



Klimaschutz-Teilkonzepte für die Gemeinde Poing

Integrierte Wärmenutzung in den Kommunen

Erschließung der verfügbaren
Erneuerbaren-Energien-Potenziale



Klimaschutz-Teilkonzepte für die Gemeinde Poing

Integrierte Wärmenutzung in den Kommunen

Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren-Energien-Potenziale

Impressum

Bearbeitung

B.A.U.M. Consult GmbH

Gotzinger Straße 48/50

81371 München

www.baumgroup.de



in Zusammenarbeit mit dem

Institut für Energietechnik (IfE)

an der Hochschule Amberg-Weiden

Kaiser-Wilhelm-Ring 23a, 92224 Amberg

www.ifeam.de



Auftraggeber

Gemeinde Poing

www.poing.de



Förderung

Gefördert durch das
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit
Förderkennzeichen: FKZ 03KS2554



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE

Dank

Die vorliegenden Klimaschutzteilkonzepte wurden unter Beteiligung zahlreicher kommunaler Akteure erstellt: Bürgerinnen und Bürger, Vertreter von Verbänden und Vereinen, Vertreter aus Wirtschaft und Politik. Allen Mitwirkenden danken wir herzlich für ihr Engagement.

Haftungsausschluss

Wir haben alle in den hier vorliegenden Konzepten bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen übernommen werden.

Bearbeitungszeitraum: 1.5.2012 – 30.4.2013

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
1 Einleitung, Hintergrund und Zielsetzung	7
2 Die Situationsanalyse mit Energie- und CO₂-Bilanz	8
2.1 Allgemeine Daten zum Gemeindegebiet Poing	9
2.1.1 Geographische Lage	9
2.1.2 Flächenverteilung	10
2.1.3 Bevölkerung und Gebäudebestand	12
2.2 Charakterisierung der Verbrauchergruppen	14
2.2.1 Private Haushalte	14
2.2.2 Kommunale und öffentliche Gebäude	15
2.2.3 GHD / Industrie	16
2.3 Datengrundlage bei der Ermittlung des energetischen Ist-Zustands	17
2.3.1 Der elektrische Energiebedarf	17
2.3.2 Der Erdgasbedarf	17
2.3.3 Der Heizölbedarf	18
2.3.4 Der Flüssiggasbedarf	18
2.3.5 Der Fernwärmebedarf	18
2.3.6 Der Anteil bereits genutzter Erneuerbarer Energien im Ist-Zustand	19
2.4 Der Endenergieeinsatz in den einzelnen Verbrauchergruppen	22
2.4.1 Private Haushalte	22
2.4.2 Kommunale Liegenschaften	23
2.4.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie	24
2.4.4 Zusammenfassung	25
2.5 Der Endenergieeinsatz, Primärenergieeinsatz und der CO ₂ -Ausstoß in der Gemeinde Poing	26
3 Ausarbeitung eines Wärmekatasters	29

4	Potenzialbetrachtung der Effizienzsteigerungsmaßnahmen	32
4.1	Potenzialbetrachtung im Bereich der privaten Haushalte	32
4.1.1	Sanierung von Bestandsgebäuden.....	33
4.1.2	Reduzierung bzw. Effizienzsteigerung im Stromverbrauch	37
4.1.3	Zusammenfassung.....	39
4.2	Potenzialbetrachtung im Bereich der kommunalen und öffentlichen Gebäude	40
4.3	Potenzialbetrachtung im Bereich Industrie und Gewerbe/Handwerk/Dienstleistungen	41
4.3.1	Reduzierung bzw. Effizienzsteigerung im Stromverbrauch.....	42
4.3.2	Einsparung bzw. Effizienzsteigerung im Bereich Raumheizung, Prozesswärme und Warmwasserbereitung.....	44
4.3.3	Zusammenfassung.....	45
4.4	Potenzialbetrachtung im Bereich der Erneuerbaren Energien	46
4.4.1	Biomasse	48
4.4.2	Windkraft.....	55
4.4.3	Direkte Nutzung der Sonneneinstrahlung	56
4.4.4	Wasserkraft.....	60
4.5	Zusammenfassung.....	61
5	Gegenüberstellung der Endenergieverbrauchssituation und der CO₂-Bilanz mit den Reduktions- und Substitutionspotenzialen	63
5.1	Der Endenergieverbrauch	63
5.1.1	Der elektrische Endenergieverbrauch	64
5.1.2	Der thermische Endenergiebedarf.....	65
5.2	Die CO ₂ -Minderungspotenziale	66
5.3	Entwicklungsszenarien im Gemeindegebiet Poing	68
6	Regionalwirtschaftliche Aspekte	71
6.1	Prognostizierte Investitionskosten	71
6.1.1	Energieeffizienz.....	71

6.1.2	Erneuerbare Energien	73
6.2	Kommunale Wertschöpfung durch den Ausbau Erneuerbarer Energien.....	74
7	Detailbetrachtung möglicher Nahwärmeverbundlösungen.....	77
7.1	Grundannahmen	77
7.1.1	Allgemeine Beschreibung der Wärmeerzeuger	78
7.1.2	Die Grundlagen der Wirtschaftlichkeit	79
7.2	Die Nahwärmeverbundlösung I	86
7.2.1	Die künftige Energieversorgungsvarianten der Nahwärmeverbundlösung I.....	88
7.2.2	Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Nahwärmeverbundlösung I	96
7.3	Die Ausbaustufen der Nahwärmeverbundlösung I.....	106
7.4	Darstellung der aktuellen Fördermöglichkeiten der Nahwärmeverbundlösungen..	107
8	Erarbeitete Maßnahmen zur Umsetzung.....	114
8.1	Handlungsmöglichkeiten der Kommune	114
8.2	Maßnahmenbereiche	115
8.3	Bürgerbeteiligung und Fachgespräch.....	116
8.4	Maßnahmenübersicht.....	117
8.4.1	Überblick über bisherige Maßnahmen der Gemeinde Poing.....	117
8.4.2	Maßnahmen im Rahmen dieses Klimaschutzteilkonzeptes	117
8.5	Maßnahmen im Bereich „Versorgung, Entsorgung“	119
8.6	Maßnahmen im Bereich „Interne Organisation“	120
8.7	Maßnahmen im Teilbereich „Unterstützung privater Aktivitäten“	122
8.8	Maßnahmen im Bereich „Kommunikation und Kooperation mit lokalen Multiplikatoren“	130
8.9	Maßnahmen im Bereich „Kooperation und Kommunikation mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie“	133

9	Monitoring & Controlling	139
9.1	Energievision der Gemeinde	139
9.2	Parameter und Rahmenbedingungen für das Monitoring von Teilzielen	140
9.3	Überwachung der Umsetzung des Maßnahmenpakets	143
9.4	Rhythmus der Datenerhebung	143
10	Öffentlichkeitskonzept	144
10.1	Projektübergreifende Klimaschutz-Kommunikation	144
10.2	Kommunikation zu laufenden Projekten und Maßnahmen	144
10.3	Kampagnen	145
10.4	Das Bauzentrum als „besonderen Ort“ nutzen	146
10.5	Ansprache verschiedener Zielgruppen	147
10.6	„Wirklich was bewegen!“ – Bürgerbeteiligung zählt	148
11	Zusammenfassung und Ausblick	149
12	Abbildungsverzeichnis	153
13	Tabellenverzeichnis	155
14	Literaturverzeichnis	156
15	Anhang	157
15.1	Energetische Bewertung eines Mustergebäudes	157
15.2	Reduzierung bzw. Effizienzsteigerung im Stromverbrauch der Maschinen- Anlagen- und Antriebstechnik im Sektor Industrie	160
15.3	Die aktuellen Gesetze und Richtlinien zum Bau einer Windkraftanlage	165

1 Einleitung, Hintergrund und Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Erarbeitung integrierter Klimaschutz-Teilkonzepte für die Gemeinde Poing.

Hier wird zunächst in einer umfassenden Bestandsaufnahme die vorhandene Infrastruktur der Gemeinde Poing erfasst. Neben der Erhebung von allgemeinen Daten werden Verbrauchergruppen definiert. Die Einteilung in die Verbrauchergruppen

- Private Haushalte
- Kommunale Liegenschaften und öffentliche Gebäude
- Gewerbe, Industrie und Sonderkunden

ist für die weiteren Schritte des Energienutzungsplanes vorteilhaft. Anschließend werden die Energieströme im gesamten Betrachtungsgebiet, getrennt in leitungsgebundene (Strom, Erdgas, Fernwärme, ...) und nicht-leitungsgebundene (Heizöl, Holz, ...) Energieträger erfasst und der Anteil der Erneuerbaren Energien ermittelt. Mit Kenntnis der Gesamtenergieströme kann der Primärenergieumsatz und der CO₂-Ausstoß des Gemeindegebiets von Poing berechnet werden.

Aufbauend auf die umfangreiche Situationsanalyse werden die Potenziale zur Minderung des Energieeinsatzes aufgezeigt. Es wird für die im Vorfeld gebildeten Verbrauchergruppen eine grundlegende Potenzialbetrachtung ausgearbeitet. Anschließend werden die im vorangegangenen Schritt ermittelten Potenziale einem zielgruppenspezifischen und verbrauchergruppenübergreifenden Maßnahmenkatalog zugeordnet. Diese Maßnahmen beschreiben die Entwicklung des Primärenergieverbrauches und des CO₂-Ausstoßes in den einzelnen Verbrauchergruppen der Gemeinde Poing aufbauend auf dem Ist-Zustand als fortschreibbare Bilanz. Der erarbeitete Maßnahmenkatalog ist die Handlungsbeschreibung für die beteiligten Akteure in den Verbrauchergruppen.

Darauf aufbauend werden die Maßnahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen. Dabei werden eine Investitionskostenprognose sowie die Jahresgesamt- und Wärmegestehungskosten ermittelt.

2 Die Situationsanalyse mit Energie- und CO₂-Bilanz

Die Grundlage eines fundierten Energiekonzeptes stellt die möglichst detaillierte Aufnahme der Energieversorgung im Ist-Zustand dar. Insbesondere wird hier in Form einer Leitgröße die Nutzung von leitungsgebundenen und nicht-leitungsgebundenen Energieträgern für die nachfolgenden drei Sektoren erfasst.

- Private Haushalte
- Kommunale Liegenschaften und öffentliche Gebäude
- Gewerbe, Industrie und Sonderkunden

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen der Gemeinde Poing ist jedoch nicht nur von Energieeinspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen in den oben aufgeführten Sektoren abhängig, sondern auch von der allgemeinen Entwicklung der Nachfrage an Energiedienstleistungen.

Um die Bilanzen im Ist-Zustand erstellen zu können, müssen daher verschiedene Entwicklungen im Voraus betrachtet werden. Allgemeine Daten, wie die geographische Lage, die Flächenverteilung sowie die Entwicklung der Einwohnerzahlen erleichtern diese Betrachtung.

2.1 Allgemeine Daten zum Gemeindegebiet Poing

In diesem Kapitel wird das Gemeindegebiet Poing mit den zugehörigen Ortsteilen kurz dargestellt. Es werden allgemeine Zahlen und Daten, wie z.B. die Einwohnerzahlen, die Flächenverteilung und der Gebäudebestand vorgestellt. Diese Daten bilden die Grundlage der Berechnungen, Hochrechnungen und Abschätzungen in den folgenden Kapiteln.

2.1.1 Geographische Lage

Die Gemeinde Poing liegt im nordwestlichen Bereich des Landkreises Ebersberg. Die Gesamtfläche des Gemeindegebietes beträgt 12,9 km². [1]

Das Gemeindegebiet befindet sich in unmittelbarer Nähe zu zwei Anschlussstellen an die Bundesautobahn A94.



[Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung]

Abbildung 1: Das Gemeindegebiet von Poing

2.1.2 Flächenverteilung

Das Gemeindegebiet erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 1.293 ha. Wird diese Fläche nach Nutzungsarten gegliedert, ergeben sich acht verschiedene Bereiche. Aus energetischer Sicht sind einerseits die land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen zur Erzeugung biogener Brennstoffe von Interesse und andererseits die Gebäudeflächen zur Installation von beispielsweise solaren Energiesystemen.

Wie in Tabelle 1 ersichtlich, bildet den flächenmäßig größten Anteil die Landwirtschaft inkl. der Waldflächen mit insgesamt 848 ha. Dem folgen die Gebäude- und Freiflächen mit 247 ha. [2]

Tabelle 1: Verteilung der Fläche nach Nutzungsart

Nutzungsart	Fläche [ha]
Gebäude- und Freifläche	247
Betriebsfläche	11
Erholungsfläche	84
Verkehrsfläche	95
Landwirtschaftsfläche	771
Waldfläche	77
Wasserfläche	4
Flächen anderer Nutzung	4
Gesamt	1.293

Betrachtet man die prozentuale Verteilung der Flächennutzung, dargestellt in Abbildung 2, so stellen die Bereiche Landwirtschaft und Waldflächen insgesamt rund 66% der Gesamtfläche des Gemeindegebietes dar. Der Anteil an Landwirtschafts- und Waldflächen für eine urban geprägte Kommune begrenzt die Nutzung der heimischen Biomasse. Die Gebäude- und Freiflächen nehmen rund 19% ein. [2]

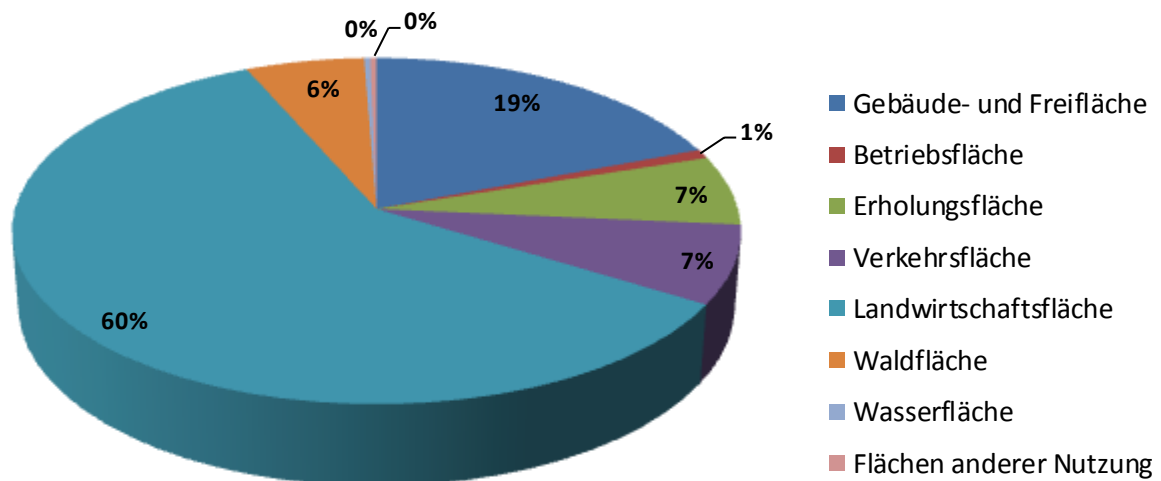


Abbildung 2: Das Betrachtungsgebiet, aufgeteilt nach Nutzungsarten

2.1.3 Bevölkerung und Gebäudebestand

Die Bevölkerungszahl im Gemeindegebiet umfasst aktuell rund 14.000 Einwohner, die nach den Angaben des Bayerischen Landesamts für Statistik in insgesamt rund 1.860 Wohngebäuden leben. Die Bevölkerungsdichte beläuft sich auf 1.083 Einwohnern je km² (Durchschnitt Bayern: rund 180 Einwohner je km²).

Die Entwicklung der Bevölkerungszahl ist in Abbildung 3 bis zum Jahr 2010 dargestellt. [2]

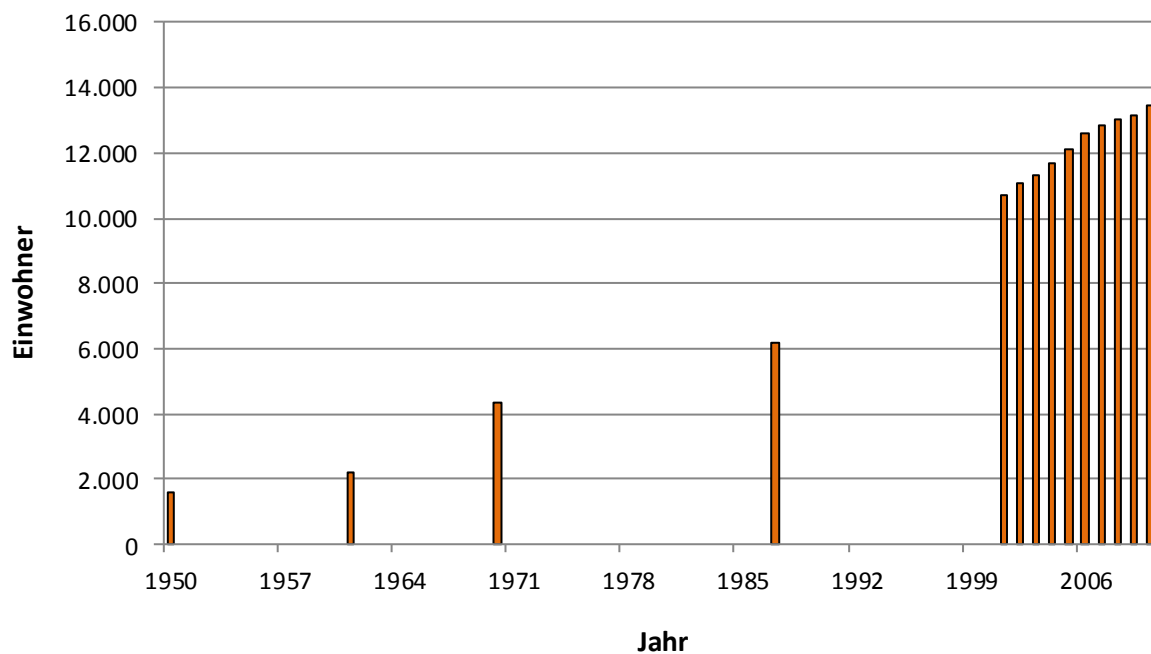


Abbildung 3: Die Bevölkerungsentwicklung des Gemeindegebietes von 1950 bis 2010

Abbildung 4 zeigt den Gesamtbestand an Wohnflächen im Gemeindegebiet Poing nach den Daten des Bayerischen Landesamts für Statistik der Jahre 1990 bis 2010. Die Gesamtwohnfläche hat seit 1990 bis zum Bilanzjahr 2010 um 221.924 m² zugenommen. [2]

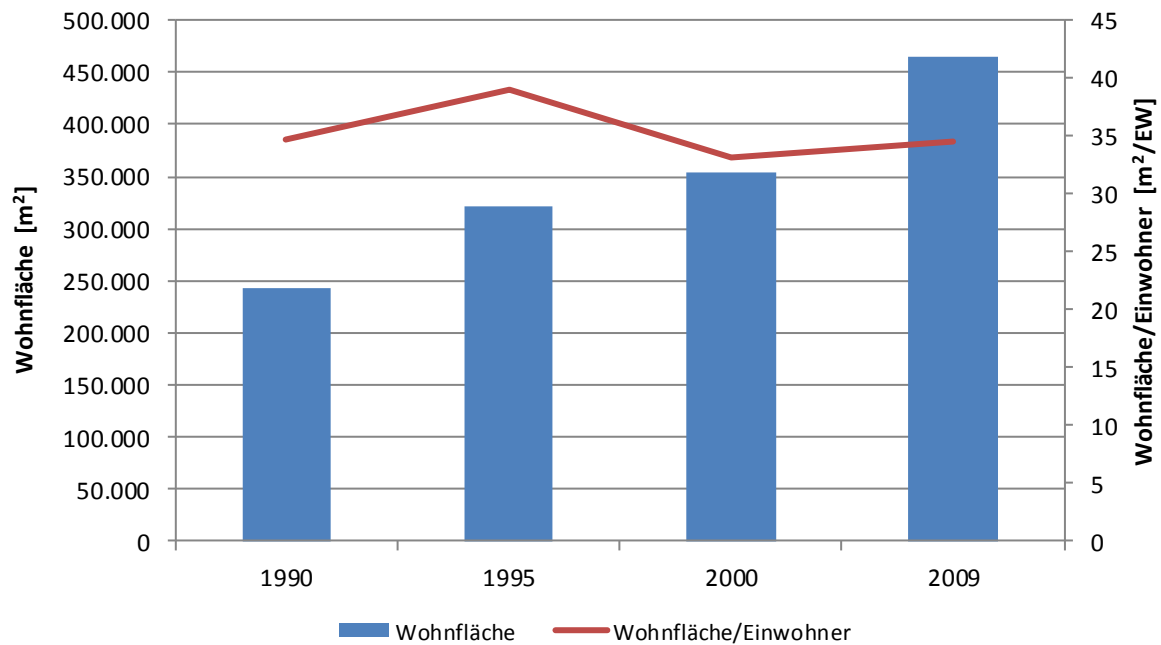


Abbildung 4: Verteilung der Einwohner auf die Wohnungen

2.2 Charakterisierung der Verbrauchergruppen

Die Grundlage eines fundierten Energienutzungsplans ist die möglichst detaillierte Darstellung der energetischen Ausgangssituation. In die Darstellung des Energieumsatzes werden der elektrische Gesamtumsatz (Strombezug) und der thermische Energieumsatz (Heizwärme und Prozesswärme) mit einbezogen. Bei der Verbrauchs- bzw. Bedarfserfassung wird auf direkt erhobene Daten aus dem Gemeindegebiet, Jahresaufstellungen durch die Energieversorger sowie auf allgemein anerkannte spezifische Kennwerte für Bedarfsberechnungen zurückgegriffen.

Die Darstellung des gesamten Endenergieumsatzes im Betrachtungsgebiet und die entsprechende Aufteilung in die untersuchten Verbrauchergruppen erfolgt auf Grundlage des vorhandenen Datenmaterials.

2.2.1 Private Haushalte

Die Unterteilung in die Verbrauchergruppe „Private Haushalte“ erfolgt aufgrund der zur Verfügung gestellten Energieverbrauchsdaten. Diese Verbrauchergruppe umfasst sämtliche vom Energieversorgungsunternehmen als „Tarifkunden“ geführte Verbraucher mit Ausnahme der kommunalen und öffentlichen Gebäude.

Als „privaten Haushalt“ bezeichnet man im ökonomischen Sinne eine aus mindestens einer Person bestehende, systemunabhängige Wirtschaftseinheit, die sich auf die Sicherung der Bedarfsdeckung ausrichtet. Im Rahmen dieser Studie umfasst die Verbrauchergruppe private Haushalte alle Wohngebäude im Gemeindegebiet und somit den Energiebedarf aller Einwohner (Heizenergie und Strom) in ihrem privaten Haushalt.

2.2.2 Kommunale und öffentliche Gebäude

Im Rahmen dieser Arbeit werden alle kommunalen Liegenschaften betrachtet, die sich in die folgenden Kategorien untergliedern:

- Schulen und Kindergärten
- Verwaltungsgebäude
- Feuerwehren
- Wohngebäude
- sonstige kommunale und öffentliche Liegenschaften

Zudem werden die folgenden kommunalen Energieverbraucher aufgenommen:

- Kläranlagen
- Pumpstationen
- Straßenbeleuchtung

Die Energieumsätze der einzelnen Liegenschaften wurden von der Gemeindeverwaltung detailliert zur Verfügung gestellt.

2.2.3 GHD / Industrie

Die Unterteilung in die Verbrauchergruppe „GHD / Industrie“ erfolgt aufgrund der zur Verfügung gestellten Energieverbrauchsdaten. Diese Verbrauchergruppe umfasst sämtliche vom Energieversorgungsunternehmen als „Sonderkunden“ geführte Verbraucher mit Ausnahme der kommunalen und öffentlichen Gebäude.

Der Sektor „Industrie“ beinhaltet den Teil der Wirtschaft, der gekennzeichnet ist durch Produktion und Weiterverarbeitung von materiellen Gütern oder Waren in Fabriken und Anlagen, verbunden mit einem hohen Grad an Mechanisierung und Automatisierung, im Gegensatz zur handwerklichen Produktionsform.

Zudem werden in dieser Verbrauchergruppe sämtliche Betriebe des Handwerks und der Landwirtschaft geführt, die beim jeweiligen Energieversorger als Sonderkunde geführt werden.

Die Verbrauchergruppe „Kleingewerbe“ definiert sämtliche Liegenschaften, die eine gewerbliche Tätigkeit selbständig, regelmäßig und in Ertragsabsicht ausführen. Selbständig bedeutet im Sinne der Gewerbeordnung auf eigene Rechnung und Verantwortlichkeit. Regelmäßig ist, wenn die Absicht besteht, die Handlung mehr als einmal durchzuführen, die Tätigkeit an mehr als eine Person angeboten wird oder diese Tätigkeit längere Zeit beansprucht.

2.3 Datengrundlage bei der Ermittlung des energetischen Ist-Zustands

Die nachfolgenden Energieverbrauchsdaten sowie die erzeugten Energiemengen durch die Erneuerbaren Energien vor Ort beziehen sich auf das Bilanzjahr 2010.

2.3.1 Der elektrische Energiebedarf

Das örtliche Stromnetz wird von der E.ON Bayern AG betrieben.

Als Datengrundlage stehen der gesamte Stromverbrauch des Jahres 2010, sowie der detaillierte Verbrauch der kommunalen Liegenschaft zur Verfügung.

Insgesamt beträgt der jährliche Stromverbrauch in der Gemeinde Poing rund 67.552 MWh.
[Quelle: E.ON Bayern AG]

2.3.2 Der Erdgasbedarf

Das örtliche Erdgasnetz wird von der SWM Infrastruktur GmbH betrieben.

Als Datengrundlage stehen der gesamte Erdgasverbrauch des Jahres 2010, sowie der detaillierte Verbrauch jeder mit Erdgas versorgten kommunalen Liegenschaft zur Verfügung.

Zudem wurde eine detaillierte, straßenweise Übersicht für die Gemeinde Poing seitens der hiesigen Kaminkehrer zur Verfügung gestellt.

Insgesamt beträgt der jährliche Erdgasverbrauch in der Gemeinde Poing rund 133.926 MWh_{Hi}.
[Quelle: SWM Infrastruktur GmbH]

2.3.3 Der Heizölbedarf

Der Gesamtenergieeinsatz an Heizöl in der Gemeinde Poing beläuft sich auf rund 70.370 MWh pro Jahr (entspricht rund 7 Mio. Liter Heizöl). Dies wurde zum einen durch die detaillierten Verbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften, durch die Auswertung der rückläufigen Industriefragebögen und mithilfe einer detaillierten Aufstellung der Feuerstätten (Kaminkehrer) berechnet. *[Quelle: Auflistung Feuerstätten; Fragebögen]*

2.3.4 Der Flüssiggasbedarf

Der Gesamtenergieeinsatz an Flüssiggas in der Gemeinde Poing beläuft sich auf rund 428 MWh pro Jahr. Dies wurde zum einen durch die detaillierten Verbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften, durch die Auswertung der rückläufigen Industriefragebögen und mithilfe einer detaillierten Aufstellung der Feuerstätten (Kaminkehrer) berechnet. *[Quelle: Auflistung Feuerstätten; Fragebögen]*

2.3.5 Der Fernwärmebedarf

Das örtliche Fernwärmenetz wird von der E.ON Bayern AG betrieben.

Als Datengrundlage stehen der gesamte Wärmeabsatz des Jahres 2010, sowie der detaillierte Verbrauch jeder mit Fernwärme versorgten kommunalen Liegenschaft zur Verfügung.

Insgesamt beträgt der jährliche Fernwärmeabsatz in der Gemeinde Poing rund 40.000 MWh. *[Quelle: E.ON Bayern AG]*

2.3.6 Der Anteil bereits genutzter Erneuerbarer Energien im Ist-Zustand

2.3.6.1 Regenerative Stromerzeugung durch EEG-Anlagen

Photovoltaik

Zum Ende des Jahres 2010 waren in der Gemeinde Poing rund 80 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.137 kW_p installiert. Die Stromeinspeisung im Jahr 2010 belief sich auf rund 603 MWh. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass einige der Anlagen erst Ende des Jahres 2010 installiert wurden und dementsprechend im Jahr 2010 noch nicht der tatsächlich zu erwartende Ertrag erzielt wurde. *[Quelle: E.ON Bayern AG]*

Biomasse-KWK-Anlagen (EEG-Anlagen)

In der Gemeinde Poing sind dem Datenbestand des Jahres 2010 zufolge 2 Biomasseanlagen (1 Biogasanlage, 1 Biomethanheizzentrale) mit einer elektrischen Gesamtleistung von 954 kW installiert. Die jährliche Stromproduktion aller Biomasse-KWK-Anlagen beläuft sich auf rund 7.385. *[Quelle: E.ON Bayern AG]*

Zusammenfassung

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der im Jahr 2010 eingespeisten Strommengen aus Erneuerbaren Energien. In Summe wurden im Jahr 2010 rund 7.988 MWh durch die EEG-Anlagen eingespeist. Dies entspricht rund 12% Prozent des gesamten Stromverbrauchs in der Gemeinde Poing im Jahr 2010.

Tabelle 2: Übersicht der regenerativen Stromerzeugung in der Gemeinde Poing

[Quelle: E.ON Bayern AG]

Gemeindegebiet Poing	Jahr 2010	
	Leistung [kW]	Einspeisung [MWh]
EEG-Anlagen		
Photovoltaik	1.137	603
Biomasse	954	7.385
Summe EEG-Anlagen	2.091	7.988

2.3.6.2 Thermische Nutzung regenerativer Energien

Solarthermie

Die Gesamtfläche der bereits installierten Solarthermieanlagen im Betrachtungsgebiet wurde mit Hilfe des Solaratlas, einem interaktiven Auswertungssystem für den Datenbestand aus dem bundesweiten „Marktanreizprogramm Solarthermie“ durchgeführt. Über das Förderprogramm wurden vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) seit Oktober 2001 über 940.000 Solarthermieanlagen gefördert.

In der Gemeinde Poing sind nach Angaben der BAFA (Stand: Ende 2010) insgesamt 130 Solarthermieanlagen mit einer Gesamtbruttoanlagenfläche aller solarthermischen Kollektortypen (Warmwasserbereitstellung und Heizungsunterstützung) von rund 1.224 m² installiert. Die mittlere Kollektorgröße beträgt demnach rund 9,4 m². *[Quelle: Berechnung IfE]*

Zur Errechnung der Wärmemenge, welche von den solarthermischen Anlagen pro Jahr erzeugt wird, wurde von einem Standardwert für eine Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung von 350 kWh/(m²*a) ausgegangen. Für Anlagen, welche zur Bereitstellung von Warmwasser dienen, wurde mit einem Standardwert von 400 kWh/(m²*a) gerechnet. Der Wert der angegebenen Wärmebereitstellung errechnet sich aus der installierten Kollektorfläche und einem mittleren jährlichen Wärmeertrag.

Insgesamt beträgt die Energiebereitstellung durch Solarthermie im Betrachtungsgebiet rund 440 MWh/a.

Feste Biomasse

Unter fester Biomasse versteht man vor allem Stückholz, Hackschnitzel oder Holzpellets, die in Heizkesseln oder Einzelfeuerstätten (z.B. Kaminöfen) zur Wärmebereitstellung eingesetzt werden. In der Gemeinde Poing werden jährlich rund 7.360 MWh an Biomasse zur Feuerung genutzt. *[Quelle: Auflistung Feuerstätten; Fragebögen]*

Zusammenfassung

In Tabelle 3 ist die thermische Nutzung regenerativer Energien in der Gemeinde Poing dargestellt. In Summe beläuft sich die regenerative Wärmeerzeugung auf rund 15.685 MWh pro Jahr (entsprechend rund 6% des gesamten thermischen Energiebedarfs im Betrachtungsgebiet in der Gemeinde Poing).

Tabelle 3: Übersicht der regenerativen Wärmeerzeugung in der Gemeinde Poing

[Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle; E.ON Bayern AG; Auflistung Feuerstätten; Fragebögen]

Gemeindegebiet Poing	Jahr 2010
Thermische Nutzung	
[MWh/a]	
Energieholz	7.360
<i>davon Zentralöfen</i>	870
<i>davon Einzelfeuerstätten</i>	6.490
Solarthermie	440
Biogasanlage	500
Biomethanlage	7.385
Summe	15.685

2.4 Der Endenergieeinsatz in den einzelnen Verbrauchergruppen

2.4.1 Private Haushalte

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Verteilung des Endenergiebedarfs in der Verbrauchergruppe „Private Haushalte“.

In Summe beläuft sich der jährliche Endenergiebedarf in der Verbrauchergruppe „Private Haushalte“ auf rund 97.758 MWh.

Der gesamte Endenergieeinsatz für die Wärmeversorgung beläuft sich jährlich auf rund 73.758 MWh. Zur Deckung des elektrischen Bedarfs werden rund 24.000 MWh Endenergie jährlich benötigt.

In Abbildung 5 ist der Endenergieeinsatz in der Verbrauchergruppe „private Haushalte“ der verschiedenen Endenergieträger detailliert dargestellt.

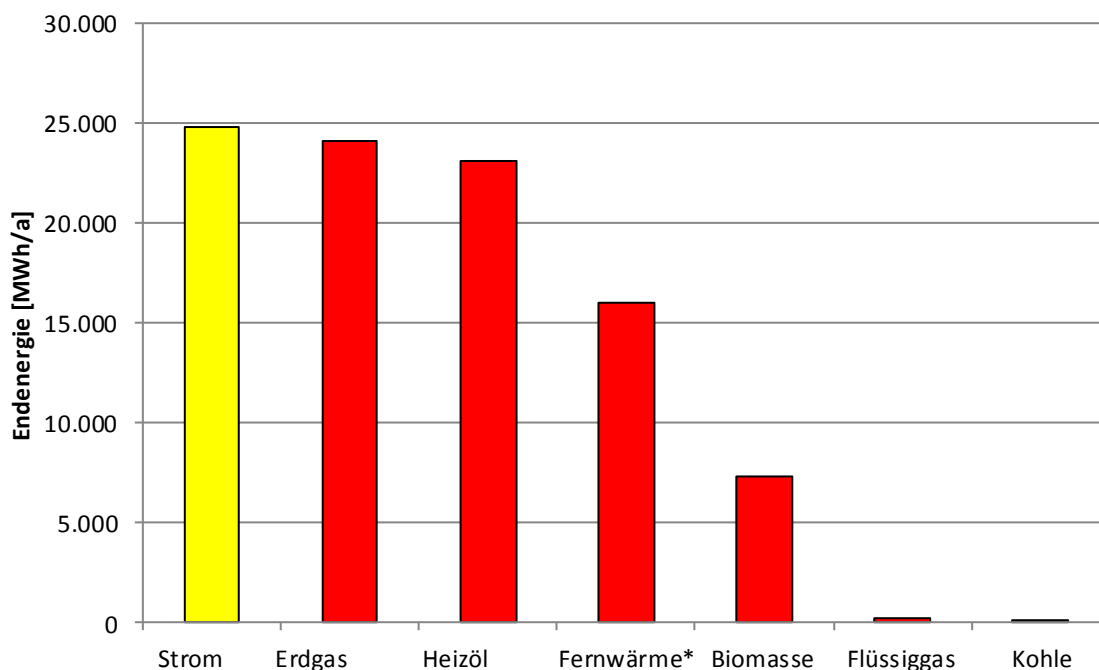


Abbildung 5: Endenergieeinsatz der einzelnen Energieträger in der Verbrauchergruppe „Private Haushalte“

2.4.2 Kommunale Liegenschaften

Eine Übersicht über die Verteilung des Endenergiebedarfs in der Verbrauchergruppe „kommunale Liegenschaften“ ist in folgendem Kapitel dargestellt.

In Summe beläuft sich der jährliche Endenergiebedarf in der Verbrauchergruppe „kommunale Liegenschaften“ auf rund 2.072 MWh.

Der gesamte Endenergieeinsatz für die Wärmeversorgung beläuft sich jährlich auf rund 1.215 MWh. Zur Deckung des elektrischen Bedarfs werden rund 857 MWh Endenergie jährlich benötigt.

In Abbildung 6 ist der Endenergieeinsatz in der Verbrauchergruppe „kommunale Liegenschaften“ der verschiedenen Endenergieträger detailliert dargestellt.

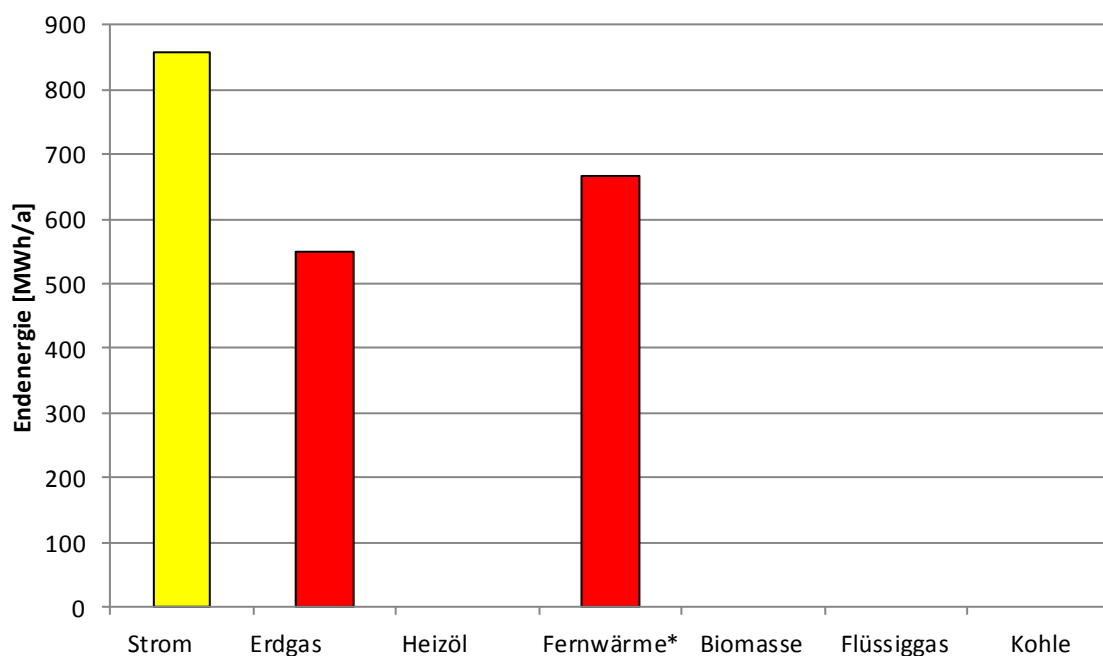


Abbildung 6: Endenergieeinsatz der einzelnen Energieträger in der Verbrauchergruppe „kommunale Liegenschaften“

2.4.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Verteilung des Endenergiebedarfs in der Verbrauchergruppe „GHD / Industrie“.

In Summe beläuft sich der jährliche Endenergiebedarf in der Verbrauchergruppe „GHDIL“ auf rund 221.939 MWh.

Der gesamte Endenergieeinsatz für die Wärmeversorgung beläuft sich jährlich auf rund 180.043 MWh. Zur Deckung des elektrischen Bedarfs werden rund 41.896 MWh Endenergie jährlich benötigt.

In Abbildung 7 ist der Endenergieeinsatz in der Verbrauchergruppe „GHDIL“ der verschiedenen Endenergieträger in der Verbrauchergruppe „Kommunale Liegenschaften“ dargestellt.

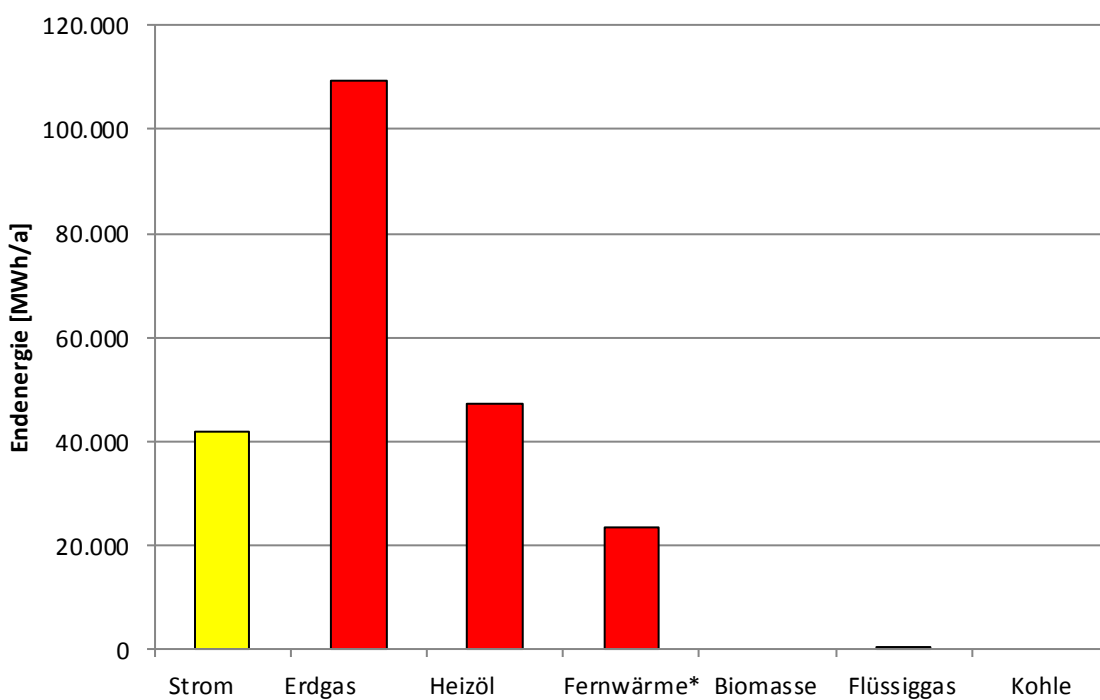


Abbildung 7: Endenergieeinsatz der einzelnen Energieträger in der Verbrauchergruppe „GHDIL“

2.4.4 Zusammenfassung

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Verteilung des Endenergiebedarfs in der Gemeinde Poing.

In Summe beläuft sich der jährliche Endenergiebedarf in der Gemeinde Poing auf rund 321.769 MWh.

Der gesamte Endenergieeinsatz für die Wärmeversorgung beläuft sich jährlich auf rund 255.017 MWh. Zur Deckung des elektrischen Bedarfs werden rund 66.752 MWh Endenergie jährlich benötigt.

In Abbildung 8 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs in die einzelnen Energieträger für die Gemeinde Poing dargestellt.

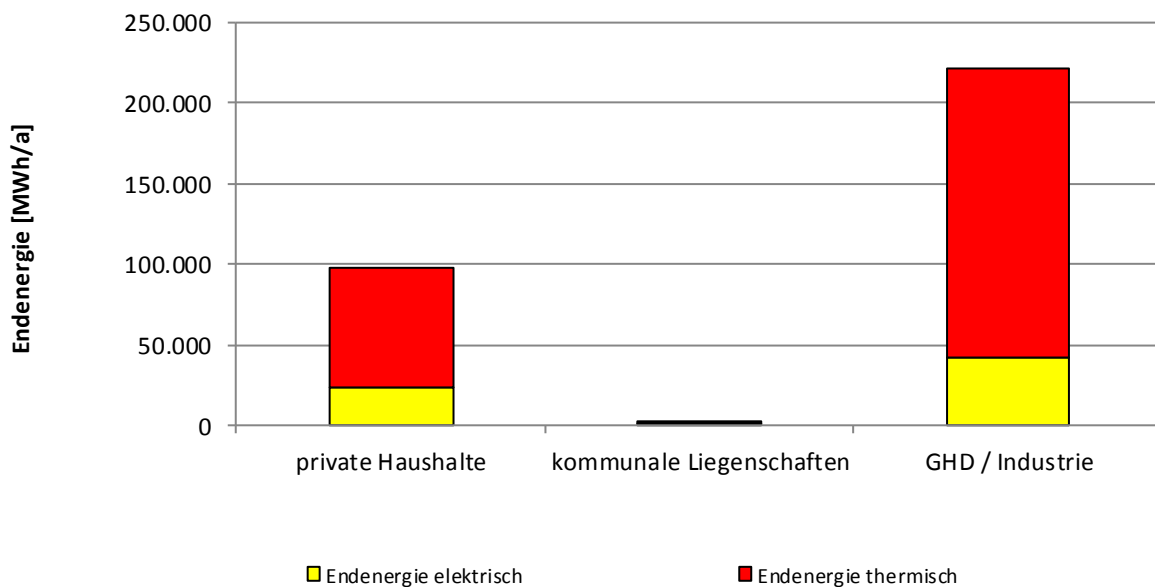


Abbildung 8: Endenergieeinsatz der einzelnen Verbrauchergruppen in der Gemeinde Poing

2.5 Der Endenergieeinsatz, Primärenergieeinsatz und der CO₂-Ausstoß in der Gemeinde Poing

Anhand der in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten Endenergieverbrauchsdaten der jeweiligen Verbrauchergruppen und der zugehörigen Zusammensetzung nach Energieträgern wird nachfolgend der CO₂-Ausstoß im Ist-Zustand (Ausgangslage) berechnet.

Bei der Darstellung der CO₂-Emissionen gibt es grundsätzlich eine Vielzahl unterschiedlicher Herangehensweisen. Bislang existiert bei der kommunalen CO₂-Bilanzierung keine einheitliche Methodik die anzuwenden ist, bzw. angewendet wird. Die Thematik der CO₂-Bilanz gewinnt jedoch gerade wieder entscheidend an Wichtigkeit, da diese ein wichtiges Monitoringinstrument für den kommunalen Klimaschutz darstellt. Bei den nachfolgenden Berechnungen zum CO₂-Ausstoß werden die CO₂-Emissionen nach CO₂-Emissionsfaktoren für die verbrauchte Endenergie der entsprechenden Energieträger berechnet. Die Emissionsfaktoren wurden vom IfE nach GEMIS berechnet.

Tabelle 4: Die CO₂-Äquivalente und Primärenergiefaktoren der jeweiligen Energieträger

CO ₂ -Äquivalente nach GEMIS 4.7 - eigene Berechnungen IfE; 01/2012			
Brennstoff	CO ₂ -Äquivalent (Gesamte Prozesskette) [g/kWh]	Primärenergiefaktoren (nicht erneuerbarer Anteil) [kWh _{prim} /kWh _{end}]	Bemerkung
Erdgas	252	1,1	Erdgas beim Endverbraucher für Heizzwecke
Heizöl EL	316	1,1	Heizöl beim Endverbraucher für Heizzwecke
Heizöl S	323	1,1	Schweres Heizöl beim Endverbraucher für Heizzwecke
Kohle	387	1,1	Steinkohlebriketts ab Fabrik
Kohle	433	1,1	Kohle-Briketts beim Endverbraucher für Heizzwecke
Flüssiggas	264	1,1	Flüssiggas beim Endverbraucher für Heizzwecke
Strom	572	2,8	Bonus für Substitution von Netzstrom auf Niederspannungsebene
Strom	566	2,4	Dt. Strommix 2010
Biogas	111	0,5	Biomethan aus 100% Mais (NawaRo) ohne Landnutzungsänderungen
Biomethan	131	0,5	Biomethan aus 100% Mais (NawaRo) ohne Landnutzungsänderungen, Einspeiseanlage 500 m ³ /h, Druckwechsel/PSA-Konzept
Palmöl	203	0,5	Palmölproduktion ohne Landnutzungsänderungen inkl. Seetransport, Umschlag und 150 km Transport in Dtl.
Rapsöl	180	0,5	Rapsölproduktion ohne Landnutzungsänderungen inkl. Seetransport, Umschlag und 150 km Transport in Dtl.
Holzpellets	23	0,2	Holzpellets beim Endverbraucher für Heizzwecke
Hackschnitzel	23	0,2	Hackschnitzel beim Endverbraucher für Heizzwecke
Scheitholz	17	0,2	Stückholz beim Endverbraucher für Heizzwecke

Bezugsgröße: kWh Endenergie, Heizwert Hi

Im Untersuchungsgebiet wurde eine umfangreiche Bestandsanalyse der Energieverbrauchsstruktur und des Energieumsatzes durchgeführt. Darauf aufbauend wurde der CO₂- Ausstoß in den jeweiligen Verbrauchergruppen im Ist-Zustand berechnet. Die Situationsanalyse stellt somit die Basis für das weitere Vorgehen einer Potenzialbetrachtung zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes dar.

In Abbildung 9 ist die ermittelte Energiebilanz mit Endenergie, Primärenergie und dem gesamten CO₂-Ausstoß mit den bereits genutzten Anteilen an Erneuerbaren Energieträgern für das Betrachtungsgebiet dargestellt.

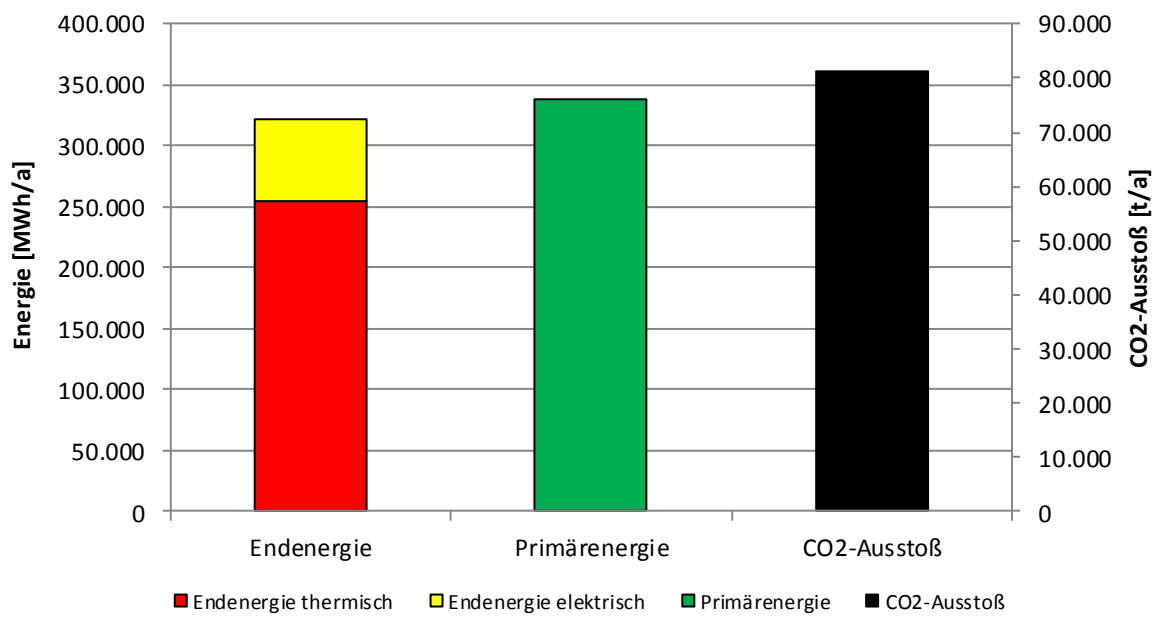


Abbildung 9: Der CO₂-Ausstoß im Ist-Zustand

Der Endenergieverbrauchsstruktur zufolge entstehen in der

- Verbrauchergruppe „private Haushalte“ rund 29.000 Tonnen jährlicher CO₂- Ausstoß,
- durch den Verbrauch in den „kommunalen Liegenschaften“ rund 700 Tonnen
- der Sektor „GHD / Industrie“ verursacht einen Ausstoß von rund 67.600 Tonnen
- durch die Einspeisung elektrischer Energie aus Erneuerbaren Energien wird insgesamt gleichzeitig ein Ausstoß von rund 16.000 Tonnen pro Jahr vermieden

Aus dem Gesamtendenergieverbrauch resultieren unter Berücksichtigung der Einspeisung des Stroms aus Erneuerbaren Energien ein Ausstoß von rund 81.300 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Dies entspricht einem jährlichen CO₂-Ausstoß pro Kopf von rund 6,0 Tonnen

Hinweis: Bei der vorher beschriebene CO₂-Bilanzierung sind die CO₂-Emissionen der Mobilität (Verkehr) nicht mit berücksichtigt. Der CO₂-Ausstoß in Höhe von rund 16,5 Tonnen pro Einwohner resultiert lediglich aus den elektrischen und thermischen Energieverbräuchen.

Anmerkung: Ein weiterer Faktor hinsichtlich der hohen Pro-Kopf Emission ist der Bereich der Industrie.

3 Ausarbeitung eines Wärmekatasters

Als Grundlage für die weiteren Betrachtungen und Potenzialanalysen, insbesondere bezüglich der Erschließung von Wärmeverbänden, wird ein Wärmekataster für das Ortsgebiet von Poing angefertigt, welcher in Abbildung 10 ausschnittsweise dargestellt ist. Der Gesamtplan ist in der Anlage beigefügt. Ein Wärmekataster schafft die Grundlage, Bereiche hoher Wärmebedarfsdichte zu lokalisieren.

Bei der Erstellung des Wärmekatasters wurde auf die von der Verwaltung zur Verfügung gestellten Bebauungspläne und Kartenmaterialien sowie den straßenweise Verbrauchsdaten vom Erdgasnetzbetreiber zurückgegriffen.

Die Wärmebelegungsdichte pro Straße erhält man durch Division des Wärmebedarfs mit der dazugehörigen gesamten Netzlänge. Die gesamte Netzlänge, die zur Erschließung der Liegenschaften notwendig ist, erhält man durch Addition der Länge der betrachteten Straße und einer Pauschale von rund acht Meter pro Hausanschlussleitung.

Nach Bestimmung der Wärmebelegungsdichten der einzelnen Straßen im Ortsgebiet von Poing, werden diese digitalisiert. Die Wärmebelegung gibt an, wie viele Kilowattstunden Nutzwärme pro Meter Trasse und Jahr umgesetzt werden. Je höher die Wärmebelegung, desto „dichter“ ist das Netz, desto mehr Wärme wird bezogen auf die Länge abgesetzt. Je höher die Wärmebelegung, desto niedriger ist der prozentuale Wärmeverlust und desto wirtschaftlicher lässt sich ein Wärmenetz betreiben. Als Richtwert (Literatur- und Erfahrungswert) gilt eine Wärmebelegung von größer 1.500 kWh/(m*a). Wird eine niedrigere Wärmebelegung für ein Netz ermittelt, lässt sich meist kein wirtschaftlicher Betrieb realisieren. In Tabelle 5 sind die farblichen Abstufungen der Wärmebelegung mit der zugehörigen Füllfarbe dargestellt.

Tabelle 5: Farbliche Einteilung der Wärmebelegungsdichte im Wärmekataster

Wärmebelegungsdichte [kWh/(m*a)]	Füllfarbe
< 1.499	keine Füllfarbe
1.500 - 2.499	gelb
2.500 - 3.499	orange
> 3.500	rot
Fernwärmenetz (Bestand)	grün
kommunale Liegenschaften	blau

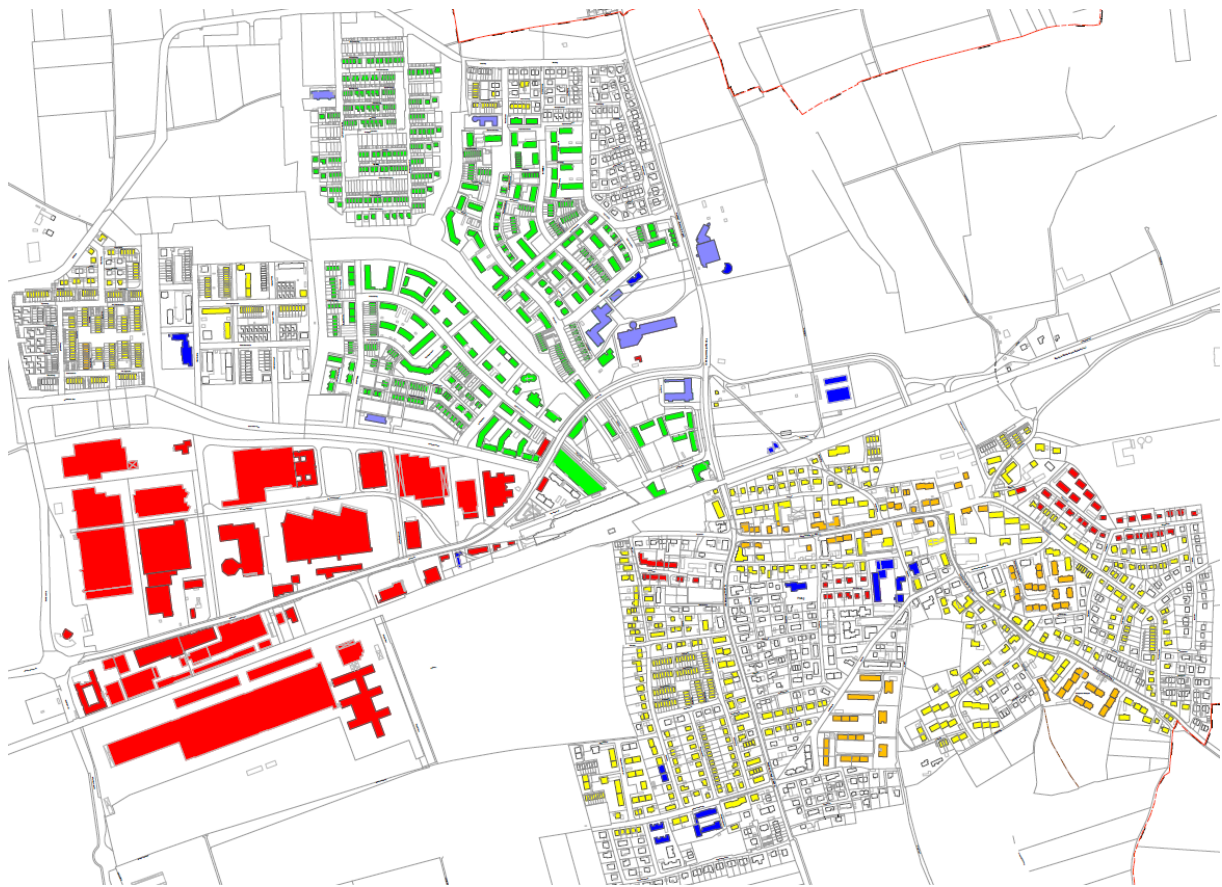


Abbildung 10: Auszug Wärmekataster Bereich Kernort Poing bei 100% Anschlussdichte

Der oben abgebildete Wärmekataster ist mit einer Anschlussdichte von 100 Prozent abgebildet. Bei dieser 100-prozentigen Anschlussdichte wird angenommen, dass jeder Wärmeverbraucher bei einer potenziellen zentralen Wärmeverbundlösung an diesen Wärmeverbund anschließt.

Da davon ausgegangen wird, dass sich nicht jeder Wärmeverbraucher in einer Straße an eine eventuelle Nahwärmeverbundlösung anschließen lässt, wird zur weiteren Betrachtung eine realistische Anschlussdichte von 60 Prozent angenommen (Abbildung 11).

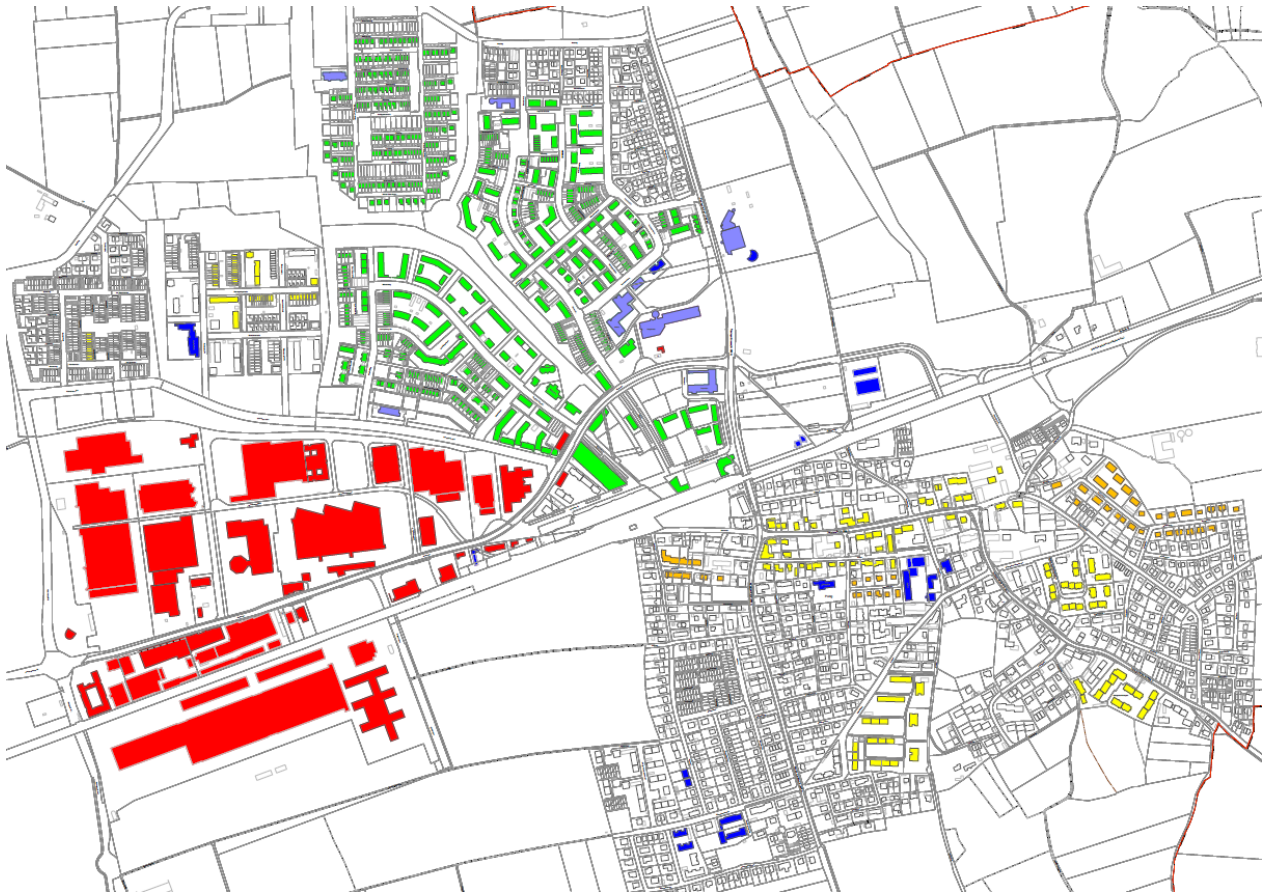


Abbildung 11: Auszug Wärmekataster Bereich Kernort Poing bei 60% Anschlussdichte

Aufgrund der im nördlichen Ortsteil überwiegender Versorgung durch Fernwärme sollte der Ausbau der vorhandenen Netzstruktur in den südlichen Ortsteil weiter forciert werden. Um alle Möglichkeiten vergleichen zu können, sollte alternativ ein selbstständiges Leitungssystem näher betrachtet werden. Der südliche Ortsteil („altes Poing“) weist einige Wärmesenken auf - eine der Grundvoraussetzungen für ein Nahwärmenetz.

4 Potenzialbetrachtung der Effizienzsteigerungsmaßnahmen

Im folgenden Kapitel wird eine „Potenzialbetrachtung zur Minderung von CO₂-Emissionen“ durchgeführt, indem die verschiedenen Potenziale der einzelnen Verbrauchergruppen betrachtet und bewertet werden.

4.1 Potenzialbetrachtung im Bereich der privaten Haushalte

Die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte bietet sehr viele Möglichkeiten, elektrische und thermische Energie einzusparen und folglich den CO₂-Ausstoß in dieser Verbrauchergruppe zu minimieren.

In privaten Haushalten nimmt die Sparte „Heizung“ mit 75 Prozent den größten Anteil des Energieverbrauchs ein. Der Bereich „Warmwasser“ nimmt 12 Prozent des jährlichen Endenergieverbrauchs ein. Der Bereich der „Haushaltsgeräte“ mit 11 Prozent und der Bereich „Licht“ mit 2 Prozent vervollständigen den gesamten Verbrauch in der Verbrauchergruppe „private Haushalte“.

Die nachfolgend erläuterten Punkte zeigen die einzelnen Potenziale zur Energiereduzierung und somit der Reduzierung der CO₂-Emissionen in den einzelnen Bereichen der privaten Haushalte auf.

4.1.1 Sanierung von Bestandsgebäuden

Im folgenden Kapitel werden die Potenziale der Energieeinsparung mittels Sanierung der bestehenden Gebäudehüllen sämtlicher Bestandsgebäude untersucht. Die Analyse wird für verschiedene Baualtersklassen durchgeführt. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

- Baualtersklasse I: Baujahr bis 1918
- Baualtersklasse II: Baujahr 1919 bis 1948
- Baualtersklasse III: Baujahr 1949 bis 1957
- Baualtersklasse IV: Baujahr 1958 bis 1968
- Baualtersklasse V: Baujahr 1969 bis 1977
- Baualtersklasse VI: Baujahr 1978 bis 1984
- Baualtersklasse VII: Baujahr 1985 bis 1995

Gebäude, die nach 1995 erbaut wurden, werden in dieser Potenzialbetrachtung nicht berücksichtigt, da angenommen wird, dass diese noch keiner Sanierung der Gebäudehülle unterzogen werden.

Für die einzelnen Gebäudeteile dieser Baualtersklassen gelten verschiedene U-Werte. Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Diese sind dem Programm „Energieberater Version 7.0.2“ für die geltenden Baujahre entnommen.

Weiterhin werden für alle Baualterklassen allgemeine Annahmen getroffen, mit denen die anschließende Analyse durchgeführt wird. Die allgemeinen Annahmen sind im Einzelnen:

- Gebäudetyp: freistehendes Einfamilienhaus
- Wohneinheit: 1
- Beheiztes Volumen: 600 m³
Das beheizte Volumen wurde gemäß EnEV unter Verwendung von Außenmaßen ermittelt.
- Nutzfläche nach EnEV: 192 m²
Die Nutzfläche wird aus dem Volumen des Gebäudes mit einem Faktor von 0,32 ermittelt. Dadurch unterscheidet sich die Nutzfläche im Allgemeinen von der tatsächlichen Wohnfläche.
- Lüftung: Das Gebäude wird mittels Fensterlüftung belüftet.
- Nutzerverhalten: Für die nachfolgende Betrachtung wurde das EnEV-Standard-Nutzerverhalten zugrunde gelegt.
- mittlere Temperatur: 19°C
- Luftwechselrate: 0,70 h⁻¹
- Gebäudehülle: In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Bauteile der Gebäudehülle mit ihren momentanen U-Werten dargestellt.

Tabelle 6: Die Aufteilung der Bauteile des Gebäudes mit den zugehörigen Flächen

Gebäudeteil	Fläche [m ²]
oberste Geschossdecke	120
Außenwand	188
Einfachverglasung	32
Kellerdecke	120

Im Anhang dieses Konzeptes ist die Berechnung der Heizenergieeinsparung an einem Mustergebäude der Baualterklasse I dargestellt. Diese Bewertung, mit welcher je nach

Baualterklasse die Heizenergieeinsparung durch die Sanierung nach dem EnEV-Standard 2009 berechnet werden kann, wurde für jede Baualterklasse separat durchgeführt.

Zusammenfassung

Ausgehend vom Gebäudebestand und der Gebäudealtersstruktur im Gemeindegebiet Poing (siehe Abbildung 12) wird das energetische Einsparpotenzial berechnet, das durch verschiedene Gebäudesanierungsszenarien erreicht werden kann. Für den Gebäudebestand und somit die vorhandene Wohnfläche wird ein maximaler Heizwärmebedarf vorgegeben.

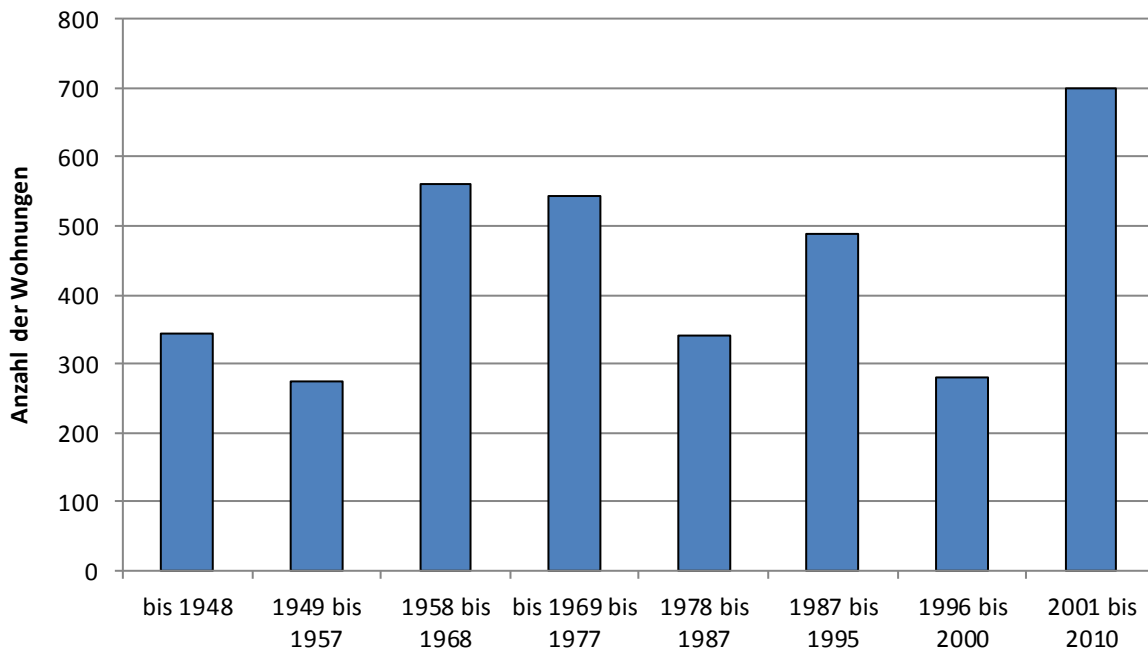


Abbildung 12: Die Baualtersstruktur der Wohnungen im Gemeindegebiet Poing

Für die Gebäudesanierung bzw. Wärmedämmmaßnahmen an den Wohngebäuden werden zwei Szenarien betrachtet:

- **Sanierung aller Wohngebäude auf EnEV 09:**

Sämtliche Wohngebäude, die vor dem Jahr 1996 errichtet wurden, werden nach dem EnEV 2009 Standard saniert. Hierbei wird das energetische Einsparpotenzial wie in der Beispielrechnung für jede Baualterklasse separat ermittelt

- **Sanierung der Wohngebäude mit einer Sanierungsrate von 2 %/a:**

alle Gebäude werden nach einer realistisch anzunehmenden Sanierungsrate saniert, d.h. es wird davon ausgegangen, dass jährlich ein bestimmter Anteil an Bestandswohngebäuden (jährlich 2%) auf den derzeit gültigen Standard saniert wird.

Das Ergebnis der Potenzialbetrachtung der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden im Marktgebiet Poing ist in Abbildung 13 dargestellt. Hierbei wird eine prozentuale Verteilung der Wohnfläche auf die entsprechende Baualtersklasse der Wohngebäude durchgeführt und anschließend für jede Baualtersklasse die mögliche energetische Einsparung anhand des in der Beispielrechnung aufgezeigten Verfahrens berechnet.

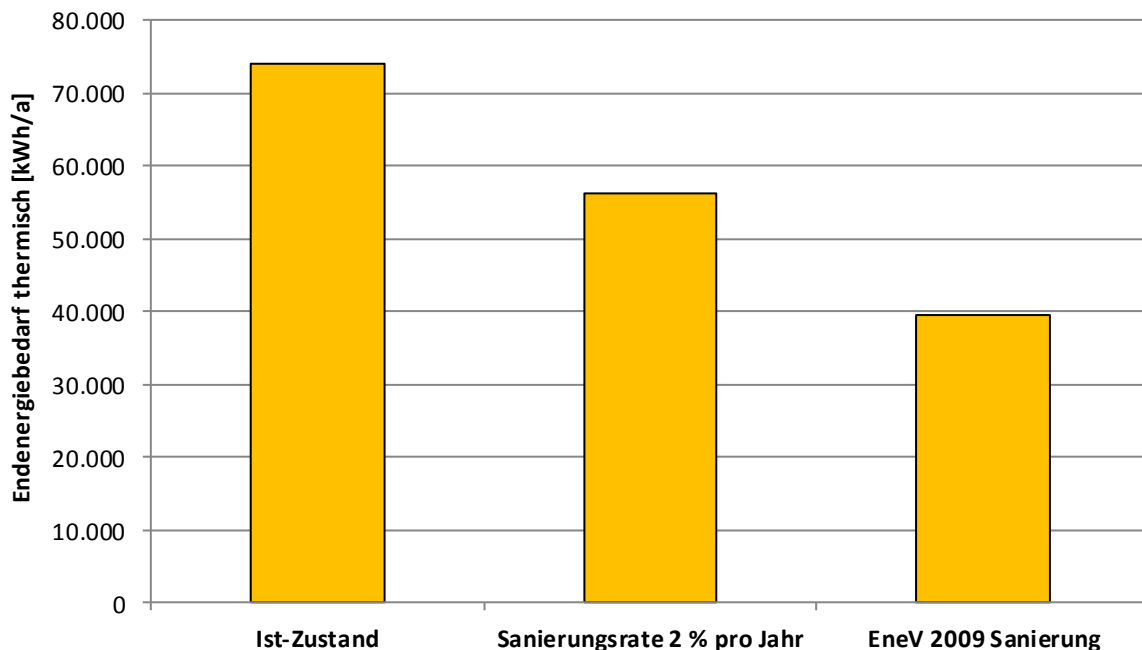


Abbildung 13: Die Potenzialbetrachtung der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden

In Summe kann theoretisch der thermische Endenergiebedarf im Bereich der Wohngebäude im Gemeindegebiet Poing durch eine EnEV 2009 Sanierung im Vergleich zum Ist-Zustand um rund 34.128 MWh gesenkt werden. Dies entspricht einer CO₂-Einsparung von rund 7.048 Tonnen pro Jahr.

Da dieses Szenario aber nur bedingt umsetzbar ist, wird zudem ein realistisches Potenzial betrachtet. Durch eine Sanierung der Wohngebäude mit einer Sanierungsrate von 2%/a kann der thermische Endenergiebedarf um rund 17.758 MWh gegenüber dem Ist-Zustand gesenkt werden, was einer jährlichen CO₂-Einsparung in Höhe von 3.190 Tonnen entspricht.

4.1.2 Reduzierung bzw. Effizienzsteigerung im Stromverbrauch

Vermeidung von Stand-By Verlusten

Durch den Fortschritt der Technik, zunehmenden Wohlstand und dem immer größer werdenden Angebot an Unterhaltungselektronik nimmt der Einsatz von Elektrogeräten im Haushalt kontinuierlich zu. Die Geräte sind per Fernbedienung ständig einsatzbereit und verfügen somit über eine Stand-By Funktion, die auch außerhalb der eigentlichen Nutzung einen Energieverbrauch aufweist. Die Stand-By Verluste machen in einem durchschnittlichen Haushalt über 10 % des Stromverbrauchs aus und verursachen Zusatzkosten.

Zur Vermeidung von unnötigem Energieverbrauch ist bereits bei der Neuanschaffung von Elektrogeräten auf die Energieeffizienz zu achten bzw. während der Nutzung auf die konsequente Vermeidung von Stand-By Verlusten durch Abschaltung.

Kühl- / Gefrierschränke / -truhen

Beim Kühlen und Gefrieren entstehen rund 3 % des gesamten Endenergieverbrauchs privater Haushalte. Da diese Geräte rund um die Uhr im Einsatz sind, lohnt es sich, genau auf den Energieverbrauch zu achten. Generell ist bei modernen hocheffizienten Kühl- oder Gefriergeräten der Verbrauch gegenüber 1990 (in einer Zeitspanne von rund 20 Jahren) um rund 60 % gesunken.

Um einen unnötigen Energieverbrauch vermeiden zu können, sollte z. B. auf die optimale Innenraumtemperatur, den Aufstellort, regelmäßiges Abtauen, intakte Dichtungen, usw. geachtet werden. Durch eine Erhöhung der Innenraumtemperatur um 1 °C können bei Gefriergeräten ungefähr 3 % Strom, bei Kühlgeräten sogar 6 % eingespart werden. Der Jahresstromverbrauch einer modernen Haushaltsgefriertruhe (Energieeffizienz A++, 365 Liter Nutzinhalt) beträgt rund 220 kWh.

Waschen

Auch in den Haushaltsbereichen Waschen, Kochen, Spülen entsteht ein großer Anteil des jährlichen Stromverbrauchs privater Haushalte. Notwendiges Warmwasser zum Waschen und Spülen in Waschmaschine und Geschirrspüler wird in der Regel elektrisch erwärmt. Neben dem Einsatz energieeffizienter Geräte ist ebenfalls auf das entsprechend notwendige Temperaturniveau zu achten, welches möglichst ausreichend gering gehalten werden sollte. Ist im Haushalt eine solarthermische Kollektoranlage vorhanden empfiehlt sich der Anschluss entsprechender Geräte an die Warmwasserleitung, da solare Energie im Sommer meistens im Überschuss vorhanden ist und das Wasser somit in den Geräten nicht elektrisch geheizt werden muss. Durch die Energieeinsparungen entstehen entsprechend auch Kosteneinsparungen in den privaten Haushalten.

Einsatz von leistungsgeregelten Pumpen zur Heizungsumwälzung

Ein weiterer großer Anteil am elektrischen Energieverbrauch in privaten Haushalten wird durch die Heizungsumwälzung verursacht. Ungeregelte Pumpen mit konstantem Fördervolumen bzw. manueller Stufenschaltung sind noch weit verbreitet, entsprechen jedoch nicht mehr dem Stand der Technik. Durch den Einsatz geregelter und leistungsangepasster Umwälzpumpen ergibt sich in diesem Verbraucherbereich ein Einsparpotenzial von bis zu 75 %.

Bei einer Leistungsaufnahme einer handelsüblichen unregelmäßig gesteuerten Heizungsumwälzpumpe von ca. 40 Watt und einer jährlichen Laufzeit von ca. 5.000 Betriebsstunden, ergibt sich bei einer Einsparung von 75 % ein vermiedener Stromverbrauch von rund 150 kWh/a je Pumpe. Könnte in jedem Wohngebäude im Gemeindegebiet eine Pumpe getauscht werden, ergibt sich ein Einsparpotenzial von rund 279 MWh pro Jahr.

Hinweis:

Als Anreiz und Fördermöglichkeit zur Effizienzsteigerung bietet sich an, eine Energieeffizienzberatung durch einen regionalen Energieberater und den Einsatz effizientester Geräte (mindestens Effizienzklasse A) kommunal zu fördern und zu bezuschussen.

Neben dem positiven Effekt der Energieeinsparung durch einen Förderanreiz werden zugleich die regionale Wertschöpfung und das regionale Handwerk gefördert.

4.1.3 Zusammenfassung

Im Bereich der Energieeffizienz der Haushalte können einige Maßnahmen ganz ohne Investitionen umgesetzt werden (z.B. Änderung des Nutzerverhaltens, Vermeidung von Stand-by Verlusten).

Durch konsequentes Umsetzen der aufgezeigten Maßnahmen zur Reduzierung des **elektrischen Energieverbrauchs** in den privaten Haushalten ist davon auszugehen, dass durchschnittlich eine Einsparung von rund 20 % des derzeitigen Stromverbrauchs in der Verbrauchergruppe ohne Komfortverlust und wirtschaftlichen Nachteil erreicht werden kann.

Absolut würde sich hierdurch – ausgehend vom derzeitigen Verbrauch von ca. 24.000 MWh/a – im Bereich der privaten Haushalte ein Einsparpotenzial von rund 4.800 MWh/a an elektrischer Endenergie, bzw. rund 3.040 Tonnen CO₂ pro Jahr ergeben.

In Summe kann der **thermische Endenergiebedarf** im Bereich der Wohngebäude im Gemeindegebiet Poing durch eine Sanierung mit einer Sanierungsrate von 2%/a um rund 17.758 MWh gesenkt werden, was einer jährlichen CO₂-Einsparung in Höhe von 3.190 Tonnen entspricht.

4.2 Potenzialbetrachtung im Bereich der kommunalen und öffentlichen Gebäude

Aus Sicht der EU und des Bundes kommt den Städten und Kommunen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen zu. Nur auf der kommunalen Ebene besteht die Möglichkeit einer direkten Ansprache der Akteure. Die Motivation zur eigenen Zielsetzung und Teilhabe am Prozess zur Reduktion der CO₂-Emissionen für die Städte und Kommunen kann dabei in mehrere Ebenen untergliedert werden:

- Die Selbstverpflichtung aus Überzeugung in die Notwendigkeit des Handelns
- Die Vorbildfunktion für alle Bürger
- Die wirtschaftliche Motivation

Zudem können die Aktivitäten, dem Klimawandel und seinen Herausforderungen eine aktive Handlungsbereitschaft und eine klare Zielsetzung entgegenzusetzen, auch Vorteile im Zusammenhang mit privaten und unternehmerischen Standortentscheidungen hervorrufen.

Die Kommune bildet somit das Verbindungsglied zwischen EU, Bund, Land und dem Endverbraucher.

4.3 Potenzialbetrachtung im Bereich Industrie und Gewerbe/Handwerk/Dienstleistungen

Grundsätzlich ist die Potenzialabschätzung im Sektor Industrie und Gewerbe/Handwerk mit großen Unsicherheiten behaftet. In großen Betrieben stellt der Energiebedarf für Raumwärme meist nur einen geringen Teil des Gesamtenergiebedarfs dar, weil energieintensive Verarbeitungsprozesse durchzuführen sind. Aufgrund von gealterten Versorgungsstrukturen in den Betrieben ist das energetische Einsparpotenzial hierbei jedoch oft sehr groß. Kann hingegen an einem energieintensiven Arbeitsprozess nicht mehr viel optimiert werden, da er schon sehr ausgereizt ist, bleibt der absolute Bedarf oft dennoch sehr hoch.

Eine genaue Analyse kann nur durch ausführliche Begehung sämtlicher Betriebe und umfangreiche Erhebungen erfolgen. Zudem beeinflussen die konjunktur- und strukturbedingten Entwicklungen den Energieverbrauch erheblich. Die Ermittlung der Einsparpotenziale im Strom- und Wärmebereich erfolgt an Hand bundesweiter Potenzialstudien, eigener Berechnungen nach Erfahrungswerten, sowie der Annahme einer allgemein umsetzbaren jährlichen Effizienzsteigerung.

Aus Erfahrungswerten und verschiedenen Quellen wie z.B. dem „Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe“, der im Jahre 2009 vom Bayerischen Landesamt für Umwelt veröffentlicht wurde, lassen sich Aussagen darüber treffen, in welchen Bereichen in dieser Verbrauchergruppe Einsparpotenziale vorhanden sind. [13]

4.3.1 Reduzierung bzw. Effizienzsteigerung im Stromverbrauch

Maschinen-, Anlagen- und Antriebstechnik

Rund 70 Prozent des Stromverbrauchs in Industriebetrieben entfallen auf den Bereich der elektrischen Antriebe. Mehr als 2/3 dieses Bedarfs an elektrischer Energie werden für den Betrieb von Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren benötigt.

Die möglichen Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung im Bereich der Maschinen-, Anlagen und Antriebstechnik werden in Tabelle 7 zusammenfassend dargestellt. Die Potenziale wurden hierbei dem „Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe“ entnommen. [13]

Folglich können die nachfolgend aufgeführten Einsparpotenziale nur als durchschnittliche Werte gesehen werden, die in der tatsächlichen Umsetzung deutlich abweichen können. Eine ausführliche Beschreibung der Effizienzsteigerungen wird im Anhang dargestellt.

Tabelle 7: Energieeffizienzsteigerung in der Maschinen-, Anlagen- und Antriebstechnik [13, eigene Darstellung]

Maßnahmen	wirtschaftliches Einsparpotential
Verbesserung des Antriebs	
Einsatz hocheffizienter Motoren	3%
Einsatz drehzahlvariabler Antriebe	11%
Systemverbesserungen	
bei Druckluftsystemen	33%
bei Pumpensystemen	30%
bei Kältesystemen	18%
bei raumluftechnischen Anlagen und Ventilatoren	25%
Motorensysteme gesamt	25-30%

Beleuchtung

Die Beleuchtung in Industrie und Gewerbe/Handwerksbetrieben weist bei einem Großteil der Unternehmen jährlich einen Anteil zwischen 15 und 25 Prozent des gesamten elektrischen Energieverbrauchs auf.

Durch gezielte Maßnahmen, wie z.B. der Installation von:

- modernen Spiegelrasterleuchten
- elektronischen Vorschaltgeräten
- Dimmern

kann dieser Anteil, wie in Abbildung 14 dargestellt, bis zu 80 Prozent gesenkt werden.

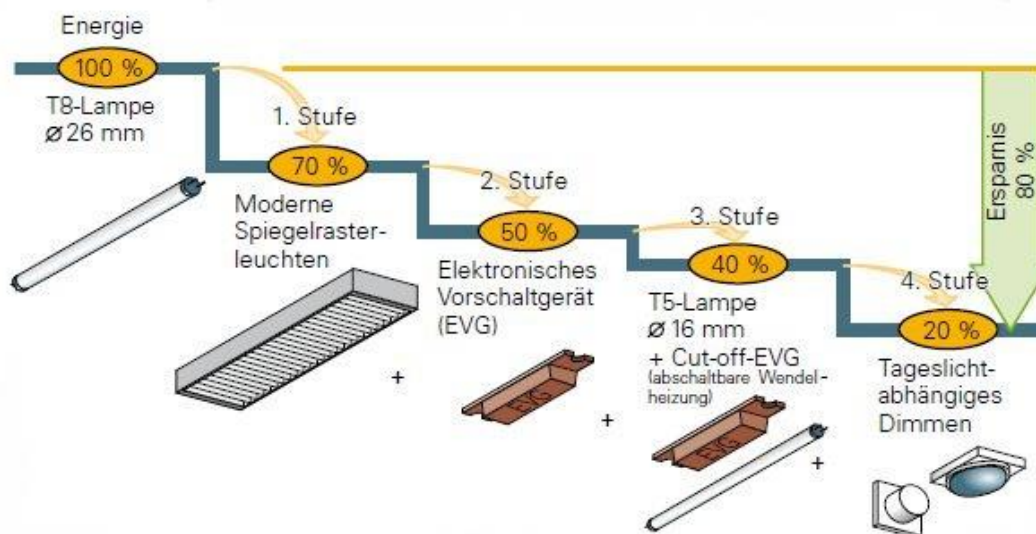


Abbildung 14: Die Einsparpotenziale im Bereich der Beleuchtung [13]

4.3.2 Einsparung bzw. Effizienzsteigerung im Bereich Raumheizung, Prozesswärme und Warmwasserbereitung

Ein Großteil des betrieblichen Energieverbrauchs entfällt auf die Bereitstellung von Wärmeenergie (Raumwärme und Prozesswärme). Die am häufigsten ausgemachten Einsparpotenziale in Industrie und Gewerbe/Handwerksbetrieben werden nachfolgend aufgeführt.

- Einsatz von Strahlungsheizungen zur Hallenbeizung
- optimierte Dimensionierung der Heizkessel
- Einsatz von modulierenden Brennern im Teillastbetrieb
- Vorwärmung der Verbrennungsluft durch Abwärmenutzung
- Einsatz eines Luftvorwärmers bzw. Economizers bei der Dampferzeugung
- Wärmedämmung von Rohrleitungen
- Anpassung der Heiztechnik an die benötigten Prozesstemperaturen

4.3.3 Zusammenfassung

Der thermische Endenergieverbrauch für die Verbrauchergruppe GHD / Industrie beläuft sich im Ausgangszustand auf etwa 180.043 MWh/a, der elektrische Endenergieverbrauch beläuft sich im Ist-Zustand auf rund 41.896 MWh/a. In Summe entstehen jährlich CO₂-Emissionen in Höhe von 67.503 Tonnen.

Ohne einen Produktionszuwachs könnte der **thermische** Endenergiebedarf bei einer konservativen, jährlichen Effizienzsteigerung von 1,25 Prozentpunkten in den nächsten 20 Jahren bis zum Zieljahr 2030 um insgesamt 25 % verringert werden. Bei einer daraus resultierenden Einsparung von 45.011 MWh Endenergie ergibt sich ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 10.250 Tonnen im Jahr.

Ohne einen Produktionszuwachs könnte der **elektrische** Endenergiebedarf bei einer konservativen, jährlichen Effizienzsteigerung von 1,5 Prozentpunkten in den nächsten 20 Jahren bis zum Zieljahr 2030 um insgesamt 30 % verringert werden. Bei einer daraus resultierenden Einsparung von 12.569 MWh Endenergie ergibt sich ein CO₂-Minderungspotenzial von etwa 7.960 Tonnen im Jahr.

Es muss nochmals erwähnt werden, dass die aufgeführten Einsparpotenziale nur als durchschnittliche Werte gesehen werden, die in der tatsächlichen Umsetzung im Gemeindegebiet Poing deutlich abweichen können.

4.4 Potenzialbetrachtung im Bereich der Erneuerbaren Energien

In der nachfolgenden Ermittlung wird eine Datenbasis über das grundsätzliche und langfristig zur Verfügung stehende Potenzial aus diversen Erneuerbaren Energiequellen im Gemeindegebiet Poing zusammengestellt. Als Erneuerbare Energien in diesem Sinne werden Energieträger bezeichnet, die im gleichen Zeitraum in dem sie verbraucht werden wieder neu gebildet werden können, oder grundsätzlich in unerschöpflichem Maße zur Verfügung stehen.

In dieser Studie werden insbesondere Wind- und Wasserkraft, Verfügbarkeit von Biomasse sowie die direkte Sonnenstrahlung genauer betrachtet.

Einen Sonderfall stellt die Geothermie dar, die ebenfalls zu den Erneuerbaren Energieträgern gezählt wird, da sie für menschliche Zeitmaßstäbe ebenfalls als unerschöpflich angesehen werden kann.

Abbildung 15 gibt eine Übersicht der Möglichkeiten zur Nutzung des regenerativen Energieangebots.

Ursache	Primärwirkung	Sekundärwirkung	Anlagen	Nutzenergie
Sonne: Solarstrahlung	Erwärmung der Erdoberfläche	Verdampfung, Schmelzen	Wasserkraftwerke	Strom
		Luftbewegung: Wind, Wellen	Windkraftwerke	Strom
			Wellenkraftwerke	Strom
		Meeresströmung	Strömungskraftwerke	Strom
	Temperaturgradient	Meereswärmekraftwerke	Strom	
		Wärmepumpen	Wärme	
	Direkte Solarstrahlung	Photoelektrischer Effekt	Photovoltaikkraftwerke	Strom
		Erwärmung	Solarthermische Kraftwerke	Wärme
Photolyse		Photolyseanlagen	Brennstoffe	
Photosynthese		Biomassegewinnung und-verarbeitung	Brennstoffe	
Erde	Erdwärme		Geothermiekraftwerke	Strom, Wärme
Mond	Gravitation	Gezeiten	Gezeitenkraftwerke	Strom

Abbildung 15: Die Möglichkeiten der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen

[eigene Darstellung]

Potenzialbegriffe

Für die Darstellung von zur Verfügung stehenden „Energienmengen“ wird grundsätzlich der Begriff Potenzial verwendet. Es werden verschiedene Potenzialbegriffe gebraucht. Unterschieden werden kann zwischen den theoretischen, den technischen, den wirtschaftlichen und den erschließbaren Potenzialen, wie in Abbildung 16 dargestellt wird.

Da die wirtschaftlichen und insbesondere die erschließbaren Potenziale erheblich von den, sich im Allgemeinen schnell ändernden energiewirtschaftlichen und -politischen Randbedingungen abhängig sind, wird auf diese Potenziale bei den folgenden Ausführungen zu den jeweiligen Optionen zur Nutzung regenerativer Energien nicht detailliert eingegangen.

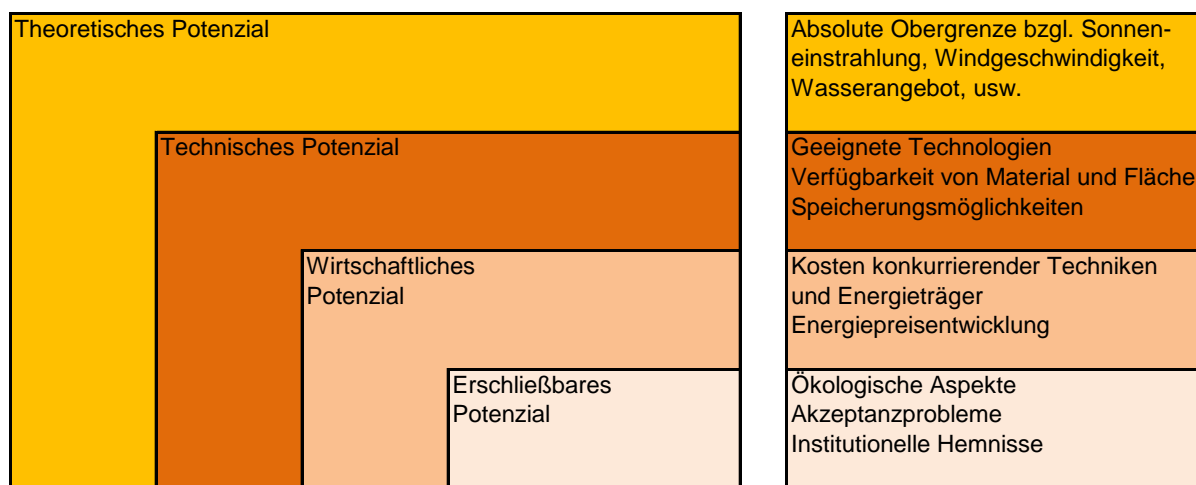


Abbildung 16: Die Abgrenzung der Potenzialbegriffe

4.4.1 Biomasse

Als Biomasse wird im allgemeinen Sprachgebrauch die Gesamtheit der Masse an organischem Material in einem Ökosystem bezeichnet.

Die Biomasse kann in Primär- und Sekundärprodukte unterteilt werden, wobei erstere durch die direkte Ausnutzung der Sonnenenergie (Photosynthese) entstehen. Im Hinblick auf die Energiebereitstellung zählen hierzu land- und forstwirtschaftliche Produkte aus einem Energiepflanzenanbau oder pflanzliche Rückstände und Abfälle aus der Land- und Forstwirtschaft sowie der Industrie und Haushalten (z. B. Rest- und Altholz).

Sekundärprodukte entstehen durch den Ab- bzw. Umbau der organischen Substanz in höheren Organismen (Tieren). Zu ihnen zählen unter anderem Gülle oder Klärschlamm.

Bei dieser Betrachtung wird unter Biomassepotenzial das Potenzial an Primärprodukten für die energetische Nutzung, sowie das Potenzial aus Gülle durch den Viehbestand im Gemeindegebiet Poing ermittelt. Es erfolgt eine Aufteilung in land- und forstwirtschaftliche Potenziale unter Einbeziehung der zur Verfügung stehenden Flächen.

4.4.1.1 Forstwirtschaft

Die gesamte Waldfläche im Gemeindegebiet Poing umfasst rund 77ha, was einem Anteil an der gesamten Gebietsfläche von etwa 6% entspricht. [2]

Bei der Ermittlung des maximal zur Verfügung stehenden Potenzials an Primärenergie aus Holz wird von einem durchschnittlichen Holzzuwachs von etwa 7,5 Vollfestmetern je ha und Jahr ausgegangen [Amt für Ernährung Landwirtschaft und Forsten Ebersberg]

Bei der vorhandenen Waldfläche im Betrachtungsgebiet entspricht dies einem theoretisch nutzbaren Gesamtpotenzial von rund 1.097 MWh/a. Bei dem zur Verfügung stehenden Potenzial an Holz steht der Anteil, welcher energetisch genutzt werden kann in Konkurrenz mit der stofflichen Verwertung. Der Rohstoff Holz ist nicht nur ein wichtiger Energieträger sondern auch Ausgangsstoff für unzählige Produkte des täglichen Gebrauchs. Der Großteil geht in die weiterverarbeitende Holz- oder Papierindustrie. Der durchschnittliche jährliche Ertrag für die energetische Nutzung (Holzbrennstoffe Ertrag) beläuft sich in Abstimmung mit dem AELF Ebersberg auf rund 329 MWh/a und entspricht folglich rund 30% des theoretisch zur Verfügung stehenden Potenzials.

Landschaftspflegeholz

Landschaftspflegeholz (Holz aus öffentlichem und privatem Baum-, Strauch- und Heckenschnitt) unterliegt keiner sonstigen Nutzung und steht somit – theoretisch – komplett zur Verfügung.

Altholz

Eine Sonderstellung kommt dem Altholz zu. Pro Einwohner und Jahr fallen verschiedenen Angaben zufolge im Landkreis Ebersberg etwa 12,5 kg Altholz an.

Bezogen auf die Einwohnerzahl im Gemeindegebiet steht dadurch eine Menge von knapp 383 t/a zur Verfügung.

In Tabelle 8 ist das Potenzial zur Energiebereitstellung aus holzartiger Biomasse aufgelistet.

Tabelle 8: Übersicht der Energiebereitstellungspotenziale aus Holz

Energiebereitstellung	[MWh/a]
Nachwuchs auf gesamter Waldfläche <i>(rund 77 ha; regenerativer Nachwuchs ca. 7,5 Fm/ha x a)</i>	1.097
davon als Brennholz nutzbar	329 (rund 30%)
<u>zusätzlich:</u>	
Landschaftspflegeholz	2.091
Altholz	383
Summe nutzbares Gesamtpotential	2.803 MWh/a

In Summe beträgt das nutzbare Gesamtpotenzial an fester Biomasse für das Gesamtgebiet rund 2.803 MWh/a. Hiervon werden, wie in Kapitel 2.4 beschrieben, bereits 7.360 MWh/a durch die Feuerung von Biomasse-Zentralöfen und Einzelfeuerstätten verbraucht.

➔ Bilanziell ist das Zubaupotenzial an der Holznutzung deutlich erschöpft.

4.4.1.2 Landwirtschaft

Biogas aus Energiepflanzen

Bei der Abschätzung des Potenzials an Biomasse aus der landwirtschaftlichen Produktion wird in dieser Studie von einem Anbau von Energiepflanzen (z.B. Raps, Mais o. sonstige) auf 20 % der zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Fläche ausgegangen. Folglich würden weiterhin 80 % der Flächen für die Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung stehen.

Bei einer ausgewiesenen landwirtschaftlichen Nutzfläche von rund 771 ha im gesamten Betrachtungsgebiet stünden demnach rund 154 ha für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung.

Durch einen wechselnden Anbau verschiedener Energiepflanzen ist das Ertragsspektrum sehr weit. Die Erträge sind von den jährlichen klimatischen Bedingungen sowie von der Art und dem Endprodukt der Pflanze abhängig.

Die Nutzungsmöglichkeiten dieser nachwachsenden Rohstoffe zur Energiewandlung sind wiederum sehr vielfältig. Eine Möglichkeit der energetischen Nutzung besteht beispielsweise in Biogasanlagen zur Biogaserzeugung, welches anschließend in Blockheizkraftwerken effizient in Strom und Wärme umgewandelt werden kann.

Im Rahmen dieser Studie wird der Betrieb des Zweikulturnutzungssystems für den Energiepflanzenanbau betrachtet: Das System basiert darauf, dass zweimal pro Jahr geerntet wird, um einen maximalen Biomasseertrag zu realisieren. Im Frühsommer bringt man zunächst die im Vorjahr gesäte Winterfrucht ein, danach folgt eine Sommerkultur, die man wiederum im Herbst erntet. Anschließend wird wieder eine Winterkultur für das nächste Jahr gesät usw. Es kann jeweils vor der Vollreife der Pflanzen geerntet werden, da nicht die Früchte selbst, sondern der Ertrag an Biomasse im Vordergrund steht. Die ganzjährig bestandene Fläche verhindert Erosion und Nährstoffauswaschung. Ein ökologischer Landbau sollte auch eine ökologisch verträgliche Energieversorgung haben. Hierfür wird ein spezieller Energiepflanzenanbau benötigt, der zu einer Optimierung in der Fruchtfolgegestaltung führen sollte. Neben Mais mit seinen sehr guten Eigenschaften als Energiepflanze gibt es zahlreiche andere Pflanzenarten, die energetisch genutzt werden können und zu vergleichbaren Energieerträgen führen. Sinnvoll ist dabei die Entwicklung innovativer Anbausysteme für die Energiepflanzen, die sich durch hohe Flächenproduktivität und eine ökologische Verträglichkeit auszeichnen.

Bei einem prognostizierten jährlichen Hektarertrag von rund 6.636 m³ Biogas liegt das durchschnittliche Potenzial an Biogasertrag auf der zur Verfügung stehenden Fläche im Betrachtungsgebiet bei rund 5.526 MWh im Jahr. [eigene Berechnung]

→ Diese Biogasenergie kann z. B. in Blockheizkraftwerken in elektrische und thermische Energie umgewandelt werden, wodurch rund 2.210 MWh_{el} und 2.487 MWh_{th} bereitgestellt werden können (Grundlage: $\eta_{th} = 0,45$; $\eta_{el} = 0,40$). Bei einer durchschnittlichen Jahresbetriebszeit von 7.500 Stunden ergibt sich eine installierte elektrische Leistung von rund 295 kW. [eigene Berechnung]

Biogas aus Gülle

Eine weitere Möglichkeit der energetischen Nutzung in der Landwirtschaft stellt der Reststoff „Gülle“ dar. Eine Großvieheinheit produziert ca. 15 Tonnen Gülle im Jahr. Mit einer Tonne Gülle können in Biogasanlagen ca. 20-30 m³ Biogas erzeugt werden.

Unter der Voraussetzung, dass in etwa 40 % der anfallenden Gülle als Input für Biogasanlagen genutzt werden, ergibt sich für das Betrachtungsgebiet derzeit ein Potenzial von rund 779 MWh/a an Biogas.

Diese Biogasenergie kann z. B. in Blockheizkraftwerken in elektrische und thermische Energie umgewandelt werden. Bei angenommenen Nutzungsgraden von $\eta_{el} = 0,40$ und $\eta_{th} = 0,45$ können somit 311 MWh_{el} sowie 350 MWh_{th} erzeugt werden. Bei einer durchschnittlichen Jahresbetriebszeit von 8.000 Stunden ergibt sich eine installierte elektrische Leistung von rund 42 kW. [Statistik kommunal; eigene Berechnung]

Zusammenfassung

Im Gemeindegebiet Poing steht ein Gesamtpotenzial an Energiepflanzen und Gülle zur Installation einer Biogasanlage von insgesamt rund 356 kW zur Verfügung. Das Gesamtpotenzial beinhaltet die energetische Verwertung von Energiepflanzen auf 20 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche sowie der energetischen Nutzung von rund 40 % des gesamten Gülleanfalls im Betrachtungsgebiet.

Im Betrachtungsgebiet ist bereits 1 Biogasanlage mit einer elektrischen Leistung von 185 kW installiert (Stand 2010). Demnach steht noch ein Ausbaupotenzial von Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von rund 171 kW aus heimischer Biomasse zur Verfügung. Unter der Annahme von spezifischen Investitionskosten in Höhe von rund 6.000 €/kW_{el} würden sich Gesamtkosten in Höhe von rund 1.000.000 € ergeben.

Jedoch muss hierbei erwähnt werden, dass die Errichtung der BHKW für einen langfristig wirtschaftlichen Betrieb der Biogasanlagen an einer Wärmesenke installiert werden müssen um die anfallende Wärme sinnvoll nutzen zu können (Forderung EEG: mind. 60% Wärmenutzung).

Hinweis: In unmittelbarer Nähe zum Gemeindegebiet Poing wird auf dem Gemeindegebiet Angelbrechting eine Biogasanlage betrieben.

4.4.2 Windkraft

Mit Hilfe des Bayerischen Windatlas, Daten des Deutschen Wetterdienstes und eigenen Betrachtungen kann eine grobe Vorabbewertung des Betrachtungsgebietes hinsichtlich der mittleren Windgeschwindigkeiten durchgeführt werden. Anhand dieser Betrachtungen und in enger Abstimmung mit den beteiligten Akteuren der Kommune wurde festgelegt, dass im Rahmen der Berechnungen für den Energienutzungsplan ein Szenario mit zwei Windenergieanlagen zum Ausbau der Windkraft berücksichtigt wird.

Bis zum Jahr 2030 sollen insgesamt zwei Windenergieanlagen mit einer Leistung von je 3 MW installiert werden. Unter der Annahme, dass diese Anlage nur an Standorten installiert werden, deren Windhöufigkeit mindestens 60% des Referenzertrages dieser Anlagen ermöglichen, würden demnach jährlich rund 12.350 MWh an Strom produziert werden (rund 19% des Gesamtstromverbrauches im Betrachtungsgebiet). Die jährliche CO₂-Einsparung beläuft sich auf rund 7.300 Tonnen. Die Investitionskosten belaufen sich auf rund 9.000.000 €.

4.4.3 Direkte Nutzung der Sonneneinstrahlung

Die Nutzung der direkten Sonneneinstrahlung ist auf verschiedene Arten möglich. Zum einen stehen Möglichkeiten der passiven Nutzung von Sonnenlicht und –wärme zur Verfügung, die vor allem in der baulichen Umsetzung bzw. Gebäudearchitektur Anwendung finden. Zum anderen gibt es die aktive Nutzung der direkten Sonnenstrahlung, die in erster Linie in Form der Warmwasserbereitung (Solarthermie) und der Stromerzeugung (Photovoltaik) in technisch ausgereifter Form zur Verfügung steht.

Zur Abschätzung der zur Verfügung stehenden Flächen für die Installation von Photovoltaik oder Solarthermie werden die nachfolgend beschriebenen Annahmen getroffen. Zunächst wird bei der Ermittlung der potenziellen Fläche nicht nach einer photovoltaischen oder solarthermischen Nutzung unterschieden.

Aus der „Statistik kommunal“ liegt der Gesamtbestand an Wohngebäuden im Betrachtungsgebiet vor. Da eine Erfassung aller Gebäude mit Ausrichtung, Dachneigung und Verbauung im Einzelnen nicht möglich ist, müssen pauschalisierte Annahmen getroffen werden. Alle Wohngebäude haben entweder geneigte Dächer mit einer Dachneigung zwischen 30 und 60 Grad oder besitzen ein Flachdach. Die Ausrichtung der Gebäude (Firstrichtung) ist nahezu gleich verteilt, d.h. es stehen genauso viele Häuser hauptsächlich in Ost-West-Richtung, wie in Nord-Süd –Richtung. Wird davon ausgegangen, dass bis zu einer Abweichung von +/- 45 Grad zur optimalen Südausrichtung, die nach Süden geneigte Dachfläche grundsätzlich nutzbar ist, so errechnet sich eine Fläche von rund 25 % der gesamten geneigten Dachfläche. Von dieser grundsätzlich nutzbaren Fläche müssen Verbauungen und Verschattungen durch Erker, Dachfenster, Schornsteine und sonstige Hindernisse abgezogen werden. Hierfür werden von der grundsätzlich nutzbaren Fläche ein Fünftel abgezogen. Zudem wurden denkmalgeschützte Bereiche in der Betrachtung nicht berücksichtigt. Demzufolge bleiben knapp 20 % der gesamten schrägen Dachfläche zur Installation von Photovoltaik oder Solarthermie zur Verfügung.

Zudem bietet sich die Installation von Solarthermie/PV-Anlagen auf vorhandenen Dächern der Gewerbe/Industriebetriebe an. Die Berechnung der geeigneten Fläche auf Schrägdächern erfolgt äquivalent zur Berechnung der Wohngebäude. Auf Flachdächern sollten die Anlagen aufgeständert installiert werden. Die Anlagen können somit in Neigung und Ausrichtung optimal zur Sonne ausgerichtet werden. Durch die Aufständigung am Flachdach ergeben sich jedoch zwischen den einzelnen Reihen in Abhängigkeit vom Sonnenstand Verschattungen, wodurch nur etwa ein Drittel der Grundfläche als Modulfläche nutzbar ist. Auch bei Flachdächern wird noch ein Fünftel der grundsätzlich nutzbaren Fläche aufgrund von Verbauungen und Verschattungen von Hindernissen abgezogen, sodass letztendlich ca. 25 % der Flachdachfläche als Modulfläche nutzbar sind.

Mit Hilfe der Anzahl der Wohngebäude aus der Statistik Kommunal, den vorhandenen Dächern der Gewerbe/Industriebetrieben und unter Berücksichtigung der erläuterten Annahmen kann die für die Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik geeignete Dachfläche (Modulfläche) bestimmt werden. In Summe beläuft sich die nutzbare Modulfläche im Betrachtungsgebiet auf rund 95.000 m².

Ausgehend vom heutigen Stand der Technik kann bei der Verwendung von monokristallinen PV-Modulen zur solaren Stromproduktion von einem Flächenverbrauch von rund 7,5 m²/kW_{peak} ausgegangen werden. Die Effizienz der Wärmeabgewinnung einer Solarthermieanlage ist gegenüber einem PV-Modul deutlich höher. So erzeugt 1m² solarthermisch genutzte Fläche rund 300 kWh_{th}. Jedoch kann dieser technische Vorteil nur bedingt genutzt werden, da die schlechte Transportfähigkeit und die mangelnde Speichereffizienz einen Durchbruch dieser Technik erschweren. So ist beispielsweise die Wärmeabgewinnung in den Sommermonaten am höchsten, während der Wärmebedarf erst in den Wintermonaten merklich ansteigt.

Aus diesem Grund besitzt die Photovoltaik, welche bezüglich der Dachflächen in direkter Konkurrenz zur solarthermischen Nutzung steht einen deutlichen Wettbewerbsvorteil, da der Bedarf an elektrischer Energie über das gesamte Jahr betrachtet deutlich konstanter ist.

Für die weiteren Berechnungen wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- **Photovoltaik (Aufdach)** → **mittl. jährlicher Ertrag: 900 kWh_{el}/kW_p**
- **Photovoltaik (Freifläche)** → **mittl. jährlicher Ertrag: 1.000 kWh_{el}/kW_p**
- **Solarthermie** → **mittl. jährlicher Ertrag: 300 kWh_{th}/m²**

Szenario

Es wird davon ausgegangen, dass die für solare Nutzung geeignete Dachfläche für die Installation von Solarthermieanlagen für die Warmwasserbereitung und die Installation von Photovoltaikanlagen für die Stromproduktion genutzt werden.

Aufgrund der direkten Standortkonkurrenz der beiden Techniken muss eine prozentuale Verteilung berücksichtigt werden. Um ein praxisbezogenes Ausbausoll an Solarthermiefläche vorgeben zu können, wird als Randbedingung ein Deckungsziel von 60% des Warmwasserbedarfs in der Verbrauchergruppe Private Haushalte gesteckt. Der Warmwasserbedarf kann mit verschiedenen Annahmen überschlagen werden. Ausgehend von einem spezifischen Warmwasserbedarf von $12,5 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2\text{WF}^*\text{a}$ ergibt sich für das Betrachtungsgebiet ein jährlicher Gesamt-Warmwasserwärmebedarf von rund $5.517 \text{ MWh}_{\text{th}}$, von dem rund $3.310 \text{ MWh}_{\text{th}}$ durch Solarthermie gedeckt werden soll (entsprechend 60%). Um die Randbedingung des 60-prozentigen Deckungsgrades zu erreichen, werden insgesamt rund 11.035 m^2 an Kollektorfläche benötigt (Gesamtpotenzial).

Derzeit sind im Betrachtungsgebiet Solarthermieanlagen mit einer Gesamtfläche von rund 1.224 m^2 installiert. Unter Berücksichtigung der bereits installierten Solarthermieanlagen müssen folglich noch rund 9.810 m^2 installiert werden (Ausbaupotenzial).

Ausgehend von der Annahme, dass die benötigten Solarthermie-Kollektoren installiert werden, ergibt sich eine maximale nutzbare Restdachfläche für Photovoltaikmodule von rund 83.405 m^2 . Im Gemeindegebiet sind bereits PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.137 kW_p auf Dächern installiert. Es wird davon ausgegangen, dass nur 75 % der geeigneten Fläche mit PV-Anlagen belegt werden. Insgesamt können somit im Gemeindegebiet bei einem mittleren spezifischen Energieertrag von $900 \text{ kWh}_{\text{el}}/\text{kW}_p$ rund 7.506 MWh an elektrischer Energie bereitgestellt werden.

In Tabelle 9 ist das Ergebnis der Berechnung dargestellt. Um das Gesamtpotenzial bei Belegung von 75% der geeigneten Dachflächen auszuschöpfen, müssen zu den bereits bestehenden PV-Anlagen noch rund 7.203 kW_p im Gemeindegebiet installiert werden.

Tabelle 9: Das Gesamtpotenzial der solaren Nutzung von Dachflächen im Gemeindegebiet

Solarthermie und Photovoltaik	
geeignete Modulfläche im Gemeindegebiet (Dachneigung, Denkmalschutz, etc.)	95.000 m ²
Warmwasserbereitung durch Solarthermie	
(60% des WW-Bedarfes der Privaten Haushalte)	
Erforderliche Kollektorfläche	11.035 m ²
bereits installiert	1.224 m ²
Ausbaupotential	9.810 m ²
→ gesamte Wärmeproduktion	3.310 MWh/a
Stromproduktion durch Photovoltaik	
(75% der übrigen geeigneten Dachfläche)	
Gesamtpotential	8.340 kW _p
bereits installiert	1.137 kW _p
Ausbaupotential	7.203 kW _p
→ gesamte Stromproduktion	7.506 MWh/a

Freiflächen

Neben der Nutzung von geeigneten Dachflächen besteht auch noch die Möglichkeit Sonnenenergie auf Konversionsflächen und sonstigen Freiflächen zu nutzen. Ähnlich wie beim Flachdach kann hier die Ausrichtung der zu installierenden Anlage optimal gewählt werden. Dementsprechende Freiflächen bieten auch die Möglichkeit Großanlagen mit ggf. einer Nachführung nach dem Sonnenstand zu installieren und den Energieertrag zu optimieren.

Das Potenzial an Freiflächen-Photovoltaikanlagen wird anhand der von der Verwaltung zur Verfügung gestellten Unterlagen überschlägig betrachtet. Es wird kein Potenzial mehr gesehen, Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu errichten.

Die Potenzialabschätzung in der vorliegenden Arbeit stellt nicht die Obergrenze der zu installierenden Photovoltaik- bzw. Solarthermieflächen dar, sondern lediglich eine mittlere Abschätzung. Sollten nicht alle beschriebenen Potenziale auf Dachflächen erschlossen werden können und sich somit die grundsätzlich nutzbare Fläche verkleinern, stehen zur Kompensation weitere Möglichkeiten zur Verfügung (Fassadenintegration, Nebengebäude, Gewerbebauten, kommunale Gebäude), die hier nicht explizit aufgeführt sind.

Zudem könnte die Möglichkeit der Installation von Photovoltaikmodulen neben Bundesautobahnen (BAB A94), Bahnstrecken, o.ä. entsprechend § 32 EEG geprüft werden. Hierfür müssten jedoch zunächst die geeigneten Gebiete im Bebauungsplan ausgewiesen werden.

4.4.4 Wasserkraft

Aufgrund der vorhandenen Gegebenheiten ist kein Potenzial zur Wasserkraftnutzung gegeben.

4.5 Zusammenfassung

In Tabelle 10 werden die im Rahmen dieser Studie berechneten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den einzelnen Verbrauchergruppen zusammenfassend dargestellt. In Summe werden im Betrachtungsgebiet jährlich rund 321.343 MWh Endenergie verbraucht, wovon rund 255.017 MWh dem Verbrauch an thermischer Energie und rund 66.326 MWh dem Verbrauch an elektrischer Energie zuzuordnen sind.

Durch die aufgezeigten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung können in der Verbrauchergruppe

- Private Haushalte in Summe rund 6.230 Tonnen CO₂
- Kommunale Liegenschaften in Summe rund 122 Tonnen CO₂
- GHD / Industrie in Summe rund 18.210 Tonnen CO₂

eingespart werden.

Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

		Endenergie Ist-Zustand	Maßnahme	Einspar- potential	Einspar- potential	Endenergie Soll-Zustand	CO ₂ - Einsparung
		[MWh/a]		[%]	[MWh/a]	[MWh/a]	[t/a]
Private Haushalte	Endenergie thermisch	73.758	Wärmedämmung Sanierungsrate 2 % auf EnEV 2009	24%	17.758	56.000	3.190
	Endenergie elektrisch	24.000	Steigerung der Elektroeffizienz	20%	4.800	19.200	3.040
Kommunale Liegenschaften	Endenergie thermisch	1.215	Wärmedämm- maßnahmen	24%	293	923	40
	Endenergie elektrisch	431	Steigerung der Elektroeffizienz	30%	129	302	82
Industrie	Endenergie thermisch	180.043	Effizienzsteigerung	25%	45.011	135.033	10.250
	Endenergie elektrisch	41.896	Effizienzsteigerung	30%	12.569	29.327	7.960
Summe	Endenergie gesamt	321.343			80.560	240.783	24.562

In Tabelle 19 ist zusammenfassend der Bestand an Erneuerbaren Energieträgern im Gemeindegebiet (Stand Dezember 2010) und das in diesem Kapitel ermittelte Gesamtpotenzial im Betrachtungsgebiet dargestellt. Die Differenz aus Gesamtpotenzial und Bestand an EE bildet das Ausbaupotenzial, welches zum Ausschöpfen der Erneuerbaren Energiequellen im Marktgebiet Poing noch zur Verfügung steht.

Tabelle 11: Das Gesamtpotenzial Erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet Poing

Potential Erneuerbarer Energien		Bestand		Gesamtpotenzial		Ausbaupotenzial	
		Endenergie elektrisch [MWh/a]	Endenergie thermisch [MWh/a]	Endenergie elektrisch [MWh/a]	Endenergie thermisch [MWh/a]	Endenergie elektrisch [MWh/a]	Endenergie thermisch [MWh/a]
Photovoltaik	70% der geeigneten Fläche	603	-	7.506	-	6.903	-
Solarthermie	60% WW-Deckung	-	440	-	3.310	-	2.870
Biomasse "Holz"	Wald/Altholz/Nebenprod.	-	7.350	-	2.803	-	-
Biomasse KWK	Kraft-Wärme-Kopplung	-	-	-	-	k.A.	k.A.
Biogas	landw. Nutzfläche, Gülle	1.344	k.A.	2.671	3.005	1.327	3.005
Geothermie	Fernwärmeabsatz	k.A.	40.000	k.A.	56.000	k.A.	16.000
Windkraft	2 WKA	-	-	12.350	-	12.350	-
Summe EE		1.947	47.790	22.528	65.119	20.580	21.876

Hinweis: Einige Potenziale wurden bereits in 2011 und 2012 ausgebaut

Würde die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien wie in der dargestellten Form genutzt werden, könnten knapp 20.600 MWh/a an elektrischer Energie zugebaut werden. Dies ergibt einen Gesamtertrag von 22.500 MWh/a, womit der aktuelle Strombedarf im Gemeindegebiet zu etwa 37% gedeckt werden kann.

Im Bereich der thermischen Endenergie ergibt sich ein Zubaupotenzial von rund 21.900 MWh im Jahr. Einen großen Anteil stellen die thermische Energieauskopplung aus dem Geothermieheizwerk sowie der weitere Ausbau der Solarthermie dar. Das Nutzungspotenzial an Holz ist bereits erschöpft.

5 Gegenüberstellung der Endenergieverbrauchssituation und der CO₂-Bilanz mit den Reduktions- und Substitutionspotenzialen

In diesem Kapitel wird der energetische Ist-Zustand im Gemeindegebiet Poing einem Soll-Zustand in 20 Jahren gegenübergestellt, welcher die vorher ermittelten möglichen Energieeffizienzsteigerungen in den einzelnen Verbrauchergruppen, bzw. das als realistisch zu betrachtende Potenzial für den Ausbau der Erneuerbaren Energien berücksichtigt.

In den nachfolgenden Kapiteln werden anschließend mögliche Entwicklungsszenarien des Marktes Poing für die thermische und die elektrische Energieversorgung untersucht.

5.1 Der Endenergieverbrauch

Im folgenden Teil werden die Ergebnisse der Darstellung des Energieverbrauchs im Gemeindegebiet Poing im Ist- Zustand einem Soll- Zustand im Jahr 2030 gegenüber gestellt, der die Ausschöpfung der in der Studie beschriebenen Potenziale an Erneuerbaren Energien, Wärmedämmmaßnahmen und Effizienzsteigerungen beschreibt. Die Gegenüberstellung soll die Grundlage zur Definition von ehrgeizigen, aber realisierbaren Energieeinsparungen bieten, die zum einen durch eine Verbrauchsreduzierung, zum anderen durch die Substitution fossiler Energieträger durch regenerative Energieträger erreicht werden können.

5.1.1 Der elektrische Endenergieverbrauch

In Abbildung 23 ist die elektrische Endenergieverbrauchssituation im Betrachtungsgebiet dargestellt.

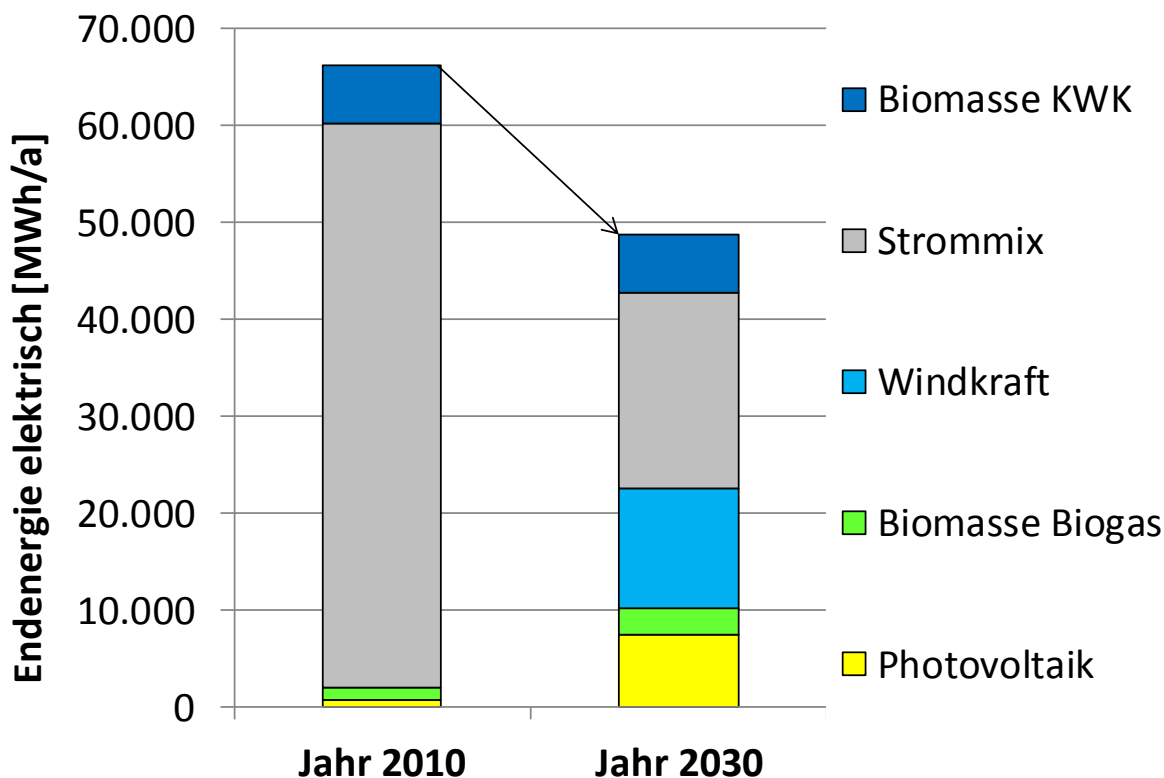


Abbildung 17: Gegenüberstellung des elektrischen Endenergiebedarfes Ist – 2030

Derzeit werden von allen aufgeführten Verbrauchergruppen insgesamt jährlich ca. 66.326 MWh elektrische Endenergie verbraucht.

Bei einer Umsetzung der im vorhergehenden Kapitel ermittelten Effizienzsteigerungspotenziale in den einzelnen Verbrauchergruppen, die sich in Summe auf eine Einsparung von jährlich rund 17.498 MWh Endenergie beziffern, ergibt sich eine mittlere Gesamteffizienzsteigerung von rund 26% im Bereich der elektrischen Energie.

Durch das Ausschöpfen des beschriebenen Potenzials zur Nutzung der Erneuerbaren Energien mit zwei Windenergieanlagen a 3 MW kann im Zieljahr 2030 der verbleibende elektrische Energiebedarf zu 59% gedeckt werden.

5.1.2 Der thermische Endenergiebedarf

Der thermische Gesamtendenergiebedarf aller Verbrauchergruppen im Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 24 für den Ist-Zustand und den Soll-Zustand in 20 Jahren gegenübergestellt.

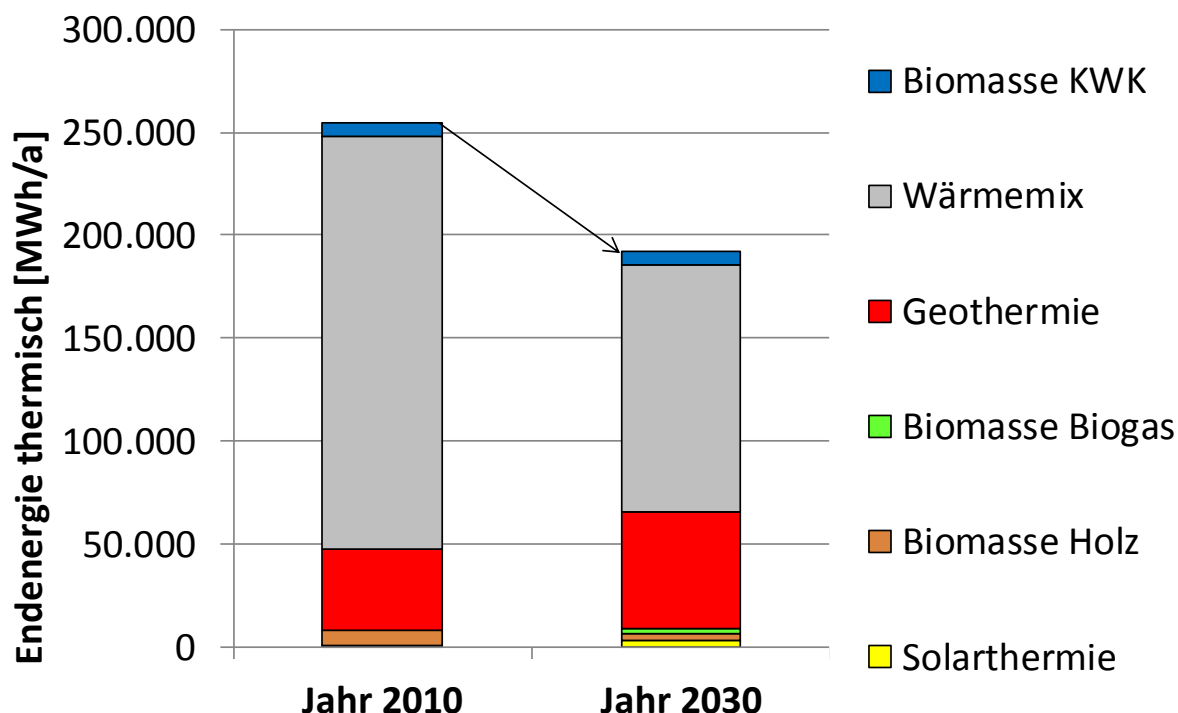


Abbildung 18: Gegenüberstellung des thermischen Endenergiebedarfes Ist – 2030

Derzeit werden jährlich ca. 255.017 MWh Endenergie im Gemeindegebiet Poing für Heizwärme in privaten Haushalten und kommunalen Liegenschaften sowie für Heiz- und Prozesswärme in den Gewerbe- und Industriebetrieben verbraucht. Der Anteil Erneuerbarer Energieträger am Verbrauch im Ist- Zustand beläuft sich auf rund 21% (v. a. Geothermie, feste Biomasse).

Aufgrund der räumlichen Enge des Betrachtungsgebietes ist ein weiteres Potenzial durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien nur bedingt gegeben. Mit dem Ausbau an Solarthermieflächen zur Deckung von 60% des Gesamtwärmebedarfs für Warmwasser und dem Ausbau der Geothermie-Nutzung lässt sich die thermische Endenergiebereitstellung in 20 Jahren zu 37% aus heimischen Erneuerbaren Energien decken.

Unter der Berücksichtigung der beschriebenen Einsparpotenziale sowie dem Ausbaupotenzial an Erneuerbaren Energien verbleibt ein Restbedarf von rund 121.000 MWh thermischer Endenergie pro Jahr, der weiterhin durch konventionelle Energieträger bzw. durch Energiehandel mit Nachbarkommunen gedeckt werden muss.

5.2 Die CO₂-Minderungspotenziale

Nach den in den vorangegangenen Kapiteln ermittelten CO₂-Minderungspotenzialen in den einzelnen Verbrauchergruppen, zum Einen durch die Endenergieeinsparung – durch Wärmedämmmaßnahmen und diversen Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz – sowie zum Anderen durch die Substitution fossiler Energieträger durch den Ausbau Erneuerbarer Energieträger, kann zusammenfassend das Gesamt-minderungspotenzial dargestellt werden.

In Abbildung 25 ist ausgehend vom ermittelten CO₂-Ausstoß im Ist-Zustand in Höhe von rund 81.300 Tonnen pro Jahr das CO₂-Minderungspotenzial bis zum Jahr 2030 durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Effizienzsteigerungsmaßnahmen (Energieeinsparung) sowie das Minderungspotenzial durch den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energieträger dargestellt.

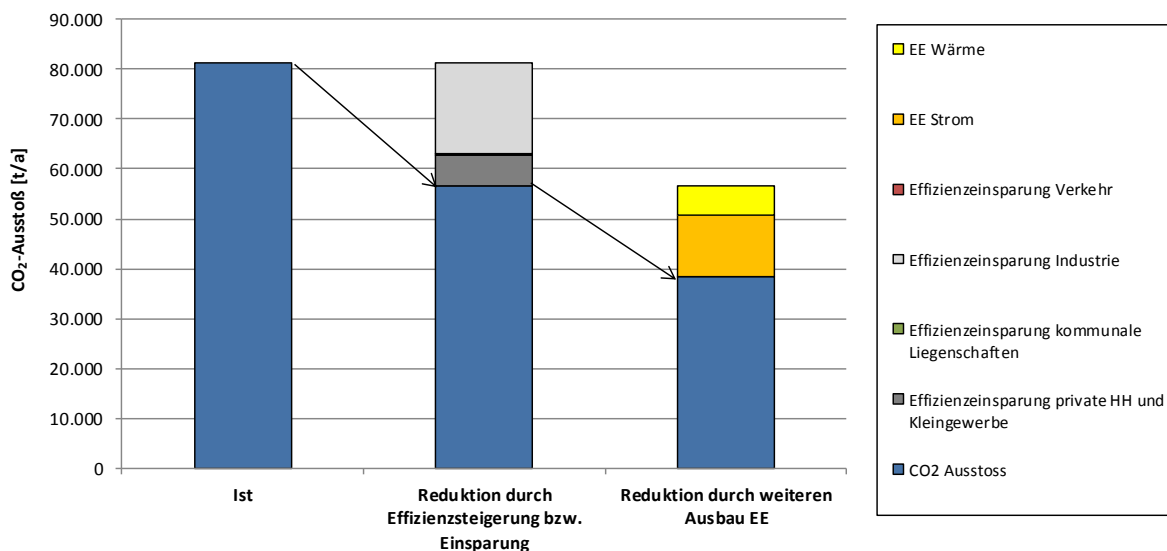


Abbildung 19: Die CO₂-Minderungspotenziale im Gemeindegebiet Poing

Durch die diversen bereits beschriebenen Effizienzsteigerungs- und Einsparmaßnahmen könnte der CO₂-Ausstoß in Summe um ca. 24.600 Tonnen im Jahr reduziert werden. Der CO₂-Ausstoß kann dadurch um 30% gegenüber dem derzeitigen Ausstoß gesenkt werden.

Das gesamte Zubaupotenzial an elektrischer Energie aus Erneuerbaren Energien führt zu einem CO₂-Minderungspotenzial von rund 12.200 Tonnen pro Jahr.

Weitere 6.000 Tonnen CO₂ lassen sich durch den Zubau Erneuerbarer Energien im Bereich der thermischen Nutzung einsparen.

Das CO₂-Gesamteinsparpotenzial durch den konsequenten Ausbau der beschriebenen Potenziale im Bereich der Erneuerbare Energien liegt bei ca. 22% des Ist-Zustandes.

→ Der Pro Kopf-Ausstoß könnte folglich von aktuell rund 6,0 Tonnen/Einwohner auf rund 2,9 Tonnen pro Einwohner gesenkt werden

5.3 Entwicklungsszenarien im Gemeindegebiet Poing

Im Rahmen dieser Studie wird untersucht, inwieweit eine vollständige Energieversorgung der Gemeinde Poing aus Erneuerbaren Energien (Substitution fossiler Energieträger), unter Berücksichtigung der Steigerung der Energieeffizienz bis zum Jahr 2030 möglich ist.

Für die Abschätzung ob, wann und wie eine vollständige Energieversorgung im Gemeindegebiet Poing zu erreichen ist, wird auf die in den vorausgegangenen Kapiteln ausgearbeitete Potenzialberechnung zurückgegriffen. Diese stellt das Potenzial dar, das aus technischer, rechtlicher und ökologischer Sicht unter den aktuell geltenden Bedingungen erschließbar ist.

Die ermittelten Werte des Bestandes an Erneuerbaren Energien für die Gemeinde Poing sind die Ausgangsdaten für die Fortschreibung. Dabei wird nicht jede Technologie einzeln fortgeschrieben, sondern die Summen von Strom und Wärme genutzt. Die Datenberechnung erfolgt für die Jahre 2011, 2020 und dem Zieljahr 2030.

Das Ergebnis des fortgeschriebenen Bestandes und des maximalen Energiepotenzials aus Sicht des Jahres 2011 wird mit dem Energiebedarf an Strom und Wärme verglichen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass im Zieljahr 2030 der notwendige Energiebedarf zu 100% aus Erneuerbaren Energien gedeckt wird.

In Abbildung 20 ist der gesamte Strombedarf im Betrachtungsgebiet für die einzelnen Jahre dargestellt. Durch Effizienzsteigerung und dem Umstieg auf moderne Technologien kann der Bedarf an elektrischer Energie von aktuell 66.326 MWh auf 48.828 MWh im Jahr 2030 gesenkt werden. Die rote Linie symbolisiert den notwendigen Ausbau der Erneuerbaren Energien um den zukünftigen Strombedarf im Jahr 2030 zu 100% abdecken zu können. Die gestrichelte Linie zeigt das Potenzial an Strom aus EE im Gemeindegebiet (grün, mit zwei Windenergieanlage), welches aus technischer, rechtlicher und ökologischer Sicht als realistisch umsetzbar angesehen wird.

Bisher wird das vorhandene Potenzial zu 12% genutzt. Werden die Einsparpotenziale realisiert (schwarze Gerade sinkt), verbleibt ein Restbedarf von 48.828 MWh im Jahr 2030. Wird die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien konstant ausgebaut, ist das vorhandene Potenzial bis zum Jahr 2020 ausgeschöpft.

Ein weiterer Ausbau des eigenen Anteils an EE im Strombereich wäre z.B. durch eine weitere Nutzung der Windkraft möglich.

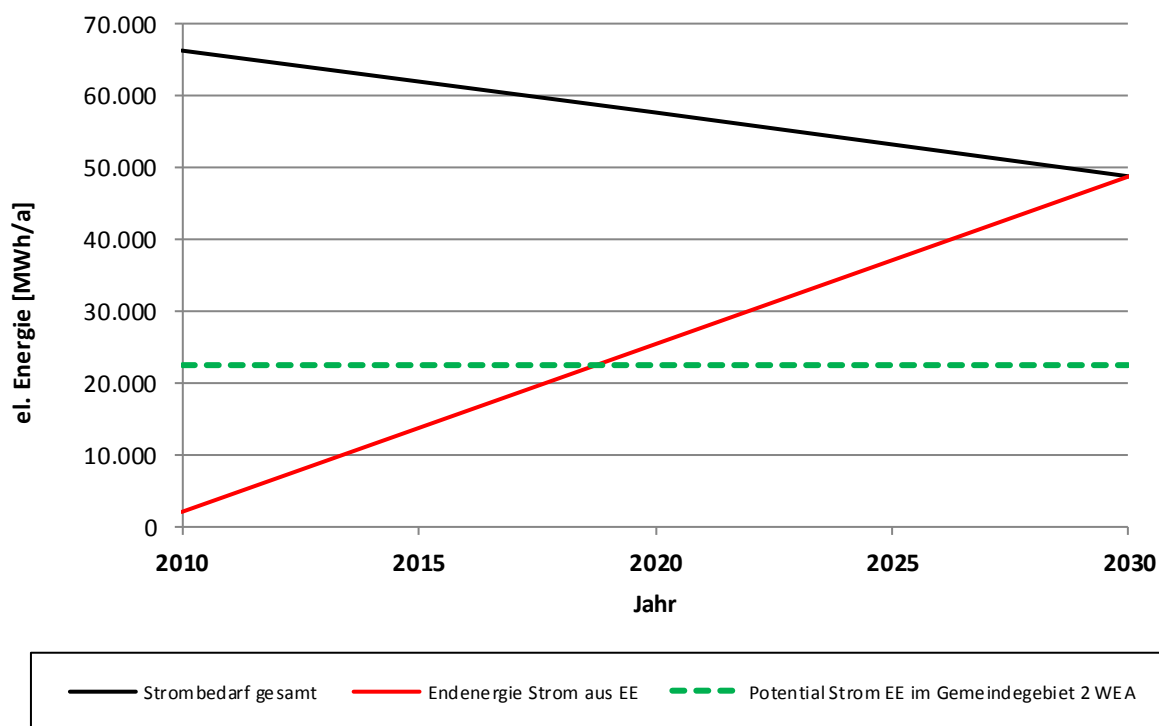


Abbildung 20: Entwicklung des elektrischen Energiebedarfes und -potenzials

In Abbildung 21 ist der gesamte Wärmebedarf im Betrachtungsgebiet für die einzelnen Jahre dargestellt. Durch Wärmedämmmaßnahmen und Effizienzsteigerung kann der Wärmebedarf von aktuell 255.017 MWh auf 191.955 MWh im Jahr 2030 gesenkt werden. Zudem wird die thermische Endenergie aus Erneuerbaren Energieträgern (EE) dargestellt, welche im Zieljahr 2030 die komplette Wärmeversorgung bereitstellen sollen. Die grüne Linie zeigt das Wärmepotenzial aus EE im Gemeindegebiet, welche aus technischer, rechtlicher und ökologischer Sicht als realistisch umsetzbar angesehen wird.

Das ermittelte Wärmepotenzial aus heutiger Sicht wird bei beständigem Ausbau der Nutzung in den nächsten Jahren erschöpft sein. Unter der Berücksichtigung der beschriebenen Einsparpotenziale sowie dem Ausbaupotenzial an Erneuerbaren Energien bleibt ein Restbedarf von rund 121.000 MWh an thermischer Endenergie pro Jahr bestehen, welcher durch Energiehandel mit Nachbarkommunen gedeckt werden muss, um ein mögliches Ziel „100% Erneuerbare Energien im Jahr 2030“ zu erreichen.

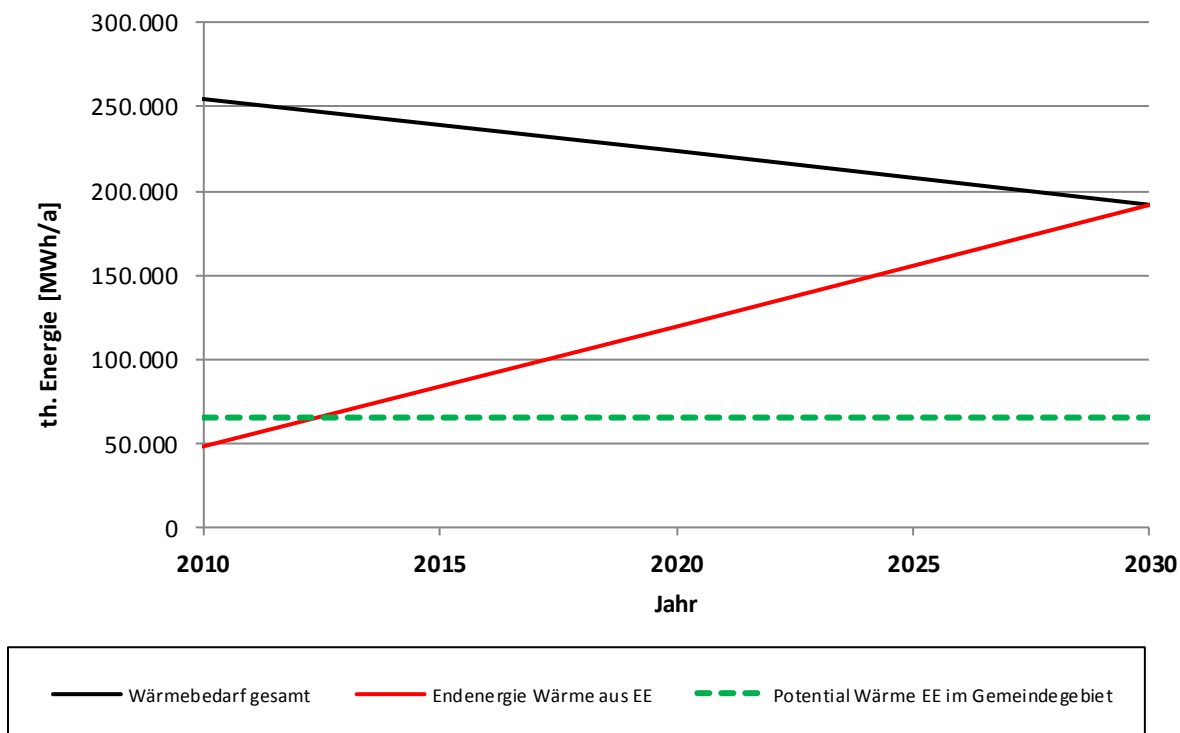


Abbildung 21: Entwicklung des thermischen Energieverbrauchs und -potenzials

6 Regionalwirtschaftliche Aspekte

Aufbauend auf den Potenzialbetrachtungen wird nachfolgend eine überschlägige Prognose der Investitionskosten getroffen. Im Nachgang zu dieser Prognose wird die regionale Wertschöpfung durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien prognostiziert.

6.1 Prognostizierte Investitionskosten

6.1.1 Energieeffizienz

Verbrauchergruppe „private Haushalte“

Für eine umfassende Sanierung in den Bereichen Dach / oberste Geschossdecke, Fenster, Außenwände und Keller ist mit Kosten in Höhe von rund 375 €/m² Wohnfläche zu rechnen. Die Kosten sind entsprechend stark vom Umfang und dem Ausführungsstandard abhängig und können somit deutlich nach oben oder unten abweichen.

[Quelle: Erfahrungswerte IfE GmbH]

Unter der Annahme, dass Sanierungen (Sanierungsrate deutschlandweit rund 1 Prozent) bereits getätigt wurden, ergeben sich im Sanierungsszenario 1 (**Sanierungsrate 2% bis 2030**) unter den erläuterten Annahmen Investitionskosten von rund 73.200.000 €.

Im Bereich der **Energieeffizienz der Haushalte** können einige Maßnahmen ganz ohne Investitionen umgesetzt werden (z.B. Änderung des Nutzerverhaltens, Vermeidung von Stand-by Verlusten). Für die konkret dargestellten Einsparpotenziale durch Neugeräte werden rund 500 € je Wohnung veranschlagt, die vor 1990 genutzt wurden. Die Gesamtzahl der Wohnungen im Betrachtungsgebiet beläuft sich für diesen Zeitraum auf rund 1.080 Wohnungen. In Summe würden sich hier Investitionskosten von rund 540.000 € ergeben.

Verbrauchergruppe „Kommunale Liegenschaften“

Die Investitionskosten für die **Sanierung kommunaler Gebäude** bzw. der **Steigerung der Elektroeffizienz** können im Rahmen dieser Studie nicht quantifiziert werden. Die Kosten variieren, z.B. aus Gründen des Denkmalschutzes, sehr stark und müssen für jede einzelne Liegenschaft konkret berechnet werden.

Hinweis: Es wird empfohlen, den Energieverbrauch (thermisch und elektrisch) aller kommunalen Liegenschaften zentral zu erfassen und anhand eines Benchmarking (z.B. nach der VDI 3807) eine Prioritätenliste anstehender Sanierungen zu erstellen.

Verbrauchergruppe GHD/Industrie

Für die Verbrauchergruppe Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen werden in der Potenzialbetrachtung durch kontinuierliche Effizienzsteigerungsmaßnahmen insgesamt rund 25 Prozent des derzeit thermischen Verbrauchs angenommen sowie rund 30 Prozent des elektrischen Verbrauchs als Einsparpotenzial bis zum Jahr 2030 angenommen. Auch – und vor allem – in dieser Verbrauchergruppe erweist sich eine Kalkulation des Investitionsbedarfs als äußerst schwierig.

Durch ein geändertes Nutzerverhalten, eine kontinuierliche Überprüfung von Anlagenregelungen und Steuerungen und einer Erfassung und Kontrolle des Energieverbrauchs im Unternehmen können nicht-investive Sofortmaßnahmen ergriffen werden, die teilweise den Verbrauch bereits deutlich reduzieren. Im Bereich der Energieeffizienz von Anlagen und Elektrogeräten wird durch den ohnehin regelmäßigen Ersatz und Austausch von Altgeräten kontinuierlich eine Effizienzsteigerung erlangt, die keine zusätzlichen Investitionen nach sich ziehen. Zusätzliche Investitionen im Bereich der Prozesswärmeeinsparung müssen je nach Branche im Detail untersucht werden.

6.1.2 Erneuerbare Energien

Im Rahmen dieses Kapitels werden die Investitionssummen für die Umsetzung der Minderungspotenziale durch den **Ausbau der Erneuerbaren Energien** nach derzeitigem Stand prognostiziert. Die Kostenprognose ist eine Überschlagsrechnung anhand derzeit marktüblicher Preise. Die tatsächliche Umsetzung bedarf in der Regel einer ausführlichen Detailplanung und kann entsprechend nach oben oder unten abweichen.

In Tabelle 12 werden die Investitionskosten aufgeführt, die für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien aufgewendet werden müssen. Die spezifischen Investitionskosten zur Ermittlung der Gesamtkosten wurden anhand eigener Erfahrungswerte berechnet.

Durch Investitionen in die Anlagentechnik (ohne Brennstoffaufbereitung) für den Ausbau und die Nutzung der ausgewiesenen Potenziale Erneuerbarer Energieträger zur Minderung der CO₂-Emissionen ergeben sich Gesamtinvestitionskosten in Höhe von rund 25.693.000 €.

Bei einem jährlichen nur zur Umsetzung stehenden Einsparpotenzial von ca. 12.200 Tonnen CO₂ (Photovoltaik, Solarthermie, Windkraft) liegen die absoluten spezifischen Investitionskosten für die Einsparung bei rund 2.100 € pro Tonne CO₂.

Alleine anhand der Investitionskosten kann jedoch keine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Maßnahmen durchgeführt werden, da durch die regenerative Energiebereitstellung ebenfalls Einnahmen erzielt werden (z.B. Erneuerbare Energien Gesetz EEG). Eine Bewertung des Ausbaus der Geothermie kann aufgrund unvollständiger Angaben nicht erfolgen.

Tabelle 12: Die Investitionskosten für den Ausbau der Erneuerbaren Energien

		Ausbau- potential	spez. Investitions- kosten [Euro/...]	Investitions-kosten [Euro]
Photovoltaik	[kW _{el}]	7.203	1.500	10.806.000
Solarthermie	[m ²]	9.810	600	5.887.000
Windkraft	[kW _{el}]	6.000	1.500	9.000.000
Summe				25.693.000

6.2 Kommunale Wertschöpfung durch den Ausbau Erneuerbarer Energien

In der Erzeugung Erneuerbarer Energien (EE) liegen erhebliche Potenziale für eine Regionalisierung wirtschaftlicher Wertschöpfungskreisläufe durch die Substitution von Ausgaben für fossile Brennstoffe und atomare Energieträger. Erneuerbare Energien erfordern - mit Ausnahme der Biomasseproduktion - ausschließlich Investitionen in den Anlagenbau und deren Unterhalt. Die „Betriebsstoffe“ Wind bzw. Sonnenkraft oder Erdwärme stehen anschließend kostenlos und unbegrenzt zur Verfügung.

Erneuerbare Energien haben im Anlagenbau, -installation und -unterhalt das Potenzial für die Erzeugung hoher regionaler Wertschöpfungsanteile; Investitionen können in hohem Maße der lokalen mittelständischen Wirtschaft zu Gute kommen, für Installation und Wartung der dezentralen Anlagen können zudem Handwerker aus der Region beschäftigt werden.

Darüber hinaus verbleiben die Gelder, die für fossile Energieträger derzeit aus der Region fließen, künftig vor Ort. Wird Strom und Wärme durch zentralisierte fossil betriebene Kraftwerke erzeugt (z.B. Kohle, Gas) oder auf der Basis fossiler Energieträger dezentral erzeugt (Erdöl-, oder Erdgasheizungsanlagen), so fließt ein Großteil der Umsätze aus der Region ab. Bestenfalls verbleiben über Handel und Installationsbetriebe geringe Anteile im regionalen Wertschöpfungskreislauf. Die Umstellung der Energieversorgung auf Erneuerbare Energien und auf dezentrale Erzeugungs- und Verteilsysteme eröffnet die Möglichkeit, dass die Finanzströme, die für Energieversorgung und Energieverbrauch in Gang gesetzt werden, zu hohen Anteilen in der Region verbleiben und dort Einkommen generieren, die dann den regionalen Wirtschaftskreisläufen zur Verfügung stehen.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“, welche vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) im September 2010 veröffentlicht wurde. Die Wertschöpfung im Betrachtungsgebiet wird hierbei mit dem Online-Wertschöpfungsrechner Erneuerbare Energien berechnet [www.kommunal-erneuerbar.de].

Die „kommunale Wertschöpfung“ ist eine Teilmenge von der gesamten globalen Wertschöpfung, die durch in Deutschland errichtete und produzierte Erneuerbare-Energien-Anlagen und die dazu gehörigen Produktionsanlagen geschaffen wird. Zieht man von dieser gesamten globalen Wertschöpfung diejenigen Vorleistungen und Rohstoffe ab, die aus dem Ausland kommen, so verbleibt die Wertschöpfung, die dem nationalen Bezugsraum zuzurechnen ist.

Hierbei werden nur diejenigen Wertschöpfungseffekte betrachtet, die direkt den Erneuerbare-Energien-Anlagen zurechenbar sind. Indirekte Effekte (z.B. Produktionsanlagen von Erneuerbare-Energien-Anlagen und ihren Komponenten, oder auch Tourismus zu Erneuerbare-Energien-Anlagen) werden nicht berücksichtigt. Vorleistungen, die sich nicht direkt zuordnen lassen (wie z.B. Gläser für Solaranlagen), bleiben bezüglich ihrer jeweiligen Wertschöpfungseffekte und ihrer Beschäftigungseffekte ebenfalls außen vor.

Die drei Wertschöpfungseffekte Unternehmensgewinne, kommunale Steuereinnahmen und Einkommen aus Beschäftigung werden für bis zu drei Wertschöpfungsstufen mit jeweils untergeordneten Wertschöpfungsschritten ausgewiesen. Hierbei wird zwischen folgenden Wertschöpfungsstufen unterschieden:

- Planung und Installation: Hier werden größtenteils Wertschöpfungsschritte erfasst, die neben der Produktion der Anlagenkomponenten anfallen (Planung, Montage vor Ort, Logistik, etc.)
- Anlagenbetrieb und Wartung: Auf dieser Wertschöpfungsstufe werden jährlich wiederkehrende Wertschöpfungsschritte betrachtet (Wartung und Instandhaltung, Versicherung, Fremdkapitalfinanzierung)
- Betreibergesellschaft: Neben dem technischen Anlagenbetrieb werden hier die Wertschöpfungseffekte auf der Ebene der Anteilseigner bzw. privaten Anlagenbetreiber ausgewiesen

Die durch Erneuerbare-Energien-Anlagen aufgebrachten Steuern und Abgaben für Bund und Länder werden hier ebenfalls nicht zu den kommunalen Wertschöpfungseffekten gezählt. Jene Wertschöpfungsstufen, die nicht anteilig den Wertschöpfungsketten der Erneuerbare-Energien-Anlagen zuzurechnen sind (z.B. Bildung, Forschung und Beschäftigte in der öffentlichen Verwaltung) können nicht erfasst werden. Dazu zählt auch der Anbau von Energiepflanzen für z.B. Biogasanlagen.

Nachfolgend werden die Potenziale der Erneuerbaren Energien im Betrachtungsgebiet hinsichtlich ihrer kommunalen Wertschöpfung analysiert. Die Ausführungen beziehen sich auf den weiteren Ausbau der Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien, welche in den jeweiligen Kapiteln beschrieben werden.

In Summe kann durch das Ausschöpfen der Potenziale EE (Photovoltaik, Windkraft, Solarthermie) im Betrachtungsgebiet eine jährliche kommunale Wertschöpfung in Höhe von rund 415.000 € generiert werden. Dies entspricht rund 80 € pro Jahr und Haushalt im Betrachtungsgebiet, die bisher für fossile Energieträger aus der Region abfließen. Die Ergebnisse werden in Abbildung 22 grafisch verdeutlicht.

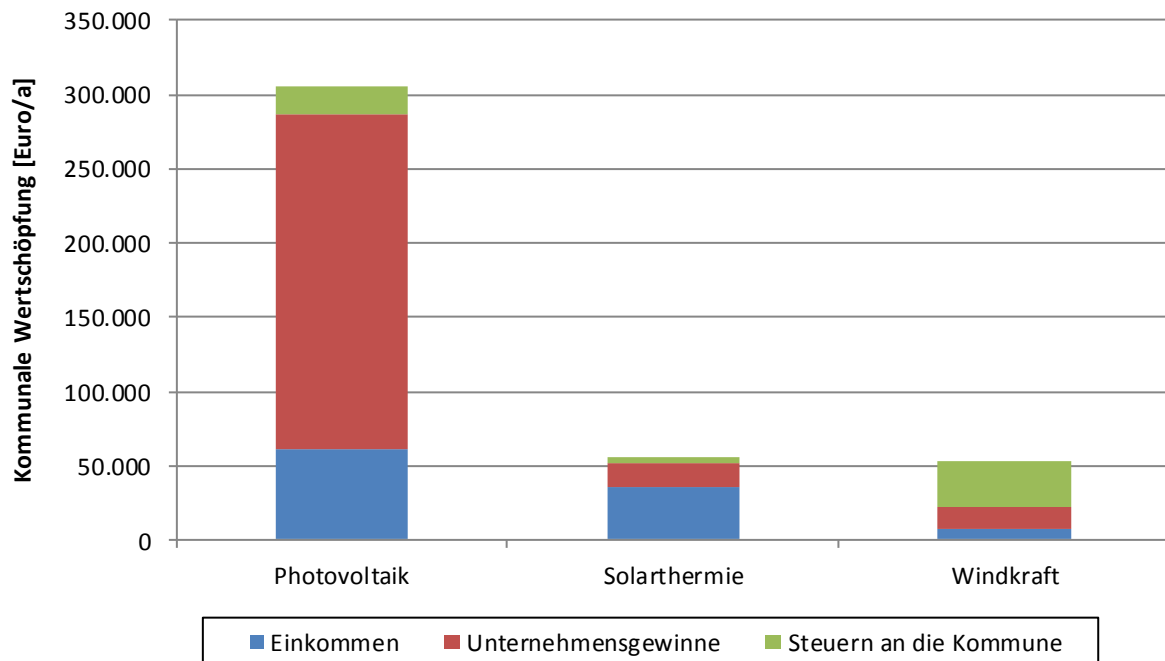


Abbildung 22: Die kommunale Wertschöpfung durch den Ausbau EE

7 Detailbetrachtung möglicher Nahwärmeverbundlösungen

Nachfolgend werden detailliert Nahwärmeverbundlösungen erarbeitet und betrachtet. Im ersten Schritt wird anhand des Wärmebedarfes und des festgelegten Trassenverlaufes des Nahwärmeverbundes die Wärmebelegung des Wärmenetzes ermittelt. Wie in Kapitel 6 beschrieben, sollte eine Wärmebelegungsdichte von $> 1.500 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ erreicht werden, um einen wirtschaftlichen Betrieb realisieren zu können.

Anschließend werden für die Nahwärmeverbundsysteme verschiedene Wärmeerzeuger dimensioniert und die anfallende Kostenstruktur ermittelt. Eine nachfolgende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und die Erstellung einer CO_2 -Bilanz bewerten das System sowohl ökonomisch als auch ökologisch.

7.1 Grundannahmen

Als künftige Energieversorgungsvarianten werden für die Nahwärmeverbundlösungen folgende, sofern technisch sinnvolle, Versorgungsvarianten untersucht:

- Dezentrale Erdgas-/Heizölkessel in den Liegenschaften (Referenzvariante)
- Hackschnitzelheizung im Grundlastbetrieb und Erdgasspitzenlastkessel
- Pelletheizung im Grundlastbetrieb und Erdgasspitzenlastkessel
- Erdgas- BHKW im Grundlastbetrieb und Erdgasspitzenlastkessel
- Biomethan- BHKW im Grundlastbetrieb und Erdgasspitzenlastkessel

Anhand des Wärmebedarfs der Liegenschaften wird die geordnete Jahresdauerlinie des thermischen Energiebedarfs erstellt. Sie kann mit Hilfe der sogenannten Gradtagmethode nach der VDI-Richtlinie 2067 vom Jahreswärmebedarf abgeleitet werden. Die Grundidee der Gradtag-Methode basiert auf empirisch ermittelten Monatsbedarfswerten und deren Anteil am Jahresbedarf. Mit Hilfe der bekannten Gesamtjahreswärme kann damit auf die einzelnen Monatsbedarfswerte zurück geschlossen werden.

Die geordnete Jahresdauerlinie ist das zentrale Instrument für den Anlagenplaner. Die Fläche unter der Jahresdauerlinie entspricht dem Jahreswärmebedarf des Wärmenetzes. Werden Wärmeerzeuger in der Grafik flächendeckend eingetragen, kann auf die Laufzeiten und den Anteil an der Jahreswärmebereitstellung der einzelnen Heizaggregate geschlossen werden.

Idealerweise sollten sich die meist modular aufgebauten, d.h. in Grund- und Spitzenlastabdeckung unterteilten Heizanlagensysteme der Jahresdauerlinie annähern.

7.1.1 Allgemeine Beschreibung der Wärmeerzeuger

Beim Einsatz von **Blockheizkraftwerken (BHKW)** muss berücksichtigt werden, dass diese wartungsintensiv sind. Je nach Hersteller und Einsatzbedingungen des BHKW ist nach etwa 20.000 Betriebsstunden eine Motorüberholung bzw. ein Austausch des Motors erforderlich. Bei Gas-BHKW können je nach Hersteller und Größe der Anlage längere Intervalle vorliegen.

Blockheizkraftwerke sollen im Dauerbetrieb zur Grundlastversorgung eingesetzt werden, ein häufiges Takten - Starten und Stoppen des Motors - ist zu vermeiden. Um einen optimierten Dauerbetrieb zu gewährleisten ist ein entsprechend großer Pufferspeicher vorzusehen.

Beim Einsatz von Gas kann der vom BHKW erzeugte Strom bei Bedarf zur Deckung des eigenen Strombedarfs verwendet werden. Dadurch kann der Strombezug aus dem öffentlichen Netz verringert und Leistungsspitzen reduziert werden. Bei Stromüberproduktion wird dieser ins öffentliche Netz eingespeist. Da, wie nachfolgend noch näher beschrieben wird, eine Einspeisevergütung für Gas-BHKW nicht festgeschrieben ist, muss anhand der aktuellen Vergütung und den Stromkosten abgewogen werden, ob eine Stromeinspeisung oder eine Stromeigennutzung wirtschaftlich sinnvoller ist.

Für den Betrieb eines **Biomethan-BHKW** mit Anspruch auf EEG Vergütung muss die energetisch gleichwertige Menge an aufbereitetem Biogas zuvor eingekauft werden. Die Biomethanlieferung ist noch vor der Planungsphase durch langfristige Verträge sicherzustellen.

Bei Blockheizkraftwerken werden in der Regel Vollwartungsverträge abgeschlossen. Die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden von einer Fremdfirma übernommen.

Beim Einsatz eines **Hackgutkessels** muss berücksichtigt werden, dass ein Hackschnitzelbunker oder -lagerbereich eingerichtet, bzw. errichtet werden muss. Dadurch ist bei diesen Varianten ein erhöhter Platzbedarf notwendig. Der jährliche Verbrauch an Hackschnitzel wird bei den einzelnen Varianten in Tonnen angegeben. Dieser Verbrauch ist stark von der Qualität der eingesetzten Hackschnitzel abhängig. Bei den Berechnungen wird von einem durchschnittlichen Heizwert von 3,5 kWh/kg und einer Schüttdichte von 220 kg/m³ ausgegangen. Um einen optimierten Betrieb zu gewährleisten ist ein entsprechend großer Pufferspeicher vorzusehen.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass eine Zufahrtsmöglichkeit zur Befüllung des Lagers gegeben sein muss. Die Belieferungsintervalle sind von der Betriebssituation und der Lagerkapazität abhängig und können von wenigen Tagen bis wenigen Wochen variieren.

Bei den Varianten mit **Pelletkessel** muss berücksichtigt werden, dass ein Pelletlager (Bunker, Silo, Erdtank) errichtet werden muss. Dadurch ist bei diesen Varianten ein erhöhter Platzbedarf notwendig. Bei den Berechnungen wird von einem durchschnittlichen Heizwert von 4,9 kWh/kg und einer Schüttdichte von 650 kg/m³ ausgegangen. Der Platzbedarf für die Lagerung von Pellets ist somit deutlich geringer als bei Hackschnitzel. Um einen optimierten Betrieb zu gewährleisten, wird der Einsatz eines Pufferspeichers empfohlen.

Sowohl beim Einsatz eines Hackgut- als auch eines Pelletkessels muss bei der Entscheidung hinsichtlich eines zukünftigen Energieversorgungssystems der erhöhte personelle Aufwand, speziell für selbst durchführbare Arbeiten wie Ascheentsorgung, Brennstoffbeschaffung, Störbeseitigung bei der Brennstoffbeschickung, etc. berücksichtigt werden.

7.1.2 Die Grundlagen der Wirtschaftlichkeit

Basierend auf den in den nachfolgenden Kapiteln entwickelten Energieversorgungsvarianten wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Ermittlung der ökonomisch günstigsten Variante durchgeführt. Dabei werden im Rahmen einer Vollkostenrechnung nach der Annuitätenmethode in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2067 die Jahresgesamtkosten ermittelt. Es werden die durchschnittlichen Jahresgesamtkosten für den betrachteten Zeitraum berechnet und dargestellt. Die Jahresgesamtkosten geben an, wie viel Kosten unter Berücksichtigung von Kapitalkosten, Instandhaltungs- und Wartungskosten, Verbrauchskosten, sonstigen Kosten und evtl. Einnahmen durch einen Stromverkauf jährlich anfallen.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung gelten folgende Grundannahmen:

- Der Betrachtungszeitraum beträgt 20 Jahre; Bezugsjahr ist 2013
- Alle Preise sind Nettopreise
- Die Finanzierung für Neuinvestitionen erfolgen linear über 20 Jahre
- Bestehende Anlagen und Anlagenteile gelten als vollständig abgeschrieben
- Der kalkulatorische Zinssatz beträgt konstant 4,5% über 20 Jahre
- Die Brennstoffkosten bleiben im Betrachtungszeitraum konstant, Preisänderungen werden gesondert über eine Sensitivitätsanalyse erfasst
- Die Einspeisevergütungen für den produzierten Strom bleiben im Betrachtungszeitraum konstant, Änderungen werden gesondert über eine Sensitivitätsanalyse erfasst
- Strom aus Biomethan-Blockheizkraftwerken wird nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet
- Die Vergütungsregelung für Strom aus einem Erdgas-BHKW folgt nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)

Folgende Kosten bzw. Erlöse werden berücksichtigt:

- Kapitalkosten (Investitionskosten auf Basis durchschnittlicher Netto-Marktpreise für die einzelnen Komponenten)
- Betriebsgebundene Kosten (Wartung, Instandhaltung, Betriebsführung, Technische Überwachung, inkl. Personalkosten)
- Verbrauchsgebundene Kosten (Brennstoffe und Hilfsenergie)
- Sonstige Kosten (z.B. Versicherung)
- Einnahmen durch Stromeinspeisung
- Vermiedene Kosten

Die **Investitionskosten** sind nicht als konkrete Angebotspreise sondern lediglich als durchschnittliche Marktpreise zu verstehen und können in der tatsächlichen Umsetzung nach oben oder unten abweichen. Die Investitionskosten umfassen im Einzelnen:

- Wärmeerzeuger & KWK-Anlagen (BHKW)
- thermische und elektrische Einbindung
- Brennstofflager und Austrag mit Zuführung
- Nahwärmeleitung mit Übergabestationen (sofern benötigt)
- Technische Installationskosten
- Projektentwicklung (10 %)
- Sicherheitszuschlag (5 %)

Aus den Investitionskosten werden die jährlichen **kapitalgebundenen Kosten** nach der Annuitätenmethode für einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gebildet.

Die **betriebsgebundenen Kosten** beinhalten die Kosten für die Bedienung der technischen Anlagen sowie die Kosten für Wartung und Instandhaltung der einzelnen Anlagen und Komponenten. In den Kosten sind sowohl Personal- als auch Materialkosten inbegriffen.

Die jährlichen Kosten für Wartung und Instandhaltung der einzelnen Baugruppen bzw. Anlagentechnik (bis auf die BHKW) werden in Anlehnung an die VDI 2067 als prozentualer Anteil an den Investitionskosten ermittelt.

Bei den Blockheizkraftwerken werden die Wartungs- und Instandhaltungskosten als spezifische Kosten anhand der erzeugten elektrischen Energie in Cent/kWh_{el} angesetzt. In diesen Kosten sind alle Wartungs-, Reparaturarbeiten, Ersatzteile und Betriebsstoffe, die für die BHKW- Anlage benötigt werden, in Sinne eines Vollwartungsvertrages enthalten.

Kosten für Kaminkehrer und Technische Überwachung werden pauschal angesetzt.

Die **verbrauchsgebundenen Kosten** setzen sich aus den jährlichen Brennstoffkosten und den Kosten für die Hilfsenergie zusammen.

Für die Brennstoffe werden folgende Netto-Preise angenommen:

- Hackgut: 95 €/t (*Heizwert 3,5 kWh/kg; w=30%*)
- Pellets: 210 €/t
- Biomethan: 9,8 Ct/kWh_{Hi} (*netto- Mischpreis, inkl. Durchleitungsgebühren*)
- Erdgas: 6,3 Ct/kWh_{Hi} (*netto- Mischpreis*)

elektrische Energie:

- Strom: 18 Ct/kWh (*als netto- Mischpreis; Strombezug aus dem Netz*)

Die **sonstigen Kosten** umfassen Kosten für Verwaltung und Versicherung. Die Versicherungskosten werden pauschal mit 0,75% für BHKW und 0,50% für Heizkessel der Investitionskosten für die Anlagentechnik angesetzt.

Einnahmen

Erlöse ergeben sich bei **Biomethan-BHKW** derzeit aus der Stromeinspeisung gemäß EEG (Erneuerbare Energien Gesetz, Fassung zum 1.1.2012) über einen Zeitraum von 20 Jahren.

Die Vergütung nach EEG im Bereich Biomethan setzt sich, bei einer Inbetriebnahme im Jahr 2013, folgendermaßen zusammen:

Anlagenleistungs- äquivalent	Grund- vergütung	Einsatzstoff- vergütungs- klasse I	Gasaufbereitungs- Bonus
[kW _{el}]	[€ct/kW _{el}]		
≤ 150	14,01	6	≤ 700 Nm ³ → 2,94
≤ 500	12,05	5	≤ 1000 Nm ³ → 1,96
≤ 750	10,78	4	≤ 1400 Nm ³ → 0,98

Bei den Berechnungen im Rahmen dieser Studie wurde die Einsatzstoffvergütungskategorie I und der Gasaufbereitungsbonus von 2,94 Cent/kWh, folglich aus Aufbereitungsanlagen mit einer Kapazität von ≤ 700 Nm³/h, zu Grunde gelegt. Daraus ergibt sich eine Vergütung von 22,95 Ct/kWh für Biomethan-BHKW in einer Leistungskategorie bis 150 kW_{el} bzw. 19,99 Ct/kWh in einer Leistungskategorie bis 500 kW_{el}. Hinzu kommt die Steuerrückerstattung auf den eingesetzten Brennstoff in Höhe von 0,55 Cent/kWh_{HS}, bezogen auf die Feuerungswärmeleistung der Anlage.

Die Einnahmen für die Stromeinspeisung über das EEG sind über die Dauer von 20 Jahren festgeschrieben.

Je nach eingesetztem Biomethan variieren die Einkaufspreise. Abhängig von der Biomethanherzeugung („Qualität“ des Biomethans) gestaltet sich eine unterschiedliche Einspeisevergütung gemäß EEG.

Erlöse ergeben sich bei **Erdgas-BHKW** aus der Stromeinspeisung, aus vermiedenen Stromkosten durch Stromeigennutzung, der Zuschlagszahlung nach dem KWK-Gesetz und der Steuerrückerstattung. Bei der Verwendung von Erdgas in BHKW-Anlagen wird eine Steuerrückerstattung auf den eingesetzten Brennstoff in Höhe von 0,55 Cent/kWh_{HS} bezogen auf die Feuerungswärmeleistung der Anlage, gewährt. Die Einspeisevergütung wird durch das KWK-Gesetz geregelt. Die Novellierung des KWK-Gesetzes sieht eine deutliche Verbesserung bei der Vergütung und Förderung von kleinen KWK-Anlagen vor. Im Rahmen dieses Konzepts werden diese Neuerungen bereits berücksichtigt und als Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verwendet.

Die wichtigsten Punkte bezüglich der Einspeisevergütung sind:

KWK-Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung bis 50 kW erhalten für den erzeugten KWK-Strom einen Zuschlag von 5,41 Cent/kWh - für eine Dauer von zehn Jahren oder 30.000 Vollaststunden ab Aufnahme des Dauerbetriebes.

KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis 250 kW erhalten einen Zuschlag von 4,0 Cent/kWh und KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis 2 MW erhalten einen Zuschlag von 2,4 Cent/kWh für 30.000 Vollastbetriebsstunden. BHKW-Anlagen einer größeren Leistungsklasse erhalten die höheren Vergütungssätze der kleineren Leistungsklasse anteilig vergütet (der Leistungsanteil bis 50 kW, bzw. 250 kW wird auch bei größeren Anlagen entsprechend mit der höheren Zuschlagszahlung von 5,41 Ct/kWh, bzw. 4,0 Ct/kWh vergütet; jedoch nur auf den begrenzten Anspruchszeitraum).

Der KWK-Zuschlag ist auch für den KWK-Strom zu zahlen, den der Betreiber der KWK-Anlage selbst verbraucht.

Darüber hinaus erhält der Anlagenbetreiber eine zusätzliche Vergütung vom Netzbetreiber für den eingespeisten Strom. Diese ist abhängig vom Strompreis für Baseload-Strom an der Strombörse und wird auf die vorangegangenen Quartale bezogen. In Abbildung 23 ist eine Entwicklung des Preises der einzelnen Quartale seit dem Jahr 2000 dargestellt. Dieser Preis („üblicher Preis“) gilt als Richtpreis, der bezahlt werden muss, wenn sich der Energieversorger und der KWK-Anlagenbetreiber auf keine andere Vergütung einigen können.

Die Verpflichtung des Netzbetreibers zur Abnahme und Vergütung von KWK-Strom aus KWK-Anlagen größer 50 kW entfällt, wenn der Netzbetreiber nicht mehr zu Zuschlagszahlung verpflichtet ist. Die Kategorien der zuschlagsberechtigten KWK-Anlagen, insbesondere von Bestandsanlagen und modernisierten Anlagen, sind im Detail dem Gesetzestext zu entnehmen.

"Üblicher Preis" gem. §4, Abs. 3 Satz 3 KWKG



Abbildung 23: Die Entwicklung des „üblichen Preises“ für die KWK-Stromvergütung [Quelle: Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.]

Steuerrückerstattung Erdgas: 0,55 Cent/kWh_{Hs}

KWK Zuschlag für bereitgestellte elektrische Energie:

- 5,41 Cent/kWh für den Anteil kleiner 50 kW_{el}
- 4,00 Cent/kWh für den Anteil größer 50 kW_{el} bis 250 kW_{el}
- 2,40 Cent/kWh für den Anteil größer 250 kW_{el}

Stromeigennutzung: Annahme: variabel

Berechnet aus den technischen Leistungsdaten des BHKW und des Brennstoffverbrauchs

Stromeinspeisung:

- Vergütung („üblicher Preis“): ca. 4,137 Cent/kWh (Mittelwert der letzten 4 Quartale)

Die Einnahmen sind nicht über den Betrachtungszeitraum festgeschrieben. Deshalb wird der Einfluss von Änderungen der Einnahmen durch die Stromproduktion auf die Wärmegebungskosten bei den verschiedenen Varianten mit BHKW in der Sensitivitätsanalyse genauer betrachtet.

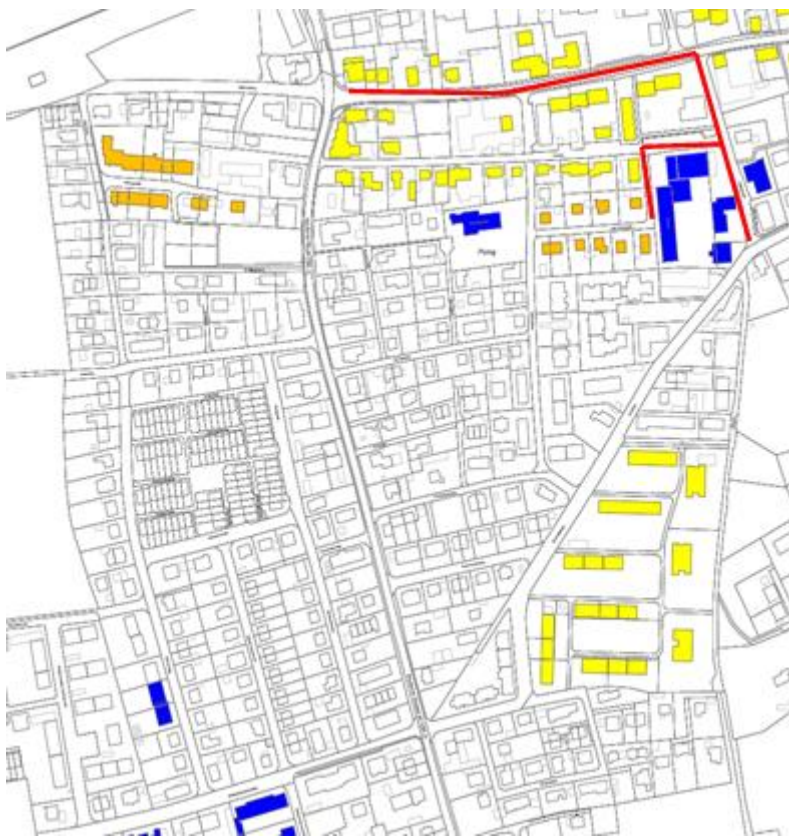
Die Sensitivitätsanalyse

Zur Berücksichtigung von Änderungen der Kapitalkosten, Preisänderungen bei den Brennstoffen wird für die einzelnen Varianten eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, die den Einfluss des jeweiligen Parameters auf die Wärmegestehungskosten darstellt.

7.2 Die Nahwärmeverbundlösung I

Für die Nahwärmeverbundlösung I werden in der Ortschaft private und öffentliche Liegenschaften in der Haupt- und Rathausstraße betrachtet.

Ein möglicher Verlauf des neu zu errichtenden Nahwärmenetzes (rot) ist in Abbildung 24 dargestellt. Ein exakter Standort einer Heizzentrale für feste Biomasse konnte noch nicht endgültig festgelegt werden, die Heizzentrale für KWK-Anlagen könnte aber beispielsweise in der Schule untergebracht werden.



(Quelle: IfE)

Abbildung 24: Der potenzielle Netzverlauf der Nahwärmeverbundlösung I

Die thermische Jahresdauerlinie der Nahwärmeverbundlösung I ist in Abbildung 25 dargestellt.

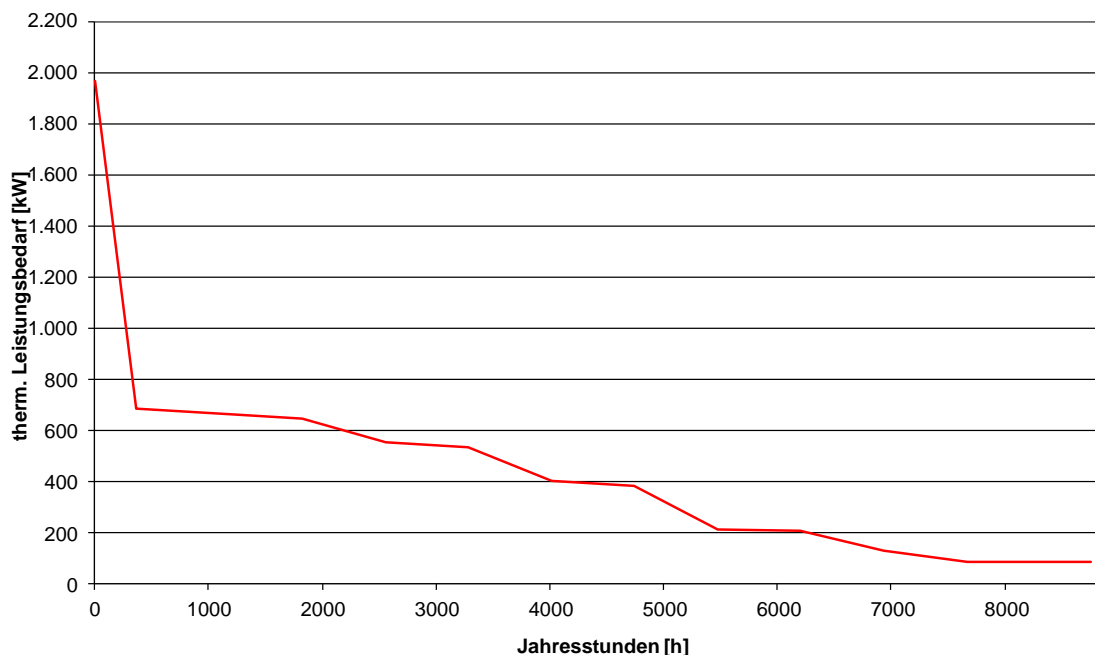


Abbildung 25: Die geordnete thermische Jahresdauerlinie der Nahwärmeverbundlösung I

Die zu installierende Spitzenleistung wurde mit Hilfe charakteristischer Vollbenutzungsstunden und des witterungsbereinigten Jahresnutzwärmebedarfs ermittelt. Der Quotient aus dem Nutzwärmebedarf und den Vollbenutzungsstunden ergibt die zu installierende Leistung. Für das Nahwärmenetz ergibt sich eine Spitzenleistung von rund 2.000 kW.

Die Auslegung der erforderlichen Heizleistung beruht auf einer Abschätzung durch typische Vollbenutzungsstunden und ersetzt eine Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 nicht.

Die Kenndaten des Nahwärmeverbundnetzes sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Die Kenndaten der Nahwärmeverbundlösung I

	Netz
Netzlänge	1.582 [m]
Heizleistung	2.015 [kW]
Nutzwärme	2.841.500 [kWh/a]
Verlustwärme	502.000 [kWh/a]
Verlust	17,7 [%]
Wärme ab Heizhaus	3.343.500 [kWh/a]
Wärmebelegung	1.012 [kWh/m·a]

Die Gesamtlänge des Nahwärmenetzes beträgt rund 1.582 m. Der Netzverlust beträgt 17,7%.

7.2.1 Die künftige Energieversorgungsvarianten der Nahwärmeverbundlösung I

7.2.1.1 Die Variante 1.0: dezentrale Wärmeerzeuger in den Liegenschaften (Referenzvariante)

In der Referenzvariante für die Nahwärmeverbundlösung I wird die Erneuerung der Kessel in den bestehenden Heizzentralen betrachtet. Es werden jährlich in Summe rund 3.088.587 kWh an Brennstoff eingesetzt.

7.2.1.2 Die Variante 1.1: Hackgutkessel im Grundlastbetrieb und Erdgas- Spitzenlast

Bei der Variante 1.1 kommt ein Hackgutkessel mit einer Nennwärmeleistung von 800 kW zum Einsatz. Die Spitzenlastversorgung wird durch einen Erdgaskessel gedeckt. Abbildung 26 zeigt die Jahresdauerlinie und die installierten Wärmeerzeuger. Insgesamt werden jährlich rund 909 Tonnen Hackschnitzel und 604.000 kWh Erdgas verbraucht.

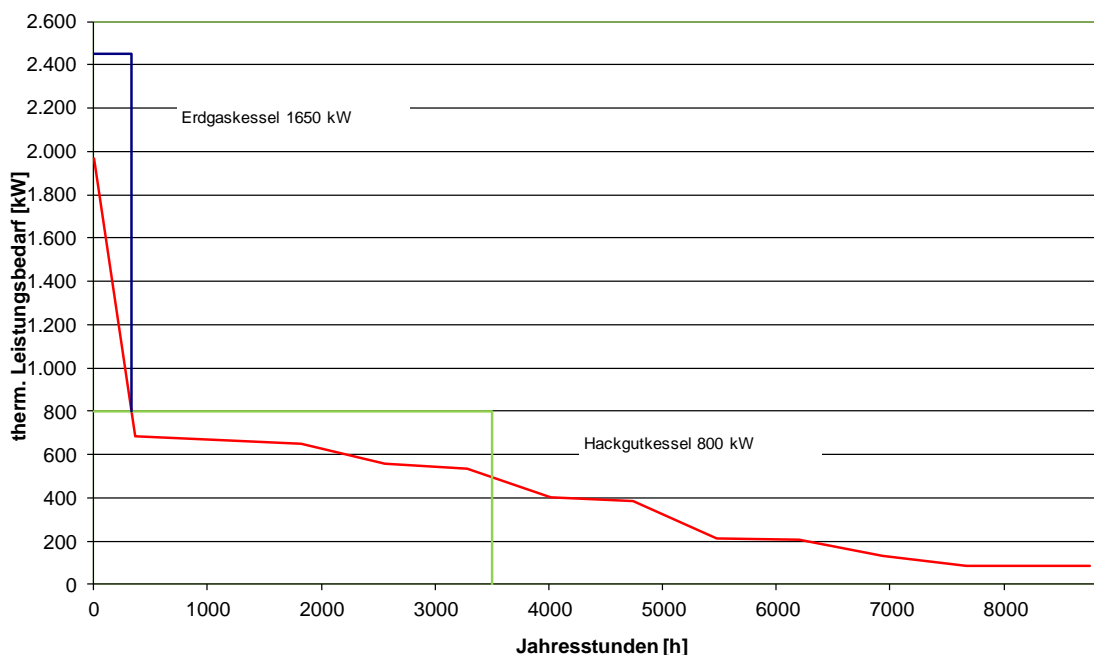


Abbildung 26: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.1 (Hackgutkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)

Biomasse- Einheit		Hackgutkessel
Nennwärmeleistung	[kW]	800
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	3.500
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	2.800.000
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	84
Verbrauch	[t/a]	909

Kessel		Erdgaskessel
Nennwärmeleistung	[kW]	1.650
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	329
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	543.500
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	16
Verbrauch	[kWh _H /a]	604.000

Zur Lagerung der Hackschnitzel muss ein Bunker gebaut werden. Dieser muss von entsprechenden Lieferfahrzeugen (Traktor mit Kipper ca. 20 m³ bis Sattelzugmaschine mit Auflieger ca. 90 m³) befüllt werden können. Somit ist ausreichender Platz für eine Anlieferzone zu berücksichtigen. Der Bunker müsste für einen fünftägigen Volllastbetrieb des Biomassekessels ein Lagervolumen von etwa 180 m³ aufweisen. Die Bunkerauslegung kann je nach gewünschtem Befüllungsintervall erfolgen.

7.2.1.3 Die Variante 1.2: Pelletkessel im Grundlastbetrieb und Erdgas- Spitzenlast

Bei der Variante 1.2 kommt ein Pelletkessel mit einer Nennwärmeleistung von 800 kW zum Einsatz. Die Spitzenlastversorgung wird durch einen Erdgaskessel gedeckt. Abbildung 27 zeigt die Jahresdauerlinie und die installierten Wärmeerzeuger. Insgesamt werden jährlich rund 620 Tonnen Pellets und 604.000 kWh Erdgas verbraucht.

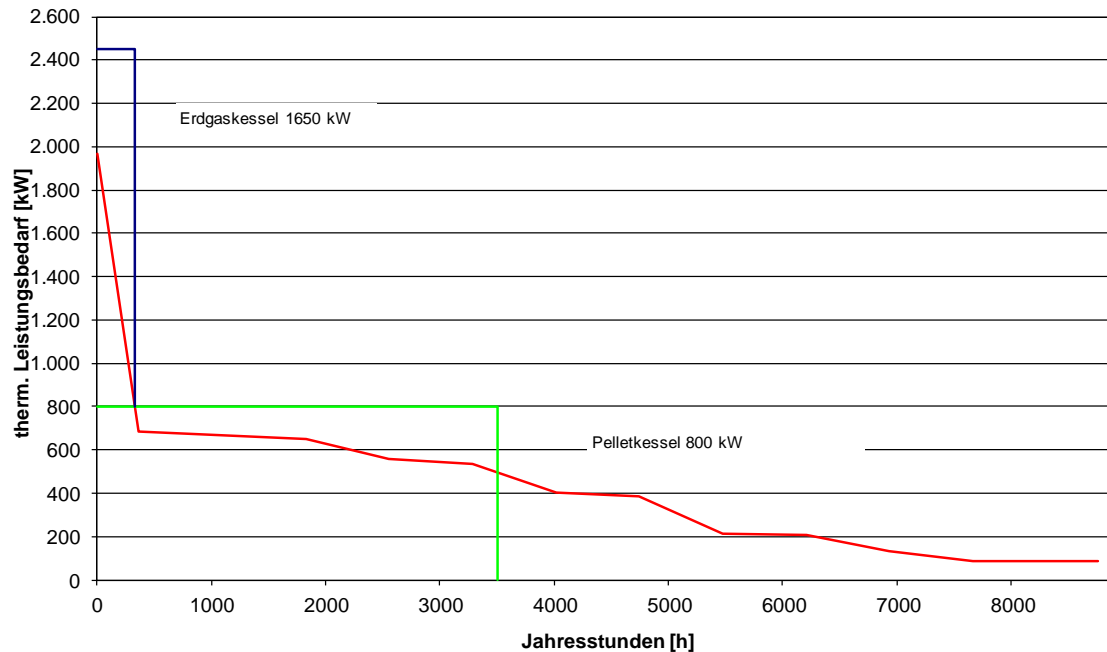


Abbildung 27: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.2 (Pelletkessel mit Erdgas- Spitzenlastkessel)

Biomasse- Einheit		Pelletkessel
Nennwärmeleistung	[kW]	800
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	3.500
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	2.800.000
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	84
Verbrauch	[t/a]	620

Kessel		Erdgaskessel
Nennwärmeleistung	[kW]	1.650
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	329
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	543.500
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	16
Verbrauch	[kWh _H /a]	604.000

Ein Pelletkessel in dieser Leistungsklasse entspricht technisch einem Hackgutkessel. Unterschiede gibt es hier bei der Brennstoffzuführung sowie bei der Lagerung. Da Pellets von einem Silofahrzeug angeliefert und eingeblasen werden, sind die baulichen Anforderungen an das Brennstofflager geringer als beim Hackschnitzzellager.

Der Bunker müsste für einen fünftägigen Volllastbetrieb des Pelletkessels ein Lagervolumen von etwa 40 m³ aufweisen. Die Bunkerauslegung kann je nach gewünschtem Befüllungsintervall erfolgen.

7.2.1.4 Die Variante 1.3: Erdgas- BHKW im Grundlastbetrieb und Erdgas- Spitzenlast

Bei der Variante 1.3 kommt, zur Abdeckung der Grundlast, ein Erdgas-BHKW mit einer thermischen Leistung von 427 kW und einer elektrischen Leistung von 400 kW zum Einsatz. Die Spitzenlast wird durch einen Erdgaskessel gedeckt. Abbildung 28 zeigt die Jahresdauerlinie und die installierten Wärmeerzeuger. Insgesamt werden jährlich rund 6.550.000 kWh Erdgas verbraucht. Das Blockheizkraftwerk erzeugt eine Strommenge von 2.400.000 kWh pro Jahr.

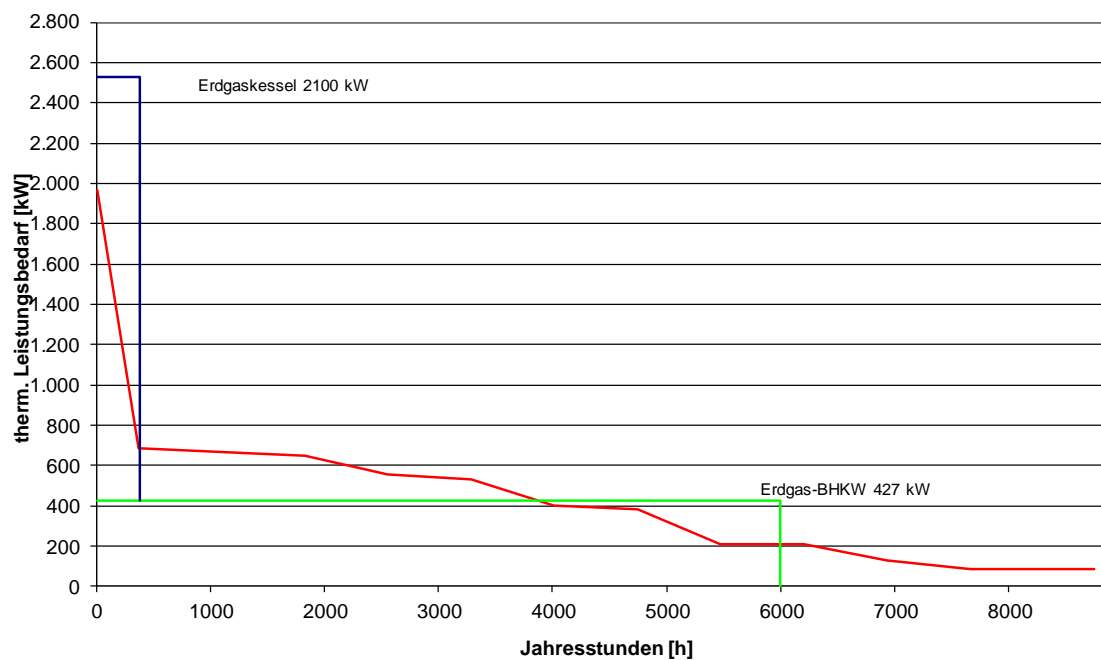


Abbildung 28: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.3 (Erdgas-BHKW mit Erdgas-Spitzenlastkessel)

KWK- Einheit		Erdgas-BHKW
Nennwärmeleistung	[kW]	427
Elektrische Leistung	[kW]	400
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	6.000
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	2.562.000
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	77
Erzeugte Jahresstrommenge	[kWh/a]	2.400.000
Verbrauch	[kWh _{H_i} /a]	5.681.000

Kessel		Erdgaskessel
Nennwärmeleistung	[kW]	2.100
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	372
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	781.500
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	23
Verbrauch	[kWh _{H_i} /a]	868.000

Es wird mit einer Volleinspeisung ins öffentliche Stromversorgungsnetz gerechnet.

Es muss vor Baubeginn geprüft werden, ob in das Netz des Energieversorgungsunternehmens die entsprechende Leistung eingespeist werden kann.

7.2.1.5 Die Variante 1.4: Biomethan-BHKW im Grundlastbetrieb und Erdgas-Spitzenlast

Bei der Variante 1.4 kommt zur Abdeckung der Grundlast ein Biomethan-BHKW mit einer thermischen Leistung von 427 kW und einer elektrischen Leistung von 400 kW zum Einsatz. Die Spitzenlast wird durch einen Erdgaskessel gedeckt. Abbildung 28 zeigt die Jahresdauerlinie und die installierten Wärmeerzeuger. Insgesamt werden jährlich rund 5.681.000 kWh Biomethan und 869.000 kWh Erdgas verbraucht. Das Blockheizkraftwerk erzeugt eine Strommenge von 2.400.000 kWh pro Jahr.

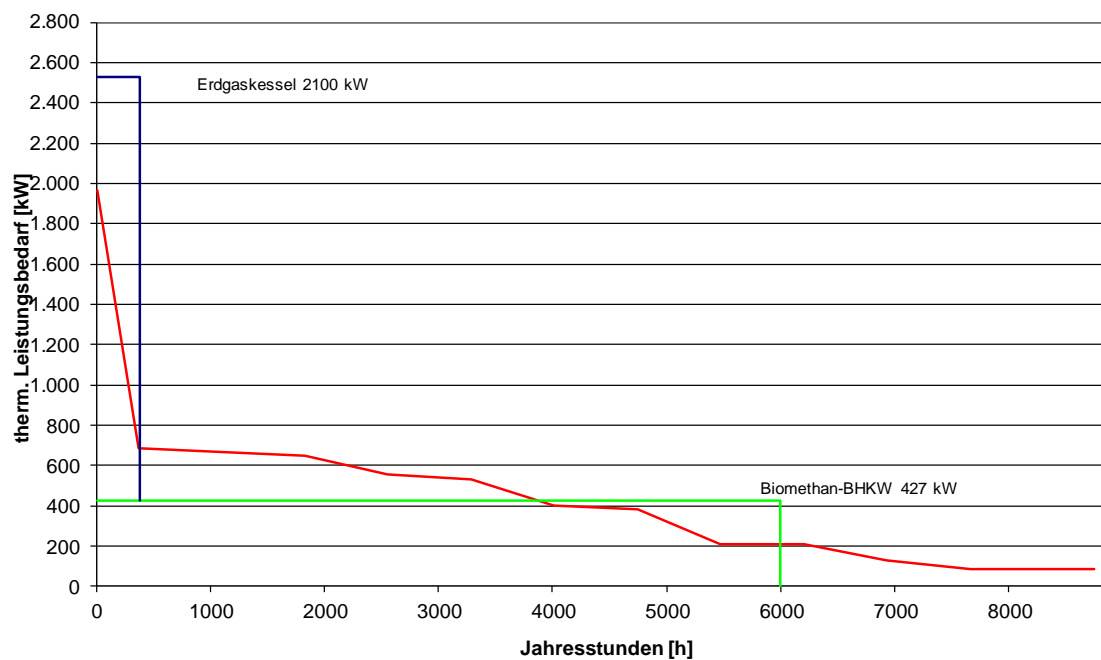


Abbildung 29: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.4 (Biomethan- BHKW mit Erdgas-Spitzenlastkessel)

KWK- Einheit		Biomethan-BHKW
Nennwärmeleistung	[kW]	427
Elektrische Leistung	[kW]	400
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	6.000
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	2.562.000
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	77
Erzeugte Jahresstrommenge	[kWh/a]	2.400.000
Verbrauch	[kWh _{H₂} /a]	5.681.000

Kessel		Erdgaskessel
Nennwärmeleistung	[kW]	2.100
Jahresvollbenutzungsstunden	[h/a]	372
Erzeugte Jahreswärmemenge	[kWh/a]	781.500
Anteil an Wärmeerzeugung	[%]	23
Verbrauch	[kWh _{H₂} /a]	868.000

Es muss vor Baubeginn geprüft werden, ob in das Netz des Energieversorgungsunternehmens die entsprechende Leistung eingespeist werden kann.

7.2.1.6 Die Variante 1.5: Wärmeeinkauf

Bei der Variante 1.5 wird davon ausgegangen, dass ein Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz hergestellt werden kann. Die benötigte Wärmemenge wird als Wärmeeinkauf angesetzt. Da keine konkreten Wärmepreise kommuniziert werden, wird Variante 1.5 künftig als Vergleichsvariante betrachtet.

7.2.2 Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Nahwärmeverbundlösung I

7.2.2.1 Die Investitionsprognose

In Abbildung 30 ist die Investitionsprognose für die Varianten 1.x, aufgeteilt nach Nahwärmeleitungen, Wärmeerzeuger, baulichen Maßnahmen, technische Installation, Projektabwicklung und Unvorhergesehenes dargestellt.

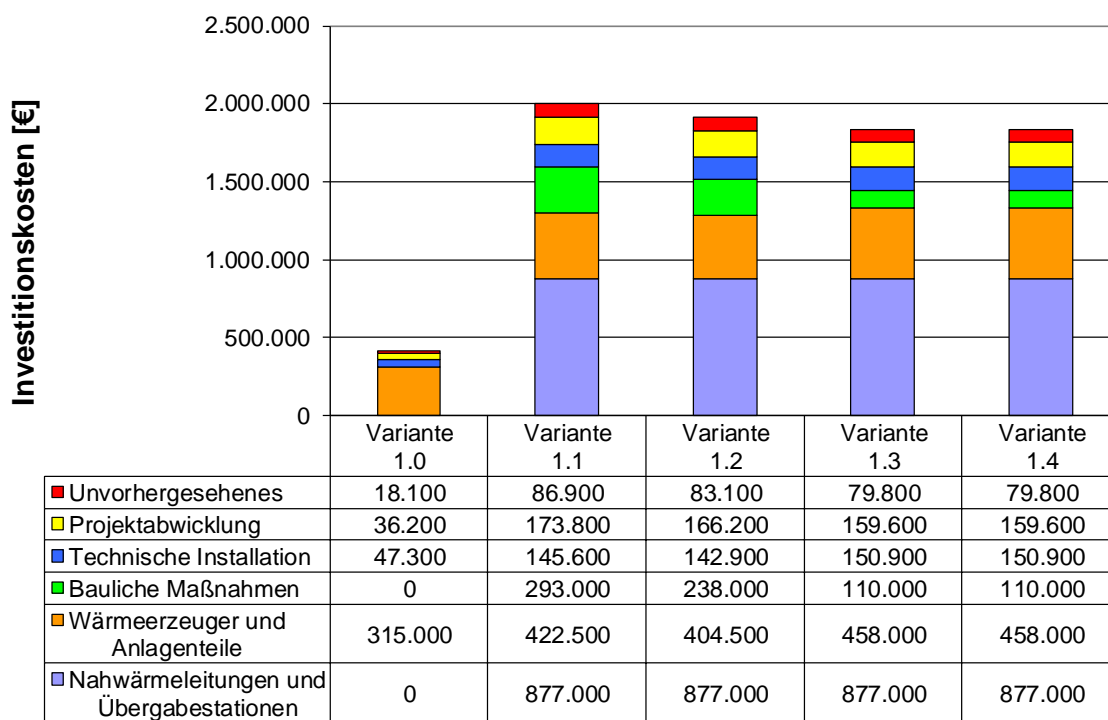


Abbildung 30: Die Investitionskostenprognose der Varianten 1.x

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel	Pelletkessel	Erdgas- BHKW	Biomethan- BHKW
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

In diesem Planungsstadium kann der Aufwand für die Errichtung der Wärmeversorgungsstruktur nur näherungsweise festgelegt werden, wodurch die kalkulierten Investitionskosten von den realen Kosten abweichen können. Die im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie angenommenen Nettoinvestitionskosten basieren auf durchschnittlichen Stadtpreisen. Je nach Ausführungsstandards können bei einzelnen Positionen deutliche Preisunterschiede auftreten. Vor allem die Kosten für die

Heizzentralengebäude können je nach Ausführung deutlich nach oben oder unten abweichen. In der tatsächlichen Umsetzung, die von einer Ausschreibung eingeleitet wird, können daher die Preise von den hier kalkulierten abweichen. Vor diesem Hintergrund werden für die unterschiedlichen Varianten Sensitivitätsanalysen erarbeitet, welche den Einfluss der kapitalgebundenen Kosten auf die spezifischen Wärmegestehungskosten darstellen.

7.2.2.2 Die jährlichen Ausgaben und Einnahmen

Die nachfolgende Abbildung 31 gibt die Zusammensetzung der jährlichen Ausgaben, aufgeschlüsselt nach den einzelnen Kosten, wieder. Einnahmen sind nicht berücksichtigt.

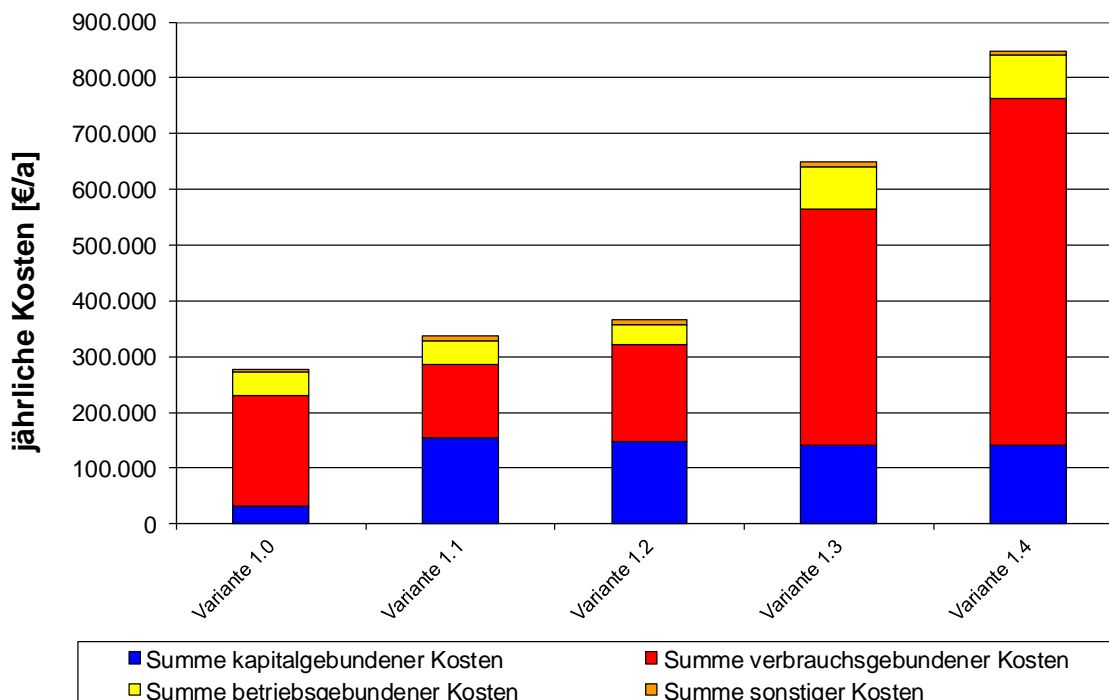


Abbildung 31: Die jährlichen Ausgaben der Varianten 1.x

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel	Pelletkessel	Erdgas- BHKW	Biomethan- BHKW
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Die niedrigsten jährlichen Ausgaben fallen bei Variante 1.0 an. Die verbrauchsgebundenen Kosten sind bei Variante 1.4 mit dem Biomethan-BHKW an höchsten. Die höchsten jährlichen Ausgaben fallen bei der Variante 1.4 an.

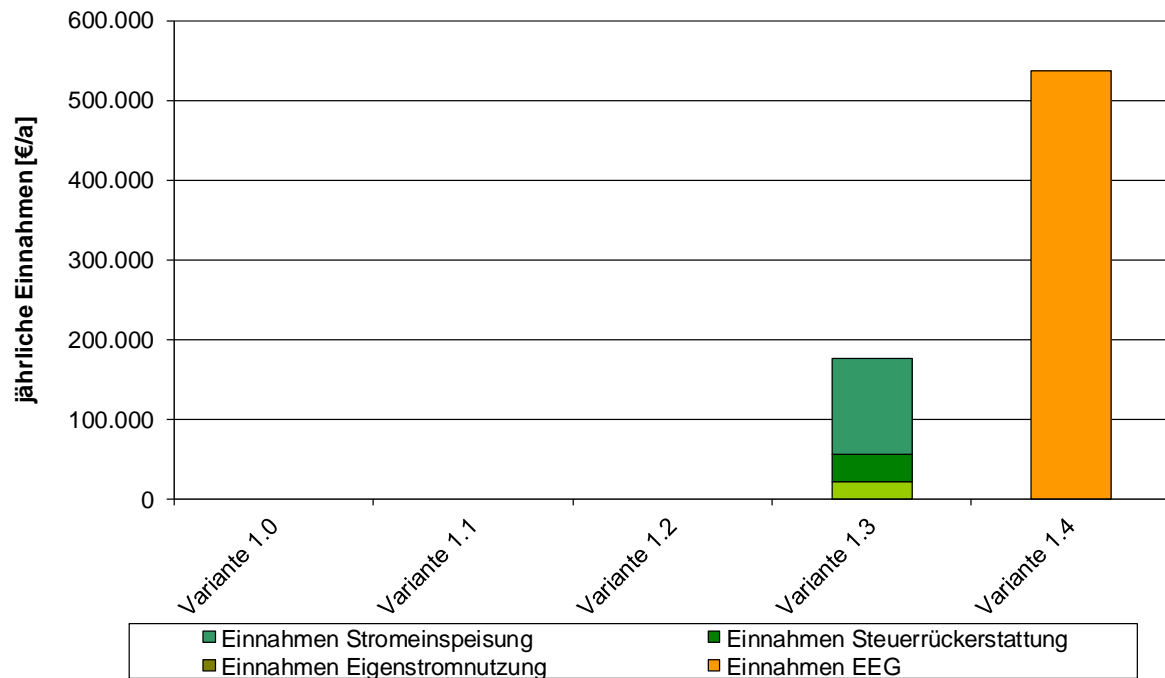


Abbildung 32: Die jährlichen Einnahmen der Varianten 1.x

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel Erdgaskessel	Pelletkessel Erdgaskessel	Erdgas- BHKW Erdgaskessel	Biomethan- BHKW Erdgaskessel

Abbildung 32 zeigt die zu erwartenden jährlichen Einnahmen. Einnahmen aus der Stromproduktion werden bei Variante 1.3 und Variante 1.4 erzielt.

Abbildung 33 gibt die kalkulierten Jahresgesamtkosten und Wärmegestehungskosten der einzelnen Varianten wieder. Die Jahresgesamtkosten ergeben sich aus der Summe der jährlichen kapitalgebundenen-, betriebsgebundenen-, verbrauchsgebundenen und sonstigen Kosten abzüglich der Einnahmen aus dem Stromverkauf. Aus den Jahresgesamtkosten werden die spezifischen Wärmegestehungskosten ermittelt, die die Kosten pro Kilowattstunde bereitgestellter Nutzwärme beziffern. Die spezifischen Wärmegestehungskosten dienen als wichtigste Kenngröße zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Wärmeversorgungsanlagen. So müssen sich alternative Konzepte zur Wärmebereitstellung stets an den spezifischen Wärmegestehungskosten einer konventionellen Standardvariante messen.

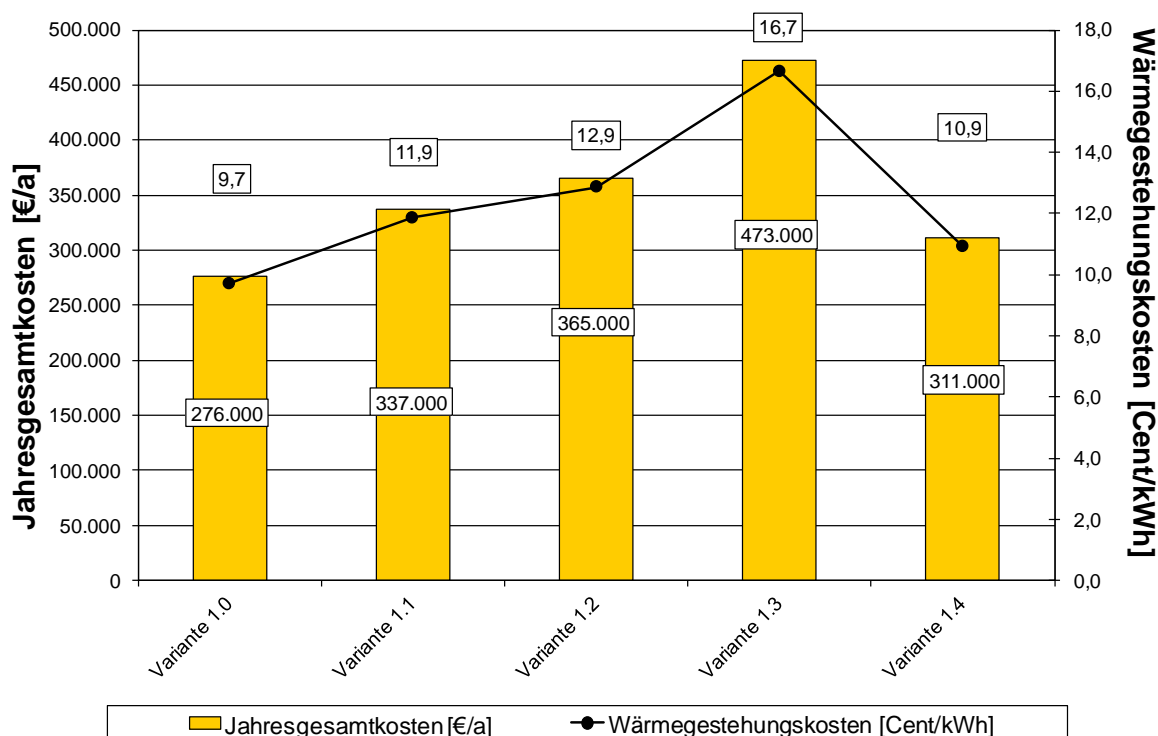


Abbildung 33: Die Jahresgesamt- und spezifischen Wärmegestehungskosten der Varianten 1.x

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel	Pelletkessel	Erdgas- BHKW	Biomethan- BHKW
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Mit 9,7 Cent/kWh ergeben sich bei der Variante 1.0 die niedrigsten Wärmegestehungskosten.

7.2.2.3 Die Sensitivitätsanalyse der Varianten 1.x

Bei der Ermittlung der spezifischen Wärmegegestehungskosten wird über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg von konstanten Brennstoffpreisen ausgegangen. Da dies in der Regel nicht der Fall ist, wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, die die Abhängigkeit der spezifischen Wärmegegestehungskosten von den Brennstoffkosten untersucht. Zusätzlich wird eine Änderung des Kapitaldienstes in die Betrachtung aufgenommen, um dessen Einfluss zu erfassen. Von den Bezugswerten ausgehend, werden Steigerungen und Minderungen berechnet und ihre Auswirkungen auf die Wärmegegestehungskosten bestimmt. Mit einer Variation von $\pm 50\%$ dieser Randbedingungen kann deren Einflusspotenzial erkannt und diesem, wenn möglich, mit besonderer Beachtung begegnet werden. Im Folgenden ist die Sensitivitätsanalyse für die betrachteten Varianten grafisch dargestellt.

Variante 1.0 (Referenzvariante, Erdgas- /Heizölkessel)

Abbildung 34 bildet die Sensitivitätsanalyse der Variante 1.0 ab. Steigen die Brennstoffkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegegestehungskosten von 9,7 Cent/kWh auf 13,2 Cent/kWh. Steigen die Kapitalkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegegestehungskosten auf 10,3 Cent/kWh.

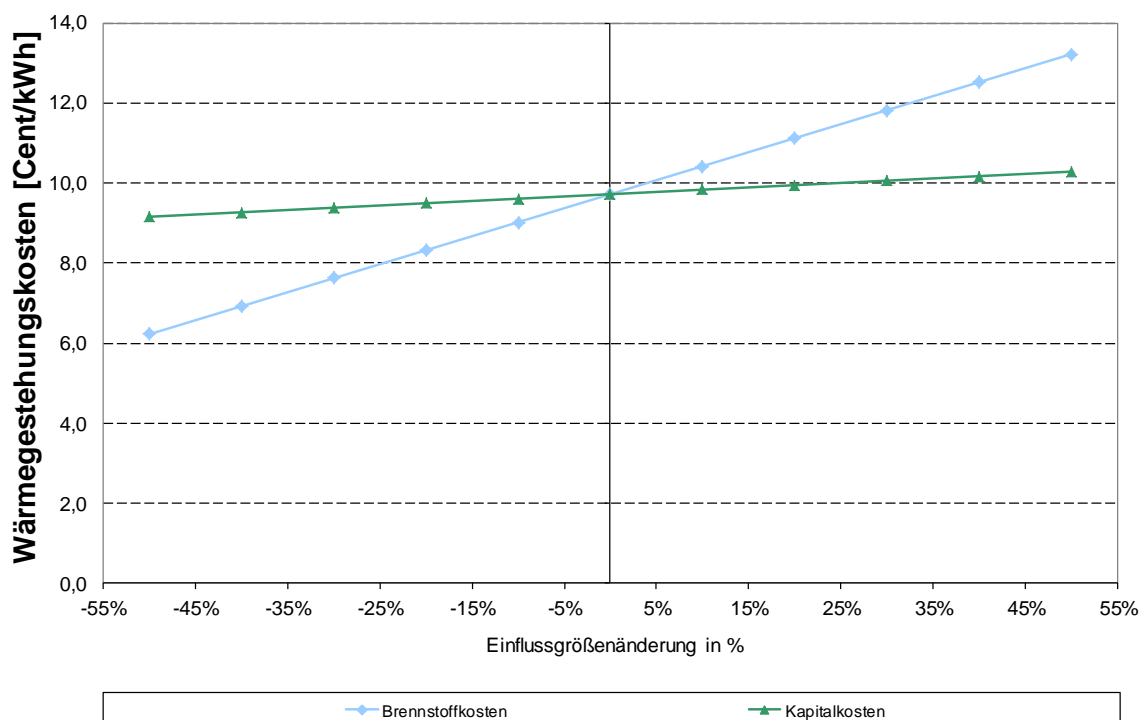


Abbildung 34: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.0 (Referenzvariante)

Variante 1.1 (Hackgutkessel, Erdgaskessel)

Abbildung 35 bildet die Sensitivitätsanalyse der Variante 1.1 ab. Steigen die Brennstoffkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten von 11,9 Cent/kWh auf 14,2 Cent/kWh. Steigen die Kapitalkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten auf 14,6 Cent/kWh.

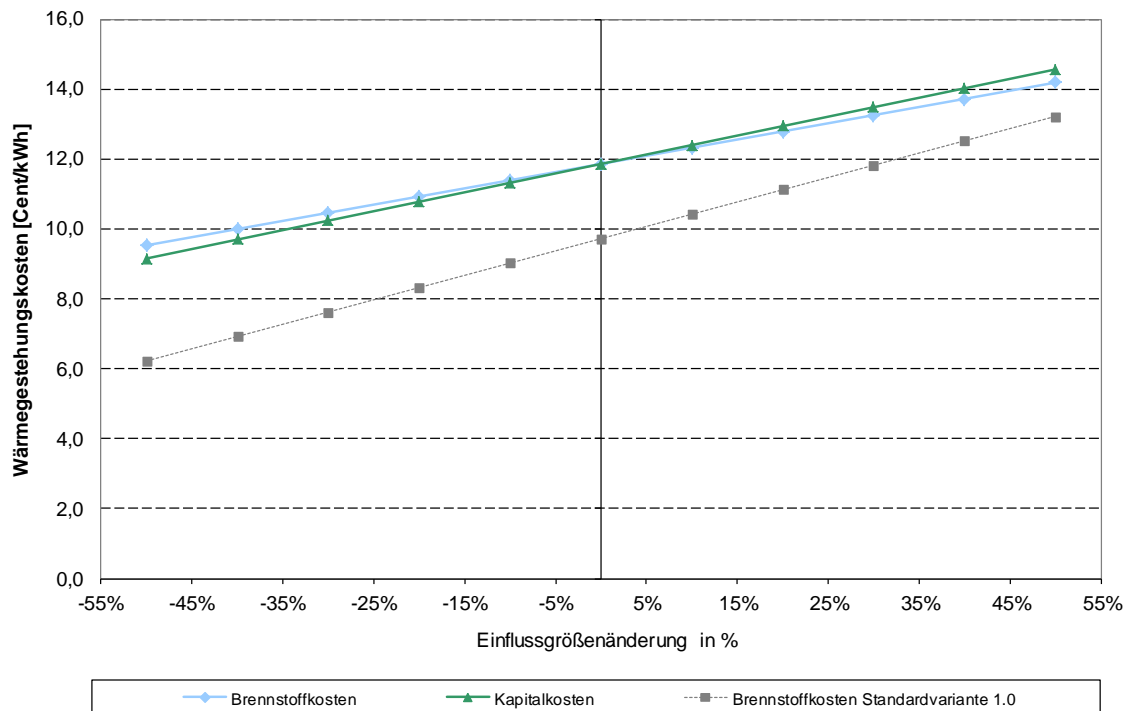


Abbildung 35: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.1 (Hackgutkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)

Variante 1.2 (Pelletkessel, Erdgaskessel)

Abbildung 36 bildet die Sensitivitätsanalyse der Variante 1.2 ab. Steigen die Brennstoffkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten von 12,9 Cent/kWh auf 15,9 Cent/kWh. Steigen die Kapitalkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten auf 15,4 Cent/kWh.

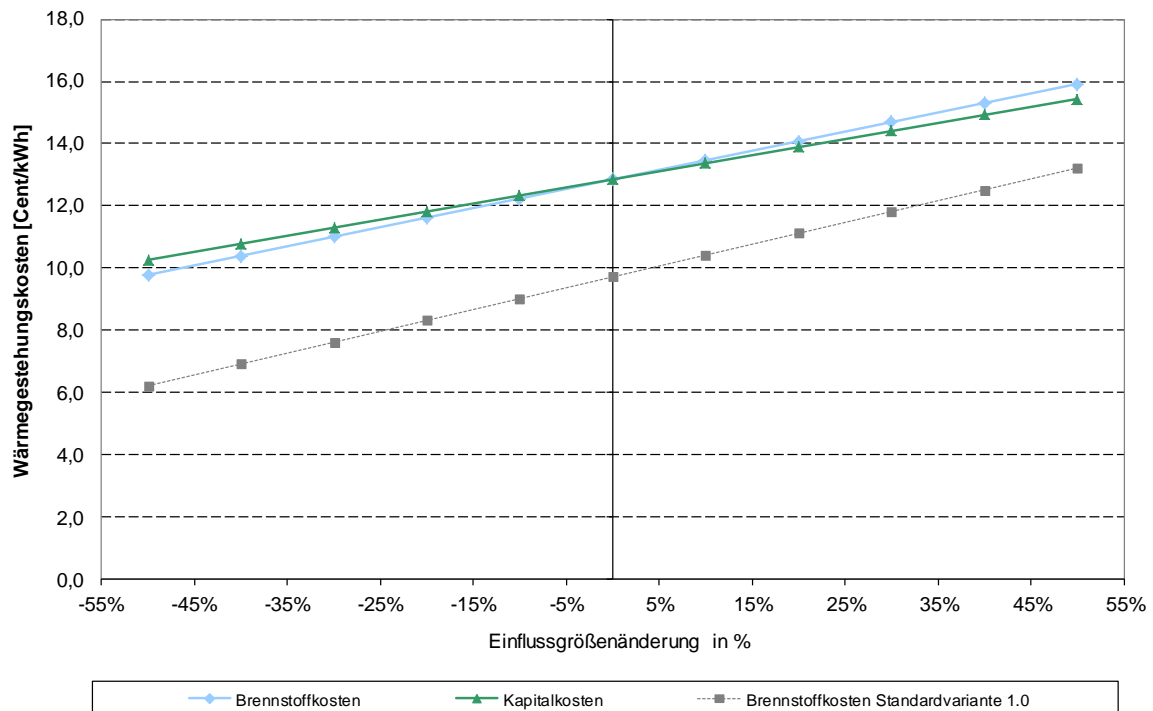


Abbildung 36: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.2 (Pelletkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)

Variante 1.3 (Erdgas-BHKW, Erdgaskessel)

Abbildung 37 bildet die Sensitivitätsanalyse der Variante 1.3 ab. Steigen die Brennstoffkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten von 16,7 Cent/kWh auf 24,1 Cent/kWh. Steigen die Kapitalkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten auf 19,1 Cent/kWh. Steigen die Einnahmen aus der Stromproduktion um 50 %, dann sinken die Wärmegestehungskosten auf 14,5 Cent/kWh.

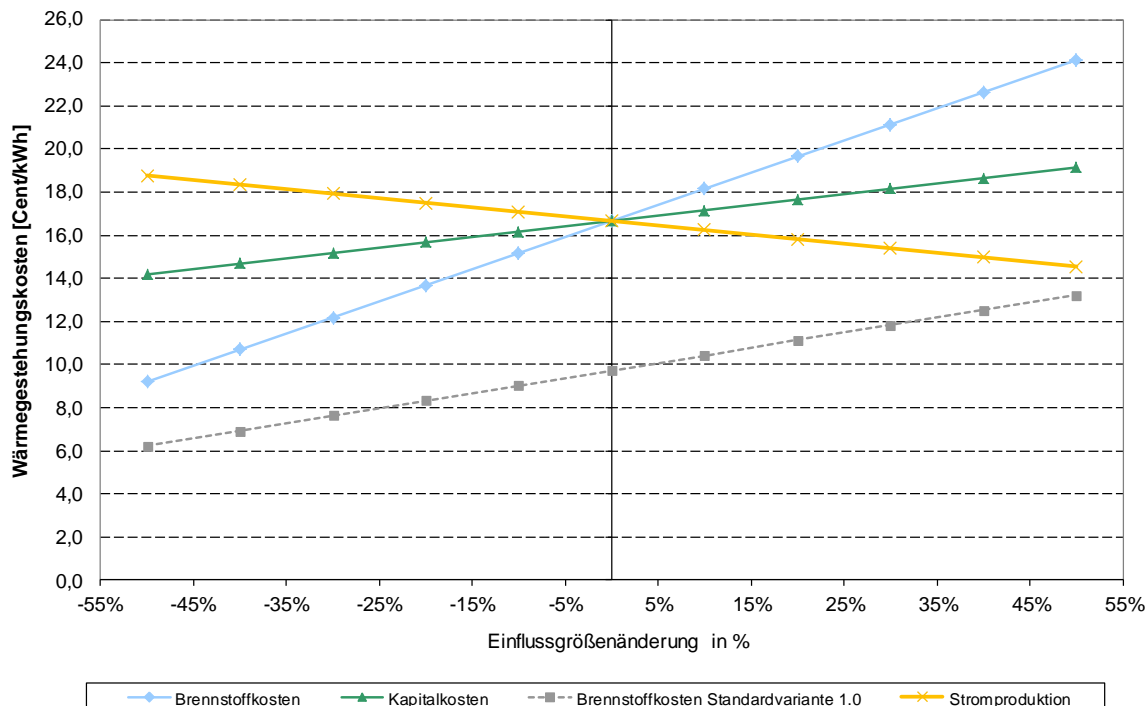


Abbildung 37: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.3 (Erdgas BHKW und Erdgas-Spitzenlastkessel)

Variante 1.4 (Biomethan-BHKW, Erdgaskessel)

Abbildung 38 bildet die Sensitivitätsanalyse der Variante 1.4 ab. Steigen die Brennstoffkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten von 10,9 Cent/kWh auf 21,9 Cent/kWh. Steigen die Kapitalkosten um 50 %, dann steigen die Wärmegestehungskosten auf 13,4 Cent/kWh.

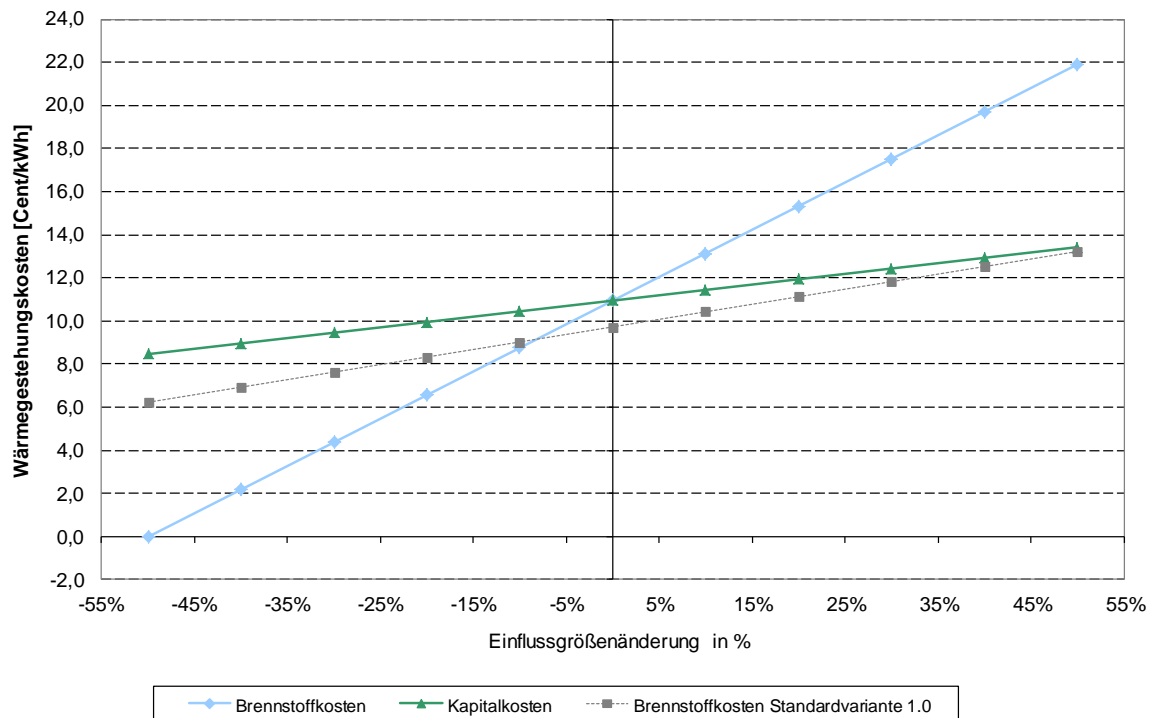


Abbildung 38: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.4 (Biomethan-BHKW mit Erdgas-Spitzenlastkessel)

7.2.2.4 Die CO₂-Bilanz der verschiedenen Varianten 1.x

Für die verschiedenen neuen Energieversorgungsvarianten wird zur Beurteilung der ökologischen Verträglichkeit eine Bilanzierung der CO₂-Emissionen durchgeführt. Die Faktoren sind aus der GEMIS-Datenbank ermittelt. Dabei werden alle anfallenden Emissionen von der Gewinnung bis zur Energiewandlung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Abbildung 39 dargestellt.

	Erdgas	Hackschnitzel	Pellets	Biomethan
CO ₂ - Äquivalent [g/kWh _{End}]	244	35	41	90

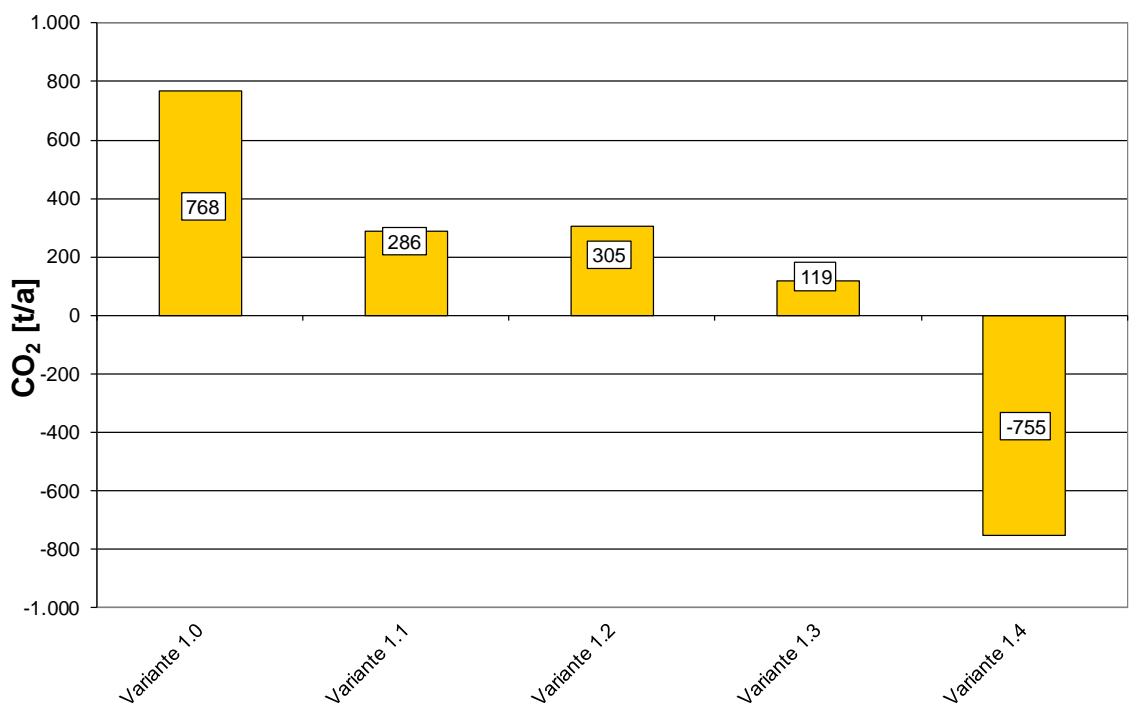


Abbildung 39: Die CO₂- Bilanz der Varianten 1.x

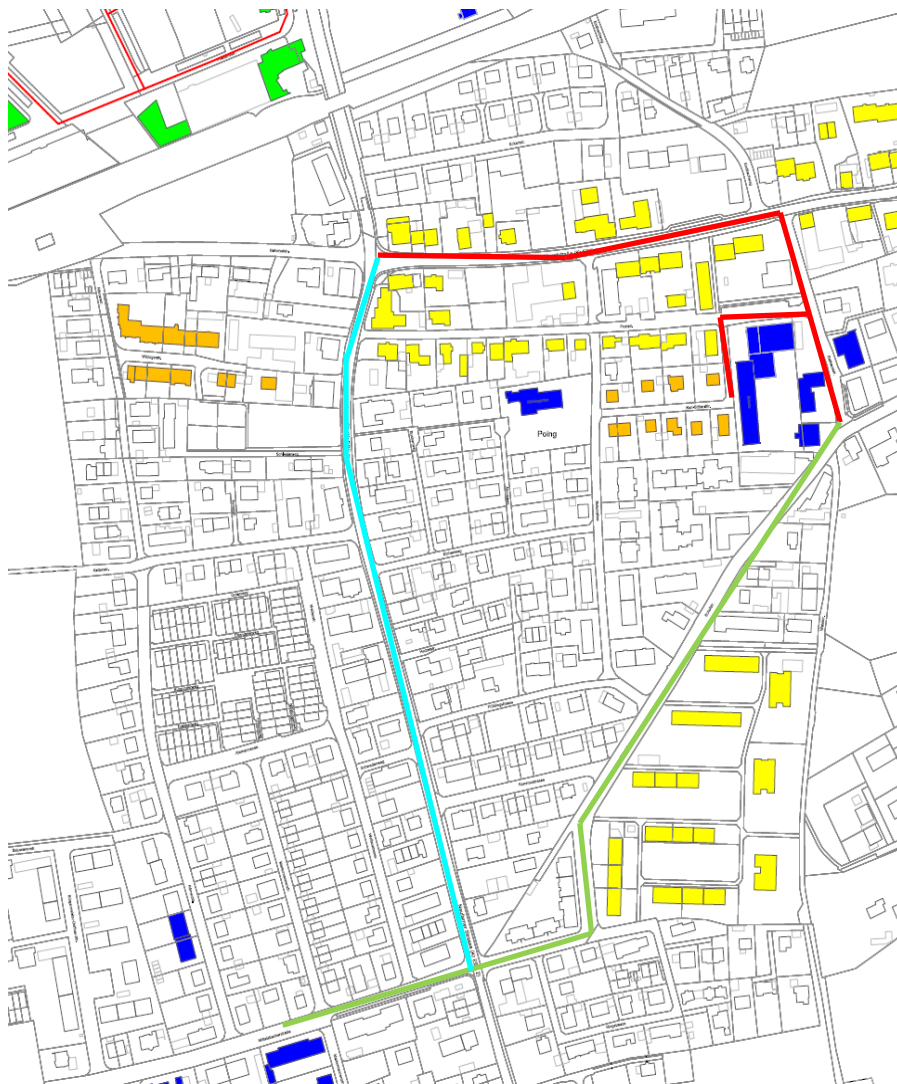
Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel Erdgaskessel	Pelletkessel Erdgaskessel	Erdgas- BHKW Erdgaskessel	Biomethan- BHKW Erdgaskessel

Bei der Variante 1.0 ergeben sich die höchsten CO₂- Emissionen. Alle anderen Varianten weisen eine geringere CO₂- Emission auf. Variante 1.4 weist die beste CO₂-Bilanz auf. Dies ist insbesondere auf den Einsatz eines regenerativen Brennstoffes und die Stromgutschrift zurückzuführen.

7.3 Die Ausbaustufen der Nahwärmeverbundlösung I

Basierend auf den Ergebnissen der Betrachtungen der Nahwärmeverbundlösung I lassen sich weitere Ausbaustufen der Netzstruktur definieren. Diese sind der Abbildung 40 dargestellt. In der ersten Ausbaustufe (grün) kann die Netzstruktur nach Südwesten über die Schulstraße und die Wittelsbacherstraße erweitert werden.

In einer zweiten Ausbaustufe (hellblau) kann der Ringverbund hergestellt werden. Die Trassenführung erfolgt über die Neufarner Straße.



(Quelle: IfE)

Abbildung 40: Der potenzielle Ausbaustufen der Nahwärmeverbundlösung I

7.4 Darstellung der aktuellen Fördermöglichkeiten der Nahwärmeverbundlösungen

Mögliche Förderprogramme, die für eine künftige Energieversorgung, z.B. bei einer Nahwärmeverbundlösung oder Biomassefeuerung, beantragt werden können, werden nachfolgend dargestellt. Es erfolgt keine Gewähr auf Vollständigkeit der Angaben und Programme!

1. KfW-Förderprogramm – „Premium“ – Große Biomasseheizungen

Im Programmteil „Premium“ des Stadtanreizprogramms wird die Errichtung bzw. Erweiterung automatisch beschickter Anlagen zur Verfeuerung und Vergasung fester Biomasse für die thermische Nutzung (z.B. Hackgut- oder Pelletkessel) und zur kombinierten Wärme- und Stromerzeugung (KWK) mit einer installierten Nennwärmeleistung von 100 kW bis 2 MW gefördert.

Die Förderung erfolgt über ein Darlehen in Kombination mit Tilgungszuschüssen.

- Anlagen zur thermischen Nutzung:

Der Tilgungszuschuss (Grundförderung) beträgt 20 € je kW installierter Wärmeleistung, höchstens jedoch 50.000 € je Einzelanlage. Bei besonders niedrigen Staubemissionen und/oder Errichtung eines Pufferspeichers kann eine erhöhte Förderung (Innovationsförderung) gewährt werden. Die Gesamthöchstförderung beträgt 100.000 € je Anlage. Der Zuschuss erhöht sich bei Einhaltung von niedrigeren Staubemissionen (maximal 15 mg/m³, bei 13 % Sauerstoff im Abgas) um 20 € je kW. Bei der Errichtung eines Pufferspeichers (mindestens 30 l/kW) erhöht sich die Grundförderung um 10 €/kW.

- Anlagen zur kombinierten Wärme- und Stromerzeugung (KWK)

Der Tilgungszuschuss beträgt 40 € je kW Nennwärmeleistung bei Anlagen bis 2.000 kW. Die Anlagen müssen streng wärmegeführt betrieben werden. Der elektrische Wirkungsgrad muss größer als 10 % und der Gesamtwirkungsgrad größer als 70 % sein.

Weitere Informationen können dem Stadtanreizprogramm entnommen oder unter www.kfw.de nachgelesen werden.

2. KfW- Förderprogramm – „Premium“ – Nahwärmenetze

Netzleitung

Die Errichtung oder Erweiterung von Wärmenetzen (inkl. Hausübergabestationen), wird gefördert – sofern diese nicht überwiegend zur Deckung des Wärmebedarfs in Neubauten errichtet werden – wenn:

- mindestens 50 % mit Wärme aus Erneuerbaren Energien gespeist wird oder
- mindestens 20 % der Wärme aus solarer Strahlungsenergie gespeist wird und ansonsten fast ausschließlich Wärme aus hocheffizienter KWK, Wärmepumpen oder Wärme aus industrieller oder gewerblicher Abwärme eingesetzt wird
- auch der biogene Anteil von Siedlungsabfällen gilt als Erneuerbare Energie im Sinne dieser Regelung (Wärmenutzung aus der Abfallverbrennung)
- ein Mindestwärmeabsatz im Mittel von 500 kWh/a je Trassenmeter nachgewiesen wird

Die möglichen Tilgungszuschüsse betragen dabei:

- 60 € je Meter Trassenlänge für Wärmenetze, für die keine Zuschlagsförderung nach dem KWK-Gesetz beantragt werden kann
- 20 € je Meter Trassenlänge für Wärmenetze, für die eine Zuschlagsförderung nach dem KWK-Gesetz beantragt werden kann
- Bei einem Wärmeabsatz von über 3 MWh/a je Trassenmeter halbiert sich der Förderbetrag, nicht jedoch bei Nahwärmenetzen in Verbindung mit rein thermischen Tiefengeothermieanlagen

Weitere Informationen können der Programmübersicht der KfW (Erneuerbare Energien) entnommen oder unter www.kfw.de nachgelesen werden.

3. Freistaat Bayern: Förderprogramm „BioKlima“ für Biomasseheizwerke

Gefördert werden im Förderprogramm BioKlima Neuinvestitionen zur Errichtung von automatisch beschickten Biomasse- und Pelletheizanlagen. Für die Anlagen muss eine kalkulatorische CO₂-Einsparung von mehr als 500 Tonnen innerhalb von 7 Jahren nachgewiesen werden. Als Brennstoff dürfen ausschließlich naturbelassene Holz- oder Biomassebrennstoffe aus heimischer Produktion eingesetzt werden. Der Kessel muss für die Verwendung der gewählten Brennstoffe geeignet sein.

Der Zuschuss beträgt 20 € pro Jahrestonne kalkulatorisch eingespartes CO₂. Der gesamte Zuschuss wird über einen Zeitraum von 7 Jahren berechnet. Die max. Förderung beträgt 200.000 € je Projekt.

Es dürfen andere staatliche Mittel für denselben Zweck in Anspruch genommen werden (z.B. Stadtanreizprogramm des Bundes für Erneuerbare Energien), sofern der Subventionswert aller ausgereichten staatlichen Mittel 30 % der förderfähigen Kosten nicht übersteigt.

Bei der Biomasseheizanlage muss eine Auslastung von mindestens 2.500 Volllaststunden erreicht werden. Bei monovalenten Anlagen (d.h. ohne Spitzenlastkessel) müssen 2.000 Stunden erreicht werden.

Es ist eine Wärmebelegung, bezogen auf den prognostizierten Wärmeabsatz von mindestens 1.500 kWh/m*a neu errichteter Trasse nachzuweisen. Ein schlüssiger und abgesicherter Kosten- und Finanzierungsplan muss vorgelegt werden.

Weitere Informationen können unter www.tfz.bayern.de/foerderung/ abgefragt werden.

4. BAFA / KWK- Gesetz

Im Rahmen des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWK-G) wird vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle BAFA der Neubau und Ausbau von Wärmenetzen gefördert.

Fördervoraussetzung ist unter anderem, dass bei Inbetriebnahme des Netzes mindestens 50 % der Wärmeversorgung der an das Netz angeschlossenen Abnehmer in Kraft-Wärme-Kopplung nach Voraussetzungen des KWKG erfolgen muss (z.B. Einsatz eines BHKW).

Im geplanten Endausbau des Netzbereichs, für den die Förderung beantragt wurde, muss für die Wärmeeinspeisung aus KWK-Anlagen mindestens ein Anteil von 60 % nachgewiesen werden.

Zuschlagszahlung für den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen für Leitungen mit einem mittleren Nenndurchmesser bis 100 Millimeter (DN 100):

- 100 € je laufender Meter der neu verlegten Wärmeleitung
- Insgesamt darf der Zuschlag 40 % der ansatzfähigen Investitionskosten nicht überschreiten

Zuschlagszahlung für den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen für Leitungen mit einem mittleren Nenndurchmesser von mehr als 100 Millimeter (DN 100):

- 30 Prozent der ansatzfähigen Investitionskosten des Neu- oder Ausbaus
- Insgesamt darf der Zuschlag jedoch 10 Millionen € je Projekt nicht überschreiten

Hausübergabestationen fallen nicht in den förderfähigen Teil dieses Programmes.

Die Nachweise sind durch einen Wirtschaftsprüfer zu erbringen.

Weitere Informationen unter

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/index.html abgefragt werden.

Hinweis: Haben Wärmenetze Anspruch auf Förderung nach BAFA / KWK-Gesetz, so entfällt eine Kopplung der Förderung nach KfW.

Die Fördermöglichkeiten und die Auswirkung auf die Wärmegestiegungskosten

Für die Errichtung der geplanten Wärmeerzeuger und der Netzleitung können unter den genannten Angaben die in den nachfolgenden Tabellen dargestellten Fördermittel beantragt werden. Die Errichtung eines Nahwärmenetzes kann durch Förderprogramme der KfW, des TFZ und des BAFA gefördert werden. Die Förderungen sind im Detail in nachstehenden Tabellen dargestellt.

Die hier dargestellten Zuschüsse sind grob ermittelte Werte aufgrund des aktuellen konzeptionellen Standes. Die genaue Zuschusshöhe muss im Rahmen der Planungen mit Prüfung sämtlicher Rahmenbedingungen ermittelt werden. Die Kumulierbarkeit der einzelnen Programme und die Einhaltung der Förderhöchstsätze muss ebenfalls noch geprüft werden.

Ein Rechtsanspruch des Antragstellers auf Zuwendungen besteht nicht. Die KfW-Fördermittelbank, das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle sowie das Technologie- und Förderzentrum entscheiden aufgrund ihres pflichtgemäßen Ermessens. Die Gewährung der Zuwendung steht unter dem Vorbehalt der Verfügbarkeit der veranschlagten Haushaltsmittel.

Anspruch auf Vollständigkeit aller Fördermittel besteht nicht. Die genauen Zuwendungsbedingungen sind den entsprechenden Förderprogrammen zu entnehmen und auf die endgültigen Investitionskosten (Ermittlung im Rahmen einer Ausschreibung) sowie den aktuellen Stand der Förderprogramme anzupassen.

Sonderförderungen wie beispielsweise die Innovationsförderungen (Staubemissionen) werden nicht berücksichtigt. Hier sind zur Gewährung Referenzmessungen erforderlich, die im Rahmen der Studie nicht erfolgen können.

Die Nahwärmeverbundlösung I

In der Tabelle 14 sind die möglichen Förderungen der Nahwärmeverbundlösung I zusammengefasst.

Tabelle 14: Übersicht über die möglichen Förderungen der Nahwärmeverbundlösung I

		Var 1.0	Var 1.1	Var 1.2	Var 1.3	Var 1.4
Technische Anlagen						
Biomasse	[€]		16.000	16.000		
Summe	[€]		16.000	16.000		
Netzneubau						
KWK-Gesetz	[€]				192.000	192.000
KfW Netz	[€]		94.920	94.920		
KfW HÜS	[€]		108.000	108.000		108.000
Summe	[€]		202.920	202.920	192.000	300.000
maximale Projektförderung	[€]		218.920	218.920	192.000	300.000

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel Erdgaskessel	Pelletkessel Erdgaskessel	Erdgas-BHKW Erdgaskessel	Biomethan-BHKW Erdgaskessel

Für die Referenzvariante können keine Fördermittel beantragt werden, die Varianten 1.1 bis Variante 1.4 sind förderfähig.

Die Auswirkung der Fördermittel auf die Jahresgesamtkosten und die Wärmegestehungskosten sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Die Entwicklung der Wärmegestehungskosten der Nahwärmeverbundlösung I unter Berücksichtigung möglicher Förderungen

		V 1.0	V 1.1	V 1.2	V 1.3	V 1.4
Investitionskosten (Netto)	[Euro]	417.000	1.999.000	1.912.000	1.836.000	1.836.000
Jahresgesamtkosten	[Euro/a]	276.000	337.000	365.000	473.000	311.000
Wärmegestehungskosten	[Cent/kWh]	9,7	11,9	12,9	16,7	10,9
CO₂- Bilanz	[t/a]	768	286	305	119	-755
		Berücksichtigung der Förderungen				
Zuschuß KWKG	[Euro]				192.000	192.000
Zuschuß KfW	[Euro]		218.920	218.920		108.000
Wärmegestehungskosten	[Cent/kWh]	9,7	11,3	12,3	16,1	10,1

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel	Pelletkessel	Erdgas- BHKW	Biomethan- BHKW
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Die Wärmegestehungskosten der Varianten 1.1 bis 1.4 verringern sich aufgrund der möglichen Förderungen. Die Kumulierbarkeit einzelner Förderungen ist im Detail zu prüfen.

8 Erarbeitete Maßnahmen zur Umsetzung

8.1 Handlungsmöglichkeiten der Kommune

Der Handlungsspielraum und die unmittelbare Einflußnahme der Kommune im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen ist bei den eigenen Liegenschaften am größten. Hier kann die Kommune eine bedeutsame Vorbildfunktion einnehmen und dadurch Privathaushalte und Wirtschaftsbetriebe zur Nachahmung anregen. Darüberhinaus kann im eigenen Wirkungskreis über Richtlinien und Vorgaben zum Beispiel auf Bebauungspläne Einfluß genommen werden oder mit Förderprogrammen die Gebäudesanierung angeschoben werden. Auf Landkreisebene oder in Gremien wie dem „Covenant of Mayors“ kann die Gemeinde politischen Einfluß ausüben, um übergeordnete Weichenstellungen zu befördern. Der zentrale Hebel der Kommune für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen liegt in der Rolle des Aktivators, Initiators, Motivators und Unterstützers. Hierbei gilt es Bürger und Unternehmer mit geeigneten Kommunikationsinstrumenten von der Sinnhaftigkeit von Einspar- und Effizienzmaßnahmen zu überzeugen, sie zum Handeln zu motivieren und bei der Umsetzung von Maßnahmen einzubinden. Das Öffentlichkeitskonzept (Kapitel 10) gibt dazu wichtige Hinweise.

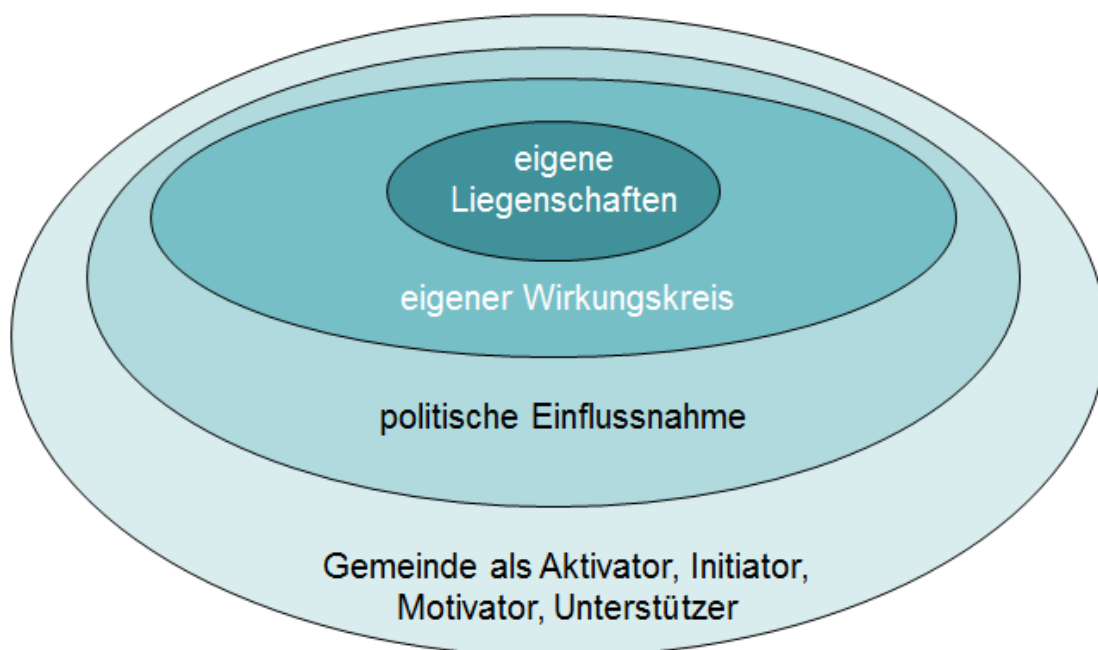


Abbildung 41: Die Handlungsmöglichkeiten der Kommune

8.2 Maßnahmenbereiche

Folgende Maßnahmenbereiche können für die Gemeinde identifiziert werden¹:

1. Entwicklungsplanung, Raumordnung
2. Kommunale Gebäude, Anlagen
3. Versorgung, Entsorgung
4. Mobilität
5. Interne Organisation
6. Kommunikation, Kooperation

Diese Aufteilung der Bereiche deckt die gesamte Einflussosphäre der Kommune ab.

Die Bereiche 1,2 und 5 liegen im unmittelbaren Wirkungsfeld der Kommune. In den Bereichen 3 und 4 hängt die Einflussnahme maßgeblich davon ab, ob die Kommune selbst Verkehrs-, Versorgungs- oder Versorgungsunternehmen betreibt. In diesem Fall ist der Gestaltungsspielraum ebenfalls groß. Im Bereich 6 „Kommunikation, Kooperation“ kommt die Rolle der Kommune als Aktivator, Initiator, Motivator und Unterstützer zum Tragen. Hier kann nur gemeinsam mit Akteuren aus der Wirtschaft und den Privathaushalten etwas bewirkt werden. Daher ist für die Maßnahmenentwicklung in diesem Bereich eine moderierte Akteursbeteiligung besonders wichtig.

Im Rahmen dieses Klimaschutzteilkonzeptes werden auftragsgemäß nur die Bereiche 3, 5 und 6 näher betrachtet.

Der Bereich 6 „Kommunikation, Kooperation“ wurde aufgrund seiner besonderen Bedeutung noch in 3 Teilbereiche untergliedert:

- Unterstützung privater Aktivitäten
- Kommunikation und Kooperation mit lokalen Multiplikatoren
- Kooperation und Kommunikation mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie

¹ in Anlehnung an die Maßnahmenbereiche des European Energy Award®

8.3 Bürgerbeteiligung und Fachgespräch

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes wurden die Gemeindeglieder zu einer öffentlichen Bürgerveranstaltung eingeladen, die am 2.2.2013 stattgefunden hat und an der ca. 60 Personen teilgenommen haben. Dabei wurden nach einer Präsentation der bisherigen Ergebnisse (Ist-Analyse der Verbräuche, Potenzialanalyse und Szenarien) in zwei Gruppen mehrere Projektideen konkretisiert und in Form von insgesamt 8 Projektsteckbriefen festgehalten. Im Anschluss an die Veranstaltung wurden die Steckbriefe mit der Gemeinde abgestimmt und den Teilnehmern mit der Bitte zum Gegenlesen und Ergänzen zugesandt. Die Rückmeldungen wurden geprüft und eingearbeitet.

Zu einem Fachgespräch „Betriebe“ am 5.2.2013 wurden die Unternehmensvertreter der ansässigen Betriebe eingeladen. 7 Teilnehmer folgten der Einladung und erarbeiteten gemeinsam 5 Maßnahmenvorschläge für den Klimaschutz im Unternehmensbereich.

Die Maßnahmen aus beiden Veranstaltungen wurden mit der Gemeinde abgestimmt, von den Gutachtern der B.A.U.M. Consult GmbH redaktionell überarbeitet, um weitere Maßnahmen ergänzt und in der vorliegenden Form in das Klimaschutzteilkonzept übernommen.

8.4 Maßnahmenübersicht

8.4.1 Überblick über bisherige Maßnahmen der Gemeinde Poing

Projekt	Zeitraum	Anmerkungen
Fifty-Fifty Energiesparen	2001-2005	an der Grund- und Hauptschule Poing
Biogasanlage in Angelbrechting	seit 2005	Errichtung
Befreiung vom Bebauungsplan bzgl. Solaranlagen	24.11.2005	Gemeinderatsbeschluss
LED-Straßenbeleuchtung im Wohngebiet Zauberwinkel	2006	ca. 50% Einsparung
Energiesparende Bauweise und Einsatz regenerativer Energien	29.6.2006	Gemeinderatsbeschluss für die Wohnbaugebiete W5 und W6
Energetische Sanierung der Objekte Hohenstaufering 3 und 5	2008-2010	Sanierung von Sozialwohnungen
Energieforum Poing	2008	Gründung
Energiesprechstunde	seit 2008	Energieberatung durch „Energieforum Poing“
Beschaffung Thermografiekamera	2008	
Überarbeitung der Richtlinie zur rationellen Energienutzung	2008	Förderrichtlinie der Gemeinde Poing seit 1997
Hybridfahrzeug als Dienstwagen	2009	
Verpachtung Dachfläche Hohenstaufering 5	2009	Errichtung einer 1. Bürgersolaranlage durch ergon e.V.
Energiesparkonzepte und -ausweise für alle gemeindlichen Liegenschaften	2009-2011	
Kurzgutachten energetische Infrastruktur der Gemeinde Poing	2010	
Elektrodienstfahrrad	2010	für die Nutzung auf Kurzstrecken
Stromladestation für Elektrofahrzeuge	2010	im P+R-Gebäude an der Friedensstraße
PV-Anlage Feuerwehrhaus	2010	Leistung ca. 55 kW _p
PV-Anlage Wittelsbacherstr. 13	2011	Leistung ca. 37 kW _p
PV-Anlage KiTa Zauberwinkel	2011	Leistung ca. 11 kW _p
Elektroauto als Dienstfahrzeug	2012	
Inbetriebnahme der Geothermieanlage	2012	Fernwärmeanbieter: E.on
PV-Anlage Kinderkrippe an der Kirchheimer Allee	2012	Leistung ca. 65 kW _p
Heizungspumpentauschaktion	2012	
Bündelausschreibung „Ökostrom“	2012	Teilnahme und Beauftragung

8.4.2 Maßnahmen im Rahmen dieses Klimaschutzteilkonzeptes

Nr.	M Nr.	Maßnahmen des Klimaschutzteilkonzepts für die Gemeinde Poing	Landkreis	Gemeinde	Schulen	Unternehmen
Maßnahmenbereich 3 "Versorgung, Entsorgung"						

1	M 3.1	Ausbau Wärmenetz		k		k
Maßnahmenbereich 5 "Interne Organisation"						
2	M 5.1	Fortschrittskontrolle	k	k		
Maßnahmenbereich 6 "Kommunikation, Kooperation"						
Maßnahmenteilbereich „Unterstützung privater Aktivitäten“						
3	M 6.1.1	Jeder kennt die Energiesprechstunde		k		
4	M 6.1.2	Dämmen - aber (öko-)logisch!		k		k
5	M 6.1.3	Erfahrungsaustausch Haussanierung - Nachbarschaftsnetzwerk		k		
6	M 6.1.4	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	m	m		
7	M 6.1.5	Stromsparberatung vor Ort	k	k		
8	M 6.1.6	1001 Sonnendächer für Poing		m	m	m
9	M 6.1.7	Mini-BHKWs für Poing		l		l
Maßnahmenteilbereich „Kommunikation, Kooperation mit lokalen Multiplikatoren“						
10	M 6.2.1	Stromsparen an der Schule: Fifty-Fifty		k	k	k
11	M 6.2.2	Poinger Energie-Gesellschaft oder Genossenschaft (PEG)		l		
Maßnahmenbereich „Kommunikation, Kooperation mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie“						
12	M 6.3.1	Unternehmensnetzwerk der Gemeinde		k		k
13	M 6.3.2	Energiebeauftragte, Energiemanagementsysteme, Konvoiberatung	m	m		m
14	M 6.3.3	Abwärmennutzung		l		l
15	M 6.3.4	Interbetriebliches Car-Sharing		k		k
16	M 6.3.5	Mitfahrgelegenheiten für Firmen	k	k		k

	Zuständigkeit oder Betroffenheit bzgl. der Maßnahme
k m l	Umsetzungshorizont der Maßnahme: kurz-, mittel- oder langfristig
	für die Maßnahme nicht verantwortlich/ nicht betroffen

Hinweis: „Gemeinde“ meint hier sowohl die Zuständigkeit einer Fachkraft für Klima- und Umweltschutz als auch das zuständige Personal aus anderen Bereichen der Verwaltung.

8.5 Maßnahmen im Bereich „Versorgung, Entsorgung“

M 3.1: Ausbau Wärmenetz

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Im Poinger Süden ist derzeit nur das Gewerbegebiet an das bestehende Geothermie-Fernwärmenetz angeschlossen. Für einen weiteren Ausbau bestehen durchaus Anschlusspotenziale.

Welche Ziele werden verfolgt?

- Ausbau und Erhöhung des Anschlussgrades der Fernwärmenetzstruktur durch Erweiterung des bestehenden Geothermienetzes
- Alternativ dazu Netzneubau

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Verringerung des fossilen Brennstoffverbrauchs, CO₂-Ausstoß um ca. 5.000 t/a verringert

Kurzbeschreibung

- Gespräche mit dem Geothermienetzbetreiber (E.on) über eine Ausweitung des Netzgebietes im Poinger Südteil führen. Falls diese Bemühungen nicht fruchten sollten, alternativ den Auf- und Ausbau eines zweiten Fernwärmenetzes auf Basis der in diesem Teilkonzept dargestellten Wärmeversorgungsoptionen forcieren.

Erste Schritte

1. Erweiterung des Bestandsnetzes
2. Gezielte und zeitnahe Planungs- und Abstimmungsgespräche mit dem Fernwärmenetzbetreiber hinsichtlich Netzerweiterung intensivieren.
3. Anschlussinteresse der Bürger bei Verhandlungen zur Netzerweiterung berücksichtigen (ggf. Bürgervereinigung gründen)
4. Parallel eine alternative Netzstruktur mit eigenem Heizkraftwerk prüfen

Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?

Bürgermeister, Gemeindeverwaltung, Klimaschutzmanager

Einzubinden bei der Umsetzung:

ggf. Vereinigung betroffener Bürger

Weitere Partner

E.on

Geschätzte Kosten

Personal/ Klimaschutzmanager anteilig

8.6 Maßnahmen im Bereich „Interne Organisation“

M 5.1: Fortschrittskontrolle

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Unklarheit über die Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen und die erzielten Einsparungen und Effizienzgewinne sowie die installierten Erzeugungskapazitäten

Welche Ziele werden verfolgt?

- formales Controlling der Fortschritte bei der Umsetzung des Arbeitsprogramms
- Kontinuierliche nachhaltige Arbeit durch ein energiepolitisches Arbeitsprogramm
- Jahresplan mit Aussagen zum Zeit-, Finanz- und Personalbudget
- Zertifizierung der Gemeinde nach European Energy Award®

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Systematische und zielstrebige Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzteilkonzeptes, dadurch Erzielen der geplanten Effekte

Kurzbeschreibung

Der European Energy Award® ist ein Management-Werkzeug für die Umsetzung von Klimaschutz-Maßnahmen in Kommunen und Landkreisen. Auf Basis eines Bewertungskatalogs erfolgt eine regelmäßige Auditierung des Fortschritts. Im Erfolgsfall wird die Kommune mit dem eea®-Zertifikat ausgezeichnet. Zu Beginn wird ein Energieteam gegründet, das alle Aktivitäten der Kommune zum Thema Energie aufnimmt und nach einem vorgegebenen Raster bzw. Punktesystem bewertet. Anhand der Bewertung können Potenziale für neue Aktivitäten gefunden werden. Die neuen Aktivitäten werden in einem Jahresplan mit Verantwortlichkeiten, Zeitbudget und Finanzbedarf hinterlegt. Dieser Aktivitäten-Plan kann auf politischer Ebene beschlossen und nach Beschluss umgesetzt werden. Im folgenden Jahr kann die Ausführung der Aktivitäten anhand des Plans evaluiert werden. Dieses Vorgehen wird jährlich weitergeführt, so dass ein kontinuierlich fortschreitender Verbesserungsprozess entsteht.

Erste Schritte

1. Beschluss des Gemeinderats am European Energy Award® teilzunehmen
2. Arbeitsbeginn des Klimabeirates mit Einbeziehung des Bürgermeisters, Verwaltung, Fraktionsvorsitzende, ...
3. Aufnahme aller bisherigen Aktivitäten auf Ebene der Gemeinde
4. Bewertung der bisherigen Aktivitäten und Prüfung der „50%-Hürde“ für eine Auditierung
5. Beauftragung eines externen Auditors im Falle einer positiven Prüfung der „50%-Hürde“
6. im Zusammenhang mit der öffentlichen Verleihung des eea®-Zertifikats (nach Möglichkeit durch den Umweltminister) Informationsveranstaltung

<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme? Bürgermeister, Verwaltung, Gemeinderat</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung: Klimabeirat</p>	<p>Weitere Partner Regionale Geschäftsstelle des eea® Bayern</p>
<p>Geschätzte Kosten 10.000 € pro Jahr</p>	

8.7 Maßnahmen im Teilbereich „Unterstützung privater Aktivitäten“

M 6.1.1: Jeder kennt die Energiesprechstunde

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Bekanntheit der kostenlos angebotenen „Energiesprechstunde“ im Rathaus ist noch gering, trotz regelmäßiger Bewerbung in der Gemeindezeitung

Welche Ziele werden verfolgt?

- Poinger Bürger besser über Energiesparmöglichkeiten in allen Bereichen des Alltages informieren
- Hemmschwelle für Beratung zu Energiefragen und Sanierungsbelangen senken
- Mehr Energieberatungen in der „Energiesprechstunde“ durchführen
- Sanierungsquote in Poing erhöhen

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Energieverbrauch senken, Sanierungsquote erhöhen, CO₂-Emissionen verringern

Kurzbeschreibung

Um die seit einigen Jahren regelmäßig und kostenlos angebotene „Energiesprechstunde“ bekannter zu machen und die Zahl der Beratungen zu erhöhen, sollen verschiedene Marketingmaßnahmen erprobt und eingesetzt werden.

Erste Schritte

1. Flyer im Ortsnachrichtenblatt beilegen
2. Bei Grundsteuerbescheid entsprechende Infos über Energieeinsparmöglichkeiten (Dämmung, Elektrogeräte, Heizung usw.) und Hinweis auf „Energiesprechstunde“ beilegen
3. Stand auf Straßenfest evtl. gemeinsam mit der Müllberatung
4. Informationen über die „Energiesprechstunde“ am Wertstoffhof bereithalten

Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?

Klimaschutzmanager, Verwaltung

Einzubinden bei der Umsetzung:

Herr Matthias Schütt

Weitere Partner

Geschätzte Kosten

Infolyer, Plakat drucken: 2.500 €

M 6.1.2: Dämmen - aber (öko-)logisch!

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Die Wärmedämmung bei der Gebäudesanierung erfolgt oft – vornehmlich unter Kostenargumenten oder mangels besseren Wissens – mit konventionellen Dämmstoffen wie Mineralwolle, Polystyrol, Polyurethan, etc. die im Brandfall toxische Substanzen bilden oder freisetzen und auch in der Produktion und bei der Entsorgung problematisch sind. Naturdämmstoffe wie Hanf, Flachs, Hackschnitzel, Holzwolle, Zellulose oder Schurwolle sind als Alternativen zu wenig bekannt und die meisten Handwerksbetriebe haben wenig Erfahrung im Umgang damit.

Welche Ziele werden verfolgt?

- Gutes und gesundes Raumklima schaffen
- Einsatz von ökologischen Dämmstoffen für Fassadendämmung, Speicher- oder Kellerdämmung
- Einsatz von wasserabweisenden (aber atmungsfähigen) Außenputzen
- Ökologisch unbedenkliche Herstellung und Entsorgung von Dämmmaterialien

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Der Einsatz regional hergestellter ökologischer Dämmstoffe führt durch Nachhaltigkeit bei Produktion und Entsorgung zu CO₂-Vermeidung.

Kurzbeschreibung

Besonders Besitzer eigengenutzter Einfamilienhäuser zeigen großes Interesse an einer baubiologischen Sanierung. Gesundheitlich unbedenkliche Produkte haben für diese Personengruppe hohen Stellenwert. Hier besteht auch die Bereitschaft, höhere Kosten für einen besseren ökologischen Standard in Kauf zu nehmen. Diese Zielgruppe soll in Poing aktiv angesprochen werden und entsprechend umfassend über Vor- und Nachteile von Dämmstoffen informiert werden.

Die Gemeinde kann den Einsatz ökologischer Dämmstoffe aus der Region durch eine Förderung unterstützen, qualifizierte Handwerksbetriebe listen und Einkaufsgemeinschaften für interessierte Eigentümer organisieren.

Erste Schritte

1. Qualifizierte Informationen zu verschiedenen Dämmstoffen im Gemeindeblatt und auf einer Rubrik der Homepage veröffentlichen
2. Besitzer eigengenutzter Einfamilienhäuser und Bauträger aktiv kontaktieren (Fragebogen) und informieren
3. Einkaufsgemeinschaften für interessierte Eigentümer organisieren
4. Förderung (Zuschuss) für die Verwendung ökologischer Dämmstoffe aus der Region für Gemeindebürger einrichten

<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Klimaschutzmanager, Verwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Herr Franz Schinko Herr Rudolf Ertl</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>www.holzart-bayern.de</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Klimaschutzmanager anteilig, kommunale Förderung für Ökologische Dämmstoffe mit max. 5.000 € pro Jahr</p>	
<p>Weitere Hinweise</p> <p>Handbuch zu ökologischen Dämmstoffen des Bauzentrum München: „Ökologische Wärmedämmstoffe im Vergleich 2.0“ http://www.muenchen.de/media/lhm/_de/rubriken/Rathaus/rgu/beratung_foerderung/bauzent_r/pdf/2010/06_10/oekolog_waermedaemmstoffe_v_2_pdf.pdf</p>	

M 6.1.3: Erfahrungsaustausch Haussanierung - Nachbarschaftsnetzwerk

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Viele Eigentümer lassen sich durch Vorurteile gegenüber Sanierungsmaßnahmen oder durch fehlende Anschauungsbeispiele gelungener Sanierungen vom Sanieren abhalten.

Welche Ziele werden verfolgt?

Praxisinformation zu

- Dämmung von Fassade/Keller/Dach
- Fensteraustausch
- Schimmelvermeidung
- Heizungserneuerung, Anschluss ans Fernwärmenetz
- Finanziellen Zuschüssen

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

„Sanierungsmuffel“ werden zum Sanieren motiviert

<p>Kurzbeschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suchen nach Erfahrungsträgern aus allen o.g. Bereichen • Energieberatung hinzuziehen • Örtliche Firmen hinzuziehen • Thema öffentlich bekannt machen (Poinger Nachrichten) • Klimaschutzmanager einbinden 	
<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kümmerer festlegen 2. Suchen nach weiteren Erfahrungsträgern 3. Informationsveranstaltungen durchführen 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Klimaschutzmanager, Verwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Herr Wilfried Heckmann</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Herr Josef Handl Herr Johann Müller Herr Günter Badmann Frau Maria Boge-Diecker</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Ehrenamtlich, Klimaschutzmanager anteilig, Informationsveranstaltungen ca. 1.000 € jährlich</p>	

<p>M 6.1.4: Energieeffizienz und Erneuerbare Energien</p>
<p>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</p> <p>Die Bestrebungen für mehr Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Poing sind bereits auf einem guten Weg. Die Bürger können aber noch besser informiert, vernetzt und unterstützt werden, wenn dafür eine Anlaufstelle eingerichtet wird.</p>
<p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Steigerung der Energieeffizienz (z.B. Heizungspumpentausch) ➤ Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien wie Solarthermie, Geothermie, Windkraft
<p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <p>Durch Effizienzsteigerung bei Geräten sinkt der Energieverbrauch, durch den Ausbau Erneuerbarer Energien werden die CO₂-Emissionen deutlich reduziert (z. B. durch den Betrieb von zwei Windenergieanlagen um 7.300 t/a)</p>

<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die bestehende Energiesprechstunde soll ausgebaut und um weitere Beratungsangebote ergänzt werden. Auch Vorschläge für kommunale Anreiz- und Förderprogramme könnten hier gemeinsam mit interessierten Bürgern (weiter-)entwickelt werden. Bestehende Initiativen sollen konkrete Unterstützung erhalten. Durch eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit sollen der Informationsfluss über Vorhaben zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in Poing verbessert und die Möglichkeiten für Bürgerbeteiligung erweitert werden.</p>	
<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informations-, Koordinations- und Anlaufstelle einrichten bzw. erweitern 2. Bewusstseinsbildung und Informationsfluss über öffentlich zugängliche Medien 3. Anreizprogramme schaffen 4. Bürgerinteressen bei Ausbau der Erneuerbaren Energien berücksichtigen 5. Bürgerinitiativen fördern 6. Lokale Beschlüsse und überregionale Interessen berücksichtigen, insbesondere bei Windkraft 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme? Gemeindeverwaltung, Klimaschutzmanager</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung: ggf. Vereinigung betroffener Bürger</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Poinger Energie-Gesellschaft (siehe Maßnahme M 6.2.2)</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Klimaschutzmanager anteilig</p>	

<p>M 6.1.5: Stromsparberatung vor Ort</p>
<p>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</p> <p>Energiefresser im Haushalt, z.B. in Form von ineffizienten, alten Elektrogeräten (Kühltruhen, Pumpen, Waschmaschinen, Radiatoren...) lassen sich besser bei einer Vorort-Beratung aufspüren</p>
<p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Einsatz effizienterer Haushaltsgeräte ➤ Energiesparerfolge in Privathaushalten
<p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <p>Einsparung im Strom- und Wärmebereich durch Gerätetausch und Verhaltensänderung</p>

<p>Kurzbeschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> Energieberatung/Stromsparberatung soll auf Wunsch auch zu Hause vor Ort möglich sein, dabei kann die Effizienz der verwendeten Haushalts- und Elektrogeräte, sowie der Beleuchtung geprüft werden, zusätzlich können Tipps zum Energiesparen gegeben werden (richtiges Heizen und Lüften, Sparkopf für Dusche verwenden, Stand-By vermeiden, etc.) Für mehrere Interessenten (abfragen und Liste erstellen) kann ein zentraler Einkauf von effizienteren Geräten günstigere Konditionen bringen (Mengenrabatt) 	
<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> Klären, was bereits von Seiten des Landkreis in diesem Bereich angestoßen wurde Infoveranstaltung zum Stromsparen im Haushalt Berater anfragen oder ausbilden, Kosten für Vor-Ort-Beratung festlegen (evtl. kostenlos für Harz IV -Empfänger) Angebot der Vor-Ort-Beratung bekannt machen Bedarf ermitteln für Neugeräte und zentraler Einkauf stromsparender Geräte 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Klimaschutzmanager, Verwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Herr Matthias Schütt</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Elektro-Firmen vor Ort</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Ca. 50 € je Beratung - je nach Kostenanteil für den Kunden</p>	
<p>Weitere Hinweise</p> <p>Broschüre der Verbraucherzentrale: http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/web/downloads/VZE_Broschuere_Stromsparen.pdf</p>	

<p>M 6.1.6: 1001 Sonnendächer für Poing</p>
<p>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</p> <p>Solarpotenzial auf vielen Dächern in Poing liegt noch brach</p>
<p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Poing wird Vorzeigegemeinde bei der Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaik ➤ Verringerung der Abhängigkeit von den großen Stromversorgern ➤ Günstiger Strompreis durch hohen Eigenverbrauch des PV-Stroms in der Gemeinde selbst

<p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <p>Verringerung des fossilen Brennstoffverbrauchs, der CO₂-Ausstoß wird durch 1001 Anlagen um ca. 6.000 t/a verringert</p>	
<p>Kurzbeschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführung der Dachflächenbesitzer mit privaten Investoren zur Hebung des PV-Potenzials in der Gemeinde • in Neubaugebieten können Bauträger frühzeitig Interessenten über Möglichkeiten der Nutzung von Sonnenenergie mittels Solarthermie und PV-Anlagen informieren 	
<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründung eines verantwortlichen Gremiums mit Ansprechpartner der Gemeinde 2. Feststellen der geeigneten freien Dachflächen, Ausarbeitung rechtlicher Grundlagen 3. Informationsveranstaltungen für unterschiedliche Altersgruppen 4. Infoschreiben der Gemeinde an Hausbesitzer 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Gemeinde</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Frau Rita Neumayr, Herr Martin Spies Herr Wolfgang Goldberg, Herr Bernhard Diecker, Herr Matthias Schörghofer Herr Reinhold Petrich, Herr Siegfried Schimpf</p>	<p>Weitere Partner</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Informationsveranstaltung: 500 €, Klimaschutzmanager anteilig</p>	

<p>M 6.1.7: Mini-BHKWs für Poing</p>
<p>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Verbrauch fossiler Energieträger • Effizienz der Energieausnutzung, Kraftwerkwirkungsgrad nur ca. 35 % • 2/3 aller Gebäude sind älter als 30 Jahre → Investitionsstau Kesseltausch
<p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Steigerung der Energieeffizienz durch den Zusatznutzen der Stromerzeugung ➤ regionale Stromerzeugung und Eigenstromverbrauch im Nachbarschaftsnetzwerk ➤ reduzierter Strombezug aus fossilen überregionalen Kraftwerken

<p>➤ Vorbereitung auf eine zukünftige Biogasnutzung</p>	
<p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <p>Effizienterer Einsatz von Primärenergie durch KWK, Erdgas lässt sich im Erdgasnetz leicht speichern und kann mittelfristig durch höhere Anteile von Biogas, Windgas oder Wasserstoff substituiert werden, dadurch CO₂-Minderung möglich.</p>	
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Mit Erdgas betriebene Mini-BHKW können die Nachbarschaft mit Wärme versorgen, der produzierte Strom wird ins Netz eingespeist. In Poing soll darüber breit informiert werden und interessierte Eigentümer sollen in Zusammenarbeit mit der Nachbarschaft zum Einbau von Mini-BHKWs angeregt werden.</p>	
<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Förderungen und Subventionen für Mini BHKWs eruieren 2. Über Wärmekataster Inseln höheren Wärmebedarfs ermitteln 3. Verlauf des Erdgas-Netzes in Poing feststellen und angeschlossene Eigentümer über Möglichkeit von Erdgas-Mini-BHKWs informieren 4. Mehrere Nachbarn organisieren um die Heizung zu verteilen, besonders im Sommer (umso größer die Anlage, umso billiger pro Wohneinheit) Freiwillige mit geeignetem Heizungsraum im Keller finden 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Klimaschutzmanager, Verwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Herr John Henke</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Stadtwerke München</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Personal Gemeinde intern: Treffen organisieren, ggf. moderieren</p>	
<p>Weitere Hinweise</p> <p>Basisinformation zur Technologie: http://www.blockheizkraftwerk-info.de/mini-bhkw.html</p>	

8.8 Maßnahmen im Bereich „Kommunikation und Kooperation mit lokalen Multiplikatoren“

M 6.2.1: Stromsparen an der Schule: Fifty-Fifty

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

- Von 2001 bis 2005 wurde an der Grund- und Hauptschule Poing das Fifty-Fifty- Modell bereits erfolgreich durchgeführt. Diese Idee wurde bisher nicht wieder aufgegriffen.
- Wissenslücken zum Thema Energieeinsparung in der Schule und im Alltag zu Hause bei Kindern und den Eltern

Welche Ziele werden verfolgt?

- Sensibilisierung für aktives Energiesparen bzw. Schonung von Ressourcen bereits in jungem Alter
- Positive Verstärkung von Verhaltensänderungen durch das Fifty-Fifty-Modell
- Die Kinder tragen ihr erlerntes nach Hause, dadurch kommt es auch zu Einspareffekten/Verhaltensänderungen der Eltern
- Ein Teil des Einsparerfolges kommt auch direkt den Schülern zu Gute z.B. für Klassenfahrten

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Durch Mengeneffekte (große Schülerzahlen) und Multiplikatoreffekte im Familien- und Freundeskreis kann hier ein besonders hoher Beitrag zur Energieeinsparung erzielt werden.

Kurzbeschreibung

Die Träger der Schulen in Poing (Grund-, Mittel-, Real- und Seerosenschule) werden motiviert, in ihren Schulen wieder das Projekt Fifty-Fifty einzuführen. Dadurch erhalten die Schüler 50% der eingesparten Kosten zur freien Verfügung für eigene Projekte. So werden Kinder spielerisch zum Energiesparen motiviert. Dadurch steigt ihr Wissen, das Wissen der Lehrer und der Eltern.

Erste Schritte

1. Vorstellen des Fifty-Fifty-Modells in den Schulen und motivieren der Lehrkräfte
2. Schüler mitnehmen durch Anreize (Teil des Einsparerfolges frei verfügbar)
3. Energiesparerfolge öffentlichkeitswirksam darstellen: Auszeichnen der sparsamsten Schule und der originellsten/besten Ideen

<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Klimaschutzmanager, Verwaltung, Jugendreferat der Gemeindeverwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Herr Sepp Hiebler Herr Dominik Fuchs</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Jugendbeirat, Lehrkräfte, Eltern</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Jährliche Auszeichnung der sparsamsten Schule und besten Ideen, Preisgeld?</p>	
<p>Weitere Hinweise</p> <p>Informationen zum Projekt „Fifty-Fifty“: http://www.fifty-fifty.eu/ Für die Einführung des Modells ist auch eine Förderung des BMU möglich (http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/foerderrichtlinie_kommunen_bf.pdf)</p>	

M 6.2.2: Poinger Energie-Gesellschaft oder Genossenschaft (PEG)

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

- Energieversorgung in Poing erfolgt derzeit in vielen Bereichen noch nicht regenerativ
- Gestaltungsspielraum der Bürger ist begrenzt durch die Abhängigkeit von überregionalen Energieversorgern

Welche Ziele werden verfolgt?

- 100% regenerative Energieversorgung für Poing als langfristiges Ziel
- Wirtschaftlichkeit der regenerativen Energieerzeugungsanlagen
- Erhöhung der Akzeptanz durch Bürgerbeteiligung
- Mitgestalten der Energiewende vor Ort
- Unabhängigkeit von großen Energieversorgern

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Reduktion von CO₂-Emissionen durch Aufbau einer lokalen, regenerativen Energieversorgung

Kurzbeschreibung

Zusammenschluss von Bürgerinnen und Bürgern zu einer Genossenschaft/Gesellschaft zur regenerativen Energieerzeugung, von der sowohl die Teilhaber, die lokale Wirtschaft und die Umwelt profitieren, ein Beispielprojekt wäre eine Windenergieanlage „Gruber Taxet“

<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rechtsform für eine „Poinger Energie Genossenschaft/Gesellschaft“ (PEG) abklären 2. Beteiligung mit oder ohne Gemeinde festlegen 3. Kontakt mit möglichen Kapitalgebern aufnehmen 4. Beauftragung von Firmen zur Umsetzung (Planung, Bau etc.) 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Umsetzung der Maßnahme?</p> <p>Klimaschutzmanager, Verwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung:</p> <p>Interessierte Bürger</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Schulen Banken Kapitalgeber</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Personal Gemeinde intern</p>	
<p>Weitere Hinweise</p> <p>Info über Energiegenossenschaften: http://www.dgrv.de/de/news/news-2011.09.21-2.html</p>	

8.9 Maßnahmen im Bereich „Kooperation und Kommunikation mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie“

M 6.3.1: Unternehmensnetzwerk der Gemeinde Poing

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Viele Unternehmen in Poing arbeiten – trotz geografischer Nähe – losgelöst von den Nachbarbetrieben „vor sich hin“, ohne mögliche Potenziale für Synergien zu erkennen und zu nutzen.

Welche Ziele werden verfolgt?

- Gegenseitiges Kennenlernen der Unternehmer und Unternehmen in Poing
- Intensiver Austausch über Fragen der Energie- und Ressourceneffizienz
- Mögliche Synergien ausfindig machen und nutzen (win-win-Strategien entwickeln)
- Kooperationen ausweiten für eine langfristige und nachhaltige Zusammenarbeit
- Aufwertung des Standortes Poing (Standortsicherung)
- Bessere Information über Vorhaben und Planungen der Gemeinde

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Erhöhte Ressourceneffizienz und Synergien im betrieblichen Energie- und Mobilitätsbereich führen zu erheblicher Energieeinsparung und CO₂-Minderung

Kurzbeschreibung

Die Gemeinde selbst sollte als Koordinatorin und Initiatorin die Unternehmen an einen Tisch bringen und den nötigen Rahmen für die Entstehung und Entwicklung eines „Unternehmensnetzwerk Poing“ zur Verfügung stellen. Sie soll dabei auch selbst verbindlich mit im Boot sitzen, um den Informationsaustausch zu Gemeindeaktivitäten und die Kontinuität des Netzwerkes zu sichern.

Die inhaltliche Ausgestaltung und thematische Schwerpunktsetzung (z. B. Energieeffizienz, Mobilität, Ressourcenschonung, Information und Qualifizierung, Standortsicherung etc.) sollte den Unternehmen überlassen werden – diese sollen ja das Netzwerk mit Leben füllen! Moderierte Treffen könnten quartalsweise stattfinden, eventuell ergänzt durch lockere, informelle „Unternehmerstammtische“.

Erste Schritte

1. Erstes Treffen wird von Gemeinde initiiert (Vortragsraum des Bauzentrums)
2. Weitere Unternehmen werden motiviert teilzunehmen
3. Quartalsweise Treffen zu von Unternehmen gewählten Themen werden von der Gemeinde organisiert, diese können rotierend in jeweils einer anderen Firma stattfinden

<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Bürgermeister, Klimaschutzmanager, Verwaltung</p> <p>Einzubinden bei der Umsetzung</p> <p>Anwesende Unternehmensvertreter des Fachgesprächs Energie</p>	<p>Weitere Partner</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>Personalanteile gemeindeintern, Nutzung Bauzentrum, Catering: ca. 1.500 € pro Jahr</p>	

M 6.3.2: Energiebeauftragte, Energiemanagementsysteme, Konvoiberatung

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Viele Unternehmen haben sich bereits Gedanken über Energiemanagement und die Steigerung der Energieeffizienz im Unternehmen gemacht, arbeiten aber noch nicht systematisch und kontinuierlich daran. Vielfach fehlt es am nötigen Know-how und am Austausch mit anderen Unternehmen, die vor ähnlichen Fragen stehen.

Welche Ziele werden verfolgt?

- Etablieren eines internen Energiebeauftragten in den energieintensiven Unternehmen
- Motivieren der Unternehmen, ein Energiemanagementsystem einzuführen und sich in einem entsprechenden Netzwerk (z. B. LEEN) zu engagieren
- Beratung der Unternehmen im Konvoi, dadurch intensiver Erfahrungsaustausch untereinander

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Die Energieeffizienzpotenziale in Unternehmen sind enorm. Durch deren gezielte Nutzung lassen sich nicht nur langfristig die Energiekosten senken, sondern auch große Mengen CO₂ vermeiden.

Kurzbeschreibung

Energieeinsparmaßnahmen in Betrieben lassen sich nur in Form eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses nachhaltig im Unternehmen verankern. Um auch bei den Mitarbeitern ein wirksames Energiespar- und Effizienzbewusstsein zu schaffen, spielt ein „Betrieblicher Energie-Effizienz-Manager“ („B.E.E.“) oder ein Energiebeauftragter, der diese Themen innerbetrieblich verfolgt und mit einem eigenen Budget und Handlungsspielraum ausgestattet ist, eine wichtige Rolle. Mit der Einführung eines Energiemanagementsystems und einer Zertifizierung (ISO 50001) kann das Engagement des Unternehmens auch

<p>außenwirksam dargestellt werden. Die Lernkurve von Unternehmen verläuft steiler, wenn diese sich gemeinsam und im gegenseitigen Erfahrungsaustausch auf eine Zertifizierung einlassen (Konzept der Konvoiberatung).</p>	
<p>Erste Schritte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Landkreis auffordern, Informationsveranstaltungen für Unternehmen und Fortbildungen zum Energiebeauftragten zu organisieren (z.B. über IHK) 2. 8 bis 10 Unternehmen auf Landkreisebene zusammenbringen für eine Konvoiberatung im Rahmen eines Netzwerkes (LEEN o.a.) 	
<p>Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?</p> <p>Bürgermeister, Klimaschutzmanager, Verwaltung</p>	<p>Weitere Partner</p> <p>Landkreis, Klimaschutzmanager des Landkreises, Wirtschaftsförderung, IHK</p>
<p>Geschätzte Kosten</p> <p>gesamt: ca. 6.000 € pro Unternehmen</p> <p>Kommune: 5.000 € für Informationsveranstaltungen (evtl. gemeinsam mit dem Landkreis)</p>	

<p>M 6.3.3: Abwärmennutzung</p>
<p>Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?</p> <p>In vielen der in Poing ansässigen produzierenden Unternehmen wird Prozesswärme eingesetzt, deren Abwärme bislang meist ungenutzt verpufft.</p>
<p>Welche Ziele werden verfolgt?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Überblick über Qualität und Zahl bestehender betrieblicher Abwärmequellen herstellen ➤ Abwärme aus den Betrieben effizient vor Ort nutzen oder ins Fernwärmenetz einspeisen ➤ Energie- und Heizkosten dadurch mittelfristig senken
<p>Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten</p> <p>Durch intelligente Nutzung von Abwärme können Heizkosten gespart und CO₂-Emissionen verringert werden</p>
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Betriebliche Abwärmequellen sollen auf deren Eignung für eine weitere Verwertung geprüft werden (Wärmemenge, Trägermedium, Temperaturniveau, Dauer der Verfügbarkeit). Durch die räumliche Nähe der Betriebe zueinander und die Möglichkeit in das bestehende Fernwärmenetz einzuspeisen bieten sich für die Betriebe in Poing interessante Möglichkeiten der Abwärmennutzung.</p>

Erste Schritte

1. Betriebliche Abwärmequellen in Poing systematisch, quantitativ und qualitativ erfassen
2. Möglichkeit der betrieblichen Abwärmenutzung an einem ersten konkreten Beispiel abklären und demonstrieren
3. Erfahrungsaustausch zu diesem Thema unter den Firmen anregen
4. Klären, welche großen Firmen (z. B. Stahlgruber und Canon) Abwärme ins Fernwärmenetz einspeisen könnten

Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?

Klimaschutzmanager, Verwaltung

Einzubinden bei der Umsetzung

Harald Metzger (Fa. Ocè)
 Thomas Huber (Fa. REMA TIP-TOP)

Weitere Partner

Gemeinde
 E.on

Geschätzte Kosten

Ca. 6.000 € für eine systematische Erfassung durch Befragung der Betriebe (Kosten und Durchführung übernimmt Gemeinde), Kosten für eventuelle Gutachten?
 Die Umsetzung der Maßnahmen sollte wirtschaftlich sein, bestehende Fördermöglichkeiten sollen genutzt werden!

M 6.3.4: Interbetriebliches Car-Sharing

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Viele Betriebe denken beim Aufbau einer Firmenflotte nicht an die Möglichkeiten eines interbetrieblichen Car-Sharing mit benachbarten Firmen im Gewerbegebiet.

Welche Ziele werden verfolgt?

- Mobilitätsbedarf der Firmen im Gewerbegebiet vernetzt betrachten und effektive und kostengünstige Gesamtlösungen finden
- Gemeinsamen interbetrieblichen Fahrzeugpool einrichten

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Verkleinerung des Fuhrparks führt zu effizienterer Nutzung vorhandener Ressourcen

Kurzbeschreibung

Ähnlich wie privates Carsharing kann auch das Carsharing für Firmen eine höhere Auslastung der Fahrzeuge bei einer Verringerung der Fahrzeuganzahl bringen. Dadurch können Stellplätze reduziert und laufende Kosten eingespart werden. In einem kleinen überschaubaren Gewerbegebiet wie in Poing lassen sich Fahrzeuge gut zentral stationieren und gemeinsam nutzen. Ein externer Anbieter übernimmt in der Regel das Fuhrparkmanagement und die Buchung der Fahrzeuge (z. B. Firmen wie AlphaCity u.a.). An den Wochenenden können die Fahrzeuge den Mitarbeitern über dasselbe Buchungssystem auch privat zur Verfügung stehen.

Erste Schritte

1. Gespräche mit interessierten Unternehmen suchen
2. Überlegen, auf welcher Basis eine Zusammenarbeit möglich ist
3. Anbieter für interbetriebliches Carsharing recherchieren oder eigenes Modell entwickeln

Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?

Klimaschutzmanager, Verwaltung

Einzubinden bei der Umsetzung

Stefan Stadler (EBV Elektronik)

Weitere Partner

Geschätzte Kosten

Personalkosten anteilig für Vorarbeit und Recherche

Weitere Hinweise

<http://www.alphabet.de/leistungen/produkte-services/alphacity>

M 6.3.5: Mitfahrgelegenheiten für Firmen

Situationsbeschreibung - Welche Probleme werden gelöst?

Pendler fahren oft tagtäglich allein im eigenen Pkw in die Arbeit ohne sich Gedanken über mögliche Mitfahrgelegenheiten zu machen.

Welche Ziele werden verfolgt?

- Mitarbeiter aus verschiedenen Nachbarfirmen motivieren, gemeinsam per Fahrgemeinschaft in die Arbeit zu kommen
- Fahrtkosten für Pendler reduzieren, Umweltbelastung durch Berufsverkehr vermindern

Beitrag zur Energiewende und den Handlungsschwerpunkten

Durch höhere Besetzungszahlen wird Treibstoff eingespart und die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen werden verringert.

Kurzbeschreibung

Im Gemeindegebiet Poing sollen sich interessierte Betriebe systematisch vernetzen, um für Ihre Mitarbeiter eine einheitlich gestaltete, online zugängliche Mitfahrzentrale zur Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten und Fahrgemeinschaften einzurichten und innerbetrieblich zu bewerben. Dadurch können für Pendler aus dem Umland die Fahrtkosten deutlich gesenkt und die Auswirkungen des täglichen Berufsverkehrs auf die Umwelt vermindert werden.

Erste Schritte

1. Gespräche mit interessierten Unternehmen suchen
2. Überlegen wie Zusammenarbeit möglich ist
3. Mitarbeiter der verschiedenen Firmen für gemeinsame Mitfahrzentrale freischalten

Wer übernimmt die Verantwortung für die Weiterentwicklung der Skizze?

Klimaschutzmanager

Einzubinden bei der Umsetzung

Stefan Stadler (EBV Elektronik)

Weitere Partner

Geschätzte Kosten

Die entstehenden Kosten für Einrichtung einer Online-Mitfahrzentrale tragen die beteiligten Unternehmen gemeinsam.

Weitere Hinweise

Firmen wie z. B. Carpooling (www.mitfahrgelegenheit.de) oder flinc (<https://flinc.org>) bieten Unternehmen betriebsinterne Mitfahrzentralen an.

9 Monitoring & Controlling

9.1 Energievision der Gemeinde

Die Gemeinde Poing hat sich 2010 in einem Gemeinderatsbeschluss als Vision zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 unabhängig von fossilen und endlichen Energieträgern zu werden und sich in allen Bereichen mit Energie aus regenerativen und umweltfreundlichen Quellen zu versorgen. Der Energieverbrauch soll bis 2030 - bezogen auf den Energieverbrauch von 2008 - um 60 % reduziert werden. Die verbleibenden 40 % sollen durch regenerative und umweltfreundliche Energieträger gedeckt werden.

Die Szenarien dieses Teilkonzeptes zeigen auf, dass ein Erreichen der Energievision bis 2030 nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich sein wird. Territorial betrachtet bietet sich folgendes Bild:

Die Gemeinde Poing hat die Möglichkeit/ das Ziel bis zum Jahr 2030 im Bereich Strom 26% einzusparen, den verbleibenden Strombedarf zu 59% vorwiegend territorial bilanziell selbst zu erzeugen und sich zu bemühen den Rest von 41% aus regionalen Quellen im Zusammenschluss mit den Nachbargemeinden zu decken.

Die Gemeinde Poing hat die Möglichkeit/ das Ziel im Wärmebereich bis zum Jahr 2030 25% einzusparen, den verbleibenden Wärmebedarf zu 37% vorwiegend territorial selber zu erzeugen und den Rest von 63% möglichst effizient aufzubringen.

Demnach klafft hier eine nicht unerhebliche Lücke zwischen Energievision und den aufgezeigten Einsparpotenzialen. Auch die Erzeugungsmöglichkeiten für Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energiequellen auf Gemeindegebiet können diese Lücke nicht schließen. Allerdings ist zu bedenken, dass sich die Energievision im Gegensatz zu den hier aufgezeigten Potenzialen nicht auf ausschließlich territorial erzeugte Energie bezieht.

Daher muss zum Erreichen der Vision der Anteil der aus der Region bezogenen oder überregional zugekauften Energie – etwa in Form von Ökostrom, Biomethan oder Holzpellets – erheblich gesteigert und der effiziente Einsatz von erneuerbaren Primärenergieträgern wie Biomethan durch Kraft-Wärmekopplung vehement vorangetrieben werden.

Als erster Schritt in Richtung Energievision ist die Umsetzung der erarbeiteten 16 Maßnahmen zu sehen, weitere Schritte können dann folgen bzw. sich daraus entwickeln. Um den Fortschritt der Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde zu messen, Aktivitäten gezielt zu steuern und die erreichten Erfolge zu kommunizieren, wird ein Monitoring und Controlling vorgeschlagen.

Nachfolgend werden geeignete Parameter benannt, die notwendig sind, um den Verlauf des Prozesses zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und zur Erschließung von Energieeinsparpotenzialen zu überwachen. Im Weiteren wird aufgezeigt, wie die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen kontrolliert werden kann.

9.2 Parameter und Rahmenbedingungen für das Monitoring von Teilzielen

Mit Hilfe von Monitoring-Parametern kann objektiv überprüft werden, ob ein hinreichender Fortschritt in Bezug auf die gesteckten Ziele erreicht wurde oder positive oder negative Abweichungen festzustellen sind. Ziel ist es, frühzeitig zu erkennen, ob der Prozessablauf korrigiert werden muss und ggf. geeignete Maßnahmen dafür zu entwickeln. Mit dem vorliegenden Konzept werden für jede Energieerzeugungstechnik sowie für die Einsparmaßnahmen die Indikatoren sowie die Vorgehensweise der Zielüberwachung benannt.

Zielüberprüfung: Reduktion des Stromverbrauches

Fortschritte bei der Reduktion des Stromverbrauches sind an folgendem Indikator festzumachen:

im Gemeindegebiet verbrauchte Strommenge

Der Rückgang des Stromverbrauches ist durch die Abfrage der verkauften Energiemengen bei den regionalen Energieversorgern nachvollziehbar. Dabei sollten die Energieversorger den Stromverbrauch nach ihren verschiedenen Tarifen angeben. Somit kann zwischen den Bereichen Haushalte, öffentliche Verwaltung, Wirtschaft und künftig auch Verkehr (Elektromobilität) unterschieden werden.

Zielüberprüfung: Ausbau der Photovoltaik

Der Ausbau der Photovoltaikanlagen wird durch zwei Indikatoren gekennzeichnet:

Einspeisung der elektrischen Energiemenge nach dem EEG

Genehmigung für PV-Freiflächenanlagen durch die Gemeinde

Die mit Photovoltaikanlagen erzeugte Kilowattstunde Solarstrom wird in Deutschland über das EEG vergütet. Über die Förderung nach dem EEG für die Einspeisung ins öffentliche Netz lässt sich die Strommenge aus Photovoltaik ermitteln. Diese Daten können bei den regionalen Netzbetreibern oder alternativ über die Internetseite www.energymap.info erfragt werden. PV-Freiflächenanlagen werden nur unter bestimmten Voraussetzungen vergütet, daher sind diese nicht über das EEG erfasst. Sie müssen aber vor dem Bau von der Gemeinde genehmigt werden.

Zielüberprüfung: Ausbau der Biomassenutzung

Der Fortschritt beim Ausbau der Biomassenutzung kann an folgendem Parameter festgemacht werden:

Anzahl von bzw. der erzeugten Energiemenge aus:

- *Biogasanlagen*
- *Heizwerken*
- *Hackschnitzelanlagen*
- *Kleinfeuerungsanlagen*

Die Zunahme der Anzahl der verschiedenen Biomasseanlagen ist ein direkter Indikator, um den Fortschritt in diesem Bereich zu messen. Wichtig ist, dass nicht nur neue Anlagen in die Betrachtung einbezogen werden, sondern auch der Fortbestand von Altanlagen geprüft wird. So können der Rückbau und der Ersatz alter Anlagen berücksichtigt werden. Dabei ist nicht nur die Anzahl der Anlagen entscheidend, sondern auch die erzeugte Energie. Die Daten neu zu errichtender Anlagen können über die Baugenehmigungen erfasst werden. Die Zunahme der elektrischen Leistung von BHKWs, die ins Stromnetz einspeisen, kann beim regionalen Netzbetreiber erfragt werden.

Zielüberprüfung: Ausbau der Windenergie

Der Ausbau der Windenergie kann mit Hilfe von zwei Indikatoren überwacht werden:

Einspeisung der elektrischen Energiemenge nach dem EEG

Genehmigung von Bauvorhaben für neue Windenergieanlagen

Die Einspeisedaten von Windenergieanlagen nach dem EEG sind ein direkter Parameter, um den Ausbau dieser Technik zu überprüfen. Diese Daten können bei regionalen Energieversorgern erfragt oder alternativ über die Internetseite www.energymap.info abgerufen werden.

Geplante Windenergieanlagen können anhand der genehmigungsrechtlichen Verfahren in der Region überwacht werden. Diese Daten liegen in der Regel dem Landkreis vor. Die Bestrebungen von Investoren und Betreibern von Windenergieanlagen sollten im Auge behalten werden.

Zielüberprüfung: Reduktion des Wärmeverbrauchs

Fortschritte bei der Reduktion des Wärmeverbrauchs sind an folgenden zwei Indikatoren festzumachen:

Verkaufte Energiemengen der leitungsgebundenen Energieträger (v. a. Erdgas, Fernwärme)

Kesselleistung bei nicht leitungsgebundenen Energieträgern (v. a. Heizöl)

Im Bereich Wärme werden leitungsgebundene und nicht leitungsgebundene Energieträger unterschieden. Die Reduktion der leitungsgebundenen Energieträger lässt sich in regelmäßigen Abständen durch die Verkaufsdaten der Energieversorger überprüfen. Diese sind bei den jeweiligen regionalen Energieversorgern abrufbar. Zu beachten ist der Einfluss der Witterung. Durch die Witterungsbereinigung der Verbräuche, z. B. über Gradtagszahlen, können die Verbräuche verschiedener Jahre und Regionen miteinander verglichen und Verbrauchssenkungen identifiziert werden.

Informationen zu nicht leitungsgebundenen Energieträgern können durch die Abfragen von Schornsteinfegerdaten erhalten werden. Die Schornsteinfeger können in der Regel benennen, welche Leistung und welches Baujahr die Kessel in den einzelnen Gebäuden haben und welcher Energieträger zum Einsatz kommt. Mit Hilfe der Schornsteinfegerdaten können die Reduktion der Kesselleistung über die Jahre und Energieträgerumstellungen ermittelt werden.

Zielüberprüfung: Ausbau der Solarthermie

Für das Fortschreiten des Ausbaus der Solarthermie gibt es drei Indikatoren:

Anzahl der Förderanträge für neu zu errichtende Anlagen

Zunahme der installierten Anlagen und der installierten Leistung

Rückgang der Leistung konventioneller Heizkessel

Solarthermische Anlagen werden durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert. Anhand der Förderanträge kann die Zunahme der Solarthermieanlagen nachvollzogen werden. Verfügt eine Region zusätzlich zur Bundesförderung über eigene Förderprogramme, so ist die Anzahl der Anträge bei der jeweiligen Antrags- und Bewilligungsstelle verfügbar.

Bereits installierte Solarthermieanlagen werden durch www.solaratlas.de registriert. Auf dieser Internetseite sind die installierten Solarthermieanlagen nach Postleitzahlen und Jahren abrufbar. Mit dem Umbau der Heizungsanlagen auf Solarkollektoren werden die Kesselleistungen reduziert. Diese werden wiederum durch die Kaminkehrer registriert.

Zielüberprüfung: Ausbau der Geothermie

Die Aktivitäten im Bereich Geothermie zielen in der Gemeinde Poing sowohl auf die oberflächennahe Geothermie (Erdwärmepumpen) als auch auf die Tiefengeothermie ab.

Die Indikatoren für oberflächennahe Geothermie sind:

Rückgang der Leistung konventioneller Heizkessel

Spezialtarife für Wärmepumpen von Seiten der Energieversorger

Genehmigungen für Grundwasserwärmepumpen und Erdwärmesonden

Durch die Angaben der Schornsteinfeger, welche Kessel in den einzelnen Gebäuden installiert sind, kann der Rückgang der Kessel ein Indikator für die Zunahme von Wärmepumpen und damit indirekt für die Nutzung oberflächennaher Geothermie sein.

Einige Energieversorger bieten Spezialtarife für Wärmepumpen an. Durch Abfrage der regionalen Energieversorger nach Abgabemengen für Wärmepumpen von Sondertarifkunden lässt sich auf den Stand des Ausbaus der oberflächennahen Geothermie schließen.

Die untere Wasserbehörde erteilt eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Bau von Erdwärmesonden oder zur direkten geothermischen Nutzung des Grundwassers. Der Behörde liegen Adresse, Anzahl und Leistungsdaten aller genehmigten Anlagen vor.

Die Indikatoren für den Ausbau der Tiefengeothermie sind:

Verkaufte Energiemengen der leitungsgebundenen Fernwärme aus Geothermie

Diese sind bei den jeweiligen Geothermie-Fernwärmeversorgern abrufbar.

9.3 Überwachung der Umsetzung des Maßnahmenpakets

Das wohl wichtigste „Controllinginstrument“ zur Erreichung der Umsetzung von Maßnahmen in der Gemeinde Poing ist die Einstellung einer Fachkraft für Klima- und Umweltschutz als zentraler Ansprechperson für die Vorbereitung und Steuerung der einzelnen Maßnahmen aus dem Maßnahmenpaket. Diese sorgt dafür, dass alle Maßnahmen effizient umgesetzt werden. Für die Vorbereitung aber auch für die Überprüfung des Zwischenstandes der einzelnen Projekte ist es wichtig, eine Person zu definieren, die die Zusammenarbeit aller Beteiligten koordiniert. Daneben kann mit Hilfe des European Energy Award® (eea®) der jährliche Fortschritt der Umsetzung der Maßnahmen sehr systematisch und detailliert überprüft und im Rahmen eines internen Audits evaluiert werden. Dieses Vorgehen wird jährlich weitergeführt, so dass im Rahmen des eea® ein kontinuierlich fortschreitender Verbesserungsprozess entsteht (siehe Maßnahme „Fortschrittskontrolle“, Seite 120).

9.4 Rhythmus der Datenerhebung

Der Rhythmus für die Abfrage der einzelnen Daten der verschiedenen Indikatoren liegt in einem Zeitrahmen zwischen einem und fünf Jahren. Verschiedene Institutionen geben unterschiedliche Empfehlungen dazu ab. Im Folgenden werden die Empfehlungen des Klima-Bündnis, der Firma ECOSPEED AG und des European Energy Award® aufgezeigt.

Das Klima-Bündnis empfiehlt seinen Mitgliedsgemeinden bei der Erstellung einer Energie- und Klimabilanz einen Rhythmus der Datenabfrage von fünf Jahren einzuhalten. Dadurch wird der personelle Aufwand für die Datenerhebung vor allem für kleine Kommunen leichter handhabbar.

Die Firma ECOSPEED AG hat mit ihrer Software ECORegion ein Online-Tool zur Energie- und CO₂-Bilanzierung für Kommunen geschaffen und rät für die Datenerhebung zu einem Zeitraum von fünf Jahren. Ihre Empfehlung begründet die ECOSPEED AG damit, dass Kommunen demotiviert werden könnten, wenn die Erfolge noch nicht deutlich sichtbar sind.

Der European Energy Award® fordert von den teilnehmenden Kommunen alle drei Jahre ein externes Audit. In diesem Zeitraum sollte auch der Abruf der Indikatordaten passieren, damit diese zeitgerecht für das Audit vorliegen.

Für die Gemeinde Poing erscheint aus gutachterlicher Sicht die Abfrage in einem Rhythmus von drei Jahren sinnvoll. Damit ließe sich die Aktualisierung der Daten mit dem European Energy Award®, dessen Einführung auf Gemeindeebene empfohlen wird, harmonisieren.

10 Öffentlichkeitskonzept

10.1 Projektübergreifende Klimaschutz-Kommunikation

Mit gutem Beispiel vorangehen

Der unmittelbare Wirkungsradius der Gemeinde sind ihre eigenen Liegenschaften. Hier gilt es alle Möglichkeiten zu nutzen, um im Sinne des Klimaschutzes Gutes zu tun und darüber zu reden. So kann die Gemeinde ihre Vorbildfunktion für die Bürger und die Unternehmen wahrnehmen und ihre Glaubwürdigkeit stärken.

Präsenz der Gemeinde auf überregionalem Parkett

Vertreter/innen der Gemeinde Poing sollten ihre Präsenz auf überregionalem Parkett verstärken, um lokal wirksame Reputationseffekte für den Klimaschutz zu erzielen. Das können aktive Beiträge im Rahmen von Fachveranstaltungen sein oder die Mitwirkung in überörtlichen Gremien und Zusammenschlüssen. Auch die Ausrichtung medienwirksamer Aktivitäten in der Gemeinde selbst gehört dazu.

European Energy Award® mit Außenwirkung

Durch die Auditierung und Auszeichnung mit dem „European Energy Award®“ kann die Kommune nach innen und außen hin ihr Engagement für den Klimaschutz eindrucksvoll dokumentieren. Der eea® ist zudem keine kurzlebige Momentaufnahme, sondern dokumentiert als kontinuierlicher Verbesserungsprozess das nachhaltig erfolgreiche Bemühen der Kommune, wie in der **Maßnahme M 5.1 „Fortschrittskontrolle“** beschrieben.

10.2 Kommunikation zu laufenden Projekten und Maßnahmen

Zur Erreichung der Ziele des Klimaschutzteilkonzepts ist die Kommunikation der dafür notwendigen Schritte zur Umsetzung der Maßnahmen besonders wichtig. Bürgerschaft und Wirtschaft müssen eingebunden, motiviert und aktiviert werden, da die Gemeinde allein nur begrenzten Einfluss hat. Dazu sollten vorhandene Ressourcen in der Gemeindeverwaltung und vielfältige Kooperationen (z. B. zu Agenturen und zur Pressestelle im Landkreis) genutzt und nach Bedarf ergänzt werden. Um die Kommunikation für die Umsetzung der Maßnahmen zu verbessern, wird empfohlen, ein Forum zum Austausch und zur Planung mit den jeweiligen Projektverantwortlichen einzurichten. Dieses sollte von Bürgermeister und Klimaschutzmanager bzw. der Fachkraft für Energie und Umweltschutz moderiert werden. Insbesondere ist für die kommunikative Begleitung aller Maßnahmen eine Einbindung des bestehenden „Energie- und Umweltbeirats“ zu empfehlen. Die Mitglieder dieses Beirates sind als wichtige Multiplikatoren in der Gemeinde anzusehen und können durch persönliche

Kontakte in ihrem Umfeld für die Anliegen des Klimaschutzes werben. Sie können auch durch die Kommunikation mit relevanten Akteuren für die Umsetzung der Maßnahmen den Klimaschutzmanager unterstützen.

Darüber hinaus haben Sie auch die Möglichkeit, ergänzend wichtige Impulse für die Gestaltung der Öffentlichkeitsarbeit zu liefern. Für die Intensivierung der Kontakte und einen guten Draht der Kommune zu den Unternehmen ist die **Maßnahme M 6.3.1 „Unternehmensnetzwerk der Gemeinde“** hervorragend geeignet, um die Bedürfnisse der Unternehmen mit den Klimaschutzzielen der Gemeinde in Einklang zu bringen.

Soziale Netzwerke nutzen

Jeder Marketingexperte weiß es: persönliche Empfehlungen sind noch immer die effektivste Form der Werbung. In einer Gemeinde wie Poing kennt man sich in der Nachbarschaft noch persönlich. Wenn sich der Nachbar eine Wärmepumpe einbaut oder eine PV-Anlage mit Batteriespeicher anschafft, dann interessiert man sich dafür und will sich das anschauen. Hier sind soziale Netzwerke vielfach noch real, und Öffentlichkeitsarbeit bedeutet in diesem Zusammenhang vor allem, Möglichkeiten zu schaffen, damit Nachbarn miteinander ins Gespräch kommen und der Erfahrungsaustausch auf horizontaler Ebene – sozusagen „von Haus zu Haus“ - intensiviert werden kann. Ein engagierter „Überzeugungstäter“ in Sachen Sanierung kann so die „Sanierungsmuffel“ unter seinen Nachbarn mit gutem Beispiel und einer persönlichen Einladung zur Besichtigung der erfolgreich sanierten Wohnung inklusive einem Blick auf die aktuelle Heizkostenabrechnung nachhaltiger von der Sinnhaftigkeit von Sanierungsmaßnahmen überzeugen als jede Hochglanzbroschüre. Ganz in diesem Sinne ist auch die **Maßnahme M 6.1.3 „Erfahrungsaustausch Haussanierung – Nachbarschaftsnetzwerk“** zu verstehen.

Viele Menschen informieren und vernetzen sich auch zunehmend über neue Medien und soziale Netzwerke wie facebook, twitter oder über Plattformen wie youtube. Nach dem Motto „Tue Gutes und rede darüber“ sollten Fortschritte beim Klimaschutz auch über soziale Netzwerke im Internet kommuniziert werden. Ein dementsprechender Link auf der Homepage könnte neue Zielgruppen ansprechen, allerdings ist hier der Aufwand für eine regelmäßige Aktualisierung nicht zu unterschätzen und entsprechend abzuwägen.

10.3 Kampagnen

Ziel von Klimaschutzkampagnen ist es, Bewusstsein für den Umgang mit Energie zu schaffen und für die Verringerung des CO₂-Ausstoßes zu sensibilisieren. Im Rahmen der Kampagnenarbeit ist es wichtig auch immer wieder die großen Zusammenhänge (globale Klimawandelfolgen, Konsequenzen für die folgenden Generationen) bewusst zu machen, ebenso wie sehr konkrete und persönliche Bezüge zur Situation vor Ort herzustellen. Es geht

dabei vorrangig um das Wecken von Aufmerksamkeit und die Motivation der Bürger - weniger um die Vermittlung von Detailinformationen oder um Handlungsanweisungen. Deshalb sollten Kampagnenaktivitäten durch Hinweise auf weitere Beratungs- und Handlungsmöglichkeiten ergänzt werden. Letztlich geht es darum, die fachlich-argumentativ geprägte Projektkommunikation mit „peripheren Reizen“ zu flankieren; dadurch können vor allem die bisher noch nicht für das Thema Klimaschutz sensibilisierten Bürger erreicht werden.

In diesem Zusammenhang sollte die Gemeinde Poing prüfen, inwieweit sie sich an laufenden und geplanten Kampagnen des Landkreises beteiligt und die dort vorhandenen Netzwerke und Ressourcen nutzen kann. Auch überregionale und bundesweite Kampagnen können genutzt werden, um daran anzuknüpfen und den Bezug zur Situation in der Gemeinde herzustellen.

Beispiele für einige laufende Kampagnen sind:

- „Klima sucht Schutz“ (<http://www.klima-sucht-schutz.de/>)
- „Stromsparen rockt“ (<http://www.energie-innovativ.de/service-media/kampagne-stromsparen-rockt/stromsparen-rockt/>)
- „Verbraucher fürs Klima“ (<http://www.verbraucherfuersklima.de>)

Folgende Maßnahmen dieses Konzepts eignen sich für konkrete, projektbezogene Kampagnenarbeit:

- **M 6.1.1 „Jeder kennt die Energiesprechstunde“**
- **M 6.1.2 „Dämmen - aber (öko-)logisch!“**
- **M 6.1.6 „1001 Sonnendächer für Poing“**
- **M 6.1.7 „Mini-BHKWs für Poing“**

Für diese Maßnahmen könnte unterstützend jeweils eine Wort-/ Bildmarke entwickelt werden, die das Ziel der Maßnahme anschaulich macht und die einen hohen Wiedererkennungswert hat. Diese Marke kann dann bei allen Veranstaltungen und Veröffentlichungen (Gemeindezeitung, Homepage, ...) als visuelles Kommunikationsinstrument eingesetzt werden und die Identifikation der beteiligten Bürger erhöhen.

10.4 Das Bauzentrum als „besonderen Ort“ nutzen

Eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit beinhaltet auch, das zu zeigen, was bereits erfolgreich umgesetzt worden ist (siehe Kapitel 8.4.1). In diesem Zusammenhang ist es besonders wichtig, die Vermittlung des Erreichten spielerisch anzugehen und die erzielten Erfolge und

Meilensteine mit publikumswirksamen Festen „zünftig“ zu feiern. Dadurch werden die gesteckten Ziele für interessierte Bürger konkret erfahrbar und „begreifbar“ gemacht - also eine „Energiewende zum Anfassen“.

In diesem Sinn gilt es für eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit vermehrt besondere Orte und Anlässe mit Erlebniswert zu nutzen, an denen mit Hilfe von Anschauungsobjekten sowohl Wissen und Erfahrung vermittelt als auch Begegnung, Austausch und Diskussion ermöglicht werden. Ein Beispiele für einen solchen „besonderen Ort“ bildet das Bauzentrum Poing im Ortsteil Grub. Für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit sollte die Zusammenarbeit der Gemeinde mit dem Bauzentrum intensiviert und die sich dort bietenden Möglichkeiten noch besser genutzt werden.

10.5 Ansprache verschiedener Zielgruppen

Kinder und Jugendliche

Eine Zielgruppe mit besonderem Potenzial sind Kinder und Jugendliche. Bewusstseinsbildende Maßnahmen schlagen sich zum einen im eigenen Handeln der Kinder und Jugendlichen nieder, zum anderen beeinflussen sie auch Eltern, Freunde und Bekannte und haben damit einen nicht zu unterschätzenden Multiplikator-Effekt. Gerade für die junge Generation spielen internetbasierte Informations- und Aktivierungskanäle eine zunehmende Rolle. Schon heute bieten die neuen Medien und speziell die sogenannten sozialen Netzwerke im Internet Potenziale für Informationstransfer, Vernetzung und eine spielerische Annäherung an Klimaschutzthemen. Des Weiteren können Spiele oder Arbeitsmaterialien mit Bezug zum Klimaschutz Verwendung finden. Eine weitere wichtige Säule sind einzelne Aktivitäten, beispielsweise Schülerwettbewerbe, Aktionstage oder Energiesparprojekte in der Schule. Das Projekt „Fifty-Fifty“ wurde von 2001 bis 2005 bereits erfolgreich an Schulen in Poing durchgeführt – in diesem Zusammenhang wurde auch eine schuleigene PV-Anlage errichtet. Das Potenzial dieses Projektmodells gilt es wieder zu reaktivieren, was mit der Maßnahme **M 6.2.1 „Stromsparen an der Schule: Fifty-Fifty“** gelingen soll.

Beispiele für geeignete Materialien zum Klimaschutz für Kinder und Jugendliche finden sich gebündelt unter http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_112_klimaschutz_schule.pdf

Senioren

Agile Senioren können durch ihr vielfältiges ehrenamtliches Engagement und ihre reiche Lebenserfahrung wichtige Unterstützer der Energiewende sein. Sie aktiv anzusprechen und einzubeziehen und in geeignete Maßnahmen einzubinden, ist daher eine interessante Option für die Gemeinde, die unbedingt genutzt werden sollte. Ehrenamtliche Tätigkeiten brauchen aber klare Rahmenbedingungen und sollten immer eine win-win-Situation für beide Seiten bringen. Dabei kann auf die Erfahrung bestehender Organisationen wie der Freiwilligenhilfe

der Caritas oder von Freiwilligenagenturen (z.B. www.tatendrang.de) zurückgegriffen werden.

Eigentümer, Bauträger, Mieter

Diese Zielgruppe gilt es vor allem beim Thema „Energiebewusstes Bauen und Sanieren“ frühzeitig anzusprechen und einzubeziehen. Niederschwellige Beratungsangebote – gerade auch direkt vor Ort – sind hier das A und O für die Steigerung der Sanierungsquote. So erfordert die Einbindung von Gebäuden in ein geplantes Fern- oder Nahwärmenetz eine vertrauensbildende Kommunikation mit langem Vorlauf. Dies ist besonders im Hinblick auf den geplanten Ausbau der Fernwärmenetze in Poing von überragender Bedeutung.

Unternehmer und Mitarbeiter

Auf die Wirtschaft im Landkreis entfällt ein erheblicher Teil der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen. Die Steigerung der Energieeffizienz und die Einsparung sowie der Ersatz fossiler Brennstoffe stellen einen Kern des regionalen Klimaschutzes dar. Zudem werden durch Klimaschutzmaßnahmen Wege hin zu zukunftsfähigen, nachhaltigen und energieeffizienten Wirtschaftsstrukturen geebnet, von denen die regionalen Unternehmen langfristig profitieren. Somit wird gleichzeitig ein Beitrag zur Standortsicherung geleistet. Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist es aber, mehr Unternehmen für ein Engagement im Klimaschutz zu motivieren, aktive Unternehmen bei ihren Entscheidungen und Aktivitäten zu unterstützen und die erreichten Erfolge öffentlichkeitswirksam zu kommunizieren, sodass beteiligte Unternehmen ein Imageplus verbuchen können und potenzielle Nachahmer dadurch angespornt werden. Hierfür sind **alle Maßnahmen aus dem Bereich M 6.3** geeignet.

10.6 „Wirklich was bewegen!“ – Bürgerbeteiligung zählt

Bürgerbeteiligung ist ein wirksames Instrument, um die Akzeptanz von Projekten zu erhöhen, da diese nicht gegen oder an den Bürgern vorbei umgesetzt werden, sondern gemeinsam mit Bürgern geplant, diskutiert und auch mit ihrer Beteiligung realisiert werden. Mit den Maßnahmen **M 6.1.4 „Energieeffizienz und Erneuerbare“** (Windenergienutzung) und **M 6.1.6 „1001 Sonnendächer für Poing“** und besonders der **Maßnahme M 6.2.2 „Poinger Energie-Gesellschaft oder Genossenschaft (PEG)“** wird diesem Anliegen Rechnung getragen. Beteiligungsprojekte erfahren schon durch die Tatsache der Beteiligung eine stärkere öffentliche Wahrnehmung und regen zur Nachahmung an, wenn die erzielten Ergebnisse und Erfolge (die nicht immer nur wirtschaftlicher Art sein müssen!) offensiv kommuniziert werden. Wichtig für eine erfolgreiche Beteiligung ist allerdings, dass der Grad der möglichen Einflussnahme und Mitbestimmung frühzeitig und klar kommuniziert wird, sodass die beteiligten Bürger die „Beteiligung“ nicht lediglich als „Feigenblatt“ wahrnehmen und Frustration entsteht.

11 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit für das Gemeindegebiet Poing wurde ausgehend von einer umfangreichen Bestandsanalyse in den Verbrauchergruppen die Energieverbrauchsstruktur im Gemeindegebiet ermittelt. Als Ergebnis wurde der Endenergieumsatz in den einzelnen Verbrauchergruppen mit den bereits genutzten Anteilen an Erneuerbaren Energieträgern im Bilanzjahr 2010 dargestellt. Darauf aufbauend konnte der Primärenergieumsatz und der CO₂-Ausstoß im Ist-Zustand berechnet werden. Mit dem Anteil bereits genutzter Erneuerbarer Energieträger ergibt sich insgesamt ein thermischer Endenergiebedarf von rund 255.017 MWh/a, ein elektrischer Endenergiebedarf von etwa 66.326 MWh/a sowie ein Ausstoß von rund 81.300 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die Situationsanalyse stellt somit die Basis für das weitere Vorgehen in einer Potenzialbetrachtung zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes dar.

Die als Zielvorgabe definierte Minderung der energiebedingten CO₂-Emissionen muss grundsätzlich über mehrere Wege und Ansatzpunkte betrachtet werden. Der CO₂-Ausstoß kann teilweise durch die Substitution bisheriger Energieträger (z.B. fossile Energieträger wie Heizöl) durch Erneuerbare Energieträger reduziert werden, die zum Großteil CO₂-neutrale Energie bereitstellen. Da das Potenzial der Substitution allerdings durch natürliche Randbedingungen (geographische Lage, verfügbare Flächen) begrenzt ist, muss ein wesentlicher Schritt zur Senkung der Emissionen über die Energieeffizienz erfolgen, indem der Energiebedarf bzw. der Energieverbrauch in jetziger Form reduziert wird.

Die Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung sind vor allem im Bereich der Wärmedämmung an Gebäuden, durch Steigerung der Energieeffizienz unter dem Einsatz neuer Technik, sowie einer an den tatsächlichen Bedarf angepassten, optimierten Betriebsweise zu suchen. In der Potenzialbetrachtung wurden zum Einen Möglichkeiten in den einzelnen Verbrauchergruppen aufgezeigt, wie der Energieverbrauch reduziert werden kann und zum Anderen wurden parallel dazu die Potenziale zum Ausbau der Erneuerbaren Energien quantifiziert.

Im Sektor des thermischen Endenergieverbrauchs können private Haushalte rund 24%, entsprechend rund 3.190 t an CO₂, des aktuellen Verbrauchs (rund 73.758 MWh/a) einsparen. Die kommunalen Liegenschaften können ebenfalls rund 24%, entsprechend 40 t an CO₂, des aktuellen Verbrauchs (rund 1.215 MWh/a) einsparen. Der Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleitungen kann durch Einspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen rund 10.250 t/a an CO₂-Emissionen vermeiden.

Der elektrische Energieverbrauch kann in den privaten Haushalten bei aktuellem Verbrauch von etwa 24.000 MWh/a um rund 20% (3.040 t an CO₂) gemindert werden. Das

Einsparpotenzial von 30 % bei den kommunalen Liegenschaften ergibt eine jährliche CO₂-Reduktion von rund 82 t/a. Gewerbe/Handel/Dienstleistungsbetriebe können rund 7.960 t/a einsparen.

Durch die beschriebenen Effizienzsteigerungs- und Einsparmaßnahmen in den einzelnen Verbrauchergruppen könnte der CO₂-Ausstoß in Summe um ca. 24.600 Tonnen im Jahr reduziert werden.

Unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten wurden die Potenziale zum zukünftig und nachhaltig möglichen Ausbau der Erneuerbaren Energien ermittelt. Legt man den Betrachtungen weiter zu Grunde, dass im Jahr 2011 und Jahr 2012 (Bilanzjahr 2010) bereits einige Potenziale ausgebaut wurden, lässt sich zusammenfassend festhalten, dass sowohl bei der thermischen als auch bei der elektrischen Nutzung bis auf den Ausbau der Geothermie und der Sonnenenergie das auf dem Gemeindegebiet vorhandene Potenzial, vor allem Holz, bereits annähernd ausgeschöpft ist.

Stellt man ein Szenario für den thermischen Endenergiebedarf in 20 Jahren auf, könnte es wie folgt aussehen: Im Bilanzjahr 2010 werden rund 255.017 MWh verbraucht wovon rund 21% aus Erneuerbaren Energien stammen. Werden die beschriebenen Energieeinspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen umgesetzt, lassen sich in Summe rund 63.062 MWh/a einsparen. Es verbleibt ein thermischer Endenergiebedarf von rund 191.955 MWh/a. Hiervon können rund 37% aus EE gedeckt werden.

Ein Szenario für den elektrischen Endenergiebedarf kann nachfolgend beschrieben skizziert werden. Im Bilanzjahr 2010 werden rund 66.326 MWh verbraucht wovon rund 12% aus Erneuerbaren Energien stammen. Werden die beschriebenen Energieeinspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen umgesetzt, lassen sich in Summe rund 17.498 MWh/a einsparen. Werden parallel die verbleibenden Potenziale, überwiegend Sonnenenergie, ausgeschöpft, lassen sich von den verbleibenden 48.828 MWh/a rund 59% aus Erneuerbaren Energien decken. Unter derzeitigen Rahmenbedingungen besteht die einzige zusätzliche Möglichkeit zur weiteren Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien über die Errichtung von Windkraftanlagen.

Es wurden detailliert verschiedene Nahwärmeverbundlösungen betrachtet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Die Wärmegestehungskosten der Nahwärmeverbundlösung I unter Berücksichtigung möglicher Förderungen

		V 1.0	V 1.1	V 1.2	V 1.3	V 1.4
Investitionskosten (Netto)	[Euro]	417.000	1.999.000	1.912.000	1.836.000	1.836.000
Jahresgesamtkosten	[Euro/a]	276.000	337.000	365.000	473.000	311.000
Wärmegestehungskosten	[Cent/kWh]	9,7	11,9	12,9	16,7	10,9
CO₂- Bilanz	[t/a]	768	286	305	119	-755
		Berücksichtigung der Förderungen				
Zuschuß KWKG	[Euro]				192.000	192.000
Zuschuß KfW	[Euro]		218.920	218.920		108.000
Wärmegestehungskosten	[Cent/kWh]	9,7	11,3	12,3	16,1	10,1

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Erdgaskessel	Hackgutkessel	Pelletkessel	Erdgas- BHKW	Biomethan- BHKW
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Bei der Variante 1.0 ergeben sich die niedrigsten Wärmegestehungskosten. Die Investitionskosten eines Nahwärmenetzes könnten reduziert werden indem man die Grabung- bzw. Oberflächenwiederherstellungsmaßnahmen mit anderen Bauvorhaben kombiniert. Unter Einbeziehung der Sensitivitätsanalyse kann die Entscheidung zukünftiger Energieversorgungssysteme getroffen werden.

Mit den Ergebnissen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung liegt eine fundierte Basis für weitere Netzausbauverhandlungen mit dem bisherigen Fernwärmenetzbetreiber vor.

Die aktuellen Rahmenbedingungen für den Energiespar- und Energieeffizienzsteigerungsmaßnahmen sind derzeit sehr günstig. Durch den bereits fortgeschrittenen Ausbau sind die Techniken im Bereich der Erneuerbaren Energien ausgereift und bereits vielfach bewährt. Die Erneuerbaren Energien können in der zukünftigen Energieversorgung eine tragende Rolle spielen und dazu beitragen regionale Klimaschutzziele zu erreichen. Die Auswahl geeigneter Standorte ist jedoch ein sensibles Thema, wofür eine allgemeine Akzeptanz der Bevölkerung als Voraussetzung vorhanden sein sollte. Durch die natürlichen Gegebenheiten in der Region bieten sich eine Vielzahl von Möglichkeiten in den verschiedenen Bereichen die erheblichen Potenziale auch aktiv anzugehen. Durch einen weitergehenden Ausbau kann im Bereich der Erneuerbaren

Energien ein weiterer großer Schritt in Richtung Klimaschutz im Gemeindegebiet Poing getan werden.

Als wichtigste Grundlage wird die Festlegung von konkreten zukünftigen Zielen für den Ausbau Erneuerbarer Energien und den Klimaschutz gesehen. Obwohl die Gemeinde Poing im Sektor der Erneuerbaren Energien bereits sehr gut aufgestellt ist, ist es wichtig, ehrgeizige aber realistische Ziele im Klimaschutz auszuweisen und diese aktiv anzugehen. Die Kommune spielt im Klimaschutz eine entscheidende Vorreiterrolle und sollte deshalb auch eine Vorbildfunktion bei der Umsetzung einnehmen.

Das Ziel sollte sein, mit Musterbeispielen (z.B. Demonstrationsvorhaben, Modellsanierungen kommunaler Liegenschaften, größte Effizienz elektrischer Antriebe und Beleuchtung) den privaten Haushalten und Betrieben voranzugehen und diesen zu zeigen, dass Energieeinsparung, Energieeffizienz und Klimaschutz wirklich funktionieren.

Zum anderen kann die Kommune auch eine Basis für den Einstieg der Bürger in die Nutzung Erneuerbarer Energien sein (z. B. Nahwärmeverbund, etc.), sowie weitere Initiativen ins Leben rufen (z. B. Förderung von Altbausanierungen) und Anreize schaffen. Durch die Möglichkeit von finanziellen Beteiligungen der Bürger und regionaler Betriebe an gemeinschaftlichen Betreiberanlagen (z.B. PV) bzw. den Einsatz regionaler Rohstoffe und Energieträger werden die regionale Wertschöpfung erheblich gestärkt und Arbeitsplätze gesichert. Hierbei liegen im Gemeindegebiet Poing im Vergleich zu anderen Kommunen und Städten bereits hervorragende Grundlagen für eine weitere Optimierung vor.

Die Maßnahmen im Bereich der umfassenden Gebäudesanierungen werden demgegenüber als schwieriger in der Umsetzung gesehen. Da sich bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit lange Amortisationszeiträume der Gebäudesanierung ergeben, ist hierbei im Altbau meist eine Generationen übergreifende Planung und Weitsicht erforderlich.

Für eine Erfolgskontrolle bei der Ausführung des Energieeinsparziels sollte ein Controlling-System mit einer fortschreibbaren CO₂- Bilanzierung eine wertvolle Basis bilden.

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Gemeindegebiet von Poing	9
Abbildung 2: Das Betrachtungsgebiet, aufgeteilt nach Nutzungsarten.....	11
Abbildung 3: Die Bevölkerungsentwicklung des Gemeindegebietes von 1950 bis 2010	12
Abbildung 4: Verteilung der Einwohner auf die Wohnungen	13
Abbildung 5: Endenergieeinsatz der einzelnen Energieträger in der Verbrauchergruppe „Private Haushalte“	22
Abbildung 6: Endenergieeinsatz der einzelnen Energieträger in der Verbrauchergruppe „kommunale Liegenschaften“	23
Abbildung 7: Endenergieeinsatz der einzelnen Energieträger in der Verbrauchergruppe „GHDIL“	24
Abbildung 8: Endenergieeinsatz der einzelnen Verbrauchergruppen in Poing.....	25
Abbildung 9: Der CO ₂ -Ausstoß im Ist-Zustand.....	27
Abbildung 10: Auszug Wärmekataster Bereich Kernort Poing bei 100% Anschlussdichte	30
Abbildung 11: Auszug Wärmekataster Bereich Kernort Poing bei 60% Anschlussdichte	31
Abbildung 12: Die Baualtersstruktur der Wohnungen im Gemeindegebiet Poing.....	35
Abbildung 13: Die Potenzialbetrachtung der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden	36
Abbildung 14: Die Einsparpotenziale im Bereich der Beleuchtung [13].....	43
Abbildung 15: Die Möglichkeiten der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen	46
Abbildung 16: Die Abgrenzung der Potenzialbegriffe.....	47
Abbildung 17: Gegenüberstellung des elektrischen Endenergiebedarfes Ist – 2030.....	64
Abbildung 18: Gegenüberstellung des thermischen Endenergiebedarfes Ist – 2030	65
Abbildung 19: Die CO ₂ -Minderungspotenziale im Gemeindegebiet Poing	66
Abbildung 20: Entwicklung des elektrischen Energiebedarfes und -potenzials	69
Abbildung 21: Entwicklung des thermischen Energieverbrauchs und -potenzials	70
Abbildung 22: Die kommunale Wertschöpfung durch den Ausbau EE.....	76
Abbildung 23: Die Entwicklung des „üblichen Preises“ für die KWK-Stromvergütung [Quelle: Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.].....	84
Abbildung 24: Der potenzielle Netzverlauf der Nahwärmeverbundlösung I.....	86
Abbildung 25: Die geordnete thermische Jahresdauerlinie der Nahwärmeverbundlösung I..	87

Abbildung 26: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.1 (Hackgutkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	88
Abbildung 27: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.2 (Pelletkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	90
Abbildung 28: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.3 (Erdgas-BHKW mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	92
Abbildung 29: Die Jahresdauerlinie der Variante 1.4 (Biomethan- BHKW mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	94
Abbildung 30: Die Investitionskostenprognose der Varianten 1.x	96
Abbildung 31: Die jährlichen Ausgaben der Varianten 1.x	97
Abbildung 32: Die jährlichen Einnahmen der Varianten 1.x	98
Abbildung 33: Die Jahresgesamt- und spezifischen Wärmegestehungskosten der Varianten 1.x	99
Abbildung 34: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.0 (Referenzvariante)	100
Abbildung 35: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.1 (Hackgutkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	101
Abbildung 36: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.2 (Pelletkessel mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	102
Abbildung 37: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.3 (Erdgas BHKW und Erdgas-Spitzenlastkessel)	103
Abbildung 38: Sensitivitätsanalyse der Variante 1.4 (Biomethan-BHKW mit Erdgas-Spitzenlastkessel)	104
Abbildung 39: Die CO ₂ - Bilanz der Varianten 1.x	105
Abbildung 40: Der potenzielle Ausbaustufen der Nahwärmeverbundlösung I	106
Abbildung 41: Die Handlungsmöglichkeiten der Kommune	114
Abbildung 42: Die geometrischen Daten des Mustergebäudes.....	157
Abbildung 43: Der Heizwärmebedarf der Baualterklasse I im Ist-Zustand.....	158
Abbildung 44: Der Heizwärmebedarf der Baualterklasse I im modernisierten Zustand	159
Abbildung 45: Die Verteilung des Stromverbrauchs im Bereich der Elektromotoren [13]	160
Abbildung 46: Der Vergleich eines herkömmlichen und optimierten elektrischen Antriebs [13]	161
Abbildung 47: Der Aufbau eines Druckluftsystems [14]	162
Abbildung 48: Der schematische Aufbau einer Kälteanlage [13].....	164

13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Fläche nach Nutzungsart	10
Tabelle 2: Übersicht der regenerativen Stromerzeugung in der Gemeinde Poing [Quelle: E.ON Bayern AG].....	19
Tabelle 3: Übersicht der regenerativen Wärmeerzeugung in der Gemeinde Poing [Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle; E.ON Bayern AG; Auflistung Feuerstätten; Fragebögen].....	21
Tabelle 4: Die CO ₂ -Äquivalente und Primärenergiefaktoren der jeweiligen Energieträger	26
Tabelle 5: Farbliche Einteilung der Wärmebelegungsdichte im Wärmekataster	29
Tabelle 6: Die Aufteilung der Bauteile des Gebäudes mit den zugehörigen Flächen	34
Tabelle 7: Energieeffizienzsteigerung in der Maschinen-, Anlagen- und Antriebstechnik [13, eigene Darstellung].....	42
Tabelle 8: Übersicht der Energiebereitstellungspotenziale aus Holz.....	50
Tabelle 9: Das Gesamtpotenzial der solaren Nutzung von Dachflächen im Gemeindegebiet	59
Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.....	61
Tabelle 11: Das Gesamtpotenzial Erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet Poing	62
Tabelle 12: Die Investitionskosten für den Ausbau der Erneuerbaren Energien.....	73
Tabelle 13: Die Kenndaten der Nahwärmeverbundlösung I.....	87
Tabelle 14: Übersicht über die möglichen Förderungen der Nahwärmeverbundlösung I	112
Tabelle 15: Die Entwicklung der Wärmegestehungskosten der Nahwärmeverbundlösung I unter Berücksichtigung möglicher Förderungen.....	113
Tabelle 16: Die Wärmegestehungskosten der Nahwärmeverbundlösung I unter Berücksichtigung möglicher Förderungen.....	151
Tabelle 17: Die Übersicht der U-Werte der einzelnen Bauteile	158
Tabelle 18: Vergleich der U-Werte der einzelnen Bauteile im Ist- und im modernisierten Zustand	159
Tabelle 19: Immissionsrichtwerte für verschiedene Baugebietstypen	165
Tabelle 20: Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	167

14 Literaturverzeichnis

- [1] www.poing.de
- [2] Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung; Statistik kommunal – Poing 2010, herausgegeben im Januar 2011
- [3] www.solaratlas.de
- [4] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung; Berlin 2009
- [5] http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieeffizienz/richtlinie/rl2006_32_eee_edl.pdf; Zugriff am 14. September 2010
- [6] Demographie-Spiegel für Bayern; Gemeinde Poing
- [7] Statistisches Bundesamt. Datenreport. Bonn; s.n.; 2002
- [8] Franz Brunner Heizungsbau; www.brunner-heizung.de
- [9] IKZ Haustechnik Ausgabe 12/2003, Dipl.-Ing. Michael Schulz
- [10] Klimaschutzkonzept für die Stadt Heilbronn; Seite 60; Heilbronn 2010
- [11] Hess AG. [Online] [Zitat vom: 24. 07 2010]; www.hess.eu
- [12] www.licht.de; ZVEI; Zugriff am 14. September 2010
- [13] Bayerisches Landesamt für Umwelt; Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe; Augsburg 2009
- [14] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Effiziente Druckluftsysteme; 2004
- [15] Universität Kassel; Geothermie-Vorlesung im SS 2010; www.uni-kassel.de
- [16] Quaschnig, V; Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert; Düsseldorf 2000
- [17] Geothermieprojekte; www.geothermieprojekte.de; Zugriff am 08. Oktober 2010
- [18] www.energieatlas.bayern.de
- [19] www.klimaaktiv.at/energieautarkie; Zugriff am 12. November 2010
- [20] Institut für ökologische Wirtschaftsforschung; „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“; 2010

15 Anhang

15.1 Energetische Bewertung eines Mustergebäudes

Nachfolgend ist die Berechnung der Heizenergieeinsparung an einem Mustergebäude der Baualterklasse I dargestellt.

In Abbildung 42 sind die für das Mustergebäude geltenden geometrischen Daten aufgezeigt.

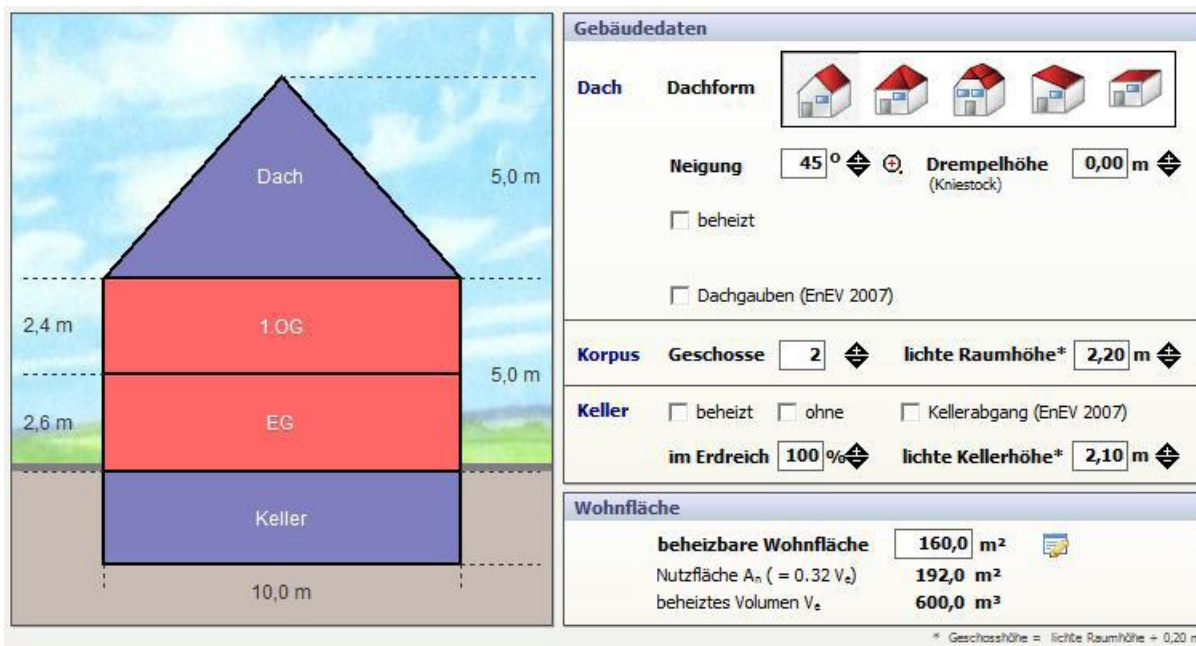


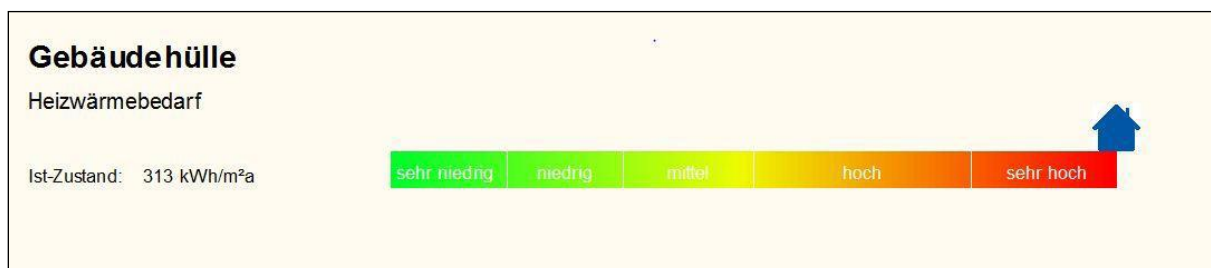
Abbildung 42: Die geometrischen Daten des Mustergebäudes

Die Bewertung des Mustergebäudes der Baualterklasse I erfolgt aufgrund des jährlichen spezifischen Heizenergiebedarfs pro m² Nutzfläche. Ausschlaggebend für den Heizenergieverbrauch sind die so genannten Transmissionswärmeverluste der Gebäudehülle. Die Transmissionswärmeverluste sind abhängig vom U-Wert des verwendeten Baustoffs. In Tabelle 17 sind die typischen U-Werte verwendeter Bauteile der Gebäudehülle für die Baualterklasse I dargestellt.

Tabelle 17: Die Übersicht der U-Werte der einzelnen Bauteile

Bauteil	U-Wert Ist-Zustand [W/m ² *K]
oberste Geschossdecke	2,3
Außenwand	2
Einfachverglasung	5
Kellerdecke	1,2

Abbildung 43 zeigt die Einordnung des Heizwärmebedarfs für das Mustergebäude der Baualterklasse I. Der Heizwärmebedarf im Ist-Zustand beträgt rund 310 kWh/m²*a.

**Abbildung 43: Der Heizwärmebedarf der Baualterklasse I im Ist-Zustand**

Nachfolgende Sanierungsmaßnahmen werden unter Berücksichtigung der EnEV Vorgaben im Mustergebäude durchgeführt:

- Außenwände: Außendämmung um 16 cm
- Dach/oberste Geschossdecke: Dachdämmung um 18 cm
- Keller: Dämmung der Kellerdecke von unten um 12 cm
- Fenster: Fenstertausch Mehrscheiben; Wärmeschutzverglasung

Nach Durchführung der Sanierungsmaßnahmen verringern sich die U-Werte der einzelnen Bauteile. In Tabelle 18 sind die U-Werte im Ist-Zustand und nach der Sanierungsmaßnahme für die einzelnen Bauteile dargestellt.

Tabelle 18: Vergleich der U-Werte der einzelnen Bauteile im Ist- und im modernisierten Zustand

Bauteil	U-Wert Ist-Zustand [W/m ² *K]	U _{max} nach EnEV [W/m ² *K]	U-Wert nach Sanierung [W/m ² *K]
oberste Geschossdecke	2,3	0,24	0,2
Außenwand	2	0,24	0,22
Einfachverglasung	5	1,3	1,3
Kellerdecke	1,2	0,3	0,26

Nach Umsetzung der in dieser Variante vorgeschlagenen energetischen Sanierungsmaßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf für Heizwärme um 79 %. In Abbildung 44 ist die Veränderung des Heizwärmebedarfs des Mustergebäudes der Baualterklasse I vor und nach der Sanierung dargestellt.

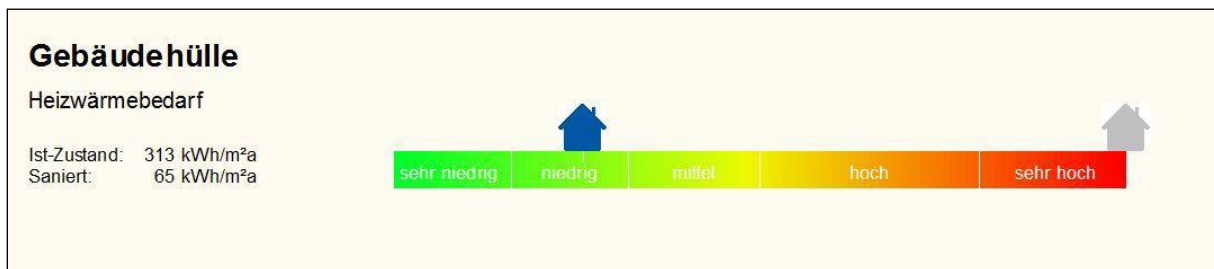


Abbildung 44: Der Heizwärmebedarf der Baualterklasse I im modernisierten Zustand

Der Wärmebedarf beträgt im Ist-Zustand rund 313 MWh_{End} pro Jahr und reduziert sich durch die Sanierung der Gebäudehülle auf rund 65 MWh_{End}. Es ergibt sich somit eine jährliche Einsparung von rund 248 MWh_{End} unter der Voraussetzung des gleichen Nutzerverhaltens und der gleichen Klimabedingungen.

15.2 Reduzierung bzw. Effizienzsteigerung im Stromverbrauch der Maschinen- Anlagen- und Antriebstechnik im Sektor Industrie

Rund 70 Prozent des Stromverbrauchs in Industriebetrieben entfallen auf den Bereich der elektrischen Antriebe. Mehr als zwei Drittel dieses Bedarfs an elektrischer Energie werden für den Betrieb von Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren benötigt.

Die möglichen Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung im Bereich der Maschinen-, Anlagen und Antriebstechnik werden nachfolgend beschrieben.

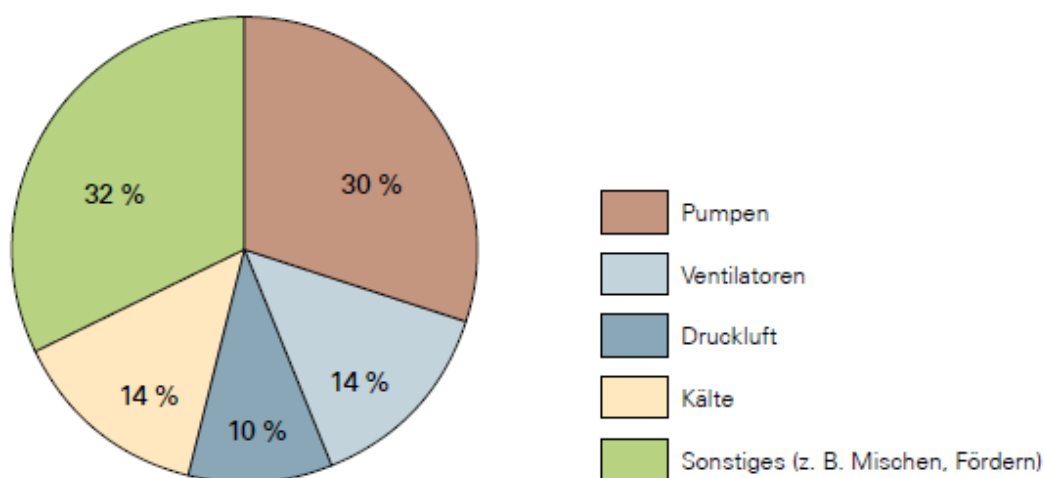


Abbildung 45: Die Verteilung des Stromverbrauchs im Bereich der Elektromotoren [13]

Vorab sollte erwähnt werden, dass sich Elektromotoren allgemein in drei Effizienzklassen unterteilen. Diese Aufteilung geschieht anhand des Aspekts des Wirkungsgrades des Elektromotors und gliedert sich in die folgenden Klassen:

- IE1: Standardwirkungsgrad
- IE2: Hocheffizienzmotor
- IE3: Premium – Effizienz – Motor

Der Wirkungsgrad des Elektromotors beschreibt die Effizienz bei der Umwandlung von elektrischer Eingangsenergie in mechanische Ausgangsenergie. Besonders bei kleineren Motoren sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Effizienzklassen groß. Wird berücksichtigt, dass die Stromkosten in der Regel ca. 90 Prozent der gesamten

Lebenszykluskosten eines Elektromotors decken, amortisieren sich die Investitionskosten in einen Hocheffizienzmotor binnen weniger Jahre.

Über die Effizienz einer Antriebseinheit entscheidet nicht nur das Antriebsaggregat alleine. Auch bei Getrieben gibt es große Unterschiede im Wirkungsgrad. Für Einsätze in wechselnde Lastbereiche empfiehlt sich in der Regel zudem ein Frequenzumrichter, der die Leistung dem jeweiligen Bedarf anpasst.

In Abbildung 46 wird ein elektrischer Antrieb in herkömmlicher und in optimierter Ausführung miteinander verglichen.

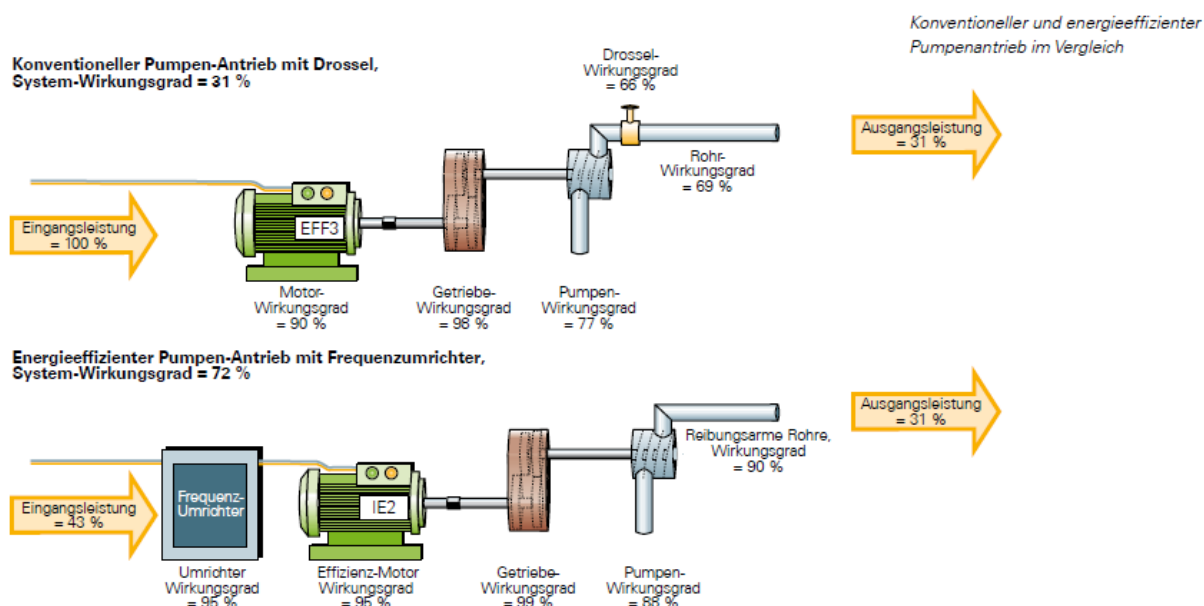


Abbildung 46: Der Vergleich eines herkömmlichen und optimierten elektrischen Antriebs [13]

Dieser einfache Vergleich zeigt, dass eine Optimierung des Gesamtsystems (Motor, Leistungsregelung, Kraftübertragung) einschließlich Prozessoptimierung bis zu 60 Prozent an elektrischer Energie einsparen kann.

Druckluftsysteme

In Industrie- und Gewerbe/Handwerksbetrieben liegt der jährliche Energiebedarf für Druckluft bei durchschnittlich 10 Prozent des Strombedarfs. In Abbildung 47 ist ein grober schematischer Aufbau eines Druckluftsystems dargestellt.

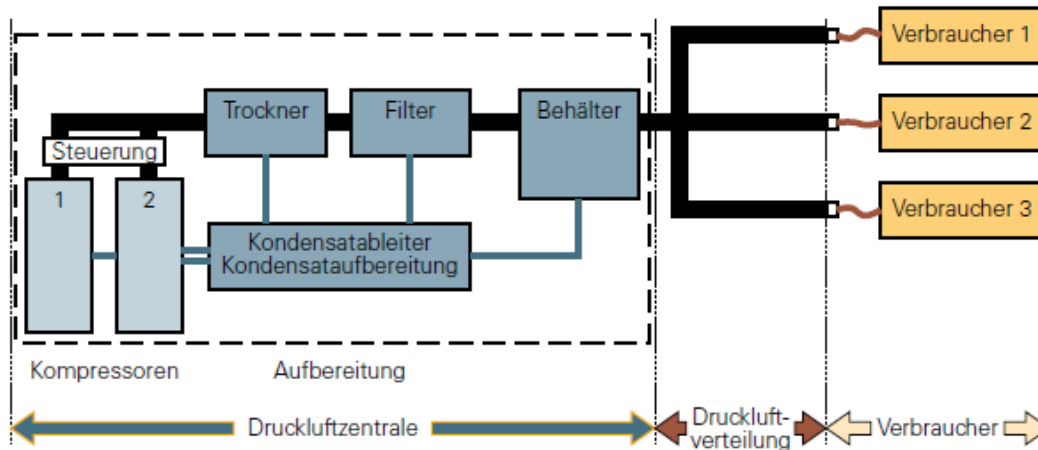


Abbildung 47: Der Aufbau eines Druckluftsystems [14]

Ein übliches Druckluftsystem ist in drei Bereiche aufgeteilt. Diese wären im Einzelnen:

- Erzeugung und Aufbereitung (Druckluftzentrale)
- Verteilung (Druckluftverteilung)
- Anwendung und Verbrauch (Verbraucher)

Um die Optimierungspotenziale in einem Druckluftnetz aufdecken zu können, müssen diese drei Bereiche eines Druckluftsystems betrachtet werden. Die am häufigsten aufgedeckten Verbesserungsmöglichkeiten sind:

- Vermeidung von Leckagen
- Richtige Wahl des Druckniveaus
- Optimierung von Regelung und Steuerung
- Richtige Dimensionierung von Kompressor, Netzanschlüssen und Verbindungen
- Nutzung von Kompressorabwärme

Durch Realisierung der verschiedenen Verbesserungspotenziale im Bereich der Druckluftsysteme kann ein Einsparpotenzial von rund 30 Prozent erreicht werden.

Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen

Der jährliche Bedarf an elektrischer Energie für Lüftungs- und Klimaanlage in Gewerbe und Industriebetrieben beträgt in Deutschland rund 15 Prozent des jährlichen Bedarfs an elektrischer Energie.

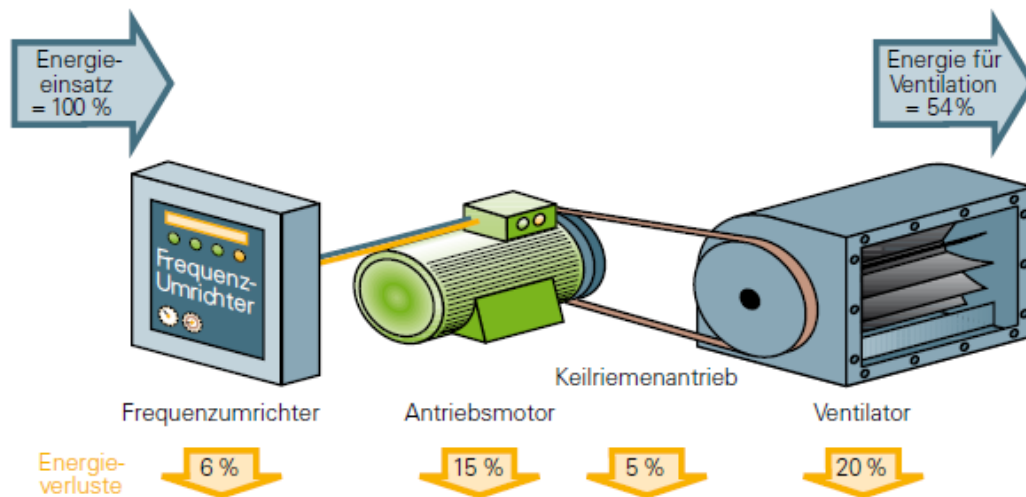


Abbildung 48: Der schematische Aufbau einer Kälteanlage [13]

In Abbildung 48 ist der schematische Aufbau einer Kälteanlage dargestellt. Durch die einzelnen Anlagenkomponenten eines solchen Systems entstehen Verluste von rund 45 Prozent. Die häufigsten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung sind:

- Eine bedarfsgerechte Steuerung und Regelung,
- Ein effizienter Betrieb, bzw.
- Die Erneuerung einzelner Anlagenkomponenten

Durch die Verwirklichung der einzelnen Potenziale kann eine Energieeinsparung im Bereich der Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen von rund 20 Prozent erreicht werden

15.3 Die aktuellen Gesetze und Richtlinien zum Bau einer Windkraftanlage

Nachfolgend werden die aktuell gültigen Gesetze und Richtlinien zum Bau einer Windkraftanlage ausführlich beschrieben.

Immissionsschutz (Lärm, Schattenwurf)

Windenergieanlagen sind nach den Grundsätzen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen **Lärm** (TA Lärm) zu beurteilen. Die Verwaltungsvorschrift konkretisiert den Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung durch Geräuschemissionen. Gemäß Nr. 3.2.1 der TA Lärm ist im Allgemeinen der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die nach Gebietskategorien gestaffelten Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 nicht überschreitet. Für die Zuordnung der Immissionsorte zu den einzelnen Baugebietstypen sind nach Nr. 6.6 Satz 1 grundsätzlich die Festlegungen in den Bebauungsplänen maßgebend. Sofern kein rechtskräftiger Bebauungsplan existiert, sind die Immissionsrichtwerte heranzuziehen, die der Schutzwürdigkeit des Gebiets am ehesten entsprechen. Die in Tabelle 19 aufgeführten Immissionsrichtwerte sind von allen einwirkenden Anlagen einzuhalten.

Tabelle 19: Immissionsrichtwerte für verschiedene Baugebietstypen

Baugebietstyp	Immissionsrichtwert [dB (A)]	
	tags	nachts
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Mischgebiete, Dorfgebiete	60	45
allgemeine Wohngebiete	55	40
Kleinsiedlungsgebiete	50	35
reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser	45	35
Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden von 06:00 bis 22:00 Uhr. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden. Sie beginnt um 22:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die unverminderten Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB (A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB (A) überschreiten.

Gemäß Nr. 4.2 der TA-Lärm ist die Vorbelastung bei der Prüfung nur zu berücksichtigen, wenn die neue Anlage relevant im Sinne von Nr. 3.2.1 Abs. 2 dieser Verwaltungsvorschrift zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte beitragen wird. Der von der zu beurteilenden Anlage verursachte Immissionsbeitrag ist in der Regel als nicht relevant anzusehen, wenn die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB (A) unterschreitet.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist für die nachfolgenden Zeiten in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB (A) zu berücksichtigen. Diese sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	
an Werktagen	06:00 bis 07:00 Uhr 20:00 bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr 13:00 bis 15:00 Uhr 20:00 bis 22:00 Uhr

Des Weiteren haben Nachbarn von Windenergieanlagen keinen Anspruch darauf, von jedwedem **Schattenwurf** verschont zu bleiben. Dem Gesetz und untergesetzlichen Regelwerken kann nicht entnommen werden, bis zu welcher Grenze Schattenwurfimmissionen hingenommen werden müssen. Da es gegenwertig keine rechtsverbindlichen Grenz- oder Richtwerte gibt, kann orientierend die von der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) erarbeitete Richtlinie „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“ als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden. Eine Einwirkung durch zu erwartenden periodischen Schattenwurf ist nach der LAI-Richtlinie als nicht erheblich belästigend anzusehen, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer unter kumulierter Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 Meter über dem Erdboden nicht mehr als 30 Stunden pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag beträgt. Diese Immissionsrichtwerte werden von den Verwaltungsgerichten als Entscheidungshilfe anerkannt.

Straßenrecht (Anbauverbotszonen)

Um die Kriterien des Straßenrechts in die Beurteilung einfließen lassen zu können, muss § 9 des Fernstraßengesetzes (FernStrG), der die Richtlinien für Autobahnen und Bundesstraßen regelt, betrachtet werden. Ebenso Einfluss auf eine Errichtung von Windenergieanlagen hat Art. 23 des Bayerischen Straßen- und Wegegesetzes (BayStrWG), der für Staatsstraßen und Kreisstraßen relevant ist, und Art. 23 Abs. 4 des Bayerischen Straßen- und Wegegesetzes (BayStrWG), der die Richtlinien für Stadtstraßen vorgibt. Diese genannten Gesetze stellen folgende Bedingungen an die Errichtung von Windenergieanlagen:

- 40 Meter Abstand einer Windenergieanlage zu Autobahnen
- 20 Meter Abstand einer Windenergieanlage zu Bundes- und Staatsstraßen
- 15 Meter Abstand einer Windenergieanlage zu Kreisstraßen
- 10 Meter Abstand einer Windenergieanlage zu Stadtstraßen

Luftverkehrsrecht (Bauschutzbereich)

Um die Kriterien des Luftverkehrs beurteilen zu können, werden §§ 12 / 17 des Luftverkehrsgesetz (LuftVG) herangezogen. Dieses Gesetz regelt den Bau von Windenergieanlagen außerhalb eines Radius von 6.000 Meter um einen Flughafen.

Naturschutzrecht

Bei der Beurteilung des Kriteriums Naturschutz müssen die Vorschriften der §§ 1, 23, 28-32 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) eingehalten werden. Laut diesem Gesetz dürfen Windenergieanlagen an folgenden Standorten nicht errichtet werden:

- Natura 2000 Gebiete
- Naturschutzgebiete
- Naturdenkmäler
- Geschützte Landschaftsbestandteile
- Amtlich kartierte Biotope
- Historische Kulturlandschaften und Landschaftsteile von charakteristischer Eigenart

Spezielles Artenschutzrecht innerhalb des Naturschutzrechts

Um die Kriterien des speziellen Artenschutzrechts beurteilen zu können, wird im § 44 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) das Konventionspapier „Länder AG der Vogelschutzwarten“ betrachtet. Dieses Gesetz zeigt folgende Beschränkungen auf:

- Verbot der Errichtung von Windenergieanlagen in Wiesenbrüteregebieten
- Verbot der Errichtung von Windenergieanlagen in Zugkonzentrationskorridoren (Vogelzug)
- Abstände zu Brutplätzen schlaggefährdeter Arten:
 - 3.000 Meter Abstand zu Schwarzstorch-Brutplätzen
 - 1.000 Meter Abstand zu Brutplätzen von folgenden Arten: Weißstorch, Rohrweihe, Schwarz- und Rotmilan, Baum- und Wanderfalke, Wachtelkönig, Sumpfrohreule, Uhu

Denkmal- und Naturschutzrecht

Ein weiteres Kriterium ist das Denkmal- und Naturschutzrecht. Dieses wird im § 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) und in den Art. 6 und 7 des Bayerischen Denkmalschutzgesetzes (BayDSchG) geregelt. Diese Gesetze verhindern Errichtungen von Windenergieanlagen an Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern.

Nachdem mit den oben beschriebenen unabhängigen Ausschlusskriterien die ersten Gebiete für die Errichtung von Windenergieanlagen grundsätzlich eingegrenzt werden, sind in der weiteren Betrachtungsweise weitere Prüfkriterien zu beachten. Diese wären im Folgenden:

Naturschutzrecht

Um das erweiterte Prüfkriterium Naturschutzrecht beachten zu können, werden die §§ 1 und 26 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sowie der Regionalplan Oberpfalz-Nord herangezogen. Mit Hilfe dieser Vorschriften werden folgende Gebiete ausgeschlossen:

- Landschaftsschutzgebiete
- Landschaftliche Vorbehaltsgebiete des Regionalplans
- Landschaften mit landschaftsbildprägenden Oberflächenformen mit Silhouettenwirkung

Spezielles Artenschutzrecht innerhalb des Naturschutzrechts bezogen auf Vögel

Bei der Berücksichtigung dieses Kriteriums wird § 44 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) herangezogen. Dieser schreibt folgende Richtlinien vor:

- 1.200 Meter Abstand zu europäischen Vogelschutzgebieten
- 1.200 Meter Abstand zu Wiesenbrüterlebensräumen
- Folgende Abstände zu Nahrungshabitaten schlaggefährdeter Arten:
 - 10.000 Meter für Schwarzstorch
 - 6.000 Meter für Weißstorch, Rohrweihe, Rotmilan, Sumpfohreule, Uhu
 - 4.000 Meter für Schwarzmilan, Baumfalke, Graureiherkolonien
 - 3.000 Meter für Wanderfalke

Eisenbahnrecht

Bei der Berücksichtigung dieses Kriteriums kann auf keinen Gesetzestext zurückgegriffen werden. Auf Nachfrage bei der DB Services Immobilien GmbH wurde auf einen Abstand einer Windenergieanlage zu einer Bahntrasse von mindestens zweimal Rotordurchmesser hingewiesen.

Technische Anlagen (Freileitungen)

Um die Problematik hinsichtlich der Technischen Anlagen lösen zu können, wurde die Freileitungsnorm EN 50341 Teil 3 berücksichtigt. Diese schreibt mindestens einen Abstand von dreimal Rotordurchmesser bei Freileitungen ohne Schwingungsschutzmaßnahmen und einen einfachen Rotordurchmesserabstand bei Freileitungen mit Schwingungsschutzmaßnahmen vor.

Bei einer eventuellen Unterschreitung des dreifachen Rotordurchmessers, bei Freileitungen ohne Schwingungsschutzmaßnahmen, wird eine Ausrüstung der Freileitungen mit Schwingungsdämpfern erforderlich.