

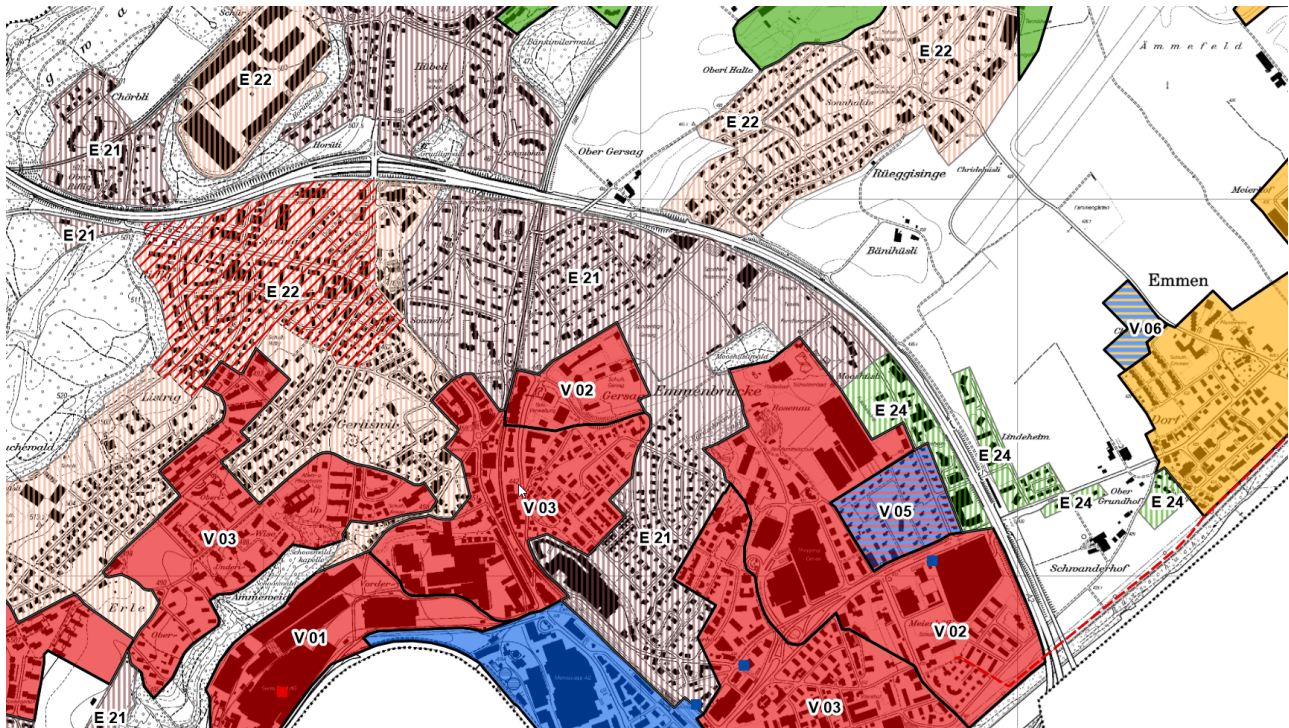


# Kommunale Energieplanung Emmen

## Sachplan zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung

Vom Gemeinderat beschlossen am 07.06.2017

Vom Einwohnerrat zur Kenntnis genommen am 19.09.2017



Eine Zusammenarbeit von

**PLANAR**  
AG FÜR RAUMENTWICKLUNG

Rigistrasse 9  
8006 Zürich

Tel. 044 421 38 38  
Fax 044 421 38 20

**bap**GROUP

Mythenstrasse 7  
6003 Luzern

Tel. 041 226 10 20  
Fax 041 226 10 21

**econcept**

Forschung / Beratung / Evaluation

Gerechtigkeitsgasse 20  
8002 Zürich

Tel. 044 286 75 75  
Fax 044 286 75 76

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Zweck und Verbindlichkeit	1
1.2	Vorgehen	2
<b>2</b>	<b>Energiepolitische Rahmenbedingungen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Analyse des heutigen Wärmebedarfs</b>	<b>4</b>
3.1	Erhebungsmethode	4
3.2	Wärmebedarf Wohnen und Arbeiten	4
3.3	Wärmebedarfsdichte	5
3.4	Energieträgermix	6
<b>4</b>	<b>Energieziele</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Energiepotenziale</b>	<b>9</b>
5.1	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	9
5.2	Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	10
5.3	Regional verfügbare, erneuerbare Energieträger	12
5.4	Örtlich ungebundene Umweltwärme	12
5.5	Fossile leitungsgebundene Energieträger	14
<b>6</b>	<b>Räumliche Festlegungen im Energieplan</b>	<b>16</b>
6.1	Grundsätze	16
6.2	Versorgungsgebiete	17
6.3	Eignungsgebiete	32
6.4	Flankierende Massnahmen	37
6.5	Wirkungsabschätzung	43
	<b>Literatur und Quelle</b>	<b>44</b>
	<b>Glossar und Abkürzungen</b>	<b>45</b>
	<b>Anhänge</b>	<b>48</b>

---

## Erarbeitet durch

PLANAR AG für Raumentwicklung, Rigistrasse 9, 8006 Zürich  
www.planar.ch / + 41 44 421 38 38

11. Mai 2017

## Autoren/-innen

PLANAR AG für Raumentwicklung

Bruno Hoesli, Dipl. Bauing. HTL, Raumplaner NDS HTL FSU, Planer REG A  
Rita Gnehm, Dipl. Umwelt- Natw. ETH

bapGROUP

Roland Limacher, Dipl. HLK Ing. HTL

econcept

Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Betriebswissenschaftler ETH/NDS

# 1 Einleitung

Teilrichtplan Wärme	Der Gemeindeverband LuzernPlus erarbeitete den Teilrichtplan Wärme Luzern Nord und Ost, vom Regierungsrat genehmigt am 1.7.2015 mit Regierungsratsbeschluss 887. Dazu wurden verschiedene Grundlagen erarbeitet, die auch für Emmen genutzt werden können. Die Strategie von LuzernPlus gibt vor, dass die Abhängigkeit von den fossilen Brennstoffen reduziert und der effiziente Energieeinsatz gefördert werden sollen. Als wichtige Grundlagen wurden das Energiepotenzial und die Wärmenachfrage ermittelt.
Kommunale Vertiefung	Mit dem regionalen Teilrichtplan Wärme Luzern Nord und Ost als Grundlage möchte die Gemeinde Emmen mit dem Sachplan zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung die Energieplanung auf kommunaler Ebene vertiefen und ergänzen.

## 1.1 Zweck und Verbindlichkeit

Mit der kommunalen Energieplanung werden die Grundsätze der übergeordneten und der kommunalen Energiepolitik räumlich konkretisiert und umgesetzt. Das Planungsinstrument unterstützt durch entsprechende Gebietsfestlegungen die räumliche Koordination und Abstimmung der bestehenden und neu auszubauenden Infrastruktur der Wärmeversorgung des Siedlungsgebiets.

Nutzen	Mit der kommunalen Energieplanung wird eine ressourcenschonende und umweltverträgliche Wärmeversorgung gefördert. Dadurch lassen sich der anteilmässig noch sehr hohe Verbrauch an fossilen Brennstoffen sowie der damit verbundene Ausstoss an Treibhausgasen erheblich reduzieren. Die dazu erforderlichen Effizienzmassnahmen und die vermehrte Nutzung lokaler Wärmequellen stärken letztlich die lokale Wertschöpfung und mindern den Abfluss finanzieller Mittel ins Ausland.
--------	---

Durch das Ausscheiden von räumlich präzise festgelegten Massnahmengebieten wird die angestrebte Wärmeversorgung gebietsweise vorgegeben. Mit Massnahmenblättern wird nachvollziehbar aufgezeigt, welche Schritte und Abklärungen bis zur eigentlichen Umsetzung zu tätigen sind.

Abgrenzung	Der kommunale Energieplan betrachtet nur die Wärmeenergie, da diese eine räumliche Koordination erfordert. Der Strom kann praktisch verlustfrei transportiert werden und wird hier deshalb nicht betrachtet. Die Mobilität wird in anderen Instrumenten wie dem Agglomerationsprogramm und der Verkehrsrichtplanung koordiniert.
------------	--

Verbindlichkeit Energieplanung	Als kommunaler Sachplan hat die kommunale Energieplanung Emmen behördenanweisende Wirkung; d.h. in der Behördentätigkeit sind die vorgesehenen Massnahmen des Energieplans zu berücksichtigen resp. umzusetzen. Die kommunale Energieplanung wird gemäss Gemeindeordnung durch den Gemeinderat beschlossen und vom Einwohnerrat zur Kenntnis genommen.  Für Neubauten können bereits heute Anschlussverpflichtungen gemäss § 165 Abs. 2 Planungs- und Baugesetz festgelegt werden. Auf diese Weise werden essentielle Rechtssicherheiten für Investoren und Grundeigentümer geschaffen.
--------------------------------	--

Ergebnisse der Energieplanung

Die Produkte dieser Energieplanung umfassen den vorliegenden **Planungsbericht** mit Erläuterungen, die Energie-Ziele und den **Massnahmenkatalog** mit gebiets-spezifischen Massnahmenblättern zur Umsetzung der Energieplanung sowie den **Energieplan Emmen** mit Festlegung der Massnahmegebiete.

## 1.2 Vorgehen

<i>Planungsschritte</i>	<i>Wer</i>	<i>Termin</i>
Erarbeitung Energieplanung Emmen	Energieplaner	Nov. 2013 bis Mai 2014
Gemeindeinterne Vernehmlassung	Gemeinde Emmen	Mai / Juni 2014
Bereinigung Energieplanung	Energieplaner	Dezember 2015
Verabschiedung zu Handen der (externen) Vernehmlassung	Gemeinderat Emmen	Februar 2016
gezielte Vernehmlassung bei Kanton, Energiedienstleistern und weiteren Direktbetroffenen	Gemeinde Emmen	Frühjahr 2016
Auswertung Rückmeldungen und Überarbeitung Energieplanung	Gemeinde Emmen, Energieplaner	ab August 2016
Bereinigungen mit Stakeholdern und anschliessende Überarbeitung	Energieplaner, Ge- meinde Emmen, Stakeholder	November 2016
Beschluss der Energieplanung	Gemeinderat Emmen	7. Juni 2017
Kenntnisnahme Einwohnerrat	Einwohnerrat Emmen	4. Juli 2017
Umsetzung Energieplanung	Gemeinde Emmen	anschliessend

## 2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Die wichtigsten Rahmenbedingungen der vorliegenden Erarbeitung der kommunalen Energieplanung beinhalten gesetzliche Vorgaben von Seiten Bund und Kanton, freiwilliges Engagement des Gemeindeverbands LuzernPlus und der Gemeinde hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energien und des Einsatzes von Wärmenetzen mit Abwärme.

Bund	Im Rahmen des Ausstiegs aus der Kernenergie formuliert der Bund eine Energiestrategie 2050. Darin wird eine weite Palette von neuen Massnahmen bzw. akzentuierten Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien vorgeschlagen, so fördert der Bund u.a. den Ausbau der erneuerbaren Energien mit der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) und über Investitionsbeiträge.
Kanton Luzern	Die Kantone sind primär für den Gebäudebereich und, zusammen mit dem Bund, für die Aus- und Weiterbildung zuständig. Mit der Umsetzung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich 2014 (MuKE n / www.endk.ch) in die kantonale Gesetzgebung <sup>1</sup> wird eine weitere Verschärfung der energetischen Anforderungen an Neubauten bzw. Gebäudesanierungen einhergehen. Die Kantone verfolgen die Strategie, den Anteil von fossilen Energien in Gebäuden drastisch zu senken und bei Neubauten vollständig darauf zu verzichten.
Kantonaler Richtplan	Der kantonale Richtplan aus dem Jahr 2009 (Teilrevision von 2015) legt für die Energieversorgung richtungsweisende Festlegungen zugrunde, die für die Energieplanung anzuwenden sind. Im Kapitel E 5-1 wird eine Prioritätenliste der Wärmeversorgung festgelegt, nach welcher die Wärmeversorgung von Gebieten und Gebäuden zu prüfen ist. Dabei hat hochwertige, ortsgebundene Abwärme, beispielsweise Wärme aus Kehrrichtverbrennungsanlagen oder aus andern Anlagen, welche über hochtemperaturige Abwärme verfügen, die höchste Priorität.
Regionaler Teilrichtplan Wärme Luzern Nord und Ost	Der Gemeindeverband LuzernPlus hat einen regionalen Teilrichtplan Wärme Luzern Nord und Ost erarbeiten lassen, der 2015 vom Regierungsrat genehmigt wurde. Somit hat der regionale Teilrichtplan Wärme einen bindenden Charakter für die kommunale Energieplanung Emmen.
Gemeinde Emmen	Die Gemeinde Emmen engagiert sich seit vielen Jahren im Energiebereich. Im Zentrum der Aktivitäten steht als Instrument das Label Energiestadt.  Mit dem Energieleitbild vom 22. Dezember 2010 setzt die Gemeinde Emmen auf einen nachhaltigen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen.

<sup>1</sup> Die Umsetzung ist im Gange, die öffentliche Vernehmlassung zum neuen Energiegesetz fand im zweiten Semester 2016 statt.

### 3 Analyse des heutigen Wärmebedarfs

#### 3.1 Erhebungsmethode

Top-Down

Die Berechnung des heutigen Energiebedarfs für Komfort<sup>2</sup>- und Prozesswärme<sup>3</sup> folgt einem «top-down» Ansatz. Der Wärmebedarf für Wohnen basiert auf dem Gebäudepark, der mit dem kommunalen Gebäude- und Wohnungsregister (BFS 2012) analysiert wird. Dabei werden den Wohnflächen durchschnittliche Energiekennzahlen der jeweiligen Bauperiode zugeordnet.

Die Berechnung des Wärmebedarfs der Dienstleistungs- sowie Gewerbe- und Industriebetriebe basiert auf den Betriebszählungsdaten 2008 (BFS 2008). Den Beschäftigten (Vollzeitäquivalent) im Hektar-Raster werden branchenspezifische, durchschnittliche Energiekennzahlen gemäss BFE 2009 zugeordnet.

Bottom up

Der berechnete Verbrauch für Wärmepumpen und Sonnenkollektoren kann mit aktuellen Daten des Kantons Luzern plausibilisiert werden. Die Verbrauchsdaten von Erdgas wurden von Energie Wasser Luzern (ewl) zur Verfügung gestellt und lassen darauf schliessen, dass der via Gebäude- und Wohnungsregister berechnete Erdgasverbrauch zu tief ist. Zur Plausibilisierung der Verbrauchswerte der anderen Energieträger fehlen vollständige Datensätze.

#### 3.2 Wärmebedarf Wohnen und Arbeiten

Wärmebedarf

Der Wärmebedarf für Wohnen wird, basierend auf dem spezifischen Wärmebedarf der Bauten, nach Alterskategorien berechnet und beträgt in der Gemeinde Emmen jährlich 193 GWh/a Wärme<sup>4</sup>. Für Prozesse und Raumwärme in Betrieben werden 217 GWh/a Wärme verbraucht. Insgesamt werden in der Gemeinde Emmen somit für Wohnen und Arbeiten 410 GWh/a Wärme verbraucht.

Gebäudepark mit grossem Sanierungspotenzial

Die Auswertung der kommunalen Gebäude- und Wohnungsregister zählt insgesamt rund 3'050 Gebäude. Die gesamte Wohnfläche beträgt rund 1'220'000 m<sup>2</sup>.

In Abb. 1 wird die Wohnfläche unterteilt nach Bauperioden mit der durchschnittlichen Energiekennzahl der jeweiligen Bauperiode dargestellt. Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in kWh pro Jahr und m<sup>2</sup> beheizte Geschossfläche an. Neubauten dürfen gemäss den heutigen gesetzlichen Anforderungen lediglich einen jährlichen Verbrauch von rund 50 kWh resp. 5 Liter Heizöläquivalente pro m<sup>2</sup> aufweisen.

<sup>2</sup> Raumwärme und Warmwasser

<sup>3</sup> Schmelzen, Trocknen, Verbrennen usw.

<sup>4</sup> Aktuelle Auswertungen sind im Energiespiegel des Kantons zu finden:

[https://uwe.lu.ch/themen/energie/daten\\_zu\\_energie/energiespiegel\\_gemeinden](https://uwe.lu.ch/themen/energie/daten_zu_energie/energiespiegel_gemeinden)

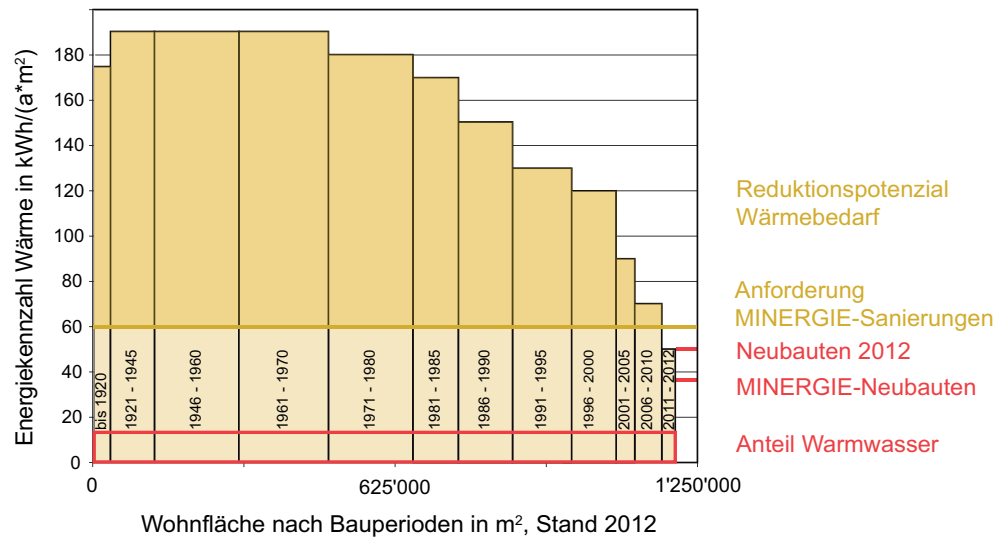


Abb. 1: Gebäudepark Wohnen Gemeinde Emmen (Minergie-Anforderungen vor 2017)

### 3.3 Wärmebedarfsdichte

Die Auswertungen nach Betriebszählung und Gebäude- und Wohnungsregister ermöglichen die räumliche Darstellung der Wärmebedarfsdichte für das Referenzjahr 2010 im Hektar-Raster (vgl. Anhang 2). Gebiete mit einer Wärmebedarfsdichte ab 400 - 600 MWh/a\*ha eignen sich für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbunds.

Neben der Darstellung der Wärmebedarfsdichte zum heutigen Zeitpunkt, wurde diese auch für das Jahr 2035 abgeschätzt und im Hektarraster dargestellt (Anhang 3).

Die Darstellung zeigt die kalkulatorische Veränderung des Energieverbrauchs basierend auf dem aktuellen Gebäudebestand. Nicht dargestellt sind Entwicklungen in Transformations- und Reservegebieten.

### 3.4 Energieträgermix

Die Wärmeerzeugung für Wohnungen erfolgt in Emmen zu 85 % mit fossilen Feuerungen (72 % Erdöl, 13 % Erdgas) (Referenzjahr 2010). In der Substitution von fossilen Brennstoffen liegt damit ein grosses Potenzial. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Wärmeversorgung beträgt gesamthaft etwa 6 %. Ein Teil (9 %) der Wärme wird durch Elektrizität und andere, nicht im Detail bekannte, Energieträger bereitgestellt und kann nicht klar zu erneuerbar oder nicht erneuerbar zugeordnet werden.

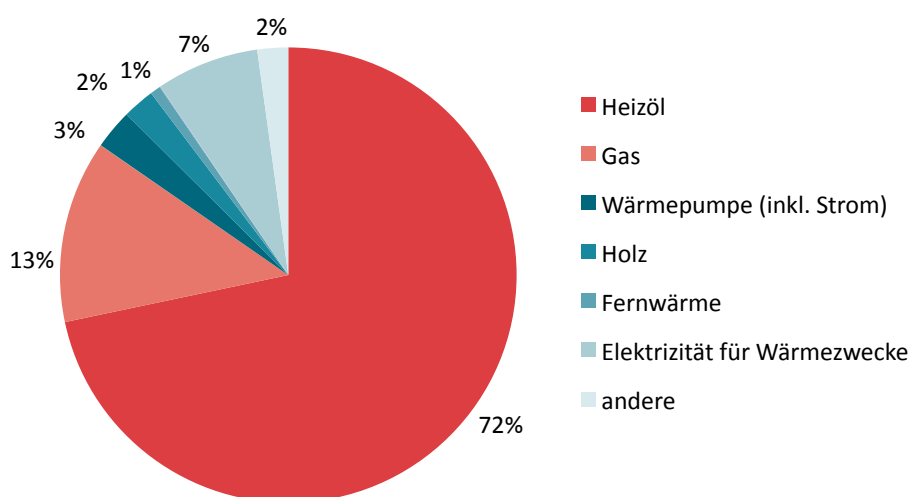


Abb. 2: Energieträgermix Wohnen Gemeinde Emmen im Referenzjahr 2010<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Für die Erstellung eines Energieträgermixes des Bereichs Arbeiten sind keine entsprechenden Daten vorhanden.



## 4 Energieziele

Gemäss dem Energiekonzept 2013-2016, hat sich der Kanton Luzern Ziele zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Förderung der erneuerbaren Energien gesetzt. Konkret soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis ins Jahr 2030 verdoppelt (Referenzjahr 2003) werden.

Absenkpfad

Den kantonalen Zielen und der Vorgabe des regionalen Teilrichtplans Wärme folgend, soll der Gesamtwärmeverbrauch bis 2035 um 30 % reduziert werden (Referenzjahr 2010). Zudem soll der Anteil der erneuerbaren Energieträger, der Abwärmenutzung (inkl. Abwärme aus fossil betriebener Wärmekraftkopplung) und des Stroms für Wärmezwecke<sup>6</sup> am Gesamtwärmeverbrauch von heute 6 % auf 40 % im 2035 gesteigert werden.

Der mit den Hauptzielen verbundene Zielpfad des Wärmeverbrauchs ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

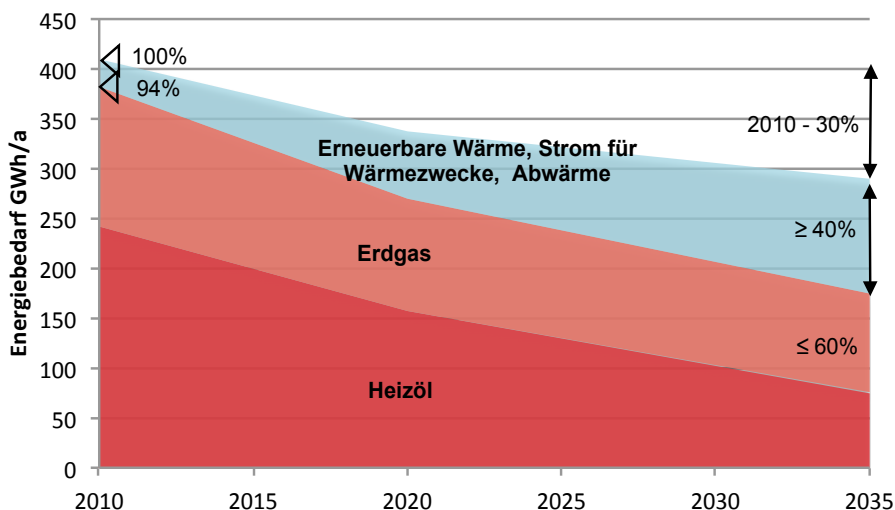


Abb. 3: Zielpfad<sup>7</sup> für Emmen bis ins Jahr 2035 gestützt auf die Luzerner Energiepolitik und die Ziele von Energiestadt.

Das gesetzte Ziel von -30 % Wärmebedarf wird einerseits über Sanierungen des Gebäudeparks (Wohnen) und über Optimierungen in betrieblichen Prozessen (Arbeiten) erreicht. Der zusätzliche Wärmebedarf von Neubauten ist im Verhältnis zum Wärmebedarf der bestehenden Bauten vernachlässigbar klein.

Andererseits muss eine Substitution von Heizöl und Erdgas durch Abwärme, Biogas und weitere erneuerbare Energieträger vorgenommen werden, um die Vorgabe von 40 % erneuerbarer Wärmeenergie zu erreichen. Dabei wird Abwärme zu 100 % erneuerbar gerechnet.

<sup>6</sup> Der Lieferantenmix der Schweiz besteht seit 2013 zu mehr als 50 % aus erneuerbaren Quellen (BFE 2015). Dieser Anteil dürfte sich in Zukunft noch erhöhen.

<sup>7</sup> Der Anteil erneuerbarer Energieträger (blaue Fläche) soll um den Faktor 6 von 6 % 2010 auf 40 % 2035 erhöht werden.

Einflussbereich der Gemeinde	Der direkte Einflussbereich der Gemeinde konzentriert sich auf die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern im Gemeindegebiet und auf die Vorbildwirkung der Sanierung gemeindeeigener Bauten.
Unterziele für gemeindeeigene Liegenschaften	Für die gemeindeeigenen Liegenschaften werden bis ins Jahr 2035 folgende Ziele gesteckt: <ul style="list-style-type: none"><li>– Die öffentlichen Gebäude und Anlagen werden zu 100 % mit Elektrizität aus erneuerbaren Quellen versorgt.</li><li>– Die Energiekennzahl Wärme (Heizung und Warmwasser) soll um 15 % gesenkt werden gegenüber dem Stand 2016.</li><li>– Bei Gebäudesanierungen sollen die erneuerten Bauteile den jeweils gültigen Neubaustandard erreichen.</li><li>– Neubauten werden soweit geeignet mit vor Ort produziertem Strom versorgt. (z.B. Solarstromanlagen auf Dächern oder Fassaden)</li><li>– Neubauten werden mittels erneuerbarer Energie beheizt.</li><li>– Es werden naturverträgliche und schadstoffarme Baumaterialien verwendet (gemäss ECO-BKP).</li></ul>

## 5 Energiepotenziale

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die für Heizzwecke (Komfort- und Prozesswärme) nutzbaren Wärmequellen in Emmen, geordnet nach den im Kanton Luzern geltenden Planungsprioritäten (vgl. Kapitel 6.3). Die technische Machbarkeit und Erschliessbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit deren Nutzung sind dabei noch nicht abschliessend geklärt.

### 5.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Als ortsgebundene, hochwertige Abwärme wird die anfallende Wärme auf einem direkt nutzbaren Temperaturniveau bezeichnet, wie sie beispielsweise bei der Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken entsteht.

#### Betriebliche Abwärme

In der Gemeinde Emmen oder in angrenzenden Gebieten stehen mehrere Betriebe mit Abwärme auf hohem Temperaturniveau.

Die **Swiss Steel AG** im Littauerboden verfügt über freies Abwärmepotenzial. Das Abwärmepotenzial aus dem Walzwerk wird prioritär durch die Swiss Steel AG selbst im lokal betriebenen Wärmeverbund genutzt. Ein Teil der nicht genutzten Abwärme wird an die Fernwärme Luzern AG geliefert. Diese bindet die Abwärme in ihr Fernwärmenetz ein.

Im Stahlwerk fällt zusätzlich eine grosse Abwärmemenge an, die jedoch zum Zeitpunkt dieser Energieplanung noch nicht wirtschaftlich genutzt werden kann.

Durch den Bau einer Transportleitung von Perlen nach Emmen steht auch Abwärme aus der **Kehrichtverbrennungsanlage Renergia in Perlen** zur Verfügung. Die Leitung und die Übergabestation sind auf eine Übergabeleistung von 16 MW Wärme ausgelegt. Somit stehen jährlich (bei ca. 3'000 Vollbetriebsstunden) rund **50 GWh** zur Verfügung

Die Abwasserreinigungsanlage (**ARA Real**) betreibt mit dem anfallenden Klärgas ein Blockheizkraftwerk (BHKW).

Die Abwärme, welche in der Giesserei **VonRoll Casting** anfällt, wird primär intern genutzt. Das verbleibende Abwärmepotenzial ist zu gering für eine externe Nutzung.

#### Potenzialabschätzung

Die Abwärme des Walzwerkes Swiss Steel wird bereits heute ausgekoppelt und intern genutzt (13 GWh/a; es bleibt eine überschüssige Abwärmemenge von ca. 5 GWh/a). Zusammen mit der Abwärme aus dem Stahlwerk könnte bei der Swiss Steel eine Abwärmeleistung von  $\varnothing$  7 MW bis max. 12 MW (pro Jahr ca. **65 GWh**) ausgekoppelt werden.

Die ARA Real nutzt die Wärme aus der Schlammverbrennung und der mit Klärgas betriebenen BHKW intern. Rund 1 GWh/a Wärme wird extern an die RUAG Schweiz AG geliefert.<sup>8</sup> Das restliche Klärgas wird ins Erdgasnetz gespiesen.

<sup>8</sup> Geschäftsbericht Real 2012

## 5.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Bei niederwertiger Abwärme ist die anfallende Wärme aufgrund des tiefen Temperaturniveaus nicht direkt nutzbar, d.h. für deren Nutzung sind Wärmepumpen erforderlich. Unter dem Begriff ortsgebundene Umweltwärme wird die Wärmenutzung aus dem Grund- und Oberflächenwasser sowie die Erdwärmenutzung gezählt. Auch hierbei ist eine räumliche Koordination zwischen dem Ort des Vorkommens und dem Ort der Nutzung notwendig.

### Betriebliche Abwärme

Die Betriebsbegehung in der Emmi AG ergab, dass die bei Produktions- sowie Kühlprozessen anfallende Abwärme grösstenteils bereits betriebsintern genutzt wird. Die Abwärme der Gebindewaschanlage ist noch ungenutzt. Die Verwendung der Abwärme wird zurzeit intern abgeklärt.

Die RUAG Schweiz AG verfügt über keine nutzbare Abwärme. Sie hat aber einen Wärme- und Kältebedarf.

### Potenzialabschätzung

Die mögliche Abwärme der Emmi AG kann noch nicht beziffert werden.

### Wärmenutzung aus dem Abwasser

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

#### Wärme aus Rohabwasser:

Die Wärmenutzung aus den Abwasserkanälen erfolgt mehrheitlich über in der Sohle eingelassene Wärmetauscher. Um die Effizienz solcher Systeme gewährleisten zu können und den Einbau zu erleichtern, ist die Wärmenutzung vor allem in Kanälen ab einer gewissen Grösse und mit einem konstant hohen Abfluss sinnvoll<sup>9</sup>.

### Potenzialabschätzung

Das Potenzial des Rohabwassers wurde nicht vertieft abgeklärt. Aufgrund der meist niedrigen Temperaturen im Vorlauf von ARAs ist eine Nutzung der Wärme des gereinigten Abwassers derjenigen im Rohabwasser vorzuziehen.

#### Wärme aus dem gereinigten Abwasser:

Der Abwasserreinigungsanlage (ARA) REAL Emmen sind acht Gemeinden angeschlossen. Die ARA befindet in der Nähe des Industriegebiets Hasli in Emmen und eignet sich für eine Nutzung der Wärme aus dem gereinigten Abwasser.

### Potenzialabschätzung

Aus dem gereinigten Abwasser weist die ARA Real bei bivalentem Betrieb (mit Erdgas als Spitzendeckung) ein Wärmepotenzial von mindestens **35 GWh/a**<sup>10</sup> auf.

### Wärmenutzung aus dem Grundwasser

Grundwasser ist für die Wärmenutzung äusserst interessant, da es sowohl zu Kühl- als auch zu Wärmezwecken genutzt werden kann (abhängig von der Jahreszeit). Grundwassernutzungen sind bewilligungs- oder konzessionspflichtig gemäss Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz (WNVG) des Kantons Luzern. Für die Erteilung einer Bewilligung/Konzession wird ein hydrologisches Gutachten benötigt. Bewilligungen werden in der Regel nur für grössere Anlagen erteilt (mind. 5 Wohneinheiten oder 25 kW)<sup>11</sup>. Eine frühzeitige Vorabklärung für Anlagen zur

<sup>9</sup> Trockenwetterabflussmenge > 15 l/s. Bei Ersatz oder beim Neubau eines Kanals muss der Kanaldurchmesser mind. 500 mm betragen, bei Einbau von Wärmetauschern in bestehende Leitungen mind. 800 mm.

<sup>10</sup> Minimaler Abfluss 500 l/s, Abkühlung um 5 K, 2'000 h Vollaststunden, JAZ Wärmepumpe: 4

<sup>11</sup> uwe Informationen zur Karte Erdwärmenutzung.

thermischen Grundwassernutzung bei der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) wird empfohlen.

Die Einleitbedingungen für die Rückgabe des genutzten Wassers richten sich nach der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung. Darin ist festgehalten, dass durch den Wärmeeintrag oder Wärmeentzug die Temperatur des Grundwassers gegenüber dem natürlichen Zustand um höchstens 3 °C (gemessen 100 m nach der Rückgabe) verändert werden darf.<sup>12</sup> Das genutzte Wasser darf nicht unter 4 °C abgekühlt werden bzw. bei Verwendung zu Kühlzwecken über 25 °C erwärmt werden, bevor es der entsprechenden Quelle wieder zurückgegeben wird.

Potenzialabschätzung

Der nutzbare Grundwasserleiter entlang der Reuss und der Kleinen Emme eignet sich zur Wärmenutzung. In den dunkelblauen Bereichen der Potenzialkarte Emmen (Anhang 4) ist die Nutzung des Grundwassers zu Wärmezwecken zulässig. Das Potenzial ist nachfragelimitiert und beträgt ca. **49 GWh/a.**<sup>13</sup> Das Grundwasser eignet sich zudem direkt für Kühlzwecke.

Wärmenutzung aus  
Oberflächengewässern

Als mögliche Oberflächengewässer zur thermischen Nutzung kommen die Reuss und die Kleine Emme in Frage. Dabei ist zu beachten, dass beide Gewässer zur Forellenregion gehören und die Reuss zudem eine Äschenpopulation von nationaler Bedeutung aufweist. Deshalb darf die Temperatur der beiden Gewässer nur um maximal 1.5°C verändert werden.

Potenzialabschätzung

Das ungenutzte Potenzial der Reuss für die Wärmenutzung beträgt gemäss einer Studie von Geotest rund 47 GWh (Geotest 1993). Für die Nutzung der Wärme aus der Reuss bestehen Limitierungen auf der Nachfrageseite: es sind Mindestgrössen für Anlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb erforderlich.

Zudem ist für die Nutzung der Wärme der Reuss in Emmen folgendes zu beachten: einerseits liegt die Reuss in einer Gegend, in welcher auch das Grundwasser genutzt werden kann. Dieses kühlt im Winter weniger ab und weist daher einen besseren energetischen Wirkungsgrad auf. Zudem ist die Wartung der Fassung von Grundwasser mit weniger Aufwand verbunden als bei einer Wasserfassung in Fließgewässern. Die Nutzung des Grundwassers im Einzugsgebiet ist somit sinnvoller.

Die Wassertemperatur der Kleinen Emme fällt im Winter auf unter 4 °C und eignet sich somit nur bedingt für die Wärmenutzung. Die Nutzung des Grundwassers im Einzugsgebiet ist deshalb zu priorisieren.

Erdwärme

Die im Untergrund gespeicherte Wärme wird als Erdwärme oder geothermische Energie bezeichnet. Das Erstellen von Erdwärmesonden ist bewilligungspflichtig. Die Erteilung von Bewilligungen obliegt dem uwe des Kantons Luzern.

Potenzialabschätzung

Gemäss der Potenzialkarte in Anhang 4 ist ein grosses Potenzial für Erdwärmennutzung vorhanden. Die Nutzung der Erdwärme zu Wärmezwecken ist fast überall, zumindest unter Auflagen, zulässig. Das Potenzial ist daher nachfragelimitiert und beträgt rund **140 GWh/a.**<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Anhang 2, Kap. 21 Abs. 3 GSchV

<sup>13</sup> Betrachtet wurde der Wärmebedarf 2010 von Wohnbauten, die über einem nutzbaren Grundwasservorkommen stehen.

<sup>14</sup> Betrachtet wurde der Wärmebedarf 2010 von Wohnbauten, die in Gebieten mit zulässiger Erdwärmennutzung (Erdwärmennutzung möglich oder mit Auflagen möglich) stehen.

Im Sommer kann anfallende Abwärme aus Kühlprozessen zur Regeneration der Erdsonden genutzt werden oder überschüssige Wärme aus Sonnenkollektoren kann im Erdreich gespeichert werden.

### 5.3 Regional verfügbare, erneuerbare Energieträger

Energieholz	Die Abschätzung des Potenzials von Energieholz basiert auf der Studie Energie & Holz 2009. Darin wird die heutige Nutzung im Kanton auf ca. 385 GWh/a geschätzt. Das zusätzlich verfügbare Potenzial an Energieholz aus dem Wald wird für den Kanton Luzern mit 125'000 m <sup>3</sup> pro Jahr angegeben. Die heutige Nutzung könnte damit kantonsweit beinahe verdoppelt werden (um ca. 350 GWh/a auf 735 GWh/a).
Potenzialabschätzung	Das zusätzlich nutzbare Potenzial an Energieholz im Waldgebiet der Region Luzern Nord und Ost wird vom Kanton Luzern (Iawa) auf 713 m <sup>3</sup> geschätzt. Damit könnten in Luzern Nord und Ost zusätzlich zur heutigen Nutzung ca. 2 GWh/a Wärme erzeugt werden. Wird der Betrachtungsperimeter jedoch vergrössert, so besteht noch ein erhebliches Potenzial zur Nutzung von zusätzlichem Energieholz.
Übrige Biomasse	Das anfallende Grüngut und Speisereste (Lebensmittelabfälle und Reste aus der Lebensmittelindustrie) aus Emmen wird von der REAL gesammelt und mehrheitlich bereits energetisch verwertet. Der grösste Teil wird an die Anlage der SwissFarmer-Power (SFP) in Inwil geliefert. Auch die anfallenden Mengen Gülle und Mist werden entweder in die SwissFarmerPower oder an weiter entfernte Anlagen geliefert und daraus Biogas erzeugt. Da das Biogas ins Erdgasnetz eingespeist wird, hat die SFPI kein Abwärmepotenzial.
Potenzialabschätzung	Es besteht kein zusätzliches Potenzial für neue Biogasanlagen in der Region LuzernPlus (Aussage Kanton Luzern).

### 5.4 Örtlich ungebundene Umweltwärme

Solarthermie	<p>Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar<sup>15</sup> und bedarf keiner räumlichen Koordination. Vorbehalte bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit<sup>16</sup> oder topographisch ungünstigen Lagen (z.B. steile, nordexponierte Schattenhänge, hohe Baumbestände). Durchschnittlich erfolgt heute weniger als 1 % der Brauchwärmewassererzeugung mit thermischen Solaranlagen.</p> <p>Der mittlere Wärmeertrag von Sonnenkollektoren beträgt ca. 500 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr (d.h. von 300 kWh/m<sup>2</sup> bei Anlagen mit Heizungsunterstützung, bis zu 600 kWh/m<sup>2</sup> bei reiner Brauchwärmewasservorwärmung). Bereits 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person leistet einen hohen Beitrag (ca. 60 %) an die Warmwasseraufbereitung. Zu berücksichtigen ist jedoch die Saisonalität des anfallenden Solarertrags und des Wärmebedarfs (siehe Abb. 4).</p>
--------------	--

<sup>15</sup> geeignete Dachflächen für Sonnenkollektoren oder PV-Anlagen sind im Solarkataster des Kantons ersichtlich: <https://solar.lu.ch/solarpotentialkataster>

<sup>16</sup> Vgl. § 61 PBV

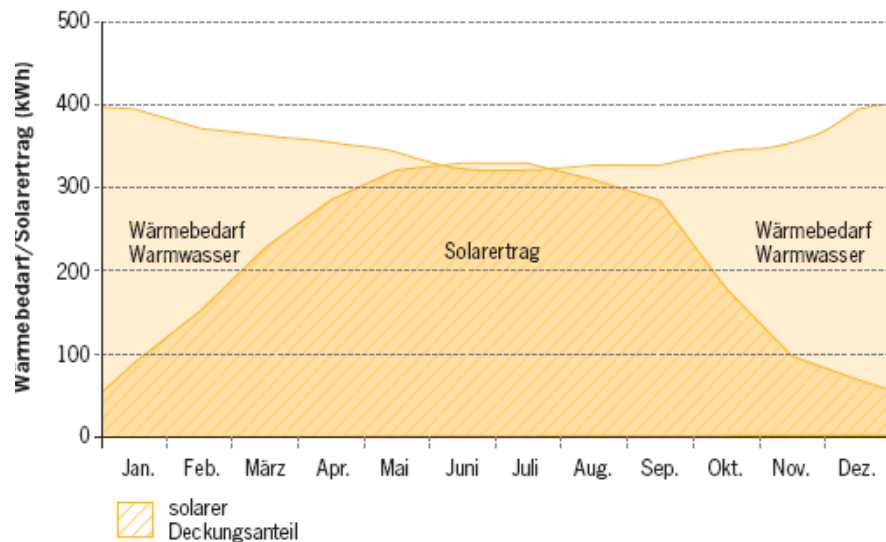


Abb. 4: Monatlicher Wärmebedarf zur Warmwasserbereitung für einen 5-Personenhaushalt und Solarertrag von 5 m<sup>2</sup> Flachkollektoren im Jahresverlauf<sup>17</sup>

#### Potenzialabschätzung

Für die Gemeinde Emmen gehen wir zur Ermittlung des Potenzials von einem solarthermischen Deckungsgrad von rund 20 % aus, was etwa dem Wärmebedarf für die Warmwassererzeugung resp. 18.6 GWh/a entspricht.

#### Wärme aus der Umgebungsluft

Bei der Nutzung der Umgebungsluft ist keine räumliche Koordination erforderlich. Die Luftwasser-Wärmepumpe ist im Kanton Luzern baubewilligungspflichtig. Mittels der Wärmepumpen-Deklaration ist nachzuweisen, dass die Lärmgrenzwerte eingehalten sind. Werden die Lärmgrenzwerte erfüllt, lässt sich die Umgebungsluft überall nutzen.

Jedoch haben Luft-Wasser-Wärmepumpen im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – einen tieferen Wirkungsgrad (und damit einen höheren Strombedarf) als solche, die Erdwärme, Grundwasser oder Abwasser nutzen.

Luft-Wasser-Wärmepumpen bedingen die geringsten Investitionskosten hinsichtlich einmaliger Anschaffung und Installation.

#### Potenzialabschätzung

Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich aus Effizienzgründen lediglich für die Erzeugung von Raumwärme in kleineren Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten (siehe Exkurs Wärmepumpen).

<sup>17</sup> Quelle: Broschüre "Thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung" des deutschen Wirtschaftsministeriums.

## Exkurs Wärmepumpen

Für den effizienten Betrieb einer Wärmepumpe zur Nutzung der Umweltwärme ist sowohl auf die Güte der Wärmequelle als auch auf den Einsatzbereich zu achten. Denn je geringer der Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und dem Heizsystem ist, umso weniger Hilfsenergie (Strom oder Bio- und Erdgas) wird für den Wärmepumpen-Antrieb benötigt.

Wärmepumpen eignen sich besonders für die Erzeugung von Raumwärme in Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen im Heizungskreislauf auskommen (z.B. bei Bodenheizungen). In einem Nahwärmeverbund mit höherer Vorlauftemperatur oder zur Erzeugung von Warmwasser sollten aus Effizienzgründen in Serie geschaltete Wärmepumpen respektive Wärmepumpen mit zweistufigen Kompressoren eingesetzt werden (inkl. Spitzendeckung, bivalente Systeme).

Ein nachhaltiger Umgang mit den Ressourcen ist nur möglich, wenn der Strom, mit dem eine Wärmepumpe betrieben wird, aus erneuerbarer Produktion stammt. Bei einer gasbetriebenen Wärmepumpe ist ein möglichst hoher Anteil an Biogas anzustreben.

## 5.5 Fossile leitungsgebundene Energieträger

## Erdgasversorgung

ewl (energie wasser luzern) versorgt Emmen mit Erdgas. Ein zukunftstauglicher Einsatz von Erdgas bedeutet:

- Ökologisierung des Erdgasverbrauchs durch Steigerung des Biogas Anteils oder durch die Kombination mit der solarthermischen Brauchwarmwassererzeugung;
- Rationelle Nutzung für die Stromproduktion in Wärmekraftkopplungsprozessen (WKK) mit vollständiger Abwärmenutzung (langfristig ist es sinnvoll auf eine reine Verbrennung des hochwertigen Energieträgers Erdgas zu verzichten);
- Erdgas als Redundanz oder zur Spitzendeckung in bivalenten Systemen
- Erdgas als Energieträger für Hochtemperatur-Prozesse in der Industrie
- Substitution von Heizöl: Bei der Verbrennung von Heizöl entstehen im Vergleich zum Erdgas 20 % mehr Treibhausgasemissionen. Als Übergangslösung soll daher Heizöl kurzfristig durch Erdgas substituiert werden.
- Erdgas als Treibstoff
- Erschliessung von Neubaugebieten zur Spitzendeckung bei bivalent betriebenen Wärmeverbunden

Das bestehende Gasnetz soll in Zukunft vermehrt für den Transport und Verkauf von erneuerbarem oder synthetischem/technischem Gas genutzt werden:

- Dem Erdgas kann unter Nutzung anfallenden Landwirtschaftlichen und Haushalts-Grünabfällen in der Schweiz ein Anteil von 5 bis maximal 20 % Biogas beigefügt werden.
- Zur Speicherung von überschüssigem Strom besteht ein Verfahren, aus dem mit Strom Wasserstoff gewonnen wird und unter Beigabe von CO<sub>2</sub> Methan hergestellt wird: Power-to-Gas. Das Verfahren ist zur Zeit noch nicht marktreif, der maximal mögliche Anteil deshalb schwer zu schätzen.



## Exkurs Wärmekraftkopplung (WKK)

Als effizienter Einsatz des Erdgases zur Wärmebereitstellung bietet sich die gleichzeitige Stromproduktion in wärmegeführten Wärmekraftkopplungsanlagen – sogenannten Blockheizkraftwerken (BHKW) – an. Die Wärmekraftkopplung ist vor allem in der Winterzeit interessant, wenn die Wärme- und die Stromnachfrage zugleich am grössten sind.

So kann neben der Bereitstellung von Heizwärme auch ein Beitrag zur Deckung der Stromnachfrage von Wärmepumpen geleistet werden (Abb. 5).

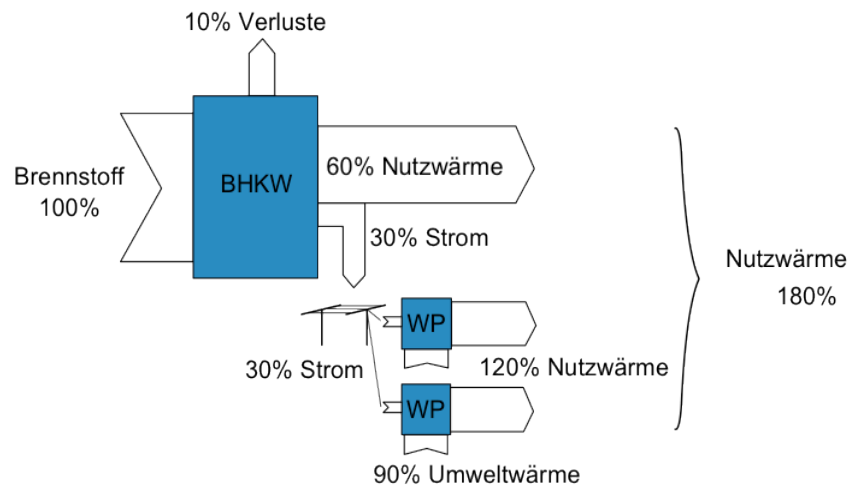


Abb. 5: Prinzipskizze und Nutzungsgrad einer wärmegeführten WKK-Anlage

## Exkurs Erdgas als Standardlösung der MuKE n 2014

Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n) legen im Basismodul D den zulässigen nach Energieträger gewichteten Energieverbrauch für Neubauten fest. Der Nachweis dazu kann für Ein- und Mehrfamilienhäuser auch mittels Standardlösungen erbracht werden. Die Standardlösung F setzt dabei auf eine gasbetriebene Wärmepumpe in Kombination mit erhöhten Gebäudehüllen-Vorgaben, kontrollierter Wohnungslüftung und solarthermischer Warmwasserbereitung.

Beim Heizungsersatz in bestehenden Wohnbauten (Basismodul F) darf der Anteil an nichterneuerbarer Energie 90% des massgebenden Bedarfs nicht überschreiten. Mit der Standardlösung SL4 (gasbetriebene Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser, ganzjährig) wird diese Anforderung erfüllt.

## 6 Räumliche Festlegungen im Energieplan (Massnahmenkatalog)

Der Massnahmenkatalog umfasst gebietsbezogene Massnahmen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Versorgungsgebieten (Kapitel 6.2) und zur individuellen Versorgung in Eignungsgebieten (Kapitel 6.3). Die flankierenden Massnahmen (Kapitel 6.4) unterstützen die Umsetzung der Energieplanung. Die Massnahmen sind jeweils anschliessend an den einleitenden Text aufgeführt.

### 6.1 Grundsätze

Massnahmenblätter	<p>Für das Erreichen der formulierten Ziele des kommunalen Energieplans (siehe Kapitel 4) sind konkrete Umsetzungsschritte einzuleiten. In den Massnahmenblättern werden die einzelnen Vorhaben beschrieben. Im Wesentlichen geben sie Auskunft über den Gegenstand, die Zielsetzung, das Vorgehen und die massgeblich Beteiligten. Es wird zwischen Massnahmen in Versorgungsgebieten, Massnahmen für eine individuelle Wärmeversorgung und Massnahmen für die Umsetzung der Energieplanung unterschieden.</p> <p>Die Referenzangaben zum Wärmebezug in GWh/a und den Anteil nicht fossiler Wärme beziehen sich auf Daten aus dem Jahr 2010.</p>
Zeitliche Prioritäten	<p>Die Umsetzung der Massnahmen wird entsprechend der Dringlichkeit und Projektreife zeitlich in folgende Stufen eingeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kurzfristig: &lt; 5 Jahre</li> <li>– mittelfristig: 5 bis 10 Jahre</li> <li>– langfristig: &gt; 10 Jahre</li> <li>– laufend: Daueraufgabe</li> </ul>
Koordinationsstand	<p>Die Massnahmen werden - entsprechend der Praxis in der kantonalen Raumplanung - gemäss dem vorhandenen Problemlösungsstand in Kategorien unterteilt.</p> <p><b>Festsetzungen</b> zeigen auf, wie raumwirksame Tätigkeiten aufeinander abgestimmt sind. Die Koordination der Massnahme wurde erfolgreich abgeschlossen und die Beteiligten sind sich inhaltlich einig, ebenso wie sie vorgehen wollen.</p> <p><b>Zwischenergebnisse:</b> Die Beteiligten sind sich über Ziele und Vorgehen einig, während einzelne Fragen noch offen sind.</p> <p><b>Vororientierungen</b> zeigen auf, welche raumwirksamen Tätigkeiten mit erheblichen Auswirkungen auf die Nutzung des Raumes als Option weiter abzuklären sind.</p>
Federführung bei der Umsetzung	Die in den Massnahmenblättern erstgenannte Organisation ist für die Umsetzung der Massnahmen federführend.
Nachführung	Der kommunale Energieplan ist auf 15 bis 25 Jahre ausgelegt. Ergeben sich kurzfristig wesentliche Veränderungen der Voraussetzungen, wird eine vorzeitige Revision empfohlen.
Abweichungen	Abweichungen von den räumlichen Festlegungen sind möglich, wenn eine mindestens gleichwertige Lösung bezüglich effizienter Energienutzung und CO <sub>2</sub> -Emissionen (Reduktion fossiler Energieträger) erreicht werden kann.

Die kommunale Energieplanung bezeichnet Versorgungsgebiete, in denen Wärmeverbunde auf- oder auszubauen sind (Kapitel 6.2) und Eignungsgebiete, die Energieträger für die individuelle Wärmeversorgung priorisieren (Kapitel 6.3).

## 6.2 Versorgungsgebiete

In diesem Abschnitt werden die Massnahmen beschrieben, welche die Versorgung in Wärmeverbunden beinhalten. Diese Versorgungsgebiete sind im Energieplan mit V 01 bis V 14 gekennzeichnet.

### Wärmeverbunde

Um den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbundes zu sichern, müssen bestehende Siedlungsgebiete einen jährlichen Wärmebedarf von mindestens 400 MWh pro Hektare aufweisen. Bei der Auswahl der Versorgungsgebiete wird die bestehende Infrastruktur mit berücksichtigt. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die künftig zu erwartende Abnahme des Wärmebedarfs aufgrund von Sanierungsmassnahmen im Gebäudebestand. Für einen geringeren Wärmebedarf innerhalb des Verbundes sind bei Altbauten vorzeitige Sanierungsmassnahmen zu prüfen.

Bei der Planung von Wärmeverbunden sind einheitliche technische Standards zu wählen, damit spätere Zusammenschlüsse einfacher möglich sind. Zur Deckung von Bedarfsspitzen werden Wärmeverbunde meistens bivalent betrieben; d.h. mit einem zusätzlichen Spitzenkessel (meistens Heizöl oder Erdgas). Neben der Spitzendeckung dient der zweite Energieerzeuger auch einer erhöhten Betriebssicherheit.

### Verbunde mit Erdwärme oder Grundwasserwärmenutzung

Bei der Nutzung von Wärme aus dem Grundwasser oder Erdwärme mit Wärmepumpenanlagen kann zur Spitzendeckung eine zusätzliche Wärmepumpe für das Erreichen eines höheren Temperaturniveaus eingesetzt werden. Eine regelmässige Betriebsoptimierung fördert die Effizienz der Wärmeerzeugung und -verteilung und hilft die Stromkosten zu reduzieren.

### Wärmeverbunde mit fossiler Wärmekraftkopplung

Um eine wirtschaftliche Versorgung mit Wärme aus fossiler Wärmekraftkopplung (WKK) zu gewährleisten, ist ein hoher Wärmebedarf im Versorgungsgebiet Voraussetzung. Die Betriebsstundenzahl der Anlage sollte mindestens 5'000 Stunden pro Jahr betragen. Die Spitzendeckung erfolgt meist in Form eines zusätzlichen Gaskessels. Es kann wirtschaftlicher sein, den produzierten Strom für den Eigenbedarf zu nutzen, als ihn ins Stromnetz einzuspeisen.

### Anschlussverpflichtung

In den Versorgungsgebieten mit hoher Umsetzungspriorität ist aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen eine möglichst hohe Anschlussdichte anzustreben. Eine Anschlussverpflichtung an einen Wärmeverbund kann für Neubauten in der Baubewilligung (Abs.2 §165 PBG)<sup>18</sup> oder zusätzlich für bestehende Bauten im Bau- und Zonenreglement<sup>19</sup> oder in Sondernutzungsplanungen festgelegt werden.

<sup>18</sup> Im Einzugsgebiet von Fernheizwerken kann die Gemeinde in der Baubewilligung verlangen, dass Neubauten an diese anzuschliessen sind. Der Anschluss kann nur verfügt werden, wenn die Anschluss- und Betriebsgebühren öffentlicher Fernheizwerke oder die Wärmebezugspreise privater Fernheizwerke angemessen sind. Bei Annahme des Entwurfs KEnG (Entwurf Vernehmlassung vom 24. Mai 2016) durch das kantonale Parlament wird der Artikel durch §6 KEnG ersetzt.

<sup>19</sup> Sofern der Entwurf §6 KEnG (Entwurf Vernehmlassung vom 24. Mai 2016) vom kantonalen Parlament unverändert angenommen wird.

## V 01 Wärmeversorgung Swiss Steel AG

Ausgangslage	Die Swiss Steel AG (im Littauerboden) führt ein betriebsinternes Wärmenetz, gespeisen mit der Abwärme aus dem Walzwerk. Übrig bleibende Abwärme wird teilweise ins Netz der Fernwärme Luzern AG abgegeben.  Im Stahlwerk fallen grosse Mengen an Abwärme an, die noch nicht wirtschaftlich genutzt werden kann.		
Zielsetzung	Prozessabwärme von Swiss Steel. Erhöhung der Abwärmenutzung.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 18 (5%)	2035: 13 (k.A.)	
Energieträger	– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (Swiss Steel) – Erdgas als Spitzen- und Regelenergie		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	mittelfristig	Erhöhung der Abwärmenutzung erneut prüfen.	Swiss Steel AG mit Fernwärme Luzern AG
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	Swiss Steel AG
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Abgabe von Abwärme an Fernwärmenetze		
Bemerkungen			

## V 02 Bestehende Fernwärmeversorgung Emmen

Ausgangslage	<p>Mit dem Umzug der Real KVA Luzern Ibach nach Perlen fiel die Wärmequelle für das bestehende Fernwärmegebiet der Fernwärme Luzern AG (Seetalstrasse, Gersag) weg. Als Übergangslösung wird das Fernwärmenetz in Emmen mit einer mobilen Heizzentrale (Gas) betrieben.</p> <p>Das bestehende Fernwärmegebiet der Fernwärme Luzern AG soll mit Abwärme der KVA Renergia in Perlen und des Walzwerks der Swiss Steel AG gespeist werden. Dazu sind Fernwärmeleitungen von Perlen und vom Littauerboden zum bestehenden Fernwärmenetz geplant und bereits im Bau (2017 - 2018).</p>		
Zielsetzung	<p>KVA Abwärme aus Perlen und Prozessabwärme von Swiss Steel. Erhöhung der Abwärmenutzung. Kälteproduktion aus hochwertiger Abwärme (wo zweckmässig).</p>		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 33 (2%)	2035: 23 (56%)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (KVA Renergia und Swiss Steel)</li> <li>– Erdgas als Spitzen- und Regelenergie</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	<p>Sicherstellung der Fernwärme mit einer Übergangslösung.</p> <p>Erstellung Fernwärmeleitungen mit Übergabestationen, Einspeisung Abwärme Renergia und Swiss Steel</p>	Fernwärme Luzern AG
		Zusammenarbeitsvertrag (Konzessionsvertrag) zur Regelung der Zuständigkeiten	Gemeinde Emmen mit Fernwärme Luzern AG
	mittelfristig	<p>Erhöhung der Anschlussdichte entlang der Verbindungsleitung und Erweiterungen in Emmen</p> <p>Erneute Klärung Auskopplung der Abwärme aus dem Stahlproduktionsprozess je nach Marktentwicklung</p>	Fernwärme Luzern AG  Fernwärme Luzern AG, Swiss Steel AG
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Koordination mit Versorgungsgebieten in Littau (Stadt Luzern) und V 03.		
Bemerkungen			

### V 03 Neue Fernwärmegebiete Emmen

Ausgangslage	Die folgenden Gebiete eignen sich aufgrund der hohen Wärmedichte und der Nähe zur Hauptverbindungsleitung für einen Anschluss an die Fernwärme Luzern AG: - Emmenweid - Sonnenplatz - Gebiete westlich des Emmencenters - Gebiete Erlen (inkl. diverse bestehende Kleinverbunde)		
Zielsetzung	Ersatz von Heizöl und Erdgas. Effiziente Versorgung mit Wärme (im Verbund). Erhöhung des nicht fossilen Anteils. Kälteproduktion aus hochwertiger Abwärme (wo zweckmässig)		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 76 (3%)	2035: 52 (40%)	
Energieträger	– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (KVA Renergia und Swiss Steel) – Erdgas als Spitzen- und Regelenergie		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Ausbaustrategie mit Fernwärme Luzern AG koordinieren. Information der Grundeigentümer	Gemeinde Emmen
		Zusammenarbeitsvertrag (Konzessionsvertrag)	Gemeinde Emmen mit Fernwärme Luzern AG
	mittelfristig	Erschliessung Schlüsselkunden der Gebiete	Fernwärme Luzern AG
	laufend	Erhöhung der Anschlussdichte	Fernwärme Luzern AG
Koordinationsstand	Zwischenergebnis		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Koordination mit Versorgungsgebieten in Littau (Stadt Luzern), sowie V 01 und V 02.		
Bemerkungen			

## V 04 Wärmeverbund Viscosistadt

Ausgangslage	Für die Gebiete Viscosistadt/Monosuisse, Seetalplatz und Bahnhofgebiet wurde ein Energiekonzept erstellt <sup>20</sup> . Dieses empfiehlt eine Versorgung mit Grundwasserwärme und -kälte ab den vorhandenen Grundwasserbrunnen vor. Die Konzessionen zur Grundwassernutzung müssen teilweise erneuert werden.  Das Contracting wird voraussichtlich Monosuisse übernehmen. Abzuklären ist, ob die Spitzendeckung durch die Fernwärme Luzern AG gewährleistet werden kann.		
Zielsetzung	Ersatz von Heizöl und Erdgas. Effiziente Versorgung mit Wärme und Kälte (im Verbund). Erhöhung des nicht fossilen Anteils auf 80 %		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 48 (3 %)	2035: 34 (64 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundwasser für Wärme und Kälte</li> <li>– Niederwertige Abwärme (betriebliche Abwärme z.B. aus Kühlung)</li> <li>– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (KVA Renergia und Swiss Steel) als Spitzenlast</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer und Projektentwickler	Gemeinde Emmen mit Monosuisse
		Erneuerung der Grundwasser-Konzession, Vorverträge mit Schlüsselkunden	Monosuisse
		Ausarbeitung des Projektes Energieverbund Luzern Nord (Wärme und Kälte)	Monosuisse
		Zusammenarbeitsvertrag (Konzessionsvertrag)	Gemeinde Emmen mit Monosuisse
		Realisierung Energieverbund	Monosuisse
Koordinationsstand	Zwischenergebnis		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Die Planung ist mit dem Projekt Seetalplatz zu koordinieren.		
Bemerkungen	Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.		

<sup>20</sup> Energieverbund Luzern Nord, Brücker + Ernst GmbH, Juni 2016

### V 05 Energieverbund Feldbreite

Ausgangslage	<p>Zum Gebiet Feldbreite besteht ein genehmigter Bebauungsplan.</p> <p>Es soll eine ökologisch ausgerichtete Überbauung realisiert werden. Der Minergie-Standard (oder gleichwertig) ist vorgegeben.</p> <p>Das Gebiet ist teilweise ans Fernwärmenetz der Fernwärme Luzern AG angeschlossen und teilweise erfolgt die Beheizung mit Wärme aus dem Grundwasser.</p>		
Zielsetzung	<p>Effiziente Versorgung mit Wärme im Verbund. Nicht fossiler Anteil von 80 %.</p>		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 2 (0 %)	2035: 1 (72 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (KVA Renergia und Swiss Steel)</li> <li>– Wärme aus dem Grundwasser</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer und Projektentwickler	Gemeinde Emmen
		Bildung einer Trägerschaft oder Durchführung Submissionsverfahren für Contractor	Grundeigentümer/ Projektentwickler in Zusammenarbeit mit Gemeinde Emmen
		Planung und Realisierung Energieverbund	Trägerschaft oder Contractor
Koordinationsstand	Zwischenergebnis		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Ergebnis des hydrogeologischen Gutachtens in die weitere Planung einbeziehen.		
Bemerkungen	Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.		



**V 06 Wärmeverbund Kirchefeldstrasse**

Ausgangslage	Die Wärmeversorgung des Betagtenzentrums wurde mit Grundwasserwärme realisiert.		
Zielsetzung	Laufende Betriebsoptimierung.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 0	2035: 1 (80 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wärme aus dem Grundwasser</li> <li>– Erdgas zur Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	Betreiber Wärmeverbund
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.</p> <p>Ein späterer Anschluss an das Gebiet V 07 ist möglich.</p>		

## V 07 Energieverbund Haslifeld

Ausgangslage	<p>Das Abwasser der ARA Real wird bereits von einem Betrieb zur Wärmeengewinnung genutzt. Es besteht ein grosses ungenutztes Potenzial, das im bezeichneten Gebiet genutzt werden soll. Das gereinigte Abwasser der ARA kann sowohl für die Erzeugung von Wärme (Potenzial von ca. 37 GWh/a) als auch für Kühlzwecke genutzt werden.</p> <p>Die vorhandenen Abwärme-Potenziale resp. Kältebedarfe der ansässigen Betriebe müssen auf Projektstufe noch genauer abgeklärt werden (Abwärme von Windkanal-Kühlung RUAG, Abwärme Emmi Waschanlage, Kältebedarf RUAG, weitere...).</p> <p>Im beschriebenen Gebiet soll ein Verteilnetz aufgebaut werden, das vorerst mit Abwärme der Fernwärme Luzern AG gespeisen werden kann. Die Planung und Ausführung ist so auszuführen, dass der Verbund bei Bedarf auch mit ARA-Abwärme betrieben werden könnte.</p>		
Zielsetzung	<p>Ersatz von Heizöl und Erdgas.  Effiziente Versorgung mit Wärme und Kälte (im Verbund).  Erhöhung des nicht fossilen Anteils.</p>		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 44 (10 %)	2035: 31 (48 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wärme und Kälte aus gereinigtem Abwasser</li> <li>– Gewerbliche Abwärme</li> <li>– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (KVA Renergia)</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer	Gemeinde Emmen
		Aufbau eines Energieverbunds. Option der ARA-Abwärmenutzung gewährleisten.	Fernwärme Luzern AG
		Zusammenarbeitsvertrag (Konzessionsvertrag) zur Regelung der Zuständigkeiten	Gemeinde Emmen mit Fernwärme Luzern AG
	mittel- bis langfristig (bei Bedarf)	Machbarkeitsstudie für Integration ARA-Abwärme	Gemeinde Emmen in Zusammenarbeit mit Grundeigentümern, ARA Real
Koordinationsstand	Zwischenergebnis		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	<p>Die RUAG Schweiz AG ist sowohl an Wärme als auch an Kälte interessiert. Die Heizung muss in den nächsten Jahren erneuert werden.</p> <p>Die Firma Schmid entwickelt eine grosse Wohnüberbauung im Gebiet Grünmatt.</p> <p>Die ARA wird ca. 2020 eine weitere Reinigungsstufe bauen; vorsorgliche Massnahmen zur Wärmeabgabe sind zu prüfen!</p>		
Bemerkungen			

**V 08 Wärmeverbund Unter-Spitalhof**

Ausgangslage	Im Unter-Spitalhof besteht bereits ein Grundwasser-Wärmeverbund.		
Zielsetzung	Laufende Betriebsoptimierung.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 2 (72 %)	2035: 1 (80 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wärme aus dem Grundwasser</li> <li>– Erdgas zur Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	Betreiber Wärmeverbund
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.</p> <p>Ein späterer Anschluss an das Gebiet V 07 ist möglich.</p>		

### V 09 Energieverbund Rathausen

Ausgangslage	Die CKW nutzt das Grundwasser zur Beheizung und Kühlung ihrer Büro- und Serverräume. Das mit Abwärme der CKW angereicherte Grundwasser wird in einem Grundwasserverbund im SSBL Rathausen zu Heizzwecken genutzt.		
Zielsetzung	Ersatz von Heizöl und Erdgas. Effiziente Versorgung mit Wärme und Kälte (im Verbund). Erhöhung des nicht fossilen Anteils auf 80 %.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 2 (60 %)	2035: 1 (72 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebliche Abwärme der CKW</li> <li>– Grundwasser-Wärme- und Kältenutzung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	CKW, SSBL Rathausen
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Koordination mit Ebikon  Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.		

### V 10 Wärmenutzung BHKW ARA Real

Ausgangslage	Die ARA nutzt die Wärme aus der Schlammverbrennung betriebsintern und im benachbarten Windkanal der RUAG Schweiz AG. Zur Spitzendeckung wird anfallendes Klärgas in einem thermisch geführten BHKW verwendet. Das überschüssige Klärgas wird zu Biogas aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist.		
Zielsetzung	Laufende Betriebsoptimierung.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 4 (60 %)	2035: 3 (100 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebliche Abwärme aus Schlammverbrennung</li> <li>– Abwärme aus Klärgas-BHKW zur Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Information der Beteiligten	Gemeinde Emmen
		Ausarbeitung Optimierungskonzept BHKW-Betrieb (bereits geplant)	ARA Real
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	ARA Real
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Kombinations- und Optimierungsmöglichkeiten mit V 07 prüfen		
Bemerkungen			

### V 11 Holzwärmeverbund Emmi

Ausgangslage	Die Emmi AG benötigt für ihre Prozesse Hochtemperatur-Wärme, die in der nahen Holzfeuerung bereitgestellt wird. Die Holzfeuerung versorgt das bezeichnete Gebiet.		
Zielsetzung	Laufende Betriebsoptimierung.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 24 (2 %)	2035: 17 (64 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energieholz</li> <li>– Erdgas als Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	mittel- bis langfristig	Allfällige Erweiterung der Wärmeversorgung in Gebiet (V 12) prüfen	Amstutz Holzenergie AG
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	Amstutz Holzenergie AG
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Die Emmi AG nutzt die anfallende Abwärme zum grössten Teil intern. Im Falle von ungenutzter Abwärme ist eine Einspeisung der Wärme in den Energieverbund Haslifeld (V 07) zu prüfen.</p> <p>Eine Erweiterung der Wärmeversorgung ins Versorgungsgebiet V 12 ist zu prüfen.</p>		

## V 12 Grundwasserfassung GEMÜ

Ausgangslage	Die Firma GEMÜ GmbH nutzt das Grundwasser für Kühlzwecke. Eine Wärmenutzung ist in Abhängigkeit der Prozesse in Zukunft zu prüfen.		
Zielsetzung	Laufende Betriebsoptimierung		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: k.A. (k.A. %)	2035: k.A. (80 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundwasserwärme/-kälte</li> <li>– Erdgas als Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer	Gemeinde Emmen
	mittel- bis langfristig	Machbarkeitsstudie über Grundwassernutzung und Versorgungssperimeter	GEMÜ GmbH
		Bei Heizungsersatz Wärmenutzung durch Grundwasserwärme prüfen.	GEMÜ GmbH
Koordinationsstand	Zwischenergebnis		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Bei Bedarf an Hochtemperaturwärme ist ein Anschluss an die Holzheizung der Amstutz Holzenergie AG zu prüfen (V 11)</p> <p>Eine frühzeitige Vorabklärung für Anlagen zur thermischen Grundwassernutzung bei der Dienststelle Umwelt und Energie wird empfohlen.</p> <p>Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.</p>		

### V 13 Holzschnitzelverbund Benziwil

Ausgangslage	Im Gebiet Benziwil ist seit dem Winter 2014/2015 ein Holzwärmeverbund in Betrieb.		
Zielsetzung	Laufende Betriebsoptimierung.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 9 (4 %)	2035: 5 (64 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energieholz</li> <li>– Erdgas als Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	ewz Energiedienstleistungen
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen			



## V 14 Wärmeverbund Rüeggisingen

Ausgangslage	<p>Im Gebiet Adligen ist ein Wärmeverbund der armasuisse im Aufbau, der im Jahr 2019 in Betrieb genommen werden soll. Zahlreiche Immobilien des VBS Waffenplatzes Emmen werden durch diesen Verbund mit Wärme versorgt. Der Standort der Heizzentrale ist unmittelbar neben der Kaserne Emmen.</p> <p>Die Gebiete Rapiert und Tiergarten mit weiteren Bauten und Anlagen des Bundes können optional als Erweiterungsgebiet angeschlossen werden.</p>		
Zielsetzung	<p>Ersatz von Heizöl und Erdgas.  Effiziente Versorgung mit Wärme (im Verbund).  Erhöhung des nicht fossilen Anteils auf mind. 80 %.</p>		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: k.A. (0%)	2035: k.A. (80%)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Industrielle Abwärme auf hohem Temperaturniveau (KVA Renergia und Swiss Steel)</li> <li>– Energieholz</li> <li>– Erdgas als Spitzendeckung</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Gespräche mit armasuisse weiterführen  Aufbau des Verbundes	Gemeinde Emmen  Betreiber armasuisse
	Laufend	Optimierungsmöglichkeiten prüfen, allenfalls Massnahmen einleiten.	Betreiber armasuisse
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>armasuisse realisiert den Wärmeverbund ausschliesslich für die eigenen VBS Betriebe. Eine Erweiterung des Wärmeverbundes zugunsten Dritter in das angrenzende Gebiet ist aus rechtlichen und betrieblichen Gründen in absehbarer Zeit kaum möglich. Das Projekt ist Bestandteil des Immobilienbeschaffungsprogramms 2018 des VBS und bedarf noch der Zustimmung durch den Stände- und Nationalrat im Herbst 2017.</p>		

### 6.3 Eignungsgebiete

Das übrige Siedlungsgebiet eignet sich aufgrund einer geringeren Wärmebedarfsdichte weniger für eine Versorgung in grösseren Wärmeverbunden. Die Wärmeversorgung erfolgt hier in der Regel individuell oder in kleinen Wärmeverbunden. Hier ist prioritär der Wärmebedarf der Gebäude durch die Umsetzung von Effizienzmassnahmen an der Gebäudehülle zu reduzieren. Bestehende Öl- und Gasfeuerungen sind vorzugsweise durch erneuerbare Energien in Einzelanlagen oder Kleinwärmeverbunden zu ersetzen.

Im Energieplan sind entsprechende Eignungsgebiete festgelegt (Nummerierung E 21 - E 24). Sind pro Eignungsgebiet zwei Energieträger bezeichnet (schraffierte Darstellung), ist die Nutzbarkeit beider Energieträger zu prüfen. Können beide Energieträger genutzt werden, so ist der höher priorisierte gemäss kantonaler Prioritäten<sup>21</sup> zu verwenden:

1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme
2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme
3. Wärme aus regionalen erneuerbaren Energieträgern
4. Wärme aus leitungsgebundenen fossilen Energien
5. Wärme aus frei verfügbaren, fossilen Energieträger

---

<sup>21</sup> Kantonaler Richtplan 2009 (Teilrevision 2015) (E5-1)

## E 21 Erdwärmenutzung

Ausgangslage	Gemäss der Erdwärmenutzungskarte des Kantons Luzern sind die bezeichneten Gebiete für eine Erdwärmenutzung in Einzelanlagen oder Kleinwärmeverbunden geeignet. Auf Erdgas-Neuerschliessungen soll in diesen Gebieten verzichtet werden		
Zielsetzung	Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 90 (3 %)	2035: 62 (24 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erdwärmenutzung</li> <li>– Solarthermie (für Warmwasseraufbereitung und allenfalls für Wärmerückspeicherung in die Erdsonden)</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>  Kurz- bis mittelfristig  Laufend	<b>Schritte</b>  Information der Grundeigentümer über die Energieplanung  Bei Heizungssanierungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträger</li> <li>– Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden</li> </ul>	<b>Federführung</b>  Gemeinde Emmen  Gemeinde Emmen in Zusammenarbeit mit dem Energieberater und den Grundeigentümern
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Den Grundeigentümern wird empfohlen, bei Sanierungspflichten von Heizungsanlagen eine professionelle Beratung zu beanspruchen.  Können die priorisierten Energieträger nicht genutzt werden, stehen als Alternativen die Holzenergienutzung (Schnitzel, Stückholz oder Pellets) sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen zur Verfügung.  Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.		

## E 22 Erdwärmenutzung, bivalent mit Erdgas

Ausgangslage	<p>Gemäss der Erdwärmenutzungskarte des Kantons Luzern sind die bezeichneten Gebiete für eine Erdwärmenutzung in Einzelanlagen oder Kleinwärmeverbunden geeignet.</p> <p>Beim Heizungsersatz in bestehenden Bauten sind Gas-Kombilösungen möglich (auch gasbetriebene Wärmepumpe gemäss MuKE 2014 zugelassen).</p> <p>Eine Gasversorgung wird in diesen Gebieten mittelfristig aufrecht erhalten.</p>		
Zielsetzung	Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 53 (3 %)	2035: 35 (16 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erdwärmenutzung kombiniert mit Solarthermie (für Warmwasseraufbereitung und allenfalls für Wärmerückspeisung in die Erdsonden)</li> <li>– Erdgas (und Biogas) als Spitzen- und Regelernergie</li> </ul>		
Vorgehen	<p><b>Termine</b></p> <p>Kurz- bis mittelfristig</p> <p>Laufend</p>	<p><b>Schritte</b></p> <p>Information der Grundeigentümer über die Energieplanung</p> <p>Bei Heizungsanierungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträger</li> <li>– Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden</li> </ul>	<p><b>Federführung</b></p> <p>Gemeinde Emmen</p> <p>Gemeinde Emmen in Zusammenarbeit mit dem Energieberater und den Grundeigentümern</p>
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Auf dem Areal der AMP Rothenburg stehen umfangreiche Sanierungen an inkl. der Wärmeversorgung.</p> <p>Den Grundeigentümern wird empfohlen, bei Sanierungspflichten von Heizungsanlagen eine professionelle Beratung zu beanspruchen.</p> <p>Können die priorisierten Energieträger nicht genutzt werden, stehen als Alternativen die Holzenergienutzung (Schnitzel, Stückholz oder Pellets) sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen zur Verfügung.</p> <p>Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.</p>		

### E 23 Nutzung von Erdwärme, Umweltwärme (Sonne, Luft) oder Holz

Ausgangslage	Aufgrund bestehender Grundwassernutzungen, belasteter Standorte oder Verdachtsflächen ist eine Erdwärmennutzung nicht zulässig oder nur nach Abklärungen. Alternativ ist die Nutzung von Umweltwärme vorgesehen. Die Gasversorgung wird in bereits erschlossenen Gebieten mittelfristig aufrecht erhalten. Neue Gebiete sollen nicht mit Gas erschlossen werden.		
Zielsetzung	Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeversorgungen mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 1 (0 %)	2035: 1 (16 %)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erdwärmennutzung (unter Auflagen resp. nach Abklärungen)</li> <li>– Sonnenenergienutzung (sowohl Warmwasseraufbereitung als auch für Heizungsunterstützung)</li> <li>– Für Bauten mit erforderlicher Pfahlfundation können auch Energiepfähle geprüft werden (Wärmebezug aus Erde/Grundwasser über die Pfähle)</li> <li>– Energieholznutzung (Stückholzfeuerung mit Wärmespeicher oder automatische Pelletfeuerungen)</li> <li>– Nutzung der Wärme aus der Umgebungsluft (Luft-Wasser-Wärmepumpe)</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurz- bis mittelfristig	Information der Grundeigentümer über die Energieplanung	Gemeinde Emmen
	Kurz- bis mittelfristig	Abklärung der Erdwärmennutzung in den Gebieten Bachtalen, Neuhüsern, Under-Hüsle	Grundeigentümer evtl. Gutachten durch Gemeinde
	Laufend	Bei Heizungssanierungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträgern</li> <li>– Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden</li> </ul>	Grundeigentümer, Energieberater und evtl. Contractor
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Es wird den Grundeigentümern empfohlen, bei Sanierungspflichten von Heizungsanlagen eine professionelle Beratung zu beanspruchen.</p> <p>Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.</p> <p>Prüfung einer Versorgung des Optionsgebietes mit Wärme aus dem Holzverbund V14.</p>		

## E 24 Nutzung von Energieholz oder Umweltwärme (Sonne, Luft)

Ausgangslage	<p>Gemäss der Erdwärmenutzungskarte des Kantons Luzern ist in den bezeichneten Gebieten die Erdwärmenutzung nicht zulässig.</p> <p>Die Wärme soll deshalb mit Energieholz erzeugt werden, alternativ ist auch die Umweltwärme (Luft/Sonne) nutzbar.</p> <p>Eine Gasversorgung ist in diesen Gebieten langfristig nicht gewährleistet. Dies bedeutet, dass bei anstehender Erneuerung der Gasleitungen diese möglicherweise nicht mehr ersetzt werden (zu geringe Wärmebedarfsdichte).</p>		
Zielsetzung	Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeversorgungen mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energien.		
Wärmebezug in GWh/a (Anteil nicht fossile Wärme)	Referenz: 5 (0%)	2035: 3 (24%)	
Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energieholznutzung (Holzschnitzel- oder Stückholzfeuerung mit Wärmespeicher oder automatische Pelletfeuerungen)</li> <li>– Nutzung der Wärme aus der Umgebungsluft (Luft-Wasser-Wärmepumpe)</li> <li>– Solarthermie (geeignete Ergänzung für Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung)</li> </ul>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurz- bis mittelfristig	Information der Grundeigentümer über die Absichten der Energieplanung	Gemeinde Emmen
	Laufend	Bei Heizungssanierungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträgern</li> <li>– Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden</li> </ul>	Grundeigentümer, Energieberater
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Es wird den Grundeigentümern empfohlen, bei Sanierungspflichten von Heizungsanlagen eine professionelle Beratung zu beanspruchen.</p> <p>Der Strom für die Wärmepumpe soll möglichst aus erneuerbaren Quellen (Wasserkraft-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Biogasanlagen) stammen.</p> <p>Ein Anschluss an das Gebiet V02, V05 und V07 ist möglich und zu prüfen (Optionsgebiet hochwertige Abwärme).</p>		

## 6.4 Flankierende Massnahmen

Die optimale Umsetzung der Energieplanung wird durch die flankierenden Massnahmen (M 31 - M 35) unterstützt. Sie schaffen die Rahmenbedingungen für hohe Anschlussdichten in Verbundgebieten (Anschlussverpflichtung) und die Kommunikation mit Hauseigentümern bezüglich Sanierungsvarianten.

<b>M 31 Kommunale Arbeitsgruppe Energiestadt</b>			
Beschreibung	Die Arbeitsgruppe Energiestadt der Gemeinde Emmen setzt sich aus Mitgliedern der gemeinderätlichen Umwelt- und Naturschutzkommission und Mitarbeiter/innen der Verwaltung zusammen.  Die Umsetzung der Energieplanung soll als zusätzliche Aufgabe ins Pflichtenheft der Arbeitsgruppe aufgenommen werden.		
Zielsetzung/Wirkung	Sicherstellung und Unterstützung der Umsetzung der Energieplanung.		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Anpassung des Pflichtenhefts	AG Energiestadt
	laufend	Gegenseitige Information, Koordination und Unterstützung der Umsetzung der Energieplanung	AG Energiestadt
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte	Die kommunale Arbeitsgruppe Energiestadt bestimmt einen Vertreter von Emmen für die regionale Energiekommission (vgl. Teilrichtplan Wärme Luzern Nord und Ost)		



### M 32 Controlling/Wirkungskontrolle

Beschreibung	Für eine mindestens halbjährliche Vollzugskontrolle und eine periodische Erfolgskontrolle (vorzugsweise alle 5 Jahre ab der Basis von 2010 bzw. ab Kenntnisnahme im Einwohnerrat 2017) werden die Zuständigkeiten sowie Form und Methode bestimmt sowie die erforderlichen Ressourcen gesichert.		
Zielsetzung/Wirkung	Sicherstellung des Controllings		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Bestimmung der Zuständigkeit für das Controlling	Gemeinde Emmen
	laufend	Periodische Erfolgskontrolle	Zuständiges Gremium
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			

---

### M 33 Kommunikationskonzept

---

Beschreibung	<p>Die Gemeinde Emmen erarbeitet ein Kommunikationskonzept zur Umsetzung der Energieplanung und der Beratung der Grundeigentümer.</p> <p>Sie beteiligt sich zudem aktiv an der Erarbeitung des regionalen Kommunikationskonzepts und am Erfahrungsaustausch mit den anderen Gemeinden von LuzernPlus.</p>		
Zielsetzung/Wirkung	<p>Proaktive Kommunikation zur Energieplanung in der Gemeinde. Förderung des Erfahrungsaustausches mit anderen Gemeinden</p>		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Erarbeitung kommunales Kommunikationskonzept	Energiebeauftragter Emmen oder AG Energiestadt
	laufend	Umsetzung des Kommunikationskonzepts	Energiebeauftragter Emmen oder AG Energiestadt
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			

---

---

### M 34 Einbindung in Bau- und Zonenreglement

---

Beschreibung	<p>Emmen nutzt in den Nutzungs- und Sondernutzungsplanungen ihre Möglichkeiten zur Umsetzung des regionalen Teilrichtplans Wärme und der kommunalen Energieplanung. So können im Bau- und Zonenreglement sowie in den Sondernutzungsplanungen entsprechende Gebäudestandards oder erhöhte Anforderungen an die Wärmedämmung oder den Energieträgermix vorgeschrieben werden.</p> <p>Auch für die Anwendung einer bedingten Anschlussverpflichtung (z.B. technisch und wirtschaftlich gleichwertige Lösungen als Voraussetzung) auf bestehende Gebäude (mit angemessener Frist) soll im kommunalen Bau- und Zonenreglement die Rechtsgrundlage geschaffen werden, sobald die kantonale Grundlage (vgl. Bemerkung) besteht.</p>		
Zielsetzung/Wirkung	Schaffung der Rechtsgrundlage für Anschlussverpflichtungen.		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurz- bis mittelfristig	Bei Überarbeitung des Bau- und Zonenreglements: Festlegung von Anschlussverpflichtungen, erhöhte Anforderungen, etc.	Gemeinde Emmen
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			
Bemerkung	Der Kanton Luzern plant im neuen Energiegesetz die Möglichkeit einer Anschlussverpflichtung auch für bestehende Bauten. <sup>22</sup>		

---

<sup>22</sup> Entwurf §6 KEnG, Beschluss durch das Parlament ist noch ausstehend (Mai 2017).

### M 35 Förderung von Gebäudesanierungen

Beschreibung	<p>Als Energiestadt stellt die Gemeinde Emmen auf ihrer Website Informationen und Anlaufstellen zur Energieberatung und Gebäudesanierung zur Verfügung.</p> <p>Die Angebote sollen regelmässig aktiv beworben werden z.B. im Emmen-Mail.</p> <p>Ergänzend soll geprüft werden, ob eine Energieberatung vor Ort durch eine Fachperson angeboten werden soll, wovon die Gemeinde einen Teil der Kosten übernimmt (analog früherem Angebot des Kantons Luzern).</p>		
Zielsetzung/Wirkung	Erhöhung der Gebäudesanierungsrate		
Vorgehen	<b>Termine</b>	<b>Schritte</b>	<b>Federführung</b>
	Kurzfristig	Prüfung der Einführung einer Energieberatung vor Ort	Energiebeauftragter evtl. mit Energiestadtberater
		Bei positivem Ergebnis: Aufbau der Energieberatung vor Ort	Energiebeauftragter
	laufend	Bewerbung der Angebote	Energiebeauftragter und Umweltschutzstelle
Koordinationsstand	Festsetzung		
Abhängigkeiten und Zielkonflikte			

## 6.5 Wirkungsabschätzung

Wirkungsabschätzung	<p>Für den Handlungshorizont 2035 wird die Wirkung der vorgeschlagenen Versorgungsvarianten abgeschätzt (vgl. Anhang A6). Zum jetzigen Zeitpunkt sind jedoch nur grobe Abschätzungen und Plausibilitätskontrollen möglich, da der künftige Energieträgermix in einigen Teilgebieten noch ungewiss ist und von Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien abhängt.</p>
Reduktion Wärmebedarf	<p>Anhand der Abschätzung kann das Effizienzziel der Gemeinde Emmen, den Wärmebedarf um 30 % (bis 2035) zu senken, erreicht werden, wenn je nach Gebäudealter in den Verbund- und Eignungsgebieten durch entsprechende Sanierungsmassnahmen 15 bis 30 % der Wärmeenergie eingespart wird. Dazu ist eine deutliche Erhöhung der Gebäude-Sanierungsrate erforderlich, die jedoch durch die Gemeinden nur beschränkt beeinflusst werden kann. Sie ist direkt abhängig von der Entwicklung überkommener Faktoren wie von der Energiepreisentwicklung und den kantonalen Förderprogrammen.</p>
Erhöhte Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme	<p>Das kommunale Ziel – den Gesamtwärmebedarf bis 2035 zu mindestens 40 % mit nicht fossilen Energien und der Abwärmenutzung zu decken – kann mit einer konsequenten Umsetzung der vorgeschlagenen Versorgungsvarianten unter folgenden Voraussetzungen knapp erreicht werden:</p> <p>Das Ziel kann nur erreicht werden, wenn in den nächsten 20 Jahren auch in den Eignungsgebieten ein relativ hoher Umsetzungsgrad realisiert werden kann. So bedingt die Zielerreichung je nach Gebiet einen Umstellungsgrad auf erneuerbare Energieträger von 15 - 25 % in den Eignungsgebieten.</p> <p>Die Fernwärme Luzern AG nutzt als einer der grössten Wärmeanbieter der Gemeinde, die Abwärme der KVA Renergia in Perlen. Abwärme aus der KVA besteht nur zur Hälfte aus erneuerbaren Ressourcen. Im Absenckpfad und den kommunalen Zielen in dieser Energieplanung wurde Abwärme jedoch generell als 100 % erneuerbar betrachtet.</p> <p>Die Versorgungsgebiete V11, V13 und V14 sowie Einzelfeuerungen im E24 müssen vermutlich teilweise auf regional verfügbares Energieholz ausweichen, da das lokale Potenzial bereits gut genutzt wird.</p>

## Literatur und Quelle

**BFE 2009** Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor, Resultate 2008. Bundesamt für Energie.

**BFS 2008** Betriebszählung 2008. Bundesamt für Statistik.

**BFE 2012** Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2011 nach Verwendungszwecken. Ausgearbeitet von INFRAS, TEP und prognos. Bundesamt für Energie. Dezember 2010.

**BFE 2012a** Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien. Bundesamt für Energie. Dezember 2012.

**BFE 2015** Gesamterhebung Stromkennzeichnung 2013. Ausgearbeitet von Zurbrugg Verkaufs Optimierung. Bundesamt für Energie. Juni 2015.

**BFS 2012** Gebäude- und Wohnungsregister. Bundesamt für Statistik.

**brücker+ernst gmbh sia 2016** Energieverbund Luzern Nord, Energiekonzept. Juni 2016.

**econcept, Planar, bapGROUP 2013** Regionales Konzept Wärme Luzern Nord und Ost – Grundlagen und räumliche Koordination. econcept, PLANAR und bapGROUP im Auftrag von LuzernPlus. Schlussbericht, Dezember 2013.

**Energie und Holz 2009** Neue Regionalpolitik (NRP) im Kanton Luzern Projekt „Luzern-Energie“, Teilprojekt „Potenziale erneuerbarer Energien, Holzenergie.

**Geotest 1993** Teilbericht Energiegewinnung aus Umgebungswärme: Wasser und Boden. Studie im Auftrag Kanton Luzern, Fachstelle für Energiefragen. Horw, 1993.

**Geotest 2007** Kühlwassernutzung Reuss und Luzerner Seebecken. Horw September 2007. Studie im Auftrage des Kantons Luzern, uwe.

**Kanton Luzern 1997 (Amt für Umweltschutz).** Grundwasservorkommen im Reusstal und Rontal. Geotest AG, Dezember 1997.

**Kanton Luzern Energiekonzept.** Energiekonzept 2013 - 2016. Kanton Luzern Umwelt und Energie (uwe). Juli 2013.

**MuKE 2014** Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich. EnDK 2015.

**rawi 2009** Kantonaler Richtplan 2009, Richtplan Text. Kanton Luzern, November 2009, teilrevidiert 2015.

**Ryser Ingenieure 2007** Abwasserwärmenutzung Ablauf ARA Region Luzern. Ryser Ingenieure AG, Mai 2007.

**uwe Informationen zur Karte Erdwärmenutzung.** Nutzungsarten, Bewilligungsverfahren, Beurteilung des Standorts, Auskünfte.  
([http://www.uwe.lu.ch/beschrieb\\_onlinekarte\\_erdwaerme.pdf](http://www.uwe.lu.ch/beschrieb_onlinekarte_erdwaerme.pdf) Zugriff 18.9.2013)

## Glossar und Abkürzungen

a	Abkürzung für Jahr
Absenkpfad	Definition eines individuellen Zielpfades, wobei der Energieverbrauch abgesenkt werden soll.
ARA	Abwasserreinigungsanlage
bivalente und monovalente Systeme	Muss ein einzelnes System in allen möglichen Betriebszuständen die erforderliche Heizleistung erbringen, spricht man von monovalenten Systemen. Bei bivalenten Systemen werden zusätzliche Erzeuger zur Abdeckung der Spitzenlasten alternativ oder parallel zugeschaltet.
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Ein Blockheizkraftwerk ist eine modular aufgebaute Wärmekraftkopplungsanlage zur Strom- und Wärmeproduktion, die vorzugsweise an einem Ort mit steter Wärmenachfrage betrieben wird.
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas wird als Referenzgas für den Treibhausgasereffekt herbeigezogen.
Contracting	Unter Contracting wird hier die Übertragung einer Versorgungsaufgabe auf ein Dienstleistungsunternehmen, z.B. Energieversorger (Contractor), verstanden. In dieser Anwendungsform bezieht sich der Begriff auf die Bereitstellung bzw. Lieferung von Wärme, Kälte oder Strom sowie den Betrieb zugehöriger Anlagen.
ECO-BKP	Ökologisches Bauen nach Baukostenplan BKP (des Vereins eco-bau)
Energiekennzahl	Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in kWh pro Jahr und m <sup>2</sup> beheizte Geschossfläche an.
Energieträger	Mit dem Ausdruck "Energieträger" werden Rohstoffe oder Stoffe bezeichnet, die in chemischer oder nuklearer Form Energie speichern und daher für die Energiegewinnung nutzbar gemacht werden können.
Energieverbund	Ein Energieverbund liefert neben Wärme auch Kälte.
Festsetzung	Siehe Koordinationsstand
GWh	Gigawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Gigawattstunden ergeben 1 Terawattstunde (TWh).
GSchV	Gewässerschutzverordnung des Bundes.
Heizöläquivalent	Als Heizöläquivalent bezeichnet man die Heizölmenge, die den gleichen vorgegebenen Heizwert hat. 1 Liter Heizöl entspricht einem Heizwert von 10 kWh.
Jahresarbeitszahl (JAZ)	Die Jahresarbeitszahl ist das Mass für die Effizienz einer Wärmepumpenanlage. Sie sagt aus, wie viel Heizungswärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom in einem Jahr erzeugt wurde.
KEnG	Energiegesetz des Kantons Luzern.
Komfortwärme	Raumwärme und Wärme für Warmwasserbereitstellung.
Koordinationsstand	"Festsetzungen" sind Vorhaben, die mit Blick auf die wesentlichen räumlichen Auswirkungen bereits abgestimmt, koordiniert und abgeklärt sind.

"Zwischenergebnisse" sind Vorhaben, die noch nicht abgestimmt sind, für die sich aber klare Aussagen zu den weiteren Abstimmungs-, Koordinations- und Abklärungsschritten machen lassen.

"Vororientierungen" sind Vorhaben, die sich noch nicht in dem für die Abstimmung erforderlichen Mass umschreiben lassen, aber erhebliche Auswirkungen auf die Nutzung des Raumes haben können.

KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung.
kWh	Kilowattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Kilowattstunden ergeben 1 Megawattstunde (MWh).
LuzernPlus	Der Gemeindeverband LuzernPlus ist der anerkannte regionale Entwicklungsträger für die Gemeinden der Region Luzern. Den Gemeinden bietet LuzernPlus eine leistungsfähige Plattform, um die Zusammenarbeit zu intensivieren und Kooperationen einzugehen.
MuKE n	Der Bund hat grundsätzlich keine Kompetenz zur Erlassung von Vorschriften im Gebäudebereich. Sie liegt bei den Kantonen. Um einheitliche Anforderungen zu schaffen, hat die Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK) die "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n)" erarbeitet. Diese Vorschriften sind in Basis- und Zusatzmodulen festgehalten. Die Basismodule sollten von den Kantonen in die Energiegesetzgebung übernommen werden, die Zusatzmodule können je nach kantonalem Schwerpunkt übernommen werden oder nicht.
Mono- und bivalente Systeme	Muss ein System in allen möglichen Betriebszuständen die erforderliche Heizleistung erbringen, spricht man von monovalenten Systemen. Bei bivalenten Systemen werden zusätzliche Erzeuger zur Abdeckung der Spitzenlasten alternativ oder parallel zugeschaltet.
MWh	Megawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Megawattstunden ergeben 1 Gigawattstunde (GWh).
PBG	Planungs- und Baugesetz
Prozesswärme	Wärme, welche für technische Prozesse und Verfahren benötigt wird.
Real	Recycling Entsorgung Abwasser Luzern. Betreiberin u.a. der ARA Real in Emmen.
Solarthermie	Als Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet (z.B. solare Erzeugung von Warmwasser).
Spitzenkessel	Diese Heizungsanlage wird so dimensioniert, dass damit nur Bedarfsspitzen gedeckt werden. Die Basis-Wärmebereitstellung wird mit einem anderen Energieträger erzeugt (bivalente Systeme).
Standardlösung	In der MuKE n 2014 (vgl. MuKE n) werden diverse Standardlösungen zur Erfüllung der energetischen Vorgaben beschrieben.
Treibhausgase	Treibhausgase tragen zum Klimawandel bei. Die häufigsten durch den Menschen ausgestossenen Treibhausgase sind Kohlendioxid (Verbrennungen in Heizung und Motoren) und Methan (Landwirtschaft).



Vorlauftemperatur	In der Heizungstechnik ist die Vorlauftemperatur die Temperatur des wärmeübertragenden Mediums nach dem Erhitzen durch eine Wärmequelle (z.B. Solarkollektor, Gasheizung), das in das Verteilersystem (z.B. Rohrleitung) geleitet wird.
Vororientierung	Siehe Koordinationsstand
Wärmebedarfsdichte	Diese Grösse sagt aus, wie hoch der Wärmebedarf pro Einheit Siedlungsgebiet ist (z.B. in MWh/a pro Hektare).
Wärmeerkopplung (WKK)	In Wärmeerkopplungsanlagen werden fossile Brennstoffe oder Biomasse in hochwertige Elektrizität und Nutzwärme umgewandelt. Dabei entsteht mittel- bis hochwertige nutzbare Abwärme. WKK-Anlagen sind unter voller Nutzung der entstehenden Abwärme zu betreiben (wärmegeführt).
Zwischenergebnis	Siehe Koordinationsstand

## **Anhänge**

### **Anhang 1**

Wärmebedarfsanalyse Emmen

### **Anhang 2**

Wärmebedarfsdichte Emmen 2010

### **Anhang 3**

Wärmebedarfsdichte Emmen 2035

### **Anhang 4**

Potenzialkarte Wärme Emmen

### **Anhang 5**

Energieplan Emmen

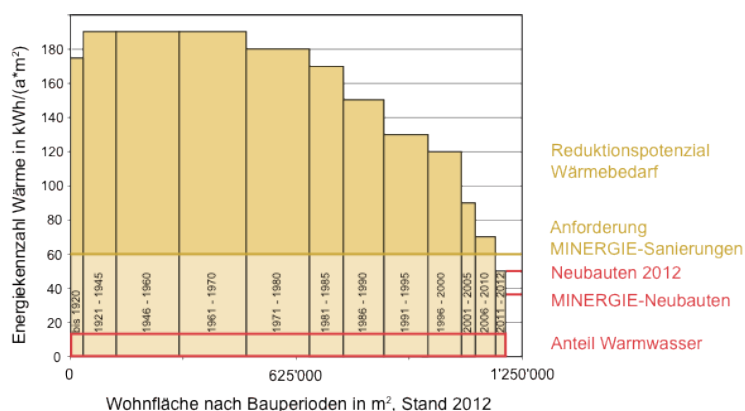
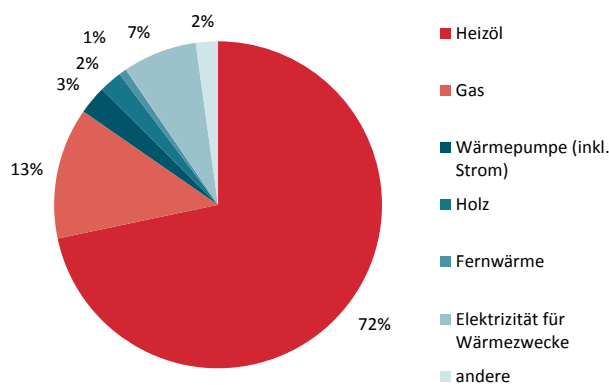
### **Anhang 6**

Wirkungsabschätzung Energieplanung Emmen

## Anhang 1: Wärmebedarfsanalyse Emmen

	Referenzjahr 2010	Schätzung 2035
<b>Siedlungsdaten</b>		
Anzahl Einwohner 2010	28'481	
Anzahl Beschäftigte 2008	12'716 (Sektor 2 41%, Sektor 3 56%)	
Beschäftigte pro Einwohner	0.4	
Anzahl Gebäude	3'048	
Wohnfläche gesamt	1'220'000 m <sup>2</sup>	1'480'000 m <sup>2</sup> <sup>23</sup>
Wohnfläche pro Einwohner	43 m <sup>2</sup>	
<b>Wohnen</b>		
Wärmebedarf Wohnen	193 GWh/a	135 GWh/a
Wärmebedarf pro Einwohner	6.8 MWh/a	
Energiekennzahl pro m <sup>2</sup> beheizte Fläche	159 kWh/a	111 kWh/a
<b>Arbeiten</b>		
Wärmebedarf Arbeiten	217 GWh/a	152 GWh/a
Wärmebedarf pro Arbeitsplatz	17 MWh/a	
<b>Strom zur Wärmeerzeugung</b>		
Elektroheizungen	8.1 GWh/a (315 Gebäude)	
<b>Gesamtwärmebedarf</b>		
Gesamtwärmebedarf (Wohnen und Arbeiten)	411 GWh/a	287 GWh/a
<b>Potenziale</b>		
Zu priorisierende Energieträger	Industrieabwärme, ARA, Erdwärme, Grundwasser, Erdgas, Abwasserkanäle, Holzwärmeverbund	

### Energieträgermix und Gebäudepark Wohnen

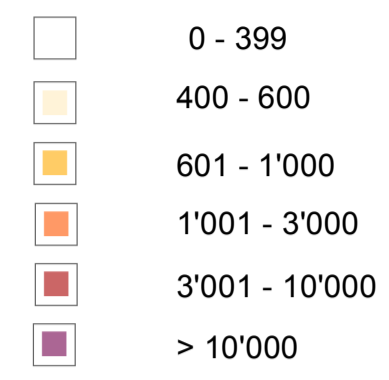


<sup>23</sup> Angabe aus LUBAT (Luzerner-Bauzonen-Analyse-Tool)

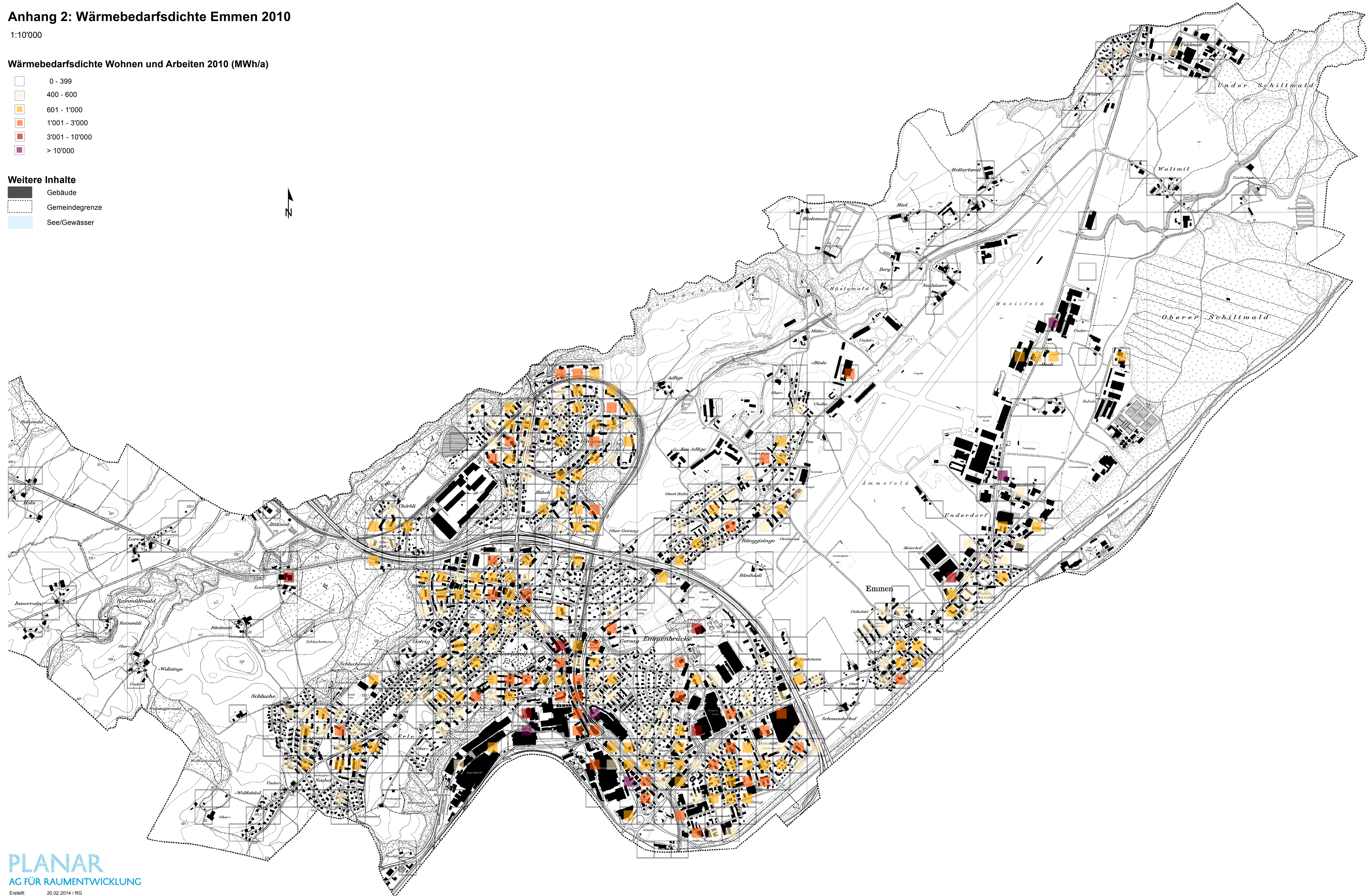
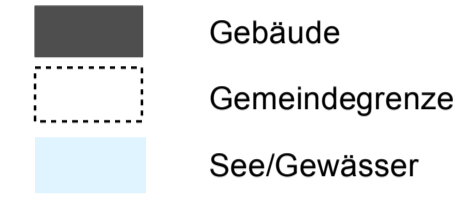
# Anhang 2: Wärmebedarfsdichte Emmen 2010

1:10'000

## Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten 2010 (MWh/a)



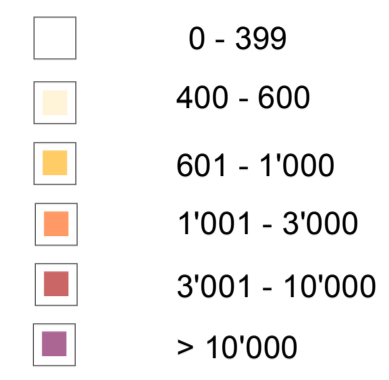
## Weitere Inhalte



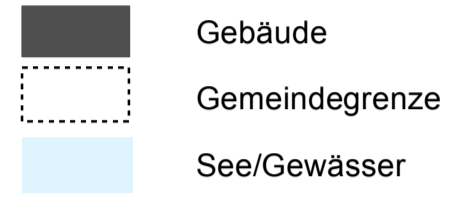
# Anhang 3: Wärmebedarfsdichte Emmen 2035

1:10'000

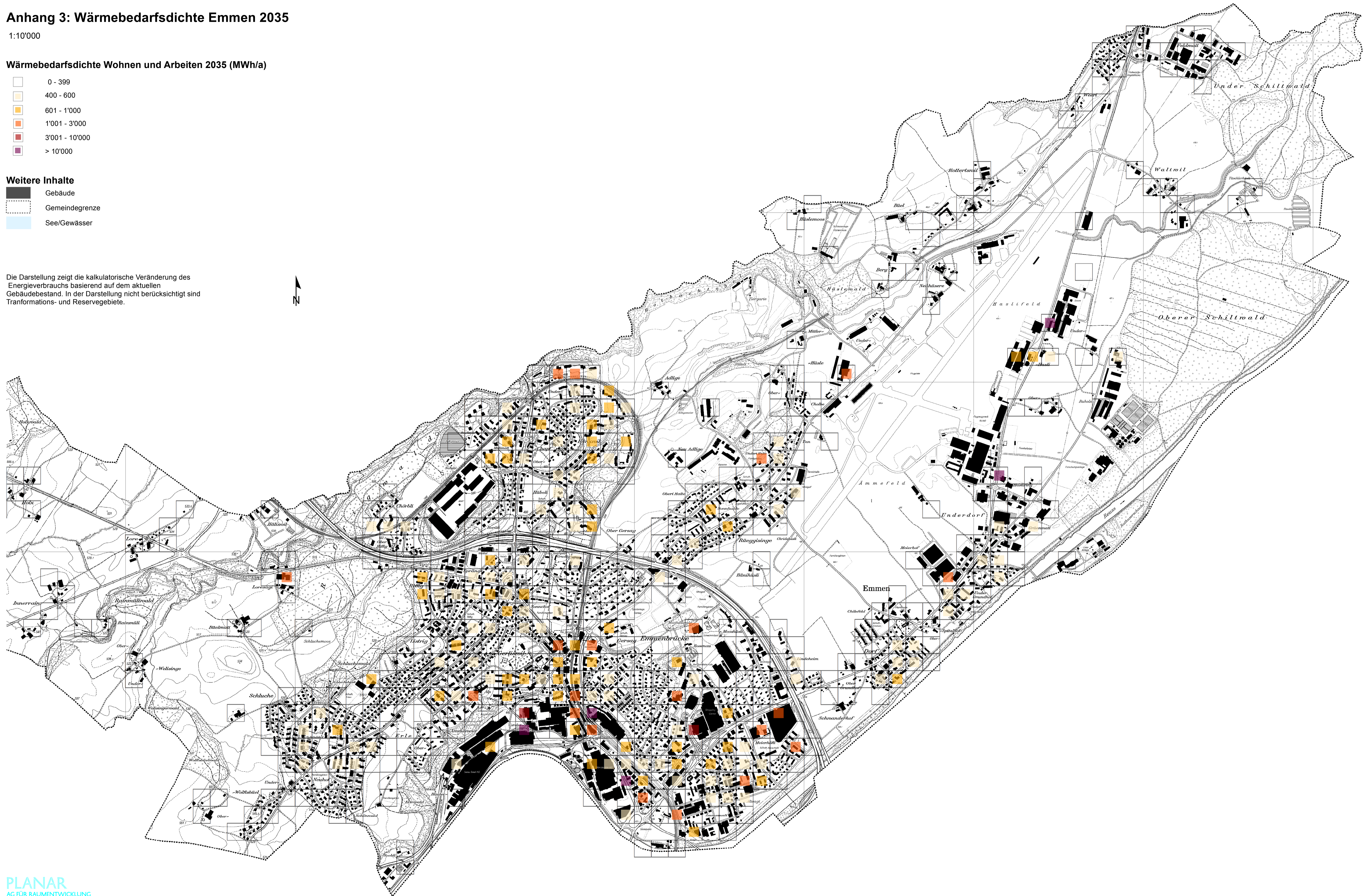
## Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten 2035 (MWh/a)



## Weitere Inhalte



Die Darstellung zeigt die kalkulatorische Veränderung des Energieverbrauchs basierend auf dem aktuellen Gebäudebestand. In der Darstellung nicht berücksichtigt sind Transformations- und Reservegebiete.



# Anhang 4: Potenzialkarte Wärme Emmen

1:10'000

## Umweltwärmenutzung

- Erdwärmesonden zulässig
- Erdwärmesonden zulässig mit Auflagen
- Erdwärmesonden abklären (Altablagerungen, Rutschungen)
- Erdwärmesonden nicht zulässig (geogene Probleme, Bauten)
- Grundwasserwärmenutzung zulässig  
Mächtigkeit Grundwasserkörper > 5m
- Grundwasserwärmenutzung bedingt möglich (Mächtigkeit <5m)
- Grundwasserwärmenutzung nicht zulässig (Grundwasserschutzonen)

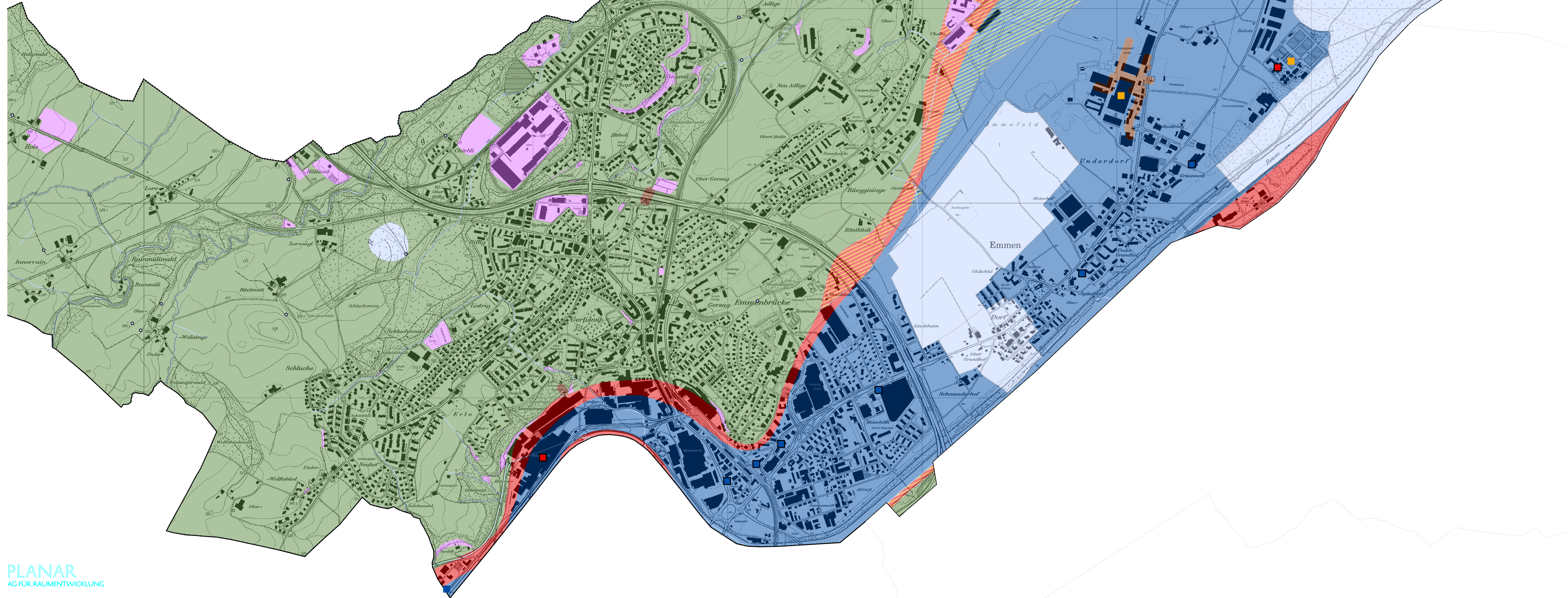
## Abwärmequellen

- hochwertige Abwärme
- niederwertige Abwärme
- Grundwasser, Abwasser
- Energieholz, Biomasse
- Abwärmequelle genutzt
- Abwärmequelle ungenutzt

## Weitere Inhalte

- Gebäude
- Gemeindegrenze

Stand: 10. September 2013



# Anhang 5: Energieplan Emmen

1:10'000

## Versorgungsgebiete

- Hochwertige Abwärme
- Niederwertige Abwärme
- Grundwasser, Trinkwasser
- Energieholz, Biomasse

## Eignungsgebiete

- Erdwärme
- Erdwärme (Gas als Spitzendeckung)
- Erdwärme, Umweltwärme oder Holz
- Umweltwärme oder Holz

## Energiequelle

- Abwärmequelle (Farbe gemäss Versorgungsgebiete)

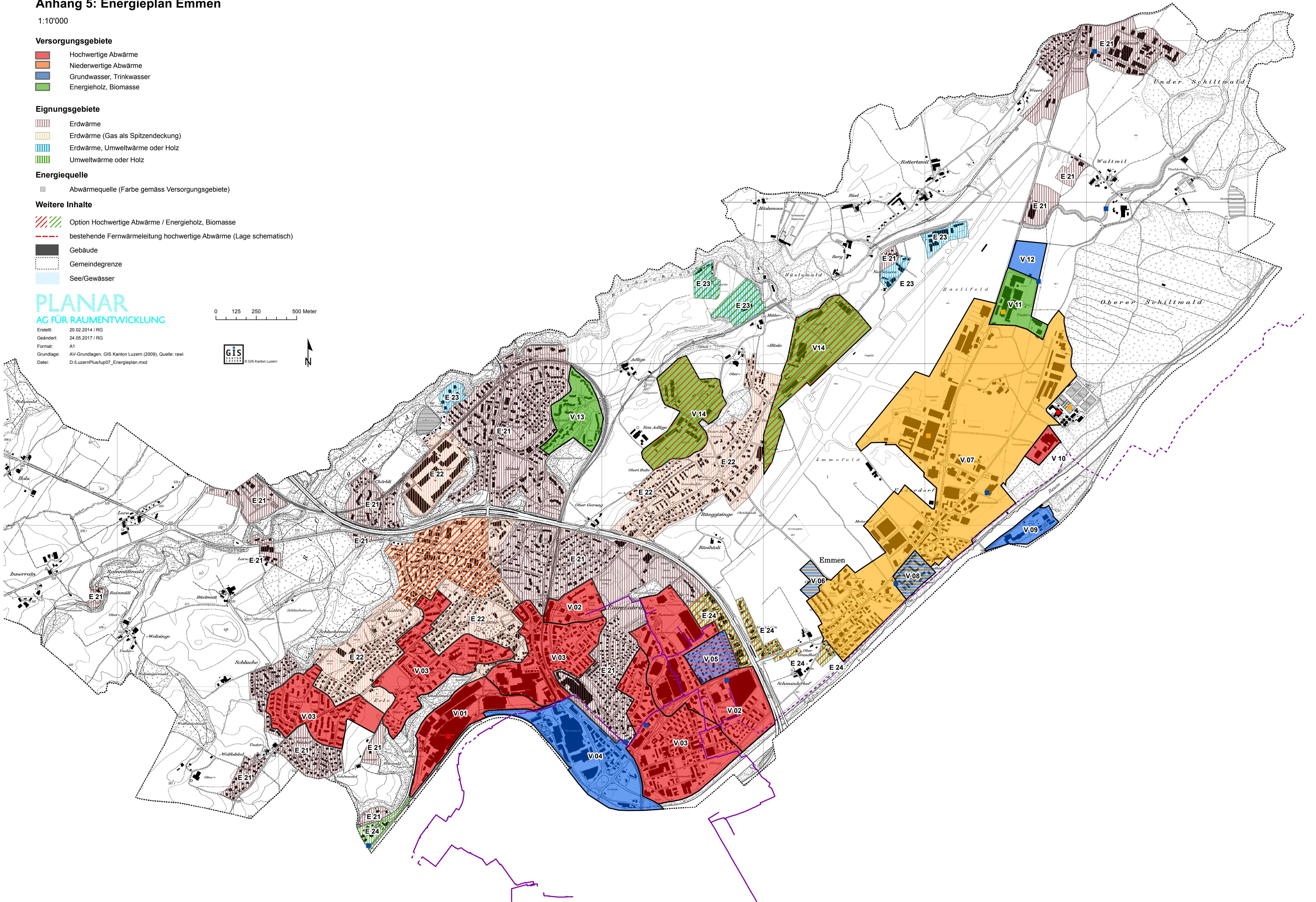
## Weitere Inhalte

- Option Hochwertige Abwärme / Energieholz, Biomasse
- bestehende Fernwärmeleitung hochwertige Abwärme (Lage schematisch)
- Gebäude
- Gemeindegrenze
- See/Gewässer

**PLANAR**  
AG FÜR RAUMENTWICKLUNG

Erstellt: 20.02.2014 / RG  
Geändert: 24.05.2017 / RG  
Format: A1  
Grundlage: AV-Grundlagen, GIS Kanton Luzern (2009), Quelle: rawi  
Datei: D:\LuzernPlus\up07\_Energieplan.mxd

0 125 250 500 Meter



## Wirkungsabschätzung Energieplanung Emmen

Massnahme	Wärmebedarf 2010 (GWh/a)			Wärmebedarf 2035 (GWh/a)			Abwärme und erneuerbare Energieträger	Anschlussdichte	nicht fossil Abschätzung (GWh/a)
	Wärmebedarf 2010 (GWh/a)	nicht fossil (GWh/a)	Anteil nicht fossil %	Wärmebedarf 2035 (GWh/a)	Anteil nicht fossil %	Anteil nicht fossil %			
V 01	18	1.0	5%	13	5%	5%	5%	100%	0.6
V 02	33	1.6	5%	23	56%	80%	80%	70%	12.8
V 03	76	2.7	4%	52	40%	80%	80%	50%	20.8
V 04	48	3.1	7%	34	64%	80%	80%	80%	21.5
V 05	2	0.0	0%	1	72%	80%	80%	90%	0.9
V 06	0	0	0%	1	80%	80%	80%	100%	1.0
V 07	44	9.5	22%	31	48%	80%	80%	60%	14.7
V 08	2	1.7	72%	1	80%	80%	80%	100%	1.2
V 09	2	0.9	60%	1	72%	80%	80%	90%	0.9
V 10	4	2.2	60%	3	100%	100%	100%	100%	3.0
V 11	24	0.5	2%	17	64%	80%	80%	80%	10.6
V 12	k.A.	k.A.	0%	0	80%	80%	80%	100%	k.A.
V 13	9	0.3	4%	5	64%	80%	80%	80%	3.4
V 14	k.A.	k.A.	0%	0	80%	80%	80%	100%	k.A.
E 21	90	2.6	3%	62	24%	80%	80%	30%	14.8
E 22	53	3.0	6%	35	16%	80%	80%	20%	5.7
E 23	1	0.0	3%	1	16%	80%	80%	20%	0.1
E 24	5	0.0	1%	3	24%	80%	80%	30%	0.6
<b>Summen</b>	<b>410</b>	29.2	7%	<b>283</b>	40%				113
			<b>Ziel Absenkung Absenkung</b>	<b>30%</b>		<b>Ziel erneuerbar und Abwärme geschätzter Anteil erneuerbar und Abwärme 2035</b>			<b>&gt;40%</b>
				<b>31%</b>					<b>40%</b>

Mit den oben gebietsweise ausgewiesenen Umsetzungsquoten kann das in Kapitel 4 gesetzte Ziel bis 2035 erreicht werden.