Damit will der Schwerpunkt in Ergänzung zu den Vorschriften und den Fördermassnahmen zur Stabilisierung bzw. Reduktion des Energieverbrauchs bei den entsprechenden Anwendungen beitragen. Bis 2020 werden folgende Ziele verfolgt:

1. Massgeblicher Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz von Elektrogeräten, der Beleuchtung und von Motoren im Haushaltssektor sowie bei Industrie- und Dienstleistungsunternehmen.
2. Bedeutender Beitrag zur Optimierung des Betriebs von Elektrogeräten inkl. Beleuchtung und Antriebe im Haushaltssektor sowie bei Industrie- und Dienstleistungsunternehmen.

Der Themenschwerpunkt **Industrie und Dienstleistungen** zielt auf die Steigerung der Energieeffizienz (Gesamtenergie, Elektrizität) und die Reduktion von energetisch bedingten CO₂-Emissionen in Industrie- und Dienstleistungsunternehmen ab. Im Vordergrund stehen Effizienzverbesserungen in thermischen Fertigungsprozessen und Produktionsanlagen, in Infrastrukturanlagen sowie die Betriebsoptimierung der Gebäudeinfrastruktur. Dabei soll insbesondere das Systemdenken gefördert werden. Im Bereich Industrie und Dienstleistungen verfolgt EnergieSchweiz 2011-2020 die folgenden Hauptziele:

1. Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion der energetisch bedingten CO₂-Emissionen bei Unternehmen mittels Zielvereinbarung.
2. Zielvereinbarungen kommen flächendeckend für Unternehmen mit einem Brennstoffverbrauch von mehr als 5 GWh bzw. einem Elektrizitätsverbrauch von 0,5 GWh pro Jahr zum Einsatz.
3. Massgeblicher Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und der Reduktion der energetisch bedingten CO₂-Emissionen bei Unternehmen ohne Zielvereinbarung.

Der Themenschwerpunkt **Gebäude** zielt auf eine wirksame und effiziente Unterstützung und Ergänzung der Massnahmen der Kantone ab. Der Schwerpunkt soll einen wesentlichen Beitrag zur anvisierten Reduktion des Energieverbrauchs bzw. der Treibhausgasemissionen von 20 Prozent im Jahr 2020 gegenüber 1990 leisten. Dabei misst EnergieSchweiz der Umsetzung des Systemdenkens im Gebäudebereich besondere Bedeutung bei und verfolgt insbesondere folgende Ziele:

- 1) EnergieSchweiz unterstützt die Kantone, die Rate der energetischen Sanierungen durch flankierende Massnahmen massgeblich zu erhöhen.
- 2) Durch die Betriebsoptimierung technischer Anlagen in bestehenden Gebäuden der öffentlichen Hand und von privaten Gebäudebesitzern sollen der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen im Jahr 2020 gegenüber 2011 massgeblich reduziert werden.

Der Themenschwerpunkt **erneuerbare Energien** zielt in Ergänzung der Vorschriften im Gebäudebereich (MuKE) und der finanziellen Förderung (KEV, kantonale Programme) auf die Förderung erneuerbarer Energien ab. Der Schwerpunkt fokussiert auf den Abbau der Informations-, Beratungs sowie Aus- und Weiterbildungsdefizite und fördert die Qualitätssicherung bei den erneuerbaren Energien. In den Handlungsfeldern „Wärme aus erneuerbaren Energien“, „Strom aus erneuerbaren Energien“ und „Systeme mit Erneuerbaren Energien“ sollen bis 2020 folgende Ziele erreicht werden:

1. Ersatz der fossilen Heizungen und der Elektroheizungen in bestehenden Bauten nach Ablauf von deren Lebensdauer vollständig durch erneuerbare Energien (resp. Abwärme).
2. Anteile der erneuerbaren Energien zur Wärmeproduktion im Neubau halten (Wärmepumpen) bzw. ein anhaltendes starkes Marktwachstum erzielen (Holz, Sonne, Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern)
3. Förderung des Stroms aus erneuerbaren Energien (KEV, Ökostrommarkt) durch Ausbau der Qualitätssicherung, Information und Beratung. Eine Mehrheit der Stromkonsumenten kennt Bedeutung und Wert von Strom aus erneuerbaren Energien allgemein, die Angebote an Ökostrom im Besonderen.
4. Bedeutende Ausweitung der Fernwärme mit erneuerbaren Energien oder Abwärme

Der Querschnittschwerpunkt **Aus- und Weiterbildung** zielt darauf ab, in den kommenden Jahren das Knowhow aufzubauen, um die heutigen Möglichkeiten zur Realisierung von energieeffizienten Gebäuden unter Einbezug von erneuerbaren Energien auszuschöpfen. Zusammen mit den Planern im Gebäudebereich (Architekten und Fachplaner) sind auch das Installations- und Baugewerbe sowie Bauherren und Hauswarte gefordert. Mit der Verbesserung der Handlungskompetenz von Fachleuten, die über das aktuelle Wissen zum energiegerechten Bau, Betrieb und Unterhalt von Gebäuden und Anlagen verfügen, soll ein massgeblicher Beitrag zur Erreichung der übergeordneten Ziele von

EnergieSchweiz geleistet werden. Besondere Bedeutung hat die Thematisierung des interdisziplinären Denkens in den Schulungen. Der Schwerpunkt Aus- und Weiterbildung strebt in den Handlungsfeldern „Weiterbildung von Fachleuten im Gebäudebereich“, „Grundausbildung (Volksschule und Berufsschule)“ und „Begleitmassnahmen“ in den Jahren 2011 bis 2020 folgende Ziele an:

1. Aufbau von fachlichem Know-how bei allen relevanten Akteuren im Gebäude- und Anlagenbereich (d.h. für Planung, Bau, Betrieb und Unterhalt), um die Möglichkeiten zur Realisierung von energieeffizienten Gebäuden unter Einbezug von erneuerbaren Energien auszuschöpfen.
2. Stärkung des Energiethemas in den Volksschulen (Ausbau des erlebnisorientierten Unterrichts) und in der Berufsbildung (Integrieren von Unterrichtseinheiten zum Thema Energieeffizienz).
3. Die Fachleute sind laufend über das Aus- und Weiterbildungsangebot informiert.

Der Querschnittschwerpunkt **Kommunikation** soll einen möglichst grossen Beitrag zur Reduktion der vielfältigen Sensibilisierungs- und Informationsdefizite leisten. Die Kommunikation erfüllt folgende Aufgaben:

- EnergieSchweiz sensibilisiert, informiert, berät und motiviert Investoren und Käufer sowie Betreiber von energieverbrauchenden oder -erzeugenden Technologien und Anwendungen über Energieeffizienz und erneuerbare Energien.
- Durch den Einbezug von öffentlichen und privatwirtschaftlichen Partnern soll eine Multiplikatorwirkung erzeugt werden.

Der Querschnittschwerpunkt **Städte / Gemeinden / Quartiere / Regionen** schliesslich fördert die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien auf kommunaler und regionaler Ebene. Die Städte und Gemeinden sollen ihren Handlungsspielraum möglichst ausschöpfen und bis 2020 - in Kombination mit den Massnahmen auf Bundes- und Kantonebene - die übergeordneten Ziele von EnergieSchweiz in ihrem Gebiet erreichen. Der Schwerpunkt soll insbesondere das Systemdenken auf lokaler Ebene fördern. In Städten, Gemeinden, Quartieren und Regionen ist das Zusammenspiel in den Bereichen Gebäude, Wirtschaft, Mobilität und Energieversorgung zentral. Der Schwerpunkt will als „Katalysator“ die Städte und Gemeinden dazu bewegen, ihren Handlungsspielraum in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien auszuschöpfen. Die Massnahmen von EnergieSchweiz sollen zur Sensibilisierung der Städte und Gemeinden beitragen, Infor-

mations- und Weiterbildungsdefizite abbauen und Anreize zur Umsetzung innovativer und ambitionierter Konzepte auf kommunaler Ebene schaffen. Bei der Unterstützung der Städte und Gemeinden setzt EnergieSchweiz auf etablierte Strukturen und Produkte. Dies sind insbesondere:

- der Ausbau des Dienstleistungsangebots von „EnergieSchweiz für Gemeinden“,
- die Unterstützung von Städten und Gemeinden bei der Erreichung des Energiestadt-Labels, des European Energy Award Gold und der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft,
- die Unterstützung des Clubs der grossen Städte bei der Förderung innovativer und zukunftssträchtiger Projekte.

Die langjährige Kooperation mit Kantonen und Gemeinden im Rahmen des Programms „EnergieSchweiz für Gemeinden“ ist für die Förderung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien auf kommunaler Ebene von strategischer Bedeutung. Das Programm stellt nicht nur die Weiterführung und die Weiterentwicklung des Energiestadt-Prozesses sicher, sondern ermöglicht als etablierte Plattform für Städte und Gemeinden auch die Integration weiterer Konzepte wie zum Beispiel die Förderung der nachhaltigen Quartierentwicklung.

Neu sollen die lokalen und regionalen Energieversorger (EVU) verstärkt motiviert werden, Energieeffizienzprogramme umzusetzen und sich in der Förderung erneuerbarer Energien zu engagieren.

Nebst der Förderungen einer nachhaltigen Quartiersentwicklung in Energiestädten sollen besonders auch Pilotprojekte unterstützt werden, welche die energetische Autonomie von ganzen Regionen zum Ziel haben.

5.2 Energiestrategie des Kantons Freiburg

Im Bericht Nr. 160 des Freiburger Staatsrats zur Energieplanung des Kantons Freiburg hat die Kantonsregierung Ende 2009 die neue Energiestrategie erläutert und lanciert. Entsprechend der Vision „4000-Watt-Gesellschaft“, die bis 2030 Realität werden soll, hat der Kanton die energiegelsetzlichen Grundlagen teilweise bereits angepasst oder teilweise noch anzupassen. Die energiegelsetzliche und –strategische Ausrichtung ist von zentraler Bedeutung für die regionale Energieplanung des Sensebezirks.

5.2.1 Szenarien und Ziele zur neuen Energiestrategie

In Anlehnung an die vom Bund entwickelten Szenarien (Energieperspektiven 2035) hat der Kanton Freiburg eigene Szenarien entwickelt – dies für eine Periode von 20 Jahren und unter Berücksichtigung der demografischen und wirtschaftlichen Besonderheiten des Kantons.

Vier Szenarien wurden für die Brenn- und Treibstoffe aufgestellt, vier weitere für die Elektrizität. **Für die Brenn- und Treibstoffe** entspricht das erste Szenario der weiteren Entwicklung des Verbrauchs, falls keine weiteren Massnahmen getroffen werden und wie bisher fortgefahren wird. Nach diesem so genannten «Referenzszenario» wird eine Zunahme des Verbrauchs um **0,07% im Jahr** erwartet. Das Szenario IV ist das ehrgeizigste und entspricht den Zielen, die nach den Grundsätzen des Projekts «2000-Watt-Gesellschaft» bis 2100 zu erreichen sind. Es sieht eine jährliche Verringerung des Verbrauchs um 0,77% pro Jahr vor. Zwei dazwischen liegende Szenarien (I und II) mit einer jährlichen Verbrauchssenkung um 0,11% bzw. 0,40% wurden ebenfalls definiert.

Für die Elektrizität geht das Referenzszenario von einer Verbrauchszunahme um rund 2% im Jahr aus. Dies entspricht der gegenwärtigen Entwicklung (+1,7%/Jahr) unter Annahme zu erwartender Verlagerungen vom Brenn- und Treibstoffverbrauch zur Elektrizität (Wärmepumpen, Elektromobile usw.). Die anderen Szenarien entsprechen einer bescheideneren jährlichen Entwicklung des Stromverbrauchs zwischen 1% und -0,2% für das anspruchsvollste Szenario.

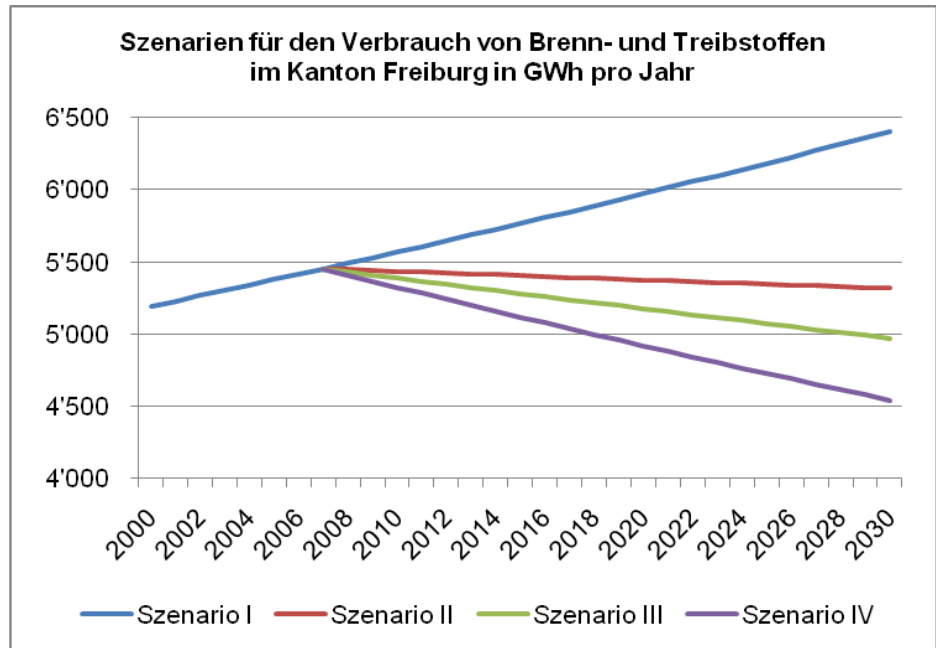


Abbildung 109: Szenarien für den Verbrauch von Brenn- und Treibstoffen im Kanton Freiburg in GWh pro Jahr. Quelle: Rohdaten aus dem Bericht Nr. 160 des Freiburger Staatsrats zur Energieplanung des Kantons Freiburg (2009); Überarbeitung NET Nowak Energie & Technologie

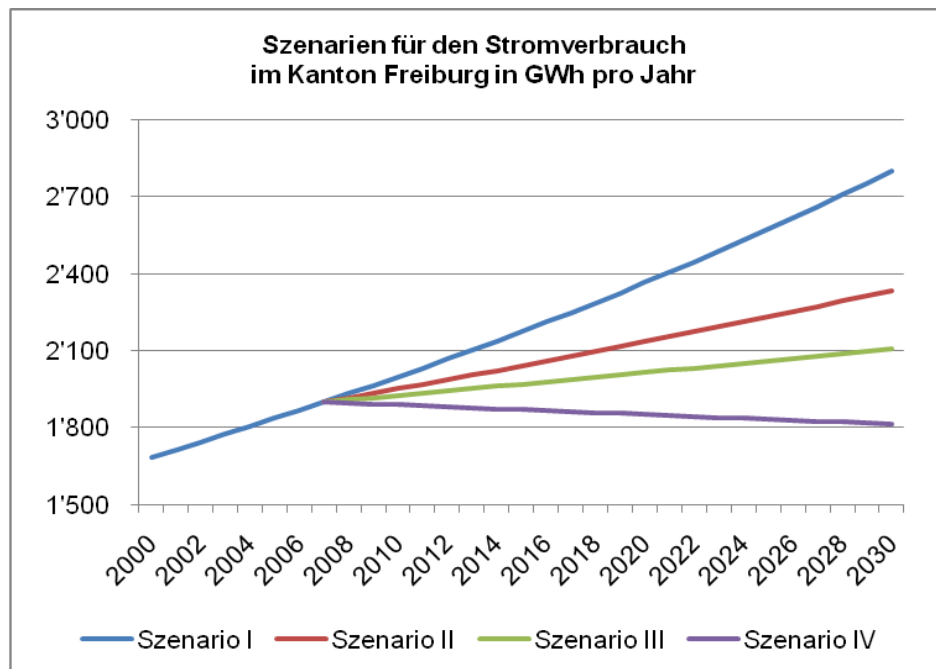


Abbildung 110: Szenarien für den Verbrauch von Brenn- und Treibstoffen im Kanton Freiburg in GWh pro Jahr. Quelle: Rohdaten aus dem Bericht Nr. 160 des Freiburger Staatsrats zur Energieplanung des Kantons Freiburg (2009); Überarbeitung NET Nowak Energie & Technologie

Zur Umsetzung der oben erwähnten Szenarien müssen Massnahmen definiert werden, die es erlauben, die gewünschten Ziele zu erreichen. Der Staats- und Grossrat haben sich im November 2009 für ein Massnahmenpaket ausgesprochen, das in den kommenden Jahren umgesetzt werden muss, damit die Vision einer «2000-Watt-Gesellschaft» als langfristiges Ziel bis 2100 realisiert werden kann. Bis 2030 soll der Kanton Freiburg das Zwischenziel der 4000-Watt-Gesellschaft erreichen. Damit setzt sich der Kanton Freiburg ein konkretes, messbares und auf Grund des Zeithorizonts auch ein absehbares und verpflichtendes Ziel.

Der Brenn- und Treibstoffverbrauch von 5'453 GWh im Jahr 2007 – davon 2630 GWh für den Wärmebedarf (ohne elektrisch generierte Wärme) und 2'823 GWh für die Mobilität – und der Stromverbrauch von 1'900 GWh im Jahr 2007 sollen innerhalb der nächsten 20 Jahre deutlich gesenkt werden.

Das Sparpotenzial durch rationellen Energieverbrauch wird bei der Wärme auf 1'327 GWh, bei der Mobilität auf 520 GWh und beim Strom auf 446 GWh pro Jahr geschätzt. Für die Deckung des Wärmebedarfs wird ein Produktionspotenzial aus erneuerbaren Energien von 1'470 GWh pro Jahr geortet, für den Ökostrom wird das technische Steigerungspotenzial auf 1'075 GWh pro Jahr geschätzt.

Konkret sollen 1'000 GWh Wärme und 550 GWh Elektrizität pro Jahr eingespart oder durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Bei der Mobilität erwähnt der Bericht ein Sparpotenzial von 520 GWh, wobei sich der Staatsrat in diesem energieintensivsten Bereich noch keine verbindlichen Ziele gesetzt hat. Die messbaren Ziele sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Der Staatsrat²² bezeichnet seine neue Energiestrategie hinsichtlich 4000-Watt-Gesellschaft bis 2030 als ehrgeizig, aber realistisch. Die zu Grunde liegenden Teilziele sind:

- Energieversorgungssicherheit gewährleisten
- Energienachfrage drosseln
- Neue erneuerbare Energien fördern
- Vorbildfunktion des Staates und der Gemeinden sicher stellen

²² Vortrag von Staatsrat Beat Vonlanthen in Wünnewil am 29. Januar 2011

Tabelle 27: Messbare Ziele der neuen Energiestrategie gemäss Bericht Nr. 160 des Freiburger Staatsrats zur Energieplanung des Kantons Freiburg. Für die Mobilität muss der Staatsrat erst noch Ziele formulieren.

	Heutiger Verbrauch (in GWh)	Einsparungen (in GWh)	Neue erneuerbare Energien (in GWh)	Total (in GWh)
Wärme	2'630	400 (15%)	600 (23%)	1'000 (38%)
Elektrizität	1'900	350 (18%)	200 (11%)	550 (29%)
Mobilität	(2'800)	(520)		
Total (ohne Mobilität)	4'530	750 (17%)	800 (18%)	1'550 (34%)



Abbildung 111: Der Freiburger Staatsrat posiert für das Regierungsphoto 2010 vor der damals grössten Sensler Photovoltaikanlage in Alterswil. Quelle: Staat Freiburg

Im kantonalen Richtplan, der für die regionale Energieplanung von besonderer Relevanz ist, werden die Energieziele der kantonalen Politik wie folgt festgelegt (Grundlage Bericht Nr. 228 des Staatsrats an den Grossen Rat, November 2010):

- Sicherung einer zuverlässigen, ausreichenden und nachhaltigen Energieversorgung des Kantons und seiner Regionen
- Förderung eines sparsamen, rationellen und nachhaltigen Energieverbrauchs
 - Förderung erneuerbarer und einheimischer Energie
 - Priorisierung der verschiedenen Energien in folgender Reihenfolge: Erneuerbare Energie, Einheimische Energie, Netzenergie, Weitere Energie
 - Vereinfachung der Erstellung von Energienetzen zu Heizzwecken (Fernwärme, Gas, ...)
- Optimierung bestehender Anlagen unter dem Gesichtspunkt der Energie - insbesondere der Anlagen für die Wasserversorgung und die Abwasserableitung und -reinigung sowie der Abfallbeseitigung
- Abstimmung der unterschiedlichen Ansprüche an den Raum
 - Abstimmung der Energieanlagen mit den übrigen kantonalen Zielen
 - Berücksichtigung des Energieverbrauchs bei der Organisation des Verkehrs- und Siedlungsgefüges

Massnahmen

Der Staatsrat möchte seine neue Energiestrategie Schritt für Schritt und unter Beachtung der finanziellen Möglichkeiten einführen. Zum Teil werden Anpassungen der Gesetzesbestimmungen (Gesetz bzw. regulation) nötig sein.²³ Diese Anpassungen sind bei Redaktion der regionalen Energieplanung immer noch im Gange, dennoch zeichnen sich folgende Massnahmenpakete ab:

Energieeffizienz

- Strengere Bestimmungen für neue Gebäude (Minergie P)
- Gebäudesanierungsprogramm
- Pflicht zum Einbau von Einzelraumregelungen
- Mittelfristiges Verbot für die Erneuerung von Elektroheizungen
- Verbot für Einbau und Renovation von elektrischen Boilern
- Ersatz von Motoren und Pumpen in Industrie und Haushalten
- Höhere Anforderungen an Klimatisierung und Lüftung

Erneuerbare Energien

- Vorbildfunktion von Staat und Gemeinden
- Photovoltaik (kostendeckende Einspeisevergütung; Swissgrid)
- Windkraft und Biomasse (Swissgrid)
- Programm thermische Solaranlagen
- Programm Holzheizungen (insbesondere Förderung von Grossanlagen und Wärmeverbund)
- Programm Wärme-Kraft-Kopplung
- Programm tiefe Geothermie
- Programm Nutzung von Abwärme (vor allem aus industriellen Anlagen)
- Programm Renovation von Wärmepumpen

Mobilität

- Förderung von sparsamen Fahrzeugen
- Förderung der öffentlichen Verkehrsmittel
- Andere Massnahmen (eine Arbeitsgruppe wird erst einen konkreten Massnahmenkatalog erarbeiten)

²³ Bereits angepasst worden ist die Energieverordnung per 2. März 2010. Die Anpassungen im Energiegesetz treten voraussichtlich im Verlaufe des Jahres 2013 in Kraft.

Anwendung der MuKE n 2008 (Ergänzung der aktuellen Bestimmungen)

- Höhere Anforderungen an die Wärmedämmung
- Verbot neuer Elektroheizungen
- Programm Grossverbraucher
- Elektrische Energie in Gebäuden
- Einführung des Gebäudeenergieausweises der Kantone

Vorbildfunktion der öffentlichen Körperschaften

- Optimierung des Betriebs öffentlicher Gebäude
- Label «Energistadt für Gemeinden»
- Sanierung der öffentlichen Beleuchtung

Information und Schulung

- Informations- und Sensibilisierungskampagnen für Öffentlichkeit, Schulen und Fachpersonen
- Schulung der Fachpersonen

Verfahrensmassnahmen

- Monitoring der Umsetzung
- Periodische Berichterstattung des Staatsrats an den Grossen Rat

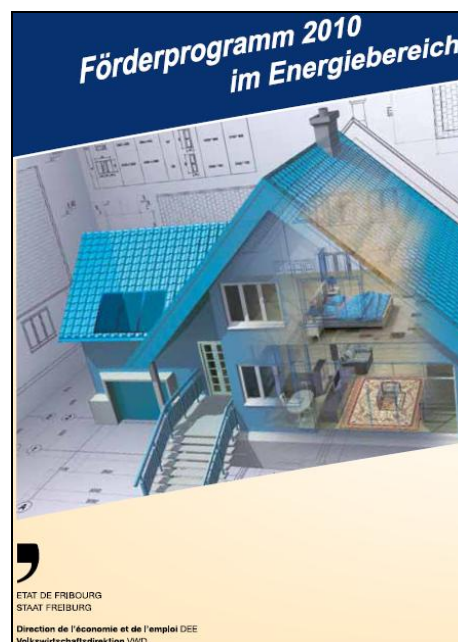


Abbildung 112: Schwerpunkte im ersten Förderprogramm seit Ankündigung der neuen kantonalen Energiestrategie zielten primär auf die Gebäudeeigentümer ab. Quelle: Staat Freiburg

5.2.3 Vorbildfunktion von Staat und Gemeinden

Gemäss der Verfassung des Kantons Freiburg sind der Staat und die Gemeinden gleichermaßen verpflichtet, eine verantwortungsvolle und zukunftsgerichtete Energiepolitik festzulegen und anzuwenden. Die Gemeinden werden die gleiche Vorbildfunktion erfüllen müssen, wie sie der Staat zu übernehmen beabsichtigt.

Die öffentliche Hand (Staat und Gemeinden) ist betreffend Energie ein Grossverbraucher. Staat und Gemeinden müssen im Rahmen der Energiestrategie als wichtige Partner auftreten und eine Vorbildfunktion wahrnehmen, indem sie beim Energiesparen, bei der Steigerung der Energieeffizienz, wie auch bei der Anwendung und Förderung erneuerbarer Energien eine Vorreiterrolle spielen.

Die Vorbildfunktion der öffentlichen Körperschaften wurde mit Inkrafttreten des Energiegesetzes vom 9. Juni 2000 gesetzlich verankert. Dieses Gesetz überträgt ihnen gewisse Pflichten, darunter insbesondere die Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien. Der Staat und die Gemeinden müssen sich nach Auffassung des Staatsrats dazu verpflichten, bei Neubauten ausschliesslich den Minergie-P-Standard anzuwenden, respektive die A Klasse des Gebäudeenergieausweises zu erlangen, sowie bei Erwerb, Sanierung und Umbau von Gebäuden die Grundsätze des vorliegenden Strategieberichts umzusetzen (effiziente Nutzung von Wärme und Elektrizität mittels Brennstoff- und Stromsparplan, Mobilitätsmanagement, Einsatz erneuerbarer Energien, energiebewusstes Verhalten der Angestellten). Sie müssen sich auch verpflichten, die Information und Sensibilisierung auf dem Gebiet zu verstärken.

Künftig werden sich die öffentlichen Körperschaften im Energiebereich noch vorbildlicher zeigen müssen, und zwar bei der Ausübung ihrer Tätigkeiten, der Sensibilisierung und Information der Bevölkerung und der Energieplanung.

Im Sinne der geltenden Gesetzesbestimmungen haben die Gemeinden im Bereich der Energie genauso wie der Kanton eine wichtige Rolle zu spielen, wie dies in der Verfassung (Art. 71 und 77) und im Energiegesetz (Art. 5) festgelegt ist (s. Kasten).

Verfassung des Kantons Freiburg vom 16. Mai 2004

Art. 71 Umwelt und Raum

a) Umwelt

2 Sie [Staat und Gemeinden] fördern die Nutzung und Entwicklung erneuerbarer Energien.

Art. 77 Wasser- und Energieversorgung

Staat und Gemeinden stellen die Wasser- und Energieversorgung sicher.

Art. 5 Pflichten des Kantons und der Gemeinden

(bestehende Version, ergänzt mit Änderungen, die voraussichtlich 2013 in Kraft treten)

1 Kanton und Gemeinden berücksichtigen überall bei ihrer gesetzgeberischen und administrativen Tätigkeit und bei der Bewirtschaftung ihrer Güter die Notwendigkeit der rationellen Energienutzung, der Diversifikation der Energiequellen und der Förderung erneuerbarer Energien.

2 Der Staatsrat erlässt Ausführungsvorschriften, die den Kanton und die Gemeinden dazu anhalten, bei Energiekonzepten, Energieverbrauch und Nutzung erneuerbarer Energien mit gutem Beispiel voranzugehen.

3 Alle neuen oder vollständig renovierten öffentlichen Bauten müssen den Qualitätskriterien für die Erlangung eines Labels entsprechen, die im Ausführungsreglement festgelegt werden.

4 Für alle ihre neuen Gebäude, die nach Inkrafttreten dieser Bestimmung gebaut werden, benutzen der Staat und die Gemeinden CO₂-neutrale Mittel zur Wärmeproduktion für Heizung und Warmwasser.

5 Falls eine CO₂-neutrale Wärmeproduktion technisch, wirtschaftlich oder ökologisch nicht möglich ist, muss eine gleichwertige Kompensation vorgenommen werden. Diese besteht vorrangig in der Sanierung der Wärmeproduktion eines bestehenden Gebäudes, das eine fossile Energiequelle benutzt, oder in Massnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs eines oder mehrerer Gebäude.

6 Für ihren eigenen Elektrizitätsverbrauch werden die Gebäude des Staats und der Gemeinden von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen schrittweise mit grünem Strom versorgt, der im Kanton produziert wird und das Label Naturemade Star oder ein gleichwertiges Label trägt.

7 Der Staat und die Gemeinden verpflichten sich, bis 31. Dezember 2018 die öffentliche Beleuchtung, für die sie zuständig sind, mit Sanierungsmassnahmen auf den neusten Stand der Technik zu bringen und die Beleuchtung energiesparend im Sinne von Artikel 15a dieses Gesetzes zu betreiben.

In diesem Zusammenhang mussten die Gemeinden insbesondere eine Energiekommission errichten, eine Energieplanung aufstellen und eine Energiebuchhaltung der öffentlichen Gebäude einführen.

Um die Gemeinden bei der Durchführung ihrer Aufgaben im Energiebereich zu unterstützen, arbeitet der Kanton eng mit dem Programm «EnergieSchweiz für Gemeinden» des Bundesamts für Energie zusammen. Dieses Programm leistet den Gemeinden Beratung in Energie- und Mobilitätsfragen und bietet ihnen verschiedene Produkte an, die ihnen die Umsetzung ihrer energiepolitischen Massnahmen erleichtern sollen. Das Energiestadt-Label ist eines der erfolgreichsten Produkte dieses Programms.

Angesichts der kantonalen Massnahmen zur Unterstützung der Gemeinden in diesem Bereich ist es dem Staatsrat ein Anliegen, dass die Gemeinden selber eine ambitionöse Energiepolitik führen können, die nicht nur die Erfüllung der oben erwähnten gesetzlichen Verpflichtungen zum Ziel hat, sondern auch die Stärkung der kantonalen Energiepolitik.

5.3 Grundsätze und Zielsetzungen für die Region Sense

Im Einklang mit der kantonalen Energiestrategie und hinsichtlich der langfristig anvisierten 2000-Watt-Gesellschaft setzt sich die Region das Ziel, per 2030 die 4000-Watt-Gesellschaft zu erreichen.

Das Ziel der 4000-Watt-Gesellschaft bis 2030 befindet sich markant unter dem gezeichneten Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft für Energiestädte. Entsprechend setzt die Zielerreichung eine ambitionöse Energieplanung voraus.

Der Sensebezirk gibt sich mit der regionalen Energieplanung ein Instrument, um im Sinne der eidgenössischen, kantonalen, regionalen und kommunalen Interessen und Partnerschaft eine zielorientierte Energiepolitik umzusetzen. Die Grundsätze und Zielsetzungen (s. unten), der Energieplan (Kapitel 6) und die Massnahmen (s. Kapitel 7) sollen das Erreichen der 4000-Watt-Gesellschaft bis 2030 unterstützen.

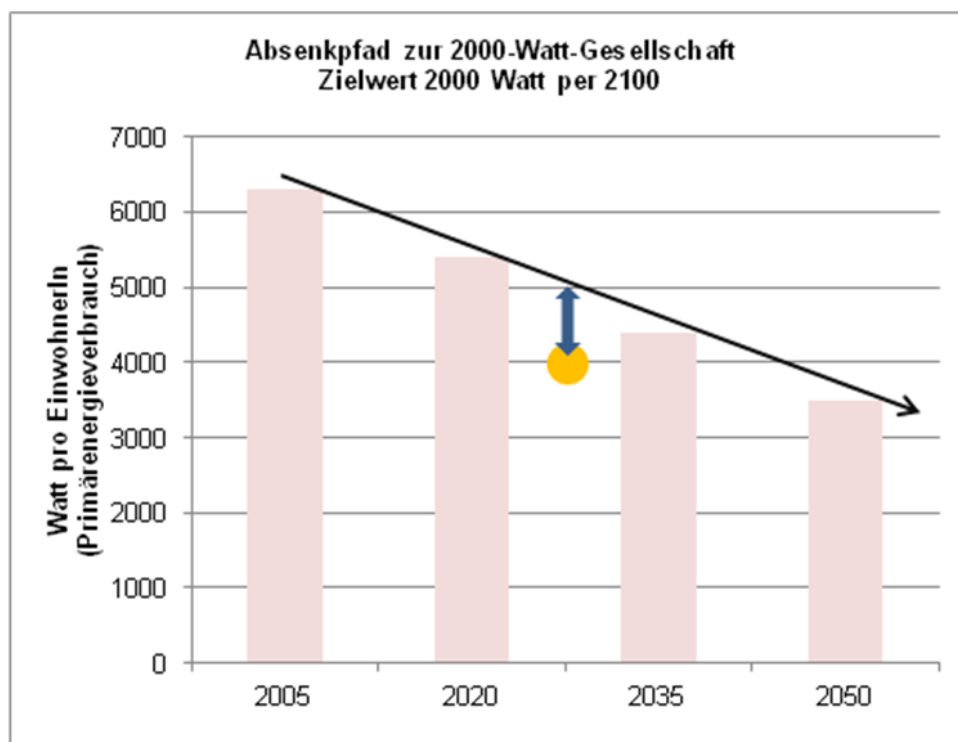


Abbildung 113: Der Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft mit Referenzwerten für Energiestädte sowie das Ziel der kantonalen Energiestrategie mit der 4000-Watt-Gesellschaft im Jahr 2030 (oranger Punkt).

Leitbild und Grundsätze der Energiepolitik in der Region Sense

Das Leitbild der regionalen Energiepolitik umfasst sechs Grundsätze:

- Die Region entwickelt im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen und ihrer Kompetenzen ihre eigene nachhaltige Energiepolitik, in Abstimmung mit der kantonalen Energiestrategie und EnergieSchweiz (insbesondere Energiestadt).
- Die Region positioniert sich mit fortschrittlichen Massnahmen in den Bereichen Energie und Umwelt, namentlich sollen die Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien gesteigert werden.
- Die Energiepolitik der Region stärkt den Standort für die Wirtschaft und das lokale Gewerbe. Sie schenkt den Möglichkeiten der Wertschöpfung in der Region besondere Beachtung.
- Die Mobilitätspolitik der Region ist ein wesentlicher Teil der nachhaltigen Energiepolitik. Mit sinnvollen Massnahmen sollen die sanfte Mobilität (insbesondere Velo- und Fussverkehr), der öffentliche Verkehr, die kombinierte Mobilität (insbesondere Umweltverbund mit sanfter Mobilität und öffentlichem Verkehr) und die siedlungs- und umweltverträgliche Gestaltung des motorisierten Individualverkehrs gefördert werden.
- Die Region informiert regelmässig die Bevölkerung über energie-relevante Themen und Projekte und bindet sie in Prozesse ein, um das energiebewusste Handeln in der Bevölkerung zu verankern. Die energiepolitische Einbindung der Bevölkerung trägt so auch zu einer nachhaltig hohen Lebens- und Wohnqualität bei.
- Die Region arbeitet mit energierelevanten Betrieben, Organisationen und Institutionen zusammen, um zielgruppen-orientiert beratend die Steigerung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien zu unterstützen und somit zu einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung beizutragen.

Festsetzung der quantitativen Ziele für die Region Sense

Die Region erreicht bis ins Jahr 2030 die energetischen Ziele der 4000-Watt-Gesellschaft. In Anlehnung an die kantonale Energiestrategie legt die Region folgende allgemeine quantitative Ziele per 2030 fest (Referenzjahr 2007 für Energieverbrauchsdaten, Energieeinsparungswerte und Produktionssteigerungen für neue erneuerbare Energie):

- 40% des Wärmenergieverbrauch einzusparen oder durch erneuerbare Produktion zu ersetzen (kantonale Richtwerte: 2/5 durch Einsparungen, 3/5 durch Produktion neuer erneuerbarer Energien)
- 30% des Elektrizitätsverbrauchs einzusparen oder durch Elektrizität aus erneuerbaren Quellen (Ökostrom) zu ersetzen (kantonale Richtwerte: 5/8 durch Einsparungen, 3/8 durch Produktion neuer erneuerbarer Energien)
- 20% des Treibstoffverbrauchs einzusparen oder durch erneuerbare Produktion zu ersetzen (Fokus Energieeffizienz)

In Bezug auf die allgemeinen Ziele per 2030 werden folgende spezifische Ziele per 2020 festgelegt.

- Die allgemeinen Ziele per 2030 zu Energieeinsparungen und Produktion neuer erneuerbarer Energien sind bis ins Jahr 2020 zu mindestens 50% erreicht.
- Der Anteil ÖV und Langsamverkehr bei den Zu- und Wegpendlern steigt bis ins Jahr 2020 um 10% an.
- Der Anteil ÖV und Langsamverkehr bei den Binnenpendlern steigt bis ins Jahr 2020 um 20% an.
- Pro EinwohnerIn sind bis ins Jahr 2020 1m² Solarpanele installiert.

Für die gemeindeeigenen Energieverbräuche werden folgende Ziele per 2020 festgelegt:

- 25% des Wärmenergieverbrauch einzusparen oder durch erneuerbare Produktion zu ersetzen
- 25% des Elektrizitätsverbrauchs einzusparen oder durch Elektrizität aus erneuerbaren Quellen (Ökostrom) zu ersetzen
- 50% der öffentlichen Gebäude liegen in den Kategorien A bis C gemäss GEAK
- 60% des Endenergieverbrauchs bei kommunalen Anlagen / Bauten wird durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt
- bei Neubauten nach Möglichkeit CO₂-neutrale Mittel zur Wärmeproduktion benutzen

6 Energieplan

Der Energieplan stützt sich auf die neue kant. Energiegesetzgebung.²⁴

Kommunale / regionale Energiepläne

(Artikel 8 des neuen, in Kraft zu tretenden Energiegesetzes)

¹ Gestützt auf eine Analyse des Potenzials zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen stellen die Gemeinden einen kommunalen Energieplan auf, in dem sie ihre energiepolitischen Ziele festlegen und einen Aktionsplan definieren, mit dem diese Ziele erreicht werden sollen. Diese Ziele müssen mit denjenigen der kantonalen Energiepolitik vereinbar sein.

² Die territorialen Aspekte für die Umsetzung der energetischen Ziele der Gemeinde werden in den kommunalen Energieplan aufgenommen, insbesondere die Gebiete, die im Bereich der Energieversorgung oder der Energienutzung ähnliche Merkmale aufweisen.

³ Gemeinden, die Elemente des kommunalen Energieplans verbindlich erklären möchten, müssen diese in die ortsplanerischen Instrumente im Sinne des Raumplanungs- und Baugesetzes (RPBG) aufnehmen.

⁴ Der kommunale Energieplan kann gemeinsam von mehreren Gemeinden oder von einer Region aufgestellt werden.

⁵ Der kommunale Energieplan wird vom Amt validiert.

Besondere Gemeindevorschriften

(Artikel 9 des neuen, in Kraft zu tretenden Energiegesetzes)

¹ Die Gemeinden können für das gesamte Gemeindegebiet oder einen Teil davon in ihrem Zonennutzungsplan und den dazugehörigen Regelungen folgende Vorschriften einführen, die für den Bau, den Umbau oder die Umnutzung von Gebäuden gelten:

- a) Nutzung eines bestimmten Energieträgers;
- b) erhöhte Anforderungen an die rationelle Energienutzung und die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen;
- c) Anschluss von Gebäuden an ein Fernwärmenetz, das vornehmlich von erneuerbaren Energien und / oder Abwärme einschliesslich Wärme aus einer Wärme-Kraft-Kopplungsanlage gespeist wird.

² Die Gemeinden können in ihrem Reglement zum Zonennutzungsplan die Einrichtung eines gemeinsamen Heizwerks oder Heizkraftwerks für eine Überbauung oder ein Quartier vorschreiben.

³ Wer seinen Heiz- und Warmwasserbedarf zu mindestens 75 % aus erneuerbaren Energien deckt, kann nicht zum Anschluss an ein Fernwärmenetz oder an ein gemeinsames Heizwerk verpflichtet werden.

²⁴ Auf Grund des Abstimmungsergebnisses vom 25. November 2012 werden die Bestimmungen zum Verbot von Elektroheizungen per 2025 des Energiegesetzes überarbeitet, so dass das neue Energiegesetz voraussichtlich im Verlaufe des Jahres 2013 in Kraft treten wird. Die obigen Bestimmungen waren unbestritten.

Der Energieplan ist ein zentraler Bestandteil der Energieplanung. Im ersten Teil werden Grundsätze und Verfahren beschrieben (Kapitel 6.1) und im zweiten Teil die Prioritätsgebiete festgelegt und die dazugehörigen Bestimmungen formuliert.

6.1 Grundsätze und Verfahren

6.1.1 Priorisierung der Energieträger

Der kantonale Richtplan (Kap. 19, Energie) legt im Kontext seiner Energiepolitik die Priorisierung der zu verwendenden Energie(träger)n fest. Die Einräumung der Priorität erfolgt im Fall einer Wahl zwischen verschiedenen Energien gemäss nachstehender Reihenfolge (in Anlehnung an den kantonalen Richtplan, RUBD 2010):

1. Erneuerbare Energie: Als erneuerbare Energie gelten die Solarenergie (Photovoltaik und Wärme), die Windenergie, die Biomasse, das Holz, die Holzschnitzel, die Wasserkraft, die Geothermie und die in Luft und Wasser enthaltene Energie (Umgebungswärme), die mit Hilfe von Wärmepumpen genutzt werden kann.
2. Einheimische Energie: Als einheimische Energie gelten die erneuerbare Energie und die Anlagen, mit deren Hilfe Energie aus der Abfallbewirtschaftung, der Abwasserreinigung oder aus Abwärme erzeugt wird.
3. Netzenergie: Als Netzenergie für Heizzwecke gelten die Fernwärme und das Gas.
4. Weitere Energie: Als weitere Energie gelten die Kernenergie, die fossilen Energien, insbesondere die Derivate des Erdöls, und das Gas.

6.1.2 Verfahren

Der Energieplan muss als Grundlage für die Behördentätigkeit beigezogen werden (Behördenverbindlichkeit). Das Dossier des regionalen Energieplans ist integrierender Bestandteil der Regional- und Ortsplanung und muss in jeder Gesamtrevision der Regional- und Ortsplanung einbezogen werden. Durch die staatsrätliche Genehmigung wird der Energieplan zu einem auch von den Rechtsinstanzen anerkannten Koordinationsinstrument.

Der Energieplan umfasst die territorialen Aspekte für die Umsetzung der energetischen Ziele der Region und der Gemeinden. Dieser Energieplan definiert mindestens die Gebiete, die im Bereich der Energieversorgung oder Energienutzung ähnliche Merkmale aufweisen.

Im weiteren Planungsverlauf wird bestimmt, für welche Gebiete grundeigentümerverbindliche Vorgaben geprüft und festgelegt werden sollen. Von allen Bauträgern, welche ihre Energieversorgung neu erstellen oder erneuern, wird erwartet, dass sie – soweit verhältnismässig – eine Energieversorgung möglichst hoher Priorität des entsprechenden Gebietes wählen.

Die Gemeinden müssen jedenfalls das Thema Energie im kommunalen Richtplandossier (gemäss Art. 40 RPBG) aufgreifen und, falls bestimmte geplante Massnahmen zur Umsetzung der Energieziele der Gemeinde klar umrissene territoriale Aspekte beinhalten, müssen sie auf dem Gemeinderichtplan (Energierichtplan, Art. 41 RPBG) aufgeführt werden, der für die Behörden hinsichtlich der Entwicklungsziele verbindlich ist.

Je nach Prioritäten und Massnahmen, die die Gemeinde im Energiebereich gemäss regionalen / kommunalen Energieplan umsetzen möchte und die in der Raumplanung verbindlichen Charakter haben, müssen diese in die ortsplanerischen Instrumente aufgenommen werden (Richtplandossier, Zonennutzungsplan und Gemeindebaureglement).

Falls bestimmte Massnahmen zur Umsetzung der Energieziele der Gemeinde klar umrissene territoriale Aspekte aufweisen und Pflichten für Dritte beinhalten, müssen sie auf dem Zonennutzungsplan aufgeführt werden, der für die Behörden und die Privatpersonen (z.B. Anschlusspflicht bei Fernwärmenetz) verbindlich ist.

Die Massnahmen, die in Verbindung mit dem Zonennutzungsplan stehen oder die nur reglementarisch festgehalten werden müssen und Pflichten für Dritte beinhalten, müssen im Gemeindebaureglement aufgeführt werden, das für die Behörden und die Privatpersonen verbindlich ist.

6.1.3 Grundsätze

Für die Energienutzung gelten in allen Gebieten folgende Grundsätze und Prioritäten:

1. Energiebedarf und Emissionen senken: Bei der Erstellung und Sanierung von Bauten und Anlagen werden grundsätzlich ein effizienter Energieeinsatz sowie die Verwendung von Abwärme und erneuerbarer und emissionsarmer Energien angestrebt. Für die unten folgenden Festlegungen der Prioritätsgebiete (Kapitel 6.2) gelten die entsprechenden Bestimmungen zur Deckung des Energiebedarfs.
2. In Bau- und Landwirtschaftszonen sind sorgfältig in Dach- und Fassadenflächen integrierte Solaranlagen zu bewilligen, sofern keine Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler oder nationaler Bedeutung beeinträchtigt werden. Hierfür sind die Empfehlungen für die architektonische Integration von Solaranlagen des Kantons Freiburg zu beachten. In Absprache mit dem Amt für Kulturgüter ist der Umgang mit photovoltaischen und thermischen Solaranlagen im Zonennutzungsplan und im Planungs- und Baureglement festzulegen.
3. Neubauten und Sanierungen gemäss den Kriterien von Art. 80 RPBG wird ein Bonus von 10% auf die jeweilige Geschossflächenziffer gewährt.
4. Vor der Projektierung von Dach- und Fassadensanierungen sowie der Erneuerung von Wärmeerzeugungsanlagen gemäss Energie-reglement (Art. 3) ist bei der Gemeinde eine Voranfrage einzureichen.
5. Bei gleichzeitiger Projektierung von fünf oder mehr benachbarten Wohn- oder Gewerbeeinheiten (bestehend oder neu) ist die Realisierung einer gemeinsamen Anlage für Heizung und Warmwasser zu prüfen. Ein Nachweis über die Durchführung und das Ergebnis der Prüfung ist mit dem Baugesuch einzureichen. Auf den Nachweis kann verzichtet werden, wenn die projektierten Einheiten mindestens 75% des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit erneuerbaren Energien decken und / oder ein Minergie-Label tragen.
6. Schaufensterbeleuchtungen, Leuchtreklamen und Ähnliches dürfen von 6:00 bis 24:00 Uhr betrieben werden. Der Gemeinderat kann Ausnahmen erteilen.

6.2 Regionale Festlegungen für die Prioritätsgebiete

Aus den obig beschriebenen Grundsätzen ergeben sich *Bestimmungen* für die Zonennutzungspläne und Planungs- und Baureglements. Die Gemeinden übernehmen diese in Abhängigkeit der in ihren Territorien festgelegten Prioritätsgebieten. Gestützt werden die Festlegungen für die Prioritätsgebiete auf die kantonale Energiegesetzgebung (Energiegesetz Art. 8 und 9).

6.2.1 Prioritätsgebiete für Wärmenetz / -verbund

Aufgrund der baulichen Siedlungs- und energetischen Versorgungsstrukturen scheidet der Energieplan Gebiete als Prioritätsgebiete für Wärmenetze / -verbünde aus. Sofern zum Zeitpunkt der Bauausführung im Gebiet eine Nahwärmeversorgung besteht oder rechtlich sichergestellt ist, kann die Gemeinde für Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude einen Anschluss an das Wärmenetz verlangen.

Für Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude gilt eine Anschlusspflicht an das Fernwärmenetz, welches primär mit Wärme aus erneuerbaren Energiequellen alimentiert wird.

Für das Prioritätsgebiet können die Bestimmungen je nach Vorhandensein einer Erdgasleitung und / oder eines Abwärmepotenzials entsprechend präzisierend ergänzt werden.

Generell gilt gemäss Art. 9 EnG: Wer seinen Heiz- und Warmwasserbedarf zu mindestens 75 % aus erneuerbaren Energien deckt, kann nicht zum Anschluss an ein Fernwärmenetz oder an ein gemeinsames Heizwerk verpflichtet werden.

6.2.2 Prioritätsgebiet für Abwärmenutzung

Die Prioritätsfestlegung hat zum Ziel, die vorhandenen, standortgebundenen Abwärmequellen zu nutzen. Zur Deckung eines allfälligen Restenergiebedarfs kann Netzenergie (erneuerbare Energie, Erdgas) genutzt werden.

Für Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude gilt eine Anschlusspflicht an das Fernwärmenetz, das primär mit Abwärme alimentiert wird. Der Restenergiebedarf ist prioritär aus erneuerbaren Energien oder Erdgas zu decken.

6.2.3 Prioritätsgebiete für erneuerbare Energie

Gebiete mit Eignung zur Nutzung erneuerbarer Energien werden festgelegt, um die Energieversorgung überwiegend mit erneuerbarer Energie (Holz, Umweltwärme, Solar, etc.) zu gewährleisten. Die Versorgung kann auch prioritär durch (erneuerbare) Netzenergie erfolgen.

Für Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude ist die Wärmeversorgung überwiegend durch erneuerbare Energiequellen zu gewährleisten.

Die Bestimmung kann folgendermassen angepasst werden:

Für Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude ist die Wärmeversorgung gesamtheitlich durch erneuerbare Energiequellen zu gewährleisten.

Für Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude ist die Wärmeversorgung sofern wirtschaftlich und technisch verhältnismässig durch erneuerbare Energiequellen zu gewährleisten.

Bei besonderer Eignung eines spezifischen erneuerbaren Energieträgers kann die Bestimmung entsprechend präzisiert werden.

6.2.4 Prioritätsgebiete für Netzenergie und erneuerbare Energie

Prioritätsgebiete für Netzenergie und erneuerbare Energie haben zum Ziel, die Nutzung von Netzenergie (z.B. Erdgas anstelle von Erdöl) und erneuerbaren Energien zu fördern. Hinsichtlich einer Steigerung des Anteils erneuerbarer und einheimischer Energie ist in diesen Gebieten ein Teil des Energiebedarfs mit erneuerbarer oder einheimischer Energie zu decken.

Die Wärmeenergieversorgung ist bei Neubauten und bei Totalumbau bestehender Gebäude über das Erdgasnetz und / oder durch erneuerbare Energien zu gewährleisten.

Bei Netzenergie aus fossilen Quellen besteht generell keine Anschlusspflicht.

6.2.5 Weitere Bestimmungen

Die obigen Bestimmungen können folgendermassen in ihrem Anwendungsbereich angepasst werden:

- Der Anwendungsbereich wird eingeschränkt, indem die Bestimmungen nur für Neubauten gelten.
- Der Anwendungsbereich wird erweitert, indem die Bestimmungen ebenfalls bei einfachen Umbauten, Umnutzungen und Änderungen des Heizsystems gelten.
- Die Prioritätsgebiete können ebenfalls höhere Energieeffizienzstandards vorschreiben (z.B. „Minergie-P-Zone“).

Die Einrichtung eines gemeinsamen Heiz(kraft)werks kann für eine Überbauung oder ein Quartier vorgeschrieben werden.

Im Zusammenhang mit Fern- oder Nahwärmeverbundnetze sind die Durchleitungsrechte zu gewähren.

Die in Siedlungsgebieten liegenden Grundwasserschutzzonen werden eingezeichnet, da / wenn in diesen Gebieten eine Wärmenutzung mit Erdsonden nicht zulässig ist oder andere Einschränkungen bei der Wahl der Energieversorgung bestehen. (Beispiel: Die Wärmenutzung aus Grundwasser oder mit Erdsonden ist nicht zulässig oder es gelten andere Einschränkungen, die der Gemeinderat näher bestimmen kann.)

Ebenfalls im Zonennutzungsplan und im Planungs- und Baureglement festzulegen sind gegebenenfalls Spezialzonen für Energieinfrastrukturen (z.B. Energiepark Düdingen).

Schliesslich sind die überkommunalen Energienetze, insbesondere der Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) des Bundes, in die Ortsplanung zu integrieren.

7 Massnahmen und Aktivitätenprogramm

Das energiepolitische Programm der Region Sense baut auf dem regionalen Aktivitätenprogramm für die Periode 2011 bis 2015 auf (s. unten). Bei der Umsetzung können die Gemeinde auf ihre Verhältnisse angepasst energiepolitische Akzente setzen.

Das energiepolitische Programm ist im Sinne des Staatsrats auf der Grundlage von Energiestadt aufgebaut. Sein Ziel ist es, dass alle Gemeinden die Anforderungen für die Erlangung des «Energiestadt»-Labels erfüllen.

Konkret dient der Energiestadt-Massnahmenkatalog mit seinen 87 Massnahmen als Planungs- und Kontrollinstrument zur Standortbestimmung und Erfolgskontrolle der Region Sense bei ihren energiepolitischen Aktivitäten. Die 87 Massnahmen sind in 6 Hauptbereiche aufgeteilt (s. Abbildung unten).²⁵

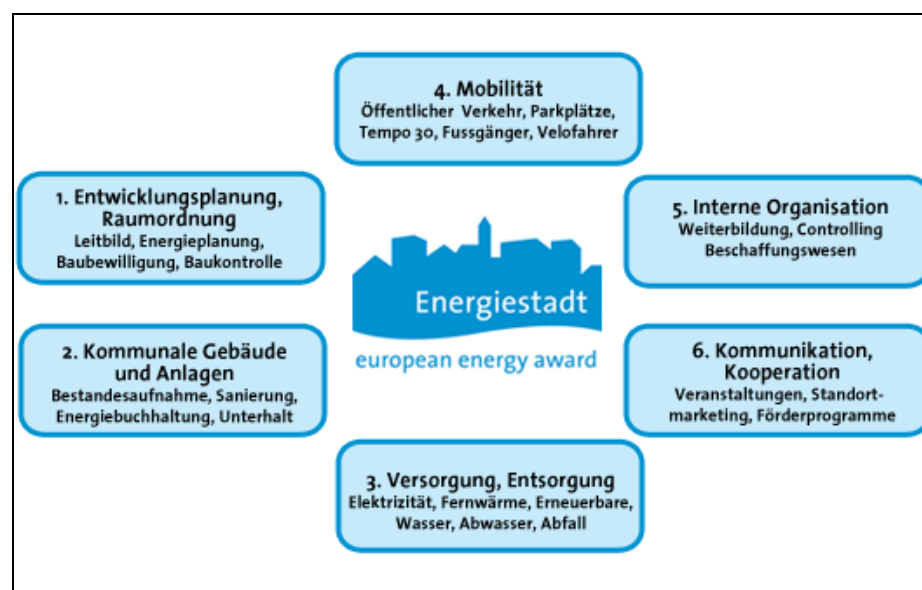


Abbildung 114: Die sechs Bereiche von Energiestadt und dem energiepolitischen Programm der Region Sense. Quelle: energiestadt.ch

²⁵ Der Energiestadt-Massnahmenkatalog wurde auf 2012 überarbeitet und besteht als eea Management Tool aus 79 Massnahmen aufgeteilt in weiterhin sechs ähnliche Hauptbereiche.

Der Erfolg der kommunalen und regionalen Aktivitäten wird im Rahmen des Energiestadtprozesses mindestens einmal jährlich überprüft.

Entsprechend ihren Aufgaben- und Pflichtenhefts²⁶ legt die Regionale Energiekommission die Schwerpunkte und Aktivitäten auf Jahresbasis fest und kann bei Bedarf Anpassungen und Ergänzungen im energiepolitischen Programm vornehmen, um die Region Sense auf dem Zielpfad zur 4000-Watt-Gesellschaft zu halten.

Als umfassende und gemeinsame Massnahmen zur Nutzung der Energieeffizienzpotenziale und erneuerbaren Energien unterstützt der Sensebezirk eine regionale Energieberatungsstelle und verfolgt das Ziel der Energieregion.²⁷ Energieberatung und Energieregion sind als spezielle Energiemassnahmen in der Regionalplanung verankert und festgelegt.

²⁶ s. Anhang Aufgaben- und Pflichtenheft der Regionalen Energiekommission

²⁷ Unter „Energieregion“ wird meist ein geographisch abgegrenzter Raum, in dem durch einen aktiven regionalen Prozess die Energieproduktion mittels erneuerbarer Energieträger sowie die Realisierung von Energieeffizienzmassnahmen gefördert werden. Es gibt keine einheitliche Definition. Für die Region Sense steht die Nutzung der einheimischen Ressourcen und Energieeffizienz im Vordergrund.

Tabelle 28: Massnahmen im Bereich Entwicklungsplanung und Raumordnung

MK	Bereich	Massnahmen	Ziel	Zuständigkeit	Bemerkungen
1.1.1	Leitbild	Leitbild des neuen Regionalen Energieplans der Bevölkerung und den neu gewählten Behörden kommunizieren	Energieplan und Leitbild der Region Sense bekannt machen und als Richtschnur für alle Gemeinden anwenden	EK, EV	Kommunale Behörden im Frühling 2011 neu gewählt.
1.1.2	Bilanz, Indikatoren-systeme	Indikatorensystem nachführen. Regelmässige Bilanzierung von ausgewählten, leicht erhebbaren Indikatoren wie Minergie-Flächen, Stromverbrauchsdaten, installierte Sonnenkollektorenflächen, Photovoltaik-Leistung, Anteile öV und sanfte Mobilität, etc.	Gesamtheitliche Energiebilanz vervollständigen und nachführen	RS für zentrale Sammlung; BV in Gemeinden	Grundlage: Arbeiten von Bruno Ulrich und Planair (Interreg) zur Energieautonomie der Region unterm Aspekt erneuerbarer Energien; Verknüpfung mit Programm "Energierregionen" abklären; verknüpft mit 6.4.3
1.1.3	Energieplanung	Regionaler Energieplan in Ortsplanung integrieren	Regionalen Energieplan konkret in den Gemeinden verankern	GR, R	Neuer regionaler Energieplan und neues ARRPG (Frist 5 Jahre für Anpassung Ortsplanung)
1.1.4	Verkehrsplanung	Regionalplanung Sense umsetzen unter besonderer Berücksichtigung der Förderung des öV und der sanften und kombinierten Mobilität.	Mobilitätssystem effizienter gestalten und Attraktivität des öffentlichen Verkehrs und der sanften und kombinierten Mobilität steigern	GR, R	Verabschiedung Regionalplanung Jahreswechsel 2010/2011
1.1.5	Aktivitätenprogramm	Aktivitätenprogramm aktualisieren	Aktivitätenprogramm aktualisieren	EK	
1.2.1	Wettbewerb, Ausschreibungsgestaltung	Bei Ausschreibungen die Aspekte der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien berücksichtigen	Neubauten im Minergie-Standard und möglichst mit CO ₂ -neutraler Wärmeversorgung realisieren	GR, GV	Neubauten und Sanierungen im Sinne des neuen kantonalen Energiegesetzes
1.3.1	Behördenverbindliche Instrumente	Neuen regionalen Energieplan und neues Ausführungsreglement zum Raumplanungs- und Baugesetz umsetzen	Energieaspekte bei behördenverbindlichen Instrumenten verstärken und Anreize für energieeffizientes Bauen schaffen	GR; BV für Umsetzung	ARRPG: Nutzungsbonus bei energieeffizienten Gebäuden und VSS-Normen bei Veloabstellplätzen verknüpft mit MK 3.1.3
1.3.2	Grundeigentümerverbindliche Instrumente	Neuen regionalen Energieplan und neues Ausführungsreglement zum Raumplanungs- und Baugesetz umsetzen	Energieaspekte bei grundeigentümerverbindlichen Instrumenten verstärken und Anreize für energieeffizientes Bauen schaffen	GR; BV für Umsetzung	s.o. verknüpft mit MK 3.3.3
1.4.1	Baubewilligung, Baukontrolle	Stichproben-Kontrolle des Energienachweises durchführen	Bauliche Mängel vermeiden und neue Energiestandards garantieren	BV	In Zusammenarbeit mit anderen Gemeinden (Bauverwaltungen) und mit dem Kanton
1.4.2	Energieberatung im Bauverfahren	Informationen zum nachhaltigen Bauen zur Verfügung stellen und in einem zweiten Schritt Anlaufstelle für Energieberatung schaffen	Nachhaltiges Bauen durch Information und Beratung unterstützen	BV, GS; RS	Verknüpft mit 4.5.1, 5.3.1 und 6.4.1

Tabelle 29: Massnahmen im Bereich Kommunale Gebäude und Anlagen

MK	Bereich	Massnahmen	Ziel	Zuständigkeit	Bemerkungen
2.1.1	Energiebuchhaltung	Energiebuchhaltung nachführen und in ein einheitliches Programm (EnerCoach) überführen	Aktuelle, vollständige, übersichtliche und vergleichbare Energiebuchhaltung für die Region führen	EV (HW, SB)	
2.1.2	Controlling, Betriebsoptimierung	Energie- und Wasserverbräuche für alle kommunalen Gebäude auswerten	Optimierungspotenziale bei Energie- und Wasserverbräuchen identifizieren	EV	verknüpft mit MK 2.2.3, 2.2.4 und 2.2.5
2.1.3	Sanierungskonzept	Mittelfristiges Sanierungskonzept gemäss best practise im Sinne eines Planungs- und Budgetierungswerkzeugs aufstellen	Energieeffiziente Immobilienbewirtschaftung ermöglichen	GR	mehrfähriger, häufig fünfjähriger Planungshorizont
2.1.4	Hausmeister, Hauswart	Spezifische Kurse zu Heizen und Energieeinsparungspotenzialen durchführen	Energieeffiziente Gebäudenutzung unterstützen	GR, EK	etwa alle zwei Jahre, in Zusammenarbeit mit Kanton Freiburg, ev. Bern, zusammen mit Seebezirk; verknüpft mit MK 5.2.4
2.2.2	Erneuerbare Energie Elektrizität	Anteil an Ökostrom erhöhen	Strombezug aus lokalen und erneuerbaren Quellen erhöhen	GR	25% bis 2015 gemäss Bericht 159 des Staatsrates
2.3.1	Strassenbeleuchtung	Energetische Grobanalyse erstellen und ggf. Strassenbeleuchtung durch energieeffizientere Apparaturen und Management (z.B. Teilabschaltung in der Nacht) optimieren	Einsparungspotenzial bei der Strassenbeleuchtung ausschöpfen	GR (BV, EV)	im Rahmen des fünfjährigen Sanierungsförderprogramms der Groupe E (Start Juni 2010)

Tabelle 30: Massnahmen im Bereich Versorgung und Entsorgung

MK	Bereich	Massnahmen	Ziel	Zuständigkeit	Bemerkungen
3.2.3	Verbrauchsentwicklung für Kundenschaft	Einführung der Verbrauchsentwicklung durch Groupe E begleiten	Bevölkerung für Verbrauchsreduktion sensibilisieren	EK	Mit Stromrechnung der Groupe E werden ab 2011 die Verbrauchsdaten der letzten drei Jahre mitgegeben
3.3.1	Abwärme Industrie	Abwärmepotenzial bei bestehenden und neuen Industrieanlagen abklären und nutzen	Potenziale der industriellen Abwärme identifizieren und nutzen	BV, GR	
3.3.3	Wärme aus erneuerbaren Energiequellen	Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Wärmeversorgung weiterfördern	Hohen Anteil an erneuerbaren Energiequellen halten und weiter ausbauen	BV, GR	verknüpft mit MK 1.3.2 und 2.2.1
3.5.4	Regenwasserbewirtschaftung	Generellen Entwässerungsplan für den Abwasserverband weiter umsetzen	Regenwasserbewirtschaftung optimieren	BV	
3.7.3	Energetische Nutzung von Bioabfällen	Energetische Potenziale projekt-bezogen abklären und abschöpfen	Bioabfälle energetisch sinnvoll nutzen	BV, GR	

Tabelle 31: Massnahmen im Bereich Mobilität

MK	Bereich	Massnahmen	Ziel	Zuständigkeit	Bemerkungen
4.2.1	Bewirtschaftung Parkplätze	Parkraummanagement in Gemeinden mit über 5000 Einwohnern einführen	Parkplatzbewirtschaftung wo relevant einführen	GR	neues RPBG und ARRFBG
4.2.2.	Verkehrshauptachsen	Ortsdurchfahrten im Sinne der VALTRALOC sanieren	Siedlungsorientierte und sichere Strassenraumausbildung unterstützen	TB; GR	Mehrere VALTRALOC Projekte im Gange / in Planung
4.2.3	Temporeduktions-, Begegnungszonen	Verkehrsberuhigungskonzepte in partizipativen Prozessen erstellen und Massnahmen umsetzen	Siedlungsorientierte und sichere Strassenraumausbildung unterstützen	GR	
4.2.4	Gestaltung des öffentlichen Raumes	Öffentlichen Raum im Zentrums- und Einkaufsbereich mittels attraktiverer Infrastrukturen für Fussgänger und Velofahrer aufwerten	Siedlungsorientierte und sichere Strassenraumausbildung unterstützen	GR	
4.3.1	Fuss- und Wanderwegnetz	Regionales Fusswegnetz gemäss neuer Regionalplanung und revidierter kantonalen Wanderwegplanung (und neuem Agglomerationsprojekt) umsetzen; sicheres und attraktives Fusswegnetz in Ortsplanung aufnehmen und konkret aufwerten und ausbauen	Sicheres und attraktives Fusswegnetz verbessern und ausbauen	GR; VK für Koordination	
4.3.2	Radwegnetz	Regionales Radwegnetz gemäss neuer Regionalplanung und revidierter kantonalen Zweiradplanung (und neuem Agglomerationsprojekt) umsetzen; sicheres und attraktives Radwegnetz in Ortsplanung aufnehmen und konkret aufwerten und ausbauen	Sicheres und attraktives Radwegnetz verbessern und ausbauen	GR; VK für Koordination; TB	
4.3.3	Veloabstellanlagen	Angebot an Veloabstellanlagen an neuralgischen Punkten in hoher Nutzerqualität ausbauen	Parkiermöglichkeiten für Velofahrende verbessern und ausbauen	BV, GR	
4.4.1	Qualität des öV-Angebots	öV-Angebot gemäss neuer Regionalplanung für Pendler- und Freizeitverkehr aufwerten und ausbauen	öV-Angebot verbessern und stärker nutzen	VK, RS; VEA	
4.4.3	Kombinierte Mobilität	Angebot / Infrastrukturen für kombinierte Mobilität gemäss neuer Regionalplanung verbessern (P+R, B+R, Velotransporte in öV, Mobility, etc.)	Alternative Mobilitätsformen fördern	GR, VK; EK, VEA punktuell	
4.5.1	Mobilitätsinformation und -beratung	Informationen zur nachhaltigen Mobilität zur Verfügung stellen und in einem zweiten Schritt Anlaufstelle für Mobilitätsberatung schaffen	Mobilitätsverhalten durch Information optimieren	GR, RS, EK	Verknüpft mit 1.4.2 und 6.4.1; Informationen auf regionaler Website
4.5.2	Mobilitätsveranstaltungen und -aktionen	Mobilitätsaktionen (mit) organisieren und mittragen (z.B. Sensibilisierung "zu Fuss gehen", Elektrovelos testen, Aktion bike to work, bike2school, effiziente Fahrzeuge an Gewerbeausstellungen, Mobilitätswoche, etc.)	Mobilitätsverhalten durch Aktionen optimieren	GR, RS, EK	verknüpft mit 6.1.2 und 6.3.3

Tabelle 32: Massnahmen im Bereich Interne Organisation

MK	Bereich	Massnahmen	Ziel	Zuständigkeit	Bemerkungen
5.2.2	Erfolgskontrolle, Audit	Audit auf Basis nachvollziehbarer Unterlagen jährlich durchführen	Durchgeführte Aktivitäten erfassen und evaluieren	EK, RS	Energiestadtprozesses; verknüpft mit MK 5.2.3
5.2.3	Jahresplanung, Aktivitätenprogramm	Aktivitätenprogramm auf Jahresbasis überprüfen und gegebenenfalls anpassen	Aktualisiertes Aktivitätenprogramm führen und umsetzen	EK	Energiestadtprozesses; verknüpft mit MK 5.2.2
5.2.4	Weiterbildung	Energiebuchhaltungsprogramm bei neuen Zuständigen einführen, Hauswartskurse belegen	Gemeindeangestellte hinsichtlich energiespezifischer Aspekte weiterbilden	EK	verknüpft mit MK 2.1.4
5.2.5	Beschaffungswesen	Verbrauchs- und Gebrauchsmaterial auf der Grundlage einfacher ökologischer Richtlinien verstärkt konsequent nach nachhaltigen Kriterien beschaffen	Beschaffungswesen nachhaltiger gestalten	GR, V	
5.3.1	Budget für energiepolitische Gemeindegemeindearbeit	Energierrelevante Budgets konsolidieren	Energieaktivitäten konsolidieren	GR, R, DV	Kofinanzierung durch Kanton und Private

Tabelle 33: Massnahmen im Bereich Kommunikation und Kooperation

MK	Bereich	Massnahmen	Ziel	Zuständigkeit	Bemerkungen
6.1.1	Information	Artikel mit Energiebezug für Gemeindegemeindegemeindeblätter und Websites redigieren und publizieren (ca. drei Artikel pro Jahr)	Bevölkerung, Gewerbe und Behörden über wichtige regionale Energieaktivitäten informieren	ESB, EK	
6.1.2	Veranstaltungen, Aktionen	Veranstaltungen zur Energieeffizienz und Förderung erneuerbarer Energien mit durchführen (Tage der Sonne, energyday, Gewerbeausstellungen)	Energieverbrauch durch Information optimieren	EK, EV	verknüpft mit MK 4.5.2
6.1.3	Standortmarketing	Region Sense als Energieregion / Energiestadt in wirtschaftlicher und touristischer Hinsicht positionieren	Region Sense als Energie- und Wirtschaftsstandort stärken	RS, EK	verknüpft mit MK 6.3.1
6.1.4	Befragung der Bevölkerung	Bedarf an Energie-Angeboten abklären	Angebote auf Bedarf in der Bevölkerung und Gewerbe ausrichten	EK	
6.3.1	Wirtschaft	Mit der lokalen Wirtschaft durch konkrete Projekte (Baumappe, Energieprojekte) zusammenarbeiten	Lokale Wertschöpfung durch Kooperation und Kommunikation stärken	RS, EK	verknüpft mit MK 6.1.3
6.3.3	Schulen	Energierrelevante Projekte durchführen	Energie und Mobilität thematisieren	GV, OS	verknüpft mit 4.5.2
6.4.1	Beratungsstelle Energie und Ökologie	Grundlagen für regionale Energie- und Mobilitätsberatungsstelle definieren und in einem zweiten Schritt Stelle unterstützen	Regionale Energie- und Mobilitätsberatung für Bevölkerung, Unternehmen und Behörden	R, EK, RS	Kofinanzierung G, KT und Private; verknüpft mit MK 1.4.2, 4.5.1, 5.3.1
6.4.2	Finanzielle Förderung	Erläss von Baugesuchsgebühren für Bauvorhaben im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien wie Solaranlagen, Wärmepumpen und Holzheizungen	Erneuerbare Energien und Energieeffizienz fördern	GR	Gebührenerlass von ca. CHF 170 pro Solaranlage
6.4.3	Mustergültige energetische Standards	Kennzahlen pro Einwohner ermitteln und kommunizieren	Energetische Entwicklung messen und kommunizieren	RS	verknüpft mit 1.1.2 Publikationen der Region Sense

ARRPBG = Ausführungsreglement zum Raumplanungs- und Baugesetz
BV = Bauverwaltung in den Gemeinden
DV = Delegiertenversammlung der Region Sense
EB = Energieberater
EBS = Energieberatungsstelle
EK = Energiekommission der Region Sense
ESB = Energiestadtberater
EV = Energieverantwortliche in den Gemeinden
G = Gemeinde
GR = Gemeinderat
GS = Gemeindegeschreiber
GV = Gemeindeverbände (Region Sense, Orientierungsschule des Sensebezirks, Gesundheitsnetz Sense)
KT = Kanton
MK = Massnahmenkatalog
HW = Hauswart
OS = Orientierungsschule
öV = öffentlicher Verkehr
R = Region
RPBG = Raumplanungs- und Baugesetz
RS = Regionalsekretär
SB = Sachbearbeiter
TB = Tiefbauamt des Kantons
V = Verwaltung in den Gemeinden
VALTRALOC = Valorisation des espaces routiers en traversée de localité (Aufwertung des Strassenraumes von Ortsdurchfahrten)
VEA = Verkehrs- und Energieamt des Kantons Freiburg
VK = Verkehrskommission der Region Sense
VSS = Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

Referenzen

- AEE, Ökostrom in der Schweiz – der Marktanteil erneuerbarer Stromprodukte im Jahr 2008, 2009
- Ajena, Planair; Die Erneuerbaren Energien im Dienste der nachhaltigen Entwicklung, Energiebilanz Sensebezirk, 2004
- Ajena, Planair; Les énergies renouvelables au service du développement durable, Potentiel de production d'énergies renouvelables : critères pris en compte et hypothèses d'évaluation, 2005
- Akademien der Wissenschaften Schweiz, Lösungsansätze im Konfliktfeld erneuerbare Energien und Raumnutzung, 2011 (Arbeitsversion)
- Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg, Kantonaler Verkehrsplan, 2006
- Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg, Sachplan Energie 2002
- Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / CUTAF, Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten der Freiburger Bevölkerung, 2008
- Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / Planair, Concept éolien du canton de Fribourg, 2008
- Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg / Weinmann –Energies SA, Planification énergétique du canton de Fribourg, 2008
- ARA Sensetal, Jahresbericht 2009, 2010
- BFE, EnergieSchweiz 2011 – 2020, Detailkonzept, Version vom 1.10.2010
- BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009, 2010
- BFE / ARE, Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen - Die Anwendung von Raumplanungsinstrumenten und Kriterien zur Standortwahl, 2010
- BFE / BLW / ARE / BAFU, Strategie für die Produktion, Verarbeitung und Nutzung von Biomasse in der Schweiz, 2009
- BFS, Pendlermobilität in der Schweiz, 2004
- BG Ingénieurs-Conseils / Tiefbauamt des Kantons Freiburg, Beurteilung und Bewirtschaftung der Wasserkraft im Kanton Freiburg - Synthesebericht, Erläuterungen zum Kapitel "Wasserkraft" des kantonalen Richtplans (Version für das Mitwirkungsverfahren) 2010
- Eicher+Pauli, Die Produktion der Sika AG in Düringen, 2009
- Energiebüro Grossenbacher, Kommunalenergieplan Düringen, Version 2. Vorprüfung, 2010
- EnergieSchweiz für Gemeinden, Räumliche Energieplanung – Werkzeuge für eine zukunftstaugliche Wärmeversorgung, 2010
- Géothermie.ch, Les sondes géothermiques – un chauffage discret, sans émission de CO₂ et sans entretien, 2007

Groupement PGF, Evaluation du potentiel géothermique du canton de Fribourg – géostructures énergétiques, implantation des sondes géothermiques verticales, ressources en aquifères profonds, géothermie haute énergie, 2005

NET Nowak Energie & Technologie / BFE, Potenzialabschätzung für Sonnenkollektoren im Wohngebäudepark - Regionalstudie Wohngebäudepark des Kantons Freiburg und Reevaluation des Potenzials in der Stadt Zürich, 2010

NET Nowak Energie & Technologie / Service des Transports et de l'Energie du canton de Fribourg, Le Potentiel Photovoltaïque dans le Canton de Fribourg, 1998

Planair, Autonomie énergétique de quatre régions suisses, 2008

RUBD (Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion des Kantons Freiburg), Anpassung des kantonalen Richtplans, Version 8. November 2010, Bericht Nr. 228 des Staatsrats an den Grossen Rat Änderung des kantonalen Richtplans in den Bereichen Arbeitszonen, grosse Verkehrserzeuger, Energie, Agglomerationsprogramm Bulle, Pärke von nationaler Bedeutung sowie Materialabbau

Staat Freiburg, Empfehlungen für die architektonische Integration von Solaranlagen, 2011

Stadt Zürich / BFE / Novatlantis, Grundlagen für ein Umsetzungskonzept der 2000-Watt-Gesellschaft am Beispiel der Stadt Zürich, 2009

Topten, Strassenbeleuchtung – Empfehlungen für Gemeindebehörden und Beleuchtungsbetreiber, 2007

Ulrich Bruno, Dynamische Energiebilanz des Sensebezirks im Kanton Freiburg, 2007

VFEE Verein zur Förderung erneuerbare Energien, Checklist für Biogasanlagen, 2009

Persönliche Mitteilungen

Aeby Franz, Groupe E

Boschung Serge, Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg

Giot Patric, Groupe E

Gygax Hans, Amt für Umwelt des Kantons Freiburg

Holzer Patricia, Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg

Maret Stéphane, Frigaz

Kropf Raphaël, Amt für Umwelt des Kantons Freiburg

Santschi Friedrich, Bau- und Raumplanungsamt des Kantons Freiburg

Thalmann Anton, Amt für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Freiburg

Tinguely Martin, Amt für Verkehr und Energie des Kantons Freiburg

Anhang Aufgaben- und Pflichtenheft der Regionalen Energiekommission

Zusammensetzung

1. Mitglieder

Die Energiekommission ist eine ständige Fachkommission und besteht aus maximal 7 stimmberechtigten Mitgliedern und beratenden Mitgliedern. Die Wahl der Mitglieder erfolgt durch den Vorstand der Region Sense.

2. Sekretariat/Protokoll

Das Regionalsekretariat ist für die termingerechte Einladung und für die Protokollführung und die Erledigung aller übrigen administrativen Arbeiten verantwortlich.

3. Beratende Mitglieder

Bei Bedarf kann die Energiekommission externe Fachleute zur Beratung beiziehen.

4. Stimmrecht

Die ständigen Mitglieder sind stimmberechtigt. Bei Stimmgleichheit gibt der/die Präsident/in den Stichentscheid.

5. Beschlussfähigkeit

Die Energiekommission ist beschlussfähig, wenn mindestens drei Mitglieder anwesend sind.

6. Ausschüsse

Die Energiekommission kann aus ihrer Mitte für bestimmte Teilgebiete ihres Aufgabenbereiches oder für einzelne Geschäfte Ausschüsse einsetzen. Ihr Einsatz erfolgt, gestützt auf einen klar umschriebenen Auftrag, mit Umschreibung der Zielsetzung, des Mitteleinsatzes, der Kompetenzen, des Zeitaufwandes sowie der Art und Weise der Berichterstattung.

7. Sitzungen

Die Sitzungen werden durch den Präsidenten/die Präsidentin in Absprache mit den Mitgliedern der Arbeitsgruppe festgelegt. Die Einladung mit Traktandenliste und die nötigen Unterlagen sind den Kommissionsmitgliedern in der Regel spätestens 10 Tage vor der Sitzung zuzustellen.

8. Entschädigung

Für die Entschädigung gelten die Bestimmungen des Organisationsreglements des Gemeindeverbandes Region Sense.

Aufgaben

9. Die Energiekommission erarbeitet zuhanden des Vorstandes das Energieleitbild und den jährlichen Massnahmenplan.
10. Die Energiekommission berät und unterstützt die Gemeinden bei allen Fragen der Energieplanung, des Energieverbrauchs und der Energieversorgung, der Realisierung und der laufenden Überprüfung des Massnahmenplanes der Region, Koordinationsaufgaben und bei der Öffentlichkeitsarbeit im Zusammenhang mit Energiefragen und stellt dem Vorstand entsprechende Anträge.
11. Der Vorstand der Region Sense kann der Energiekommission weitere Geschäfte zur Begutachtung und Antragstellung vorlegen und Aufträge erteilen.
12. Die Energiekommission pflegt den Kontakt zum Trägerverein Energiestadt und zur EnergieSchweiz für Gemeinden und besucht nach Möglichkeit deren Tagungen und Veranstaltungen.
13. Die Energiekommission sammelt die Informationen bei den Gemeinden, trägt diese Zusammen und werde diese aus.

Schlussbestimmungen

14. Allgemeines
Soweit in diesem Pflichtenheft nichts anderes bestimmt ist, gelten sinngemäss die jeweiligen Bestimmungen des Gesetzes über die Gemeinden sowie der Statuten des Gemeindeverbandes Region Sense und dessen Reglemente.
15. Inkrafttreten
Dieses Aufgaben- und Pflichtenheft tritt mit der Genehmigung durch den Vorstand der Region Sense in Kraft.

Anhang Energiepläne (separates Dokument)

Der regionale Energieplan im Sinne von Punkt ii) der kantonalen Umsetzungshilfe (S. 11) mit den festgelegten Prioritätsgebieten ist aus kommunalen Energieplänen zusammengesetzt, die jeweils die territorialen Aspekte für die Umsetzung der energetischen Ziele der Gemeinde umfassen. Sie definieren – gemäss den Ausführungen in Kapitel 6 – mindestens die Gebiete, die im Bereich der Energieversorgung oder der Energienutzung ähnliche Merkmale aufweisen.

Die Energiepläne sind im Entwurf und/oder als Skizze gemeindeweise aufgeführt, so wie sie von den Gemeinden / zuständigen Gemeinderäten unterbreitet worden sind. Die definitiven Energiepläne werden im Rahmen der Ortsplanungen in den Gemeinden in die Vernehmlassung gegeben.

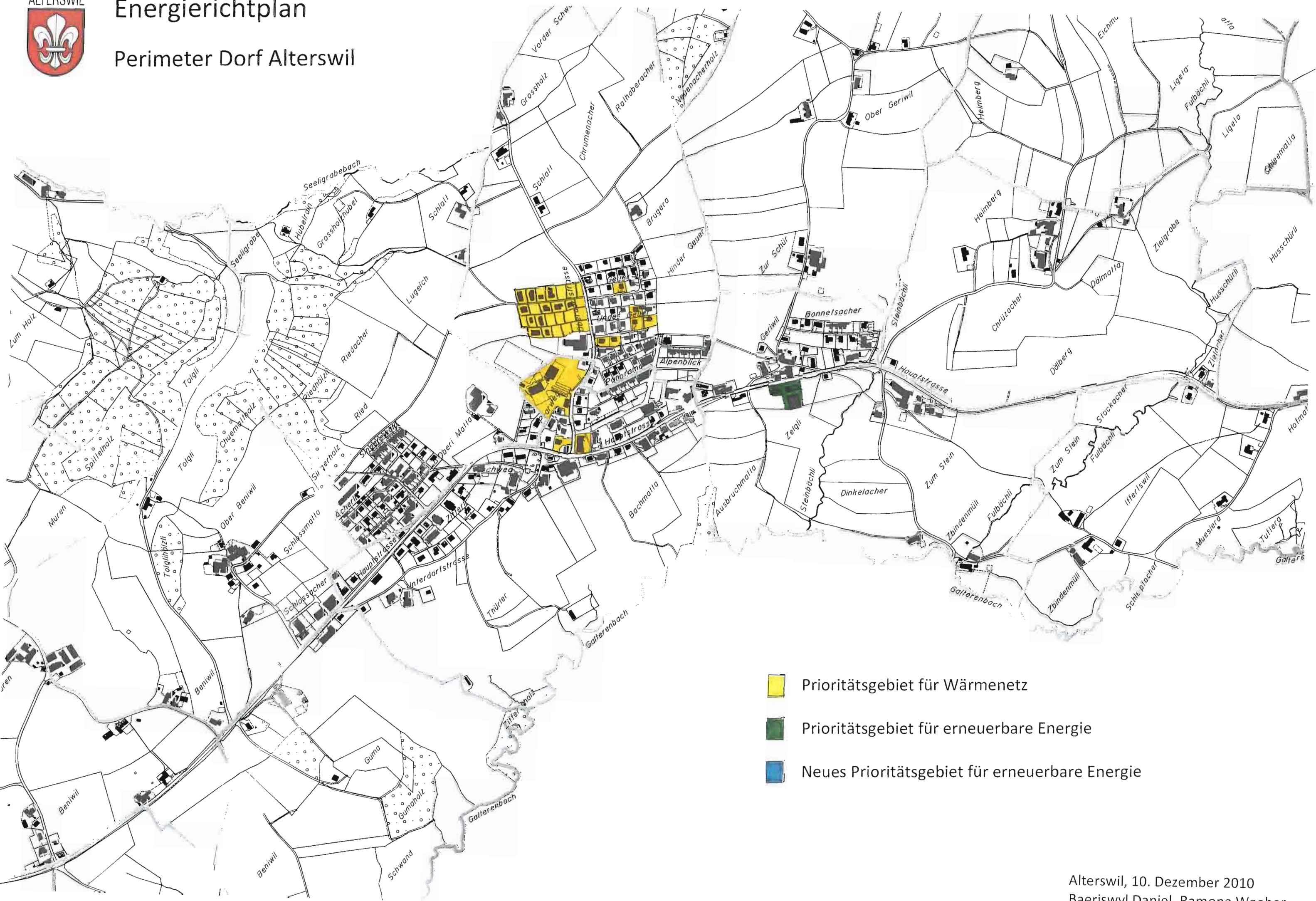
Die nicht-aufgeführten Gemeinden haben beschlossen, keine spezifischen Prioritätsgebiete auszuscheiden, d.h. das ganze Gemeindegebiet bleibt unspezifiziert.

(separates Dokument)



Energierichtplan

Perimeter Dorf Alterswil





Gemeinde Böisingen

Laupenstrasse 2
3178 Böisingen
031 747 21 24
www.boesingen.ch

Bestehendes Prioritätsgebiet für Wärmenetz / -verbindung

GIS Böisingen

Massstab 1/7'315

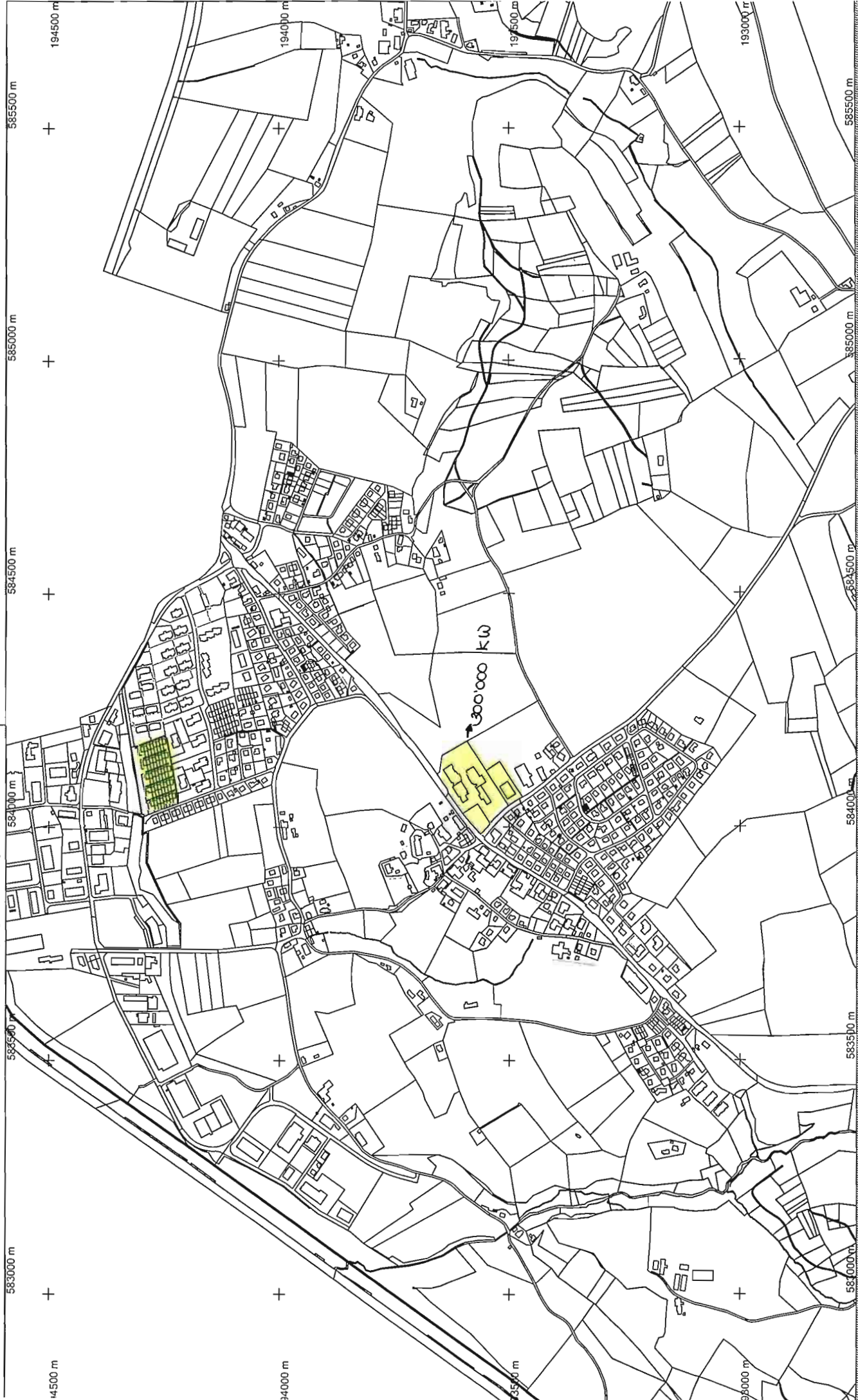
Grundbuchsituation

Böisingen, 14.04.2011

Stand Grundbuch: August 2009

nicht rechtsgültiger Planauszug

26.04.2011





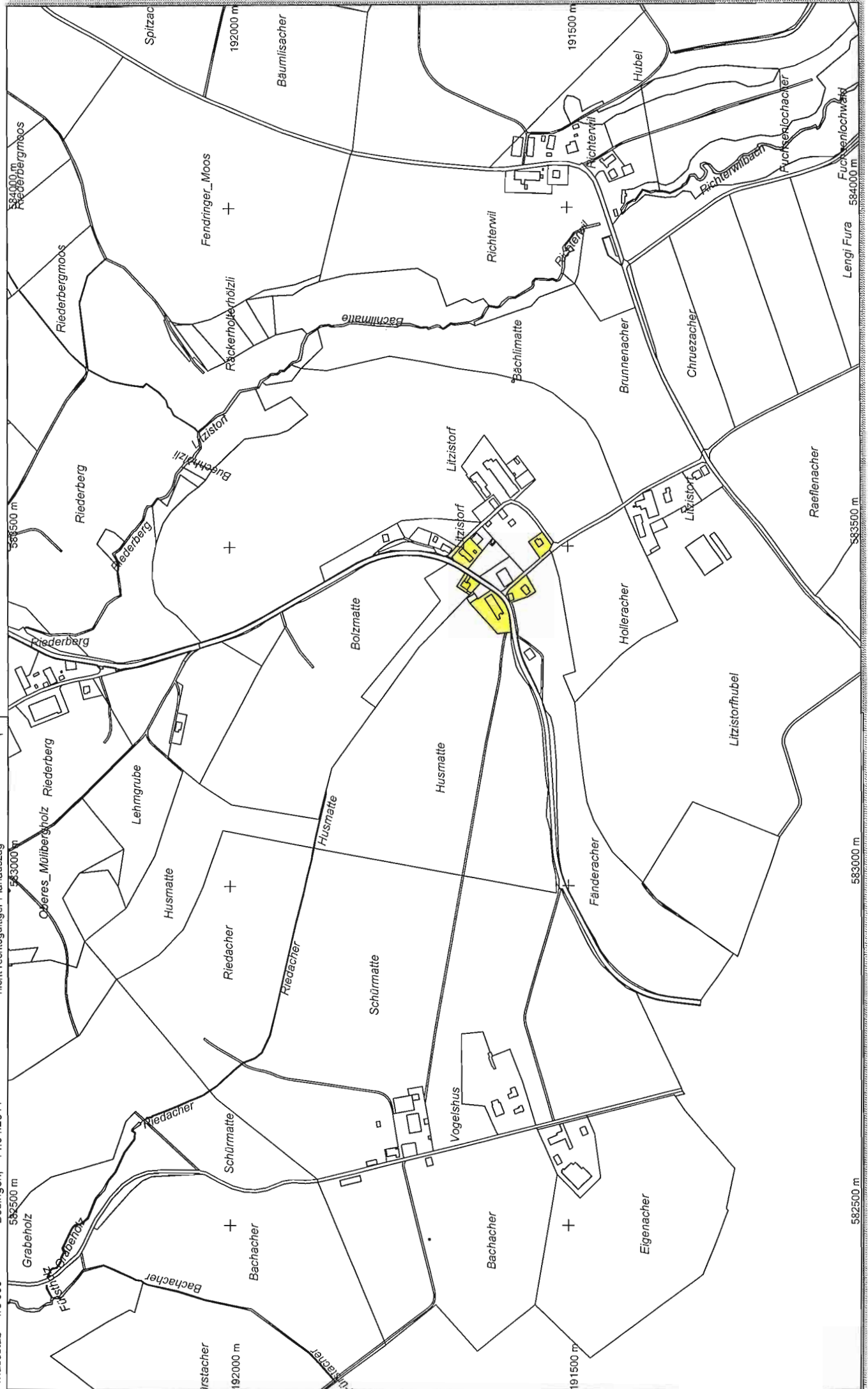
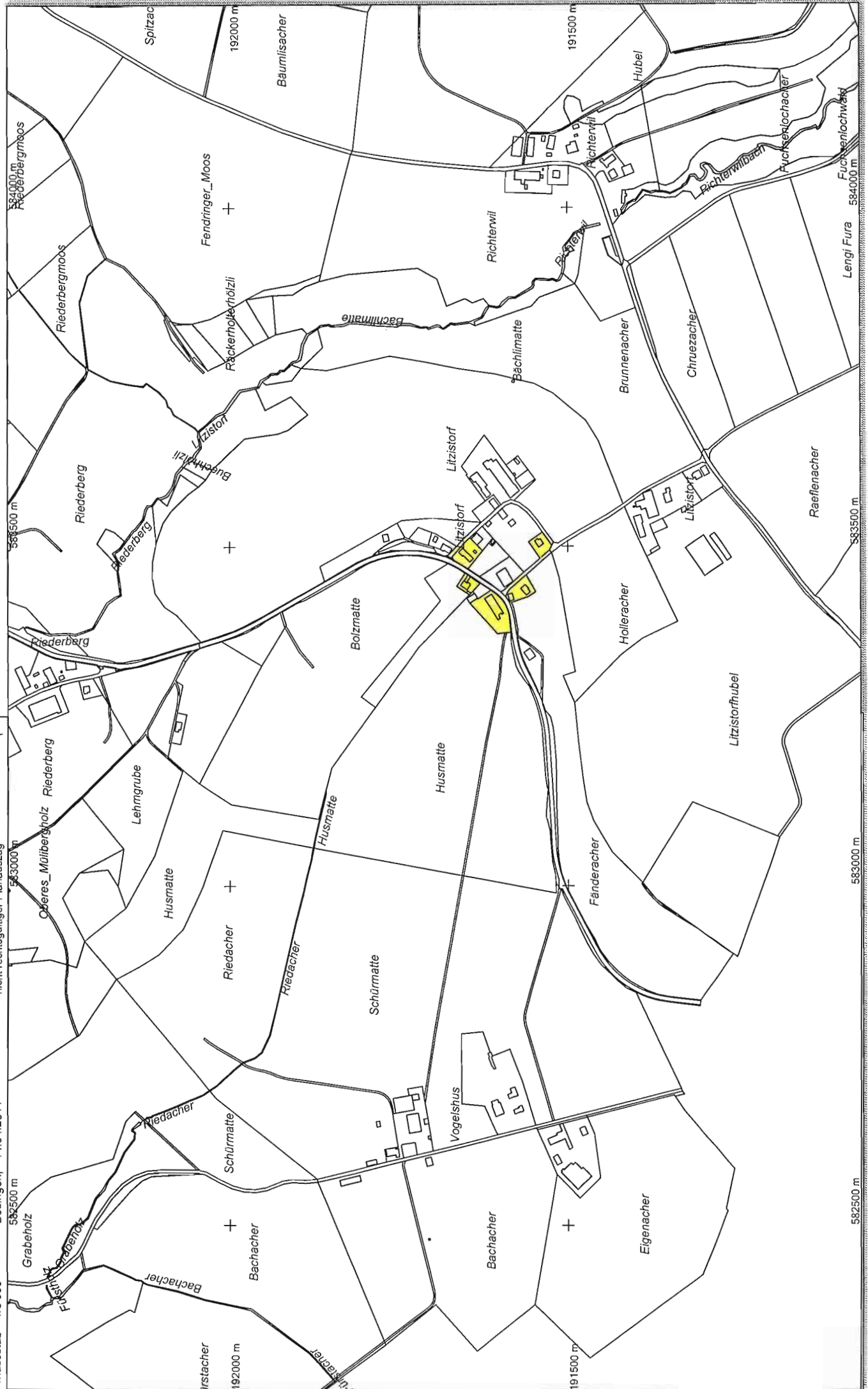
Gemeinde Böisingen

Lauperstrasse 2
3178 Böisingen
031 747 21 24
www.boesingen.ch

GIS Böisingen **Grundbuchsituation**
Massstab 1/5'000 Böisingen, 14.04.2011
Stand Grundbuch: August 2009
nicht rechtsgültiger Planauszug

26.04.2011

Bestehendes Prioritätsgebiet für Wärmenetz / -verbund





Gemeinde Bösingen

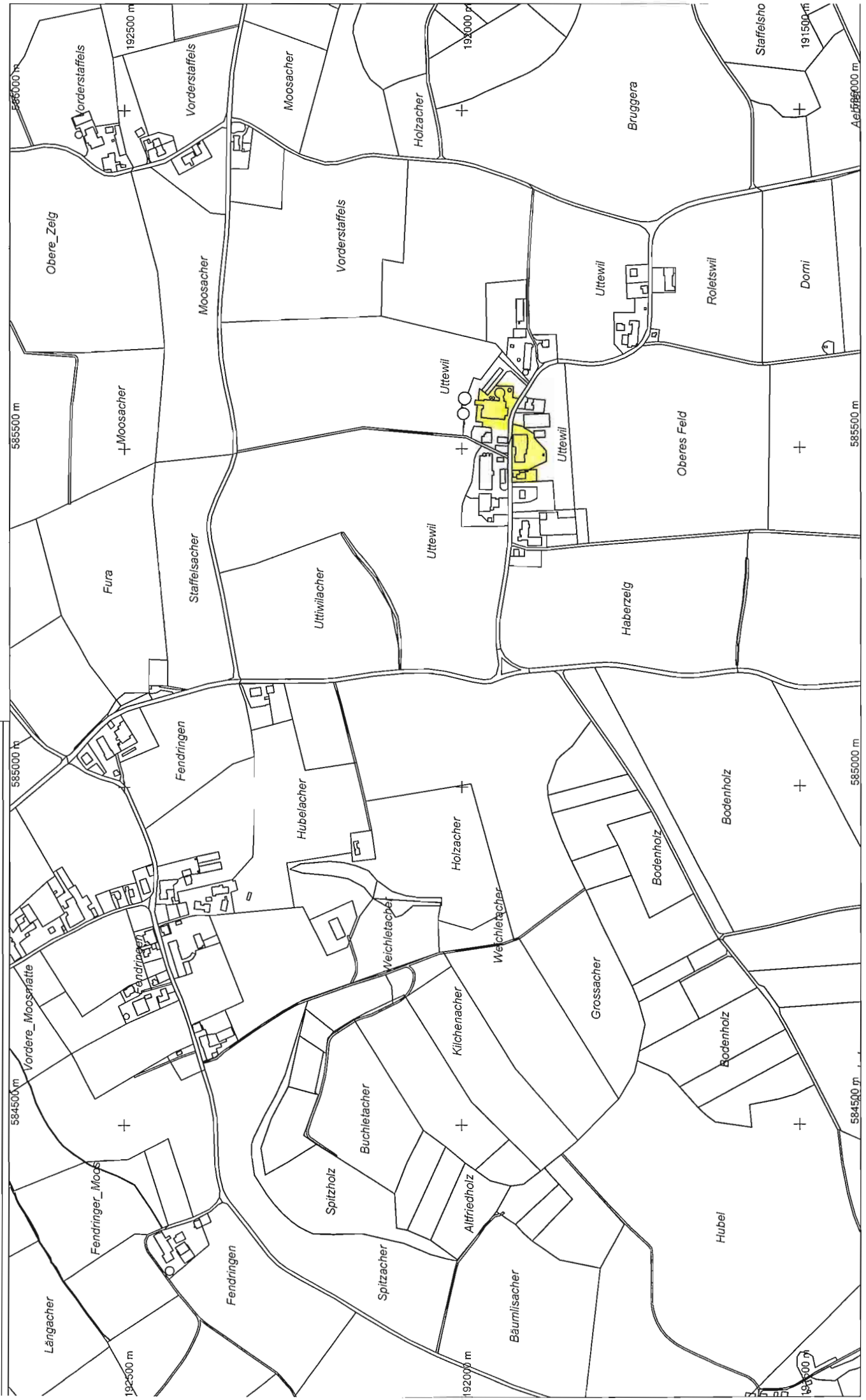
Laupenstrasse 2
3178 Bösingen
031 747 21 24
www.boesingen.ch

GIS Bösingen
Massstab 1/5'000
Stand Grundbuch: August 2009
nicht rechtsgültiger Planauszug



26.04.2011

Bestehendes Prioritätsgebiet für Wärmenetz / -verbund





Gemeinde Düringen
Revision der Ortsplanung

D4 Gemeinderichtplan Teil Energie
Richtplankarte

Das Ortsplanungsdossier besteht aus:

- A Erläuterungsbericht
- B Stand der Bebauung und Erschliessung
- C Leitbild der Revision der Ortsplanung
- D1 Gemeinderichtplan Teil Bodennutzung (Bericht und Karte)
- D2 Gemeinderichtplan Teil Verkehre (Bericht und Karten A/B)
- D3 Gemeinderichtplan Teil Landschaft (Bericht und Karte)
- D4 Gemeinderichtplan Teil Energie (Bericht und Karte)
- D5 Erschliessungsprogramm
- E1 Zonennutzungsplan Siedlung
- E2 Gefahrenkarte Siedlung
- E3 Zonennutzungsplan Landschaft
- E4 Raumbedarf für Fließgewässer
- E5 Abfalldeponie Wald/Hecken
- F Planungs- und Baureglement

Öffentliche Auflage

Bern, 24. April 2012
Massestab: 1:4000
Planformat: A4/50
0618_334_RPE_AL_mxd bgim

BHP RAUMPLAN BHP Raumplan AG - Fildeweg 10 - Postfach 575 - 3000 Bern 14
T 031 388 60 60 - F 031 388 60 69 - info@raumplan.ch - www.raumplan.ch

Legende

Inhalte

Bestehendes Gasnetz

- Leitung mittlerer Druck
- Leitung niederer Druck
- projektierte Leitung mittlerer Druck
- bestehender Anschluss

Prioritätsgebiete Wärmeversorgung

- | best. | neu | |
|-------|-----|--|
| | | Wärmenetz / -verbund |
| | | Einbezug Abwärmenutzung |
| | | Erneuerbare Energie |
| | | Netzeenergie (Gas) und erneuerbare Energie |
| | | Grundwasserschutz |
| | | Unspezifiziert |

Aktionsgebiete (gemäss Energieplanung Düringen, Erläuterungsbericht August 2010)

- Potenzieller Wärmeverbund:**
- A Energiepark - Birch
 - B Bahnhof Nord
 - C Bahnhof Süd
 - D Gänseberg - Bahnhofstrasse
 - E Haslera - Sonnenmatt
 - F Hasliweg
- Spezielles Potenzial Sonnenenergie (thermisch)**
- G Brugera

Hinweise

Ausgewählte Inhalte aus Zonennutzungsplan (Stand Auflage 2012)

- Spezialzone S6 Energiepark
- Perimeter für diversifizierte Landwirtschaft
- Umstrukturierungsgebiet / Strukturhaltungsgebiet
- Perimeter mit obligatorischem Detailbebauungsplan
- Bauzone nicht überbaut / bebaubar (Stand März 2012)
- offenes Fließgewässer

Optionen für künftige Erweiterungen der Bauzone (gemäss Gemeinderichtplan Teil Bodennutzung, Stand Auflage 2012)

- | 1. Priorität | 2. Priorität | |
|--------------|--------------|---|
| | | Wohnen mittlerehohe Dichte |
| | | Wohnen niedere Dichte |
| | | Arbeiten (Dienstleistung, Industrie, Gewerbe) |
- Option Spezialnutzung
 - Option öffentliche Nutzung
 - Option Erweiterung/Verlegung Sportanlage Birchholzli

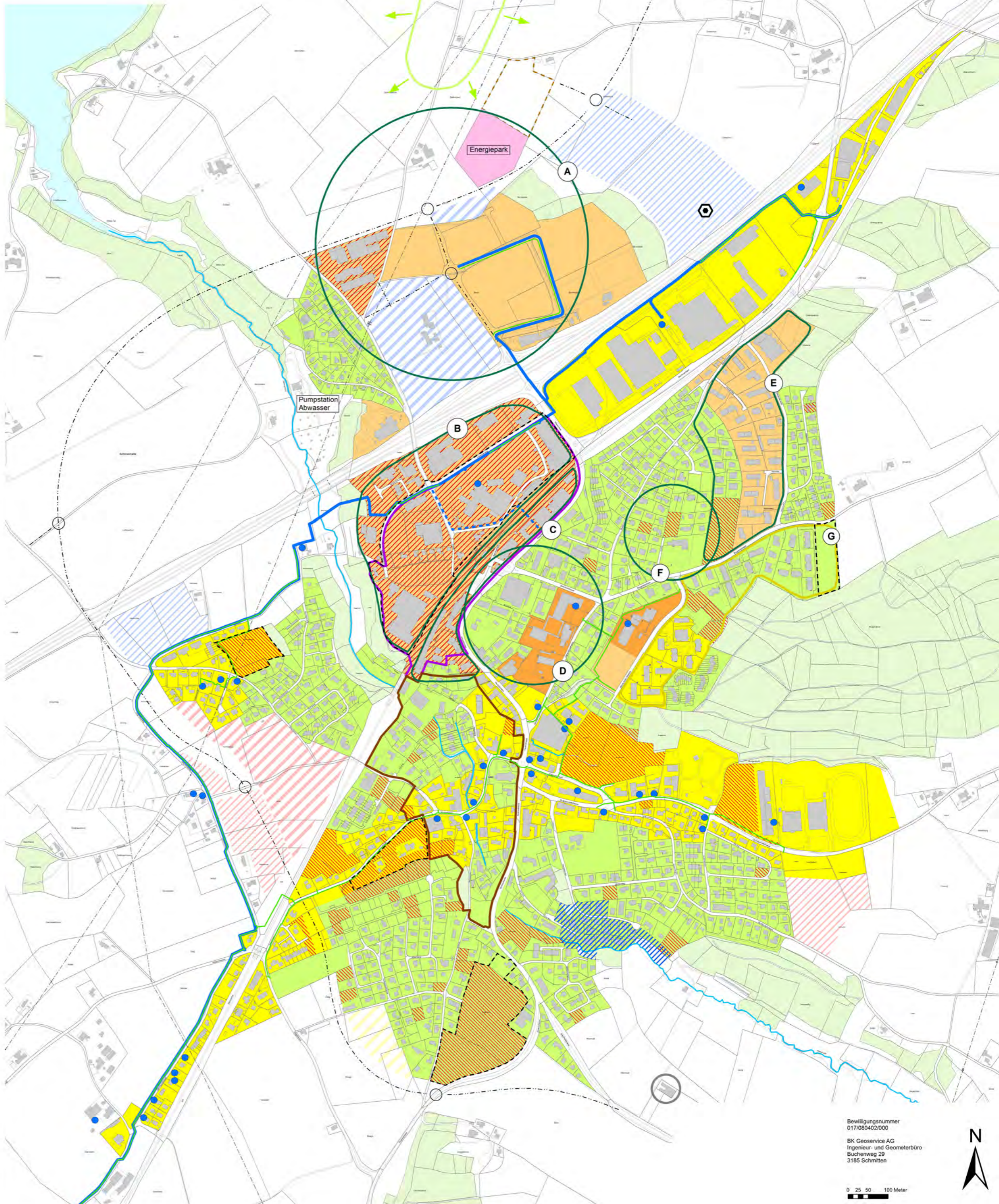
Öffentliche Vernehmlassung mit Publikation im Amtsblatt Nr. vom

Vom Gemeinderat Düringen beschlossen am

Der Gemeindeschreiber Der Gemeindepräsident

Durch die Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion genehmigt am

Der Staatsrat, Direktor



Bewilligungsnummer
017/080402/000
BK Geoservice AG
Ingenieur- und Geometerbüro
Buchenweg 29
3185 Schmitlen

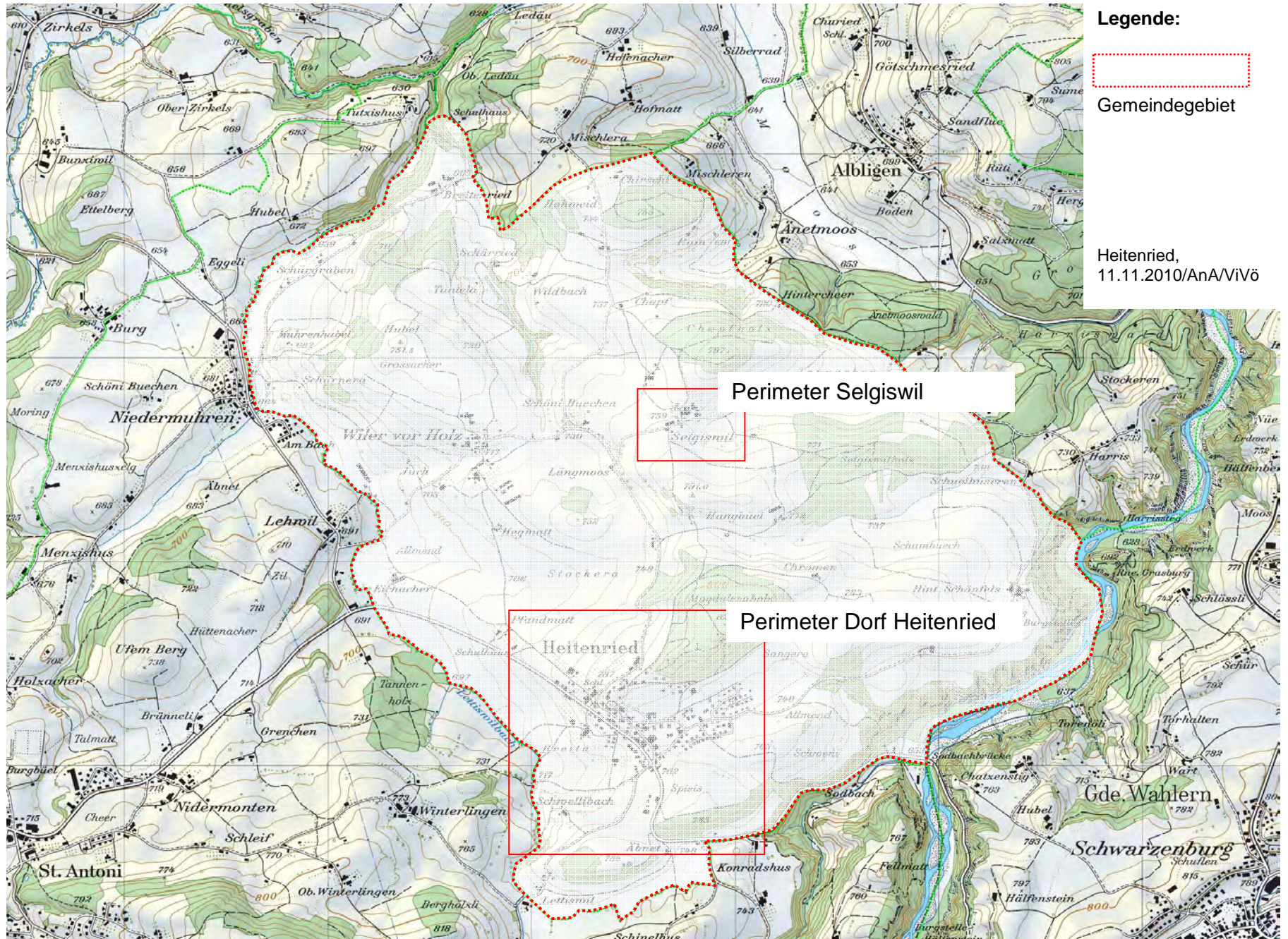
0 25 50 100 Meter





Gemeinde
Heitenried

Energierichtplan

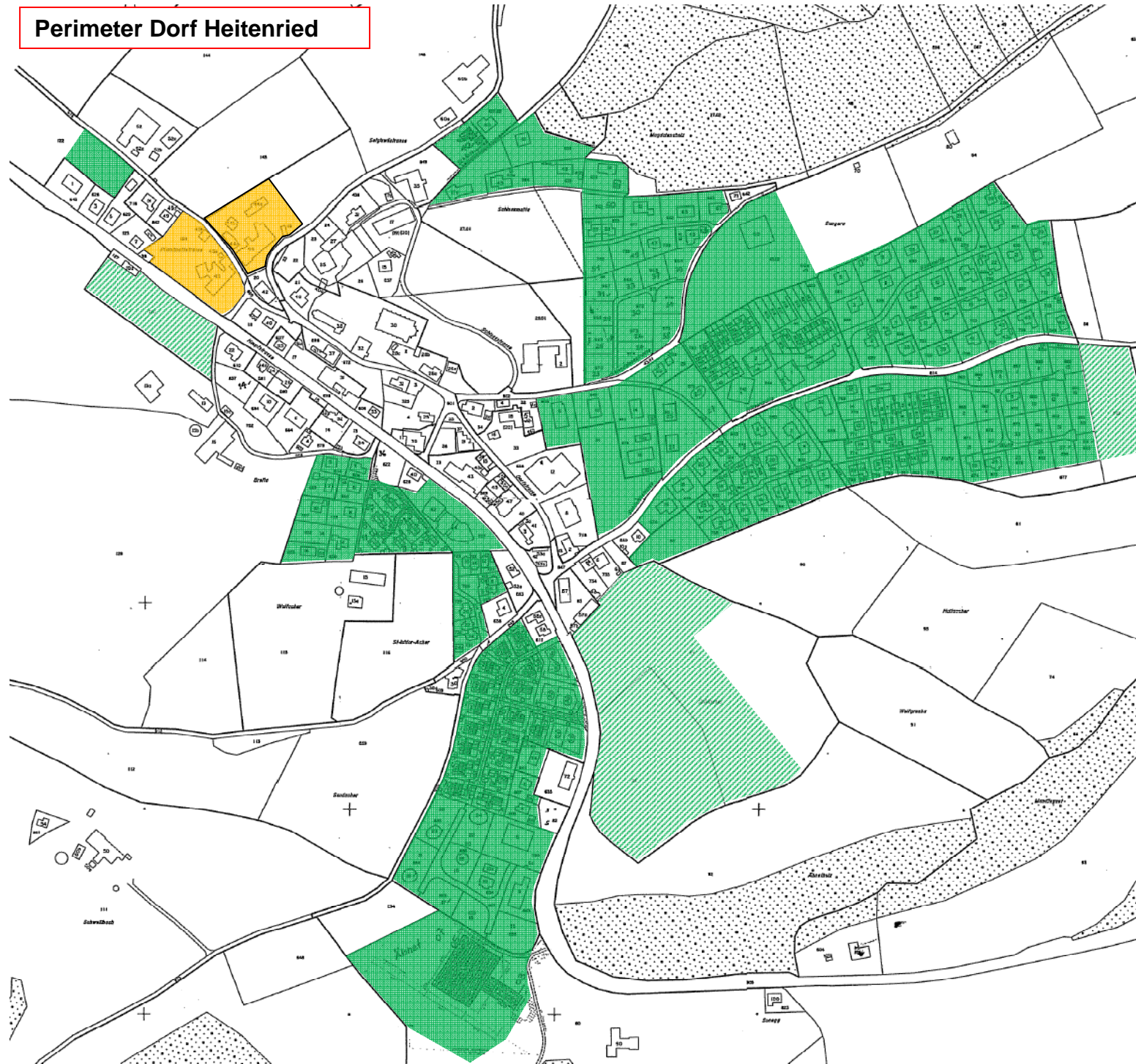




Gemeinde
Heitenried

Energierichtplan


Perimeter Dorf Heitenried



Legende:


Prioritätsgebiet für
Wärmenetz


Prioritätsgebiet für
erneuerbare Energie

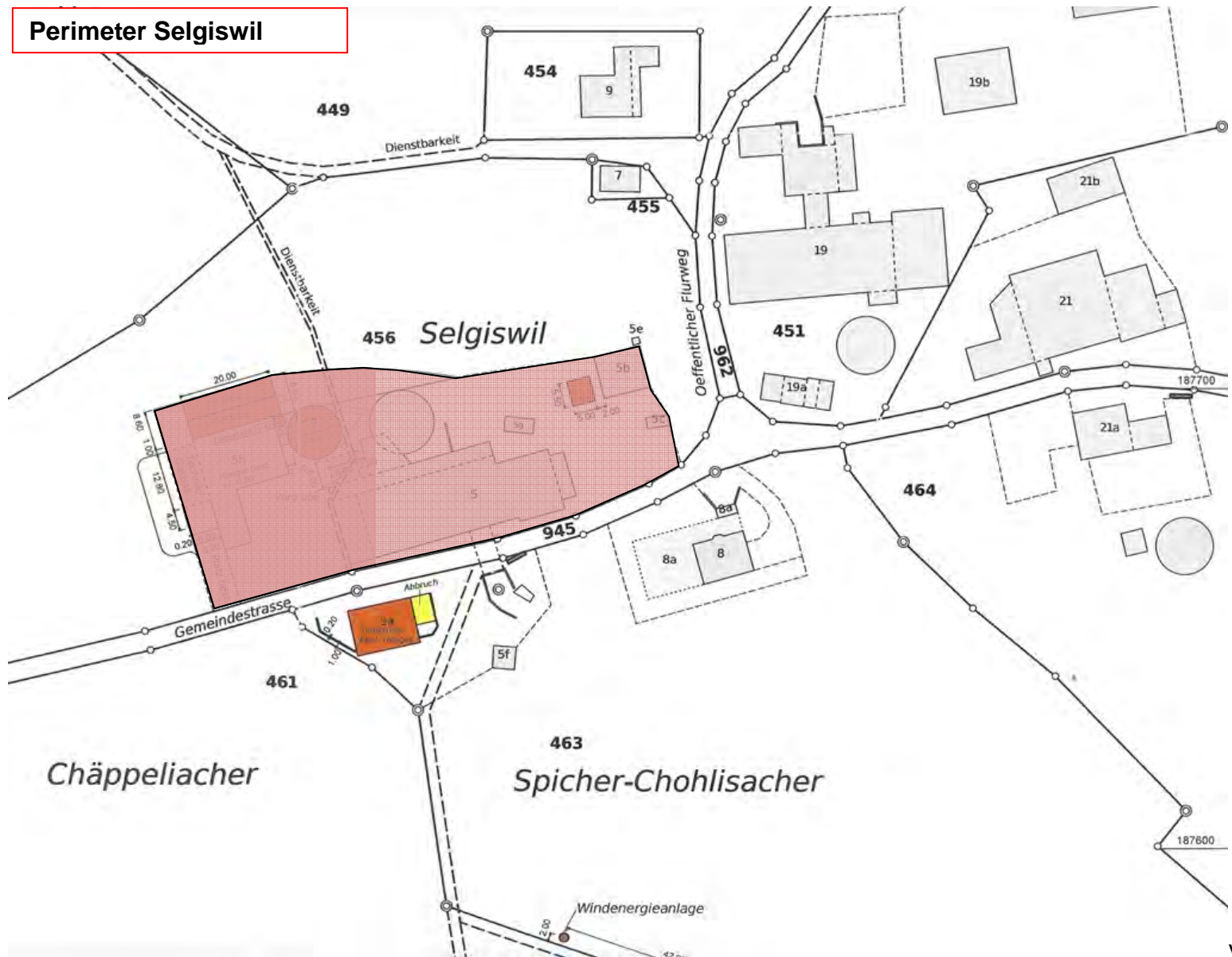

Neues
Prioritätsgebiet für
erneuerbare Energie

Heitenried,
11.11.2010/AnA/VVö

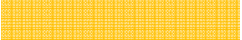
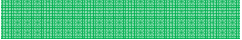




Gemeinde
Heitenried

Energi Richtplan



Legende:

-  Prioritätsgebiet für Wärmenetz
-  Prioritätsgebiet für erneuerbare Energie
-  Neue Baugebiete für erneuerbare Energie
-  Prioritätsgebiet für Abwärmenutzung (Biogas)

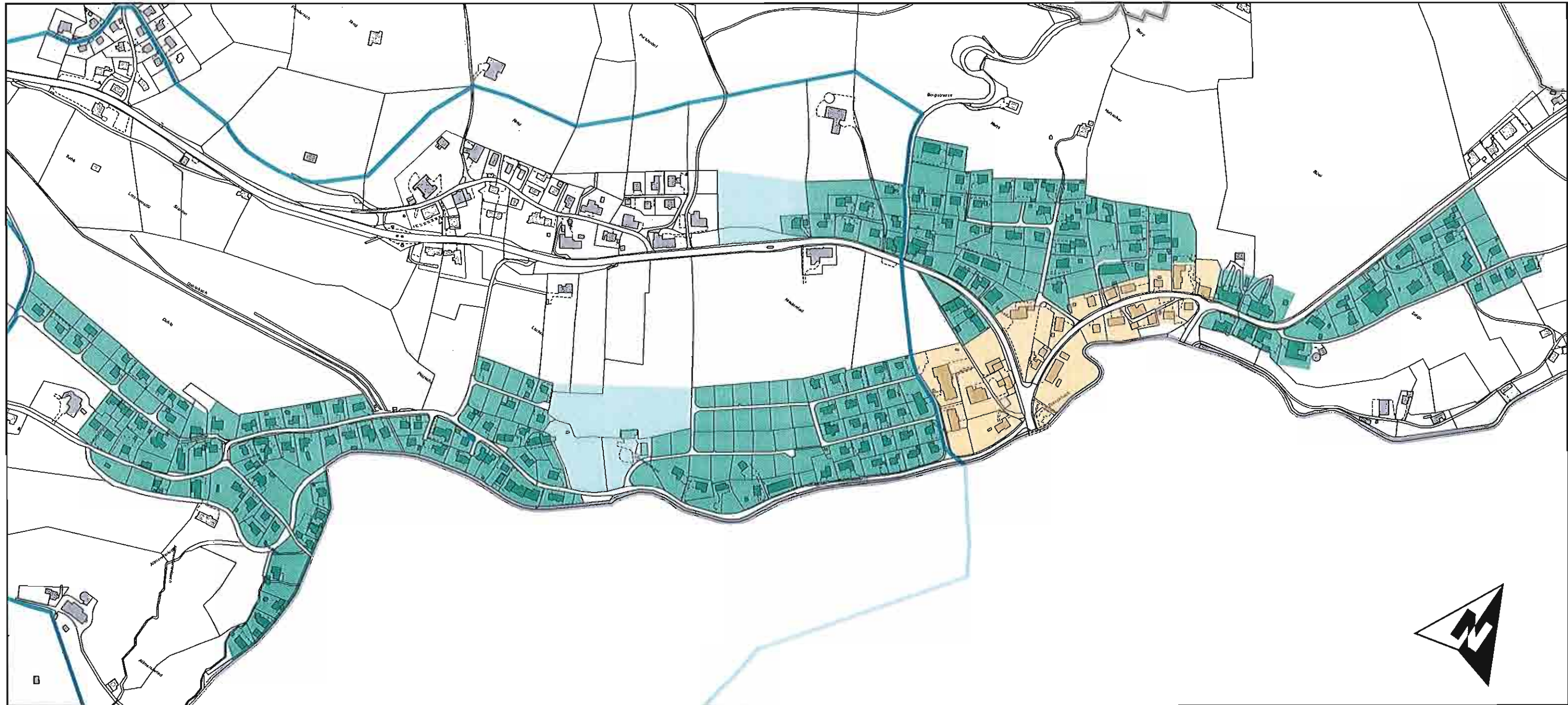


Prioritätsgebiete Energie



Legende:

-  Bestehendes Prioritätsgebiet für Wärmenetz, -verbund
-  Bestehendes Prioritätsgebiet für erneuerbare Energie
-  Erweitertes oder neues Prioritätsgebiet für erneuerbare Energie
-  Genehmigte Grundwasserschutzzone S1-S3





Gemeinde Plaffeien

GIS Plaffeien

Masstab 1/1'000

Grundbuchsituation

Plaffeien, 07.03.2011

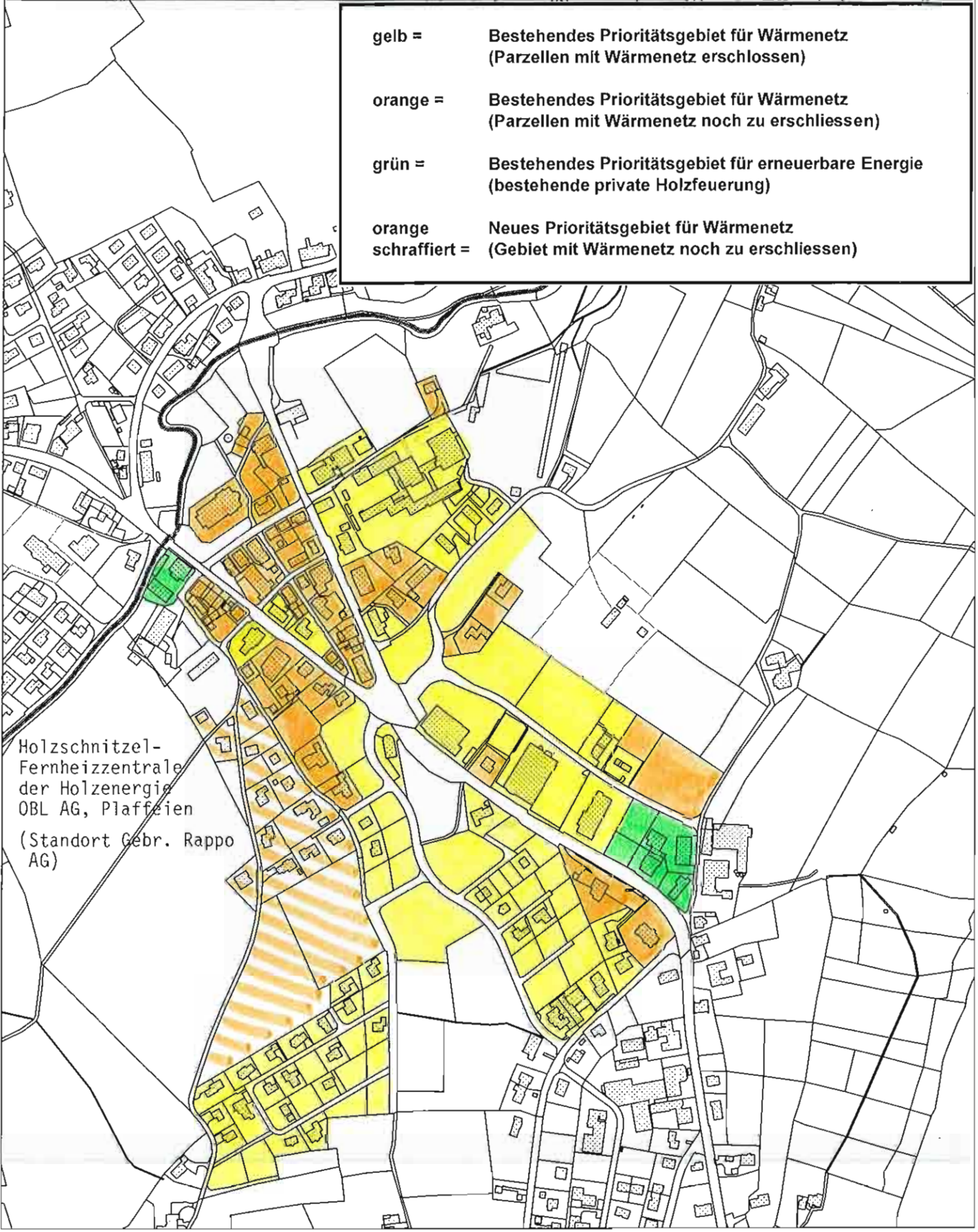
Stand Grundbuch: 31.12.2009

nicht rechtsgültiger Planauszug



- | | |
|-------------------------|--|
| gelb = | Bestehendes Prioritätsgebiet für Wärmenetz
(Parzellen mit Wärmenetz erschlossen) |
| orange = | Bestehendes Prioritätsgebiet für Wärmenetz
(Parzellen mit Wärmenetz noch zu erschliessen) |
| grün = | Bestehendes Prioritätsgebiet für erneuerbare Energie
(bestehende private Holzfeuerung) |
| orange
schraffiert = | Neues Prioritätsgebiet für Wärmenetz
(Gebiet mit Wärmenetz noch zu erschliessen) |

Holzsnitzel-
Fernheizentrale
der Holzenergie
OBL AG, Plaffeien
(Standort Gebr. Rappo
AG)





Gemeinde Plaffeien

GIS Plaffeien

Masstab 1/1'000

Grundbuchsituation

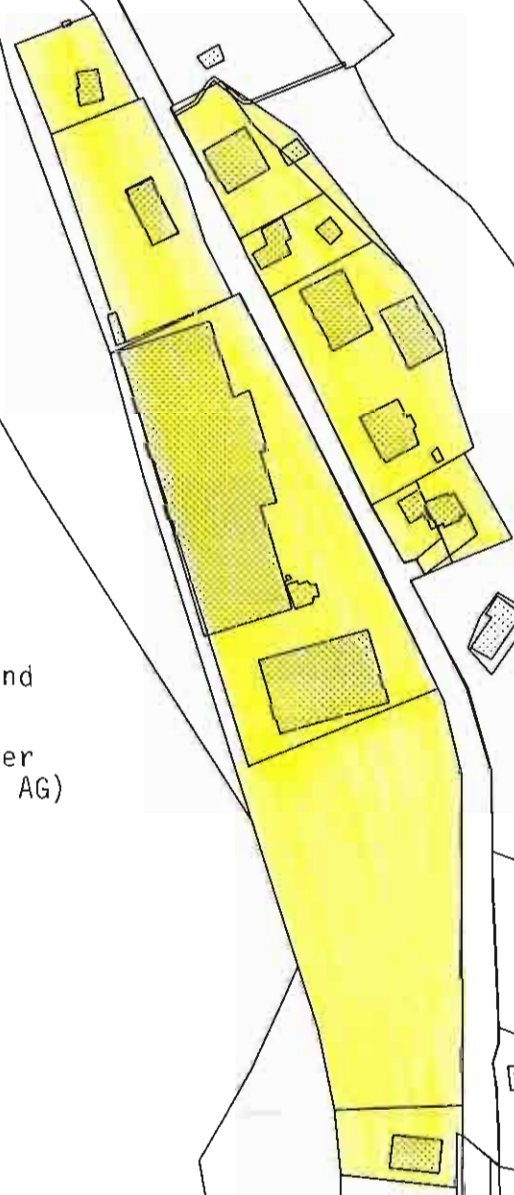
Plaffeien, 22.02.2011

Stand Grundbuch: 31.12.2009

nicht rechtsgültiger Planauszug



Fernwärmeverbund
Zollhaus
(Holzabfälle der
Holz Zollhaus AG)





Gemeinde Plaffeien

GIS Plaffeien

Massstab 1/1'000

Grundbuchsituation

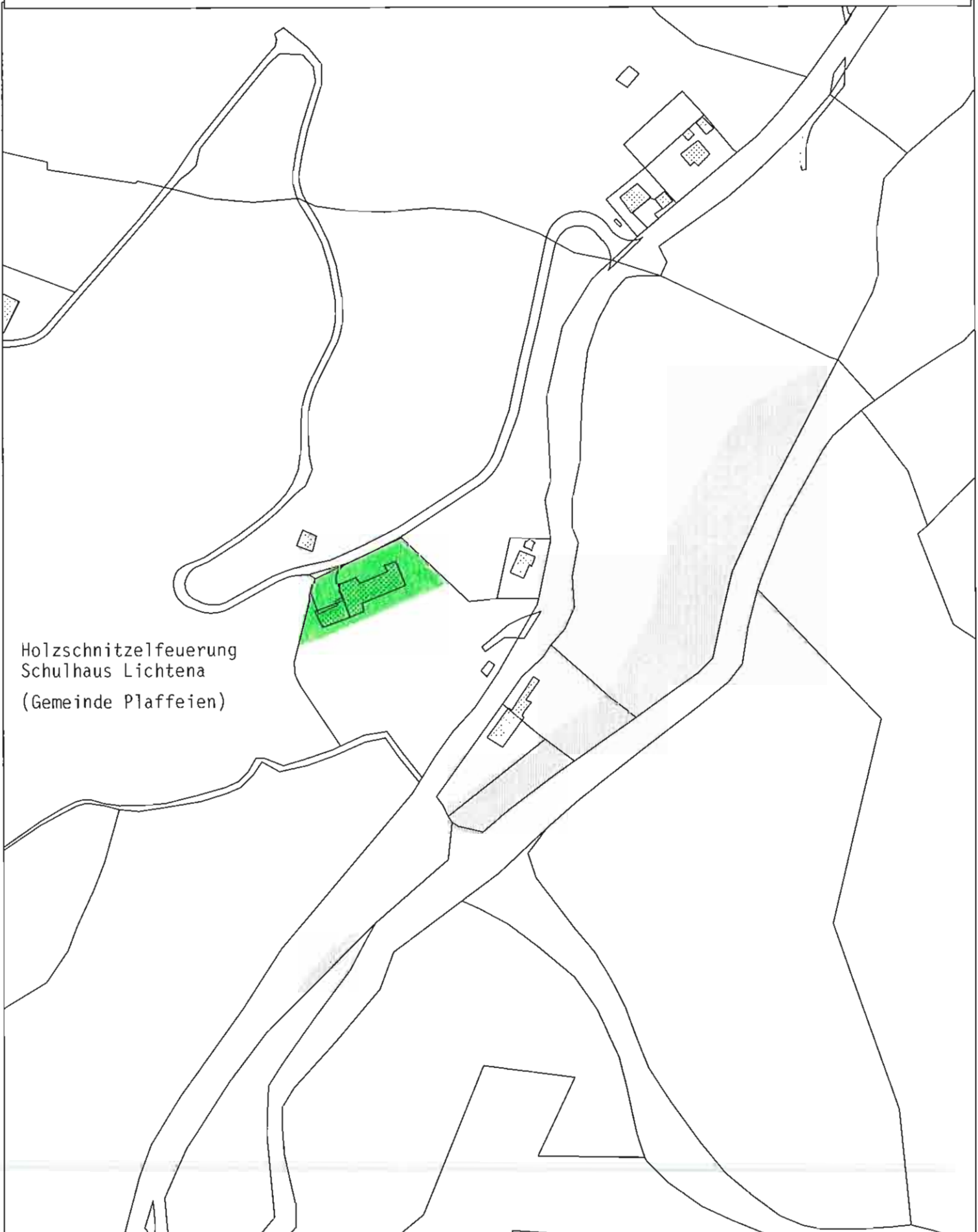
Plaffeien, 22.02.2011

Stand Grundbuch: 31.12.2009

nicht rechtsgültiger Planauszug



Holzsnitzelfeuerung
Schulhaus Lichtena
(Gemeinde Plaffeien)





Gemeinde Plaffeien

GIS Plaffeien

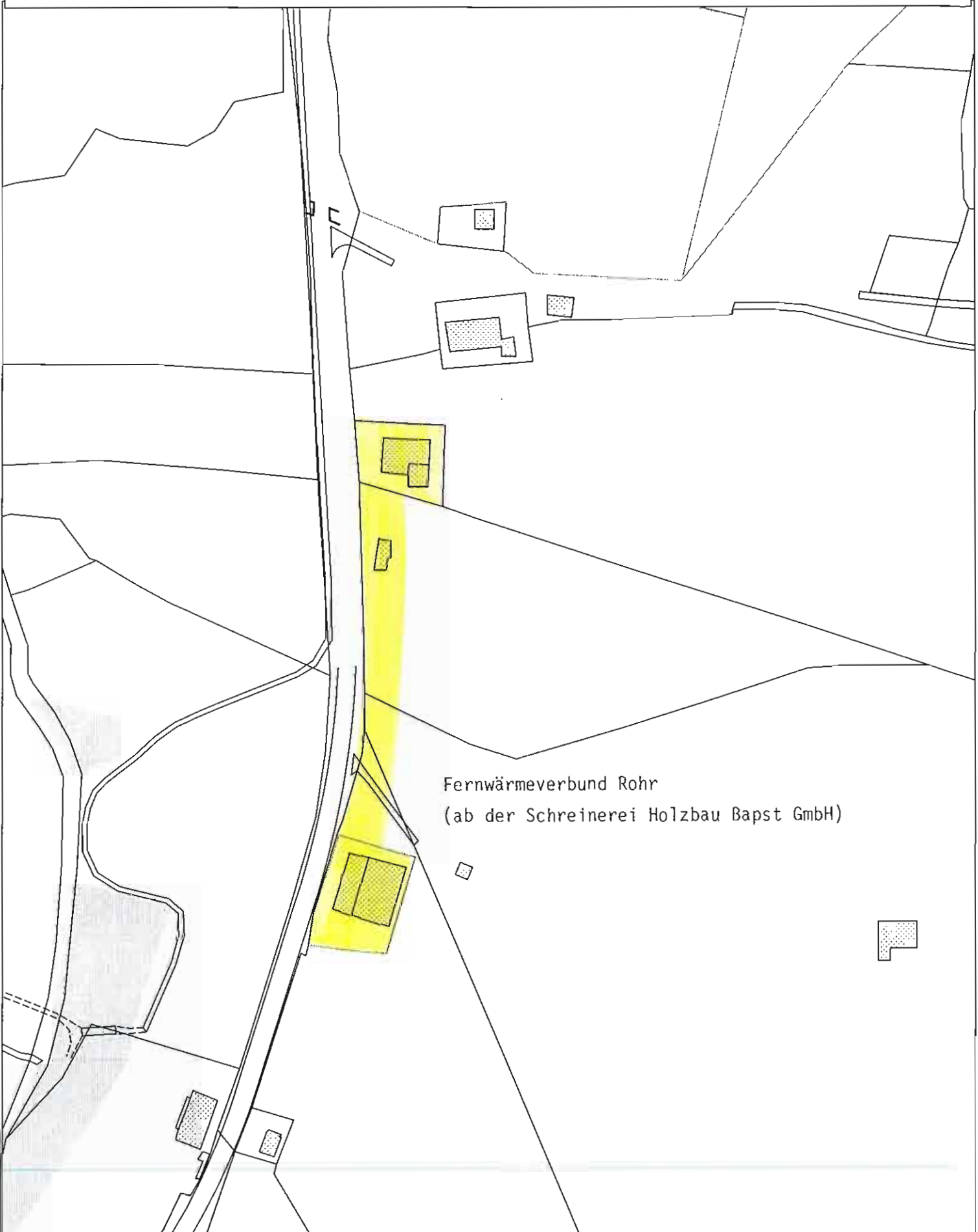
Massstab 1/1'000

Grundbuchsituation

Plaffeien, 02.03.2011

Stand Grundbuch: 31.12.2009

nicht rechtsgültiger Planauszug





Gemeinde Plaffeien

GIS Plaffeien

Masstab 1/1'000

Grundbuchsituation

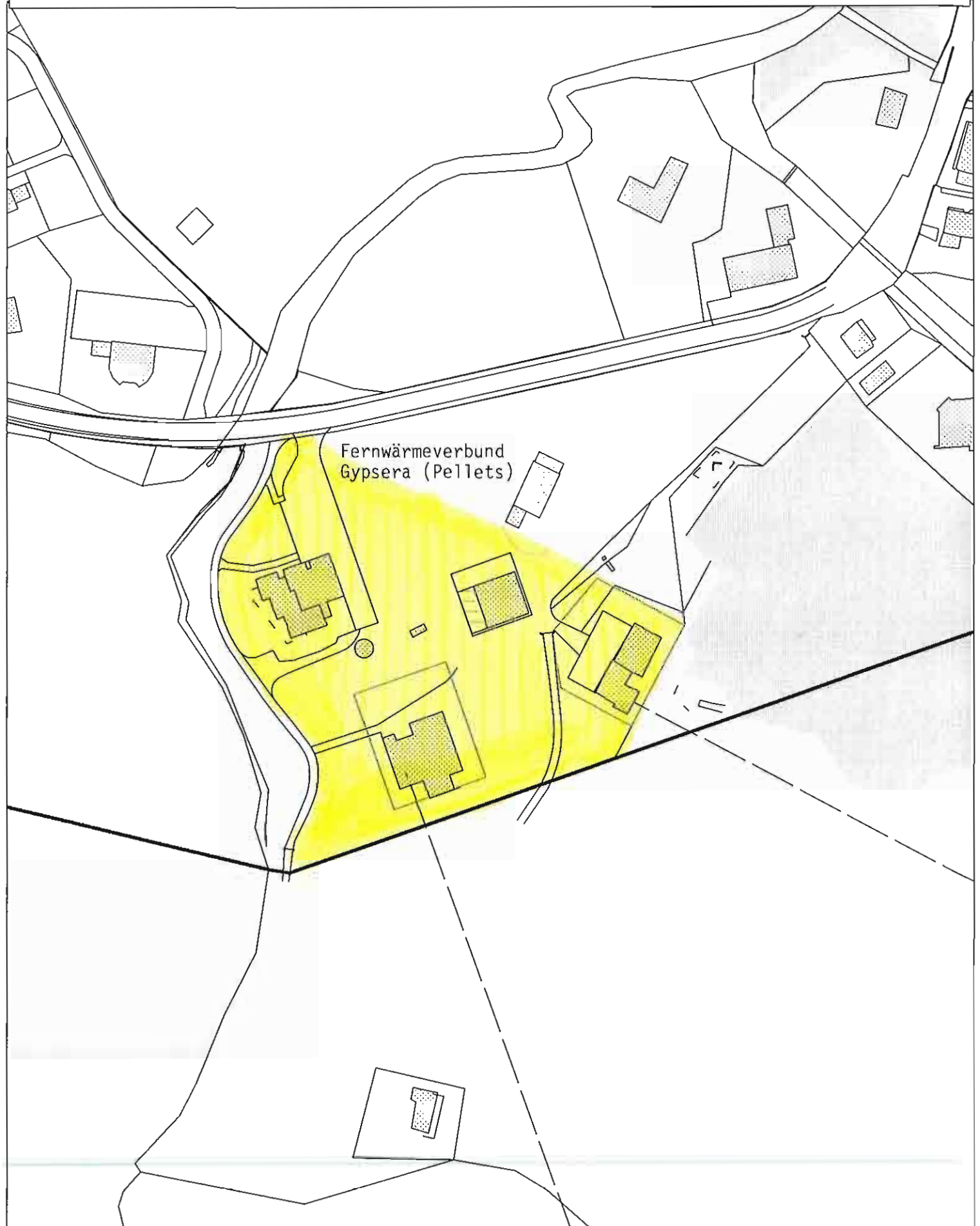
Plaffeien, 22.02.2011

Stand Grundbuch: 31.12.2009

nicht rechtsgültiger Planauszug



Fernwärmeverbund
Gypsera (Pellets)



Teilweise vorhandenes Wärmenetz
Holzschnitzelheizung mit Solaranlage
angeschlossen sind
Alle Anlagen der MZH
Schulhaus seit 2001

(Schwesternhaus und
Kindergarten, sowie
Lehrerhaus werden
später angeschlossen)



MZH
Kdo-Posten
Zivilschutzräume
Vereinslokal

unbebaut

Schwesternhaus u.
Kindergarten

Lehrerhaus

Schulhaus

152

87

86

63

62

60

58

54

51

50

85

84

83

80

609

81

78

82

76

94

93

89

90

92

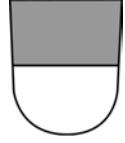
96

Bweg 3.00m

Bweg 4.00m


Bweg 3.00m

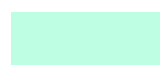
Bweg 3.00m

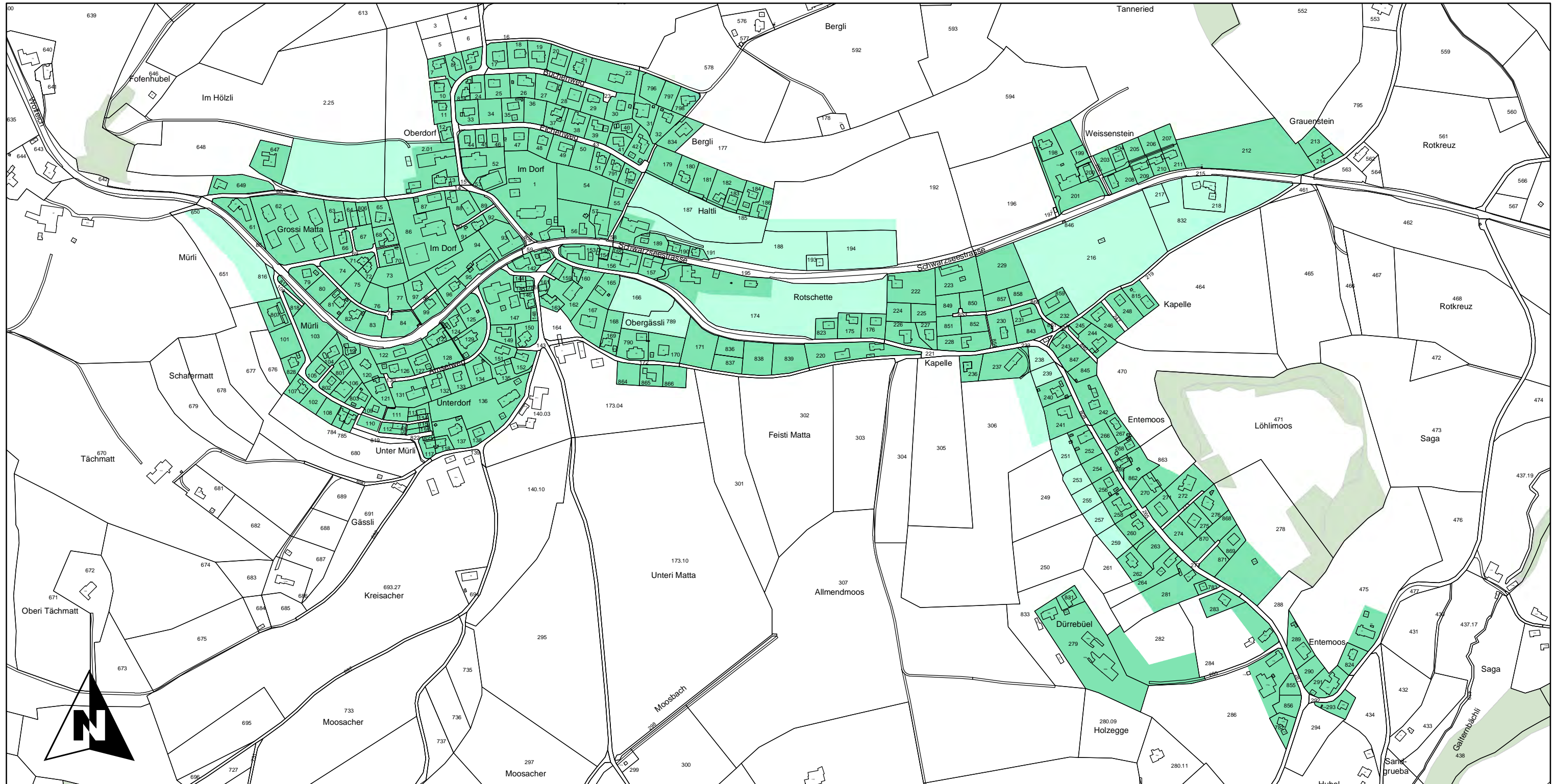


Prioritätsgebiete Energie

Legende:

 Bestehendes Prioritätsgebiet für erneuerbare Energie

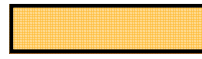
 Erweitertes oder neues Prioritätsgebiet für erneuerbare Energie



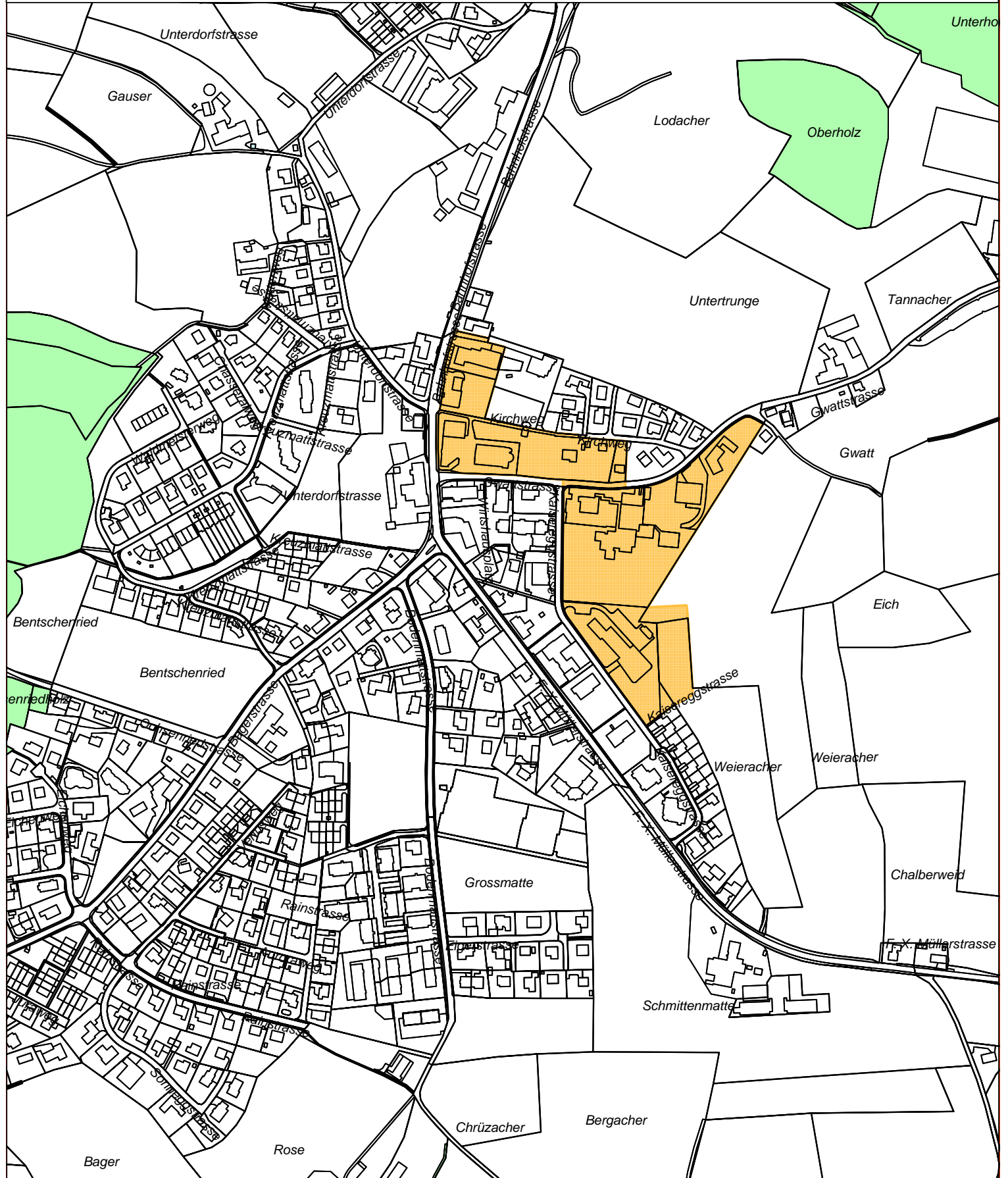


Energierichtplan Perimeter Dorf

Legende



Prioritätsgebiet für
Wärmeverbund








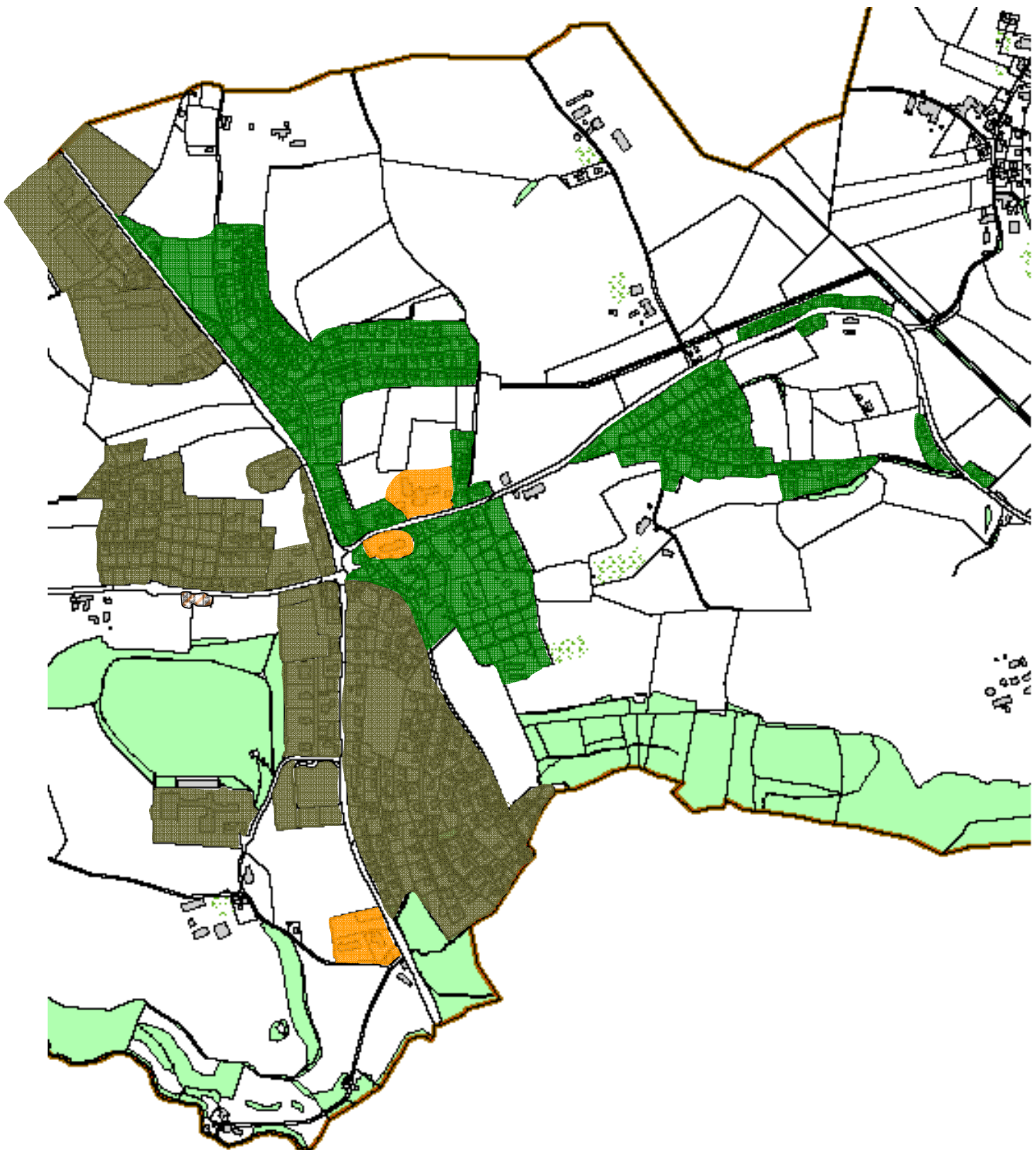
GEMEINDE TAFERS *...natürlich!*

ENERGIERICHTPLAN: Gebiet „Dorf“

Stand: 15.12.2010

Legende:

-  Prioritätsgebiet für Wärmeverbund
-  Prioritätsgebiet Gas & Erneuerbare Energie
-  Prioritätsgebiet Erneuerbare Energie








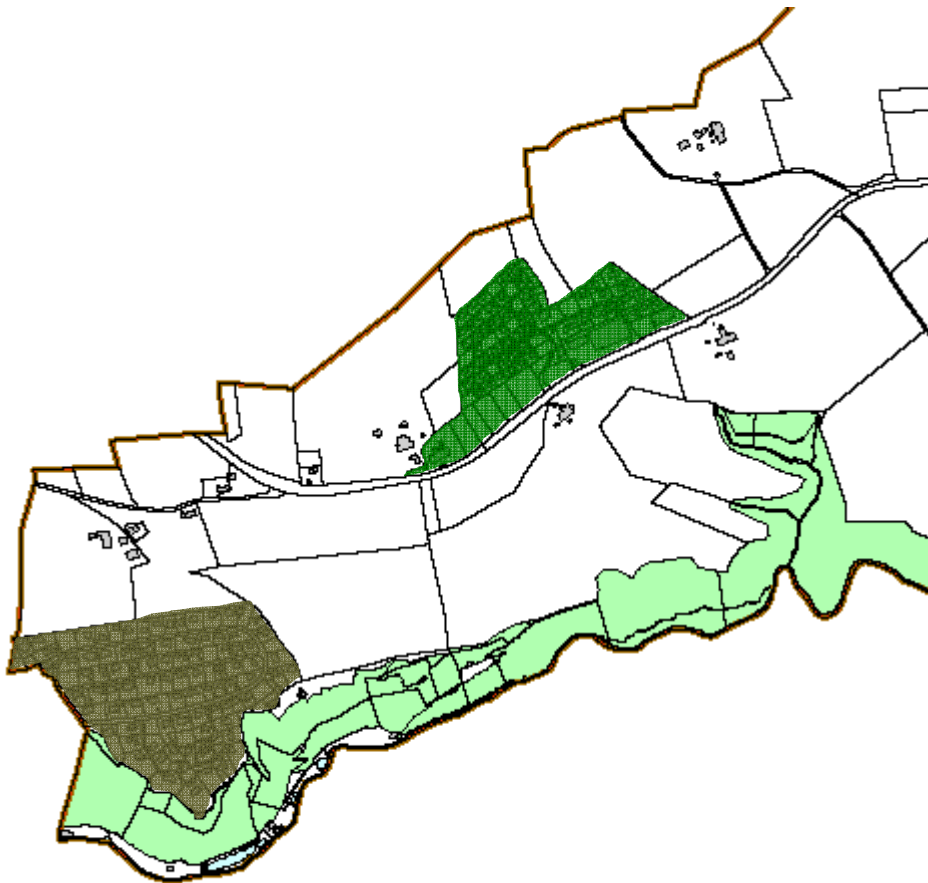
GEMEINDE TAFERS *...natürlich!*

ENERGIERICHTPLAN: Gebiet „West“

Stand: 15.12.2010

Legende:

-  Prioritätsgebiet für Wärmeverbund
-  Prioritätsgebiet Gas & Erneuerbare Energie
-  Prioritätsgebiet Erneuerbare Energie








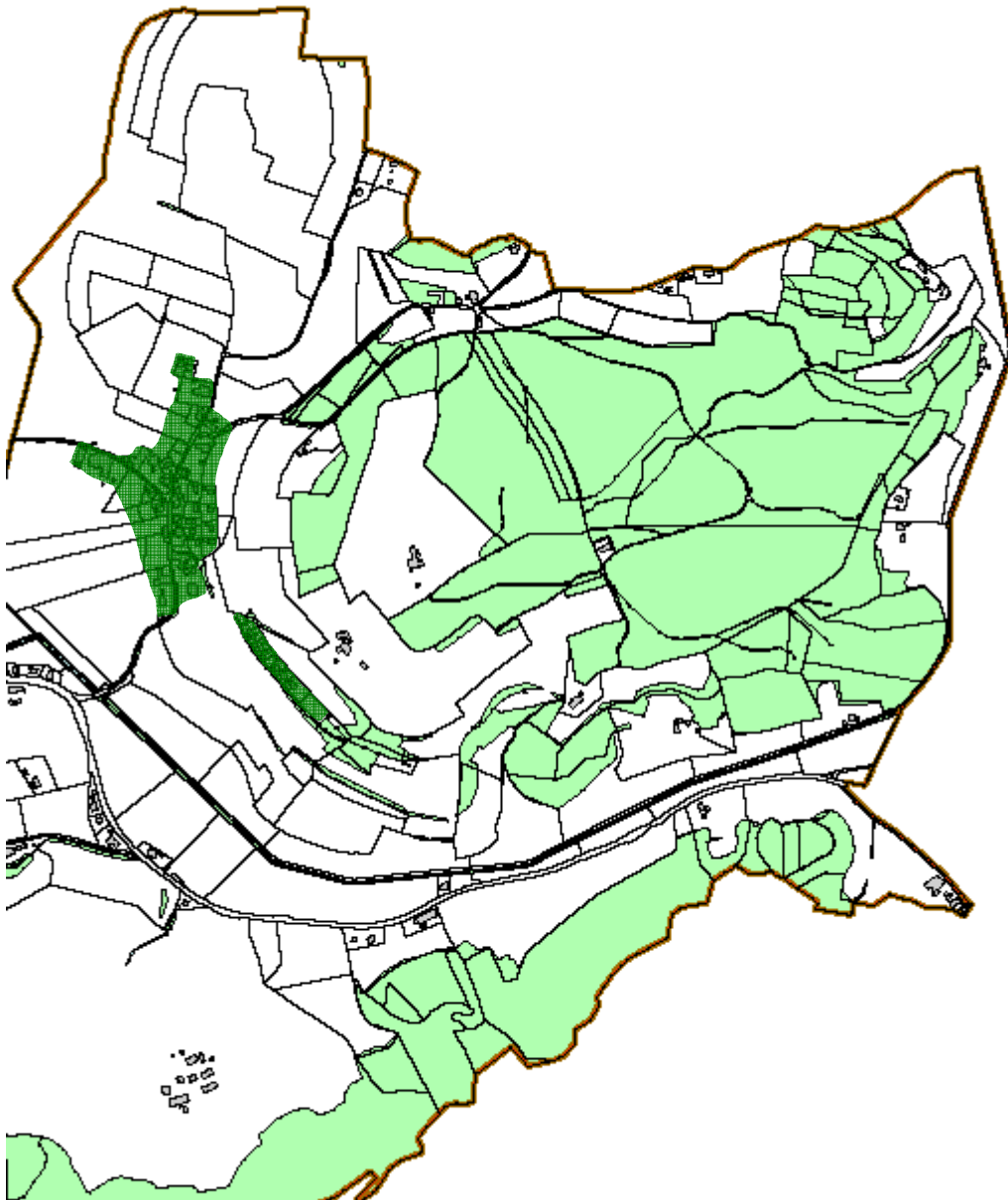
GEMEINDE TAFERS *...natürlich!*

ENERGIERICHTPLAN: Gebiet „Ost“

Stand: 15.12.2010

Legende:

-  Prioritätsgebiet für Wärmeverbund
-  Prioritätsgebiet Gas & Erneuerbare Energie
-  Prioritätsgebiet Erneuerbare Energie





Gemeinde Ueberstorf

Dorfstrasse 45
3182 Ueberstorf
031 741 40 70
gemeinde@ueberstorf.ch

GIS Ueberstorf

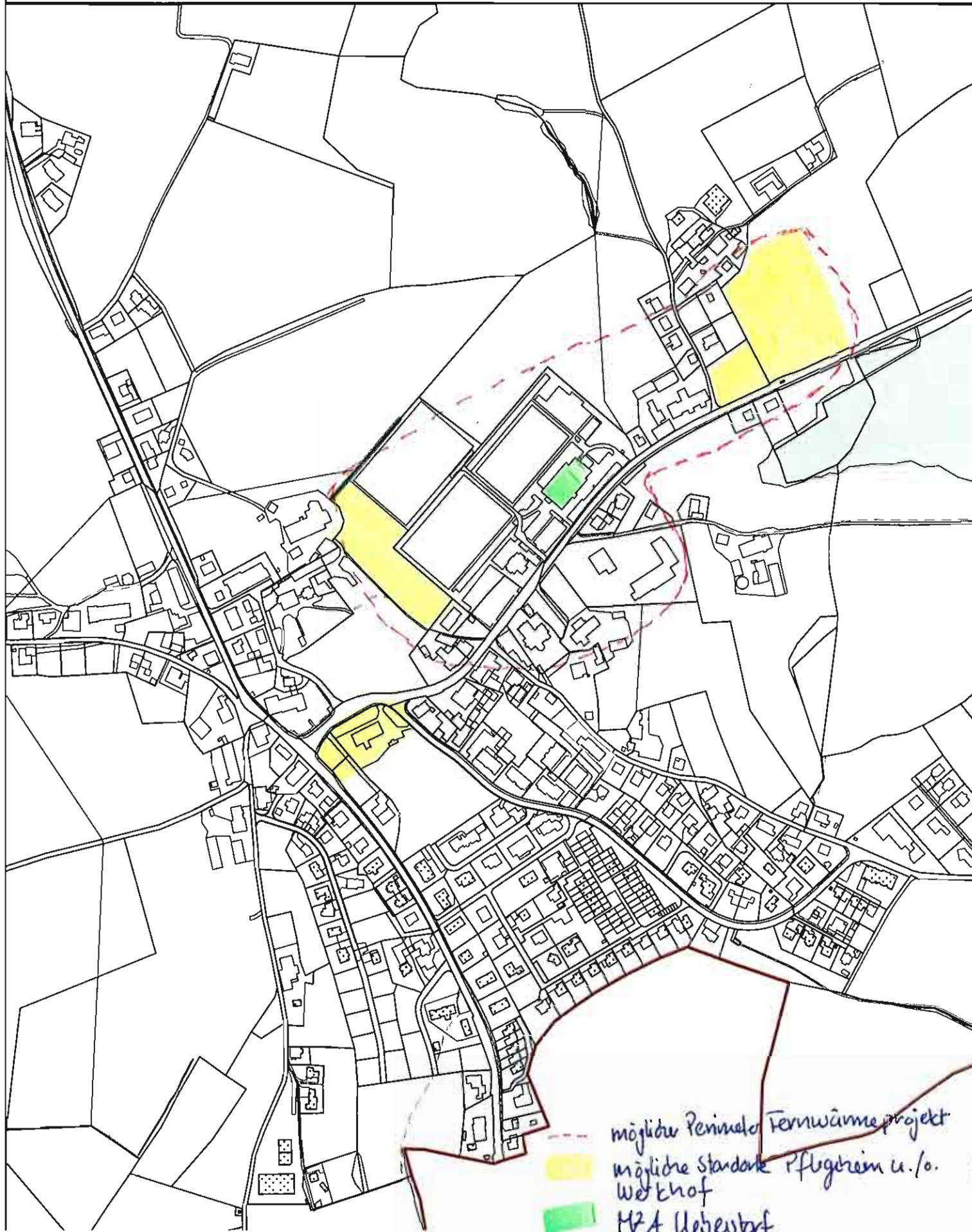
Grundbuchsituation

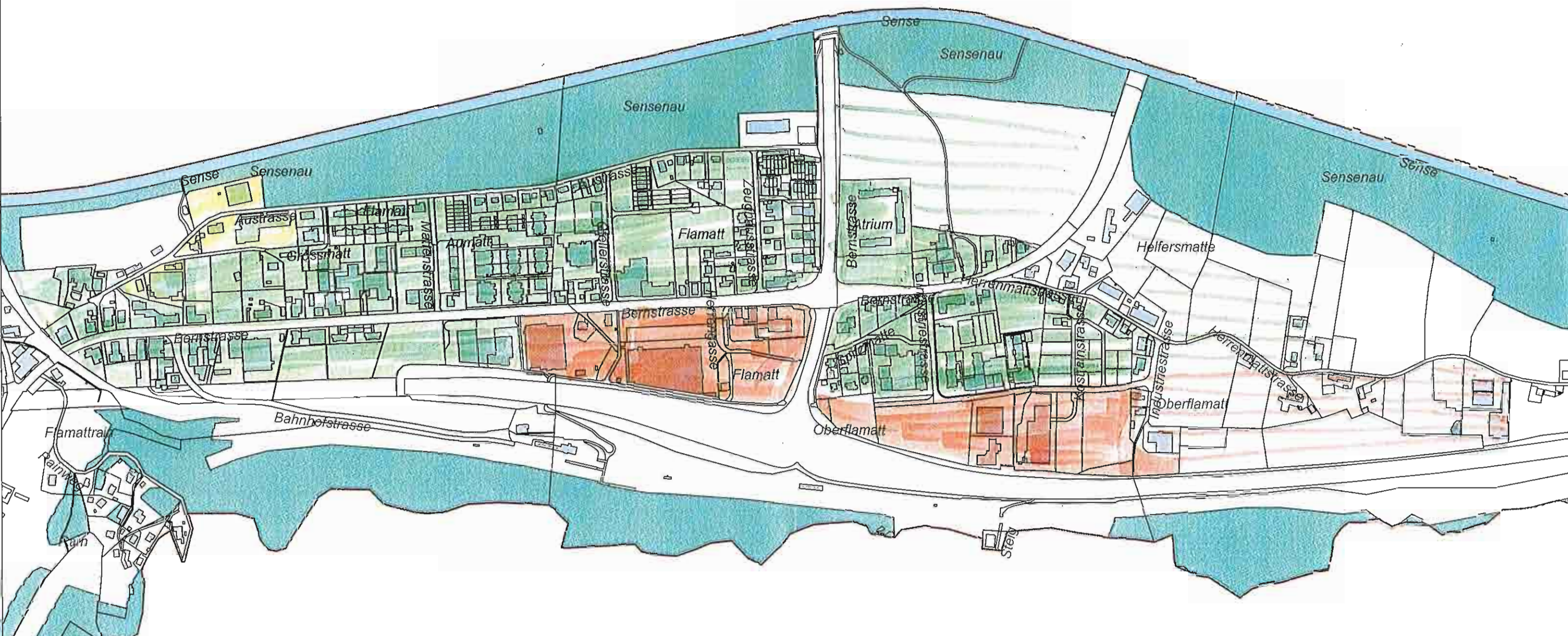
Stand Grundbuch: Februar 2010

Massstab 1/5'000

Ueberstorf, 01.02.2011

nicht rechtsgültiger Planauszug





Gebiete vollflächig grün: Prioritätsgebiete für erneuerbare Energie, das sind vor allem Quartiere, in welchen bereits viele Erdsonden erstellt wurden.



Gebiete mit grünen Streifen: Gebiete, in welchen bei künftigen Überbauungen möglichst erneuerbare Energien genutzt werden sollen.



Gebiete vollflächig orange: Industriebauten mit Abwärmenutzung und Industrieparzellen, auf welchen künftige Bauten die Abwärme nutzen sollten.



Gebiete mit orangen Streifen: Richtplangebiet für Industrie mit Abwärmenutzung.



Gebiete vollflächig gelb: Bestehende Wärmeverbundnetze.



Überbaute Flächen weiss: Diese umfassen meist ältere Quartiere, Weiter und Einzelbauten, in welchen die systematische Nutzung von erneuerbaren Energien nicht angezeigt ist. Es ist jedoch kein Verbot für solche Nutzungen.



Bauamt Wünnewil-Flamatt
Dorfstrasse 22
Postfach 65
3184 Wünnewil

10.12.2010



Gemeinde Wünnewil-Flamatt

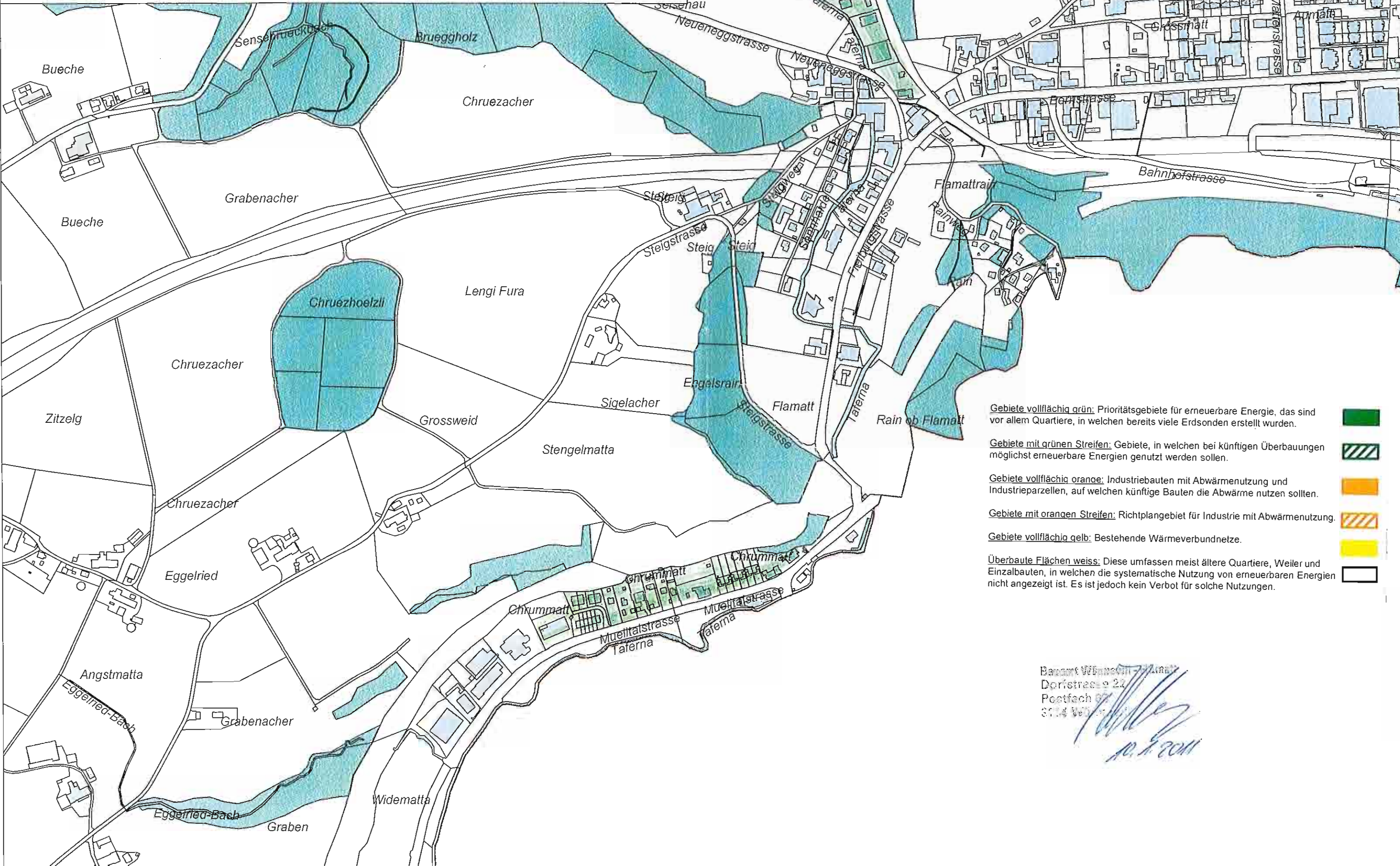
Dorfstrasse 22
3184 Wünnewil
026 497 57 20
bauamt@wuennewil-flamatt.ch







GIS Wünnewil-Flamatt Grundbuchsituation

Massstab 1/5'000 Wünnewil, 10.12.2010

Stand Grundbuch: 1. Juli 2010

nicht rechtsgültiger Planauszug



-  Gebiete vollflächig grün: Prioritätsgebiete für erneuerbare Energie, das sind vor allem Quartiere, in welchen bereits viele Erdsonden erstellt wurden.
-  Gebiete mit grünen Streifen: Gebiete, in welchen bei künftigen Überbauungen möglichst erneuerbare Energien genutzt werden sollen.
-  Gebiete vollflächig orange: Industriebauten mit Abwärmenutzung und Industrieparzellen, auf welchen künftige Bauten die Abwärme nutzen sollten.
-  Gebiete mit orangen Streifen: Richtplangebiet für Industrie mit Abwärmenutzung.
-  Gebiete vollflächig gelb: Bestehende Wärmeverbundnetze.
-  Überbaute Flächen weiss: Diese umfassen meist ältere Quartiere, Weiler und Einzelbauten, in welchen die systematische Nutzung von erneuerbaren Energien nicht angezeigt ist. Es ist jedoch kein Verbot für solche Nutzungen.

Bauamt Wünnewil-Flamatt
Dorfstrasse 22
Postfach 89
3184 Wünnewil
[Signature]
10.12.2010



Gemeinde Wünnewil-Flamatt

Dorfstrasse 22
3184 Wünnewil
026 497 57 20
bauamt@wuennewil-flamatt.ch

GIS Wünnewil-Flamatt Grundbuchsituation

Masstab 1/3'000

Wünnewil, 10.12.2010

Stand Grundbuch: 1. Juli 2010

nicht rechtsgültiger Planauszug



Gebiete vollflächig grün: Prioritätsgebiete für erneuerbare Energie, das sind vor allem Quartiere, in welchen bereits viele Erdsonden erstellt wurden.



Gebiete mit grünen Streifen: Gebiete, in welchen bei künftigen Überbauungen möglichst erneuerbare Energien genutzt werden sollen.



Gebiete vollflächig orange: Industriebauten mit Abwärmenutzung und Industrieparzellen, auf welchen künftige Bauten die Abwärme nutzen sollten.



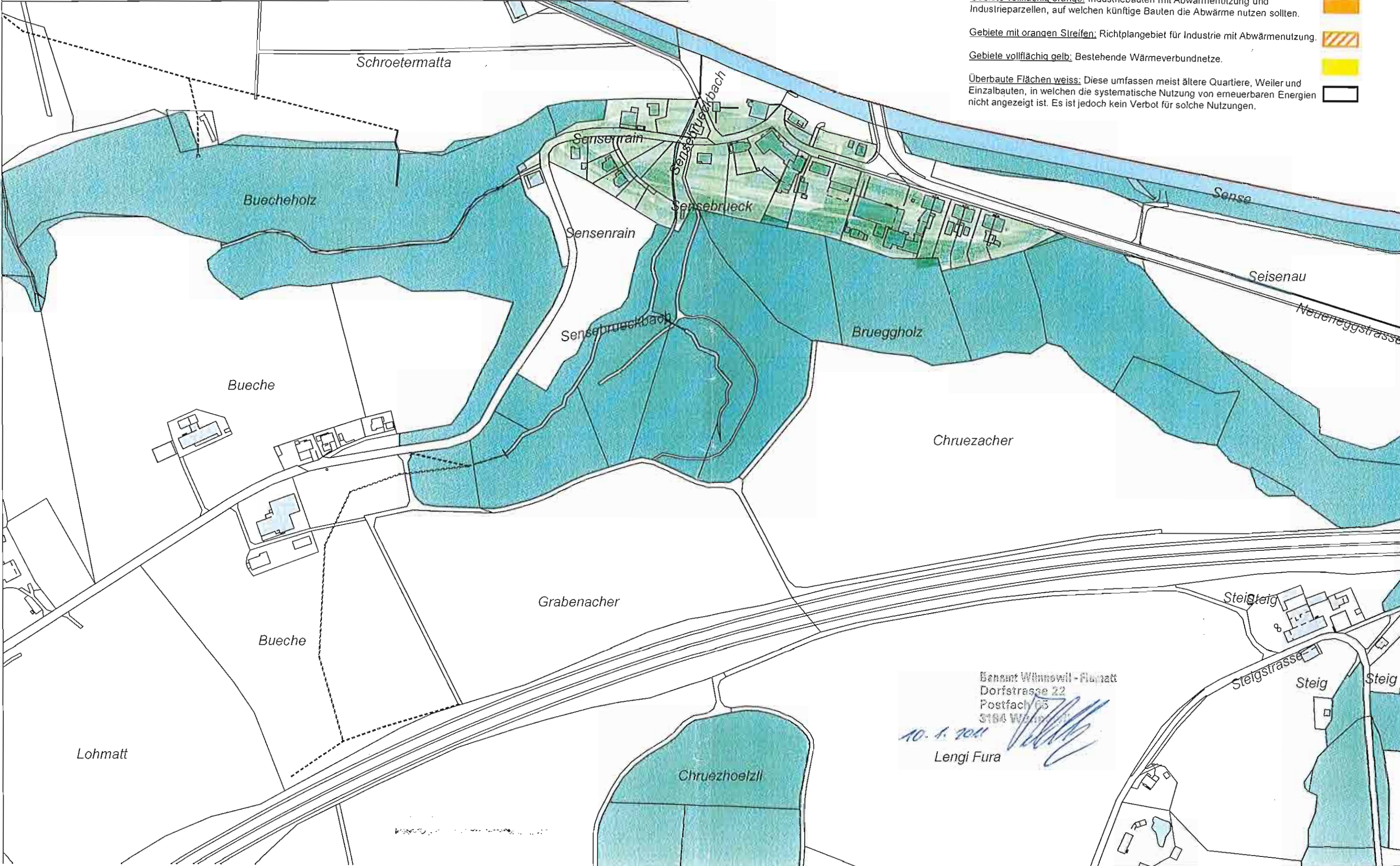
Gebiete mit orangen Streifen: Richtplangebiet für Industrie mit Abwärmenutzung.



Gebiete vollflächig gelb: Bestehende Wärmeverbundnetze.



Überbaute Flächen weiss: Diese umfassen meist ältere Quartiere, Weiler und Einzelbauten, in welchen die systematische Nutzung von erneuerbaren Energien nicht angezeigt ist. Es ist jedoch kein Verbot für solche Nutzungen.



Gemeinde Wünnewil-Flamatt
Dorfstrasse 22
Postfach 65
3184 Wünnewil
10.1.2011
Lengi Fura



Gemeinde Wünnewil-Flamatt

Dorfstrasse 22
3184 Wünnewil
026 497 57 20
bauamt@wuennewil-flamatt.ch

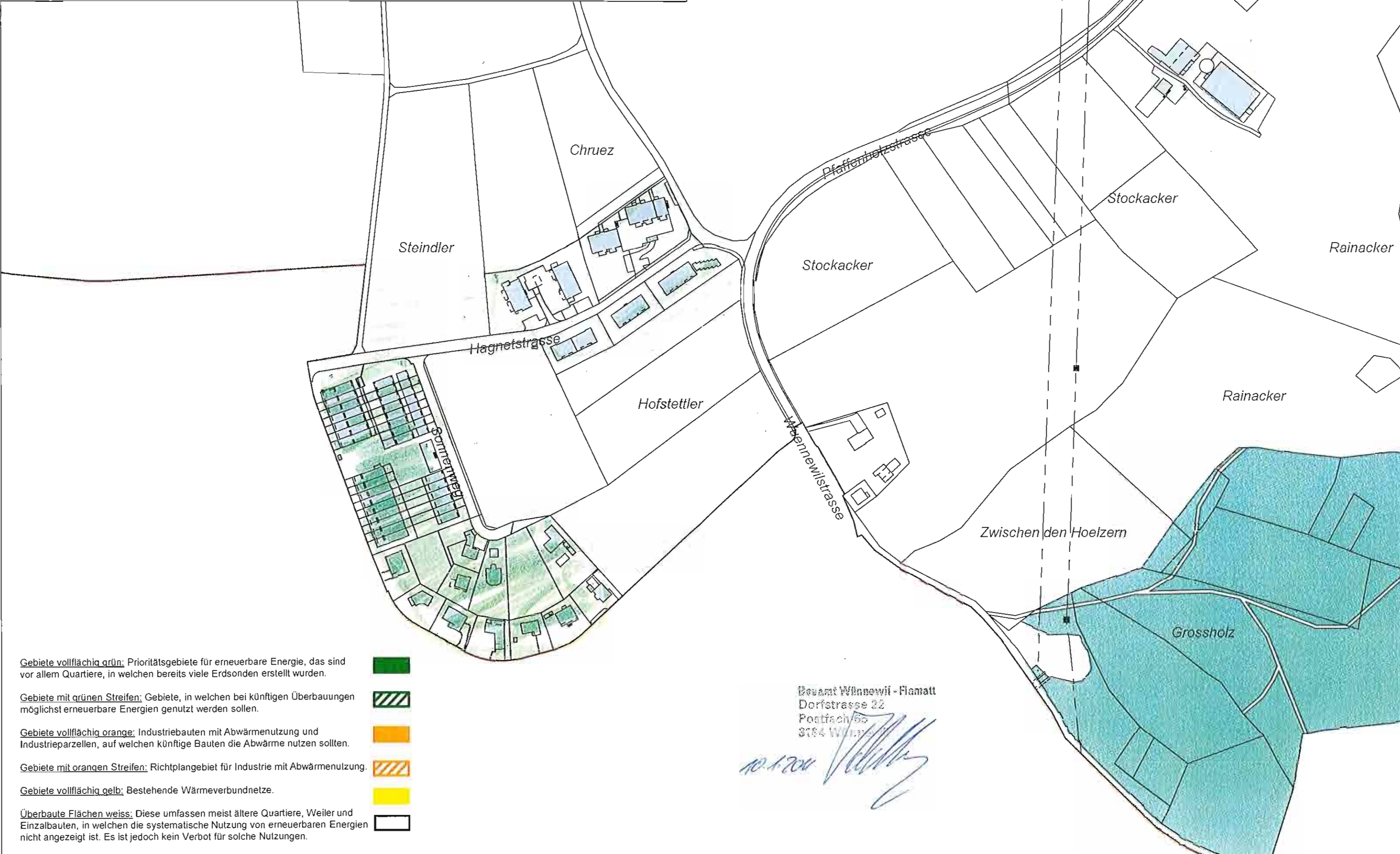
GIS Wünnewil-Flamatt Grundbuchsituation

Stand Grundbuch: 1. Juli 2010

Massstab 1/2'500

Wünnewil, 10.12.2010

nicht rechtsgültiger Planauszug



Gebiete vollflächig grün: Prioritätsgebiete für erneuerbare Energie, das sind vor allem Quartiere, in welchen bereits viele Erdsonden erstellt wurden.



Gebiete mit grünen Streifen: Gebiete, in welchen bei künftigen Überbauungen möglichst erneuerbare Energien genutzt werden sollen.



Gebiete vollflächig orange: Industriebauten mit Abwärmenutzung und Industrieparzellen, auf welchen künftige Bauten die Abwärme nutzen sollten.



Gebiete mit orangen Streifen: Richtplangebiet für Industrie mit Abwärmenutzung.



Gebiete vollflächig gelb: Bestehende Wärmeverbundnetze.



Überbaute Flächen weiss: Diese umfassen meist ältere Quartiere, Weiler und Einzelbauten, in welchen die systematische Nutzung von erneuerbaren Energien nicht angezeigt ist. Es ist jedoch kein Verbot für solche Nutzungen.



Bauamt Wünnewil - Flamatt
Dorfstrasse 22
Postfach 60
3184 Wünnewil

10.12.10
[Handwritten signature]



Gemeinde Wünnewil-Flamatt

Dorfstrasse 22
3184 Wünnewil
026 497 57 20
bauamt@wuennewil-flamatt.ch

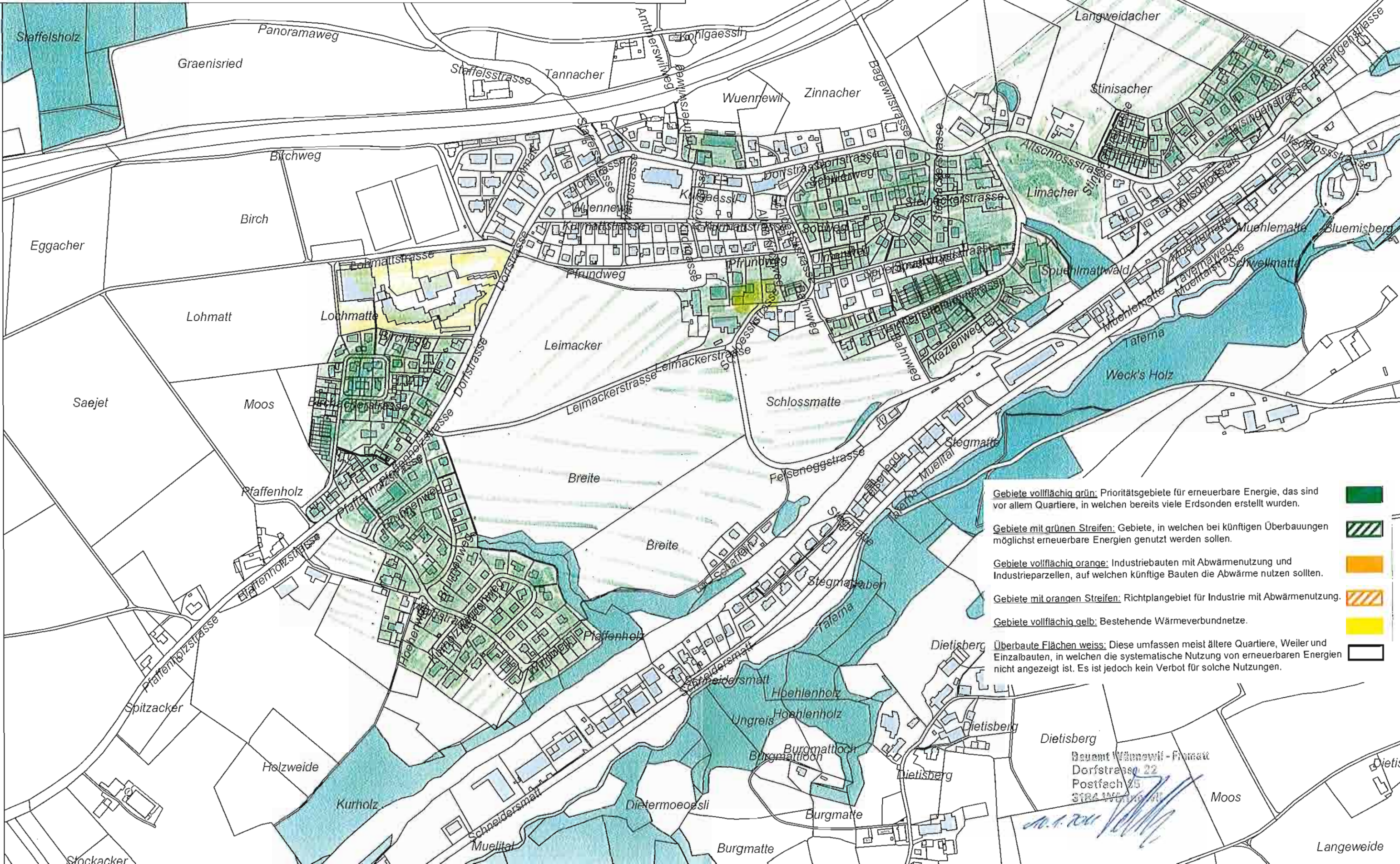
GIS Wünnewil-Flamatt Grundbuchsituation







Masstab 1/5'000

Wünnewil, 10.12.2010

Stand Grundbuch: 1. Juli 2010

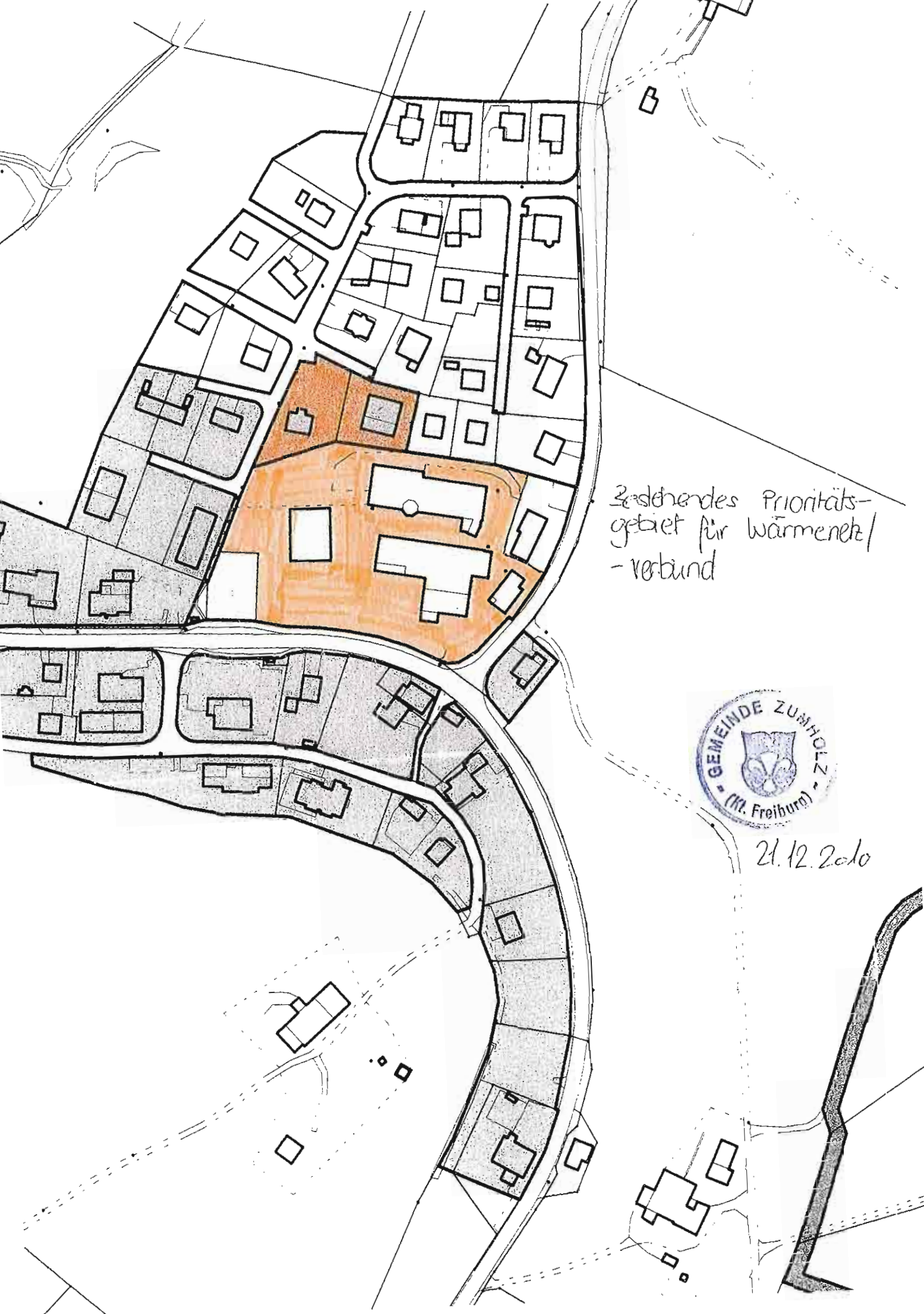
nicht rechtsgültiger Planauszug



-  **Gebiete vollflächig grün:** Prioritätsgebiete für erneuerbare Energie, das sind vor allem Quartiere, in welchen bereits viele Erdsonden erstellt wurden.
-  **Gebiete mit grünen Streifen:** Gebiete, in welchen bei künftigen Überbauungen möglichst erneuerbare Energien genutzt werden sollen.
-  **Gebiete vollflächig orange:** Industriebauten mit Abwärmenutzung und Industrieparzellen, auf welchen künftige Bauten die Abwärme nutzen sollten.
-  **Gebiete mit orangen Streifen:** Richtplangebiet für Industrie mit Abwärmenutzung.
-  **Gebiete vollflächig gelb:** Bestehende Wärmeverbundnetze.
-  **Überbaute Flächen weiss:** Diese umfassen meist ältere Quartiere, Weiler und Einzelbauten, in welchen die systematische Nutzung von erneuerbaren Energien nicht angezeigt ist. Es ist jedoch kein Verbot für solche Nutzungen.

Bauamt Wünnewil - Flamatt
Dorfstrasse 22
Postfach 25
3184 Wünnewil

[Handwritten signature]



Zustehendes Prioritäts-
gebiet für Wärmenez/
-verbund



21.12.2010