



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Niestetal

**Strategiekonzept zur Implementierung von
Erneuerbaren Energien, Energieeinsparung
und Energieeffizienz**

synovativ



Vorläufiger Endbericht

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Niestetal Gemeinde

Auftraggeberin

Gemeinde Niestetal

Auftragnehmer

Dr. Heiko Rüppel

Gutenbergstr 5

34127 Kassel

Tel: 0561-9701956

Fax: 0561-9701211

Mail: rueppel@synovativ.de

www.synovativ.de

synovativ

In Zusammenarbeit mit

Ing.-Büro A. Raatz

Hellmut-von-Gerlach-Str. 18

D-34121 Kassel

Tel: +49 561 31 61 200

Fax: +49 561 31 61 201

raatz@mut-energiesysteme.de



MUT Energiesysteme

Bearbeiter

Ekkehard Darge

Tina Krüger

Armin Raatz

Matthias Wangelin

Stand: Oktober 2009

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Hintergrund und Zielsetzung	9
3	Ist Stand	11
3.1	Gebäudebestand	11
3.1.1	Wärmeerzeuger der Gebäude	13
3.1.2	Nichtwohngebäude	16
3.1.3	Endenergiebedarf Gebäude	17
3.2	Elektrische Energie	18
3.3	Mobilität (Personenverkehr)	19
3.4	Gesamtenergiebedarf	21
3.5	Wirkungsabschätzung über die Emissionen klimarelevanter Gase	22
4	Energetisches Potenzial	25
4.1	Theoretisches energetisches Potenzial	26
4.2	Technische Potenziale	27
4.2.1	Energieeffizienz im Gebäudebereich	28
4.2.2	Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme	30
4.2.3	Geothermische Potenziale	32
4.2.4	Biomassepotenziale	33
4.2.5	Windkraft	34
4.2.6	Zusammenfassung	34
5	Maßnahmen und Szenarien	37
5.1	Maßnahmen	37
5.1.1	Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen	39
5.1.2	Maßnahmen zur Energieeffizienz	53
5.1.3	Maßnahmen zu Erneuerbare Energien	56
5.2	Szenarien auf der Grundlage der Maßnahmen	58
5.3	Kosten und Wertschöpfung	61
6	Partizipative Erstellung	65
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	65
8	Fördermöglichkeiten für die Umsetzung	68
8.1	Aktuelle Fördermöglichkeiten	68
8.1.1	Beratung	68
8.1.2	Finanzierung der energetischen Modernisierung	69
8.1.3	Förderung für die Installation von Anlagentechnik	71
8.1.4	Steuervergünstigungen für Denkmaleigentümer	76

8.1.5	Neue Wege zur Finanzierung von effizienten Wärmeerzeugern	77
8.1.6	Förderprogramm Energetische Gebäudesanierung	77
9	Konzept für ein Controlling-Instrument	79
10	Literatur	82

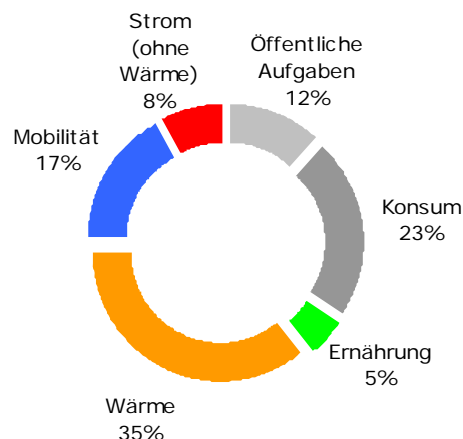
1. Zusammenfassung

Wo steht Niestetal jetzt energetisch?

Der Gesamtenergiebedarf von Niestetal beträgt 412 GWh pro Jahr. Der Wärmebedarf nimmt davon mit 125 GWh einen Anteil von 30 % ein. An elektrischer Energie (ohne Wärme) werden 32 GWh benötigt. Für die Mobilität fallen 64 GWh an.

Zusätzlich zu Wärme, elektrischer Energie und Mobilität wird Energie für Ernährung, Konsum von Produkten und Dienstleistungen und für öffentliche Aufgaben benötigt. Der benötigte Energiebedarf dieser Handlungsfelder wurde über Pauschalen in den Gesamtenergiebedarf mit eingerechnet.

Für öffentliche Aufgaben wie Verwaltung, Bildung (Schulen) fallen nochmals 57 GWh an Energie an. Der Konsum von Produkten, die sich im Haushalt befinden, macht ein Energiebedarf von 111 GWh aus. Der Aufwand zu Herstellung von Lebensmitteln beträgt 23,0 GWh.



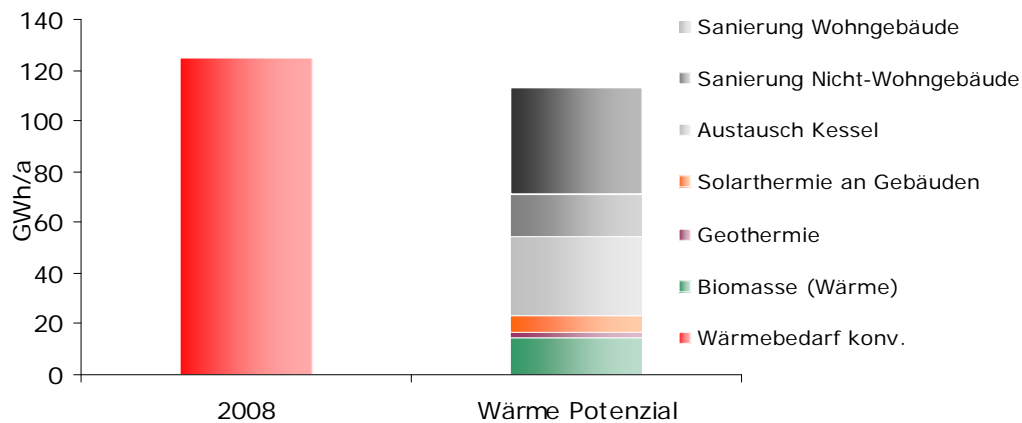
■ Abbildung 1: Aufteilung des Energiebedarfs der Handlungsfelder in Niestetal

Technisches Potenzial zur Deckung des Energiebedarfs

Der Wärmebedarf in Niestetal beträgt 125 GWh im Jahr. Dem stehen Effizienzpotenziale im Gebäudebereich über Sanierung und Austausch der Wärmeerzeuger von 90 GWh gegenüber. Bedeutend geringere Anteile können über Solar- und Geothermie (8 GWh) erschlossen werden. Einen höheren Anteil weist durch die großen land- und forstwirtschaftlichen Flächen die Wärmeerzeugung mit 15 GWh über Biomasse auf, ob via Wärmenetz oder Einzelfeuerstätte. Es bleibt ein Rest-

energiebedarf von 12 GWh, der über regenerative oder konventionelle Energieträger zu importieren ist.

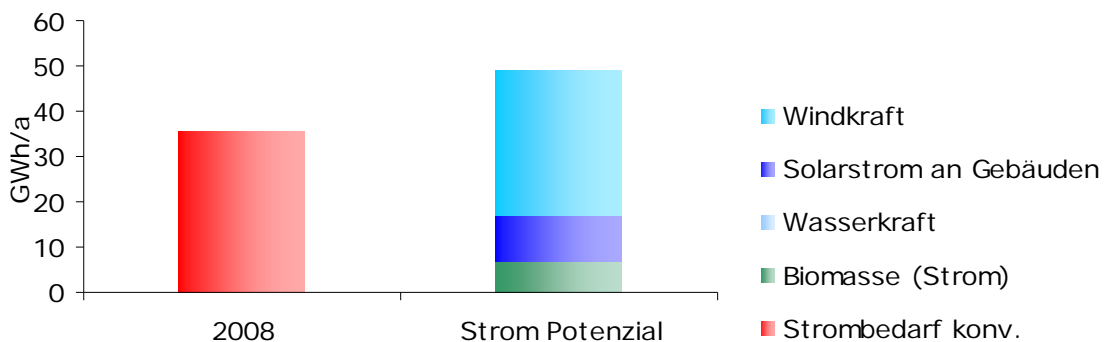
Weitere Potenziale wie Tiefengeothermie oder Nahwärmesysteme sind bei dieser Abschätzung der technischen Potenziale noch nicht berücksichtigt.



■ Abbildung 2: Technische Potenziale im Wärmebereich

Im Handlungsfeld elektrische Energie sind auf der Grundlage der technischen Potenziale höhere Erträge als Verbräuche möglich. Den höchsten Ertrag leisten die Windkraftanlagen mit 26 GWh. Über die Biomassepotenziale können weitere 9 GWh erschlossen werden. PV Anlagen an Gebäuden tragen mit 6 GWh zur Stromgewinnung bei.

Hinzu kommen technische Potenziale, die wie z. B. PV-Freiflächenanlagen, die bei dieser Potenzialabschätzung noch nicht berücksichtigt sind.



■ Abbildung 3: Technische Potenziale elektrische Energie

Insgesamt können in Niestetal politisch formulierte Ziele wie 100% EE oder die Herstellung von Klimaneutralität nur über kombinierte Maßnahmenpakete aus Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energie erreicht werden. Ein Nebeneffekt dieser Maßnahmen besteht in der Steigerung der regionalen Wertschöpfung, welche die Schaffung von Arbeitsplätzen mit sich bringt.

Klimaschutz

Durch die Substitution konventioneller Kraftwerksleistung des europäischen Verbundnetzes mit lokaler regenerativer Energie kann der nichtregenerative Teil im Wärmebereich ausgeglichen werden. Die unvermeidbaren CO₂-Emissionen der Wärmeerzeuger werden so durch den Export von regenerativen, CO₂-armen Strom kompensiert. So kann rechnerisch die Klimaneutralität hergestellt werden.

Dies ist besonders im Szenario Pionierarbeit zu erkennen, wo schon innerhalb des Betrachtungszeitraums der Szenarien die Klimaneutralität im Strom und Wärmebereich erreicht wird. Möglich ist dies durch eine Kombination von Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Dies wird in

Abbildung 4 deutlich.

Der lineare Verlauf der Szenarien ist im Wesentlichen durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz geprägt. Die Sprünge in den Szenarien Aktivität und Pionierarbeit bilden die Inbetriebnahme der Windkraftparks und der Biogasanlage ab.

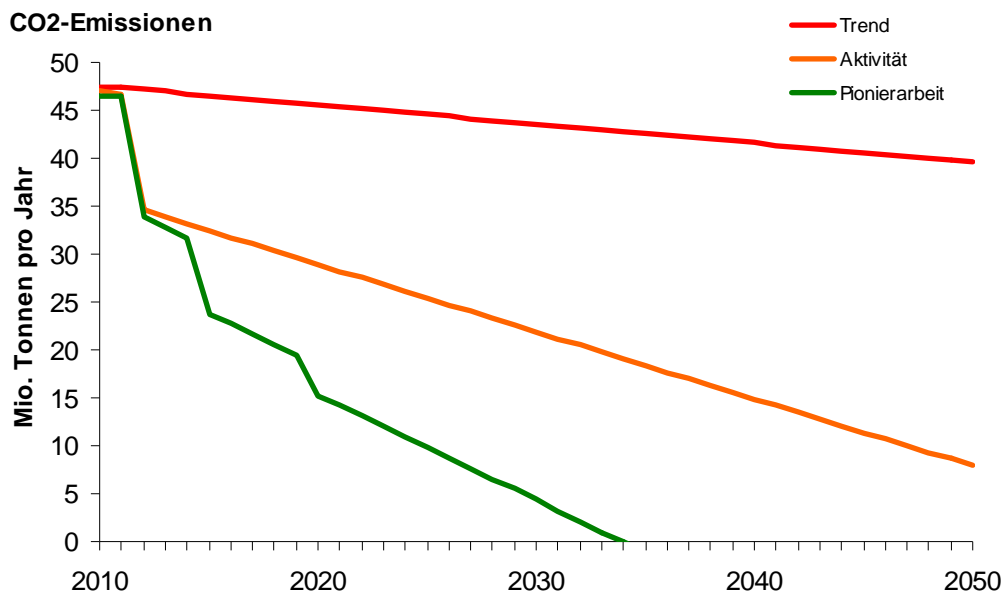


Abbildung 4: Abgeschätzter Verlauf der CO₂-Emissionen bei den Szenarien

In

Abbildung 4 wird als Zusammenfassung aller verwendeten Maßnahmen deutlich, wie komplex der Weg zur CO₂-neutralen Gemeinde ist, wobei hier der Mobilitätsbereich noch ausgeklammert ist. Nur eine konzentrierte Anstrengung aller handlungskompetenten Akteure – von Schülern über Unternehmer, Arbeitnehmer, Politik, Verwaltung bis zu den Bürgern – verspricht das Erreichen des Ziels. Nur die Kombination von Maßnahmen – von der Sensibilisierung bis zu konkreten technischen Umsetzung – ermöglichen die Realisierung. Mit isolierten Einzelmaßnahmen ist das Ziel nicht zu erreichen. Auch die technischen Maßnahmen, die zu messbaren Erfolgen führen, funktionieren nur, wenn die Sensibilisierung in Form von Information, Motivation, Qualifikation und Kooperation greift. Um eine erfolgreiche Umsetzung aller Maßnahmen zu gewährleisten, ist eine frühzeitige Beteiligung von Akteuren und Bürger/innen notwendig. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer breiten Kommunikation und Partizipation. In Niestetal wurden frühzeitig Veranstaltungen und Workshops initiiert, aus denen sich eine Steuerungsgruppe zusammengefunden hat. Diese setzt sich aus Akteuren aus den unterschiedlichsten Bereichen zusammen, die an der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes mitgewirkt haben und dessen Umsetzung dauerhaft begleiten werden. Um den Prozess für alle Bürger/innen transparent zu gestalten, ist aktuell ein Öffentlichkeitskonzept in Planung, das sich verschiedene Medien zu Nutze macht. Für die erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes ist eine Klima- und Energieeffizienzkoordination für Niestetal erforderlich.

Die folgende Tabelle liefert einen Überblick, welche Maßnahmen bis wann ergriffen werden müssen, um das Ziel der CO₂-Neutralität bis zum Jahr 2034 nach dem Szenario Pionierarbeit zu erreichen.

Maßnahmenübersicht	Umsetzungsform	Zeithorizont
Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen		
Energiepaket Niestetal	Energiebautage, Tag der offenen Tür, Energie-Aktionswoche	jährlich wiederkehrend
Energie-Tisch/Forum	Austausch und Qualifikation für Unternehmenschaft/ Bürgerschaft	Startphase + nach Bedarf wiederkehrend
Energiegesellschaft Niestetal	Zusammenschluss investitionsbereiter Akteure	Startphase + fortlaufend
Energieseminare	Informations- u. Fortbildungsveranstaltungen	Startphase + nach Bedarf
Wettbewerb	Aktivierung von Schulklassen, Abteilungen ...	Pilotdurchgang, ggf. wiederkehrend
Aktionspfad der Erneuerbaren Energien	Mitgestaltung der Installation eines Lehrpfades für Kinder u. Erwachsene	Umsetzung/Eröffnung 2010-12
Energie-Geräte	Installation von Spielplatzgeräten	2010-11
Anreizprojekte zur Energieeinsparung (50/50-Projekte)	Schulprojekt	Startphase, ggf. Weiterentwicklungen
Anreizprojekte zur Energieeinsparung (100 %-Projekte)	Sportvereine	Startphase, ggf. Weiterentwicklungen
Internetauftritt	Information und Austausch	sofort/ kontinuierliche Aktualisierungen
Aufsuchende Energieberatung	Erstausstattung zur Energieeinsparung	schnellstmöglich
Energie-AG	AG-Gründung Aktivitäten für Schüler/Eltern	z.B.: ab 2010, dauerhaft
Energiesparender NiestetalExpress	Vorzeige Elektro-/ Wasserstoffbus...	2012
Technische Maßnahmen Energieeffizienz		
Energetische Altbausanierung	Alle Häuser auf 100 kWh/m ² a- Niveau	Sanierungsrate 4%/a
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten	Austausch aller Kessel bis 2034	kontinuierlich
Einsatz von Wärmepumpen	126 neue Wärmepumpen	kontinuierlich
Ausbau Festbrennstoffkessel	78 neue Festbrennstoffkessel	kontinuierlich
Technische Maßnahmen Erneuerbare Energien		
Nutzung der Windkraft	Installation von 8 Windrädern á 2 MW in zwei Stufen (5/3)	Bis 2012/2015
Installation PV-Anlagen	Installation 65.455 m ² Fläche (= fast 100% Potenzialausschöpfung od. mit Freiflächen)	kontinuierlich bis 2034
Installation solarthermischer Anlagen	Installationen auf 11.580m ² Dachfläche	kontinuierlich bis 2034
Nutzung über Biogas	Installation einer 490 kW Biogasanlage	Bis 2020
Maßnahmen zu kommunalen Förderprogrammen		
Sonderkredite und Förderprogramm für ein CO ₂ neutrales Niestetal	Auflegung eines flankierenden CO ₂ -Einspar-Förderungsprogramms	Zum Auftakt und gelegentliche Überarbeitung

Tabelle 1: Maßnahmenübersicht zum Erreichen der Klimaneutralität bis zum Jahr 2034 (nach dem Szenario „Pionierarbeit“)

Um die Umsetzung der Maßnahmen und somit auch das angestrebte Ziel - die CO₂Neutralität - zu erreichen, sind auch gewisse Investitionen nötig. Hierfür wurden Fördermöglichkeiten entwickelt, die es jedem Interessierten ermöglichen, sich an der Umsetzung des Konzeptes zu beteiligen und somit etwas für den Klimaschutz zu tun.

Um die Klimaschutzziele zu erreichen wird ein Controlling-Instrument eingesetzt, welches sich an der DIN 16001 (Energiemanagementsysteme) orientiert, welches sich wiederum an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme) orientiert. Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen.

2. Hintergrund und Zielsetzung

Die in den letzten Jahren aufgrund der sich abzeichnenden Klimaveränderung, der Endlichkeit fossiler Energieträger und der unsicheren Versorgungssituation stark gestiegenen Energiepreise prägen zunehmend das gesellschaftspolitische Handeln und die ökonomischen Prozesse. Auch wenn der Ölpreis gerade niedriger ausfällt, wird sich der Trend zu steigenden fossilen Energiepreisen weiter verstetigen. Gleichmaßen wird durch den letzten Bericht des IPCC [IZ07], des Stern-Reports [STE06] und des Al-Gore-Films [GOR06] die wachsende Gefährdung unserer gesellschaftlichen Lebensgrundlagen durch den Treibhauseffekt thematisiert.

Insbesondere der Preisanstieg der fossilen Energieträger, aber auch Gründe wie Versorgungssicherheit und Stärkung der regionalen Wertschöpfung erfordern umfassende Effizienzmaßnahmen (Reduktion Energiebedarf, Steigerung der Energieeffizienz (z. B. durch Kraft-Wärme-Kopplung)) und die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien (EE).

Für Kommunen bietet sich die Möglichkeit, über die konkrete Energieeinsparung und die Entlastung des kommunalen Haushalts hinaus, einen größeren Einfluss auf Fragen der **Versorgungssicherheit** und der Stärkung der **lokalen Wirtschaftskraft** und Wertschöpfung nehmen zu können. Durch die Ansiedlung neuer Firmen und die Schaffung von Arbeitsplätzen bleibt die Wertschöpfung vor Ort. Die Implementierung eines nachhaltigen Prozesses hin zur Energie- und Klimateffizienz einer Kommune wird daher nur dann erfolgreich sein, wenn es gelingt, die lokalen Akteu-

re vor Ort, die Bürgerinnen und Bürger, die Kommunalverwaltung und die Gewerbetreibenden von diesem Vorhaben zu überzeugen.

Hauptziel dieses Strategiekonzepts

Hauptziel ist die Erhebung von Grundinformationen und der Vorschlag von Maßnahmen für die Entwicklung und Umsetzung eines **kommunalen Transformationsprozesses hin zur „CO₂-neutralen Gemeinde Niestetal“**. Über Grunddaten zu den gemarkungsweiten Bedarfs- und technisch möglichen Versorgungsbezügen können grundsätzliche Informationen gewonnen werden, welche Handlungsfelder bestmögliche Entwicklungen hinsichtlich Energie-, Klimateffizienz, Kosten und Wertschöpfung generieren.

Für den Vorgang empfiehlt sich dabei die folgende Handlungskaskade:

- Reduktion des Energiebedarfs über **Effizienzmaßnahmen** (z. B. energetische Gebäudesanierung, Heizungsoptimierung oder Verkehrsvermeidung und -verlagerung, Nutzerorientierte Dienstleistungen und Information)
- Optimierung der Energieversorgung über **alternative Versorgungssysteme** zur Bereitstellung der energetischen Dienstleistungen (Ausbau von dezentralen Energietechnologien, KWK, Smart Grid, Abgleich Bedarfs- und Versorgungsstrukturen)
- **Abbau von Barrieren** und Hemmnissen bei der Planung und Umsetzung von innovativen Maßnahmen (Raumordnung, Finanzierung, Know-How-Transfer und Qualifikation).

Niestetals Bürgermeister Andreas Siebert initiierte im Sommer 2008 einen Prozess, um die Gemeinde Niestetal mit ihrer Bürger- und Unternehmerschaft einen großen Schritt in Richtung erneuerbare Energieversorgung und Minderung des Energieverbrauchs voran zu bringen.

Dazu wurde eine Steuerungsgruppe als beratendes Gremium eingerichtet. Anregungen aus diesem Gremium wurden mit in diese Studie hinein genommen. Die Firma synovativ erarbeitete mit ihrem Kooperationspartner dem Ing.-Büro Mensch Umwelt Technik (M.U.T.) die nachfolgenden Analysen und Maßnahmenvorschläge.

3. Ist Stand

Die Ermittlung des Ist-Stands der relevanten Stoff- und Energieströme in Niestetal bei den Zielgruppen private Haushalte, öffentliche Einrichtungen und Unternehmen erfolgt auf Basis statistischer Daten und der vorhandenen Daten. Auf deren Grundlage erfolgt die Wirkungsabschätzung der treibhausrelevanten Klimagasemissionen.

3.1 Gebäudebestand

In der Kommunalstatistik ist für Niestetal die Wohnfläche von Wohngebäuden nach Ein-/Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern ausgewiesen. Die Wohnfläche beträgt im Untersuchungsgebiet bei Ein-/Zweifamilienhäusern 414.353 m², bei Mehrfamilienhäusern 73.647 m² (Quelle: Statistisches Landesamt Hessen).

Ermittlung des Heizwärmebedarfs

Zur Ermittlung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle wird von einem bundesweiten Mittelwert jeweils für Ein/Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern ausgegangen, die über Korrekturfaktoren den lokalen Gegebenheiten angepasst werden. 25 % der Ein-/Zweifamilienhäuser und 25 % der Mehrfamilienhäuser werden als schon energetisch saniert betrachtet und entsprechend geringere Verluste über die Gebäudehülle und Heizwärmeverteilung angenommen.

	E-ZFH	MFH	Summe
Wohnfläche [m ²]	414.353	73.647	488.000
Witterungsbedingter Korrekturfaktor	0,94	0,94	
Wärmeverluste unsaniert [kWh/m ² a]	135	90	
Verluste Wärmeverteilung [kWh/m ² a]	21	15	
Heizwärmebedarf unsaniert	48.553.514 kWh	5.792.456 kWh	54.345.970 kWh
Sanierungsgrad	0,25	0,25	
Wärmeverluste saniert [kWh/m ² a]	108	75	
Verluste Wärmeverteilung [kWh/m ² a]	11	8	
Heizwärmebedarf saniert	12.358.067 kWh	1.518.977 kWh	13.877.044 kWh
Heizwärmebedarf Wohngebäude			68.223.014 kWh

■ Tabelle 2: Heizwärmebedarf der Wohngebäude

Insgesamt wird für den Wohngebäudebestand ein Wärmebedarf von 68.223 MWh pro Jahr angenommen.

Warmwasserbedarf

Der Warmwasserbedarf wird pauschal gem. EnEV mit 12,5 kWh/m²a angenommen. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Warmwasserbedarf von 23 Litern pro Person bei 50 °C Wassertemperatur. Nach Ein-/und Mehrfamilienhäusern wird aus Gründen der Vereinfachung nicht unterschieden. Für Nichtwohngebäude wird kein Warmwasserbedarf angesetzt.

Zu dem Warmwasserbedarf kommen die Verteil- und Speicherverluste, bei denen wiederum nach Ein-/Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus und Sanierungsstand unterschieden wird. Es wird der gleiche Sanierungsgrad wie bei der Gebäudehülle angenommen.

	E-ZFH	MFH	Summe
Warmwasserbedarf [kWh/a]	5.179.408	920.592	6.100.000 kWh
Verteilverluste alt [kWh/m ² a]	25	19	
Speicherverluste alt [kWh/m ² a]	9	4	
Wärmeverlust alt [kWh/a]	10.503.839	1.248.323	11.752.162 kWh
Verteilverluste neu [kWh/m ² a]	10	6	
Speicherverluste neu	4	1	
Wärmeverluste neu [kWh/m²a]	1.429.517	139.930	1.569.447 kWh
Energie für Warmwasser			19.421.608 kWh

■ Tabelle 3: Warmwasserbedarf der Wohngebäude

Der Heizwärmebedarf für die Wohngebäude mit 68 GWh sowie der Warmwasserbedarf von 19,4 GWh ergeben zusammen einen Wärmebedarf von 88 GWh pro Jahr.

3.1.1 Wärmeerzeuger der Gebäude

Kessel

Für die Ermittlung der Energieeffizienzpotentiale ist die möglichst genaue Erhebung der Wärmeerzeuger von Bedeutung. Auf Grundlage der Erhebungsdaten befinden sich 1631 Ölkessel und 1749 Gaskessel (Quelle: Schornsteinfeger Stand 2008) im Betrieb. Davon sind geschätzt 1.142 Öl- und 525 Gaskessel älter als 20 Jahre. Der Bestand an Festbrennstoff-Kessel wie Pellets- oder Scheitholzvergaser-Kessel wird auf 10 Anlagen geschätzt. Deutlich höher ist die Anzahl der gelegentlich betriebenen Kamine und Öfen mit 1382 Anlagen (Quelle: Schornsteinfeger Stand 2008), die einen Beitrag zur Raumwärme leisten.

Ölkessel

Für den Anlagenbestand an Ölkesseln wird für Kessel, die älter als 20 Jahre sind, ein schlechterer Anlagenwirkungsgrad angenommen.

	Jünger 20 a	Älter 20 a	Summe
Anzahl Ölkessel	489	1.142	1.631
Wirkungsgrad Heizwärme	0,85	0,70	
Endenergie Heizung Öl [kWh/a]	12.382.905	35.084.899	47.467.804 kWh
Wirkungsgrad Warmwasser	0,85	0,59	
Endenergie Warmwasser Öl [kWh/a]	2.959.598	9.948.930	12.908.527 kWh
Endenergiebedarf			60.376.332 kWh
CO ₂ -Faktor			0,317
CO₂-Emissionen			19.139.297 kg

■ Tabelle 4: Endenergiebedarf der im Untersuchungsgebiet installierten Ölkessel

Der Endenergiebedarf der Wohngebäude, in denen über einen Ölkessel Wärme erzeugt wird, beträgt 60 GWh im Jahr. Das entspricht 6,0 Mio. Liter Heizöl. Bei einem CO₂-Faktor für Heizöl von 0,317 kg pro Kilowattstunde Endenergie werden 19.139 Tonnen an treibhausrelevanten Gasen direkt im Untersuchungsgebiet über die Ölheizungen emittiert.

Gaskessel

Ähnlich wie bei den Ölkesseln wird für die Gaskessel ein unterschiedlicher Wirkungsgrad angenommen. Kessel, die älter als 20 Jahre sind, stellen ein Energieeffizienzpotenzial dar.

	Jünger 20 a	Älter 20 a	Summe
Anzahl Gaskessel	1.224	525	1.749
Wirkungsgrad Heizwärme	0,95	0,85	
Endenergie Heizung Gas [kWh/a]	27.722.380	13.278.787	41.001.167 kWh
Wirkungsgrad Warmwasser	0,90	0,75	
Endenergie Warmwasser Gas [kWh/a]	6.993.937	3.596.882	10.590.819 kWh
Endenergiebedarf			51.591.986 kWh
CO ₂ -Faktor			0,226
CO₂-Emissionen			11.659.789 kg

■ Tabelle 5: Endenergiebedarf der im Untersuchungsgebiet installierten Gaskessel

Der Endenergiebedarf der über einen Gaskessel mit Wärme versorgen Gebäude beträgt 52 GWh pro Jahr. Bei einem CO₂-Faktor für Erdgas von 0,226 kg pro Kilo-

wattstunde Endenergie werden 11.660 Tonnen an treibhausrelevanten Gasen direkt im Untersuchungsgebiet über die Gasheizungen emittiert.

Elektrische Energie für Wärme

Elektrische Energie kann als Direktheizung über eine Heizpatrone, als Nachtspeicherheizung oder als Wärmepumpe unter Nutzung der Umweltwärme die Gebäude erwärmen. Ebenso vielfältig ist das Angebot an Geräten für Warmwasser und reicht von der zentralen Warmwasserbereitung bis zu dezentralen Lösungen mit Warmwasserspeichern oder Durchlauferhitzern. Dazu kommt noch der Strombedarf für die Pumpen und Kessel, der bei nahezu jeder Wärmeerzeugungstechnik nötig ist.

Nach den Daten der Schornsteinfeger befinden sich in Niestetal 16 elektrisch betriebene Wärmeerzeuger. Über die Verteilung der Energieträger auf den Wärmebedarf der Gebäude wird angenommen, dass 289 MWh pro Jahr für Heizwärme und 82 MWh pro Jahr für Warmwasser benötigt werden.

Umweltwärme

Einige Wärmepumpen werden im Gebiet durch SMA betrieben und erzeugen im Jahr ca. 506 MWh Wärme sowie 200 MWh Kälte. Die für die Wärmepumpen notwendige elektrische Energie wird auf 177 MWh geschätzt.

Strombedarf der Anlagentechnik

Der Strombedarf der Anlagentechnik wird über die Gebäudefläche abgeschätzt, wobei nach dem Hilfsstrom für Heizwärme, Warmwasser und nach alter und neuer Technik wie Hocheffizienzpumpen unterschieden wird.

	alt	neu	
Hilfsstrom Heizwärme [kWh/m ² a]	5	4	
Hilfsstrom Warmwasser [kWh/m ² a]	3	2	
Endenergie Hilfsstrom [kWh/a]	1.804.445	1.841.329	3.645.774 kWh
Heizwärme			288.963 kWh
Warmwasser			82.261 kWh
Endenergiebedarf			4.016.998 kWh
CO ₂ -Faktor			0,596
CO₂-Emissionen			2.394.131 kg

■ Tabelle 6: Strombedarf für die Anlagentechnik

Bei einem Anteil an sanierten und neuen Gebäuden von 25 % werden 3,6 GWh im Jahr an elektrischer Energie gebraucht. Zusammen mit dem Bedarf an Heizwärme und Warmwasser werden 4,0 GWh pro Jahr an elektrischer Energie benötigt. Bei einem CO₂-Faktor für Strom von 0,596 kg pro Kilowattstunde Endenergie werden 2.394 Tonnen an treibhausrelevanten Gasen indirekt über die Kraftwerke emittiert.

Solarthermie

Die solarthermische Nutzung wird bei einer Kollektorfläche von 1.447 m² auf 608 MWh geschätzt. Der Anteil am Warmwasserbedarf der Gebäude beträgt damit 3,13 %.

Sonstige Wärmeerzeuger

Zu den sonstigen Wärmeerzeugern zählen auch die Festbrennstoff- und Pellet-Kessel und die gelegentlich betriebenen Kamine. Zusammen werden nochmals 9 GWh pro benötigt, um den Bedarf an Heizwärme und Warmwasser der Wohngebäude zu decken.

3.1.2 Nichtwohngebäude

Der Nichtwohngebäudebereich weist eine ausgesprochene schlechte Datenlage auf und kann daher nur über die Menge und dem Zustand der Wohngebäude abgeschätzt werden. Deshalb wird von der Annahme ausgegangen, dass die Fläche der

Nichtwohnbauten bei 20 % der Wohnbauten liegt. Auch wird vom gleichen Wärmebedarf und der gleichen Verteilung der Energieträger ausgegangen. Ein Bedarf an Warmwasser wird für Nichtwohnbauten nicht angesetzt. Für eine genauere Erhebung der Verbrauchsdaten ist eine umfassende Untersuchung der Unternehmen notwendig.

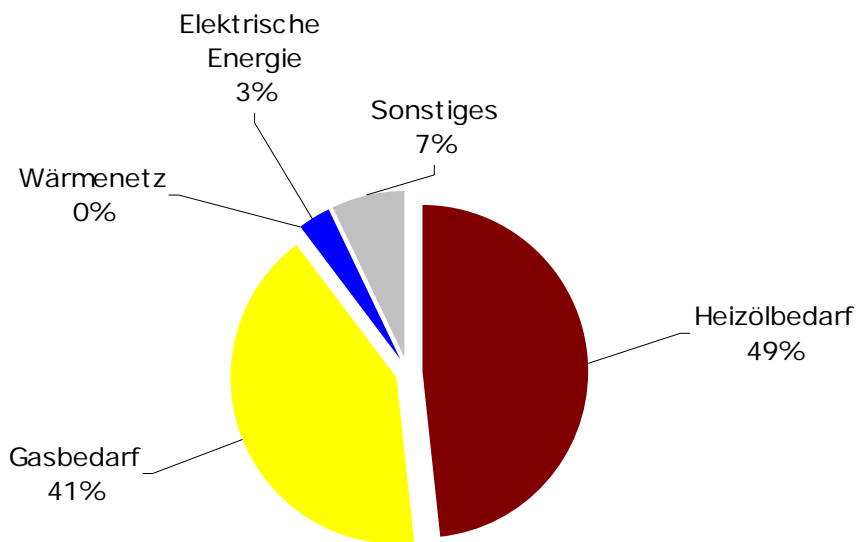
Für den Nichtwohngebäudebereich, zu dem alle Industrie, Gewerbe und Bürobauten zählen, ist ein Heizwärmebedarf von 14 GWh ermittelt worden. Bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 0,70 für die Umwandlungstechnik wird ein Endenergiebedarf von 19 GWh für die Nichtwohnbauten benötigt.

3.1.3 Endenergiebedarf Gebäude

Im Gebäudebereich werden ca. 6,0 Mio. Liter an Heizöl, 5,1 Mio. m³ Erdgas, 4,02 GWh an elektrischer Energie (u.a. Heizungspumpen) und 8,9 GWh für weitere Energieträger benötigt. Insgesamt beträgt der Endenergieaufwand im Gebäudebereich 125 GWh. Die Emissionen treibhausrelevanter Gase betragen 33.317 Tonnen im Jahr.

	Endenergie	Energieträger	Tonnen CO ₂
Heizölbedarf	60.376.332 kWh	6,02 Mio. Liter	19.139 t
Gasbedarf	51.591.986 kWh	5,12 Mio. m ³	11.660 t
Wärmenetz	0 kWh		
Elektrische Energie	4.016.998 kWh		2.394 t
Sonstiges	8.852.107 kWh		124 t
Summe	124.837.422 kWh		33.317 t

■ Tabelle 7: Energiebedarf im Gebäudebereich



■ Abbildung 5: Verteilung der Energieträger für die Wärmebereitstellung im Gebäudebereich

3.2 Elektrische Energie

Nach Angabe des Energieversorgers werden im Untersuchungsgebiet 36 GWh (Quelle: EVU, Stand 2007) an elektrischer Energie benötigt. Davon 22 GWh von den privaten Haushalten und 14 GWh von den Gewerbetreibenden.

Bedarf Strom privat	22.272.923 kWh
Bedarf Strom Gewerbe	13.592.083 kWh
Summe Strombedarf	35.865.006 kWh

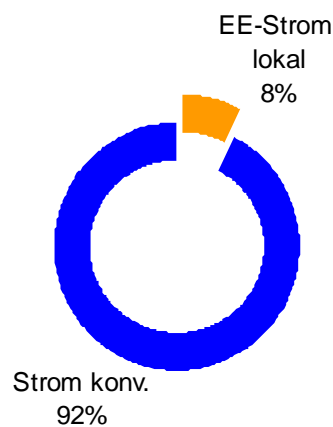
■ Tabelle 8: Elektrischer Energiebedarf im Untersuchungsgebiet

Lokale Erneuerbare Energien

Über die Vergütung nach dem EEG lässt sich die installierte Leistung und die Menge an elektrischer Energie ermitteln, die nach der Einspeisevergütung im Untersuchungsgebiet erzeugt und eingespeist wird.

Drei Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 2 MW speisten 2007 2.037 MWh in das Stromnetz ein.

In Niestetal sind Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von zusammen 900 kWp in Betrieb. Insgesamt haben die Anlagen 402 MWh in das Netz eingespeist. Der Anteil am gesamten Strombedarf in Niestetal beträgt damit 1,12 %.



■ Abbildung 6: Anteil der regenerativen lokalen Stromerzeugung am Gesamtbedarf

Der Anteil an elektrischer erneuerbarer Energie, der im Untersuchungsgebiet erzeugt wird beträgt damit 7,71 %.

3.3 Mobilität (Personenverkehr)

Im Bereich Mobilität wird nach dem Motorisiertem Individualverkehr, dem öffentlichen Verkehr und dem Flugverkehr unterschieden. Der Güterverkehr ist nach dem

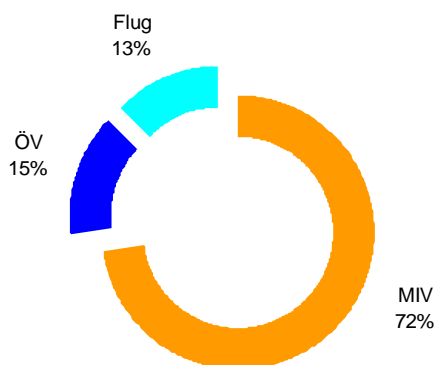
Verursacherprinzip als Transportintensität den Produkten und Dienstleistungen zuzuordnen, die im Handlungsfeld "Konsum" zusammengefasst werden. Daher wird der Güterverkehr als direkt ermittelte Größe nicht mit betrachtet.

Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Da keine genaue Untersuchung der Mobilität durchgeführt wurde, wird die Verkehrsleistung der Bürger im Untersuchungsgebiet auf der Grundlage von nationalen Verkehrsdaten und der Lage des Untersuchungsgebiets geschätzt. Über die Lage im Agglomerationsraum von Kassel ergibt sich eine leicht erhöhte Fahrleistung gegenüber dem Bundesdurchschnitt. Es sind 5.495 Kraftfahrzeuge (Quelle: Statistisches Landesamt) in Niestetal gemeldet. Durch diese werden zum Erreichen der Wohnfolgeeinrichtungen etwa 76 Mio. km durch die Einwohner im Untersuchungsgebiet zurückgelegt. Dafür werden 46 GWh benötigt. Das entspricht 4,9 Mio. Liter an Kraftstoff.

Öffentlicher Verkehr (ÖV) und Flugverkehr

Für den öffentlichen Verkehr und Flugverkehr wird für Niestetal ein Energiebedarf angenommen, der sich anteilig aus den durchschnittlichen nationalen Daten ergibt. Der Energieaufwand für den ÖV beträgt 9,3 Mio. kWh, für den Flugverkehr 8,2 Mio. kWh.



■

Abbildung 7: Aufteilung des Energiebedarfs im Handlungsfeld Personenverkehr in Niestetal

3.4 Gesamtenergiebedarf

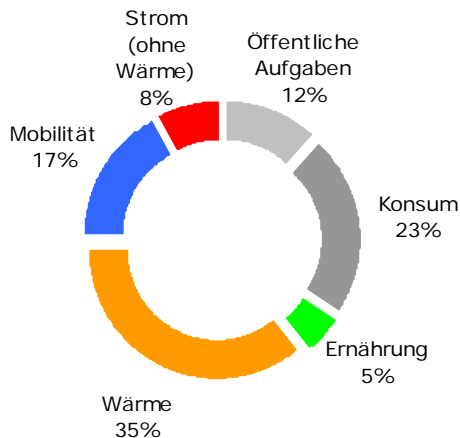
Der Gesamtenergiebedarf von Niestetal beträgt 412 GWh pro Jahr. Der Wärmebedarf hat davon mit 125 GWh einen Anteil von 30 %. An elektrischer Energie (ohne Wärme) werden 32 GWh benötigt. Für die Mobilität fallen 64 GWh an.

Zusätzlich zu Wärme, elektrischer Energie und Mobilität wird Energie für Ernährung, Konsum von Produkten und Dienstleistungen und für öffentliche Aufgaben benötigt. Der benötigte Energiebedarf dieser Handlungsfelder wird als Pauschale in den Gesamtenergiebedarf mit eingerechnet.

	Energie [GWh/a]
Strom (ohne Wärme)	32
Mobilität	64
Wärme	125
Ernährung	23
Konsum	111
Öffentliche Aufgaben	57
Summe	412

■ Tabelle 9: Energiebedarf der Handlungsfelder

Für öffentliche Aufgaben wie Verwaltung, Bildung (Schulen) fallen nochmals 57 GWh an Energie an. Für den Konsum von Produkten, die sich im Haushalt befinden, ist ein Energiebedarf von 111 GWh notwendig. Der Aufwand zu Herstellung von Lebensmitteln beträgt 23,0 GWh.



■ Abbildung 8: Aufteilung des Energiebedarfs der Handlungsfelder in Niestetal

3.5 Wirkungsabschätzung über die Emissionen klimarelevanter Gase

Eine wesentliche Auswirkung der durch anthropogene Handlungen und Güter in die Atmosphäre entlassenen Schadstoffemissionen ist deren Verstärkung des Treibhauseffekts. Faktoren wie die Reflexions- bzw. Absorptionseigenschaften oder die Verweildauer in der Atmosphäre führen zu einer unterschiedlichen Wirkung der einzelnen Schadstoffe. Die Wirkungsgrade werden daher durch einen Äquivalenzfaktor auf den von CO₂ als wichtigstem Treibhausgas umgerechnet, dessen Faktor als eins definiert ist. Dies hat vor allem den Vorteil, dass die klimarelevante Wirkung einer anthropogenen Handlung, bei der in der Regel unterschiedliche Schadstoffe freigesetzt werden, durch einen einzigen Wert dargestellt werden kann (CO₂aeq).

Die Wirkungsgrade der Treibhausgase bezeichnet man als „global warming potential“ (GWP). Ihre Wirkung resultiert aus dem jeweiligen GWP und der emittierten Menge.

Untersuchungsgebiet

Nach dem Verursacherprinzip wird wie bei der Endenergie wieder zwischen den Handlungsfeldern Wärme, Strom, Mobilität, Ernährung, Konsum und Allgemeinheit unterschieden.

Insgesamt werden in Niestetal CO₂aeq-Emissionen von 142.000 Tonnen induziert. Die Bereitstellung von Raumwärme hat mit 33.000 Tonnen den größten Anteil. Die Mobilität trägt mit 29.000 Tonnen sowie die elektrische Energie mit 20.000 Tonnen zum Treibhauseffekt bei. Die Handlungsfelder öffentliche Aufgaben und Konsum emittieren als auf das Untersuchungsgebiet bezogene Pauschale zusammen 42.000 Tonnen und haben damit einen Anteil von etwa einem Drittel.

Das Handlungsfeld Ernährung nimmt bei den CO₂aeq-Emissionen eine Sonderstellung ein. Der im Vergleich zur Energie höhere Anteil von 17.000 Tonnen berücksichtigt neben den energiebedingten Emissionen auch biogene Quellen wie beispielsweise die Methanproduktion im Rindermagen.

Handlungsfeld	Emissionen [t CO ₂]
Strom (ohne Wärme)	19.777
Mobilität	29.226
Wärme	33.317
Ernährung	17.437
Konsum	29.062
Öffentliche Aufgaben	13.104
Summe	141.924

■ Tabelle 10: CO₂aeq-Emissionen nach Handlungsfelder

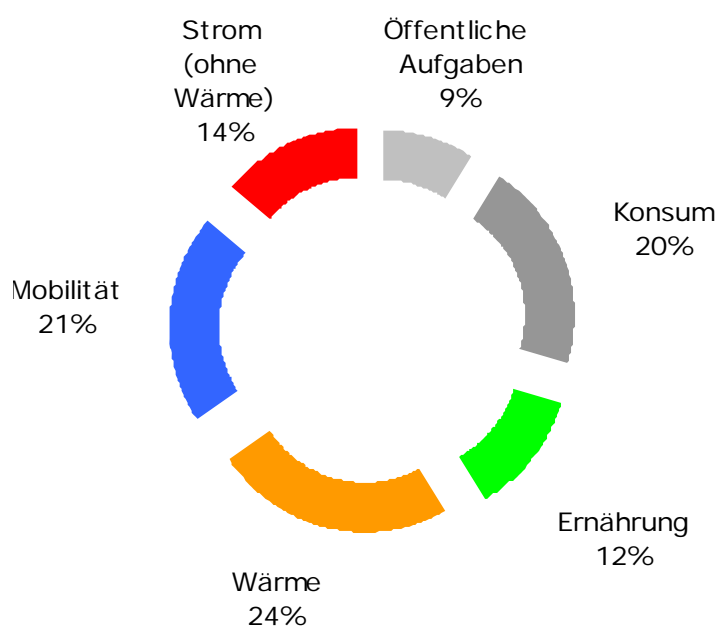


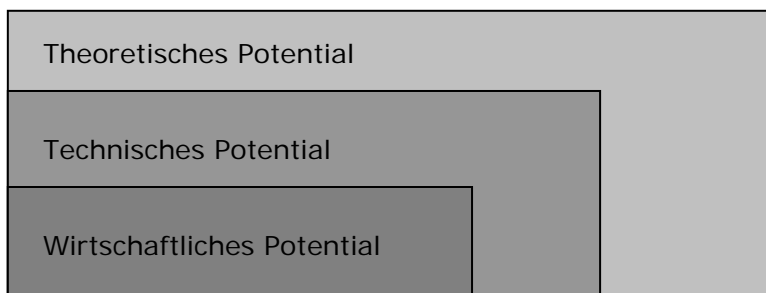
Abbildung 9: CO₂-Emissionen nach Handlungsfelder

4. Energetisches Potenzial

Potenzialbegriffe

Bei der Ermittlung von energetischen Potenzialen werden mehrere Potentialbegriffe voneinander unterschieden:

- Das theoretische Potenzial ist die gesamte nach den physikalischen Gesetzen angebotene Energie, die dem Gemarkungsgebiet zur Verfügung steht. Dies für die Praxis nicht relevante Potenzial ist in Anlage 2 dargestellt.
- Das technische Potenzial ist der Teil des theoretischen Potenzials, der nach dem Stand der Technik an den möglichen Standorten im gesetzlichen Rahmen in ein energetisches Produkt (Effizienz, Strom, Raumwärme, Fortbewegung) umgesetzt werden kann. Für eine Potenzialabschätzung und Definition der Zielstellung ist dieses Potenzial maßgebend und wird hier näher dargestellt.
- Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, der bei aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Die wirtschaftlich zu erschließenden Potenziale kommen erst bei der detaillierten Ausformulierung der anzustrebenden Maßnahmen zum Tragen und werden daher erst in weiteren Bearbeitungsschritten gestaltet.



- Abbildung 10: Energetische Potentiale

4.1 Theoretisches energetisches Potenzial

Solarenergie

Das theoretische Potential zur Nutzung von Solarenergie, also die physikalische Grenze des Energieeintrags, definiert sich über die Lage und die zur Verfügung stehende Fläche Niestetals. Bei einer Fläche von 2.215 ha und einem mittleren Strahlungsangebot von 1074 kWh/m²a beträgt die eingestrahlte Energie 23.789 GWh im Jahr.

Dieser theoretische Wert steht dem Pflanzenwachstum und der passiven und aktiven Solarenergienutzung zur Verfügung. Wenn man davon ausgeht, dass biotische Systeme etwa 50 GJ/ha*a (Kaltschmitt 2006) in energetisch verwertbare Biomasse speichern können, können theoretisch 31 GWh pro Jahr in Biomasse gespeichert werden.

Geothermie

Der geothermale Wärmestrom beträgt 0,57 kWh/m²a . Für Niestetal ergibt sich ein theoretisches energetisches Potenzial von 13 GWh pro Jahr. Dieses im Vergleich zur Solarenergie geringe Energiepotenzial hat den Vorteil einer dauerhaften Verfügbarkeit. Gerade nachts und im Winter kann über geeignete Entzugssysteme (Wärmepumpen) dauerhaft Wärme dem Erdreich entzogen werden.

Zusammen beträgt das theoretische Potenzial 23.802 GWh im Jahr. Zum Vergleich: Der ermittelte Energiebedarf in Niestetal beträgt 412 GWh pro Jahr. Das sind 1,73 % des theoretischen Potenzials.

Eingestrahlte Solarenergie	23.789 GWh/a	
Geothermale Energie	13 GWh/a	
Energetisches Potenzial in Niestetal	23.802 GWh/a	
Davon Biomassezuwachs	31 GWh/a	
Zum Vergleich:	412 GWh/a	Ermittelter Energiebedarf in Niestetal
Das sind	1,73%	des Potenzials



- Abbildung 11: Anteil des Energiebedarfs im Untersuchungsgebiet im Vergleich zum geothermischen und solarenergetischem Angebot

Hemmnis bei der Erschließung des theoretischen Potenzials sind die Energieverluste bei der Umwandlung in eine konkrete Energiedienstleistung wie Wärme oder Maschinenbewegung. Selbst die Natur arbeitet bei der Speicherung von Sonnenenergie in Biomasse mit Wirkungsgraden von nur ein bis zwei Prozent, die über weitere Erschließungs-, Transport-, Lager- und Umwandlungsverluste (z. B. Kaminholz) dann in Energiedienstleistungen wie Raumwärme umgewandelt wird. Daher kann von der in Niestetal eingebrachte Sonnenenergie und Geothermie nur ein Bruchteil konkret genutzt werden. Dies wird über das technische Potenzial dargestellt.

4.2 Technische Potenziale

Die Erschließung der technischen Potenziale kann über eine Reihe von Maßnahmen erfolgen:

- Energetische Sanierung des Gebäudebestands
- Austausch der Wärmeerzeuger
- Nutzung der Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme
- Nutzung der Geothermischen Potenziale
- Nutzung von Biomasse, Wind- und Wasserkraft.

Für eine Gegenüberstellung der energetischen Potenziale mit dem tatsächlichen Energieverbrauch werden nur die Handlungsfelder elektrische Energie und Gebäudewärme betrachtet.

4.2.1 Energieeffizienz im Gebäudebereich

Energieeffizienz durch Reduktion der Wärmeverluste in Niestetal

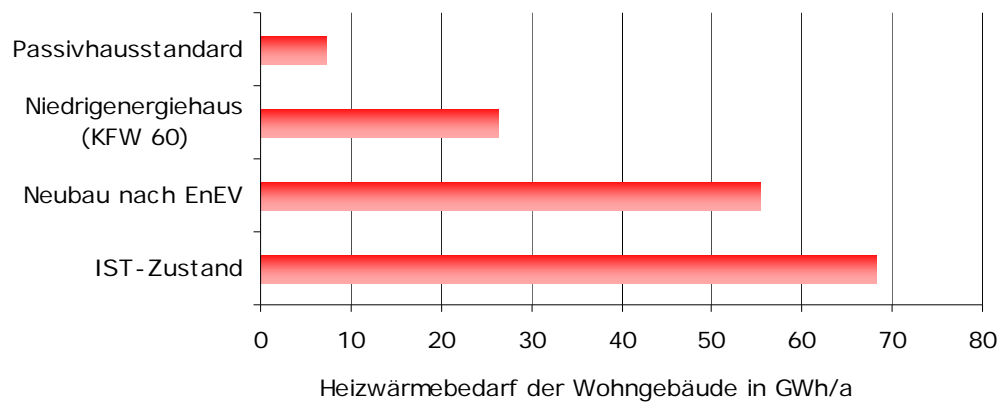
Da es bei der Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale im Heizwärmebereich im Grunde nur darum geht, die vorhandene Wärme im Gebäude zu lassen, sind deutliche Einsparungen technisch möglich.

Bei der Annahme, dass alle Wohngebäude auf dem Stand der EnEV 2007 gedämmt und gedichtet werden, beträgt das Einsparpotenzial 19 %. Ein deutlich höheres Einsparpotenzial ergibt sich bei einem energetischem Standard nach dem KFW60-Haus. Hier ist eine Einsparung von 61 % möglich. Technisch denkbar ist auch eine Sanierung auf Passivhausstandard. Hier beträgt die Einsparung sogar 89 %.

Heizwärmebedarf	E-ZFH [kWh/a]	MFH [kWh/a]	Summe [kWh/a]
IST-Zustand	60.911.580	7.311.433	68.223.014
Neubau nach EnEV 2007	49.432.266	6.075.910	55.508.176
Niedrigenergiehaus (KFW 60)	22.375.041	3.976.959	26.352.000
Passivhausstandard	6.215.289	1.104.711	7.320.000

- Tabelle 11: Verschiedene Sanierungsvarianten für den Gebäudebestand und die Auswirkungen auf dem Heizwärmebedarf

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden ermöglicht vor allem mit dem Dämmen und Dichten der Gebäudehülle die höchsten Energieeffizienzpotentiale der Handlungsfelder.



■ Abbildung 12: Energieeffizienzpotenzial durch Reduktion der Wärmeverluste

Energieeffizienz durch Modernisierung der Wärmeerzeuger

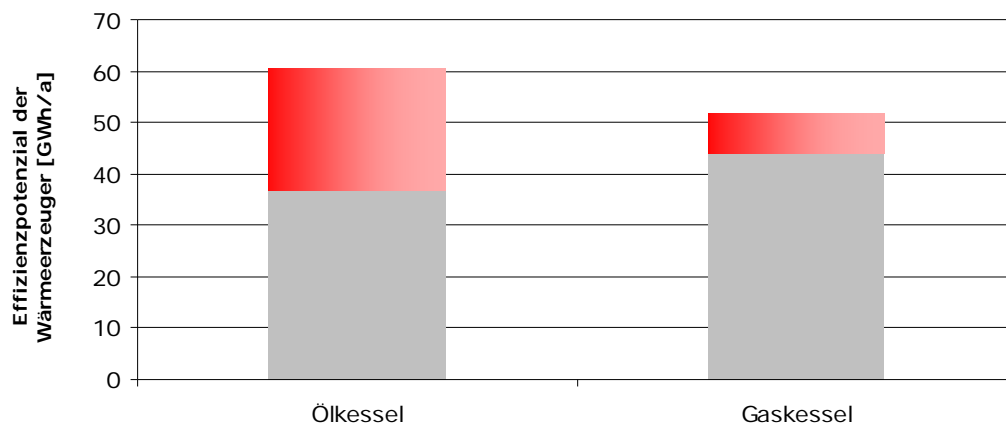
Öl- und Gaskessel, die älter als 20 Jahre sind, weisen einen deutlich geringeren Wirkungsgrad auf als moderne Kessel. Durch hohe Abgas- und Stillstandsverluste kann bei alten Kesseln der Jahresnutzungsgrad bei nur 70 % liegen. Allein 30 % der eingesetzten Energieträger Öl und Gas gehen schon bei der Energieumwandlung verloren. Moderne NT-Kessel weisen dagegen Jahresnutzungsgrade von bis zu 95 % aus und arbeiten daher deutlich effizienter. Noch einen Schritt weiter gehen Kessel mit Brennwerttechnik. Vorausgesetzt, die nach dem Kessel geschaltete Anlagentechnik ermöglicht eine Temperatur, die den Brennwerteffekt ermöglicht, kann der Wirkungsgrad nochmals gesteigert werden.

Unter der Annahme, dass alle Öl- und Gaskessel erneuert sind, ergibt sich ebenfalls eine deutliche Energieeffizienz gegenüber dem Ist-Stand. Bei Ölkesseln ist durch die Überalterung des Kesselbestands eine Energieeffizienz von 39 % möglich. Bei Gaskesseln ist durch den schon teilweise modernisierten Bestand nur ein geringerer Effizienzgrad von 15 % möglich. Insgesamt können durch die Modernisierung der Öl- und Gaskessel 31,2 GWh im Jahr eingespart werden.

Heizwärmebedarf	IST [kWh/a]	Modernisiert [kWh/a]	Effizienzpotenzial [kWh/a]
Ölkessel	60.376.332	36.949.861	23.426.470
Gaskessel	51.591.986	43.835.053	7.756.933
Summe	111.968.317	80.784.914	31.183.403

- Tabelle 12: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Wärmeerzeuger

Dadurch können bei gleichbleibendem Wärmebedarf 2.335.640 Liter Heizöl und 769.537 m³ Erdgas eingespart und 9.179 Tonnen an CO₂ weniger emittiert werden.



- Abbildung 13: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Energieerzeuger in Niestetal

4.2.2 Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme

Zur Ermittlung des technischen Potentials an Gebäudeoberflächen, die für aktive Solarenergiesysteme geeignet sind, sind verschiedene Studien miteinander verglichen worden. Auf deren Grundlage wird das Potential abgeschätzt.

Verschiedene wissenschaftliche Studien weisen ein Flächenpotential von 9 bis 18 m²/EW beim Dach, von 3,5 bis 6,5 m²/EW im Fassadenbereich auf. Für das Untersuchungsgebiet wurde nochmals nach Solarwärme und Solarstrom unterschieden. Für Solarwärme wird 1,5 m²/EW, für Solarstrom optimal orientierte 10 m²/EW im Dachbereich vorgesehen. Dazu kommen langfristig 1,5 m²/EW im Fassadenbereich für Solarstrom mit einer geringeren Leistungsfähigkeit durch den ungünstigeren Winkel zur Sonne. Eine ausdifferenzierte Analyse der Potenziale erfordert eine ge-

neuere Kenntnis von der Siedlungstypologie und Anzahl der eingesetzten Gebäudetypen.

Solarwärme

Bei 10.568 Einwohnern in Niestetal ergibt sich für Solarwärme ein technisches Potential von 6,7 Mio. kWh/a. Damit könnte der theoretische Warmwasserbedarf des aktuellen Wohngebäudebestands von 19 Mio. kWh/a zu 34 % gedeckt werden, der Heizwärmebedarf von 68,223014 Mio. kWh/a zu etwa 10 %.

Technisches Solarwärmepotenzial	6.657.840 kWh
Warmwasserbedarf Wohngebäude	19.421.608 kWh
Solarer Deckungsgrad des Warmwasserbedarfs in Niestetal	34,3 %
Heizwärmebedarf	68.223.014 kWh
Solarer Deckungsgrad des Heizwärmebedarfs in Niestetal	9,8 %

■ Tabelle 13: Technisches Potenzial im solaren Wärmebereich

Unter der Annahme, dass alle Gebäude auf ein wirtschaftliches Niedrigenergiehausniveau gedämmt werden, ist ein solarer Deckungsgrad des Heizwärmebedarfs von 25 % möglich. Dies zeigt wiederum die deutlichen Effizienzpotentiale, die über die energetische Gebäudesanierung möglich ist.

Eine weitere technische Möglichkeit besteht durch die Installation einer Solarkollektoranlage mit saisonalem Speicher. Bei dieser Anlage, die Solarwärme vom Sommer für die Heizperiode im Winter speichert, gelten andere Rahmenbedingungen. Bei dieser Anlagentechnik sind Kollektorflächen in einer Größenordnung und Ausrichtung nötig, die eine konkrete Berücksichtigung beim Gebäudeentwurf verlangt. Daher ist diese Technik nur beim Neubau sinnvoll und kann über ein Szenario als einzelnes Neubauprojekt - als Einzelgebäude oder Siedlung - betrachtet und bilanziert werden.

Solarstrom

Nach der Erhebungsmethodik ergibt sich für Solarstrom ein Flächenpotenzial von 121.532 m². Diese PV-Fläche würden etwa 10,2 Mio. kWh an elektrische Energie im Jahr produzieren, was in der Jahresbilanz etwa 28 % des Stromverbrauchs im Untersuchungsgebiet mit rund 36 Mio. kWh/a decken würde.

Dazu kommen noch Freiflächenanlagen, die durch diese Annahme nicht erfasst sind. Bei einer konkreten Planung sind diese als Einzelanlage dem Potenzial hinzuzufügen.

PV-Flächenpotenzial in Niestetal	121.532 m ²
Produzierbarer Strom	10.215.293 kWh
Strombedarf Niestetal	35.865.006 kWh
Potenzieller PV-Deckungsgrad am Gesamtstromverbrauch	28,5 %

- Tabelle 14: Technisches Potenzial im photovoltaischem Bereich in Niestetal

4.2.3 Geothermische Potenziale

Oberflächennahe Geothermie

Das technische Potential der oberflächennahen Geothermie für Gebäudewärme ist weitgehend in unmittelbarer Nähe zum Wärmenutzer sinnvoll. Daher wird nur die Siedlungsfläche als Grundlage für das geothermale Potential zugrunde gelegt. Die häufigste Nutzung erfolgt mit Erdsonden als Wärmeüberträger.

Bei der Bestimmung des technischen Potenzials für die geothermale Entzugsleistung werden nur die Ein- und Zweifamilienhäuser betrachtet. Mit dem geothermalen Wärmestrom von rund 1,8 GWh/a können theoretisch nur etwa 3 % der bestehenden Ein- und Zweifamilienhäuser versorgt werden. Ein deutlich höherer Deckungsgrad ergibt sich, wenn sämtliche Ein-/Zweifamilienhäuser auf dem Niveau eines Niedrigenergiehauses saniert werden. Dann können 8 % des Heizenergiebedarfs mit Geothermie gedeckt werden.

		Anteil Wärmebedarf, der über Wärmepumpen gedeckt werden kann [in %]
Geothermales Potenzial	2 GWh/a	
Heizenergiebedarf E/ZFH IST-Stand	61 GWh/a	2,9 %
Heizenergiebedarf E/ZFH bei Sanierung auf Neubauniveau nach EnEV	49 GWh/a	3,6 %
Heizenergiebedarf E/ZFH bei Sanierung auf Niedrigenergiehausniveau (KfW60)	22 GWh/a	7,8 %

- Tabelle 15: Anteil des energetischen Potenzials, der über den geothermalen Wärmestrom gedeckt werden kann

Eine höhere Wärmeversorgung kann daher nur über die natürliche Aufladung der obersten Erdschichten, die künstliche Aufladung der Sondenfelder außerhalb der Heizperiode und durch quer verlaufende Wärmeflüsse über z. B. Grundwasserströmungen erfolgen. Ansonsten würde sich das Erdreich unterhalb der Siedlungen kontinuierlich abkühlen.

Zur Ermittlung des technischen Potentials wird daher von einer Aufladung des oberflächennahen Erdreichs ausgegangen, um die physikalischen Grenzen des geothermalen Wärmestroms überschreiten zu können. Das Erdvolumen unterhalb des Siedlungsgebietes wird daher eher als Speicher betrachtet, der über natürliche und künstliche Wärmeeinträge ein Potential an Wärme für die Heizperiode darstellt.

Würden alle Ein-/Zweifamilienhäuser auf Neubauniveau saniert und über Wärmepumpen versorgt werden, müsste eine Entzugsenergie von rund 37 GWh/a bereitgestellt werden. Dies ist das 28-fache des geothermalen Wärmestroms im Siedlungsgebiet.

4.2.4 Biomassepotenziale

Die Erhebung der Biomassepotenziale kann auf der Grundlage statistischer Daten nur überschlägig erfolgen, da aktuelle lokale und globale Rahmenbedingungen zum Teil erhebliche Veränderungen der tatsächlich erschließbaren Potenziale verursachen können. Ein Beispiel sind Naturkatastrophen wie Kyrill 2007, bei dem über den Windbruch je nach Lage Potenziale vernichtet oder geschaffen wurden.

In der Studie „BIOMASSENUTZUNG UND BIOMASSEPOTENZIAL IN HESSEN“ (HMULV 2005) sind die Potenziale für Hessen bis auf die Ebene der Landkreise erhoben worden. Wird für eine Abschätzung des technischen Potentials das Potenzial

des Landkreises Kassel zugrunde gelegt, ergibt sich für Niestetal eine erschließbare Energiemenge von 14,8 GWh pro Jahr.

	Potenzial [MWh/a]
Landschaftspflegeholz	223
Altholz	646
Holziger Grünabfall	243
Waldholz	1.270
Energiepflanzen (KWK)	4.702
Energiepflanzen (Kraftstoff)	2.046
Stroh	2.488
Bioabfall	973
feuchter Grünabfall	777
Gülle und Festmist	774
Dauergrünland	667
Summe	14.808

■ Tabelle 16: Biomassepotenzial in Niestetal

4.2.5 Windkraft

Über die HEAG Süd Hessische Energie AG (HSE) wurde für zwei Windkraftstandorte in Niestetal eine Standortbewertung durchgeführt. Je nach Anlagentyp, Nabenhöhe und Standort wird ein Ertrag von 3.387 MWh/a bis 4.698 MWh/a prognostiziert. Wird bei acht Anlagen ein mittlerer Ertrag von 4.000 MWh/a angenommen, kann über Windkraft eine Energiemenge von 32 GWh/a erzeugt werden.

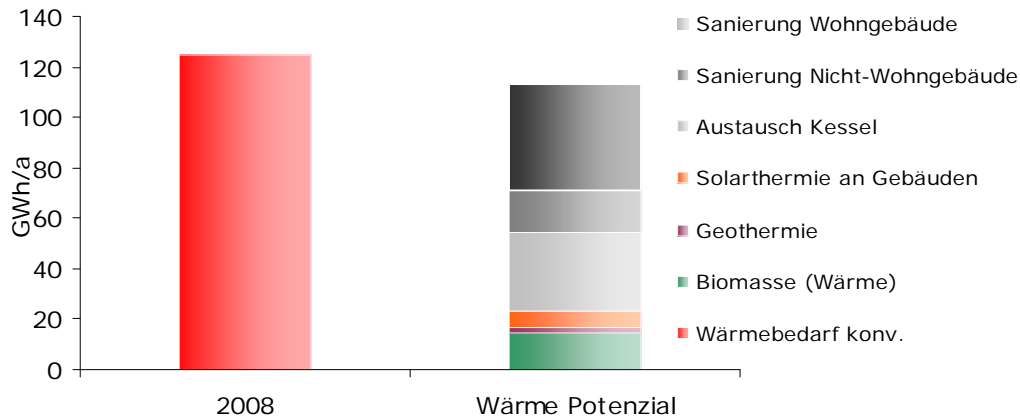
4.2.6 Zusammenfassung

Wärme

Der Wärmebedarf in Niestetal beträgt 125 GWh im Jahr. Dem stehen Effizienzpotenziale im Gebäudebereich über Sanierung und Austausch der Wärmeerzeuger von 90 GWh gegenüber. Bedeutend geringere Anteile können über Solar- und Geothermie (8 GWh) erschlossen werden. Einen höheren Anteil hat durch die hohe land- und forstwirtschaftliche Fläche die Wärmeerzeugung über Biomasse, als

Wärmenetz oder Einzelfeuerstätte, mit 15 GWh. Es bleibt ein Restenergiebedarf von 12 GWh, der über regenerative oder konventionelle Energieträger zu importieren ist.

Weitere Potenziale wie Tiefengeothermie oder Nahwärmesysteme sind bei dieser Abschätzung der technischen Potenziale noch nicht berücksichtigt.



■ Abbildung 14: Technische Potenziale im Wärmebereich

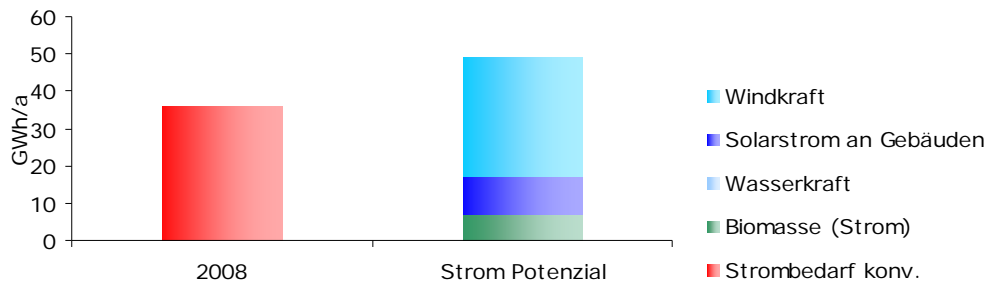
Elektrische Energie

Im Handlungsfeld elektrische Energie sind auf der Grundlage der technischen Potenziale höhere Erträge als Verbräuche möglich. Den höchsten Ertrag leisten die Windkraftanlagen mit 32 GWh. Über die Biomassepotenziale können weitere 7 GWh erschlossen werden. PV Anlagen an Gebäuden tragen mit 10 GWh.

	2008	Strom Potenzial
Strombedarf .	35,9 GWh	
Biomasse (Strom)		6,9 GWh
Windstrom		32,0 GWh
Solarstrom an Gebäuden		10,2 GWh
Summe Erneuerbare Strompotenziale		49,1 GWh

■ Tabelle 17: Technische Potenziale im Strombereich

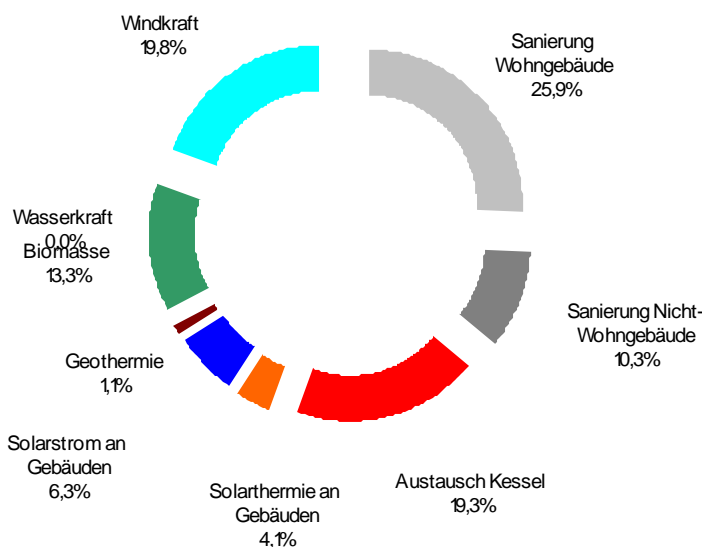
Hinzu kommen technische Potenziale, die wie z. B. PV-Freiflächenanlagen, die bei dieser Potenzialabschätzung noch nicht berücksichtigt sind.



■ Abbildung 15: Technische Potenziale elektrische Energie

Vergleich der Potenziale

Werden die energetischen Potenziale miteinander verglichen, ist deutlich zu erkennen, dass der Energieeffizienz durch die Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten) und die Modernisierung der Wärmeerzeugung rund die Hälfte der Potenziale darstellt. Regenerative Anlagentechnik am Gebäude zur Erzeugung von Strom und Wärme hat selbst in der hier dargestellten technisch maximalen Ausbaustufe einen Anteil von ca. 19 %. Die vollständige Nutzung von Biomasse sowie die nicht am technischen Potenzial, sondern über eine Vorabstudie abgeschätzte Energiemenge für die Windkraft stellen einen deutlichen Beitrag dar.



■ Abbildung 16: Aufteilung der technischen energetischen Potenziale

Insgesamt können politisch formulierte Ziele wie 100% EE oder die Herstellung von Klimaneutralität nur über kombinierte Maßnahmenpakete aus Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energie erreicht werden.

5. Maßnahmen und Szenarien

Unter den Rahmenbedingungen der technischen Potenziale und den gesellschaftlichen Möglichkeiten in Niestetal ist ein Maßnahmenkatalog erstellt und in drei Szenarien bis 2050 formuliert worden. Die Maßnahmen werden dafür in einem Handlungsstrang zusammengefasst.

- Das Szenario Trend bildet die aktuelle Entwicklung nach,
- Im Szenario Aktivität werden leichter erreichbare Maßnahmen dargestellt.
- Im Szenario Pionierarbeit werden Maßnahmen dargestellt, um das Ziel der Klimaneutralität im Strom- und Wärmebereich zu erreichen.

Die Szenarien bilden mit dem Spektrum vom Trend bis zur Pionierarbeit den Entwicklungskorridor, in dem Niestetal sich engagieren kann.

5.1 Maßnahmen

In der folgenden Übersichtstabelle sind die konkreten Maßnahmen und Zielgruppen für Niestetal aufgeführt und einander zugeordnet. Die Maßnahmen sind unterteilt in Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen mit den Themen Information, Motivation, Qualifikation, Kooperation sowie in technische Maßnahmen zu den Themenfeldern Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Die Zielgruppen der Maßnahmen sind öffentliche Einrichtungen (Verwaltung, Schulen, Kitas, etc.), private Haushalte (Eigentümer, Mieter), Unternehmen (Inhaber, Mitarbeiter) sowie Vereine und Institutionen (Sportvereine, Feuerwehr, Kirche, etc.).

Maßnahme	Zielgruppe	öffentliche Einrichtungen	private Haushalte	Unternehmen	Vereine + Institutionen
Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen					
Energiepaket Niestetal (Energiebautage, Tag der offenen Tür, Energie-Aktionswoche)			x	x	
Energie-Tisch/Forum	x	x	x	x	x
Energiegesellschaft Niestetal	x	x	x	x	x
Energieseminare	x	x	x	x	x
Wettbewerb	x	x			x
Aktionspfad der Erneuerbaren Energien			x		
Energie-Geräte					
Anreizprojekte zur Energieeinsparung (50/50-Projekte)			x		x
Anreizprojekte zur Energieeinsparung (100 %-Projekte)					x
Internetauftritt			x	x	x
Energiekoordinator	x	x	x	x	x
Energie-AG	x				
Energiesparender NiestetalExpress				x	
Technische Maßnahmen Energieeffizienz					
Energetische Altbausanierung	x	x	x	x	x
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten	x	x	x	x	x
Einsatz von Wärmepumpen	x	x	x	x	x
Ausbau Festbrennstoffkessel	x	x	x	x	x
Technische Maßnahmen Erneuerbare Energien					
Nutzung der Windkraft				x	
Installation PV-Anlagen	x	x	x	x	x
Installation solarthermischer Anlagen		x			
Nutzung über Biogas				x	
Maßnahmen zu kommunalen Förderprogrammen					
Sonderkredite und Förderprogramm für ein CO ₂ neutrales Niestetal			x	x	x

Tabelle 18: Auswahl von Maßnahmen zur Umsetzung von energetischen Potenzialen

5.1.1 Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen

Energiekoordination Niestetal

Die für Niestetal entwickelten Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen zielen auf einen bewussteren Umgang und einem nachhaltigeren Verständnis der Bürger/innen und Akteure mit Energie ab. Den Wert der Energie zu schätzen, sorgfältiger mit diesem umzugehen und den bestmöglichen Nutzen daraus zu ziehen, stellen die Ziele der Maßnahmen dar. Den Menschen soll die Möglichkeit gegeben werden, sich mit dem Thema der Energieeinsparung auseinander zu setzen und aktiv an der Gestaltung eines CO₂-neutralen Niestetals mitzuwirken. Unerlässlich für diesen Prozess ist die kontinuierliche Begleitung und professionelle Abstimmung durch eine Energiekoordination. Dies ist das Bindeglied zwischen allen beteiligten Akteuren, die das gemeinsame Ziel, Niestetal zur CO₂-neutralen Gemeinde zu wandeln, umsetzen wollen. Alle Projekte laufen an dieser Stelle zusammen und werden von hieraus unterstützt. Der Energiekoordinator organisiert und koordiniert die einzelnen Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz. Die Energiekoordination bietet zu bestimmten Zeiten in einem Büro in Niestetal eine Unterstützung an, ist aber auch in der Gemeinde unterwegs und besucht die interessierten Akteure vor Ort. Die Energiekoordination vermittelt die Bürger/innen auch an Fachleute wie Energieberater, Handwerker, Architekten und Firmen aus der Region, zu denen ein enger Kontakt besteht. Dies ermöglicht eine individuelle, maßgeschneiderte Umsetzung des Energiekonzeptes. Die Energiekoordination kann auch zuständig für das Fachbüro für die CO₂-Bilanzierung Niestetals sein, das als Modellprojekt ausgelegt ist und einzelne Projekte begleitet.

Die Energiekoordination vernetzt einzelne Maßnahmen miteinander und ermöglicht so eine kontinuierliche Umsetzung der verschiedenen Meilensteine auf dem Weg zur CO₂-neutralen Gemeinde. Die umzusetzenden Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen stellen die Grundlage für die CO₂-Neutralität Niestetals dar. Denn die technischen Maßnahmen können nur umgesetzt werden, wenn die Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen greifen und die Menschen bereit sind ihren Teil dazu beizutragen. Das Bewusstsein zum Thema Energie muss geschärft und teilweise (aus-) gebildet werden. Das Verständnis der Menschen für die Notwendigkeit der technischen Maßnahmen gilt es durch die Sensibilisierung ebenso zu wecken, wie durch Anreize einen persönlichen Gewinn für die Umsetzung der Maßnahmen zu erlangen. Die Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen basieren auf den Elementen Information, Motivation, Qualifikation und Kooperation.

Information

Die Bürger/innen und Akteure Niestetals stehen im Fokus des Prozesses, Niestetal CO₂-neutral werden zu lassen. Um diese für die Teilhabe zu aktivieren und um eine Mitwirkung zu ermöglichen, sind umfassende Informationen nötig. Diese können auf vielfältige Weise in die Bürgerschaft getragen werden. Die aufsuchende Beratung sowie die Initiierung von Informationsveranstaltungen bieten die Möglichkeit die Bürger/innen über das Vorhaben der Kommune zu unterrichten und zu beteiligen. Die Informationen werden durch Fachleute aus Theorie und Praxis konkretisiert. Die persönliche Betroffenheit der Bürger/innen und Akteure ist dabei ebenso entscheidend wie das Gefühl, einen Beitrag für die Gemeinschaft und das Klima zu leisten. Den Bürger/innen und Akteuren Niestetals wird durch die verschiedenen Informationen die Möglichkeit gegeben sich zu beteiligen, Tipps für den Umgang mit Energie zu erhalten und sich in der Folge über Energiekonzepte und die konkreten Maßnahmen in Niestetal zu informieren, um diese umzusetzen.

Motivation

Dieser Aspekt der Sensibilisierung ist für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen sehr entscheidend. Die Bürger/innen und Akteuren müssen dauerhaft über die Projekte und Ideen informiert und motiviert werden. Eine Beteiligung an dem gemeinsamen Ziel eines CO₂-neutralen Niestetals ist sowohl für jeden persönlich, als auch für die Kommune von entscheidender Bedeutung. Die persönliche Betroffenheit kann als Auslöser gesehen bzw. genutzt werden, um sich zu engagieren. Anreize und finanzielle Einsparungen unterstützen den Effekt etwas Gutes für die Umwelt und sich selbst zu tun. Die Teilhabe an den Maßnahmen kann neben einem persönlichen Anreiz auch einfach nur Freude bringen.

Qualifikation

Für die Erreichung des Ziels der CO₂-Neutralität Niestetals sind verschiedene technische Maßnahmen nötig. Die Einrichtung bzw. Umsetzung dieser bedarf eines umfassenden Fachwissens auf den Gebieten der Erneuerbaren Energien, Energieeinsparung und Energieeffizienz. Die dafür erforderlichen Kompetenzen bei den Handwerkern, den Betrieben und den Architekten können durch Qualifizierungsmaßnahmen erreicht bzw. verbessert werden. Hierzu sind verschiedene Kooperationen hilfreich, wie etwa mit den Innungen, der Handwerkskammer, Bildungsträgern und

anderen Institutionen. Diese Aneignung von zusätzlichem Fachwissen ist auch ein Teil der Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen. Neben diesen Akteuren sollten aber nicht die Bürger/innen außer Acht gelassen werden, die durch ihr eigenes Vorgehen andere überzeugen können, sich selbst zu engagieren.

Kooperation

Ein wichtiger Aspekt der Umsetzung des Prozesses besteht in der Vernetzung von Wissen, Interessen und Ideen. Auch in Niestetal gibt es kompetente und interessierte Menschen, die sich für den Klimaschutz und somit für einen bewussteren Umgang mit Energie engagieren wollen. Die Kooperationsstrukturen sind dabei vielfältig und verschieden kombinierbar. So kann beispielsweise eine Zusammenarbeit zwischen Bürgern/innen und anderen Bürgern/innen, zwischen Bürgern/innen und Unternehmen, zwischen Unternehmen untereinander oder Kommunen entstehen. Ein reger Austausch zwischen verschiedenen Akteuren ist wichtig und daher ratsam. Kooperationen ergeben Synergien, deren Wirkung nicht zu unterschätzen ist und besonders für Projekte wie dieses unerlässlich sind. Jedoch ist es von großer Bedeutung, dass diese Prozesse professionell begleitet werden, um mögliche Interessenskonflikte zu klären.

Maßnahme **Energiepaket Niestetal:**

Niestetaler Energiebautage, Tag der offenen Tür, Energie-Aktionswoche

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Das Energiepaket Niestetal beinhaltet eine jährlich wiederkehrende Kombination aus den Niestetaler Energiebautagen, einem Tag der offenen Tür und einer Energie-Aktionswoche. Die einzelnen Elemente dieses Paketes finden parallel



statt. Die Kombination aus einer Informationsveranstaltung, dem gemeinsamen Austausch und einer Mitmachaktion bietet einen Gesamtüberblick über das Thema Energieeinsparung und Energieeffizienz.

Die **Niestetaler-Energiebautage** ermöglichen es den Bürgern/innen sich über aktuelle Projekte und neue Techniken zum Thema Energieeinsparung und die Nutzung von Erneuerbaren Energien zu informieren. Dabei stehen Berichte über die technischen Möglichkeiten beim Neubau und bei der Sanierung bestehender Gebäude im Vordergrund. Zu den Ausstellern der Niestetaler-Energiebautage zählen in der Region ansässige Handwerker und Betriebe sowie Architekten, die sich mit diesen Themen auseinandersetzen und denen so die Möglichkeit geboten wird, die Kompetenz vor Ort sichtbar zu machen. Um eine breite Präsenz der Unternehmen zu ermöglichen ist eine Kooperation mit dem Gewerbeverband in Niestetal anzustreben. Neben der Information können während der Niestetaler-Energiebautage individuelle Konzepte für die Umsetzung am eigenen Gebäude durch die Fachleute erstellt werden. Konkret könnten die Niestetaler Energiebautagen an einem Wochenende in Form einer Messe stattfinden und mit einem kulturellen Rahmenprogramm abgerundet werden.

Der Tag der offenen Tür ermöglicht Interessierten einen Blick hinter die Kulissen eines der Modellprojekte Niestetals. Modellprojekte werden finanziell besonders gefördert und zeigen die neuesten Techniken und Handhabungen auf. Auch Referenzobjekten, die energiesparend gebaut oder saniert wurden, können besichtigt werden. Der Austausch mit den Eigentümern ermöglicht es hilfreiche Tipps für die

praktische Umsetzung und die finanzielle Unterstützung zu erfahren. Der Tag der offenen Tür bietet außerdem den Bürgern/innen Niestetals die Möglichkeit sich kennen zu lernen und miteinander ins Gespräch über individuelle Lösungen zur Energiewende zu kommen.

Die **Energie-Aktionswoche** findet parallel in privaten Haushalten, in den Schulen und Kitas, den anderen öffentlichen Einrichtungen, in Unternehmen sowie bei Vereinen und Institutionen statt. Sie ruft die Bürger/innen Niestetals zur Mitarbeit am Klimaschutz und



zur Einsparung von Energie und CO₂ auf. Innerhalb einer Woche wird konsequent auf den Verbrauch im Haushalt geachtet, um mögliche Einsparpotenziale aufzudecken und um längerfristig einen sparsameren Umgang mit Energie zu festigen. Während der Energie-Aktionswoche in den Schulen und Kindergärten werden spezielle Projekte zum Thema Energieeinsparung, Erneuerbare Energien und Klimaschutz durchgeführt. Die Schüler bearbeiten in Kleingruppen Themen, die ihnen einen Umgang mit Energie näherbringen und die Bedeutung ihres eigenen Handelns aufzeigen sollen. Die Herangehensweise ist auf das Alter der Schüler abzustimmen und reicht von spielerischen Erfahrungen, über die Auseinandersetzung mit den Ursachen und Wirkungen des Klimawandels bis hin zur Umsetzung konkreter Energiesparmaßnahmen. Energieberater oder Naturschutzinstitutionen leisten kurze Vorträge zu einzelnen Themen, die den Schülern als Diskussions- und Handlungsbasis dienen. Die Kindergartenkinder werden durch Spiele oder ein Mitmachtheater frühzeitig für das Thema sensibilisiert. Für andere öffentliche Einrichtungen, Unternehmen sowie für Vereine und Institutionen lassen sich ähnliche Projekte umsetzen, die auf einen bewussteren Umgang mit Energie abzielen. Vorstellbar ist auch die Beteiligung Niestetals an einer bundesweiten Initiative, wie z.B. der `Woche der Sonne´ des Bundesverbandes Solarwirtschaft.

Partner

Kommune, Gewerbetreibende in Niestetal, Handwerker, Betriebe, Handwerkskammer, Architekten, Bürger/innen, externer Moderator, Bundesverbandes Solarwirtschaft, etc.

Finanzierung Kommune, Sponsoring durch die Partner, BMU: Förderung des kommunalen Klimaschutzes, Bundesverbandes Solarwirtschaft

Maßnahme **Energie-Tisch / Forum**

Zielgruppe private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Basierend auf der Methode des `Runden-Tisches` findet mehrmals im Jahr der Energie-Tisch statt. Dieser bietet der jeweiligen Zielgruppe eine eigene Plattform um sich auszutauschen und die Ideen und Ziele zu verwirklichen. Jede Zielgruppe kann dabei individuell entscheiden, was auf der Tagesordnung steht und eigene



Schwerpunkte und Handlungsansätze besprechen. Besonders geeignet sind diese Treffen für private Haushalte, Unternehmen und Institutionen und Vereine.

Neben den individuellen Energie-Tischen gibt es im Anschluss an die jährliche Bürgerversammlung ein Energie-Forum. Hier werden alle Projekte und Möglichkeiten vorgestellt um einen Austausch für alle Interessierten und Engagierten zu gewährleisten. Hierdurch können sich Synergien ergeben und gemeinsame oder zielgruppenübergreifende Projektideen entstehen. Neben der Kommunikation ermöglicht ein Energie-Forum eine Transparenz der Projekte und des Vorgehens der Kommune. Diese Transparenz verschafft den Bürgern/innen das Gefühl ein Teil des gesamten Prozesses zu sein und gibt ihnen die Chance sich intensiv an der Entwicklung Niestetals zu beteiligen.

Partner Kommune, Verantwortliche der einzelnen Projekte, Bürger/innen, Unternehmen, externer Moderator

Finanzierung Kommune, Sponsoren, Fördermittel

Maßnahme **Energiegesellschaft Niestetal**

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Die Energiegesellschaft Niestetal ist ein Zusammenschluss der Kommune mit verschiedenen investitionsbereiter Akteuren der öffentlichen Einrichtungen, der privaten Haushalten, der Unternehmen sowie Institutionen und Vereinen. Die Genossenschaft zielt darauf ab, Energielieferungen dauerhaft zu sichern und diese den Mitgliedern zu möglichst günstigen Konditionen zur Verfügung zu stellen und dabei gleichzeitig deren eigene Gewinne zu maximieren. Die Energiegesellschaft Niestetal bietet den Akteuren und Bürgern/innen neue Chancen und Möglichkeiten kommunale Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen sowie Infrastrukturen zu erhalten und bürgernah weiterzuführen. Der große Vorteil einer solchen Genossenschaft liegt in der Beteiligung der Mitglieder an kommunalen Entscheidungen und der Umsetzung eigener Interessen. Eine funktionierende Energiegesellschaft Niestetal erfordert eine professionelle Organisationsstruktur mit einem klaren wirtschaftlichen Konzept. Die Grundsätze der Selbsthilfe, Selbstverwaltung und Selbstverantwortung stehen dabei im Vordergrund.

Partner Bürger/innen, Energieberater, Energiekoordinator, Handwerker, Architekten, Betriebe, Unternehmen, Energieversorger, Kommune, externer Moderator

Finanzierung öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Maßnahme **Koordinierung von Energieseminaren mit regionalen Partnern**

Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Um die Bürgern/innen für das Thema der Energieeinsparung zu sensibilisieren, finden kontinuierlich Energieseminare statt. Die Aneignung von Wissen hilft den eigenen Bedarf und Umgang mit Energie zu prüfen



und zu steuern, aber auch anderen Tipps dafür zu geben. Mögliche Schwerpunktthemen der Seminare sind: Tipps für den effizienten Umgang mit Energie, Aufzeigen von Einsparpotenzialen, Erkennen des möglichen Fehlverhaltens, sowie praktische Hilfen bei der Umset-

zung beispielsweise durch das richtige Heizen, den Umstieg auf Energiesparlampen oder den Einsatz von Steckerleisten. Energieseminare werden auch für die einzelnen Zielgruppen angeboten, um auf die Bedürfnisse und Notwendigkeiten des Energieverbrauchs individuell eingehen zu können und Einsparpotenziale und Handlungsweisen aufzuzeigen.

Partner Bürger/innen, Energieberater, Energiekoordinator, Handwerker, Architekten, Betriebe, Handwerkskammer, Mieterverband, externer Moderator, VHS, SMA-Solarakademie

Finanzierung Kommune, Sponsoring durch ansässige Handwerker, Handwerkskammer, Architekten, Betriebe, etc.

Maßnahme **Wettbewerb**

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung In Niestetal könnten Wettbewerbe um das Thema Energieeinsparung initiiert werden, bei denen die Bürger/innen animiert werden sich für das Klima einzusetzen. Auf verschiedenen Ebenen werden alle Niestetaler, ob im Privatleben, in der Freizeit, der Schule oder den Kitas, ob Kind oder Erwachsener, aufgerufen sich bei der Energieeinsparung zu messen. Mögliche Wettbewerbe sind: die `Energie-Straße Niestetals`, die `Energiefuchs-Klasse` einer Schule oder die `Energie-Abteilung` der öffentlichen Verwaltung. Zu diesen Wettbewerben gehört ein Anreizsystem, welches die Teilnahme belohnt. Denkbar ist die Überreichung eines Wanderpokals bei dem gemeinsamen Energietisch sowie Sachpreise.

Partner Kommune, private Haushalte, Familien, Unternehmen, Vereine, Institutionen, Schulen, Kitas, externer Moderator

Finanzierung Kommune, Sponsoring ansässiger Firmen

Maßnahme **Aktionspfad der Erneuerbaren Energien`**

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Der `Aktionspfad der Erneuerbaren Energien´ macht die Nutzung von Erneuerbaren Energien begreifbar und erfahrbar. Verschiedene Stationen ermöglichen dabei sowohl eine spielerische Erfahrung für die Kinder, als auch einen interessanten Umgang des Themas für Erwachsene. Der `Aktionspfad der Erneuerbaren Energien´ ist eine Art Lehrpfad, der von Fachleuten in Zusammenarbeit mit den Bürgern/innen geplant und umgesetzt wird.

In das Gelände mit integriert werden könnte ein Kunstpfad. Dieser könnte sowohl einheimischen als auch ortsfremden Künstlern die Möglichkeit bieten ihre Exponate auszustellen. Diese Methode ermöglicht es sich den Erneuerbaren Energien zu nähern und einen anderen Blick auf diese zu gewinnen. Bereichert werden könnte diese Initiative durch Aktionen von Kindern, die sich so ebenfalls mit dem Thema auseinandersetzen.

Partner Kommune, Bürger/innen, Planer, Landschaftsgärtner, Künstler, Handwerker, Schulen, Kitas, Vereine, Institutionen, externer Moderator

Finanzierung Kommune, Sponsoring durch die Partner und ansässige Firmen und öffentlichen Fördermittel

Maßnahme **Energie-Geräte**

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen

Umsetzung Diese Idee knüpft an den `Aktionspfad der erneuerbaren Energien´ an und macht spielerisch die verschiedenen Arten Erneuerbarer Energie wahrnehmbar. Bei dieser Maßnahme werden die vorhandenen Spielplätze in Niestetal, auch die der Schule und des Kindergartens, gemeinsam mit den Kindern zu Energie-Spielplätzen umgestaltet und mit Spielgeräten ausgestattet. Die Kinder erfahren durch die Geräte die Bedeutung, die Funktion und den Nutzen der verschiedenen Energiesysteme. Durch das praktische Erfahren dieser Elemente verstehen die Kinder die Zusammenhänge zwischen Natur, Mensch und Technik.



Partner Kommune, Schulen, regionale Betriebe und Firmen, Spielgerätehersteller, Planer, Landschaftsgärtner

Finanzierung Kommune, BMU, DBU, Sponsoren

Maßnahme **Anreizprojekte zur Energieeinsparung: 50/50-Projekte**

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Vereine und Institutionen

Umsetzung Die Idee eines 50/50-Projektes besteht darin für eine bestimmte Zielgruppe ein Anreizsystem zu schaffen, Energie einzusparen. Die Projektideen dabei sind vielfäl-



tig, zielen jedoch alle darauf ab, das vor und nach dem Projekt der Energieverbrauch gemessen wird und die Hälfte der eingesparten Kosten unter den Energiesparern aufgeteilt wird, beziehungsweise diese bestimmen was damit geschieht. Zu Beginn der Maßnahme könnte eine Klimakonferenz stattfinden, bei der allgemein über das Thema Energie und insbesondere über das Vorhaben der 50/50-Projekte diskutiert und Absprachen getroffen werden könnten. Konkret bedeutet dies: In der **Schule** initiieren und setzen die Schüler/innen Projekte zum Thema Energieeinsparung um. Zu Beginn der Projektphase und nach einer Laufzeit von einem Jahr wird der Energieverbrauch der Schule gemessen und gegenüber gestellt. Berücksichtigt werden dabei Kosten für den Strom-, Wasser- und Heizenergieverbrauch. Die eingesparten Kosten für die nicht verbrauchte Energie werden zur Hälfte an die Schule ausgezahlt. Die Schule diskutiert gemeinsam mit den Schülern/innen über einen sinnvollen Umgang mit dem Geld. Denkbar ist beispielsweise ein Schulausflug, ein Schulfest oder die Investition in Erneuerbare Energien. Das 50/50-Projekt schafft einen Anreiz für die Schüler/innen Projekte zu initiieren.

Die **Vermieter** treffen mit ihren **Mietern** eine Vereinbarung über den Umgang mit Energie. Der Vermieter unternimmt Sanierungsarbeiten, die das Gebäude energieeffizienter machen. Der Mieter hat in der Folge geringere Energiekosten. Dafür beteiligt er sich mit der Hälfte der eingesparten Kosten an den Sanierungskosten. Innerhalb eines

Familien-Haushaltes wird der jährliche Energieverbrauch zu Beginn des Projektes und genau nach einem Jahr ermittelt. Die Kinder der Familien werden zu „Energiefüchsen“ indem sie auf den Energieverbrauch achten. Sie beobachten den Umgang mit Energie einzelner Familienmitglieder, regen zu Maßnahmen an, die den Bedarf und den Verbrauch reduzieren und sorgen so für die Einsparung von Energie. Die Idee basiert auf einer Änderung des Nutzerverhaltens und des bewussten Umgangs mit Energie. Die Kinder werden beispielsweise in der Schule oder dem Kindergarten für dieses Thema sensibilisiert und geben ihre Kenntnisse an die Familienmitglieder weiter. Der Anreiz für die Kinder besteht neben positiver Bestätigung in einer finanziellen Entschädigung, indem sie die Hälfte der eingesparten Energiekosten als Aufbesserung ihres Taschengeldes erhalten. Zudem können Kinder so selbst etwas gegen den Klimawandel unternehmen.

Unternehmen und Institutionen initiieren ebenfalls 50/50-Projekte indem sie für ihre Angestellten oder Mitglieder ein Anreizsystem schaffen, Energie einzusparen und bewusster damit umgehen. Denkbar ist die gemeinsame Durchführung eines Ausflugs oder ein Festes, wobei die Finanzierung durch die Hälfte der eingesparten Kosten abgedeckt wird.

Partner Kommune, externer Moderator

Finanzierung Kommune, Familien, Firmen und Betriebe

Maßnahme **Anreizprojekte zur Energieeinsparung: 100%-Projekte**

Zielgruppe Vereine

Umsetzung Die Gemeinde Niestetal bietet den ansässigen Vereinen für die Gebäude und Flächen die sich im Besitz der Gemeinde befinden, eine „Bonuszahlung“ an. Hierzu werden die Vereine animiert auf den Energieverbrauch zu achten. Um eine eventuelle Einsparung festzustellen werden Energieverbrauchsanzeiger angebaut. Diese sollen zum einen den Verbrauch bewusst machen und zum anderen einen Vergleich mit dem Vorjahr ermöglichen. Wenn die Vereine Energie eingespart haben, wird ihnen die Differenz von der Gemeinde ausgezahlt. Die Vereine können so einen Beitrag zum Klimaschutz leisten

und erhalten dazu noch eine finanzielle Unterstützung für ihre Vereinskasse.

Partner Kommune, externer Moderator

Finanzierung Kommune

Maßnahme **Öffentlichkeitsarbeit:**
Internetauftritt, `Niestetaler Nachrichten`

Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Auf der Internetseite Niestetals gibt es einen eigenen Bereich mit dem Titel: `CO₂ neutrale Gemeinde`. Dieser bietet vielfältige Informationen zum Thema Energieeinsparung und erneuerbare Energien. Interessierte können sich hier einen Überblick über alle Projekte und Initiativen, Energiespartipps, Beratungsmöglichkeiten, Kooperationen, Veranstaltungen, Finanzierungen und Fördermittel verschaffen. Außerdem können Betriebe und Firmen ihre Arbeit vorstellen und umgesetzte Projekte präsentieren.



Partner Kommune, Betriebe und Firmen, externe Berater, externes IT-Büro

Finanzierung Kommune, Sponsoren

Maßnahme **Aufsuchende Energieberatung**

Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Eine der Aufgaben des in Niestetal eingesetzten Energiekoordinators ist die aufsuchende Energieberatung. Hierbei besteht für alle Bürger die Möglichkeit Informationen und Hinweise zum Thema Energieeinsparung zu erhalten. Der Energiekoordinator bietet Hilfestellungen bei der Umsetzung von konkreten privaten Klimaschutzmaßnahmen an. Er vermittelt darüber hinaus an Fachleute wie Energieberater, Handwerker, Architekten und Firmen aus der Region. Außerdem bringt der Energiekoordinator eine `Erstausrüstung zum Energieeinsparen` mit in die Haushalte. Zu dieser könnten eine abschaltbare Steckerleiste, Energiesparlampen etc. sowie Broschüren mit hilfreichen Tipps enthalten sein. Diese Art der Informations- und Wissensvermittlung er-

möglicht eine individuelle Auseinandersetzung mit dem Thema. Bei Bedarf stellt der Energiekoordinator auch Kontakt unter den Bürgern/innen her, um beispielsweise ein Nahwärmenetz umzusetzen oder die interessierten Bürger/innen einfach zusammen zu bringen.

Partner Bürger/innen, Energieberater, Energiekoordinator, Handwerker, Architekten, Betriebe, ENERGIE 2000 e.V.

Finanzierung Kommune

Maßnahme **Klima-AG**

Zielgruppe öffentliche Einrichtungen

Umsetzung Die Schulen Niestetals bieten den Schülern/innen die Möglichkeit eine Klima-AG zu gründen. Diese setzt sich mit der aktuellen Situation des Klimawandels und somit auch dem Thema Energie auseinander. Die Klima-AG ermöglicht den Schülern/innen einen Wissensaustausch und eine Auseinandersetzung mit den eigenen Möglichkeiten, um der aktuellen Entwicklung entgegenzusteuern. Die Klima-AG erstellt konkrete Projekte für ihre Schule, die sie mit Unterstützung eines Lehrers umsetzt. Treffen mit Energie-AGs anderer Schulen in der Region bieten einen Austausch über unterschiedliche Ansichten und Denkweisen, aber auch über die einzelnen Projekte und deren Realisierungsstand. Den Schüler/innen werden so neben der eigentlichen Aufgabe des Einsatzes für den bewussteren Umgang mit Energie, Fähigkeiten wie Organisation, Gestaltung von Gruppenprozessen und Kommunikationsforen nähergebracht.



Partner Schulen (lokal, regional, überregional)

Finanzierung BMU, HKM, HMUELV, etc.

Maßnahme **Energiesparender NiestetalExpress**

Zielgruppe Öffentliche Einrichtungen, private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine

Umsetzung Der Einsatz des NiestetalExpress ist eine gute Möglichkeit für die Bürger/innen innerhalb der Gemeinde zu pendeln. Die Nutzung des Busses spart heute bereits Energie ein, die durch den Individualverkehr um ein Vielfaches höher wäre. Dieser Service könnte jedoch noch verbessert, wenn der Bus ein Energiesparbus wäre, also beispielsweise ein Elektrobus oder Hybridfahrzeug wäre. Auch hier könnte die Kommune mit gutem Beispiel vorangehen und die Bürger/innen anregen selbst ein energiesparendes Fahrzeug zu erwerben.

Partner Schule, Niestetaler Betriebe und Firmen

Finanzierung Kommune, NVV

5.1.2 Maßnahmen zur Energieeffizienz

Das höchste energetische Potenzial kann durch Dämmen und Dichten des Gebäudebestands erreicht werden. Es wird angenommen, dass ab einem definierten Jahr eine mittlere konstante Sanierungsrate pro Szenario erreicht wird. Ein gleichbleibender Anteil der Gebäude wird jedes Jahr saniert, spart Energie und reduziert die CO₂-Emissionen für die Folgejahre. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2,5 % würden schon nach dem zweiten Jahr 5 % der Gebäude saniert sein bei verdoppelter CO₂-Reduktion, im dritten Jahr verdreifacht und so weiter. Dadurch ergeben sich die hohen Reduktionspotenziale über den Betrachtungszeitraum der Szenarien.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Sanierungsrate [%]	0,5 %	2,5 %	4,0 %
Menge Saniert [m ² /a]	97.600 m ²	488.000 m ²	488.000 m ²
Anteil an den Wohngebäuden	20,00%	100,00%	100,00%
Eingesparte Energie [kWh/a]	9.467.200	47.336.000	47.336.000

■ Tabelle 19: Szenarien zur Energieeffizienz im Wohngebäudebereich

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Sanierungsrate [%]	0,5 %	2,5 %	4,0 %
Menge Saniert [m ² /a]	20.496 m ²	97.600 m ²	97.600 m ²
Anteil an den Nicht-Wohngebäuden	21,00%	100,00%	100,00%
Eingesparte Energie [kWh/a]	1.988.112	9.467.200	9.467.200

■ Tabelle 20: Szenarien zur Energieeffizienz im Nicht-Wohngebäudebereich

Für die Szenarien sind jeweils 0,5, 2,5 und 4 % als Sanierungsrate angenommen. Die Gebäude der jeweils auf das Niveau eines 10 Liter Hauses, also 100 kWh/m²a gebracht. In den Szenarien Aktivität und Pionierarbeit wird über die angenommenen Sanierungsraten im Zeitraum bis 2050 eine vollständige Sanierung erreicht.

Energieeffizienz Heizwärmebedarf im Gebäudebereich 2035

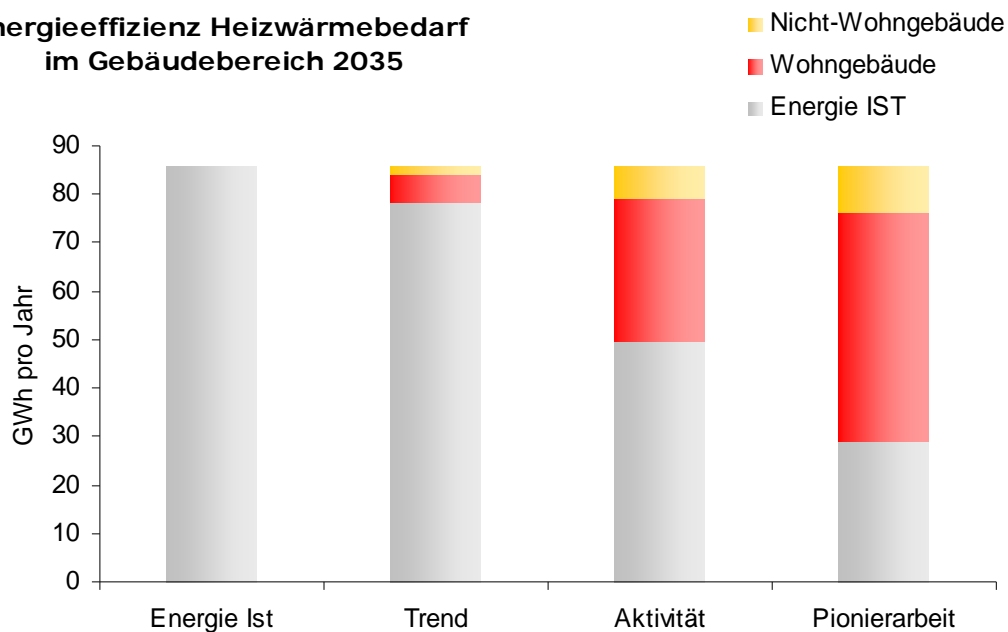


Abbildung 17: Energieeffizienzpotenzial bei den Gebäuden

In der Grafik ist zu erkennen, dass im Szenario „Pionierarbeit“ durch die höhere Sanierungsrate von 4 % schon 2035 der Gebäudebestand wärmetechnisch saniert ist. Bei einer Sanierungsrate von 2,5 % wie im Szenario „Aktivität“ würde es einfach länger dauern.

Austausch alter Öl- und Gasfeuerungsstätten

Wie im Wohngebäudebereich wird über eine Sanierungsrate die Anzahl der ausgetauschten alten Öl- und Gaskessel pro Jahr definiert, um die Gesamtenergieeffizienz der Wärmeerzeuger zu steigern. In Tabelle 21 sind die Sanierungsraten und die Anzahl der sanierten Kessel dargestellt.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Sanierungsrate Ölkessel [%]	0,5 %	2,5 %	5,0 %
Sanierungsrate Gaskessel [%]	0,5 %	2,5 %	5,0 %
Anzahl Ölkessel älter 20 Jahre	1.142	1.142	1.142
Anzahl Gaskessel älter 20 Jahre	525	525	525
Sanierte Ölkessel	228	1.142	1.142
Sanierte Gaskessel	110	525	525
Sanierte Kessel	20%	100%	100%

Tabelle 21: Szenarien zur Sanierung der Öl- und Gaskessel

Wird wie im Szenario Trend eine Rate von 0,5 % für Öl und 0,5 % für Gas angenommen, werden nur 20 % der Kessel saniert. Bei Sanierungsraten ab 2,5 % werden nahezu alle Kessel ausgetauscht und durch hocheffiziente Kessel ersetzt.

Einsatz von Festbrennstoffkessel

Ein Teil der Öl- und Gaskessel wird durch Festbrennstoffkessel wie Pellets-, Hack-schnitzel oder Stückholzkessel ersetzt. Über den regenerativen Brennstoff Holz werden fossile Energieträger ersetzt und die CO₂-Emissionen reduziert.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Installationsrate	5,0 %	10,0 %	20,0 %
Installierte Kessel	21	40	78
Einsatz regenerative Energie	658.800 kWh	1.080.000 kWh	1.900.800 kWh

■ Tabelle 22: Einsatz von Festbrennstoffkessel

Bei einem geschätztem Bestand von 10 Kesseln werden bei Installationsraten von 5 bis 20 % ca. 78 neue Festbrennstoffkessel aufgestellt, mit einer Wärmeerzeugung von etwa 2 GWh im Jahr.

Einsatz von Wärmepumpen

Bei einem wegen der guten Systemintegration forcierten Zuwachs an Wärmepumpen werden jedes Jahr fossile Energieträger eingespart und durch elektrische Ener-

gie und Umweltwärme ersetzt. Wird der Strom regenerativ vor Ort produziert, ergibt sich eine nahezu klimaneutrale Wärmeversorgung des Gebäudes.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Installationsrate	10,0 %	20,0 %	30,0 %
Installierte Wärmepumpen	42	84	126
Strombedarf	226.800 kWh	453.600 kWh	680.400 kWh
Einsatz regenerative Energie	842.400 kWh	1.522.800 kWh	2.203.200 kWh

Tabelle 23: Einsatz von Wärmepumpen

Die für die Szenarien verwendeten unterschiedlichen Installationsraten führen zu einem Mehrbedarf an elektrische Energie von 0,2 bis 0,7 GWh sowie eine Nutzung von Umweltwärme von 0,8 bis 2 GWh pro Jahr.

5.1.3 Maßnahmen zu Erneuerbare Energien

Installation solarthermischer Anlagen

Der Ausbau der solarthermischen Anlagen ersetzt fossile Energieträger zur Wärmebereitstellung. Über die Szenarien und deren Installationsraten (Tabelle 24) wird der Entwicklungskorridor für die Nutzung solarthermischer Anlagen definiert.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Installationsrate	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Installierte Fläche	182	5.935	11.580
Einsatz regenerative Energie	684.541 kWh	3.100.498 kWh	5.471.468 kWh

■ Tabelle 24: Nutzung der Solarthermie

Im Trendszenario werden wegen der geringen Installationsrate von nur 0,3 % nur 0,7 GWh Wärme gewonnen. Dazu als Gegensatz das Szenario Pionierarbeit mit einer bis 2050 installierten Fläche von 11.580 m² und einem Wärmegewinn von 5,5 GWh, bei dem das technische Wärmepotenzial von 6,7 GWh nahezu ausgeschöpft wird.

Installation PV-Anlagen

Mit der Installation von Photovoltaik-Anlagen werden die Dach- und Fassadenflächen der Gebäude für die Erzeugung von elektrischer Energie genutzt. Die Installationsraten, die daraus installierten Flächen und die Energiemengen sind in Tabelle 25 dargestellt.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Installationsrate	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Installierte Fläche	1.031	33.545	65.455
Einsatz regenerative Energie	818.321 kWh	3.706.425 kWh	6.540.750 kWh

■ Tabelle 25: Installation von Photovoltaik-Anlagen

Mit gewonnen Energie von 0,8 bis 6,5 GWh im Jahr 2050 nähert sich der Entwicklungskorridor über das Szenario Pionierarbeit dem technischen Potenzial an Dach- und Fassadenflächen von 10,2 GWh. Weitere Ausbaumöglichkeiten bestehen über Freiflächenanlagen, entweder direkt im Innenbereich als Flächenkonversion oder im Außenbereich.

Nutzung der Biogas

Das Potenzial an nachwachsenden Rohstoffen ist groß genug für die Installation einer Biogasanlage. Daher ist für das Szenario „Pionierarbeit“ eine Biogasanlage im Jahr 2020 eingeplant. Eine Anlage mit einer Leistung von 490 kWel produziert etwa 7 Mio. kWh an Strom und Wärme im Jahr.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Baujahr	0	0	2020
elektrische Leistung	0	0	490

■ Tabelle 26: Neubau einer Biogasanlage

Nutzung der Windkraft

Für das Szenario Aktivität ist ein Windkraftpark mit einer Leistung von 11,5 MW im Jahr 2012 vorgesehen. Im Szenario Pionierarbeit wird zusätzlich der zweite Windkraftstandort mit einer Anlagenleistung von 6,9 MW in 2015 erschlossen.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Baujahr Park 1	0	2012	2012
Leistung	kW	11.500 kW	11.500 kW
Baujahr Park 2	0	0	2015
Leistung	kW	kW	6.900 kW

■ Tabelle 27: Windkraftparks

5.2 Szenarien auf der Grundlage der Maßnahmen

Auf der Grundlage der Einzelmaßnahmen werden in den oben beschriebenen Kombinationen die Szenarien gebildet. Hierbei wird nach Strom und Wärme unterschieden.

Wärme

In den Szenarien sind die Sanierungsraten der Gebäudehülle, die Modernisierung der Öl- und Gasheizungen und die Installation von regenerativer Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung – von der solarthermischen Anlage bis zur Biogasanlage – im Handlungsfeld „Wärme“ zusammengefasst. In der Tabelle 28 sind die Ergebnisse dargestellt.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Effizienzrate Gebäude	0,5 %	2,5 %	4,0 %
Heizenergieeffizienz 2050	9,5 GWh/a	47 GWh/a	47 GWh/a
Effizienz Anlagentechnik 2050	0,5 GWh/a	3,1 GWh/a	2,9 GWh/a
Erneuerbare Wärme 2050	2,2 GWh/a	5,7 GWh/a	1 3,3 GWh/a
Endenergie	105 GWh/a	39 GWh/a	28 GWh/a

Tabelle 28: Ergebnisse im Handlungsfeld „Wärme“

In Abbildung 18 wird die unterschiedliche Wärmeversorgungsstrategie der Szenarien deutlich. Das Trendszenario mit geringen Modernisierungsraten und Zubau an erneuerbare Anlagentechnik ermöglicht nur geringe Einsparpotenziale. Dies zeigt der weiterhin hohe Import fossiler Energieträger, in der Abbildung als negativer Wert dargestellt.

Anders das Szenario Pionierarbeit, dass durch hohe Modernisierungsraten im Gebäudebereich und über eine Wärmeversorgung über Solarthermie, Biomasse, und Umweltwärme einen hohen Anteil an erneuerbare Wärme hat. Gleichzeitig ist zu sehen, dass im Szenario Aktivität selbst konzentrierte Anstrengungen beim Ausbau erneuerbare Wärme nur dann einen relevanten Anteil bekommen, wenn gleichzeitig die energetische Gebäudesanierung deutlich forciert wird.

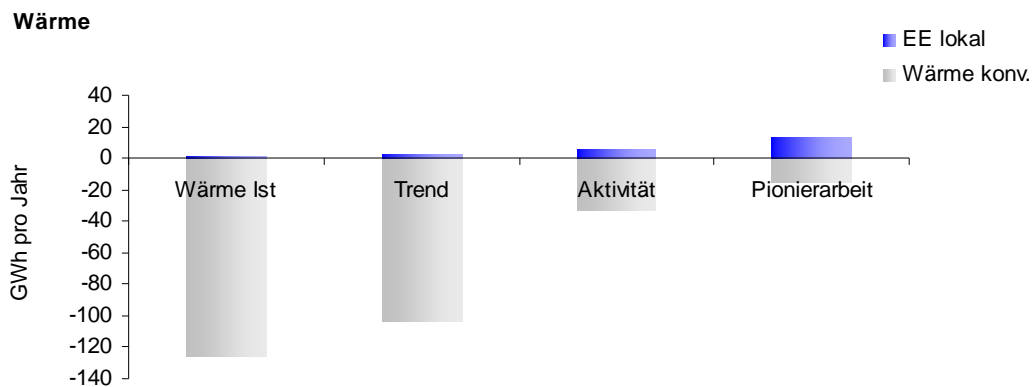


Abbildung 18: Szenarien der Wärmeversorgung in Niestetal

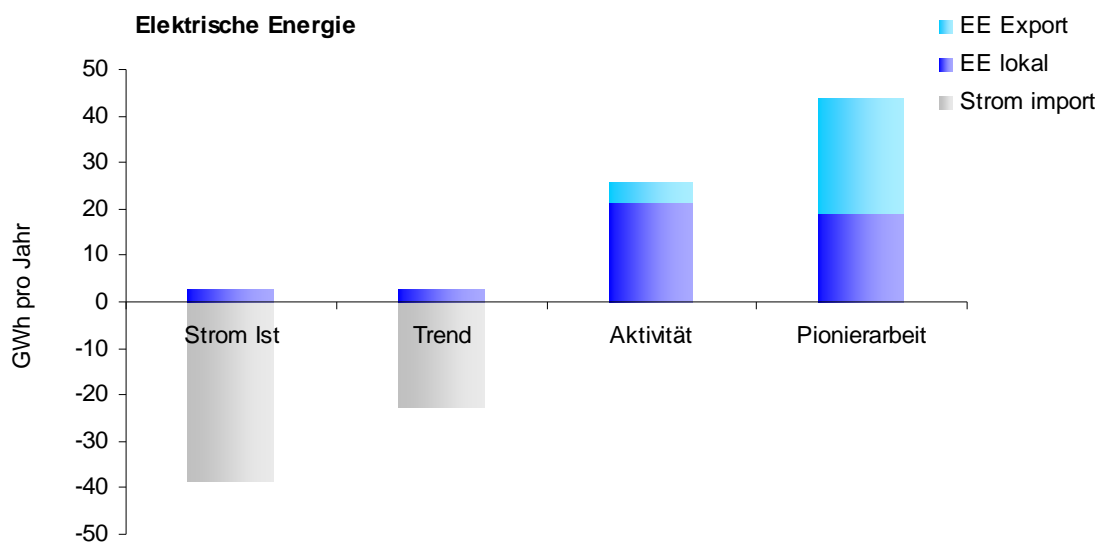
Strom

Im Handlungsfeld elektrische Energie werden die Möglichkeiten der Stromeffizienz mit denen der regenerativen Erzeugung vor Ort kombiniert. Die Ergebnisse für 2050 sind in der Tabelle 29 dargestellt.

Szenarien	Trend	Aktivität	Pionierarbeit
Effizienzrate	0,5 %	0,8 %	1,0 %
Strom 2050	2 5,6 GWh/a	2 1,6 GWh/a	1 9,2 GWh/a
Eingesparter Strom	1 0,3 GWh/a	1 4,3 GWh/a	1 6,6 GWh/a
Lokale regenerative Energieerzeugung	2,9 GWh/a	2 5,7 GWh/a	4 3,6 GWh/a
Anteil EE am Stromverbrauch IST	11%	119%	227%

■ Tabelle 29: Rahmenbedingungen im Bereich elektrische Energie

Das Szenario Trend weist eine geringe Stromeffizienz und geringe Ausbauraten im Bereich Photovoltaik aus. Die Menge der Gesamtenergie geht zwar deutlich zurück, nur durch den geringen Ausbau der erneuerbaren Energien liegt der EE-Anteil im Jahr 2050 bei rund 10 %. Wird wie im Szenario Pionierarbeit die Stromeffizienz und die Produktion Erneuerbarer Energie deutlich forciert, kann wesentlich mehr elektrische Energie produziert als verbraucht werden. In Abbildung 19 ist der Eigenstrombedarf als EE lokal, der exportierte Strom als EE Export bezeichnet.



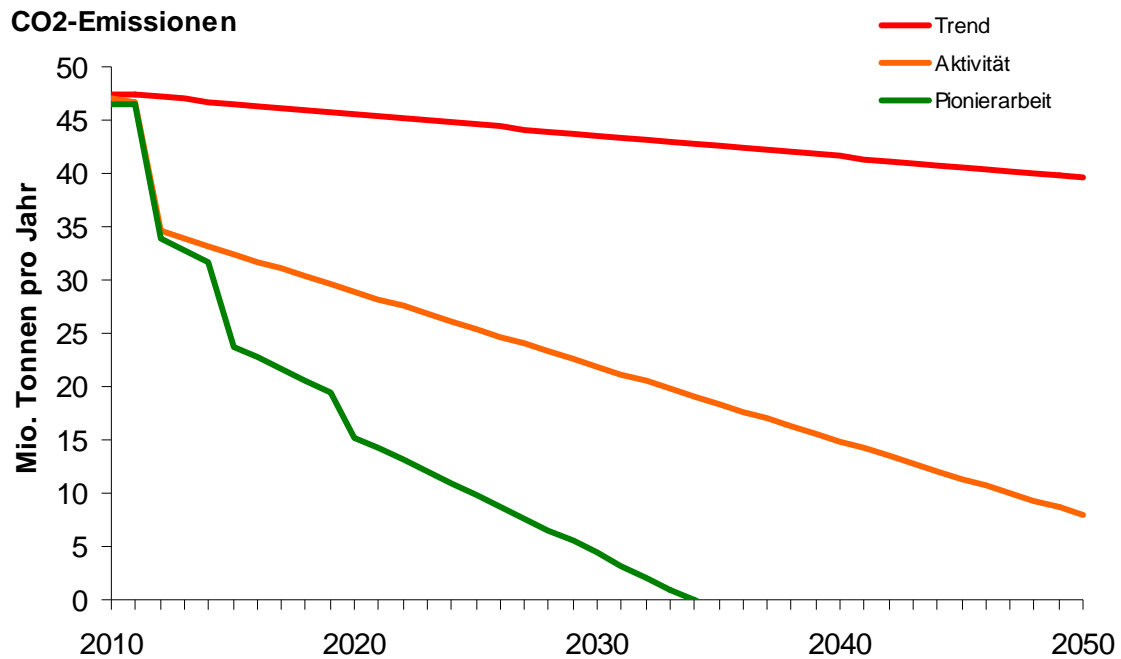
■ Abbildung 19: Szenarien im Bereich elektrische Energie

Klimaschutz

Durch die Substitution konventioneller Kraftwerksleistung des europäischen Verbundnetzes mit lokaler regenerativer Energie kann der nichtregenerative Teil im Wärmebereich ausgeglichen werden. Die unvermeidbaren CO₂-Emissionen der Wärmeerzeuger werden so durch den Export von regenerativen, CO₂-armen Strom ausgeglichen. So kann rechnerisch die Klimaneutralität hergestellt werden.

Dies ist besonders im Szenario Pionierarbeit zu erkennen, wo schon innerhalb des Betrachtungszeitraums der Szenarien die Klimaneutralität im Strom und Wärmebereich erreicht wird. Möglich ist dies durch eine Kombination von Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Dies wird in Abbildung deutlich.

Der lineare Verlauf der Szenarien ist im Wesentlichen durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz geprägt. Die Sprünge in den Szenarien Aktivität und Pionierarbeit bilden die Inbetriebnahme der Windkraftparks und der Biogasanlage ab.



■ Abbildung 20: Abgeschätzter Verlauf der CO₂-Emissionen bei den Szenarien

Über die Abbildung 20 wird als Zusammenfassung aller verwendeten Maßnahmen deutlich, wie aufwändig und machbar der Weg zur CO₂-neutralen Gemeinde ist, wobei hier der Mobilitätsbereich noch ausgeklammert ist. Nur eine konzentrierte Aktivität aller handlungskompetenten Akteure – vom Schüler über Unternehmer, Arbeitnehmer, Politik, Verwaltung bis zu den Bürgern – ermöglicht das Erreichen des Ziels. Nur die Kombination von Maßnahmen – von der Sensibilisierung bis zu konkreten technischen Umsetzung – ermöglichen die Umsetzung. Mit isolierten Einzelmaßnahmen ist das Ziel nicht zu erreichen. Daher die Notwendigkeit einer breiten Kommunikation und Partizipation.

5.3 Kosten und Wertschöpfung

Der Einkauf von Energieträgern verursacht Kosten. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes haben sich die Energiekosten pro Kopf der Bevölkerung seit 1996 um rund 275 € auf 744 € erhöht. Werden die Kraftstoffe mit einbezogen, betragen die jährlichen Kosten rund 1.250 € pro Person und Jahr. Nur rund ein Sechstel der Kosten tragen zu Wertschöpfung in der Region bei. Über die Hälfte der Kosten fließen ins Ausland als Wechselgeschäft zum Einkauf von Energieträgern.

Werden die Energiekosten pro Person auf die Bevölkerung von rund 10.000 Einwohnern der Gemeinde Niestetal bezogen, ergeben sich private Energiekosten von

rund 12,5 Mio. € pro Jahr. Dazu kommen noch die Energiekosten der öffentlichen und unternehmerischen Einrichtungen.

Wird ein Teil von dieser tatsächlich fließenden und in Zukunft steigenden Summe in Energieprojekte (Energieeffizienz und Erneuerbare Energie) im vor Ort investiert, kann ein **energetischer Transformationsprozess** eingeleitet werden, der vor allem den Unternehmen in der Region und der Bevölkerung durch Energiekostensenkung (oder -stabilisierung) zugutekommen.

Aktuelle Energiekosten

Bei aktuellen Energiekosten werden derzeit in Niestetal 3,3 Mio. € für Heizöl, 3,5 Mio. Euro für Gas und rund 3 Mio. € für elektrische Energie ausgegeben. Mit dem Prinzip des energetischen Transformationsprozesses wird über eine Investition in Energieeffizienz und erneuerbare Energien der Import an fossilen Energieträgern und elektrische Energie gesenkt und die Nutzung lokaler energetischer Potenziale gesteigert. Dies verschiebt die mit der Nutzung von Energie erbrachte Wertschöpfung in die Region. Arbeitsplätze können durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz (z. B. energetische Sanierung im Gebäudebestand) und den Einsatz erneuerbarer Energien (z. B. Holzheizung) geschaffen werden.

Prognostizierte Energiekosten

Werden die technischen Maßnahmen im Szenario „Pionierarbeit“ vollständig umgesetzt, nehmen trotz energieeffizienter Maßnahmen die Energiekosten pro Jahr zu. Bei einer mittleren Energiekostensteigerung von 5 % pro Jahr werden in Niestetal rund 9 Mio. € für Öl und Gas sowie 5 Mio. € für elektrische Energie benötigt. Zum Vergleich: Bei einer Trendfortschreibung würden für Öl- und Gas im Jahr 2020 rund 13 Mio. € benötigt werden.

Durch die Investitionen im Bereich energetische Sanierung und dem verstärkten Austausch veralteter Wärmeerzeuger können rund 70 Arbeitsplätze in der regionalen Wertschöpfungskette geschaffen werden.

Umsetzungskosten der Maßnahmen für drei Jahre

Maßnahmenübersicht	Zeithorizont	Sachkosten [€]	Personen-tage [d]
		1. - 3. Jahr	1. - 3. Jahr
Umsetzung - Klimaschutzkonzept: begleitende Steuerungsgruppe	5 Treffen 1. Jahr, je 3 Treffen Folgejahre	400 €	105
Energiepaket Niestetal [Energiebautage, Tag der offenen Tür, Energie-Aktionswoche]	jährlich wiederkehrend	45.000 €	250
Energie-Tisch/Forum Austausch und Qualifikation für Unternehmerrschaft/ Bürgerschaft	Startphase + nach Bedarf wiederkehrend	2.000 €	44
Energiegesellschaft Niestetal Zusammenschluss von Akteuren	Startphase + fortlaufend	3.000 €	40
Energieseminare Informations- u. Fortbildungsveranstaltungen	Startphase + nach Bedarf (10 Veranstaltungen/a)	24.000 €	60
Wettbewerbe (Aktivierung von Schulklassen, Abteilungen ...)	1. Jahr: Pilotdurchgang , je 2 pro Folgejahr	8.000 €	55
Anreizprojekte zur Energieeinsparung (100 %-Projekte) (+Sponsoren) Sportvereine	Startphase, ggf. Weiterentwicklungen	500 €	25
Aktionspfad der Erneuerbaren Energien Mitgestaltung der Installation eines Lehrpfades für Kinder u. Erwachsene (+Sponsoren)	Umsetzung bis Eröffnung zwei Jahre	10.000 €	80
Aktionspfad der Erneuerbaren Energien Mitgestaltung der Installation eines Lehrpfades für Kinder u. Erwachsene (+Sponsoren)	Umsetzung bis Eröffnung zwei Jahre	10.000 €	80
Energie-Geräte (Installation von Spielplatzgeräten in Kombi mit Erneuerbaren Energieanlagen +Sponsoren)	2010-11	10.000 €	50
Anreizprojekte zur Energieeinsparung (50/50-Projekte), Schulprojekt + Jugendvereinsabteilungen mit Klimakonferenz (+Sponsoren)	Startphase, ggf. Weiterentwicklungen	4.000 €	70
Entwicklung eines Corporate Identity, Wort-Bild-Marke, Claim	Zu Beginn	5.000 €	-
Internetauftritt, Information und Austausch	Einrichtung und Pflege	4.000 €	60
Aufsuchender Energiespar-Erstberater	schnellstmöglich,	12.000 €	240
Energie-AG (Aktivitäten für Schüler/Eltern)	z.B.: ab 2010, dauerhaft	3.000 €	30
Energiesparender NiestetalExpress, Vorzeige Elektro-/ Wasserstoffbus...	2012	10.000 €	15
Aufbau u. Anwendung Controllingsystem	Starphase + fortlaufend	8.000 €	76
SUMME		148.250 €	1.200

Technische Maßnahmen Energieeffizienz			
Energetische Altbausanierung Alle Häuser auf 100 kWh/m ² a-Niveau	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	Sanierungsrate 4%/a	anderweitige Finanzierung
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten Austausch aller Kessel bis 2034	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	kontinuierlich	anderweitige Finanzierung
Einsatz von Wärmepumpen 126 neue Wärmepumpen	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	kontinuierlich	anderweitige Finanzierung
Ausbau Festbrennstoffkessel 78 neue Festbrennstoffkessel	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	kontinuierlich	anderweitige Finanzierung
Technische Maßnahmen Erneuerbare Energien			
Nutzung der Windkraft Installation von 8 Windrädern á 2 MW in zwei Stufen (5/3)	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	bis 2012/2015	anderweitige Finanzierung
Installation PV-Anlagen Installation 65.455 m ² Fläche (= fast 100% Potenzialausschöpfung od. mit Freiflächen)	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	kontinuierlich bis 2034	anderweitige Finanzierung
Installation solarthermischer Anlagen Installationen auf 11.580m ² Dachfläche	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	kontinuierlich bis 2034	anderweitige Finanzierung
Nutzung über Biogas Installation einer 490 kW Biogasanlage	Öffentliche Einrichtungen / Private Haushalte / Unternehmen / Vereine u. Institutionen	bis 2020	anderweitige Finanzierung

5. Partizipative Erstellung

In Niestetal wurden vor der Antragstellung verschiedene partizipative Maßnahmen umgesetzt, die zur Erstellung des Konzeptes beigetragen haben. Kontinuierlich fanden Treffen der ausführenden Büros (synovativ, MUT) mit Beteiligten der Niestetaler Verwaltung statt. Es wurden bislang vier Workshops mit Akteuren aus der Gemeinde initiiert, um möglichst allen die Beteiligung am Klimaschutzkonzept zu ermöglichen. Aus den Reihen der Workshopteilnehmer hat sich eine Steuerungsgruppe gebildet, die über den Zeitraum der Konzepterarbeitung hinaus Umsetzungsmaßnahmen unterstützen möchte. Das große Interesse an der Erstellung des Konzepts sowie gemeinsamen Weiterarbeit wird sichtbar aufgrund der Heterogenität der Gruppenzusammensetzung: vom Schornsteinfeger Meister über Handwerker, Personen aus dem Bereich der Bildung, Landwirte, Architekten, Unternehmern bis hin zu Natur- und Umweltschützer sind nahezu alle Professionen beteiligt, die das Themenfeld tangieren. Der stetige Austausch hilft, den Prozess gemeinsam voranzutreiben und das Klimaschutzkonzept für Niestetal qualitativ hochwertig zu entwickeln. Im Rahmen einer interfraktionären Sitzung wurde das Niestetaler Klimaschutzkonzept vorgestellt und diskutiert. Des Weiteren erhalten alle weiteren interessierten Bürger/innen auf einer geplanten Kick-off Veranstaltung die Möglichkeit, das Klimaschutzkonzept zu diskutieren und konstruktiv daran mitzuwirken.

6. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Ziele

Unsere Erfahrungen haben gezeigt: CO₂-neutrale Kommunen werden nur dann nachhaltige Erfolge erzielen, wenn die Zusammenarbeit verschiedener Akteure und die Teilhabe der Bürger/innen am Prozess sichergestellt ist. Niestetal hat das Ziel, nachhaltige Effekte zu erzielen und Akzeptanz in der Bürgerschaft für das Konzept zu gewinnen. Damit Niestetal CO₂-neutral wird sind verschiedene Schritte und Maßnahmen notwendig. Diese bestehen häufig in der Zusammenarbeit verschiedener Akteure und der Teilhabe der Bürger/innen an dem Prozess. Um das Interesse hierfür zu wecken und das Bewusstsein selbst etwas für den Klimaschutz tun zu können zu entwickeln, ist eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich. Daher sollten eine transparente Darstellung von Informationen und eine inte-

ressante Berichterstattung dauerhaft erfolgen. Allen Bürgern/innen und Akteuren sollte es ermöglicht werden sich über die einzelnen Maßnahmen und Projekte, aktuelle Vorhaben, allgemeine Hinweise zum Thema Energie, über Veranstaltungen etc. zu informieren. Notwendig ist daher eine breite Informationspalette, die von der Internetpräsenz, über Informationsmaterialien bis hin zu einer Extraseite in den Niestetaler Nachrichten reichen könnte. Desweiteren sollten Strukturen geschaffen werden, die eine dauerhafte, konsequente Partizipationsmöglichkeit für alle Bürger/innen und Akteure bietet. Das Angebot von Runden Tischen oder sonstigen Veranstaltungen sowie beispielsweise Aktionen zur Energieeinsparung ermöglichen die Umsetzung des Konzeptes auf Augenhöhe. Eine gezielte Ausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit auf Niestetals Ziel der CO₂-Neutralität verhilft den beteiligten Akteuren sich mit dem gesamten Prozess zu identifizieren. Eine transparente Öffentlichkeitsarbeit ermöglicht es außerdem den Klima- und Umweltschutz in das Bewusstsein der Menschen zu ziehen und die Umsetzung des Konzeptes in Niestetal als Gemeinschaftsaufgabe zu verstehen, die neben den positiven Effekten auch einfach Spaß macht.

Parallel zu der Öffentlichkeitsarbeit innerhalb der Kommune, könnte eine werbewirksame Kampagne gestartet werden, die das Niestetaler Konzept vorstellt und so Niestetal zu einer Vorbildkommune macht. Niestetals Vorhaben könnte so auch überregional bekannt gemacht werden.

Für die Darstellung des Niestetaler Konzeptes in der regionalen und überregionalen Öffentlichkeit ist eine Marke, also eine Corporate Identity unerlässlich. Diese stellt ein einheitliches Erscheinungsbild dar und schafft so einen Wiedererkennungswert und die Möglichkeit der Identifikation mit dem Konzept.

Maßnahmen

- wiederkehrende Infoveranstaltungen für die Bürger/innen (Partizipation am Vorhaben der Kommune / Prozess)
- Runder Tisch / Foren (Austausch, Anregungen sammeln)
- Workshops zur Energieeinsparung und zum Thema Erneuerbare Energien (Wissensvermittlung)
- Internetauftritt (Austausches von Informationen, Wissen, Erfahrungen; Ideenfindung; Umsetzungsbeispiele)
- Niestetaler Nachrichten (um Themen des Strategiekonzeptes ergänzen und als breite Informationsplattform auch für diesen Bereich etablieren)

- Pressearbeit
- Energiebautage (` Messe ` zur Information über Energieeinsparungsmaßnahmen)
- Tag der offenen Tür (Einblicke in Realisierte Vorhaben: Energieeinsparungsmaßnahmen)
- Aktionswochen (Energiesparen mit Wettbewerbscharakter)

Umsetzungsakteure

- Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit
- Energiekoordination Niestetal
- Klimaeffizienzagentur
- Marketingagentur

7. Fördermöglichkeiten für die Umsetzung

8.1 Aktuelle Fördermöglichkeiten

Für die Sanierung von Bestandsgebäuden existiert auf Landes- und Bundesebene eine Reihe von Förderprogrammen, die eine finanzielle Unterstützung bei der energetischen Sanierung der Gebäude die Eigentümer unterstützen. Im folgenden werden die einzelnen Förderprogramme dargestellt.

8.1.1 Beratung

Vor-Ort-Energieberatung

Im Rahmen des Programms „Energiesparberatung vor Ort“ bezuschusst das BAFA die Beratung von Haus- und Wohnungseigentümern durch Ingenieure.

Gefördert wird eine Energieberatung, die sich umfassend auf den baulichen Wärmeschutz, die Wärmeerzeugung/-verteilung, die Warmwasserbereitung und die Nutzung erneuerbarer Energien bezieht. Die Beratung erfolgt durch Begehung des Gebäudes und Übergabe und Erläuterung eines schriftlichen Beratungsberichtes.

Die Zuwendung erfolgt als Zuschusses zu den Beratungskosten. Die Höhe des Zuschusses beträgt aktuell (Juni 2009) 300 Euro für Ein- / Zweifamilienhäuser bzw. 360 Euro für Wohnhäuser mit mindestens drei Wohneinheiten. Für die Integration von Hinweisen zur Stromeinsparung wird ein zusätzlicher Bonus von 50 Euro gezahlt. Der sich daraus ergebende Förderbetrag ist jedoch auf höchstens 50% der Beratungskosten (brutto) begrenzt. Er kann aber durch die Integration thermografischer Untersuchungen zusätzlich um bis zu 100 Euro gesteigert werden.

<http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/index.html>

8.1.2 Finanzierung der energetischen Modernisierung

Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Mit den Förderprogramme zum energieeffizienten Sanieren unterstützt die KfW Förderbank Eigentümer (Privatpersonen) bei der Sanierung selbst genutzter oder vermieteter Ein- und Zweifamilienhäuser (maximal 2 Wohneinheiten) bzw. beim Erwerb neu sanierter Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Wohnungseigentümergeinschaften (mit natürlichen Personen als Wohnungseigentümer)

Die Förderung ist als Kredit (Programmnummer 151, 152) oder Investitionszuschuss (Programmnummer 430) erhältlich. Gefördert wird:

- → Ersterwerb eines sanierten Gebäudes (auch Eigentumswohnung)
- → alle Maßnahmen, die zur Erreichung eines KfW-Effizienzhauses beitragen
- → Einzelmaßnahmen bzw. freie Einzelmaßnahmenkombinationen, die den technischen Mindestanforderungen entsprechen

Förderfähig sind Gebäude, für die vor dem 01.01.1995 der Bauantrag gestellt oder die Bauanzeige erstattet wurde.

Je nach ausgeführtem energetischem Modernisierungsstandard unterscheiden sich die Zuschüsse oder Zinssätze. Bei der Zuschussvariante (direkte Zahlung aufs Konto) (Programmnummer 430) zu den Investitionskosten pro Wohneinheit beträgt der Zuschuss für

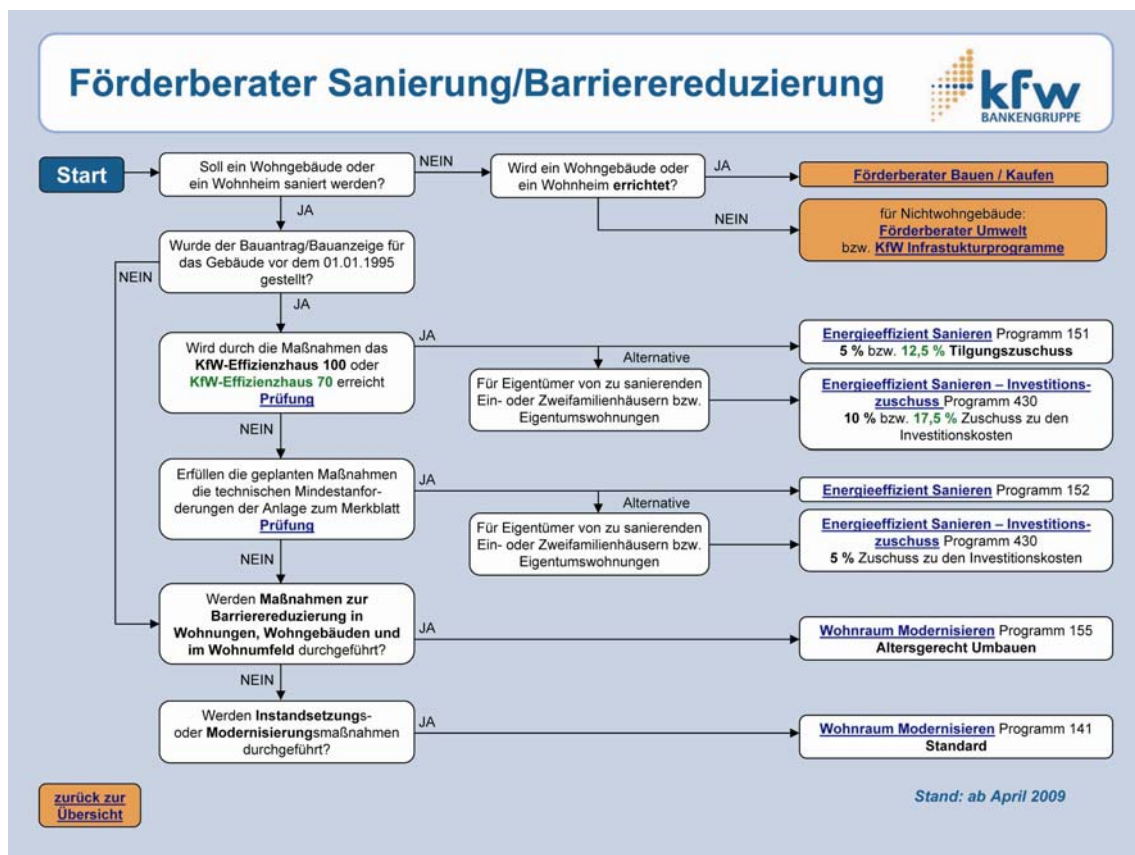
- KfW-Effizienzhaus 70 - 17,5 % (maximal 13.125 Euro)
- KfW-Effizienzhaus 100 - 10 % (maximal 7.500 Euro)
- Einzelmaßnahmen oder Einzelmaßnahmenkombinationen - 5 % (maximal 2.500 Euro)

Bei der Kreditvariante (151, 152) werden maximal 75.000 Euro pro Wohneinheit bei Sanierung zum KfW-Effizienzhaus sowie

- bei Erreichung des KfW-Effizienzhaus 100, ein Tilgungszuschuss (Gutschrift auf dem Darlehenskonto) in Höhe von 5 % der Darlehenssumme
- bei Erreichung des KfW-Effizienzhaus 70, ein Tilgungszuschuss in Höhe von 12,5 % der Darlehenssumme

gewährt. Wird ein Sachverständiger mit der qualifizierten Baubegleitung während der Sanierungsphase beauftragt oder Nachtstromspeicherheizungen ausgetauscht oder die Heizungsanlage optimiert, können zusätzlich Zuschüsse aus dem Programm **Energieeffizient Sanieren - Sonderförderung** (Programmnummer 431) bei der KfW beantragt werden. In der Abbildung 6 sind die Fördermöglichkeiten der KfW als Grafik dargestellt.

http://www.kfw.de/DE_Home/Service/Foerderprogramme_auf_einen_Blick/Foerderangebot_fuer_Privatkunden.jsp



■ Abbildung 17: Fördermöglichkeiten der KfW Förderbank (Grafik: http://www.kfw-foerderbank.de/DE_Home/Bauen_Wohnen_Energiesparen/Foerderberater_-_grafisch.jsp 10.06.2009)

Hessen: Modernisierung von Gebäuden

Förderung der energetisch optimierten Modernisierung von Wohngebäuden und ausgewählten Nichtwohngebäuden (Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindergärten und -tagesstätten, Sporthallen in Verbindung mit Schulen) mit passivhaustaugli-

chen Komponenten nach Teil II Nr. 2 der Richtlinien des Landes Hessen zur Förderung nach §§ 4 bis 8 des Hessischen Energiegesetzes

Veröffentlicht: Staatsanzeiger für das Land Hessen – 4. August 2008

8.1.3 Förderung für die Installation von Anlagentechnik

Marktanreizprogramm der Bundesregierung

Über das Marktanreizprogramm der Bundesregierung wird Anlagentechnik zur Nutzung erneuerbarer Energien gefördert. Die Antragstellung erfolgt Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Das Ziel der Förderung ist, den Absatz von Technologien der erneuerbaren Energien im Markt durch Investitionsanreize zu stärken und deren Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Förderfähig sind die Errichtung und Erweiterung von:

- Solarkollektoranlagen bis 40 m² Bruttokollektorfläche,
- Solarkollektoranlagen mit mehr als 40 m² Bruttokollektorfläche auf Ein- und Zweifamilienhäusern mit hohen Pufferspeichervolumina,
- automatisch beschickten Anlagen zur Verbrennung von fester Biomasse für die thermische Nutzung bis einschließlich 100 kW Nennwärmeleistung,
- handbeschickten Anlagen zur Verbrennung von fester Biomasse für die thermische Nutzung von 15 bis 50 kW Nennwärmeleistung (Scheitholzvergaserkessel),
- effizienten Wärmepumpen,
- besonders innovativen Technologien zur Wärme- und Kälteerzeugung aus erneuerbaren Energien nach Maßgabe dieser Richtlinien:
 - Große Solarkollektoranlagen von 20 bis 40 m² Bruttokollektorfläche,
 - Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung und Effizienzsteigerung bei Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse bis einschließlich 100 kW Nennwärmeleistung
 - besonders effiziente Wärmepumpen.

Neben den eben beschriebenen Fördertatbeständen gibt es ein Bonussystem, das für deutlich höhere Förderbeträge sorgen kann. Wer z. B. Solarkollektoren und Biomassekessel besonders energieeffizient einsetzt oder erneuerbare Energien mit-

einander kombiniert, wird zusätzlich mit einem Bonus belohnt. Eine Übersicht über die verschiedenen Fördermöglichkeiten befindet sich auf

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html.

Maßnahme	Förderung		Kesselaustauschbonus	Regenerativer Kombinationsbonus ²⁾	Effizienzbonus	Umwälzpumpenbonus	Solarpumpenbonus	Innovationsförderung ⁶⁾ im Gebäudebestand	Innovationsförderung ⁶⁾ im Neubau
	Basisförderung im Gebäudebestand	Basisförderung im Neubau							
... Warmwasserbereitung bis 40 qm Kollektorfläche ... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung ¹⁾ bis 40 qm Kollektorfläche ... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung ²⁾ mit mehr als 40 qm Kollektorfläche ... zur Bereitstellung von Prozesswärme bis 40 qm Kollektorfläche ... solaren Kälteerzeugung bis 40 qm Kollektorfläche Erweiterung einer bestehenden Solaranlage	60 €/qm Kollektorfläche, mindestens 410 €	45 €/qm Kollektorfläche, mindestens 307,50 €	375 €	-	-	-	-	210 €/qm Kollektorfläche	157,50 €/qm Kollektorfläche
	105 €/qm Kollektorfläche	78,75 €/qm Kollektorfläche	-	750 €	-	-	-	210 €/qm Kollektorfläche	157,50 €/qm Kollektorfläche
	105 €/qm Kollektorfläche bis 40 qm + 45 € pro qm Kollektorfläche über 40 qm.	78,75 €/qm Kollektorfläche bis 40 qm + 33,75 € pro qm Kollektorfläche über 40 qm.	750 €	750 €	Stufe 1 ⁴⁾ : 0,5 x Basisförderung, Stufe 2 ³⁾ : 1 x Basisförderung	200 €/je Heizungsanlage ⁵⁾	50 €/je Pumpe	210 €/qm Kollektorfläche	157,50 €/qm Kollektorfläche
	105 €/qm Kollektorfläche	105 €/qm Kollektorfläche	-	-	-	-	-	210 €/qm Kollektorfläche	210 €/qm Kollektorfläche
45 €/qm zusätzlicher Kollektorfläche	45 €/qm zusätzlicher Kollektorfläche	-	-	-	-	-	-	-	

Maßnahme	Förderung		Regenerativer Kombinationsbonus ²⁾	Effizienzbonus	Umwälzpumpenbonus	Innovationsförderung ⁶⁾
	Basisförderung im Gebäudebestand	Basisförderung im Neubau				
Luftgeführter Pelletofen 5 kW bis max. 100 kW	36 €/kW, 5 - 8 kW: 500 €, ab 8 kW: 1000 €, ab 01.07.2009: 5-100 kW: 500 € ¹⁾	27 €/kW, 5 - 8 kW: 375 €, ab 8 kW: 750 €, ab 01.07.2009: 5-100 kW: 375 € ¹⁾	-	-	-	-
Pelletofen mit Wassertasche 5 kW bis max. 100 kW	36 €/kW, mind. 1000 €	27 €/kW, mind. 750 €	-	-	-	-
Pelletkessel 5 kW bis max. 100 kW	36 €/kW, mind. 2000 €	27 €/kW, mind. 1500 €	-	-	-	-
Pelletkessel mit neu errichtetem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis max 100 kW	36 €/kW, mind. 2500 €	27 €/kW, mind. 1875 €	750 €	Stufe 1 ³⁾ : 0,5 x Basisförderung, Stufe 2 ³⁾ : 1 x Basisförderung	200 €/je Heizungsanlage ⁴⁾	500 €/je Maßnahme
Holzackschnittelanlage mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis max 100 kW	pauschal 1000 € je Anlage	pauschal 750 € je Anlage	-	-	-	-
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l /kW 15 kW bis max. 50 kW	pauschal 1125 € je Anlage	pauschal 843,75 € je Anlage	-	-	-	-

Maßnahme	Förderung		Regenerativer Kombinationsbonus ¹⁾	Effizienzbonus	Umwälzpumpenbonus ³⁾
	Basisförderung im Gebäudebestand	Neubau (Bauantrag/Bauantrag e gestellt vor dem 01.01.2009)			
Luft/Wasser-Wärmepumpe JAZ >= 3,3 (Bestand) bzw. JAZ >= 3,5 (Neubau) Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe JAZ >= 3,7 (Bestand) bzw. JAZ >= 4,0 (Neubau)	10 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 1500 € je Wohneinheit bzw. 10% der Nettoinvestitionskosten	5 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 850 € je Wohneinheit bzw. 10% der Nettoinvestitionskosten	3,75 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 637,50 € je Wohneinheit bzw. 7,5% der Nettoinvestitionskosten	-	-
	20 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 3000 € je Wohneinheit bzw. 15% der Nettoinvestitionskosten	10 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 2000 € je Wohneinheit bzw. 10% der Nettoinvestitionskosten	7,50 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 1500 € je Wohneinheit bzw. 7,5% der Nettoinvestitionskosten	750 €	Stufe 1 ²⁾ : 0,5 x Basisförderung, Stufe 2 ²⁾ : 1 x Basisförderung
Luft/Wasser-Wärmepumpe JAZ >= 4,5 (Bestand) bzw. JAZ >= 4,7 (Neubau) Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe JAZ >= 4,5 (Bestand) bzw. JAZ >= 4,7 (Neubau)	15 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 2250 € je Wohneinheit bzw. 15% der Nettoinvestitionskosten	7,50 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 1275 € je Wohneinheit bzw. 15% der Nettoinvestitionskosten	-	-	-
	30 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 4500 € je Wohneinheit bzw. 22,5% der Nettoinvestitionskosten	15 €/qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 3000 € je Wohneinheit bzw. 15% der Nettoinvestitionskosten	-	-	200 €/je Heizungsanlage

- Abbildung 18: Fördermöglichkeiten im Marktanzreizprogramm der Bundesregierung (Grafiken: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/publikationen/energie_uebersicht_basis_und_bonusfoerderung.pdf 10.06.2009)

Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung

Zur Erreichung des Ausbauzieles der Bundesregierung wurde sowohl das Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-G) modernisiert als auch ein Förderprogramm für Mini-BHKWs aufgelegt. Die Eckpunkte dieser Initiativen sehen wie folgt aus:

Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-G 2009)

- Novellierung zielt auf Neubau und Modernisierung von KWK-Anlagen ohne Größenbegrenzung (bisher Neubau nur bis 2 MW)
- Ausbauziel 25% KWK- Strom bis 2020
- Zuschläge auf den gesamten erzeugten KWK-Strom (nicht wie bisher nur auf den in ein öffentliches Netz eingespeisten Strom)
- Fördervoraussetzungen:
 - Inbetriebnahme 1.1.2009 – 31.12.2016
 - Sachverständigengutachten über die relevanten Eigenschaften der Anlage (z.B. nach AGFW-FW 308)
- hocheffizient nach EU-KWK-Richtlinie; Nachweis durch Sachverständigengutachten oder bei serienmäßig hergestellten Anlagen bis 2 MW Herstellerunterlagen.
- Bei Modernisierung Höhe der Kosten mindestens 50% der Kosten einer Neuerrichtung
- Begrenzung ("Deckelung") der jährlichen Fördersumme auf 750 Mio €, davon bis 150Mio € für Wärmenetzausbau, bei Überschreitung erfolgt nachträgliche Kürzung für Anlagen über 10 MW_{el} aber Flexibilisierung des Deckels: eventuelle Kürzungen bei Überschreitung werden später nachgezahlt
- Inkrafttreten 1.1.2009
- Überprüfung der Gesetzeswirkung 2011

Zuschlagshöhe und –Dauer

elektr. Leistung	Ct / kWh	max. Betriebsjahre	max. Vollbenutzungsstunden
bis 50kW	5,11	10	-
50kW – 2MW	2,1	6	30.000
über 2MW	1,5	6	

- Tabelle 30: Zuschlagshöhe und –dauer der Förderung (Anm: für das produzierende Gewerbe wird max. 4 Betriebsjahre gefördert)

Glättung der Förderstufen

- Anlagen über 50 kW für die ersten 50 kW: 5,11 Ct/kWh
- Anlagen über 2 MW für erste 2 MW: 2,1 Ct/kWh

Zuschläge für Neu-/Ausbau von Wärmenetzen (ohne Hausanschlüsse)

Bis 20% der Investitionskosten, Voraussetzungen:

- An das Wärmenetz muss mindestens ein Abnehmer angeschlossen sein, der nicht gleichzeitig Eigentümer oder Betreiber der in das Wärmenetz einspeisenden KWK-Anlage ist.
- Beginn Neu-/Ausbau ab 1.1.2009, Inbetriebnahme bis 31.12.2020
- Mindestens 50% der Wärmeerzeugung in KWK, im Endausbaustadium mindestens 60%

Förderung Mini-KWK

Seit dem 01.09.2008 kann die Neuerrichtung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 50 kW einmalig bezuschusst werden. Die Anlagen müssen wärmegeführt ausgelegt sein. Die Höhe der Förderung richtet sich nach der elektrischen Leistung, dem Schadstoffausstoß und den Vollbenutzungsstunden. Die Förderung ist über das BAFA zu beantragen, wo auch eine Liste der förderfähigen Anlagen abrufbar ist.

(http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/index.html

10.06.2009)

Die Eckpunkte dieser Förderrichtlinie sehen wie folgt aus:

1. Basisförderung

Die Basis-Förderung erhalten alle neuen Mini-KWK-Anlagen, die die oben genannten Anforderungen einhalten. Weil kleinere Anlagen pro kW_{el} vergleichsweise teuer sind, sind die Fördersätze dort am höchsten - mit steigender Anlagengröße sinkt der Förderbetrag pro kW_{el} entsprechend. Die Basisfördersätze je kW_{el} betragen:

Leistung		Euro je kW _{el} , addiert je Leistungsstufe
von [kW]	bis [kW]	
0	4	1.550 EUR
4	6	775 EUR
6	12	250 EUR
12	25	125 EUR
25	50	50 EUR

■ Tabelle 31: Basisförderung

2. Bonusförderung

Die Bonusförderung wird für Anlagen mit besonders geringen Schadstoffemissionen gewährt, die jeweils den halben Wert der Vorgaben der gültigen TA-Luft für NO_x und CO einhalten. Die Bonusfördersätze je kW_{el} betragen:

Leistung		Euro je kW _{el} , addiert je Leistungsstufe
von [kW]	bis [kW]	
0	12	100 EUR
12	50	50 EUR

■ Tabelle 32: Bonusförderung

3. Jahresvolllaststunden

Die genannten Förderbeträge beziehen sich auf 5.000 Volllaststunden pro Jahr. Im Förderantrag sind die projektierten Volllaststunden durch geeignete Berechnungsunterlagen nachzuweisen.

Förderbetrag

Der Förderbetrag bestimmt sich aus der Summe von Basis- und Bonusförderung, gewichtet mit den Volllaststunden. Bei 5000 Volllaststunden ist es der Faktor 1.

$$\text{Förderbetrag} = \text{projektierte Stunden} / 5000 * (\text{Basisförderung} + \text{Bonusförderung})$$

Durch die aktuellen technischen Entwicklungen im kleinen Leistungsbereich der Kraft-Wärme-Kopplung (Mini-, Mikro-KWK) verbunden mit den neuen Förderprogrammen bieten sich interessante Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz auf der Erzeugerseite. Gerade bei **denkmalgeschützten Objekten** sind die Möglichkeiten zur energetischen Verbesserung auf der Verbraucherseite (Dämmung Dach und Wände, Fenster) oft sehr eingeschränkt. Durch eine effiziente Energieerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung bestehen aber auch bei diesen Objekten noch erhebliche Möglichkeiten zur Steigerung der Gesamteffizienz. Um dieses Potenzial zu erschließen, ist zukünftig eine engere Zusammenarbeit zwischen Denkmalschutz und Energiefachleuten notwendig.

8.1.4 Steuervergünstigungen für Denkmaleigentümer

Eigentümer von Baudenkmalern können Steuervergünstigungen für die Instandsetzung, die Pflege und den denkmalgerechten Ausbau von Baudenkmalern in Anspruch nehmen (§§ 7i, 10f, 10g, 11b EStG). Dies gilt für bestimmte Teile eines Gebäudes oder für das Gesamtdenkmal. Die steuerbegünstigten Aufwendungen müssen zur Erhaltung des Gebäudes als Baudenkmal oder zu seiner sinnvollen Nutzung erforderlich sein. Dazu zählen Fassadenrenovierung, Dach-, Putz-, Fenstersanierung etc., Restaurierung denkmalwerter Details im Inneren. Auch sonstige Aufwendungen können in die Steuervergünstigung einbezogen werden, soweit sie im Sinne einer adäquaten Nutzung erforderlich sind. Die eigene Arbeitsleistung ist nicht steuerlich berücksichtigungsfähig. Die dabei eingesetzten Materialien können jedoch abgesetzt werden.

Weitere Informationen erteilt das Finanzamt oder der kundige Steuerberater.

8.1.5 Neue Wege zur Finanzierung von effizienten Wärmerezeugern

In der Steuerungsgruppe wurde das Problem benannt, dass viele Investitionen in effiziente Heiztechnik unterbleiben, weil der Hausbesitzer nicht über das notwendige Kapital verfügt, oder aufgrund von langen Amortisationszeiten die Investition scheut, obwohl sie rentabel wäre.

Daher wird vorgeschlagen, gemeinsam mit dem Handwerk ein Finanzierungsmodell zu entwickeln, das es die direkten Investitionskosten in einen neuen Wärmerezeuger reduziert, indem zumindest ein Teil der Investition über die eingesparten Energiekosten finanziert wird. Prinzipiell wird folgendes Verfahren vorgeschlagen (lokales Einsparcontracting):

1. Die Erneuerung des Wärmerezeugers wird vom Heizungsbauer oder von einer Energiegesellschaft vorgenommen
2. Die Investkosten werden teilweise vom Eigentümer aufgebracht, die Finanzierung der Restkosten (Abtrag, Zins, Risiko) erfolgt über die eingesparten Energiekosten
3. Nach Ablauf der Finanzierung geht die Anlage in das Eigentum des Gebäudebesitzers über.

Derartige Geschäftsmodelle setzen eine gute Zusammenarbeit von Installateur und Nutzer voraus. Daher ist im Rahmen der begleiteten Umsetzung eine Arbeitsgruppe zu diesem Thema geplant, in der entsprechende Umsetzungsprojekte entwickelt werden, um möglichst schnell praktische Erfahrungen mit diesem Vorgehen zu sammeln.

8.1.6 Förderprogramm Energetische Gebäudesanierung

Um die großen Potentiale im Bereich energetische Gebäudesanierung besser erschließen zu können, wird ein kommunales Förderprogramm vorgeschlagen, das sich an der Förderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) orientiert und diese ergänzt. Damit kann die Antragstellung wesentlich vereinfacht und der administrative Aufwand minimiert werden.

Um besonders Einzelmaßnahmen mit geringem Investitionsbudget besser zu fördern, wird vorgeschlagen, diese mit einem zusätzlichen kommunalen Investitionszuschuß zu unterstützen. Dieser sollte 5% betragen und wird ausbezahlt, wenn eine KfW-Förderung (Programm 430) beantragt und genehmigt wird (ebenfalls z.Zt. 5%). Gemäß den Programmrichtlinien der KfW ist eine Kumulation mit anderen Fördermitteln möglich, wenn der gesamte Zuschuss 10% nicht übersteigt.

Antragsberechtigt sind natürliche Personen als Besitzer von Ein- und Zweifamilienhäusern und Wohnungseigentümer (auch Eigentümergemeinschaften)
Förderfähig sind keine Eigenleistungen. Die Ausgaben müssen mit Handwerkerrechnungen belegt werden.

Ablauf der Förderung

Damit ergibt sich folgender Ablauf zur Beantragung der Fördermittel:

1. VOR BEGINN der Maßnahme: Förderantrag an KfW stellen
2. Maßnahmen durchführen
3. Verwendungsnachweis an KfW schicken => 5% Zuschuss
4. Zahlungseingang der KfW und Verwendungsnachweis bei der Gemeindeverwaltung einreichen => weitere 5% Zuschuss

Notwendige Haushaltsmittel

Eine Abschätzung der notwendigen Haushaltsmittel wird anhand der geschätzten Sanierungsraten vorgenommen.

1-2. Fam. Häuser in Niestetal:	2421
Sanierungsrate Teilsanierung:	1% / a
Anzahl teilsanierter Objekte pro Jahr	25
geschätzter Invest pro Objekt	25.000 EUR
Zuschuss 5%	1.250 EUR / Objekt
Notwendige Haushaltsmittel	31.250 EUR

Diese Summe entspricht 50% der momentanen Förderung für Photovoltaik.

Weitere Entwicklungsmöglichkeiten

Die KfW nimmt nur Anträge an, die ein Investitionsvolumen von 6.000 EUR übersteigen.

Zu entscheiden wäre im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes, ob bei Maßnahmen unter einem Investvolumen von 6.000 EUR ebenfalls bei Einreichung des KfW-Antrages und Einhaltung der Mindestqualitäten der KfW ein Zuschuss von 5% oder von 10% gezahlt wird.

Bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sollte eine Anpassung des kommunalen Förderprogramms zur Energieeffizienz entsprechend der Akzeptanz des Programms und der aktuellen Förderbedingungen vorgenommen werden.

8. Konzept für ein Controlling-Instrument

Für den Einsatz eines Controlling-Instruments schlagen wir eine Orientierung an der DIN 16001 (Energiemanagementsysteme) vor. Die Struktur der Norm orientiert sich an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen.

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (plan, do, check, act) mit dem über einen Kreislauf der kontinuierlichen Verbesserung wesentliche Energieziele erreicht werden.

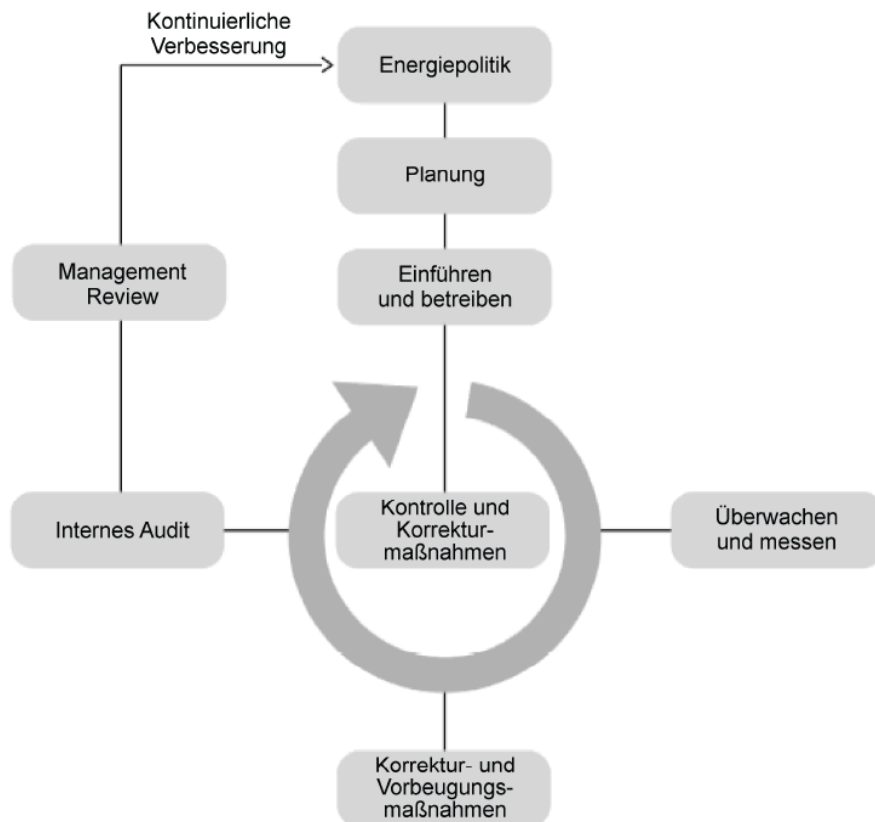


Abbildung 19: Modell des in dieser Norm beschriebenen Energiemanagementsystems (Quelle: DIN 16001)

Anforderungen an die einzelnen Arbeitsschritte sind:

- Plan: Übertragen auf eine Gemeinde ist die Planung des Energiemanagementsystems die dokumentierte Ermittlung der Gesamtorganisation „Gemeinde Niestetal“ mit den wesentlichen Bestandteilen seiner Tätigkeiten, die Auswirkung auf die Energienutzung haben. Dazu muss die Gemeinde Niestetal als Organisationseinheit relevante Verpflichtungen sowie strategische und operative Ziele festlegen. Dies ist mit dem Klimaschutzkonzept Niestetal erfolgt.
- Umsetzung: Die Norm legt für die Umsetzung weitere Bausteine für ein Energiemanagementsystem fest:
 - Ressourcen, Aufgaben, Verantwortlichkeit und Befugnis -> Wer macht was?
 - Fähigkeit, Schulung und Bewusstsein -> Wer muss was können?
 - Kommunikation -> Wer benötigt welche Informationen?

- Dokumentation -> Wo sind die Informationen zu finden?
- Überprüfung:
 - Die Energieverbräuche und daraus folgenden CO₂-Emissionen werden regelmäßig gemessen und bewertet.
 - Das „Top-Management überprüft das Energiemanagementsystem.

Im Rahmen der begleiteten Umsetzung wäre die Norm die Grundlage für die Implementierung eines Controlling-Systems.

9. Literatur

- * Kaltschmitt, Martin ; Streicher, Wolfgang ; Wiese, Andreas: *Erneuerbare Energien*. Berlin, Heidelberg: Vierte, aktualisierte, korrigierte und ergänzte Auflage. Aufl. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- * [GOR06] GORE, Al: Eine unbequeme Wahrheit. 2006.
- * [HES05] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV): Grunddaten und Modelle zur Biomassenutzung und zum Biomasspotential in Hessen. 2005.
- * [HES06] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV): Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen - InKlim 2012. 2006.
- * [IZ07] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen): 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC über Klimaänderungen. 2007.
- * [STE06] STERN, Nicholas: Stern-Review on the Economics of Climate Change. 2006.