



# Zusammenfassung Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Hückelhoven

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber:  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



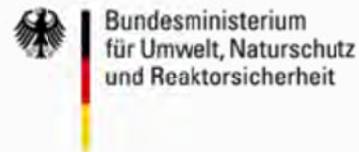
## Herausgeber

Stadt Hückelhoven



## Förderung

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)



Nationale Klimaschutzinitiative (BMU),  
Förderkennzeichen: 03KS4281  
Integriertes Klimaschutzkonzept  
der Stadt Hückelhoven (01.10.2012 bis 30.09.2013)

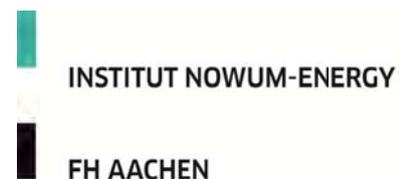


<http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de/>  
<http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative>



## Bearbeitung / Autoren

NOWUM-Energy  
FH Aachen University of Applied Science, Campus Jülich  
Heinrich-Mußmann-Str. 1 | 52428 Jülich | Germany



Prof. Dr.-Ing. Isabel Kuperjans (Institutsleitung)  
Bertram Beckmann B.Eng.  
Michael Schneider B.Eng.  
Alex Neda B.Eng.

# Zusammenfassung

## Ausgangssituation und Zielsetzung

Hückelhoven ist eine junge Stadt. Sie wurde am 01.01.1972 im Zuge der kommunalen Neugliederung im Raum Aachen durch das sogenannte "Aachen-Gesetz" ins Leben gerufen. Durch das Gesetz wurde die erst im Jahr 1969 gebildete Stadt Hückelhoven-Ratheim, die aus den Ortschaften Hückelhoven, Ratheim, Hilfarth, Kleingladbach, Millich und Schaufenberg bestand, mit den Gemeinden Baal, Brachelen, Doveren und Rurich sowie der Ortschaft Altmyhl zur neuen Stadt Hückelhoven zusammengefasst. Die Stadt Hückelhoven besteht aus 11 Ortschaften und zählt heute rund 40.000 Einwohner bei einer Flächengröße von 6.122 ha. Sie war Standort des Steinkohlebergwerkes Sophia-Jacoba und ist Sitz namhafter Unternehmen der Metall-, Textil-, Elektronik-, Chemie- sowie der Schuh- und Kunststoffbranche [Quelle: Stadt Hückelhoven 2013]

Die Abbildung 1 zeigt das Stadtgebiet Hückelhoven im Kreis Heinsberg und dessen Lage im Bundesland Nordrhein-Westfalen.



**Abbildung 1 Stadtgebiet Hückelhoven im Kreis Heinsberg [Quelle: TUBS 2008]**

Die Stadt Hückelhoven weist schon heute ein großes Engagement im Bereich Klimaschutz auf. Bis zum Bilanzierungsjahr 2011 sind auf dem Stadtgebiet schon diverse Klimaschutzaktivitäten durchgeführt worden. Zu den Aktivitäten gehören zum Beispiel die regenerative Energieerzeugung mit Windkraftanlagen, Biomasseanlagen, Photovoltaik- und solarthermischen Anlagen sowie geothermischen Erdsonden. In Angliederung an das 2010 beschlossene Energiekonzept der Bundesregierung möchte die Stadt Hückelhoven, getreu

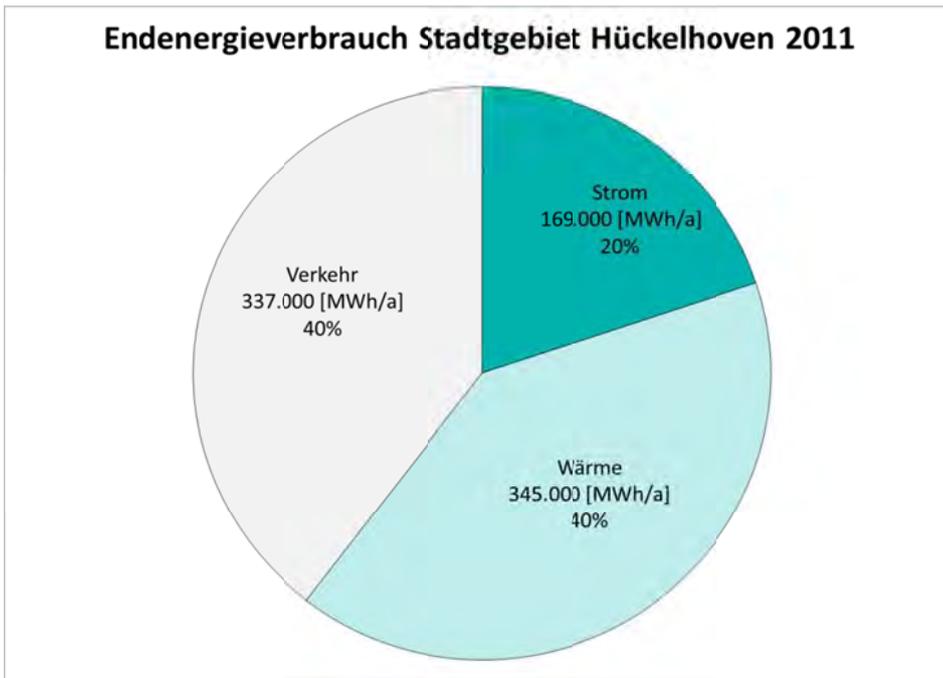
dem Motto „Global denken – lokal handeln“, durch die Entwicklung anspruchsvoller, innovativer und kommunaler Effizienzmaßnahmen das Energiekonzept der Bundesregierung unterstützen. Hinzu kommt der Ausbau regenerativer Energiequellen und der Kraft-Wärme-Kopplung. Für die Unterstützung wurde daher ein integriertes Klimaschutzkonzept erstellt.

Das Klimaschutzkonzept soll insbesondere zur Zukunftssicherung der Stadt beitragen, indem die Attraktivität jedes einzelnen Stadtteils erhalten oder sogar gesteigert wird. Zur Steigerung der Attraktivität dienen dabei: die Sicherung von Arbeitsplätzen, das Wohnangebot, die Freizeitgestaltung, die Infrastruktur sowie die Anpassung fiskalischer Abgaben und Gebühren.

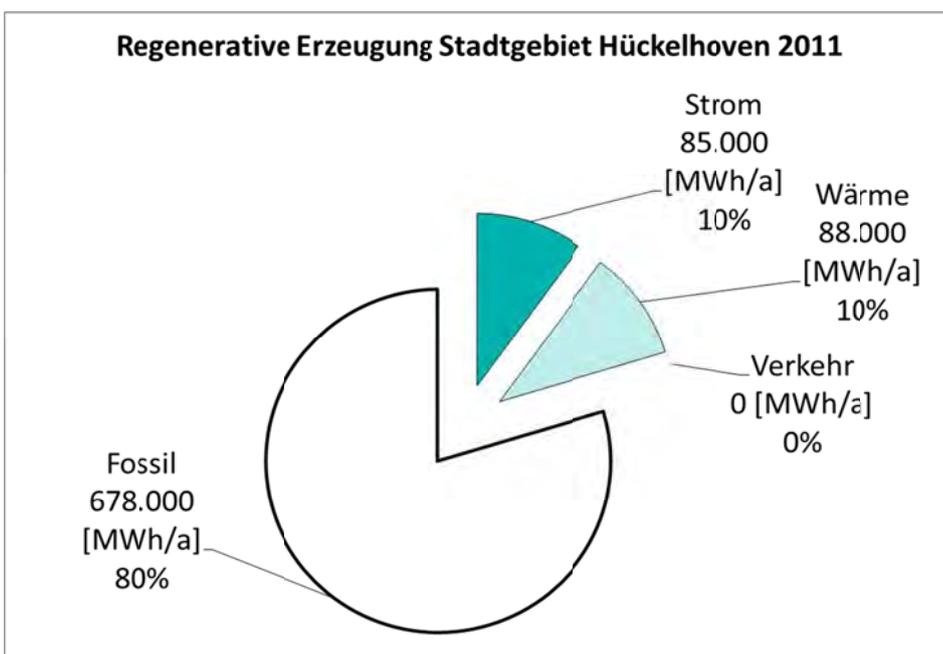
Grundsätzlich dient das Klimaschutzkonzept als Entscheidungshilfe für zukünftige Planungen von Aktivitäten rund um den Klima- und Umweltschutz. Dabei steht die Entwicklung und Koordination von sinnvollen Maßnahmen im Vordergrund, die kurz-, mittel- und langfristig den Primärenergiebedarf der Stadt senken und CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen.

## **Endenergie- & CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Hückelhoven**

Die Energiebilanz bildet die Grundlage für alle weiteren Schritte des Klimaschutzkonzeptes. Es werden die Endenergieverbräuche und Emissionen betrachtet, die durch die Sektoren Private Haushalte, Gewerbe & Handel, Industrie sowie Öffentliche Hand entstehen. Die auf dem Stadtgebiet regenerativ erzeugte Energie wird der Stadt gutgeschrieben. Energieträger, die nichtenergetisch genutzt werden, z.B. zur Herstellung von Produkten, werden in der Energiebilanz nicht erfasst. Zur Erstellung der Endenergie und CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Verkehrssektor wird die Stadt Hückelhoven mit Hilfe von Durchschnittsfahrleistungen der Bundesrepublik Deutschland und der Anzahl der im Stadtgebiet zugelassenen Kraftfahrzeuge bilanziert.



**Abbildung 2 Endenergieverbrauch Stadtgebiet Hückelhoven 2011, Gesamtverbrauch: 851.000 MWh/a**



**Abbildung 3 Regenerative Erzeugung Stadtgebiet Hückelhoven 2011**

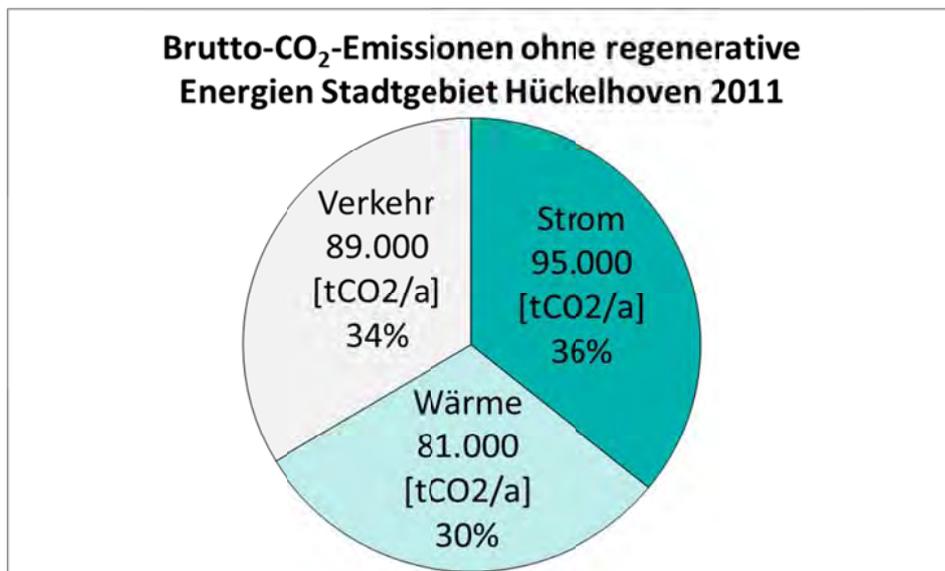
Die Abbildung 2 zeigt den Endenergieverbrauch auf dem gesamten Stadtgebiet für das Bilanzierungsjahr 2011. Die Verbräuche in den Bereichen Wärme und Verkehr sind nahezu gleich und machen 80 % der Endenergiebilanz aus. Der Stromverbrauch hat mit 20 % den kleinsten Anteil. Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch für Hückelhoven im Jahr 2011 bei 851.000 MWh/a.

Nachfolgend werden in Abbildung 3 die Anteile der regenerativen Erzeugung dargestellt. Hieraus geht hervor, dass 80 % der Verbräuche auf fossilen Energiequellen basieren.

Jeweils 10 % des gesamt Endenergieverbrauchs werden durch regenerativ erzeugten Strom und regenerativ erzeugte Wärme bereitgestellt. Im Bereich Verkehr wird der Anteil von Bioethanol im Treibstoff nicht gesondert betrachtet und somit ergeben sich in diesem Bereich keine regenerativ erzeugten Anteile.

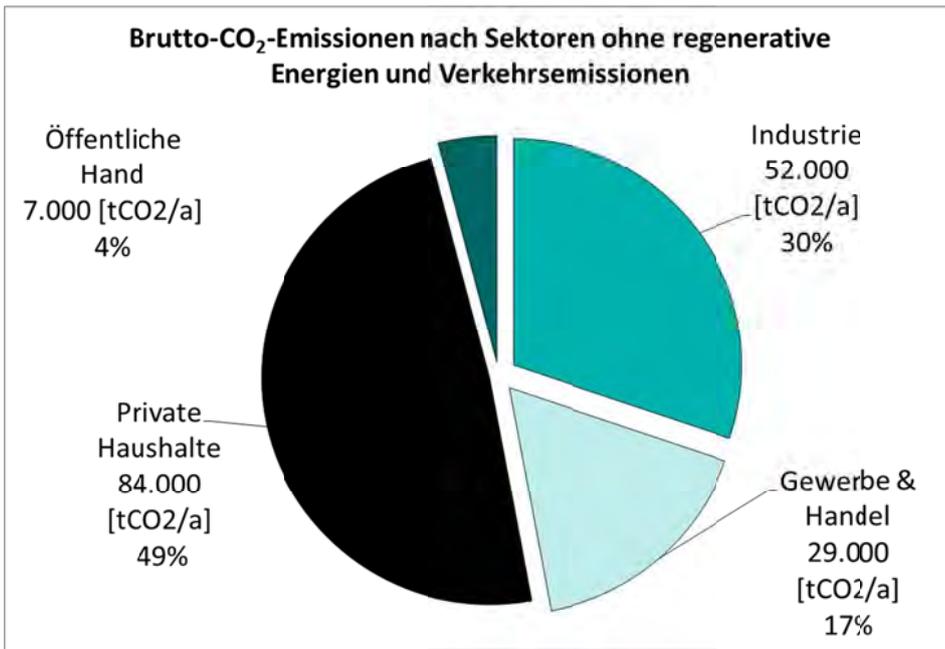
Somit werden insgesamt 20 % bzw. 173.000 MWh/a Endenergie durch regenerative Energien erzeugt. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Biomassekraftwerke im Stadtteil Hückelhoven, die neben der Speisung eines Fernwärmenetzes auch den Großteil des regenerativen Stroms erzeugen.

Für die CO<sub>2</sub>-Bilanz werden die erfassten Endenergieverbräuche und die erzeugte Energie mit den jeweiligen CO<sub>2</sub>-Faktoren multipliziert und als CO<sub>2</sub>-Emission bzw. CO<sub>2</sub>-Gutschrift dargestellt. Die auf dem Stadtgebiet regenerativ erzeugte Energie führt zu einer CO<sub>2</sub>-Einsparung und wirkt sich in der CO<sub>2</sub>-Bilanz auch als solche aus, selbst wenn die Energie nicht im Stadtgebiet selbst verbraucht wird. Die Brutto-CO<sub>2</sub>-Emissionen, d.h. ohne die Einsparungen durch den Einsatz regenerativer Energien, sind in Abbildung 4 für die einzelnen Sektoren dargestellt.



**Abbildung 4** Brutto-CO<sub>2</sub>-Emissionen ohne regenerative Energien Stadtgebiet Hückelhoven 2011; Bruttogesamtemissionen: 265.000 tCO<sub>2</sub>/a

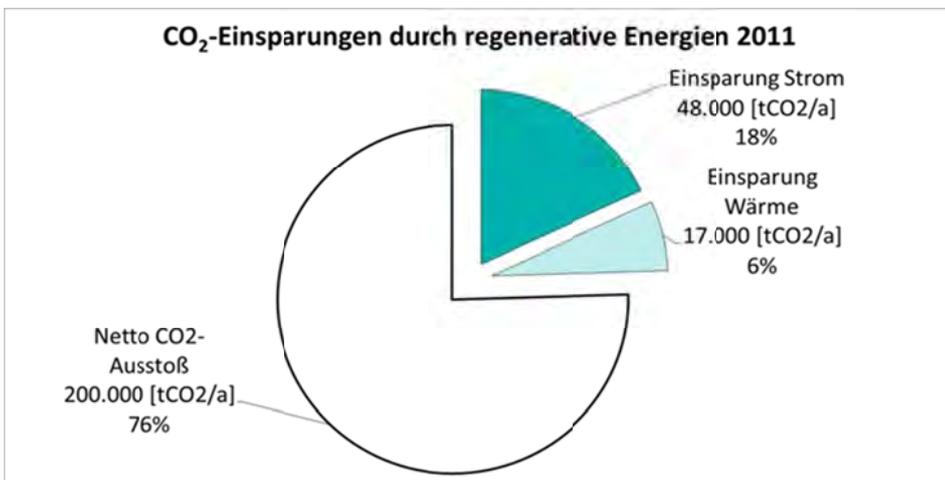
Die Brutto-CO<sub>2</sub>-Emissionen verteilen sich auf die vier Sektoren wie in Abbildung 5 dargestellt. Der Sektor Private Haushalte ist mit knapp der Hälfte aller Emissionen der größte Treibhausgasemittent. Dabei sind die Verkehrsemissionen nicht berücksichtigt, weil eine exakte Zuordnung der Verbräuche auf die Sektoren im Rahmen des Konzeptes nicht möglich war.



**Abbildung 5 Brutto-CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren ohne regenerative Energien und Verkehrsemissionen**

Die CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch den Einsatz regenerativer Energien im Stadtgebiet sind in Abbildung 6 dargestellt. Sie betragen 24 % der Bruttoemissionen und wirken sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stadtgebiet Hückelhovens aus.

Es bleiben Netto CO<sub>2</sub>-Emissionen von 200.000 tCO<sub>2</sub>/a, was einem Prokopfverbrauch von 5,1 tCO<sub>2</sub>/a entspricht. Dies entspricht 46 % des bundesdeutschen Durchschnitts.



**Abbildung 6 CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch regenerative Energien 2011**

Abschließend kann zur Endenergie- & CO<sub>2</sub>-Bilanz gesagt werden, dass die auf dem Stadtgebiet emittierten Treibhausgase deutlich geringer sind als der bundesweite Durchschnitt. Ein Ausbau des Einsatzes von regenerativen Energien in den Bereichen Strom und Wärme kann des Weiteren für einen Ausgleich der Emissionen aus dem Bereich Verkehr sorgen.

## CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale & Klimaschutzziele

### Potenzialanalyse

Die CO<sub>2</sub>-Potenzialanalyse für das Stadtgebiet Hückelhoven befasst sich mit folgenden Bereichen: Solarenergie, Windenergie, Geothermie, Biomasse, Wasserenergie, Fernwärmenutzung und Altbausanierungen. Des Weiteren wird das Minderungspotenzial durch Einsparungen abgeschätzt. Nicht betrachtet werden Minderungspotenziale im Verkehrsbereich, hier wird nur betrachtet, wie sich die Emissionen des Verkehrsbereichs im Laufe der Zeit entwickeln.

Die Analyse im Konzept zeigt für jeden der oben genannten Bereiche ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial auf, welches sich durch regenerative Strom- oder Wärmeproduktion bzw. Reduktion von Strombezug oder Wärmebedarf ergibt. Bei Ausschöpfung aller Einzelpotenziale auf dem Stadtgebiet besteht die Möglichkeit, bezogen auf die Energieverbräuche aus dem Jahr 2011, weitere 144.350 tCO<sub>2</sub>/a, bzw. 54 % und somit in Summe 79 % der Brutto-CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen. Die Bilanz ist in Abbildung 7 dargestellt. Dabei sind in den Potenzialen die regenerative Strom- und Wärmeproduktion der bereits heute umgesetzten Maßnahmen enthalten.

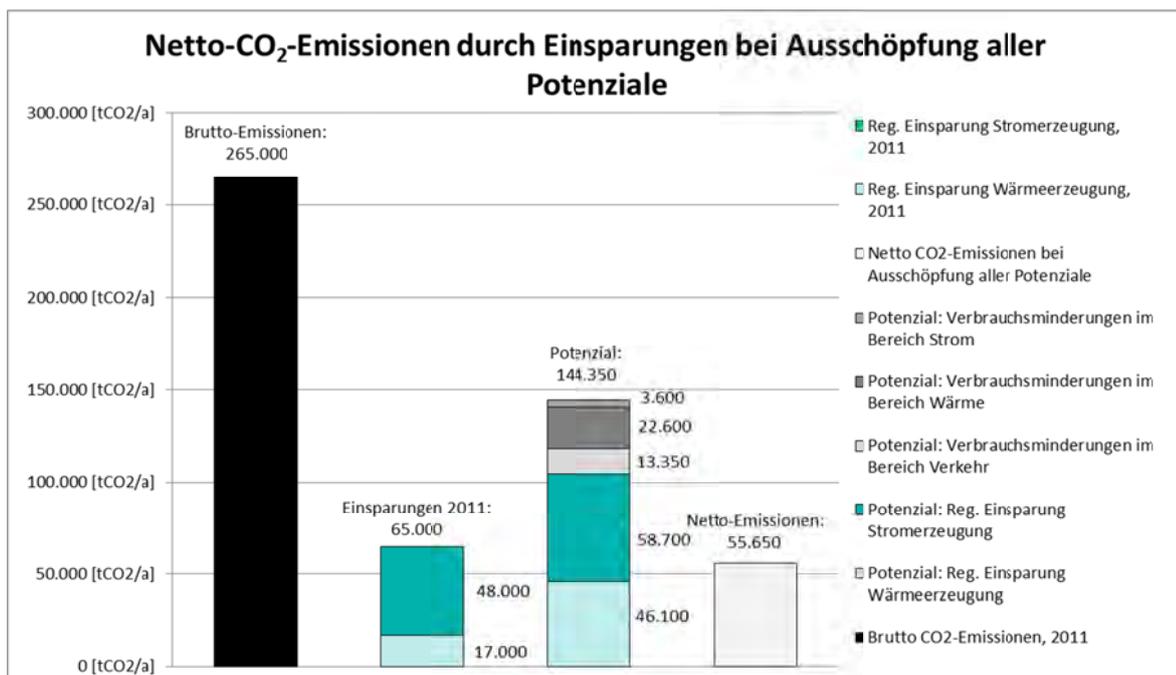


Abbildung 7 Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Einsparungen bei Ausschöpfung aller Potenziale

Werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen ohne den Verkehrssektor betrachtet, sind bei Ausnutzung der zuvor beschriebenen Potenziale nicht nur eine CO<sub>2</sub>-Neutralität, sondern sogar negative Emissionen von -20.000 tCO<sub>2</sub>/a erreichbar.

Fazit: Die Darstellung ohne die Betrachtung des Verkehrssektors zeigt, dass eine CO<sub>2</sub>-Neutralität in Hückelhoven erreicht werden kann. Wird die Bilanz jedoch auf alle Sektoren erweitert, so ist nur durch weitere intensive Einsparungen an Endenergie, insbesondere im Verkehrssektor, CO<sub>2</sub>-Neutralität möglich.

## ***Klimaschutzziele***

Für die Stadt Hückelhoven sind ausgehend von den Ergebnissen der Potenzialanalyse und der im Folgenden erläuterten Annahmen die in Tabelle 1 dargestellten Klimaschutzziele als Vorschlag zum Beschluss ermittelt worden.

### ***Energieeinsparung***

Im Sektor Private Haushalte wird durch Sanierungen und den Austausch von Altgeräten gegen energieeffiziente Neugeräte ein deutlicher Rückgang von Strombezug und Wärmebedarf verzeichnet.

Der Austausch von alten Heizsystemen schreitet auch in Zukunft voran und führt zu einer Zunahme von effizienten und zum Teil regenerativen Heizsystemen bzw. dem Anschluss an die Fernwärme.

In den Sektoren Gewerbe & Handel sowie Industrie werden zur Senkung von Betriebskosten Energieeinsparmaßnahmen durchgeführt, die neben Umstellung auf regenerative Systeme auch einen Rückgang des Energiebedarfs beinhalten.

### ***Kraft-Wärme-Kopplung***

Der Ausbau des Fernwärmenetzes in Hückelhoven wird vorangetrieben und weitere Stadtteile werden ans Netz angekoppelt.

Die Errichtung von BHKWs wird nicht nur von der öffentlichen Hand sondern auch in den Sektoren Gewerbe & Handel sowie Industrie diskutiert und umgesetzt.

### ***Einsatz regenerativer Energien anstelle fossiler Energieträger***

Das angestrebte Repowering der Windenergieanlagen (WEA) wird umgesetzt und weitere neue Anlagen werden auf der erweiterten Windkraftkonzentrationsfläche errichtet.

Anhand der im Klimaschutzkonzept getroffenen Annahmen und Abschätzungen basierend auf den für die Stadt Hückelhoven ermittelten Minderungspotenzialen lassen sich die Klimaschutzziele in Tabelle 1 anhand des Zeithorizontes 2050 skalieren. Die Entwicklung der Einsparungen ist dabei bis zum Zeithorizont 2050 linear angenommen und sieht eine Ausschöpfung von 70 % aller Potenziale vor.

**Tabelle 1 Berechnung Klimaschutzziele anhand möglicher Einsparungen**

Annahmen	Sektoren	2020	2030	2050
Energieeinsparung [tCO <sub>2</sub> /a] Summe %	Private Haushalte	3.400	9.000	20.300
	Gewerbe&Handel	600	1.700	3.900
	Industrie	1.100	3.000	6.900
	Öffentliche Hand	100	300	600
	Verkehr	1.500	4.000	8.900
Kraft-Wärme- Kopplung [tCO <sub>2</sub> /a] Summe %	Private Haushalte	3.900	10.400	23.300
	Gewerbe&Handel	200	600	1.500
	Industrie	400	1.200	2.600
	Öffentliche Hand	100	400	800
Einsatz regenerativer Energien anstelle fossiler Energieträger [tCO <sub>2</sub> /a] Summe %	Private Haushalte	900	2.400	5.400
	Gewerbe&Handel	1.300	3.600	8.000
	Industrie	1.500	4.000	9.000
	Öffentliche Hand	700	1.800	4.000
	Verkehr	700	2.000	4.500
	Summe	16.600 [tCO <sub>2</sub> /a]	44.300 [tCO <sub>2</sub> /a]	99.700 [tCO <sub>2</sub> /a]

Anhand dieser Werte werden folgende Klimaschutzziele für die Stadt Hückelhoven vorgeschlagen:

- ✓ für das Jahr 2020: CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 8 % der Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen (2011)
- ✓ für das Jahr 2030: CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 22 % der Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen (2011)

Eine Zielsetzung für das Jahr 2050 ist aufgrund des langen Zeithorizontes nicht empfehlenswert, weil viele Faktoren eine einflussreiche Rolle spielen, wie etwa der Fortschritt der Technik bei Energieerzeugungsanlagen oder aber Entwicklungen in allen betrachteten Bereichen.

## Maßnahmenprogramm

### Maßnahmenfindung

In Abstimmung mit der Stadt Hückelhoven wurden aus einer Reihe von Klimaschutzvorschlägen sechs konkrete Maßnahmenthemen mit diversen Einzelmaßnahmen ausgewählt. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts werden die folgenden Maßnahmenthemen detaillierter untersucht:

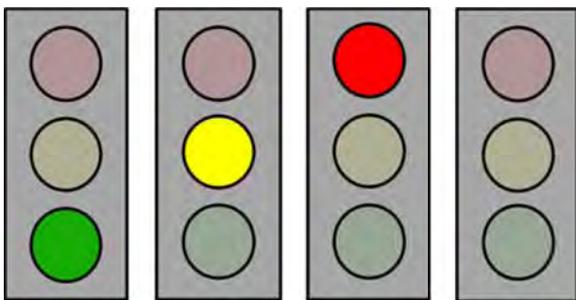
- Öffentlichkeitsarbeit/Klimaschutzberatung
- Energieeffizienznetzwerk
- Untersuchung Energieeffizienz aller städtischer Gebäude
- Ausbau des lokalen Fernwärmenetzes
- Ausbau der Photovoltaik
- Ausbau der Windkraft

Zudem wurde die Aufnahme weiterer kleinerer Maßnahmen ins Konzept beschlossen.

Im der Langfassung des Klimaschutzkonzepts werden die jeweiligen Einzelmaßnahmen erläutert, die bei ihrer Umsetzung entstehenden Kosten abgeschätzt, der erwartete Umfang an Endenergie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen bestimmt sowie eine Aussage zur Kommunalen Wertschöpfung getätigt. Die Bewertung dieser Kriterien erfolgt anhand von Ampelfarben.

Die verschiedenen Farben der Ampeln (Abbildung 8) haben bei der Bewertung folgende Bedeutung:

- Grüne Ampel bedeutet: sehr empfehlenswert
- Gelbe Ampel bedeutet: empfehlenswert
- Rote Ampel bedeutet: nicht empfehlenswert
- Neutrale (graue) Ampel bedeutet: keine Bewertung / nicht bezifferbar



**Abbildung 8 Bewertungsampeln für die Klimaschutzmaßnahmen**

Für jede Klimaschutzmaßnahme werden vier verschiedene Themen bewertet.

- Energie: Strom- und Wärmeeinsparungen durch Verbrauchsreduktion bzw. regenerative Strom- und Wärmeerzeugung bei Umsetzung der Maßnahme, in der Regel bezogen auf einen Zeitraum von einem Jahr.
- CO<sub>2</sub>-Einsparung: Insgesamt bei Umsetzung dieser Maßnahme einzusparende Menge CO<sub>2</sub> in Tonnen; in der Regel bezogen auf einen Zeitraum von einem Jahr.
- Kosten: Investitionskosten bei Umsetzung der Maßnahme, werden abgeschätzt und dargestellt. Die Ampelfarbe beschreibt die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme.
- Regionale Wertschöpfung: Insgesamt für die Umsetzung dieser Maßnahme entstehende Wertschöpfung

Zu den Kosten ist anzumerken, dass hier nur die Investitionskosten und keine laufenden Kosten bewertet werden. Bei der regionalen Wertschöpfung ist oftmals nur ein Trend angegeben, da eine exakte Berechnung stark von der Umsetzung der jeweiligen Maßnahme abhängt und somit nicht beziffert werden kann.

### **Öffentlichkeitsarbeit/Klimaschutzberatung**

Das Thema „Klimaschutz“ innerhalb der Stadt Hückelhoven publik zu machen ist ein zentrales Element des Klimaschutzkonzepts. Diese Maßnahme wurde aus diesem Grunde ausgewählt und verfolgt nachführend aufgeführte Ziele:

- Bewusstseinswandel hin zu nachhaltigem Wirtschaften und nachhaltiger Lebensweise beschleunigen
- Berichterstattung über das Klimaschutzkonzept (Ziele, Bilanzen, Ergebnisse, etc.)
- Unterstützung der Umsetzung des im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erarbeiteter Maßnahmen
- Einholen von Rückmeldung über Erfolge und Misserfolge bei der Umsetzung von Maßnahmen
- Imagebildung

Zur Erreichung der o.g. Ziele stützt sich die Öffentlichkeitsarbeit auf mehrere Säulen:

- Implementierung eines Klimaschutzmanagers sowie eines Energieberaters
- Versenden von Information an Unternehmen und private Haushalte
- Nutzung öffentlicher Flächen zu Werbezwecken
- Gezielte Auftritte bei allen kommunalen Veranstaltungen

In Abbildung 9 wird die Maßnahme bewertet, dabei beziehen sich die Werte auf einen Zeitraum von drei Jahren. Die hohen Einsparpotenziale von Strombezug und Wärmebedarf sowie die daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 5 % der Netto Emissionen von Hückelhoven machen diese umfangreiche Maßnahme sehr empfehlenswert.

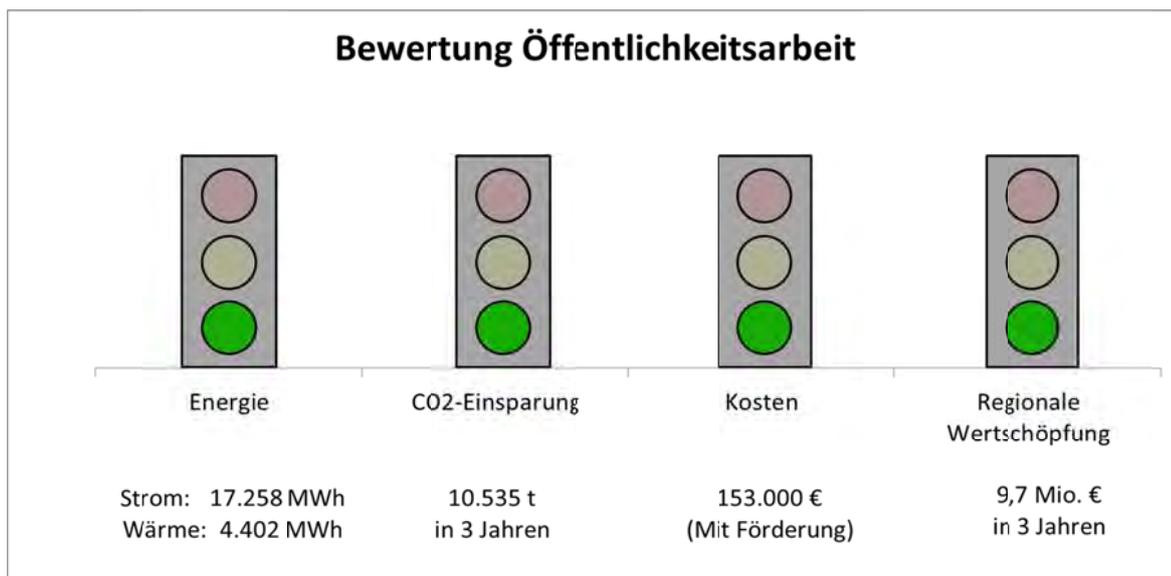


Abbildung 9 Bewertung Öffentlichkeitsarbeit, Einsparungen bezogen auf 3 Jahre

### **Energieeffizienznetzwerk**

Ein wichtiger Schritt zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen innerhalb des Stadtgebiets ist die aktive Beteiligung der Akteure aus den Sektoren Gewerbe & Handel sowie Industrie am Klimaschutzkonzept. Daher ist Ziel dieser Maßnahme, ein Energieeffizienznetzwerk zu bilden.

Die im Rahmen des Entstehungsprozesses des Klimaschutzkonzeptes veranstalteten Treffen zur Verbreitung von Informationen und Anregung zur aktiven Beteiligung an einem

Netzwerk haben ergeben, dass eine Umsetzung gerade für die Großverbraucher im Stadtgebiet Hückelhovens sinnvoll ist.

Ziel des Netzwerks und somit eines jeden Teilnehmers ist es, auf Basis

- einer Initialberatung mit Betriebsbegehung
- eines dauerhaften praxisorientierten Erfahrungsaustausches der Teilnehmer und
- mit Hilfe von Expertenvorträgen zu relevanten Technologiethemen (z. B. Druckluft, Klimatisierung, Wärmerückgewinnung, Beleuchtung, usw.)
- sowie gemeinsamer Synergieeffekte des branchenübergreifenden Netzwerkes wirtschaftliche Energieeinsparpotenziale zu identifizieren und zu realisieren.

In der Langfassung des Konzeptes sind noch zwei weitere Netzwerke erwähnt: Zum einen eine Verbindung von regionalen Handwerkern, Architekten und der Stadt und zum anderen die Verbindung von kleineren Unternehmen.

Die Gruppe von Handwerkern, Architekten und der Stadt soll zusammengefasst beim Thema der energetischen Sanierung mit einer Stimme reden und durch regionale Verknüpfungen neue Kunden generieren und die Qualität bei Sanierungen/energetischerem Neubau erhöhen. Auch die Zahl der in Hückelhoven umgesetzten Sanierungen kann so gesteigert werden.

Bei der Verbindung von kleineren Unternehmen soll ein reger Austausch z.B. im Rahmen von regelmäßigen Unternehmerfrühstücken auch über energetische Themen stattfinden, um die Umsetzung von Maßnahmen zu fördern.

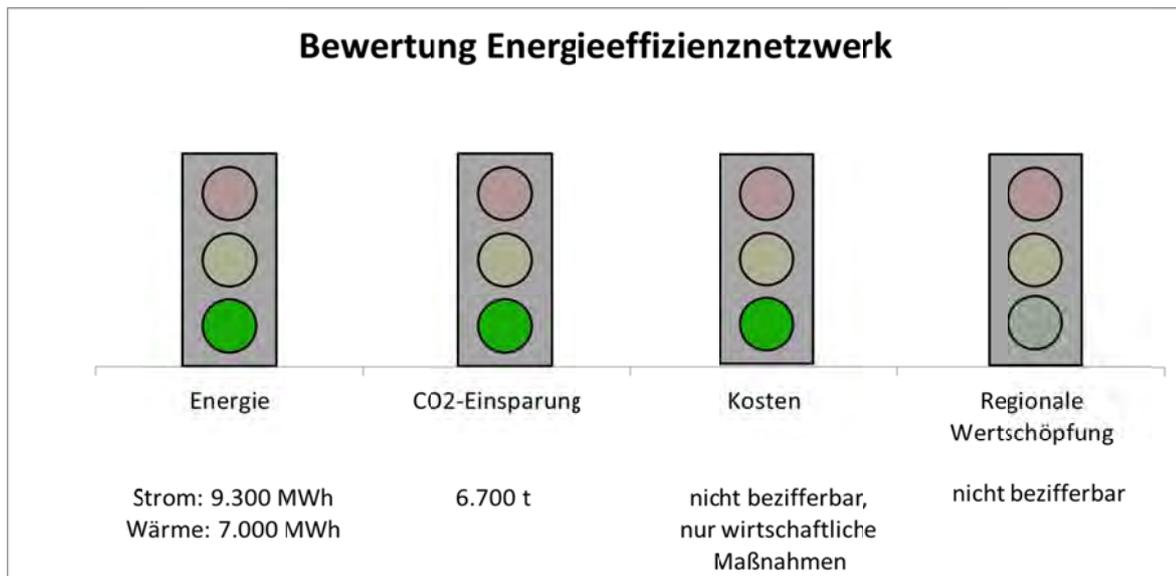


Abbildung 10 Bewertung Energieeffizienznetzwerk, jährliche Einsparungen

Die Abbildung 10 zeigt in einer Übersicht die Bewertung für das Energieeffizienznetzwerk der großen Unternehmen. Insgesamt ist dieses sehr positiv zu bewerten, da es hohe Einsparpotenziale beinhaltet. Bei den Kosten kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb der Unternehmen nur wirtschaftliche Maßnahmen umgesetzt werden.

Eine Interessensgruppe hat sich bereits gefunden und berät über die Gründung eines Netzwerks.

## **Untersuchung Energieeffizienz aller städtischen Gebäude und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen**

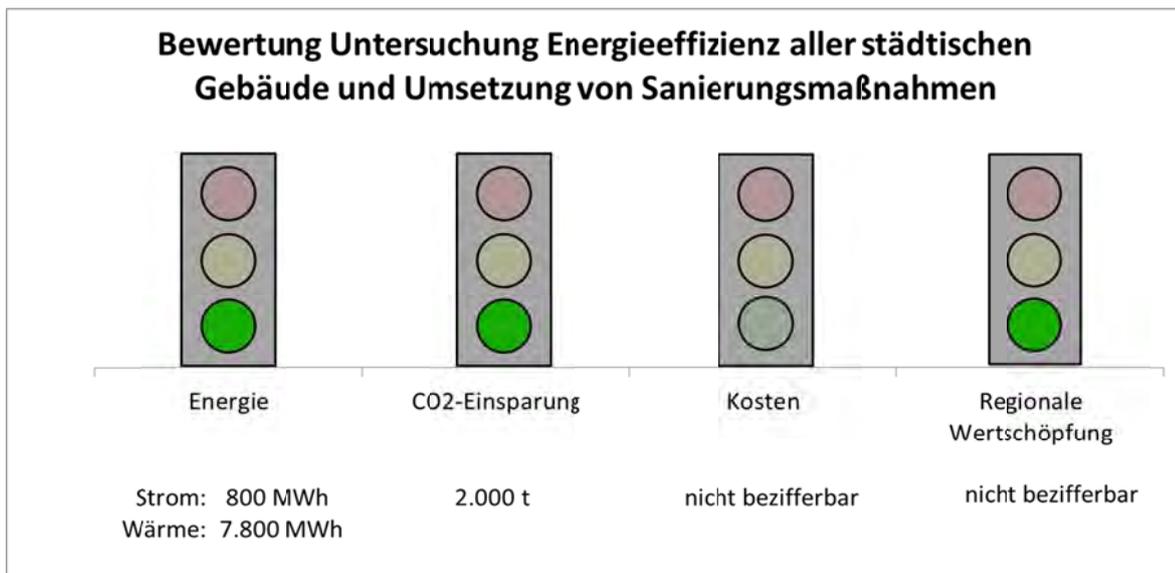
Insgesamt werden 18.250 MWh/a an Endenergie in kommunalen Gebäuden der Stadt Hückelhoven verbraucht. Durch den Anschluss von vielen öffentlichen Gebäuden an das vorhandene Fernwärmenetz wird bereits heute 89,7 % der Wärme aus regenerativen Quellen bereitgestellt.

Dieser Wert sagt jedoch nichts über die Energieeffizienz der kommunalen Gebäude aus. Ein hoher Anteil an regenerativer Versorgung der Gebäude kann nicht über einen spezifisch zu hohen Energieverbrauch hinwegtäuschen. Wie der aktuelle Zustand der öffentlichen Gebäude ist, sollen Sachverständige ermitteln und in Gutachten belegen.

Die Kommune Hückelhoven agiert in ihrer Position als Vorbild für die in ihr beheimateten Bürger. Um dieser Funktion gerecht zu werden sind die Bewertung der Energieeffizienz aller städtischen Gebäude und eine anschließende Umsetzung notwendiger Sanierungsmaßnahmen Ziel dieser Maßnahme und zusätzlich ein wichtiger Punkt des Klimaschutzkonzepts.

Aufgabenpunkte:

- Prüfung der spezifischen Gebäudeenergieverbräuche und Bewertung im Vergleich zur aktuellen Energie-Einspar-Verordnung (EnEV)
- Erstellung eines Rankings aller kommunalen Gebäude geordnet nach Energieverbrauch pro Quadratmeter und Jahr [kWh/m<sup>2</sup>\*a]
- Vorbereitung einer Ausschreibung für die detaillierte Untersuchung aller öffentlichen Gebäude durch ein Ingenieurbüro



**Abbildung 11 Bewertung Untersuchung Energieeffizienz aller städtischer Gebäude, jährliche Einsparungen**

Angaben zu den Kosten, die bei der Umsetzung dieser Maßnahme entstehen, sowie die dadurch entstehende regionale Wertschöpfung, können nicht beziffert werden. Es ist jedoch

davon auszugehen, dass die anfallenden Sanierungen nicht durch wirtschaftliche Maßnahmen umgesetzt werden können, trotzdem ist die Durchführung in Bezug auf die Vorbildfunktion der Stadt sowie die Instandhaltung der Gebäude sehr empfehlenswert. Die regionale Wertschöpfung wird durch Umsetzung der Sanierungen durch regionale Firmen und durch die resultierende Einsparung von Betriebsmitteln gewährleistet.

### **Ausbau des lokalen Fernwärmenetzes**

Das Thema Fernwärme ist ein wichtiger Baustein des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Hückelhoven. Zum Ausbau der erfolgreichen Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung werden innerhalb dieser Maßnahme die in Hückelhoven vorhandenen Fernwärmepotenziale analysiert.

Für eine realistische Fernwärmepotenzialabschätzung wurden folgende Schritte unternommen:

- Bestimmung des Wärmebedarfs in allen Stadtteilen
- Analyse des bereits ausgeschöpften Fernwärmepotenzials
- Ermittlung des Stadtteils mit dem größten Fernwärmepotenzials

Anhand dieser Auswertung wurde der Stadtteil Baal inkl. Gewerbe- & Industriegebiet für die Ausarbeitung der Maßnahme ermittelt.

Diese Maßnahme verfolgt folgende Ziele:

- Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Kraft-Wärme-Kopplung
- Effizientere Primärenergienutzung durch moderne Technik
- Betrachtung von drei verschiedenen Wärmeerzeugern
- Sicherstellung der Wärmeversorgung
- Mögliche Gestaltung eines Fernwärmenetzes

In Baal ist der Bau eines eigenständigen Fernwärmenetzes sinnvoll, da im Ortsteil Baal ein großer Wärmebedarf besteht. Um ein Fernwärmenetz realisieren und ökonomisch sowie ökologisch nutzen zu können, wäre als Ziel anzustreben, den gesamten Ort mit Wärme zu versorgen. Für weitere Betrachtungen wird eine Anschlussrate von 50 % für das Jahr 2020 angenommen.

Bei der Wärmeversorgung werden die Kosten für ein Fernwärmenetz in drei Varianten gegenübergestellt:

**Tabelle 2      Übersicht Fernwärmenetzvarianten**

	Variante I	Variante II	Variante III
	Erdgas-BHKW	Pelletkessel	Biogasanlage+ Biogas-BHKW
Investitionskosten [€]	10.850.000	10.500.000	14.100.000
CO <sub>2</sub> -Einsparung [tCO <sub>2</sub> /a]	3.800	2.600	7.200

Die ersten zwei Varianten liegen bei den Investitionskosten beinahe gleich auf. Die dritte Variante bestehend aus einer Biogasanlage inkl. Biogas BHKW ist etwas teuer, weil die

Investitionskosten bei einer Biogasanlage deutlich höher sind als bei einem Erdgas-BHKW oder einem Pelletkessel.

Der CO<sub>2</sub>-Emissionsvergleich der drei Varianten zeigt, dass die kostenintensivste die klimaschonendste Variante ist. Die dritte Variante weist durch den Einsatz von Nachwachsenden Rohstoffen die größten Emissionseinsparungen auf.

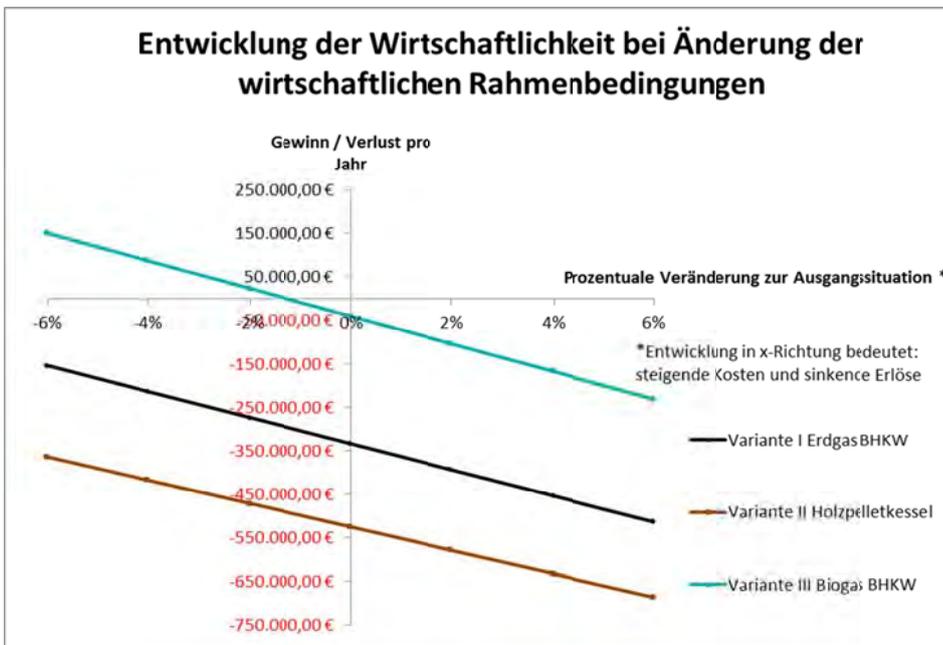
Bei der Betrachtung der Erlöse durch den Verkauf von erzeugtem Strom und Wärme kann eine Amortisation der Investitionskosten ermittelt werden. Hierbei ist anzumerken, dass die zweite Variante nur als reiner Wärmeerzeuger genutzt wird. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergibt, dass keine der drei Varianten mit den gewählten Rahmenbedingungen aus Tabelle 3 wirtschaftlich ist.

**Tabelle 3 Rahmenbedingungen Wirtschaftlichkeit**

Gas-Einkaufspreis	40€/MWh
Holz-Einkaufspreis	55€/MWh
Mais-Einkaufspreis	31€/t
Kapitalzinssatz	3%
Wärmeverkaufspreis	64,80€/MWh
Wartung und Instandhaltung	nach DIN Norm

Die Erlöse für den erzeugten Strom werden als fix angenommen. Sie beziehen sich auf die aktuellen Börsenpreise und die zurzeit geltenden Zuschläge nach EEG und KWK-Gesetz.

Aus diesem Grund wurde eine Sensitivitätsanalyse für alle Varianten durchgeführt, die zeigt, dass einzig die Biogasanlage bei Änderung der Rahmenbedingungen wirtschaftlich betrieben werden kann. Dies zeigt die Abbildung 12.



**Abbildung 12 Entwicklung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgungsvarianten**

Die Bewertung in Abbildung 13 zeigt die Ergebnisse für die Variante 3 mit einem Biogas BHKW an einer Biogasanlage.

Wirtschaftlich wird der Betrieb einer solchen Biogas-Anlage inkl. Fernwärmenetz nur, wenn die Parameter angepasst werden. Dabei haben die Investitionskosten, sowie der Wärmeverkaufspreis den größten Einfluss. Besonders positiv gestaltet sich die Aussicht auf die regionale Wertschöpfung. Neben Kostenersparnissen für den Endkunden, die andernfalls zu einem Abfluss von finanziellen Mitteln führen würden, können sowohl Aufträge für den Netzaufbau regional vergeben werden, als auch für Instandhaltung und Wartung vor Ort neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Dadurch können finanzielle Mittel in der Region gehalten werden.

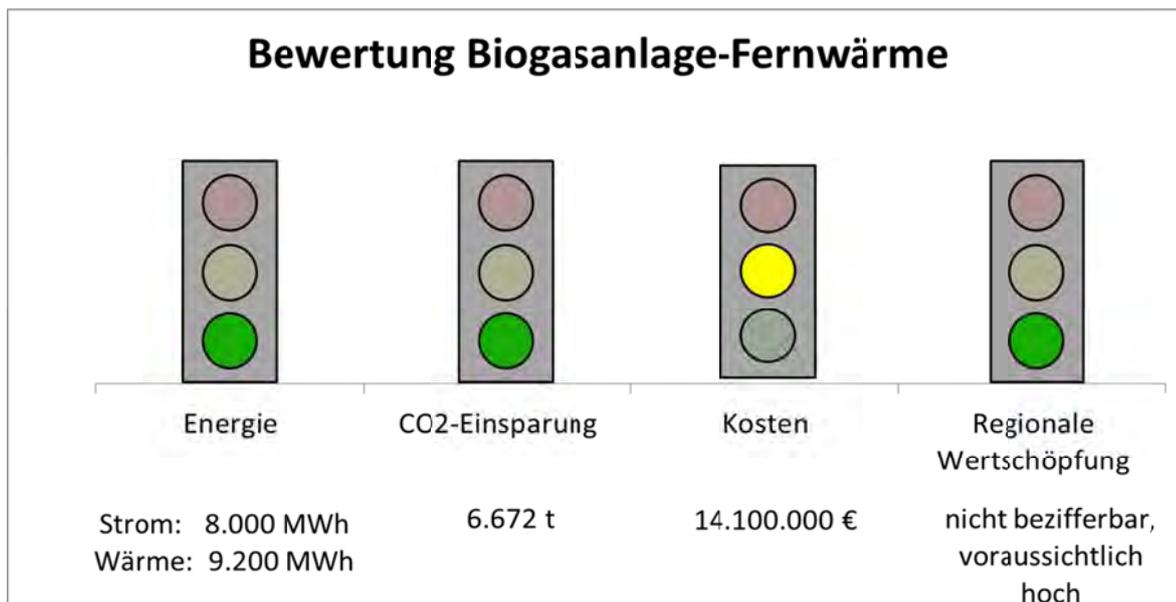


Abbildung 13 Bewertung Fernwärme durch Biogasanlage, jährliche Einsparungen

Die durch eine solche Anlage umgewandelte Energie würde ausreichen, um über 1.000 Haushalte mit Wärme und knapp 2.500 Haushalte mit regenerativem Strom zu versorgen.

### **Ausbau der Photovoltaik**

Die Maßnahme Photovoltaik besteht aus zwei verschiedenen Einzelmaßnahmen. Zum einen die Umsetzung eines Solarparks auf der Bergehalde Sophia-Jacoba und zum anderen die Erstellung eines Solarkatasters für das Stadtgebiet Hückelhoven.

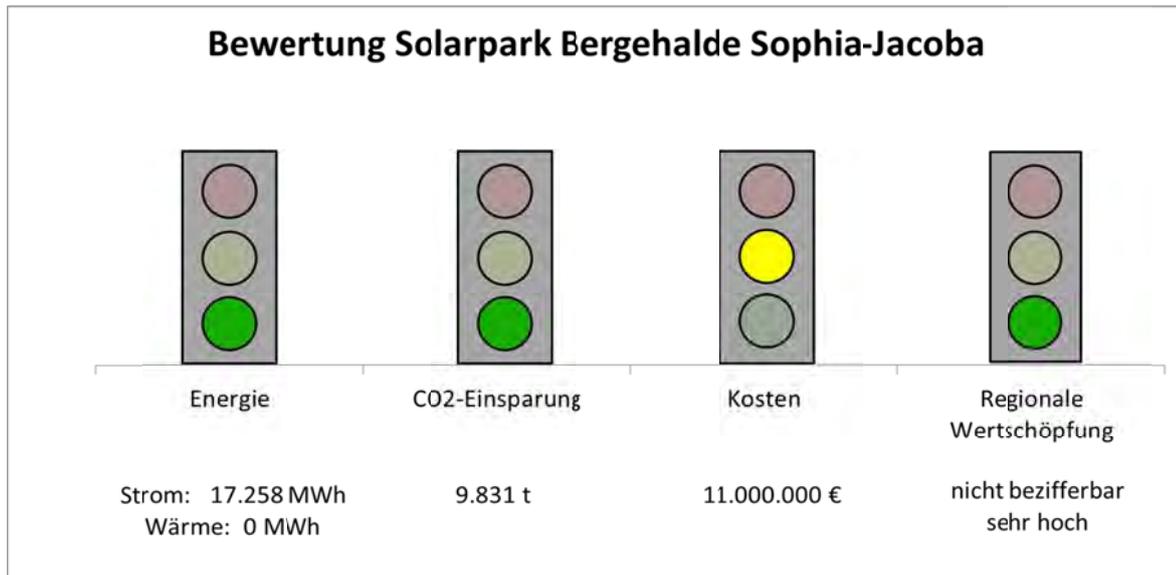
#### Solarpark Bergehalde Sophia-Jacoba:

Für die Umsetzung eines Solarparks auf der Bergehalde Sophia-Jacoba sind die wichtigsten Projektphasen die Folgenden:

- Planungsrecht schaffen
- Bodengutachten einholen
- Flächennutzungsplan und Bebauungsplan anpassen
- Projektplanung (Größe / Kosten / Eigentümer)
- Finanzierung klären

- Projektdurchführung (Haldenbebauung)
- Netzanschluss Planung separat
- Netzanschluss & Inbetriebnahme

Die Bewertung der Maßnahme [Abbildung 14] zeigt, dass ein sehr hohes CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial besteht und eine für über 5.000 Haushalte ausreichende Menge regenerativer Strom erzeugt werden kann. Die regionale Wertschöpfung ist selbst ohne eine Umsetzung durch lokale Firmen hoch zu bewerten, da lokale Energieproduktion einen Abfluss von Geldern aus dem Kreislauf verhindert und zusätzlich Einnahmen in Form von Gewerbesteuern generiert werden können.



**Abbildung 14 Bewertung Solarpark Bergehalde Sophia-Jacoba, jährliche Einsparungen**

Solarkataster Stadtgebiet Hückelhoven:

Für die Erstellung eines Solarkatasters müssen Daten aufgenommen und analysiert werden. Dazu gehören neben Informationen über die Höhen und Ausrichtungsprofile aller im Stadtgebiet befindlichen Objekte auch detaillierte Daten über die Sonneneinstrahlung auf jede Fläche.

Für eine erfolgreiche Umsetzung sind die folgenden Aufgabenpunkte zu befolgen:

- Akquirieren von kompetenten Partnern, wie Energieversorger, Banken/Sparkassen oder diverser Werbeträger
- Eignung der Dachflächen zur Nutzung von solartechnischen Anlagen mittels Airbourne-Laserscan ermitteln.
- Erstellung eines 3D-Modells bzw. einer topographischen Karte für alle Stadtteile
- Die entsprechenden Dachflächen aller Objekte klassifizieren (Ausrichtung, Neigung, Fläche, Sonneneinstrahlung, Verschattung durch Vegetation und andere Gebäude).
- Dachflächen nach jeweiliger Klassifizierung farblich markieren.
- Umsetzung einer Katasterdatei als Geographisches Informationssystem (GIS), die nach Auswahl eines Objektes alle relevanten Informationen ausgibt.

- Den Bürgern die Nutzung des Solarkatasters kostenlos über das Internet zur Verfügung stellen.
- Erstellung einer Übersicht aller regionalen Partner/Anbieter zur Sicherung von finanziellen Mitteln im kommunalen Geldkreislauf

Bei der Bewertung wird eine Umsetzungsrate von 1 % des ermittelten Solarpotenzials innerhalb des ersten Jahres angesetzt, da es sich hierbei um eine kurzfristig umsetzbare, öffentlichkeitswirksame Maßnahme handelt.

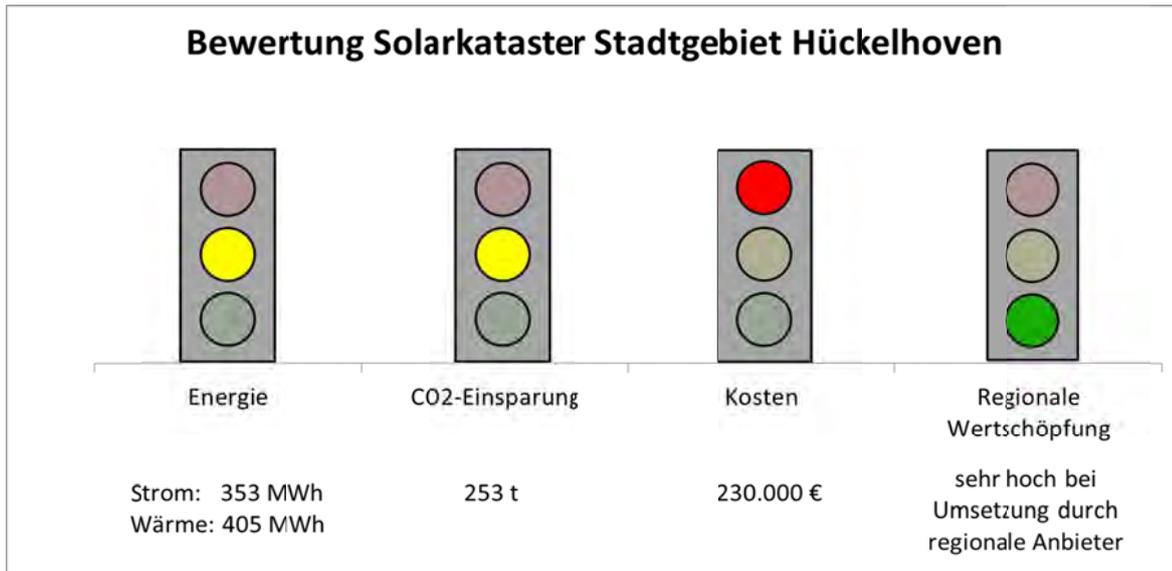


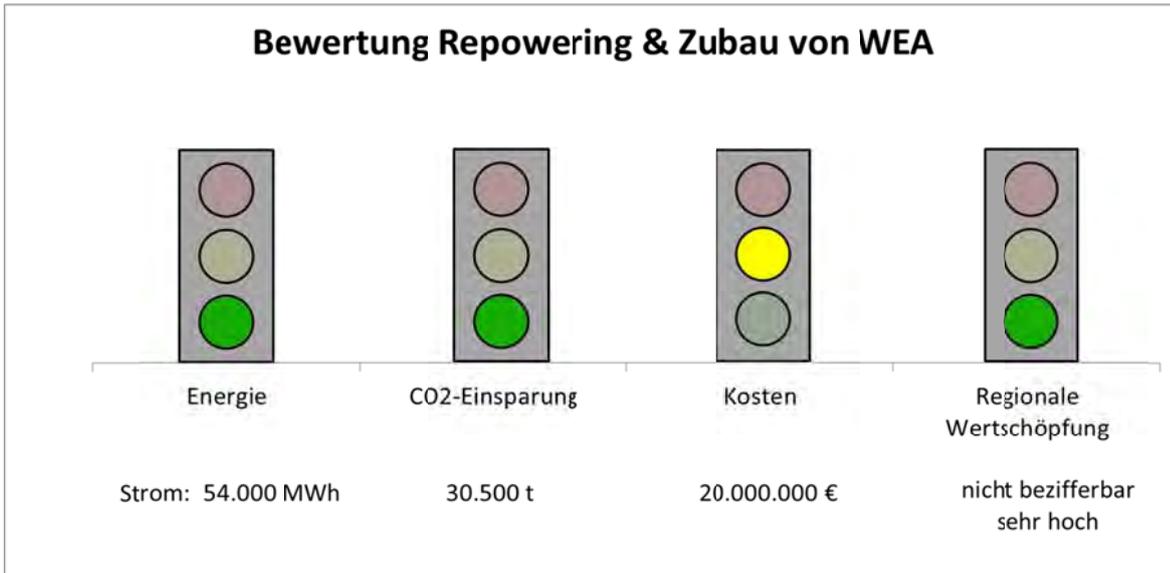
Abbildung 15 Bewertung Solarkataster Stadtgebiet Hückelhoven, jährliche Einsparungen

Die Akquirierung von kompetenten Partnern zur Unterstützung bei der Finanzierung der Maßnahmen ist entscheidend. Die Bewertungen der Einsparungen sind aufgrund ihrer geringen Werte nur empfehlenswert und die Kosten der Maßnahme ohne eine finanzielle Unterstützung unwirtschaftlich und daher ohne kompetente Partner nicht zu empfehlen.

### **Ausbau der Windkraft**

Diese Maßnahme zeigt in zwei Bewertungen zum einen die Potenziale der vorhandenen Windkraftkonzentrationsflächen auf, zum anderen in einem Vergleich die Investition in WEA im Vergleich zur Investition in PV-Anlagen.

Die im Stadtgebiet vorhandenen Windkraftkonzentrationszonen mit insgesamt elf Windenergieanlagen (WEA) bieten ein großes Potenzial zur Erweiterung durch ein Repowering von Altanlagen und den Zubau von weiteren WEA.



**Abbildung 16 Repowering & Zubau von WEA, jährliche Einsparungen**

Durch eine Umsetzung dieser Maßnahme ist eine Steigerung der regenerativen Eigenproduktion im Stadtgebiet möglich. Der Nutzen ist nicht nur für die Investoren sondern auch für die Kommune interessant, da durch die erhöhte Stromproduktion und die Erlöse, die daraus erzielt werden, höhere Gewerbesteuern anfallen.

Der Vergleich zwischen einer Investition in eine WEA und in PV-Anlagen zeigt deutlich, dass es mehr Sinn ergibt in WEA zu investieren. Die Tabelle 4 gibt Aufschluss über die wichtigsten Daten dieses Vergleichs.

**Tabelle 4 Vergleich einer Investition in Solaranlagen oder eine Windenergieanlage**

	Photovoltaik	Windenergieanlage
Investitionssumme	500.000,00 €	500.000,00 €
Preis je kW	1.500 €/kW	1.000 €/kW
Installationsleistung	333 kW	500 kW
Strommenge	328.000 kWh/a	1.350.000 kWh/a
Einspeisevergütung pro kWh	0,1189 €	0,0927 €
Erlöse	39.000 €	125.000 €
Emissioneneinsparungen	190 [tCO2/a]	760 [tCO2/a]

## Weitere Maßnahmen

Anstehende Projekte und in die Wege geleitete Planungen sind in dieser Maßnahme zusammengefasst und bilden einen Überblick über die derzeitigen Klimaschutzaktivitäten der Stadt Hückelhoven.

Zu den Maßnahmen gehören im Einzelnen:

- Straßenbeleuchtung
- Verkehrsplanung
- Sanierung öffentlicher Gebäude
- Installation eines BHKWs in Kleingladbach

Die beiden Maßnahmen Straßenbeleuchtung und Installation eines BHKWs werden getrennt bewertet, die Ergebnisse sind in Abbildung 17 und Abbildung 18 dargestellt.

Wichtigstes Kriterium bei der Umsetzung der BHKW-Installation im Stadtteil Kleingladbach ist die Sicherstellung der Wärmenutzung von mindestens 70 % der Jahreserzeugung. Dann ist diese Maßnahme, trotz Verwendung von fossilen Energieträgern, gerade durch den Anstoß zur Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung sowie der Erweiterung des Fernwärmenetzes sehr empfehlenswert.

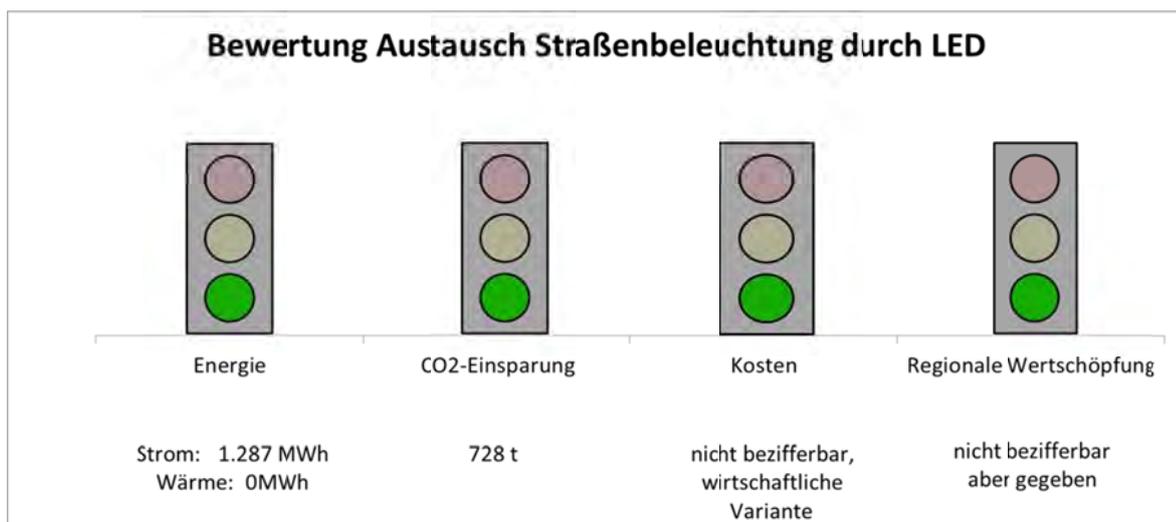
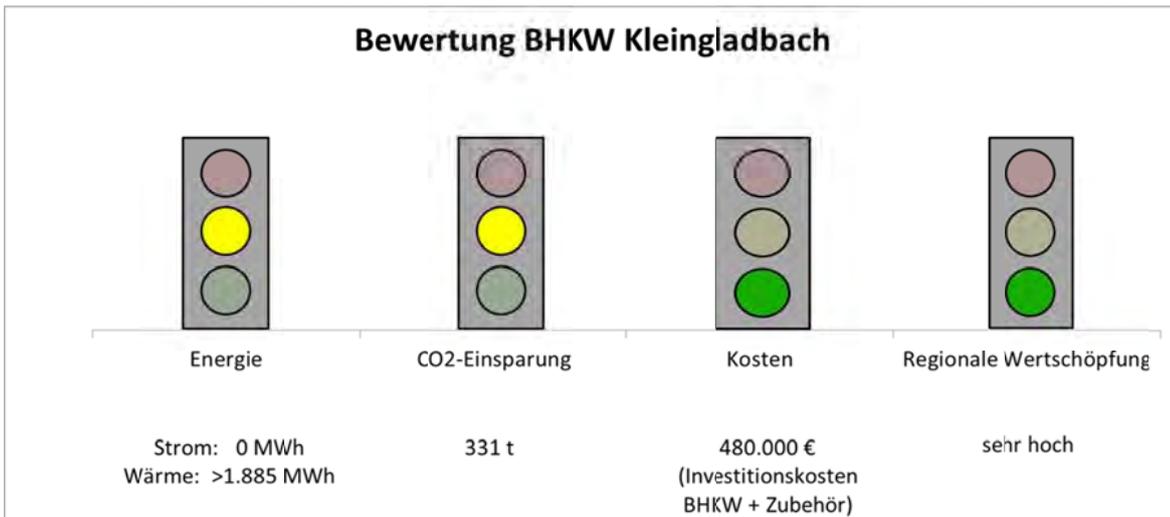


Abbildung 17 Bewertung Austausch Straßenbeleuchtung durch LED



**Abbildung 18 Bewertung BHKW Kleingladbach**

Für beide Maßnahmen ist besonders die hohe regionale Wertschöpfung durch verminderte Betriebskosten hervorzuheben.

Auf die anderen Maßnahmen wird in der Langfassung des Konzeptes eingegangen.

## Controllingkonzept

Begleitend zu der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen ist es unerlässlich, die erstellte Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz auch in Zukunft weiter fortzuschreiben. Eine Hauptaufgabe des Controllings ist es, die initiierten Klimaschutzmaßnahmen auf deren Wirkung, Funktion und Erfolg hin zu analysieren und zu bewerten. Weitere Aufgaben des Controllings werden die fortlaufende Begleitung der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen sein, sowie die Kommunikation der aufgearbeiteten Erkenntnisse. Diese anfallenden Aufgaben lassen sich gut in die Arbeit eines Klimaschutzmanagers einbinden.

## Handlungsempfehlungen

Ein Ratsbeschluss über die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts noch in diesem Jahr ist empfehlenswert. Des Weiteren sollten im Rahmen dieses Beschlusses die vorgeschlagenen Klimaschutzziele für die Stadt Hückelhoven beschlossen werden.

Weiter wird empfohlen, jährlich Energieverbrauchsdaten zu erheben sowie die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen fortzuführen. Aus der Maßnahme Öffentlichkeitsarbeit geht hervor, dass die Besetzung der Stellen für einen Klimaschutzmanager sowie einen Energieberater sinnvoll ist und großes Einsparpotenzial beinhaltet. Über die Einrichtung solcher Stellen sowie die mögliche Beantragung von Fördermitteln sollte in den politischen Gremien beraten und entschieden werden.

Zur Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz sollten ferner Energie-Einsparmaßnahmen unterstützt sowie der Einsatz regenerativen Energien verstärkt werden.

Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen, die wirtschaftlich sind und dazu Emissionseinsparungen beinhalten sollten zeitnah umgesetzt werden, wie beispielsweise die Installation eines BHKWs in Kleingladbach.