

Energieversorgungskonzept für kleine Wohngebiete

am Beispiel des Baugebietes Witzenhart in Hechingen-Sickingen

Michael Klöck, Dirk Mangold

Februar 2021

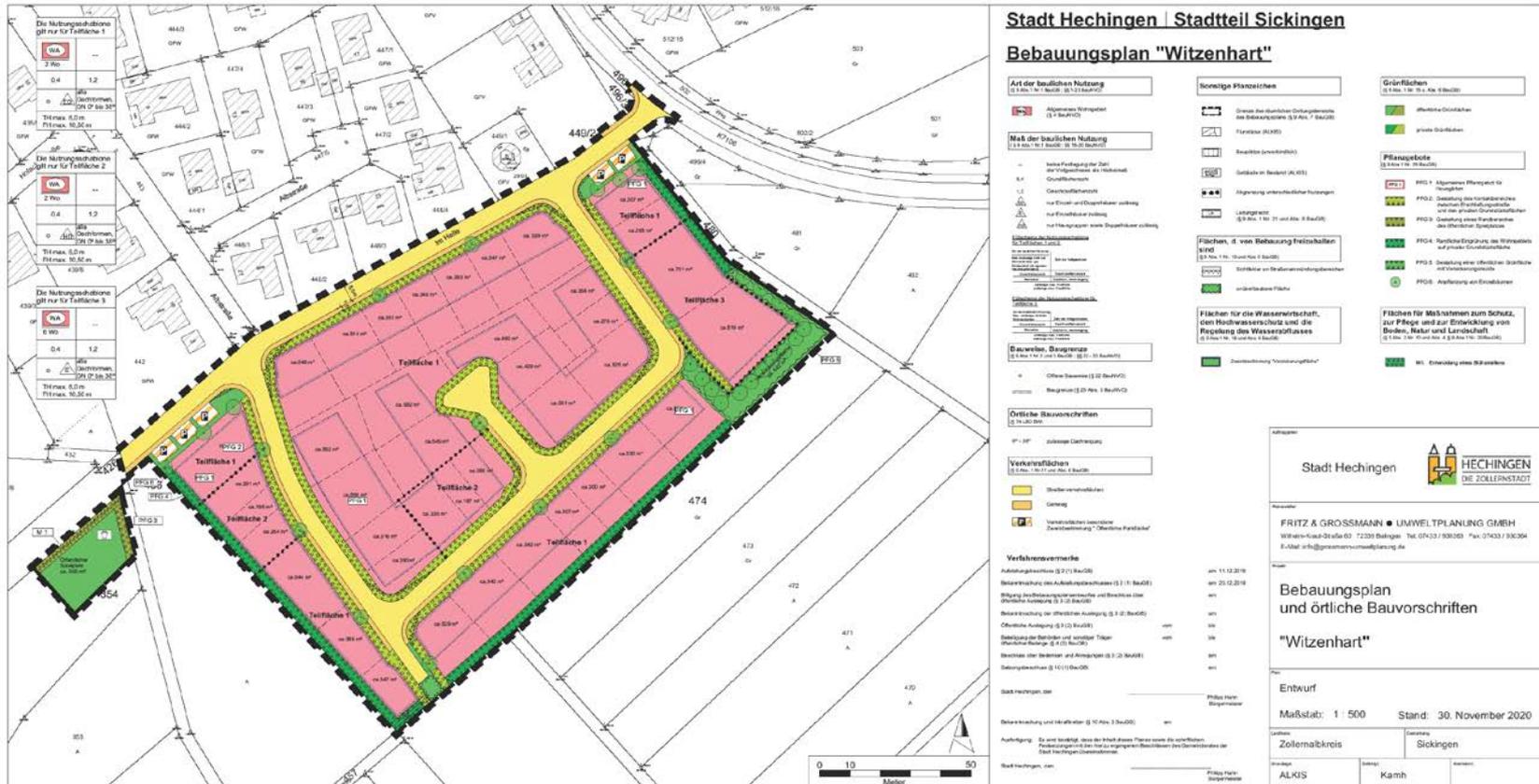
Steinbeis
Forschungsinstitut
für solare und
zukunftsfähige
thermische
Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de

Anlage 6 zu
Drucksache Nr. 60a/2021
öffentlich

solites

Bebauungsplan Witzenhart als Beispiel eines typischen Neubau- Wohngebietes in dörflicher Struktur



Aufgabenstellung

Typisches Baugebiet als klassisches Wohngebiet, mit individuellen Bauwilligen, die überwiegend im EFH, DHH und RH zum Eigenbedarf investieren.

Die Grundstücke des Baugebiets sind im Eigentum der Stadt Hechingen. Diese sind nach Veräußerung innerhalb von drei Jahren zu bebauen.

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Welche Energieversorgungskonzepte und -möglichkeiten sind für derartige kleine Wohngebiete unter Berücksichtigung der ökologischen und ökonomischen Aspekte denkbar?
- Welche energetischen Vorgaben sind zu beachten bzw. könnten gegeben werden?

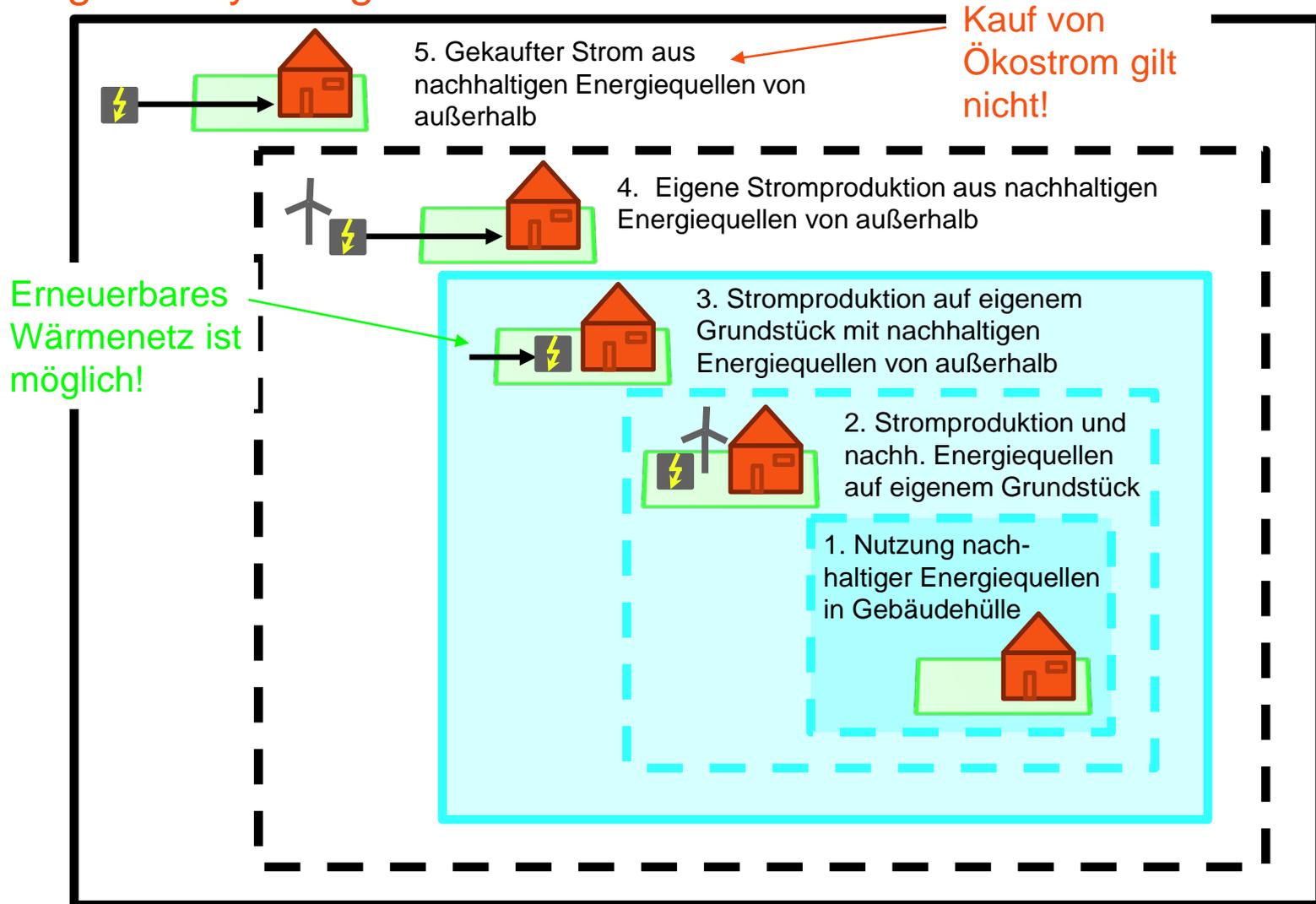
Zu erwartende gesetzliche Rahmenbedingungen

Die Umsetzung der europäischen Gebäuderichtlinie EPBD (Energy Performance of Buildings Directive“ von 2010 steht in Deutschland noch aus:

- Seit 1.1.2021 muss jeder Neubau in Europa ein NZEB sein (Nearly Zero Energy Building). In Deutsch: NZEB = „Niedrigstenergiegebäude“.
- „Ein **Niedrigstenergiegebäude** ist ein Gebäude, das eine sehr hohe, nach Anhang I der EPBD bestimmte Gesamtenergieeffizienz aufweist.“
- „Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden.“
- Weitere Informationen:
http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm

-> **Eine Wärmeerzeugung auf fossiler Basis ist für NZEB ausgeschlossen.**

Mögliche Systemgrenzen für NZEBs



Quelle: Marszal et. al., IEA Task 40)

Neubaubereich Witzenhart im Detail

40 Bauplätze, GRZ 0,4 Geschossflächenzahl: 1,2 (Angaben aus B-Plan)

Annahme: die Hälfte der Häuser wird „sofort“ gebaut, die andere Hälfte später.

Haustyp	Anzahl	Durchschnittliche Grundstücksgröße	Brutto-Grundfläche	Zu beheizende Fläche pro Haus
Einzelhaus/ Einfamilienhaus	18	532,2 m ²	255,5 m ²	181,4 m ²
Doppelhaushälfte	14	333,5 m ²	160,1 m ²	113,7 m ²
Reihenhaus	6	273,0 m ²	131,0 m ²	93,0 m ²
Geschosswohnungsbau/ Mehrfamilienhaus	2	755,5 m ²	362,6 m ²	214,0 m ²

Neubaubereich Witzenhart im Detail

Wärmebedarf in Summe von 310.193 kWh/a:

Haustyp	Anzahl	Wärmebedarf pro m ² jetzt	Wärmebedarf pro m ² später	Wärmebedarf pro Haus jetzt	Wärmebedarf pro Haus später	Summe jetzt	Summe später	Wärmebedarf insgesamt
Einzelhaus/ Einfamilienhaus	18	60 kWh	50 kWh	10.884 kWh	9.070 kWh	97.956 kWh	81.630 kWh	179.586 kWh
Doppelhaushälfte	14	55 kWh	46 kWh	6.254 kWh	5.230 kWh	43.774, 5 kWh	36.611, 4 kWh	80.386 kWh
Reihenhaus	6	55 kWh	46 kWh	5.115 kWh	4.278 kWh	15.345 kWh	12.834 kWh	28.179 kWh
Geschoss- wohnungsbau/ Mehrfamilienhaus	2	55 kWh	48 kWh	11.770 kWh	10.272 kWh	11.770 kWh	10.272 kWh	22.042 kWh

Neubaubereich Witzenhart im Detail

Strombedarf in Summe von 265.438 kWh/a:

Haustyp	Anzahl der Häuser	WE pro Haus	Zusätzliche WE pro Haus	Zusätzliche WE insgesamt	Durchschnittlicher Stromverbrauch Häuser	Durchschnittlicher Stromverbrauch zusätzlicher WE	Strombedarf insgesamt
Einzelhaus/ Einfamilienhaus	18	2	1	18	72.000 kWh	50.418 kWh	122.418 kWh
Doppelhaushälfte	14	1,5	0,5	7	56.000 kWh	18.607 kWh	74.607 kWh
Reihenhaus	6	1,5	0,5	3	24.000 kWh	8.403 kWh	32.403 kWh
Geschosswohnungsbau/ Mehrfamilienhaus	2	6	5	10	8.000 kWh	28.010 kWh	38.010 kWh

(EFH: 4.000 kWh/a, WE: 2.801 kWh/a)

E-Mobilität:

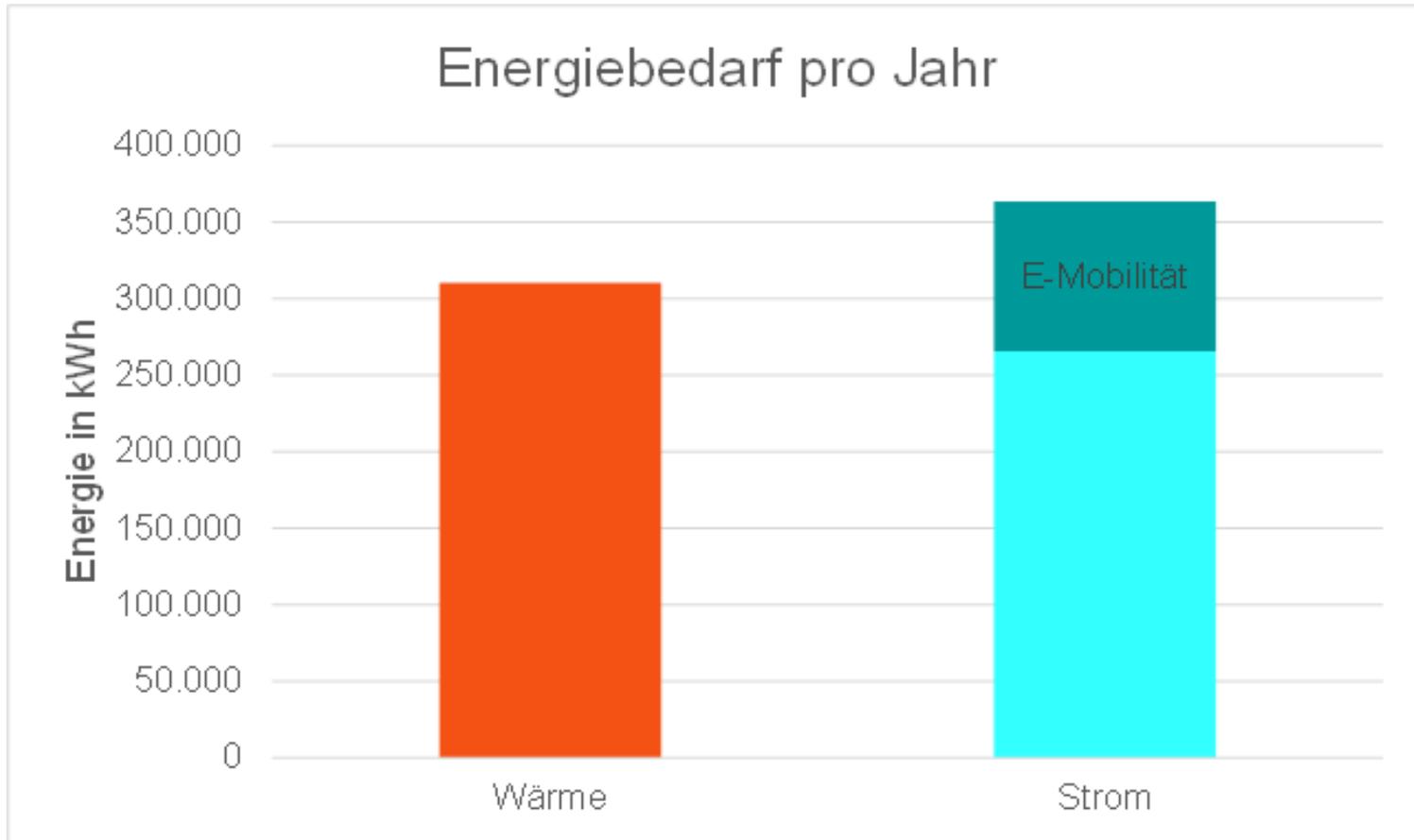
Annahme: 50% der zukünftigen Hausbesitzer fahren ein E-Auto. Bei 78 WE sind dies 39 E-Autos.

Beispielauto VW iD3: Stromverbrauch pro 100 km: 19,3 kWh laut ADAC

Durchschnittliche Fahr-km pro Jahr ungefähr 13.000 km -> 2.509 kWh pro Auto pro Jahr.

Bei 39 Autos: **97.851 kWh/a**

Neubaubereich Witzenhart im Detail



Annahme zur E-Mobilität: 50% der Wohnungen nutzen einen VW iD3 für je 13.000 km pro Jahr.
Strombedarf ohne Strom für Wärmepumpe, zur Warmwasserbereitung o.ä.

Mögliche Einzelhauslösungen

Die folgenden Seiten erklären kurz und prägnant unterschiedliche Technologien zur erneuerbaren Wärme- (und Strom-)versorgung von Gebäuden.

Hierbei sind zur Einschätzung der jeweiligen Technologie auch Durchschnittskosten angegeben. Diese stammen aus einer breiten Internetrecherche. Je nach örtlichen Gegebenheiten und dem jeweiligen Anbieter können diese Kosten in der Praxis stark variieren.

Mögliche Einzelhauslösungen

Erdwärmesonde (EWS) mit Wärmepumpe

Beschreibung

Für eine Wärmesonde wird ein Loch mit meist 99m Tiefe in die Erde gebohrt. Danach wird darin ein U-förmiges Rohr verlegt, durch das Wasser fließt. Pro Bohrloch können bis zu zwei solcher „U-Rohre“ verlegt werden (doppel U-Sonde).

Auf einer Seite wird kaltes Wasser eingespeist, welches durch das Rohr in die Tiefe gelangt. Dabei wird es durch die natürliche Erdwärme langsam erhitzt und steigt auf der anderen Seite des U-Rohrs an die Erdoberfläche. Je tiefer die Bohrung, desto wärmer kann das Wasser erhitzt werden. Dazu muss beachtet werden, dass das Wasser nie wärmer werden kann als der Untergrund, durch den es fließt. Deshalb wird bei geringer Bohrtiefe wie bei oberflächennaher Geothermie (weniger als 400m Tiefe) zusätzlich noch eine Wärmepumpe benötigt, um das Wasser auf die gewünschte Temperatur zu bringen.

Die Wärmepumpe nutzt elektrische Energie, welche durch eine PV-Anlage erzeugt werden könnte, um das Wasser, welches aus der EWS kommt, weiter zu erhitzen, bis es die benötigte Temperatur erreicht hat.

Pro Haus eine Bohrung bis mehrere Bohrungen.

Pro Haus eine Wärmepumpe

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Wärmeertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Erdwärmesonde	8.000-25.000 €	1-viele	ca. 800 €	deckt ein Ø Haus	Jahreszeiten
Wärmepumpe	9.000-15.000 €	1	+ 250 €Wartung	komplett	unabhängig

Bewertung

VORTEILE

- Alles unter der Erde -> nicht sichtbar und wenig Platzverbrauch
- Immer verfügbare Wärmequelle (im Gegensatz zu Sonne oder Wind)
- Erdwärme ist kostenlos
- EWS kann auch als Kühlung funktionieren
- Gefahrloser Betrieb
- Automatischer, unkomplizierter Betrieb
- Lange Lebensdauer

NACHTEILE

- Der Untergrund muss für EWS geeignet sein.
- Bohrung ist teuer
- Wärmepumpe benötigt Strom
- Aufwändige Genehmigungsverfahren
- Nur/ vor allem bei neuen, gut gedämmten Häusern



Mögliche Einzelhauslösungen

Erdwärmebrunnen

Beschreibung

Bei einem Erdwärmebrunnen wird das Grund- und Oberflächenwasser direkt genutzt. Dies ist möglich, da es eine konstante Temperatur von ungefähr 8-11°C hat.

Die Anlage besteht aus zwei Brunnen, die jeweils bis zum Grundwasser gebohrt werden. Durch den Förderbrunnen wird das Wasser an die Erdoberfläche gepumpt, wo seine Wärme an das Heizungswasser übertragen wird. Danach gelangt das Grundwasser durch den Sickerbrunnen wieder ins Erdreich.

Da das Wasser aus den Brunnen nicht wärmer werden kann als das Grundwasser, wird eine Wärmepumpe benötigt, um die gewünschte Wassertemperatur zu erreichen.

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Wärmeertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Erdwärmebrunnen	4.000-15.000 €	1 bestehend aus 2 Brunnen	ca. 700 € + 300 €Wartung	deckt ein Ø Haus komplett	Jahreszeiten unabhängig
Wärmepumpe	9.000-15.000 €	1			

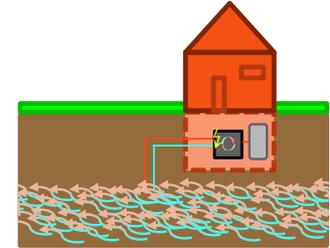
Bewertung

VORTEILE

- Hohe Wärmeleistung pro Brunnen
- Hohe Jahresarbeitszahlen
- Konstante Wassertemperatur

NACHTEILE

- Filtereinrichtungen + häufige Wartung
- Direkter Zugriff ins Grundwasser
- Grundwasser muss in ausreichenden Mengen verfügbar sein



Mögliche Einzelhauslösungen

Flächenkollektor

Beschreibung

Ein Flächenkollektor nutzt die Wärme des Erdreichs, welches durch direkte und indirekte Sonneneinstrahlung erwärmt wird. Zusätzlich wird Wärme aus versickerndem Regenwasser gezogen. Deshalb eignen sich feuchte Böden für solch eine Anlage besser.

Für den Aufbau eines Flächenkollektors wird der obere Erdboden 1,5 m tief abgegraben, damit in dieser Tiefe dünne Rohrschlangen verlegt werden können. Durch diese Rohrschlangen wird Wasser mit niedriger Strömungsgeschwindigkeit durch das Erdreich gepumpt und dadurch erwärmt.

Es wird zusätzlich noch eine Wärmepumpe benötigt, um das Wasser auf die gewünschte Temperatur zu bringen

Bewertung

VORTEILE

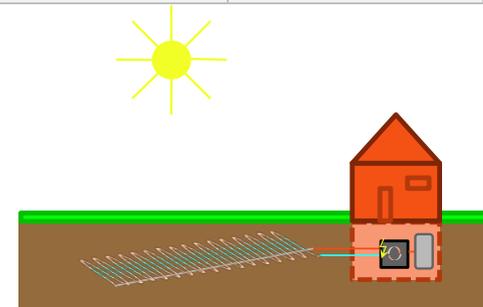
- Meist *genehmigungsfrei*
- *Keine Alterung der Anlagen*

NACHTEILE

- *Großer Platzbedarf, denn Anlage darf nicht überbaut werden*
- *Jährliche Temperaturschwankungen*

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Wärmeertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Erdwärmekollektor	5.000-13.000 €	Kollektorfläche = Wohnfläche x2	ca. 900 € + 250 € Wartung	deckt ein Ø Haus komplett	Im Sommer mehr Wärme als im Winter
Wärmepumpe	9.000-15.000 €	1			



Mögliche Einzelhauslösungen

Außenluft-Wärmepumpe

Beschreibung

Ein Außenluft-Wärmeübertrager wird im Freien montiert, wo er die Umgebungsluft ansaugt. Gleichzeitig wird Wasser durch die Anlage gepumpt. Die warme Umgebungsluft kann somit ihre Wärme an das Wasser abgeben, was zurück ins Haus geleitet wird. Jedoch kann das Wasser dadurch höchstens die Temperatur der Umgebung/Luft annehmen. Das bedeutet vor allem im Winter, dass das Wasser zusätzlich durch eine Wärmepumpe erhitzt werden muss, um die benötigte Temperatur zu erreichen. Außerdem ist zu beachten, dass die Anlage von allen Seiten frei zugänglich sein sollte, um einen idealen Luftdurchzug zu ermöglichen. Bei Außentemperaturen von unter 0°C droht der Außenluft-Wärmeübertrager zuzufrieren und der Betrieb der Wärmepumpe wird stark eingeschränkt.

Bewertung

VORTEILE

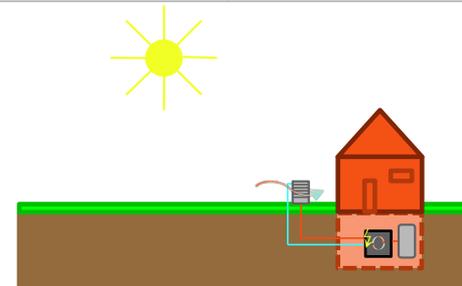
- *Einfache Montage*
- *genehmigungsfrei*

NACHTEILE

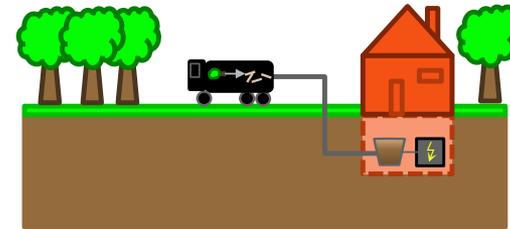
- *Zur Wärmeerzeugung unter 0°C Außentemperatur Nachheizung notwendig*
- *hoher Stromverbrauch*
- *ungeeignet für große Gebäude*
- *Draußen sichtbar*
- *Anlage muss gereinigt werden*

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Wärmeertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Wärmepumpe	10.000-16.000€	1	> 1.200 € + 300 € Wartung	deckt 50-60% eines Ø Hauses	Sommer mehr Wärme als im Winter



Mögliche Einzelhauslösungen



Biomasse

Beschreibung

Biomasse kann auf verschiedensten Wegen verwendet werden. Soll Biomasse aber zur Wärmeerzeugung in Einfamilienhäusern zum Einsatz kommen, wird meist entweder Stückgut oder Holz-Pellets verwendet.

Jedoch gibt es bei dieser Technologie immer noch CO₂ Emissionen. Die Klimaneutralität ist nur durch die Lebensspanne des davor lebenden Baumes gewährleistet.

Bewertung

VORTEILE

- *Nachwachsende Rohstoffe*
- *Gut kombinierbar mit anderen Technologien*

NACHTEILE

- *Platz zum Anbau der Rohstoffe*
- *Hoher Lagerungsplatzbedarf*
- *Feinstaubbelastung*
- *Wartungsaufwand*

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Wärmeertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Pellets Heizung	14.000-18.000 € Kessel 4.000€ Lager und Sonstiges Gesamt: ca. 20.000€	1	600 € Pellets + 200 € Wartung	deckt ein Ø Haus komplett	Jahreszeiten unabhängig

Mögliche Einzelhauslösungen

Photovoltaik Anlage

Beschreibung

Erzeugt elektrischen Strom mithilfe von Sonneneinstrahlung. Photovoltaikanlagen können als Kollektoren auf Hausdächern oder an Fassaden und anderen sonnenbeschienenen Flächen angebracht oder integriert werden.

Bewertung

VORTEILE

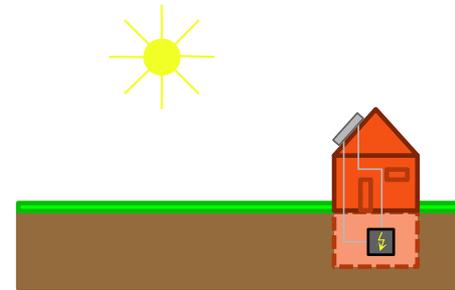
- *Dezentrale Energieversorgung*
- *Gut kombinierbar mit E-Mobilität (-> Gleichstrom)*
- *Sonnenenergie ist kostenlos*
- *Unkomplizierte Technologie*

NACHTEILE

- *Schwankende Stromerzeugung*
- *Anlage muss gut ausgerichtet sein, sonst weniger Energieproduktion*

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Stromertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Photovoltaik Anlage	7.000-10.000 €	40-60 m ² 6 kWp	150 €Wartung 150-200 € Versicherung	kann den Stromverbrauch eines Ø Hauses komplett in der Jahressumme decken	Im Sommer zu viel Strom, im Winter zu wenig



Mögliche Einzelhauslösungen

Solarthermie

Beschreibung

Solarthermiekollektoren können von der Installation her wie PV-Anlagen betrachtet werden. Nur erzeugen sie keinen Strom, sondern erwärmen mithilfe der Sonneneinstrahlung Wasser und erzeugen somit Wärme. Es gibt zwei Produktarten: Flach- und Röhrenkollektor.

Bewertung

VORTEILE

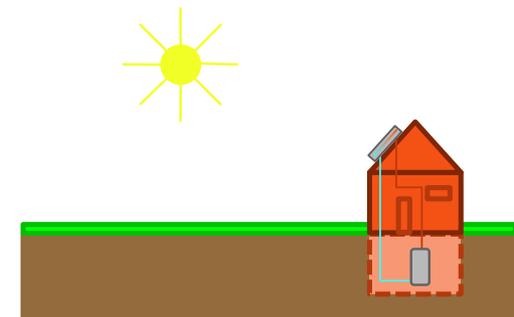
- *Dezentrale Wärmeversorgung*
- *Sonnenenergie ist kostenlos*
- *Unkomplizierte Technologie*

NACHTEILE

- *Schwankende Wärmeerzeugung*
- *Anlage muss gut ausgerichtet sein, sonst weniger Energieproduktion*

Wirtschaftlichkeit

Technologie	Investitionskosten pro Anlage	Anzahl an Anlagen	Betriebskosten Pro Jahr	Wärmeertrag	Jahresverteilung (Sommer/Winter)
Solarthermie Anlage	Pro m ² 500-700 € Montage 1500 € Speicher 2000 € Gesamt ca. 10000 €	6-10 m ²	50 € Wartung 30 € Strom	Kann den Wärmeverbrauch eines Ø Hauses zu 25 bis 30% decken	Im Sommer zu viel Wärme, im Winter zu wenig



Wirtschaftlichkeit möglicher Einzelhauslösungen

Eine vollständige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung schaut nicht nur auf die Betriebskosten (Öl- oder Gasrechnung pro Jahr), sondern auf alle Kosten einer Wärme- und ggf. Stromerzeugung:

- Investitionskosten
- ggf. Kosten für den Heizraum, insbesondere im Neubau
- Wartungskosten
- Betriebskosten
- Lebensdauer
- etc.

Die hieraus entstehende “Vollkostenrechnung” erlaubt einen Vergleich unterschiedlicher Technologien.

Wirtschaftlichkeit möglicher Einzelhauslösungen

Unterschiedliche Studien (AGFW, BdEW, C.A.R.M.E.N. etc.*) zeigen große Bandbreiten dieser Wärme-Vollkosten zwischen **14 bis 24 Cent/kWh** (brutto) mit unterschiedlichen Reihungen der Technologien.

Diese Vollkosten gelten auch für Gas-Brennwert- oder Ölbrennwertkessel mit Solarthermieanlage (aktueller Baustandard).

Der aktuelle Strompreis liegt bei rund 30 Cent(kWh (brutto)).

Für Witzenhart ergibt dies Vollkosten für ein EFH mit Einliegerwohnung von:

Wärmeverbrauch rund 10.000 kWh/a für 20 Cent/kWh:	2.000,- Euro/a
Stromverbrauch mit E-Mobilität 8.000 kWh/a für 30 Cent/kWh:	2.400,- Euro/a

(Annahme: kein Strom für Wärme)

*Quellen:

AGFW: Heizkostenvergleich in Anlehnung an VDI 2067, Juni 2020;

BdEW: BdEW-Heizkostenvergleich Neubau 2016, korrigierte Fassung, Juni 2018;

C.A.R.M.E.N: Entscheidungskriterien für ein neues Heizsystem – mehr als ein Heizkostenvergleich, Nov. 2020

Solarenergienutzung muss möglich sein!

Grundsätzlich wichtig ist, dass jedem Neubau die Möglichkeit geboten wird, dass möglichst einfach Solarenergie genutzt werden kann. Daher sollten Firstrichtung u.ä. nicht vorgegeben oder so gewählt werden, dass eine kostengünstige Strom- und Wärmeerzeugung möglich ist (Südost- bis Südwestausrichtung).

Möglich ist, im Vergleich zum heutigen Baustandard verschärfte energetische Baustandards vorzuschreiben. Dies führt bei gleichbleibendem Gebäudeentwurf zu Mehrkosten.

Die Zahl der Städte, die eine Solarbaupflicht einführen, steigt. Diese erfordert eine rechtlich korrekte Verankerung (siehe z.Bsp. Tübingen).

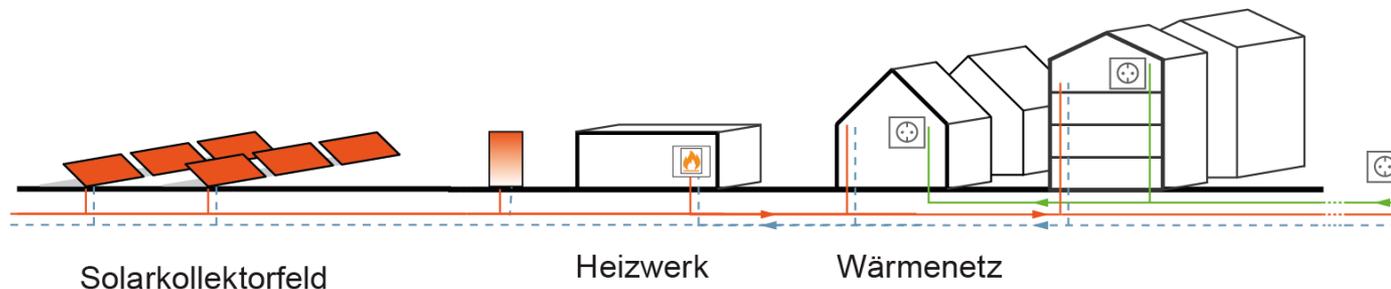
Es ist zu empfehlen, bei der Weiterentwicklung von Flächennutzungsplänen und der Erstellung von Bebauungsplänen Energieflächen auszuweisen, die für erneuerbare Energieerzeugung zur Verfügung stehen (siehe hierzu auch letzte Folie).

Mögliche gemeinsame Lösung: Wärmenetz für Witzenhart



- 445 m lange Haupttrasse des Wärmenetzes (rot) zur Versorgung der Wohnsiedlung.
- Kombination der Gewerke Wasser / Abwasser, Strom, Telekommunikation und Wärmeversorgung ist denkbar.
→ Kosteneinsparpotentiale für alle Gewerke
- Heizzentrale ist im Osten (mittleres Gebäude) konzipiert.

Wärmenetzlösung 1: Biomasse und Solarthermie



- Zentrale Wärmeerzeugung:
400 kW Pelletkessel; 230 m² Solarthermie; 30 m³ Pufferspeicher

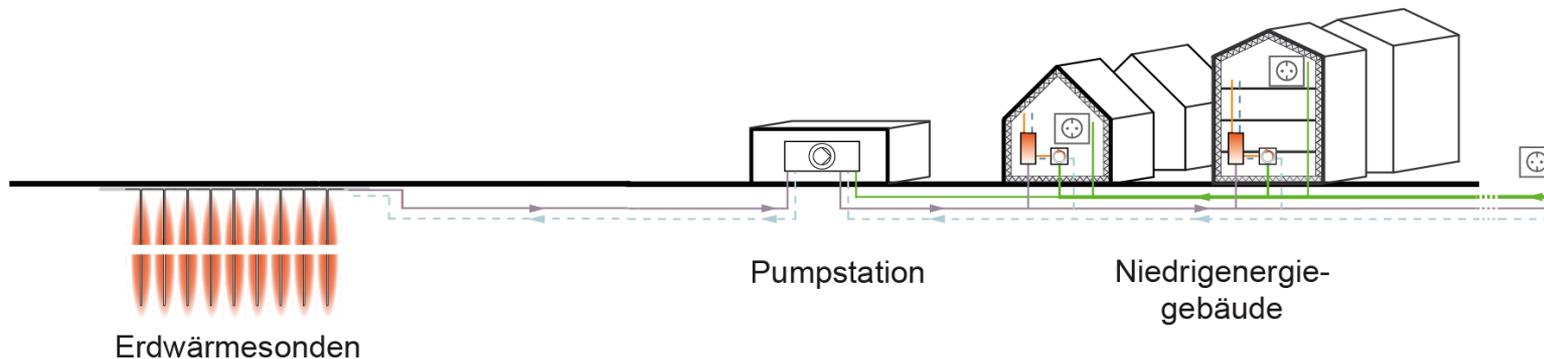
Wärmebedarf der Gebäude	[kWh/a]	310.193
Netzverluste (20 %)	[kWh/a]	77.548
Netzwärmebedarf	[kWh/a]	387.741
Solare Nutzwärme	[kWh/a]	96.935
Solarer Deckungsanteil	[%]	25,0
Wärmemenge Pelletkessel	[kWh/a]	290.806
Deckungsanteil Pelletkessel	[%]	75.0

Wärmenetzlösung 1: Biomasse und Solarthermie

- Berechnung der Wärmegegestehungskosten:
 - Beinhaltet alle Kostenstellen der gesamten Wärmeversorgung, außer: Wärmeverteilsystem innerhalb der Gebäude, Anbindeleitung an Wärmenetz
 - Alle Kosten netto
 - Berücksichtigung der aktuellen finanziellen Fördersituation
 - Betrachtungszeitraum 20 Jahre
 - Anuitätendarlehen mit 2,0 % Zinssatz
 - Berücksichtigung von Kosten-Synergieeffekten mit den Gewerken: Wasser / Abwasser, Strom, Telekommunikation

Gesamtinvestition, ohne Förderung	[€]	820.000
Gesamtinvestition, inkl. Förderung	[€]	672.000
Kapitalgebundene Annuität	[€]	34.150
Bedarfsgebundene Annuität	[€]	15.600
Betriebsgebundene Annuität	[€]	10.200
Wärmegegestehungskosten, inkl. Förderung	[ct/kWh]	19,3 (netto), 23 (brutto)

Wärmenetzlösung 2: Kalte Nahwärme



- Wärmeversorgung mittels Erdwärmesonden (zentral oder dezentral) die über ein kaltes Wärmenetz verbunden sind und als Wärmequelle von dezentralen Wärmepumpen dienen.

Wärmebedarf der Gebäude	[kWh/a]	310.193
Netzgewinne (10 %)	[kWh/a]	31.019
Netzwärmebedarf	[kWh/a]	279.174
Entzugsarbeit Erdwärmesonden	[kWh/a]	209.380
Strombedarf der Wärmepumpen	[kWh/a]	69.793
Anzahl Erdwärmesonden	[-]	30
Bohrtiefe	[m]	100

Wärmenetzlösung 2: Kalte Nahwärme

- Berechnung der Wärmegestehungskosten:
 - Randbedingungen wie in Wärmenetzlösung 1
 - Strompreis 20,19 ct/kWh
 - Mittlerer Jahres-COP der dezentralen Wärmepumpen von 4,0
 - Zentrale Pumpstation am Ort der „Heizzentrale“

Gesamtinvestition, ohne Förderung	[€]	907.000
Gesamtinvestition, inkl. Förderung	[€]	758.000
Kapitalgebundene Annuität	[€]	36.600
Bedarfsgebundene Annuität	[€]	16.800
Betriebsgebundene Annuität	[€]	14.200
Wärmegestehungskosten, inkl. Förderung	[ct/kWh]	21,8 (netto), 25,9 (brutto)

Fazit 1:

- Die zu erwartenden Verschärfungen der energetischen Anforderungen für Neubauten erfordern eine Wärmeversorgung, die nur erneuerbare Energien verwendet.
- Der zu erwartende Stromverbrauch von Neubauten ist durch E-Mobilität tendenziell höher als der Wärmeverbrauch.
- Bei (zusätzlichen) strombasierten Wärmeerzeugern (Wärmepumpen) wird insbesondere an kalten Wintertagen das Stromnetz stark belastet. Hierdurch entstehen Kosten für alle Stromkunden bundesweit.
- Im Winter ist in Süddeutschland eine Stromversorgung nur aus erneuerbaren Quellen in den nächsten Jahren bei Weitem nicht möglich.
- Wärme aus erneuerbaren Energien hat ihren Preis (ca. 20 Cent/kWh Vollkosten) – genauso wie Strom aus erneuerbaren Energien (ca. 30 Cent/kWh Vollkosten).

Fazit 2: Wärmenetz oder Einzelhauslösung?

Einzelhauslösungen erlauben individuelle Entscheidungen und eröffnen Kombinationsmöglichkeiten wie z.Bsp. eine zusätzliche Stückgutfeuerung (Feinstaubbelastung beachten!).

Ein **Wärmenetz** entspricht dem zunehmenden Wunsch nach Service (warmes Haus) und eröffnet die Möglichkeit, von Startpunkten aus auch eine Wärmelösung für den Bestand entwickeln zu können.

Die Wärmeversorgung des Gebäudebestandes ist bis 2050 klimaneutral zu entwickeln. Die sozialverträgliche Sicherstellung dieser Entwicklung wird zunehmend als kommunale Verantwortung und Aufgabe verstanden.

Eine Strategie, die lokale Gegebenheiten berücksichtigt und Einzel- und Quartierslösungen zu einem Gesamtkonzept für das gesamte Hechinger Gebiet entwickelt, wird die beste Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit erzielen können.

-> Die **Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung** wird empfohlen!

(Das Land hat eine Förderung hierfür in Aussicht gestellt. Pressemitteilung des UM vom 11.01.2021)