

	Vorlage zum öffentlichen Teil der Sitzung	am	TOP
	der Stadtvertretung		
X	des Hauptausschusses	24.09.12	8.5
	des Finanz- und Wirtschaftsausschusses		
	des Stadtwerkeausschusses		
	des Hafen- und Tourismusausschusses		

- Personalrat: nein
- Gleichstellungsbeauftragte: nein
- Schwerbehindertenbeauftragte/r: nein
- Kriminalpräventiver Rat: nein
- Seniorenbeirat: nein

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Heiligenhafen

hier: Beschluss über die Endfassung des Konzeptes

A) SACHVERHALT

In ihrer Sitzung am 9. Dezember 2010 hat die Stadtvertretung die Erarbeitung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Heiligenhafen beschlossen.

Die Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes sind:

- das Aufzeigen eines signifikanten CO₂-Einsparungspotenzials und
- von Maßnahmen zur Realisierung der noch festzulegenden Energieziele

durch

- Reduktion des Energieverbrauchs,
- Erhöhung der Energieeffizienz und
- Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien

in den Sektoren

- öffentliche Liegenschaften
- private Haushalte

Handel und Gewerbe und

- Energieerzeugung und Verkehr

Die förderfähigen Kosten für das Konzept beliefen sich auf brutto 35.700,00 €.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept wird mit Bundesmitteln aus dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in Höhe von brutto 23.205,00 € (65 %) gefördert.

Gemäß dem Beschluss der Stadtvertretung vom 7. Oktober 2010 hat der Stadtwerkeausschuss erweitert durch die Stadtvertreterin Frau Kowoll und den Stadtvertreter Herrn Thiel das mit der Erarbeitung beauftragte Ingenieurbüro EMN Energiemanufaktur Nord Partnerschaftsgesellschaft, Husum, bei der Erarbeitung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes unterstützt.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Heiligenhafen liegt nunmehr in der Endfassung mit Datum vom 31. Juli 2012 vor.

Dieser Vorlage ist als Anlage 1 die Zusammenfassung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes beigefügt. Das Konzept selbst umfasst rund 200 Seiten und steht den Mitgliedern der städtischen Gremien in den Geschäftsräumen der HVB zur Einsichtnahme zur Verfügung. Bei Bedarf und Interesse kann auch eine Übermittlung des Klimaschutzkonzeptes in elektronischer Form erfolgen.

B) STELLUNGNAHME DER WERKLEITUNG

Das Integrierte Klimaschutzkonzept stellt für den Zeitraum 2010 – 2020 drei Szenarien auf, die auf Seite 13 der beigefügten Zusammenfassung näher beschrieben sind. Nach Ansicht der Werkleitung sollte das Moderat-Szenario angestrebt werden soweit nicht in Teilbereichen auch das Optimal-Szenario erreicht werden kann.

Das Klimaschutzkonzept enthält verschiedene Handlungsmöglichkeiten für die Stadt Heiligenhafen, wie z.B. Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen für städtische Liegenschaften und Einrichtungen, Einstellung einer/s Klimamanagerin/s für die Koordinierung von Akteuren, Aktionen und Öffentlichkeitsarbeit etc.

Seitens der Stadtverwaltung sollte untersucht werden, inwieweit diese Handlungsmöglichkeiten realisiert werden.

C) FINANZIELLE AUSWIRKUNGEN AUF DEN HAUSHALT DER STADT HEILIGENHAFEN

Zu den finanziellen Auswirkungen der Umsetzung von Handlungsoptionen aus dem Klimaschutzkonzept etc. lassen sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt seriös keine Aussagen treffen.

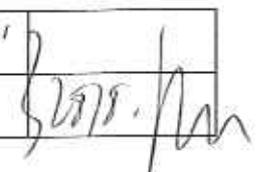
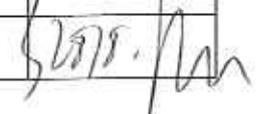
D) BESCHLUSSVORSCHLAG DER WERKLEITUNG

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Heiligenhafen vom 31. Juli 2012 wird beschlossen.

Die Stadtverwaltung wird gebeten, die im Konzept aufgezeichneten Klimaschutzziele und die dafür notwendigen Handlungsschritte auf ihre Umsetzbarkeit hin zu untersuchen. Die Ergebnisse sind den städtischen Gremien zur Beratung wieder vorzulegen.



(Heiko Müller)
Bürgermeister

Sachbearbeiterin / Sachbearbeiter	
Werkleiter	



Zusammenfassung

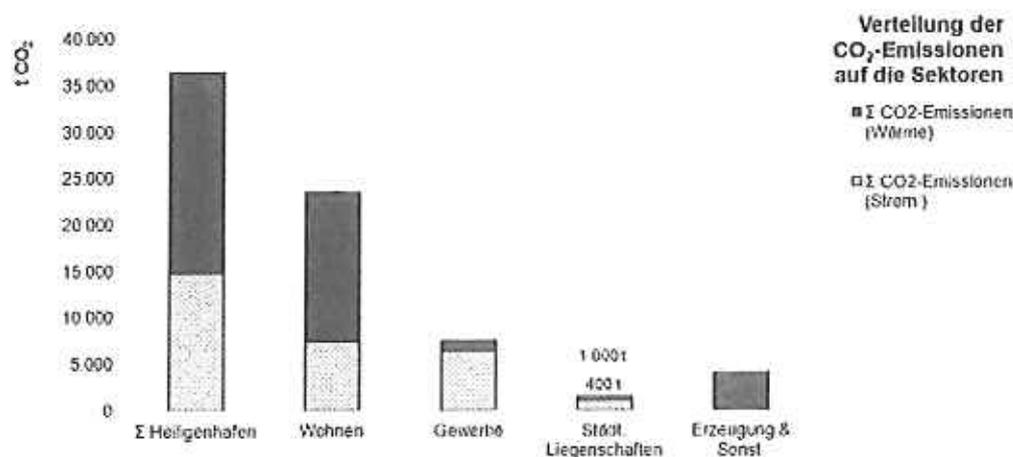
Das Klimaschutzkonzept hat zum Ziel, Möglichkeiten zum Klimaschutz für die Stadt Heiligenhafen aufzuzeigen. Der Erfolg kann an der Verringerung des CO₂-Ausstoßes gemessen werden.

Im Jahr 2010 wurden die CO₂-Emissionen in der Stadt mit 36.380 t CO₂ bzw. 4,0 t CO₂ pro Einwohner (ohne den Verkehrsbereich) ermittelt.

Energieverbrauchsseite

Die Sektoren Wohnen, Gewerbe, städtische Liegenschaften sowie Energieerzeugung wurden mit ihren Energieverbräuchen einzeln betrachtet und ihre Anteile an der gesamten CO₂-Emission berechnet. Die Sektoren Wohnen und Gewerbe weisen mit Abstand die größten CO₂-Emissionen auf. Sie nehmen damit eine Schlüsselrolle bei der signifikanten Senkung der CO₂-Emission ein. In diesen Bereichen kann Klimaschutz durch Energieeinsparungen, durch klimafreundliches Nutzerverhalten und durch den Einsatz energieeffizienter Geräte und Anlagen erreicht werden.

Abb. 2: Verteilung der CO₂-Emissionen auf die Sektoren (2010)¹



Quelle: eigene Berechnungen, Werte gerundet

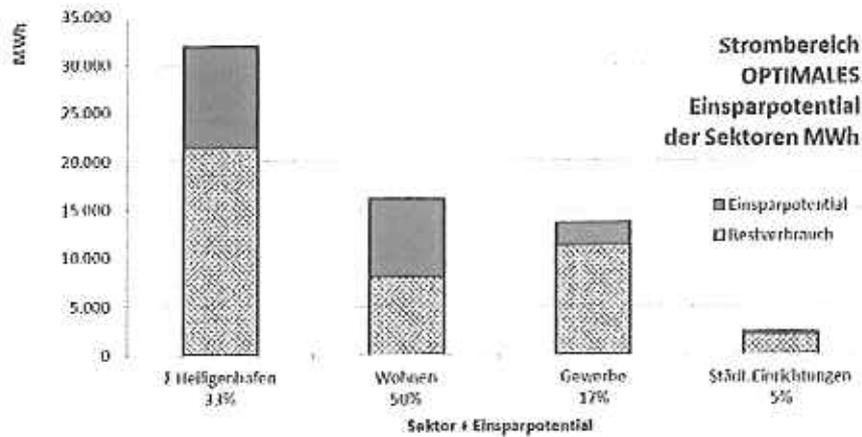
Für die Sektoren Wohnen, Gewerbe und städtische Liegenschaften und Einrichtungen wurden drei Energieeinsparpotenzial-Szenarien für die Entwicklung bis zum Jahr 2020 ermittelt. Im optimalen Fall² können folgende Einsparpotenziale im Bereich Strom- und Wärmeverbrauch erreicht werden:

Im **Strombereich** ließe sich -- bezogen auf das Jahr 2010 -- der Strombedarf um rund 33% senken. Dabei können einzeln betrachtet im Sektor Wohnen bis zu 50%, im Sektor Gewerbe bis zu 23% und bei den Städtischen Liegenschaften und Einrichtungen rund 6% des Stromverbrauches von 2010 eingespart werden. Die Einsparungen lassen sich sowohl durch verbesserte Technologien wie auch durch engagiertes Nutzerverhalten erreichen.

¹ Bedingt durch Rundungen kommt es in den Grafiken teilweise zu leicht abweichenden Zahlen. Dieser Unterschied hat aber keine Auswirkung auf die grundsätzlichen Aussagen und Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes (vgl. Kapitel 3.1 Erläuterung der Datenbasis, Abschnitt Darstellung und Datenkonsistenz, Seite 36ff).

² Der optimale Fall bedeutet, dass alle technisch möglichen Maßnahmen nach dem Stand der Technik zur Energie- und CO₂-Einsparung umgesetzt worden.

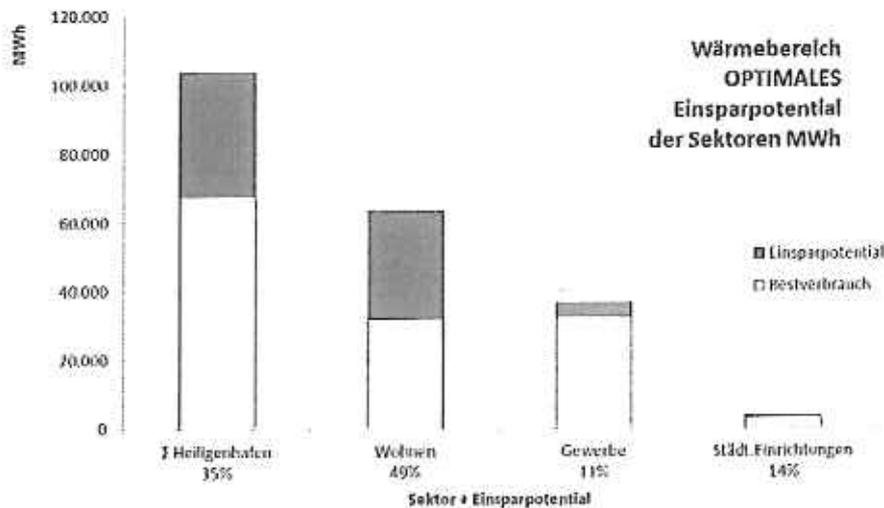
Abb. 3: Optimale Energie-Einsparpotenziale der Sektoren im Bereich Strom



Quelle: Eigene Darstellung

Im **Wärmebereich** liegt das Einsparpotential bei rund 40%. Dazu können optimaler Weise im Sektor Wohnen 50%, im Sektor Gewerbe rund 18% und in den Städtischen Liegenschaften noch etwa 14% an Wärmeenergie durch entsprechendes Nutzerverhalten und Gebäudesanierungs- sowie regelungstechnische Effizienzmaßnahmen eingespart werden.

Abb. 4: Optimale Energie-Einsparpotenziale der Sektoren im Bereich Wärme

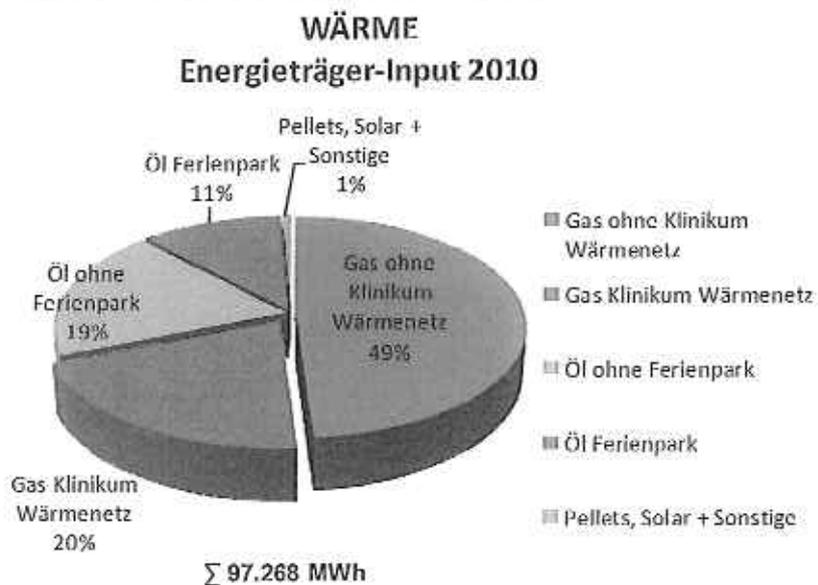


Quelle: Eigene Darstellung

Energieerzeugung

Neben den CO₂-Einsparpotenzialen im Energieverbrauch können zusätzliche CO₂-Einsparpotenziale durch eine klimafreundliche Energieerzeugung erreicht werden. Hier ist zu beachten, dass keine Energie „erzeugt“, sondern nur umgewandelt werden kann. So können Brennstoffe verbrannt und Sonnen- oder Windenergie in nutzbaren Strom oder Wärme umgewandelt werden. Unterschieden werden fossile Energieträger – wie Heizöl und Erdgas, die sich in Millionen Jahren in der Erdkruste gebildet haben und nun in kurzer Zeit unwiederbringlich verbrannt werden – sowie Erneuerbare Energieträger wie Biomasse, die während des Wachstums CO₂ durch Photosynthese aufnehmen und bei entsprechendem Nachpflanzen für eine ausgeglichene CO₂-Bilanz sorgen. Auch unerschöpfliche Energiequellen wie Sonnen- und Windkraft werden den Erneuerbaren Energien zugerechnet. Auf der Energieerzeugungsseite kann die CO₂-Emission durch den Einsatz klimafreundlicher Energieträger vermindert werden. In 2010 stellen sich die Energieerzeugungsarten beim Wärmeverbrauch in der Stadt Heiligenhafen wie folgt dar (ohne den Bereich Verkehr):

Abb. 5: Wärmemarkt: Energieträger-Input (Energilieferseite)



Quelle: Daten aus Schornsteinfeger-Angaben, Ermittlung aus Konzessionsabgaben, Eigene Abschätzungen

In 2010 wurde die Wärme zu 69% aus Erdgas erzeugt – direkt aus dem Erdgasnetz oder in Form von Nahwärme aus Gas-Heizkesseln und gasbetriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW). Die Nutzung von Heizöl beläuft sich auf rund 30%, die elektrische Wärmegewinnung und die regenerativen Energiequellen auf rund 1%.

Entwicklung der Energieverbräuche und der Energieerzeugungsarten bis 2010

In Heiligenhafen liegen keine Daten und Informationen über die Entwicklung des Gesamtenergieverbrauches und die Aufteilung vor.

Szenarien für die Entwicklung des Klimaschutzes in Heiligenhafen

Es wurden drei Szenarien für den Zeitraum von 2010 bis 2020 aufgestellt, um mögliche Entwicklungen im Klimaschutz in Heiligenhafen darzustellen. Die Szenarien werden im Vergleich zu den Zielen bzw. Vorstellungen des Landes Schleswig-Holstein und von Deutschland abgebildet. Es ist festzuhalten, dass in allen drei betrachteten Szenarien sowohl auf der Erzeugungsseite wie auch auf der Verbrauchsseite Optimierungs- und Veränderungsprozesse eingeflossen sind.

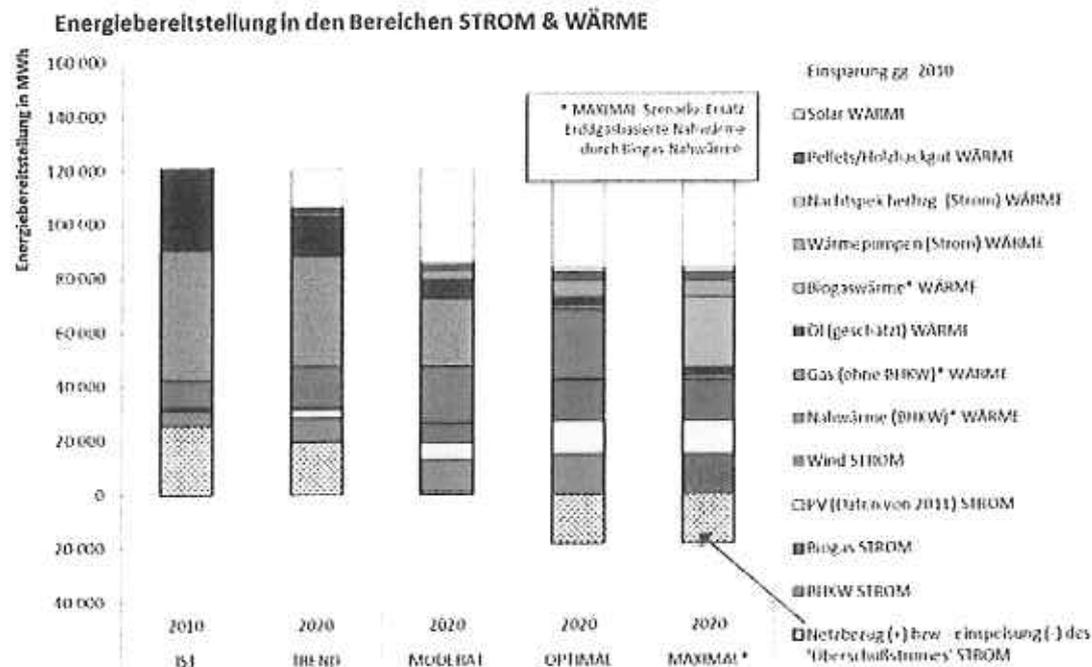
Im *TREND-Szenario* sind Maßnahmen nur im Rahmen der reglementierenden rechtlichen Bestimmungen bei Neubau und Sanierung angenommen worden („Business as usual“).

Im *MODERAT-Szenario* wird auf allen Ebenen von einem größeren Engagement ausgegangen. Dies betrifft auf der Erzeugungsseite insbesondere den stärkeren Ausbau erneuerbarer Energien und die Ausweitung der Wärmenetzstruktur.

Im *OPTIMAL-Szenario* werden sämtliche Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und zur CO₂-freien Energieerzeugung nach dem Stand der Technik ausgeschöpft, so dass Heiligenhafen zur Stromexportstadt werden könnte. Hierbei spielt insbesondere die Ausbaumöglichkeiten der Windenergie die Hauptrolle.

In einem vierten *MAXIMAL-Szenario* werden die im Optimal-Szenario verbleibenden fossilen Energiemengen durch erneuerbare Energien substituiert: Biogas anstatt Erdgas für die BHKW.

Abb. 6: Szenarien IST, TREND, MODERAT, OPTIMAL: Energiebereitstellung im Bereich Strom und Wärme



Anhand der vorstehenden Vergleichsgrafik wird deutlich, dass bis zum Jahr 2020 im Trend-Szenario eine Energieeinsparung von jährlich rund 15.000 MWh, im Moderat-Szenario von jährlich rund 35.000 MWh und im Optimal-Szenario jährlich rund 55.000 MWh eingespart werden können. Darüber hinaus ist ersichtlich, zu welchen Anteilen die jeweiligen erneuerbaren Energieträger erhöht werden können.

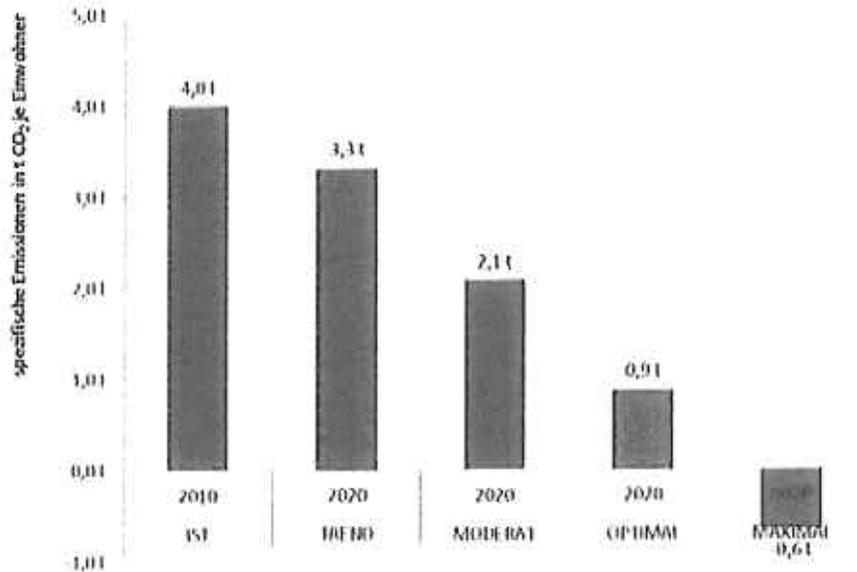
Es wird deutlich, dass die Summe aller erneuerbaren Energiequellen einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz beitragen kann. Zum Erreichen einer nahezu 100% erneuerbaren Stadt muss allerdings die erdgasnutzende Nahwärme durch erneuerbare Energieträger (Biogaseinspeisung) ersetzt werden. Im „Maximal-Szenario“ wird die Nahwärme mittels Biogas- oder Holzhackschnitzel-Holzwerke gewonnen. Werden also die vollen technischen Potenziale ausgeschöpft, wie im Optimal-Szenario angenommen wurde, und die Nahwärme erneuerbar erzeugt, kann im Energiebereich eine nahezu CO₂-neutrale Stadt Heiligenhafen erreicht werden.

Im Szenario MAXIMAL wird bis 2020 von einem Ersatz der erdgasbasierenden Nahwärme durch Nutzung aufbereiteten Biogases ausgegangen. Die CO₂-Emissionen sinken damit um insgesamt 116%, die rein wärmebedingten um 73%, die rein strombedingten um 157%³. Insgesamt sinken die einwohnerbezogenen und absoluten CO₂-Emissionen um 116%.

³ In den OPTIMAL- und MAXIMAL-Szenarien werden 2020 im Strombereich mehr Strom in Heiligenhafen erzeugt wird als gebraucht, was zu Einsparungen von mehr als 100% („negative Emissionen“) führt.

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFEN

Abb. 7: Szenarien IST, TREND, MODERAT, OPTIMAL: Spezifische einwohnerbezogene CO₂-Emissionen in t CO₂ je Einwohner



Quelle: Stadtverwaltung, Eon Hanse Wärme, ZVO, Rheinenergie und eigene Berechnungen, Werte gerundet

Für die Szenarien ergibt sich die jeweilige verbleibende CO₂-Emissionsmenge. So kann die CO₂-Emission im Trend-Szenario um 0,7, im Moderat-Szenario um 1,9 und im Optimal-Szenario um 3,1 t CO₂ pro Einwohner und Jahr gesenkt werden. Durch die weitere Substitution fossiler Energieträger im Maximal-Szenario könnte Heiligenhafen dann insbesondere wegen der hohen Stromerzeugungsüberschüsse zu einer „CO₂-Senke“ werden.

Abb. 8: Szenarien IST, TREND, MODERAT, OPTIMAL im Vergleich zum Land Schleswig-Holstein – ohne Offshore-Windenergie



Quelle: Stadtverwaltung, Eon Hanso Wärme, ZVO, Rheinenergie und eigene Berechnungen, Werte gerundet

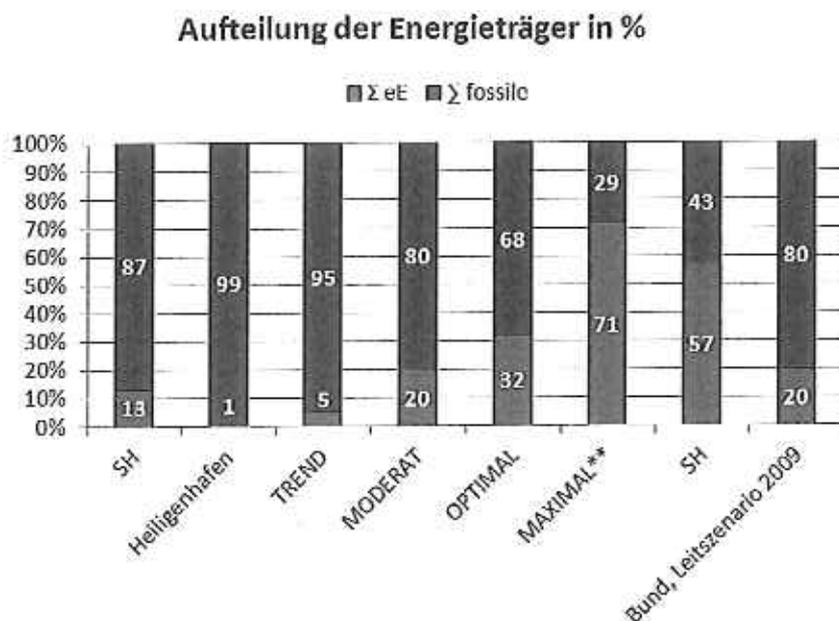
INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFEN

Es bleibt festzuhalten, dass für nennenswerte Erfolge im Klimaschutz auf jeden Fall gleichzeitig auf der Energieverbrauchsseite einzusparen und auf der Energieerzeugungsseite klimafreundliche Energieträger verstärkt einzusetzen sind.

Auf die Energieeinsparungen in den Sektoren Wohnen und Gewerbe wurde von städtischer Seite bislang noch kein Einfluss ausgeübt. Im OPTIMAL-Szenario würde Heiligenhafen mit rund 32% über die Hälfte der für das Bundesland Schleswig-Holstein für 2020 angestrebten Anteile an erneuerbaren Energien (Ziel 57%) erreichen können – ohne die 18% in die schleswig-Holsteinische Ziele eingehende Offshore-Windenergie zu berücksichtigen, würde Heiligenhafen allein nahezu 80% der „Onshore“-erneuerbaren Energieziele für Schleswig-Holstein erreichen können.

Im ergänzten MAXIMAL-Szenario wird die Vision einer nahezu 100% erneuerbaren Stadt dargestellt: Dazu muss die erdgasnutzende Nahwärme durch erneuerbare Energieträger (z.B. Biogaseinspeisung oder Holz) ersetzt werden. Werden die vollen technischen Potenziale ausgeschöpft – wie im Optimal-Szenario angenommen – und die Nahwärme erneuerbar erzeugt, kann im Energiebereich eine nahezu CO₂-neutrale Stadt Heiligenhafen erreicht werden. Die CO₂-Emissionen sinken damit um insgesamt 116%, die Wärmebedingten um 73%, Strombedingten um 157%⁴. Insgesamt sinken die Einwohnerbezogenen und absoluten CO₂-Emissionen um 116%.

Abb. 9: Szenarien IST, TREND, MODERAT, OPTIMAL und MAXIMAL im Vergleich zum Land Schleswig-Holstein und zu Deutschland: Verteilung der Energieträger „fossil“ und „erneuerbar“



Quelle: Stadtverwaltung, Eon Hanso Wärme, ZVO, Rheinenergie und eigene Berechnungen, Werte gerundet

Langfristige Energieversorgungsstrategie für Heiligenhafen

Klimaschutz ist eine langfristige Angelegenheit. Eine langfristige Perspektive und Energieversorgungsstrategie ist die Voraussetzung dafür, dass heute anstehende Entscheidungen richtig getroffen

⁴ In den OPTIMAL- und MAXIMAL-Szenarien werden 2020 im Strombereich mehr Strom in Heiligenhafen erzeugt wird als gebraucht, was zu Einsparungen von mehr als 100% („negative Emissionen“) führt.

werden. Politische Beschlüsse, städtische Handlungen und die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt können so auf ein definiertes Ziel ausgerichtet werden. In der Stadt Münster z.B. hat sich gezeigt, dass die Bürger und die Unternehmen für besondere Aktivitäten nur durch die Identifikation mit der stadtübergreifenden Klimaschutzidee motivierbar waren. Jeder Bürger und jedes Unternehmen wird aufgefordert, dem städtischen Klimabündnis beizutreten und sich zu klimaschonendem Verhalten zu verpflichten.

Um im kommunalen Bereich hohe Klimaschutzziele erreichen zu können, müssen alle Sektoren und Einflussbereiche einbezogen und aktiviert werden. Dies kann in einigen Bereichen durch politische Beschlüsse oder durch gesetzliche Vorgaben verändert werden. Das entscheidende Potenzial muss jedoch durch stetige Öffentlichkeitsarbeit, breite Informationspolitik und Koordinierung der Aktivitäten durch eine Klimaschutzstelle erschlossen werden.

Sowieso-Effekte im Klimaschutz

Nach Plänen der Bundesregierung soll für Deutschland der Strom im Jahr 2050 zu 100% aus erneuerbaren Energieträgern stammen. Das hätte automatisch einen positiven Einfluss auf die CO₂-Bilanz der Stadt Heiligenhafen, da der aus dem Stromnetz bezogene Strom zu 100% aus erneuerbaren Energien stammen würde. Der Einsatz erneuerbarer Energieträger wird darüber hinaus in der Zukunft ohne Anschlag von städtischer Seite automatisch wirtschaftlich interessanter, wenn die fossilen Energiepreise steigen. Diese Sowieso-Effekte werden bis 2050 relevant werden. In den Szenarien bis 2020 wurden diese schwer kalkulierbaren Effekte jedoch nicht einbezogen.

Die gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz bei Neubauten werden in Novellierungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) sukzessive erhöht. Dies wird unterstützt durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz für Wärme (Wärme-EEG), das den Einsatz erneuerbarer Energien bei Neubauten vorschreibt. EU-Richtlinien sind von den EU-Ländern umzusetzen und enthalten z.B. Vorschriften für die Ausführung von elektrischen Geräten sowie Vorgaben für zu erreichende Einsparpotenziale in den Sektoren Gewerbe und Industrie. Diese Gesetze werden „zwangsläufig“ zu verstärkter Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen führen.

Handlungsmöglichkeit der Stadtverwaltung: Investition in Klimaschutzmaßnahmen für die städtischen Liegenschaften und Einrichtungen

Die Aufgabe des Klimaschutzkonzeptes besteht darin, auf Basis der Bestandsanalyse herauszuarbeiten, welche Klimaschutzziele erreicht werden können und welche Maßnahmen und konkrete Schritte seitens der Stadt erforderlich sind, um sie zu erreichen. Dies ist eine komplexe Aufgabe, da vor allem in den Sektoren Wohnen und Gewerbe eine Vielzahl von Einzelpersonen oder Unternehmensleitungen über Investitionen in den Klimaschutz entscheiden.

Die städtische Verwaltung kann mittels Investitionen in die eigenen Liegenschaften und Einrichtungen auf die CO₂-Bilanz einwirken sowie die Akteure in Heiligenhafen mittels Öffentlichkeits- und Koordinierungsarbeit informieren und motivieren, Energie einzusparen bzw. effizienter zu nutzen.

Mit den 2009 gegründeten Stadtwerken Heiligenhafen und den seither durchgeführten Aktivitäten wurde der Grundstein gesetzt, die energetischen und klimarelevanten Zielvorgaben des Landes, des

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFEN

Bundes oder auch der EU aktiv mitgestalten zu können und diesen nahezu zwangsläufigen Weg zum Wohle und zum Vorteil für Heiligenhafen beschreiten zu können.

Handlungsmöglichkeit der Stadtverwaltung: Politische Beschlüsse für den Ausbau erneuerbarer Energien in der Energieerzeugung

Heiligenhafen wird durch zwei Wärmenetze geprägt, die relativ große Liegenschaftsareale versorgt, über ein drittes Versorgungsgebiet (Steinwarder) und deren „Aktivierung“ werden seit Monaten Ideen ausgetauscht. Hier liegen die Herausforderungen zum einen in der Anbindung und Erschließung dieser Landzunge vor der Stadt, zum anderen auch in der kleinteiligen Eigentümersituation insbesondere der großen Bestandswohngebäude.

Im Bereich der Stromerzeugung bemühen sich die Stadtwerke - stellvertretend für die Stadt - und einige Umlandgemeinden wie auch einige private Investoren Eignungsflächen für die Nutzung der Windkraft festzulegen. Insbesondere in der Umsetzungsmöglichkeit der Windenergie liegt ein entscheidender Hebel für die effektive Optimierung der Klimabilanz Heiligenhafens – aber auch der Wertschöpfung und der zukünftigen Haushaltsentwicklung der Stadt. Aus diesem Grunde ist der bereits erreichte parteiübergreifende Konsens für diese Ziele der wichtigste Faktor.

Neben den Windenergiezielen zeigen bereits die von privaten Investoren und den Stadtwerken betriebenen Fotovoltaikanlagen die Machbarkeit einer Energiewende „im Kleinen“ – und dies auch zum wirtschaftlichen Vorteil der Betreiber.

Mit dem erklärten Ziel, das Stromnetz von Heiligenhafen über die Stadtwerke Heiligenhafen zu kommunalisieren, wird ein weiterer Baustein zu einer selbstbewussten und aktiv handelnden Kommune beschritten.

Die weiteren Versorger in Heiligenhafen: ZVO (Gasnetz), Eon Hanso Wärme (Klinikum-Areal) und Rheinenergie (ActivHus und Ferienpark) müssen in den anzustrebenden Prozess berücksichtigt bzw. eingebunden werden. Mit der Rheinenergie und dem ZVO wurden bereits im Zusammenhang mit der energetischen Optimierung des ActivHus Gespräche über die Umstellung von Heizölheizwerken auf Erdgas-Blockheizkraftwerken geführt. Hier ist eine große Bereitschaft erkennbar, diese Optimierung mittelfristig anzugehen.

Als Unternehmen in städtischer Hand kann den Stadtwerken von der Politik und der Stadtverwaltung Vorgaben und Rahmenbedingungen gesetzt werden. Solch ein Unterfangen muss wirtschaftlich genau untersucht und die Rahmenbedingungen festgelegt werden.

Die Ausweisung von Baugebieten kann mit Auflagen verbunden werden, die über das EE-Wärme-Gesetz hinausgehen. Von anderen Kommunen zu übernehmende und auf die Heiligenhafener Umstände anzupassende „Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen“ können als politische Vorgabe für die städtischen Liegenschaften beschlossen werden.

Handlungsmöglichkeit der Stadtverwaltung: Einstellung eines Klimamanagers für die Koordination von Akteuren, Aktionen und Öffentlichkeitsarbeit

Die städtische Verwaltung hat keinen direkten Einfluss auf die Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren Wohnen und Gewerbe. Dies gilt für Energieeinsparmaßnahmen und die Wahl der Anlagentechnik in der Wärme- und Stromversorgung. In diesen Bereichen entscheiden Einzelpersonen oder Einzelunternehmen nach unterschiedlichen Entscheidungskriterien. Die Komplexität der zur Auswahl stehenden Energieversorgungssysteme und der ungewisse Energiepreisanstieg führen zu einer großen Verunsicherung bei Investitionen im Energiebereich. Tatsächlich sind umfassende

de, technische Kenntnisse und wirtschaftliche Berechnungen erforderlich, um geeignete Energiesysteme miteinander vergleichen zu können. Dafür stehen Förderprogramme zur Verfügung.

Informationen zu Fördermöglichkeiten sind nicht allgemein bekannt, so dass Hinweise auf einer städtischen Webseite, in der lokalen Presse, gegebenenfalls auf Plakaten oder durch den Klimamanager sinnvoll sind. Die Stadt gilt als neutrale Institution, auf die eher vertraut wird, als auf Informationen von Herstellern, dem Handwerk oder Verbänden. Daher könnte die Stadt ein Portal anbieten, auf dem Erfahrungsaustausch, neutrale Informationen und Kontaktmöglichkeiten zu erhalten sind. Die Stadt könnte helfen, Hemmnisse durch fehlendes Wissen, Skepsis und Unerfahrenheit bei Investoren zu überwinden.

Handlungsmöglichkeit der Stadtverwaltung: Bewusstseinswandel fördern

Der Energiemarkt hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Die Ressourcenknappheit der fossilen Energieträger und die damit verbundene Energiepreissteigerung, die Vielzahl von Energiesystemen mit ihren Kombinationen sowie die fortgeschrittene Regelungs- und Steuerungstechnik und nicht zuletzt die von der Bundesregierung und dem Land proklamierte Energiewende haben zu weitreichenden Veränderungen für den Endverbraucher geführt.

„Früher“ waren die Finanzierungskosten für die Investition der größte Kostenpunkt bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Energiesystemen über deren Betriebslaufzeit. Auf Grund der gestiegenen Energiepreise sind „heute“ die Energieverbrauchskosten der größte Kostenpunkt über die Betriebslaufzeit. Das bedeutet, dass „heute“ in der Regel das wirtschaftlich günstigste System höhere Investitionen bedingt. Dieser Umstand erfordert ein Umdenken der Investoren. Wer „heute“ ein Energiesystem nach der Investitionshöhe wählt, kann in einigen Jahren das Nachsehen haben, wenn die Energieverbrauchskosten deutlich steigen. Diese Kostensituation begünstigt zukünftig den Ausbau von erneuerbaren Energietechnologien, weil diese das Risiko großer Energiepreissteigerungen fossiler Energieträger umgehen oder abfedern.

Diese Entwicklung der Kostensituation ist erst in geringem Maße beim Endverbraucher bekannt bzw. ins Bewusstsein gelangt. Daher ist eine wichtige Aufgabe der Stadt, massiv diese Zusammenhänge ins Bewusstsein zu bringen und mit neutralen, fundierten Informationen aufzubereiten, um Einfluss auf Investitionsentscheidungen in den klimarelevanten Sektoren Wohnen und Gewerbe zu nehmen.

Klimaschutz in Heiligenhafen: Kostenaufwand und Nutzen

Für die Erreichung von hohen Klimaschutzzielen sind Aktivitäten aller Beteiligten sowie die Einrichtung einer Klimaschutzstelle für die Koordinierung von Klimaschutzvorhaben und beteiligten Akteuren erforderlich. Die dafür zu veranschlagenden Kosten sind in den Maßnahmenvorschlägen dargestellt (Kapitel 7 Klimaschutz-Maßnahmenkatalog, Seite 181). Die einzelnen Maßnahmen sind zu diskutieren und in ihrer potentiellen Wirkung zu bewerten. Aus den Erfahrungen anderer Kommunen eindrucksvoll erwiesen worden, dass sich derartige Investitionen, Personal- und Sachkosten in jedem Falle für die Kommune „rechnen“.

Der Erfolg der Klimaschutzstelle ist abhängig vom Maß der Aktivierung der Beteiligten und der Bereitschaft, bestehende Strukturen für den gemeinsamen Klimaschutz zu nutzen bzw. zu erweitern.

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFEN

Der Nutzen von Klimaschutz für Heiligenhafen ist lohnenswert und kann auf vielfältige Weise durch die Stadt unterstützt werden:

- Klimaschutzmaßnahmen in den städtischen Liegenschaften und Einrichtungen umsetzen
- Heiligenhafener Bürger und Unternehmen über konkrete Klimaschutzmaßnahmen informieren und zur Umsetzung motivieren
- politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für die klimaschonende Energieerzeugung und –verwendung schaffen
- Bewusstsein und Synergien für die „Klimaschutzstadt Heiligenhafen“ schaffen
- das Image der Stadt als Klimaschutzstadt profilieren
- einen kommunalen Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten
- das Umdenken von kurzfristigen, investitionsabhängigen Entscheidungen zu langfristigen vollkostenabhängigen Entscheidungen fördern
- die regionale Wertschöpfung steigern
- Verantwortung durch die Festlegung von Klimaziele für Heiligenhafen übernehmen
- konsequent auf der Basis einer langfristigen Energieversorgungsstrategie handeln
- Klimaschutz unter Beachtung wirtschaftlicher Belange ermöglichen
- die Stadt als neutrale Informationsstelle für Bürger/innen und Unternehmen bekannt machen
- mit steter Öffentlichkeits- und Pressearbeit das Thema Klimaschutz in Heiligenhafen positionieren
- den offiziellen Ausruf des aktiven Klimaschutzes durch den Bürgermeister tätigen

Heiligenhafen in Zahlen

In den folgenden Tabellen ist die Bestandsanalyse in Form aller relevanten Zahlen für das Jahr 2010 in der Übersicht aufgeführt. Erkennbar ist die Klimarelevanz der einzelnen Sektoren und Energieträger – jeweils betrachtet für die Energieverbrauchs- und Energieerzeugungsseite. Diese Tabellen bieten für Interessierte die Möglichkeit, sich die Kenndaten für die einzelnen Sektoren, Energieträger u.a. im Detail anzusehen.

Anmerkungen zur Datenkonsistenz werden im Abschnitt **Darstellung und Datenkonsistenz** (Seite 9) gegeben.

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFEN

Abb. 10: Energie-Kennzahlen für Heiligenhafen 2010 – Verbrauchsseite

Heiligenhafen in Zahlen*

Kategorie	2010		spez. Werte		spez. Werte		spez. Werte	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
*gerundete Werte								
1 Einwohner und Touristen	↗ 9.194 Ew	+ ↗	↗ 67.169 Übernachtungen					
2 Gesamtendenergieverbrauch	158.620 MWh*	100%	17,2 MWh/Ew	↗ 36.380 t	100%	3.957 kg/Ew		
3 davon								
4 Strom (Input nach Heiligenhafen)	31.950 MWh	20%	3,5 MWh/Ew	↗ 14.600 t	41%	1.610 kg/Ew		
5 Wärme (Input inkl. KWK)	126.670 MWh	80%	13,8 MWh/Ew	↗ 21.600 t	59%	2.349 kg/Ew		
6 Strom (Nutzung in Heiligenhafen)	31.950 MWh	20%	3,5 MWh/Ew					
7 Wärme (Nutzung in Heiligenhafen)	84.440 MWh	53%	9,2 MWh/Ew					
8 Strom-Verluste in Heiligenhafen**	0 MWh	0,0%	0,0 MWh/Ew					
9 Wärme-Verluste in Heiligenhafen***	42.230 MWh	27%	4,6 MWh/Ew					
10 *ohne Biogas-Einsatz ** geschätzt, vereinfacht = 0 *** Heizverlust + KWK Brennerzugung								
11 Stromverbrauch in den Sektoren								
12 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 18.150 MWh	51%	1,8 MWh/Ew	↗ 7.400 t	50%	505 kg/Ew		
13 Sektor Gewerbe	↗ 13.580 MWh	43%	1,5 MWh/Ew	↗ 6.400 t	43%	698 kg/Ew		
14 Sektor Städtische Einrichtungen	↗ 2.220 MWh	7%	0,2 MWh/Ew	↗ 1.000 t	7%	109 kg/Ew		
15 Sektor Energieversorgung + Sonst.	↗ 0 MWh	0%	0,0 MWh/Ew	↗ 0 t	0%	0 kg/Ew		
16 Σ	31.950 MWh	100%	3,5 MWh/Ew	14.600 t	100%	1.610 kg/Ew		
17								
18 Wärmeverbrauch (Endenergie) in den Sektoren ohne Wärme-Strom								
19 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 63.240 MWh	77%	6,8 MWh/Ew	↗ 18.100 t	70%	1.751 kg/Ew		
20 Sektor Gewerbe	↗ 14.900 MWh	18%	1,6 MWh/Ew	↗ 1.100 t	5%	129 kg/Ew		
21 Sektor Städtische Einrichtungen	↗ 3.700 MWh	5%	0,4 MWh/Ew	↗ 400 t	2%	44 kg/Ew		
22 Sektor (Energieversorgung+)+ Sonst.	↗ 140 MWh	0%	0,0 MWh/Ew	↗ 4.000 t	18%	435 kg/Ew		
23 Σ	81.980 MWh	100%	8,9 MWh/Ew	21.600 t	100%	2.349 kg/Ew		
24 Energieeffiziente Wärme (E-Eff)								
25 Gasverbrauch in den Sektoren								
26 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 39.950 MWh	89%	4,3 MWh/Ew	8.100 t	89%	581 kg/Ew		
27 Sektor Gewerbe	↗ 5.130 MWh	6%	0,8 MWh/Ew	1.100 t	6%	120 kg/Ew		
28 Sektor Städtische Einrichtungen	↗ 2.160 MWh	3%	0,2 MWh/Ew	400 t	3%	41 kg/Ew		
29 Sektor Energieversorgung + Sonst.	↗ 19.680 MWh	24%	2,1 MWh/Ew	4.000 t	23%	435 kg/Ew		
30 Σ	67.270 MWh	100%	7,3 MWh/Ew	13.600 t	100%	1.479 kg/Ew		
31								
32 Ölverbrauch in den Sektoren								
33 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 16.250 MWh	53%	1,8 MWh/Ew	4.300 t		465 kg/Ew		
34 Sektor Formstraße	↗ 10.900 MWh	37%	1,2 MWh/Ew	2.900 t		315 kg/Ew		
35 übrige Sektoren	↗ 2.210 MWh	6%	0,2 MWh/Ew	600 t		65 kg/Ew		
36 Σ	29.410 MWh	100%	3,2 MWh/Ew	7.800 t		848 kg/Ew		
37								
38 Wärme- und Stromverbrauch in den Sektoren								
39 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 130 MWh		0,0 MWh/Ew	100 t		11 kg/Ew		
40 übrige Sektoren	↗ 0 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
41 Σ	130 MWh		0,0 MWh/Ew	100 t		11 kg/Ew		
42								
43 Nachgelichtbarhaltungsstromverbrauch in den Sektoren								
44 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 260 MWh		0,0 MWh/Ew	-200 t		22 kg/Ew		
45 übrige Sektoren	↗ 0 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
46 Σ	260 MWh		0,0 MWh/Ew	200 t		22 kg/Ew		
47								
48 Holz(Pellets)verbrauch in den Sektoren								
49 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 190 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
50 übrige Sektoren	↗ 0 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
51 Σ	190 MWh		0,0 MWh/Ew	100 t		11 kg/Ew		
52								
53 Solarwärmeverbrauch in den Sektoren								
54 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 60 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
55 übrige Sektoren	↗ 0 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
56 Σ	60 MWh		0,0 MWh/Ew	0 t		0 kg/Ew		
57								
58 Nahwärmeverbrauch in den Sektoren								
59 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 8.790 MWh	34%	0,7 MWh/Ew	1.500 t	38%	163 kg/Ew		
60 davon Ringgaswärme	↗ 0 MWh							
61 Sektor Gewerbe inkl. Klinikum	↗ 8.470 MWh	53%	1,0 MWh/Ew	2.100 t	53%	226 kg/Ew		
62 davon Ringgaswärme	↗ 0 MWh							
63 Sektor Städtische Einrichtungen	↗ 1.540 MWh	9%	0,2 MWh/Ew	300 t	8%	33 kg/Ew		
64 Sektor Energieversorgung + Sonst.	↗ 0 MWh	0%	0,0 MWh/Ew	0 t	0%	0 kg/Ew		
65 Σ	17.800 MWh	100%	1,9 MWh/Ew	4.000 t	100%	435 kg/Ew		
66								

Vergleich Deutschland 2008

spezifische Werte:

Gesamtendenergie:	23,5 MWh/Ew
Strom:	7,7 MWh/Ew
Wärme:	15,8 MWh/Ew
Gesamtenergie-CO ₂ :	6.902 kg/Ew
Strom-CO ₂ :	4.564 kg/Ew
Wärme-CO ₂ :	2.338 kg/Ew

Quelle: Stadtverwaltung und eigene Berechnungen, Werte gerundet

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFFEN

Abb. 11: Energie-Kennzahlen für Heiligenhafen 2010 -- Erzeugungsseite

Heiligenhafen in Zahlen*

↑ Abgabe, ↓ Befreiung

* gerundete Werte	2010	spez. Werte	CO ₂	spez. Emissionen
1 Einwohner und Touristen	↔ 9.194 EW +	↔ 67.169 Übernachtungen		
2 Gesamtendenergieverbrauch	158.620 MWh'	100%	↔ 38.380 t	100%
3 davon				
4 Strom (Input nach Heiligenhafen)	31.950 MWh	20%	↔ 14.600 t	41%
5 Wärme (Input inkl. KWK)	126.670 MWh	80%	↔ 21.600 t	56%
6 Strom (Nutzung in Heiligenhafen)	31.950 MWh	20%		3,5 MWh/EW
7 Wärme (Nutzung in Heiligenhafen)	84.440 MWh	53%		8,2 MWh/EW
8 Strom-Verluste in Heiligenhafen**	0 MWh	0,0%		0,0 MWh/EW
9 Wärme-Verluste in Heiligenhafen***	42.230 MWh	27%		1,6 MWh/EW
10	<small>** geschätzt, vorläufig = 0 *** Netzverluste + KWK-Stromerzeugung</small>			
67 Gesamtendenergieverbrauch in den Sektoren				
68 Sektor Wohnen (+ FeWo)	79.390 MWh	70%	23.500 t	65%
69 Sektor Gewerbe	28.480 MWh	25%	7.500 t	21%
70 Sektor Städtische Liegenschaften*	6.920 MWh	5%	1.400 t	4%
71 Sektor Energieversorgung + Sonst.	140 MWh	0%	4.000 t	11%
72 Σ	113.930 MWh	100%	36.400 t	100%
73				
74 Σ Biomasserzeugung	↔ 0 MWh			
75				
76 Stromerzeugung und -herkunft				
77 BHKW	↔ 5.800 MWh	18%	↔ 3.800 t	20%
78 Biogas	↔ 0 MWh	0%	↔ 0 t	0%
79 Wind	↔ 330 MWh	1%	↔ 0 t	0%
80 PV	↔ 130 MWh	1%	↔ 0 t	0%
81 Netz (Kraftwerkspark Dtl.)	↔ 25.390 MWh	79%	↔ 15.000 t	100%
82 Σ Input	31.950 MWh	100%	18.800 t	100%
83				
84 Wärmeerzeugung und -herkunft				
85 Gas	↔ 67.210 MWh	53%	↔ 13.600 t	53%
86 davon				
87 für DHKW (Nahwärme)	18.900 MWh	15%	3.800 t	15%
88 für Kesselanlagen (Nahwärme)	910 MWh	1%	200 t	1%
89 für Kesselanlagen (Gebäudeanlagen)	47.400 MWh	37%	9.000 t	37%
90 Öl	29.110 MWh	24%	↔ 7.800 t	30%
91 davon				
92 für Kesselanlagen (Nahwärme)	10.850 MWh	9%	2.900 t	11%
93 für Kesselanlagen (Gebäudeanlagen)	18.460 MWh	15%	4.900 t	19%
94 Biogasanlage	↔ 0 MWh	0%	↔ 0 t	0%
95 Nahwärme gesamt (Gas+Öl)	20.950 MWh	17%	6.900 t	27%
96 Anteil BHKW-Nahwärme (Gas)	10.390 MWh	8%		1,1 MWh/EW
	↔ 0,55	↔ 31%	<small>↔ BHKW (Brennstoffeinsatzgrad) Gas/Öl: eigene Erzeugungen</small>	
		↔ 63%	<small>↔ BHKW (Brennstoffeinsatzgrad) Gas/Öl: eigene Erzeugungen</small>	
			<small>↔ BHKW (Brennstoffeinsatzgrad) Gas/Öl: eigene Erzeugungen</small>	
87 Strom (Wärmepumpen)	130 MWh	0%	1000 t	0%
88 Strom (Nachspeicher)	260 MWh	0%	2000 t	1%
89 Holzpellets	190 MWh	0%	0 t	0%
90 Solar	60 MWh	0%	0 t	0%
101 Σ gesamt ohne Nahwärme	126.670 MWh	100%	25.700 t	100%
102 Σ gesamt statt DHKW-Gas Nahwärme	118.169 MWh	93%	25.700 t	100%
103 Σ gesamt ohne Gas Nahwärme	127.810 MWh	101%	32.600 t	122%
104 Σ o. Nahwärme Gas u. Wärme-Strom	127.420 MWh	101%	25.400 t	99%
105 Biogaserzeugung	0 MWh	0%	0 t	0%
106				
107 Nahwärmeerzeugung aus Biogas, Erdgas und Holz				
108 Biogasanlage	0 MWh	0%	0 t	0%
109 Nahwärme Klinikum (Gas, KWK)	↔ 11.090 MWh	53%	4.600 t	100%
110 davon aus BHKW	10.398 MWh		3.800 t	95%
111 es verbleibt für Kesselanlagen	691 MWh		200 t	8%
112 Nahwärme Ferienpark (Öl, Kessel)	↔ 8.860 MWh		2.600 t	65%
113 Σ	20.950 MWh	100%	4.000 t	100%
114				

Quelle: Stadtverwaltung und eigene Berechnungen, Werte gerundet

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE STADT HEILIGENHAFEN

Abb. 12: Energie-Kennzahlen für Heiligenhafen 2010 – Sektoren

Heiligenhafen in Zahlen*

Figur 12
Kilogramm

* gewählte Werte	2010	spez. Werte	CO ₂	spez. Emissionen
1 Einwohner und Touristen	↗ 9.194 Ew + ↘ 67.169 Übernachtungen			
2 Gesamtendenergieverbrauch	158.620 MWh*	100% 17,3 MWh/Ew	↗ 36.388 t 100%	3.057 kg/Ew
3 davon				
4 Strom (Input nach Heiligenhafen)	31.950 MWh 20%	3,5 MWh/Ew	↗ 14.600 t 41%	1.610 kg/Ew
5 Wärme (Input inkl. KWK)	126.670 MWh 80%	13,8 MWh/Ew	↗ 21.600 t 59%	2.349 kg/Ew
6 Strom (Nutzung in Heiligenhafen)	31.950 MWh 20%	3,5 MWh/Ew		
7 Wärme (Nutzung in Heiligenhafen)**	81.110 MWh 51%	8,2 MWh/Ew		
8 Strom-Verluste in Heiligenhafen**	0 MWh 0%	0,0 MWh/Ew		
9 Wärme-Verluste in Heiligenhafen***	42.230 MWh 27%	4,6 MWh/Ew		
10	* ohne Holz-Input ** geschätzt, vervielfacht = 0 *** überdeckte 100% Stromerzeugung			
67 Gesamtenergieverbrauch in den Sektoren				
68 Sektor Wohnen (+ FeWo)	79.590 MWh 50%	6,6 MWh/Ew	23.500 t 65%	2.555 kg/Ew
69 Sektor Gewerbe	28.480 MWh 18%	3,1 MWh/Ew	7.500 t 21%	616 kg/Ew
70 Sektor Städtische Liegenschaften*	5.920 MWh 4%	0,6 MWh/Ew	1.400 t 4%	152 kg/Ew
71 Sektor Energieversorgung + Sonst.	140 MWh 0%	0,0 MWh/Ew	4.000 t 11%	435 kg/Ew
72 Σ	113.930 MWh 72%	12,4 MWh/Ew	36.400 t 100%	3.059 kg/Ew
73				
74 Σ Biogaszeugung	↗ 0 MWh			
75				
115 Stromverbrauchseinsparungspotential in den Sektoren OPTIMAL				
116 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 8.100 MWh 22%	0,9 MWh/Ew	3.700 t 10%	402 kg/Ew
117 Sektor Gewerbe	↗ 2.300 MWh 22%	0,3 MWh/Ew	1.100 t 3%	120 kg/Ew
118 Sektor Städtische Einrichtungen	↗ 100 MWh 1%	0,0 MWh/Ew	50 t 0%	5 kg/Ew
119 Sektor Energieversorgung + Sonst.	↗ 0 MWh 0%	0,0 MWh/Ew	0 t 0%	0 kg/Ew
120 Σ	10.500 MWh 100%	1,1 MWh/Ew	4.850 t 13%	529 kg/Ew
121	35% von Σ Stromverbrauch 33% von Σ Strom CO ₂ -Emissionen			
122 Wärmeverbrauchseinsparungspotential (Endenergie) in den Sektoren				
123 Sektor Wohnen (+ FeWo)	↗ 31.300 MWh 87%	3,4 MWh/Ew	↗ 6.600 t 82%	718 kg/Ew
124 Sektor Gewerbe	↗ 4.000 MWh 11%	0,4 MWh/Ew	↗ 300 t 4%	33 kg/Ew
125 Sektor Städtische Einrichtungen	↗ 500 MWh 1%	0,1 MWh/Ew	↗ 50 t 1%	5 kg/Ew
126 Sektor Energieversorgung + Sonst.	↗ 0 MWh 0%	0,0 MWh/Ew	↗ 0 t 0%	0 kg/Ew
127 Σ	35.800 MWh 100%	3,9 MWh/Ew	6.950 t 19%	756 kg/Ew
128	47% von Σ Wärmeverbrauch 30% von Σ Wärme CO ₂ -Emissionen			
129 Gesamtenergieverbrauchseinsparungspotential in den Sektoren				
130 Sektor Wohnen (+ FeWo)	39.400 MWh 85%	4,3 MWh/Ew	10.300 t 87%	1.129 kg/Ew
131 Sektor Gewerbe	6.300 MWh 14%	0,7 MWh/Ew	1.400 t 12%	152 kg/Ew
132 Sektor Städtische Einrichtungen	600 MWh 1%	0,1 MWh/Ew	100 t 1%	11 kg/Ew
133 Sektor Energieversorgung + Sonst.	0 MWh 0%	0,0 MWh/Ew	0 t 0%	0 kg/Ew
134 Σ	46.300 MWh 100%	5,0 MWh/Ew	11.800 t 33%	1.293 kg/Ew
135	60% von Σ Endenergie Verbrauch 32% von Σ CO ₂ -Emissionen			

Quelle: Stadtverwaltung und eigene Berechnungen, Werte gerundet