

15. Juli 2016

Wärmeverbund Diessbach bei Büren

Machbarkeitsanalyse



Quelle Bild: Google Earth

Auftraggeber

Gemeindeverwaltung Diessbach
Dorfstrasse 31
3264 Diessbach b. Büren
gemeindeverwaltung@diessbach.ch

Impressum

Projekt: 2016 Diessbach WV
Verfasser: Fanny Hildenbrand
E-Mail: f.hildenbrand@gunep.ch
Stand: 1. Fassung vom 15.07.2016



Inhalt

1. Zusammenfassung	3
2. Einleitung	4
2.1 Ausgangslage	4
2.2 Zielsetzung	4
2.3 Bearbeitungsgrundlagen	4
3. Genauigkeit	4
4. Wärmeverbundnetz	5
4.1 Standort Heizzentrale	5
4.2 Potential Wärmeverbund	5
5. Energiedaten	6
6. Energieverbrauchswerte	9
7. Fernwärmenetz	9
7.1 Leitungslängen	9
7.2 Verifizierung Leistungsdichte	9
7.3 Dimensionierung Wärmeerzeuger	10
7.4 Jahresdauerlinie	11
8. Investitionskosten	11
9. Kostengliederung	12
9.1 Anschlusspauschale (AP)	12
9.2 Grundgebühr (GB)	12
9.3 Energiepreis (EP)	12
10. Kostenaufteilung	13
10.1 Anschlusskategorien und Kostengrößen als Vorschlag	13
10.2 Technischer Wärmepreis	14
10.3 Energiepreis	14
11. Kostenvergleich unterschiedlicher Heizsysteme	15
12. Bemerkungen	17
13. Weiteres Vorgehen / Ablauf	18
14. Energie, CO₂-Emissionen und Holzenergie	19
14.1 Energiepreisentwicklung	19
14.2 CH-Energiestrategie des Bundes 2050	20
14.3 CO ₂ -Emissionen	20
14.4 Energie aus Holz	22
ANHANG	
Kostenermittlung und betriebswirtschaftliche Betrachtung	



1. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht dient als Entscheidungsgrundlage für die weitere Bearbeitung eines Wärmeverbundes in der Gemeinde Diessbach b. Büren.

Potentielle Interessenten

Anlässlich einer Informationsveranstaltung vom 20. Januar 2016 wurde grundsätzlich Interesse an einem Wärmeverbund in Diessbach b. Büren festgestellt. Eine Umfrage wurde (noch) nicht durchgeführt. Alle Gebäude in definierten Perimetern wurden vor Ort aufgenommen und energetisch geschätzt. Als Basis für die Berechnungen wurden 50% Anschlussenergie berechnet. Die Auswertung ergibt ein theoretisches Potential von ca. 60 Liegenschaften. Die Hälfte (33) befindet sich nördlich der Dorfstrasse (Gebiet A+B+C).

Wärmeverbund

Für die wirtschaftliche Realisation eines Wärmeverbundes muss eine möglichst hohe Energiedichte erreicht werden. Zielwerte wären ca. 1 kW Leistung pro Meter. Dies entspricht bei 2'000 Volllaststunden eine Energieabnahme von 2 MWh/m. Diese Zielwerte gemäss QM Holzenergie Schweiz können in ländlichen Gemeinden faktisch nie erreicht werden. Da Erstellungskosten (Leitungsbau) aber auch tiefer sind, ist der Wert von QM Holzenergie zu relativieren.

Fernleitung

Der Bau der Fernleitung setzt sich aus den Kosten von Tiefbau und Fernleitungen zusammen, welche in dieser Machbarkeitsstudie mit mittleren Kosten von CHF 150 bis 200.--/m für den Tiefbau (grösster Teil der Trasse im Kulturland) und CHF 180.--/m Leitung eingesetzt wurde.

Heizzentrale

Die Leistungsgrösse liegt zwischen 550 kW (Gebiete A+B+C, nördlich der Dorfstrasse) und 750 kW (Gebiete A+B+C+D, nördlich und südlich der Dorfstrasse). Anlagen mit dieser Gröszenordnung müssen Elektrofilter nachgeschaltet werden. Weiter sind auch Pufferspeicher und ein entsprechendes Brennstofflager notwendig.

Bei dem bestehenden Wagenschopf vom Bauernhof Georg Rufer wäre genügend Platz, nach Umbau, für eine neue Holz-Schnitzelfeuerungsanlage. Dieses Gebäude ist bereits mit Wasser und Elektrizität erschlossen.

Für die Spitzenlastabdeckung wurde ein Ölkessel vorgesehen.

Investitionen

Die Investitionen belaufen sich auf ca. **CHF 1,97 Mio** bis ca. **CHF 2,87 Mio** (exkl. MWSt). Die Kostenerstellung beruht auf Erfahrungswerten und nicht auf eingeholten Angeboten.

Wärmepreis

Der Energiepreis beläuft sich je nach betrachteter Variante auf **13,8 bis 14,9 Rp/kWh** (exkl. MWSt). Dies unter Berücksichtigung der einmaligen Anschlusspauschalkosten und den jährlichen Grundgebühren.

Ohne Anschlusspauschale und Grundgebühren entspricht dies einem technischen Wärmepreis (Wärmegestehungspreis) von 19,4 bis 20,3 Rp/kWh (exkl. MWSt). Mehr- oder Minderenergiebezug wurde in einer groben Varianten-Darstellung mit Einfluss auf die Energiekosten dargestellt.



2. Einleitung

2.1 Ausgangslage

Im Jahr 2013 wurde überprüft, ob und wie ein Nah-Wärmeverbund mit einer zentralen Schnitzelfeuerung für die Beheizung einiger der öffentlichen Gebäude in Diessbach möglich wäre. Dadurch wurden die öffentlichen Gebäude schon mal erfasst. Grundsätzlich möchte die Gemeinde selbst keine eigene Anlage bauen. Da die Einwohner sich stark für einen Wärmeverbund interessieren, wurde die Firma GUNEP beauftragt eine Machbarkeitsstudie durchzuführen und Fakten auszuarbeiten. Aber ebenso klar steht die Meinung, dass die Gemeinde die öffentlichen Gebäude sehr wohl an einen Wärmeverbund anschliessen würde.

2.2 Zielsetzung

1. Zusammentragen der energietechnischen Daten der definierten Gebäude, welche als potentielle Wärmekunden geschätzt wurden.
2. Bestimmung der Grösse einer Holzschnitzelfeuerung anhand der Energiedaten,
3. Abschätzen des benötigten Energiebedarfs mit regionalem Holz, bzw. der Menge der benötigten Holz-Energiemengen.
4. Ermitteln von finanziellen Kenndaten, um Investition und Wärmeenergiekosten in einer ersten Annäherung grob darstellen zu können.
5. Erstellen einer Kostenstruktur, wie die Investitionen finanziert, bzw. aufgeteilt werden könnten (Anschlusskosten, Grundgebühren, Energiepreis).

2.3 Bearbeitungsgrundlagen

Die Grobanalyse basiert auf folgenden Grundlagen:

- Grobanalyse vom Februar 2013 Regio Energie/GUNEP und Grobdaten vom 13.05.2015
- Informationsveranstaltung vom 20. Januar 2016
- Begehungen vor Ort
- Besprechungen mit Herren Rufer und Aeberhard

3. Genauigkeit

Alle Zahlen und Daten sind Richtwerte. Die Genauigkeit liegt in einem Toleranzbereich von ca. +/- 20 %.

Diese Ungenauigkeit ist in dieser Phase akzeptabel, damit die weiteren Entscheidungsschritte gefällt werden können und um in dieser Phase keine grösseren Kostenaufwände zu generieren, welche evtl. verloren wären bzw. in dieser Phase noch nicht sinnvoll sind.

4. Wärmeverbundnetz

4.1 Standort Heizzentrale

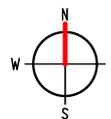
An der Dorfstrasse, beim bestehenden Wagenschopf von Herrn Georg Rufer wäre ein idealer Standort (best. Gebäude, Zufahrt, genügend Platz für einen Siloraum und eine Förderanlage, zentralstehend) für eine moderne, vollautomatische Holz-Schnitzel-Feuerungsanlage.

Herr Rufer wäre bereit und interessiert, die notwendige Sanierung / Umbau des bestehenden Gebäudes zu veranlassen und mit der Hilfe von Herrn Andreas Aeberhard die Wärme für andere Liegenschaften zu produzieren und einen Wärmeverbund zu erstellen.

4.2 Potential Wärmeverbund

Bei der Auswertung wurden die Potentiale für einen Wärmeverbund im Gebiet A+B+C für eine erste Etappe und im Gebiet A+B+C+D für eine spätere Etappe, Erweiterung betrachtet.

4.2.1 Potential



LEGENDE

- Zentrale
- Gebiete
- Variante 1:**
Gebiete A+B+C
- Variante 2:**
Gebiete A+B+C+D
- Dorfstrasse

Abb. 1 Wärmeverbund Diessbach bei Büren



6. Energieverbrauchswerte

Die Energieverbrauchswerte sind wie folgt:

Energieverbrauchswerte	Variante 1 Gebiet A+B+C	Variante 2 Gebiet A+B+C+D	Einheit
Leistung	593	902	kW
Nutzenergieverbrauch	1'245'300	1'894'200	kWh/a
Verteilverluste (ca. 10 %)	138'370	210'470	kWh/a
Abgeführte Energie ab Zentrale	1'383'670	2'104'670	kWh/a
Zugeführte Holzenergie	1'619'708	2'168'302	kWh/a
Zugeführtes Holz in Schnitzel	2'160	2'891	Sm ³ /a
Zugeführtes Holz in Festmeter als Vergleich	771	1'032	Fm/a
Zugeführtes Holz in Ster als Vergleich	1'037	1'388	Ster/a
Energiekosten pro Jahr bei CHF 45.--/ Sm ³	99'240.--	132'850.--	CHF/a

Tab. 5 Energieverbrauchswerte und Energiekosten pro Jahr

7. Fernwärmenetz

7.1 Leitungslängen

Die Entfernungen von der Heizzentrale zu den Wärmebezügern sind:

- Variante 1: Trassellänge Gebiete A+B+C ca. 2'525 m
- Variante 2: Trassellänge Gebiete A+B+C+D ca. 3'785 m

7.2 Verifizierung Leistungsdichte

Gebiet + angen. Anschluss- menge	Wärmebezüger		Fernwärmeleitung			Leistungs- dichte der Fernwärme kW/m	Soll Leistungs dichte kW/m
	kW	MWh/a	Länge m	Verlust (15 W/m) MWh/a	Verlust %		
A+B+C (50%)	593	1'245	2'525	138	~ 10	0,24	0,6
A+B+C+D (50%)	902	1'894	3'785	210	~ 10	0,24	1,0

Tab. 6 Leistungs- und Energiedichtedichte

Für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbundes sollte eine Leistungsdichte von:

- ca. 0,6 kW pro Meter Fernwärmeleitung im Kulturland
 - ca. 1 kW pro Meter Fernwärmeleitung im Dorf / Stadt
- angestrebt werden. Dies entspricht bei 2'000 Volllaststunden einer Energieabnahme von 1,2 MWh/m im Kulturland, 2 MWh/m in Wohngebieten, Dorf / Stadt (QM Holzenergie Schweiz).

Bei der momentanen Situation des potentiellen Wärmenetzes werden in beiden Varianten die angestrebten Werte nur zur Hälfte erreicht. Dies ist jedoch für ländliche Gebiete ohne grössere



Wärmebezügler durchaus die Regel. Bei der wirtschaftlichen Betrachtung wurde diese Gegebenheit berücksichtigt.

Ein Fernwärmenetz im Gebiet A+B+C oder A+B+C+D könnte mit 50% Anschüsse bedingt wirtschaftlich betrieben werden (Investitionskosten reduzieren durch Verlegung der Fernwärmeleitungen im Kulturland, Mithilfe bei Umbau). Das Potential für einen wirtschaftlichen Betrieb des Verbundes ist aber vorhanden, da viele Objekte an der Fernleitung liegen und angeschlossen werden könnten.

7.3 Dimensionierung Wärmeerzeuger

Für die Dimensionierung der Leistungsgrösse des Wärmeerzeugers muss zwischen einer **monovalenten** (nur eine Holzfeuerung) und einer **bivalenten** (Holzfeuerung und Ölkessel) entschieden werden. Bei der folgenden Betrachtung wurde eine **bivalente Lösung** ausgewählt, da diese die Vorteile von u.a. einer kleineren Holzfeuerung und besserem Jahresnutzungsgrad aufweist.

Für einen bivalenten Betrieb resultieren folgende Anlagengrößen:

Variante	Wärmebezügler Heizungsbedarf mit WW, inkl. Verluste kW	Kesselleistung	
		Holzfeuerung kW	Ölkessel kW
1	593	550	500
2	902	750	750

Tab. 7 Kesselgrösse Holzfeuerung / Ölkessel

Die Auslegung basiert einerseits auf den Vorgaben von QM-Holz und andererseits auf folgenden Annahmen:

- Grösse der Holzfeuerung mit 80% des totalen Leistungsbedarfs bei einem Produktionsanteils von ca. 95% durch den Holzkessel.
- Grösse des Zusatzkessels z.B. Oel-/Gaskessel mit 80% des totalen Leistungsbedarfs für Spitzenlast- und Redundanzbetrieb. Wird keine Redundanz gewünscht, würde eine Auslegung von 20% des totalen Leistungsbedarfs ausreichen.

Vorteile von einer bivalenten Anlage:

- Holzkessel läuft konstant, bessere Verbrennung, tiefere Emissionen
- Versorgungssicherheit bei einer Störung des Holzkessels

Nachteile von einer bivalenten Anlage:

- Investitionskosten
- Teil nicht ökologische Energieträger (1-3%)

7.4 Jahresdauerlinie

In der Jahresdauerlinie wird die Wärmeleistung ab Heizzentrale bezogen auf das Jahr aufgezeigt. Für den Wärmeverbund Diessbach bei Büren, sieht diese beispielsweise folgendermaßen aus:

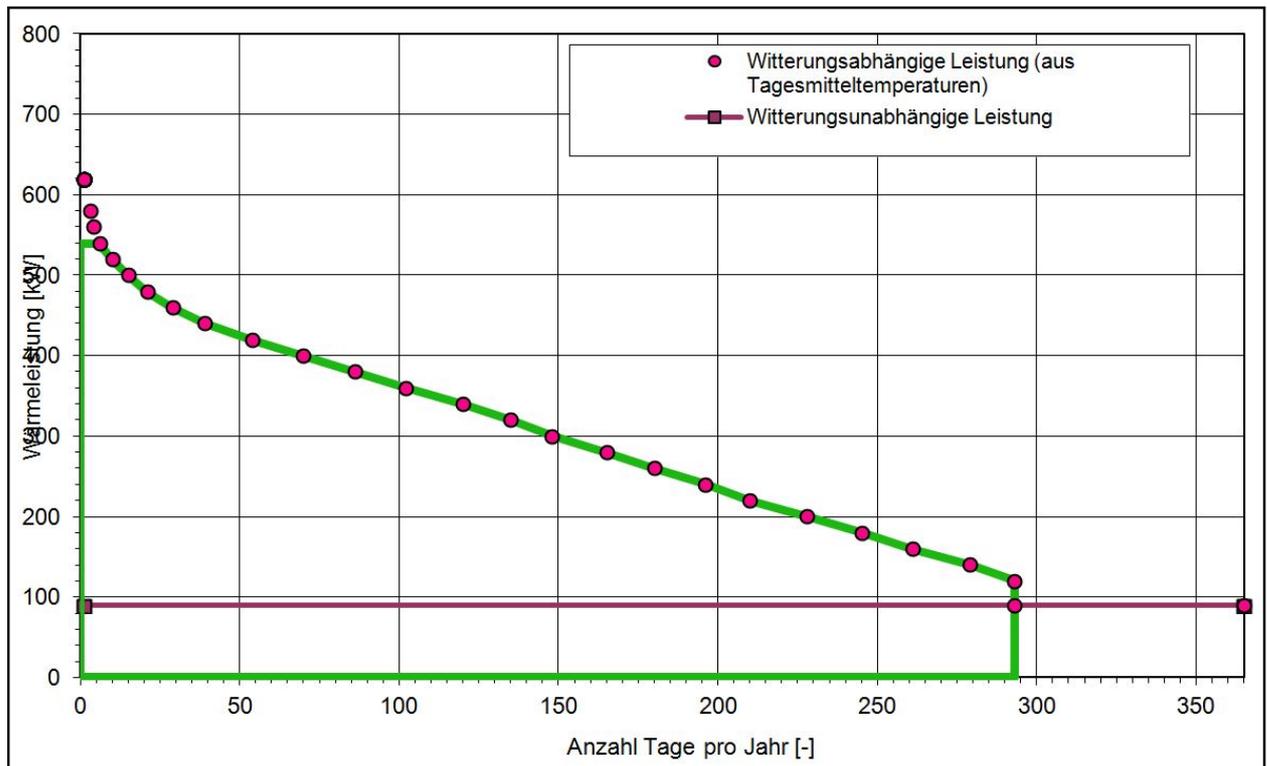


Abb. 2 Jahresdauerlinie des Wärmebezugs

Erklärung Legende:

- Witterungsabhängige Leistung (aus Tagesmittelwerten): *Summenhäufigkeit der benötigten Wärmeleistung aus 10-Jahres-Tagesmittelwerte.*
- Witterungsunabhängige Leistung: *Warmwasserbedarf*
- Wärmeproduktion mit Holzkessel: *Produzierte Jahresenergiemenge von den Holzkesseln*

8. Investitionskosten

Siehe bitte den Anhang „Kostenermittlung und betriebswirtschaftliche Betrachtung“



9. Kostengliederung

9.1 Anschlusspauschale (AP)

Jeder Wärmebezüger bezahlt eine **einmalige** Anschlusspauschale à fond perdu und kauft sich somit ins Wärmenetz ein. Je höher die Anschlusspauschalen, umso tiefer resultiert der Arbeitspreis.

9.2 Grundgebühr (GB)

Jeder Wärmebezüger bezahlt eine **jährlich wiederkehrende** Grundgebühr. Mit dieser Grundgebühr werden die laufenden Betriebskosten an Wartung und Unterhalt bezahlt.

9.3 Wärmepreis (WP)

Die Wärme wird bei jedem Objekt mit einem Wärmezähler erfasst und gemäss Zählerstand abgerechnet. Mit dem Wärmepreis werden ebenfalls die nicht gedeckten Kapital- und Zinskosten im Verlaufe der Jahre zurück bezahlt.



10. Kostenaufteilung

10.1 Anschlusskategorien und Kostengrößen als Vorschlag

Tarifblatt			
Anschluss-Kategorie	Max. Leistung	Anschlusspauschale einmalig	Grundgebühr indexiert jährlich
Nr.	kW	CHF ¹⁾	CHF ¹⁾
1	0 - 8	10'000	500
2	9 - 12	13'000	720
3	13 - 17	16'000	978
4	18 - 23	19'000	1'265
5	24 - 30	22'000	1'575
6	31 - 40	25'000	2'000
7	41 - 50	28'000	2'500
8	51 - 60	31'000	2'700
9	61 - 70	34'000	2'975
10	71 - 80	37'000	3'200
11	81 - 90	40'000	3'500
12	91 - 130	55'000	4'315
13	131 - 200	78'500	6'000
14	201 - 350	125'000	9'625
15	351 - 500	165'000	14'375

¹⁾ **Alle Preise gelten ohne Mehrwertsteuer.**

Tab. 8 Anschlusskategorien



10.2 Technischer Wärmepreis

Der technische Wärmepreis ist eine rechnerische Grösse, welche auf einen Blick ermöglicht, das Kostenniveau einer Anlage zu erfassen. Im technischen Wärmepreis sind alle Kosten eingerechnet. Es sind dies:

- Kapitalkosten
- Amortisationskosten der einzelnen Bereiche
- Wartungs-, Betriebs- und Unterhaltskosten, „Heizerlohn“, Administration
- Fremdenergiekosten
- Energiekosten, Verlustenergieeinrechnung

Technischer Wärmepreis		
Kosten Rp/kWh	Variante 1	Variante 2
Technischer Wärmepreis	20,3	19,4

Tab.9 Technischer Wärmepreis in Rp./kWh **exkl.** MWSt.

10.3 Energiepreis

Die resultierenden Energiepreise gemessen als Nutzenergie am Wärmezähler beim Verbraucher liegen bei:

Energiepreis		
Kosten Rp/kWh	Variante 1	Variante 2
Tarifblatt	14,9	13,8

Tab.10 Energiepreis in Rp./kWh **exkl.** MWSt

Die Preise sind eine direkte Folge der Kosten. Das heisst, grosse Distanzen mit wenigen Bezüger ergeben einen hohen Wärmepreis. Umgekehrt, reduziert sich der Preis mit jedem zusätzlichen Bezüger im gleichen Perimeter. Als Beispiel: würden 8 zusätzliche Bezüger im Gebiete A+B+C (Variante 1) oder A+B+C+D (Variante 2) dazukommen, so resultierte ein Energiepreis wie nachfolgend dargestellt (Sensivität).

Energiepreis mit 8 zusätzlichen Bezüger		
Kosten Rp/kWh	Variante 1	Variante 2
Tarifblatt	14,1	13,2

Tab.11 Energiepreis in Rp./kWh **exkl.** MWSt



11. Kostenvergleich unterschiedlicher Heizsysteme

Energieverbrauch	20000 kWh
------------------	-----------

Kapitalzins [%]	4.00 %
Abschreibungsdauer A1	15 Jahre
Annuitätsfaktor A1 [%]	8.99 %
Abschreibungsdauer A2	40 Jahre
Annuitätsfaktor A2 [%]	5.05 %

Oel im Umbau ohne Raumkosten	Wärmepumpe statt Oel Erdsonde	Luft	Pellets anstelle Oel	Fernwärme anstelle Oel
---------------------------------	----------------------------------	------	-------------------------	---------------------------

Energiepreise

JAZ/Wirkungsgrad	0.95	3.5	2.2	0.9	1
Energiepreis Einkauf	10.5 Rp/kWh	18 Rp/kWh	18 Rp/kWh	400 CHF/Tonne	13.80 Rp/kWh
Energiepreis ins Heizsystem exkl. MWS	11.1	5.1	8.2	9.1	13.8

Investitionen

Wärmeerzeuger komplett	*A1	8'000	13'000	16'000	13'500	
Lüftungskanäle Wetterschutz	*A2			5'000		
Abgasanlage	*A2	3'000			3'800	
Energielagerung	*A2	best.			5'000	
Energiezufuhr	*A2	best.			4'000	
Demontage alte Heizung	*A2	800	800	800	800	800
Stilllegung Tank	*A2		1'500	1'500	1'500	1'500
Übergabestation im Haus	*A2					5'000
Pumpengruppe Wärmeverteilung	*A1	1'500	2'000	2'000	2'000	1'500
Expansion und Sicherheit	*A2	500	500	500	500	500
Montage	*A1	2'000	4'000	3'500	3'000	1'000
Isolationen	*A1	800	800	800	800	800
Sonden, Gutachten, Bewilligung	*A2		20'000			
Solegruppe Verbindungsleitung	*A2		4'500			
Baumeister	*A1	800	1'500	2'000	1'000	0
Elektriker	*A1	1'200	3'000	3'000	2'200	1'200
Erschliessung	*A2					
Anschlusspauschale	*A2					10'000
Total Brutto	CHF	18'600	51'600	35'100	38'100	22'300
Förderbeiträge	*A1		noch nicht berücksichtigt! 1)			
Einsparnis nach Steuerabzug	*A1					
Total Netto	CHF	18'600	51'600	35'100	38'100	22'300

Betriebs- und Kapitalkosten

Kapitalkosten A1 (15 J.)	CHF/a	1'286	2'186	2'455	2'024	405
Kapitalkosten A2 (40 J.)	CHF/a	217	1'379	394	788	899
Variable Energiekosten	CHF/a	2'211	1'029	1'636	1'814	2'760
Energie-Grundgebühren	CHF/a					720
Unterhaltskosten	CHF/a	600	300	300	700	0
Total		4'314	4'893	4'786	5'326	4'784

Technische Wärmepreis effektiv exkl. MWST	Rp/kWh	21.6**	24.5	23.9	26.6**	23.9
--	---------------	---------------	-------------	-------------	---------------	-------------

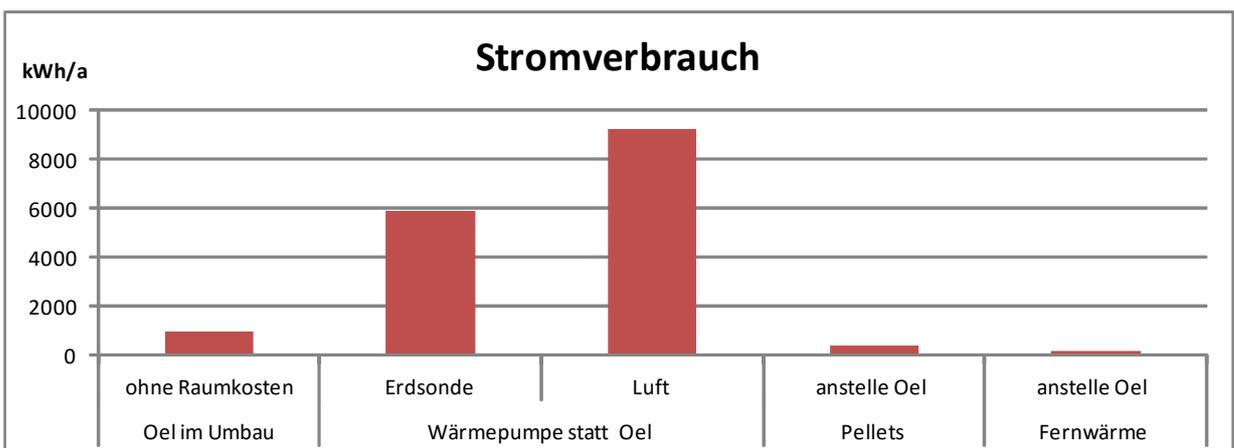
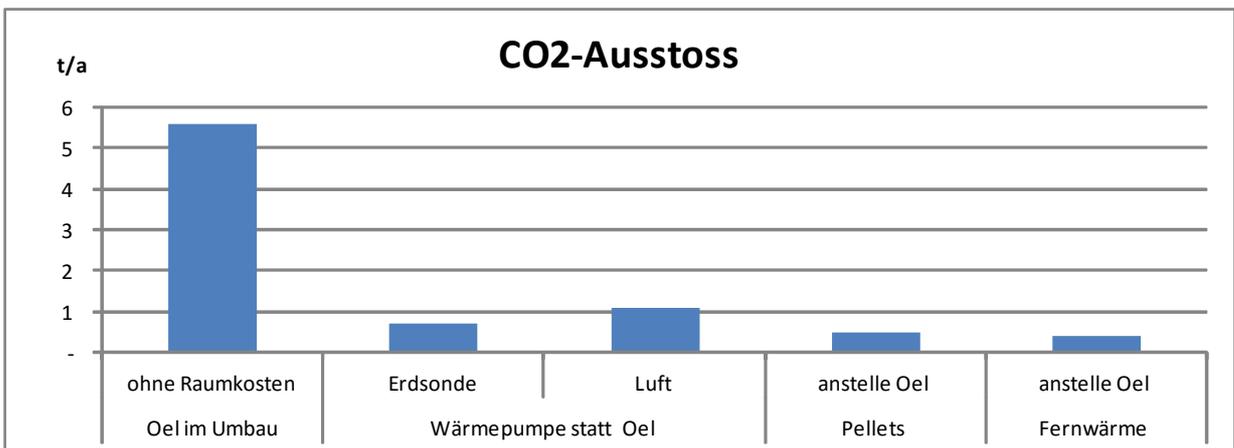
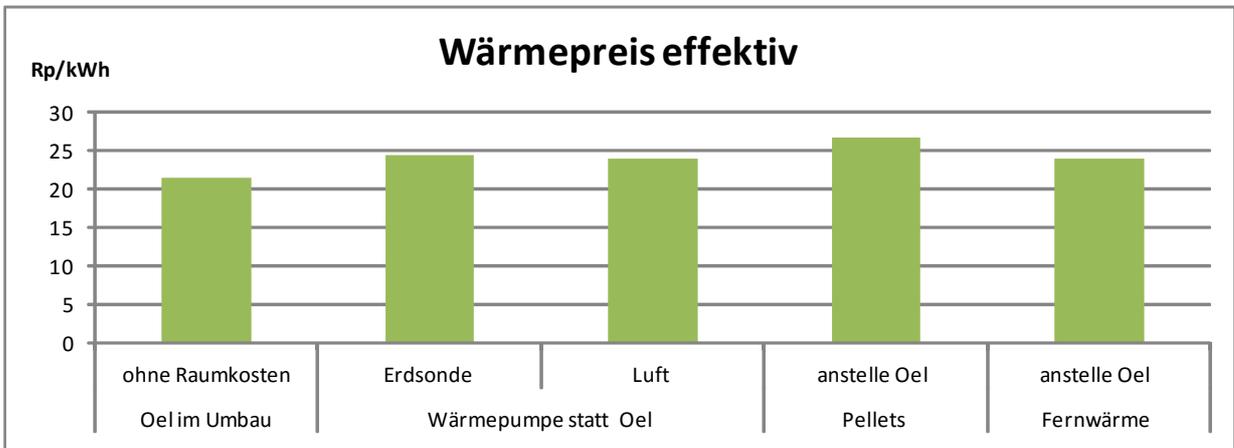
** ohne Raum- / Baukosten

- 1) Erklärung: die Förderbeiträge variieren jedes Jahr. Im 2016 werden Umrüstungen von Oel- und Elektroheizungen auf Fernwärme mit Holz vom Kanton mit Förderbeiträgen unterstützt.



Umweltbilanz

		1)	2)	2)	2)	2)
CO2-Emissionen ¹⁾	g/kWh	265	121.7	121.7	21.6	21.6
CO2-Ausstoss	t/a	5.58	0.70	1.11	0.48	0.43
Stromverbrauch	kWh/a	1000	5914	9291	400	200



Legende:

*A1: Abschreibungsdauer 1

*A2: Abschreibungsdauer 2

1): Quelle: Vademecum Holzenergie (www.holzenergie.ch)

2): CO2-Emissionen beziehen sich auf die gesamte Produktionskette.

Strommix: Egalstrom

Quelle: Treibhausgas-Emissionen der Schweizer Strommixe, BAFU Juni2012

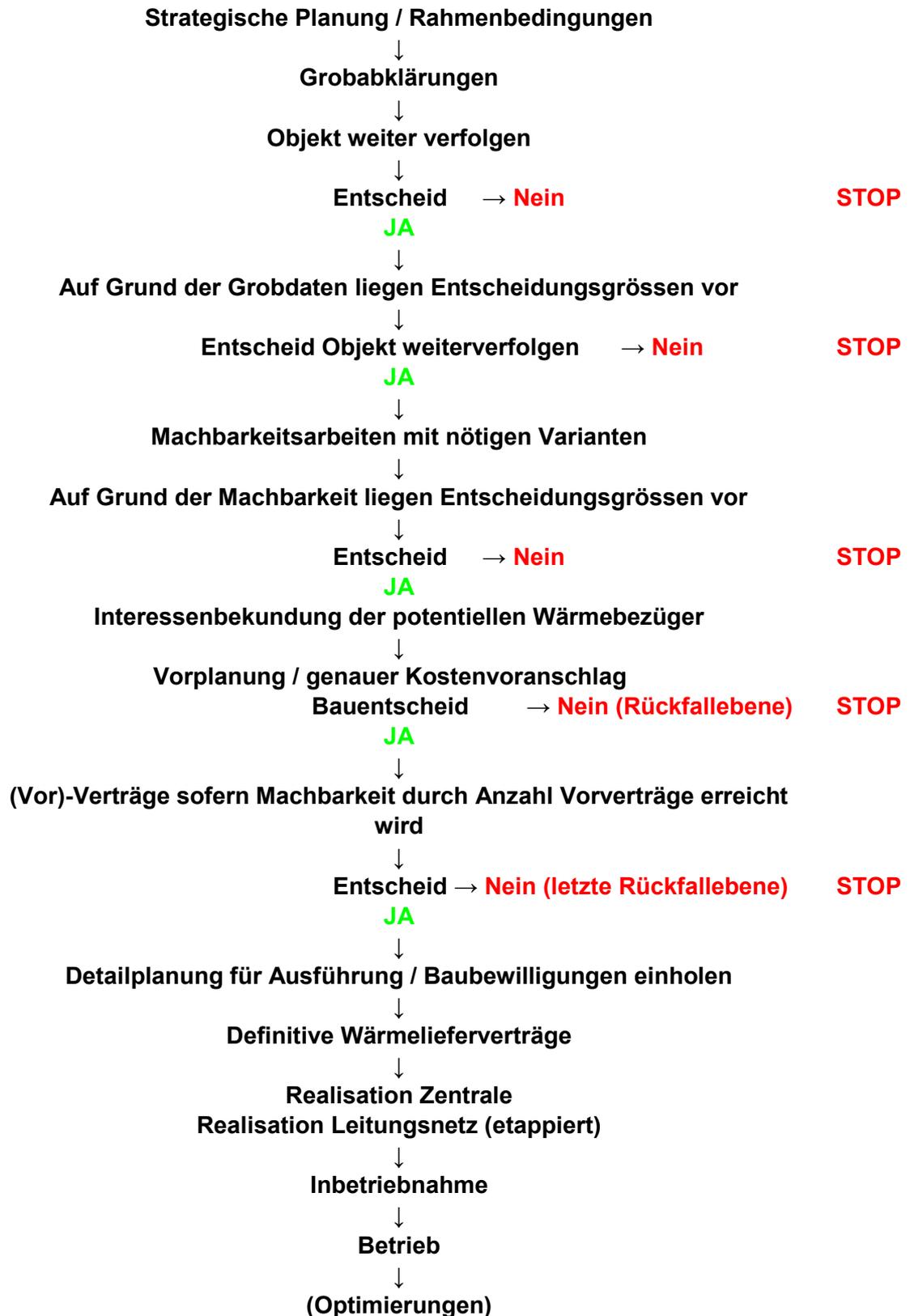


12. Bemerkungen

- Die Werte unter Punkt 10.2 und Punkt 10.3 beinhalten eine Vollkostenrechnung. Ein Einzelobjekt mit einer 100 %-igen automatischen Lösung mit 100 % erneuerbarer Energie, inkl. der Aufrechnung aller Kosten für Kapital, Amortisation, Betrieb und Unterhalt würde um Faktoren teurer zu stehen kommen.
- Ein technischer Wärmepreis von 19,4 – 20,3 Rp./kWh (exkl. MWST) ist eher hoch und resultiert aus der angenommenen geringen Energiedichte der Wärmeverteilung. Als Beispiel mit nur 8 zusätzlichen Bezüglern würde der technische Wärmepreis auf ca. 18,3 - 18,8 Rp/kWh (exkl. MWST) sinken.
- Es empfiehlt sich ein Weiterverfolgen der Idee unter dem Aspekt einer nachhaltigen Energieversorgung, höchstwahrscheinlich zusätzlicher Bezüglern und mit Blick auf eine Energiezukunft mit erneuerbaren Energien.
- Die Leitungsdurchführung durch die Grundstücke der Bodeneigentümer wurde ohne Entschädigungskosten angenommen.
- Extrem stabile Preisentwicklung. Siehe Vergleich unter Punkt 14. Werden die vergangenen Jahre in gleicher Entwicklung in die Zukunft projiziert, so wird der hier ausgewiesene Preis sehr günstig sein.



13. Weiteres Vorgehen / Ablauf



14. Energie, CO₂-Emissionen und Holzenergie

14.1 Energiepreisentwicklung

Eine Energieversorgung muss mit einer durchschnittlichen Dauer von etwa 20 Jahren betrachtet werden.

Zurückblickend zeigt sich, dass sich die Preisentwicklung von den Energieträgern Öl und Holz unterschiedlich verhalten hat. Haben sich die Preise beim Holz in den letzten Jahren kaum verändert, ist der Preis des Öls stetig gestiegen.

Obschon eine Voraussage einer Preisentwicklung der Energieträger NICHT möglich ist, deuten viele reale Gründe auf eine extreme Preisentwicklung für den Bereich der fossilen Energie!

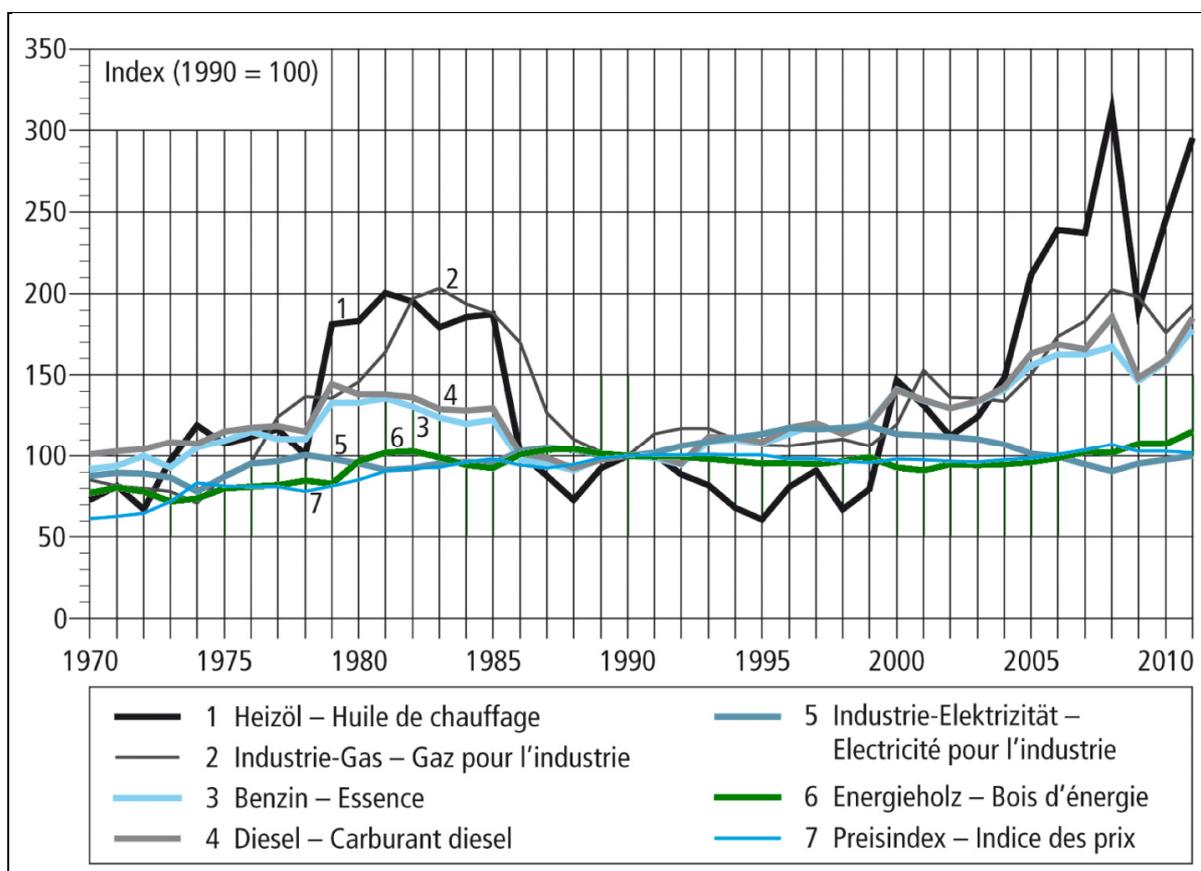


Abb. 3 Entwicklung der Energiepreise für Produzenten und Importeure. Quelle: BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2011

Annahme: Sollte sich der Energiepreis für Holz verdoppeln, so ist der reine Energiepreis bei ca. 10 Rp./kWh. Aktuell liegt der Preis bei ca. 5 Rp./kWh. Eine Verdoppelung ist derzeit fast nicht vorstellbar, weil momentan ein Überangebot an Holz besteht. Beginnt aber der Markt zu spielen, so wird die Nachfrage von Industrieholz und Energieholz einen Preisausgleich erzeugen und allenfalls auch eine stetige Steigerung. Aber es wird mehr Holz von der Industrie zur Energieseite fließen und den Preis stabilisieren. Gleichzeitig wird die Nutzung der Wälder in unzugänglichen topografischen Gebieten eine Chance haben und den Preis wieder stabilisieren.



14.2 CH-Energiestrategie des Bundes 2050

Nachdem der Bundesrat und das Parlament den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen haben, geht es darum, in der Zukunft eine zuverlässige und wirtschaftliche Energieversorgung der Schweiz sicherzustellen. Die Umsetzung soll in Form von verschiedenen Massnahmenpaketen erfolgen. Die Grundlagen für ein erstes Massnahmenpaket wurden vom Bundesrat am 28. September 2012 beschlossen.

Ziele sind den Energie- und Stromverbrauch pro Person zu senken sowie die Reduktion der fossilen Energieträger und Substitution der nuklearen Stromproduktion durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Massnahmen sind energetische Gebäudesanierungen und verschärfte CO₂-Emissionsvorschriften. Ebenfalls werden die Förderung von Nah- und Fernwärmenetzen sowie Anschlüssen ausgebaut.

14.3 CO₂-Emissionen

14.3.1 Absoluter Rekord bei CO₂-Emissionen!

Auszug eines Berichtes von Franz Alt in 2013:

Lange haben die Klimaforscher davor gewarnt. Jetzt haben wir den Schlamassel: In der vergangenen Woche sind die CO₂-Werte global erstmals über 400 ppm (Teilchen CO₂ pro Luftteilchen) in der Atmosphäre gestiegen. Zu Beginn des Industriezeitalters lagen die CO₂-Werte noch bei 280 ppm. Diese Messergebnisse hat die US-Wetterbehörde NOAA im Frühjahr 2013 gemeldet. Vermutlich waren die CO₂-Werte seit drei Millionen Jahren nicht mehr so hoch.

Quelle: © Franz Alt 2013

Die Klimaskeptiker und Klimaleugner können erzählen, was sie wollen und noch so viele Mythen und Verschwörungstheorien verbreiten: In den 1950-iger Jahren nahm der Kohlendioxid-Gehalt im Schnitt um 0,7 ppm pro Jahr zu, im vergangenen Jahrzehnt um 2.1 ppm und zuletzt von 2012 auf 2013 gar um 2,9%.

Wissenschaftlich bewiesen ist, was Peter Tans von der NOAA jetzt sagte: „Der starke Anstieg durch das Verbrennen von Kohle, Gas und Öl ist die Ursache für diese Beschleunigung, wie überzeugende Beweise zeigen.“

Wissenschaftler auf der ganzen Welt bestätigen diesen Trend. Deshalb ist der Klimawandel die wohl größte Herausforderung unserer Generation und unseres Jahrhunderts. Weltweit gibt es keine größere Aufgabe als den raschen Umstieg auf erneuerbare Energien.

Aber selbst wenn es keinen Zusammenhang zwischen der Emission von Treibhausgasen und dem Temperaturanstieg gibt, brauchen wir die rasche Energiewende. Denn alle alten Energieträger wie Kohle, Gas, Öl und auch Uran gehen rasch zu Ende und werden deshalb auch immer unbezahlbarer.

Darüber hinaus sind sich aber alle seriösen Klimaforscher einig, dass der Zusammenhang zwischen dem Verbrennen fossiler Rohstoffe und dem Anstieg des globalen Klimas wissenschaftlich nicht mehr geleugnet werden kann.

14.3.2 Der geschlossene CO₂-Kreislauf von Holzenergie

Wer mit Holz heizt, heizt im CO₂-Kreislauf der Natur. Denn die Verbrennung von Holz setzt gleichviel CO₂ (Kohlendioxid) frei, wie die Bäume im Verlauf ihres Wachstums der Atmosphäre entzogen haben. Die gleiche Menge CO₂ gelangt in die Umwelt, wenn das Holz ungenutzt im Wald verrottet. Heizen mit Holz ist deshalb CO₂-neutral und trägt nicht zum Treibhauseffekt (globale Klimaveränderung) bei. Im Gegenteil: Jedes Kilogramm Heizöl, welches wir durch Holz ersetzen, entlastet unsere Atmosphäre um mehr als 3 Kilogramm CO₂.

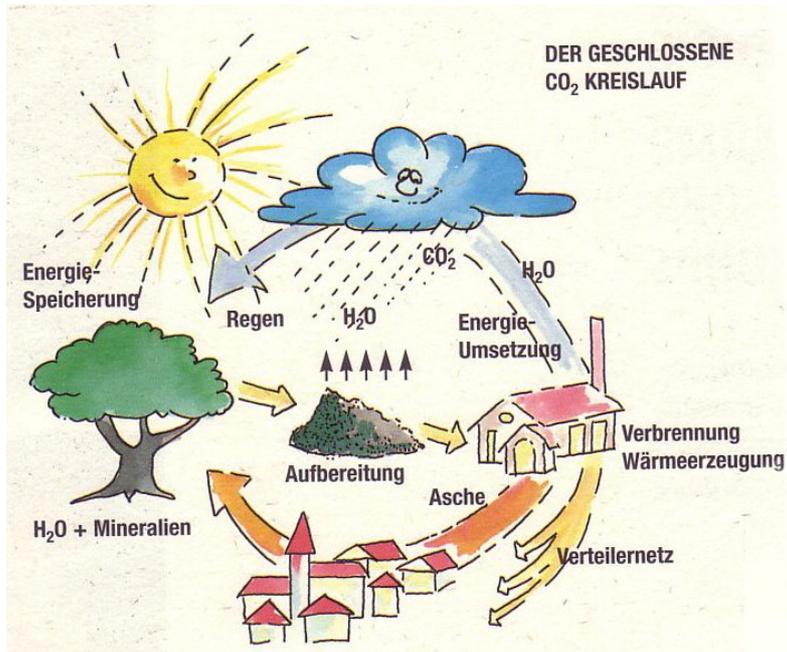


Abb. 4 Illustration vom CO₂-Kreislauf von Holz

14.3.3 Treibhaus-Emissionen von fossiler und erneuerbarer Wärme

Untenstehende Grafik zeigt ein Vergleich der unterschiedlichen Heizsysteme in Bezug auf den CO₂-Ausstoss:

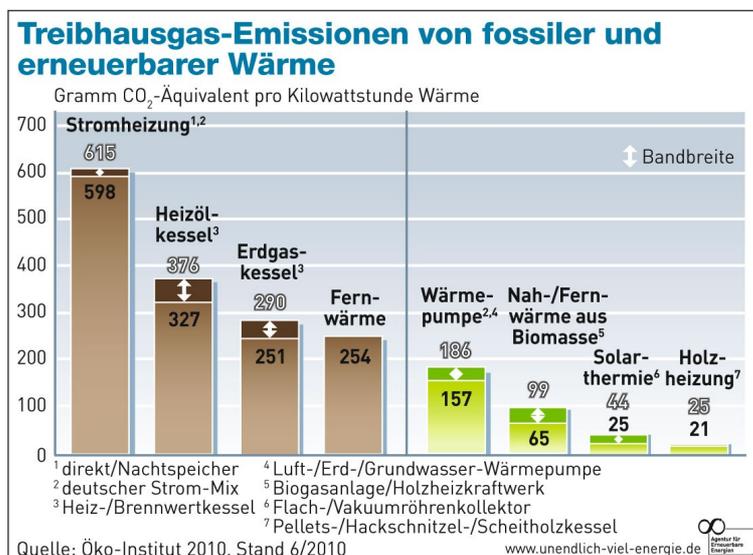


Abb. 5 Treibhaus-Emissionen von fossiler und erneuerbarer Wärme. Quelle: Öko-Institut



14.4 Energie aus Holz

Holz hat seit jeher eine unverzichtbare Stellung für die Energieversorgung in der Schweiz eingenommen. Der zweitwichtigste erneuerbare Energieträger spielt auch bei der Energiewende eine bedeutende Rolle.

Mehrere Hundert Gemeinde-Holzschnitzel-Wärmeverbände sind in der Schweiz schon in Betrieb. Stammt das Holz aus gemeindeeigenen Wäldern, ist dies für die angeschlossenen Häuser nicht nur die bequemste, sondern auch die preislich stabilste Art zu heizen.

Eine Heizung für alle

Manche tun sich noch schwer mit der Vorstellung, auf die Wärmeerzeugung im eigenen Haus zu verzichten. Dabei bietet ein Wärmeverbund, also eine zentrale Grossheizung, die über Wärmeleitungen mehrere Gebäude versorgt, viele Vorteile: Für die angeschlossenen Liegenschaften ist es mit Abstand die komfortabelste Art zu heizen. Sie benötigen keine eigene Heizung mehr, sondern nur noch eine kleine Übergabestation im Keller, die nicht viel grösser ist als ein Elektro-Sicherungskasten. Die Einzelheiten des Wärmebezugs werden in einem Wärmeliefervertrag geregelt. Dort steht, ab welcher Aussentemperatur und zu welchem Preis Wärme geliefert wird. Zugleich ist geregelt, wie dieser Preis einer allfälligen Teuerung angepasst wird. Nutzniesserin eines Nahwärmenetzes ist aber auch die Luft. Statt vieler Einzelheizungen gibt es nur noch eine einzige Feuerstelle mit modernsten Filteranlagen.

Potenzial der Holzenergie

Rund 4,3 Mio. m³ Energieholz werden in der Schweiz jährlich genutzt, im Gegensatz zu etwa 3 Mio. vor 10 Jahren. Das entspricht einer Zunahme von circa 3 % pro Jahr. Der Anteil am heutigen Wärmemarkt beträgt rund 8 %. «Die verbrauchte Menge an Energieholz könnte noch um rund ein Drittel gesteigert werden, ohne den Waldbestand in der Schweiz zu reduzieren», erklärt Daniel Binggeli, Holzenergieexperte beim Bundesamt für Energie BFE. Die regionalen Unterschiede sind jedoch gross und müssen jeweils örtlich abgeklärt werden.