



Gemeinde Neuried

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Energienutzungsplan Neuried

Untersuchung im Rahmen eines studentischen Projekts der Hochschule
Weihenstephan-Triesdorf

Autoren

Stefan Arlt

Matthias Lucki

Michael Miedl

Louis Wegmann

Sarah Winkler

Energienutzungsplan Neuried

Untersuchung im Rahmen eines studentischen Projekts der Hochschule
Weihenstephan-Triesdorf

Vorwort

Energiewende! Dieses Thema wird immer präsenter. Im Juni 2015 wurde das neue internationale Klimaziel durch die Mitgliedsstaaten des G7-Gipfels in Elmau verkündet: Kanada, Frankreich, Deutschland, Italien, Japan, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten haben ein verbindliches Zwei-Grad-Ziel zur Begrenzung der Erderwärmung beschlossen. Laut Bundeskanzlerin Angela Merkel wollen die G7-Mitgliedsstaaten vor Ablauf des Jahrhunderts den Ausstoß von Treibhausgasen auf null reduzieren. Dieses hat den Komplettumstieg auf Erneuerbare Energien bis zum Jahr 2050 zur Folge.

Nicht erst seit dieser Vereinbarung hat sich Deutschland dazu entschlossen, seine Energieversorgung grundlegend umzubauen. Ziel dabei ist es, die Liste der umweltschonendsten und energiesparsamsten Volkswirtschaften anzuführen und dennoch die Energiepreise auf einem wettbewerbsfähigen Niveau zu halten. Hiermit wird eine komplette Umgestaltung der deutschen Energieversorgung angestrebt.

Um die Energiewende in Deutschland umzusetzen, sind nicht nur Beschlüsse von Regierungsseite notwendig. Die Initiative beginnt bei den Bürgern und soll so durch die Mitwirkung einzelner Gemeinden, Städte, Landkreise und Länder schließlich zum bundesweiten Zusammenspiel gegen den Klimawandel führen. So stellt auch die Gemeinde Neuried bei München solch einen Baustein zum Erreichen der Energiewende dar. Die Mitwirkung der Gemeinde ist ein wichtiger und notwendiger Schritt, um die Energieversorgung der Zukunft zu realisieren. Auch Neuried steht in der Verantwortung, die Folgen seines Handelns abzuschätzen. Dieses Versprechen hat der Neurieder Bürgermeister Herr Harald Zipfel seinen Bürgern und Bürgerinnen gegeben.

Hintergrund und Zielsetzung der Arbeit

Die Gemeinde Neuried hat sich zum Ziel gesetzt, im Jahr 2050 eine Versorgung durch 100 % erneuerbare Energien zu erreichen. Bei der Realisierung des Vorhabens erhält die Gemeinde Unterstützung von zwei Hochschulen.

Von April bis Juli 2015 werden erste Schritte eines Energienutzungskonzeptes für Neuried durch Forschungsgruppen der Hochschulen Weihenstephan – Triesdorf und Coburg entwickelt. In diesem Rahmen befassen sich zwei Studentengruppen mit ihren Professoren damit, wie Neuried in den Bereichen Wärme und Strom energieschonender wirtschaften kann. Auch die Erzeugung erneuerbarer Energien auf Gemeindegebiet oder in regionaler Zusammenarbeit ist Teil der Untersuchung.

Der Gemeinde soll mit Hilfe dieser Arbeit eine genauere Beschreibung des Ist-Zustandes aufgezeigt werden. Zudem wird das energetische Potential der Gemeinde ermittelt, kurz-, mittel- und langfristige Handlungsanweisungen gegeben und langfristige Entwicklungsszenarien geliefert. Auf diese Weise sollen interessierte Bürger bereits in dieser Phase Ideen für energetische Verbesserungsmaßnahmen erhalten. Neben dieser Untersuchung soll auch die Motivation für eine aktive Beteiligung der Bürger an einer effizienteren Energienutzung gefördert werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Hintergrund und Zielsetzung der Arbeit.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungsverzeichnis	7
1. Vorgehensweise.....	8
2. Ist-Analyse.....	9
2.1. Zonierung.....	9
2.2. Verbrauchsabschätzung	10
2.2.1. Privathaushalte	10
2.2.2. Öffentliche Gebäude.....	15
2.3. Energetisches Potenzial.....	17
2.3.1. Photovoltaik (PV)	17
2.3.2. Solarthermie	20
2.3.3. Windenergie	21
2.3.4. Umstellung Erdgas auf Bio-Methan/Ökogas	23
2.3.5. Wärmepumpe.....	24
2.3.6. Biomasse-Kleinanlagen	25
2.4. Gesamte potentielle Wertschöpfungseffekte	27
3. Maßnahmenkatalog.....	29
3.1. Privathaushalte.....	29
3.1.1. Strom	29
3.1.2. Wärme	51
3.2. Kommune	57
3.2.1. Strom	57
3.2.2. Wärme	59
4. Szenarien.....	72
4.1. Szenario für den Strombereich.....	73
4.1.1. Base Case Szenario Strom.....	73
4.1.2. Worst Case Szenario Strom	75
4.1.3. Best Case Szenario Strom	76

4.2.	Szenario für den Wärmebereich	77
4.2.1.	Szenario Base Case	79
4.2.2.	Szenario Worst Case	80
4.2.3.	Szenario Best Case	81
4.3.	Interpretation der Szenarien	82
4.3.1.	Base Case	82
4.3.2.	Worst Case	83
4.3.3.	Best Case	83
5.	Ausblick	84
6.	Anlagen	85
6.1.	Anlage A: Einteilung des Bestandes nach Gebäudetypen (Zonierungsplan)	85
6.2.	Anlage B: Öffentliche Gebäude und sonstige Infrastrukturen (Plan)	85
6.3.	Anlage C: Solares Potential auf Dachflächen privater Haushalte (Plan)	85
6.4.	Anlage D: Excel-Berechnungen	85
6.5.	Anlage E: Befragung zur Energiewende in Neuried	92
6.6.	Anlage F: Befragung zur Photovoltaik Nutzung in Neuried	97
6.7.	Anlage G: Netzabsatz-Daten Strom Neuried 2013	102
6.8.	Anlage H: Gas-Konzessionsabgabe der Stadtwerke München in 2014	103
6.9.	Anlage I: Ökostromanbieterwechselanleitung	104
6.10.	Anlage J: Angebote Biogas	107
6.11.	Anlage K: Angebot „Wirklich Ökostrom - Bündelvertrag“ von Polarstern GmbH	113

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Einteilung des Bestandes nach Gebäudetypen.....	9
Abbildung 2 Öffentliche Gebäude und sonstige Infrastrukturen.....	15
Abbildung 3 Solares Potential auf Dachflächen privater Haushalte	18
Abbildung 4 Grafische Darstellung des Base Case Szenarios für den Bereich Strom.....	74
Abbildung 5 Grafische Darstellung des Worst Case Szenarios für den Bereich Strom	75
Abbildung 6 Grafische Darstellung des Best Case Szenarios für den Bereich Strom	76
Abbildung 7 Grafische Darstellung des Base Case Szenarios für den Bereich Wärme	80
Abbildung 8 Grafische Darstellung des Worst Case Szenarios für den Bereich Wärme	81
Abbildung 9 Grafische Darstellung des Best Case Szenarios für den Bereich Wärme	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Stromverbrauch privater Sektor je Zone	11
Tabelle 2 Parameter zur Ermittlung des Wärmebedarfs.....	12
Tabelle 3 Wärmeverbrauch privater Sektor je Zone	13
Tabelle 4 Stromverbrauch öffentliche Gebäude aus dem Jahr 2011.....	16
Tabelle 5 Wärmebedarf der öffentlichen Gebäude im Jahr 2012.....	17
Tabelle 6 Wertschöpfungseffekte von Photovoltaikanlagen	19
Tabelle 7 Wertschöpfungseffekte von Solarthermie-Kleinanlagen	21
Tabelle 8 Wertschöpfungseffekte von Windkraftanlagen	22
Tabelle 9 Wertschöpfungseffekte von Wärmepumpen.....	25
Tabelle 10 Wertschöpfungseffekte von Biomasse-Kleinanlagen	27
Tabelle 11 Potentielle Wertschöpfungseffekte durch EE in Neuried.....	28

Tabelle 12 Stromeinsparraten je Fünfjahreszyklus Base Case	74
Tabelle 13 Stromeinsparraten je Fünfjahreszyklus Worst Case	75
Tabelle 14 Stromeinsparraten je Fünfjahreszyklus Best Case	76
Tabelle 15 Durchschnittlicher Wärmebedarf pro Einwohner nach Zone in kWh/m ²	77
Tabelle 16 Wärmebedarf in kWh/a absolut je Zone	78

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
€	EUR
a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ct	EURcent
ct/kWh	EURcent pro Kilowattstunde
d. h.	das heißt
e. G.	Eingetragene Genossenschaft
E.ON	Energiekonzern E.ON
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
g	Gramm
GWh	Gigawattstunde
HQL	Hochdruck-Quecksilberdampflampe
Kg	Kilogramm
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/a	Kilowattstunden pro Jahr
kWh/m ²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
LED	Leuchtdiode (Aus dem Englischen von lighting-emitting diode)
m ²	Quadratmeter
Mio	Million
MWh	Megawattstunde
NAV	Natrium-Hochdrucklampe
PV	Photovoltaik
SE	Europäische Gesellschaft (Aus dem Lateinischen von Societas Europaea)
SWM	Stadtwerke München
t	Tonne
WEA	Windenergieanlage

1. Vorgehensweise

Um sinnvolle Ergebnisse und Handlungsanweisungen zu erarbeiten, ist der erste Schritt einen Überblick über den energetischen Ist-Zustand des Gemeindegebietes aufzuzeigen.

Zur genaueren Einteilung wird das Gemeindegebiet hinsichtlich der Altersstruktur in Zonen nach Wärmeschutzverordnungen eingeteilt. Diese werden des Weiteren hinsichtlich Bauart (Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Mehrfamilienhaus, Wohnblock), Haushalte und Bewohneranzahl unterteilt. Basierend auf den Zonierungen und Unterteilungen werden durch Hochrechnungen die Strom- und Wärmeverbräuche für den privaten Sektor pro Bewohner ermittelt. Im folgendem werden die Gesamtwerte der Privatverbräuche mit den bestehenden Konzessionsdaten der Gemeinde abgeglichen und bewertet. Die Verbrauchsanalyse hinsichtlich Strom und Wärme für die kommunalen Gebäude basiert auf den bestehenden Verbrauchsdaten der Jahre 2011 und 2012. Der Gewerbe- bzw. Industriebereich ist in Absprache mit der Gemeinde Neuried im Rahmen dieser Arbeit nicht zu berücksichtigen.

Nach der Analyse des Ist-Zustandes wird das vorhandene, energetisch nutzbare Potential in Neuried sowie dessen regionale Wertschöpfung für die Gemeinde ermittelt. Dabei wird auf sämtliche für die Gemeinde realisierbaren Erneuerbaren Energien eingegangen.

Um die Umsetzung der Ziele zu unterstützen und Anreize für die Bürger zu schaffen, wurden eine Vielzahl von Maßnahmen zur Energieeinsparung-, -gewinnung und Förderung in Form von Steckbriefen konzipiert. Diese können sowohl von der Gemeinde als auch von den privaten Haushalten umgesetzt werden.

Der letzte Schritt umfasst die Entwicklung unterschiedlicher Szenarien für die energetische Zukunft der Gemeinde Neuried bis ins Jahr 2050, eingeteilt in die Bereiche Strom und Wärme. Dabei werden je drei Szenarien betrachtet, unter welchen Umständen und in wieweit das Ziel Neurieds, 100 Prozent der Energieversorgung aus Erneuerbaren Energien zu decken, erreicht werden kann. In den beiden Fällen Strom/Wärme wird das Ziel abhängig von Energieverbrauch und -bereitstellung durch Erneuerbare Energien nicht (Worst Case), genau im Jahr 2050 (Base Case) und unter der angesetzten Frist (Best Case) erreicht.

2. Ist-Analyse

Um alle energetisch nutzbaren Potentiale in Neuried zu ermitteln und die Zielerreichung zu überprüfen, muss als erster Schritt der Untersuchung eine Ist-Analyse der bestehenden Gegebenheiten in der Gemeinde vorgenommen werden.

2.1. Zonierung

Um einen exakten Verbrauchsüberblick über die Wärme der Privathaushalte im Gemeindegebiet zu erhalten, wird eine Zonierung nach Altersstruktur vorgenommen.

Dabei ergeben sich folgende sieben Zonen:

- **Zone 1:** Baujahre 1950 – 1976
- **Zone 2:** Baujahre 1977 – 1983
- **Zone 3:** Baujahre 1984 – 1994
- **Zone 4:** Baujahre 1995 – 2001
- **Zone 5:** ab Baujahr 2002
- **Zukünftige Zone 6:** ab Baujahr 2015 (nur relevant für Szenarien)
- **Zukünftige Zone 7:** ab Baujahr 2025 (nur relevant für Szenarien)



ABBILDUNG 1 EINTEILUNG DES BESTANDES NACH GEBÄUDETYPEN

Abbildung 1 zeigt den erstellten Zonierungsplan der bisher bestehenden fünf Zonen (eine größere Ansicht kann im Anhang gefunden werden).

Die bestehende Zoneneinteilung orientiert sich an den unterschiedlichen rechtlichen Richtlinien bzw. Wärmeschutzverordnungen aus den Jahren 1950, 1977, 1982 und 1995 sowie an der Energie-Einspar-Verordnung (EnEV) aus dem Jahr 2002.

In jeder Zone wird zwischen vier unterschiedlichen Gebäudetypen unterschieden. Dabei handelt es sich um Einfamilienhäuser (EFH), Doppelhäuser, Mehrfamilienhäuser (MFH) und Wohnblöcke.

2.2. Verbrauchsabschätzung

Im Rahmen dieser Arbeit wird sowohl der Strombedarf als auch der Bedarf an Wärme im Privatsektor und im öffentlichen Sektor Neurieds errechnet bzw. Annahmen für diese getroffen.

Mit Hilfe öffentlicher Statistiken wird der Strombedarf des privaten Sektors detailliert unter Berücksichtigung der Zonierung und der Einteilung nach Gebäudetypen berechnet. Der Heizwärmebedarf der einzelnen Häuser im Privatsektor wird mittels der Wärmeschutzrichtlinien zur jeweiligen Zone und unter Berücksichtigung von Sanierungsraten ermittelt.

Die Verbrauchsanalyse für die kommunalen Gebäude basiert auf den Verbrauchsdaten der Jahre 2011 und 2012. Hierzu wurden Stromabrechnungen und weitere Quellen der Gemeinde für den Wärmeverbrauch ausgewertet. Des Weiteren werden bei fehlenden Verbrauchsdokumenten die Wärmeverbräuche aus den Energieausweisen der jeweiligen Gebäude errechnet.

2.2.1. Privathaushalte

In der Gemeinde Neuried leben 8.400 Einwohner aufgeteilt auf circa 4.000 Haushalte.

2.2.1.1. Strombedarf

Der durchschnittliche jährliche Stromverbrauch des privaten Sektors der Gemeinde Neuried wurde an Hand der Bewohneranzahl und Kennwerten des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft ermittelt. Wie in Tabelle 1 einsehbar, ergibt sich dabei in Summe ein jährlicher Strombedarf von **10.766.466 kWh**.

TABELLE 1 STROMVERBRAUCH PRIVATER SEKTOR JE ZONE

<u>Zone 1 (50-76)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchsch. Stromverbrauch in kWh
EFH	355	1420	1.686.960
Doppelhaus	92	368	437.184
MFH (8W)	12	288	388.800
Wohnblock (50W)	13	1950	2.632.500
<u>Zone 2 (77-83)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchsch. Stromverbrauch in kWh
EFH	151	604	717.552
Doppelhaus	111	444	527.472
MFH (8W)	5	120	162.000
Wohnblock			
<u>Zone 3 (84-94)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchsch. Stromverbrauch in kWh
EFH	10	40	47.520
Doppelhaus	5	20	23.760
MFH (8W)	2	48	64.800
Wohnblock (15W)	25	1125	1.518.750
<u>Zone 4 (95-2001)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchsch. Stromverbrauch in kWh
EFH	15	60	71.280
Doppelhaus	95	380	451.440
MFH (8W)	41	984	1.328.400
Wohnblock			
<u>Zone 5 (ab 2002)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchsch. Stromverbrauch in kWh
EFH	15	60	71.280
Doppelhaus	59	236	280.368
MFH (8W)	11	264	356.400
Wohnblock			
Summe		8411	10.766.466

Der Strombedarf wird über eine eigene Berechnung ermittelt, da anfänglich die benötigten Verbrauchsdaten noch nicht zur Verfügung standen bzw. nicht in der nötigen Qualität vorlagen. Die ermittelten Gesamtwerte stimmen mit den Konzessionsdaten des Bayernwerkes für die Gemeinde Neuried überein, wodurch die ermittelten Werte als realistisch eingestuft wurden.

Hierzu liegen die Stromvollkonzessionsdaten aus dem Jahre 2013 vor (siehe Anlage 6.1). In diesen Daten wird ein jährlicher Stromverbrauch für private Endverbraucher von insgesamt 10.917.346 kWh ausgewiesen. Im Vergleich mit dem errechneten Wert von 10.766.466 kWh jährlich handelt es sich hierbei um einen Unterschied von lediglich 1,4 %, welche zu vernachlässigen sind, da von Jahr zu Jahr standardmäßig leichte Schwankungen im Stromverbrauch vorkommen.

2.2.1.2. Wärmebedarf

Etwas schwieriger gestaltet sich die Ermittlung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte, da die Gewichtung der verschiedenen vertretenen Heizungsarten in Neuried nicht bekannt ist. Aus diesem Grund ist die Vorgehensweise ähnlich zu der im Bereich Strom. Mit Hilfe des Zonierungsplanes und der zusätzlichen Auflistung nach Gebäuden und Bewohnern pro Zone ist es möglich gewesen den ungefähren Wärmebedarf des privaten Sektors Neurieds zu ermitteln. Darüber hinaus sind Informationen bezüglich der durchschnittlichen Wohnfläche pro Kopf in Deutschland nötig. Laut des statistischen Bundesamtes in Deutschland liegt die durchschnittliche Wohnfläche pro Person bei 42,7 m².¹ Als letztes werden für die jeweiligen Zonen die rechtlichen Grenzwerte für den Heizwärmebedarf pro m² benötigt. In den Zonen 1 und 2, also die Baujahre von 1950 bis 1983, wird davon ausgegangen, dass hier bereits mindestens ein Austausch der Heizungsanlage und bereits Sanierungen der Gebäudehülle vorgenommen wurden. Aus diesem Grund sind die Werte für den Heizwärmebedarf in diesen zwei Zonen nach unten korrigiert. Für Zone 3 (Baujahre 1984-1994) ist ebenfalls eine Korrektur vorgenommen worden, jedoch wird hier davon ausgegangen, dass nur 50% der Haushalte bereits eine Sanierung oder einen Heizungs-austausch vollzogen haben. **Tabelle 2** zeigt die verwendeten Parameter für den jeweiligen Heizwärmebedarf pro m².

TABELLE 2 PARAMETER ZUR ERMITTLUNG DES WÄRMEBEDARFS

Standard	Heizwärmebedarf	Korrektur wegen Sanierung
Nicht saniertes Wohnhaus, Baujahr 1960–1980	300 kWh/(m ² ·a)	250 kWh/(m ² ·a)
Wärmeschutzverordnung (WSVO 77)	≤ 250 kWh/(m ² ·a)	150 kWh/(m ² ·a)
Wärmeschutzverordnung (WSVO 82)	≤ 150 kWh/(m ² ·a)	100 kWh/(m ² ·a)
Wärmeschutzverordnung (WSVO 95)	≤ 100 kWh/(m ² ·a)	
Niedrigenergiehaus (EnEV 2002)	≤ 70 kWh/(m ² ·a)	

¹ https://www.destatis.de/DE/Methoden/Zensus_/Tabellen/Wohnsituation_HH_Zensus11_Wohnflaeche.html

Der durchschnittliche Wärmebedarf errechnet sich also über die Bewohnerzahl multipliziert mit der durchschnittlichen Wohnfläche von 42,7 m² und dem entsprechenden gesetzlichen Richtwert für den Heizwärmebedarf. Diese Rechnung wurde für jede Zone und jeden Gebäudetyp in der Zone vollzogen. Das Ergebnis der Berechnungen ist in **Tabelle 3** einsehbar.

TABELLE 3 WÄRMEVERBRAUCH PRIVATER SEKTOR JE ZONE

<u>Zone 1 (50-76)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchschnittlicher Wärmebedarf in kWh
EFH	355	1420	12.733.140
Doppelhaus	92	368	3.299.856
MFH (8W)	12	288	2.582.496
Wohnblock (50W)	13	1950	17.485.650
<u>Zone 2 (77-83)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchschnittlicher Wärmebedarf
EFH	151	604	4.513.390
Doppelhaus	111	444	3.317.790
MFH (8W)	5	120	896.700
Wohnblock			
<u>Zone 3 (84-94)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchschnittlicher Wärmebedarf
EFH	10	40	217.770
Doppelhaus	5	20	108.885
MFH (8W)	2	48	261.324
Wohnblock (15W)	25	1125	6.124.781
<u>Zone 4 (95-2001)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchschnittlicher Wärmebedarf
EFH	15	60	256.200
Doppelhaus	95	380	1.622.600
MFH (8W)	41	984	4.201.680
Wohnblock			
<u>Zone 5 (ab 2002)</u>			
Gebäudetyp	Anzahl in Zone	Bewohneranzahl	Durchschnittlicher Wärmebedarf
EFH	15	60	179.340
Doppelhaus	59	236	705.404
MFH (8W)	11	264	789.096
Wohnblock			
Summe		8411	59.296.102

Gesamt ergibt sich somit aus den angestellten Berechnungen ein jährlicher Wärmebedarf von **59.296.102 kWh** für den gesamten privaten Sektor der Gemeinde Neuried.

Um diesen Wert einordnen zu können bzw. zu bestätigen, wird dieser mit den Daten der Gemeinde für die Gaslieferungen für den privaten Sektor verglichen. Bei einer Betrachtung des Gasnetzplanes für Neuried ist ersichtlich, dass die Gasnetzinfrastruktur in Neuried sehr gut ausgebaut ist und die meisten Wohngebiete und Gebäude eine zugängliche Gasleitung vorfinden. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die Mehrheit der Haushalte eine Gasheizung verbaut hat. Eine detaillierte Erfassung des Heizungsbestandes ist aus zeitlichen Gründen im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, bietet sich für die Zukunft aus Sicht der Gemeinde durchaus aber an, da sich somit ein Überblick über die Ist-Situation im vollem Ausmaß ergibt.

Laut der Gemeinde Neuried lagen die Gaslieferungen an Privatkunden im Jahr 2010 bei²:

- Lieferung zu Kleinverbrauchs- und Grundpreistarifen 524.829 kWh/a
- Lieferung zu Vollversorgungstarif und Vertragsnehmer 47.557.264 kWh/a

Gemäß den Gas-Konzessionsabgaben für den privaten Sektor der Stadtwerke München ist im Jahr 2014 insgesamt eine Gasmenge von circa 45.000 MWh verbraucht worden (siehe Anlage 6.8). Dieser Wert liegt etwas niedriger als der Wert aus dem Jahr 2010. Diese Schwankungen sind auf unterschiedliche Witterungsverhältnisse besonders in den Wintermonaten zurück zu führen. Werden diese zwei Werte mit dem errechneten Wert von 59.296 MWh ins Verhältnis gesetzt, so gibt sich, dass 70 bis 75 Prozent aller Haushalte eine Wärmeversorgung über Gas verfügen. Die restlichen 25 bis 30 Prozent würden demnach eine Wärmeversorgung über andere Energieträger wie beispielsweise Öl oder Pellets vorweisen. Im Bezug zu den vorliegenden Daten und mit besonderem Blick auf die Gasinfrastruktur in Neuried, erscheinen die Werte durchaus sinnvoll. Wie bereits erwähnt, kann dies nur mittels einer detaillierten Erhebung überprüft werden. Für die Szenarien unter Kapitel 4 dieser Arbeit stellt jedenfalls der in **Tabelle 3** ermittelte Wärmebedarf die Ausgangssituation dar.

² Daten von Dagmar Haslar, Bauamtsleitung Gemeinde Neuried

2.2.2. Öffentliche Gebäude

Aus den Unterlagen der Gemeinde Neuried geht hervor, dass 18 Objekte zu den kommunalen Gebäuden gehören. Diese sind in dem folgenden Plan (**Abbildung 3**) genauer definiert. Eine größere Ansicht ist in der Anlage zu finden.



ABBILDUNG 2 ÖFFENTLICHE GEBÄUDE UND SONSTIGE INFRASTRUKTUREN

2.2.2.1. Strombedarf

Bei der Ermittlung des jährlichen Strombedarfes der Gemeinde müssen neben den kommunalen Gebäuden auch andere Stromverbraucher wie beispielsweise die Straßenbeleuchtung, Ampelanlagen und öffentliche Brunnen berücksichtigt werden. Aus den Unterlagen der Gemeinde geht hervor, dass es sich bei den meisten öffentlichen Abnahmestellen ebenfalls um „Eintarif - Abnahmestellen“ handelt. Die Straßenbeleuchtung stellt dabei eine der Ausnahmen dar. Für diese wird seitens des Bayernwerkes eine jährliche Pauschale von 378.736 kWh angesetzt. Des Weiteren ist erwähnenswert, dass die Gemeinde zum jetzigen Zeitpunkt bereits für die öffentlichen Gebäude Ökostrom bezieht. Wie in **Tabelle 4**

dargestellt, ist die Straßenbeleuchtung die Position, die jährlich den größten Stromverbrauch ausmacht.

TABELLE 4 STROMVERBRAUCH ÖFFENTLICHE GEBÄUDE AUS DEM JAHR 2011

Objektbezeichnung	Straße	Hausnummer	Strom 2011 (kWh/a)
Grundschule	Planegger Str.	4	159.710
Feuerwehrhaus	Floriansbogen	1	60.352
Rathaus	Planegger Str.	2	21.333
Sportpark	Parkstraße	27	140.451
Aussegnungshalle	Lindenalle	59	8.651
Aussegnungshalle	Lindenalle	59	19.085
Wochenmarkt	Gautinger Str.	1	6.021
Jugendhaus	Parkstr.	29	7.614
Kindergarten	Goriweg	2	12.974
altes Feuerwehrhaus	Haderner Weg	3	9.634
Bauamt	Planegger Str.	2	10.908
Bauamt	Planegger Str.	2	34.204
Bücherei	Gautinger Str.	5	6.244
Kindergarten	Haderner Weg	7	14.544
Kindergarten	Balthasar-Graf-Str.	1	10.599
Kinderhaus	Zugspitzstr.	2	16.918
Bauhof	Münchner Str.	39	10.371
Alter Sportplatz	Zugspitzstr.	2	11.909
Wohnung DGL	Gautinger Str.	24	500
Wohnung DGL	Münchner Str.	35	1.500
Straßenbeleuchtung			378.736
Fußgängerunterführungen			5.378
Brunnen			2.608
Sonstiges (Ampeln, etc.)			2152
Summe			952.396

2.2.2.2. Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs der öffentlichen Gebäude gestaltete sich ebenso wie beim Privatsektor schwieriger als die des Strombedarfs. In diesem Fall ist jedoch die Qualität der für die Berechnung benötigten Daten der Grund dafür. Diese waren zum Teil widersprüchlich, weshalb es ratsam für die Zukunft ist, die Verbrauchsdaten der öffentlichen Gebäude über ein jährliches Monitoring detailliert zu erfassen und gegebenenfalls mit Abrechnungsbelegen zu bestätigen. Wie aus den vorliegenden Unterlagen hervorgeht, beziehen einige Gebäude (z.B. Altes Feuerwehrhaus) anscheinend keine Wärme. Es wurde ein gesamter Wärmebedarf von 2.227.986 kWh jährlich ermittelt, was auch in **Tabelle 5** einsehbar ist.

TABELLE 5 WÄRMEBEDARF DER ÖFFENTLICHEN GEBÄUDE IM JAHR 2012

Objektbezeichnung	Straße	Hausnummer	Wärme 2012 (kWh/a)	Art
Grundschule	Planegger Str.	4	482.200	Erdgas
Feuerwehrhaus	Floriansbogen	1	288.079	Erdgas
Rathaus	Planegger Str.	2	459.360	Erdgas
Sportpark	Parkstraße	27	437.173	Erdgas
Aussegnungshalle	Lindenalle	59	19.090	Strom
Kindergarten	Goriweg	2	107.310	Erdgas
Kindergarten	Balthasar-Graf-Str.	1	94.759	Erdgas
Kinderhaus	Zugspitzstr.	2	63.100	Pellet
Bauhof	Münchner Str.	39	98.540	Erdgas
Wohnung DGL	Gautinger Str.	24	76.845	Erdgas
Wohnung DGL	Münchner Str.	35	101.530	Erdgas
Summe			2.227.986	

Aus einer vorliegenden Rechnung aus dem Jahr 2011 geht außerdem hervor, dass das Rathaus, die Grundschule sowie ein Kindergarten am Haderner Weg, eine Mittagsbetreuung und ein Kinderhort am Haderner Winkel über eine gemeinsame Nahwärmeversorgung mit zwei neuen Heizkesseln verfügen. In der vorliegenden **Tabelle 5** aus dem Jahr 2012 sind der Kindergarten, der Hort und die Mittagsbetreuung bei den Verbrauchsdaten der Grundschule und des Rathauses integriert.

2.3. Energetisches Potenzial

Um zu ermitteln, in welchem Ausmaß die Gemeinde Neuried zur Energiewende beitragen kann, wird nach der Analyse des Ist-Zustandes das vorhandene energetisch -nutzbare Potential der Gemeinde betrachtet. Es wurde vereinbart, die Hauptanalyse auf das Potential Erneuerbarer Energien zu beschränken. Zum jeweiligen energetischen Potential wird zusätzlich die finanzielle regionale Wertschöpfung sowie eine gesamtheitliche regionale Wertschöpfung hinsichtlich der Faktoren Arbeitsplätze und CO₂-Fußabdruck erhoben.

2.3.1. Photovoltaik (PV)

Das größte Potential für eine erneuerbare Energieversorgung Neurieds birgt die solare Energiegewinnung durch Photovoltaik. Bei der Photovoltaik wird die solare Strahlungsenergie direkt in Elektrizität mittels Solarmodulen umgewandelt. Hierfür wird - wie in **Abbildung 3** aufgezeigt - eine Dachfläche auf Privathäusern von 69.000 m² ermittelt, auf der Photovoltaikanlagen errichtet werden können.

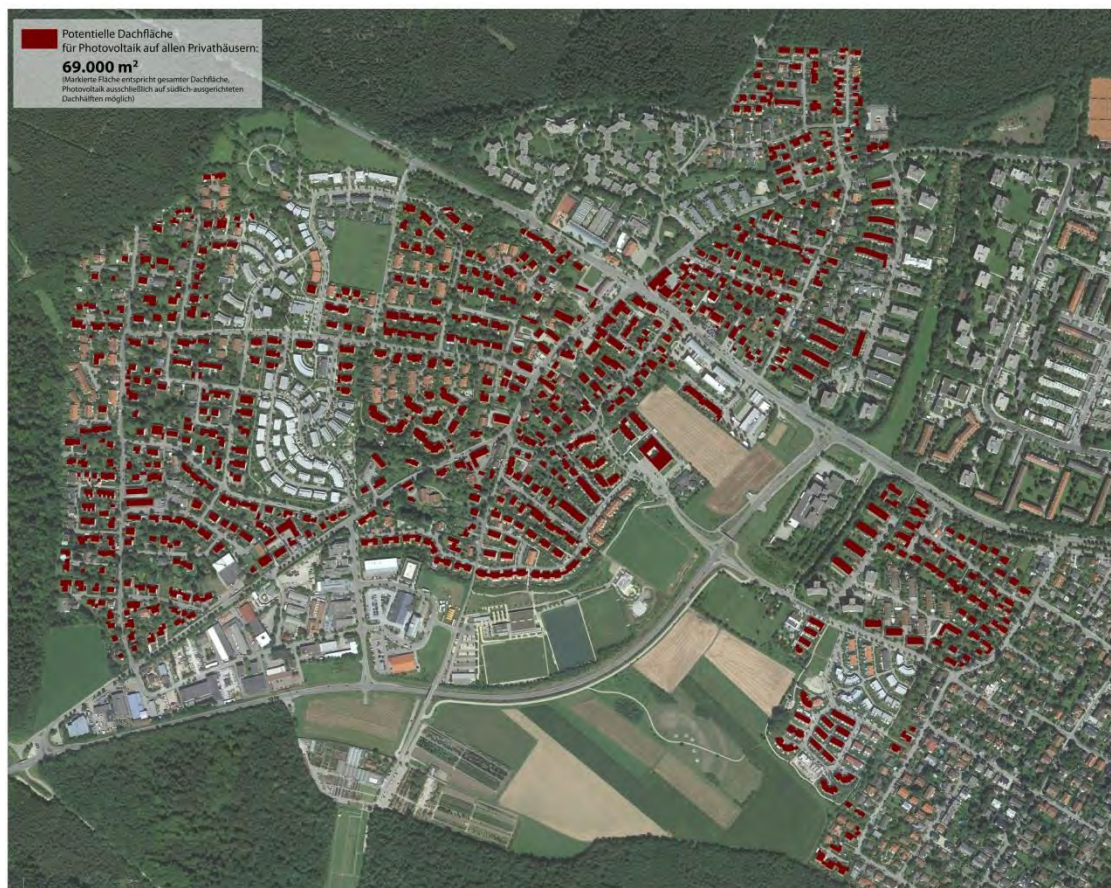


ABBILDUNG 3 SOLARES POTENTIAL AUF DACHFLÄCHEN PRIVATER HAUSHALTE

Diese Fläche bietet sich durch ihre süd-westlich/-östliche Ausrichtung zur Nutzung von Photovoltaikanlagen an. Durch die Verrechnung dieser Dachfläche mit dem Strahlungswert für das Gebiet München sowie mit Verlustwerten für Verschattung, Verschmutzungen, Schornsteine und der Dachneigung ergibt sich letztendlich ein Dachflächenpotential von knapp 59.000 m² zur Photovoltaiknutzung.

Auf dieser potentiellen Dachfläche könnten Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung $59.000 \text{ m}^2 \cdot 0,125 \text{ kW/m}^2 = 7.375 \text{ kW}$ errichtet werden.

Die dadurch produzierte Energiemenge von 7,3 MWh könnte etwa 2.100 vier-Personen-Haushalte mit Strom versorgen. Dies bedeutet, dass durch die ausschließliche Umstellung auf eine Energieversorgung durch Photovoltaik bilanziell etwa die Hälfte der Haushalte Neurieds auf diese Weise mit Strom versorgt werden könnte.

³ www.statista.de

Wertschöpfung

Photovoltaik stand unter den Erneuerbaren Energie als die Technologie mit den vergleichsweise höchsten spezifischen Stromerzeugungskosten stark unter Beobachtung und unter Rechtfertigungszwang. Ein wichtiger Aspekt ist daher die Frage, wer von den Kosten, die für die Photovoltaik aufgewendet werden müssen, eigentlich profitiert, d.h. wo und in welcher Höhe sie „heimische“ Wertschöpfung generiert.

TABELLE 6 WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn	Netto- beschäftigung	Gewerbe- steuer (netto)	Kommunal- anteil an der Einkommen- steuer	Wert- schöpfung gesamt
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte					
Investition	129	376	22	22	550
Planung, Installation etc.	37	241	6	11	295
Jährliche Effekte					
Technische Betriebsführung	5	10	1	1	17
Betreibergesellschaft	90	0	0	6	96
Jährliche Effekte über 20 Jahre					
Technische Betriebsführung	108	194	18	11	331
Betreibergesellschaft	1.801	0	0	111	1.913

Tabelle 6 zeigt, dass durch die einmaligen Effekte der Investition sowie aller Investitionsnebenkosten eine kommunale Wertschöpfung in Höhe von 550 € bzw. ca. 300 € je kW generiert werden kann. Den größten Anteil haben hier die Einkommenseffekte, gefolgt von den Gewinnen und Steuern. Durch 100 installierte 10 kW-Hausdachanlagen würde somit allein durch die Wertschöpfungsstufe Planung, Installation etc. (die in Neuried vollständig abgedeckt werden kann) eine Wertschöpfung in Höhe von 300.000 EUR generiert. Die Produktion dieser 100 Anlagen generiert demnach eine kommunale Wertschöpfung in Höhe von 550.000 EUR. Die jährlichen Wertschöpfungseffekte aus dem technischen und finanziellen Betrieb der Anlage erreichen einen Wert von 112 €/kW. Über 20 Jahre betrachtet ergeben sich demzufolge über 2.200 € pro kW. Der mit Abstand deutlich größte Anteil entfällt hierbei auf die Gewinne. Nimmt man die kommunalen Wertschöpfungseffekte aus den ersten beiden, einmaligen Stufen der Investition und Installation hinzu, dann summieren sich die Effekte auf ca. 3.100 € je kW. Für

das Beispiel der 100 10 kW-PV-Kleinanlagen ergibt sich demzufolge eine maximal erzielbare kommunale Wertschöpfung in Höhe von 3,1 Mio. EUR, wenn alle Wertschöpfungsschritte in Neuried angesiedelt sind. Ohne die Effekte aus der Produktion, die in Neuried nicht stattfinden wird, verbleiben immer noch mehr als 2,5 Mio. EUR. Die 100 Anlagen führen – ohne die Produktion – über die gesamte Laufzeit zu kommunalen Steuereinnahmen in Höhe von 160.000 EUR; im ersten Jahr des Betriebs sind es zuzüglich der Installation ca. 25.000 EUR.⁴

2.3.2. Solarthermie

Solarthermische Anlagen nutzen die Strahlungsenergie der Sonne, um Wasser zu erwärmen. Hier kann unterschieden werden, ob diese ausschließlich zur Trinkwassererwärmung oder heizungsunterstützend eingesetzt werden. Bei der Potenzialanalyse muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Solarthermie in Flächenkonkurrenz zu Photovoltaik steht. Es wird davon ausgegangen, dass solarthermische Kleinanlagen nur zur Trinkwassererwärmung für Ein –und Zweifamilienhäuser in Betracht gezogen werden und der zusätzliche benötigte Wärmebedarf über eine Heizung bereitgestellt wird. Diese solarthermische Anlage stellt mit einem geringen Flächenbedarf von 5 m² Kollektorfläche (mit Umrechnungsfaktor 0,7 kW/m² = 3,5 kW) die benötigte Trinkwassererwärmung während der Sommermonate ohne Heizungsunterstützung zur Verfügung. Auf diese Weise ergibt sich bei einer abgeschätzten Ausbaufäche von 10 Prozent der zur Verfügung stehenden Dachflächen ein Potenzial für Neuried von:

$$59.000 \text{ m}^2 * 0,1 * 0,7 \text{ kW/m}^2 = 4.130 \text{ kW}$$

Wertschöpfung

Für die Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie sind die Ergebnisse in **Tabelle 7** im Überblick dargestellt.

⁴ (Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke, 2010)

TABELLE 7 WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE VON SOLARTHERMIE-KLEINANLAGEN

Wertschöpfungs- stufe	Nach-Steuer- Gewinn	Netto- beschäfti- gung	Gewerbe- steuer (netto)	Kommunal- anteil an der Einkommen- steuer	Kommunal- anteil an der Umsatz- steuer	Wert- schöpfung gesamt
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte						
Investition	18	61	3	4	1	86
Planung, Installation etc.	8	57	1	3	1	70
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	1	1	0,1	0,1	0,1	2,1
Jährliche Effekte über 20 Jahre						
Betriebsführung	11	31	2	1	1	46

Der größte Teil der Wertschöpfung bei Solarthermie-Kleinanlagen wird durch die Produktion und Installation verursacht. Damit weicht die Struktur der erzielbaren kommunalen Wertschöpfung deutlich von den Photovoltaik-Anlagen ab, bei denen mittels Stromproduktion eine Gewinnerzielung durch den kommerziellen oder privaten Betreiber realisiert werden kann. Die Wertschöpfung durch Installation liegt in einer ähnlichen Größenordnung wie die der Produktion.

Bei der Berechnung der Wertschöpfung von 100 Anlagen mit einer Größe von 5 m² ergibt sich eine gesamte kommunale Wertschöpfung von fast 150.000 EUR über die gesamte Lebensdauer. Ohne die Produktionsstufe liegt der Wert bei etwa 85.000 EUR.⁵

2.3.3. Windenergie

Die Windenergie bietet auch für die Gemeinde Neuried ein nicht zu unterschätzendes Potenzial. So befindet sich zwar der geplante Windpark im Waldgebiet des Forstenrieder Parks nicht im Gemeindegebiet, jedoch kann durch die räumliche Nähe in das Vorhaben mitgewirkt und profitiert werden. Somit können die Kommune und/oder die Bürger einen Beitrag zum Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion leisten. Laut Gutachten der Firma „Aufwind Engineering GmbH“ besteht hier ein Potential für eine Energiemenge von 25 MWh.

⁵ (Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke, 2010)

Wertschöpfung

Tabelle 8 zeigt, dass in einer Kommune, in der theoretisch alle Stufen der Wertschöpfung bei der Onshore-Windkraft – von der Produktion bis zum Betrieb – ansässig sind, ca. 317 €/kW durch die Investition in die Anlage sowie deren Aufbau und ca. 55 €/kW im Jahr durch den Betrieb und die Betreibergesellschaft an maximaler Wertschöpfung generiert werden können. Vernachlässigt man die Produktionsanteile, die in Neuried nicht anzutreffen sind, dann reduziert sich die Wertschöpfung, aber es verbleiben immer noch knapp 70 €/kW durch Anlagenplanung und -installation und 55 €/kW im Jahr durch den Betrieb in der Gemeinde. Der größte Anteil ist dabei auf die Nettobeschäftigung zurückzuführen, also die Einkommen, die in der Kommune generiert und auch größtenteils wieder dort ausgegeben werden. Betrachtet man die kommunalen Einnahmen aus Gewerbe- und Einkommensteuern, so belaufen sich diese auf ungefähr 11 €/kW. Zusätzlich könnte eine Kommune die Wertschöpfung durch Verpachtung kommunaler Flächen steigern. Bei Verpachtung von Gemeindefläche fallen je kW installierter Leistung jährlich 8 € Pacht an, die direkt in die Kasse der Kommune fließen.

TABELLE 8 WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE VON WINDKRAFTANLAGEN

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn	Nettobeschäftigung	Gewerbesteuer (netto)	Kommunalanteil an der Einkommensteuer	Wertschöpfung gesamt
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte					
Investition	61	168	10	9	248
Planung, Installation etc.	8	57	1	3	69
Jährliche Effekte					
Technische Betriebsführung	12	7	1	1	19
Betreibergesellschaft	26	4	4	1	36
Jährliche Effekte über 20 Jahre					
Technische Betriebsführung	231	132	14	11	387
Betreibergesellschaft	522	84	84	22	712

Bei den geplanten fünf 2,5 MW- Windenergieanlagen (WEA) würden demnach allein durch die Planung, Installation etc. knapp 875.000 EUR kommunale Wertschöpfung generiert, durch die Produktion der Anlagen in der Kommune würden 3.100.000 EUR hinzukommen. Würden die WEA auf einer kommunalen Fläche stehen, entstünden dadurch durch die Pacht Einnahmen in Höhe von jährlich knapp 110.000 EUR. Über 20 Jahre zeigt sich, dass der deutlich höchste Teil

der Wertschöpfung den Gewinnen und hier insbesondere dem Gewinn aus dem Betrieb der Anlage zuzuordnen ist. Die zweitgrößte Bedeutung hat der Gewinn aller Unternehmen, die am Betrieb der Anlage beteiligt sind. Auch die Nettoeinkommen der Beschäftigten in diesen Unternehmen sowie die Steuern nehmen hohe Werte an. Unter dem Blickwinkel der kommunalen Wertschöpfung wird die Attraktivität einer Ansiedlungspolitik von EE-Dienstleistungsunternehmen von der Planung bis zum Betrieb gesteigert. Für die geplanten fünf 2,5 MW-WEA ergäbe sich über die gesamte Laufzeit von 20 Jahre und bei Vorhandensein aller Wertschöpfungsstufen in der Kommune eine Wertschöpfung von über 17,5 Mio. EUR. Schon allein durch den Betrieb der Anlagen wäre, wenn die Dienstleister in der Kommune ansässig wären, eine Wertschöpfung von über 13,5 Mio. EUR vorhanden.⁶

2.3.4. Umstellung Erdgas auf Bio-Methan/Ökogas

Großes Potenzial liegt beim Ausbau der erneuerbaren Energien auch im Wärmesektor. Durch den Wechsel von Erdgas auf Ökogas kann die benötigte Heizwärme im privaten wie auch öffentlichen Bereich CO₂-neutral bereitgestellt werden. Ein Vorteil hierbei ist, dass dieses ohne Änderungen oder Umrüstungen an der bestehenden Heizanlage durchgeführt werden kann. Das Potenzial in der Gemeinde Neuried ist extrem hoch, da Erdgas gegenüber anderen Energieträgern bevorzugt Verwendung findet.

Bei einem Durchschnittshaushalt von vier Personen und einem jährlichen Verbrauch von 25.000 kWh fallen rund fünf bis sechs Tonnen CO₂ an. Mit Ökogas wird diese CO₂-Menge neutralisiert. Die hierfür anfallenden Mehrkosten liegen zwischen 60 - 250 EUR pro Jahr. Auch für die Gemeinde Neuried wäre die Umstellung auf Ökogas die einfachste und kostengünstigste Lösung, die bereitzustellende Heizenergie für die öffentlichen Gebäude aus erneuerbarer Energie zu erzeugen. Auch hier können die erst vor fünf Jahren erneuerten Gasbrennwertkessel (2*575 kW) ohne Probleme weiter verwendet werden. Das Potenzial ergibt laut Gasverbrauch 2010/2011 für die öffentlichen Gebäude eine Energiemenge von circa 1,57 GWh und im privaten Bereich von 47,5 GWh. Werden die restlichen 25 % der privaten Haushalte, die nicht Erdgas als Energieträger verwenden, mit berücksichtigt, so steigt das Potenzial hier auf 60 GWh.⁷

⁶ (Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prahl, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke, 2010)

⁷ Steckbrief Wechsel Erdgas auf Ökogas

Wertschöpfung

Da Ökogas nicht in der Gemeinde produziert wird, kann die Umstellung von Erdgas auf Ökogas nur geringe Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung haben. Viel wichtiger zur Zielerreichung ist jedoch die Bereitstellung der Heizwärme für Kommune sowie Bürger aus größtenteils erneuerbarer Energien. Dadurch wird die benötigte Wärme CO₂-neutral und nachhaltig aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugt. Durch diese Maßnahme kann im besten Fall **60.000.000 kWh * 247 g/kWh⁸ = 14.820 t CO₂** eingespart werden.

2.3.5. Wärmepumpe

Da größere geothermische Anlagen für eine durchschnittliche Kommune in Deutschland keine hohe Relevanz haben, werden in Neuried Wärmepumpenanlagen fokussiert. Diese nutzen die Wärme aus der Umgebungsluft oder der (oberflächennahen) Erdschichten. In den letzten Jahren wurde in Deutschland ein enormer Zuwachs dieser Technologie verzeichnet.

Für derartige Wärmepumpenanlagen, welche sich grundsätzlich nur für Ein- und Zweifamilienhäuser eignen, kann ein Potential von 50 % der gesamten installierten Heizleistung im Privatsektor Neurieds angenommen werden.

Wertschöpfung

Die Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Wärmepumpenanlagen sind in der nachfolgenden **Tabelle 9** dargestellt.

⁸ Vergleiche 4.1.2.

TABELLE 9 WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE VON WÄRMEPUMPEN

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn	Nettobe- schäftigung	Gewerbe- steuer (netto)	Kommun- alanteil an der Einkommen- steuer	Kommun- alanteil an der Umsatz- steuer	Wert- schöpfung gesamt
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte						
Investition	62	219	11	13	6	310
Planung, Installation etc.	3	30	0,5	1	0,3	35
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	5	16	1	0,1	0,4	22
Jährliche Effekte über 20 Jahre						
Betriebsführung	102	317	18	2	9	448

Der deutlich größte Teil der Wertschöpfung wird bei den Wärmepumpenanlagen durch die Produktion verursacht. Demgegenüber erzeugt die Stufe der Installation nur eine vergleichsweise geringe Wertschöpfung. Auch die Betriebsphase erzeugt bei jährlicher Betrachtung nur eine geringe Wertschöpfung; über die gesamte Laufzeit von 20 Jahren summiert sie sich jedoch auf einen höheren Wert als die Produktion. Da Wärmepumpen als nicht gewinnorientiert betriebene Heizungsanlagen modelliert sind, entfällt im Vergleich zu größeren Wärmeanlagen und Stromerzeugungsanlagen die Wertschöpfung des Betreibers. Ebenso wie bei kleinen solarthermischen Anlagen fallen hier zusätzlich kommunale Anteile von Umsatzsteuern an. Bei der Berechnung der Wertschöpfung für 100 Wärmepumpenanlagen mit einer Größe von 10 kW, ergibt sich eine gesamte kommunale Wertschöpfung von fast 800.000 EUR über die gesamte Lebensdauer. Ohne die Produktionsstufe liegt dieser Wert bei etwa 480.000 EUR. Der Anteil der kommunalen Steuern erreicht für dieses Beispiel einen Gesamtwert von 60.000 EUR; ohne die Kommunalsteuern aus der Produktion liegt der Wert bei 30.000 EUR.⁹

2.3.6. Biomasse-Kleinanlagen

Kleine Biomasseheizungen zur Wärmeversorgung privater Wohngebäude verzeichnen nicht zuletzt wegen der Förderung des Marktanreizprogramms in den letzten Jahren große Zuwachsraten. Der Einsatz von Biomasseheizungen findet vor allem in Einfamilienhäusern bis

⁹ (Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke, 2010)

hin zu größeren öffentlichen Gebäuden statt, in denen jede aktuelle Heizanlage durch eine Biomasseheizung ersetzt werden könnte. Hierbei ist jedoch eine Vielzahl von Veränderungen zu beachten. Als gravierend ist der zusätzlich benötigte Lagerraum für die Biomasse zu nennen. Daraus folgt, dass ausschließlich ein theoretisches Potenzial von 20 % der installierten Heizleistung in Neuried für realistisch angenommen werden kann. Beispielsweise lässt die Gemeinde Neuried schon aktuell bereits zwei Kindergärten auf diese Weise durch jeweils eine 50 kW Pelletanlage beheizen.

Wertschöpfung

Durch die kleine Dimensionierung ist die Wertschöpfung je Anlage im Vergleich zu den anderen großen Bioenergieanlagen recht gering. Durch die große Anzahl jedoch kann auch in der Kommune eine beträchtliche Wertschöpfung generiert werden. Als Referenzanlage wurde eine Pelletanlage gewählt und entsprechend die Herstellung der Pellets mit in der Wertschöpfung berücksichtigt.

Die **Tabelle 10** zeigt, dass durch einmalige Effekte der Investition- und -Nebenkosten eine kommunale Wertschöpfung in Höhe von 250 EUR je kW generiert werden kann. Den größten Anteil haben hierbei die Einkommenseffekte, gefolgt von Gewinnen und Steuern. Durch 100 installierte 15 - kW - Pelletanlagen könnte somit allein durch die Wertschöpfungsstufe Installation etc. (die durchaus in Neuried vollständig abgedeckt werden kann) eine Wertschöpfung in Höhe von ca. 66.000 EUR generiert werden. Die Produktion dieser 100 Anlagen generiert demnach eine gesamte kommunale Wertschöpfung von über 300.000 € EUR.

TABELLE 10 WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE VON BIOMASSE-KLEINANLAGEN

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn	Nettobe- schäftigung	Gewerbe- steuer (netto)	Kommunal- anteil an der Einkommen- steuer	Kommunal- anteil an der Umsatz- steuer	Wert- schöpfung gesamt
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte						
Anlagenkomponenten	42	144	7	8	4	205
Planung, Installation etc.	6	35	1	2	0,4	44
Jährliche Effekte						
Betriebskosten	4	15	1	1	0,4	20
Jährliche Effekte über 20 Jahre						
Betriebskosten	73	298	13	14	9	406

Für das Beispiel der 100 15 kW - Pelletanlagen ergibt sich demzufolge eine maximal erzielbare kommunale Wertschöpfung in Höhe von fast 1 Mio. EUR über 20 Jahre, sollten alle Wertschöpfungsschritte in der Kommune angesiedelt wären. Ohne die Effekte aus der Produktion, die in einer durchschnittlichen Kommune nur in geringem Umfang auftreten werden, verbleiben immer noch fast 670.000 EUR an kommunaler Wertschöpfung. Die 100 Anlagen führen – ohne die Produktion – über die gesamte Laufzeit zu kommunalen Steuereinnahmen in Höhe knapp 60.000 EUR im ersten Jahr des Betriebs sind es zuzüglich der Installation ca. 30.000 EUR¹⁰

2.4. Gesamte potentielle Wertschöpfungseffekte

Tabelle 11 fasst die wichtigsten Wertschöpfungseffekte durch die weitgehende Versorgung durch erneuerbare Energien zusammen. Die Werte dieser Tabelle basieren auf den Wertschöpfungseffekten für Deutschland, die für das Potenzial Neurieds in Relation gesetzt wurden. So führt eine installierte Leistung an erneuerbaren Energien (Wind, PV, Biomasse, Wärmepumpe, Solar) von 65,9 MW zu einer gesamten Wertschöpfung von circa 6,5 Mio. EUR. Weiter würde diese Leistung zu 140 neu geschaffenen Arbeitsplätzen in der Gemeinde Neuried zur Folge haben. Abschließend ergibt sich ein großer Beitrag zum Klimaschutz, so wird dadurch

¹⁰ (Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke, 2010)

der Ausstoß von circa 78.500 t CO₂ pro Jahr vermieden und fossile Brennstoffe im Wert von über 4,2 Mio. EUR pro Jahr müssen nicht importiert werden.¹¹

TABELLE 11 POTENTIELLE WERTSCHÖPFUNGSEFFEKTE DURCH EE IN NEURIED

Wertschöpfungseffekte durch EE in Neuried							
	Poten- zielle Leistung	Nettoein- kommen	Gewerbe- steuer und Kommunal- anteil EK- Steuer	Wert- schöpfung gesamt	Beschäftig- ungseffekte	Vermie- dene Emis- sionen	vermiedene fossile Brennstoff- importe
	MW	€	Mio. €	Mio €	Anzahl	t CO ₂	€
Windenergie	12,5	349.029	99.656	959.127	11	18.247	716.304
Photovoltaik	7,3	877.942	142.806	1.685.535	32	2.814	149.138
Biomasse	12,0	1.265.901	152.653	1.999.379	50	37.232	1.623.332
Wärmepumpen	30,0	1.193.407	105.495	1.668.132	43	19.780	1.727.473
Solarthermie	4,13	113.314	10.224	150.801	4	426	49.415
Summen	65,9	3.799.592	510.833	6.462.975	140	78.499	4.265.662

¹¹ (Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke, 2010)

3. Maßnahmenkatalog

Nach der Potentialanalyse werden mögliche Maßnahmen zur Energieeinsparung und -erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien entwickelt und in diversen Steckbriefen beschrieben. Diese Maßnahmen können sowohl von der Kommune als auch vom privaten Sektor angewendet werden. Jeder Steckbrief enthält zum besseren Verständnis außerdem eine Empfehlung bzw. Einschätzung als auch eine Beispielrechnung (sofern möglich).

3.1. Privathaushalte

Im Folgenden werden Maßnahmen beschrieben, die von den Bürgern Neurieds zur Energieeinsparung und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien umgesetzt werden können.

3.1.1. Strom

Bürgerprojekte

Unter Bürgerprojekten ist allgemein der Zusammenschluss aus Bürgern, Kommune und regionalen Unternehmen meistens in Form einer eingetragenen Genossenschaft (eG) gemeint, die das Ziel verfolgt, gemeinsam ungenutztes Potential an Erneuerbaren Energien nutzbar zu machen. Als Gesellschaftsform für Bürger-Energie-Projekte ist die eG aufgrund von geringen Gründungsaufwand und –kosten, sowie der Sicherheit und Gleichberechtigung jedes Mitglieds unabhängig von der finanziellen Beteiligung gut geeignet. Als eG kann über die Satzung die Flexibilität bezüglich des Ein- und Ausstiegs festgelegt werden. Auch kann die persönliche Haftung der Beteiligten durch die Satzung ausgeschlossen werden, dann haftet die eG lediglich in Höhe ihres Eigenkapitals und ihre Beteiligten jeweiliges nur mit deren eingebrachtem Kapital. Weiterhin ist jedes Mitglied unabhängig von der Höhe seines eingesetzten Kapitals gleichberechtigt. Dadurch können sich die Mitglieder aktiv an einer Weiterentwicklung der Genossenschaft im gleichen Maße engagieren. Sie bietet ihnen eine risikofreie Beteiligung an erneuerbaren Energieprojekten und schafft damit die Möglichkeit, im Verbund Projekte zu realisieren, die Einzelne nicht finanziell stemmen könnten. Bei Beteiligung der Kommune ist es oft möglich, dass Potentiale wie zum Beispiel Schuldächer, die sonst nicht durch private Personen erschlossen werden können, genutzt werden. Über die Satzung kann bestimmt werden, in welcher Höhe und mit welcher Rendite sich die einzelnen Mitglieder beteiligen.

Zudem wird dem Beteiligten sein eingesetztes Kapital nach einer Kündigung der Mitgliedschaft rückerstattet, sodass das finanzielle Risiko noch weiter minimierte wird.¹²

An dieser Stelle sei ganz klar gesagt, dass bei dieser Form der Kapitalanlage keine Risikofreiheit garantiert werden kann. Es darf keinem Sparbuch, welches eine Einlagensicherung bis 100.000 EUR bietet, gleichgestellt werden. Denn im ungünstigsten Fall bringt die Beteiligung bei falscher Planung keine Rendite und die gesamte Einlage geht bei einer Insolvenz der eG verloren. Ein bekanntes Negativ-Beispiel stellt der Fall „Prokon“ dar. Hierbei wurden die Anleger durch eine irreführende Werbung zu einer „sicheren“ Geldanlage überzeugt, die sich später als nicht sicher herausgestellt hat.¹³

¹² <http://www.existenzgruender.de/DE/Weg-in-die-Selbstaendigkeit/Vorbereitung/Gruendungswissen/Rechtsformen/eingetragene-Genossenschaft-eG/inhalt.html>

¹³ <http://www.vzh.de/geldanlage/113794/prokon-wind-aus-den-segeln-genommen.aspx>

Maßnahme:	Bürgerprojekt PV/ Energiegenossenschaft PV Neuried
Zielgruppe:	Private Haushalte/Kommune/regionale Unternehmen
Umsetzung:	Sofort/mittelfristig
Beschreibung:	Auf kommunalen Dächern in Neuried befindet sich ein PV-Potential von rund 130 kW. Es setzt sich aus den Dachflächen der Mehrzweckhalle (25 kW), der 3-Fachturnhalle des TSV (55 kW) und der neuentstehenden Kindergrippe (50 kW) zusammen. Dieses Potential könnte zusammen mit einer Beteiligung der Bürger in Form einer eG erschlossen werden. Für die Kommune könnten durch eine Pacht zusätzliche Einnahmen generiert werden und die Bürger könnten durch eine jährliche Ausschüttung der Gewinne aus dem Abverkauf des produzierten Stroms beteiligt werden.
Kosten:	Zur Realisierung einer PV-Anlage in der Größenordnung von 130 kW wäre nach aktuellen Marktdaten¹⁴ eine Investition von rund 185.380 EUR¹⁵ nötig. Bei einer Beteiligung in Höhe von 250 EUR stünden ungefähr 741 Anteile zur Verfügung. Abschätzung des jährlichen Stromertrags der Anlage: $1165 \text{ kWh/m}^2 \cdot a^{16} \cdot 1040 \text{ m}^2 \cdot 0,1264^{18} = \mathbf{153.146 \text{ kWh/a}}$ Durchschnittliche Gewinne aus EEG-Vergütung abzüglich Steuern, Versicherung und Verwaltungskosten für 20 Jahre: $G = \frac{(SE \times V \times K \times D^0) + (SE \times V \times K \times D^n)}{2} \times 12$ G durchschnittliche jährliche Gewinne SE durchschnittlicher monatlicher Stromertrag (1/12 von 153.146 kWh/a) V Vergütungssatz¹⁹ K Kosten für Steuern, Versicherung und Verwaltung (40%)²⁰ D Degression (0,25% monatlich) n Betrachtungszeitraum (20 Jahre)

¹⁴ 1240 Euro je kW (schlüsselfertig) gemäß: <http://www.photovoltaiik-guide.de/pv-preisindex>

¹⁵ 15% Risikoaufschlag

¹⁶ Minimalwert der durchschnittlichen jährlichen Sonneneinstrahlung für Neuried entnommen aus dem Energieatlas Bayern unter: <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/;jsessionid=ABF6622946887A614C1BF2857025D957?wicket-crypt=ENIErzCHq90>

¹⁷ Entspricht der Fläche bei durchschnittlichen 8 m² je kW, gemäß <http://www.etd-glahr.de/photovoltaikanlagen/grundlagen-photovoltaik>

¹⁸ Faktor für Modulwirkungsgrad (16 %) sonstigen Verlusten (21%) nach <http://www.etd-glahr.de/photovoltaikanlagen/grundlagen-photovoltaik> und Haselhuhn, 2010, S. 61 f.

¹⁹ Vergütung nach EEG Stand Juni 2015: 8,59 ct/kWh für Dachflächenanlagen bis 500 kW auf Nichtwohngebäuden mit einer monatlichen Degression von 0,25%

²⁰ Pauschale Annahme für 30% Steuern (Körperschaftsteuern + Gewerbesteuern), 5% Versicherung, 5% Verwaltung

	Ergebnis: 7342 EUR jährlicher Gewinn nach Abzug von Steuern, Versicherung und Verwaltung aus Sicht der Genossenschaft. Je Anteil (250 EUR) ergibt das einen durchschnittlichen jährlichen Gewinn von 9,90 EUR ohne steuerliche Abzüge des Beteiligten, was einer durchschnittlichen jährlichen Rendite von 3,96 % entspricht. Im Vergleich gibt es derzeit auf dem Sparbuch weniger als 0,5 % Zinsen²¹.
Empfehlung:	Es wird empfohlen, die Kommune als Initiator zu wählen sowie Rücksprache mit örtlichen Banken zur Finanzierung zu halten. Je nach Interesse der Bürger ist stufenweise Erschließung des Potentials möglich. Den Mindestanteil sollte gering halten werden (z.B. 250 EUR), damit möglichst viele Bürger angesprochen werden können. Überdies hinaus sollte an eine Beschränkung der maximalen Anteile auf 40 (10.000 EUR) gedacht werden.

²¹ <http://www.sparbuch.info/vergleich.html>

Maßnahme:	Pachtmodell Photovoltaik
Zielgruppe:	Private Haushalte (Einfamilienhäuser und kleiner Mehrfamilienwohnhäuser)
Umsetzung:	Kurzfristig/mittelfristig
Beschreibung:	Anbieter: Energie Südbayern und BayWa r.e. Das Photovoltaik-Pachtmodell von Energie Südbayern und BayWa r.e. ist speziell für Privatkunden konzipiert. Je nach Haushaltsgröße und Dachfläche gibt es hierbei Anlagenpakete im Leistungsbereich von 4 bis 10 kWp. Die Anlagenplanung, Installation, Wartung und ebenfalls die Investitionskosten trägt dabei komplett Energie Südbayern und BayWa r.e.. Im Gegenzug garantiert der Kunde, einen monatlichen Pachtbetrag an Energie Südbayern für die Laufzeit von 18 Jahren zu entrichten. Der produzierte Solarstrom wird dabei so weit wie möglich selbst vom Kunden kostenlos genutzt. Nicht nutzbare Überschüsse in der Stromproduktion werden in das öffentliche Netz eingespeist und der Kunde erhält dafür eine auf 20 Jahre garantierte Einspeisevergütung gemäß des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG). Für Zeiten, in denen die photovoltaische Stromproduktion den Bedarf nicht decken kann, bezieht der Kunde zusätzlich Ökostrom von Energie Südbayern. Vorteile für den Kunden: • Wegfall der hohen Investitionskosten • Beratung, Installation und Wartung durch regionalen Fachpartner inklusive • Keine Erfordernis einer Baugenehmigung <u>Wichtig:</u> Versicherungsrechtlich betrachtet ist die Solarstromanlage ein fester Bestandteil des Gebäudes, weshalb die Anlage in die bestehende Gebäudeversicherung einbezogen werden sollte. Hier kann es zu einer minimalen Erhöhung der Versicherungsprämie kommen (zusätzlicher Kostenfaktor). Bei einer Einspeisung von mindestens 10 % oder mehr des eigens produzierten Stromes in das Netz, ergibt sich steuerrechtlich die Einstufung als Unternehmer. Dies bringt neben Pflichten und Rechten auch finanzielle Vorteile mit sich. Beratung diesbezüglich läuft über das Finanzamt oder einen Steuerberater.
Kosten:	Beispielrechnung mittels des Solarrechners von Energie Südbayern: EFH, 4 Personen (Bedarf 4.900 kWh), Dachfläche 36m² mit südlicher Ausrichtung: → Systemgröße 4 kWp Pachtrate: 59€/Monat Durchschn. Gesamtertrag: 850€/Jahr (500 EUR Stromeinsparung + 350 EUR Einspeisung) Einsparung zu Strombezug: ca.29%

	<u>Eigene Gegenrechnung (Vergleich mit „Best 12 Ökostrom privat“ der ESB):</u> Jährlich produzierbare Strommenge: $36\text{m}^2 \cdot 1.165 \text{ kWh/m}^2\text{a}^{22} \cdot 0,1264^{23} = 5.301 \text{ kWh/a}$ Eigens nutzbarer Strom (35% Eigenverbrauch): 1.855 kWh/a Arbeitspreis der ESB: $0,2385 \text{ €/kWh}$ Einsparung Strom durch Eigennutzung: $1.855 \text{ kWh/a} \cdot 0,2385\text{€/kWh} = 442,52 \text{ €}$ Einspeisung: $3.446 \text{ kWh/a} (=4.900 \text{ kWh} - 1.855 \text{ kWh}) = 427,28 \text{ €}$ $(0,1240\text{€/kWh}^{24})$ Zukauf Strom: $3.045 \text{ kWh} \cdot 0,2385 \text{ €/kWh} = 726,13 \text{ €/a}$ Pacht (59 €/Monat): $708,00 \text{ €/a}$ Kosten Strom pro Jahr: $708\text{€}+726,13\text{€}-427,28\text{€}-442,52\text{€} = 564,33 \text{ €/a}$ Kosten bei Bezug „Best 12 Ökostrom privat“: $4.900 \text{ kWh/a} \cdot 0,2385 \text{ €/kWh} + 85,68\text{€/a} (=7,14\text{€} \cdot 12)^{25} = \underline{\underline{1.254,33\text{€/a}}}$ Einsparung von 690 €/a = 55% weniger zu normalen Bezug Best 12 Ökostrom Mehrkosten für etwaige Versicherungen sind nicht berücksichtigt, da dies auf die jeweilige Versicherung ankommt, jedoch sollte dies nur einen minimalen Einfluss auf die jährlichen Einsparungen haben.
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne direkt eine hohe finanzielle Belastung einzugehen. Anfallende Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb ein solches Pachtmodell ein sehr geringes Risiko mit sich bringt.
Förderung	Mit einem eigenen zusätzlichen Förderprogramm seitens der Kommune könnten weitere Anreizpunkte für den Abschluss eines Photovoltaik-Pachtvertrages gesetzt werden.

²² Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung für Neuried entnommen aus dem Energieatlas Bayern

²³ Faktor für Modulwirkungsgrad (16 %) und sonstigen Verlusten (21%) ($0,16 \cdot 0,79 = 0,1264$) nach <http://www.etd-glahr.de/photovoltaikanlagen/grundlagen-photovoltaik> und Haselhuhn, 2010, S.61 f.

²⁴ Solarstromvergütung nach aktuellem Stand für Anlagen unter 10 kWp; <http://www.sfv.de/lokal/emails/sj/verguetu.htm>

²⁵ Monatliche Grundgebühr von 7,14€ bei Bezug „Best 12 Ökostrom privat“ der ESB

Maßnahme:	Stromspeicher																					
Zielgruppe:	Private Haushalte																					
Umsetzung:	Sofort/kurzfristig/mittelfristig/langfristig																					
Beschreibung:	Zur Erhöhung des eigen nutzbaren Stromes einer PV-Anlage bedarf es eines Stromspeichers. So lässt sich der Eigenverbrauch je nach Leistung der installierten Anlage in manchen Fällen sogar verdoppeln. Besonders für Haushalte, die noch keine PV-Anlage besitzen, aber mit dem Gedanken spielen, sich eine anzuschaffen, ist das Thema Stromspeicher äußerst attraktiv. Aber nicht nur für Neuanlagen, sondern auch für Bestandsanlagen ist ein Stromspeicher eine Überlegung wert. Durch einen Speicher wird eine höhere Unabhängigkeit von schwankenden Strompreisen erreicht und für alle Anlagen, bei denen die garantierte Einspeisevergütung bereits unter dem aktuellen Strompreis liegt, kann es zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Systems führen. Am Markt finden sich im Bereich der Stromspeicher zwei Technologien. Einmal Blei-Batteriesysteme, welche bereits lang erprobt und günstiger sind. Außerdem sind Lithium-Batterie-Systeme erhältlich, die relativ neu und auch teurer sind, jedoch mehr Ladezyklen bieten, was zu einer höheren Lebensdauer führt. In folgender Tabelle sind exemplarisch verschiedene Hersteller und Preisspannen für die zwei Technologien abgebildet:²⁶ <table><tr><th>Technologie</th><th>Hersteller</th><th>Netto Preise in €</th></tr><tr><td rowspan="4">Blei-Speicher</td><td>Azur Solar</td><td>8.500 - 28.000</td></tr><tr><td>IBC Solar</td><td>6.000 - 8.500</td></tr><tr><td>Solarworld</td><td>5.900 - 8.400</td></tr><tr><td>Solon</td><td>8.000</td></tr><tr><td rowspan="4">Lithium-Speicher</td><td>IBC Solar</td><td>9.500 - 11.000</td></tr><tr><td>Prosol Invest</td><td>10.000 - 27.000</td></tr><tr><td>ASD</td><td>8.500 - 12.200</td></tr><tr><td>Voltwerk</td><td>20.000</td></tr></table> Aufgrund der aktuellen Bewegungen im Markt der Batteriespeichersysteme für Photovoltaikanlagen sind die genannten Werte nur als Richtwerte anzusehen und können bereits in naher Zukunft viel niedriger sein. Der Grund dafür ist, dass die Entwicklung in diesem Markt ähnlich der Entwicklung der Photovoltaik verläuft und dort die Preise bereits jetzt stark fallen.	Technologie	Hersteller	Netto Preise in €	Blei-Speicher	Azur Solar	8.500 - 28.000	IBC Solar	6.000 - 8.500	Solarworld	5.900 - 8.400	Solon	8.000	Lithium-Speicher	IBC Solar	9.500 - 11.000	Prosol Invest	10.000 - 27.000	ASD	8.500 - 12.200	Voltwerk	20.000
Technologie	Hersteller	Netto Preise in €																				
Blei-Speicher	Azur Solar	8.500 - 28.000																				
	IBC Solar	6.000 - 8.500																				
	Solarworld	5.900 - 8.400																				
	Solon	8.000																				
Lithium-Speicher	IBC Solar	9.500 - 11.000																				
	Prosol Invest	10.000 - 27.000																				
	ASD	8.500 - 12.200																				
	Voltwerk	20.000																				
Kosten:	Auf eine Kostenrechnung für die Anschaffung eines Speichersystems wird verzichtet, da die benötigten Parameter nicht pauschalisiert werden und sich in jedem individuellen Fall stark unterscheiden können. Ausschlaggebend dafür sind die unterschiedlichen Anschaffungspreise der einzelnen Hersteller, sowie große Unterschiede in den Betriebskosten. Hier kommt es derzeit oft nur auf ein gutes Verhandlungsgeschick des Kunden an, um bereits mehr als 50% der Betriebskosten zu sparen.																					

²⁶ <http://www.solaranlagen-portal.com/photovoltaik/stromspeicher/leitfaden>

	Außerdem ist derzeit so viel Bewegung am Markt, dass selbst, wenn eine Rechnung für einen expliziten Hersteller aufgestellt werden würde, diese bereits in ein oder zwei Monaten stark abweichend ausfallen könnte. Beispielsweise könnte der angekündigte Einstieg von Tesla den Speichermarkt revolutionieren und den Preisdruck auf andere Anbieter enorm anheben, denn die geplanten Geräte sollen bei einer Speicherleistung von bis zu 10 kWh nur zwischen 3.000 EUR und 3.500 EUR liegen (dies entspricht einem Drittel der aktuell Preise).²⁷
Empfehlung/ Einschätzung:	Der Kauf eines Stromspeichers zum aktuellen Zeitpunkt sollte gut überlegt und auch kalkuliert sein, denn ein wirtschaftlicher Betrieb ist bei den aktuellen Preisen meist noch nicht realisierbar. In einigen Monaten könnte wie bereits erwähnt die Situation jedoch schon wieder anders ausschauen. Auch das Regionalwerk Würmtal bietet in Kooperation mit der Enstotec GmbH eine Speicherlösung an. Die angebotenen Speichersysteme eignen sich jedoch nur für Personen, deren Interesse vorrangig darin besteht einen hohen Autarkiegrad zu erreichen. Mit Preisen ab 18.500€ aufwärts, ist ein wirtschaftlich rentabler Betrieb ausgeschlossen.
Förderung	Für solare Stromspeicher ist ein Förderprogramm der KfW vorhanden. Die Höhe der Förderung hängt von dem gekoppelten PV-System ab. Pro kWp-Leistung der Anlage wird der Speicher mit 660 EUR gefördert. Bei einer 4 kWp Anlage wären dies also insgesamt 2.640 EUR für die Anschaffung eines PV-Batteriespeichers. Die jeweilige Förderhöhe wird seitens der KfW für jeden einzelnen Förderantrag geprüft und ermittelt.²⁸

²⁷ <http://green.wiwo.de/akku-revolution-tesla-praesentiert-spottbilligen-solarstromspeicher/>

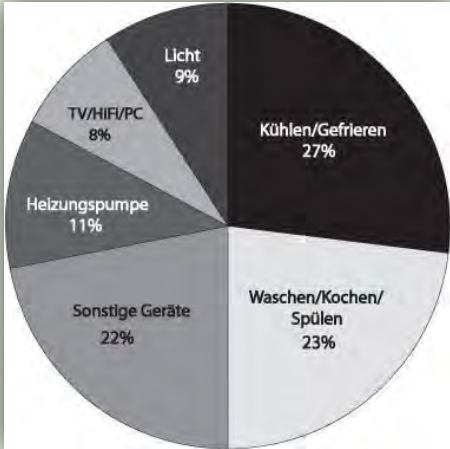
²⁸ <http://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/photovoltaik-speicher.html>

Maßnahme:	Windkraft Bürgerprojekt
Zielgruppe:	Bürger(-genossenschaft) und Kommune
Umsetzung:	Mittelfristig bis langfristig
Beschreibung:	Das Windparkprojekt im Forstenrieder Park wurde bereits 2012 durch die Gemeinde Pullach geplant. Um diese Idee voranzutreiben, wurde eine Ertragsstudie durch die Firma „Regen und Wind“ sowie eine Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Firma „Aufwind Engineering GmbH“ durch die Gemeinde Pullach in Auftrag gegeben. Aufgrund der damals ablehnenden Haltung der Grundstückseigentümer (Bayerische Staatsforsten) wurde die Planung abgebrochen. Als Fazit dieser Studien erschien die Genehmigung zur Errichtung von fünf Schwachwindanlagen nördlich der A95 zwischen Fahrbahn und dem FFH-Gebiet Eichelgarten am möglichsten.²⁹
Kosten:	Grundlage der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist die von der Firma „Aufwind Engineering GmbH“ favorisierte Variante mit fünf Schwachwindanlagen vom Typ GE 2.5 – 120 bei einem geschätzten P 75-Wert von 5.000.000 kWh je Anlage pro Jahr. Für die Auswahl der Windkraftanlagen wurden renommierte Windkraftanlagenhersteller mit entsprechender Bonität und Referenz in Betracht gezogen. Die Auswahl der Windkraftanlage GE 2.5 mit einer Nabenhöhe von 139 m wurde aufgrund der Anpassung der Anlage an die am Standort vorherrschenden Windverhältnissen, ebenso aber auch unter Berücksichtigung des Preis- Leistungsverhältnisses getroffen. Der Einzelpreis einer Anlage beträgt 3,8 Mio. €. Dieser Preis würde sich im gegebenen Fall bei Vertragsabschluss noch optimieren lassen. Unter Annahme eines Jahresenergieertrags P 75 von 25 Mio. kWh und 27,78 Mio. kWh errechnet sich ein Mittelwert von 25 Mio. kWh. Hierbei wurden bereits ein 3 % Abschlag für die Verfügbarkeit sowie ein 2 % Abschlag für die Netzverluste berücksichtigt. Aufgrund der einjährigen Bearbeitungszeit der Vogelgutachten und der Windmessung sowie der Entwicklungs- und Genehmigungsdauer, ergibt sich ein frühmöglicher Zeitpunkt der Inbetriebnahme ab Herbst 2016. Als weitere Annahmen sieht das Berechnungsbeispiel eine Laufzeit von 20 Jahren ab Herbst 2016 sowie eine Einspeisevergütung von 0,085 € pro kWh (EEG-Tarif) vor. Das Potential einer Direktvermarktung wurde hierbei nicht berücksichtigt, könnte aber eine interessante Alternative darstellen. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung beinhaltet neben den Hauptinvestitionskosten (= Baukosten plus Investitionsnebenkosten) auch die Betriebskosten (= laufenden Kosten) sowie die Finanzierungskosten. Die Betriebskosten (jährlich wiederkehrende Kosten) beinhalten das Nutzungsentgelt, die kaufmännische und technische Betriebsführung durch Dritte, Gutachten zur Gewährung des einwandfreien Betriebs, sowie den Eigenstrombezug der Anlage. Die Höhe des Nutzungsentgeltes ist dabei abhängig von der Ausgestaltung der Pachtverträge. Kosten für Versicherung, Strombezug und sonstige Kosten sind an die jährliche Kostensteigerung angepasst und mit einem Index von 2 % versehen. Bei einem

²⁹ (Pfab, 2012)

	Eigenkapitalanteil von 40 % und einem Zinssatz von 2,9 % für ein KfW Darlehen würde die jährliche Verzinsung des Eigenkapitals 4,43 % über die gesamte Laufzeit betragen. Die kalkulatorische Verzinsung des Gesamtkapitals würde in diesem Beispiel bei 3,72 % liegen. ³⁰
Empfehlung:	Der Bau und Betrieb eines derartigen Windparkprojektes hängt von verschiedensten Faktoren ab. Ob ein solches Projekt in Zukunft durch etwaige Gesetzesänderungen noch wirtschaftlich betrieben werden kann, kann jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Es könnte jedoch eine Vielzahl von bereits gewonnenen Erkenntnissen verwendet werden. Aus ökologischer Sicht wäre ein derartiges Projekt zu bejahen. Hiermit würde bilanziell mehr als die doppelte Strommenge der privaten Haushalte Neurieds durch Strom aus Erneuerbaren Energien bereitgestellt werden und somit die Energiewende auch in Neuried vorangetrieben werden. Ein weiterer Vorteil wäre die Bereitstellung der benötigten finanziellen Mittel durch die Kommune und die Bürger Neurieds. Durch eine eG kann somit die eigene Stromproduktion ermöglicht werden und eine Bürgerenergiewende gelingen.

³⁰ (Aufwind Engineering GmbH, 2013)

Bestand:	Stromverbrauch in privaten Haushalten
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	 Die fünf Positionen (Waschen, Kühlen, Licht, TV, Heizungspumpe) verbrauchen mehr als 75%³¹ des Stromverbrauchs in deutschen Privathaushalten. Daher lohnt sich bei diesen Einzelposten der Austausch des Bestands, auch wenn diese noch funktionstüchtig sind. Ein neues Gerät mit dem Energielabel (A+++) verbraucht nur ein Bruchteil der Energie. Vorteile: • Überschaubare Investitionskosten • Hohe Einsparung • Bei Austausch/Neukauf teilweise Förderungen • Aktiver Beitrag zur Schonung der Umwelt mit geringem Aufwand • Lieferung und Montage meistens bei Kauf inklusive Wichtig: Achten Sie beim Kauf von Geräten unbedingt auf das Energielabel und wählen Sie ein effizientes A+++ - Gerät. Solch ein Gerät kann bis zu 80% weniger Strom als ein Gerät der Klasse A verbrauchen.
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne hohe finanzielle Belastungen eine große Stromeinsparung zu erreichen.
Förderung	Je nach Erwerb oder Austausch bis zu 100 €.(siehe detaillierte Steckbriefe)

³¹ <http://www.bpb.de/lernen/grafstat/134933/m-04-20-stromverbrauch-im-haushalt>

Maßnahme:	Austausch ineffizienter oder Erwerb neuer Gefriergeräte
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	Gefriergeräte gehören zu den größten Stromverbrauchern in deutschen Privathaushalten und stellen damit etwa 15 % des gesamten Stromverbrauchs dar. Eine neue Gefriertruhe mit dem Energielabel A+++ verbraucht gegenüber älteren Modellen (Baujahr 1990) um bis zu 80 % weniger Energie. Vorteile: • Bei Austausch: Förderung bis zu 150,- EUR • Lieferung beim Kauf meistens gratis
Kosten:	<u>Wirtschaftlichkeitsrechnung 1:</u> Austausch einer Gefriertruhe aus dem Jahr 1992 (durchschnittlicher Stromverbrauch: 600 kWh/a) durch eine A+++ Gefriertruhe desselben Typs (Investitionskosten: 750 EUR, Stromverbrauch 136 kWh/a). Lebensdauer Gefriertruhe: 15 a Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh Alte Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh * 600 kWh/a = 172,80 €/a Neue Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh * 136 kWh/a = 39,17 €/a Austauschförderung eines A+++ - Geräts: 150 EUR Amortisationsdauer: Berechnung der Anschaffungskosten minus der Förderung gegenüber der Einsparung: $(750 \text{ €} - 150 \text{ €}) : (172,80 \text{ €/a} - 39,17 \text{ €/a}) = \mathbf{4,5 \text{ a}}$ Einsparung über 15 Jahren: $(15 \text{ a} - 4,5 \text{ a}) * (172,8 \text{ €/a} - 39,17 \text{ €/a}) = \mathbf{1403 \text{ EUR}}$ Die Investition in eine neue Gefriertruhe mit einem A+++ Effizienzsiegel amortisiert sich nach 4,5 Jahren und Sie sparen bei einem Austausch über die durchschnittlichen Lebensdauer (15 a) ungefähr 1.403 EUR ein. ----- <u>Wirtschaftlichkeitsrechnung 2:</u> Erwerb einer A+++ Gefriertruhe (Investitionskosten: 750 EUR, Stromverbrauch 136 kWh/a) oder einer A++ Gefriertruhe (Investitionskosten: 532 EUR, Stromverbrauch 195 kWh/a) mit denselben Anforderungen. Lebensdauer Gefriertruhe: 15 a Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh A+++ Energiekosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh * 136 kWh/a = 39,17 €/a A++ Energiekosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh * 195 kWh/a = 56,16 €/a Erwerb: Förderung Energieeffizienzklasse A++ 75 EUR; Förderung Energieeffizienzklasse A+++ mit 100 EUR Amortisationsdauer der A+++ gegenüber der A++ Gefriertruhe: $[(750 - 100 \text{ €}) - (532 - 75 \text{ €})] : (56,16 \text{ €/a} - 39,17 \text{ €/a}) = \mathbf{11,36 \text{ a}}$ Einsparung über 15 Jahren: $(15 \text{ a} - 11,36 \text{ a}) * (56,16 \text{ €/a} - 39,17 \text{ €/a}) = \mathbf{62 \text{ EUR}}$ Die Amortisationsdauer der Gefriertruhe mit einem A+++ Siegel amortisiert sich gegen der A++ Gefriertruhe innerhalb 11,36 Jahren und Sie sparen über die

	Lebensdauer (15 a) gesehen ungefähr 60 EUR ein.
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne hohe finanzielle Belastung eine hohe Stromeinsparung zu erreichen. Die Anfallenden Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb der Austausch älterer Gefriergeräte in keinsten Weise ein Risiko darstellt.
Förderung	Der Austausch mind. 10 Jahre alter Gefriergeräte gegen Geräte der Energieeffizienzklasse A+++ wird mit 150 EUR bezuschusst. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/7636 Der Erwerb von Gefrierschränken und Kühl-/Gefrierkombinationen wird gefördert: • Geräte der Energieeffizienzklasse A++ werden mit 75 EUR; • Geräte der Energieeffizienzklasse A+++ mit 100 EUR bezuschusst. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/6036

Maßnahme:	Austausch ineffizienter Kühlgeräte
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	Auch Kühlgeräte gehören zu einem der größten Stromverbraucher in deutschen Privathaushalten und verbrauchen ca. 12 % des gesamten Stromverbrauchs. Vorteile: • Bei Austausch: Förderung bis zu 150,- EUR • Lieferung beim Kauf meistens gratis
Kosten:	Wirtschaftlichkeitsrechnung: Austausch eines Kühlschranks (Kühl-Gefrierkombination 300 l) aus dem Jahr 2000 (durchschnittlicher Stromverbrauch: 365 kWh/a) durch ein A+++ Gerät desselben Typs (Investitionskosten: 740 EUR, Stromverbrauch 149 kWh/a). Lebensdauer eines Kühlschranks: 15 Jahren Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh Alte Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh * 365 kWh/a = 105,12 €/a Neue Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh * 150 kWh/a = 43,2 €/a Austauschförderung zu einem A+++ - Geräts: 150 EUR Amortisationsdauer: Berechnung der Anschaffungskosten minus Förderung gegenüber der Einsparung: (740 € - 150 €) : (105,12 €/a – 43,2 €/a) = 9,53 a Einsparung über 15 Jahren: (15 a - 9,53 a) x (105,12 €/a – 43,2 €/a) = 338 EUR Die Investition in einen neuen Kühlschrank mit einem A+++ Siegel amortisiert sich nach 9,53 Jahren und Sie sparen bei einem Austausch über die durchschnittliche Lebensdauer (15 a) ungefähr 338 EUR ein.
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne große finanzielle Belastung eine hohe Stromeinsparung zu erreichen. Die Anfallenden Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb der Austausch ineffizienter Kühlschränke kein Risiko darstellt.
Förderung:	Der Austausch mindestens 10 Jahre alter Kühlgeräte gegen Kühlgeräte der Energieeffizienzklasse A+++ wird mit einem Zuschuss von 150 EUR gefördert. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/7636 Der Erwerb von Kühlschränken oder Kühl-/Gefrierkombinationen wird gefördert: • Geräte der Energieeffizienzklasse A++ werden mit 75 EUR; • Geräte der Energieeffizienzklasse A+++ mit 100 EUR bezuschusst. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/6036

Maßnahme:	Austausch ineffizienter Spülmaschinen
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	Spülmaschinen gehören ebenso zu den größten Stromverbraucher in deutschen Privathaushalten und benötigen so ca. 10 % des gesamten Strombedarfs. Daher lohnt sich der Austausch ältere Spülmaschinen, auch wenn diese noch funktionstüchtig sind. Neue Spülmaschinen der Energieklasse A+++ verbrauchen rund 30% weniger Strom als ein Gerät der Energieklasse A. Vorteile: • Bei Neuerwerb: Förderung bis zu 100,- EUR • Lieferung bei Kauf meistens gratis
Kosten:	Wirtschaftlichkeitsrechnung: Austausch einer Spülmaschine (60 cm, 280 Spülgänge pro Jahr) aus dem Jahr 2000 (Stromverbrauch: 370 kWh/a, Verbrauch: 4.770 l/a) durch ein A+++ Gerät desselben Typs (Investitionskosten: 560 EUR, Stromverbrauch 237 kWh/a, Verbrauch 2.800 l/a). Lebensdauer einer Spülmaschine: 15 a Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh Alte Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh x 370 kWh/a = 106,56 €/a Neue Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh x 237 kWh/a = 68,26 €/a Förderung eines A+++ - Geräts: 100 EUR Amortisationsdauer: Berechnung der Anschaffungskosten minus Förderung gegenüber der Einsparung: $(560 \text{ €} - 100 \text{ €}) : (106,56 \text{ €/a} - 68,26 \text{ €/a}) = \mathbf{12,3 \text{ a}}$ Einsparung über 15 Jahren: $(15 \text{ a} - 12,3 \text{ a}) \times (106,56 \text{ €/a} - 68,26 \text{ €/a}) = \mathbf{103 \text{ EUR}}$ Die Investition in einen neuen Kühlschrank mit einem A+++ Siegel amortisiert sich nach 12,3 Jahren und Sie sparen bei einem Austausch über die durchschnittliche Lebensdauer (15 a) ungefähr 103 EUR ein. Hinzu kommen noch verringerte Frisch- und Abwasserkosten.
Empfehlung/Einschätzung:	Sinnvolle Möglichkeit für private Haushalte ohne hohe finanzielle Belastung eine hohe Stromeinsparung zu erreichen. Die Anfallenden Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb der Austausch ineffizienter Haushaltsgeräte in keinster Weise ein Risiko darstellt.
Förderung:	Der Erwerb von Spülmaschinen wird gefördert: • Geräte der Energieeffizienzklasse A++ werden mit 75 EUR; • Geräte der Energieeffizienzklasse A+++ mit 100 EUR bezuschusst. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/6036

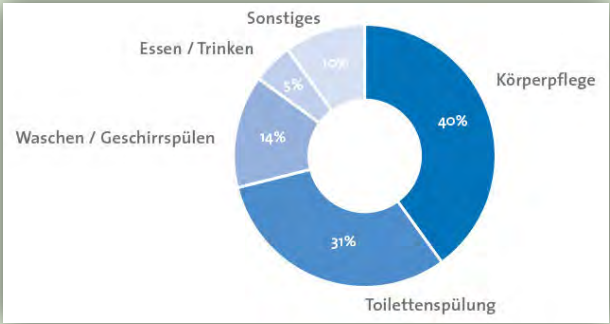
Maßnahme:	Austausch ineffizienter Waschmaschinen
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	Waschmaschinen gehören zu einem der größten einzelnen Stromverbraucher in Privathaushalten und machen ca. 13 % des gesamten Stromverbrauchs aus. Vorteile: • Bei Neuerwerb: Förderung bis zu 100,- EUR • Lieferung bei Kauf meistens gratis
Kosten:	Wirtschaftlichkeitsrechnung: Austausch einer Waschmaschine (6 kg Fassungsvermögen) aus dem Jahr 2000 (durchschnittlicher Stromverbrauch: 274 kWh/a) durch ein A+++ Gerät desselben Typs (Investitionskosten: 440 EUR, Stromverbrauch 150 kWh/a). Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh Alte Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh x 274 kWh/a = 78,9 €/a Neue Stromkosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh x 150 kWh/a = 43,2 €/a Förderung eines A+++ - Geräts: 100 EUR Amortisationsdauer: Berechnung der Anschaffungskosten minus Förderung gegenüber der Einsparung: $(440 \text{ €} - 100 \text{ €}) : (78,9 \text{ €/a} - 43,2 \text{ €/a}) = \mathbf{9,52 \text{ a}}$ Einsparung über 12 Jahren: $(12 \text{ a} - 9,52 \text{ a}) \times (78,9 \text{ €/a} - 43,2 \text{ €/a}) = \mathbf{88 \text{ EUR}}$ Die Investition in eine neue Waschmaschine mit einem A+++ Siegel amortisiert sich nach 9,52 Jahren und Sie sparen bei einem Austausch über die durchschnittliche Lebensdauer (12 a) ungefähr 88 EUR ein. Hinzu kommen noch verringerte Frisch- und Abwasserkosten.
Empfehlung/Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne hohe finanzielle Belastung eine hohe Stromeinsparung zu erreichen. Die Anfallenden Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb der Austausch der alten Waschmaschine in keinsten Weise ein Risiko darstellt.
Förderung	Der Erwerb von Waschmaschinen wird gefördert: • Geräte der Energieeffizienzklasse A++ werden mit 75 EUR; • Geräte der Energieeffizienzklasse A+++ mit 100 EUR bezuschusst. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/6036

Maßnahme:	Austausch der Beleuchtung																								
Zielgruppe:	Private Haushalte und Kommune																								
Umsetzung:	Kurzfristig																								
Beschreibung:	Die Außen- und Innenbeleuchtung in einem deutschen Privathaushalt stellen circa 10% des gesamten Stromverbrauchs dar. Daher lohnt sich auch der Austausch alter Glühbirnen, auch wenn diese noch funktionieren. Eine LED – Lampe verbraucht 20 % der Energie einer älteren Glühbirne mit derselben Beleuchtungsstärke (Lux). Vorteile: • Geringe Investitionskosten (6 – 10 €/ Stück) • Längere Lebensdauer: Glühbirne 1.000, LED - Lampe 30.000h → geringerer Austauschzyklus • Einfache Montage bzw. Austausch Wichtig: Je höher der angegebene Lumenwert, desto heller das Licht. Eine 40-Watt-Glühbirne ist vergleichbar mit einer 8 Watt LED-Lampe. Welche Sparlampen entsprechen der Lichtkraft herkömmlicher Glühbirnen? <table><tr><th>Herkömmliche Glühlampe mit</th><th>25 Watt</th><th>40 Watt</th><th>60 Watt</th><th>75 Watt</th><th>100 Watt</th></tr><tr><td>entspricht Energiesparlampe mit</td><td>5-6 Watt</td><td>7-9 Watt</td><td>11-12 Watt</td><td>14-16 Watt</td><td>18-20 Watt</td></tr><tr><td>oder Halogenlampe mit</td><td>18 Watt</td><td>28 Watt</td><td>42 Watt</td><td>52 Watt</td><td>70 Watt</td></tr><tr><td>oder LED-Lampe mit</td><td>4 Watt</td><td>8 Watt</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	Herkömmliche Glühlampe mit	25 Watt	40 Watt	60 Watt	75 Watt	100 Watt	entspricht Energiesparlampe mit	5-6 Watt	7-9 Watt	11-12 Watt	14-16 Watt	18-20 Watt	oder Halogenlampe mit	18 Watt	28 Watt	42 Watt	52 Watt	70 Watt	oder LED-Lampe mit	4 Watt	8 Watt	-	-	-
Herkömmliche Glühlampe mit	25 Watt	40 Watt	60 Watt	75 Watt	100 Watt																				
entspricht Energiesparlampe mit	5-6 Watt	7-9 Watt	11-12 Watt	14-16 Watt	18-20 Watt																				
oder Halogenlampe mit	18 Watt	28 Watt	42 Watt	52 Watt	70 Watt																				
oder LED-Lampe mit	4 Watt	8 Watt	-	-	-																				
Kosten:	Wirtschaftlichkeitsrechnung: Austausch einer Glühbirne (40 Watt/ Investitionskosten: 1 EUR) durch eine LED-Lampe (8 Watt/Investitionskosten: 8 EUR), bei einer Betriebsdauer von drei Stunde pro Tag (3 h/d). Stromverbrauch pro Jahr: Glühbirne = 40 W x 3 h/d x 365 d/a = 43,6 kWh/a LED-Lampe = 8 W x 3 h/d x 365 d/a = 8,8 kWh/a Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh Ersparnis pro Jahr: 28,8 ct/kWh x (43,6 – 8,8 kWh/a) = 10,02 €/a Lebensdauer LED-Lampe: 30.000 h Amortisationsdauer: (8 € - 1 €) : 10,02 €/a = 0,7 a $\hat{=}$ 8 Monaten Die Anschaffung der LED - Lampe amortisiert sich bei einer Nutzungsdauer von nur 3 h/d schon innerhalb von 0,7 Jahren (= circa 9 Monate). Lebensdauer in Jahren: 30.000 h : (365 d/a x 3 h/d) = 27,4 a Einsparung über die Lebensdauer einer LED-Lampe: (27,4 a – 0,7a) x 10,02 €/a = 267 EUR Hinzu kommen des Weiteren 30 EUR für den 30-fachen Austausch der Glühbirne wegen der geringen Lebensdauer, sodass sich die Gesamtersparnis über die Lebensdauer der LED - Lampe auf 297 EUR beläuft.																								
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte und auch für die Kommune ohne hohe finanzielle Belastung eine hohe Stromeinsparung zu erreichen. Die Anfallenden Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb der Austausch der gesamten Beleuchtung in kein Risiko darstellt.																								

Maßnahme:	Austausch Heizungspumpe								
Zielgruppe:	Private Haushalte								
Umsetzung:	Sofort								
Beschreibung:	Die Heizungspumpe in einem deutschen Privathaushalt verbraucht mehr als 10 % des gesamten Stromverbrauchs. Die Aufgabe der Heizungspumpe ist, dass jeder Heizkörper im Haushalt garantiert mit heißem Wasser versorgt wird und so eine 100 %ige Versorgung garantiert wird. Eine moderne Heizungspumpe (geregelt durch elektronische Steuerung) passt sich stufenlos und selbstständig dem tatsächlichen Heizbedarf an, während ältere Versionen immer mit ihrer Maximalleistung heizen, auch wenn diese nicht benötigt wird. Vorteile des Austauschs: • Überschaubare Investitionskosten (200 € oder 450 € mit Einbau) • Förderung von 75,- EUR Wichtig: Achten Sie beim Kauf auf das Energiesiegel. Nur bei einer Pumpe mit der Effizienzklasse A, handelt es sich um eine Hocheffizienzpumpe. Lassen Sie sich von einem Fachmann beraten, der sich mit den Auslegungsgrößen von Heizungspumpen (Förderhöhe, Volumenstrom, Leistungsaufnahme) auskennt. Hier finden Sie die passende Ersatzhocheffizienzpumpe zu Ihrer jetzigen Heizungspumpe: http://www.wilo.de/home/planung-analyse/tools-berechnungen/austauschspiegel-heizung/#.VVSskfntmko								
Kosten:	<table><tr><td>Pumpentyp</td><td>Stromverbrauch (kWh/Jahr)</td></tr><tr><td>Hocheffizienz-Pumpe</td><td>20-60 kWh</td></tr><tr><td>Neue Standard-Pumpe</td><td>270-400 kWh</td></tr><tr><td>Altpumpe (ungeregelt)</td><td>520-800 kWh</td></tr></table> Einfamilienhaus mit 4 Personen und einer Betriebsdauer der Heizungspumpe von 6000 h/a. • Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh • Kosten Hocheffizienzpumpe: 200 EUR (450 EUR mit fachmännischem Einbau) • Durchschnittlichen Jahresstromverbrauch der Hocheffizienzpumpe: 60 kWh • Neue Energiekosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh x 46,5 kWh/a = 17,28 €/a Wirtschaftlichkeitsrechnung: Austausch einer elektronisch geregelten Heizungspumpe (Baujahr 2006,30W) durch eine intelligente Hocheffizienzpumpe (Baujahr 2015) mit denselben Anforderungen. Jahresstromverbrauch der elektronisch geregelten Heizungspumpe: 270 kWh/a Alte Energiekosten pro Jahr: 28,8 ct/kWh x 270 kWh/a = 77,76 €/a Amortisationsdauer: Berechnung der Investitionskosten minus der Förderung	Pumpentyp	Stromverbrauch (kWh/Jahr)	Hocheffizienz-Pumpe	20-60 kWh	Neue Standard-Pumpe	270-400 kWh	Altpumpe (ungeregelt)	520-800 kWh
Pumpentyp	Stromverbrauch (kWh/Jahr)								
Hocheffizienz-Pumpe	20-60 kWh								
Neue Standard-Pumpe	270-400 kWh								
Altpumpe (ungeregelt)	520-800 kWh								

	gegenüber der Einsparung: $(200 \text{ €} - 75 \text{ €}) : (77,76 \text{ €/a} - 17,28 \text{ €/a}) = \mathbf{2,07 \text{ a}}$ $(450 \text{ €} - 75 \text{ €}) : (77,76 \text{ €/a} - 17,28 \text{ €/a}) = \mathbf{6,2 \text{ a}}$ (mit Einbau) Einsparung über 20 Jahren: $(20 \text{ a} - 6,2 \text{ a}) \times (77,76 \text{ €/a} - 17,28 \text{ €/a}) = \mathbf{834 \text{ EUR}}$ Die Investition in eine neue Hocheffizienzheizungspumpe amortisiert sich nach 2,06 Jahren ohne und nach 6,2 Jahren mit fachmännischem Einbau. Des Weiteren sparen Sie bei einem Austausch über die durchschnittliche Lebensdauer (20 a) ungefähr 1085 EUR ohne und mit fachmännischem Einbau 835 EUR ein.
Empfehlung/ Einschätzung:	Da die Heizungspumpe meistens nur bei einem Heizungs Austausch (ca. alle 20 Jahre) ausgewechselt wird, lohnt sich auch der Austausch mit professionellem Einbau sehr. Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne sehr hohe finanzielle Belastung eine hohe Stromeinsparung zu erreichen. Die Anfallenden Kosten sind sehr gut kalkulierbar, weshalb der Austausch der Heizungspumpe in keinsten Weise ein Risiko darstellt.
Förderung	Der Austausch einer alten Heizungspumpe gegen eine hocheffiziente Pumpe wird mit einem Betrag von 75,- EUR bezuschusst. http://www.energiefoerderung.info/foerderprogramm/7673

Maßnahme:	Einbau von Steckdosenleisten
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	Die drei Posten Fernseher (DVD/Blu-ray-Player), Stereoanlage (CD-Player/Radio/Verstärker) und Home Office (Monitor/Drucker/Scanner/Internet) machen in einem deutschen Privathaushalt ca. 8% des gesamten Stromverbrauchs aus. Da viele Geräte(z.B. Fernseher) auch dann Strom verbrauchen, wenn sie im Stand-by-Zustand „warten“ oder – wie oft falsch angenommen - ausgeschaltet sind, lohnt sich der Einbau von Steckdosenleisten mit Schalter oder gar einer intelligenten Master-Slave-Steckdosenleisten, wenn mehrere dieser elektronischen Geräte an einer Steckdose angeschlossen sein sollten. Bei einer normalen Steckdosenleiste wird durch Bestätigen des Schalters die gesamte Stromzufuhr unterbrochen und die Geräte verbrauchen keinen mehr. Um sich den Weg zum Schalter zu sparen, gibt es die Möglichkeit einer intelligenten Master-Slave-Steckdosenleiste. Wird das Hauptgerät (Master z.B. Computer) abgeschaltet, so trennt die Steckdosenleiste alle anderen angeschlossenen Geräte (Slaves z.B. Monitor, Scanner, Drucker, Internet) automatisch vollständig vom Stromnetz. Vorteile: • Geringe Investitionskosten (20 €/ Stück) • Einfacher Einbau <u>Wichtig:</u> Ein 2-Personen-Haushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 5.000 kWh könnte mit Hilfe von drei (TV/Hi-Fi/PC) Master-Slave-Steckdosenleisten (abhängig von der Geräteausstattung und -nutzung im Jahr) bis zu 450 kWh (entspricht 9%) Stand-by-Verluste vermeiden.
Kosten:	<u>Wirtschaftlichkeitsrechnung:</u> Kosten pro Steckdosenleiste = 3 x 20 € = 60 EUR Einsparung pro Jahr: 28,8ct/kWh x 450kWh/a = 130 €/a Amortisationsdauer: 60 € : 130€/a = 0,46 a $\hat{=}$ 6 Monaten Die Kosten der Steckdosenleisten amortisieren sich innerhalb von 6 Monaten.
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte mit sehr geringer finanzieller Belastung und geringem Aufwand eine hohe Stromeinsparung zu erreichen.

Maßnahme:	Verringerung des Stromverbrauchs zur Warmwasserbereitung
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	Kurzfristig
Beschreibung:	 Beim Duschen, Baden und der Körperpflege wird der größte Teil des warmen Wassers im Haushalt verbraucht. Rund ein Drittel des Gesamtwasserverbrauchs fallen hier an³². Perlstrahler, Durchlaufbegrenzer und Sparduschköpfe mischen dem Wasser Luft bei, wodurch der Wasserdruck verringert und die Wasseroberfläche erhöht wird. Durch die Optimierung des Wasserstrahls kann der Wasserverbrauch ohne Verlust des Komforts um bis zu 30% gesenkt werden. Vorteile: • Sehr geringe Investitionskosten (50 €) • Geringer Aufwand • Einfache Montage
Kosten:	<u>Wirtschaftlichkeitsrechnung:</u> Ein 2-Personen-Haushalt mit elektrischer Warmwasseraufbereitung hat einen Jahresstromverbrauch von 5.000 kWh, von diesem entfällt 1.500 kWh auf die Erzeugung von Warmwasser mit einem Elektrodurchlauferhitzer. Aktueller Strompreis: 28,8 ct/kWh Alter Stromverbrauch pro Jahr: 1.500 kWh/a Einbau eines Sparduschkopfes (50 EUR) und 3 Durchflussbegrenzern /Strahlregler (je 1,20 EUR) an allen Wasserhähnen. Diese beiden Maßnahmen verringern die durch die Leitungen fließenden Wassermengen um bis zu 30 %. Neue Stromverbrauch pro Jahr $1.500 \text{ kWh/a} \cdot (1 - 0,3) = \mathbf{1.050 \text{ kWh/a}}$ Ersparnis pro Jahr: $28,8 \text{ ct/kWh} \cdot (1.500 - 1.050 \text{ kWh/a}) = \mathbf{129,60 \text{ €/a}}$ Amortisationsdauer: $(50 \text{ €} + 3 \cdot 1,20 \text{ €}) : 129,60 \text{ €/a} = \mathbf{0,41 \text{ a}}$ Durch die Realisierung dieser beiden kostengünstigen Maßnahmen amortisieren sich die Investitionskosten von 53,60 € schon nach 5 Monaten. Hinzu kommen noch verringerte Frisch- und Abwasserkosten.
Empfehlung/Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte mit minimaler finanzieller Belastung eine hohe Strom- Wassereinsparung zu erreichen.

³² http://www.bwb.de/content/language1/img_641/wasserverbrauch-haushalt_641x361.png

Maßnahme:	Stromanbieterwechsel
Zielgruppe:	Private Haushalte
Umsetzung:	sofort
Beschreibung:	Der Stromanbieterwechsel stellt eine Maßnahme dar, die sich mit vergleichsweise geringem Aufwand zeitnah umsetzen lässt. Dies kann beispielsweise über das Internet geschehen. Dort kann über ein Vergleichsportal ein neuer Stromanbieter gesucht werden, der in der Regel nach Übermittlung der geforderten Daten auch die Kündigung beim alten Stromanbieter übernimmt. Diese Maßnahme eignet sich besonders für Personen, die keine direkte Investition in erneuerbare Energieanlagen tätigen möchten/können.
Kosten:	Beispielrechnung: Vergleich Grundversorger zu Ökostromanbieter für einen 4-Personen Haushalt im Mehrfamilienhaus mit einem jährlichen Stromverbrauch in Höhe von 3.300 kWh³³ in 82061 Neuried. E.ON Grundversorgung Strom: Grundpreis: 96,00 €/Jahr Arbeitspreis: 26,38 ct/kWh Gesamtpreis bei 3.300 kWh/Jahr => 96,00 EUR + 3.300 kWh * 26,38 ct/kWh = 966,54 EUR/Jahr²⁾ Naturstrom AG: Grundpreis: 7,95 EUR/Monat Arbeitspreis: 26,25 ct/kWh Gesamtpreis bei 3.300 kWh/Jahr => 7,95 EUR/Monat * 12 Monate + 3.300 kWh * 26,25 ct/kWh = 961,65 EUR/Jahr³⁴ Im Vergleich zum Grundversorger E.ON können jährlich 4,89 EUR eingespart werden.
Empfehlung:	Wechsel auf Ökostromanbieter nach den Kriterien: • Keine Eigentumsverflechtungen mit konventionellen Kraftwerksbetreibern • Strom aus 100% erneuerbaren Energien • Förderung von Neu-Investitionen in erneuerbare Energien • Kein Zertifikatsstrom Nur diese Kriterien können den stetigen und nachhaltigen Ausbau der erneuerbaren Energien garantieren.

³³ <http://www.die-stromsparinitiative.de/stromkosten/stromverbrauch-pro-haushalt/4-personen-haushalt/>

³⁴ Stand: 03.05.2015

3.1.2. Wärme

Maßnahme:	Umstellung alte Ölheizung auf neue Brennwert-Ölheizung																
Zielgruppe:	Private Haushalte (Einfamilienhäuser, Wohnungen in Mehrfamilienwohnhäuser mit eigener Heizung oder Zentralheizung)																
Umsetzung:	langfristig																
Beschreibung:	Nicht in jedem Haushalt kann eine Gasheizung oder eine Heizung auf Basis von erneuerbaren Energien installiert werden. Die Alternative in diesen Fällen ist die Ölheizung. Dank moderner Kesseltechnologien hat die Ölheizung von heute nichts mehr mit den umweltverschmutzenden, ineffizienten Heizungen von einst zu tun. So kann der Ölverbrauch durch neueste Technologien auf ein Minimum reduziert werden. Besonders jene Haushalte, die einen alten Konstanttemperaturkessel ersetzen, können sich über eine Kosten-Ersparnisse und ihre Beteiligung am Umweltschutz freuen. <u>Vorteile für den Kunden:</u> • Effizientere Nutzung des Heizöls • Kosten-Ersparnisse • Beteiligung am Umweltschutz <u>Wichtig:</u> Beim Ölkessel entscheidet die Heizart maßgeblich über die Höhe der Kosten. Zur Auswahl stehen heutzutage noch die ältere Heizwerttechnik und die moderne Brennwerttechnik. Bei der Umstellung ist zu beachten, dass besonders die Brennwerttechnik höhere Investitionskosten bei der Anschaffung verursacht. Im Nachhinein ergeben sich mit dieser Bauart aber erhebliche Kosten-Einsparungen bezüglich der laufenden Heizkosten. Obwohl es aufgrund der hohen laufenden Kosten eigentlich nicht empfehlenswert ist, kann man alternativ auch die in der Anschaffung günstigere Heizwerttechnik wählen.																
Kosten:	Ersparnis bei Umstellung auf neue Ölheizung in einem 4-Personen-Haushalt <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Bestehende Ölheizung</th><th>Umstellung auf neue Brennwert-Ölheizung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Investitionskosten</td><td>-</td><td>circa 6.600 EUR</td></tr> <tr> <td>Förderungen</td><td>keine</td><td>ja, siehe unten</td></tr> <tr> <td>Heizkosten 2015²</td><td>1.850 EUR</td><td>1.580 EUR</td></tr> <tr> <td>Heizkosten 2025³</td><td>3.380 EUR</td><td>2.880 EUR</td></tr> </tbody> </table> Eine neue Ölheizung amortisiert sich gemäß dieser Beispielrechnung nach 15 Jahren und birgt ein gesamtes Einsparpotential von circa 10.000 EUR.			Bestehende Ölheizung	Umstellung auf neue Brennwert-Ölheizung	Investitionskosten	-	circa 6.600 EUR	Förderungen	keine	ja, siehe unten	Heizkosten 2015 ²	1.850 EUR	1.580 EUR	Heizkosten 2025 ³	3.380 EUR	2.880 EUR
	Bestehende Ölheizung	Umstellung auf neue Brennwert-Ölheizung															
Investitionskosten	-	circa 6.600 EUR															
Förderungen	keine	ja, siehe unten															
Heizkosten 2015 ²	1.850 EUR	1.580 EUR															
Heizkosten 2025 ³	3.380 EUR	2.880 EUR															

	Investitionskosten für neue Brennwert-Ölheizung:		
	Notwendige Bauteile	Optionale Bauteile	Kosten
	Ölkessel		2.700 - 4.300 EUR
	Öltank (bei Neubauten)		2.000 - 4.000 EUR
		Brennwerttechnik und Schornsteinsanierung	2.800 - 4.500 EUR
		Warmwasserspeicher	800 - 1.500 EUR
		Zubehör (Verrohrung, etc.)	150 - 700 EUR
	Installation		500 - 2.500 EUR
	Gesamtkosten		3.200 - 17.500 EUR
Der Erdölpreis liegt zurzeit bei etwa 9 ^{ct}/_{kWh}. Unter Berücksichtigung des Heizwertes von Heizöl (11,4 ^{kWh}/l) entsteht ein Verbrauch von circa 1.800 l (alte Ölheizung) bzw. 1.550 l (neue Brennwert-Ölheizung). Bei jährlichen Kosten von 80 EUR bis 160 EUR spielt der Schornsteinfeger in der Berechnung der laufenden Kosten nur eine kleine Rolle. Experten rechnen langfristig mit steigenden Heizölpreisen (in diesem Fall im Jahr 2025 mit etwa 16,4 ^{ct}/_{kWh}). Der Heizwert des Heizöls bleibt bestehen; die Verbräuche verringern sich nur gering. Durch die hohen Heizölpreise ist eine Senkung des Verbrauchs des Öls also ein wichtigstes Ziel des Betreibers.³⁵			
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte ohne alternativen Zugang zu anderen Heizungsarten u.a. auf Basis von erneuerbaren Energien, welche durch einen effizienteren Verbrauch von Heizöl außer einer hohen Kostenersparnis auch einen erhöhten Beitrag zum Klimaschutz liefert.		
Förderung	Bundesweite Programme wie u.a. „KfW – Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ erstattet Ihnen die Förderbank beim Einbau eines Brennwertkessels ab 3.000 EUR Kosten 10 % als Zuschuss zurück. Auch die BAFA fördert einen Kesseltausch mit einem Bonus von 500 EUR , sofern in diesem Zuge auch eine heizungsunterstützende Solarthermieanlage installiert wird, erhöht sich die Förderung auf 2.000 EUR .		

³⁵ www.heizungsfinder.de

Maßnahme:	Umstellung alte Ölheizung auf neue Erdgas-Heizung																
Zielgruppe:	Private Haushalte (Einfamilienhäuser, Wohnungen in Mehrfamilienwohnhäuser mit eigener Heizung oder Zentralheizung)																
Umsetzung:	langfristig																
Beschreibung:	Angeregt durch die steigenden Heizölpreise spielen viele Eigenheimbesitzer mit dem Gedanken, einen Wechsel von Heizöl auf Gas vorzunehmen. Erdgas erbringt aufgrund seines hohen Methananteils eine hohe Energieausbeute. Es ist preisgünstig und Platz sparend, sofern kein Tank benötigt wird. Zudem ist es wegen seiner sauberen Verbrennung ein sehr umweltfreundlicher Energieträger, der wenig Emissionen freisetzt. Generell gilt: Eine Heizung kann von Öl, Strom oder Kohle auf Erdgas umgestellt werden. Vorerst muss die Frage bearbeitet werden, ob ein Gasanschluss an das vorliegende Netz möglich ist und wie aufwendig diese Umstellung ist. Zwar sind bei dem Wechsel nicht selten bauliche und technische Umbaumaßnahmen nötig, doch lassen vielseitige Vorteile sowie eine große Kostenersparnis darüber hinwegsehen. <u>Vorteile für den Kunden:</u> • Verbraucher müssen keine Brennstoffvorräte bestellen und vorfinanzieren • Lagerung des Brennstoffes entfällt (kein Öltank mehr nötig) • Verwendung von Bioerdgas aus nachwachsenden Rohstoffen möglich • Geringer Ausstoß von CO₂, Schadstoffe und Feinstaub <u>Wann sich ein Wechsel von Öl auf Gas besonders lohnt</u> • Gasanschluss ist in der Nähe vorhanden bzw. kann gelegt werden • Heizungswechsel steht sowieso an (Energieeinsparverordnung) (s.u.) • Platz im Keller wird benötigt (Öltankentsorgung) <u>Wichtig:</u> Neben dem reinen Kosteneffekt denken viele über einen Wechsel von Öl auf eine Gasheizung nach, weil ihre alte Heizungsanlage vor dem 1. Januar 1985 installiert wurde. Denn nach der Energieeinsparverordnung müssen diese alten Gas- und Ölheizungen bis 2015 ausgetauscht werden.																
Kosten:	Ersparnis bei Umstellung auf neue Erdgas-Heizung in einem 4-Personen-Haushalt <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Bestehende Ölheizung</th><th>Umstellung auf neue Erdgas-Heizung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Investitionskosten</td><td>-</td><td>bei vorhandenem Gasanschluss: - 7.700€ bei Installation eines Gasanschlusses: ~ 2000 €</td></tr> <tr> <td>Förderungen</td><td>keine</td><td>ja, siehe unten</td></tr> <tr> <td>Heizkosten 2015</td><td>1.850 €</td><td>1.330 €¹</td></tr> <tr> <td>Heizkosten 2025</td><td>3.380 €</td><td>2.500 €²</td></tr> </tbody> </table>			Bestehende Ölheizung	Umstellung auf neue Erdgas-Heizung	Investitionskosten	-	bei vorhandenem Gasanschluss: - 7.700€ bei Installation eines Gasanschlusses: ~ 2000 €	Förderungen	keine	ja, siehe unten	Heizkosten 2015	1.850 €	1.330 € ¹	Heizkosten 2025	3.380 €	2.500 € ²
	Bestehende Ölheizung	Umstellung auf neue Erdgas-Heizung															
Investitionskosten	-	bei vorhandenem Gasanschluss: - 7.700€ bei Installation eines Gasanschlusses: ~ 2000 €															
Förderungen	keine	ja, siehe unten															
Heizkosten 2015	1.850 €	1.330 € ¹															
Heizkosten 2025	3.380 €	2.500 € ²															

	Eine neue Gasheizung amortisiert sich gemäß dieser Beispielrechnung nach circa 4 Jahren und birgt ein Einsparpotential von jährlich ab 300 Euro aufwärts. Ein Tarif der Gasanbieter setzt sich aus dem Arbeitspreis und dem Grundpreis zusammen. Der Arbeitspreis beziffert das Entgelt, welches Sie für jede der von Ihnen verbrauchten Kilowattstunde bezahlen müssen. Im monatlichen Grundpreis sind u.a. die Netz- und Vertriebskosten des Gasanbieters enthalten. Die Heizkosten bei einem jährlichen Wärmebedarf von circa 21.000 kWh für ein 4-Personen-Haushalt werden folgendermaßen berechnet: <table border="1"> <tr> <td>Grundpreis</td><td>122 €/a</td></tr> <tr> <td>Arbeitspreis</td><td>5,7 ct/kWh</td></tr> </table> bei Stadtwerke München für Neuried (mit Preisgarantie bis 02.2016) Experten rechnen langfristig mit steigenden Gaspreisen, genauer: einer Erdgas-Preissteigerung von jährlich 7 %.³⁶ In diesem Fall beträgt der Arbeitspreis im Jahr 2025 etwa 11,2 ct/kWh. Annahme besteht, dass der Grundpreis bei 122 €/a festhält und ein ähnlich hoher Verbrauch wie im Jahr 2015 besteht.³⁷	Grundpreis	122 €/a	Arbeitspreis	5,7 ct/kWh
Grundpreis	122 €/a				
Arbeitspreis	5,7 ct/kWh				
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte, welche durch einen effizienten Verbrauch von Erdgas außer einer hohen Kostenersparnis und keiner benötigten Brennstofflagerung auch einen erhöhten Beitrag zum Klimaschutz liefert.				
Förderung	Bundesweite Programme wie u.a. „KfW – Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ erstattet Ihnen die Förderbank beim Einbau eines Brennwertkessels ab 3.000 EUR Kosten 10 % als Zuschuss zurück. Auch die BAFA fördert einen Kesseltausch mit einem Bonus von 500 EUR , sofern in diesem Zuge auch eine heizungsunterstützende Solarthermieanlage installiert wird, erhöht sich die Förderung auf 2.000 EUR .				

³⁶ <http://www.statistikportal.de/Veroeffentl/Monatshefte/essay.aspt?xYear=2007&xMonth=06&eNr=10>

³⁷ www.heizungsfinder.de

Maßnahme:	Umstellung von einer Gasheizung auf eine Gasbrennwertheizung															
Zielgruppe:	Private Haushalte (Einfamilienhäuser, Wohnungen in Mehrfamilienwohnhäuser mit eigener Heizung oder Zentralheizung)															
Umsetzung:	langfristig															
Beschreibung:	Die Gasbrennwertheizung nutzt, nicht wie bei älteren Gasheizungen, nur die Wärmeenergie, die beim Verbrennen des Gases entsteht. Zusätzlich verwertet sie die im Wasserdampf des Abgases enthaltene Wärme und führt sie in den Wärmekreislauf zurück. Vorteile: • Geringerer Brennstoffverbrauch und Energieeinsparung von bis zu 30 % • Optimale Nutzung des Brennstoffs mit Wirkungsgraden von über 100 % • Verwendung von Bioerdgas aus nachwachsenden Rohstoffen möglich • Geringer Ausstoß von CO2, Schadstoffe und Feinstaub <u>Wichtig:</u> Veraltete Gaskessel mit Einbaujahr bis 1985, die also älter sind als 30 Jahre, müssen nach der ENEC 2014 bis 2015 außer Betrieb genommen und gegen neue sparsamere Kesselmodelle getauscht werden. Heizungsanlagen die nach dem 1. Januar 1985 eingebaut wurden, müssen nach 30 Jahren ersetzt werden.															
Kosten:	Ersparnis bei Umstellung auf neue Erdgas-Heizung in einem 4-Personen-Haushalt Das Baujahr 1983, 125 m² Wohnfläche, Jahresverbrauch 19.000 kWh. Der Energiepreis wird auf durchschnittlich 7,6 Cent/kWh festgelegt, zusätzlich ist eine jährliche Energiepreisteigerung von 7 % berücksichtigt. <table><tr><td></td><td>Bestehende Erdgasheizung</td><td>Umstellung auf neue mit Gasbrennwertheizung³⁸</td></tr><tr><td>Investitionskosten</td><td>-</td><td>7.700 €</td></tr><tr><td>Förderungen</td><td>-</td><td>siehe unten</td></tr><tr><td>Heizkosten 2015</td><td>3.050 €</td><td>2.390 €</td></tr><tr><td>Heizkosten 2025</td><td>3.380 €</td><td>2.500 €2</td></tr></table> Die Heizkosten werden folgendermaßen berechnet: Heizkosten = Grundpreis 122 €/a + Arbeitspreis 5,7 ct/kWh (Stadtwerke München) Experten rechnen langfristig mit einer Erdgas-Preissteigerung von jährlich 7 %³⁹ (Quelle: das Statistikportal). In diesem Fall beträgt der Arbeitspreis im Jahr 2025 etwa 11,2 ct/kWh. Annahme besteht, dass der Grundpreis bei 122 €/a festhält und ein ähnlich hoher Verbrauch wie im Jahr 2015 besteht.		Bestehende Erdgasheizung	Umstellung auf neue mit Gasbrennwertheizung ³⁸	Investitionskosten	-	7.700 €	Förderungen	-	siehe unten	Heizkosten 2015	3.050 €	2.390 €	Heizkosten 2025	3.380 €	2.500 €2
	Bestehende Erdgasheizung	Umstellung auf neue mit Gasbrennwertheizung ³⁸														
Investitionskosten	-	7.700 €														
Förderungen	-	siehe unten														
Heizkosten 2015	3.050 €	2.390 €														
Heizkosten 2025	3.380 €	2.500 €2														

³⁸ <http://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/brennwertkessel/brennwertkessel-kosten-ersparnis/>

³⁹ <http://www.statistikportal.de/Veroeffentl/Monatshefte/essay.aspt?xYear=2007&xMonth=06&eNr=10>

	Der Einbau der neuen Gasheizung mit Gasbrennwertkessel mit den oben genannten Grundvoraussetzungen amortisiert sich nach nur 7 Jahren .
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für private Haushalte, durch Verwendung effizienterer Technik über lange Sicht eine hohe finanzielle Einsparung zu erhalten.
Förderung	Bundesweite Programme wie u.a. „KfW – Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss“ erstattet Ihnen die Förderbank beim Einbau eines Brennwertkessels ab 3.000 EUR Kosten 10 % als Zuschuss zurück. Auch die BAFA fördert einen Kesseltausch mit einem Bonus von 500 EUR , sofern in diesem Zuge auch eine heizungsunterstützende Solarthermieranlage installiert wird, erhöht sich die Förderung auf 2.000 EUR .

3.2. Kommune

3.2.1. Strom

Maßnahme:	Umrüsten der Straßenbeleuchtung
Zielgruppe:	Kommune
Umsetzung:	Mittelfristig bis langfristig
Beschreibung:	Umrüstung der kompletten Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie
Kosten:	Für die Kostenanalyse wurde die Annuitätenmethode gewählt, um die Kosten zwischen dem IST-Zustand und der Umrüstung vergleichbar zu machen. Sie beruht zum Teil auf Annahmen und Literaturwerten, sodass die tatsächlichen Kosten abweichen können. Derzeit gibt es keine Umbau-Förderungen für Gemeinden, die in die Berechnung mit aufgenommen werden können. Es gelten folgende Parameter: Kapitalzinssatz: 10% Anlagennutzungsdauer: 20 Jahre Investitionskosten: 250.950 EUR⁴⁰ Jährliche Betriebskosten nach Umrüstung: 10.270 EUR/a⁴¹ Jährlich Stromkosten nach Umrüstung: 26.050 EUR/a⁴² Jahresstromverbrauch nach Umrüstung: 186.072 kWh/a⁴³ Verwendete Formeln: $a = \frac{\frac{p}{100} \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n - 1}$ a Annuitätenfaktor p Kapitalzinssatz n Anlagennutzungsdauer $SGK = \frac{a \times I + B + BS}{W}$ SGK Stromgestehungskosten a Annuitätenfaktor I Gesamtinvestitionen für die Umrüstung B jährliche Betriebskosten nach Umrüstung BS jährliche Stromkosten nach Umrüstung W Jahresstromverbrauch nach Umrüstung Ergebnis: 35,4 ct/kWh nach Umrüstung auf LED.
Empfehlung:	Nach Ablauf des Vertrags mit der Bayernwerke AG sollte die Gemeinde auf neue Vertragskonditionen drängen. Aktuell beträgt der Strompreis für die Gemeinde 30,3 ct/kWh inklusive aller laufenden Kosten für die Bayernwerk AG,

⁴⁰ Errechnet sich aus der Gesamtanzahl der Lichtpunkte (1195) und den durchschnittlichen Umrüstungskosten je Lichtpunkt von 210 Euro, gemäß

http://www.cfi21.org/fileadmin/user_upload/pdfs/strassenbeleuchtung/SBI-LED-Studie_2015.pdf.

⁴¹ Schätzung, dass die jährlichen Betriebskosten von aktuell 41.081 Euro durch die Verwendung von wartungsarmen und langlebigen LEDs auf ein ¼ sinken werden.

⁴² Auf Basis eines Strompreises in Höhe von 14 ct/kWh.

⁴³ Errechnetes Wert auf Basis von durchschnittlichen Einsparpotentialen je Bauart (HQL auf LED 70%, NAV auf LED 40%) gemäß http://www.cfi21.org/fileadmin/user_upload/pdfs/strassenbeleuchtung/SBI-LED-Studie_2015.pdf.

den die Gemeinde zu verrichten hat. Mit der Umrüstung steigen die Stromkosten, da sie die Investitionskosten der Umrüstung enthalten, auf geschätzte 35,4 ct/kWh an. Jedoch sinkt der jährliche Gesamtstromverbrauch um 50,9%, sodass die Summe im Vergleich dazu eine jährliche Einsparung in Höhe von 48.898 EUR für die Kommune darstellt. Es bedarf großes Verhandlungsgeschick um die Bayernwerke dazu zu überzeugen die Umrüstung zu tätigen und die Einsparung aus Sicht der Kommune möglichst hoch zu halten. Alternativ könnte ein Rückkauf der Lichtpunkte und eine eigen finanzierte Modernisierung oder eine Ausschreibung für einen Contractor in Betracht gezogen werden.

Anmerkung:

Stromanbieterwechsel Kommune

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit bezieht die Gemeinde Neuried Ökostrom von der E.ON SE. Dieser entspricht nicht den vier Kriterien von Ökostrom, wie sie unter 3.1.1 „Stromanbieterwechsel“ beschrieben sind. Demzufolge sollte die Kommune den Anbieter wechseln. Die Polarstern GmbH aus München könnte der Gemeinde für den Zeitraum 01.01.2016 bis 31.12.2016 Ökostrom, der den oben genannten Kriterien entspricht, zu einem Preis von 4,45 ct/kWh ohne Entgelte, Abgaben und Steuersätze anbieten. Für weitere Details siehe Angebot in 6.10

3.2.2. Wärme

Maßnahme:	Wechsel Erdgas auf Ökogas (Biomethan)																														
Zielgruppe:	Bürger und Kommune																														
Umsetzung:	Kurzfristig, mittelfristig und langfristig																														
Beschreibung :	Das Gemeindegebiet Neuried verfügt über ein sehr gut ausgebautes Gasnetz. So ist es naheliegend, dass in circa 80 % der privaten Gebäude und in sämtlichen öffentlichen Gebäuden Erdgas als Brennstoff Verwendung findet. Erdgas ist eine kostengünstige Heizvariante, die weder viel Speicher noch Lagerraum benötigt. Nachteilig jedoch ist hier zu nennen, dass es als relativ „sauberer“ , aber konventioneller Energieträger keine neutrale CO₂- Bilanz aufweist und somit keinen aktiven Beitrag zur Energiewende leistet. Durch den Wechsel von Erdgas auf Ökogas kann dieser Beitrag jedoch mit geringstem Aufwand geleistet werden. Dabei muss nur anstelle von Erdgas Ökogas bezogen werden. Der Wechsel hierbei ist ähnlich dem des Stromanbieterwechsels. An der Heizungsanlage muss keinerlei Veränderungen vorgenommen werden.																														
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	Der gravierende Nachteil am Wechsel von Erdgas auf Ökogas sind die damit verbunden Mehrkosten, die aufgrund des höheren Ökogaspreises zustande kommen. Beispielrechnung: Vergleich Grundversorger zu Ökogasanbieter für einen 4-Personen Haushalt im Mehrfamilienhaus mit einem jährlichen Gasverbrauch in Höhe von 20.000 kWh in 82061 Neuried. <table><tr><th colspan="3">Privat</th></tr><tr><th></th><th>Erdgas⁴⁴</th><th>Wirklich Ökogas⁴⁵</th></tr><tr><td>Energieversorger</td><td>SWM</td><td>Polarstern</td></tr><tr><td>Jahresverbrauch in kWh</td><td>20.000</td><td>20.000</td></tr><tr><td>Grundgebühr pro Monat in €</td><td>10,22</td><td>14,09</td></tr><tr><td>Arbeitspreis pro kWh in ct</td><td>5,77</td><td>6,59</td></tr><tr><td>Monatsbetrag in EUR</td><td>106,3825</td><td>124</td></tr><tr><td>CO₂- Emissionen in kg</td><td>4.940</td><td>0</td></tr><tr><td>Jahresbetrag in EUR</td><td>1.276,59</td><td>1.488,00</td></tr><tr><td>Kostendifferenz pro Monat in EUR</td><td></td><td>17,62</td></tr></table> Durch den Wechsel von Erdgas auf Ökogas kommen für einen 4-Personen Haushalt monatlich 17,62 € an Mehrkosten zustande, jedoch können dadurch 5 Tonnen CO pro Jahr vermieden werden.	Privat				Erdgas ⁴⁴	Wirklich Ökogas ⁴⁵	Energieversorger	SWM	Polarstern	Jahresverbrauch in kWh	20.000	20.000	Grundgebühr pro Monat in €	10,22	14,09	Arbeitspreis pro kWh in ct	5,77	6,59	Monatsbetrag in EUR	106,3825	124	CO ₂ - Emissionen in kg	4.940	0	Jahresbetrag in EUR	1.276,59	1.488,00	Kostendifferenz pro Monat in EUR		17,62
Privat																															
	Erdgas ⁴⁴	Wirklich Ökogas ⁴⁵																													
Energieversorger	SWM	Polarstern																													
Jahresverbrauch in kWh	20.000	20.000																													
Grundgebühr pro Monat in €	10,22	14,09																													
Arbeitspreis pro kWh in ct	5,77	6,59																													
Monatsbetrag in EUR	106,3825	124																													
CO ₂ - Emissionen in kg	4.940	0																													
Jahresbetrag in EUR	1.276,59	1.488,00																													
Kostendifferenz pro Monat in EUR		17,62																													

⁴⁴ https://www.swm.de/privatkunden/mein-swm/online-service.html#flow_tbgas_lwextern&step=2

⁴⁵ <https://www.polarstern-energie.de/oekogas/bestellen/?energieform=gas&plz=82061&verbrauch=20000&abschlag=124>

	Kommune		
	Erdgas ⁴⁶	Biomethan ⁴⁷	Ökogas ⁴⁸
Energieversorger	SWM	bmp greengas GmbH	Polarstern
Jahresverbrauch in kWh	1.572.675	1.572.675	1.572.675
Arbeitspreis pro kWh in ct	4,02	6,18	3,67
Netznutzungsentgelte pro kWh in ct	0	1,2	1,2
CO ₂ - Emissionen in kg	388.451	0	0
Erdgas-/Energiesteuer pro kWh in ct	0,55	0,55	0,55
Messstellenbetrieb in EUR	0	1500	0
Energiepreis pro kWh netto	4,57	7,93	5,42
Energiepreis pro kWh brutto	5,44	9,44	6,45
Jahresbetrag in €	85.526,78	149.908,6	101.377,46
Kostendifferenz pro Monat in EUR		5.365,15	1.320,89
	Durch den Wechsel von Erdgas auf Biomethan/Ökogas bei der Versorgung der öffentlichen Gebäude der Gemeinde Neuried können über 388 Tonnen CO₂ vermieden werden, jedoch kommen monatliche Mehrkosten auf die Gemeinde zu. Eine Kompromisslösung wäre hier, anfangs eventuell mit einer Biomethanbeimischung zu beginnen.		
Empfehlung:	Aus ökologischer Sicht wäre der Wechsel von konventionellem Erdgas auf Ökogas zu bejahen. Hiermit kann sowohl die Kommune als auch jeder einzelne Bürger einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz und gegen den Klimawandel leisten. Durch den Wechsel auf Ökogas wird die Heizungsanlage CO₂-neutral betrieben und somit das Klima geschützt. Ob und wie viel jedem einzelnen der Klimaschutz wert ist, entscheidet jeder selbst, jedoch können die heutzutage auftretenden Mehrkosten in Zukunft durch Skaleneffekte minimiert werden. Wichtig hierbei ist auch wie schon bei der Wahl des Ökostromlieferanten, die richtige Wahl des Ökogaslieferanten. So gibt es auch hier verschiedene Eigenschaften des angebotenen Gases. Grundsätzlich lässt sich • in prozentualer Ökogasanteil (Beimischung) • Kompensation der CO₂ Emission durch Minderungszertifikate • und 100 % aus organischen Reststoffen (TÜV-Zertifiziert) unterscheiden. Aus umweltökologischer Sicht ist hier klar die letztere Variante zu bevorzugen.		

⁴⁶ Gasverbrauch + Kosten der Gemeinde Neuried 2011, siehe Anhang

⁴⁷ Unverbindliches Angebot für die Biomethanlieferung durch bmp greengas GmbH, siehe Anhang

⁴⁸ Indikation Wirklich Ökogas – Sondervertrag, siehe Anhang

Maßnahme:	Förderung für Kommune und Privatpersonen – Bau und Sanierung
Zielgruppe:	Bürger und Kommune
Umsetzung:	Kurzfristig/mittelfristig/langfristig
Beschreibung, Kostenrechnung:	Unten stehend wird eine Auswahl an Förderprogrammen vorgestellt, die für die Bürger der Gemeinde Neuried sowie für die Kommune in Betracht gezogen werden können. <u>Förderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB):</u> <u>Förderberechtigte:</u> Privatperson; Kommune; Unternehmen; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung - Umweltinnovationsprogramm <u>Beschreibung:</u> Unterstützung bei großtechnischen Erstanwendungen von technologischen Verfahren und Verfahrenskombinationen, die Umweltbelastungen möglichst vermeiden oder vermindern. Gefördert werden bauliche, maschinelle oder sonstige Investitionen u.a. in den Bereichen Abwasserbehandlung, Abfallvermeidung, -verwertung und -beseitigung, Luftreinhaltung, Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien, umweltfreundliche Energieversorgung und -verteilung sowie Ressourceneffizienz und Materialeinsparung. Ziel ist es, mit möglichst wenig Umweltbelastung und geringem Ressourcen- und Energieeinsatz ökonomisch zu wirtschaften. <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Die Förderung wird als Zinszuschuss zur Verbilligung eines von der KfW refinanzierten Hausbankkredits oder als Investitionszuschuss gewährt. In der Regel können bis zu 70% der förderfähigen Kosten zinsverbilligt werden. Bei Investitionszuschüssen erfolgt eine Anteilfinanzierung von bis zu 30%. Für zinsverbilligte Kredite beträgt die Laufzeit bis zu 30 Jahre und dabei sind die ersten fünf Jahre tilgungsfrei. Förderung durch die KfW Bankengruppe: - Energieeffizient Sanieren <u>Beschreibung:</u> Langfristige Unterstützung von Investitionen zur CO₂-Minderung und Energieeinsparung bei bestehenden Wohngebäuden. Gefördert wird die Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus oder bei Einzelmaßnahmen an Wohngebäuden einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen (wie u.a. Wärmedämmung von Wänden, Erneuerung der Fenster und Außentüren oder Optimierung bestehender Heizungsanlagen), für die <u>vor</u> dem 1. Januar 1995 der Bauantrag gestellt wurde. Privatpersonen, die für die Finanzierung keinen Kredit aufnehmen, steht alternativ die Variante Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss zur Verfügung.

	<u>Art und Höhe der Förderung:</u> Die Förderung wird als zinsgünstiges Darlehen gewährt. Die Höhe des Darlehens beträgt bis zu 100% der Investitionskosten, maximal 75.000 EUR pro Wohneinheit bei einer Sanierung zum KfW-Effizienzhaus und maximal 50.000 EUR pro Wohneinheit bei Einzelmaßnahmen. Bei der Sanierung zum KfW-Effizienzhaus werden in Abhängigkeit vom energetischen Niveau des KfW-Effizienzhauses Tilgungszuschüsse von bis zu 22,5% des Zusagebetrages gewährt. Für eine energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen kann ein Zuschuss im Rahmen des Programms Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung direkt bei der KfW beantragt werden. - Energieeffizient Bauen <u>Beschreibung:</u> Langfristige Unterstützung bei Investitionen zur Errichtung und zum Ersterwerb von KfW-Effizienzhäusern. Gefördert werden Investitionen in Wohngebäude einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie in die Erweiterung bestehender Gebäude (z.B. Anbau) oder in den Ausbau von vormals nicht beheizten Räumen (z.B. Dachgeschossausbau). <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Die Förderung erfolgt in Form eines zinsgünstigen Darlehens. Die Höhe des Darlehens beträgt bis zu 100% der Bauwerkskosten, maximal 50.000 EUR pro Wohneinheit. Zusätzlich werden bei der Sanierung zum KfW-Effizienzhaus in Abhängigkeit vom energetischen Niveau des KfW-Effizienzhauses Tilgungszuschüsse von bis zu 10% des Zusagebetrages gewährt.⁴⁹
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für Privatpersonen sowie Kommune, öffentliche Einrichtungen, Verbände oder Unternehmen ohne direkt eine hohe finanzielle Belastung einzugehen. Anfallende Kosten und daraus schließende Förderungen sind sehr gut kalkulierbar.

⁴⁹ <http://www.foerderdatenbank.de/>

Maßnahme:	Förderung für Kommune und Privatpersonen – Erneuerbare Energien, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
Zielgruppe:	Privatperson; Kommune; Unternehmen; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung
Umsetzung:	Kurzfristig/mittelfristig/langfristig
Beschreibung, Kostenrechnung:	Unten stehend wird eine Auswahl an Förderprogrammen vorgestellt, die für die Bürger der Gemeinde Neuried sowie für die Kommune und deren öffentliche Einrichtungen, Unternehmen und Verbände in Betracht gezogen werden können. <u>Förderung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):</u> <u>Förderberechtigte:</u> Privatperson; Kommune; Unternehmen; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung - Marktanreizprogramme zur Förderung erneuerbarer Energien <u>Beschreibung und Art und Höhe der Förderung zu:</u> - Holzhackschnitzelheizungen Gefördert werden automatisch beschickte Anlagen mit einer Nennwärmeleistung von 5 bis 100 kW zur Wärmeherzeugung in Gebäuden, die bereits seit zwei Jahren über ein Heizungssystem verfügen. Der Zuschuss beträgt pauschal 3.500,- EUR je Anlage. Weitere Förderungen im Rahmen von Innovationsförderung, Zusatzförderung, Gebäudeeffizienzbonus sowie Kombinationsbonus können in Anspruch genommen werden. - thermischen Solaranlagen Gefördert werden thermische Solaranlagen mit einer Bruttokollektorfläche zwischen 20 m² und 100 m² im Gebäudebestand sowie in Neubauten. Der Zuschuss beträgt bei Solaranlagen zur ausschließlichen Warmwasserbereitung 100,- EUR pro angefangenem m² installierter Bruttokollektorfläche im Gebäudebestand oder 75,- EUR pro angefangenem m² installierter Bruttokollektorfläche im Neubau. Für Solaranlagen, die zu Zwecken wie u.a. der Heizungsunterstützung oder solaren Kälte eingesetzt werden, beträgt der Zuschuss 200,- EUR pro angefangenem m² installierter Bruttokollektorfläche im Gebäudebestand oder 150,- EUR pro angefangenem m² installierter Bruttokollektorfläche im Neubau. - Pelletheizungen Gefördert werden automatisch beschickte Anlagen mit einer Nennwärmeleistung von 5 bis 100 kW mit Leistungs- und Feuerungsregelung sowie automatischer Zündung in Gebäuden, die bereits seit zwei Jahren über ein Heizungssystem verfügen. Der Zuschuss beträgt 80,- EUR je kW errichtete installierte Nennwärmeleistung.

Mindestens beträgt der Zuschuss bei: Pelletofen mit Wassertasche 2.000,- EUR, Pelletkessel 3.000,- EUR und Pelletkesseln mit neuem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 3.500,- EUR. Weitere Förderungen im Rahmen von Innovationsförderung, Zusatz-förderung, Gebäudeeffizienzbonus sowie Kombinationsbonus können in Anspruch genommen werden.

- Scheitholzvergaserheizungen

Gefördert werden emissionsarme Scheitholzvergaserkessel mit einer installierten Nennwärmeleistung von 5 bis 100 kW in Gebäuden, die bereits seit zwei Jahren über ein Heizungssystem verfügen. Der Zuschuss beträgt pauschal 2.000,- EUR je Anlage.

- Wärmepumpen

Gefördert werden ausschließlich effiziente Wärmepumpen in Gebäuden, die bereits seit zwei Jahren über ein Heizungssystem verfügen (Gebäudebestand) mit einer max. Nennwärmeleistung von max. 100 kW, für die kombinierte Raumheizung und Warmwasserbereitung in Wohngebäuden, die Raumheizung von Gebäuden, wenn die Warmwasserbereitung des Gebäudes zu einem wesentlichen Teil durch andere erneuerbare Energien erfolgt, die Raumheizung von Nichtwohngebäuden oder die Bereitstellung von Wärme für Wärmenetze.

Der Zuschuss beträgt max. 100,- EUR pro kW errichteter und installierter Nennwärmeleistung. Die Errichtung von elektrisch betriebenen Luft-Wärmepumpen wird mit einem Zuschuss von max. 40,- EUR pro kW gefördert.

Weitere Förderungen: Innovationsförderung, Zusatzförderung, Gebäudeeffizienzbonus, Kombinationsbonus

Förderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB):

Förderberechtigte: Privatperson; Kommune; Unternehmen; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung

- Klimaschutzinitiative - Mini-KWK-Anlagen

Beschreibung:

Förderung der Neuerrichtung von Mini-KWK-Anlagen im Leistungsbereich bis einschließlich 20 kW el in Bestandsbauten. Ziel ist es, einen Beitrag zu den nationalen Klimaschutzziele durch den verstärkten Einsatz hocheffizienter KWK-Anlagen bis 20 kW el und einen zusätzlichen Anreiz für die Marktentwicklung zu leisten.

Art und Höhe der Förderung:

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses. Die Höhe der Förderung ist abhängig von der elektrischen Leistung der Anlage.

Förderung durch die Bundesregierung:

Förderberechtigte: Privatperson; Kommune; Unternehmen; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung

- Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG)

Beschreibung:

Gefördert wird die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Windenergie, solarer Strahlungsenergie, Geothermie, Energie aus Biomasse einschließlich Biogas, Biomethan, Deponiegas und Klärgas, Energie aus dem biologisch abbaubaren Anteil von Abfällen aus Haushalten und Industrie sowie Grubengas. Ziel ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromversorgung bis 2050 auf 80% zu erhöhen.

Art und Höhe der Förderung:

Für in Betrieb genommene Anlagen werden Marktprämien oder Einspeisevergütungen gewährt. Die Höhe der Förderung richtet sich nach den als Berechnungsgrundlage anzulegenden Werten für Strom aus erneuerbaren Energien sowie der installierten Leistung der Anlage.

- Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Beschreibung:

Gefördert wird die Modernisierung und der Neubau von KWK-Anlagen, die Markteinführung der Brennstoffzelle sowie der Neu- und Ausbau von Wärme- und Kältenetzen und -speichern, in die Wärme oder Kälte aus KWK-Anlagen eingespeist wird. Ziel ist es, den Anteil an der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland bis zum Jahr 2020 auf 25% zu erhöhen.

Art und Höhe der Förderung:

Die Betreiber von KWK-Anlagen erhalten vom jeweiligen Netzbetreiber den vereinbarten Preis sowie einen Zuschlag für den eingespeisten KWK-Strom. Die Höhe des Zuschlags richtet sich nach der Art der Anlage und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme.

Förderung durch die KfW Bankengruppe:

Förderberechtigte: Privatperson; Kommune; Unternehmen; Öffentliche Einrichtung; Verband/Vereinigung

- KfW Programm Erneuerbare Energien

Beschreibung:

Langfristige Unterstützung bei Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Im Programmteil Standard wird die Errichtung, die Erweiterung und der Erwerb von Anlagen und Netzen gefördert, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) erfüllen. Im Programmteil „Premium“ werden besonders förderungswürdige größere Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt unterstützt.

Art und Höhe der Förderung:

Die Förderung erfolgt in Form eines zinsgünstigen Darlehens. Die Höhe des

	Darlehens beträgt bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten, in der Regel jedoch max. 10 Mio. EUR pro Vorhaben. Im Programmteil „Premium“ werden zusätzlich Tilgungszuschüsse aus Bundesmitteln gewährt. ⁵⁰
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für Privatpersonen sowie Kommune, öffentliche Einrichtungen, Verbände oder Unternehmen zur Erhaltung einer Unterstützung zum Ausbau Erneuerbarer Energien.

⁵⁰ <http://www.foerderdatenbank.de/>

Maßnahme:	Förderung ausschließlich für Privatpersonen - Beratung
Zielgruppe:	Privatpersonen
Umsetzung:	Kurzfristig/mittelfristig
Beschreibung, Kostenrechnung:	Unten stehend wird eine Auswahl an Förderprogrammen vorgestellt, die nur für die Bürger Neurieds in Betracht gezogen werden können. <u>Förderung durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):</u> <u>Förderberechtigte:</u> Privatperson - Vor-Ort-Beratung <u>Beschreibung:</u> Gefördert wird eine Vor-Ort-Beratung, die dem Beratenen die Möglichkeiten der energetischen Gebäudesanierung aufzeigt. Der Berater erstellt ein energetisches Sanierungskonzept (Energieberatungsbericht) entweder zur Sanierung eines KfW-Effizienzhauses oder einen Sanierungsfahrplan, der aufzeigt, wie das Gebäude umfassend in aufeinander abgestimmten Maßnahmen energetisch saniert werden kann. <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Der Zuschuss beträgt 60 % der förderfähigen Beratungskosten, max. 800,- EUR für Ein-/Zweifamilienhäuser und 1.100,- EUR für Mehrfamilienhäuser mit mind. 3 Wohneinheiten. <u>Förderung durch die Verbraucherzentralen:</u> <u>Förderberechtigte:</u> Privatperson - Energieberatung der Verbraucherzentralen <u>Beschreibung sowie Art und Höhe der Förderung:</u> Gefördert werden folgende Beratungsmaßnahmen. Für einkommensschwache Haushalte mit entsprechendem Nachweis sind die Beratungsangebote kostenfrei. 1. Stationäre Energieberatung Es wird eine Energieberatung u.a. in den Bereichen Baulicher Wärmeschutz, Haustechnik, Erneuerbare Energien, Nutzerverhalten, Stromverbrauch, Wechsel des Strom- oder Gasanbieters und Fördermöglichkeiten durchgeführt. Für die Beratung wird ein Entgelt in Höhe von 5,- EUR/30 min, 7,50,- EUR/45 min oder 10,- EUR/60 min erhoben. 2. Detail-Check Nach der stationären Beratung besteht die Möglichkeit einer erweiterten Beratung zu einer einzelnen Maßnahme vor Ort. Hierbei werden spezielle Detailprobleme untersucht oder die Umsetzung von Einzelmaßnahmen besprochen. Der Eigenanteil für die Beratungskosten liegt bei 45,- EUR. Der Zuschuss (Förderbetrag) beläuft sich auf 188,- EUR.

	3. Basis-Check Gefördert wird die Prüfung des Strom- und Heizenergieverbrauchs sowie eine Beratung zur Elektrogeräteausrüstung und zu Einsparungen durch geringe investive Maßnahmen. Die Beratung in Anspruch nehmen können Mieter, Eigentümer und private Vermieter. Der Eigenanteil der Beratungskosten beträgt aufgrund der Förderung 10,- EUR. 4. Gebäude-Check Der Gebäude-Check beinhaltet einen Basis-Check, die energetische Überprüfung des Gebäudes sowie Beratungen zur Elektrogeräteausrüstung und zu Einsparungen durch geringe investive Maßnahmen. Die Beratung können Eigentümer und Vermieter und ggf. auch Mieter, wenn diese Einfluss auf Sanierungsmaßnahmen nehmen können, in Anspruch nehmen. Der Eigenanteil der Beratungskosten beträgt aufgrund der Förderung 20,- EUR 5. Brennwert-Check Gefördert wird die Überprüfung von Gas- und Heizölbrennwertgeräten und Brennwertkesseln hinsichtlich ihrer optimalen Einstellung und Effizienz. Der Eigenanteil für die Beratungskosten beträgt aufgrund der Förderung 30,- EUR. 6. Energieberatung zu erneuerbaren Energien Gefördert wird eine Energieberatung zum Thema "Heizen mit erneuerbaren Energien".⁵¹
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für Privatpersonen mit geringer finanzieller Belastung die möglichen Einsparpotenziale im eigenen Haushalt von einem Fachmann aufgezeigt zu bekommen.

⁵¹ <http://www.foerderdatenbank.de/>

Maßnahme:	Förderungen ausschließlich für die Kommune
Zielgruppe:	Kommune, Öffentliche Einrichtungen, Verband/Vereinigung, Unternehmen
Umsetzung:	Kurzfristig/mittelfristig/langfristig
Beschreibung, Kostenrechnung:	Unten stehend wird eine Auswahl an Förderprogrammen vorgestellt, die für die Kommune Neuried sowie deren öffentliche Einrichtungen, Verbände oder Unternehmen in Betracht gezogen werden können. <u>Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi):</u> <u>Förderberechtigte:</u> Unternehmen; Kommune; Öffentliche Einrichtung; Verband - Förderung von Energieeffizienz-Netzwerken von Kommunen <u>Beschreibung:</u> Unterstützung bei Aufbau und Betrieb von Energieeffizienz-Netzwerke, die geeignete Maßnahmen zur Minderung des Energieverbrauchs identifizieren und die Umsetzung von Einsparzielen einleiten wollen. Gefördert werden die Gewinnung von Teilnehmern an Energieeffizienz-Netzwerken (Gewinnungsphase) sowie der Aufbau und Betrieb dieser Netzwerke (Netzwerksphase). Ziel ist es, Einsparpotenziale wirtschaftlich und nachhaltig zu erschließen. <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses. Die Höhe der Förderung beträgt in der Gewinnungsphase bis zu 100% der förderfähigen Sachausgaben (höchstens jedoch 3.000 EUR pro Netzwerk), in der Netzwerkphase bis zu 50% der förderfähigen Personal- und Sachausgaben (höchstens jedoch 10.000 EUR jährlich pro Netzwerkteilnehmer). Im ersten Jahr der Netzwerkphase sind Ausgaben für den energietechnischen Berater bis zu 70% förderfähig. Der Zuschuss im ersten Jahr beträgt höchstens 20.000 EUR pro Netzwerkteilnehmer. - Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting <u>Beschreibung:</u> Unterstützung bei objektiver und unabhängiger Beratung zum Energiespar-Contracting. Im Einzelnen werden gefördert Orientierungsberatung, Umsetzungsberatung und Ausschreibungsberatung. Ziel ist es die Kommune bei der Erschließung bestehender Energiesparpotentiale zu unterstützen, die Energiekosten zu senken und zur Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors zur Steigerung der Energieeffizienz beizutragen. <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses. Die Höhe der Förderung beträgt für die Orientierungsberatung 80% der förderfähigen Beratungsausgaben (maximal 2.000 EUR) und für die Umsetzungsberatung bei Kommunen und Unternehmen in mehrheitlich kommunalem Eigentum 50% der förderfähigen Beratungsausgaben (maximal 12.500 EUR).

Förderung durch den Bund:

Förderberechtigte: Kommune

Städtebauförderungsprogramm

Beschreibung:

Zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen stellt der Bund jedes Jahr Finanzhilfen zur Verfügung.

Art und Höhe der Förderung:

Wurde eine Stadt oder Gemeinde in das Förderprogramm aufgenommen, so können Investoren, die im Programmgebiet ein förderfähiges Vorhaben durchführen wollen, bei der Stadt oder Gemeinde eine Förderung beantragen. Die Förderung beträgt max. 60 % der förderfähigen Kosten der Einzelmaßnahme bzw. max. 50 % der Kosten der Gesamtmaßnahme.

Förderung durch die KfW Bankengruppe:

Förderberechtigte: Kommune; Öffentliche Einrichtung

- Energetische Stadtsanierung

Beschreibung:

Langfristige Förderung der Kommunen bei Maßnahmen zur Minderung des CO₂ -Ausstoßes an Nichtwohngebäuden. Gefördert werden energetische Sanierungen zum KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100 und Denkmal sowie Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung an allen Nichtwohngebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur, die bis zum 1. Januar 1995 fertig gestellt worden sind.

Art und Höhe der Förderung:

Die Förderung wird als zinsgünstiges Darlehen gewährt. Der Kredithöchstbetrag liegt bei 100% der Investitionskosten. Finanziert werden energetische Sanierungen zum KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100 oder Denkmal mit maximal 500 EUR/m² und energetische Einzelmaßnahmen mit maximal 300 EUR/m². Bei Nachweis der Sanierung zum KfW-Effizienzhaus wird in Abhängigkeit des erreichten Effizienzhaus-Niveaus ein Tilgungszuschuss von bis zu 22,5% des Zusagebetrages geleistet.

- Kommunale Energieversorgung 203 (Verteilnetzausbau (Strom) und Stromspeicherung)

Beschreibung:

Langfristige Unterstützung bei Investitionen in den Bereichen Verteilnetzausbau (Strom) und Stromspeicherung. Es werden Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Infrastruktur mitfinanziert, u.a. Einbindung dezentraler Erzeugungsanlagen in die Energie-Verteilnetze (Ausbau der Verteilnetze), Installation intelligenter Informations-, Kommunikations- und Netzsteuerungstechnologien, Energiemanagementsysteme zur Anbindung von Energie-Endverbrauchern an intelligente Messsysteme (Smart Metering) oder Neu- und Ausbau von

	dezentralen Energiespeichern für die Speicherung von Energie aus Strom. <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Die Förderung erfolgt in Form eines zinsgünstigen Darlehens. Mit dem Förderprogramm können bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten pro Vorhaben finanziert werden. Es sind Kreditlaufzeiten von 10 bis 30 Jahren möglich. Der Programmzinssatz orientiert sich an der Kapitalmarktentwicklung und wird täglich angepasst. - Kommunale Energieversorgung 204 (Stromerzeugung, Verteilnetzausbau und Stromspeicherung mittels konventioneller Energieträger) <u>Beschreibung:</u> Langfristige Unterstützung bei Investitionen in den Bereichen Stromerzeugung, Verteilnetzausbau und Stromspeicherung. Es werden Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Energieversorgung mitfinanziert, u.a. Neubau von/Aufrüstung zu flexiblen und hocheffizienten GuD-Kraftwerken (Erdgas), Neubau von/Aufrüstung zu hocheffizienten GuD-, Gasturbinen- sowie erdgasbetriebenen Motoren-Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung zur Erhöhung der Flexibilität der Stromerzeugung und weiteren Maßnahmen, die den in „Kommunale Energieversorgung 203 – Verteilnetzausbau und Stromspeicherung“ entsprechen. <u>Art und Höhe der Förderung:</u> Mit dem Förderprogramm können bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten finanziert werden. Der Kredithöchstbetrag beträgt 50 Mio. EUR pro Vorhaben. Es sind Kreditlaufzeiten von 10 bis 30 Jahren möglich.⁵²
Empfehlung/ Einschätzung:	Sinnvolle Maßnahme bzw. Möglichkeit für Kommune, öffentliche Einrichtungen, Verbände oder Unternehmen ohne direkt eine hohe finanzielle Belastung einzugehen. Anfallende Kosten und daraus schließende Förderungen sind sehr gut kalkulierbar.

⁵² <http://www.foerderdatenbank.de/>

4. Szenarien

In diesem Kapitel wird auf Basis des IST-Zustandes (siehe Kapitel 2) und der ermittelten Potentiale für erneuerbare Energien (siehe Kapitel 2.3) eine Betrachtung unterschiedlicher Entwicklungs-Szenarien durchgeführt, die Rückschlüsse auf die Intensität der Maßnahmen der Gemeinde zur Zielerreichung geben soll. Die Betrachtung findet getrennt zwischen Strom und Wärme und ausschließlich für die privaten Haushalte statt, da die Kommune aufgrund der Gegebenheiten nur eingeschränkte Möglichkeiten hat. Des Weiteren waren bauliche Maßnahmen an öffentlichen Gebäuden Teil der Forschungsgruppe aus Coburg, sodass diese an dieser Stelle nicht einbezogen werden.

In den Szenarien sind die zwei Kurven des Energieverbrauchs der Privathaushalte sowie der Bereitstellung aus Erneuerbaren Energien abgebildet. Durch unterschiedlich gewählte Einflussfaktoren, die die jeweiligen Graphen in ihrem Verlauf positiv oder negativ beeinflussen, verschieben sich die Schnittpunkte der beiden Kurven. An Hand der Schnittpunkte zum jeweiligen Zeitpunkt auf der Zeitachse lässt sich die Zieleinhaltung im entsprechenden Jahr bestimmen. Ein Schnittpunkt der zwei Kurven bedeutet, dass die Erzeugung aus erneuerbaren Energien mindestens den Energieverbrauch des privaten Sektors abdeckt und damit eine 100 %ige Energieversorgung aus regenerativen Energiequellen gewährleistet ist. Sofern kein Schnittpunkt gegeben ist, bedeutet dies, dass der Energiebedarf im vorgegebenen Zeitraum nicht aus erneuerbaren Energien gedeckt werden kann.

Für jeden Sektor sind jeweils drei Szenarien ausgearbeitet worden. Die drei Szenarien je Strom und Wärme unterscheiden sich wie folgt:

1. **Szenario 1:** Base Case

Im Base Case wird das Szenario dargestellt, in welchem das Ziel „100 % erneuerbare Energien zur Bedarfsdeckung bis zum Jahr 2050“ erreicht wird.

2. **Szenario 2:** Worst Case

Im Gegensatz dazu beschreibt der Worst Case ein Szenario, in dem das Ziel bis 2050 nicht erreicht wird.

3. **Szenario 3:** Best Case

Hier wird der günstigste Fall dargestellt, in welchem die Einflussfaktoren sogar zu einer frühzeitigen Zielerreichung führen.

Für die Szenarien wird ebenfalls die zukünftig erwartete Entwicklung der Einwohnerzahl berücksichtigt, da diese einen entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch hat. So wurde in Absprache mit der Gemeinde festgelegt, dass die Entwicklung der Einwohner bis 2035 maximal auf 10.000 ansteigt und danach auf diesem Niveau verbleibt.

4.1. Szenario für den Strombereich

In allen drei Strom-Szenarien wird von folgenden grundlegenden Basiswerten in 2014 ausgegangen:

- Einwohnerzahl: 8.411
- Gesamtstromverbrauch: 10.766.466 kWh/a
- Durchschnittlicher Pro-Kopf-Stromverbrauch: 1280 kWh/a
- Durchschnittliche Personenanzahl je Haushalt: 2,1
- Durchschnittlicher Stromverbrauch je Haushalt: 2692 kWh/a
- Photovoltaikstromerzeugung: 299.699 kW/a

Für die Entwicklung des Strombedarfs werden in den unterschiedlichen Fällen variable Energieeinsparraten zu Grunde gelegt. Dem gegenüber wird für die Strombedarfsdeckung aus erneuerbaren Energien von divergenten Erschließungsraten des Potentials in der Gemeinde und Anteilen sowie Entwicklung der Anteile von Bürgern, welche Ökostrom beziehen, ausgegangen. Analog zum Anstieg der Einwohnerzahl steigt der Gesamtstrombedarf aufgrund der unterschiedlichen Stromeinsparauswirkung verschieden stark in die jeweiligen Szenarien, bevor der Graph dann allgemein abflacht. Ab dem Jahr 2035 ist die maximale Einwohnerzahl erreicht, sodass durch die überwiegenden Einsparungen im Energiebedarf der Graph fällt. Außerdem ist zu beachten, dass sie die Szenarien aufgrund der starken Fluktuation von PV lediglich auf einen bilanziellen Ausgleich beziehen.

4.1.1. Base Case Szenario Strom

Dem Base Case ist eine durchschnittliche periodische Stromeinsparung durch den Austausch zu einer effizienteren Beleuchtung, Elektro- und Klimageräte wie in **Tabelle 12** unterlegt.⁵³

⁵³ Entsprechend für Neuried umgerechnet nach:
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/politiksznarien-fuer-den-klimaschutz-vi>

Weiterhin wird festgesetzt, dass sich der Anteil an Ökostromkunden in 2015 am bayrischen Durchschnitt von 22%⁵⁴ orientiert.

TABELLE 12 STROMEINSPARRATEN JE FÜNFJAHRESZYKLUS BASE CASE

Jahr	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einsparung zur Vorperiode	3,25%	4,78%	8,10%	4,52%	2,99%	5,08%	4,27%

Mit oben genannten Parametern und der Prämisse, dass das der Strombedarf bis 2050 vollständig aus erneuerbaren Energien gedeckt werden soll, stellt sich das Szenario wie in **Abbildung 4** grafisch dar.

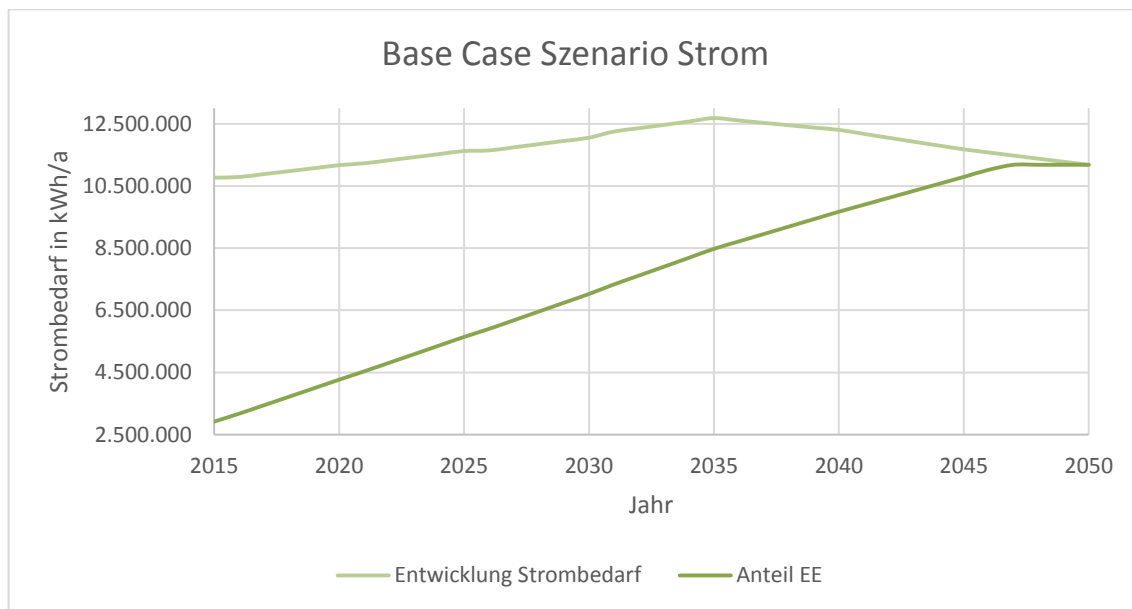


ABBILDUNG 4 GRAFISCHE DARSTELLUNG DES BASE CASE SZENARIOS FÜR DEN BEREICH STROM

Damit dieses Vorhaben gelingt muss das gesamte Photovoltaikpotential in Neuried realisiert werden. Dies bedeutet, dass ein durchschnittlicher jährlicher Photovoltaikausbau von 2,7 % angestrebt werden muss. Das wiederum heißt, dass jedes Jahr PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 199,4 kW⁵⁵, was ungefähr 20 Anlagen à 10 kW entspricht, erschlossen werden müssen. Zudem muss der Anteil an Ökostrombezieher unter den Bürgern von 22 % auf 28,9 % steigen, weil das vorhandene Potential nicht ausreicht. Unter diesen ambitionierten Voraussetzungen ist es möglich den Bereich Strom aus regenerativen

⁵⁴ <http://de.statista.com/themen/566/oekostrom/>

⁵⁵ Geografischer Mittelwert von 1060 Volllaststunden für PV in Deutschland nach: <http://www.kachelofen-dotzauer.de/home/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

Energiequellen zu decken. Es muss jedoch festgehalten werden, dass es nicht aus gegeben lokalen identifizierten Potentialen möglich ist.

4.1.2. Worst Case Szenario Strom

Im Vergleich zum Base Case wird für das Worst Case Szenario unterstellt, dass die Stromeinsparmaßnahmen durch den Austausch weniger stark als erwartet ausfallen. Die Werte der entsprechenden Perioden sind in Tabelle 13 dargestellt.⁵⁶

TABELLE 13 STROMEINSPARRATEN JE FÜNFJAHRESZYKLUS WORST CASE

Jahr	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einsparung zur Vorperiode	2,17%	1,51%	0,64%	0,68%	3,92%	1,56%	3,43%

Abbildung 5 stellt das Worst Case Szenario grafisch dar.

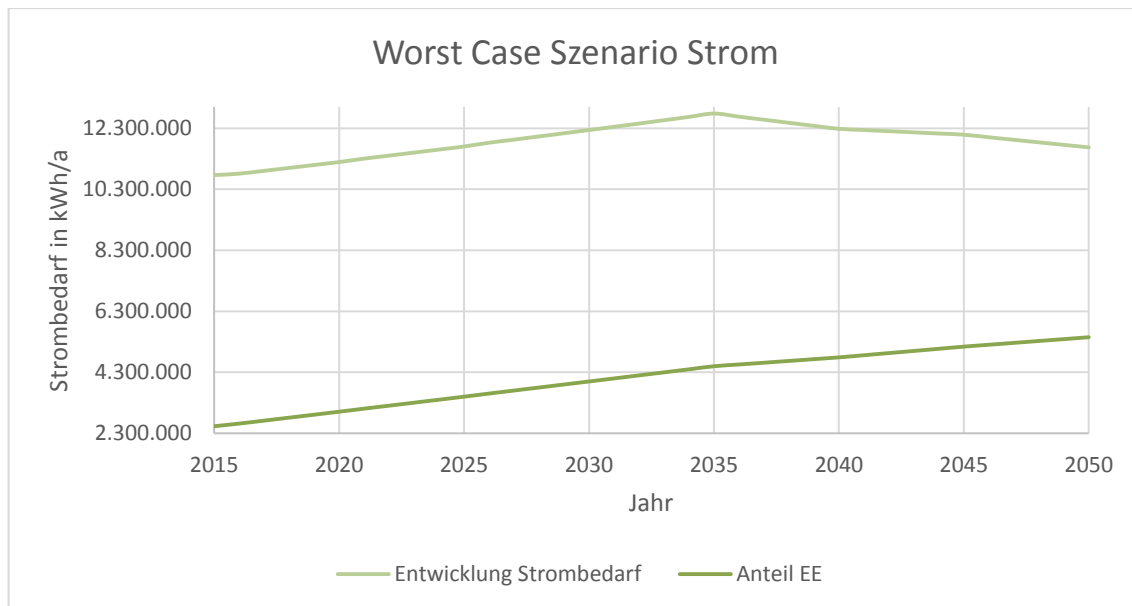


ABBILDUNG 5 GRAFISCHE DARSTELLUNG DES WORST CASE SZENARIOS FÜR DEN BEREICH STROM

In diesem Fall wird von einer mäßigen Erschließung des Photovoltaikpotentials und einem bei 22 % stagnierenden Ökostromkundenanteil ausgegangen. Wenn das vorhandene Potential jährlich mit 1 % erschlossen wird, was einem Zuwachs von insgesamt 73,8 kW⁵⁷ pro Jahr oder analog circa 7 PV-Anlagen à 10 kW entspricht, reicht dieses Bemühen nicht aus, um eine vollständige Strombedarfsdeckung aus erneuerbaren Energien zu erhalten. Unter diesen

⁵⁶ Annahmen

⁵⁷ Geografischer Mittelwert von 1060 Volllaststunden für PV in Deutschland nach: <http://www.kachelofen-dotzauer.de/home/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

Bedingungen werden lediglich 46,7 % des Strombedarfs in 2050 aus nicht konventionellen Energien gedeckt.

4.1.3. Best Case Szenario Strom

In diesem Szenario wird von folgenden Einsparraten durch den Tausch in energieeffizientere Beleuchtung, Elektro- und Klimageräte ausgegangen, die in Tabelle 14 ersichtlich sind.⁵⁸ Des Weiteren wird angenommen, dass die Ausbaurate des PV-Potentials um das 1,5-fache höher als im Base Case ist.

TABELLE 14 STROMEINSPARRATEN JE FÜNFJAHRESZYKLUS BEST CASE

Jahr	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Einsparung zur Vorperiode	5,42%	6,29%	8,74%	3,84%	6,91%	6,64%	7,70%

In **Abbildung 6** ist die grafische Darstellung des Best Case Szenarios einsehbar.

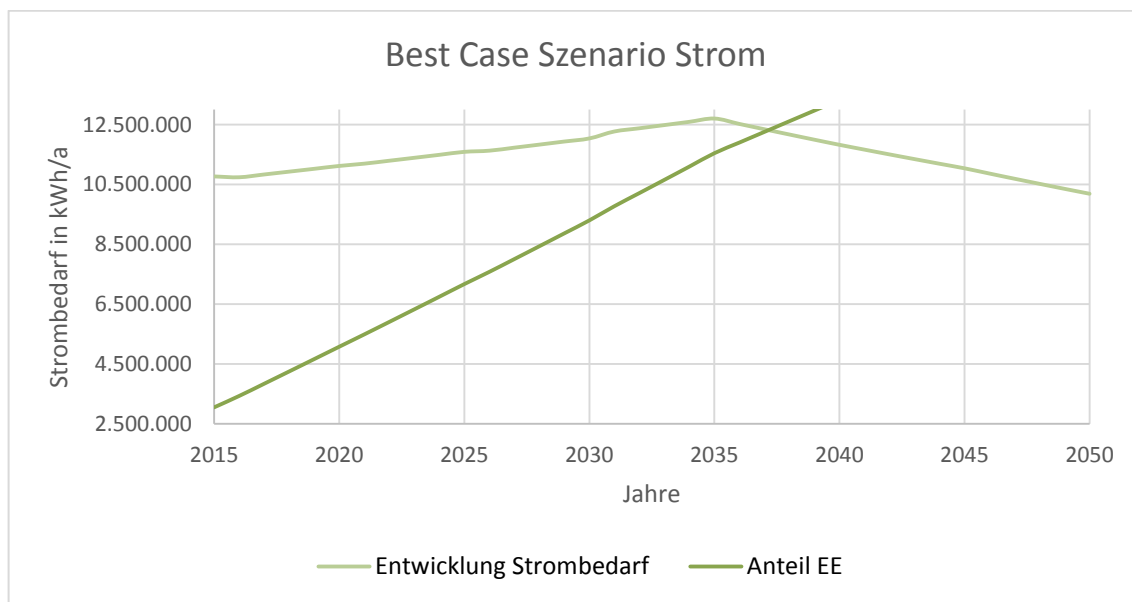


ABBILDUNG 6 GRAFISCHE DARSTELLUNG DES BEST CASE SZENARIOS FÜR DEN BEREICH STROM

Für dieses Szenario wird angenommen, dass jährlich insgesamt 299 kW⁵⁹ bzw. 30 PV-Anlagen á 10 kW bis zum Jahr 2038 installiert werden, da bis dahin das Potential komplett ausgeschöpft ist. Die Ausbaurate entspricht einem Prozentsatz von 4,05 % jährlich. Außerdem wird unterstellt, dass der Anteil der Ökostromkunden in Neuried von 22 % auf 30 % anwächst. Mit

⁵⁸ Entsprechend für Neuried umgerechnet nach:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/politiksznarien-fuer-den-klimaschutz-vi>

⁵⁹ Geografischer Mittelwert von 1060 Volllaststunden für PV in Deutschland nach:

<http://www.kachelofen-dotzauer.de/home/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

diesen Annahmen könnte das Ziel vorzeitig im Jahr 2041 erreicht werden. Auch in diesem Fall ist wie im Base Case festzustellen, dass das Ziel nicht durch lokale Potentiale erreichbar ist.

4.2. Szenario für den Wärmebereich

Für den Wärmebereich werden ebenfalls unterschiedliche zukünftige Entwicklungen betrachtet. Ausgegangen wird dabei von dem unter Kapitel 2 beschriebenen Ist-Zustand. In allen drei Wärme-Szenarien wird deshalb von folgenden grundlegenden Basiswerten in 2014 ausgegangen:

- Einwohnerzahl: 8.411 (Anstieg auf 10.000 bis zum Jahr 2035, danach konstant)
- Durchschnittlicher Wärmebedarf gesamt: 59.296.102 kWh/a
- Durchschnittlicher Pro-Kopf-Wärmebedarf: 7.050 kWh/a
- Durchschnittliche Personenanzahl je Haushalt: 2,1
- Durchschnittlicher Wärmebedarf je Haushalt: 14.824 kWh/a

Für die Berücksichtigung der neuen Einwohner bis 2035 wird die bereits erläuterte Zonierung um zwei Zonen (Zone 6 und 7) erweitert. Dies ist nötig, um die prognostizierte Entwicklung des privaten Wärmebedarfs detaillierter auszuarbeiten. Des Weiteren werden analog zu der Ermittlung des Ist-Bestandes wiederum die üblichen Sanierungszyklen berücksichtigt, was zu einer Senkung des durchschnittlichen Wärmebedarfs pro Einwohner und Quadratmeter führt. In **Tabelle 15** ist einsehbar, mit welchen rückläufigen Verbräuchen über die gesamte Betrachtungszeit kalkuliert wird.

TABELLE 15 DURCHSCHNITTLICHER WÄRMEBEDARF PRO EINWOHNER NACH ZONE IN kWh/m²

	2015	2035	2050
Zone 1	210	150	100
Zone 2	175	120	85
Zone 3	128	105	75
Zone 4	100	70	50
Zone 5	70	60	50
Zone 6	60	50	50
Zone 7	0	50	50

Das Jahr 2015 stellt sozusagen die Basis dar und bietet zeitgleich ein Überblick über den Ist-Zustand. Lediglich bei dem Wert von 60 kWh/m² in Zone 6 handelt es sich um eine Annahme.

Dieser Wert stellt die Ausgangslage für alle neuen Einwohner bis 2035 dar. Um die Betrachtung nicht noch komplexer zu gestalten, wird darauf verzichtet eine Abrissrate mit anschließendem Neubau einfließen zu lassen. Besonders bei der Betrachtung der Baujahre der Gebäude aus Zone 1 könnte dies in Zukunft eine Option für die Eigenheimbesitzer werden und der Wärmebedarf würde sich so um das Vielfache eines normalen Sanierungsvorganges reduzieren. Außerdem wird bei zukünftigen Sanierungen prozentual gesehen weniger eingespart wie noch bei der ersten Sanierung eines Gebäudes. Um also den Rückgang durch einen Abriss und anschließenden Neubau zu berücksichtigen, wird bis zum Jahr 2050 nicht mit einem abfallendem Einsparpotential gerechnet, sondern es werden für jede Sanierung pauschal mit 30 % Einsparungen kalkuliert. Da davon auszugehen ist, dass die Gebäude bis zum Jahr 2050 ebenfalls noch klassisch beheizt werden, ist als unterster Grenzwert für den durchschnittlichen Heizwärmebedarf 50 kWh/m² vereinbart worden. Diese Betrachtungen gelten für Zone 1 bis einschließlich Zone 4. Bei Zone 5 handelt es sich um noch sehr junge Gebäude, welche bereits über einen guten Wärmeschutz verfügen. Auch für diese Gebäude werden im Abstand von ca. 25 Jahren Sanierungen fällig, welche aber aufgrund des bereits relativ niedrigen Anfangs-Wärmebedarfs zu deutlich niedrigeren Einsparungen führen werden. Dies trifft auch auf die zukünftigen Gebäude der Zone 6 zu. Aus diesem Grund wird für diese Zonen, wie in **Tabelle 13** zu erkennen, nicht mit 30% für die Einsparungen durch zukünftige Sanierungen kalkuliert.

An Hand dieser Betrachtungen ergeben sich unterschiedliche zukünftige Wärmeverbräuche je Zone, die ausgehend von der Ist-Situation nochmals für 2035 (bis dahin Zuwachs Bevölkerung) und 2050 (kein weiterer Zuwachs der Bevölkerung) errechnet werden. Nachfolgende **Tabelle 16** zeigt dabei die Ergebnisse:

TABELLE 16 WÄRMEBEDARF IN KWh/A ABSOLUT JE ZONE

	2015	2035	2050
Zone 1	36.101.142	25.786.530	17.191.020
Zone 2	8.727.880	5.984.832	4.239.256
Zone 3	6.712.760	5.528.156	3.948.683
Zone 4	6.080.480	4.256.336	3.040.240
Zone 5	1.673.840	1.434.720	1.195.600
Zone 6	0	1.622.921	1.622.921
Zone 7	0	1.769.594	1.769.594
Gesamt:	59.296.102	46.383.089	33.007.314

Wie in **Tabelle 16** erkennbar, ist davon auszugehen, dass sich der gesamte Wärmebedarf des privaten Sektors in Neuried, trotz Bevölkerungszuwachs auf 10.000 Einwohner, während des Betrachtungszeitraumes reduziert. Diese Entwicklung ergibt sich aus der üblichen Sanierungsrate und den Sanierungszyklen. Begründet wird dies mit immer weiter sinkenden rechtlichen Grenzwerten für den Heizwärmebedarf, sowohl für Neubauten als auch für Gebäudesanierungen. Ein gesamter Wärmebedarf von 33.007.314 kWh im Jahr 2050 im Vergleich zum Basisjahr mit 59.296.102 kWh/a würde einen Rückgang von ca. 55 % in 35 Jahren bedeuten.

Im Gegensatz zum dem Bereich Strom, werden im Wärmebereich keine Anpassungen an der Kurve des prognostizierten Wärmebedarfs während der Szenarien vorgenommen. Dies bedeutet, dass nur Variablen, welche den Ausbau erneuerbarer Energien betreffen, angeglichen werden. Dies liegt daran, dass die Entwicklungen des Wärmebedarfs mittels der üblichen Sanierungsrate kalkuliert werden und es deshalb keine weiteren variierbaren Einflussgrößen gibt.

4.2.1. Szenario Base Case

Als Erstes wird der Base Case betrachtet. Da keine exakten Daten über den aktuellen Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung vorliegen, werden die deutschlandweiten Durchschnittswerte auf Neuried umgelegt.⁶⁰ Aus den Berechnungen ergibt sich ein Anteil von 15,97 %. Graphisch dargestellt ergibt sich folgendes Bild für den Base Case:

⁶⁰ Stromanteil herausgerechnet und Werte auf Neuried umgelegt nach:
https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2013/10/PD13_335_85.html

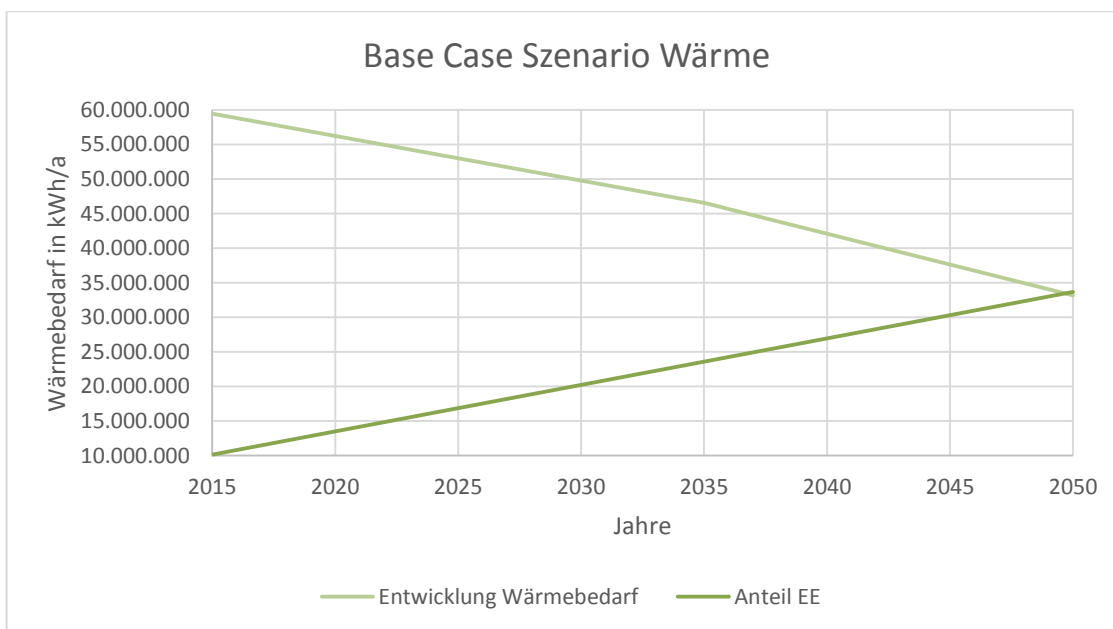


ABBILDUNG 7 GRAFISCHE DARSTELLUNG DES BASE CASE SZENARIOS FÜR DEN BEREICH WÄRME

Im Hinblick auf die errechnete Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs würde die ideale jährliche Ausbaurate bei 7,10 % liegen. Dies entspricht einem jährlichen Zubau von einer bereitgestellten Wärmemenge von 672.514 kWh. Bei 2.500 Volllaststunden pro Jahr entspricht das einer Zubau-Leistung von jährlich 270 kW.

4.2.2. Szenario Worst Case

Für den Worst Case wird mit einem aktuell geringeren Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmebereitstellung für das Gemeindegebiet Neuried kalkuliert (Annahme: 5 % anstatt 15,97%). Für die jährliche Ausbaurate werden aufgrund der kaum vorhandenen Bemühungen nur mit 3 % pro Jahr gerechnet. Dies entspricht absolut einer Jahresmenge von 88.944 kWh, die jedes Jahr zusätzlich durch erneuerbare Anlagen produziert werden müssen. Grafisch stellt sich dieses Szenario wie folgt dar:

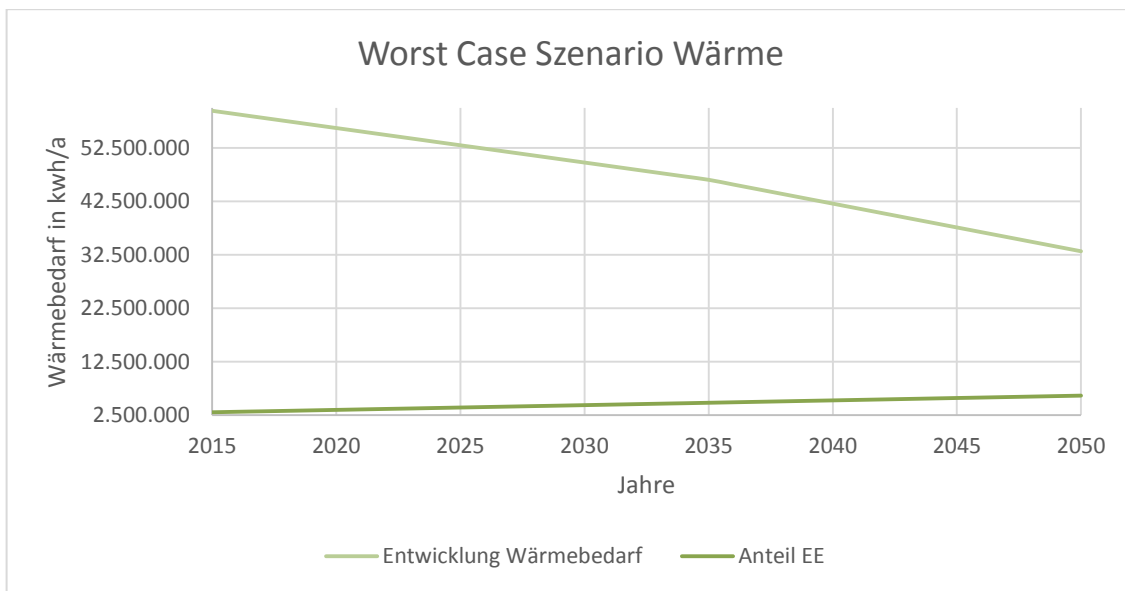


ABBILDUNG 8 GRAFISCHE DARSTELLUNG DES WORST CASE SZENARIOS FÜR DEN BEREICH WÄRME

Wie in der Abbildung ersichtlich, würde das Ziel nicht ansatzweise bis zum Jahr 2050 erreicht werden.

4.2.3. Szenario Best Case

Die Situation kann sich zukünftig aber auch in die positive Richtung entwickeln. Dabei wird von dem gleichen Wert für den aktuellen Anteil der EE an der Wärmebereitstellung wie im Base Case ausgegangen (15,97 %). Die jährliche Zubau-Rate beträgt 10%, was einer absoluten Energiemenge von 946.934 kWh/a entspricht und somit einer Jährlichen Zubau-Leistung von ca. 380 kW. Mit diesen veränderten Werten ergibt sich nachfolgendes Bild:

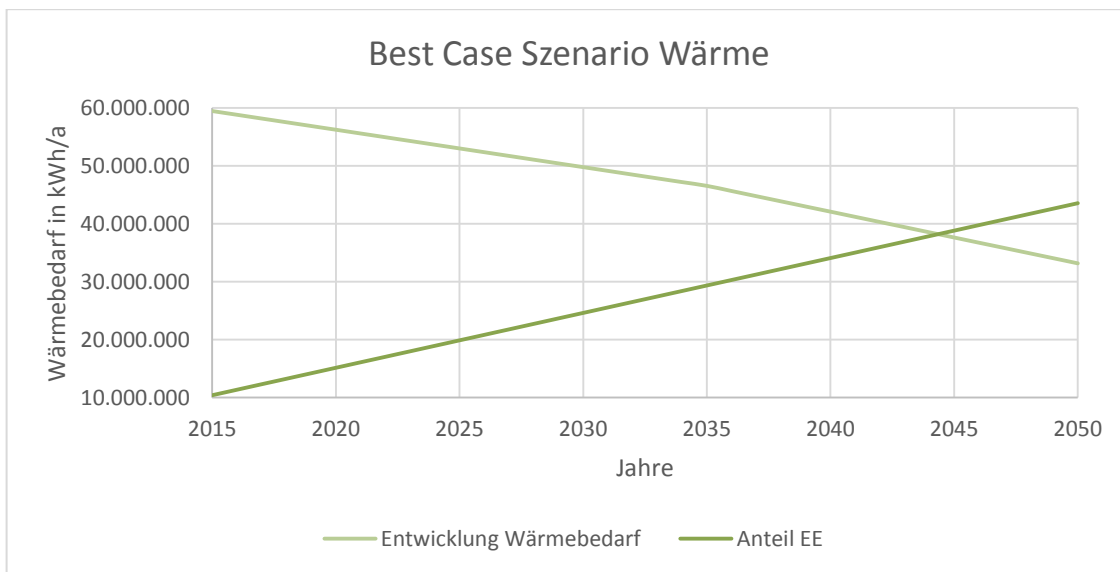


ABBILDUNG 9 GRAFISCHE DARSTELLUNG DES BEST CASE SZENARIOS FÜR DEN BEREICH WÄRME

Wie in der Abbildung ersichtlich, könnte das Ausbauziel bei Erfüllung der angenommenen Parameter bereits deutlich vor dem Jahr 2050 realisiert werden.

4.3. Interpretation der Szenarien

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Szenarien bewertet und interpretiert. Es wird dabei keine Unterscheidung zwischen den Bereichen Wärme und Strom vorgenommen, da es bezüglich der Zielerreichung keine Unterschiede in den zwei Bereichen gibt.

4.3.1. Base Case

In den jeweiligen Base Case Szenarien werden die Parameter so variiert, dass eine Zielerreichung direkt zum Jahre 2050 stattfindet. Dabei sind die angesetzten jährlichen Ausbauziele nicht sehr hoch anzusetzen. Es darf jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass sich die prognostizierte Entwicklung von alleine trägt. Um die beschriebenen Ausbauraten zu erreichen, muss viel Engagement investiert werden. Die Bürger müssen motiviert, informiert und letztendlich hin zur Veränderung mobilisiert werden. Denn es ist davon auszugehen, dass umweltbewusste Bürger bereits in erneuerbare Energien investiert haben und es sich bei dem zukünftigen Ausbau um die so genannten „**Follower**“ handelt. Dies bedeutet, dass es darum geht, Bürger, die bisher kein Interesse an erneuerbaren Energien hatten, dazu zu bewegen sich ebenfalls mit der Thematik zu beschäftigen bis hin zur letztlich erwünschten Umsetzung diverser Maßnahmen. Seitens der Gemeinde ist vor allem das Informieren und Motivieren

gefragt. Aber nur durch Infoveranstaltungen wird dieses Ziel nicht erreicht, weshalb sich in naher Zukunft seitens der Gemeinde über Förderprogramme oder Unterstützungsprogramme Gedanken gemacht werden müssen. Nicht zu vernachlässigen sind weitere, immer wieder stattfindende Aufklärungsveranstaltungen, bei denen ein Dialog zwischen Bürger und Kommune hergestellt wird. Essentiell wird dabei auch sein, dem Bürger Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Lösungen zu präsentieren. Die beschriebenen Maßnahmen dieser Arbeit können hierfür unterstützend eingesetzt werden.

4.3.2. Worst Case

Intensiviert die Gemeinde ihre Bemühungen in Zukunft nicht und schafft es nicht ihre Bürger zu mobilisieren, so ist eine Zielerreichung nicht möglich. Vor allem das Szenario im Bereich der Wärme zeigt auf, dass vor allem eine Bestandserhebung der bereits vorhandenen erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen wichtig ist, um zu verstehen, auf welchem Weg sich die Gemeinde befindet. So könnten weiteren Ausbauziele im Anschluss exakter formuliert werden. So wird auch ersichtlich, ob sich die Gemeinde ebenfalls auf dem durchschnittlichen deutschen Niveau befindet oder weit darunter liegt.

In beiden Bereichen Strom und Wärme zeigt sich, dass trotz eines weiteren Ausbaus und zukünftigen Einsparmaßnahmen das Ziel nicht erreicht wird. Dies geschieht, wenn die Gemeinde ihre zukünftigen Bemühungen nicht intensiviert und die Bürger ausreichend zu Veränderungen bewegt.

4.3.3. Best Case

Die Best Case Szenarien zeigen jedoch, dass auch eine Zielerreichung vor dem Jahr 2050 nicht auszuschließen ist. Im Vergleich zum Base Case müssen die Aktivitäten der Gemeinde jedoch nochmals gesteigert werden. Hierfür muss jeder Bereich hinzu einer „grünen Gemeinde“ dementsprechend ausgerichtet werden und es muss auch politisch die Zielerreichung vor dem Jahr 2050 als überaus erstrebenswertes Ziel kommuniziert werden. Die Gemeinde muss dabei voran gehen und sich auch über die Umsetzung wirtschaftlich weniger attraktiver Maßnahmen Gedanken machen, umso eine Signalwirkung zu bezwecken. Nicht die Wirtschaftlichkeit und Rentabilität, sondern der Umstieg auf erneuerbare Energien, eine höhere Unabhängigkeit und die Zielerreichung müssen im Vordergrund stehen, damit das Ziel frühzeitig erreicht wird. Hierbei sollte überlegt werden, dass unter 2.3.3 beschriebene Windkraft Potential umzusetzen.

5. Ausblick

Das Ziel, die Energieversorgung der Gemeinde Neuried bis 2050 mit erneuerbaren Energien zu decken und die damit verbundene nachhaltige Entwicklung auszurufen, ist nach dieser Untersuchung realisierbar. Doch die Erfüllung dieses Ziels ist nicht ohne Mühen erreichbar. Die Gemeinde Neuried sowie ihre Bürger werden für das Erreichen dieses Ziels in den kommenden Jahrzehnten Veränderungen auf sich nehmen müssen sowie erforderliche Summen und Zeit investieren müssen. Wie hoch diese Motivation der Bürger Neurieds bereits ist, könnte die Gemeinde beispielsweise anhand eines Fragebogens wie dem in Anlage D ermitteln.

Die Kommune hat die Aufgabe, als Vorreiterrolle mit der Sanierung ihrer eigenen Gebäude den Weg für Ihre Bürger ebnen. Nur so kann das erforderliche Engagement der Bürger und deren klares Bekenntnis zu den Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien geweckt werden.

Solch ein entscheidender Wandel in der Energieerzeugung und im Energieverbrauch lässt sich aber vermutlich nur durch weitere entsprechende politische Rahmenbedingungen schaffen, die effiziente und CO₂-arme Technologien weiter fördern und somit die Verbreitung dieser unterstützen. Einen wichtigsten Faktor wird hierbei außerdem die Aufklärung spielen. Für viele Bürger werden Energieeffizienz und deren Vorteile vor allem dann interessant, wenn sie sich finanziell rentieren. Eine Hauptaufgabe wird deshalb weiter darin bestehen, die Vorzüge und finanziellen Vorteile effizientere Technologien künftig noch transparenter zu publizieren.

Dennoch dürfte auch der technische Fortschritt der Technologien - verbunden mit einer weiteren Kostendegression - künftig zu einem verstärkten Einsatz führen. Allerdings zeichnet sich schon heute ab, dass sich viele dieser Investitionen zum jetzigen Zeitpunkt über die damit verbundenen Energieeinsparungen rechnen werden.

Wenn all diese Faktoren zusammenkommen, dann könnte das hochgesteckte Ziel der Gemeinde Neuried tatsächlich Realität werden.

6. Anlagen

6.1. Anlage A: Einteilung des Bestandes nach Gebäudetypen
(Zonierungsplan)

6.2. Anlage B: Öffentliche Gebäude und sonstige Infrastrukturen (Plan)

6.3. Anlage C: Solares Potential auf Dachflächen privater Haushalte (Plan)

6.4. Anlage D: Excel-Berechnungen



Stadtgrenze

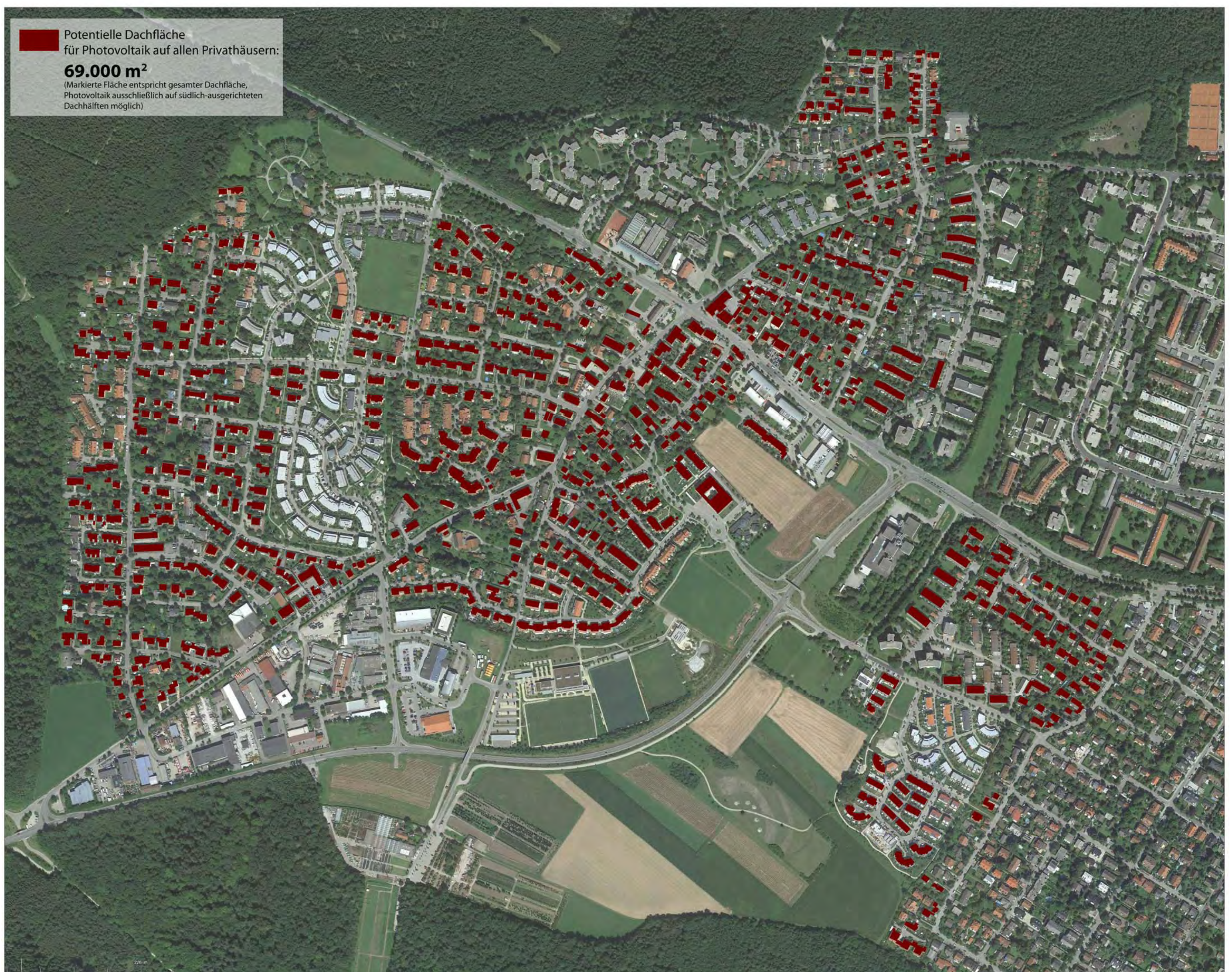
Gewerbe

Öffentliche Gebäude



- 1 Grundschule
- 2 Feuerwehr
- 3 Rathaus
- 4 Sportplatz
- 5 Aussegnungshalle
- 6 Wochenmarkt
- 7 Jugendhaus
- 8 Kindergarten Goriweg
- 9 Kinderhort (Altes Feuerwehrhaus)
- 10 Bauamt
- 11 Bücherei
- 12 Kindergarten Harderweg 7
- 13 Kindergarten Balthasar-Graf
- 14 Kindergarten Zugspitzstraße
- 15 Bauhof
- 16 Alter Sportplatz

Potentielle Dachfläche
für Photovoltaik auf allen Privathäusern:
69.000 m²
(Markierte Fläche entspricht gesamter Dachfläche,
Photovoltaik ausschließlich auf südlich-ausgerichteten
Dachhälften möglich)



Energieeinsparung Haushaltsgeräte Umlegung auf Neuried

40.110 Mio Haushalte													
Haushaltsgeräte Bestand													
	2015	Gerät/Haushalt		2020	Gerät/Haushalt		2025	Gerät/Haushalt		2030	Gerät/Haushalt		Geräte in Neuried
Kühlschrank	40.893	1,02		41.589	1,04		41.849	1,04		42.110		1,05	3465
Gefrierschrank	23.869	0,60		25.350	0,63		26.935	0,67		28.520		0,71	2346
Waschmaschine	38.599	0,96		39.271	0,98		39.415	0,98		39.428		0,98	3244
Spülmaschine	27.530	0,69		29.423	0,73		30.588	0,76		31.751		0,79	2612
trockner	18.981	0,47		21.450	0,53		21.584	0,54		21.718		0,54	1787
Elektroherd	34.486	0,86		35.015	0,87		35.124	0,88		35.250		0,88	2900
Desktop	35.550	0,89		36.902	0,92		35.965	0,90		35.342		0,88	2908
Bildschirm	40.966	1,02		44.067	1,10		44.868	1,12		45.669		1,14	3757
Notebook	20.534	0,51		25.932	0,65		28.709	0,72		31.496		0,79	2591
Fernseher	71.057	1,77		75.616	1,89		75.658	1,89		76.330		1,90	6280
Top Boxen	62.531	1,56		79.320	1,98		79.817	1,99		80.315		2,00	6608
Modem	34.083	0,85		38.882	0,97		41.751	1,04		44.619		1,11	3671
Beleuchtung	40.203	1,00		40.400	1,01		40.230	1,00		40.100		1,00	3299
Klimageräte	1.635	0,04		1.883	0,05		2.032	0,05		2.091		0,05	172

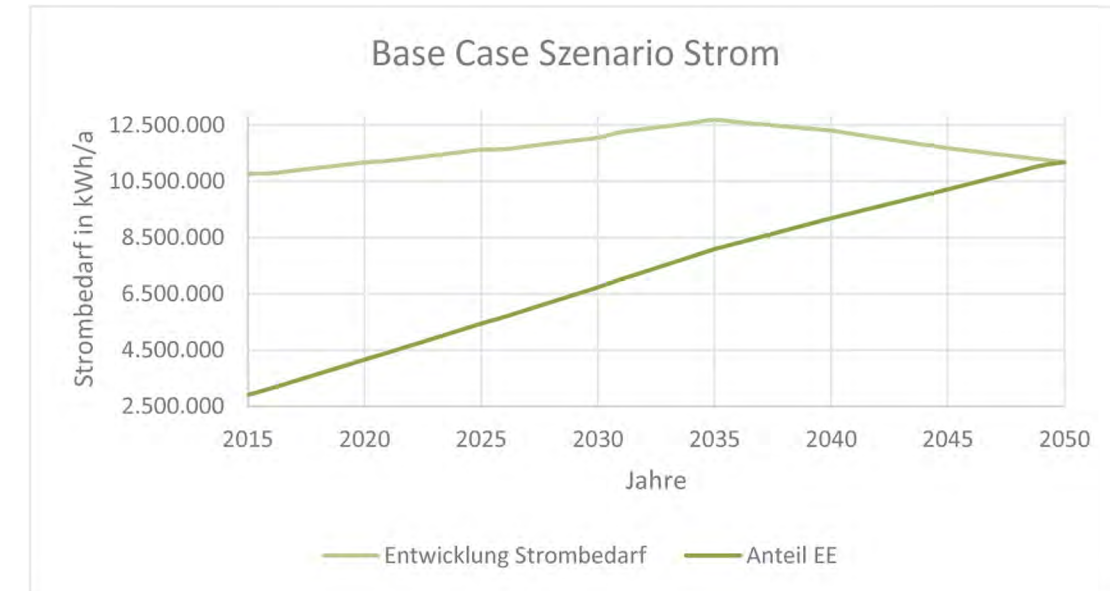
Durschittsverbrauch APS																			
kWh/Gerät	2008	2015		2015	Verbrauch pro Haushalt		2020		Verbrauch pro Haushalt		2025		Verbrauch pro Haushalt		2030		Verbrauch pro Haushalt		
		%	kWh		%	kWh	%	kWh	%	kWh	%	kWh							
260	265	21,8	0,218	203,3	207,3	35,9	0,359	166,7	172,8	41,6	0,416	151,8	158,4	48,1	0,481	134,9	141,7		
241	143	20,5	0,205	191,6	114,0	32,8	0,328	162,0	102,4	36,3	0,363	153,5	103,1	40,8	0,408	142,7	101,4		
142	137	16,5	0,165	118,6	114,1	27,2	0,272	103,4	101,2	31,1	0,311	97,8	96,1	36,1	0,361	90,7	89,2		
216	148	16,6	0,166	180,1	123,6	27,6	0,276	156,4	114,7	31,4	0,314	148,2	113,0	36,4	0,364	137,4	108,7		
239	113	18,2	0,182	195,5	92,5	30,7	0,307	165,6	88,6	36,7	0,367	151,3	81,4	43,7	0,437	134,6	72,9		
371	319	3,8	0,038	356,9	306,9	5,8	0,058	349,5	305,1	7,3	0,073	343,9	301,2	8,8	0,088	338,4	297,4		
																0,0			
181	160	2,4	0,024	176,7	156,6	0,4	0,004	180,3	165,9	23,5	0,235	138,5	124,2	29,1	0,291	128,3	113,1		
60	61	5,3	0,053	56,8	58,0	3,7	0,037	57,8	63,5	6,4	0,064	56,2	62,8	15,1	0,151	50,9	58,0		
77	39	30,6	0,306	100,6	51,5	34,3	0,343	103,4	66,9	4,8	0,048	80,7	57,8	2,6	0,026	75,0	58,9		
194	344	4,2	0,042	202,1	358,1	1,3	0,013	191,5	361,0	9,9	0,099	213,2	402,2	15,6	0,156	163,7	311,6		
60	94	4,8	0,048	62,9	98,0	4,0	0,040	62,4	123,4	3	0,03	58,2	115,8	12,2	0,122	52,7	105,5		
35	30	7,2	0,072	32,5	27,6	18,7	0,187	28,5	27,6	34,1	0,341	23,1	24,0	51,9	0,519	16,8	18,7		
																0,0			
305	306	16,2	0,162	255,6	256,2	33,5	0,335	202,8	204,3	46,2	0,462	164,1	164,6	51,0	0,510	149,5	149,4		
489	20	0,8	0,008	485,1	19,8	1,8	0,018	480,2	22,5	5,1	0,051	464,1	23,5	8,2	0,082	448,9	23,4		
	2.179,3 kWh				1.984,2 kWh				1.919,7 kWh				1.828,0 kWh				1.649,9 kWh		
					8,95 %				11,91 %				16,12 %				24,29 %		

Durschnittsverbrauch EWS																			
kWh/Gerät	2008	2015				2020				2025				2030					
		%	kWh	Verbrauch pro Haushalt		%	kWh	Verbrauch pro Haushalt		%	kWh	Verbrauch pro Haushalt		%	kWh	Verbrauch pro Haushalt			
260	265	38,2	0,382	160,7	163,8	53,9	0,539	119,9	124,3	58,6	0,586	107,6	112,3	67,5	0,675	84,5	88,7		
241	143	28,1	0,281	173,3	103,1	40,6	0,406	143,2	90,5	69,1	0,691	74,5	50,0	56,0	0,560	106,0	75,4		
142	137	22,4	0,224	110,2	106,0	31,1	0,311	97,8	95,8	37,5	0,375	88,8	87,2	50,6	0,506	70,1	69,0		
216	148	21,5	0,215	169,6	116,4	29,8	0,298	151,6	111,2	35,5	0,355	139,3	106,2	48,2	0,482	111,9	88,6		
239	113	21,2	0,212	188,3	89,1	29,2	0,292	169,2	90,5	43,5	0,435	135,0	72,7	62,2	0,622	90,3	48,9		
371	319	4,7	0,047	353,6	304,0	7,4	0,074	343,5	299,9	9,6	0,096	335,4	293,7	11,8	0,118	327,2	287,6		
								0,0									0,0		
181	160	12,8	0,128	157,8	139,9	13,4	0,134	156,7	144,2	31,3	0,313	124,3	111,5	39,7	0,397	109,1	96,2		
60	61	15,4	0,154	50,8	51,8	16,9	0,169	49,9	54,8	16	0,16	50,4	56,4	27,7	0,277	43,4	49,4		
77	39	16,7	0,167	64,1	32,8	15,8	0,158	64,8	41,9	5,9	0,059	72,5	51,9	18,7	0,187	62,6	49,2		
194	344	6,9	0,069	180,6	320,0	14,8	0,148	165,3	311,6	1,4	0,014	191,3	360,8	1,6	0,016	190,9	363,3		
60	94	6,4	0,064	56,2	87,6	10,3	0,103	53,8	106,4	12,9	0,129	52,3	104,0	25,3	0,253	44,8	89,7		
35	30	17,1	0,171	29,0	24,7	29,9	0,299	24,5	23,8	40,9	0,409	20,7	21,5	59,0	0,590	14,4	16,0		
								0,0									0,0		
305	306	31,0	0,310	210,5	210,9	48,8	0,488	156,2	157,3	61,1	0,611	118,6	119,0	70,6	0,706	89,7	89,6		
489	20	11,5	0,115	432,8	17,6	14,1	0,141	420,1	19,7	21,1	0,211	385,8	19,5	28,0	0,280	352,1	18,4		
	2.179 kWh				1.767,8 kWh				1.671,9 kWh				1.566,8 kWh				1.429,8 kWh		
					18,88 %				23,28 %				28,10 %				34,39 %		

Exemplarische Berechnung: Strom Base Case Szenario

Werte in kWh/a

Jahr	Stromverbrauch	Verbrauch nach Abzug Einsparung	EE Kapazität	Ökostrom	EE gesamt	Anteil EE in %
2015	10.766.466	10.766.466	510.983	2.389.277	2.900.260	26,9%
2016	10.860.024	10.788.516	722.298	2.415.047	3.137.345	29,1%
2017	10.954.395	10.882.266	933.612	2.457.276	3.390.888	31,2%
2018	11.049.587	10.976.831	1.144.926	2.500.242	3.645.169	33,2%
2019	11.145.605	11.072.217	1.356.241	2.543.960	3.900.201	35,2%
2020	11.242.458	11.168.432	1.567.555	2.588.443	4.155.998	37,2%
2021	11.340.152	11.229.629	1.778.869	2.625.321	4.404.190	39,2%
2022	11.438.696	11.327.212	1.990.184	2.671.226	4.661.410	41,2%
2023	11.538.095	11.425.643	2.201.498	2.717.933	4.919.432	43,1%
2024	11.638.359	11.524.929	2.412.813	2.765.458	5.178.270	44,9%
2025	11.739.493	11.625.078	2.624.127	2.813.813	5.437.940	46,8%
2026	11.841.507	11.643.095	2.835.441	2.842.748	5.678.190	48,8%
2027	11.944.407	11.744.270	3.046.756	2.892.455	5.939.211	50,6%
2028	12.048.201	11.846.325	3.258.070	2.943.031	6.201.101	52,3%
2029	12.152.897	11.949.267	3.469.384	2.994.492	6.463.876	54,1%
2030	12.258.503	12.053.104	3.680.699	3.046.852	6.727.551	55,8%
2031	12.365.027	12.251.218	3.892.013	3.123.937	7.015.950	57,3%
2032	12.472.476	12.357.678	4.103.327	3.178.561	7.281.888	58,9%
2033	12.580.859	12.465.063	4.314.642	3.234.140	7.548.781	60,6%
2034	12.690.184	12.573.382	4.525.956	3.290.690	7.816.646	62,2%
2035	12.800.459	12.682.642	4.737.270	3.348.229	8.085.500	63,8%
2036	12.800.459	12.605.810	4.948.585	3.356.965	8.305.550	65,9%
2037	12.800.459	12.529.445	5.159.899	3.365.724	8.525.623	68,0%
2038	12.800.459	12.453.541	5.371.214	3.374.506	8.745.719	70,2%
2039	12.800.459	12.378.098	5.582.528	3.383.310	8.965.838	72,4%
2040	12.800.459	12.303.111	5.793.842	3.392.138	9.185.980	74,7%
2041	12.800.459	12.175.565	6.005.157	3.386.244	9.391.401	77,1%
2042	12.800.459	12.049.342	6.216.471	3.380.361	9.596.832	79,6%
2043	12.800.459	11.924.426	6.427.785	3.374.488	9.802.273	82,2%
2044	12.800.459	11.800.806	6.639.100	3.368.625	10.007.725	84,8%
2045	12.800.459	11.678.468	6.850.414	3.362.772	10.213.186	87,5%
2046	12.800.459	11.577.096	7.061.728	3.362.651	10.424.380	90,0%
2047	12.800.459	11.476.605	7.273.043	3.362.530	10.635.573	92,7%
2048	12.800.459	11.376.986	7.484.357	3.362.410	10.846.767	95,3%
2049	12.800.459	11.278.231	7.695.671	3.362.289	11.057.960	98,0%
2050	12.800.459	11.180.334	7.818.631	3.362.168	11.180.799	100,0%



Stromgestehungskosten Straßenbeleuchtung Neuried				
Annuität	0,110			
Zinssatz	10 %			
Nutzungsdauer	25 a			
SGK	0,344 EUR/kWh	Stromgestehungskosten		
Lichtpunkte	1195 Stk.	gegeben		
Umrüstkosten	210 EUR	SBI		
Investitionskosten	250950 EUR			
Betriebskosten	10270 EUR/a			
Stromkosten	26050 EUR/a			
Ersparnis	68259 EUR/a			
Jahresstrombedarf, alt	378736 kWh/a, alt			
Jahresstrombedarf, neu	186072 kWh/a, neu			
Differenz	192664 kWh/a			
Energieeinsparung	50,9 %	errechnet aus SBI		
Strompreis, alt	0,194 EUR/kWh			
Strompreis, neu	0,140 EUR/kWh			
Betriebskosten, alt	41.082 EUR/a	gegeben		
Betriebskosten, neu	10.270 EUR/a			
Faktor	75 %	Annahme		
ERGEBNIS				
Jahresgesamtkosten, alt	114695 EUR/a			
Jahresgesamtkosten, neu	63967 EUR/a			
Diff.	50728			
Stromkosten Bestand				
Anteil Strom	73.613,04 EUR/a			
Anteil Unterhaltskosten	41.081,78 EUR/a			
Summe	114.694,82 EUR/a			
SGK, alt	0,303 EUR/kWh			
Energieeinsparung bei Umstieg auf LED				
		Einsparpotential*	Betriebsstunden in h	Durch. Leistung in W
359 HME		0,7	4050	78,26
770 HST		0,4	4050	78,26
7 LED		0	4050	78,26
1136 Summe				182776
Gemeinde				
14 HME		0,7	4050	78,26
45 HST		0,4	4050	78,26
0 LED		0	4050	78,26
59 Summe				9888
Summe kWh/a, alt		378736		
Summe kWh/a, neu		192664		
Einsparung, gesamt		186072		
in %		50,87%		

6.5. Anlage E: Befragung zur Energiewende in Neuried



Energiewende in Neuried

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

wie werden die Energiewende, der geplante Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien, der damit verbundene Netzausbau, die Möglichkeiten, Verantwortlichkeiten und Probleme von den Neurieder Bürger gesehen? Im Auftrag der Gemeinde Neuried führt die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf die hier vorliegende Befragung durch. Wir bitten Sie, uns Ihre Sicht auf die Energiewende mitzuteilen. Die Beantwortung der Fragen dauert ca. 10 Minuten. Die Antworten werden selbstverständlich völlig anonym erfasst.

Sollten Sie einzelne Fragen nicht beantworten wollen oder können, lassen Sie sie einfach aus.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Die Energiewende/ der Ausbau Erneuerbarer Energien...

	stimme voll zu	1	2	3	4	stimme nicht zu
...trifft auf meine Zustimmung	☐	☐	☐	☐	☐	
...ist vor allem eine Aufgabe der Politik	☐	☐	☐	☐	☐	
...erfordert auch Maßnahmen eines jeden Einzelnen	☐	☐	☐	☐	☐	
...ist eine übereilte Reaktion auf die Katastrophe von Fukushima	☐	☐	☐	☐	☐	
...trägt zu einer sicheren Zukunft der nachfolgenden Generationen bei	☐	☐	☐	☐	☐	
...ist notwendig, um die Umwelt zu schonen und das Klima zu schützen	☐	☐	☐	☐	☐	
...gefährdet die Versorgungssicherheit	☐	☐	☐	☐	☐	
...ist technisch nur schwer zu realisieren	☐	☐	☐	☐	☐	

Energieintensive Unternehmen sollten auch zukünftig von der EEG-Umlage weitgehend befreit sein.

☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Erneuerbare Energien machen Deutschland unabhängiger gegenüber Importen aus dem Ausland.

☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Erneuerbare Energien stärken den Wirtschaftsstandort Deutschland.

☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Es sollte weiter in den Ausbau und die Nutzung Erneuerbarer Energien investiert werden.

☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Die finanzielle Förderung durch die Politik zugunsten Erneuerbarer Energien sollte zurückgefahren werden.

☐	☐	☐	☐
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Netzausbau

	stimme voll zu	1	2	3	4	stimme nicht zu
Ein Netzausbau und -umbau ist notwendig für die Energiewende.	☐	☐	☐	☐	☐	
Hessen als Transitregion wäre von einem Netzausbau besonders betroffen.	☐	☐	☐	☐	☐	
Ein Netzausbau geht zulasten der landschaftlichen Attraktivität meiner Region.	☐	☐	☐	☐	☐	
Der Wert von Grundstücken/Immobilien wird durch einen Netzausbau verringert.	☐	☐	☐	☐	☐	
Die Bevölkerung sollte bei Planungsprozessen von neuen Stromleitungen mitentscheiden.	☐	☐	☐	☐	☐	
Netze sollten vor allem unterirdisch verlaufen, auch wenn dies höhere Kosten verursacht.	☐	☐	☐	☐	☐	

Regionale Energieerzeugung kann einen Netzausbau weitgehend ersetzen.

☐ ☐ ☐ ☐

Welche Maßnahmen haben Sie schon unternommen?

	bereits durchgeführt	geplant	nein, zu teuer	nein, halte ich nicht für notwendig
Wechsel zu einem Ökostrom-Anbieter	☐	☐	☐	☐
Umrüstung auf energiesparende Haushalts- und Elektrogeräte	☐	☐	☐	☐
Besitze Anteile an einer Erneuerbare-Energien-Anlage	☐	☐	☐	☐
Energiesparen durch Verhaltensänderungen	☐	☐	☐	☐
Für Hausbesitzer:	☐	☐	☐	☐
Erzeugung von Wärme, Warmwasser und Strom durch Erneuerbare Energien im eigenen Haushalt	☐	☐	☐	☐
Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung	☐	☐	☐	☐
Heizungssanierung	☐	☐	☐	☐

Sie können uns noch Kommentare zu dieser Frage mitgeben oder weitere unternommene Maßnahmen mitteilen (z.B. Art u. Größe der EE-Anlage, Heizungsart, Sanierungsstand...):

Wie können und wollen Sie sich in regionale Projekte einbringen?

	trifft zu	wünsche ich mir	kein Bedarf
Es stehen ausreichend Informationen / Ansprechpartner zur Verfügung.	☐	☐	☐
Die Meinung der Bevölkerung wird berücksichtigt (z. B. durch Bürgerbefragungen).	☐	☐	☐
Bei der Planung und Umsetzung werden Entscheidungen gemeinsam getroffen.	☐	☐	☐
Bürger können sich persönlich finanziell beteiligen.	☐	☐	☐
Bürger können persönlich mitarbeiten.	☐	☐	☐

	Ja	Nein
Ich engagiere mich bereits in einem Erneuerbare-Energien-Projekt vor Ort	☐	☐
Ich wäre grundsätzlich bereit, mich für Erneuerbare-Energien-Projekte vor Ort einzusetzen	☐	☐
Ich kann mir vorstellen, mich gegen Erneuerbare-Energien-Projekte vor Ort einzusetzen	☐	☐
Ich engagiere mich bereits gegen ein Erneuerbare-Energien-Projekt vor Ort	☐	☐

Wenn Sie schon für oder gegen ein Erneuerbare Energien-Projekt aktiv geworden sind, können Sie uns dies kurz beschreiben (Rechtsform, Organisationsform, Finanzierung,...)?

Erneuerbare-Energien-Projekte in Neuried sollten vor allem initiiert werden von...

	Stimme voll zu	1	2	3	4	stimme nicht zu
den Bürgern/ Bürgerinitiativen vor Ort	☐	☐	☐	☐	☐	
der kommunalen Politik	☐	☐	☐	☐	☐	
den regionalen Banken	☐	☐	☐	☐	☐	
den Unternehmen vor Ort	☐	☐	☐	☐	☐	
den Stadtwerken und Energieversorgern	☐	☐	☐	☐	☐	
externen Projektentwicklern und Betreibern	☐	☐	☐	☐	☐	

Vielen Dank für die Beantwortung des Fragebogens!
Sie können uns nun noch mit einigen weiteren Angaben helfen.

Fragen zur Person

Ihr Alter

Geschlecht

☐ männlich

☐ weiblich

Personen in Ihrem Haushalt

Nettohaushaltseinkommen

☐ <1.500€

☐ 1.500€ - 3.000€

☐ > 3.000€

6.6. Anlage F: Befragung zur Photovoltaik Nutzung in Neuried

1. Kennen Sie die Technologie von

- ☐ Solarzellen/Photovoltaikanlage (Stromerzeugung)
- ☐ Sonnenkollektoren (Wassererwärmung)
- ☐ Windkraft
- ☐ Wasserkraft
- ☐ Erdwärme-Anlagen
- ☐ Biomassenanlagen

2. Halten Sie den Einsatz von Sonnenkollektoren grundsätzlich für sinnvoll?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

3. Halten Sie den Einsatz von Solarzellen(PV) grundsätzlich für sinnvoll?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

4. Haben Sie sich schon einmal für den Kauf einer Solaranlage interessiert oder interessieren Sie sich dafür?

- ☐ Ja, Sonnenkollektoren
- ☐ Ja, Solarzellen (PV)
- ☐ Nein

5. Hätten Sie Interesse an der Beteiligung beim Kauf einer Gemeinschaftsanlage?

- ☐ Ja, Sonnenkollektoren
- ☐ Ja, Solarzellen (PV)
- ☐ Nein

6. Wie hoch schätzen Sie die Investitionskosten für eine Sonnenkollektor-Anlage für einen durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt?

€

7. Wie hoch schätzen Sie die Investitionskosten für eine Solarzellen/PV-Anlage für einen durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt?

€

8. Haben Sie sich schon einmal über Fördermaßnahmen einer eigenen Anlage erkundigt?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

9. Wenn ja, wo haben Sie sich erkundigt?

- ☐ Bund
- ☐ Land
- ☐ Stadt, Gemeinde
- ☐ Freunde
- ☐ Energieversorgungsunternehmen (z.B. Stadtwerke)
- ☐ Ingenieurbüro
- ☐ sonstige:

10. Wer sollte Ihrer Meinung nach Solarenergie fördern?

- ☐ Bund
- ☐ Land
- ☐ Stadt, Gemeinde
- ☐ Energieversorgungsunternehmen (z.B. Stadtwerke)
- ☐ sonstige:

11. Nutzen Sie Solarenergie?

- ☐ Nein
- ☐ Ja, Solarzellen (PV)
- ☐ Ja, Sonnenkollektoren

12. Aus welchem Grund würden Sie eine Solaranlage (PV) nutzen, bzw. aus welchem Grund nutzen Sie eine Solaranlage?

- ☐ Umweltschutz
- ☐ Unabhängiges Energiesystem
- ☐ Hobby
- ☐ sonstige:

13. Wenn Sie keine Solaranlage (PV) nutzen, aus welchem Grund?

- ☐ kein Interesse
- ☐ hoher bürokratischer Aufwand
(Gewerbeanmeldung)
- ☐ zu teuer
- ☐ nicht wirtschaftlich
- ☐ ungünstige Lage
- ☐ Sonstige:

14. Stellen Sie sich vor, ihr Energieversorgungsunternehmen wollte Sie mit Strom aus Solarenergie versorgen. Wären Sie bereit, für den Strom aus Solarenergie mehr zu zahlen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

15. Wenn ja, wieviel wären Sie bereit, mehr zu zahlen?

- ☐ 1 ct je kWh (etwa 50 € pro Jahr für einen durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt)
- ☐ mehr: ct je kWh
- ☐ weniger: ct je kWh

16. Welcher Technologie trauen Sie die besten Entwicklungsmöglichkeiten zu?

- ☐ Solarzellen
- ☐ Sonnenkollektoren
- ☐ Windkraft
- ☐ Wasserkraft
- ☐ Erdwärme-Anlagen
- ☐ Biomassenanlagen

18. Wenn Sie mal an die angenehmen und an die unangenehmen Seiten der Technik denken – was überwiegt Ihrer Meinung nach?

- ☐ die angenehme Seite
- ☐ die unangenehme Seite
- ☐ keine von beiden

19. Glauben Sie, dass der Fortschritt der Technik das Leben für die Menschen immer einfacher oder immer schwieriger macht?

- ☐ immer einfacher
- ☐ immer schwieriger
- ☐ weder noch

20. Wie würden Sie Ihre persönliche Einstellung zur Technik einstufen?

- ☐ eher positiv
- ☐ eher negativ

Angaben zur Person

21. Welches Geschlecht haben Sie?

- ☐ weiblich
- ☐ männlich

22. Wie alt (jung) sind Sie?

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| ☐ bis 25 | ☐ bis 50 |
| ☐ bis 30 | ☐ bis 60 |
| ☐ bis 40 | ☐ über 60 |

23. Wo wohnen Sie?

- ☐ Einfamilienhaus
- ☐ Mehrfamilienhaus wieviel Wohnungen?

24. Wie wohnen Sie?

- ☐ Eigentum
- ☐ zur Miete

25. In welcher Lage wohnen Sie?

- ☐ Südhang
- ☐ Nordhang
- ☐ Osthang
- ☐ Westhang
- ☐ Sonstiges:

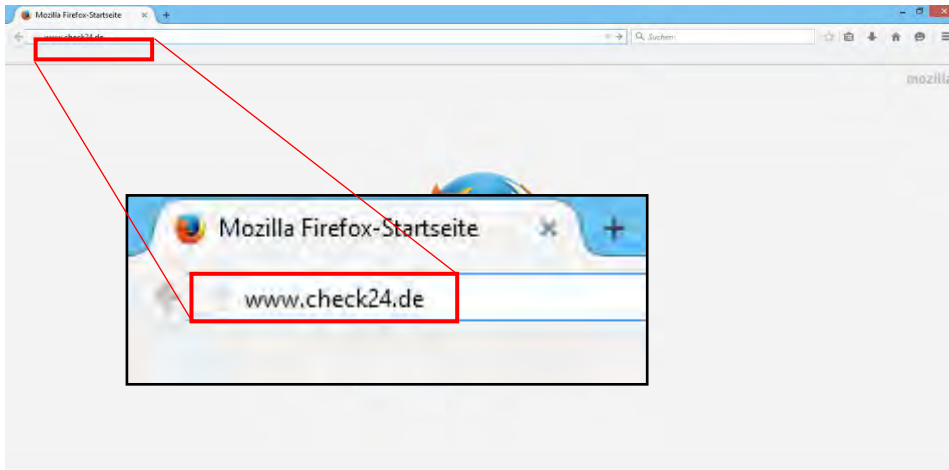
26. In welchem Ortsteil wohnen Sie?

27. Welche Schulbildung haben Sie?

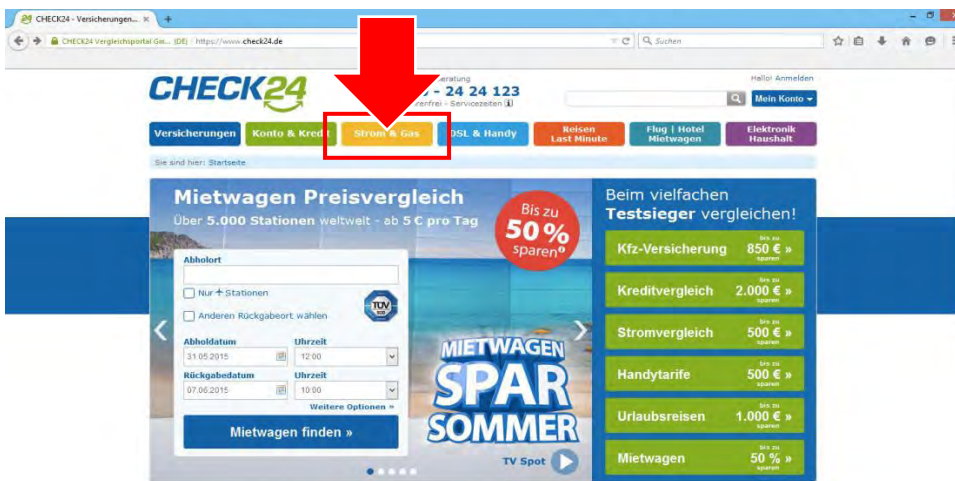
- ☐ Hauptschulabschluß
- ☐ Realschulabschluß
- ☐ Abitur oder ähnliches
- ☐ Hochschulabschluß
- ☐ Lehre

6.9. Anlage I: Ökostromanbieterwechselanleitung

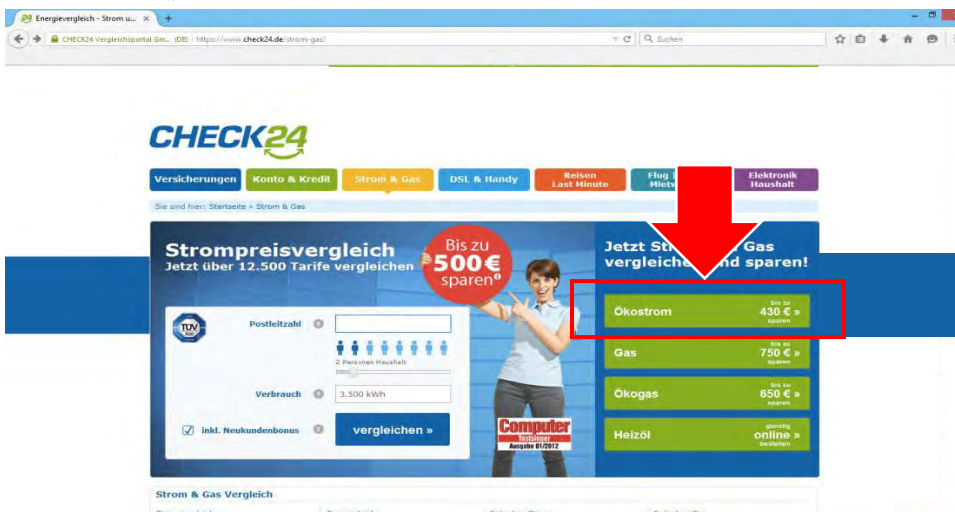
Schritt 1: Im Browser beispielsweise „www.check24.de“ in die Adressleiste eingeben und mit Enter bestätigen.



Schritt 2: Auf den Reiter „Strom & Gas“ klicken.



Schritt 3: Auf „Ökostrom“ klicken.



Schritt 4:

- (1) Zuerst wird die Postleitzahl „82061“ für Neuried in das dafür vorgegebene Feld eingegeben.
- (2) Dann wird der ungefähre Jahresstromverbrauch in kWh (siehe Stromabrechnung) eingetragen. Exemplarisch sind „3300 kWh“ für einen 4-Pers.-Haushalt in einem Mehrfamilienhaus verwendet.
- (3) Wenn nichts über den letztjährigen Stromverbrauch bekannt sein sollte, kann auch der Regler entsprechend der tatsächlichen Personenanzahl im Haushalt verschoben werden.
- (4) Abschließend wird muss auf „vergleichen“ geklickt werden.

The screenshot shows the CHECK24 website's search interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Versicherungen', 'Konto & Kredit', 'Strom & Gas', etc. The main heading is 'Ökostromvergleich - Öko...'. Below it, a large blue box contains the search form. Red arrows and numbers indicate the steps: 1. Enter '82061' in the 'Postleitzahl' field. 2. Enter '3300 kWh' in the 'Verbrauch' field. 3. Click the 'vergleichen' button. The form also includes options for 'Nutzung' (Privat/Gewerblich), 'Zustromtarife' (Ja/Nein), and 'Bonus' (Neukundenbonus, Nur Sofortbonus, Alle Boni).

Schritt 5: Auf „Individuelle Einstellungen“ klicken.

The screenshot shows the 'Individuelle Einstellungen' (Individual Settings) section of the CHECK24 website. A red arrow points to the 'Individuelle Einstellungen' link. The page displays the search results for 'PLZ 82061, Verbrauch 3300 kWh - 66 Tarife'. It includes a table of 'Empfohlene Einstellungen' (Recommended Settings) with checkboxes for 'monatliche Zahlungsweise', 'keine Pakettarife', 'entspricht CHECK24-Richtlinien', 'max. 12 Monate Laufzeit', 'nur Tarife mit Weiterempfehlung', and 'mind. 12 Monate Preisgarantie'. The 'Preis berechnen' button is visible at the bottom.

Schritt 6:

- (1) Zuerst sollten bei „Nur Ökostromtarife“ „Nachhaltig“ und bei „Bonus“ „Nein“ gewählt werden. Durch das Deaktivieren des Bonus werden „Anfangangebote“ herausgefiltert.
- (2) Die Zahlungsmodalitäten sollten für ein aus Kundensicht flexibles und faires Suchergebnis „Zahlungsweise“ „Quartal+Monat“, „Preisgarantie“ „Dauer egal“, „Laufzeit“ „Max. 1 Monat“, „Kündigungsfrist“ „Max. 1 Monat“ und „Vertragsverlängerung“ „Max. 1 Monat“ ausgewählt sein.
- (3) Ein neutrales Ergebnis wird mit der Auswahl „Nein“ bei „Nur Tarife mit Weiterempfehlung“ erreicht.
- (4) Damit das Suchergebnis übersichtlich wird ist zu empfehlen, bei „Tarife pro Anbieter“ „1“ einstellen.
- (5) Um sich die Treffer anzeigen zu lassen muss zuletzt „neu berechnen“ geklickt werden.

The screenshot shows the 'Bitte wählen Sie Ihre Einstellungen:' section of the CHECK24 website. Red arrows and boxes highlight the following settings:

- Arrow 1:** Points to the 'Nur Ökostromtarife' section, where 'Nachhaltig' is selected under 'Ökologisch'.
- Arrow 2:** Points to the 'Zahlungsweise' dropdown, which is set to 'Quartal+Monat'.
- Arrow 3:** Points to the 'Preisgarantie' dropdown, which is set to 'Dauer egal'.
- Arrow 4:** Points to the 'Laufzeit' dropdown, which is set to 'Max. 1 Monat'.
- Arrow 5:** Points to the 'Kündigungsfrist' dropdown, which is set to 'Max. 1 Monat'.
- Arrow 6:** Points to the 'Vertragsverlängerung' dropdown, which is set to 'Max. 1 Monat'.
- Arrow 7:** Points to the 'Nur Tarife mit Weiterempfehlung' section, where 'Nein' is selected.
- Arrow 8:** Points to the 'Tarife pro Anbieter' dropdown, which is set to '1'.
- Arrow 9:** Points to the 'neu berechnen' button at the bottom right.

Schritt 7:

- (1) Im Letzten Schritt kann der derzeitige Stromanbieter und dessen Stromtarif als Vergleichstarif ausgewählt werden. Sollten keine Informationen vorhanden sein, können „E.ON Energie Deutschland“ und „E.ON Grundversorgung Strom“ als Grundversorgung eingetragen werden.
- (2) Unterhalb dieser markierten Fläche sind die Suchergebnisse auszufinden.

The screenshot shows the search results page on the CHECK24 website. Red arrows and boxes highlight the following elements:

- Arrow 1:** Points to the 'Ihr Vergleichstarif' section, where 'E.ON Energie Deutschland' and 'E.ON Grundversorgung Strom' are selected.
- Arrow 2:** Points to the table of search results below the comparison section.