



X Neue Wärme Dürwiß

Feinkonzept

zum Projekt

„KWK-Modellkommune, Phase 2 Feinkonzepterstellung“

im Rahmen des Programms „Rationale Energieverwendung, regenerative Energien und Energiesparen; Progres.nrw, Programmbereich Innovation“ und Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Ziel 2-Programm 2007-2013, Phase VI

Förderkennzeichen 64.65.69-KWK-1039

Zuwendungsbescheid vom 31.07.2013

Eschweiler, März 2014

Bericht:

Feinkonzept KWK-Modellkommune Eschweiler

Autoren:

Eberhard Büttgen, Stadt Eschweiler

Ulrike Zingler, Stadt Eschweiler

Manuela Bücken, EEB Enerko GmbH

Dr. Armin Kraft, EEB Enerko GmbH

Oliver Weltz, EEB Enerko GmbH

Steffen Roß, WiRo Energie & Konnex Consulting GmbH

Dr. Jörg-W. Fromme, DFIC – Dr. Fromme International Consulting

Olaf Mecke, DFIC – Dr. Fromme International Consulting

Ort, Datum

Hermann Gödde

Technischer Beigeordneter der Stadt Eschweiler,



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ziel2.NRW
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Inhaltsverzeichnis

Management Summary „Neue Wärme Dürwiß“	V
1 Einführung und Zielsetzung.....	1
2 Ausgangslage	2
2.1 Klimaschutzstrategie der Stadt Eschweiler	2
2.2 Versorgungsstruktur in Eschweiler-Dürwiß.....	2
2.3 Bedarfsermittlung	4
3 Systematik der Feinkonzepterstellung.....	6
3.1 Grundlagen und rechtliche Randbedingungen	6
3.2 Fragebogenerhebung.....	6
3.3 Bewertung der Ausbauszenarien	8
4 Detailbeschreibung	11
4.1 Geplante Versorgungsstruktur.....	11
4.2 KWK Technik	11
4.3 Betreibermodell.....	13
4.4 Preismodelle und Marketing.....	16
5 Kennzahlenermittlung	23
6 Zeitplan.....	25
7 Kostenkalkulation.....	26
8 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	27
9 Beitrag zu den grundlegenden Zielen des Ziel 2-Programms	29
9.1 Verbesserung der Innovationsfähigkeit in der Kommune.....	29
9.2 Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Kommune.....	30
9.3 Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen in der Kommune und in NRW	30
10 Beitrag zu den Querschnittszielen des Ziel 2-Programms.....	30
10.1 Chancengleichheit.....	30
10.2 Beitrag zur umweltgerechten Entwicklung	30
11 Beitrag zu den spezifischen Zielen der Landesregierung.....	31
11.1 Reduktion des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen	31

11.2	Steigerung des KWK-Anteils	31
11.3	Übertragbarkeit des Konzeptes	31
11.4	Beitrag zum Ausbau von kommunalen und regionalen KWK-Netzwerken	32
12	Zusammenfassung und Fazit.....	33
13	Anhang	34
A	Kennzahlen	35
B	Fragebogen.....	36
C	Auslegung Wärmenetz.....	39
D	Energieszenario	40
E	Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	41
F	Presseberichte.....	42

Management Summary „Neue Wärme Dürwiß“

Die Stadt Eschweiler stellt sich bereits seit Jahren der Herausforderung, den wirtschaftlichen, sozialen und energiepolitischen Strukturwandel in der Region als Vorreiter einer ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung unter dem Titel »Eschweiler ...mit Energie in die Zukunft! « zu beschreiten. Wichtige Bausteine der Klimaschutz- und Energiestrategie der Stadt sind der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und damit folgerichtig die Teilnahme am Förderprojekt „KWK-Modellkommune NRW 2012-2017“.

Ziel ist es, im Modellraum Dürwiß als zweitgrößtem Ortsteil eine beispielhafte KWK-Lösung für zwei Quartiere aufzubauen und damit die bisher nur marginal genutzte Kraft-Wärme-Kopplungs-Technik weiter zu etablieren.

Die Wärmeversorgung in Dürwiß mit seinen rund 7.200 Einwohnern und einem heterogenen und meist älterem Gebäudebestand erfolgt weitgehend durch Heizöl- und Erdgasheizungen bei einem gesamten Wärmebedarf von rund 64 GWh. Im Fokus des Konzeptes steht ein Aufbau kleinerer KWK-basierter Nahwärmestrukturen im höher verdichteten Ortskern von Dürwiß.

Mit dem hier skizzierten Projekt soll die Machbarkeit der Kraft-Wärme-Kopplung in nicht hoch verdichteten Gebieten beispielhaft gezeigt und damit die Basis für eine Übertragbarkeit auf eine potentiell große Zahl an KWK-Projekten geschaffen werden.

Im Rahmen einer Befragung der rund 700 Eigentümer im Modellraum sowie der Auswertung von Verbrauchsdaten des Erdgasversorgers EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH (EWV) zeigte sich ein heterogenes Bild der Kesselanlagen und ein signifikantes (über 80 % der Fragebogen-Rückläufer) Interesse an KWK-Lösungen.

Auf Basis der Wärmedichte in einzelnen Straßenzügen, der Heizungsanlagenstruktur und dem Feedback bei der Erhebung wurden dann zwei Vorranggebiete für den KWK-Ausbau definiert; das Cluster „Neue Höfe Dürwiß / Karl-Arnold-Straße“ und der Bereich „Schule / Nagelschmiedstraße“. In Anlehnung an das Marketing zum Neubaugebiet „Neue Höfe Dürwiß“ wurde der Begriff „Neue Wärme Dürwiß“ für das Konzept und die Projektgesellschaft gewählt.

Als Schlüsselfaktor für einen bis 2020 geplanten Erschließungsgrad von 65% zuzüglich der kommunalen Liegenschaften (Schule, Kindergarten, Festhalle) wurde ein detailliert kalkuliertes, klares und kundenfreundliches Preissystem entworfen, das eine Anlegbarkeit der Wärmepreise mit dezentralen Kesselösungen sicherstellt. Diese besteht aus einem Arbeitspreis von 5,8 ct/kWh netto und einem gestaffelten Leistungspreis; Anschlusskostenbeiträge sind im Leistungspreis integriert.

Für dieses Ausbauszenario wurde eine Netzplanung durchgeführt und es wurden mittels stundenscharfer Einsatzsimulation verschiedene BHKW-Anlagenauslegungen bewertet. Im Ergebnis wird ein Versorgungskonzept mit zwei BHKW-Energiezentralen zu jeweils 400 bzw. 520 kW_{el} in Verbindung mit größeren Pufferspeichern zur Flexibilisierung des Anlagenbetriebes empfohlen.

Die im Dürwißer Modellraum ansässigen Bürger und Eigentümer wurden in mehrfacher Hinsicht in das Projekt einbezogen. Dies umfasst die Beteiligung im Rahmen der Befragung sowie die Durchführung einer Bürgerveranstaltung vor Ort mit über 150 Teilnehmern. Zudem ist eine Beteiligungsmöglichkeit der Bürger in der zu gründenden Bürger-Energiegenossenschaft (Energie eG) vorgesehen.

Die Genossenschaft ist hierbei als ideale Gesellschaftsform für die Vertretung der Bürgerinteressen zu sehen, da diese eine demokratische Verteilung der Mitspracherechte bietet und zudem mit verhältnismäßig geringem Aufwand zu gründen ist. Für die Bürgerbeteiligung wird ein Sperrminoritätsanteil von 25% am Eigenkapital der Projektgesellschaft angestrebt.

Geplant ist ein Betreibermodell mit der Städtisches Wasserwerk Eschweiler GmbH (StWE) als Komplementärin und der Energie eG als Kommanditisten einer zu gründenden Projektgesellschaft, z.B. der „Neue Wärme Dürwiß GmbH und Co. KG“.

Die StWE ist als Contractor für die kommunalen Kesselanlagen und BHKW bereits im Wärmemarkt tätig. Aufgrund ihrer Erfahrungen vor Ort und der Gesellschafterstrukturen mit der Stadt und dem regionalen Energieversorger EWV ist sie ideale Partnerin dieser Projektgesellschaft. EWV als Grundversorger, Minderheitsgesellschafter der StWE und Betreiber der o.a. Anlagen ist als aktives Mitglied der Projektgruppe bei der Erstellung des Feinkonzeptes eingebunden gewesen.

Zentrale Erfolgsfaktoren bei der Gewinnung von Wärmekunden für einen Anschluss an ein KWK-gespeistes Nahwärmenetz sind kundenfreundliche Preise, ein gutes Image und ein konsistentes Marketing. Dazu ist im Feinkonzept ein komplettes Marketingkonzept mit verschiedenen Maßnahmen wie Pressearbeit und Aktionswochen skizziert worden.

Zur Bewertung der Effizienz und der Einspareffekte wurde das Feinkonzept durch verschiedene Kennzahlen mit dem bisherigen Status Quo verglichen. Es zeigt sich sowohl eine Primärenergieeinsparung von rund 70% als auch eine gleich hohe Einsparung an Klimagasen bei den versorgten Gebäuden. In Summe können rund 1.700 t CO₂/a eingespart werden.

Die investiven Gesamtkosten der Umsetzung wurden auf 5,5 Mio. EUR ermittelt, mit zeitlichem Schwerpunkt in den Jahren 2015 und 2016. Davon entfallen rund 1,8 Mio. auf die Erschließung, 2,4 Mio. EUR auf die Energiezentralen und rund 1,3 Mio. EUR auf die Hausanschlüsse und Anschlussleitungen.

Auf Basis dieser Investitionskostenermittlung wurde eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsrechnung mit Bewertung einer möglichen Zielrendite für die beteiligten Kapitalgeber (u.a. Genossenschaftsanteile) sowie Planbilanz und GuV erstellt. Diese zeigt zwar ab 2018 positive Jahresergebnisse bei gleichzeitiger Fremdkapitalrückführung, eine auskömmliche Eigenkapitalrendite ist ohne Förderung unter den getroffenen Randbedingungen auch über 20 Jahre nicht möglich.

Eine geplante Eigenkapitalrendite von mindestens 5,5% und Risikoabsicherung ist erst bei einem zusätzlichen Investitionszuschuss möglich, ohne den das Projekt in vollem Umfang nicht realisiert werden kann.

Zusammenfassend ergibt sich, dass der Ausbau der KWK in Eschweiler-Dürwiß einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Umsetzung des Klimaschutzplanes in NRW leisten kann. Aufgrund der Beteiligung der Bürger durch Befragung und Versammlung zeigt sich, dass Akzeptanz und Identifikationswirkung des Projektes hoch sind. Dies wird durch die Möglichkeit einer genossenschaftlichen Bürgerbeteiligung noch verstärkt, bildet so die Basis für die angenommene positive Anschlussentwicklung und damit für eine relativ hohe Sicherheit, dass sich das Projekt umsetzen lässt.

1 Einführung und Zielsetzung

Mit der Einreichung des Grobkonzeptes im Rahmen des Förderprojektes „KWK-Modellkommune NRW 2012-2017“ und der hier konkretisierten Feinskizze verfolgt die Stadt Eschweiler die Strategie, die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) als eine tragende Säule der zukünftigen Strom- und Wärmeversorgung in Eschweiler zu etablieren. Im Modellraum Dürwiß soll durch das hier feinskizzierte Konzept ein erster Baustein dieser Strategie gelegt werden.

Die Stadt Eschweiler ist mit rund 56.000 Einwohnern in 15 Ortsteilen die drittgrößte Stadt in der StädteRegion Aachen. Das wirtschaftliche Profil wird vor allem durch eisen- und metallverarbeitende Betriebe aber auch durch ein breites Dienstleistungs-, Bildungs- und medizinisch-pflegerisches Angebot geprägt. Als Energiestandort mit einer 100-jährigen Geschichte der Braunkohlenförderung und -verstromung befindet sich Eschweiler in einem strukturellen Wandel, der sich auch in der Ansiedlung einer größeren Zahl bedeutender Logistik- und Industriebetriebe aber auch High-Tech-Unternehmen ausdrückt. Die rund 590 Einzelhandelsbetriebe, 520 Handwerksbetriebe, 76 Großhandlungen sowie 130 Industrie- und verarbeitenden Betriebe stellen rund 21.000 Arbeitsplätze sowie ca. 900 Ausbildungsplätze.



Abbildung 1: Übersicht über die Stadt Eschweiler und Lage des Ortsteils Eschweiler-Dürwiß
(Bildquelle: openstreetmap)

Bisher ist die Kraft-Wärme-Kopplungs-Technik in Eschweiler insgesamt und im zweitgrößten Ortsteil Dürwiß speziell nur punktuell anzutreffen. Neben einzelnen objektbezogenen KWK-Anlagen (z.B. im Schwimmbad) gibt es kleinere Teilbereiche, die mit KWK-Fernwärme aus dem Braunkohlekraftwerk in Weisweiler versorgt werden. Nahwärmegebiete mit KWK-Erzeugern gibt es bislang nicht.

Das Ziel des Ausbaus des KWK-Strom- und Wärmeanteils am gesamtstädtischen Bedarf ist daher folgerichtig ein wichtiger Baustein der nachhaltigen Entwicklung in Eschweiler.

2 Ausgangslage

Die Energieversorgung im gesamten Stadtgebiet Eschweiler wird zurzeit von folgenden Versorgungsunternehmen betrieben:

- Die EWV Energie- und Wasser-Versorgung GmbH (Strom, Gas) (EWV); Beteiligung der Stadt Eschweiler: rund 13%
- regionetz GmbH (regionetz)- Betreiber des Strom-, Gas- und Fernwärmenetzes; Beteiligung der EWV: 100%
- RWE Power AG – Einspeisung von Wärme ins Fernwärmenetz
- Städtisches Wasserwerk Eschweiler GmbH (StWE): Betrieb der Heizungsanlagen aller kommunalen Liegenschaften als Wärmecontracting; Anteile: Stadt: (75%), EWV: (25%)

Zudem versorgt die StWE die Kommune mit Trinkwasser.

2.1 Klimaschutzstrategie der Stadt Eschweiler

Die Stadt Eschweiler stellt sich bereits seit Jahren der Herausforderung, den wirtschaftlichen, sozialen und energiepolitischen Strukturwandel in der Region als Vorreiter einer ökologisch nachhaltigen Stadtentwicklung unter dem Titel »Eschweiler ...mit Energie in die Zukunft!« zu beschreiten. Diesem Schwerpunkt folgend wurden bereits zahlreiche Projekte angestoßen und umgesetzt, weitere werden zukünftig bearbeitet, so z.B.

- die energetische Sanierung städtischer Gebäude (Schulen, Feuerwehrzentrale, Sporthallen, Rathaus, etc.),
- Beteiligung am kommunalen Integrierten Klimaschutzkonzept IKS der StädteRegion Aachen 2012-2014,
- Beteiligung am Klimaschutzteilkonzept „Erneuerbare Energien und KWK“ 2012-2014
- Entwicklung eines ressourceneffizienten Wohngebietes: „Neue Höfe Dürwiß“ als »Leuchtturmprojekt« und Vorzeigesiedlung unter dem Aspekt »Faktor X – Ressourceneffizientes Bauen und Wohnen«,
- Beteiligung am European Energy Award (EEA); 2013-2016,
- gesellschaftliche Beteiligung an der GREEN - Gesellschaft für regionale und erneuerbare Energie mbH – zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in Eschweiler,
- Einrichtung einer Koordinierungsstelle „Klimaschutz und Erneuerbare Energien“ in der Stadtverwaltung,
- Einrichtung einer ämterübergreifenden „Projektarbeitsgruppe Klimaschutz und Energie“, u.a..

2.2 Versorgungsstruktur in Eschweiler-Dürwiß

Dürwiß ist mit seinen rund 7.200 Einwohnern neben dem Stadtzentrum der bevölkerungsreichste Ortsteil. Er ist geprägt durch die nord-südlich verlaufende Hauptverkehrsachse Jülicher Straße, an der entlang die bauliche Entwicklung seit dem 12. Jahrhundert stattfand. Erst mit der industriellen Entwicklung Eschweilers im 19. Jahrhundert, dem fortschreitenden Bergbaubetrieb entlang des Ortsteils Dürwiß und den dadurch bedingten Umsiedlungsmaßnahmen in den 1950er und 1960er Jahren wuchs der Ort rasant an. Zwei größere Neubau-

gebiete am östlichen und westlichen Rand wurden im letzten Jahrzehnt erschlossen. Eine weitere städtebauliche Entwicklung in Dürwiß soll jedoch zukünftig weitestgehend nur im Innenbereich durch Nachverdichtung, Lückenschluss und Quartiersumbau stattfinden.

Die Wärmeversorgung in Dürwiß erfolgt weitgehend durch Heizöl- und Erdgasheizungen bei einem gesamten Wärmebedarf von rund 64 GWh¹, der Strombedarf liegt bei rund 30 GWh. Es gibt bisher keine leitungsgebundene Wärmeversorgung. Nur ein Teil der Gebäude in Dürwiß ist derzeit gasversorgt (rund 60%), trotz des hohen Erschließungsgrades.

Das der hier skizzierten Planung zugrunde liegende Gebiet wird vorrangig durch heterogene Wohnbebauung mit Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern unterschiedlichen Alters und differenzierte Versorgungsstrukturen sowie eine vielschichtige Eigentümerstruktur geprägt. Ein hoher Sanierungsbedarf der Gebäude auch hinsichtlich der Modernisierung der Wärmeversorgungstechnik ist zu erwarten.

Aufgrund der Wärmedichte wurde der Schwerpunkt auf einen KWK-Modellraum begrenzt, der die höher verdichtete Altbebauung im Kern von Dürwiß und das Neubaugebiet „Neue Höfe Dürwiß“ mit 60 Grundstücken umfasst.

Der Wärmebedarf in diesem Gebiet (siehe Abbildung 2) liegt bei rund 27 GWh bei einer Anschlussleistung von rund 18 MW und deckt damit etwa die Hälfte des Wärmebedarfes des gesamten Ortsteils ab.

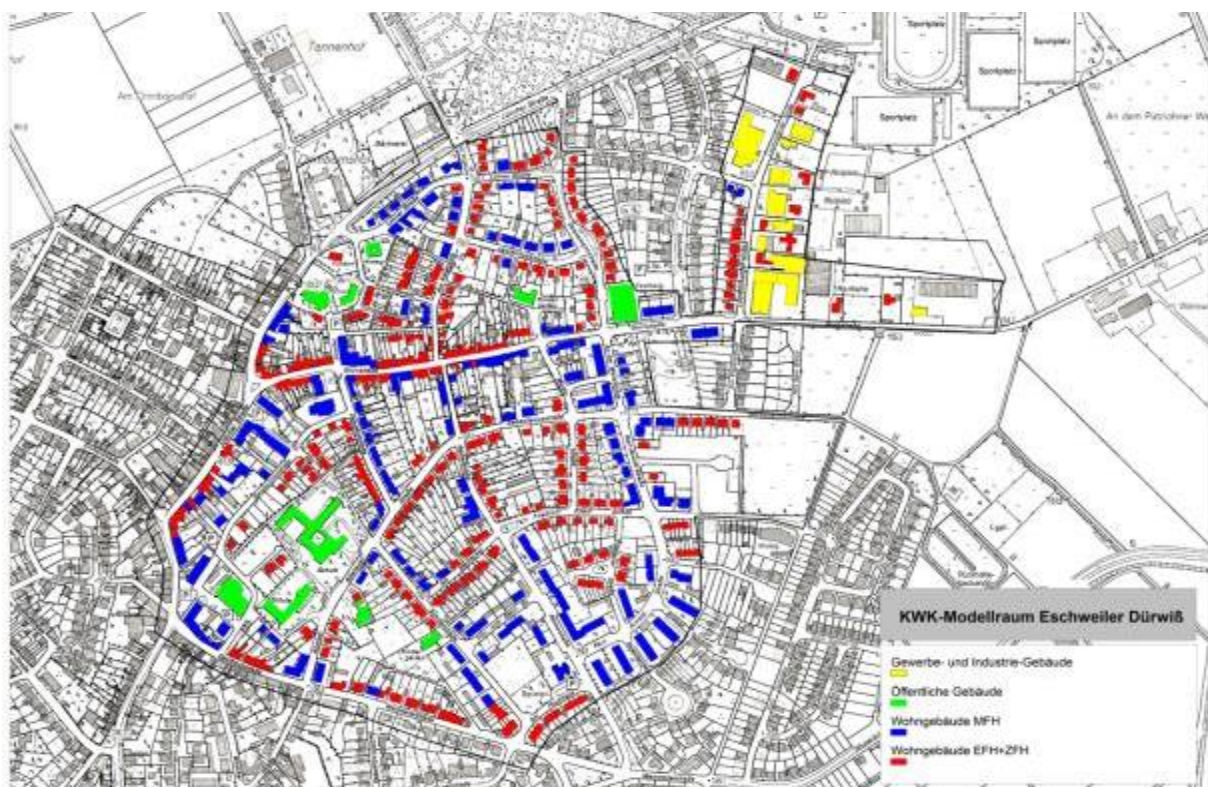


Abbildung 2: KWK-Modellraum im Ortsteil Eschweiler-Dürwiß

¹ Strombedarf einwohneranteilig aus dem Gesamtbedarf Eschweiler von 233 GWh (Endenergiebilanz EcoRegion, 2010) berechnet. Wärmebedarf ist im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes der StädteRegion Aachen ermittelt worden.

Auf den KWK-Modellraum entfallen (ohne Verkehrssektor) CO₂-Emissionen von 7.700 t/a, das entspricht 2.400 kg pro Einwohner.

Im östlich von Dürwiß angrenzenden Industrie- und Gewerbepark Eschweiler (IGP) haben sich zahlreiche mittelständische aber auch Industrieunternehmen aus der Logistik- und Transport- sowie aus der produzierenden High-Tech-Branche angesiedelt. Dieser Bereich liegt rund 2 km vom Untersuchungsgebiet entfernt und wird bereits mit KWK-Fernwärme aus dem benachbarten Kraftwerk Weisweiler versorgt.

Eine Versorgung weiterer Gebiete in Eschweiler mit Fernwärme aus dem Kraftwerk Weisweiler ist wegen technischer und wirtschaftlicher Gründe von Seiten des Netzbetreibers und RWE Power derzeit nicht vorgesehen, zumal auch die Zukunft des alten Braunkohlenkraftwerkes nach Ende des Tagebaubetriebes Inden II spätestens 2030 noch ungewiss ist und damit auch die Versorgung des derzeit vorhandenen Fernwärmenetzes.

2.3 Bedarfsermittlung

Eine möglichst genaue Erfassung des Wärmebedarfes und der Versorgungsstrukturen sind wichtige Parameter für eine KWK-Anlagenauslegung, sowohl für dezentrale Anlagen als insbesondere auch für zentrale Lösungen mit Wärmenetzen.

Die Bedarfssituation wurde auf Basis folgender Eingangsdaten bewertet:

- Für Eschweiler Dürwiß lagen Gasverbräuche aus Abrechnungsdaten des Netzbetreibers regionetz auf Zählerebene vor. Diese wurden klimabereinigt und den Adressen im Untersuchungsgebiet zugeordnet. Zusätzlich wurden alle elektrisch beheizten Objekte erfasst.
- Der Wärmedarf der städtischen Objekte (Festhalle, Schule, Feuerwehr) wurde anhand der erfassten Verbrauchswerte aus dem Energiecontrolling der Stadt unter Berücksichtigung geplanter Umnutzungen und Sanierungen bewertet.
- Es wurden alle ca. 700 Immobilienbesitzer im Modellraum angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen zum Bedarf, der Versorgungsart, der Heizungsanlage sowie der Bereitschaft zu einem KWK-Anschluss auszufüllen.

Bei Gebäuden, für die weder ein Gasverbrauchswert noch plausible Informationen aus den Fragebogenrückläufen vorlagen, wurde ein abgeschätzter Wärmebedarf angesetzt, der im Klimaschutzteilprojekt „Strategien zum Ausbau erneuerbarer Energien in der StädteRegion Aachen“ erhoben wurde.

Grundlage für den dort gewählten Ansatz waren Daten aus der Laserscan-Befliegung (LOD-1 Daten), welche durch die StädteRegion Aachen zur Verfügung gestellt wurden. Die Ergebnisse liefern sowohl Gebäudegrundflächen als auch mittlere Gebäudehöhen. Die daraus abgeleitete Gebäudekubatur ermöglicht einen Aufschluss über den Wärmeverbrauch des betrachteten (Einzel-) Gebäudes. Aus der Kubatur eines Gebäudes lässt sich das Oberflächen/Volumen-Verhältnis ableiten, das sogenannte A/V-Verhältnis.

Die so ermittelten Heizenergiemengen geben die nutzungsbedingten und bauphysikalischen Gegebenheiten natürlich nicht im Einzelfall wieder, erlauben aber eine belastbare Abschätzung des Bedarfes größerer Einheiten, z.B. auf Straßenebene.

Aus den Daten wurde ein objektscharfer Wärmeatlas erstellt, der Basis für die Auslegung der Versorgungsstruktur ist. Abbildung 3 zeigt einen Teil des Wärmeatlas, indem die im Folgen-

den definierten Cluster für die Wärmeversorgung bereits rot markiert sind. Die Versorgungsart (Gas, Heizöl, Strom) ist aus Gründen des Datenschutzes hier nicht dargestellt.



Abbildung 3: Wärmekarte Ortsteil Eschweiler-Dürwiß

Vom Gesamtwärmebedarf im untersuchten Gebiet entfallen gut die Hälfte auf Erdgas und 2,6% auf elektrische Beheizung. Von den übrigen 45% sind 5%-Punkte durch die Fragebogenaktion eindeutig als ölversorgt identifiziert. Die übrigen Objekte sind auf jeden Fall nicht-leitungsgebunden versorgt und dürften aufgrund der überwiegend älteren Baualtersklassen zum überwiegenden Teil ebenfalls eine Ölheizung besitzen.

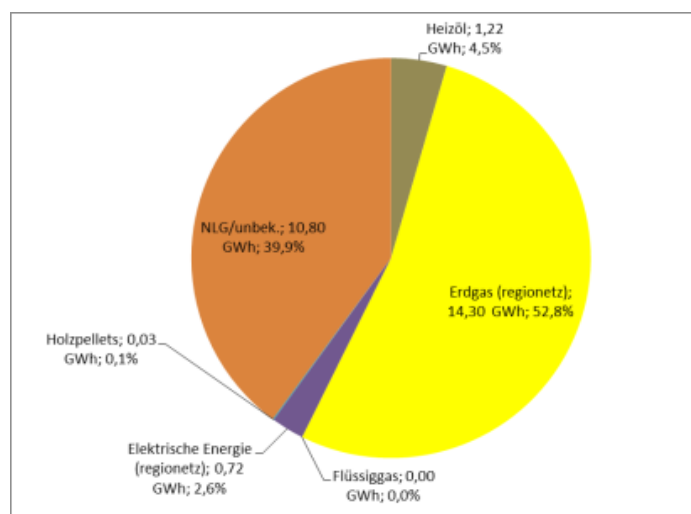


Abbildung 4: Aufteilung des Wärmebedarfes nach Energieträgern im Untersuchungsgebiet

Die Warmwasserbereitung in den Gebäuden erfolgt i.d.R. zentral. Der Anteil dezentraler Elektrodurchlauferhitzer oder Gasthermen wird auf Basis der Ergebnisse der Befragung nur gering eingeschätzt. Ebenso sind Gasetagenheizungen, die eine Umstellung auf KWK erschweren, auch nur vereinzelt vorhanden.

Der auf das Quartier entfallende Strombedarf wurde für das Untersuchungsgebiet anhand der Bilanzierung in EcoRegion mit 13 GWh abgeschätzt. Diese Abschätzung beruht auf einer einwohneranteiligen Skalierung des Gesamtstromabsatzes von Eschweiler und enthält auch anteilige Gewerbestrommengen. Da im Wohnbereich keine direkte Eigennutzung des KWK-Stroms angestrebt wird, ist die tatsächliche Strommenge für die Auslegung weniger relevant.

Für das Konzept relevant ist der Strombedarf im Bereich der Grundschule und Feuerwache, der bei 130 MWh pro Jahr liegt.

3 Systematik der Feinkonzepterstellung

3.1 Grundlagen und rechtliche Randbedingungen

Wichtigste Grundlage für die Bewertung des hier skizzierten KWK-Feinkonzeptes ist der oben dargestellte Wärmebedarf und seine Aufteilung auf die zu versorgenden Gebäude. Neben der Jahresmenge ist auch der zeitliche Verlauf wichtig, da für KWK-Lösungen auch eine möglichst große Sommerlast vorhanden sein sollte. Dieser Jahresverlauf wurde mittels eines stundenscharfen Lastganges modelliert, der aus Messdaten bereits realisierter Nahwärmeprojekte mit vergleichbaren Abnehmerstrukturen vorlag.

Für die Auslegung und Wirtschaftlichkeitsrechnung entscheidend sind auch die rechtlichen Randbedingungen und hier vor allem das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG).

Das seit 2002 bestehende und 2012 letztmalig novellierte KWKG setzt zusätzliche Investitionsanreize, um das bundesweite Ziel eines 25%-Anteils der KWK am Strombedarf bis zum Jahr 2020 zu erreichen.

Zusätzliche Förderungen gibt es durch das bundesweite Programm "Richtlinien zur Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kW_{el}" sowie das KWK-Impulsprogramm in NRW bzw. „progres.nrw“ (bis 50 kW_{el}).

3.2 Fragebogenerhebung

Um eine qualifizierte Abschätzung des Bedarfes zur ermöglichen und den Heizungsanlagenbestand besser zu erfassen, wurden alle Eigentümer im KWK-Modellraum mit der Bitte um Beantwortung einiger Fragen angeschrieben. Um die Erfassung und Auswertung der Fragebögen möglichst standardisiert und strukturiert durchzuführen, wurde ein Fragebogen erstellt, welcher den Bürgern sowohl in Papierform (Brief, PDF-Download) als auch in elektronischer Form (Webformular) zur Verfügung gestellt wurde. Dadurch konnte der Kontakt zu den Befragten erheblich vereinfacht werden.

Die Erfassung über ein Webformular verringerte zudem die Fehleranzahl bei der Erfassung, es mussten weniger Korrekturen durchgeführt werden und die Arbeitsabläufe gestalteten sich deutlich schneller.

Über die Website der Stadt Eschweiler (www.eschweiler.de) konnten die Nutzer ihre Antworten in einem Online-Formular eintragen und mit wenigen Mausklicks an die Stadt Eschweiler übermitteln.

Die Formulareingaben wurden auf einem Server erfasst und zentral gespeichert. Sie wurden in eine Excel-Datei exportiert und konnten so mit den Papierfragebögen (Brief, Fax etc.) zusammengeführt und ausgewertet werden.

Ergebnisse der Auswertung der Fragebögen

Insgesamt konnten 161 Fragebögen (rund 25% der insgesamt verschickten Fragebögen) ausgewertet werden. Allerdings hatten einige Teilnehmer nicht alle Fragen beantwortet.

Immerhin 85 % der Befragten waren gleichzeitig auch Gebäudeeigentümer. Hinzu kamen 9 % Teileigentümer.

Mehr als 80 % haben ein Interesse an der Wärme aus KWK (vgl. nachfolgende Grafik) signalisiert; weniger als 20 % lehnen diese Wärmeversorgungsvariante ab.

Rund 44 % der Befragten könnten sich einen Anschluss an die KWK-Nahwärme schon in den nächsten 5 Jahren vorstellen. Allerdings rund 47 % auch erst in 10 Jahren oder später.

Neben Informationen zum Status Quo wurde auch das Interesse an einem Bürgerbeteiligungsmodell (Energie eG) erfragt. Die zurückhaltende Begeisterung (nur 14 %) ist sicherlich dem Umstand geschuldet, dass hierzu kaum fundiertes Wissen vorliegt. Entsprechend hoch ist auch der Anteil der Befragten (44 %), die weitere Informationen wünschen.

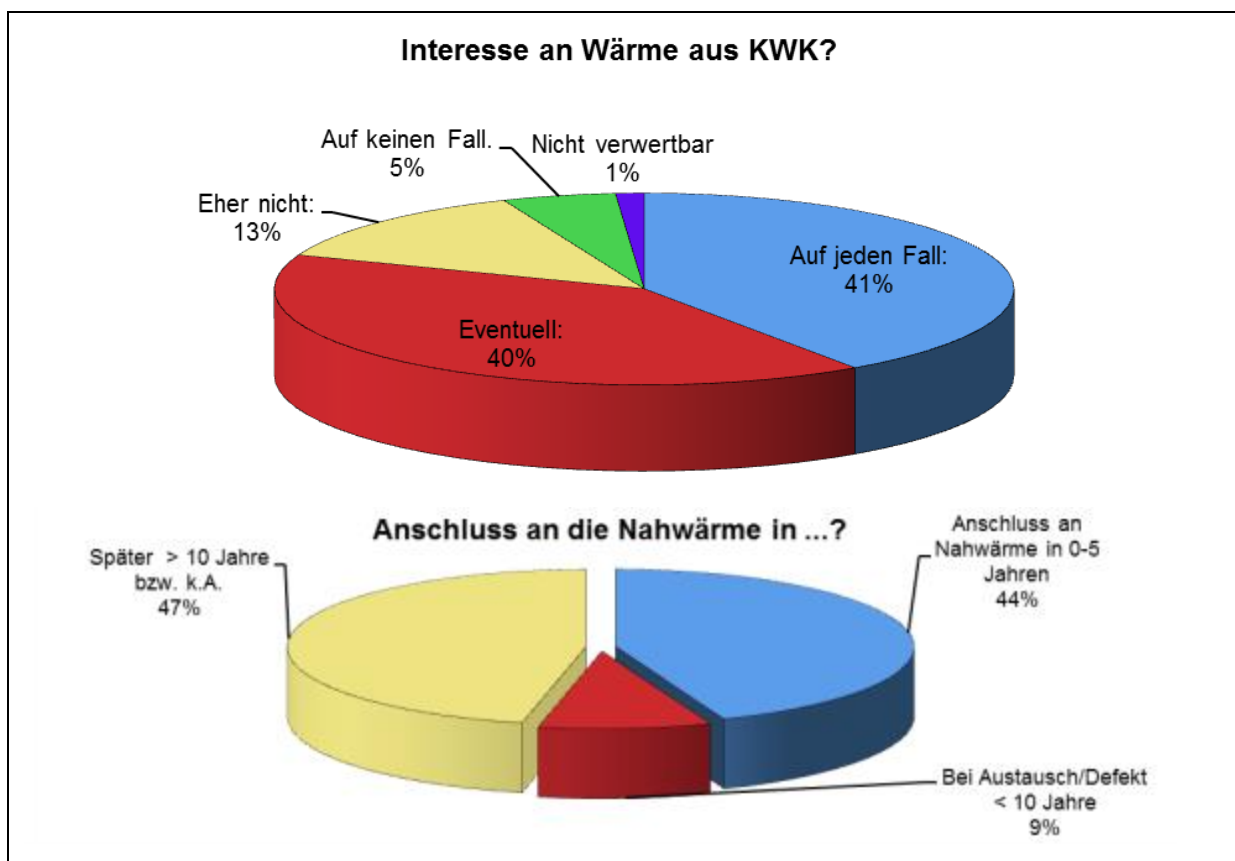


Abbildung 5: Fragebogenergebnisse zum Interesse an KWK

Das eindeutige Interesse an einer dezentralen KWK-Anlage (also der Betrieb eines Mikro- oder Mini-BHKW im eigenen Keller) war bei einem Viertel der Befragten gegeben. Weitere rund 31 % zeigten eine positive Tendenz. Nur 3 % würden das ablehnen, was insgesamt als positives Ergebnis zu werten ist.

Rund 90 % aller Heizungen der Befragten werden heute mit Erdgas und Heizöl betrieben.

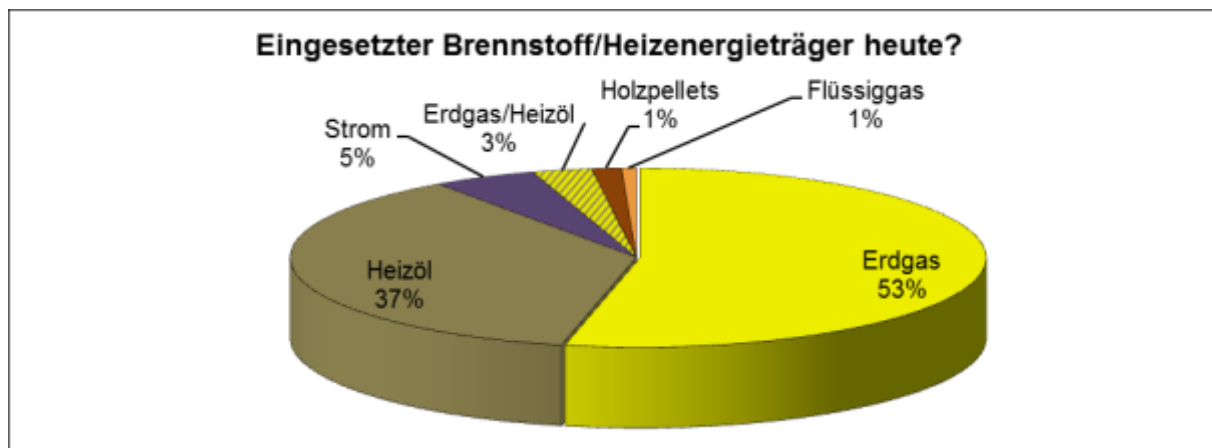


Abbildung 6: Fragebogenergebnisse zum eingesetzten Brennstoff

Es gibt dabei eine ganze Reihe von Objekten (immerhin von 57 Befragten angegeben) mit elektrischer Warmwasserbereitung.

Darüber hinaus waren die Angaben zum Alter der Heizungsanlagen nicht vollständig. Eine relevante statistische Auswertung konnte aufgrund des Umfangs der Rückantworten für die Erdgas- und Heizölkessel gemacht werden:

- Durchschnittsalter der Erdgaskessel: 12,0 Jahre
- Durchschnittsalter der Heizölkessel: 11,9 Jahre

3.3 Bewertung der Ausbauszenarien

Auf Basis der Wärmedichte in den einzelnen Straßenzügen, der Heizungsanlagenstruktur und des Feedbacks bei der Erhebung wurden Vorranggebiete für den KWK-Ausbau definiert.

Im ersten Schritt sollen die zwei Cluster „Neue Höfe Dürwiß / Karl-Arnold-Straße“ und „Schule / Nagelschmiedstraße“ erschlossen werden. Diese Cluster zeichnen sich durch eine relativ hohe Wärmedichte und weitere Faktoren aus:

- Im Cluster „Neue Höfe Dürwiß“ liegt das gleichnamige Neubaugebiet, das von 2015 an erschlossen werden soll und ein Nukleus für den KWK-Absatz ist. Für dieses Gebiet könnte in den Grundstückskaufverträgen eine KWK-Nahwärmenutzung verankert werden. Zudem ist mit der Festhalle ein größeres kommunales Objekt vorhanden.
- Im Schulcluster sind mit der Grundschule, dem angrenzenden ehemaligen Hauptschulkomplex (Umbau zu einem vierzügigen Kindergarten) mit Sporthalle, einer wei-

teren Sporthalle sowie Feuerwehrgerätehaus größere Liegenschaften der Stadt vorhanden.

- In beiden Clustern sollen 2014 bzw. 2015 Straßensanierungsarbeiten durchgeführt werden, die ggf. eine kostengünstigere Erschließung und Rohrverlegung ermöglichen.
- Die Cluster wurden gezielt so geschnitten, dass Teilbereiche mit hohen Rücklaufquoten und positiven Antworten einbezogen wurden.

Beide Cluster zusammen decken rund 54% des Wärmebedarfes im KWK-Modellraum ab. Ein weiterer Ausbau ist grundsätzlich auch möglich, wird aber aufgrund der niedrigeren Wärmedichte und der zurzeit eher ungünstigen Marktbedingungen für Nahwärme (niedriges Strompreisniveau) zunehmend unwirtschaftlich. Perspektivisch ist ab 2017– bei erfolgreicher Entwicklung - jedoch eine Erweiterung in Richtung Gewerbegebiet / Sportanlage / Freibad (in Abbildung 7 rechts oben) vorgesehen.

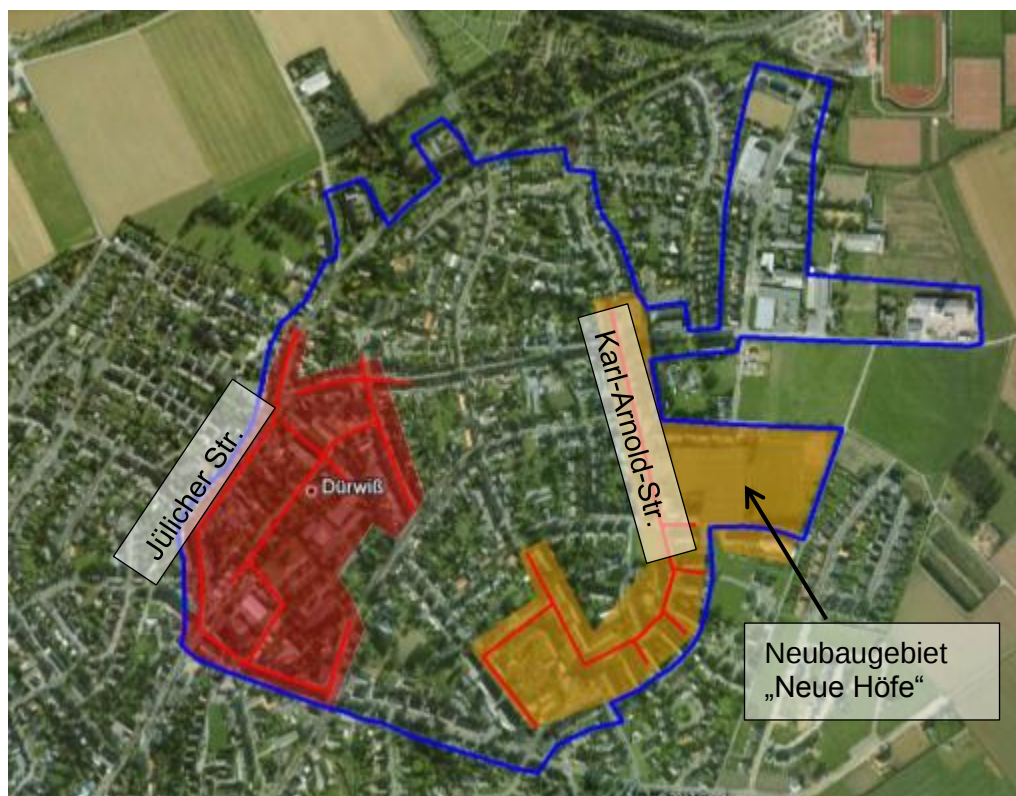


Abbildung 7: Clusterdefinition „Schule“ (rot) und „Neue Höfe Dürwiß“ (Orange) mit möglichem Trassenverlauf (Bild: Google Earth)

Die Ausbauziele beginnen mit dem Startjahr 2015 und wurden gemäß Tabelle 1 definiert. Für ölversorgte Gebäude wurde ein etwas höherer Ausbaugrad angenommen, da hier Erfahrungsgemäß wegen der vergleichsweise hohen Ölpreise und sonstiger Nachteile von Ölheizungen (Platzbedarf, Tanken, Wartungsaufwand) eher ein Anschluss an Nahwärme zu erreichen ist als bei Erdgas. Um dieses durchaus ambitionierte Ziel zu erreichen, ist sowohl ein wettbewerbsfähiges Preissystem als auch ein entsprechender Marketingaufwand nötig (vgl. Kapitel 4).

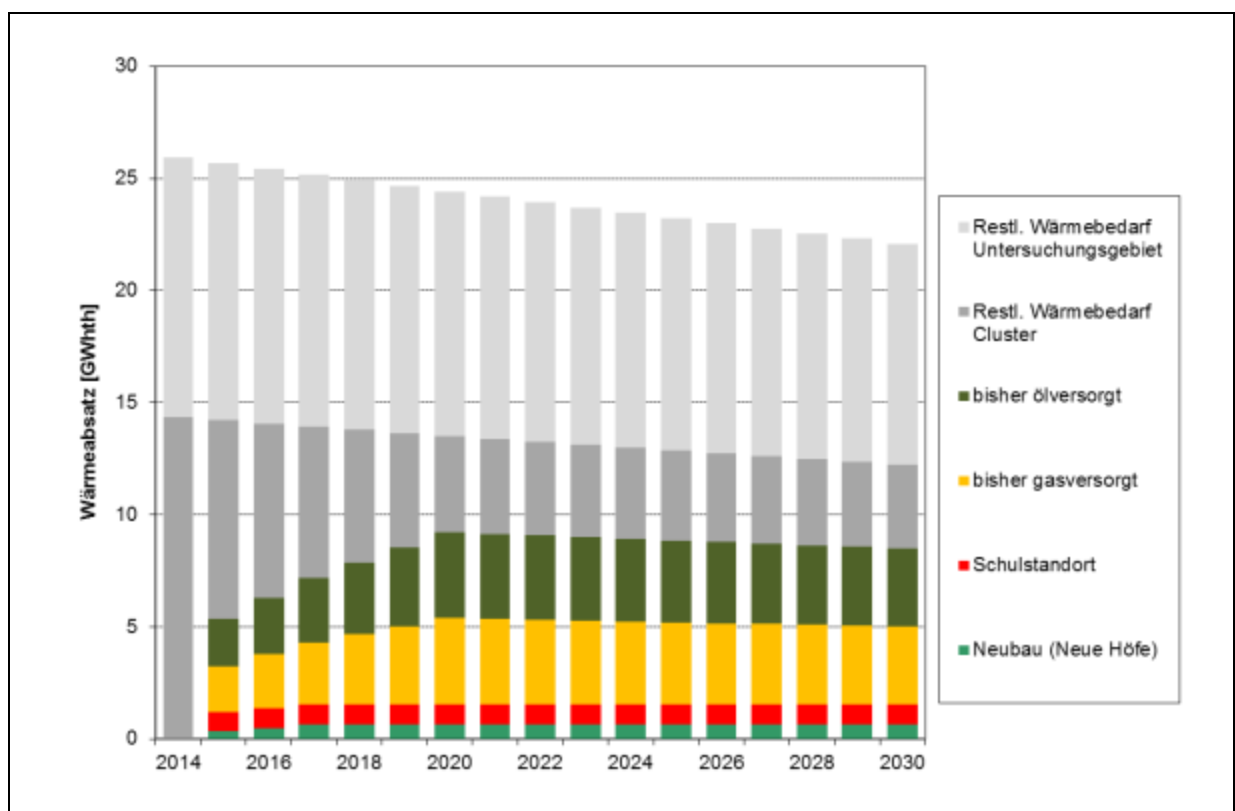
Aufgrund der günstigeren Struktur des Schulclusters (höherer Anteil älterer Heizungsanlagen, weniger Eigentümergemeinschaften, einige gut adressierbare Schlüsselkunden wie Sparkasse und Volksbank) wurde hier ein etwas höheres Ausbauziel von 70% angesetzt.

Tabelle 1: Eckdaten Cluster und Definition Ausbaupfade

	Cluster "Schule"			Cluster "Neue Höfe"		
	Schule/ Sporthalle	bisher gasversorgt	bisher ölversorgt / Sonstige	Neubaugebiet "Neue Höfe"	bisher gasversorgt	bisher ölversorgt / Sonstige
Anzahl Fragebögen		47 (von 210)			24 (von 91)	
mittleres Kesselalter		14,2			11,3	
positives KWK-Interesse :		46,0%			50,0%	
Wärmepotenzial GWh	0,9	4,9	3,5	0,7	2,8	1,8
Ausbaupfad						
Start	2015	2015	2015	2016	2016	2016
Endausbau	2015	2020	2020	2017	2020	2020
Faktor Start	100%	30%	40%	50%	25%	35%
Faktor Endausbau	100%	60%	80%	100%	50%	70%

Der Ausbaupfad ist in der folgenden Abbildung zusammengefasst. Bis 2017 soll rund die Hälfte des netzseitig erreichbaren Gebietes angeschlossen sein, bis 2020 knapp 70% (inkl. der kommunalen Objekte). Diese Quote ist ambitioniert, aber durch ein qualitativ hochwertiges Produkt bei günstigen Wärmepreisen (vgl. Abschnitt 4.4) erreichbar.

Für alle Gebäude mit Ausnahme der Schule (laufender Umbau und Sanierung) wurde in den Berechnungen ein Rückgang des Wärmebedarfes von durchschnittlich 1%/a durch Gebäudesanierung unterstellt. Dürwiß ist ein attraktiver Wohnort mit insgesamt positiver Entwicklung. Bei zunehmender Überalterung ist weiterhin mit Zuwanderung von Familien zu rechnen, so dass die Einwohnerentwicklung generell stabil bleiben dürfte.

**Abbildung 8:** Entwicklung KWK-Ausbauszenario

Dieses Ausbauszenario ist Basis einer stundenscharfen Einsatzsimulation, mit der verschiedene Anlagenauslegungen auf Basis einer BHKW-Datenbank mit unterschiedlichen KWK-Anteilen bewertet wurden. Als Grundlage wurde ein standardisierter Lastgang eines typischen Nahwärmegebietes verwendet und für die einzelnen Abnehmergruppen skaliert bzw. angepasst (z.B. kürzere Heizperiode im Neubaugebiet, Schulferien etc.).

4 Detailbeschreibung

Auf Basis des oben dargestellten Wärmeetlas und der Ausbauplanung wurde das Versorgungs- und Erschließungskonzept entwickelt. Wichtige Aspekte sind neben der technischen Auslegung auch ein innovatives Betreiberkonzept, das es den Wärmekunden, aber auch anderen Bürgern ermöglicht, sich zu beteiligen.

4.1 Geplante Versorgungsstruktur

Vorgesehen sind in beiden Clustern klassische Nahwärmelösungen zur Erschließung eines größeren Potenzials. Der Trassenverlauf wurde anhand der projektierten Anschlussleistungen und der Gegebenheiten vor Ort angepasst. Das Netz ist größtenteils erdverlegt, es ist aber auch vorgesehen, günstigere Kellerverlegungen in Teilabschnitten zu realisieren. Aufgrund der relativ lockeren Bebauung in Dürwiß kann in einigen Bereichen auch außerhalb befestigter Oberflächen verlegt werden, z.B. unter Grünflächen.

Die Versorgung erfolgt durch zwei KWK-Energiezentralen, die in den Versorgungsräumen der Schule und eines geplanten Gemeinschaftshauses im Neubaugebiet „Neue Höfe Dürwiß“ installiert werden sollen. Eine genaue Standortwahl kann aufgrund der laufenden Erschließungsplanungen noch nicht erfolgen.

Es ist vorgesehen, mit Netztemperaturen unter 100°C auszukommen, um einen effizienten Anlagenbetrieb zu ermöglichen, Netzverluste zu reduzieren und in Teilbereichen auch Kunststoffmedienrohre einsetzen zu können, z.B. im Bereich des Neubaugebietes „Neue Höfe Dürwiß“.

Details zur Netzplanung und den daraus abgeleiteten Abschätzungen von Netzverlusten und Verlegekosten sind im Anhang enthalten.

4.2 KWK Technik

Basis des KWK-Anlagenkonzeptes sind konventionelle und technisch ausgereifte Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (BHKW) mit Erdgas als Brennstoff. Diese Anlagen stellen Wärme mit rund 105° C bei Gesamtnutzungsgraden von rund 90% bereit. Die elektrischen Nutzungsgrade variieren je nach Hersteller und Leistungsklasse. Hier wurden Nettonutzungsgrade von rund 38% angenommen.

Die vorgesehenen KWK-Anlagen sind mit ihren wichtigsten Parametern und dem Anteil der KWK-Wärme an der Wärmeerzeugung in Tabelle 2 zusammengestellt. Zu beachten ist, dass sich die Angaben zu den KWK-Anteilen und den Auslastungen auf das Jahr 2017 beziehen, der Nahwärmeausbau aber bis dahin noch nicht abgeschlossen sein wird.

Tabelle 2: Eckdaten BHKW-Auslegung

		Cluster "Neue Höfe Dürwiß"	Cluster "Schule"
KWK-Anlage			
Leistung el.	kW _{el}	400	520
Leistung th.	kW _{th}	540	660
Wärmespeicher	m ³	50	70
KWK-Anteil an der Wärme (2017)		83%	68%
Volllaststunden (2017)	h/a	4.200	5.100
Spitzenkessel	kW	ca. 2.500	ca. 4.000, 2- 3 Module
Standort (voraus.)		Am Rande Neubaugebiet, möglichst im Kellerbereich eines Gemeinschaftsgebäudes	Keller Schule, Speicher in Außenaufstellung

Als Option könnte im Schulcluster auch eine Kombination aus großem BHKW sowie einem kleineren Grundlast-BHKW in Frage kommen. Dieses würde die Sommergrundlast des Netzes decken, gleichzeitig einen großen Teil des Strombedarfes der Schule bereitstellen und somit als Eigenerzeugungsanlage der Stadt betrieben werden. Die Wirtschaftlichkeit eines solchen Anlagen-Splittings kann jedoch erst nach Vorliegen der derzeit diskutierten Regelungen zum Eigenstromverbrauch im EEG bewertet werden.

Da es sich um einen kompletten Neuaufbau einer KWK-Versorgung handelt, soll von Anfang an ein möglichst effizientes System mit einigen innovativen Komponenten aufgebaut werden:

- Konzeption des Wärmeverteilnetzes mit niedrigen Rücklauftemperaturen unter 50°C durch Anpassung und Einregulierung der Wärmeübergabestationen.
- Dadurch wird eine optimale Ausnutzung der Abwärme der BHKW über zusätzliche vorgeschaltete Abgaswärmetauscher (Economizer) möglich.
- Die normalerweise nicht nutzbare Niedertemperaturgemischwärme der BHKW wird mittels einer sogenannten „Wärmepumpenschaltung“ genutzt, um den Nahwärmehücklauf in der Temperatur anzuheben (Siehe BHKW-Schema im Anhang).
- Einsatz großzügig bemessener Wärmespeicher, um einen flexiblen BHKW-Betrieb zu ermöglichen. Dadurch kann im Sommer und in der Übergangszeit ein strom- und wärmegeführter Betrieb gefahren und ein Beitrag zur Netzstabilität und zum Ausgleich fluktuierender erneuerbarer Energien geleistet werden.

Die Betriebsphasen werden so gesteuert, dass in Zeiten niedriger Strompreise (vor allem nachmittags bei hoher PV Einspeisung) die Anlage abgeschaltet wird und vorrangig die Morgen- und Abendstunden zur Strom- und Wärmeherzeugung genutzt werden. Die Speicherdimensionierung erlaubt in beiden Energiezentralen eine Zwischenspeicherung der thermischen BHKW-Leistung von etwa 4 Stunden. Eine entsprechende Regelungstechnik zur Umsetzung strommarktorientierter Betriebsweisen ist in den Investitionsschätzungen eingepreist.

Die berechnete Anlagenauslastung (mit 92% Verfügbarkeit) für das Gebiet „Schule“ ist in der folgenden Abbildung als geordnete Jahresdauerlinie mit den Beiträgen von BHKW und Spitzenkessel dargestellt (Hochrechnung für das Jahr 2017). Man erkennt den hohen KWK-Anteil und auch die Wirkung des Wärmespeichers (Übergangsbereich).

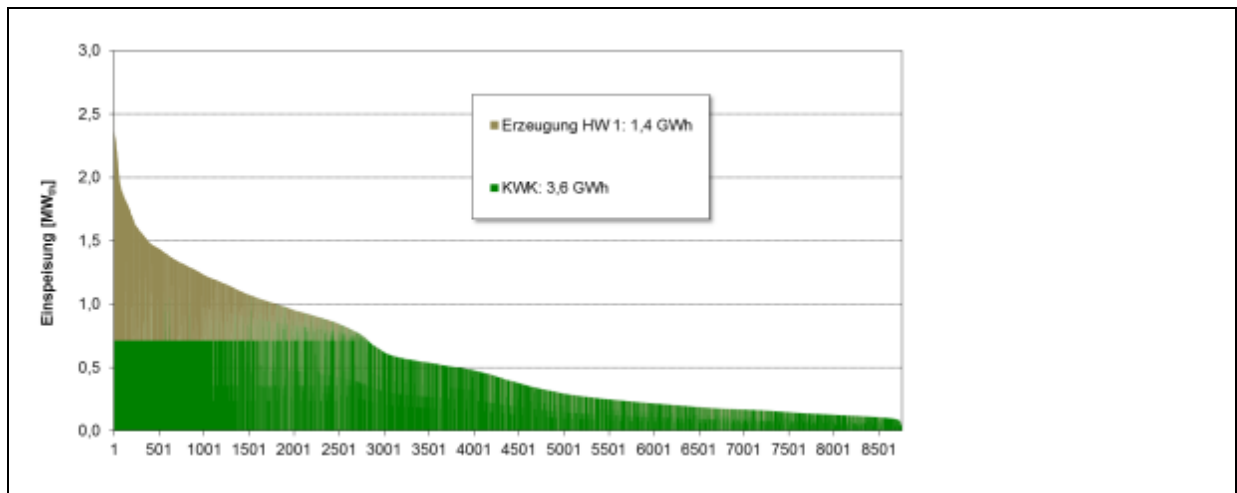


Abbildung 9: Jahresdauerlinie BHKW-Auslegung mit BHKW-Wärme und Spitzenwärme (Heizwerk)

4.3 Betreibermodell

Ein wichtiger Bestandteil des Feinkonzeptes ist die Identifikation eines geeigneten Betreibermodells für das Projekt KWK-Modellkommune Eschweiler.

Dabei liegen die Anforderungen insbesondere in der

- Gewährleistung einer hohen Projektakzeptanz durch eine Beteiligung der Bürger,
- Finanzierung der notwendigen Projektinvestitionen sowie der
- Beteiligung eines kompetenten Fachpartners für den Projektbetrieb.

Die Beteiligung der Eschweiler Bürgerinnen und Bürger erfolgt bereits in einer sehr frühen Phase der Planung, da dies hinsichtlich Transparenz und Mitwirkungsmöglichkeiten im Modellprojekt von hoher Bedeutung ist und somit in besonderem Maße für die Akzeptanz des Projektes wichtig erscheint.

Bürgerbeteiligung

Die im Dürwißer Modellraum ansässigen Bürger werden in mehrfacher Hinsicht im Projekt KWK-Modellkommune Eschweiler einbezogen. Dies umfasst zum einen die Beteiligung an der durchgeführten Umfrage im Projektgebiet sowie zum anderen die Beteiligungsmöglichkeit durch die neu zu gründende Bürger-Energiegenossenschaft (Energie eG).

Zur Verifizierung des Bürgerinteresses sowie zur Mobilisierung der Bürger wurde eine Bürgerversammlung durchgeführt (siehe Zeitungsartikel im Anhang). Vor mehr als 150 Bürgern erläuterten der Technische Beigeordnete der Stadt Eschweiler sowie das Projektteam das Konzept „Neue Wärme Dürwiß“ als Teil der Klima- und Energiepolitik der Stadt Eschweiler.

Im Rahmen der Befragungsaktion wurden insgesamt 692 Immobilieneigentümer sowie Teileigentümer, Eigentümergesellschaften und Hausverwalter im Modellraum befragt. Bei einer Rücklaufquote von 23% entspricht dies 161 verwertbaren Antworten, die zur Verifizierung und Konkretisierung der Bedarfsstrukturen sowie Ermittlung der Heizungssysteme und Versorgungsstruktur im Modellraum herangezogen werden konnten.

Darüber hinaus sollen die Dürwißer Bürgerinnen und Bürger über die Einbindung in die (Energie eG) an einer neu zu gründenden Projektgesellschaft beteiligt werden. Um die Bür-

gerinteressen auch gesellschaftsrechtlich verankern zu können, ist die Gründung einer eigenständigen Projektgesellschaft notwendig.

Die Genossenschaft ist hierbei als ideale Gesellschaftsform für die Vertretung der Bürgerinteressen zu sehen, da diese eine demokratische Verteilung der Mitspracherechte bietet (jeder Genosse hat 1 Stimme) und zudem mit verhältnismäßig geringem Aufwand (Gründungsgutachten, Gründungsversammlung sowie Eintrag in das Genossenschaftsregister) zu gründen ist.

Die Energie eG unterliegt hierbei dem Kapitalanlagegesetzbuch (KAGB), wonach das eG-Vermögen nach § 1 Abs. 1 Satz 1 KAGB als Investmentvermögen einzuordnen ist. Daher muss sich die eG bei der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) registrieren lassen und dabei bestimmte Informationen über die bestehende Anlagestrategie vorlegen. Dabei sind die Geschäftsführer anzugeben und Nachweise über deren Zuverlässigkeit und fachliche Eignung zu erbringen (eG ist „geschlossener Alternativer Investment Fonds“ (AIF)). Abgesehen von regelmäßigen Berichtspflichten gegenüber der BaFin, müssen jedoch keine weiteren Anforderungen nach dem KAGB (z.B. Prospektpflicht) erfüllt werden.

Investitionsbedarf und weitere Akteure

Für die Projektgesellschaft gilt es, ein Investitionsvolumen (siehe Kapitel 7) in Höhe von insgesamt bis zu 5,5 Mio. € zu finanzieren. Davon ausgehend, dass eine Kreditfinanzierung für 75% des Investitionsvolumens bei einer 25%-igen Eigenkapitalquote darstellbar ist, muss eine Eigenkapitalsumme (EK) in Höhe von maximal 1,4 Mio. € aufgebracht werden.

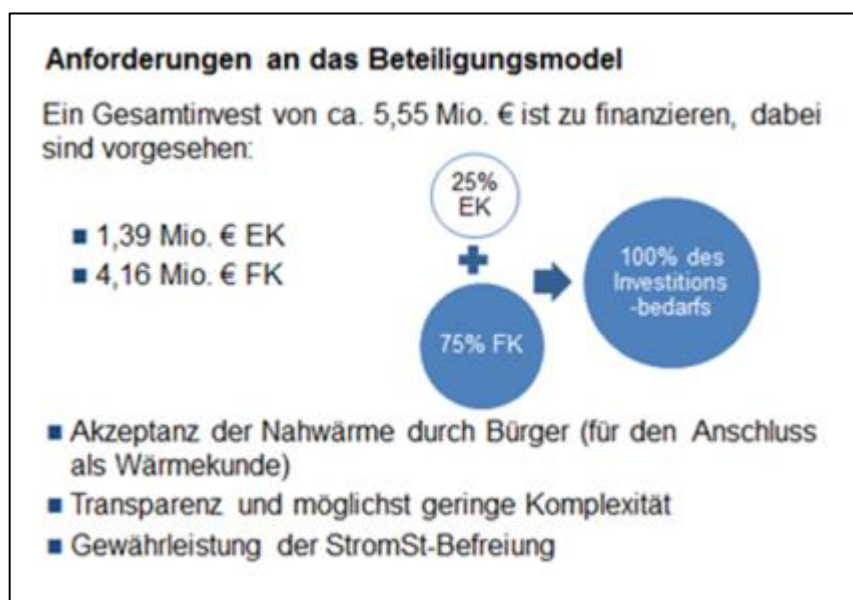


Abbildung 10: Investitionsbedarf (Eigenkapital EK/ Fremdkapital FK)

Für die Bürgerbeteiligung wird ein Sperrminoritätsanteil von 25% am Eigenkapital angestrebt, der nach Einschätzung aller Beteiligten nicht unrealistisch erscheint. Daher bedarf es neben dem finanziellen Engagement der Bürger vor Ort einer Beteiligung weiterer Partner zur Finanzierung der übrigen 75% des EK-Bedarfs der Projektgesellschaft.

Dazu kommen als Initiator des Projekts die Stadt Eschweiler sowie der lokale Energieversorger Energie- und Wasser-Versorgung GmbH (EWV), an dem auch die Stadt Eschweiler beteiligt ist, und ggf. weitere Akteure (Dritte), wie die Raiffeisen-Bank Eschweiler eG in Frage.

Die Stadt Eschweiler und die EWV sind über ihre Beteiligung an der „Städtisches Wasserwerk Eschweiler GmbH“ (StWE) bereits gemeinsam im Rahmen von Contracting-Projekten für die kommunalen Liegenschaften der Stadt Eschweiler im Wärmemarkt aktiv. Die Mehrheitsbeteiligung an der StWE hält mit 75% die Stadt Eschweiler. Die EWV zeichnet für 25% der StWE-Anteile und ist für die Betriebsführung der Gesellschaft verantwortlich.

Die StWE ist als Contractor für insgesamt ca. 100 Kesselanlagen in den kommunalen Liegenschaften der Stadt Eschweiler zuständig. Aufgrund ihrer Erfahrungen vor Ort und der Mehrheitsstrukturen ist sie als ideale Partnerin der späteren Projektgesellschaft zu sehen. Der Anteil der StWE an der zukünftigen Projektgesellschaft wird hier mit 75% veranschlagt. Dementsprechend liegt der zu finanzierende EK Anteil bei 1.050 T€.

Für die Organisation der Bürger ist die Gründung einer eingetragenen Genossenschaft (eG) als Bürger-Energiegenossenschaft eG geplant. Dies bietet den Vorteil einer schlanken Organisation und demokratischer Mitspracherechte für alle Genossen (siehe auch Unterpunkt Bürgerbeteiligung). Das aufzubringende EK seitens der Bürger eG beläuft sich somit auf 350 T€ (25% des Gesamt EK).

Darüber hinaus muss das Betreibermodell die z.T. unterschiedlichen Interessenslagen und Projektanforderungen seitens der beteiligten Akteure berücksichtigen.

Hierfür wurden verschiedene Beteiligungsmodelle und Rechtsformen, wie z.B. Energiegenossenschaften, Einzel-/Personen- und Kapitalgesellschaften oder Finanzanlagen bei einer Projektgesellschaft auf deren Potenziale und Einschränkungen geprüft.

Die Rechtsform der Projektgesellschaft „Neue Wärme Dürwiß“ ist als GmbH & Co. KG geplant. Dabei könnten einerseits die StWE als Komplementärin und andererseits die Bürgergenossenschaft eG als Kommanditistin in der Co. KG in die Projektgesellschaft der Neue Wärme Dürwiß GmbH & Co. KG eingehen. Diese bietet aus heutiger Sicht die günstigsten Voraussetzungen zur Umsetzung des Projekts. Vorteile liegen u.a. in:

- Zukünftige Übertragbarkeit auf weitere Cluster/Vorranggebiete und einfache Erweiterung der Gesellschaft über die Aufnahme weiterer Kommanditisten (z.B. Raiffeisen-Bank Eschweiler),
- Starke Position der Bürgerinteressen und Mitspracherechte,
- Verkauf vom Kommanditanteilen und Satzungsänderungen ohne Notar(-kosten),
- Steuerliche Vorteile.

Das identifizierte Betreiber- und Beteiligungsmodell kann daher wie folgt skizziert werden:

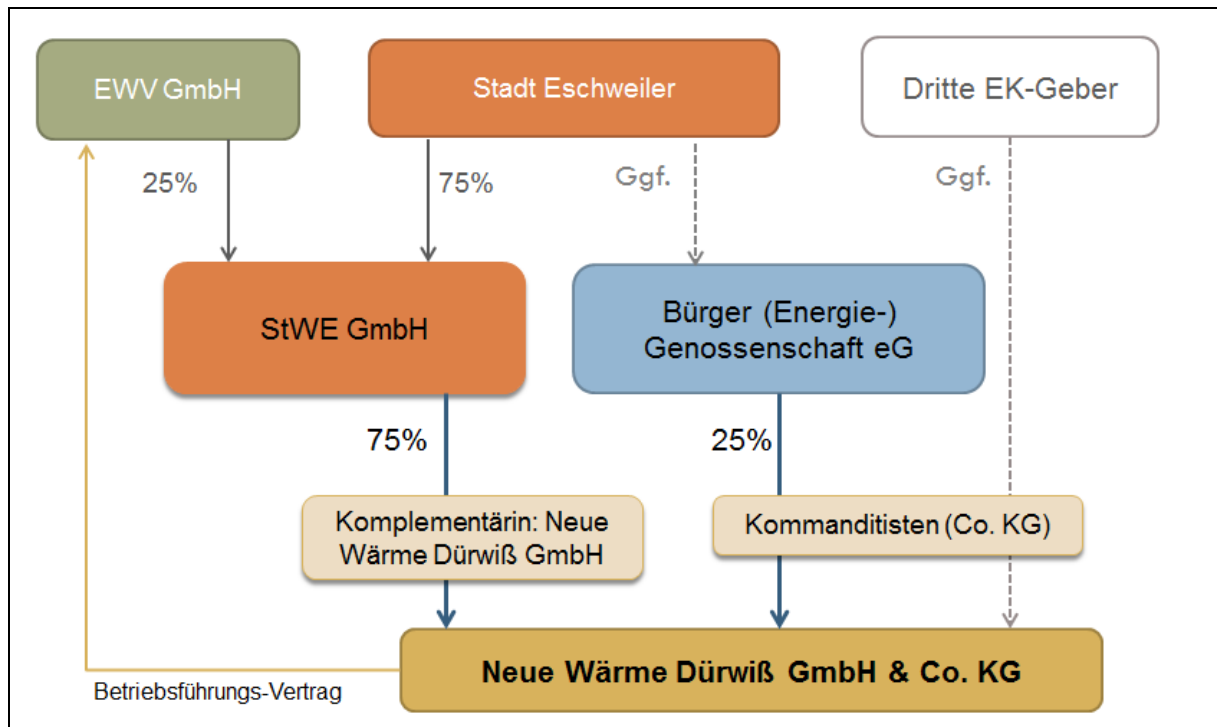


Abbildung 11: Geplantes Betreibermodell und EK-Anteile „Neue Wärme Dürwiß“

Die Geschäftsführung der Neue Wärme Dürwiß GmbH & Co. KG kann hierbei in Personalunion mit den Projektpartnern erfolgen.

Im Falle einer Projektförderung würden als nächste Schritte konkretisierende Gespräche mit der StWE, der EWV und der Verwaltungsspitze der Stadt Eschweiler folgen.

Daran anschließend würde die Gründung der „Neue Wärme Dürwiß GmbH“ sowie deren Integration als Komplementärin gemeinsam mit der Bürger eG (Kommanditistin) in die neu zu gründende „Neue Wärme Dürwiß GmbH & Co. KG“ angestrebt.

4.4 Preismodelle und Marketing

Eine zentrale Aufgabe bei der zukünftigen Gewinnung von Wärmekunden für einen Anschluss an ein KWK-gespeistes Nahwärmenetz wird „Überzeugungsarbeit“ sein. Hierzu müssen unterschiedliche Elemente genutzt werden, die nachfolgend beschrieben werden:

Attraktives Preismodell für Wärme

Ein attraktiver Wärmepreis in Dürwiß hat sich an zwei wesentlichen „Wärme-Konkurrenten“ zu messen; dem Heizöl- und dem Erdgaspreis. Die meisten Gebäude im Modellraum werden mit diesen Brennstoffen beheizt.

Der Heizölpreis liegt seit mehreren Jahren auf einem deutlich höheren Niveau als der Gaspreis – insbesondere durch eine zunehmende Entkopplung von Heizöl- und Erdgaspreis sowie durch ein relatives Überangebot an Erdgas.

Da zudem die meisten Heizungsanlagen mit Erdgas betrieben werden, muss sich der Wärmepreis letztendlich dem Wettbewerb mit Erdgas stellen. Maßstab dafür ist der lokal bekannte Erdgaspreis des regionalen Versorgers.

In Dürwiß liefert die EWW überwiegend Erdgas und hat dazu drei Produkte der Reihe „regioerdgas“ im Angebot. Diese Erdgasprodukte unterscheiden sich im Wesentlichen hinsichtlich der Flexibilität der Verträge. Die meisten Erdgaskunden werden sich aber wohl für das günstigste Produkt entschieden haben:

- regioerdgas fix mit brutto 6,18 Ct./kWh (Ho) bis 49 kW Kesselleistung und
- regioerdgas fix mit brutto 6,12 Ct./kWh (Ho) ab 50 kW Kesselleistung

Nun sind Arbeitspreise für „fertige Wärme“ und Erdgas nicht direkt vergleichbar. Der Preis für Erdgas wird in Cent pro Kilowattstunde Brennwert angegeben. Zur Umrechnung sind dann noch der Preis pro Kilowattstunde Heizwert und die Kesselverluste zu berücksichtigen. Fertige Wärme mit einem Preis pro Kilowattstunde muss also prinzipiell teurer sein als der reine Brennstoff. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht diesen Zusammenhang für den EWW-Tarif „regioerdgas fix (bis 49 kW)“.

In beiden Fällen entstehen durch die Multiplikation der Verbrauchsmengen (kWh Brennwert bzw. kWh fertige „Wärme“) mit den zugehörigen Preisen die gleichen Jahreskosten von 1.545 Euro (brutto). Diese Umrechnung wurde hier für einen typischen mittleren Wirkungsgrad des Kessels (= Jahresnutzungsgrad) von 88 % durchgeführt. Damit ist der gleiche Preis für die fertige (Komfort-)Wärme um mehr als 26 % höher als der Erdgas-Brennwert-Preis. Diese Relation ist immer beim Vergleich von Erdgas- und Wärmepreisen zu berücksichtigen.

Die Fragebogenaktion hat insbesondere das Ergebnis geliefert, dass viele potentielle Wärmekunden zur KWK-Nahwärmeversorgung wechseln würden, wenn ein günstigerer Preis angeboten würde.

Um den richtigen Ansatz für einen attraktiven Wärmepreis zu finden, werden daher sowohl der günstigere Erdgastarif regioerdgas fix als auch ein Arbeitspreis für Wärme empfohlen, der rechnerisch um 10 % günstiger als Erdgas ist.

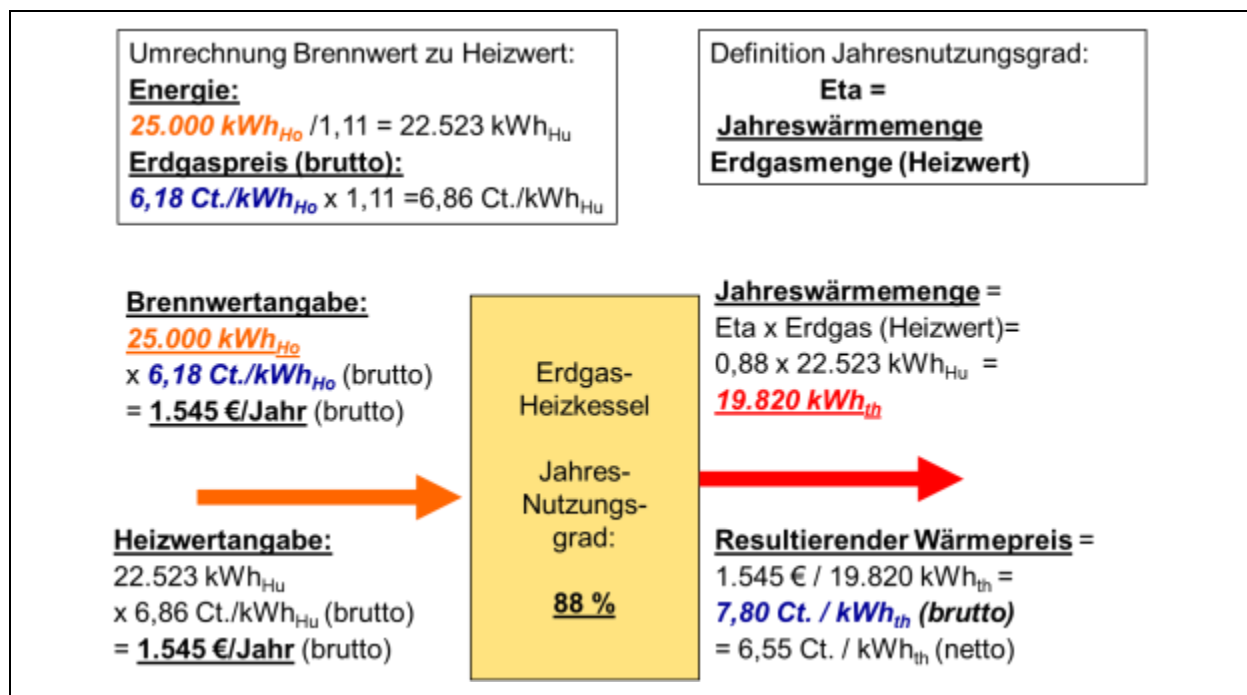


Abbildung 12: Ableitung anlegbarer Wärmepreis [Hu = (unterer) Heizwert]

Damit ergibt sich ein anlegbarer Wärmearbeitspreis von

- $7,80 \text{ Ct./kWhth brutto} / 1,19 = 6,55 \text{ Ct./kWhth netto} \times 0,90 = 5,90 \text{ Ct. / kWhth (netto)}$
als Wärmearbeitspreis AP_0 .

Bei einem eigenen Kesselbetrieb entstehen den potentiellen Wärmeabnehmern aber weit höhere Fixkosten pro Jahr für die Betriebsführung des Kessels, Schornsteinfegerkosten und Abschreibung. Bei einer Wärmelieferung werden derartige Kosten auf den Wärmelieferanten verlagert, der diese wiederum über einen Grundpreis an die Wärmekunden weitergibt.

Um einen attraktiven und für die potentiellen Wärmekunden akzeptablen Grundpreis zu finden, wurde auf verschiedene, aktuelle Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen aus Fern- und Nahwärmenetzen zurückgegriffen, bei denen diese Fragen auch beantwortet werden mussten.

Die Staffelung der Leistungspreise und die daraus resultierenden Erträge für die Finanzierung und den Betrieb des Nahwärmenetzes zeigt die nachfolgende Tabelle:

Tabelle 2: Übersicht Leistungspreissystem

Schulcluster und Cluster Neue Höfe Dürwiß				
Leistungsbereich	Anzahl	Summenleistung	Leistungspreis netto G_{P0} in Euro/kW*a	Ertrag Leistungspreise in Euro/Jahr netto
10 - 20 kW	97	1.480	35	51.800
21 - 50 kW	124	3.912	26	124.032
ab 51 kW	38	3.733	22	96.566
Summe	259	9.125		272.398
Durchschnittsleistungspreis			29,85	

Anschlusskostenbeiträge sind hierbei nicht vorgesehen, könnten aber auf Wunsch des einzelnen Kunden einen individuellen, reduzierten Leistungspreis nach sich ziehen.

Die Anlegbarkeit dieses Preissystems in verschiedenen Leistungsklassen wurde mittels eines standardisierten Heizkostenpreisvergleichs gem. VDI 2067 geprüft. Dabei wurden die resultierenden Fernwärmemischpreise (bei 1500 Volllaststunden) mit den entsprechenden Vollkosten inkl. Kapitalkosten für Neuanschaffungen bzw. Erneuerungen und Instandhaltung von Erdgas- und Ölheizungen verglichen. In dem für Dürwiß relevanten Leistungsbereich bis 150 kW liegt der Wärmetarif leicht bis deutlich unter den anlegbaren Kosten.

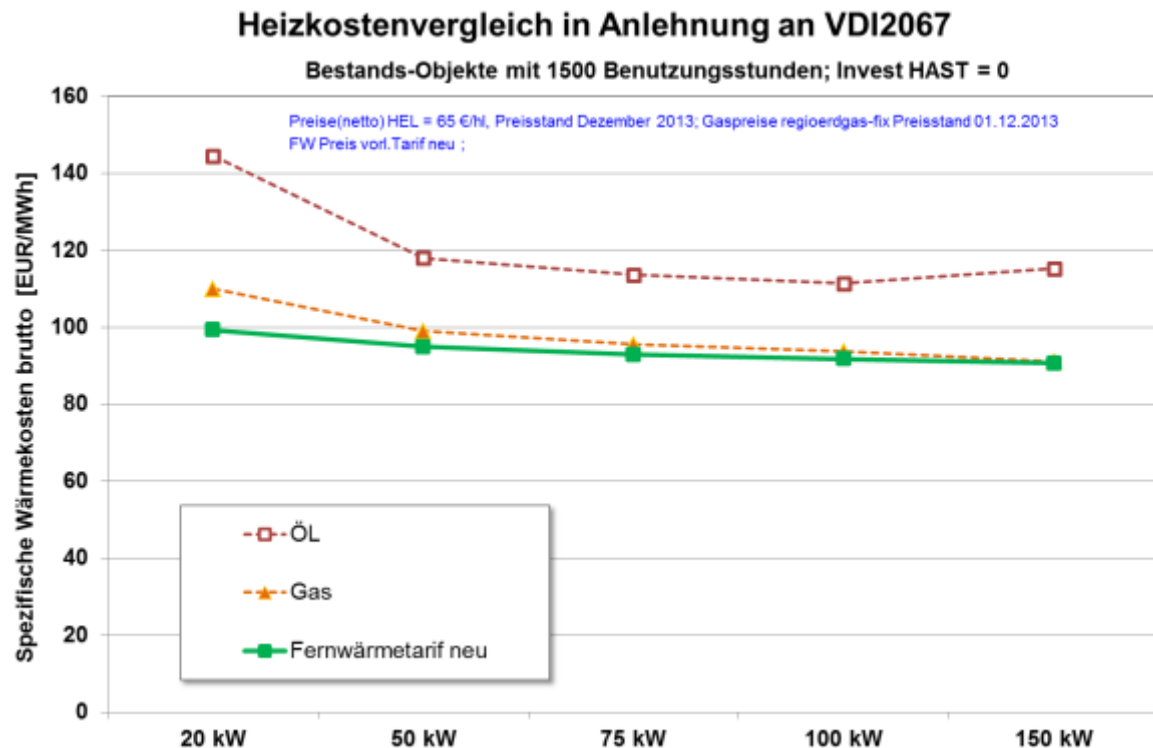


Abbildung 13: Heizkostenvergleich KWK-Wärmetarif und anlegbarer Wärmepreise Erdgas- bzw. Ölheizung (HAST=Hausanschlussstation / HEL=Heizöl leicht)

Nachfolgend werden marktübliche und für die KWK-Nahwärme in Dürwiß geeignete Preisgleitungen vorgestellt. Diese sind Basis der Wirtschaftlichkeitsrechnungen in Kapitel 8.

Der Grund-/Leistungspreis orientiert sich an den Investitionen sowie an den laufenden Kosten für Betrieb und stetige Weiterentwicklung (Ausbau):

$$Gp = GP0 * \left(0,5 + 0,2 * \frac{L}{L_0} + 0,3 * \frac{I}{I_0} \right)$$

Mit:

- Gp = Grundpreis
- GP0 = Grundpreis zu Beginn des Preissystems
- I = Investitionsgüterindex (Fachserie 17; Reihe 2)
- L = Lohnindex (Fachserie 16; Reihe 4; Lohnindex Energieversorgung)
- L₀ = Lohnindex zu Beginn des Preissystems

Der Arbeitspreis wird sich auch zukünftig an den Erdgasarbeitspreisen in der vorbeschriebenen Form orientieren, da auch die KWK-Anlagen mit Erdgas betrieben werden und so eine angemessene Preisanpassung ohne Probleme möglich ist. Der Zentralheizungsindex bildet das von der AVBFernwärmeV vorgegebene Marktelement:

$$AP = AP0 * \left(0,7 * \frac{G}{G_0} + 0,3 * \frac{ZHFW}{ZHFW_0} \right)$$

Mit:

- AP = Arbeitspreis
- AP0 = Arbeitspreis zu Beginn des Preissystems
- G = Erdgaspreisindex für Abgabe an Weiterverteiler (Fachserie 17; Reihe 2)
- G₀ = Erdgasindex zu Beginn des Preissystems
- ZHFW = Zentralheizungs- und Fernwärmeindex (Fachserie 17; Reihe 7)
- ZHFW₀ = Zentralheizungs- und Fernwärmeindex zu Beginn des Preissystems

Marketingkonzept

Den Bürgern in Dürwiß liegt neben den ideellen Werten einer Nahwärmeversorgung ein Thema sehr am Herzen, was ganz konkret ihre eigene Lebensqualität beeinflusst: Die hohe Feinstaubbelastung im Kreis Aachen und damit auch in Dürwiß.

Verantwortlich dafür sind im Rahmen der Stromerzeugung der Braunkohlentagebau und bei der Gebäudebeheizung die Ölheizungen und Einzelfeuerungsstätten für Festbrennstoffe. Eine umweltfreundliche Alternative ist daher die KWK-Strom- und Wärmeerzeugung mit Erd- oder Biogas. Mit einer Argumentation, die auf Feinstaub abzielt, wird der Nerv der Zielkunden ggf. sogar eher als mit Themen wie globale CO₂-Reduktion, Ressourceneffizienz etc. getroffen. Zur Identifikation und Wiedererkennung sollte daher der ideelle Wert im Zusammenhang mit Umweltentlastung hervorgehoben werden. Der Begriff „Kraft-Wärme-Kopplung“ ist ohnehin schon bei vielen Menschen positiv besetzt, sofern sie sich damit schon einmal auseinandergesetzt haben. Der Wert sollte aber auch konkret mit dem Projekt in Dürwiß in Verbindung gebracht werden, daher der Marketing-Begriff „**Neu Wärme Dürwiß**“.

Kraft-Wärme-Kopplungs-Tag

Nach dem Vorbild des EWV-Energiespartages könnte in Eschweiler ein Kraft-Wärme-Kopplungs-Tag durchgeführt werden. Als Ort könnte der Eschweiler Marktplatz genutzt werden. Besser eignet sich jedoch ein Ort in Dürwiß selber. Möglicherweise bietet sich das Gebiet der Neuen Höfe Dürwiß an oder ein anderer zentraler Platz.

Um die Besucherzahlen zu erhöhen sollte der KWK-Tag an eine oder mehrere parallele Veranstaltungen in Dürwiß angegliedert werden („Trittbrett“-Veranstaltung). So können sich die Bürger über einen längeren Zeitraum wiederholt mit dem Thema auseinandersetzen. Als mögliche Ereignisse in Dürwiß eignen sich:

- 10 km-Lauf Dürwiß (Parkplatz vor der Sparkasse)
- Radaktionstag im indeland
- Triathlon
- Sportfest Germania Dürwiß
- Weihnachtsmarkt Drimbornshof
- Diverse Veranstaltungen Festhalle
- Richtfest „Neue Höfe Dürwiß“
- Schulfest

Dafür könnte wie bei einer Messe ein eigener Stand aufgebaut werden, an dem Berater als Ansprechpartner zur Verfügung stehen und an dem Infomaterialien verteilt werden.

KWK-Hotline und KWK-Sprechstunde

Bürger, die sich mit dem Anschluss an das KWK-Netz auseinandersetzen, werden Fragen zu diesem Thema haben. Um diese Frage nicht unbeantwortet zu lassen, sondern die Hauseigentümer aktiv in ihrer Entscheidung pro KWK zu unterstützen, sollten kompetente Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Hierfür sollte eine Hotline eingerichtet werden sowie eine Bürgersprechstunde.

Hotline und KWK-Sprechstunde könnten von der Stadt Eschweiler bzw. StWE, EWV oder von einem an dem Projekt beteiligten Ingenieurbüro bedient werden.

Darüber hinaus sollten weitere Institutionen wie beispielsweise die Verbraucherzentrale gezielt für die Bewerbung der „Neue Wärme Dürwiß“ gewonnen werden!

Frühbucharikampagne und zugehörige Werbemaßnahmen

Für den Einstieg in das Projekt ist es wichtig, dass gerade zu Anfang erste Haushalte an das KWK-Netz angeschlossen werden. Hierfür sollten Anreize geschaffen werden. Diese können finanzieller Art sein etwa in Form eines Bonus. Der finanzielle Anreiz kann jedoch werbewirksam auch mit dem Projekt in Verbindung gebracht werden, zum Beispiel „ein Jahr kostenfrei Heizen“. Ein besonders hoher Bonus könnte gegeben werden für Referenzkunden, die bereit sind, für Berichterstattungen zur Verfügung zu stehen. Hierfür eignen sich Referenzberichte in der lokalen Presse oder etwa in Radio und Fernsehen (WDR Lokalzeit).

Schulprojekt „Dürwißer-KWK“

Im Rahmen einer Projektwoche könnten sich Schüler mit dem Thema auseinandersetzen. Das Thema kann dabei sowohl technisch, umweltpolitisch aber auch marketingseitig betrachtet werden. Zu dieser Projektwoche werden Projektordner bereitgestellt, die es Lehrern und Schülern erleichtern, eine derartige Projektwoche durchzuführen. Hierzu gehören Ablaufvorschläge, Bastelbögen etc. Die Schulleiter werden vorab über Ziele und Inhalte separat informiert (z.B. im Rahmen einer abendlichen Infoveranstaltung).

Die Projektwoche würde in besonderer Weise den gesellschaftlichen Auftrag im Zusammenhang mit der Energiewende aufgreifen und erlebbar machen. Auch die Strategie der Stadt Eschweiler im Zusammenhang mit Klimaschutzprojekten könnte hierdurch sehr gut den „zukünftigen Gebäudebesitzern“ vermittelt werden.

Die Projektwoche hätte den großen Vorteil, dass die Schüler, die in Dürwiß wohnen, das Thema fachlich fundiert quasi als Werbebotschafter in die Haushalte tragen. Dadurch entsteht eine Art Zangen-Marketing bei der Zielgruppe: Das gute Beispiel beim Nachbarn und Werbung für KWK-Nahwärme einerseits und die Begeisterung der Kinder aus der Schule zum Thema Energie mit dem Message der „tollen KWK-Wärme in Dürwiß“ andererseits erhöhen den Druck im positiven Sinne.

Erstellung Informations- und Werbeflyer, Anzeigen in Tageszeitungen, Radio-Spots

Wichtig ist, dass das Projekt wiederkehrend in den lokalen Medien präsent ist. Dazu eignen sich Berichterstattungen über alle oben genannten Aktivitäten (Dürwißer Kraft-Wärme-Kopplungs Tage, KWK Hotline und KWK Sprechstunde, Referenz-Anschlüsse) sowie über den jeweils aktuellen Stand und Fortgang des Projektes.

Die Bewerbung über das Internet sollte über eine eigene Homepage erfolgen.

Das systematische Ausnutzen des sogenannten „Social Marketings“ (z.B. Facebook, Twitter etc.) birgt dagegen Risiken, wenn dieses nicht umfassend und zeitnah moderiert wird. Da auch die Zielgruppe insgesamt recht klein ist, wird davon zunächst kein Gebrauch gemacht.

Ein KWK-Werbefilm für Projektwochen und andere Werbezwecke könnte in zwei Versionen erstellt werden. Hierbei wird sowohl die „Sprache“ der Kinder einerseits als auch die Sprache der „Erwachsenen“ andererseits die Grundlage bilden.

Jährliche Erinnerung an die Nahwärme-Kampagne per Postkarte

Als Beispiel sei hier die Stawag-Postkarte ("Miezwohnungen") genannt, mit deren Hilfe daran erinnert wurde, dass vor der Haustüre eine Fernwärmleitung liegt und dass die potentiellen Wärmekunden bei einem Heizungstausch die Möglichkeit eines Anschlusses prüfen sollen. Diese jährliche Erinnerung ist sehr wichtig, damit die Bürger sich schon langfristig im Vorfeld damit auseinandersetzen, um dann im entscheidenden Moment bereit zu sein, sich daran anzuschließen.

Kommunikation der Vorteile für Gebäudebetreiber (Bestandsgebäude und Neubauten)

Die Besitzer von Bestandsgebäuden werden sich in erster Linie von attraktiven Wärmepreisen, reduzierten Heizgesamtkosten, einer Reduzierung der Feinstaubbelastung und ggf. CO₂-Minderungspotentialen überzeugen lassen. Bei Gebäuden mit Ölheizungen kommt dazu noch ein deutlicher Raumzugewinn im Heizungskeller durch den Wegfall des Tanklagers.

Bei Neubauten können die Anforderungen aus dem Erneuerbare EnergienWärmeGesetz („EEWärmeG“) mit dem Anschluss an eine KWK-Nahwärme als Ersatzmaßnahme erfüllt werden.

Eigentümer von Wohn-Neubauten mit einer Nutzfläche von mehr als 50 m² sind nach dem Erneuerbare EnergienWärmeGesetz (EEWärmeG) verpflichtet, den Wärme- (oder Kälte)-Energiebedarf im nach verwandter Energieart unterschiedlichen Umfang aus erneuerbaren Energien zu decken. Bei Verwendung der erneuerbaren Energien muss deren Anteil am Gesamtverbrauch mindestens betragen:

- Solare Strahlungsenergie: Bei Ein- und Zweifamilienhäusern muss die Fläche der montierten Solarkollektoren mindestens 4 % der beheizten Nutzfläche, bei Mehrfamilienhäusern entsprechend 3 % betragen
- Biomasse: 50 % bei der Verwendung von flüssiger oder fester Biomasse (Bioöl einerseits oder Holzpellets, Scheitholz andererseits) und 30 % bei der Verwendung von Biogas
- Geothermie und Umweltwärme: 50 % (beispielsweise Wärmepumpen).

Gerade der letzte Punkt wird häufig mit Hilfe der Luft-Wasser-Wärmepumpe als Variante gewählt. Aber die zusätzliche Lärmbelastung und Jahresarbeitszahlen in der Praxis von unter 2,7 (damit verbunden relativ hohe Stromverbräuche) sprechen häufig genug gegen eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Statt des Einsatzes der genannten erneuerbaren Energien kann die Nutzungspflicht gerade auch durch folgende Ersatzmaßnahmen erfüllt werden:

- Ausnutzung von Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen zu mindestens 50 %, soweit die Anlagen hocheffizient sind, d.h. gegenüber einer getrennten Wärme- und Stromerzeugung eine Einsparung von mindestens 10 % der eingesetzten Energie erbringen
- Unmittelbarer Anschluss an Wärmenetze, die selber Wärme mindestens zur Hälfte aus KWK-Anlagen beziehen.

Diese Anforderungen sind mit dem vorgeschlagenen Clustern erreichbar.

5 Kennzahlenermittlung

Die Kennzahlen wurden gemäß Vorgabe für den geplanten Ausbaugrad im Jahr 2017 berechnet. Basisjahr der status-Quo-Bewertung ist das Jahr 2010, weil für dieses Jahr eine detaillierte Bilanz im Bilanzierungstool EcoRegion vorliegt.

Als räumlicher Bezug wurde der bereits im Grobkonzept definierte KWK-Modellraum in Dürwiß mit 3.139 Einwohnern gewählt. Kennzahlen, die nur für ganz Eschweiler vorliegen, wurden anhand der Einwohneranzahl proportional umgerechnet. Die Kennzahlen im Einzelnen wurden wie folgt berechnet:

- **9) Gesamtstromverbrauch (eigen- und fremderzeugt):** Der auf den KWK-Modellraum mit 3.139 Einwohnern (31.12.2013) entfallende Stromverbrauch wurde aus dem Gesamtstromabsatz Eschweilers einwohnerproportional skaliert.
- **10) Gesamtwärmeverbrauch (eigen- und fremderzeugt):** Der auf das Untersuchungsgebiet entfallende Wärmeverbrauch wurde auf Basis des integrierten Wärmeatlas ermittelt, wie in Abschnitt 2.3 dargestellt.
- **11) Jährliche CO₂-Emissionen:** Die CO₂-Emissionen für Eschweiler gesamt wurden aus der EcoRegion-Bilanz entnommen auf das Untersuchungsgebiet einwohnerproportional skaliert. Enthalten sind neben Haushalten auch Emissionen aus Wirtschaft, aber keine Verkehrsemissionen, da hier kein Bezug zu KWK vorliegt.
- **12) Jährlicher Primärenergieverbrauch:** Der Primärenergieverbrauch wurde aus der Endenergiebilanz für Eschweiler gesamt aus EcoRegion unter Verwendung der Primärenergiefaktoren nach DIN V 18599 (analog Primärenergienachweis) berechnet und auf das Untersuchungsgebiet einwohnerproportional skaliert.
- **16-18) KWK Daten:** benannt sind die geplanten Leistungswerte für den KWK Ausbau im Jahr 2017.
- **19-20) Strom- und Wärmeerzeugung:** benannt sind die geplanten Erzeugungsmengen der Energiezentralen im Jahr 2017.
- **21-22) Strom- und Wärmeverbrauch nach Umsetzung:** benannt sind die prognostizierten Verbrauchswerte 2017. Der Strombedarf wurde als konstant angenommen, beim Wärmebedarf wird eine Einsparung von 1%/a angesetzt (vgl. mit 10).
- **23) Jährliche CO₂-Einsparung:** Die CO₂-Einsparung wurde anhand der in EcoRegion hinterlegten brennstoffspezifischen CO₂-Faktoren (LCA Ansatz) berechnet. Berücksichtigt wurden die Einsparungen bei der Substitution konventioneller Öl- und Gasheizungen, der Gaseinsatz für die KWK-Anlagen und Spitzenkessel sowie der KWK-Strom, der mit dem CO₂-Faktor für den Dtl-Mix gutgeschrieben wurde. In der folgenden Tabelle sind Rechenweg und Ergebnis dargestellt.
- **24) Jährliche Primärenergie-Einsparung:** Die Primärenergieeinsparung wurde in gleicher Weise berechnet wie die CO₂-Einsparung anhand der Primärenergiefaktoren nach DIN V 18599 (siehe 12).
- **27) Spezifische CO₂-Minderungskosten:** Bewertet wurden die kumulierten Investitionskosten bis 2017 bezogen auf die im Jahr 2017 erreichte jährliche CO₂-Einsparung.

- **27a) Spezifische CO₂-Minderungskosten:** Da die Kennzahl die 27 nur die einmaligen Investitionen bewertet und Erlöse nicht berücksichtigt, wurden zum Vergleich noch die auf die gesamte Projektlaufzeit (15 a) bezogenen Minderungskosten ermittelt. Dazu wurden alle Kosten- und Erlösströme (inkl. Finanzierungskosten und Overhead, aber exkl. KWK-Förderzuschüsse) als Barwert diskontiert und ins Verhältnis zu den (ebenfalls diskontierten) kumulierten CO₂-Einsparungen gesetzt. Dieser Kennwert gibt einen Überblick über die gemittelten CO₂-Minderungskosten des Gesamtprojektes unter Berücksichtigung aller Kosten- und Erlöspositionen.
- **28) Spezifische Primärenergie-Einsparkosten:** Bewertet wurden die kumulierten Investitionskosten bis 2017 bezogen auf die im Jahr 2017 erreichte jährliche Primärenergie-Einsparung.
- **29 und 30) Spezifische Stromkosten und Wärmekosten:** Die Kennzahlen (Zeitbezug 2017) wurden anhand der jährlichen Gesamtkosten und -erlöse (ohne Wärme und Stromerlöse) ermittelt, die anhand der Strom- und Wärmeleistungen der KWK-Anlage aufgeteilt wurden. Dabei wurden der Stromkennzahl die der Stromerzeugung zuzuordnenden KWK-Kostenbestandteile zugeschlüsselt, der Wärmekennzahl die wärmeanteiligen Kosten und Kosten mit reinem Wärmebezug (z.B. Erdgaskosten Spitzenkessel). Kapitalkosten wurden auf Basis der im Jahr 2017 anfallenden Abschreibungen und Finanzierungskosten (Zinsen) berücksichtigt.
- **34-37) einwohnerspezifische Kennzahlen:** Hier wurden die oben erläuterten absoluten Erzeugungswerte vor und nach Umsetzung auf die Einwohner (3139) im Untersuchungsgebiet bezogen.
- **38-41) Anteile:** Hier wurden die oben erläuterten absoluten Erzeugungswerte vor und nach Umsetzung auf die Strom- und Wärmeverbrauchsmengen im Modellraum bezogen.

Tabelle 4: Ermittlung der CO₂- und Primärenergieeinsparung

Cluster Schule		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Summe Wärmeabsatz (ohne NV)		0,0	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1	6,0	6,0
Schule	GWh	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Umfeld Gas	GWh	0,0	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6	2,6	2,6
Umfeld Öl	GWh	0,0	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6	2,6	2,5

Cluster Neue Höfe		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Summe Wärmeabsatz (ohne NV)		0,0	1,8	2,1	2,5	2,7	2,9	3,1	3,1	3,1
Neue Höfe	GWh	0,0	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
KA strasse Gas	GWh	0,0	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2
KA strasse Öl	GWh	0,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0
Hochhaus (Öl)	GWh	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wärmenutzung (substituiert Erdgas)	GWh	0,0	3,2	3,8	4,3	4,7	5,0	5,4	5,3	5,3
Wärmenutzung (substituiert Erdöl)	GWh	0,0	2,2	2,5	2,9	3,2	3,5	3,8	3,8	3,8
Einsparung Erdgas	90% GWh	0,00	3,58	4,19	4,79	5,20	5,60	5,99	5,94	5,90
Einsparung Erdöl	86% GWh	0,00	2,50	2,91	3,31	3,71	4,09	4,47	4,42	4,38
Energieeinsatz BHKW + Kessel	GWh	0,00	10,70	12,19	13,54	14,56	15,53	16,46	16,35	16,25
Stromerzeugung BHKW	GWh	0,00	3,72	4,09	4,36	4,53	4,68	4,81	4,79	4,78
vermiedene CO ₂ -Emissionen Kessel	t	0	-1.618	-1.887	-2.152	-2.371	-2.585	-2.794	-2.770	-2.746
zus. CO ₂ -Emissionen KWK	t	0	2.437	2.776	3.084	3.316	3.536	3.748	3.723	3.700
vermiedene CO ₂ -Emissionen Strom	t	0	-2.068	-2.275	-2.428	-2.522	-2.601	-2.674	-2.665	-2.658
CO ₂ -Einsparung	t	0	-1.249	-1.387	-1.496	-1.577	-1.649	-1.720	-1.712	-1.704
Einsparung relativ			77%	73%	70%	67%	64%	62%	62%	62%
vermiedene Primärenergieverbrauch	1,1 GWh	0,0	-3,9	-4,6	-5,3	-5,7	-6,2	-6,6	-6,5	-6,5
Primärenergie-Emissionen KWK	1,1 GWh	0,0	11,8	13,4	14,9	16,0	17,1	18,1	18,0	17,9
vermiedene Primärenergie-Emissionen Strom	3 GWh	0,0	-11,2	-12,3	-13,1	-13,6	-14,0	-14,4	-14,4	-14,3
Primärenergie-Einsparung	GWh	0,0	-3,3	-3,5	-3,5	-3,3	-3,1	-2,9	-2,9	-3,0
Einsparung relativ			84%	75%	66%	58%	50%	44%	45%	45%

6 Zeitplan

Die im Feinkonzept dargestellten technischen Lösungen sollen überwiegend in den Jahren 2015-2017 aufgebaut werden. Dabei ist der Grad der Umsetzung jedoch in hohem Maße abhängig von den beteiligten Akteuren und natürlich der Wirtschaftlichkeit im Lichte möglicher Förderungen und der zu erwartenden Ausgestaltung der gesetzlichen Randbedingungen im Laufe des Jahres 2014. Zudem beeinflusst auch die weitere Entwicklung und Vermarktung des Neubaugebietes „Neue Höfe Dürwiß“ den Zeitplan, da dieses sowohl als Standort für die Erzeugung als auch der Pilotkunden genutzt werden soll.

Für den Aufbau der Infrastruktur und den Beginn der Versorgung ist das Jahr 2015 vorgesehen, die vorbereitenden Gespräche und Abstimmungen zur Gesellschaftsgründung müssen dann 2014 stattfinden. Da es nur um ein überschaubares Versorgungsgebiet geht, ist eine zügige Erschließung durch die geplante Partnerschaft mit dem Energieversorger EWW realistisch.

Aufgrund der Resonanz beim Bürgerabend und dem in den Fragebögen geäußerten Interesse an dezentralen KWK-Lösungen soll in den ersten Jahren auch eine Beratung interessierter Bürger zu dieser Technik angeboten werden. Dies ist eine sinnvolle Ergänzung, da aus wirtschaftlichen Gründen nicht der komplette Modellraum mit KWK-Nahwärme erschlossen werden kann.

Eine Erhöhung der Anschlussdichte wird bis 2020 angesetzt, um diejenigen Kunden zu gewinnen, die erst später angeschlossen werden wollen. Die genaue Staffelung des Ausbaus ist zum heutigen Zeitpunkt noch nicht absehbar.

Wenn das Projekt erfolgreich ist und sich nach den Anfangsverlusten selber trägt, soll ab 2018 eine Übertragung auf weitere Quartiere in Dürwiß und im weiteren Stadtgebiet Eschweiler geprüft und nach Möglichkeit auch umgesetzt werden. Als erstes aussichtsreiches Gebiet wurde bereits die Waldschule im Eschweiler Süden samt Umgebung identifiziert.

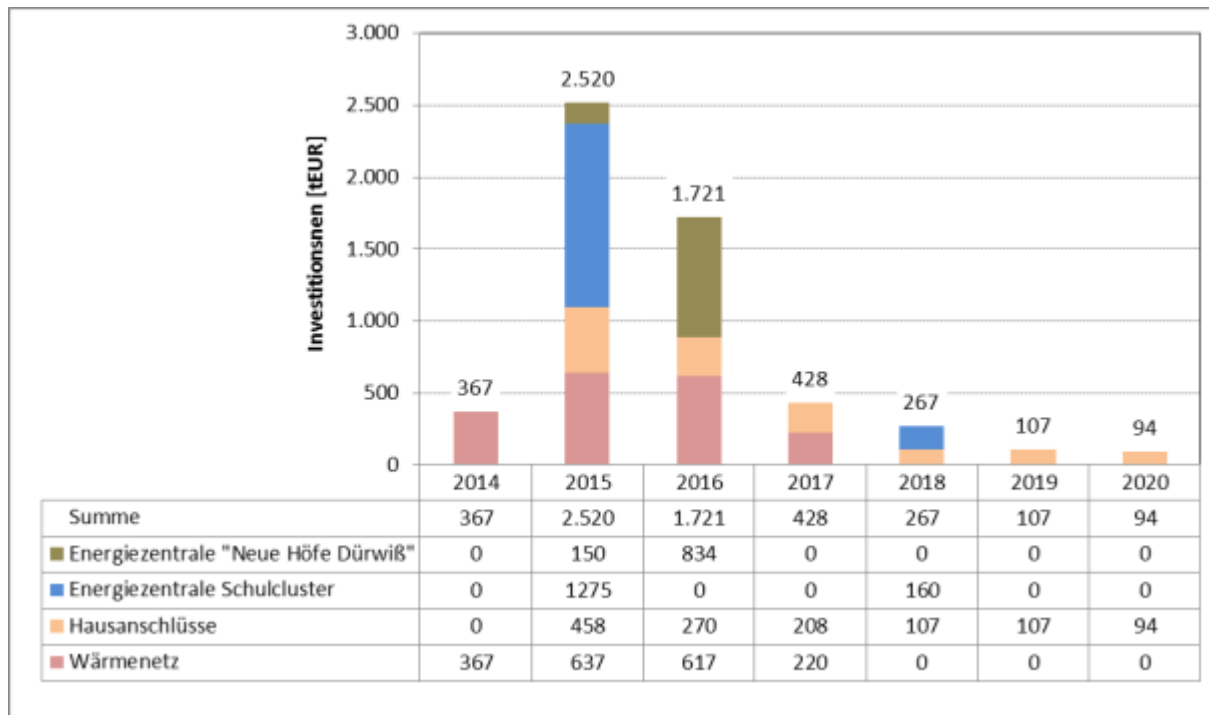
		2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				
	Quartal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Übergeordnete Themen																														
Entscheidung weiteres Vorgehen und Gremien				◆																										
Finalisierung Betreiber- und Gesellschaftsmodell				■	■																									
Öffentlichkeitsarbeit und Marketing					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Bürgerberatung Nahwärme und dezentrale KWK					■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Cluster "Neue Höfe"																														
Aufbau Infrastruktur				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Kundengewinnung und Hausanschlüsse								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
optionale Erweiterung Gewerbegebiet und Freibad														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Cluster "Schule"																														
Aufbau Infrastruktur				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Versorgung Schulstandort								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Kundengewinnung und Hausanschlüsse					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Übertragung auf weitere Gebiete																														
Cluster "Waldschule"																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Weitere Ausbauschritte																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Abbildung 14: Zeitplan

7 Kostenkalkulation

Die investiven Gesamtkosten der Umsetzung werden auf 5,5 Mio. EUR (ohne Investitionszuschüsse für Netze gem. KWK-G §7a) abgeschätzt. Davon entfallen rund 1,8 Mio. EUR auf die Erschließung, 2,4 Mio. EUR auf die Energiezentralen und rund 1,3 Mio. EUR auf Hausanschlüsse (entsprechend Ausbauplanung). Die Herleitung und Aufschlüsselung der Netz- und Anschlusskosten ist im Anhang dargestellt. Planungs- und Projektierungsaufwand ist bereits enthalten.

Der zeitliche Schwerpunkt der Investitionsphase wird auf die Jahre 2015 und 2016 entfallen, wie in der folgenden Abbildung im Zeitverlauf dargestellt.

**Abbildung 15: Investitionsplan**

Neben den Investitionen werden Wartungs- und Instandhaltungskosten anfallen, insbesondere für die Vollwartung der BHKW. Diese wurden mit marktüblichen Wartungskostenansätzen abgeschätzt ebenso wie sonstige Betriebskosten. Für Marketing und Vertriebsaufwand sowie sonstige Overhead-Kosten wurden die folgenden Abschätzungen getroffen:

Tabelle 3: Übergeordnete Betriebs- und Verwaltungskosten

	Vertriebs- und Marketingkosten "Neue Wärme Dürwiß"	Administration und Gesellschaftsgründung
1. Jahr	40.000 Euro	50.000 Euro
2. Jahr	30.000 Euro	30.000 Euro
3. Jahr	20.000 Euro	10.000 Euro
4. Jahr	16.000 Euro	10.000 Euro
Ab 5. Jahr	13.000 Euro/a	10.000 Euro/a

8 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für den KWK-Ausbau entsprechend der skizzierten Ausbaupfade wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung erstellt mit folgenden Eckpunkten:

- KWK-Ausbau und Anschlussgrad wie in Abschnitt 3.3 beschrieben.
- Finanzierung über eine Projektgesellschaft mit Bürgerbeteiligung gemäß Abschnitt 4.3. Für das Fremdkapital wurden 2,9 % Zinsen angesetzt.
- Die Entwicklung der Energiepreise (Großhandelspreise Strom und Gas) wurde mit einem Preisszenario gemäß Preisstand September 2013 angenommen. Dazu wurden die damaligen Börsenpreise am Terminmarkt angesetzt und für den Zeitraum ab 2017 mit einer Steigerung von 2%/a fortgeschrieben. Für die Indexentwicklungen

wurden feste Eskalationsfaktoren (Investitionen und sonstige Betriebskosten: 2%/a, Lohn: 2,5 %/a) angenommen.

- Die Netzentgelte für die Erdgasnutzung sowie die vermiedenen Netzentgelte bei der Stromeinspeisung wurden den veröffentlichten Netzentgelten des Netzbetreibers regionetz entnommen und mit 2%/a inflationiert.
- Neben dem Anspruch auf KWK-Zulage gem. KWK-G und den Steuerbefreiungen für KWK-Anlagen gem. EnergieStG und StromStG wurden keine weiteren Zuschüsse einkalkuliert.
- Die Wärmepreisentwicklung und die daraus abgeleitete Erlösprognose ergeben sich aus dem skizzierten Preismodell in Verbindung mit der dargestellten Preisentwicklung für Erdgas und andere Indizes sowie dem geplanten Anschlussgrad.

Die resultierende Wirtschaftlichkeit als Gewinn- und Verlustrechnung (aus Gesellschafts-sicht der GmbH) ist in der folgenden Tabelle dargestellt, die detaillierte Version ist im Anhang enthalten.

Tabelle 4: Wirtschaftlichkeitsrechnung Basisszenario

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Periode ab IBN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wärmeerlöse	TEUR/a	0,0	300,9	500,1	600,5	678,0	756,7	836,5	844,3	852,3	860,4
Stromerlöse (inkl. KWK und vNNE)	TEUR/a	0,0	252,0	419,1	465,4	488,5	509,6	512,5	438,9	438,4	382,4
Erlös	TEUR/a	0,0	552,8	919,2	1.065,9	1.166,5	1.266,3	1.349,0	1.283,3	1.290,7	1.242,8
Energiebezugsaufwand	TEUR/a	0,0	280,5	456,4	531,0	580,0	628,2	675,5	681,2	686,9	692,8
Betriebskosten	TEUR/a	0,0	143,6	165,4	173,6	179,2	184,6	189,9	193,5	197,2	201,0
Overhead Kosten	TEUR/a	50,0	30,0	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0	11,3	11,5
Marketing	TEUR/a	40,0	30,0	20,0	16,0	13,0	13,3	13,5	13,8	14,1	14,4
Zuschüsse	TEUR/a		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe Aufwand gesamt	TEUR/a	90,0	484,1	651,8	730,8	782,5	836,6	889,7	899,6	909,5	919,6
EBITDA (Ergebnis vor AfA, Zinsen, Steuer)	TEUR/a	-90,0	68,8	267,4	335,1	384,0	429,7	459,3	383,7	381,2	323,2
AfA	TEUR/a	13,5	152,2	249,1	268,9	286,6	292,7	298,1	298,1	298,1	298,1
EBIT (Ergebnis vor Zinsen und Steuer)	TEUR/a	-103,5	-83,4	18,3	66,2	97,3	137,0	161,2	85,7	83,1	25,1
Darlehenszinsen Darlehen 1	TEUR/a	2,0	58,5	91,0	94,2	94,8	91,2	87,1	80,7	74,2	67,7
Darlehenszinsen Darlehen 2	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zinserträge	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EBT (Ergebnis vor Steuer)	TEUR/a	-105,4	-142,0	-72,7	-28,0	2,6	45,8	74,1	5,0	8,9	-42,6
Gewerbesteuer	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KöSt und Solidaritätszuschlag	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EAT (Jahresüberschuss)	TEUR/a	-105,4	-142,0	-72,7	-28,0	2,6	45,8	74,1	5,0	8,9	-42,6

In der Wirtschaftsplanung wird ab 2018 ein positives Jahresergebnis erreicht und ab 2019 ein Liquiditätsüberschuss, der eine Ausschüttung an die Eigenkapitalgeber erlaubt.

Die Zeitreihe der Eigenkapitaleinzahlungen und Ausschüttungen ist in der Abbildung 16 gezeigt. Zwar wird nach den ersten Jahren ein positiver Cashflow (nach Steuern) erreicht, der auch Ausschüttungen erlaubt, die Rendite ist allerdings auch bei Betrachtung über 20 Jahre niedrig bzw. rechnerisch negativ. Zeitverlauf und Sprünge in der Entwicklung erklären sich durch mehrere Faktoren:

- Investitionszyklen (z.B. Generalüberholung der Motoren nach 15 Jahren)
- Auslaufende Förderungen nach KWK-G (nach 7 bzw. 6 Jahren)
- Anfangs hohe und später sinkende Fremdkapitalkosten (Darlehen)
- Margenentwicklung der Stromvermarktung durch Energiepreisszenario (Strom- und Gaspreise)
- Steuerliche Effekte (z.B. steuerliche Verlustvorträge)

Es zeigt sich, dass sich das Projekt zwar grundsätzlich operativ selber tragen kann und es auch möglich ist, eine Fremdfinanzierung aus den Überschüssen zurückzuführen, aber keine hinreichende Rendite für Eigenkapitalgeber und Bürger erreicht wird und auch kein Risikopuffer für Unsicherheiten (Anschlussgrad, Bedarfsentwicklung, gesetzliche Änderungen) vorhanden ist.

Eine geplante (und für das Bürgerbeteiligungsmodell auch notwendige) Eigenkapitalrendite von mindestens 5,5% ist ohne zusätzliche Förderung nicht erreichbar. Sensitivitätsrechnungen zeigen, dass bei einem Investitionszuschuss von rund 1,2 Mio. EUR eine hinreichende Eigenkapitalrendite von 5,5% möglich ist.

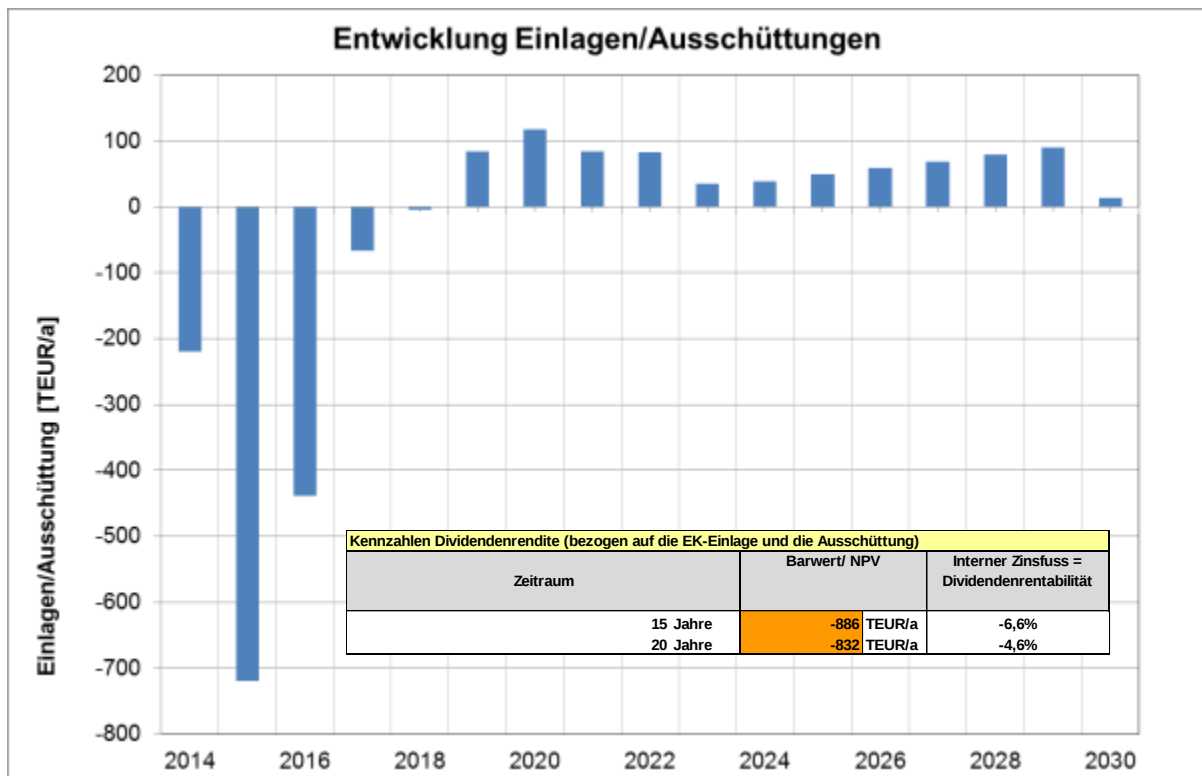


Abbildung 16: Zeitreihe der geplanten Einlagen und Ausschüttung (nach Steuern und Fremdfinanzierung) sowie Kennzahlen

9 Beitrag zu den grundlegenden Zielen des Ziel 2-Programms

Mit dem auslaufenden Bergbaubetrieb Inden II im Jahr 2030 endet auch die über 100-jährige Tradition der Braunkohlestromerzeugung in der „Energie-Stadt“ Eschweiler. Dem Strukturwandel nach der Steinkohle, die hier über Jahrhunderte für Wohlstand und Wachstum sorgte, folgt ein weiterer „Strukturwandel der Braunkohle“. Dieser wird auch im besonderen Maße geprägt sein durch einen nachhaltigen Umbau der Energiesysteme vor Ort, im industriellen wie im privaten Bereich. Die Stadt hat sich dieser Aufgabe u.a. mit den bereits im Kapitel 2.1 genannten Maßnahmen angenommen.

9.1 Verbesserung der Innovationsfähigkeit in der Kommune

Mit dem hier skizzierten Projekt zum Ausbau der KWK-Strom- und Wärmeerzeugung soll ein konkreter Grundstein für die eingangs erwähnte Strategie der Stadt gelegt und neue Wege der Energieversorgung mit deutlicher Beteiligung der Bürgerschaft beschritten werden. Mit dieser Bürgerbeteiligung sowohl im wirtschaftlichen als auch demokratischen Sinne (Mitbe-

stimmung) soll Akzeptanz geschaffen und Begeisterung geweckt werden für den „neuen“ Weg der dezentralen Energieerzeugung und der damit verbundenen Bindung von Kapital in der Region sowie einer Steigerung der Wertschöpfung auf breiter Basis.

9.2 Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Kommune

Ein langfristig stabiler und günstiger Wärmepreis ist ein wesentlicher Faktor der Wohnort- und Wohnraumattraktivität einer Kommune. Mit den Strategien der Stadt (Kapitel 2.1) und hier vor allem dem Ausbau der KWK-Strom- und Wärmeerzeugung soll die Attraktivität und damit Wettbewerbsfähigkeit der Stadt erhöht und auf einem hohen Niveau gehalten werden.

Die Identifikation der Bürger mit Ihrer Stadt kann zudem durch die Beteiligungsform an diesem und weiteren (Energie-) Projekten gesteigert werden; ein weiterer Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der Stadt.

9.3 Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen in der Kommune und in NRW

Durch die Dezentralisierung der Stromerzeugung (hier KWK-Strom) und die alternative Form der Wärmeversorgung entsteht ein neuer lokaler und regionaler Wirtschaftssektor mit der Stärkung des Handwerks und der Schaffung von Arbeitsplätzen. Die wirtschaftliche Beteiligung der Bürger an den Projekten (Energiegenossenschaft) bindet Kapital in der Region und die stabilen und günstigeren Wärmepreise sorgen für eine Erhöhung der Kaufkraft, welche wiederum einen positiven Effekt für den Einzelhandel und die lokale Wirtschaft und damit auch für den Arbeitsmarkt haben könnte.

10 Beitrag zu den Querschnittszielen des Ziel 2-Programms

Mit dem hier skizzierten Projekt möchte die Stadt Eschweiler im Rahmen der Strategien zum Klimaschutz, der nachhaltigen Stadtentwicklung und dem Strukturwandel in der Energiewirtschaft einen deutlichen Beitrag leisten. Mit der Übertragbarkeit des Projektes auf andere Standorte innerhalb der Kommune sowie auf andere Kommunen in NRW ist die Nachhaltigkeit des Projektes gewährleistet.

10.1 Chancengleichheit

Im Rahmen des Projektes als auch der nordrhein-westfälischen KWK-Strategie werden die unterschiedlichen Förderbedarfe und Ausgangsbedingungen von Frauen und Männern unter Genders Gesichtspunkten gleichermaßen berücksichtigt.

10.2 Beitrag zur umweltgerechten Entwicklung

Das hier skizzierte Projekt ist eingebettet in eine strategische Planung zur nachhaltigen und umweltfreundlichen Entwicklung der Stadt, die strukturell verankert ist in der ämterübergreifenden Arbeitsgruppe Eschweiler 2030. Mit dem bevorstehenden Ende des fossilen Energiezeitalters in Eschweiler ist der Weg zu einer umweltgerechteren Entwicklung bereits geebnet: mit dem Ausbau der Windkraft, einer konstanten Energieeffizienzsteigerung im Bereich Wohnen und Gewerbe, der Verbesserung der umweltfreundlichen Mobilität und der Reduzierung der Ressourcenverbräuche im Sektor Bauen und Wohnen. Die KWK-Strom- und Wärmeerzeugung ist da nur eine konsequente Weiterentwicklung dieser Strategie.

11 Beitrag zu den spezifischen Zielen der Landesregierung

Das Land NRW hat sich als erstes Bundesland mit dem im Jahr 2013 verabschiedeten Klimaschutzgesetz NRW eine gesetzlich fixierte Zielvorgabe gesetzt. Vorgesehen ist, die Treibhausgasemissionen in NRW bis 2020 um mindestens 25 Prozent und bis 2050 um mindestens 80% zu reduzieren.

Zur Konkretisierung wird zurzeit ein Klimaschutzplan erarbeitet, in dem auch das Handlungsfeld KWK allgemein und der Ausbau der Nahwärmeversorgung konkret eine wesentliche Rolle spielen (Arbeitsgruppe 1). Das hier skizzierte Projekt kann einen ganz konkreten Beitrag zur Zielerreichung liefern.

11.1 Reduktion des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen

Der Ausbau von KWK leistet einen wichtigen und nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz.

Durch den lokalen Bezug des Konzeptes in Dürwiß ist einerseits die Identifikationswirkung hoch, andererseits sind aber auch technische Vorteile wie geringe Wärmeverteilverluste gegeben.

Durch die Substitution überwiegend älterer Öl- und Gasheizungen sind erhebliche Primärenergieeinsparungen von bis zu 70% möglich in einem Quartier, in dem andere Maßnahmen wie Solarthermie (oft problematisch im Gebäudebestand, vor allem bei MFH), Umweltwärme (Platzbedarf) oder Gebäudedämmung (Kosten, Mieter/Vermieter-Dilemma) schwierig zu erreichen sind.

Bei Umsetzung der definierten Vorhaben in den zwei Clustern ist bis 2020 eine signifikante Senkung der CO₂-Emissionen von bis zu 1.700 t/a möglich. Das entspricht einer Einsparung von rund 60% bei den angeschlossenen Gebäuden durch die Substitution von Öl oder Gas.

11.2 Steigerung des KWK-Anteils

Der Anteil des KWK am rechnerischen Strombedarf im untersuchten Gebiet wird durch den KWK-Nahwärmeausbau auf über 30% erhöht und liegt damit bereits über der im KWK-Gesetz vorgegebenen Zielmarke von 25%.

Dieser Anteil ist im Modellraum durch objektbezogenen Mikro-KWK-Anlagen allein nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich, da die Strukturen vor Ort einen massiven Ausbau kleiner Mikro-KWK Anlagen nicht erlauben.

11.3 Übertragbarkeit des Konzeptes

Das untersuchte Gebiet in Eschweiler ist aufgrund seiner Strukturen sowohl typisch für andere Quartiere in der Region als auch andere Städte in NRW:

- Mittlere Wärmedichte ohne große Wohnblöcke/Hochhäuser aber auch ohne reine Einfamilienhausgebiete.
- Ältere teilsanierte Bausubstanz aus den 50er und 60er Jahren.
- Heterogene Eigentümerstruktur, Mietwohnungsbau und Eigentümergemeinschaften.

- Versorgung aus meist älteren Kesselanlagen (Öl und Gas).
- Sanierungsbedarf einzelner Strassenabschnitte.

In solchen Gebieten sind bisher meistens weder Fernwärmeleitungen vorhanden noch dezentrale KWK-Anlagen. Wenn es gelingt, in solchen Strukturen, die erst einmal keine optimale Ausgangslage darstellen, eine KWK-Infrastruktur aufzubauen und Eigentümer und Mieter „mitzunehmen“, sind solche Konzepte auch übertragbar auf weitere Standorte. Allein in Eschweiler wurden acht weitere Quartiere mit vergleichbarer Wärmedichte identifiziert mit in Summe 30 GWh Wärmebedarf. In den meisten Quartieren sind ebenfalls kommunale „Kristallisationskeime“ für einen KWK-Ausbau vorhanden (Gymnasium, VHS, Schwimmbad), die sowohl als KWK-Anlagenstandort als auch als mögliche KWK-Stromabnehmer genutzt werden können. Eine Übersicht zeigt Abbildung 17.

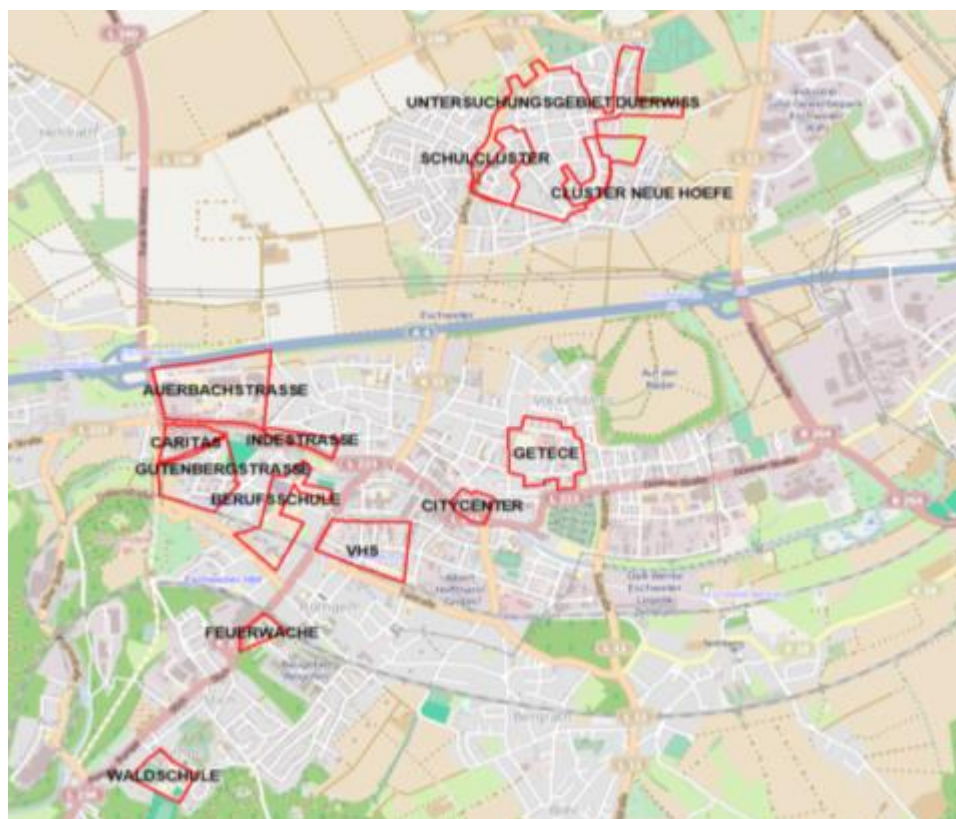


Abbildung 17: Mögliche weitere Cluster mit hoher Wärmedichte

11.4 Beitrag zum Ausbau von kommunalen und regionalen KWK-Netzwerken

Das hier skizzierte Konzept wurde unter Mitwirkung verschiedener Akteure (Stadt, Städtisches Wasserwerk Eschweiler GmbH (StWE), Energieversorger EWV), Eigentümer und Bürger) erstellt.

Dadurch ist bereits ein Netzwerk entstanden bzw. vertieft worden, auf dem zukünftige Projekte auch außerhalb des hier skizzierten Vorhabens aufbauen können. Neben der Lösung einer eigenen KWK-Gesellschaft gibt es auch bei EWV Überlegungen, weitere Projekte im Bereich Erneuerbare Energien und KWK mit Beteiligungsmöglichkeiten von Bürgern und Kunden mit einem genossenschaftlichen Modell durchzuführen. Dadurch können in Zukunft ggf. auch kleinere KWK-Projekte in der Region umgesetzt werden.

Die beteiligten Ingenieurbüros sind ebenfalls im KWK-Ausbau in der Region und auch bundesweit aktiv und dienen als zusätzliche Multiplikatoren. Unabhängig von der Umsetzung des KWK-Modellprojektes soll im Laufe des Jahres gemeinsam mit der Stadt geprüft werden, welche Möglichkeiten zur Etablierung kleinerer KWK-Projekte bestehen.

Zudem konnten durch die Durchführung des Bürgerabends in Dürwiß und die umfangreiche Berichterstattung in der lokalen Presse (siehe Anhang) auch bereits jetzt ein zusätzlicher Beitrag zur Information und Aufklärung über Möglichkeiten der KWK geleistet werden.

12 Zusammenfassung und Fazit

Das Feinkonzept für den KWK-Ausbau in Eschweiler zeigt einen Weg auf, wie in einem heterogenen Stadtquartier mit mittlerer Wärmedichte eine Erhöhung des KWK-Anteils erfolgen kann.

Bestehende Bebauungsstrukturen, kommunale Liegenschaften und ein größeres Neubaugebiet "Neu Höfe Dürwiß" sind gleichermaßen tragende Elemente und potentielle Wärmeabnehmer. Durch den skizzierten Ausbau auf Basis von zwei Heizzentralen mit rd. 500 kW_{el} und Nahwärmenetzen ist ein signifikanter Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung im untersuchten Modellraum möglich. Sowohl strom- als auch wärmeseitig soll der Anteil der KWK am Strom- bzw. Wärmebedarf von heute 0% bis 2017 auf über 30% erhöht werden. In Summe können rd. 1.700 t CO₂/a eingespart werden.

Auch über die erste Ausbauphase hinaus soll sukzessive eine weitere Netzverdichtung stattfinden und – sofern die wirtschaftlichen Voraussetzungen gegeben sind - das Modell auf weitere Gebiete in Eschweiler übertragen werden.

Technologisch wird eine konventionelle Wärmeverteilung mit Nahwärmestrukturen in Verbindung mit einer flexibel steuerbaren BHKW Lösung mit Wärmespeicher empfohlen.

Für die Einbindung der Bürger und Eigentümer soll die Möglichkeit geschaffen werden, sich im Rahmen eines Bürgerbeteiligungsmodells einzubringen. Die durchgeführte Fragebogenaktion hat gezeigt, dass vielfach Interesse vorhanden ist, sich an eine KWK-Lösung anzuschließen und sich darüber hinaus auch mit einer Beteiligung in Form von Genossenschaftsanteilen auseinander zu setzen.

Die investiven Gesamtkosten der Umsetzung wurden mit 5,5 Mio. EUR abgeschätzt mit zeitlichem Schwerpunkt in den Jahren 2015 und 2016. Davon entfallen rd. 1,8 Mio. auf die Erschließung, 2,4 Mio. EUR auf die Energiezentralen und rd. 1,3 Mio. EUR auf Hausanschlüsse und Anschlussleitungen.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnungen zeigen, dass unter den heute absehbaren Rahmenbedingungen und dem angenommenen Anschlussgrad nach der Anlaufphase positive Jahresergebnisse erzielt werden, eine auskömmliche Eigenkapitalrendite und Risikopufferung allerdings ohne zusätzliche Förderung nicht möglich ist.

Als Fazit lässt sich sagen, dass der Ausbau von KWK in Eschweiler-Dürwiß technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist und damit einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des Klimaschutzplans in NRW leisten kann. Durch den lokalen Bezug des Konzeptes, der zusätzlichen Wertschöpfung vor Ort und die Beteiligungsmöglichkeit ist die Identifikationswirkung hoch und die Chance auf eine positive Anschlussentwicklung gegeben.

13 Anhang

A Kennzahlen

	A		B
1	Ist-Zustand		Einheit
2	Basisjahr	2010	(-)
3	Anzahl der Einwohner (KWK-Modellraum)	3.139	[-]
4	Installierte Leistung KWK elektrisch	0	[MW _{el}]
5	Installierte Leistung KWK thermisch	0	[MW _{th}]
6	Installierte Leistung Kessel	19	[MW _{th}]
7	KWK-basierte Stromerzeugung (nur Eigenerzeugung)	0	[kWh/a]
8	KWK-basierte Wärmeerzeugung (nur Eigenerzeugung)	0	[kWh/a]
9	Gesamtstromverbrauch (eigen- und fremderzeugt) [kWh/a]	13.349.131	[kWh/a]
10	Gesamtwärmeverbrauch (eigen- und fremderzeugt) [kWh/a]	27.000.000	[kWh/a]
11	Jährliche CO ₂ -Emissionen, [t/a]	7.661	[t/a]
12	Jährlicher Primärenergieverbrauch (inkl. Verkehr und Wirtschaft) [GJ/a]	289.480	[GJ/a]
13			
14			
15	Kennzahlen nach der Umsetzung, abgeschätzt/berechnet		
16	Installierte Leistung KWK elektrisch	0,9	[MW _{el}]
17	Installierte Leistung KWK thermisch	1,2	[MW _{th}]
18	Installierte Leistung Kessel	4,0	[MW _{th}]
19	KWK-basierte Stromerzeugung (nur Eigenerzeugung)	4.225.468	[kWh/a]
20	KWK-basierte Wärmeerzeugung (nur Eigenerzeugung)	7.550.489	[kWh/a]
21	Gesamtstromverbrauch (eigen- und fremderzeugt)	13.349.131	[kWh/a]
22	Gesamtwärmeverbrauch (eigen- und fremderzeugt)	25.165.764	[kWh/a]
23	Jährliche CO ₂ -Einsparung	1.496	[t/a]
24	Jährliche Primärenergieeinsparung	7.106.084	[kWh/a]
25	Erhöhung der jährlichen KWK-Stromerzeugung	4.225.468	[kWh/a]
26	Erhöhung der jährlichen KWK-Wärmeerzeugung	7.550.489	[kWh/a]
27	Spezifische CO ₂ -Minderungskosten (Anmerkung: Basis für die spezifischen Größen sind die Gesamtinvestitionskosten der Umsetzung)	3.172	[€/t/a]
27a	Spezifische CO ₂ -Minderungskosten (Anmerkung: Basis für die spezifischen Größen sind die finanzmathematisch gemittelten Mehrkosten der Umsetzung)	43	[€/t]
28	Spezifische Primärenergieeinsparungskosten	186	[€/GJ/a]
29	Spezifische KWK-Stromkosten	38	[€/kWh/a]
30	Spezifische KWK-Wärmekosten	79	[€/kWh/a]
31			
32			
33	Vorher/Nachher-Vergleich •		
34	KWK-Stromerzeugung/Einwohner im KWK-Modellraum vor der Umsetzungsphase	0,0	[kWh/(a)]
35	KWK-Stromerzeugung/Einwohner im KWK-Modellraum nach der Umsetzungsphase	1346,1	[kWh/(a)]
36	KWK-Wärmeerzeugung/Einwohner im KWK-Modellraum vor der Umsetzungsphase	0,0	[kWh/(a)]
37	KWK-Wärmeerzeugung/Einwohner im KWK-Modellraum nach der Umsetzungsphase	2405,4	[kWh/(a)]
38	KWK-Stromanteil an der Gesamtstromerzeugung im KWK-Modellraum vor der Umsetzungsphase	0,0	[%]
39	KWK-Stromanteil an der Gesamtstromerzeugung im KWK-Modellraum nach der Umsetzungsphase	31,7	[%]
40	KWK-Wärmeanteil an der Gesamtwärmeerzeugung im KWK-Modellraum vor der Umsetzungsphase	0,0	[%]
41	KWK-Wärmeanteil an der Gesamtwärmeerzeugung im KWK-Modellraum nach der Umsetzungsphase	30,0	[%]
42			
43	Allgemeines		
44	Zur Anwendung kommende Technik/Technologie (z.B. Gasmotor, Brennstoffzelle, virtuelles		
45			
46	BHKW, Nahwärmenetze, Wärmespeicher, Optimierte strom- und wärmegeführte Betriebsweise		
47			
48			
49			
50			
51			
52	Anmerkung:		
53	Die Berechnungsgrundlage für die CO ₂ -Einsparung der Kommune ist die EcoRegion-		
54	http://www.klimabuendnis.org/co2-monitoring0.html?&L=1		
55	http://www.european-energy-award.de/ecoregion-instrumente		
56	Bitte verwenden Sie für die Berechnung nicht die in dieser Software hinterlegten Durchschnittswerte, sondern die individuell ermittelten Werte Ihrer Kommune.		

B Fragebogen



[Startseite](#)
[Schrift: A A A](#)
[Kontrast: !\[\]\(2a8e24ea0315e0bcda20134e5727902e_img.jpg\)](#)

[Impressum](#)
[Kontakt](#)
[Rechtliche Hinweise](#)

Rundgang
Rathaus / Bürgerdienste
Wirtschaft / Verkehr
Planen / Umwelt
Freizeit / Kultur

Sie sind hier: [Rundgang](#)

KWK-Fragebogen

Name

Objektadresse

E-Mail-Adresse*

Sie sind

☐ Eigentümer
☐ Teileigentümer
☐ Hausverwalter

Sind Sie grundsätzlich an einem Anschluss Ihres Gebäudes an ein Nahwärmenetz und an der Versorgung mit effizienter und umweltfreundlicher Wärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) interessiert?

☐ Auf jeden Fall, auch wenn es nicht unbedingt günstiger wird
☐ Auf jeden Fall, sofern es günstiger wird
☐ Eventuell
☐ Eher nicht
☐ Auf keinen Fall
☐ Ja, aber nur wenn

Bei Interesse

Wann würden Sie einen Anschluss an die Nahwärme wünschen?

☐ In den nächsten 3 Jahren
☐ In 3-5 Jahren
☐ Später
☐ Erst wenn ein Austausch der Heizungsanlage ansteht in ca. (Jahre)

Wären Sie interessiert, sich an einem Bürgerbeteiligungsmodell für die Projektrealisierung zu beteiligen?

☐ Ja
☐ Nein
☐ Bitte um weitere Informationen

Wäre eine dezentrale KWK-Lösung ("Stromerzeugende Heizung") für Ihren Eigenbedarf an Strom und Wärme eine Alternative zu einer zentralen Versorgung über ein Nahwärmenetz?

☐ Auf jeden Fall, großes Interesse
☐ Ja, aber nur wenn
☐ Eher nicht, weil
☐ Auf keinen Fall, weil

Art der Heizung heute (bitte Einheit wie z. B. kWh, Liter, m³ mit angeben)

☐ zentral	Verbrauch pro Jahr	
☐ Etagenheizung	Verbrauch pro Jahr	
☐ Sonstige *)	Verbrauch pro Jahr	

*) Z. B. Nachtspeicherheizung, Elektrodirektheizung, Einzelöfen etc.

Eingesetzter Brennstoff

☐ Erdgas

☐ Heizöl

☐ Elektrische Energie

☐ Flüssiggas

☐ Anderer, nämlich

Alter der Heizanlage (Jahre)

Art der Warmwasserbereitung

☐ Elektro (z. B. Durchlauferhitzer, Elektrospeicher)

☐ Über Heizkessel

☐ In Kombination mit Solarthermischer Anlage

Planen Sie, in den nächsten 3 Jahren die Heizungsanlage zu erneuern?

☐ Ja

☐ Nein

Stromverbrauch pro Jahr ca. (kWh)

Alter des Gebäudes (Jahre)

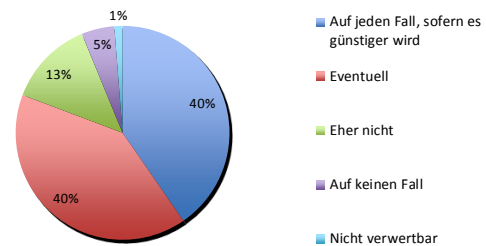
Ca. Gebäudefläche (m², sofern bekannt)

Letzte Sanierung Gebäudeshülle

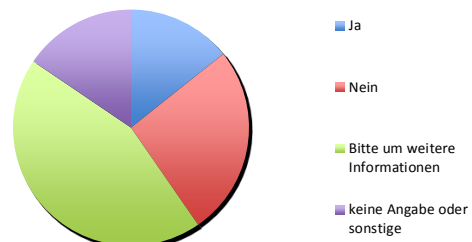
Ihre Anregungen / Anmerkungen / Kritik für uns

	Anzahl	Verteilung
Datensätze		
Datensätze (online)	67	42%
Datensätze (Fax)	24	15%
Datensätze (Brief)	70	43%
Datensätze insgesamt	161	100%
Besitz-Typ		
Eigentümer	138	86%
Teileigentümer	15	9%
Hausverwalter	5	3%
Interesse an Wärme aus der KWK		
Auf jeden Fall, sofern es günstiger wird	65	40%
Eventuell	65	40%
Eher nicht	21	13%
Auf keinen Fall	8	5%
Nicht verwertbar	2	1%
Anschluss an die Nahwärme in		
Anschluss an Nahwärme in 0 bis 5 Jahre	71	44%
Anschluss in < 10 a bzw. bei Defekt	15	9%
Ggf. späterer Anschluss	75	47%
Beteiligung an Bürgerbeteiligungsmodell		
Ja	23	14%
Nein	42	26%
Bitte um weitere Informationen	71	44%
keine Angabe oder sonstige	25	16%
Dezentrale KWK-Lösung eine Alternative		
Auf jeden Fall, großes Interesse	39	24%
Ja, aber nur wenn... / k.A. (--> positive Tendenz)	50	31%
Eher nicht... bzw. keine Angabe (--> negative Tendenz)	67	42%
Auf keinen Fall, weil	5	3%
Art der Heizung heute		
zentral	126	78%
Etagenheizung	4	2%
keine Angabe oder sonstige	31	19%
Brennstoff		
Erdgas	77	48%
Heizöl	53	33%
Elektrische Energie	7	4%
Erdgas/ Heizöl	4	2%
Flüssiggas	1	1%
Holzpellets	2	1%
keine Angabe oder sonstige	17	11%
Alter Heizanlage		
0 bis 10 Jahre	60	37%
11 bis 20 Jahre	42	26%
21 bis 30 Jahre	13	8%
älter als 30	4	2%
keine Angabe oder sonstige	42	26%
Art der Warmwasserbereitung		
Elektro	57	35%
Heizkessel	79	49%
Kombination mit Solarthermischer Anlage	0	0%
keine Angabe	25	16%
Erneuerung Heizungsanlage geplant		
Ja	34	21%
Nein	100	62%
keine Angabe oder sonstige	27	17%
Gebäudealter		
bis 10	2	1%
bis 20	10	6%
bis 30	9	6%
älter als 30	114	71%
keine Angabe oder sonstige	26	16%
Gebäudefläche		
bis 50	1	1%
bis 100	7	4%
bis 150	39	24%
bis 200	19	12%
über 200	48	30%
keine Angabe oder sonstige	47	29%

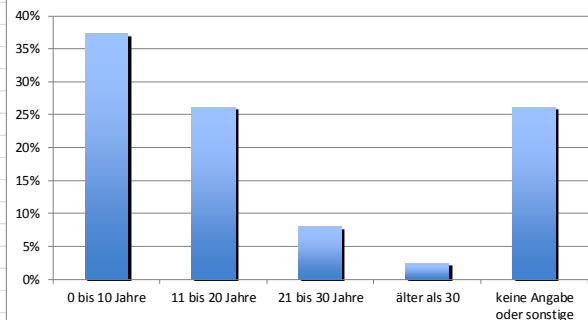
Interess an Wärme aus der KWK



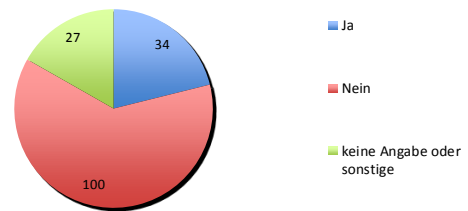
Beteiligung an Bürgerbeteiligungsmodell



Alter Heizanlage

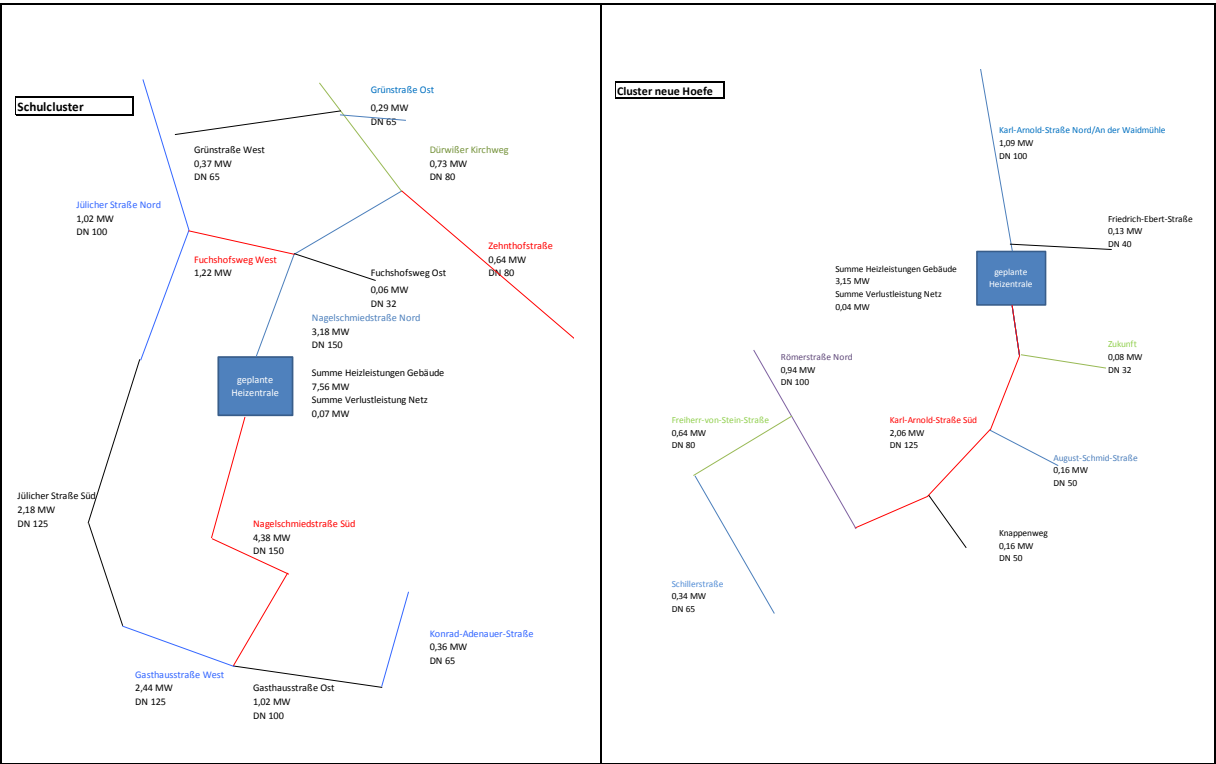


Erneuerung Heizungsanlage geplant



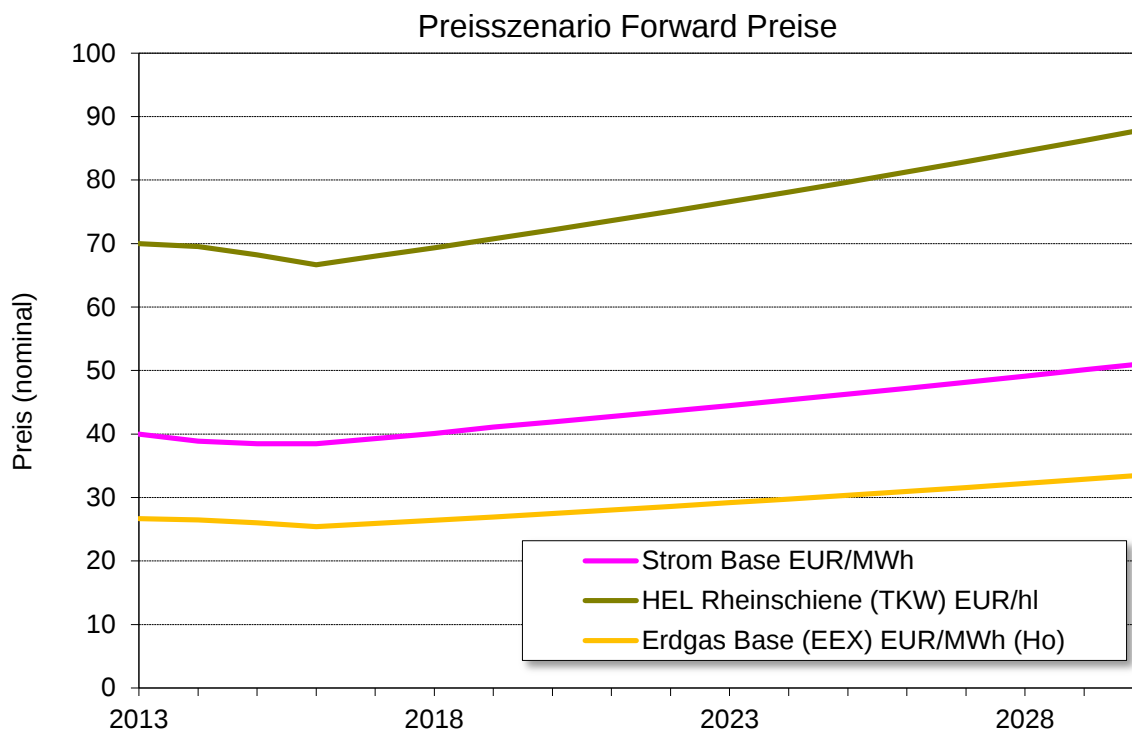
C Auslegung Wärmenetz

Netzkosten											
Trasse	Cluster	Höchstlas t	DN	Invest- kosten Netz	Trassen- länge	Invest- kosten Netz	Verlust- leistung	Verlust- leistung	Wärme- verluste	Wärmeab- satz	Anzahl Adressen
		MW	mm	€/m	m	€	W/m	MW	MWh/a	MWh/a	
Nagelschmiedstraße Süd	Schulcluster	4,38	150	744	240,0	178.560	49,9	0,0120	96	1.372	14
Gasthausstraße Ost	Schulcluster	1,02	100	610	130,0	79.300	34,3	0,0045	36	1.003	21
Konrad-Adenauer-Straße	Schulcluster	0,36	65	452	100,0	45.233	27,9	0,0028	22	534	9
Gasthausstraße West	Schulcluster	2,44	125	670	85,0	56.950	41,8	0,0036	28	383	16
Jülicher Straße Süd	Schulcluster	2,18	125	670	225,0	150.750	41,8	0,0094	75	3.276	41
Nagelschmiedstraße Nord	Schulcluster	3,18	150	744	230,0	171.120	49,9	0,0115	92	783	9
Fuchshofsweg Ost	Schulcluster	0,06	32	348	60,0	20.900	21,2	0,0013	10	97	7
Zehnthofstraße	Schulcluster	0,64	80	535	140,0	74.947	33,3	0,0047	37	965	27
Fuchshofsweg West	Schulcluster	1,22	100	610	90,0	54.900	34,3	0,0031	25	301	6
Jülicher Straße Nord	Schulcluster	1,02	100	610	255,0	155.550	34,3	0,0087	70	1.524	33
Dürwißer Kirchweg	Schulcluster	0,73	80	535	110,0	58.887	33,3	0,0037	29	104	1
Grünstraße West	Schulcluster	0,37	65	452	105,0	47.495	27,9	0,0029	23	561	20
Grünstraße Ost	Schulcluster	0,29	65	452	65,0	29.402	27,9	0,0018	15	432	11
Summe		7,56	107	613	1.835	1.123.993	38	0,070	559	11.336	215
Karl-Arnold-Straße Nord/An der Waidmühle	Cluster neue Hoefe	1,09	100	610	320,0	195.200	34,3	0,0110	88	918	17
Friedrich-Ebert-Straße	Cluster neue Hoefe	0,13	40	374	50,0	18.717	21,7	0,0011	9	194	7
Karl-Arnold-Straße Süd	Cluster neue Hoefe	2,06	125	670	260,0	174.200	41,8	0,0109	87	1.603	21
Römerstraße Nord	Cluster neue Hoefe	0,94	100	610	185,0	112.850	34,3	0,0063	51	442	9
Freiherr-von-Stein-Straße	Cluster neue Hoefe	0,64	80	535	130,0	69.593	33,3	0,0043	35	447	7
Schillerstraße	Cluster neue Hoefe	0,34	65	452	130,0	58.803	27,9	0,0036	29	517	12
Zukunft	Cluster neue Hoefe	0,08	32	348	50,0	17.417	21,2	0,0011	8	114	7
August-Schmid-Straße	Cluster neue Hoefe	0,16	50	410	50,0	20.500	25,0	0,0012	10	246	5
Knappenweg	Cluster neue Hoefe	0,16	50	410	40,0	16.400	25,0	0,0010	8	245	5
innere Erschliessung Neubaugebiet	Cluster neue Hoefe					60.000					
Summe		3,15	90	563	1.215	743.680	33	0,041	324	4.726	90
Gesamtsumme						1.867.673					



D Energieszenario

	Szenariodaten						Indizes Preisgleitungen				
	Preisszenario Forward Preise										
	HEL Rheinschiene						ZHFV (Zentralheizung, Fernwärme u.a., Fachserie 17, Reihe 7)				
	Strom Base	TKW	Erdgas Base (EEX)	Sonstige Preissteigerungen	Lohnsteigerung		Lohn (2010=100)	Investitions-index (2010=100)	HEL Rheinschiene (TKW)		
	EUR/MWh	EUR/hl	EUR/MWh (Ho)	Faktor	Faktor		Index	Index	EUR/hl	EUR/MWh (Ho)	
2013	40,0	70,0	26,7	1,00	1,00		107,8	103,0	70,0	119,5	
2014	38,9	69,6	26,5	1,02	1,03		110,5	105,6	69,6	121,9	
2015	38,5	68,2	26,0	1,04	1,05		113,3	108,2	68,2	124,3	
2016	38,5	66,7	25,4	1,06	1,08		116,1	110,9	66,7	126,8	
2017	39,3	68,0	25,9	1,08	1,10		119,0	113,7	68,0	129,4	
2018	40,1	69,4	26,4	1,10	1,13		122,0	116,5	69,4	131,9	
2019	41,1	70,7	27,0	1,13	1,16		125,0	119,4	70,7	134,6	
2020	41,9	72,2	27,5	1,15	1,19		128,1	122,4	72,2	137,3	
2021	42,8	73,6	28,0	1,17	1,22		131,3	125,5	73,6	140,0	
2022	43,6	75,1	28,6	1,20	1,25		134,6	128,6	75,1	142,8	
2023	44,5	76,6	29,2	1,22	1,28		138,0	131,8	76,6	145,7	
2024	45,4	78,1	29,8	1,24	1,31		141,4	135,1	78,1	148,6	
2025	46,3	79,7	30,4	1,27	1,34		145,0	138,5	79,7	151,6	
2026	47,2	81,3	31,0	1,29	1,38		148,6	142,0	81,3	154,6	
2027	48,2	82,9	31,6	1,32	1,41		152,3	145,5	82,9	157,7	
2028	49,1	84,5	32,2	1,35	1,45		156,1	149,2	84,5	160,8	
2029	50,1	86,2	32,9	1,37	1,48		160,0	152,9	86,2	164,0	
2030	51,1	88,0	33,5	1,40	1,52		164,0	156,7	88,0	167,3	
2031	52,1	89,7	34,2	1,43	1,56		168,1	160,6	89,7	170,7	
2032	53,2	91,5	34,9	1,46	1,60		172,3	164,7	91,5	174,1	
2033	54,2	93,3	35,6	1,49	1,64		176,6	168,8	93,3	177,6	
2034	55,3	95,2	36,3	1,52	1,68		181,1	173,0	95,2	181,1	
2035	56,4	97,1	37,0	1,55	1,72		185,6	177,3	97,1	184,7	
2036	57,5	99,1	37,7	1,58	1,76		190,2	181,8	99,1	188,4	
2037	58,7	101,0	38,5	1,61	1,81		195,0	186,3	101,0	192,2	
2038	59,9	103,1	39,3	1,64	1,85		199,9	191,0	103,1	196,1	
2039	61,1	105,1	40,1	1,67	1,90		204,9	195,7	105,1	200,0	
2040	62,3	107,2	40,9	1,71	1,95		210,0	200,6	107,2	204,0	



E Wirtschaftlichkeitsrechnung

Gewinn- und Verlustrechnung

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Periode ab IBN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Wärmerlöse	TEUR/a	0,0	300,9	500,1	600,5	678,0	756,7	836,5	844,3	852,3	860,4	868,6	876,9	885,4	894,0	902,8	911,8
Stromerlöse (inkl. KWK und VNE)	TEUR/a	0,0	252,0	419,1	465,4	488,5	509,6	512,5	438,9	438,4	382,4	386,5	392,5	398,3	403,9	410,1	416,5
Erlös	TEUR/a	0,0	552,8	919,2	1.065,9	1.166,5	1.266,3	1.349,0	1.283,3	1.290,7	1.242,8	1.255,1	1.269,4	1.283,7	1.297,9	1.313,0	1.328,3
Energiebezugsaufwand	TEUR/a	0,0	280,5	456,4	531,0	580,0	628,2	675,5	681,2	686,9	692,8	698,7	704,8	711,0	717,3	723,6	730,2
Betriebskosten	TEUR/a	0,0	143,6	165,4	173,6	179,2	184,6	189,9	193,5	197,2	201,0	204,8	208,7	212,7	216,8	220,9	225,2
Overhead Kosten	TEUR/a	50,0	30,0	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0	11,3	11,5	11,7	12,0	12,2	12,4	12,7	12,9
Marketing	TEUR/a	40,0	30,0	20,0	16,0	13,0	13,3	13,5	13,8	14,1	14,4	14,6	14,9	15,2	15,5	15,8	16,2
Zuschüsse	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe Aufwand gesamt	TEUR/a	90,0	484,1	651,8	730,8	782,5	836,6	889,7	899,6	909,5	919,6	929,9	940,4	951,1	962,1	973,1	984,5
EBITDA (Ergebnis vor AfA, Zinsen, Steuer)	TEUR/a	-90,0	68,8	267,4	335,1	384,0	429,7	459,3	383,7	381,2	323,2	325,2	329,0	332,6	335,9	339,9	343,8
AfA	TEUR/a	13,5	152,2	249,1	268,9	286,6	292,7	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1
EBIT (Ergebnis vor Zinsen und Steuer)	TEUR/a	-103,5	-83,4	18,3	66,2	97,3	137,0	161,2	85,7	83,1	25,1	27,1	30,9	34,5	37,8	41,8	45,7
Darlehenszinsen Darlehen 1	TEUR/a	2,0	58,5	91,0	94,2	94,8	91,2	87,1	80,7	74,2	67,7	61,2	54,7	48,2	41,8	35,3	28,8
Darlehenszinsen Darlehen 2	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zinserträge	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EBT (Ergebnis vor Steuer)	TEUR/a	-105,4	-142,0	-72,7	-28,0	2,6	45,8	74,1	5,0	8,9	-42,6	-34,1	-23,8	-13,7	-4,0	6,5	16,9
Gewerbesteuer	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KöSt und Solidaritätszuschlag	TEUR/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EAT (Jahresüberschuss)	TEUR/a	-105,4	-142,0	-72,7	-28,0	2,6	45,8	74,1	5,0	8,9	-42,6	-34,1	-23,8	-13,7	-4,0	6,5	16,9

Cash-Flow-Rechnung

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Periode ab IBN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
EBIT (Ergebnis vor Zinsen und Steuer)	TEUR/a	-103,5	-83,4	18,3	66,2	97,3	137,0	161,2	85,7	83,1	25,1	27,1	30,9	34,5	37,8	41,8	45,7
Abschreibungen	TEUR/a	13,5	152,2	249,1	268,9	286,6	292,7	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1	298,1
Operativer Cashflow vor Steuer	TEUR/a	-90,0	68,8	267,4	335,1	384,0	429,7	459,3	383,7	381,2	323,2	325,2	329,0	332,6	335,9	339,9	343,8
Nettoinvestitionen	TEUR/a	269,2	2.436,0	1.643,2	397,0	295,0	120,7	108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	399,4
Free Cashflow v.St.	TEUR/a	-359,2	-2.367,3	-1.375,9	-61,9	88,9	308,9	351,3	383,7	381,2	323,2	325,2	329,0	332,6	335,9	339,9	343,8
Discount Factor (WACC vor Steuer)	%	1,00	0,95	0,89	0,84	0,80	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,41
Discounted Cashflow vor Steuer	TEUR/a	-359,2	-2.237,5	-1.229,2	-52,3	71,0	233,0	250,5	258,6	242,8	194,6	185,1	177,0	169,1	161,4	154,4	147,6
Kumulierte Barwertbetrachtung vor Steuer	TEUR/a	-359,2	-2.596,7	-3.825,9	-3.878,1	-3.807,2	-3.574,1	-3.323,6	-3.065,0	-2.822,2	-2.627,7	-2.442,6	-2.265,7	-2.096,6	-1.935,2	-1.780,9	-1.638,0
Free Cashflow n. St.	TEUR/a	-359,2	-2.367,3	-1.375,9	-61,9	88,9	308,9	351,3	383,7	381,2	323,2	325,2	329,0	332,6	335,9	339,9	343,8
Discount Factor (WACC nach Steuer)	%	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,53
Discounted Cashflow nach Steuer	TEUR/a	-359,2	-2.276,0	-1.271,9	-55,7	76,0	253,8	277,5	291,4	278,3	226,9	219,5	213,5	207,5	201,5	196,0	190,6
Kumulierte Barwertbetrachtung nach Steuer	TEUR/a	-359,2	-2.635,3	-3.907,1	-3.962,1	-3.886,1	-3.632,3	-3.354,8	-3.063,4	-2.785,0	-2.558,2	-2.338,7	-2.125,2	-1.917,7	-1.716,2	-1.520,2	-1.329,5

Cashflow to equity v. St.	TEUR/a	-102,0	-103,9	-10,4	39,2	74,2	119,0	148,6	79,5	83,5	31,9	40,4	50,7	60,8	70,5	81,1	91,5
Saldo EK vor Steuer	TEUR/a	-169,4	-712,9	-421,2	-60,0	0,5	88,8	121,6	79,5	83,5	31,9	40,4	50,7	60,8	70,5	81,1	91,5
DCF vor Steuer	TEUR/a	-169,4	-673,8	-376,3	-50,7	0,4	67,0	86,7	53,6	53,2	19,2	23,0	27,3	30,9	33,9	36,8	39,3
Cashflow to equity n. St.	TEUR/a	-102,0	-103,9	-10,4	39,2	74,2	119,0	148,6	79,5	83,5	31,9	40,4	50,7	60,8	70,5	81,1	91,5
Saldo EK nach Steuer	TEUR/a	-169,4	-712,9	-421,2	-60,0	0,5	88,8	121,6	79,5	83,5	31,9	40,4	50,7	60,8	70,5	81,1	91,5
DCF nach Steuer	TEUR/a	-169,4	-685,4	-389,4	-53,4	0,4	73,0	96,1	60,4	60,9	22,4	27,3	32,9	37,9	42,3	46,7	50,7

Zahlungsreihe für Dividendenrendite	TEUR/a	-219,4	-719,6	-438,6	-66,6	-4,6	84,0	118,1	84,6	82,5	35,5	39,1	49,2	59,2	69,0	79,4	89,8
Discount Factor (WACC vor Steuer)	%	1,00	0,95	0,89	0,84	0,80	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,41
Discounted Cashflow vor Steuer	TEUR/a	-219,4	-680,1	-391,8	-56,3	-3,7	63,4	84,2	57,0	52,6	21,4	22,2	26,5	30,1	33,2	36,1	38,6
Kumulierte Barwertbetrachtung vor Steuer	TEUR/a	-219,4	-899,5	-1.291,3	-1.347,6	-1.351,2	-1.287,9	-1.203,7	-1.146,7	-1.094,1	-1.072,7	-1.050,5	-1.024,0	-993,9	-960,7	-924,7	-880,5

Kennzahlen

Kennzahlen Dividendenrendite (bezogen auf die EK-Einlage und die Ausschüttung)		
Zeitraum	Barwert/ NPV	Interner Zinsfuß = Dividendenrentabilität
15 Jahre	-886 TEUR/a	-6,6%
20 Jahre	-832 TEUR/a	-4,6%

Mehrhjahresübersicht Bilanz (TEUR)

Plan-Bilanz	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Periode ab IBN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Aktiva																	
Sachanlagen	256	2.540	3.934	4.062	4.070	3.898	3.708	3.410	3.112	2.814	2.516	2.218	1.920	1.622	1.324	1.026	1.168
Anlagen im Bau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Immaterielle Vermögensgegenstände	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiges	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anlagevermögen	256	2.540	3.934	4.062	4.070	3.898	3.708	3.410	3.112	2.814	2.516	2.218	1.920	1.622	1.324	1.026	1.168
Forderungen aus L. & L.	0	45	76	88	96	104	111	105	106	102	103	104	106	107	108	109	110
Sonstige Vermögensgegenstände	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schuldendienstreservkonto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquide Mittel	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	69
Umlaufvermögen	50	96	128	141	150	159	167	163	165	162	164	167	169	171	174	176	179
Summe Aktiva	306	2.636	4.061	4.203	4.220	4.058	3.875	3.573	3.277	2.976	2.680	2.384	2.089	1.793	1.498	1.202	1.347
Passiva																	
Gezeichnetes Kapital	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Kapitalzuführung Finanzeinlage	194	720	439	67	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entnahme Kapitalrücklage	0	0	0	0	0	84	118	85	83	36	39	49	59	69	79	90	14
Kapitalrücklage	194	914	1.353	1.419	1.424	1.340	1.222	1.137	1.055	1.019	980	931	872	802	723	633	619
Gewinn-/Verlustvortrag	0	-105	-247	-320	-348	-346	-300	-226	-221	-212	-254	-288	-312	-326	-330	-323	-306
Jahresüberschuss/-fehlbetrag	-105	-142	-73	-28	3	46	74	5	9	-43	-34	-24	-14	-4	7	17	50
Eigenkapital	114	692	1.057	1.096	1.103	1.065	1.021	942	868	790	717	644	571	498	425	352	388
Verb. gegenüber Kreditinstituten (langfristig)	192	1.905	2.950	3.046	3.053	2.924	2.781	2.558	2.334	2.111	1.887	1.663	1.440	1.216	993	769	876
Verb. gegenüber Kreditinstituten (Kontokorrentkredite)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verbindlichkeiten aus L. & L.	0	40	54	60	64	69	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	83
Sonstige Verbindlichkeiten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verbindlichkeiten	192	1.945	3.004	3.106	3.117	2.993	2.854	2.632	2.409	2.186	1.963	1.741	1.518	1.295	1.073	850	959
Summe Passiva	306	2.636	4.061	4.203	4.220	4.058	3.875	3.573	3.277	2.976	2.680	2.384	2.089	1.793	1.498	1.202	1.347

F Presseberichte

Eschweiler Nachrichten, 12.10.2013:



Mal groß, mal klein: der Blick in ein Blockheizwerk mit großen Leitungen für mehrere Haushalte. Rechts oben ist ein sogenanntes Mikro-BHK zu sehen. Fotos: stock/bernd Friedel

Mit der Wärme auch Strom erzeugen

Stadt legt als Modellkommune Konzept für Dürwiß vor. Bald können Hausbesitzer entscheiden, ob sie mitmachen. Förderung möglich.

VON PATRICK NOWICKI

Eschweiler-Dürwiß. Öl, Gas oder doch Pellets oder Wärmepumpe? Hausbesitzer suchen immer häufiger nach der passenden Wärmeenergie für ihre Immobilie. Die Stadt Eschweiler will nun die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nach vorne bringen: Sie ist Modellkommune in Nordrhein-Westfalen und entwickelt für den östlichen Teil von Dürwiß ein Konzept zur Nutzung kleinerer und größerer Blockheizkraftwerke. „Wir wollen nicht nur einen Plan entwerfen, sondern konkrete Projekte anstoßen“, betont der Technische Beigeordnete Hermann Gödde.

Im ersten Schritt wird die Stadt in den nächsten Tagen auf die Bürger zugehen. Die etwa 700 Hauseigentümer im Modellbereich werden angeschrieben und erhalten einen Fragebogen. Dieser kann auch im Internet beantwortet werden. „Wir wollen zunächst den Bestand in Dürwiß erfragen“, sagt Eberhard Büttgen, bei der Stadt

Ansprechpartner für das Modellprojekt. Anhand der Daten könnten die Experten ein kostenoptimiertes KWK-Konzept aufstellen. In dem Bogen geht es aber nicht nur um die aktuelle Heizform, sondern auch um die Pläne und Bereitschaft der Eigentümer, sich an einem KWK-Projekt zu beteiligen.

Dies kann in mehrfacher Hinsicht interessant sein. In der zweiten Förderstufe steht ein Zuschussstapel in Höhe von insgesamt 20 Millionen Euro zur Verfügung, von dem Eschweiler einen Teil erhalten würde, um Projekte vor Ort zu fördern. „Damit schaffen wir es vielleicht, Investitionshemmnisse abzubauen und die KWK-Technik interessanter zu machen“, hofft Hermann Gödde. Ein Blockheizkraftwerk ist zwar unbestritten effizienter als herkömmliche Anlagen, aber die Anschaffungskosten sind höher als zum Beispiel für eine Gastherme.

Um die zweite Förderstufe zu erreichen, muss die Stadt bis Ende März des nächsten Jahres ein Feinkonzept entwickeln. Hierbei arbeitet sie mit drei Ingenieurbüros zu-

„Unser Ziel muss es sein, dass der Bürger weniger Heizkosten hat als bisher.“

HERMANN GÖDDE,
TECHNISCHER BEIGEORDNETER

sammen: Wiro Consulting Aachen, DFIC Essen und EEB Enerko. „Unser Ziel muss es sein, dass der Bürger weniger Heizkosten hat als bisher“, sagt Gödde. In anderen Kommunen sei es gelungen, die Kosten um bis zu 20 Prozent zu senken.

Das Areal in Dürwiß zwischen Weisweiler-, Lohrner, Jülicher und Karl-Arnold-Straße soll beispielsweise auch für andere Gebiete in der Stadt sein.

Deswegen wurde auch das Gewerbegebiet an der Lauren-

berger Straße mit einbezogen. So befinden sich in dem Projektbereich Betriebe, Mehrfamilien-, aber auch zahlreiche Einfamilienhäuser. „Je nach Art der Bebauung und Ausstattung der Gebäude sind die Anforderungen an Blockheizkraftwerke unterschiedlich“, berichtet Dr. Armin Kraft von der EEB Enerko mit Sitz in Aldenhoven. Das Unternehmen errechnet im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Eschweiler den Wärmebedarf in Dürwiß.

Denkbar sind dort verschiedene Versorgungsformen. Mikro-Blockheizkraftwerke, die die Größe konventioneller Heizungskessel aufweisen, aber zusätzlich noch Strom produzieren, sind ebenso möglich, wie zentrale Blockheizkraftwerke. Sie versorgen mehrere Einheiten. „Die an ein solches Wärmesystem angeschlossenen Gebäude brauchen keine eigene Öl- oder Gasheizung mehr. Diese werden durch eine Wärmeübergabestation mit einem Zähler im Haus ersetzt“, sagt Büttgen. Berechnet wird dann nur noch der Wärmepreis. Wartungs- und Reparaturkosten seien mit diesem Ent-

gelt bereits bezahlt. Der Wärmetauscher in dem jeweiligen Haus hat in etwa die Größe zweier Schuhkartons und kann an der Wand installiert werden.

Betriebsformen offen

Auch die Betriebsformen sind völlig offen: Gesellschaften mit Bürgerbeteiligungen sind ebenso möglich wie Genossenschaften oder Projekte von Versorgungsunternehmen. In allen Fragen steht die Stadtverwaltung beratend zur Seite. Schließlich hat die Kommune hohe Ziele: Bis zum Jahr 2020 will sie den KWK-Wärmeanteil in Dürwiß auf etwa 25 Prozent erhöhen. Der CO₂-Ausstoß würde sich etwa halbieren, wenn es gelingt, einen Anschlussgrad von 80 Prozent zu erreichen. Die Emissionen von Kohlendioxid würden sich dann um 2300 Tonnen pro Jahr verringern.

Ein Großteil der Bauten in Dürwiß entstand im Zuge der Umiedlungen in den 50er und 60er Jahren. Die Wärmeversorgung erfolgt größtenteils über Gas- und Ölanlagen sowie Nachspeicherheizungen. Die Stadt rechnet damit, dass viele Hauseigentümer in naher Zukunft eine Sanierung planen.

➔ Mehr dazu im Internet:
www.eschweiler.de/kwk

Möchten für Dürwiß KWK-Standorte entwickeln: Eberhard Büttgen, Hermann Gödde und Dr. Armin Kraft (rechts). Foto: Patrick Nowicki

Infoabend am 5. November in der Festhalle

Eschweiler ist eine der derzeitigen Modellkommunen in Nordrhein-Westfalen, die Projekte mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) entwickeln soll. Als Gebiet wurde Dürwiß mit der Einbindung des Baugebiets „Neue Höfe“ gewählt.

Kraft-Wärme-Kopplung gibt es in verschiedenen Bauweisen und Größen. Das Prinzip ist jedoch immer das gleiche: In einem Heizkraftwerk werden Wärme und Strom gleichzeitig erzeugt. Diese Form der Energiegewinnung ist energieeffizienter als

ein konventionelles Kraftwerk.

Bei zentralen Blockheizkraftwerken hat man den Vorteil, dass es keinen Heizkessel und Schornstein mehr benötigt, sondern über einen kleinen Wärmetauscher angeschlossen wird.

In Dürwiß findet dazu ein Infoabend für Interessierte statt. Am 5. November stehen Experten ab 18 Uhr in der Festhalle Rede und Antwort.



Eschweiler Nachrichten, 12.11.2013:

So wird Wärme viel günstiger und umweltfreundlicher

Experten stellen in Dürwiß Kraft-Wärme-Kopplungs-Projekt vor. Vorhaben zaubert nicht nur Umweltschützern Lächeln ins Gesicht.

Eschweiler. Eschweiler macht sich in Sachen Energie zukunftsfit: „Neue Wärme Dürwiß“ war das Thema einer Infoveranstaltung in der Festhalle Dürwiß. Es ging um den Aufbau einer Nahwärmeverorgung auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtteil Dürwiß. Die Projektverantwortlichen und die Stadt Eschweiler ließen Experten Details zu den technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien der KWK-Technik vorstellen.

Förderprojekt in drei Stufen

Am 10. Oktober vergangenen Jahres hat das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen den Projektauftrag „KWK Modellkommune 2012 bis 2017“ gestartet. Ziel dieses Förderprojekts sei es, die Kommunen beim Auf- und Ausbau der KWK-Technologie zu unterstützen. Bis 2020 sollen mindestens 25 Prozent des Stroms in Nordrhein-Westfalen durch diese Technologie erzeugt werden. Gleichzeitig soll die Wärmeversorgung in privaten Haushalten sowie in öffentlichen Gebäuden und Gewerbe- und Industriebetrieben effizienter gestaltet werden.

Das Förderprojekt wurde in drei Stufen eingeteilt. In der ersten Stufe konnten Kommunen aus NRW bis zum 31. Januar 2013 Grobkonzepte einreichen. Nach einer Prüfung der Fachjury wurden Feinkonzepte vorgeschlagen. Insgesamt wurden fünf Millionen Euro vom Land über das Programm „Rationelle Energieverwendung, regenerative Energien und Energiepaare“ dazu bereitgestellt. Von diesen Feinkonzepten werden drei „Spitzenkonzepte“ und ein „Sonderkonzept Innovation“ ausgewählt und finanziell mit 20 Millionen Euro unterstützt. Dieses Projekt ist Teil des im Rahmen des Klimaschutz-Startprogramms angelegten, 250 Millionen Euro schweren KWK-Impulsprogramms der Landesregierung NRW.

Das Grobkonzept für den Ortsteil Dürwiß wurde am 31. Januar von der Stadt Eschweiler beim Projektträger eingereicht. Es wurde gemeinsam mit der EEB Eneko Energiewirtschaftliche Beratung GmbH aus Aldenhoven erstellt. Gefördert wurde dies von der Städteregion Aachen. Der Beitrag wurde als eines von 21 Konzepten aus ganz Nordrhein-Westfalen empfohlen. Die Feinkonzepte wird mit einer Summe von rund 170 000 Euro vom Land mit Hilfe



Expertenrunde in der Festhalle: die Beteiligten des Projekts „Neue Wärme Dürwiß“.
Foto: Samira Classen

des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

Mit dem Feinkonzept soll eine effiziente und preiswerte Wärmeversorgung für das Neubaugebiet „Neue Hofe Dürwiß“ zwischen Sebastianus- und Friedrich-Ebert-Straße und die umliegende Altbauzone mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kopplung erarbeitet werden. Bis Ende März 2014 wird das Feinkonzept von einer Arbeitsgruppe aus Stadt und drei renommierten Ingenieurbüros aus der Region erstellt.

Die etwa 700 Hauseigentümer im Modellbereich wurden angeschrieben und erhielten einen Fragebogen. Anhand der Daten wollen die Experten ein kostenoptimiertes KWK-Konzept aufstellen.

Was eigentlich ist Kraft-Wärme-Kopplung? Das System besteht im Wesentlichen aus einem erdgas- oder biogasbetriebenen Motor, der einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Dessen Abwärme kann unter anderem von Wohnhäusern, Schulen oder Schwimmbädern genutzt werden. Die Hei-

zungskessel werden in den betroffenen Häusern durch eine kleine Wärmeübergangsstation ersetzt. Der gekoppelte Prozess aus Wärme und Stromerzeugung benötigt deutlich weniger Brennstoff als die getrennte Erzeugung von Strom in Kraftwerken und Wärme in kleinen Heizöl- oder Erdgaskesseln. Außerdem ist die KWK-Technologie ein wichtiger Eckpfeiler für eine umwelt- und klimaschonende Energieversorgung.

Der Raum für dieses Projekt in Dürwiß erstreckt sich von der Weisweiler Straße bis zur Lohrer Straße und von der Jülicher Straße bis zur Karl-Arnold-Straße. Der Projektraum schließt das Neubaugebiet „Neue Hofe Dürwiß“ ein.

Erfahrungen aus anderen Kommunen zeigen, dass die Wärmekosten durch den Einsatz von KWK zwischen zehn und 20 Prozent reduziert werden können. Außerdem wird sich die CO₂-Emission der angeschlossenen Objekte etwa halbieren. Insgesamt ist so eine Reduzierung der CO₂-Emissionen von rund 2300 Tonnen pro Jahr zu erreichen. Mit dem Projekt könne ein deutlicher Beitrag zur Energieeffizienz, zum Klimaschutz und zur kommunalen Wertschöpfung erarbeitet werden, betonen die Verantwortlichen. (scl)