

# 12. Energiestruktur

## 12.1. Allgemein

Für eine nachhaltige, möglichst CO<sub>2</sub>-neutrale Energiestruktur sind neben der Art der Energieerzeugung sowohl die örtliche Verteilung als auch der zeitliche Verlauf von Verbrauch und Erzeugung wichtige Faktoren. Ein großer regenerativer Energieerzeuger, der überwiegend dann Energie liefert, wenn kein Bedarf vorhanden ist, ist z.B. schlecht nutzbar, außer man schafft durch den Einsatz von Speichern eine zeitliche Entzerrung. Zur Veranschaulichung zeigen die folgenden Abbildungen typische Jahreskurven für einige Verbraucher und Erzeuger.

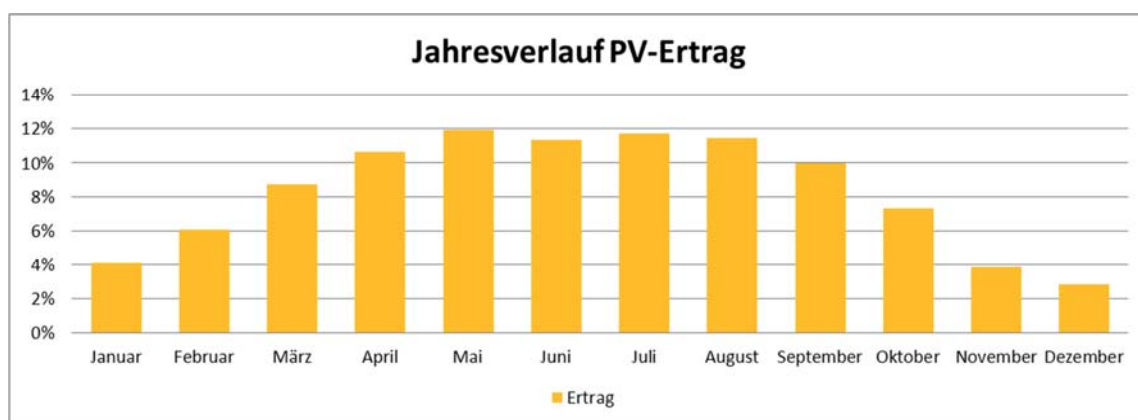


Abbildung 12.1.1: Jahresertrag Photovoltaik bei Südausrichtung und 45° Neigung (Quelle: Architekturbüro Werner Haase)

Die Stromproduktion von Photovoltaikanlagen findet überwiegend im Sommer statt. Im Winterhalbjahr (Oktober bis März) werden dagegen nur ca. 1/3 der Jahreserträge erzeugt

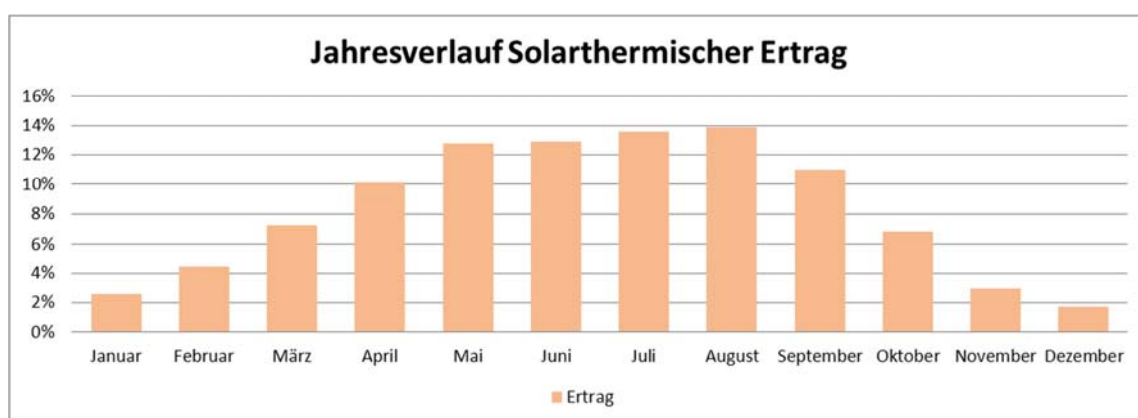


Abbildung 12.1.2: Jahresertrag Solarthermie bei ganzjährig vollständiger Wärmeabnahme (Quelle: Architekturbüro Haase)



Noch ungleichmäßiger ist der Wärmeertrag von solarthermischen Anlagen, hier werden fast 75% der Wärme im Sommerhalbjahr und nur ca. 25% im Winterhalbjahr erzeugt.

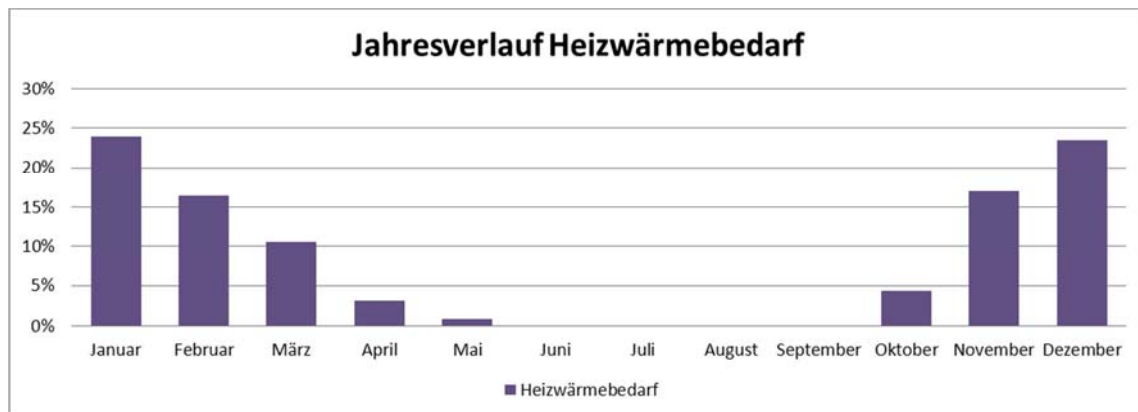


Abbildung 12.1.3: typischer Jahresverlauf für Heizwärme eines normal gedämmten Gebäudes (Quelle: Architekturbüro Haase)

Gegenläufig dazu ist der Heizwärmebedarf von Gebäuden. Im Sommer besteht nahezu kein Bedarf an Wärme, im Dezember und Januar dafür fast die Hälfte.

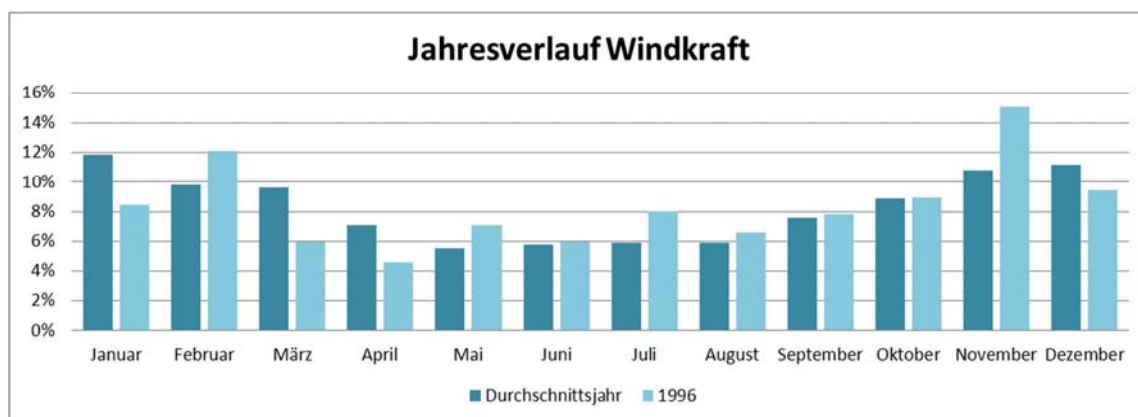


Abbildung 12.1.4: typischer Jahresverlauf der Erträge durch Windkraftanlagen (Daten aus: IWR Windenergie)

Bei der Windkraft sind die Haupterträge im Herbst und Winter, allerdings sind hier die Unterschiede weniger deutlich als bei Solaranlagen.



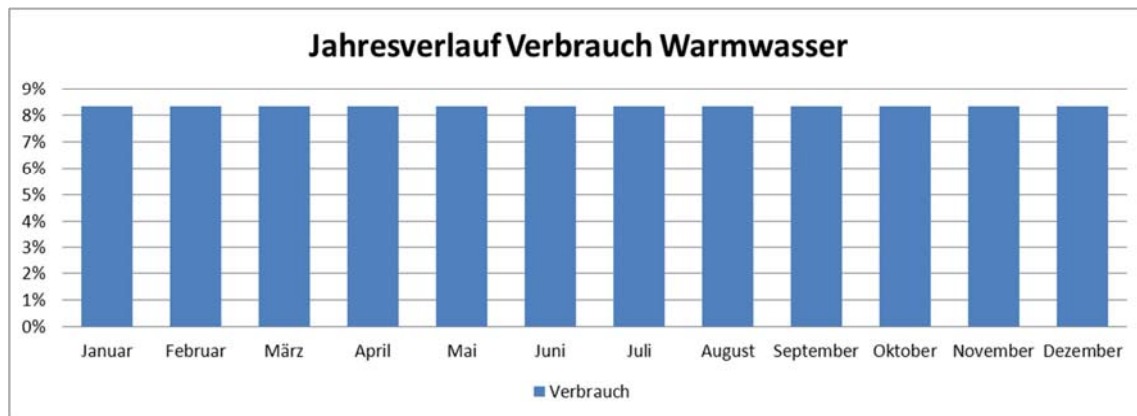


Abbildung 12.1.5: Jahresverlauf Warmwasser, vereinfachte Darstellung (Quelle: Architekturbüro Haase)

Der Bedarf an Warmwasser verteilt sich sehr regelmäßig auf das Jahr, die Monatsschwankungen sind sehr gering.

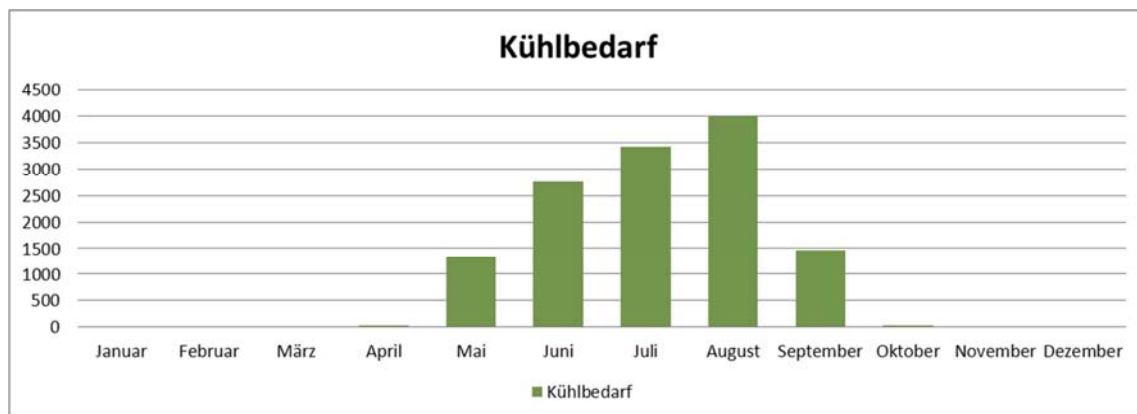


Abbildung 12.1.6: typische Verteilung des Kühlbedarfs eines Bürogebäudes (Quelle: Architekturbüro Haase)

Der Kühlbedarf (hier bei Bürogebäuden) ist normalerweise nur im Sommer vorhanden. Er deckt sich recht gut mit den Erträgen aus solarthermischen Anlagen.

Ein weiterer Punkt ist die zeitliche Entwicklung des Verbrauchs. Werden z.B. Wärmenetze auf den Bestand ausgelegt, welcher aber dann so saniert wird, dass nur noch ein kleiner Teil der Energie gegenüber der Auslegung benötigt wird, kann schnell die Wirtschaftlichkeit und Sinnhaftigkeit dieses Netzes fraglich werden.

Daher ist die Betrachtung dieser Faktoren für zukünftige Investitionen in die Energiestruktur eine notwendige Grundlage.



## 12.2. Verbraucher / Erzeuger

Eine Energiestruktur besteht immer aus Verbrauchern und Erzeugern, also Heben und Senken. Die Nutzung von vorhandenen Energieerzeugern kann einen maßgeblichen Anteil an der Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ausmachen. Da für die Verteilung von Strom die Infrastruktur schon vorhanden ist, wird im Folgenden nur die Wärme betrachtet. Im ersten Schritt wird die Lage besonderer Einzelgebäude betrachtet. Diese sind in Veitshöchheim im Bereich des Ortskerns vermehrt vorhanden, in den Wohngebieten nur vereinzelt. (s. Abbildung 12.2.1) Das Gewerbe wurde hier nicht in die Betrachtung einbezogen. Der nächste Schritt ist die Betrachtung der Bebauungsdichte. Die rot markierten Bereiche sind Zonen besonders hoher Verbrauchsdichte (d.h. eine große Nettogrundfläche pro Grundstücksfläche bei eher schlechtem energetischem Standard). Besonders hoch ist die Verbrauchsdichte im Ortskern. Weiter Bereiche ist der Geschosswohnungsbau im Schenkenfeld, das Birkental, Bereiche in der Gartensiedlung und im Setz.



Abbildung 12.2.1: wichtige Einzelgebäude

Abbildung 12.2.2: Bereiche hoher Verbrauchsdichte

Durch Überlagerung von Einzelgebäuden und Bereichen hoher Verbrauchsdichte ergeben sich Bereiche, in denen der Aufbau Wärmenetzen sinnvoll erscheint. In einigen dieser Bereiche sind Wärmenetze schon verwirklicht (grün umrandete Gebiete in Abbildung 12.2.4)



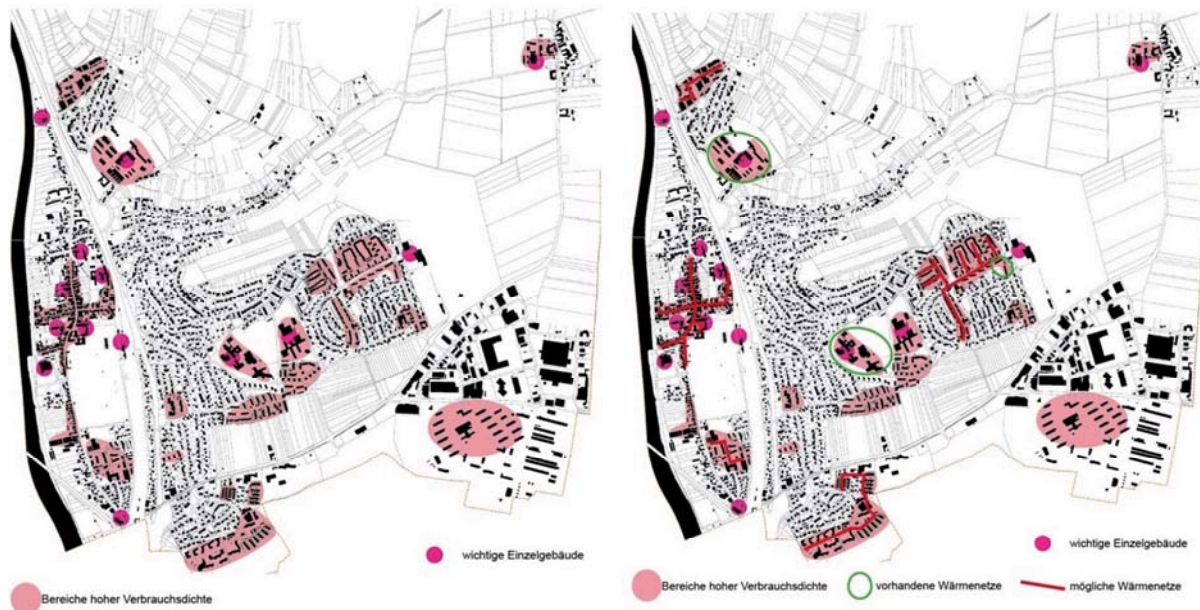


Abbildung 12.2.3: Überlagerung Einzelgebäude / Verbrauchsdichte

Abbildung 12.2.4: mögliche Wärmenetze

Im nächsten Schritt werden mögliche Wärmequellen lokalisiert. Dabei muss zwischen vorhandenen örtlich festen Wärmequellen und örtlich flexiblen Wärmequellen unterschieden werden. Nutzbare Produktionsabwärme aus dem Gewerbegebiet ist örtlich fest, kann also nur intern oder von nahe gelegenen Verbrauchern genutzt werden. Das Gleiche gilt für Wärme aus Trinkwasser und Abwasser. Die Energie aus Forstholz, Heckenschnitt, Bioabfällen und anderen regenerativen Rohstoffen dagegen ist örtlich flexibel einsetzbar. Das Gleiche gilt für Solarthermie oder Erdwärme.

Neben der im Abschnitt 12.1 erwähnten zeitlichen Verteilung ist auch das Temperaturniveau eines Erzeugers für seine Nutzbarkeit für einen Verbraucher ausschlaggebend.

## 12.3. Energiepotentiale

Das langfristige Ziel für Veitshöchheim ist eine CO<sub>2</sub>-neutrale Gemeinde. Um dies zu erreichen müssen alle Faktoren zur CO<sub>2</sub>-Minderung angegangen werden. Zu den Faktoren zählen **Energieverbrauch**, **Effizienz** der Anlagentechnik, Nutzung von **Umweltenergie** und anderen vorhandenen Energien und spezifische CO<sub>2</sub>-Emission der **Energieträger**.

### 12.3.1. Einsparmaßnahmen

Die Reduzierung des Energieverbrauchs ist ein sehr wichtiger Faktor. Nur wenn der Energieverbrauch durch Einsparmaßnahmen deutlich gesenkt wird, ist es in absehbarer Zeit möglich die Deckung zu





100% durch regenerative Energiequellen zu erreichen. Durch energetisch optimierte Sanierungen im Gebäudebereich, effektivere Fahrzeuge, Optimierung von Produktionsprozessen, energiesparenden Straßenlampen sowie einem sparsameren und bewussterem Umgang mit der Energie (Nutzerverhalten, Energiemanagement) ist auf lange Sicht eine Einsparung von über 50% möglich. **(Minderung von ca. 70 Mio. kg CO<sub>2</sub> pro Jahr auf ca. 32 Mio. kg CO<sub>2</sub> pro Jahr)**

### 12.3.2. Umweltenergie

Durch intensive Nutzung von Umweltenergien, wie Erdwärme, Solarwärme, Wärme aus dem Grundwasser sowie vorhandener Abwärme aus Produktionsprozessen und Abwasser kann die CO<sub>2</sub>-Emission weiter vermindert werden. Aufgrund der sehr begrenzten Flächen und der schlechten Nutzungsmöglichkeit von Wind- und Wasserkraft auf dem Gemeindegebiet ist die Nutzung von Solarenergie eine der wichtigsten Möglichkeiten zur Nutzung von Umweltenergie. Aufgrund des hohen Anteils gut geeigneter Dachflächen in Veitshöchheim kann mit intensiver Öffentlichkeitsarbeit und attraktiven Konzepten (Förderprogramme, Solarfonds) eine beachtliche Menge solaren Stroms und solarer Wärme auf den Dächern Veitshöchheims erzeugt werden. In geringerem Umfang ist die Nutzung der Wärme aus Wasser, Abwasser und Produktionsprozessen möglich, hier müssen jedoch noch technische und rechtliche Hürden überwunden werden. **(Minderung um ca. 7 Mio. kg CO<sub>2</sub> auf ca. 25 Mio. kg pro Jahr)**

### 12.3.3. Effizienztechnik

Durch effiziente Technik wie Wärmepumpen oder Kraft-Wärme-Kopplung kann die CO<sub>2</sub>-Emission weiter verringert werden. (CO<sub>2</sub>-Minderung wird schon in anderen Bereichen berücksichtigt)

### 12.3.4. Energieträgerwechsel

Durch eine weitgehende Umstellung auf regenerative Energieträger kann theoretisch eine CO<sub>2</sub>-Neutralität erreicht werden. Aufgrund der geringen Flächen können auf dem Gemeindegebiet allerdings nicht ausreichend viel regenerative Brennstoffe erzeugt werden. Durch die effektive Nutzung von Klärschlamm, Bioabfällen und Energie-Wildpflanzen in HTC-Anlagen (s. Kapitel: regenerative Energieträger) sowie Forstholz und Heckenschnitt und regenerative betriebenen KWK-Anlagen (Kraftwärmekopplung) können auf dem Gebiet Veitshöchheims ca. 3 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden. Werden zudem Flächen von ca. 30 km<sup>2</sup> dazugerechnet (das entspricht dann dem gemittelten Flächenbedarf für die Einwohnerzahl Veitshöchheims auf den bundesdeutschen Durchschnitt), indem von flächenreichen Gemeinden regenerative Energieträger bezogen werden, können weitere 7 Mio t. CO<sub>2</sub> reduziert werden. **(Minderung um 10 Mio. kg CO<sub>2</sub> pro Jahr auf ca. 15 Mio kg pro Jahr).**

Somit ist langfristig gesehen eine Einsparung von insgesamt **ca. 55 Mio. kg CO<sub>2</sub> bzw. ca. 80%** möglich.



## 12.4. Energiestruktur

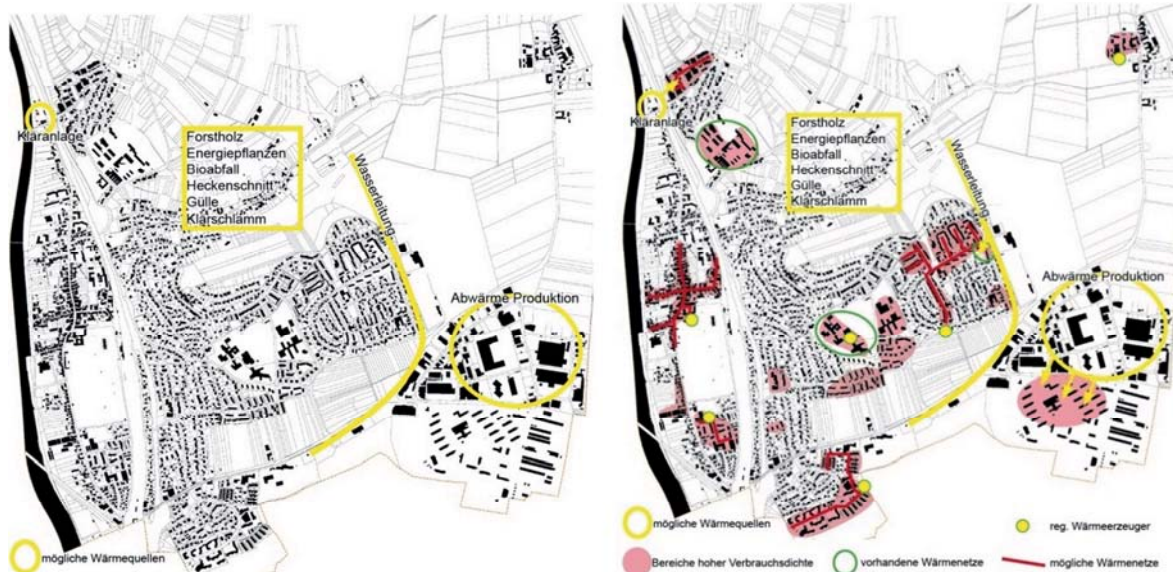


Abbildung 12.4.1: Wärmeerzeuger

Abbildung 12.4.2: Energiestruktur

Aufgrund der sehr zergliederten Struktur sowie der Größe Veitshöchheims ist der Aufbau von kleinen Wärmenetzen in den verbrauchsintensiven Gebieten eine gute Möglichkeit zur Nutzung regenerativ und effektiv erzeugter Wärme. Die Netze sollten nach und nach zuerst an prominenten Stellen geplant und errichtet werden. Besonders eignet sich dazu der Ortskern mit seiner sehr dichten, z. T. denkmalgeschützten Bebauung, einem hohen Anteil gemeindeeigener Gebäuden und anderer großer Verbraucher. Bei Sanierung einzelner Verbraucher kann das Netz zur besseren Auslastung erweitert werden. Ebenso sollte die Option zum Anschluss weiterer Wärmeerzeuger bei einer Ausweitung des Netzes gewahrt werden.

### 12.4.1. Finanzierungsmöglichkeiten

Für den Bau und die Erweiterung von Wärmenetzen gibt es verschiedene Förderungen. Neben Zuschüssen für regenerative Energieerzeuger (s. Kapitel 9 regenerative Energieträger) werden auch die Verlegung von Wärmeleitungen und Hausanschlüsse gefördert.

Förderprogramme:

- Kfw-Programm – erneuerbare Energien- „Premium“ – Nahwärmenetze: Kredit mit Tilgungszuschuss von 20€ bis 60€ pro m Trassenlänge für regenerativ gespeiste Wärmenetze und 1800€ pro Hausübergabestation ([www.kfw.de](http://www.kfw.de))



- BAFA – Wärmenetzförderung: Zuschuss von max. 1€ pro mm Nenndurchmesser und m Trassenlänge

([http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft\\_waerme\\_kopplung/stromverguetung/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/stromverguetung/index.html))

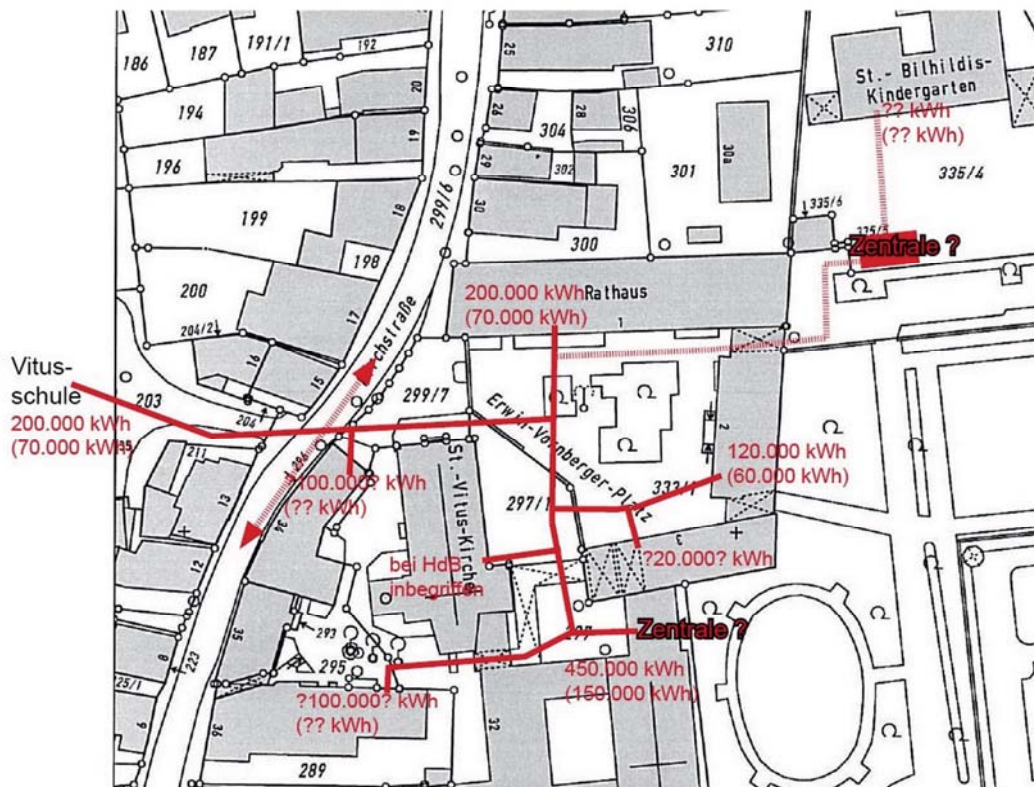


Abbildung 12.4.3: mögliches Nahwärmenetz Ortskern

In weiteren Schritten können bei entsprechender Akzeptanz weitere Netze geplant werden. (s. Abbildung 12.2.4)

Um eine hohe Wirtschaftlichkeit zu erreichen, sind bei der Auslegung von Wärmenetzen folgende Parameter wichtig:

- kurze Leitungslängen
- gut gedämmte Wärmeleitungen
- hohe Abnahmedichte (kWh/lf. m Wärmeleitung)
- gute zeitliche Auslastung des Netzes durch kontinuierliche Abnahme
- Verlegen der Wärmeleitungen in möglichst unbefestigtem Gelände

In Gebieten mit ausnahmslos geringen benötigten Abnahmetemperaturen gibt es die Möglichkeit von „kühlen Wärmenetzen“. Diese arbeiten mit Temperaturen von maximal 20°C, welche dezentral bei den Verbrauchern durch Wärmepumpen auf Temperaturen von 40°C bis 50°C erhöht werden.





Der Vorteil diese Netze sind geringere Investitionskosten sowie sehr niedrige Leitungsverluste. Zudem kann auch Wärme mit geringen Temperaturen in das Netz eingespeist werden.

