

## Anlage 1

# Klimaschutzkonzept 2018 - Gemeinde Niestetal



Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts von 2009

12.03.2019

# Klimaschutzkonzept 2018 - Gemeinde Niestetal

Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts von 2009

## IMPRESSUM

### AUFTRAGGEBER

**Gemeinde Niestetal**

Heiligenröder Str. 70  
34266 Niestetal

**Bearbeiter**

Arno Scheer

### AUFTRAGNEHMER



**KEEA**

Klima und Energieeffizienz Agentur  
UG haftungsbeschränkt

Heckerstr. 6  
34121 Kassel

Tel.: 0561 2577 0  
E-Mail: [info@keea.de](mailto:info@keea.de)  
[www.keea.de](http://www.keea.de)

**Bearbeiter**

Matthias Wangelin  
Stefan Schäfer

### Eine Vorbemerkung zum Sprachgebrauch

Mit Rücksicht auf die gute Lesbarkeit des Textes wird auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind beide Geschlechter.

Insofern nicht anders angegeben, gilt für alle im vorliegenden Dokument verwendeten Abbildungen als Quelle: Klima und Energieeffizienz Agentur 2009–2018.

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1 EINFÜHRUNG</b>	<b>3</b>
<b>2 BISHERIGE ZIELE AUS DEM KLIMASCHUTZKONZEPT VON 2009</b>	<b>3</b>
<b>3 WO STEHEN WIR HEUTE</b>	<b>7</b>
3.1 Bilanz 2017	7
3.2 Der aktuelle Blick in die Zukunft über Szenarien	112
3.3 Vergleich 2017 mit 2009	134
<b>4 ZENTRALE WEICHENSTELLUNGEN AUS SICHT DES JAHRES 2018 (AKTIONSPLAN)</b>	<b>156</b>
<b>5 FAZIT</b>	<b>189</b>

## 1 EINFÜHRUNG

Die Klima- und Energieeffizienzagentur (KEEA) ist in 2018 beauftragt worden, das Klimaschutzkonzept von 2009 fortzuschreiben. Inzwischen ist in Niestetal viel geschehen, das durch die Aufbruchstimmung vor 10 Jahren stark forciert wurde.

- Niestetal hat seit vielen Jahren einen Klimaschutz- bzw. Sanierungsmanager, der viele Aktivitäten initiiert, durchführt und von personeller Seite ganz wesentlich zum Klimaschutz beiträgt. Die Gemeindeverwaltung wird über das Sanierungsmanagement durch NH Projektstadt und KEEA unterstützt.
- In Sandershausen und Heiligenrode sind die Sanierungsmanagements und die Städtebauförderung inzwischen etablierte Instrumente zur Steigerung der Gebäudesanierung.
- Mit den Windkraftanlagen und der Photovoltaik in Niestetal ist der Erneuerbare Energien (EE) Anteil im Strombereich deutlich gesteigert worden.

Gleichzeitig zeigt die Bilanz im Kapitel 3.1 deutlich, dass Niestetal sich auf den Erfolgen **nicht** ausruhen darf. Die Energienachfrage und die Treibhausgas (THG)-Emissionen konnten nicht in dem notwendigen Maß reduziert werden, wie die beschlossenen Klimaschutzziele es erfordern würden.

**Es sind also weitere kreative Lösungen gefordert, um die bisherigen guten Aktivitäten nochmals zu verstärken.**

## 2 BISHERIGE ZIELE AUS DEM KLIMASCHUTZKONZEPT VON 2009

Anfang 2008 begann die Gemeinde Niestetal ein Klimaschutzkonzept zu entwickeln. Dafür wurden die Energiedaten aus dem Jahr 2007 verwendet. Der Schwerpunkt lag auf dem Ausbau erneuerbarer Energien mit dem Fokus auf Photovoltaik, weil der Firma SMA als Unternehmen in Niestetal eine besondere Bedeutung beigemessen wurde. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Energieeffizienz. Begründet wurden beide Schwerpunkte mit Optimierungen im Bereich der Versorgungssicherheit, der Stärkung der regionalen Wertschöpfung und natürlich dem Entgegenwirken des Klimawandels.

Durch die Energieproduktion vor Ort, die Herstellung von Produkten in der EE-Branche für den Globalmarkt und die Sanierung der Gebäude versprach sich Niestetal eine Stärkung der lokalen Wirtschaftskraft und eine Entlastung des kommunalen Haushalts. Diese grundsätzliche Strategie sollte als Prozess im kommunalen Handeln implementiert werden.

### HAUPTZIELE

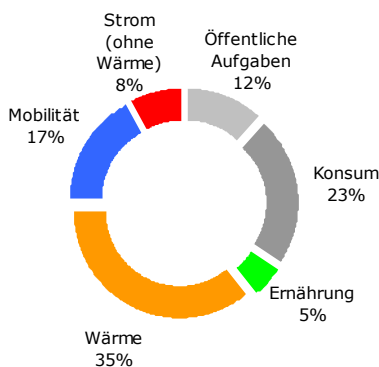
Hauptziel war die Entwicklung und Umsetzung eines kommunalen Transformationsprozesses hin zur „CO<sub>2</sub>-neutralen Gemeinde Niestetal“. Dafür wurde folgende Handlungskaskade entwickelt:

- 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).

Über eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz, eine Potenzialanalyse und die Entwicklung von Maßnahmen und Szenarien wurde aufgezeigt, wie in Teilen der Handlungsfelder die Klimaneutralität hergestellt werden kann.

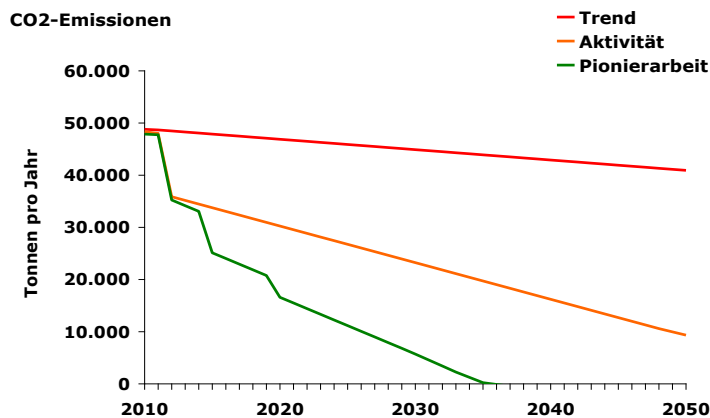
Das Konzept von 2009 beschränkte sich hauptsächlich auf den Bereich der Elektrizität, obwohl dieser nur rund 8% des gesamten Endenergiebedarfs von Niestetal ausmachte. Begründet ist dies in dem damaligen Fokus auf das Thema Elektrizität durch die lokalen Meinungsbildner. Im Laufe der Konzepterstellung wurde der Bereich Wärme (35% Anteil) als relevante Größe noch hinzugenommen (Abbildung 1).

**Abbildung 1: Aufteilung des Energiebedarfs der Handlungsfelder in Niestetal (Stand 2007)**



Für den Bereich Elektrizität und Wärme wurden Modellrechnungen erstellt, wie eine „CO<sub>2</sub>-neutrale Gemeinde Niestetal“ in diesen Bereichen erreicht werden kann. So sind im Konzept von 2009 Maßnahmen hinterlegt, die zum einen die Energienachfrage deutlich reduzieren, aber auch die kohlenstoffarme Energieproduktion über Wind und Solar deutlich steigern. Das Resultat der THG-Minderung von 2009 ist in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Abgeschätzter Verlauf der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei den Szenarien aus dem Konzept 2009



Eine Übersicht der Maßnahmen zum Szenario „Pionierarbeit“ ist in Tabelle 1 auf der folgenden Seite dargestellt.

Tabelle 1: Maßnahmenübersicht (nach dem Szenario Pionierarbeit von 2009)

Maßnahmenübersicht	Umsetzungsform	Zeithorizont
Sensibilisierungs- und Marketingmaßnahmen		
Energiepaket Niestetal	Energiebautage, Tag der offenen Tür, Energie-Aktionswoche	jährlich wiederkehrend
Energie-Tisch/Forum	Austausch und Qualifikation für Unternehmerschaft/ 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> Fläche (= fast 100% Potenzialausschöpfung od. mit Freiflächen)	kontinuierlich bis 2034
Installation solarthermischer Anlagen	Installationen auf 11.580m <sup>2</sup> Dachfläche	kontinuierlich bis 2034
Nutzung über Biogas	Installation einer 490 kW Biogasanlage	Bis 2020
Maßnahmen zu kommunalen Förderprogrammen		
Sonderkredite und Förderprogramm für ein CO <sub>2</sub> -neutrales Niestetal	Auflegung eines flankierenden CO <sub>2</sub> -Einspar-Förderungsprogramms	Zum Auftakt und gelegentliche Überarbeitung

### 3 WO STEHEN WIR HEUTE

In den vergangenen 10 Jahren haben sich die Rahmenbedingungen verändert:

- Über den Zuzug in Niestetal sind von 2007 bis 2017 rund 475 Niestetaler neu gemeldet,
- die Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien haben sich über die Novellierung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) deutlich verändert,
- die Gebäudesanierung ist u.a. dadurch deutlich schwieriger zu realisieren,
- die Mobilität hat einen hohen Anteil an den Gesamtemissionen.

Deshalb sind die Maßnahmen inzwischen den aktuellen Rahmenbedingungen und Anforderungen angepasst worden. Über das danach aufgelegte KfW 432 Programm „Energetische Stadtsanierung“ sind für Sandershausen und Heiligenrode vertiefende Konzepte erstellt worden. Daraus sind das laufende Sanierungsmanagement und das Sanierungsgebiet in Sandershausen entstanden.

Die technischen Maßnahmen gelten weiterhin, die sensibilisierenden Maßnahmen entsprechen zusätzlich den Rahmenbedingungen des Sanierungsmanagements bzw. des Sanierungsgebiets, weil damit weitere Fördermechanismen erschlossen werden konnten. Doch zunächst zurück zu den Sachdaten der aktuellen Energiebilanz von 2017.

#### 3.1 BILANZ 2017

##### EINLEITUNG

Seit 2009 sind die Bilanzmethoden deutlich verfeinert worden. Auch wenn bereits 2009 bekannt war, dass eine „Klimaneutralität“ physikalisch korrekt nicht erreicht werden kann, wurde über eine Verrechnung von Ertrag und Verbrauch eine Klimaneutralität bilanziell errechnet. Gleichzeitig ist inzwischen mit dem fünften Sachstandsbericht (2013) vom zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) die Obergrenze der globalen CO<sub>2</sub>-Einträge bekannt, um die 2° Obergrenze mit mehr als 66% Wahrscheinlichkeit zu erreichen. Über diese Obergrenze herrscht weltweit ein weitgehender Konsens darüber, dass eine durchschnittliche globale Erwärmung um diese 2° gegenüber dem vorindustriellen Durchschnittswert gerade noch ausreicht, um gefährliche Störungen des Klimasystems zu vermeiden. Diese Obergrenze bedeuten 1.000 Gigatonnen

Kohlenstoff weltweit. Dies klingt nach sehr viel, wird die Menge aber auf einen Niestetaler Bürger bezogen, sind das rund 136 Tonnen an Treibhausgasen (THG), die er insgesamt noch in den nächsten Jahren produzieren darf. Bei den aktuellen Emissionen der Bilanz 2017 von 7,7 Tonnen THG pro Bürger reicht somit das Budget noch 17,7 Jahre. Hierbei handelt es sich weiterhin um eine operative Mindestabschätzung. Die Treibhausgase - z. B. aus dem Abbindeprozess von Beton oder dem Handlungsfeld Ernährung - sind weiterhin nicht Bestandteil der Bilanz. In der geophysikalischen Realität sind es also weniger als 17,7 Jahre. Danach ist das 1,5° bzw 2° Ziel **nicht mehr erreichbar**.

### NUN ZU DEN SACHDATEN

Grundsätzlich ist angestrebt worden, Daten mit höchster Güte zu verwenden. Dies sind zum Beispiel die direkten Stromverbräuche der Straßenbeleuchtung, durch den Netzbetreiber gemessen. Direkt gemessene und gelieferte Daten höchster Güte sind:

- Der Stromverbrauch, aufgeteilt nach den Verbrauchssektoren Wohnen/private Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen,
- Der Gasverbrauch, aufgeteilt nach privaten Haushalten, Industrie, GHD und öffentliche Einrichtungen,
- Die Stromerzeugung aus Wind, PV und Biomasse.

Stehen Daten mit höchster Güte nicht zur Verfügung, werden die Energieflüsse aus Metadaten berechnet, das bedeutet aus in Deutschland zur Verfügung stehenden, größeren Datensätzen, die meist allgemein zugänglich sind und in der Regel wissenschaftlich belegt sind. Für diese Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes wurde zwischen den Vertragspartnern vereinbart, dass nicht jede einzelne Zahl mit der Quelle hinterlegt ist; dies kann im Einzelfall jedoch konkret belegt werden.

Ein Beispiel für eine Quelle aus Metadaten ist die Solarthermie: Thermieanlagen werden über das BafA gefördert. Als Datensatz gespeichert wird die geförderte Fläche. Aus der pro Jahr installierten Fläche kann der Wärmeertrag berechnet werden und als Wärmeinput in die Bilanz einfließen. Diese Methodik wird verwendet für:

- Solarthermie
- Biomassekessel
- Wärmepumpen

Weitere Daten werden Landes-Statistiken entnommen, zum Beispiel Einwohnerzahlen, Anzahl der Wohngebäude. Diese Daten werden als Grundlage für die Berechnungen genommen.

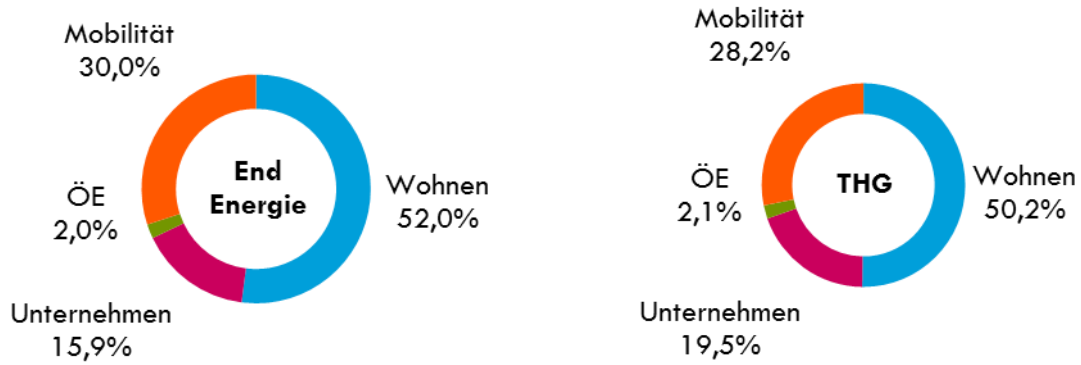
Eine weitere Form ist die Aggregation bundesweiter Statistiken auf Niestetal. Zum Beispiel liegen die Personen- und Güterverkehrsströme nicht gemeindeweit vor. Diese werden dem bundesweiten Verkehrsmodell entnommen und über ein Raumordnungsmodell auf Niestetal übertragen.



**BILANZ NACH VERBRAUCHSSEKTOREN**

Im neuen Basisjahr 2017 wurden insgesamt 262 GWh an Endenergie benötigt. Der größte Nachfragesektor sind die Privathaushalte mit 52%. Rund ein Drittel benötigt die Mobilität, 15% die Unternehmen. Die öffentlichen Einrichtungen haben nur einen Anteil von 2%.

**Abbildung 3: Endenergienachfrage und THG Emissionen nach Verbrauchssektoren im Jahr 2017**



**Tabelle 2: Nachfrage nach Energie, Treibhausgasemissionen (THG) und Primärenergieverbrauch (PEV) in Niestetal im Jahr 2017**

	Endenergie	THG	PEV
Nach Verbrauchssektoren	262 GWh	84.155 t/a	386 GWh
Wohnen	141 GWh	43.309 t/a	176 GWh
Wärme	124 GWh	34.784 t/a	146 GWh
Strom (ohne Wärme)	16 GWh	8.524 t/a	30 GWh
Unternehmen	41 GWh	16.239 t/a	63 GWh
Wärme	19 GWh	4.851 t/a	22 GWh
Strom (ohne Wärme)	21 GWh	11.388 t/a	40 GWh
ÖE	4 GWh	1.514 t/a	6 GWh
Wärme	3 GWh	783 t/a	4 GWh
Strom (ohne Wärme)	1 GWh	732 t/a	3 GWh
Mobilität	76 GWh	23.094 t/a	140 GWh
Personenverkehr	43 GWh	12.680 t/a	100 GWh
Güterverkehr	34 GWh	10.414 t/a	40 GWh

**ÖE ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN**

**EIGENE STATISTIK DER GEMEINDE**

Hier wird beispielhaft ein Vergleich zur Tabelle 1 aufgeführt, um zu zeigen, was insbesondere mit dem kommunalen Förderprogramm „Klimaschutz“ erreicht wurde:

**Tabelle 3: Technische Maßnahmen Energieeffizienz**

Bereich	Vorgaben aus dem Klimaschutzkonzept	Daraus ergibt sich	Davon umgesetzt Stand: 31.12.2017
Energetische Altbausanierung	Alle Häuser auf 100 kWh/m <sup>2</sup> Jahres-Niveau	Sanierungsrate ca. 4%/a	Teilsaniert <b>1,8 % /a</b> (vgl. Bund: 0,8 %/a)
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten	Austausch aller Kessel bis 2034	Kontinuierlich ca. 4%/a	<b>Ca. 200 (1,2 %/a)</b>
Einsatz von Wärmepumpen	126 neue Wärmepumpen	Kontinuierlich 5-6 Pumpen/a	<b>1,5 /a</b>
Ausbau Festbrennstoffkessel	78 neue Festbrennstoffkessel	Kontinuierlich 3-4 Kessel/a	<b>1 /a</b>

**Tabelle 4: Technische Maßnahmen Erneuerbare Energien**

Bereich	Vorgaben aus dem Klimaschutzkonzept	Daraus ergibt sich	Davon umgesetzt Stand: 31.12.2017
Nutzung der Windkraft (siehe unten)	Installation von 8 Windrädern á 2 MW in zwei Stufen (5/3)	Bis 2012/2015	<b>gebaut 2 Windräder in 2013 á 3 MW</b>
Installation PV-Anlagen	Installation 65.455 m <sup>2</sup> Fläche (= fast 100% Potenzialausschöpfung od. mit Freiflächen)	kontinuierlich ca. 2.170 qm/a	<b>ca. 45.000 qm</b>

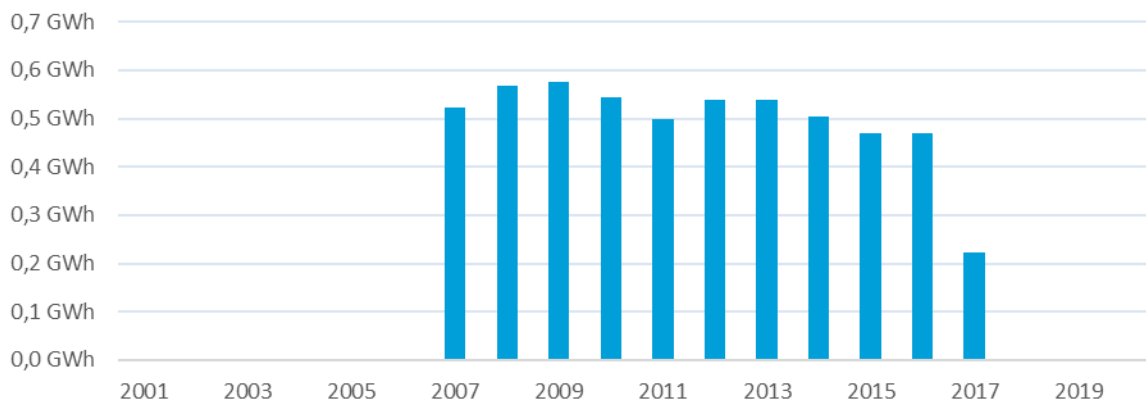
Installation solarthermischer Anlagen	Installationen auf 11.580m <sup>2</sup> Dachfläche	kontinuierlich ca. 450 m <sup>2</sup> /a	ca. 100 qm/a
Nutzung über Biogas	Installation einer 490 kW Biogasanlage	Bis 2020	Bislang nicht

Tabelle 5: Maßnahmen zum kommunalen Förderprogramm 3/2012 – 12/2014

Bereich	Vorgaben aus dem Klimaschutzkonzept	Daraus ergibt sich	Davon umgesetzt Stand: 31.12.2014
Sonderkredite und Förderprogramm für ein CO <sub>2</sub> -neutrales Niestetal	Auflegung eines flankierenden CO <sub>2</sub> -Einspar-Förderungsprogramms	Zum Auftakt und gelegentliche Überarbeitung	Förderprogramm seit Februar 2012 234 teilsan. Gebäude 31 Neubauten 356.000 Zuschüsse 3.949.0.000 Investitionen

Ein detaillierteres Beispiel für den Stromverbrauch ist die Straßenbeleuchtung. Diese benötigt im Jahr 2017 nur noch 0,22 GWh. Im Vergleich zu den Vorjahren ist im Jahr 2017 der Stromverbrauch über den LED-Ausbau deutlich niedriger. Dies senkt die Kosten für die kommunale Infrastruktur.

Abbildung 4: Elektrizität der Straßenbeleuchtung (Quelle: Gemeinde Niestetal)

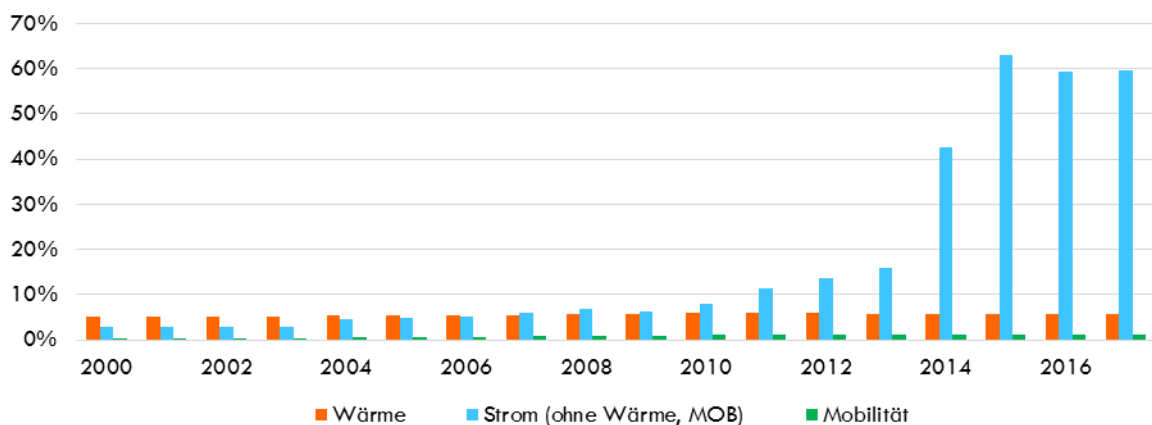


## ERNEUERBARE ENERGIEN

Die erneuerbare Energieproduktion beträgt 31 GWh. Die Elektrizität hat davon einen Anteil von 22,7 GWh, 9,5 GWh für Photovoltaik und 13,2 GWh für Windkraft. Über Wasserkraft und biogene Rohstoffe wird keine Elektrizität erzeugt. Erneuerbare Wärme wird überwiegend durch die Verbrennung von Holz erzeugt, die Umweltwärme (Wärmepumpen) hat einen Anteil von 0,7 GWh. Erneuerbare Treibstoffe werden in Niestetal nicht produziert. Da erneuerbare Energien auch Treibhausgase erzeugen, werden 1.678 Tonnen THG erzeugt.

Wird die EE-Produktion in Bezug zur Nachfrage gesetzt, beträgt der EE-Anteil bei der Elektrizität 59%, bei der Wärme 6% und bei der Mobilität (aufgerundet) 1% durch den Ökostrom (Abbildung 5). Über alle Nachfragesektoren beträgt der EE-Anteil 12%.

**Abbildung 5: Anteil erneuerbarer Energien am Verbrauchssektor**



### 3.2 DER AKTUELLE BLICK IN DIE ZUKUNFT ÜBER SZENARIEN

Die Modellrechnungen / Szenarien bilden über die recherchierten Daten und Informationen die Endenergieströme für Niestetal ab. Bis zum Basisjahr 2017 sind die Daten und Informationen dazu verwendet worden, die Gemeinde möglichst präzise abzubilden. Ab dem Basisjahr 2016 zeigen drei Szenarien die möglichen Entwicklungspfade auf (siehe dazu Abbildung 6).

1. Das Szenario „Trend“ bildet den bundesweiten Trend nach. Hier fließen die Informationen vom Klimaschutzplan 2050 Deutschland ein. Dieses Szenario bildet die Basis für die weiteren Modellrechnungen.
2. Das Szenario „Ziel“ verfolgt die Zielstellung der Bundesregierung und der hessischen Charta der klimaaktiven Kommunen mit den Zielen -50% Energie und -90% THG. Hier sind die notwendigen lokalen Aktivitäten eingeflossen, die zum Ziel führen.

3. Das Szenario „Aktivität“ zeigt einen mittleren Weg auf, erreicht aber nicht die Zielstellung.

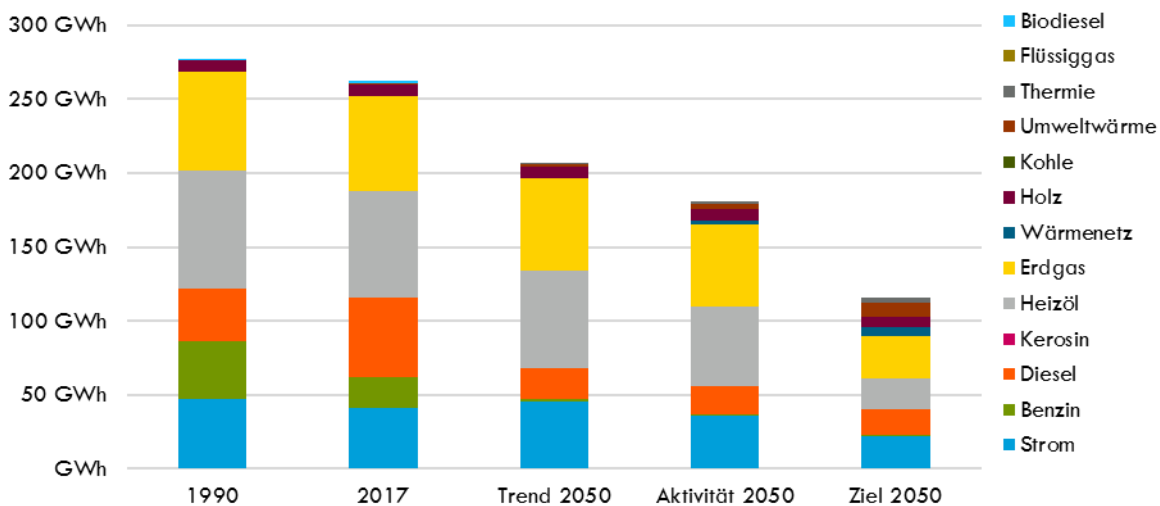
Bei der Berechnung der Endenergie wird in den Nachfragesektoren zum Beispiel über Gebäudesanierung und Reduktion des Flottenverbrauchs der Endenergieverbrauch reduziert.

## ENDENERGIE

In der Abbildung 6 sind die Entwicklungspfade der drei Szenarien dargestellt. Die erste Säule zeigt die Endenergienachfrage von 1990, die zweite Säule die Energiebilanz von 2017. Die weiteren Säulen zeigen die Endenergie der Szenarien Trend, Aktivität und Ziel für das Jahr 2050

Das Zielszenario beinhaltet Maßnahmen zur Reduktion der Endenergienachfrage in allen Verbrauchssektoren, u.a. Gebäudesanierung, eine deutliche Verringerung der Nachfrage nach Elektrizität und eine Optimierung der Mobilität. Im Zielszenario würde die Endenergienachfrage auf 40% der Nachfrage von 1990 sinken.

**Abbildung 6: Endenergie nach Energieträger**



Werden die Modellrechnungen nach Energieträgern aufgelöst, können folgende Entwicklungspfade aufgezeigt werden:

- Deutlich zu erkennen ist die absolute Reduktion der Endenergiemengen in den drei Modellrechnungen.
- Zweite grundsätzliche Aktivität ist die Reduktion der fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas, Benzin und Diesel, v.a. im Aktivitäts- und Zielszenario. Diese werden zum Teil ersetzt durch erneuerbare Energieträger wie Solarthermie und Umweltwärme (über Wärmepumpen).
- Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass das Gasnetz in 30 Jahren nicht abgeschaltet wird, sondern Erdgas weiterhin als Energieträger für die Gebäude zur Verfügung steht.
- Die Elektrizität reduziert sich auch im Zielszenario nur moderat, da neue Nachfragen wie Wärmepumpen oder Elektromobilität hinzukommen.

- Dieselkraftstoff wird in 30 Jahren vor allem im Güterverkehr noch einen Anteil haben.

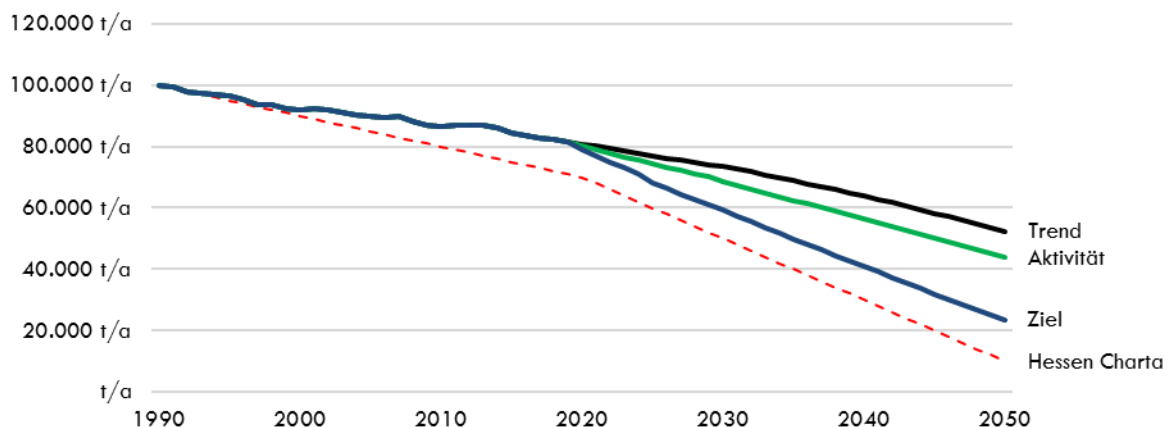
### TREIBHAUSGASEMISSIONEN (THG)

Über die Wirkungsabschätzung der einzelnen Energieträger in der gesamten Zeitreihe sind die Treibhausgasemissionen ermittelt worden. Die THG werden über einen geringeren Endenergieverbrauch, den Einsatz von THG-reduzierten Energieträgern (z.B. Erneuerbare Energien) und die Optimierung der Energieumwandlungstechnologien verringert. In Abbildung 7 sind die möglichen Verläufe der THG-Emissionen von 1990 bis 2050 dargestellt. Gleichzeitig ist der Zielpfad der Hessen Charta dargestellt.

Deutlich ist zu erkennen, dass in den letzten 20 Jahren die Treibhausgasemissionen von Niestetal höher sind als der Zielpfad der Hessen Charta. Bei einer Trendfortschreibung würde Niestetal in 2050 deutlich das Ziel der Hessen Charta verfehlen. Das Zielszenario ist so angelegt, dass dem Verlauf der Hessencharta gefolgt wird, ohne die Defizite der letzten 20 Jahre auszugleichen. Ziel wäre die Reduktion der THG-Emissionen auf rund 25% von 1990.

Das Szenario Aktivität ist so eingestellt, dass moderate Maßnahmen umgesetzt werden (zum Beispiel eine geringere Gebäudesanierungsrate)

Abbildung 7: Treibhausgasemissionen



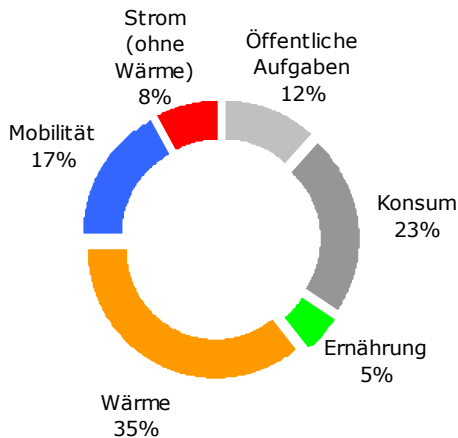
### 3.3 VERGLEICH 2017 MIT 2009

#### SCREENING BILANZ

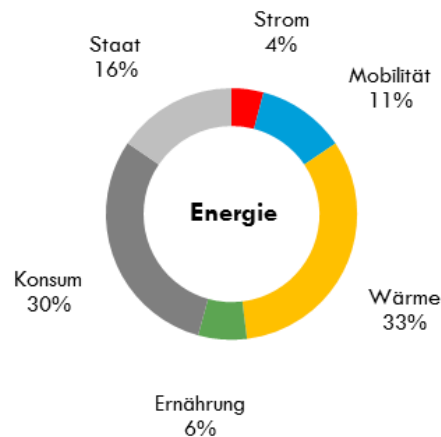
Bei der Screening-Bilanz werden die Ergebnisse der lokalen Verbräuche Strom und Wärme in Bezug zu den weiteren Verbrauchssektoren Öffentliche Aufgaben (Staat), Konsum, Ernährung und Mobilität gestellt. Dies ermöglicht einen Vergleich einzelner Verbrauchssektoren wie „Strom“ im Kontext der weiteren Sektoren. Im Vergleich der Bilanz von 2009 zu 2017 sieht das Ergebnis

weiterhin sehr ähnlich aus. Über die bessere Datenlage haben sich die einzelnen Handlungsfelder in ihrer Relation leicht verschoben.

**Abbildung 8: Screening-Bilanz 2009**



**Abbildung 9: Screening-Bilanz 2017**



## SZENARIEN

Die deutlichste Veränderung ergibt sich bei den Szenarien. Die relevantesten Unterschiede sind:

1. Die Szenarien 2009 betrachten nur Elektrizität und Wärme, die Szenarien 2017 berücksichtigen auch die Mobilität.
2. Bei dem Szenario 2009 wird die erneuerbare Energienproduktion in Niestetal berücksichtigt, bei den Szenarien 2017 - nach der neuen bundesweiten Bilanzierungsmethode BSKO - wird die EE-Produktion nicht berücksichtigt. Die aus Wind und PV erzeugte Elektrizität wird beim bundesweiten Strommix angerechnet.
3. Bei den Szenarien 2009 sind konstante Emissionsfaktoren verwendet worden, bei den Szenarien 2017 sind die Emissionsfaktoren bundesweiter Prognosen bis 2050 verwendet worden.

Abbildung 10: Szenarien 2009

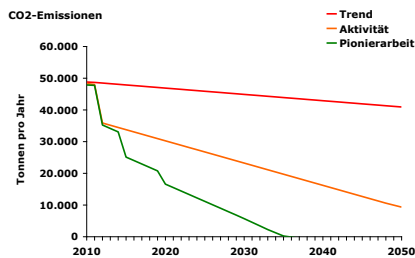
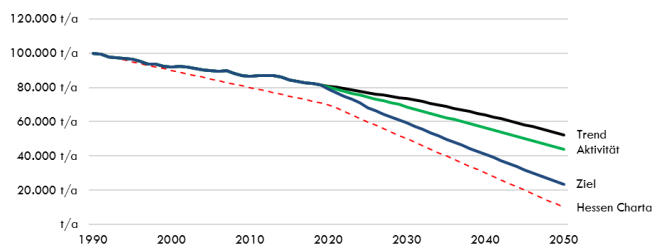


Abbildung 7: Szenarien 2017



Zudem ist in den Szenarien 2017 das Ziel der Hessen Charta dargestellt, welches Niestetal als hessische Kommune mit verfolgt.

## 4 ZENTRALE WEICHENSTELLUNGEN AUS SICHT DES JAHRES 2018 (AKTIONSPLAN)

Über den Aktionsplan sind in den einzelnen Verbrauchssektoren Potenziale zur Produktion und Nachfrage nach Energie beschrieben. Diese ergeben über die stofflich-chemischen Umwandlungsprozesse (Verbrennung usw.) die THG-Emissionen, indem kohlenstoffbasierte Moleküle (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> usw.) als Gas in die Atmosphäre eingebracht wird. Die Tabelle zeigt nochmals zusammengefasst die Entwicklung von 1990 bis 2017 für Elektrizität, Wärme und Mobilität (ohne Konsum und Ernährung).

Tabelle 6: Entwicklung der Einwohner, der Energie und der Treibhausgasemissionen (THG) für Elektrizität, Wärme und Mobilität (ohne Konsum und Ernährung)

	1990	2007	Änderung zu 1990 in %	2017	Änderung zu 2007 in %	Gesamtänderung zu 1990 in %	Einheit
Einwohner	10.106	10.627	5,2	11.030	3,8	9,1	Personen
Primärenergie	432	421	-2,4	385	-8,5	-10,9	GWh/Jahr
Endenergie	276	268	-2,9	262	-2,2	- 5,1	GWh/Jahr
THG	101	91	-9,1	84	-7,7	-16,8	Tausend t CO <sub>2</sub> /Jahr

Das Szenario Ziel (Abbildung 7) mit den Parametern / Maßnahmen der Modellrechnung von 2009 folgt der Absenkung der THG-Emissionen wie in der Hessen Charta gefordert, nur auf einem etwas höherem Niveau. **Dieses Zielszenario ist mit viel Anstrengung umsetzbar und wird deshalb vom Verfasser zur Umsetzung vorgeschlagen.**

Anhand der Nachfragesektoren Strom, Wärme und Mobilität werden folgend Pfade aufgezeigt, wie diese Emissionen reduziert werden können.



## DIE WÄRMEWENDE

Physikalisch betrachtet muss nur die Wärmeenergie der Raumluft in den Räumen verbleiben, um die Raumtemperatur zu halten. Dann müsste keine neue Energie hinzugefügt werden. Dies wird durch Dämmen und Dichten der Gebäudehülle angestrebt. Dadurch wird der notwendige Energieeintrag in die Räume bei kälteren Außentemperaturen reduziert. Nach der Potenzialanalyse der Niestetaler Gebäude kann die Wärmenachfrage von 143 GWh auf 34 GWh reduziert werden. Die Potenziale an erneuerbaren Energien und das Nutzerverhalten der Niestetaler Bürger würde ausreichen, diese restliche Energiemenge von 34 GWh zu decken.

**Um das Klimaschutzziel zu erreichen (Szenario „Ziel“), sind die folgenden Rahmenbedingungen notwendig:**

- Sanierung der Wohngebäude mit einer Sanierungsrate von 4%. Es wird davon ausgegangen, dass sich zwar ca. 25% des Gebäudebestandes auf einem relativ guten energetischen Niveau befinden, aber dennoch innerhalb der nächsten 25 Jahre eine weitergehende Sanierung stattfindet. Dies würde bedeuten, dass innerhalb der nächsten 25 Jahre ( $4\% \cdot 25$  Jahre sind 100%) alle Gebäude saniert werden.
- Gleichzeitig müssten die regenerativen Energieerzeuger (Festbrennstoffkessel, Wärmepumpen, Solarthermie) der Wohngebäude deutlich ausgebaut werden.
- Die Nichtwohngebäude werden wegen ihrer komplexeren Sanierung mit einer Rate von 2,5% saniert, auf einem Niveau von 40 kWh/m<sup>2</sup>a.
- Auch die Wärme der öffentlichen Gebäude wird deutlich auf 50% des aktuellen Werts reduziert. Dies bedeutet praktisch eine Sanierung aller Gebäude.

Diese Entwicklungspfade decken sich weitgehend mit den Maßnahmen von 2009.

## DIE STROMWENDE

Die elektrische Energie wird in Zukunft von viel größerer Bedeutung sein. Die Energienachfrage wird gegenwärtig hauptsächlich fossil über Heizöl und Erdgas für die Wärmeproduktion, mit Benzin und Diesel für die Mobilität und Kohle und Gas für die Kraftwerke gedeckt. Elektrische Energie ist ein universaler Energieträger, aus dem sehr gut Wärme (Wärmepumpen), Mobilität, Licht usw. als Energiedienstleistung generiert werden kann. Bisherige fossile Energiedienstleistungen würden durch elektrische Energiedienstleistungen ersetzt werden. Das gilt für die Stromproduktion wie auch für häusliche Wärmeerzeuger und Treibstoffe.

- Die Nachfragen nach elektrischer Energie (ohne Wärme) für Haushalte, Nichtwohngebäude und öffentliche Gebäude müssten bis 2050 grundsätzlich auf einen Wert von 14 GWh reduziert werden.
- Über den Ausbau von Wärmepumpen würde die Stromnachfrage für die Wärmeproduktion auf 2,8 GWh in 2050 ansteigen.

- Über die Mobilitätswende in Richtung Elektromobilität würde die Stromnachfrage für PKW-Mobilität auf 3,6 GWh in 2050 ansteigen.

Die Reduktion der Nachfrage und der Ausbau von Wärmepumpen und Elektromobilität summiert sich auf 22 GWh im Jahr 2050.

Die Veränderung der Nachfrage geht bundesweit einher mit einer Veränderung der Stromproduktion. Die effektivsten Konversionstechniken in Deutschland mit Zukunftspotenzial sind Windkraft und Photovoltaik. Elektrische Energie aus Biomasse ergänzt Wind und PV, aber durch die hohe Flächenintensität der biogenen Rohstoffe nur in Maßen. Die Optimierung der Stromwende – von der Produktion über Transport, Speicherung bis zur Energiedienstleistung für Wärme, Licht, Kraft und Raumüberwindung – ist eine lösbare technische Aufgabe.

- Die Windkraft müsste daher auch in Niestetal weiter ausgebaut werden mit dem Ziel vom Konzept 2009 bei einer mittleren Produktion von 60 GWh. Dies erfordert weitere Flächenausweisungen im Regionalplan für die Windkraft, bzw. in gut 20 Jahren ein Repowering der bestehenden Anlagen durch eine ertragsstärkere Windkrafttechnik. Je nachdem wie sich die Stromnachfrage entwickelt, könnte dieses Ziel auch reduziert werden.
- Auch die Photovoltaik (PV) müsste weiter ausgebaut werden mit dem Produktionsziel von rund 47 GWh in 2050. Dies kann überwiegend auf den Dächern erfolgen. Es wird davon ausgegangen, dass die spezifischen Kosten für Photovoltaik weiter sinken werden. Nach dem derzeitigen Trend wird sich PV wohl zu der kostengünstigsten EE-Technik entwickeln.
- Die Biomasse könnte potenziell durch eine Biogasanlage für die Strom- und Wärmeproduktion genutzt werden. Dadurch können nochmals 6 GWh an Elektrizität und 6 GWh an Wärme produziert werden.

Zusammen würde die Stromproduktion die Nachfrage übertreffen. Der Strom könnte gut in der Region Kassel genutzt werden.

## **DIE MOBILITÄTSWENDE**

Wird davon ausgegangen, dass die tägliche Mobilität und Raumüberwindung ein menschliches Grundbedürfnis ist, sollte deren Ermöglichung nicht in Frage gestellt werden. Anders als die Raumwärme, die nur im Raum gehalten werden muss, benötigt die Raumüberwindung physikalisch betrachtet Energie. Ob in Form von Nahrung für die Muskelkraft oder als Treibstoff für die Maschinenkraft. Ziel ist es daher, die Raumüberwindung technisch effizient zu lösen.

- Einen hohen Anteil müsste die Reduktion der Gesamtpersonenverkehrsmenge um 30% bis 2050 haben. Dies könnte über die Reduktion der Anzahl der täglichen Wege (optimierte Wegeketten, Telearbeitsplätze) und die Reduktion der Wegelängen erreicht werden.

- Zweiter wichtiger Aspekt ist die Verlagerung vom PKW-Verkehr auf den Fuß-, Rad- und öffentlichen Verkehr. Bis 2050 müsste vom PKW-Verkehr 2% auf den Fußverkehr und jeweils 20% auf den Rad- und öffentlichen Verkehr verlagert werden.
- Dritter Aspekt ist die veränderte Fahrzeugtechnik. Beim Masterplan Klimaschutz der Bundesregierung wird in 2050 von 88% Elektrofahrzeugen ausgegangen. Dieses Ziel müsste für Niestetal übernommen werden.

Zusammen genommen ist eine starke Veränderung der Mobilität notwendig, um die Klimaschutzziele auch in diesem Sektor zu erreichen. Niestetal hat als Gemeinde im Agglomerationsraum Kassel eine gute Lage, um die Mobilitätswende einzuleiten. Dies bedeutet aber auch eine kontinuierliche Umgestaltung der Verkehrsinfrastruktur, zum Beispiel eine deutliche Verbesserung der Radwege.

## 5 FAZIT

Mit den Aktivitäten in den letzten 10 Jahren hat Niestetal als Gemeinde im Agglomerationsraum Kassel deutliche Impulse für den Klimaschutz in Nordhessen gesetzt. Dies deckt sich mit den Zielen der Hessen Charta. Niestetal ist eine der aktivsten Kommunen in der Region und oft ein Vorreiter für innovative Lösungen. Dies zahlt sich aus über eine gute Infrastruktur, ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum, eine ausgeprägte Unternehmenskultur bis zum global agierenden Unternehmen SMA und einem gesteigerten Bewusstsein für den Klimawandel. Über das Sanierungsmanagement und die Städtebauförderung gibt es kontinuierlich Anfragen zur Gebäudesanierung der Wohngebäude. Unternehmen wie SMA bauen und produzieren als selbstverständliche Unternehmensphilosophie energieeffizient und mit erneuerbaren Energien.

Zusammengefasst hat Niestetal bei den Fragestellungen Energie und Klimaschutz einen guten Anfang gemacht. Andererseits ist es bis zu den gefassten Zielen noch ein weiter Weg. Weiter entwickelte Erkenntnisse (5. Bericht IPCC) zeigen den immer enger werdenden Handlungsrahmen auf, um das global beschlossene 1,5° bzw. 2° Ziel noch zu erreichen. Der Sommer 2018 zeigt uns auch – unabhängig, ob zufällig oder schon Ergebnis des Klimawandels – mit welchen Klimafolgen wir zu rechnen haben: lange Trocken- und Hitzeperioden, lokale Starkregenereignisse, evtl. auch Wassermangel wie in Kapstadt. Deshalb ist der Klimaschutz weiterhin ein zwingend notwendiger Weg, um die Folgen des Klimawandels zu beschränken. Weiterhin wird die Klimaanpassung ein weiterer Handlungspfad werden, um den Folgen des Klimawandels auch in Niestetal begegnen zu können. Weitere und erweiterte Schritte sind also notwendig, um den beschlossenen Transformationsprozess von Niestetal mutig und stetig zu gestalten, nicht zu resignieren, sondern aktiv zu agieren.

Die faktischen Notwendigkeiten aus dem Kapitel 4 können nur erreicht werden, wenn die Gemeinde Niestetal ihre Aktivitäten verstetigt, bzw. noch steigert. Zur Verstetigung gehört u.a.

1. Die dauerhafte Einrichtung einer Stelle als Energie- und Klimaschutzmanager.
2. Der Klimaschutz, Klimawandel und die Nachhaltigkeit im Sinne der Agenda 21 bzw. Staatsziel nach Grundgesetz als präsenste Aufgaben in allen Organisationsbereichen, Einführung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses Klimaschutz innerhalb der Kommunalverwaltung.
3. Die energetische Sanierung der kommunalen Liegenschaften, u.a. auch als Vorbild für die Niestetaler und die Nachbargemeinden.
4. Die Stärkung der Gemeindewerke als kommunaler Dienstleister im Bereich Energie und Klimaschutz.
5. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien, vor allem Photovoltaik.
6. Die qualitative Steigerung der Radwege mit einer guten Erreichbarkeit von Kassel, Koordination mit Kassel.
7. Das Einrichten von Elektrotankstellen.