

# Bachelor-Thesis

Zur Erlangung des Grades eines  
Bachelor of Science (B.Sc.)

Über das Thema

## Das klimaneutrale Wattenmeer

---

Grüner Strom für die Hamburger Insel Neuwerk

Vorgelegt von: Marie – Luise Entling

Matrikelnummer: 1936858

Am: 15.05.2013

Gutachter:

Hendrik Pinnau (HAW und Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt)

Prof. Dr. Heiner Kühle (HAW)

# I. Inhaltsverzeichnis

II.	Abkürzungs-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	III
	Abkürzungen .....	III
	Abbildungen .....	III
	Tabellen.....	IV
1.	Einleitung .....	1
2.	Grundlagen.....	2
2.1	Das Wattenmeer .....	2
2.1.1	Nationalpark.....	3
2.1.2	UNESCO Biosphärenreservat .....	4
2.1.3	UNESCO Weltnaturerbe .....	5
2.2	Zuständigkeiten.....	6
	Der Leuchtturm auf Neuwerk .....	7
3.	Neuwerk.....	8
3.1	Verwaltung, Geographie und Anreise.....	8
3.2	Lebensräume.....	10
3.2.1	Nordvorland .....	10
3.2.2	Ostvorland.....	11
3.2.3	Innengroden.....	11
	Die Fauna des Wattenmeeres.....	11
3.3	Versorgung.....	12
	Netzbetreiber - Grundversorger - Stromanbieter.....	12
	Baken auf Neuwerk .....	13
4.	Folgen des Klimawandels für küstennahe Gebiete.....	14
5.	Beispielhafte Projekte .....	17
5.1	Halligen, als Beispielmodell eines Biosphärenreservates .....	18
5.1.1	Allgemein .....	18
5.1.2	Das Projekt - Schalt dich ein fürs Klima.....	19
5.2	Juist, als Beispielmodell eines Nationalparks.....	20
5.2.1	Allgemein .....	20
5.2.2	Das Projekt - Klimainsel Juist .....	21
6.	Energiegutachten der Insel Neuwerk .....	22
6.1	Energiequellen .....	23
6.1.1	Energie sparen .....	25

6.1.1.1	Wärme.....	25
6.1.1.2	Strom.....	26
6.1.2	Einsatz von erneuerbaren Energien.....	26
6.1.2.1	Windkraftanlagen .....	27
6.1.2.2	Pflanzenöl-Blockheizkraftwerke.....	27
6.1.2.3	Erdwärme.....	27
6.1.2.4	Solartechnik .....	28
6.1.2.5	Bioenergie .....	29
7.	Ökostrom .....	30
7.1	Label und Zertifikate für Ökostrom.....	32
7.1.1	Grüner Strom Label.....	33
7.1.2	ok-power .....	34
7.1.3	TÜV Nord.....	34
8.	Datenerhebung.....	38
9.	Datenauswertung.....	40
9.1	Tarifstrukturen .....	40
9.2	Verbraucherstrukturen .....	45
10.	Fazit und weiteres Vorgehen .....	46
Anhang	.....	49
III.	Literaturverzeichnis .....	62
Ehrenwörtliche Erklärung	.....	67

## II. Abkürzungs-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

### Abkürzungen

BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
EnEV	Energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden Verordnung
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
GSL	Grüner-Strom-Label
HPA	Hamburg Port Authority
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KWK Anlagen	Kraft-Wärme-Kopplung Anlagen
MAPMAB	Der Mensch und die Biosphäre (UNESCO Programm)
NWattNPG	Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“
SHW	Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und die Halligen
WWF	World Wide Fund For Nature, Naturschutzorganisationen

### Abbildungen

Abbildung 1 - Neuwerk .....	9
Abbildung 2 - Pferde-Wattwagen von Neuwerk nach Cuxhaven .....	9
Abbildung 3 - Neuwerk - Nordvorland, Ostvorland, Innengroden .....	10
Abbildung 4 - Vom Meeresspiegel besonders betroffene Küstenregionen .....	16
Abbildung 5 - CO <sub>2</sub> -Emmissionen auf Juist .....	21
Abbildung 6 - Stromverbrauch 2006 .....	23
Abbildung 7 - Prozentualer Anteil der einzelnen Energien 2011 .....	31
Abbildung 8 - TÜV NORD Zertifikat .....	33
Abbildung 9 - ok-power-Gütesiegel .....	33
Abbildung 10 - Grüner Strom Label .....	33
Abbildung 11 - Häufigkeitsverteilung der Zähleranzahl .....	40
Abbildung 12 - Prozentualer Anteil einzelner Tarifgruppen auf Neuwerk .....	41
Abbildung 13 - Tarifaufteilung auf der Insel, nach Umverteilung .....	42
Abbildung 14 - Sondertarife, Anteile des jeweiligen Verbrauchers .....	43
Abbildung 15 - EWE AG - Energieträger gesamt .....	44
Abbildung 16 - Verbrauch, Aufteilung nach Verbraucher (in kWh/a) .....	45

## **Tabellen**

Tabelle 1 - produzierte Strommenge und -anteil 2011 in Deutschland .....	30
Tabelle 2 - Ökostromlabel.....	33
Tabelle 3 - Übersicht Stromtarif.....	37
Tabelle 4 - Tarifaufteilung auf der Insel.....	41
Tabelle 5 - Aufteilung der Sondertarife .....	42

## 1. Einleitung

Seit 1978 besteht die Trilaterale Regierungskooperation zum Schutze des Wattenmeeres, zwischen den drei Anrainerstaaten Deutschland, Niederlande und Dänemark.

Am 18. März 2010 fand die elfte trilaterale Konferenz zum Schutz des Wattenmeeres statt. In der auf Sylt verabschiedeten *Gemeinsamen Erklärung 2010* bekräftigten die drei Staaten den Schutz des Wattenmeeres als ökologische Einheit<sup>1</sup>.

Das gemeinsame Leitprinzip ist, ein so weit wie möglich natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können. Dies ist und bleibt die zentrale Botschaft der Wattenmeerkooperation und es ist gleichzeitig das Hauptziel des Nationalparks Wattenmeer.

Im Weiteren wurde ein konkretes Ziel für die nächsten Jahre gesetzt: Für das Ökosystem Wattenmeer und die Menschen in der Region ist es überlebenswichtig, dass die Anpassung an die Folgen des Klimawandels und den damit verbundenen Anstieg des Meeresspiegels gelingt.

Gemeinsam mit den Kreisen und Gemeinden vor Ort sollen Wege aufgezeigt werden, die Wattenmeerregion spätestens bis 2030 zu einer klimaneutralen Region zu entwickeln.

Laut dem Duden spricht man immer dann von dem Begriff „klimaneutral“, wenn das Klima weder positiv noch negativ beeinflussende Auswirkungen hat.

Doch wie kann Klimaneutralität erreicht werden und welche Alternativen gibt es? Warum wird dem Wattenmeer bei der Klärung dieser Fragen eine so wichtige Bedeutung beigemessen?

Mit diesen Fragestellungen soll sich die vorliegende Arbeit auseinandersetzen, berücksichtigt wird hier nur das Hamburgische Wattenmeer und speziell das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer mit der Nordseeinsel Neuwerk.

---

<sup>1</sup> Vgl. (BMU, 2010)

## 2. Grundlagen

### 2.1 Das Wattenmeer

Das Wattenmeer erstreckt sich von der dänischen Nordseeküste bei Esbjerg bis zum niederländischen Den Helder [siehe dazu Karte im *Anhang 3.1 Die drei Anrainerstaaten Niederlande, Deutschland und Dänemark (Secretariat W. S.)*]. Es ist die weltweit größte zusammenhängende Wattfläche und eines der größten Feuchtgebiete der Erde<sup>2</sup>.

Diese Landschaft, welche in der letzten Eiszeit vor 10.000 bis 12.000 Jahren geformt wurde, bietet durch seine unterschiedlichen Lebensräume, wie Watten, Priele<sup>3</sup>, Sände, Dünen und Salzwiesen ein Zuhause für rund 10.000 Arten, von einzelligen Organismen, Pilzen, Pflanzen und Tieren wie Fischen, Muscheln, Würmern bis hin zu Säugetieren. So legen beispielsweise jedes Jahr rund 10 bis 12 Millionen Vögel auf ihrem Zugweg zwischen den Brutgebieten und ihren Überwinterungsgebieten eine Rast im Wattenmeer ein, hier finden sie ausreichend Nahrung für ihre lange Reise.

Dies stellt nur ein Beispiel für die Unverzichtbarkeit des Wattenmeeres für den Erhalt der weltweiten Artenvielfalt dar. Auch leben hier auf Grund der besonderen Lebensbedingungen viele ökologische Spezialisten. Wie in etwa die Salzwiesenpflanzen, diese nehmen das lebensnotwendige Wasser zusammen mit dem unverträglichen Salz auf. Während Zimmerpflanzen nach kürzester Zeit eingehen würden, haben diese Pflanzen eine Möglichkeit entwickelt das Salz zu sammeln und abzuscheiden. Auch die Dünenpflanzen, welche dem starken Wind ausgesetzt sind, haben sich durch ihre verzweigte Wurzelform angepasst<sup>4</sup>.

Durch den Einfluss von Ebbe und Flut sowie das Aufeinandertreffen von Süß- und Salzwasser haben sich besondere Lebensgemeinschaften gebildet<sup>5</sup>. Der Ökosystemkomplex Wattenmeer unterliegt einer hohen natürlichen Dynamik. Sedimentation und Erosion, die im Wesentlichen von den Menschen unbeeinflusst ablaufen, prägen diese Naturlandschaft. Ständige Sedimentumlagerungen verändern innerhalb kürzester Zeit die Lage von Prielen und Sänden.

---

<sup>2</sup> Vgl. (Zeitung, 2009)

<sup>3</sup> „Prielen (sing. Priel) sind Gezeitenströme“ (Quelle: Hans Murawski, 2010)

<sup>4</sup> Salzwiesenpflanze und Dünenpflanze: Vgl. (Nationalpark\_Wattenmeer, 2010)

<sup>5</sup> Vgl. (Zusammenarbeiten, 2011)

Wind und Wasser formen die unbewohnte Düneninsel Scharhörn und die 1989 errichtete Sandinsel Nigehörn kontinuierlich um<sup>6</sup>.

Der deutsche Teil des Wattenmeeres ist verwaltungstechnisch wie folgt unter den angrenzenden Bundesländern aufgeteilt [Karte siehe *Anhang 3.2 Das dreigeteilte deutsche Wattenmeer (Mainka, 2010)*]:

- das Hamburgische Wattenmeer, welches mit 117 km<sup>2</sup> den kleinsten flächenmäßigen Anteil ausmacht<sup>7</sup>
  - Nationalpark seit 1990
  - UNESCO-Biosphärenreservat seit 1992
  - UNESCO-Weltnaturerbe seit 2011
- das Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, mit einer Fläche von 4.431 km<sup>2</sup>
  - Nationalpark seit 1985
  - UNESCO Biosphärenreservat seit 1990 [seit 2005 sind die bewohnten Inseln der Halligen, Langeneß, Oland, Gröde, Nordstrandischmoor und Hooge auch enthalten, sie bilden die Entwicklungszone<sup>8</sup> (näheres dazu siehe *Kapitel 5.1 Halligen, als Beispielmodell eines Biosphärenreservates*)]
  - UNESCO Weltnaturerbe seit Juni 2009
- das Niedersächsische Wattenmeer, mit einer Fläche von 2.400 km<sup>2</sup>
  - Nationalpark seit 1986
  - UNESCO Weltnaturerbe und Biosphärenreservat seit 1992

### 2.1.1 Nationalpark

Zum Schutz des Wattenmeeres definiert das Gesetz über den Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer vom 09. April 1990 folgende Schutzziele: „Schutzwerk ist, das Wattenmeer einschließlich der Insel Neuwerk, sowie der Düneninsel Scharhörn und Nigehörn in seiner Ganzheit und seiner natürlichen Dynamik um seiner selbst willen und als Lebensstätte der auf diesen einmaligen Lebensraum Watt angewiesenen Arten und der zwischen diesen Arten bestehenden Lebensgemeinschaften zu erhalten und vor Beeinträchtigung zu schützen“<sup>9</sup>. In der Kernzone (Zone I), welche über 91,5 Prozent der Fläche ausmacht, steht der Schutz der natürlichen Vor-

<sup>6</sup> Vgl. (Körper, 1995)

<sup>7</sup> Flächen aus (UNESCO-Wattenmeer\_BSR)

<sup>8</sup> Vgl. (Halligen, 2010)

<sup>9</sup> (Senat)



gänge im Vordergrund [Karte siehe dazu im *Anhang 3.3 Hamburgisches Wattenmeer, Kern- und Pflegezone (Bahnke)*]. Für das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer bedeutet dies, dass bis auf zwei gekennzeichneten Wattwegen und einem markierten Weg im Ostvorland, Betretungsverbot herrscht und die Fischerei untersagt ist. „In der Pflegezone (Zone II), welche 8,5 Prozent der Fläche ausmacht, sind gewisse extensive<sup>10</sup> Nutzungsformen und Pflegemaßnahmen vorgesehen, wie in etwa die Erhaltung des Grünlandes im eingedeichten Bereich, Pflege von Gehölzen oder die naturnahe Unterhaltung von Gräben und Teichen“<sup>11</sup>. Als Naturschutzverwaltung in der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt entwickelt die Nationalparkverwaltung Schutzkonzepte und überwacht deren Einhaltung. Dabei arbeiten die Behördenvertreter eng mit den Bewohnern und dem ehrenamtlich aktiven *Verein Jordsand zum Schutze der Seevögel und der Natur e.V.* zusammen<sup>12</sup>.

### 2.1.2 UNESCO Biosphärenreservat

Biosphärenreservate sollen einen wichtigen Beitrag als Modellregion für nachhaltige Entwicklung leisten. Sie besitzen ganz allgemein drei sich ergänzende Funktionen, die gleichwertig nebeneinander stehen:

1. Der Schutz der biologischen Vielfalt
2. Die Förderung von nachhaltiger ökonomischer sowie sozialer Entwicklung
3. Die Bildung für Nachhaltigkeit, begleitet durch Forschung

Zielgruppen der Umweltbildung sind neben Tages- und Dauergästen im Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer insbesondere Schul- und Jugendgruppen, welche die Schullandheime und das Zeltlager nutzen.

Bereits 1970 rief die UNESCO, die Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation, das Programm *Man and Biosphere*<sup>13</sup> mit dem Ziel ins Leben, die wissenschaftlichen Grundlagen für eine nachhaltige Nutzung und Erhaltung der natürlichen Ressourcen zu erweitern.

---

<sup>10</sup> Landwirtschaft die auf großen Flächen, aber mit verhältnismäßig geringem Aufwand betrieben wird (gem. Duden)

<sup>11</sup> (Körber, 1995)

<sup>12</sup> Vgl. (WATTENMEER)

<sup>13</sup> dt.: der Mensch und die Biosphäre

1972 wurde das Deutsche Nationalkomitee gegründet. Es hat zur Aufgabe, das internationale Programm national zu begleiten, die eigentliche Umsetzung erfolgt dann durch die Verwaltungen der Länder. Über die Jahre konkretisierten sich die Ansätze des Programmes. Nicht der konservative Naturschutz steht mittlerweile im Vordergrund sondern vielmehr das Bemühen des wirtschaftenden Menschen, auf die Empfindlichkeiten der Natur Rücksicht zu nehmen umso zu einem harmonischen Miteinander von Natur und Mensch zu gelangen<sup>14</sup>. Die Einbeziehung der in diesem Gebiet lebenden und wirtschaftenden Menschen ist ein umfassender Ansatz von Umweltschutz, Bewirtschaftung und Entwicklung. Die Biosphärenreservate repräsentieren demnach nicht nur unterschiedliche Biotope und Naturräume, sondern gleichfalls auch die verschiedenen Kulturen der Welt.

In Deutschland gibt es derzeit 15 Biosphärenreservate. Weltweit hat die UNESCO bereits 610 Biosphärenreservate in 117 Ländern<sup>15</sup> anerkannt, unter anderem die Serengeti in Tansania, die Galapagos-Inseln in Ecuador und die Wüste Gobi in der Mongolei<sup>16</sup>.

Eine Modellfunktion kann ein Biosphärenreservat allerdings nur dann erfüllen, wenn es auch lokal eine aktive Rolle spielt. Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang ein umweltverträglicher Tourismus. „Dieser spielt in den Biosphärenreservaten als „nationale Naturlandschaften“ Deutschlands eine herausragende Rolle. Nimmt der Tourismus zu, ändern sich dementsprechend auch die Auswirkungen auf die Landschaft, den Wasser- und Energieverbrauch sowie auf den Verkehr“<sup>17</sup>. Die Schutzbestimmungen zu vermitteln und die Akzeptanz der Einheimischen und der Besucher zu gewinnen muss somit ein wichtiges Ziel der Öffentlichkeitsarbeit der Nationalparkverwaltung Hamburgisches Wattenmeer sein.

### 2.1.3 UNESCO Weltnaturerbe

Die UNESCO, nahm das Wattenmeer Ende Juni 2009 in die Liste des Welterbes auf. „Als UNESCO-Welterbe werden einzigartige Naturphänomene und menschliche Kulturleistungen ausgezeichnet, welche von außergewöhnlicher Bedeutung sind und als Welterbe erhalten werden müssen“<sup>18</sup>. Derzeit gibt es rund 900 dieser

---

<sup>14</sup> Vgl. (Gadow)

<sup>15</sup> Vgl. (Offenhäuser, 2012)

<sup>16</sup> Vgl. (Mayor)

<sup>17</sup> (Jarmatz, 2006)

<sup>18</sup> (Zusammenarbeiten, 2011)

besonderen Stätte<sup>19</sup>. Das Weltnaturerbe Wattenmeer erstreckt sich über den deutschen und niederländischen Teil des Wattenmeeres, dabei handelt es sich um ein Gebiet von fast 10.000 km<sup>2</sup> mit einer Länge von rund 400 Kilometern entlang der Küste. Das diese Schutzgebiete in den Niederlanden, Niedersachsen, Hamburg und Schleswig-Holstein zum Weltnaturerbe erklärt wurden, ist der Unterstützung der örtlichen Bevölkerung, zahlreichen Organisationen und den verantwortlichen Behörden zu verdanken<sup>20</sup>.

„Mit einer solchen Anerkennung verpflichtet sich der Träger einer Weltkulturerbstätte, diese für folgende Generationen in seiner Unversehrtheit zu erhalten“<sup>21</sup>.

Damit steht das Wattenmeer auf einer Stufe mit anderen weltberühmten Naturwundern wie den Dolomiten in Italien, dem Grand Canyon National Park, dem Yellowstone National Park in den USA, dem Great Barrier Reef in Australien sowie dem Machu Picchu in Peru<sup>22</sup>.

## 2.2 Zuständigkeiten

Die drei an das Wattenmeer angrenzenden Länder, Niederlande, Deutschland und Dänemark bilden hier zusammen die trilateralen Kooperationsländer. Alle drei bis vier Jahre beraten sie gemeinsam über die Entwicklung und Anpassung der Schutzpolitik für das Wattenmeergebiet<sup>23</sup>.

Am 18. März 2010, zur 11. Trilateralen Wattenmeerkonferenz, beschlossen die Teilnehmer einen großen Schritt zu gehen und folgendes Ziel zu verfolgen: das Wattenmeer bis zum Jahr 2030 zu einer klimaneutralen Zone zu entwickeln<sup>24</sup>.

Alle drei Länder erarbeiten dazu eigene Konzepte zur Umsetzung dieses Ziels.

Die Nationalparkverwaltung Hamburgisches Wattenmeer ist als Teil der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg eingegliedert und ist damit auf ministerieller Ebene angebunden<sup>25</sup>.

Die hier vorliegende Arbeit wurde in Kooperation mit der BSU speziell für das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer konzipiert. Es soll ein Konzept erarbeitet werden, das Hamburgische Wattenmeer klimaneutral zu unterhalten. Unter

---

<sup>19</sup> Vgl. (Dumann, 2011)

<sup>20</sup> Vgl. (Zusammenarbeiten, 2011)

<sup>21</sup> (Dumann, 2011)

<sup>22</sup> Vgl. (2012, 2012)

<sup>23</sup> Vgl. (Secretariat)

<sup>24</sup> Vgl. (Heinen-Esser, 2010)

<sup>25</sup> Vgl. (Körber, 1995)

einer klimaneutralen Zone wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass im Wattenmeer, speziell für Hamburg auf der Insel Neuwerk kein CO<sub>2</sub> produziert wird.

## Das älteste, erhaltene Gebäude Hamburgs

### Der Leuchtturm auf Neuwerk<sup>26</sup>

1299 erhielten die Hamburger von den Herzogen von Sachsen-Lauenburg auf Neuwerk (damals noch unter dem Namen Nige O) das Recht, ein Werk zur Kennzeichnung der Elbmündung einzurichten<sup>27</sup>.



Der Baubeginn sollte dann ein Jahr später erfolgen. Die Fertigstellung des Turmes



erfolgte 1310. Aus der Insel Nige O wurde auf Grund des Turmes der Name Nige Werk geläufig, woraus später schließlich Neuwerk wurde. Zweck dieses Wehrturmes war es, die Elbmündung vor Piraten und Plünderern zu beschützen. Ab 1815 ändert sich seine Bestimmung als Leuchtturm. Er steht seit 1924 als ältester Feuerträger Deutschlands unter Denkmalschutz. Nur zwischen 1937-1945 wehte auf Neuwerk die Flagge Preußens und nach dem Krieg bis 1969, die von Niedersachsen<sup>28</sup>. Seit 1949 befindet sich in

dem Turm die Turmschänke. Auch heute noch wird sie von März bis Oktober betrieben. Des Weiteren gibt es sieben Zimmer in der Pension. Nach 138 Treppenstufen gelangen Besucher für eine Vergütung von 2,- Euro auf die Aussichtsplattform, in knapp 40 m Höhe. Von hier kann man über ganz Neuwerk blicken und die vielen vorbeifahrenden Schiffe bestaunen<sup>29</sup>.

<sup>26</sup> Der Leuchtturm auf Neuwerk, Fotos: M.-L. Entling

<sup>27</sup> Vgl. (Dumann, 2011)

<sup>28</sup> Vgl. (Waller, 1952)

<sup>29</sup> Vgl. (Neuwerk P. L.)

### 3. Neuwerk

#### 3.1 Verwaltung, Geographie und Anreise

Am 09. April 1990 ist die Insel Neuwerk von der Hamburger Bürgerschaft zum Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer erklärt worden<sup>30</sup>.

Im Juni 2011 hat das Welterbekomitee auch den Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer in die Liste des UNESCO-Welterbes aufgenommen. Das Schutzgebiet liegt an der Elbmündung vor Cuxhaven [Siehe Karte im *Anhang 3.3 Hamburgisches Wattenmeer, Kern- und Pflegezone (Bahnke)*]. Es umfasst die unbewohnten Vogelschutzinseln Nigehörn, mit einer Fläche von 0,34 km<sup>2</sup>, Scharhörn, welche 0,2 km<sup>2</sup> groß ist, sowie die einzig bewohnte Insel Neuwerk.

Neuwerk ist etwa 3 km<sup>2</sup> groß und beherbergt dauerhaft rund 40 Einwohner<sup>31</sup>. Hinzu kommen jährlich etwa 100.000 Besucher sowie 25.000 Übernachtungsgäste auf die Insel<sup>32</sup>. „Da die Welterbestätten inzwischen längst Qualitätssiegel für einzigartige Erlebnis-Destinationen darstellen, haben sie große Bedeutungen für Image, Marketing und damit den Tourismus“<sup>33</sup>. Auch Neuwerk lebt vom Tourismus. Insgesamt bestehen hier zehn Bewirtungs- und/oder Pensionsbetriebe. Diese verteilen sich auf die vier großen Gutshöfe (siehe dazu im *Anhang 2 Übersichtstabelle zur Datenerhebung*), zwei Schullandheime und einem Zeltlager, sowie dem Leuchtturm, dem ältesten Gebäude Hamburgs. Die Insel verfügt insgesamt über 110 Betten in Pensionszimmern und 75 Betten in Ferienwohnungen oder Appartements, sowie ca. 230 Schlafplätze für rustikale Übernachtungen im Strohlager. Darüber hinaus werden Zeltplätze auf den Höfen angeboten.

Das Nationalparkhaus, welches vom Verein Jordsand betreut wird, bereitet unter anderem aktuelle Ausstellungen, Führungen sowie Wanderungen vor. Zusätzlich können die Besucher in den Ausstellungsräumen diverse Informationen rund um die Insel und das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer erhalten. Außerdem gibt es eine Badestelle, zwei Anlegestellen und einen kleinen Hafen für Sportboote<sup>34</sup>. Zu den Touristenattraktionen der Insel zählen auch das Bernstein-Haus, die Neuwerkstatt mit Souvenirs von Neuwerk und eine Galerie mit gemalten Bildern

<sup>30</sup> Vgl. (Senat)

<sup>31</sup> Vgl. (KG, Artikel: Die Insel Neuwerk)

<sup>32</sup> Vgl. (Gabriele Meusel, 11)

<sup>33</sup> (Dumann, 2011)

<sup>34</sup> Vgl. (Wattenmeer N. H.)

von Neuwerkern. Mehrheitlich alle Insulaner besitzen Wattwagen oder Pferde um die Touristen zu transportieren.

Die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzflächen übernehmen drei Betriebe, es existiert des Weiteren eine Inselfschule, ein Feuerwehrhaus und eine Kläranlage, welche das Leben auf der Insel sichern.



Abbildung 1 - Neuwerk<sup>35</sup>

Die Insel Neuwerk gehört, trotz der beachtlichen Entfernung von circa 105 km Luftlinie zum Rathaus, zur Freien und Hansestadt Hamburg, genauer gesagt dem Verwaltungsbezirk Hamburg-Mitte. Sie liegt nordwestlich von Cuxhaven [siehe dazu Karte im *Anhang 3.3 Hamburgisches Wattenmeer, Kern- und Pflegezone (Bahnke)*] und kann im Zeitraum von März bis Oktober mit dem Fahrgastschiff MS „Flipper“ einmal täglich erreicht werden. Abgesehen davon besteht die Möglichkeit, während des Niedrigwasserstandes vollkommen klimaneutral auf die Insel zu gelangen, indem man zu Fuß oder mit dem Pferde-Wattwagen direkt auf dem Meeresgrund<sup>36</sup> anreist.



Abbildung 2 - Pferde-Wattwagen von Neuwerk nach Cuxhaven

(Foto: M.-L. Entling)

<sup>35</sup> (Neuwerk)

<sup>36</sup> Vgl. (KG, Artikel: Neuwerk - Mit uns auf die grüne Insel)

### 3.2 Lebensräume

Trotz der kleinen Fläche die Neuwerk vorzuweisen hat, befinden sich auf der Hamburger Insel dennoch drei unterschiedliche Lebensraumgebiete.

- Das Nordvorland (siehe *Abbildung 3 NV*)
- Das Ostvorland (siehe *Abbildung 3 OV*)
- Der Innengroden (siehe *Abbildung 3 IG*)

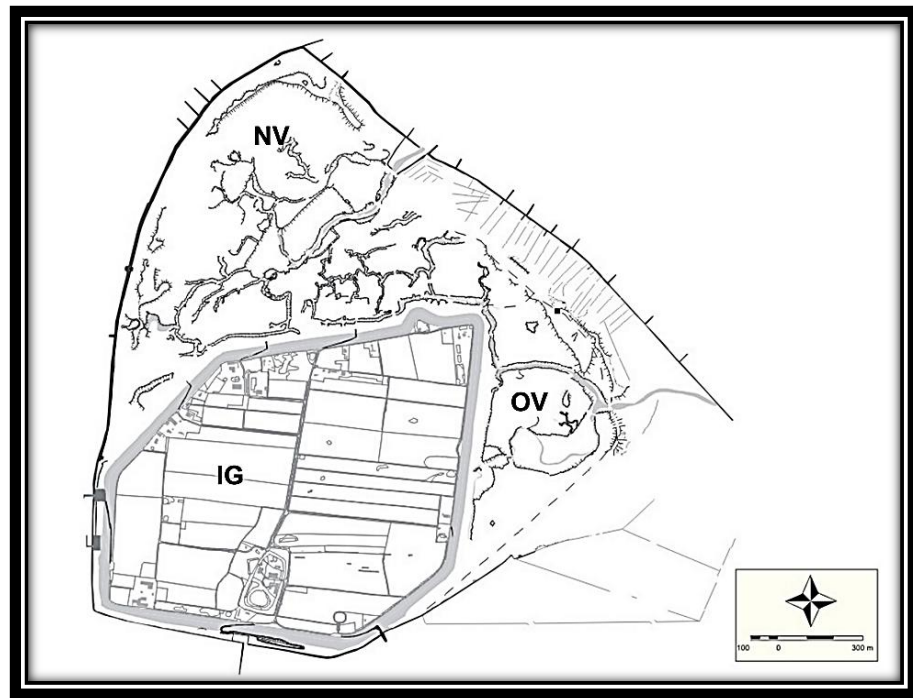


Abbildung 3 - Neuwerk - Nordvorland, Ostvorland, Innengroden<sup>37</sup>

#### 3.2.1 Nordvorland

Das Nordvorland ist ca. 0,75 km<sup>2</sup> groß und besteht vorwiegend aus prieldurchzogenen Weideflächen, auf denen Kühe und Pferde grasen<sup>38</sup>. Wasserläufe durchziehen das gesamte Vorland und enden weitverzweigt in kleinen Rinnen oder Bächen. Am äußersten Rand im Westen und Norden überwiegt eine extrem kurzrasige Fläche. Diese gibt durchgehend sandige Flächen frei, welche mit Kieseln durchzogen sind. Hierher kommen einige Vogelarten, wie Amseln und Dorngrasmücken um sich auszuruhen, bevor sie für die Nahrungsaufnahme in den Innengroden weiterziehen. Die Wasserläufe bieten im Inneren einen perfekten Hochwasser-Rastplatz

<sup>37</sup> (Neuwerk J.)

<sup>38</sup> Für Kurzwecke, z.B. gegen Bronchitis kann man auf Neuwerk auch Stellplätze für Vieh anmieten

für etliche andere Vogelarten, wie zum Beispiel für Rotschenkel und Dunkle Wasserläufer. Die Rasenfläche wird im Herbst als Massenrastplatz für mehr als tausend durchziehende Enten und Gänse genutzt. Im Frühjahr bietet das Nordvorland für Brutvögel Platz.

### 3.2.2 Ostvorland

Das Ostvorland besteht aus einer prieldurchzogenen Salzwiese mit typischen Vertretern aus der Pflanzenwelt wie zum Beispiel Strandwehrmut, Strandflieder und Strandaster. Sturmfluten überschwemmen jährlich die Salzwiese und reißen viele Pflanzen mit sich. Auch diese kahlen Stellen werden von Vögeln als Brutplatz genutzt, zum Beispiel von der Brandseeschwalbe. Auch im Ostvorland sind im Sommerhalbjahr Wasserläufe und Schlickbänke vorhanden, hier kann man auf Greifvögel treffen.

### 3.2.3 Innengroden

Der Innengroden, die bewohnte Fläche Neuwerks, ist ca. 0,83 km<sup>2</sup> groß. Es ist der eingedeichte Bereich der Insel. Hier stehen alle Gebäude der Insel, die Wohnhäuser, Gutshöfe, Läden und auch Stallungen. In der Innengrode befinden sich die einzigen Baumbestände Neuwerks sowie Weideflächen. Ebenso sind hier kleine Teiche, Hecken und Buschreihen vorzufinden. Bei starken Sturmlagen bietet der Innengroden Schutz vor Böen, was viele Vogelarten vor allem im Herbst im eingedeichten Bereich hält<sup>39</sup>.

#### Die Fauna des Wattenmeeres

Ca. 2.000 Tierarten, wobei ca. 250 nur in den Salzwiesen, kommen im Wattenmeer vor. Dazu gehören vor allem Vögel. Der Nationalpark gehört zu den vogelreichsten Gebieten in Mitteleuropa. Er ist Teil der zentralen Drehscheibe Wattenmeer auf dem Ostatlantischen Zugweg der Küstenvögel. Darüber hinaus befinden sich auf den Inseln (Neuwerk, Scharhörn und Nigehörn) bedeutende Brutvorkommen von Seevögeln. Ebenfalls gibt es ca. 40 Fischarten. Das Wattenmeer ist die Kinderstube für Schollen, Heringe und Seezungen der Nordsee. Aber auch Meeressäuger wie Seehunde, Kegelrobben und Schweinswale fühlen sich hier zuhause.

Quelle: Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer

<sup>39</sup> Informationen zum Nordvorland, Innengroden und Ostvorland, sowie Vogelarten aus Vgl.: (Fader)



### 3.3 Versorgung

Das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer wird von einer Anstalt öffentlichen Rechts, der Hamburg Port Authority betreut. Es gibt vor Ort eine Kläranlage und eine Stackmeisterei. Diese werden von ca. 20 Mitarbeitern der HPA betreut. Des Weiteren kümmern sie sich um den Hochwasserschutz, Gärtnerarbeiten sowie die Heizölversorgung auf Neuwerk<sup>40</sup>. Das Heizöl wird seit 1996 via Tankschiff vom Festland aus Cuxhaven transportiert. Die Stromversorgung erfolgt über ein 20 KV-Seekabel, welches vom Netzbetreiber EWE NETZ GmbH am Festland bereitgestellt wurde<sup>41</sup>.

#### **Netzbetreiber - Grundversorger - Stromanbieter**

Ein Netzbetreiber, auch Verteilungsnetzbetreiber genannt, ist für den ordnungsgemäßen Betrieb des Stromnetzes zuständig. Dieser stellt allen Nutzern die Verteilungsnetze zur Verfügung und sorgt dafür, dass der Strom verteilt wird und bei dem jeweiligen Abnehmer ankommt. Das Unternehmen verlegt und erneuert Leitungen und Kabel und führt Wartungsarbeiten durch.

Häufig ist der Verteilungsnetzbetreiber gleichzeitig der Grundversorger. Mit der Grundversorgung wird jeder Stromkunde automatisch mit einem Basistarif beliefert, bis er sich aktiv für den Wechsel in einen anderen Tarif oder für einen anderen Stromanbieter entscheidet.

Der Stromanbieter kann, abhängig von Kündigungsfristen, jederzeit gewechselt werden. Der Stromanbieter zahlt dem Netzbetreiber ein Nutzungsentgelt und mietet somit Stromzähler und Leitungen.

Des Weiteren können Stromanbieter bundesweit und regional unterschieden werden. Mit den bundesweiten Anbietern kann der Endverbraucher Verträge schließen, unabhängig vom jeweiligen Wohnsitz. Regionale Anbieter können eine preisliche Entscheidung darstellen oder für den Kunden den Anreiz bieten seine nähere Umgebung zu unterstützen. Die Unternehmen sind kleiner und somit nicht selten auf gewisse Bereiche und Tarife spezialisiert. Im Falle von Ökostrom sind dies häufig die unterschiedlichen Energieformen. So bezieht beispielsweise ein Hamburger Unternehmen sein Strom aus Windenergie, wohingegen ein bayrischer Anbieter ein Gezeitenkraftwerk unterhält.

---

<sup>40</sup> Vgl. (Kopp, 2009)

<sup>41</sup> Vgl. (Naturschutz, 2012), Gabriele Meusel

Im konkreten Fall für Hamburg ist der Verteilungsnetzbetreiber Vattenfall Europe Netzservice GmbH, auf der Insel Neuwerk ist dies auf Grund der räumlichen Trennung das Unternehmen EWE Netz GmbH.

Der Grundversorger ist hier jeweils ein Teil des Unternehmensverbandes. Für Vattenfall ist dies die Vattenfall GmbH und für EWE die EWE AG.

### **Baken auf Neuwerk**<sup>42</sup>

Insgesamt gibt es nur fünf große Holzbaken an den Küsten Deutschlands:

- Nordbake Neuwerk (Foto unten links)
- Ostbake Neuwerk (Foto unten rechts)
- Kugelbake Cuxhaven
- Ostbake Wangerooge
- Leuchtturm Süderoogsand

Die ältesten künstlichen Seezeichen stammen ursprünglich aus dem Jahr 1410, an der Nordseeküste. Die Mündung der Elbe wurde von der Stadt Hamburg in den Jahren 1440 bis 1450 durch Tonnen und Baken (auch: Kapen) gekennzeichnet.

Auf Neuwerk errichtet Hamburg 1462 die „Hamburger Bake“, seit 1815 ist dies der Standort der „Nordbake“. 1635 errichtete Hamburg auf dem Ostland von Neuwerk eine Kape. Diese heißt nach der Erneuerung 1750 „Ostbake“. Diese Bake war nie ein Seezeichen, sie diente ausschließlich für die Ortsbestimmung beim Auslegen von Tonnen und der Peilungen in der Elbmündung.

Dem Wiederaufbau der Ostbake, welche im Januar 2007 durch einen Orkan zerstört wurde und dem Erhalt der Nordbake hat sich der „Gemeinnütziger Förderverein Insel Neuwerk e.V.“<sup>43</sup> als Aufgabe gestellt.



<sup>42</sup> Text: Vgl.(e.V.) Fotos: M.-L. Entling (rechts: die Ostbake, links: die Nordbake)

<sup>43</sup> Der Verein wurde am 6. April 2007 gegründet und besitzt heute etwa 100 Mitglieder und Förderer

## 4. Folgen des Klimawandels für küstennahe Gebiete

„Der Klimawandel ist die größte Herausforderung. Wenn in 100 Jahren das Wattenmeer nur noch halb so groß ist, hilft auch der Welterbetitel nicht“ (Hans-Ulrich Rösner, Leiter des Wattenmeer-Büros der Naturschutzorganisation WWF)<sup>44</sup>.

Die Aussage Rösners macht deutlich, dass obwohl die Auszeichnung des Welterbetitels an gesonderte Kriterien gebunden ist und besonders im Bereich des Wattenmeeres viel Wert auf den Umweltschutz gelegt wird, die gesamte Bevölkerung seinen Teil für das Abwenden des Klimawandels beitragen muss.

Der anthropogene<sup>45</sup> Klimawandel wird durch vermehrte Treibhausgase hervorgerufen. Klimarelevante Gase sind zum Beispiel der bekannte Vertreter CO<sub>2</sub>, aber auch FCKW's, welche 1987 verboten wurden, sich aber immer noch in der Atmosphäre befinden. Die Gase verstärken den Treibhauseffekt und führen zur Erwärmung der Erdoberfläche.

Treibhausgase entstehen durch die Verbrennung fossiler Energieträger, wie Kohle sowie durch Abholzung und Rodung von Landwirtschaftlich genutzten Flächen und Wäldern. Sie werden außerdem ebenfalls in der Landwirtschaft freigesetzt<sup>46</sup>.

Das Gremium der UN-Klimaexperten (IPCC) geht in seinem vierten Sachstandsbericht vom März 2007 davon aus, dass die Anreicherung anthropogener Treibhausgase weltweit zu einer deutlichen Erwärmung führen wird, vermutlich in einer Größenordnung von 2,5 bis 4 °C bis zum Jahr 2100. Das wäre 4 bis 6 Mal mehr als der bereits beobachtete Temperaturanstieg der letzten 100 Jahre von 0,6 °C<sup>47</sup>.

Laut IPCC werden sich zunächst aufgrund der steigenden Treibhausgaskonzentration die Meere bis zu einer Tiefe von ca. 3.000 m deutlich wahrnehmbar erwärmen. Daraus resultierend ist mit weitreichenden Konsequenzen und Veränderungen zu rechnen, unmittelbare Folgen können sein:

---

<sup>44</sup> (ZEIT ONLINE, 2012)

<sup>45</sup> Anthropogen = durch Menschenhand entstanden (griech. *Ánthropos*: Mensch, *gen-* =entstehen)

<sup>46</sup> Vgl. (Murray, 2007)

<sup>47</sup> Vgl. (Sterr, 2008), S. 86

- Die Abnahme der Meereisdeckung und regionale Veränderung des Salzgehaltes
- Der Meeresspiegelanstieg durch das Ausdehnen der Wassersäule und der Eisschmelze
- Das Auftreten von tropischen Wirbelstürmen
- Die polwärtige Verschiebung der Lebensräume und Arten, was zu einer Veränderung in der Artenvielfalt führt

Als Konsequenz dieser Entwicklungen findet aufgrund des Verlustes von Filter- und/oder Pufferfunktionen eine stärkere Belastung von sensiblen Bereichen, wie in etwa dem Korallenriff und dem Watt, statt.

Die Meere sind für die Menschheit von enormer Bedeutung. Sie dienen als Lebensraum für Pflanzen und Tiere und sind wichtiger Nahrungslieferant. Die Küsten sind überdies Ausgangspunkte für Seefahrt und Handel. Die Häfen sind aus dieser Entwicklung resultierend zu industriellen Ballungsgebieten geworden. Darüber hinaus stellen Küstenräume und Inseln einen Hauptanziehungsmagnet für Tourismus und Erholung dar. Ebenfalls besitzen die Meere einen klimaregulierenden Aspekt, in dem sie zunächst den überwiegenden Anteil der Sonnenenergie aufnehmen und die Temperaturen auf der Erde regulieren. Der Wasserkreislauf wird ebenfalls durch die Verdunstung aus den Meeren angetrieben<sup>48</sup>.

Klimawandel und Klimaschutz sind wichtige Themen für das Überleben der Küstenregionen. Die Folgen des Klimawandels, wie der Anstieg des Meeresspiegels, die Ausdehnung des Meerwassers, die Zunahme von Wetterextremen, die Änderung der Windgeschwindigkeiten und die Zunahme von Sturmfluten, haben direkte Auswirkungen auf Küsten, Lebensräume und ihre Bewohner.

Welche Bereiche im Besonderen gefährdet sind, kann man anhand der folgenden Abbildung, welche Markus Breuer, Britta Horstmann und Sven Anemüller im Rahmen ihrer Arbeit: *Der steigende Meeresspiegel und die Folgen für Küstenräume und Tiefländerentwickelten* erkennen. Für den Norddeutschen Raum heißt es laut der Prognose, dass bei einem Meeresspiegelanstieg besonders die Küsten gefährdet und (Winter-) Sturmfluten zu befürchten sind. In welchem Zeitraum die die Prognose zutreffen werden, wird nicht näher erläutert.

---

<sup>48</sup> Vgl. (Markus Breuer, 2008)

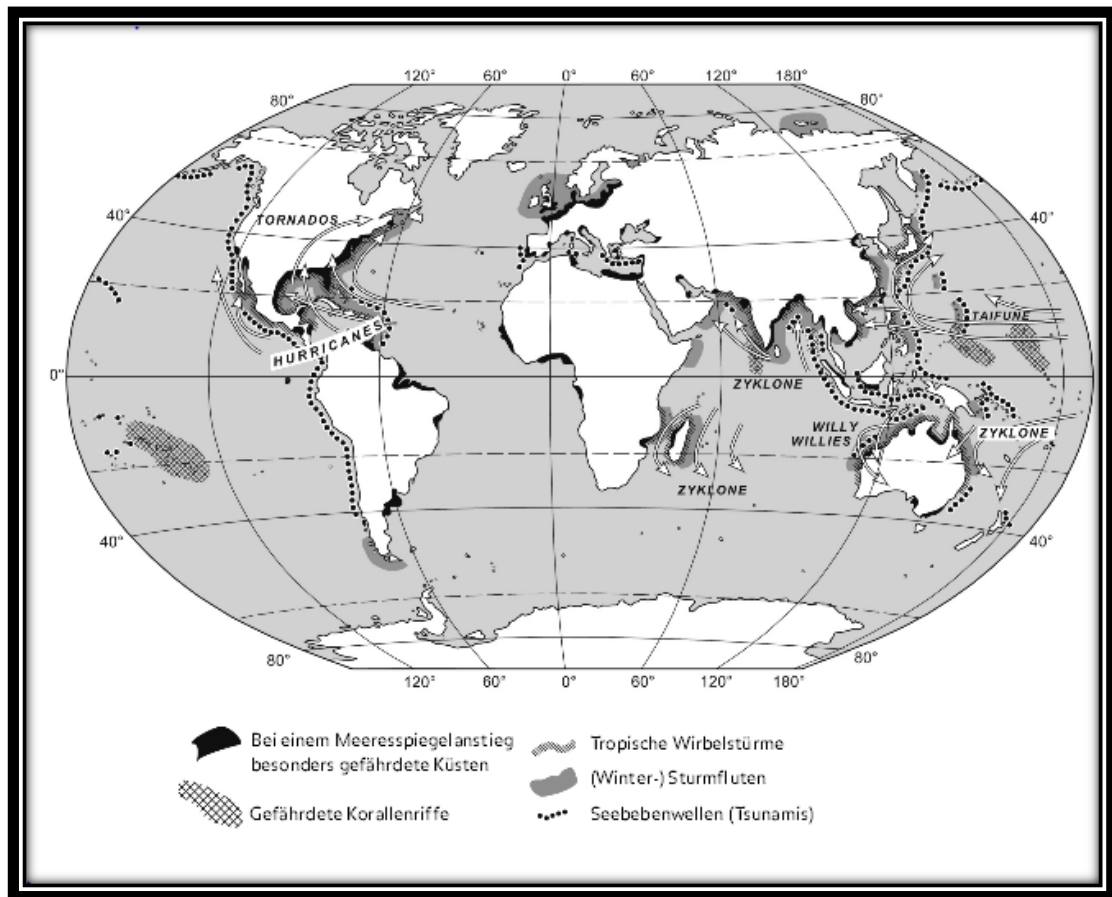


Abbildung 4 - Vom Meeresspiegel besonders betroffene Küstenregionen<sup>49</sup>

Doch was genau bedeutet das für die deutschen Küsten an der Nord- und Ostsee? Die nachfolgende Aufzählung möglicher Klimafolgen stammen aus diversen wissenschaftlichen Untersuchungen, welche von Horst Sterr in seinem Bericht: *Folgen des Klimawandels für Ozeane und Küsten* zusammengefasst wurden<sup>50</sup>:

- In Norddeutschland ist eine Fläche von 13.900 km<sup>2</sup> überflutungsgefährdet<sup>51</sup>
  - In diesem Gebiet leben 3,2 Millionen Menschen
  - Hier arbeiten ca. eine Millionen Menschen
- Die größten Risiken bestehen für die Großstädte an der Nordsee, wie Bremen und Hamburg, insbesondere durch Sturmfluten
- Es droht der Verlust von Stränden
  - Auf Sylt werden seit den 1990ern jährlich ca. 10 Millionen Euro für Sandaufspülungen aufgewendet

<sup>49</sup> Vgl. (Markus Breuer, 2008), S.5

<sup>50</sup> Vgl. (Sterr, 2008), S.95

<sup>51</sup> Dies sind Landflächen, welche niedriger als 5 m über dem Meer an der Nordsee, bzw. 3 m über dem Meer an der Ostseeküste liegen

- Kosten für Küstenschutzmaßnahmen, wie z.B. Deiche, werden stark zunehmen
- Langfristig können große Teile der ökologisch wertvollen Salzwiesen und Wattflächen verloren gehen
- Es kommt zu Änderungen im Windfeld, wodurch Sturmfluten und Extremwasserstände künftig häufiger auftreten
- Das Überfluten von Landflächen führt zu zunehmenden Küstenerosionen, ansteigendem Grundwasserspiegel, sowie zum Eindringen von Salzwasser in Oberflächen- und Grundwasser

Es gilt also, durch Klimaschutzmaßnahmen die Ausmaße so gering wie möglich zu halten um die Prognosen hinauszuzögern, abzuwenden oder zu mildern. Wie dies bereits mit einfachen Mitteln umgesetzt werden kann, zeigen folgende Projekte auf Juist und den Halligen.

## **5. Beispielhafte Projekte**

In diesem Kapitel sollen zwei ähnliche Projekte vorgestellt werden, wobei das Ziel der jeweiligen Gemeinden die regionale Verringerung der CO<sub>2</sub>- Emission ist.

Es sollen nachfolgend erste Erfahrungen gesammelt werden um zu überprüfen, welche Einsparungen erfolgen und wie diese durchgeführt werden, um diese Ergebnisse anschließend auf weitere Gebiete anwenden zu können.

Durch den Klimawandel und unter anderem den dadurch ansteigenden Meeresspiegel sind besonders die küstennahen Gebiete sowie die Inseln, welche häufig unterhalb des Meeresspiegels liegen, stark gefährdet. Aus dieser Entwicklung resultierend setzen sich die Bewohner verschiedenster Nordseeinseln aktiv dafür ein, ihren ganz eigenen Beitrag gegen den Klimawandel beizusteuern. Wie das aussehen kann, sollen die nachfolgend ausgewählten Projekte deutlich machen.

Die Aufgabe ist klar: eine hiesige CO<sub>2</sub> Bilanz aufstellen und verbessern, damit auch kommende Generationen auf den schönen Inseln, wie Neuwerk, den Halligen oder Juist, leben können.

## 5.1 Halligen, als Beispielmodell eines Biosphärenreservates

### 5.1.1 Allgemein

Insgesamt werden zehn Inseln zu der Inselgemeinschaft Halligen zusammengefasst. Die Inseln liegen im Westen des Bundeslandes Schleswig-Holstein. Die fünf größten bewohnten Halligen sind seit 2004 Teil der Entwicklungszone „Biosphärenreservat Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und Halligen“:

- Gröde, mit 16 Einwohnern auf 2,5 km<sup>2</sup>
- Nordstrandischmoor, gehört zu den kleinsten Inseln mit 1,2 km<sup>2</sup>, auf ihr leben 27 Einwohner<sup>52</sup>
- Oland, ebenfalls 1,2 km<sup>2</sup> groß, allerdings mit fast doppelt so vielen Einwohnern wie Nordstrandischmoor: 45 Einwohner
- Hooge, die zweitgrößte Insel mit 120 Einwohner auf 5 km<sup>2</sup>
- Langeneß, die größte und Einwohnerstärkste Insel ist 10 km<sup>2</sup> groß und beherbergt 130 Einwohner

Das Gebiet gliedert sich, angelehnt an die Einteilung anderer Biosphärenreservate in folgende drei Zonen:

1. Die Kernzone, diese beinhaltet eine Fläche von 1.570 km<sup>2</sup>, dies entspricht der Zone 1 des Nationalparks Wattenmeer, das bedeutet hier hat die Natur Vorrang. Es ist ein nutzungsfreies Gebiet<sup>58</sup>.
2. Die Pufferzone, sie ist 2.840 km<sup>2</sup> groß und entspricht der Zone 2 des Nationalparks. Es ist eine eingeschränkte wirtschaftliche Nutzung laut Nationalparkgesetz möglich<sup>53</sup>.
3. Die Entwicklungszone, diese macht das kleinste Gebiet mit einer Fläche von 21 km<sup>2</sup> aus. Hier befindet sich die Biosphäre Halligen, es wird nachhaltig gelebt und gewirtschaftet<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Einwohnerzahl und Größe, Vgl. (Nordstrandischmoor) und Vgl. (Halligen)

<sup>53</sup> Nicht erlaubt sind lt. Gesetz zum Schutz des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz NPG) §5 Schutzbestimmungen: 1. Sprengungen und Bohrungen durchzuführen 2. Lebens- und Zufluchtsstätten der Tiere, Standorte der Pflanzen zu beseitigen oder zu verändern 3. Wildlebenden Tieren nachzustellen, sie durch Lärm etc. zu stören, Eier zu entwenden/zu zerstören. Hunde unangeleint lassen 4. Zelte etc. aufzustellen 5. Land-Wattflächen mit Fahrzeugen aller Art zu befahren 6. Jagd auszuüben 7. Herz-Schertmuscheln zu gewinnen 8. Windkraftanlagen zu errichten/zu betreiben

<sup>54</sup> Vgl. (Naturschutz, 2012), Natalie Eckelt

### 5.1.2 Das Projekt - Schalt dich ein fürs Klima

Die Nationalpark- und Biosphärenparkverwaltung Schleswig Holsteinisches Wattenmeer und Halligen, sowie die Insel- und Halligkonferenz begannen im Jahr 2006 gemeinsam das Projekt *Schalt dich ein fürs Klima*. Im Rahmen dieses Projektes wurden Insulaner sowie Touristen mit Informationen zum Einsparen von wertvollen Ressourcen wie Strom, Wasser und Energie versorgt. Auch konnten spezielle Energieberatungen für Immobilien entwickelt werden<sup>55</sup>.

Die Halligen wollen langfristig eine 100 Prozentige Deckung ihres Energiebedarfes aus erneuerbaren Energien erwirtschaften<sup>56</sup>.

Um dieses Ziel tatsächlich umsetzen zu können, sollte zuerst eine Energieeinsparung in den jeweiligen Haushalten stattfinden. Dazu wurden die Bewohner eingehend mit umfassenden Informationen zu ihren Energieeinsparungspotenzialen versorgt. Dies wurde in einem ersten Schritt durch einfache aber gleichsam nachhaltige Energiesparmaßnahmen, wie beispielsweise dem richtigen Lüften, Sparduschköpfe oder dem Ausschalten von Standby-Geräten, erreicht.

In einem weiteren Schritt wurden die Häuser von einem regionalen Energieberatungsbüro untersucht. Folgende Fragen wurden in diesem Zuge näher untersucht: Sind die Fenster dicht? Wie funktioniert die derzeitige Stromversorgung und kann man diese optimieren? Benötigen die Außenwände eine zusätzliche Dämmung oder können sogar Solaranlagen angebracht werden?

Sämtliche potenzielle Mängel und Verbesserungsvorschläge wurden vom jeweiligen Energieberater aufgelistet und den Halligbewohnern vorgestellt<sup>57</sup>. Ob die Vorschläge durch den Hausbesitzer umgesetzt werden, liegt in deren Hand, da die Investitionskosten selbst getragen werden müssen.

Das Projekt ist ein Teil des vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Vorhabens *Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klimaanpassung*.

---

<sup>55</sup> Vgl. (BfN)

<sup>56</sup> Vgl. (Biosphäre Halligen, 2011)

<sup>57</sup> Vgl. (Monika Hecker, 2010)



## 5.2 Juist, als Beispielmodell eines Nationalparks

### 5.2.1 Allgemein

Die Insel Juist liegt nördlich zwischen den Ländergrenzen Deutschland und Niederlande. In dieser vorliegenden Arbeit ist Juist mit etwa 1.700 dauerhaft auf der Insel lebenden Menschen die einwohnerreichste Insel. Hinzu kommen ca. 111.000 Besucher pro Jahr. Die deutsche Insel gehört seit 1986 zum Niedersächsischen Nationalpark.

Ein Nationalpark zeichnet sich durch seine verschiedenen Zonen aus. Dazu gehören<sup>58</sup>:

- die Ruhezone, Zone I
  - diese beinhaltet den empfindlichsten Teil des Nationalparks. Hier gelten strenge Bestimmungen für den Schutz von Tieren und Pflanzen. Die Ruhezone darf nur auf zugelassenen Wegen betreten werden. Es sind alle Handlungen verboten, die den Nationalpark oder einzelne seiner Bestandteile zerstören, beschädigen oder verändern.
- die Zwischenzone, Zone II
  - In dieser Zone gelten die Verbote laut NWattNPG §6, Abs. 2. Generell darf die Ruhe der Natur nicht durch Lärm oder auf andere Weise gestört werden, wie in etwa durch Drachen oder Modellflugzeuge. Des Weiteren dürfen Hunde nur angeleint laufen und das Unterhalten von Feuer ist nicht gestattet.
- die Erholungszone, Zone III
  - Die Erholungszone darf wie der Name es verrät, von Menschen, sei es Besucher, Bewohner oder Gast, zur Erholung genutzt werden. Darunter versteht der Gesetzgeber hauptsächlich das Gehen, Laufen, Baden, den Aufenthalt in Strandkörben, das Reiten, Angeln, Sammeln von Muscheln und das Drachen steigen lassen, sowie sportliche Betätigung. Verboten sind hingegen das Aufstellen von Campingzelten/Wohnwagen, das Durchführen lärmintensiver

---

<sup>58</sup> Vgl. (Senat)

Veranstaltungen, das Fahren mit motorisierten Freizeitfahrzeugen am Strand und das Errichten baulicher Anlagen.

### 5.2.2 Das Projekt - Klimainsel Juist

Zusammen mit dem Energieunternehmen EWE wurde im Mai 2010 das Projekt *Klimainsel Juist* auf die Beine gestellt. Ziel dessen war es, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Insel nachhaltig zu senken. Dafür wurde, basierend auf Verbrauchswerten aus 2008, ein CO<sub>2</sub>-Fußabdruck für die gesamte Insel erstellt. Er gibt Auskunft darüber, wie hoch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf Juist konkret ist. Außerdem wurden folgende Unterziele festgelegt:

- Einsparung von Energie
- Steigerung der Energieeffizienz
- Ausbau erneuerbarer Energiequellen

Die folgende Abbildung zeigt den anteiligen Verbrauch von Rohstoffen auf der Insel Juist und die damit entstandenen Emissionen von insgesamt 19.590 Mg CO<sub>2</sub>.

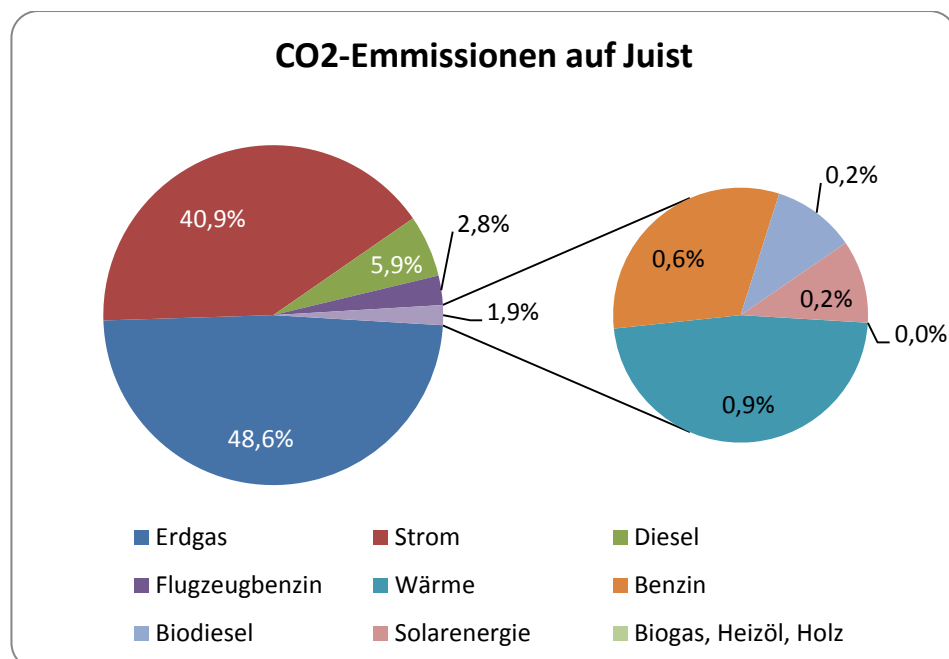


Abbildung 5 - CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Juist<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Vgl. (Juist/EWE, 2010)

Konkret soll durch das Projekt *Klimainsel Juist* vor allem Strom und Erdgas eingespart werden, da laut Berechnungen und Nutzenanalyse, dort das meiste CO<sub>2</sub> verursacht wird. Beim Erdgas sind dies 9.520,74 Mg CO<sub>2</sub> und beim Strom 8.012,31 Mg CO<sub>2</sub>. Die gesamten 19.590 Mg CO<sub>2</sub> Emissionen im Jahr 2008 verteilen sich zu 61,3 Prozent auf den Bereich „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“, zu 19,2 Prozent auf die privaten Haushalte sowie zu 10,2 Prozent auf die Kommunale Verwaltung. Die restlichen 9,4 Prozent fallen beim Verkehr an, hier sind auch Fähren und Flugzeuge inbegriffen. Obwohl Juist bereits seit Jahrzehnten Autofrei ist, stehen Ärzten, Krankenhäusern und der Feuerwehr aus Sicherheitsgründen Fahrzeuge zur Verfügung.

Durch die Zusammenarbeit mit EWE kann nun jeder Tourist, Einwohner oder Betrieb einen eigenen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auf der Homepage des Netzversorgers EWE erstellen. In sieben Schritten beantwortet man Fragen zum aktuellen Zustand des Wohnhauses, sowie der Heizung, dem Gebrauch von öffentlichen Verkehrsmitteln und gibt außerdem Auskunft über die eigene Stromversorgung. Anschließend erstellt das Programm ein Ergebnis, welches mit dem Durchschnitt verglichen dargestellt wird und gezielte Verbesserungsvorschläge aufzeigt, um seinen CO<sub>2</sub> Fußabdruck verringern zu können<sup>60</sup>.

## 6. Energiegutachten der Insel Neuwerk

Dass Energiesparen und Energie regional erzeugen auf Neuwerk wichtige Schwerpunkte darstellen, zeigt schon im Jahr 1998 die Entwicklung der Biosphären-/Nationalparkverwaltung. Diese installierte auf ihrem eigenen Stationsgebäude eine solarthermische Anlage zur Warmwasseraufbereitung. Im Jahr 2000 kamen zwei weitere Photovoltaik-Paneele auf dem Dach des neu errichteten Nationalparkhauses hinzu. Diesem guten Beispiel folgend, installierten dann im Jahr 2004 zwei Gasthofbetriebe und ein Schullandheim solarthermische Anlagen. Aufgrund des steigenden Interesses seitens der Insulaner machte die Abteilung Natur- und Ressourcenschutz es sich zur Aufgabe, über Fördermöglichkeiten auf den zweimal jährlich stattfindenden Inselgesprächen zu informieren. Im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt wurde 2006 ein Energiegutachten veranlasst<sup>61</sup>. Den

---

<sup>60</sup> Vgl. (EWE)

<sup>61</sup> Vgl. (Naturschutz, 2012), Gabriele Meusel

Zuschlag dafür bekam das Unternehmen projects energie GmbH, es galt als ihre Aufgabe, die verbrauchte Energie zu lokalisieren und Maßnahmen zur Verbesserung darzustellen und vor allem die Möglichkeiten für den Gebrauch von lokal erzeugten erneuerbaren Energien auszuloten. Der Netzversorger EWE nannte einen Stromverbrauch von ca. 800.000 kWh. Zwischen 2-3 Prozent wurden zu der Zeit durch Solarenergie, also Solarthermie und Photovoltaik, erzeugt. 97-98 Prozent mussten somit durch den Energieversorger eingespeist werden.

## 6.1 Energiequellen

Die Energie welche auf Neuwerk verbraucht wird, lässt sich in fünf verschiedene Bereiche gliedern [siehe dazu *Abbildung 6 - Stromverbrauch 2006*]:

- Elektrogeräte
- Kühlung
- Pumpen, lokalisiert vor allem bei der Frisch- und Abwasserversorgung
- Leuchtmittel
- Sonstiges zur Wärmeerzeugung

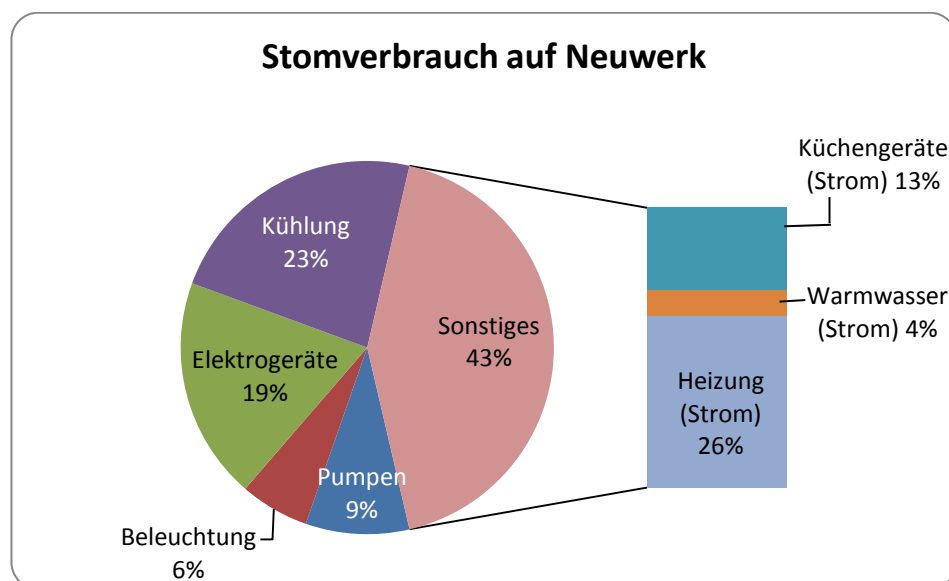


Abbildung 6 - Stromverbrauch 2006 (Quelle: projects energie gmbH)

Den Großteil, mit 26 Prozent, machen die Stromheizungen aus, die sogenannten Nachtspeicheröfen. Die Heizung wird nachts mit Strom gespeist, der Ofen wandelt die elektrische Energie dann schließlich in Wärme um und gibt diese dann Tagsüber ab. Der klare Vorteil liegt im Preis: Nachts kann der Strom günstiger bezogen werden als tagsüber. Da Kraftwerke gleichmäßig mit einer gewissen Grundlast

laufen müssen und der allgemeine Verbrauch nachts geringer ausfällt, kann dieser Strom zu einem attraktiven Preis angeboten werden.

In Deutschland gibt es rund 1,4 Millionen<sup>62</sup> Nachtspeicheröfen. Ein Nachteil dieser Technik, neben seiner verzögerten Verfügbarkeit, liegt darin, dass Primärenergie verbraucht wird. Unter Primärenergie wird direkt erzeugte Energie aus Kohle, Sonnen- Wind- oder Atomkraft verstanden.

Im Gegensatz dazu werden etwa 14 Prozent der deutschen Haushalte mit Fernwärme versorgt, hier erzeugen vorwiegend Heizwerke, Heizkraftwerke oder Blockheizkraftwerke den Strom. Dabei produzieren sie als Nebenprodukt heißes Wasser. Dieses gelangt dann über das Fernwärmenetz in die Haushalte<sup>63</sup>, es kann somit als Abfallprodukt bezeichnet werden. Für die Nachtspeicheröfen wird hingegen extra Strom erzeugt. 2004 waren es 16 Prozent der gesamten Primärenergie, die für die Versorgung mit Raumwärme und Warmwasser aufgewendet wurde<sup>64</sup>.

Laut der EnEV §10a *Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizsystemen* ist es ab dem Jahr 2019 nicht mehr erlaubt, Nachtspeicherheizungen zu betreiben<sup>65</sup>. An ein Fernwärmenetz ist die Insel Neuwerk nicht angeschlossen. Das Öl lediglich für Heizungszwecke auf die Insel zu transportieren ist in erster Linie teuer. Es kommt vor, das Neuwerk in den Wintermonaten komplett von der Außenwelt abgeschnitten ist. Da die Elbemündung zugefroren ist, kann kein Versorgungsschiff anlegen. Somit kann es gerade in den Wintermonaten zu Ölengpässen kommen. Auch der umweltrelevante Aspekt sollte bei dem Transport nicht vernachlässigt werden.

Seit Januar 2010 gilt in allen EU Häfen eine neue Regelung für die Emissionswerte, hier sind die Grenzwerte für Schwefeloxide (SO<sub>x</sub>) und Stickoxide (NO<sub>x</sub>) festgelegt<sup>66</sup>. Es gibt keinen Grenzwert für Kohlendioxid. Der Verbrauch des Treibstoffes

---

<sup>62</sup> Vgl. (Günther Frey, 2007)

<sup>63</sup> Vgl. (Fernwärme, Die Wärme aus der Wand)

<sup>64</sup> Zahlen aus diesem Abschnitt: Vgl. (Günther Frey, 2007)

<sup>65</sup> Vor dem 1. Januar 1990 eingebaute oder aufgestellte elektrische Speicherheizsysteme dürfen nach dem 31. Dezember 2019 nicht mehr betrieben werden. Nach dem 31. Dezember 1989 eingebaute oder aufgestellte elektrische Speicherheizsysteme dürfen nach Ablauf von 30 Jahren nach dem Einbau oder der Aufstellung nicht mehr betrieben werden. (EnEV, §10, Absatz 2)

<sup>66</sup> International liegt der Grenzwert für Schwefel 2012 bei 3,5 Prozent und ab 2020 bei 0,5 Prozent (im Treibstoff oder als Abgas). Bei Stickstoff/Stickoxiden soll prozentual verringert werden. Ab 2011 um 15-22 Prozent und ab 2016 um 80 Prozent, wobei dies nur für Neubauten gilt

regelt hier die Emission. Bei einem Verbrauch von einer Tonne Treibstoff<sup>67</sup> entstehen drei Tonnen CO<sub>2</sub><sup>68</sup>. So können in einem Zeitraum von bis zu acht Stunden, während beispielsweise ein Kreuzfahrtschiff im Hamburger Hafen liegt, bis zu 60 Mg CO<sub>2</sub>, 1,2 Mg NO<sub>x</sub> und 120 Kg Ruß entstehen<sup>69</sup>.

### 6.1.1 Energie sparen

Das Einsparen von Energie sollte immer an erster Stelle stehen, denn „was nicht verbraucht wird, muss nicht erwärmt werden“<sup>70</sup>. Eine Bedarfsreduzierung für Strom und Wärme muss vor allen weiteren Schritten stehen, das spart Ressourcen ein und reduziert die finanzielle Belastung. Es sind vorrangig alltägliche Tätigkeiten, welche davon betroffen sein können. Diese lassen sich in der Regel schnell und einfach austauschen und haben sich nach kurzer Zeit selbst amortisiert<sup>71</sup>. Auch kleine alltägliche Verhaltensänderungen haben in der Summe eine große Auswirkung, wie beispielsweise das Ausschalten von Standby-Geräten, richtiges Lüften und Heizen oder der verantwortungsbewusste Umgang mit Licht.

#### 6.1.1.1 Wärme

Eine einfache und kostengünstige Möglichkeit könnte zum Beispiel daraus bestehen, Vorhandenes auszutauschen. Auf Neuwerk wurden unter anderem die Duschköpfe ausgetauscht. Die vorhandenen Standardduschköpfe, welche auf der Insel angebracht waren, hatten im Schnitt einen Durchlauf von 10-15 Liter pro Minute. Durch den Austausch mit wassersparenden Duschköpfen, welche im Schnitt 6,5 Liter pro Minute verbrauchen, können mindestens 1.799.250<sup>72</sup> Liter Wasser pro Jahr eingespart werden, analog dazu werden so 52 Prozent der Energie bei der Wasseraufbereitung eingespart.

---

<sup>67</sup> i.d.R. Schweröl, ein Abfallprodukt bei der Herstellung von Benzin und Diesel. Es enthält Schadstoffe wie Schwefel, Phosphor, Stickstoff, verschiedene Schwermetalle und PAK's.(WDR, Sendung vom 13.02.2012, Schifffahrt: Risiko Schweröl)

<sup>68</sup> Die CO<sub>2</sub> Emissionen können nur durch Treibstoffeinsparungen gesenkt werden. Durch wirksamere Motoren, bessere hydrodynamische Eigenschaften der Rümpfe etc. (FAZ, Henning Sietz, 19.01.2010)

<sup>69</sup> Vgl. (Sietz, 2010)

<sup>70</sup> (Naturschutz, 2012), Gabriele Meusel

<sup>71</sup> amortisieren, Armortisation = die Kosten, Investitionen durch die Erträge wieder einbringen (lt. Duden)

<sup>72</sup> Siehe Anhang 1.1 Berechnungen, Wassereinsparung durch den Einsatz von wassersparenden Duschköpfen

Die Optimierung der Kühlungen, durch Wärmerückgewinnungssysteme und Verhaltensanpassungen könnten 40.000 kWh/a<sup>73</sup> eingespart werden. Das Unterkunftsgelände der HPA wurde 2010 ebenfalls wärmetechnisch saniert<sup>74</sup>.

### 6.1.1.2 Strom

Auch im Bereich des Stromsparens können viele Möglichkeiten genutzt werden. Wenn in naher Zukunft alle Lampen in energieeffiziente Beleuchtungen ausgetauscht werden, könnte Neuwerk laut Energiegutachten eine Einsparung von 13.434 kWh/a<sup>75</sup> erzielen. Somit könnte langfristig 28 Prozent<sup>75</sup> der Lichtenergie eingespart werden. Zusätzlich dazu wären weitere Einsparungen möglich, beispielsweise durch den Austausch älterer Elektrogeräte gegen neue energiesparende Geräte der Energieklasse A, so könnten zusätzlich 12.700 kWh pro Jahr<sup>75</sup> eingespart werden.

Seit 2011 wird das Verwaltungsgebäude des Nationalpark-/Biosphärenreservates unter energieeffizienten Gesichtspunkten neuerrichtet. Das Ziel, dieses Haus energieautark zu gestalten, soll durch den Einsatz von Geothermie und Photovoltaik, sowie solarthermischer Anlagen, aber auch guter Dämmung umgesetzt werden<sup>76</sup>.

### 6.1.2 Einsatz von erneuerbaren Energien

Eine weitere Kernaufgabe des Energiegutachtens war es, Möglichkeiten zur regenerativen Energieerzeugung auf der Insel zu ermitteln. Es können nur bestimmte Techniken in Betracht gezogen werden, da die infrastrukturellen und naturschutzrechtlichen Bedingungen laut dem Nationalparkgesetz erfüllt werden müssen. Vollständigkeitshalber werden hier auch Energieerzeugungsmethoden aufgeführt, die aufgrund der vorhandenen Nationalparkrichtlinien für das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer nicht in Frage kommen. Dadurch soll zusätzlich verdeutlicht werden, wie viele Faktoren einbezogen werden müssen, um die richtige Wahl für die passende Energieerzeugungsmethode treffen zu können. Das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer besitzt auf Grund verschiedener

---

<sup>73</sup> Siehe Anhang 1.1 Berechnungen, Wassereinsparung durch den Einsatz von wassersparenden Duschköpfen

<sup>74</sup> Vgl. (Naturschutz, 2012), Gabriele Meusel

<sup>75</sup> Vgl. (gmbh, 2007)

<sup>76</sup> Vgl. (Naturschutz, 2012), Gabriele Meusel

Auszeichnungen und den dadurch entstehenden Anforderungen, eine gesonderte Stellung.

### **6.1.2.1 Windkraftanlagen**

Die Nutzung von Windkraftanlagen in dem Nationalpark Wattenmeer ist nicht gestattet. Ziel des Nationalparks ist es, auf großer Fläche der Natur, der Flora und Fauna sich selbst zu überlassen. Durch den Bau von Windkraftwerken wären vor allem die zahlreichen Zugvögel gestört.

### **6.1.2.2 Pflanzenöl-Blockheizkraftwerke**

Bei der Nutzung von Pflanzenöl, ebenso wie bei dem Gebrauch von Biodiesel, handelt es sich um eine stark umstrittene Thematik.

Das Für und Wider kann in dieser Arbeit nur unzureichend angeschnitten werden. Bei dem Anbau handelt es sich um Energiepflanzen, wie in etwa Raps. Durch den hohen flächenmäßigen Anbau kommt es zu Verdrängungseffekten anderer Pflanzen. In Europa ist es gesetzlich verboten Biokraftstoffe einzusetzen, deren Rohstoffe von schützenswerten Flächen wie dem Regenwald stammen. Somit weichen die Landwirte auf Flächen aus, die früher der Lebensmittelproduktion zur Verfügung standen<sup>77</sup>. Wenn man bedenkt, dass im Jahr 2010 etwa 925 Millionen Menschen weltweit unterernährt waren<sup>78</sup>, ist das ebenso eine ethische Entscheidung, sich für oder gegen den Einsatz von Pflanzenöl im Heizungsbereich auszusprechen.

Ebenfalls kommt der umweltrelevante Aspekt hinzu, das Pflanzenöl müsste auf die Insel Neuwerk kostenintensiv per Schiff transportiert werden (siehe dazu *Kapitel 6.1 Energiequellen*).

### **6.1.2.3 Erdwärme**

Um Erdwärme nutzen zu können, müssten technisch aufwendige und kostenintensive Tiefbohrungen auf der Insel durchgeführt werden. Eine Vorhersage der tatsächlich erreichbaren Temperaturen ist relativ schwierig. Zudem würde es einen erheblichen Investitionsaufwand für die Neuwerker bedeuten, da die bestehenden

---

<sup>77</sup> Vgl. (AgE, 2011)

<sup>78</sup> Vgl. (Nations, 2010)



Heizungen nicht auf Niedertemperatursysteme ausgelegt sind. Die Wirtschaftlichkeit ist hier und jetzt nicht gegeben.

Aufgrund der oben genannten Anforderungen, kann nur die Solartechnik, sowie die Bioenergie ernsthaft in Betracht gezogen werden.

#### 6.1.2.4 Solartechnik

1. Solarthermie, also die Wärmenutzung
2. Photovoltaik, darunter versteht man die Stromerzeugung

Beide Varianten stellen auf der Nordseeinsel effiziente Lösungen dar. Da das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer auf offener See liegt, weht hier immer ein leichter Wind, der die Anlagen auf dem Dach kühlt und diese somit einen besseren Wirkungsgrad erzielen können. Ebenso weht er Staub oder Laub von den Anlagen<sup>79</sup>. Bedingungen für Solarthermie sind süd- oder westseitige Hausdächer. Allerdings kann und darf nicht überall Solartechnik installiert werden. Beispielsweise auf dem Dach eines Schullandheimes<sup>80</sup> kann aus Denkmalschutzgründen keine Solartechnik angebracht werden. Ebenfalls spielt Asbest hier eine bedeutende Rolle. Einige der in Frage kommenden Haus- oder Stalldächer bestehen aus Asbest, welches nicht bearbeitet werden sollte<sup>81</sup>.

Ein Ausbau an Solarthermie wäre jedoch für das Zeltlager<sup>82</sup> möglich. Dort befindet sich eine geeignete 16 m<sup>2</sup> Fläche. Ebenso auf der Westseite der Scheune eines Gutshofes<sup>83</sup> wäre ein solcher Ausbau denkbar. Hier würden 100 m<sup>2</sup> Dachfläche zur Verfügung stehen.

Für die Photovoltaik sind vor allem nach Süden ausgerichtete Dächer geeignet. Diese Bedingung trifft auf zwei Scheunendächer mit einer Fläche von ca. 100 m<sup>2</sup> und ca. 250 m<sup>2</sup> zu<sup>84</sup>.

---

<sup>79</sup> Vgl. (Naturschutz, 2012), Gabriele Meusel

<sup>80</sup> Siehe Anhang 2 - ID Nr. 2

<sup>81</sup> Bei unsachgemäßem Umgang mit Asbest werden Asbestfasern frei, welche lungengängig sind und so ein hohes Gesundheitsrisiko darstellen. Die sachgemäße Bearbeitung und Entsorgung auf der Insel wäre ein sehr hoher Kostenpunkt.

<sup>82</sup> Siehe Anhang 2 - ID Nr. 5

<sup>83</sup> Siehe Anhang 2 - ID Nr. 14

<sup>84</sup> Siehe Anhang 2 - ID Nr. 20 & 14

### 6.1.2.5 Bioenergie

Hierfür kämen nur die sogenannten Heu-Holzpallets in Frage. Bioenergie auf Neuwerk zu nutzen erweist sich nur dann als sinnvoll, wenn die Biomasse auch hier produziert wird, da die Wege via Schiff zu kostenintensiv und weiteres CO<sub>2</sub> produziert werden würde.

Auf der Insel gibt es den Grün-Nutzflächen Deich und den Innengroden. Der Deich, entspricht einer Fläche von 0,20 km<sup>2</sup> und wird von Rasen bewachsen. Dieser dient ausschließlich zur Heuherstellung, als Pferdefutter. Der Innengroden umfasst eine Fläche von 0,80 km<sup>2</sup>, wobei auch diese zur Versorgung der Pferde beiträgt oder als Weideland für Rinder genutzt wird. Tatsächlich könnten nur ca. 0,30 km<sup>2</sup> zur Bioenergie-Rohstoffproduktion genutzt werden. Die dadurch jährlich anfallenden 225 Mg<sup>85</sup> Heu würden vor Ort verpresst und in speziellen Kesseln zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Die errechnete Menge von 900 MWh/a würde ausreichen um nahezu den kompletten Bedarf an Heizöl einzusparen. Allerdings ist auch hier der Nutzen gegenüber den naturschutzrechtlichen Belangen zu gering. Das Gesamtbild der Insel, der Erholungsfaktor für Naturtouristen und die Unversehrtheit wären gestört, da der Eingriff in die Natur zu massiv wäre. Es müssten entsprechende Anlagen auf der Insel errichtet und Personal geschult werden. Auch die Investitionskosten gegenüber einer Ölfeuerungsanlage sind etwa 1,5 bis 3-fach höher.

Diese vorgenannten Aspekte wurden im Energiegutachten nicht betrachtet, da sie auch nicht Inhalt der Aufgabenstellung waren. Es war allerdings wichtig, alle Möglichkeiten auszuleuchten. Nach Abschluss aller Abwägungen stellen jedoch lediglich die Solarenergie sowie die Photovoltaik eine wirkliche Alternative dar, auch wenn diese mit hohen Investitionskosten verbunden wären. Diese Kosten kann natürlich nicht jeder Neuwerker leisten, somit werden auch diese Möglichkeiten der Energiegewinnung Einzelfälle bleiben. Es laufen derzeit einige Anfragen für die Errichtung neuer Photovoltaikanlagen, grundsätzlich ist jedoch der deckende Einsatz von erneuerbaren Energien in naher Zukunft keine Option für das Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer. Eine sofortige Umstellung kann und wird es nicht geben.

Um allerdings in naher Zukunft etwas bewirken zu können und den CO<sub>2</sub>-Verbrauch drastisch zu senken, muss eine andere Lösung gefunden werden.

---

<sup>85</sup>Zahlen aus (Energiegutachten, 2007)

Die Neuwerker haben sich, zusammen mit der BSU während mehrerer Inselgespräche, dazu entschlossen Strom aus erneuerbaren Energien zu importieren. Doch was bedeutet das genau? Was unterscheidet Ökostrom von herkömmlichem Strom und ist jeder grüne Strom gleich? Diese Fragestellungen sollen im folgenden Abschnitt näher betrachtet werden.

## 7. Ökostrom

„Um die Erderwärmung auf 2 °C zu begrenzen, müsste der zurzeit jährlich 2-3 Prozentige Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 2015 und 2020 0 Prozent betragen und dann jährlich um 3 Prozent sinken“<sup>86</sup>. Eine einfache Möglichkeit dieses Ziel zu erreichen besteht darin, Energie einzusparen und die restliche Energie klimaneutral einzukaufen. Als klimaneutral wird der sogenannte *Ökostrom* oder auch *grüner Strom* bezeichnet. Derzeit bieten fast alle Stromanbieter ihren Verbrauchern einen entsprechenden Ökostromtarif an.

Doch was bedeutet Ökostrom? Im Allgemeinen wird unter dieser Begrifflichkeit Strom verstanden, welcher aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird. Dies können Energiequellen wie Wind, Sonne, Wasser, Erdwärme oder nachwachsende Biomasse sein. Laut der *Tabelle 1 - produzierte Strommenge und -anteil 2011 in Deutschland* stellt die Windenergie die am häufigsten eingesetzte Quelle dar und laut der Agentur für erneuerbare Energien ist ihr Potenzial noch lange nicht ausgeschöpft.

Erneuerbare Energie	Produzierte Strommenge 2011 (in kWh)	Anteil des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland 2011
<b>Wind</b>	46,5 Milliarden	7,6 %
<b>Biomasse</b>	36,9 Milliarden	6,0 %
<b>Wasser</b>	19,5 Milliarden	3,2 %
<b>Sonne</b>	19,0 Milliarden	3,1 %
<b>Erdwärme<sup>87</sup></b>	6,3 Milliarden	0,5 %

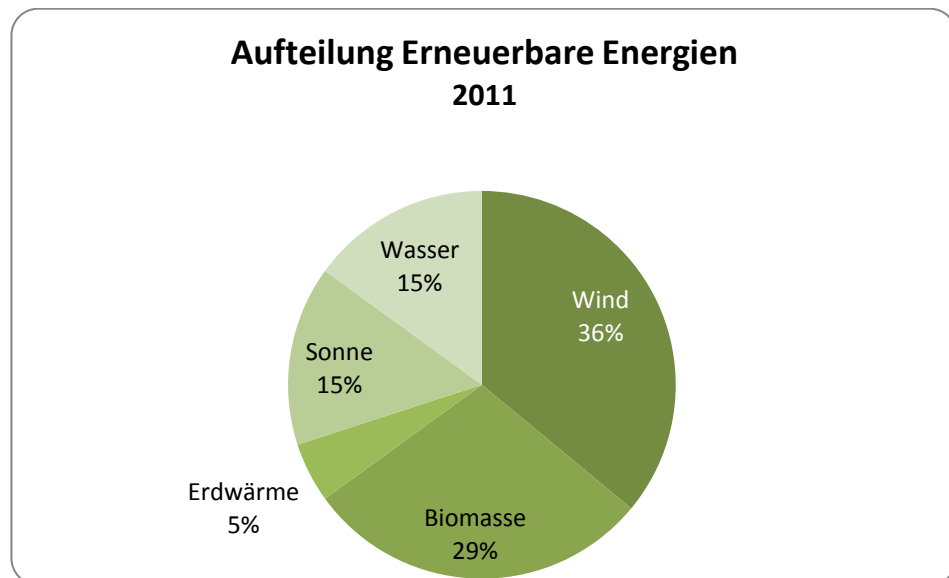
Tabelle 1 - produzierte Strommenge und -anteil 2011 in Deutschland

<sup>86</sup> (Natalie Eckelt)

<sup>87</sup> In Deutschland findet derzeit nur eine oberflächennahe Erdwärmennutzung bis 400m Tiefe statt. Vgl. (Agentur für Erneuerbare Energien)

Insgesamt wurden 2011 in Deutschland 20,4 Prozent des Stromes aus regenerativen Energien gewonnen.

Gemäß der nachfolgenden *Abbildung 7 - Prozentualer Anteil der einzelnen Energien 2011*, hat der Wind mit 36 Prozent den größten Anteil an den erneuerbaren Energien.



**Abbildung 7 - Prozentualer Anteil der einzelnen Energien 2011**

Die Bereitschaft sich mit dem Thema Ökostrom zu beschäftigen, wächst zunehmend, gefördert durch die jüngste Katastrophe im Atomkraftwerk Fukushima in Japan im März 2011 und der angestrebten Energiewende<sup>88</sup> in Deutschland. Von der DIW econ wurde, in der im Januar 2012 veröffentlichten Arbeit *Potentiale für Ökostrom in Deutschland*<sup>89</sup>, eine repräsentative Befragung unter allen Personen durchgeführt, die prinzipiellen Handlungsbedarf bei der Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sehen. Daraus ergab sich, dass 65 Prozent der Befragten es als wichtig bis sehr wichtig einstufen, Strom aus erneuerbaren Energien zu nutzen. Von allen Befragten sahen allerdings nur 54 Prozent es als wichtig oder sehr wichtig an, dass der von ihnen genutzte Stromtarif ein Gütesiegel hat.

2011 wurden 20,4 Prozent des deutschen Stromverbrauches durch Ökostrom gedeckt, im ersten Halbjahr 2012 waren es bereits 25 Prozent.

<sup>88</sup> Die Energiewende wurde 2012 eingeläutet und hatte das große Ziel alle Atomkraftwerke bis 2022 vom Netz zu nehmen.

<sup>89</sup> Vgl. (Dr. Anselm Mattes, 2012)

Vom gesamten Energieverbrauch betrug der Beitrag der erneuerbaren Energien 2011<sup>90</sup> ca. 12 Prozent, somit konnten ca. 129 Millionen Mg CO<sub>2</sub> eingespart werden<sup>91</sup>.

Zwischen 2005 und 2011 stieg die Anzahl der privaten- und gewerblichen Nutzer von Ökostrom in Deutschland von 590.000 auf 3,2 Millionen<sup>92</sup>.

„Durch die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien konnten 2011 rund 81 Millionen Mg CO<sub>2</sub> eingespart werden“<sup>93</sup>.

Dennoch ist Ökostrom nicht gleich Ökostrom. Das Prinzip ist ganz einfach: Wenn man einen Ökostromtarif bei einem konventionellen Stromanbieter wählt, werden die Einnahmen, welche dieser Versorger erzielt, einerseits für den Ausbau an erneuerbaren Energien aufgewandt andererseits auch für die Wartung, Unterhaltung und den Ausbau von Kohle- und Atomkraftwerken. Ein Versorger der ausschließlich grünen Strom anbietet, investiert hingegen nur in erneuerbare Energien.

Dennoch sind dies nicht die einzigen Kriterien, nach denen der Stromanbieter ausgewählt werden sollte. Des Weiteren gibt es verschiedene Zertifikate und Labels, welche dem Versorger gewisse Rechte und Pflichten auferlegen.

### 7.1 Label und Zertifikate für Ökostrom

Der Begriff Ökostrom ist gesetzlich nicht geschützt, sodass jeder Stromanbieter seinen Strom so betiteln kann.

Um Strom aus den gewünschten 100 Prozent erneuerbaren Energien zu erhalten, kann sich der Verbraucher anhand der unterschiedlichen Label, Zertifikate und Gütesiegel, im weiteren Text als *Label* zusammengefasst, der einzelnen Versorger orientieren. So konnte eine gewisse Transparenz für den Abnehmer geschaffen werden. Im Wesentlichen werden in Deutschland drei Label unterschieden, mit denen sich Anbieter ihre Zubauwirkung bescheinigen lassen können.

---

<sup>90</sup> Führend mit 24 Prozent war das Bundesland Bayern. Hamburg mit 17 Prozent und das Schlusslicht bildete Niedersachsen mit 12 Prozent

<sup>91</sup> Vgl. (Energien, 2012)

<sup>92</sup> Vgl. (Energien, 2012)

<sup>93</sup> (ew, 2013)

Bezeichnung	Logo
<p><b>TÜV Nord Zertifikat</b></p>	 <p>Abbildung 8 - TÜV NORD Zertifikat<sup>94</sup></p>
<p><b>ok-power- Gütesiegel</b></p>	 <p>Abbildung 9 - ok-power-Gütesiegel<sup>95</sup></p>
<p><b>Grüner-Strom- Label (gold)</b></p>	 <p>Abbildung 10 - Grüner Strom Label<sup>96</sup></p>

Tabelle 2 - Ökostromlabel

Je mehr Investitionen in neue Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien getätigt werden, desto weiter wird die Ökostromproduktion vorangetrieben. Somit wird nachhaltig dafür gesorgt, dass der Anteil an produziertem Ökostrom in Deutschland steigt. Die strengsten Maßstäbe vertritt dabei das Grüner-Strom-Label (GSL).

### 7.1.1 Grüner Strom Label

Die Stromanbieter, die ein GSL-zertifiziertes Produkt vertreiben verpflichten sich, einen festgelegten Betrag je verkaufter Kilowattstunde (kWh) in neue umweltfreundliche Kraftwerke, wie z.B. Solar-, Biomasse- oder Windkraftanlagen zu investieren. Im Geschäft mit Privatkunden fließt nach Abzug aller Kosten mindestens ein Cent je kWh in neue Anlagen. Somit findet eine verbindliche Neuanlagenförderung

<sup>94</sup> (Nord)

<sup>95</sup> (Sieverding)

<sup>96</sup> (Grüner Strom Label)

statt. Beim GSL-Gold muss der Strom vollständig aus erneuerbaren Quellen stammen, davon ausgeschlossen sind auch KWK-Anlagen, die mit konventionellen Energieträgern betrieben werden. Momentan gibt es in Deutschland von GSL nur den Goldstatus. Im Jahr 1999 war die Absatzmenge an Grünstrom mit dem *Grüner Strom Label* 1.805 MWh/a, 2010 bereits 368.191 MWh/a<sup>97</sup>. Derzeit werden auf der Homepage des GSL 62 Stromanbieter mit dem Label gelistet<sup>98</sup>. Wobei nicht das ganze Unternehmen ausgezeichnet wird, sondern lediglich einzelne Tarife. Diese Aussage trifft auf sämtliche hier genannten Label zu.

### 7.1.2 ok-power

Bei dem ok-power-Gütesiegel stammt der Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien, allerdings ist es hier erlaubt, dass der Strom bis zur Hälfte aus KWK-Anlagen auf Erdgasbasis, produziert werden darf. Es werden drei verschiedene Modelle unterschieden, um das ok-power-Gütesiegel erhalten zu können. Das Initiierungsmodell wurde 2011 eingeführt. Der Anbieter beliefert den Kunden mit Strom aus erneuerbaren Energien oder zu maximal 50 Prozent aus KWK-Anlagen. Dabei müssen 60 Prozent des verbrauchten Stroms durch selbst initiierte Anlagen regenerativ erzeugt sein. Das führt dazu, dass die regenerativen Anlagen im Turnus von 25 Jahren erneuert und dem aktuellen Stand der Technik angepasst werden. Bei dem Händlermodell hingegen wird zertifiziert, dass max. 50 Prozent aus KWK-Anlagen stammen und mindestens ein Drittel des Stroms aus Anlagen erzeugt wird, die nicht älter als sechs Jahre, sowie ein weiteres Drittel nicht älter als zwölf Jahre sind. Die Ökostrom-Produkte der diversen Anbieter werden jährlich einer Prüfung unterzogen, um diese Kriterien kontinuierlich zu kontrollieren<sup>99</sup>. Derzeit sind auf der Homepage des ok-Power-Gütesiegels 86 Eintragungen ausgewiesen<sup>100</sup>.

### 7.1.3 TÜV Nord

Das dritte Ökostromlabel ist das TÜV Nord Zertifikat. Für eine erfolgreiche Zertifizierung muss der angebotene Strom ebenfalls vollständig aus erneuerbaren Energien gewonnen werden. Desweiteren muss mindestens ein Drittel des

---

<sup>97</sup> Vgl. (Grüner Strom Label)

<sup>98</sup> Vgl. (Grüner Strom Label)

<sup>99</sup> Vgl. (ok-power)

<sup>100</sup> Vgl. (Sieverding)

bereitgestellten Stroms aus Anlagen stammen, die nicht älter als sechs Jahre sind. Das letzte Kriterium entfällt allerdings, wenn von jeder verkauften kWh seines zertifizierten Ökostromproduktes 0,25 Cent nachweislich in den Zubau neuer Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung investiert wird<sup>101</sup>.

Anhand der nachfolgenden *Tabelle 3 - Übersicht Stromtarif*, wird deutlich erkennbar, dass obwohl das GSL am stärksten Anlagen für den Einsatz erneuerbarer Energien fördert, der Strom für den Endverbraucher jedoch gleichzeitig nicht teurer sein muss. Bei den untersuchten Stromanbietern ist der Ökostromtarif *Tor zur Welt* des Anbieters Hamburg Energie der günstigste. Dieser ist mit dem Label TÜV Nord und ok power zertifiziert. Ebenso zertifiziert ist der Tarif von Lichtblick, jedoch ist dieser Tarif der teuerste unter den untersuchten Stromanbietern. Jährlich ergibt sich eine Differenz von 100,52 € bei gleichen Bedingungen, wie dem Stromverbrauch und der Anzahl der Stromzähler, wonach sich der Grundpreis errechnet. Die Tarife sowie die Stromanbieter wurden im Rahmen dieser Arbeit willkürlich ausgewählt. Dem Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer wird jedoch nahegelegt den importierten Strom durch ein Label zertifizieren zu lassen. Aufgrund der zertifizierten Zubauwirkung ist das Grüne Strom Label zu empfehlen. Nur hiermit lässt sich garantieren, dass zukünftig mit einem festen Betrag pro verkaufte Kilowattstunde, Investitionen in neue Anlagen für die Erzeugung von erneuerbarem Strom getätigt werden.

Aus welchen Energiequellen der Anteil der erneuerbaren Energien bei konventionellen Stromtarifen besteht, ist auf den ersten Blick nicht zu ersehen.

---

<sup>101</sup> Vgl. (Nord)



Stromanbieter	Tarif (in grün = Ökostromtarif, in schwarz = konventioneller Tarif)	Stromherkunft	Zertifikat	Arbeitspreis (ct/kWh)	Grundpreis (pro Monat)	Grundpreis (Zähler/a)	Preis (bei 1 Zähler und 2500 kWh/a)	Zeitraum (laut Hompage Feb. 2013)
EWE	EWE - Naturwatt fix	100% erneuerbare Energien aus Wasser, Wind und Sonne	TÜV	27,66	5,95 €	0,00 €	762,90 €	1.11.2011-31.12.2014
	EWE - classic	30,1% Kernkraft / 10,1% Erdgas / 35,3% Kohle / 3,3% sonstige foss. Energieträger / 21,2% erneuerbare Energien	Kein Zertifikat vorhanden	26,88	5,95 €	0,00 €	743,40 €	1.01.2013-31.12.2013
Vattenfall	Natur Privatstrom	100% Sonstige erneuerbare Energien	ok Power / TÜV Nord	27,46	6,10 €	0,00 €	759,70 €	ab 01.01.2013
	Hamburg Easy	4,8% Kernenergie / 1,2% sonstige foss. Energieträger / 41,4% Kohle / 18,7% Erdgas / 33,9% erneuerb. Energie	Kein Zertifikat vorhanden	26,52	5,80 €	0,00 €	732,60 €	ab 01.01.2013
Enspire Energie	enspire energie	100% erneuerbare Energien aus Laufwasserkraftwerke	Grüner Strom Label Gold	24,30	0,00 €	108,00 €	715,50 €	0
Naturstrom	Naturstrom	100% erneuerbare Energien aus Wind- und Wasserkraftanlagen	Grüner Strom Label Gold	25,75	7,95 €	0,00 €	739,15 €	bis 31.12.2013

Stromanbieter	Tarif <small>(in grün = Ökostromtarif, in schwarz = konventioneller Tarif)</small>	Stromherkunft	Zertifikat	Arbeitspreis (ct/kWh)	Grundpreis (pro Monat)	Grundpreis (Zähler/a)	Preis (bei 1 Zähler und 2500 kWh/a)	Zeitraum (laut Hompage Feb. 2013)
<b>Hamburg Energie</b>	Tor zur Welt	100% erneuerbare Energien aus Wasserkraft	ok Power / Tüv Nord	24,80	6,19 €	0,00 €	694,28 €	bis 31.12.2013
	Horizont	100% erneuerbare Energien aus Windkraft	ok Power / Tüv Nord	26,60	6,19 €	0,00 €	739,28 €	bis 31.12.2013
<b>Lichtblick</b>	Lichtblick	75% Wasserkraft / 25% er- neuerbarer Strommix	ok Power / Tüv Nord	27,48	8,95 €	0,00 €	794,40 €	ab 1.1.2013
<b>Greenpeace Energy</b>	Greenpeace Energy	92,5% Wasser / 7,5% Wind	Tüv Nord	27,20	8,90 €	0,00 €	786,80 €	ab 1.1.2013
<b>Energie gut</b>	Hallo Spar	35% erneuerbare Energien / 20% Kernkraft / 45% fossile Energien	Kein Zertifikat vorhanden	25,82	6,27 €	0,00 €	720,74 €	bis 31.12.2013
	Hallo Natur	100% Naturstrom aus Nor- wegen (Wasserkraftwerke)	ok Power / Tüv Nord	26,23	6,84 €	0,00 €	737,83 €	bis 31.12.2013
	Hallo Klassik	35% erneuerbare Energien / 20% Kernkraft / 45% fossile Energien	Kein Zertifikat vorhanden	25,82	7,08 €	0,00 €	730,46 €	bis 31.12.2013

Tabelle 3 - Übersicht Stromtarif

## 8. Datenerhebung

Während des 41. Inselgespräches im April 2012 wurden die Insel-Bewohner erneut über das Projekt „grüne Energie für Neuwerk“ seitens der BSU aufmerksam gemacht<sup>102</sup>. Das Ziel dieses Projektes ist folgendes: Der gesamte Strom, der im Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer benötigt wird, soll zukünftig ausschließlich aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Dies hat ganz klar Vorteile für die Umwelt, wie bereits an anderer Stelle dieser Arbeit verdeutlicht wurde. Durch den Einsatz regenerativer Energien entsteht kein CO<sub>2</sub>, welches der Forderung der Trilateralen Wattenmeer Konferenz von 2010 entspricht. Ebenso hat dies auch bedeutende Vorteile für die Neuwerker selbst: So kann dies für Werbezwecke genutzt werden, um zusätzliche Natur-Touristen auf die Insel aufmerksam zu machen. Das Thema der Nachhaltigkeit vervollständigt sehr passend das vorhandene Image der Insel Neuwerk, da diese bereits den Titel Biosphärenreservat, Weltnaturerbe, sowie Naturschutzgebiet innehat.

Der Service seitens der BSU besteht darin, Stromdaten zu sammeln. Das heißt, es werden Daten gesammelt um Fragestellungen wie „Welcher Insulaner verbraucht wie viel Strom?“ und „Welche unterschiedlichen Tarife gibt es auf Neuwerk?“ zu klären. Diese Daten werden dann unterschiedlich aufbereitet. Mithilfe eines einzelnen großen Stromverbrauchers *Neuwerk* könnte so idealerweise ein günstigerer Preis erzielt werden als wenn jeder Verbraucher als Einzelperson auftritt. Im Rahmen der Aufarbeitung der Daten wird auch ein Anforderungskatalog an den Anbieter erstellt. Dadurch soll sichergestellt werden, dass eine gute Qualität des Stroms gegeben ist.

Die Entscheidung, ob die einzelnen Insulaner diesen Vertrag letztendlich annehmen, liegt selbstverständlich in ihren Händen. Die BSU stellt hier lediglich die Weichen und bietet den Service im Rahmen der trilateralen Wattenmeerkooperation für die Bewohner des Biosphärenreservates Hamburgisches Wattenmeer an.

Die Recherche begann mit dem Erfassen der erforderlichen Stromdaten, in den einzelnen Haushalten von Neuwerk, dazu wurden die Rechnungen aus den letzten Jahren herangezogen. Anhand dieser Belege konnten die wichtigsten Daten wie Strommengen, Zeiträume und Tarife zusammengetragen werden. Die Einzelheiten

---

<sup>102</sup> Vgl. (Meusel, 29.06.2012)

über den Tarif konnten über die Homepage des Versorgers in Erfahrung gebracht werden.

Die Stromdaten wurden anschließend über 2 bis 5 Jahre gemittelt, um einen repräsentativen Wert zu erhalten. Die persönlichen Gespräche mit den jeweiligen Stromabnehmern waren hier sehr wichtig. Eine Mittelung erwies sich nicht immer als angebrachte Lösung, beispielsweise wenn sich Familienverhältnisse zeitlich geändert haben oder es energetische Sanierungen der Gebäude oder Anbauten an bestehende Gebäude gab. Diese Veränderungen mussten selbstverständlich beim möglichen Stromverbrauch einkalkuliert werden. Es musste somit von Fall zu Fall unterschieden werden, welche Werte aus den vorliegenden Abrechnungen ein tatsächlich aussagekräftiges Ergebnis darstellen.

Viele Neuwerker haben für ihre Betriebe mehrere Stromverträge. So kann es vorkommen, dass ein Verbraucher über sechs verschiedene Stromzähler und maximal vier unterschiedliche Stromtarife verfügt. Dieser Zustand ist aus den unterschiedlichsten Gründen entstanden. Einige Bewohner wollten genau recherchieren, wie sich der Stromverbrauch im Einzelnen verteilt, um dann gezielt entscheiden zu können, wo Einsparpotentiale zu suchen sind. Ein weiterer Grund stellt die notwendige Trennung von Betriebs- und Wohngebäuden dar.

In den meisten Fällen wurden von den Neuwerkern konventionelle Stromtarife abgeschlossen, im weiteren Text zusammengefasst als Tarif *classic*. Darunter fallen auch diejenigen Gewerbetarife, die sich durch einen anderen Preis aber gleiche Leistung auszeichnen. Auch der ein oder andere Nacht-Stromtarif für die Nachtspeicheröfen findet sich darunter (siehe *Kapitel 6.1 Energiequellen*).

Auf Neuwerk haben 28 Parteien, inkl. der öffentlichen Verbraucher, einen Vertrag mit dem Stromanbieter geschlossen. Diese 28 Vertragspartner haben insgesamt 57 Stromzähler. Davon besitzen 13 Verbraucher einen Zähler, was nur 23 Prozent der Gesamtanzahl entspricht. Somit teilen sich die restlichen 15 Verbraucher 44 Zähler. Die HPA hat mit 11 Zählern den größten Anteil (siehe dazu *Abbildung 11 - Häufigkeitsverteilung der Zähleranzahl*).

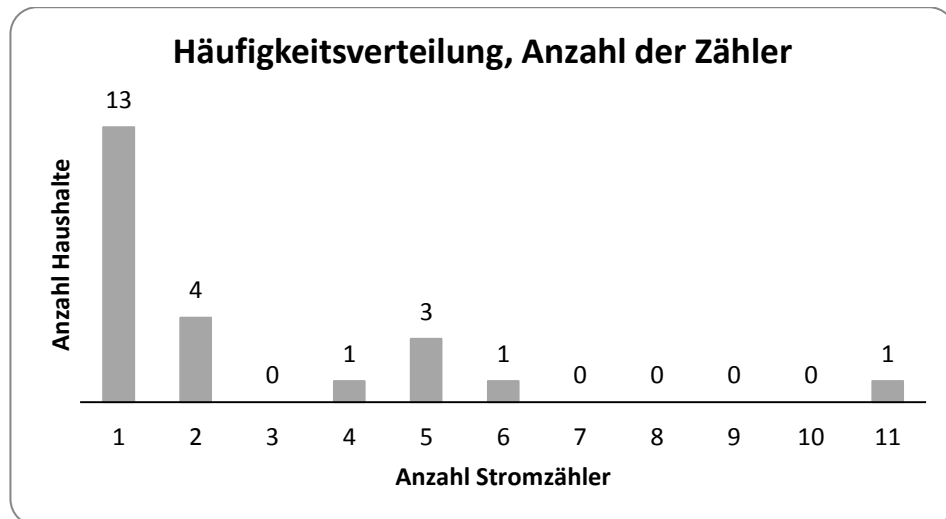


Abbildung 11 - Häufigkeitsverteilung der Zähleranzahl

## 9. Datenauswertung

Für das weitere Vorgehen war es wichtig, einen Fragenkatalog zu erstellen, um bei dem möglichen Stromanbieter eine aussagekräftige Verhandlungsgrundlage zu haben. Folgende Fragen wurden beantwortet:

- Welche Stromtarife wurden auf der Insel abgeschlossen?
- Wie viele unterschiedliche Tarife gibt es?
- Wie viele Zähler existieren auf der Insel, und können diese möglicherweise zusammengeschlossen werden?
- Wer verbraucht am meisten Strom?
  - Diese Information kann später hilfreich sein, falls unterschiedliche Verbrauchergruppen zusammengeschlossen werden, um evtl. differenzierte Tarifgruppen zu verwalten.

### 9.1 Tarifstrukturen

Im *Anhang 2 – Übersichtstabelle zur Datenerhebung* ist eine Übersicht zu sehen, wobei die ID-Nr. jeweils für die Haushalte auf Neuwerk steht. Diese sind hier nicht namentlich genannt. Die Insel wird vom Netzbetreiber EWE NETZ GmbH betrieben. Die Neuwerker haben ausschließlich Tarife mit dem Stromanbieter EWE Aktiengesellschaft. Die folgenden Tarife sind somit Eigennamen der Fa. EWE AG. Wobei sich hinter dem Tarif *classic*, ehemals *comfort*, jetzt *Stromfix*, ein konventioneller Stromtarif verbirgt. Der Tarif *Heizung* entspricht einem Tag-/Nachtstromtarif, wobei hier unterschiedliche Preise im Zeitraum von 6:00-22:00 Uhr und von

22:00-6:00 Uhr angewendet werden. Dieser Tarif ist für die Nutzer von Nachtspeicherheizungen im Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer gedacht. Wobei sich die gesonderten Tarife H15 und H8 nach der Aufladezeit der Heizungen richten. Ein Nachtspeicherofen mit einer Aufladezeit von 15 Stunden benötigt den Stromtarif H15. Analog dazu benötigen Heizungen mit einer Aufladezeit von nur 8 Stunden den Tarif H8. Hinzu kommen die Sondertarife wie der Tarif H18 für die Wärmepumpe oder der online-Tarif, welcher nur über das Internet abgeschlossen werden kann. Aufgrund hoher Stromverbrauchsmengen sind individuell ausgehandelte Tarife zwischen dem Anbieter und den jeweiligen Verbrauchern verfügbar. Diese Sondertarife laufen unter den Eigennamen SV Direkt 1 und Netz 1.

Tarife	kWh/a
Tarif unbekannt	121.129,50
classic/comfort/fix	94.211,91
Heizung H8/H15	157.206,00
Sondertarife	264.430,00

Tabelle 4 - Tarifaufteilung auf der Insel

Es werden somit insgesamt 636.977,41 kWh/a verbraucht. Es ergibt sich folgender prozentualer Anteil der einzelnen Tarifgruppen:

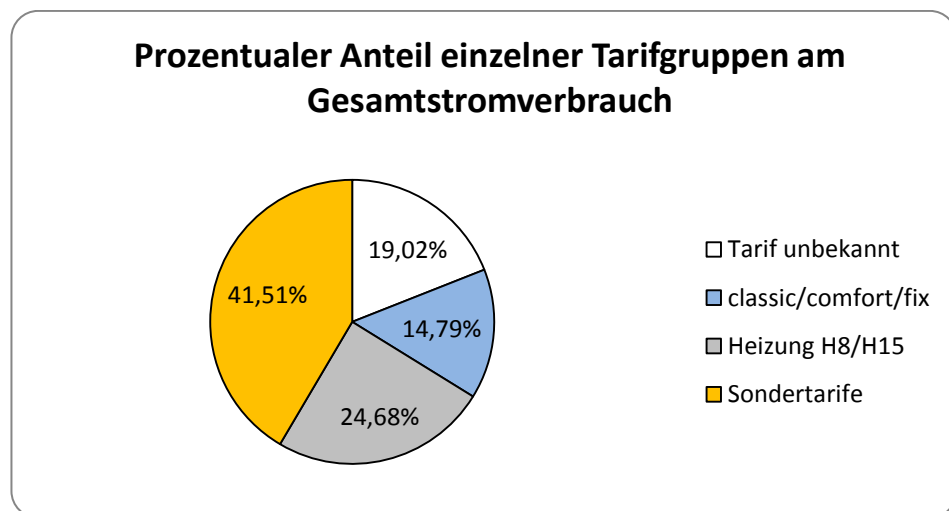


Abbildung 12 - Prozentualer Anteil einzelner Tarifgruppen auf Neuwerk

Den größten Teil der Tarife machen die Sondertarife aus, wobei diese sich wie folgt zusammensetzen:

Sondertarife	kWh/a
Wärmepumpe H18	2.256,00
classic mit SL	7.761,00
classic XL	13.678,00
Strom online	17.336,00
Direkt 1	22.924,50
Netz 1	51.835,50
SV Direkt 1	148.639,00

Tabelle 5 - Aufteilung der Sondertarife

Bei den intensiven Recherchen stellte sich jedoch heraus, dass bei den Tarifen classic XL, Strom online und classic mit SL davon auszugehen ist, dass es sich hierbei um geringe Abwandlungen des classic Tarifes handelt. Somit können diese Tarife dem classic-Tarif zugeordnet werden. Damit ergibt sich nach aktualisierter Umverteilung eine neue Tarifaufteilung auf der Insel, wie die nachfolgende Abbildung darstellen soll.

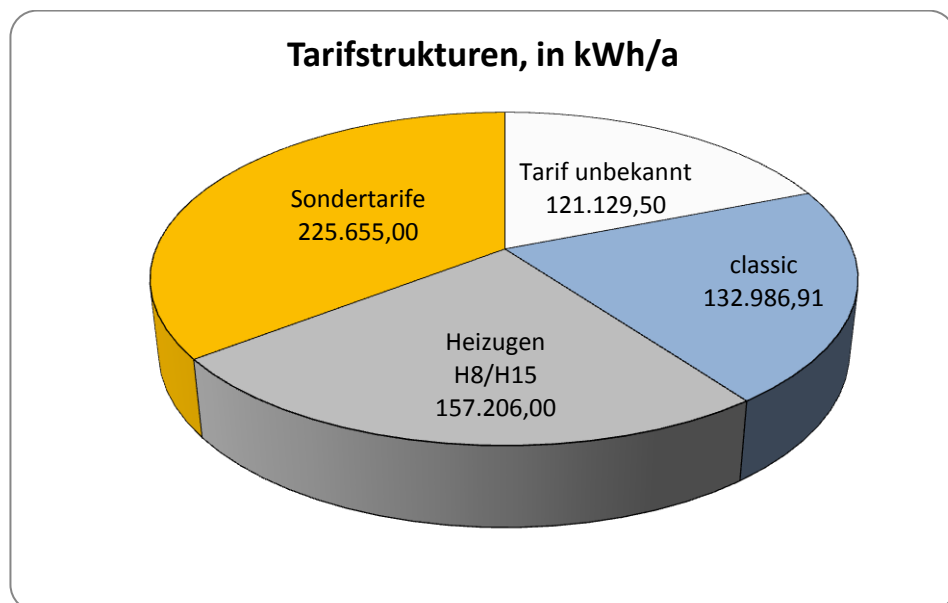
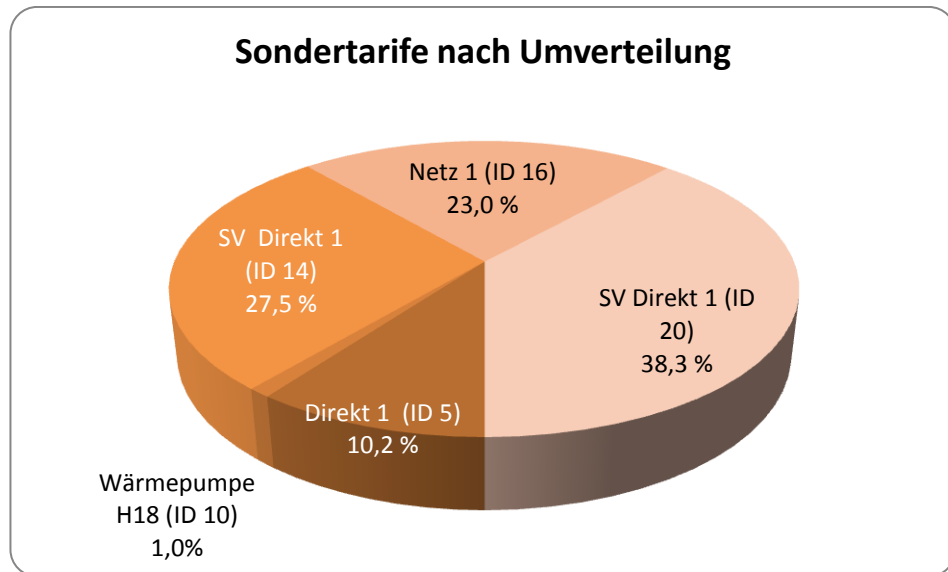


Abbildung 13 - Tarifaufteilung auf der Insel, nach Umverteilung

Die Sondertarife liegen, nach der Umverteilung, mit 35,43 Prozent weiterhin an erster Stelle.



**Abbildung 14 - Sondertarife, Anteile des jeweiligen Verbrauchers**

Angesichts dem hohen Vermietungsaufkommen von ca. 20.000 Übernachtungen im Jahr, ihrer eigentlichen Größe, sowie den Küchen und den Mitarbeiterunterkünften verzeichnen die Gutshöfe der Insel dementsprechend einen hohen energetischen Verbrauch. Von den allgemeinen Sondertarifen machen sie mit 200.474,50 kWh/a insgesamt 88,8 Prozent aus.



Die Tarife EWE Strom comfort, EWE Strom classic, EWE Strom direkt, EWE Strom fix, EWE Nachtspeicherheizung H8 und H15, Wärmepumpe H18 besitzen folgende Zusammensetzung an Energieträgern:

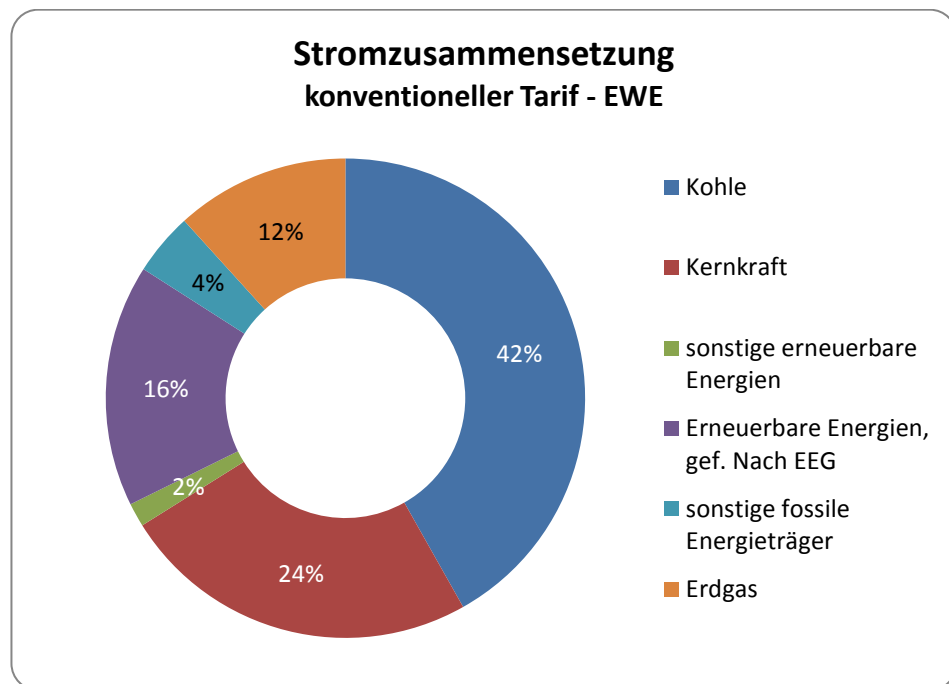


Abbildung 15 - EWE AG - Energieträger gesamt<sup>103</sup>

Somit entsteht jährlich ein radioaktiver Abfall von 0,745 kg, zusätzlich kommen durch diesen Gebrauch an konventionellem Strom auf Neuwerk 304 Mg CO<sub>2</sub> Emissionen hinzu<sup>104</sup>. Diese gilt es einzusparen.

Für alle Hamburger Behörden, wie in etwa Schulen, Behörden, sowie für Anstalten öffentlichen Rechtes, wie der HPA, besteht die Möglichkeit den Strom über einen gesamten Strompool<sup>105</sup> zu beziehen. Dieser Pool wird in einem Rahmenvertrag zwischen einem Stromanbieter und der FHH ausgehandelt. Ab 2013 ist das der regionale Anbieter Hamburg Energie. Hamburg Energie versorgt die FHH Gebäude mit Strom, der sich zu einem Drittel aus Wasserkraftanlagen und zwei Drittel aus Windkraftanlagen zusammensetzt. In diesem Strompool sind sieben unterschiedliche Tarif-Lose mit unterschiedlichen Preisen verfügbar, welche aus einer

<sup>103</sup> Vgl. (AG, 2011)

<sup>104</sup> Berechnung dazu siehe im Anhang Berechnungen 1.2, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Radioaktiver Abfall auf Neuwerk

<sup>105</sup> Daten zum Strompool von Reinhard Kiesel, BSU, Energiewirtschaft ABH4311

europaweiten Stromausschreibung resultieren. In diesem sogenannten Strompool befinden sich derzeit 3.700 Verbrauchsstellen mit einem Gesamtverbrauch von 366.000.000 kWh/a. Die Gebäude, die auf Neuwerk ebenfalls in diese Kategorie fallen würden, sind im Rahmen dieser Arbeit dennoch aufgenommen, da diese derzeit unabhängig des Pools ihren Strom beziehen.

## 9.2 Verbraucherstrukturen

Um zu erfahren, welche Art von Verbraucher den meisten Strom verbraucht, können die Neuwerker wie folgt aufgeteilt werden:

- Gutshöfe
- Private Haushalte
- Schullandheime
- Ferienhäuser
- FHH-Gebäude

Wenn man den Stromverbrauch pro Jahr anhand der jeweiligen Verbraucher aufteilt, erhält man nachfolgenden Überblick:

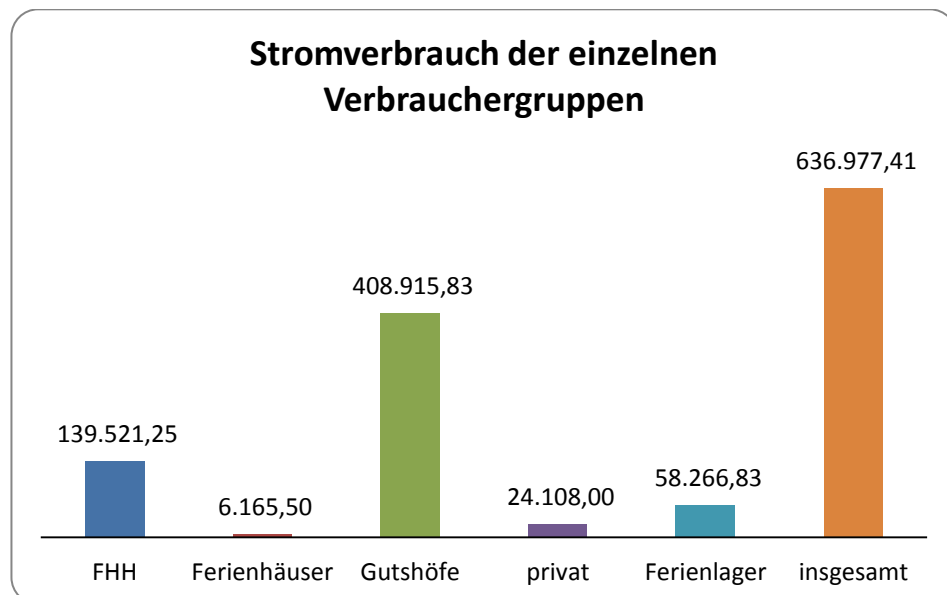


Abbildung 16 - Verbrauch, Aufteilung nach Verbraucher (in kWh/a)

Den größten Anteil des Gesamtstromverbrauches machen mit 64 Prozent die Gutshöfe aus. Zu den FHH Gebäuden zählen auf Neuwerk die Insel-Schule, das Nationalparkhaus, die öffentliche Toilette und ein Schullandheim, sowie alle Einrichtungen die von der HPA betreut und bewohnt werden. Der Stromverbrauch

dieser Gebäude beträgt 22 Prozent des Gesamtvolumens, wobei die HPA allein 19 Prozent des gesamten Stromes auf Neuwerk verbraucht. Im Anschluss daran folgen mit 9 Prozent die privaten Haushalte. Dazu zählen auch kleinere Vermietungen, sowie das Bernsteinhaus und die Galerie. Die Schullandheime und Ferienlager machen ebenfalls einen Gesamtanteil von 9 Prozent aus.

Auf Neuwerk befinden sich vier Ferienhäuser, die nur während des Sommers zeitweise bewohnt werden. Diese fallen mit 1 Prozent am Gesamtstromverbrauch, weniger ins Gewicht<sup>113</sup>.

Umso wichtiger ist es für die weitere Vorgehensweise, den Spitzenverbraucher *Gutshöfe* in die Belange der Energieeinsparung mit einzubeziehen.

## 10. Fazit und weiteres Vorgehen

Das Wattenmeer ist eines der größten Feuchtgebiete der Erde. Seit 1990 ist das deutsche Wattenmeer in die drei Nationalparks aufgeteilt: der Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer, der Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Den Titel des Biosphärenreservates bekam das Wattenmeer 1992, 2011 dann die Auszeichnung zum Weltkulturerbe. Mit diesem Titel steht das Wattenmeer auf einer Stufe mit anderen weltberühmten Naturwundern wie den Dolomiten in Italien, dem Grand Canyon National Park, dem Yellowstone National Park in den USA, dem Great Barrier Reef in Australien, sowie dem Machu Picchu in Peru<sup>106</sup>. „Der Titel verpflichtet den Träger der Stätte, dieses für nachfolgende Generationen in seiner Unversehrtheit zu erhalten“<sup>107</sup>. Doch aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels, wie dem Anstieg des Meeresspiegels, den Änderungen der Windrichtung und den vermehrten Sturmfluten ist das Wattenmeer gefährdet.

Um den anthropogenen Klimawandel aufzuhalten, muss der Anteil des Treibhausgases CO<sub>2</sub> enorm verringert werden. „Um die Erderwärmung auf 2 °C zu begrenzen, müsste der zurzeit jährlich 2-3 Prozentige Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 2015 - 2020 0 Prozent betragen und dann jährlich um 3 Prozent sinken“<sup>108</sup>.

---

<sup>113</sup> Vgl. (Enemark, et al., Heft Nr. 50/2001)

<sup>106</sup> Vgl. (2012, 2012)

<sup>107</sup> (Dumann, 2011)

<sup>108</sup> (Natalie Eckelt)

Die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt hat 2007 ein Energiegutachten in Auftrag gegeben, in welchem die projects energie gmbh festhielt, welche Möglichkeiten es zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien auf der Insel Neuwerk bestehen. Aufgrund der Auszeichnungen der Insel, sind diverse Anforderungen um die Natur zu schützen, gegeben. Um das naturnahe Leben auf der Insel zu ermöglichen und den Naturtourismus zu fördern müssen diese miteinbezogen werden. Um diese Ziele umzusetzen, sind auch Verbote, wie etwa das Betreiben von Windkraftträdern, zu beachten. Somit entfällt die Möglichkeit, den Strom aus Windkraft zu erzeugen. Ebenso wie die Gewinnung der Energie aus Biomasse, welche aufgrund der hohen Investitionskosten und der Zerstörung des Naturbildes keine geeignete Variante darstellt. Auch die Nutzung von Sonnenenergie wäre mit einem unverhältnismäßig hohen Anschaffungspreis verbunden.

Grundsätzlich ist der kurzfristige deckende Einsatz von erneuerbaren Energien derzeit keine Option für Neuwerk. Eine sofortige Umstellung kann nicht erfolgen.

Es soll an dieser Stelle allerdings festgehalten werden, dass es grundsätzlich möglich ist. Das zeigt das jüngste Beispiel: die Biosphärenreservatstation, welche 2012 fertiggestellt wurde. Das Gebäude wurde vor einigen Jahren abgerissen und nun auf der Turmwurt neu gebaut. Im Zusammenhang mit einer guten Wärmedämmung, einer neuen Verglasung und einem Wärmetauscher wurde die Station auf den neusten Stand gebracht und kann nun fast energieautark betrieben werden. Des Weiteren kam die Nutzung von erneuerbaren Energien wie der Erdwärme und einer Photovoltaikanlage zu tragen.

Auch wenn die Durchführung von Tiefenbohrungen auf einer Insel teuer ist, da sämtliche Gerätschaften hintransportiert werden müssen, ist es möglich. Grundsätzlich kann auf der Insel CO<sub>2</sub>-frei gelebt und gewirtschaftet werden.

Um allerdings in naher Zukunft dauerhaft den CO<sub>2</sub>-Verbrauch drastisch senken zu können, muss eine andere Lösung gefunden werden. Die Bewohner des Biosphärenreservates Hamburgisches Wattenmeer haben sich zusammen mit der BSU während mehrerer Inselgespräche dazu entschlossen, Strom aus erneuerbaren Energien zu importieren. Hierbei entsteht kein CO<sub>2</sub> und es können jährlich 304 Mg CO<sub>2</sub> eingespart werden. Den rund 40 Einwohnern auf Neuwerk wird im Zuge dieser Arbeit nahegelegt, auf qualitativ hochwertigen Strom zu achten.

Um den Stromtarif zu bewerten, sollte man auf die von unabhängigen Unternehmen vergebenen Label, Zertifikate und Gütesiegel achten. Das Label mit den höchsten Anforderungen an den Umweltschutz ist das Grüner Strom Label, hierbei stammt der Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen und

mindestens ein Cent pro verkaufte kWh wird in neue Anlagen reinvestiert. Dadurch werden stets neue Anlagen nach immer neueren Standards entwickelt. Durch den Neubau wird der Wirkungsgrad erhöht, die Technologien verbessert und kontinuierlich in Forschung investiert.

Derzeit steht die BSU in Verhandlungen mit diversen Stromanbietern, wobei die bisherige Datenerhebung von großem Vorteil ist. Es gilt zu prüfen, inwieweit alle Bewohner auf Neuwerk durch einen Stromverbraucher zusammengefasst werden können. Dabei ist zu klären, ob die verschiedenen Anforderungen auch durch einen einzelnen Stromanbieter realisierbar sind. Da der Bedarf an unterschiedlichen Tarifen vorliegt, wie dem Tag-/Nachstromtarif oder einem Tarif für Wärmepumpen, muss gewährleistet sein, dass der zukünftige Anbieter diese Leistung erbringen kann. Allerdings könnte das Liefergebiet für einige Anbieter eine Herausforderung darstellen, da sich ihre Leistungen bisher nur auf das Festland beschränkten.

## Anhang

### Anhang 1 Berechnungen

#### Anhang 1.1. Wassereinsparung durch den Einsatz von wassersparenden Duschköpfen

Annahme 1:

- 40 Einwohner auf Neuwerk (ohne Besucher und Gäste)
- Diese duschen 5 Mal pro Woche
- Duschzeit beträgt 10 Minuten

Somit duscht jeder Einwohner 260 Mal pro Jahr, was bedeutet dass auf der Insel 10.400 Mal im Jahr geduscht wird.

Bei einem Duschkopf der 10-15 L Wasser pro Minute verbraucht (im Mittel 12,5 L/min) sind das 125 L/Duschvorgang (→1.300.000L). Bei der Sparvariante sind es nur 65 L/Duschvorgang. Das ist eine Differenz von 52Prozent. Auf die gesamte Insel bezogen, sind es also bei der alten Variante 1.300.000 L/a. Mit der neuen, wassersparenden Variante, sind es nur noch 676.000 L/a. Das macht eine jährliche Einsparung von 624.000 L aus.

Annahme 2:

- Zusätzlich zu Annahme 1: es kommen jährlich rund 100.000 Besucher auf die Insel, wobei rund 25.000 über Nacht bleiben
- Von den Schlafgästen duscht die Hälfte 1 Mal
- Duschzeit beträgt 10 Minuten

Somit sind das auf das Jahr gerechnet zusätzlich 12.500 Duschvorgänge. Das sind bei einem herkömmlichen Duschkopf, der 10-15 L Wasser pro Minute (im Mittel 12,5 L/min) verbraucht, 1.256.250 L/a. Mit der sparsamen Variante, wobei nur 6,5 L/min verbraucht werden, sind es 81.250 L/a.

Somit werden anstatt der 2.556.250 L/a durch den Vorgang Duschen bei Einwohnern und Touristen nach dem Austausch der Duschköpfe nur noch 757.000 L/a verbraucht. Dies ist eine Ersparnis von 1.799.250 L Wasser pro Jahr (52 Prozent).

## Anhang 1.2. CO<sub>2</sub>-Emissionen und Radioaktiver Abfall auf Neuwerk

Verbrauchter Strom insgesamt auf Neuwerk: 744.963,58 kWh/a

Lt. der Homepage von EWE<sup>109</sup> entstehen bei den hier in der Arbeit auftretenden Tarifen folgende Abfälle/Emissionen:

- Radioaktiver Abfall: 0,0010 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emission: 408 g/kWh

Somit entstehen 744,96 g Radioaktiver Abfall, dies entspricht 0,745 kg radioaktiver Abfall pro Jahr.

Analog dazu entstehen 303.945.141 g CO<sub>2</sub>, also 304 Mg CO<sub>2</sub>/a.

---

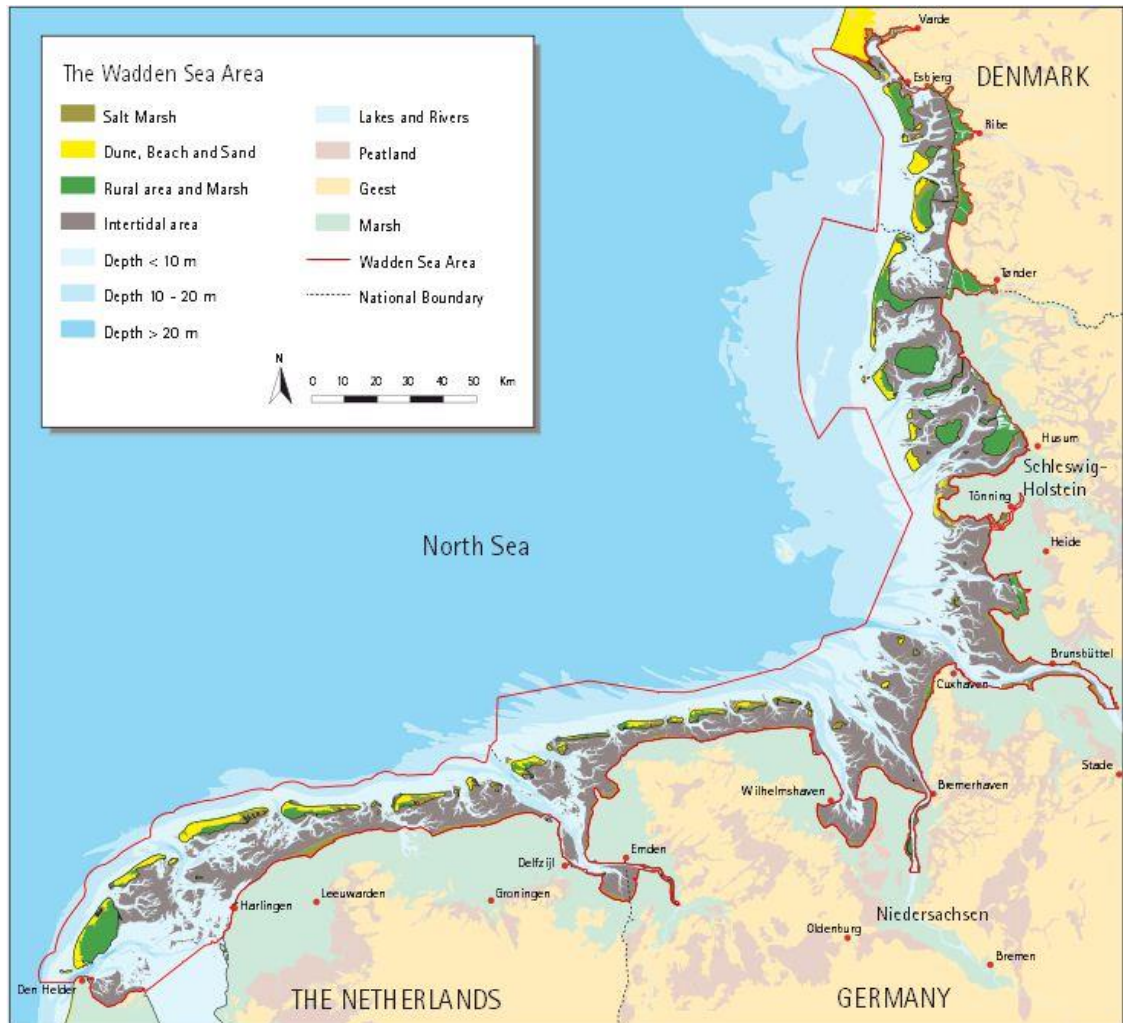
<sup>109</sup> Vgl. (AG, 2011)

## **Anhang 2 Übersichtstabelle zur Datenerhebung**



## Anhang 3 Abbildungen

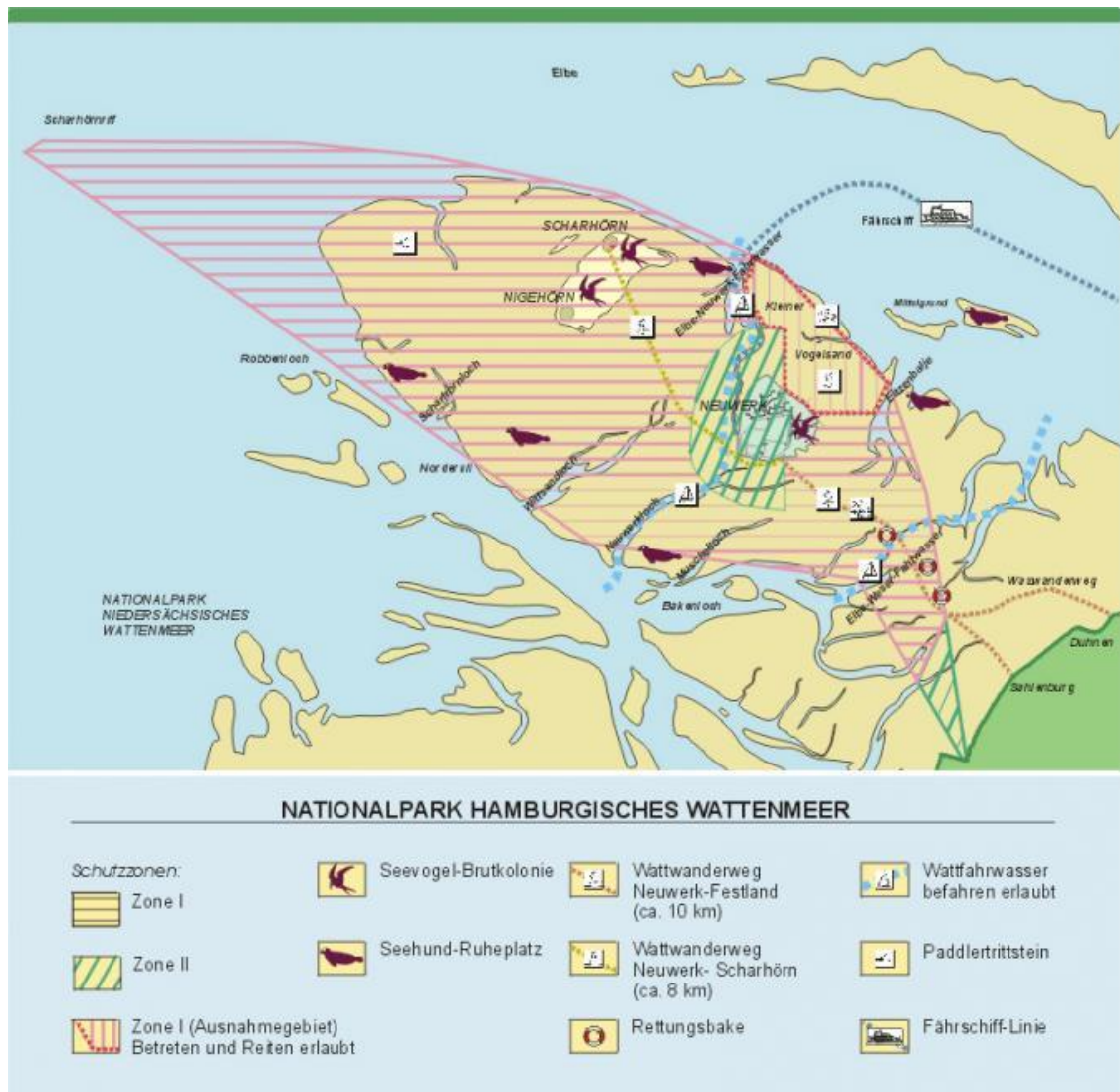
### Anhang 3.1. Die drei Anrainerstaaten Niederlande, Deutschland und Dänemark (Secretariat W. S.)



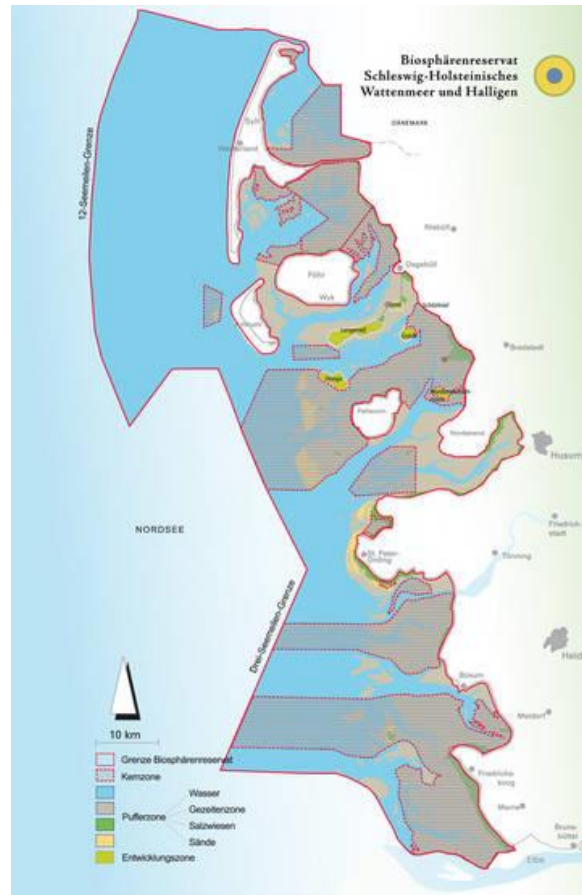
### Anhang 3.2. Das dreigeteilte deutsche Wattenmeer (Mainka, 2010)



### Anhang 3.3. Hamburgisches Wattenmeer, Kern- und Pflegezone (Bahnke)



### Anhang 3.4. Die Halligen, Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Katja Pump)



### III. Literaturverzeichnis

- Hamburgisches Gesetz und Verordnungsblatt, HmbGVBl. Nr. 18 (21. 05 2010).
- 2012, A. S. (2012). Liste Unesco Weltnaturerbe. *Die Welt*.
- AG, E. (2011). *Energieträger der einzelnen Tarife*. Abgerufen am 14. 10 2012 von [www.ewe.de](http://www.ewe.de):  
<http://www.ewe.de/privatkunden/strom-fix.php>
- AgE. (21. 09 2011). *Kontroverse um mögliche Verdrängungseffekte durch Biosprit*. Abgerufen am 2012. 11 28 von [www.agrarheute.com](http://www.agrarheute.com): <http://www.agrarheute.com/biodiesel-452698>
- AGFW. (kein Datum). Abgerufen am 28. 11 2012 von [www.agfw.de](http://www.agfw.de):  
[http://www.agfw.de/typo3conf/ext/naw\\_securedl/secure.php?u=0&file=fileadmin/dokumente/wir/Branchenreport\\_2006/ab2006gesamt\\_web.pdf&t=1212012625&hash=361027d042f76c5657cab415a7b10a3d](http://www.agfw.de/typo3conf/ext/naw_securedl/secure.php?u=0&file=fileadmin/dokumente/wir/Branchenreport_2006/ab2006gesamt_web.pdf&t=1212012625&hash=361027d042f76c5657cab415a7b10a3d)
- Bahnke, M. (kein Datum). *Karte Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer*. Abgerufen am 20. 04 2013 von [Nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de): <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/mediathek/hh/bilder/karte-nationalpark-hh>
- BfN. (kein Datum). *Artikel: Klimaprojekt: Schalt dich ein fürs Klima*. Abgerufen am 31. 07 2012 von [www.halligen.de](http://www.halligen.de): <http://www.halligen.de/index.php?id=421>
- Biosphäre Halligen, B. S. (2011). *Projektbeschreibung: Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klimaanpassung*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.halligen.de](http://www.halligen.de):  
<http://www.halligen.de/fileadmin/halligen/doks/Biosphaere%20Verwaltung/Klimaprojekt/ZwischenstandKlimaprojektHalligen2010.pdf>
- BMU. (Stand.: 11 2010). *Artikel: Trilaterale Wattenmeer-Zusammenarbeit* . Abgerufen am 31. 07 2012 von [www.bmu.de](http://www.bmu.de):  
[http://www.bmu.de/naturschutz\\_biologische\\_vielfalt/internationaler\\_naturschutz/trilaterale\\_wattenmeer-zusammenarbeit/doc/36813.php](http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/internationaler_naturschutz/trilaterale_wattenmeer-zusammenarbeit/doc/36813.php)
- Dr. Anselm Mattes, D. e. (01 2012). *Potentiale für Ökostrom in Deutschland*. Abgerufen am 09. 12 2012 von [www.diw-econ.de](http://www.diw-econ.de): [http://www.diw-econ.de/de/downloads/DIWecon\\_HSE\\_Oekostrom.pdf](http://www.diw-econ.de/de/downloads/DIWecon_HSE_Oekostrom.pdf)
- Dumann, V. (2011). *Der Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer ist Weltnaturerbe*. Hamburg: Pressestelle des Senats.
- e.V., G. F. (kein Datum). *Gemeinnütziger Förderverein Insel Neuwerk e.V.* Abgerufen am 16. 03 2013 von [www.neuwerk-verein.de](http://www.neuwerk-verein.de): <http://www.neuwerk-verein.de/index.php?p=3>
- Enemark, J., Hartwig, D. E., Hellwig, U., Krüger-Hellwig, L., Janke, D. K., Körber, P., et al. (Heft Nr. 50/2001). *Nationalpark-Atlas Hamburgisches Wattenmeer*. Umweltbehörde Hamburg, Naturschutzamt.
- Energiegutachten. (2007). *Energiegutachten Insel Neuwerk*. Hamburg: projekts energie gmbh.

- Energien, A. f. (2012). *Deutschlands Informationsportal zu Erneuerbare Energien*. Abgerufen am 09. 12 2012 von [www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft/aktuelle-daten-und-fakten.html](http://www.unendlich-viel-energie.de/de/wirtschaft/aktuelle-daten-und-fakten.html)
- Entling, M.-L. (2011). EWE AG- Energieträger gesamt. *Homepage EWE AG*  
<http://www.ewe.de/privatkunden/strom-fix.php>.
- Entling, M.-L. (2012). Stromverbrauch der einzelnen Inselbewohner.
- ew. (2013). Besser vernetzt. *audimax WiWi*, 34.
- EWE. (kein Datum). *CO2-Rechner*. Abgerufen am 24. 11 2012 von [www.ewe.de/privatkunden/co2-rechner.php](http://www.ewe.de/privatkunden/co2-rechner.php)
- Fader, M. (kein Datum). *Jordsand Neuwerk*. Abgerufen am 14. 10 2012 von [www.jordsand-neuwerk.de: http://jordsand-neuwerk.blogspot.de/p/unser-team.html](http://jordsand-neuwerk.blogspot.de/p/unser-team.html)
- Fernwärme, Die Wärme aus der Wand*. (kein Datum). Abgerufen am 11. 28 2012 von [www.Energiwelt.de: http://www.energiwelt.de/web/cms/de/1210086/energieberatung/heizung/fernwaerme/](http://www.energiwelt.de/web/cms/de/1210086/energieberatung/heizung/fernwaerme/)
- Gabriele Meusel, N. (1 11). Biosphärenreservat als Klimaschutz Modellregion. *Stadt Land Fluss*, S. 13-15.
- Gadow, D. A. (kein Datum). Vorwort des Vorsitzenden des Deutschen Nationalkomitees für das MAB-Programm der UNESCO.
- Grüner Strom Label*. (kein Datum). Von [http://www.gruenerstromlabel.de/index.php?eID=tx\\_nawsecuredl&u=0&t=1355153301&file=fileadmin/templates/img/gsl\\_logo.png&hash=f556746e6bfada8ec66eb11169d989a660b50e33](http://www.gruenerstromlabel.de/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&t=1355153301&file=fileadmin/templates/img/gsl_logo.png&hash=f556746e6bfada8ec66eb11169d989a660b50e33) abgerufen
- Grüner Strom Label*. (kein Datum). Abgerufen am 09. 12 2012 von [www.gruenerstromlabel.de: http://www.gruenerstromlabel.de/unser-label/](http://www.gruenerstromlabel.de/unser-label/)
- Günther Frey, W. S. (28. 02 2007). *Studie zu den Energieeffizienzpotentialen durch Ersatz von elektrischem Strom im Raumwärmebereich*. Abgerufen am 28. 11 2012 von [www.bmu.de: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie\\_stromheizungen.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie_stromheizungen.pdf)
- Halligen, B. S. (2010). *Biosphärenreservat SH*. Abgerufen am 20. 04 2013 von [www.nationalpark-wattenmeer.de: http://www.nationalpark-wattenmeer.de/sh/biosphaerenreservat](http://www.nationalpark-wattenmeer.de/sh/biosphaerenreservat)
- Halligen, b. I. (kein Datum). Abgerufen am 08. 03 2013 von [www.leck.de: http://www.leck.de/region/halligen.html](http://www.leck.de/region/halligen.html)
- Hans Murawski, W. M. (2010). *Geologisches Wörterbuch*. Spektrum Akademischer Verlag .

- Heinen-Esser. (18. 03 2010). *Pressemitteilung: Neue Impulse für den Schutz des Wattenmeeres*. Abgerufen am 31. 07 2012 von [www.BMU.de](http://www.BMU.de):  
[http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle\\_pressemitteilungen/pm/45782.php](http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/45782.php)
- Jarmatz, K. (2006). Biosphärenreservate als Modellregionen. *Potsdamer Klimakonferenz 2006*, S. 23.
- Juist/EWE, I. (2010). *Klimainseln Juist*. Inselgemeinde Juist/EWE.
- Katja Pump, E. P. (kein Datum). *Die Biosphäre Halligen - Biosphärenregion Halligen*. Tönning: LKN SH, Biosphärenverwaltung.
- KG, R. C. (kein Datum). *Artikel: Die Insel Neuwerk*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.mein-neuwerk.de](http://www.mein-neuwerk.de): <http://www.mein-neuwerk.de/insel/>
- KG, R. C. (kein Datum). *Artikel: Neuwerk - Mit uns auf die grüne Insel*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.cassen-eils.de](http://www.cassen-eils.de): <http://www.cassen-eils.de/neuwerk/>
- Kopp, M. (02. 11 2009). *HPA*. Abgerufen am 02. 11 2012 von [www.welt.de](http://www.welt.de):  
[http://www.welt.de/welt\\_print/wirtschaft/article5054718/Hafenbetrieb-HPA-droht-ohne-Haushaltsmittel-Insolvenz.html](http://www.welt.de/welt_print/wirtschaft/article5054718/Hafenbetrieb-HPA-droht-ohne-Haushaltsmittel-Insolvenz.html)
- Körper, P. (1995). Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer. S. 121-125.
- Mainka, M. (17. 05 2010). *Leben zwischen Ebbe und Knutt*. Abgerufen am 20. 04 2013 von [Sueddeutsche.de](http://www.sueddeutsche.de): <http://www.sueddeutsche.de/wissen/wattenmeer-leben-zwischen-ebbe-und-knutt-1.269903-2>
- Markus Breuer, B. H. (2008). *Der steigende Meeresspiegel, und die Folgen für Küstenräume und Tiefländer*. Bonn: Germanwatch.
- Mayor, P. D. (kein Datum). Vorwort des Generaldirektors der UNESCO.
- Meusel, G. (29.06.2012). Protokoll des 41. Inselgesprächs auf Neuwerk. *Protokoll des 41. Inselgesprächs auf Neuwerk* (S. 8). Hamburg: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.
- Monika Hecker, L. (29. 06 2010). *Artikel: Modellprojekt für Energiesparmaßnahmen*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de): <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/node/744>
- Murray, P. (2007). *Klima im Wandel- Erde in Gefahr*. München: Spektrum, Akademischer Verlag.
- Natalie Eckelt, G. B. (kein Datum). *Präsentation: „Schalt dich ein fürs Klima“ in der Biosphäre Halligen*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.halligen.de](http://www.halligen.de):  
[http://www.halligen.de/fileadmin/halligen/doks/Biosphaere%20Verwaltung/Klimaprojekt/Klimaprojekt\\_Einfuehrung.pdf](http://www.halligen.de/fileadmin/halligen/doks/Biosphaere%20Verwaltung/Klimaprojekt/Klimaprojekt_Einfuehrung.pdf)
- Nationalpark\_Wattenmeer. (30. 7 2010). *Lebensbedingungen im Wattenmeer*. Abgerufen am 01. 05 2013 von [www.nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de): <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/natur-des-wattenmeeres-0>

- Nations, F. a. (09 2010). *Global hunger declining ,but still unacceptably high*. Abgerufen am 28. 11 2012 von [www.fao.org](http://www.fao.org): <http://www.fao.org/docrep/012/al390e/al390e00.pdf>
- Naturschutz, B. f. (2012). Dokumentation des Workshops 28.09-29.09.2010 Blumberger Mühle, Angermünde. *Biosphärenreservate als Modellregionen für Klimaschutz und Klimaanspassung* (S. 113). Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- Neuwerk. (kein Datum). *Neuwerk*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.mein-neuwerk.de](http://www.mein-neuwerk.de): <http://www.mein-neuwerk.de/>
- Neuwerk, J. (kein Datum). Neuwerk-Nordvorland, Ostvorland, Innengroden.
- Neuwerk, P. L. (kein Datum). *Pension Leuchtturm Neuwerk*. Abgerufen am 09. 03 2013 von [www.leuchtturmneuwerk.de](http://www.leuchtturmneuwerk.de): <http://www.leuchtturmneuwerk.de/leuchtturm-neuwerk>
- Neuwerk, S. N. (kein Datum). *Neuwerk, Scharhörn, Nigehörn und Cuxhafen*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.google.de/maps](http://www.google.de/maps): [www.google.de/maps](http://www.google.de/maps)
- NORD, T. (kein Datum). *TÜV NORD*. Abgerufen am 17. 12 2012 von [www.tuev-nord.de](http://www.tuev-nord.de): <http://www.tuev-nord.de/en/index.htm>
- Nord, T. (kein Datum). *TÜV Nord Zertifikat*. Abgerufen am 09. 12 2012 von [www.tuev-nord.de](http://www.tuev-nord.de): [http://www.tuev-nord.de/cps/rde/xbcr/SID-F1108846-3F9F6972/tng\\_de/kriterienkatalog-oekostrom.pdf](http://www.tuev-nord.de/cps/rde/xbcr/SID-F1108846-3F9F6972/tng_de/kriterienkatalog-oekostrom.pdf)
- Nordstrandischmoor. (kein Datum). Von [www.nordseetourismus.de](http://www.nordseetourismus.de): <http://www.nordseetourismus.de/de/nordstrandischmoor> abgerufen
- Offenhäuser, D. (09 2012). *Biosphärenreservate - Mensch und Biosphäre*. Abgerufen am 10. 05 2013 von [www.unesco.de](http://www.unesco.de): <http://www.unesco.de/biosphaerenreservate.html>
- ok-power. (kein Datum). *Alles Ökostrom - alles ok?* Abgerufen am 09. 12 2012 von [www.ok-power.de](http://www.ok-power.de): <http://www.ok-power.de/home.html>
- Puls, K.-E. (61. Jahrgang, Heft 11 2008). „Anthropogener“ Meeresspiegelanstieg – Vom Konstrukt zur Panik? *Naturwissenschaftliche Rundschau*, S. 566-574.
- Secretariat, C. W. (kein Datum). *Artikel: Weltnaturerbe Wattenmeer, Schutz und Verwaltung*. Abgerufen am 07. 10 2012 von <http://www.waddensea-worldheritage.org>: <http://www.waddensea-worldheritage.org/de/weltnaturerbe-wattenmeer/schutz-und-verwaltung>
- Secretariat, W. S. (kein Datum). *Wadden Sea Area*. Abgerufen am 20. 04 2013 von [waddensea-secretariat.org](http://www.waddensea-secretariat.org): <http://www.waddensea-secretariat.org/trilateral-cooperation/about-the-cooperation>
- Senat, H. (kein Datum). Gesetz über den Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer vom 09. April 1990. Hamburg, Hamburg: HmbGVBl. 1990, S. 63.



- Sietz, H. (19. 01 2010). *FAZ*. Abgerufen am 28. 11 2012 von [www.faz.net](http://www.faz.net):  
<http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/umwelt-technik/schiffsemissionen-die-sauberkeit-auf-see-fordert-einen-hohen-preis-1912141.html>
- Sieverding, U. (kein Datum). *ok-power*. Abgerufen am 01. 05 2013 von [www.ok-power.de](http://www.ok-power.de):  
<http://www.ok-power.de/alle-zertifizierten-produkte.html>
- Sterr, H. (2008). *Folgen des Klimawandels für Ozeane und Küsten*. Kiel.
- Stromanbieter, B. (kein Datum). *bundesweite Stromanbieter*. Abgerufen am 03. 03 2013 von [www.stromanbieter-test.de](http://www.stromanbieter-test.de): <http://www.stromanbieter-test.de/bundesweite-stromanbieter.htm>
- UNESCO. (26. 06 2009). *Pressemitteilung: 33. Tagung des UNESCO-Welterbekomitees*. Abgerufen am 31. 07 2012 von [www.unesco.de](http://www.unesco.de): <http://www.unesco.de/3644.html>
- UNESCO. (kein Datum). *Artikel: Wattenmeer*. Abgerufen am 31. 07 2012 von [www.UNESCO.de](http://www.UNESCO.de):  
<http://www.unesco.de/welterbe-wattenmeer.html>
- UNESCO-Wattenmeer\_BSR. (kein Datum). *Unesco*. Abgerufen am 02. 11 2012 von [www.unesco.de](http://www.unesco.de): [http://www.unesco.de/deutsche\\_biosphaerenreservate.html?id=267](http://www.unesco.de/deutsche_biosphaerenreservate.html?id=267)
- Urlaub auf den Halligen*. (kein Datum). Abgerufen am 26. 11 2012 von [www.bahn.de](http://www.bahn.de):  
[http://www.bahn.de/regional/view/regionen/schholst/spezial1/hallig\\_hooge.shtml](http://www.bahn.de/regional/view/regionen/schholst/spezial1/hallig_hooge.shtml)
- Waller, K. (1952). *Ein Turm und seine Insel NEUWERK (Der Turm auf Neuwerk)*. Cuxhaven: Verlag der Buchhandlung Aug. Rauschenplat.
- Wattenmeer, A. N.-V. (kein Datum). Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer. *Biosphärenreservat Hamburgisches Wattenmeer, Meeresgrund trifft Horizont*.
- Wattenmeer, N. H. (kein Datum). *Einrichtungen auf Neuwerk*. Abgerufen am 23. 02 2013 von [www.nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de): <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/hh/nationalpark/steckbrief>
- WATTENMEER, N. (kein Datum). *NATIONALPARK WATTENMEER*. Abgerufen am 02. 03 2013 von [www.nationalpark-wattenmeer.de](http://www.nationalpark-wattenmeer.de): <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/hh/nationalpark/organisation>
- ZEIT ONLINE, d. (18. 03 2012). *Artikel: Mehr Schutz für das Welterbe Watt*. Abgerufen am 07. 10 2012 von [www.zeit.de](http://www.zeit.de): <http://www.zeit.de/wissen/umwelt/2010-03/wattenmeer-konferenz-sylt>
- Zeitung, S. (24. 11 2009). *Süddeutsche Zeitung*. Abgerufen am 02. 11 2012 von [www.sueddeutsche.de](http://www.sueddeutsche.de): <http://www.sueddeutsche.de/reise/watt-als-unesco-welterbe-die-schoenheit-des-wandels-1.91536-3>
- Zusammenarbeiten, G. W. (2011). *Unser Weltnaturerbe Wattenmeer*. Wilhelmshaven: Gemeinsames Wattenmeersekretariat in div. Zusammenarbeiten.

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden/nicht einverstanden, dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hoch geladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

Hamburg, 15.05.2013

Marie-Luise Entling

	ID	Lieferstelle Anschrift				Vor- versorger	Kundennummer	Besonder- heiten	Verbrauch in kWh	Zählernummer	derzeitiger Stromtarif
		Straße	Hs-Nr.	PLZ	Ort						
1	1	Neuwerk	5	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7111 5673		2.992,50	67125	E-Heizung H15
2	2	Neuwerk	2	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7120 8652		5.170,50	98566	classic
3	3	Neuwerk	6a	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7543 2042		1.541,75	57898	classic
4	4	Neuwerk	6a	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7543 2042		10.816,50	57905	classic
5	5	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7100 6630		22.924,50	29661	Direkt 1
6		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7138 5270		21.129,50	40139	E-Heizung H8
7	6	Neuwerk	14	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7137 0786		12.083,33	20978	classic
8	7	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7132 4785		2.129,50	keine Angabe	keine Angabe
9	8	Neuwerk	7	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7132 4201		2.464,00	76781	classic
10		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7132 4201		21.445,00	73812	E-Heizung H8
11		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7132 4201		7.761,00	77181	classic mit SL
12		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	71324201		-	20081	Strom online
13		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7133 4201		14.799,00	475	Strom online
14		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7132 4201		2.537,00	83811	Strom online
15	9	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7126 7555		13.678,00	31675	classic XL
16		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7126 7555		9.502,00	92479	E-Heizung H8
17		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7126 7555		4.741,33	31674	classic
18		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7126 7555		9.080,00	51050	E-Heizung H8
19		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7126 7555		310,00	97970	classic
20	10	Neuwerk	7a	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7140 3334		3.522,00	30453	comfort
21		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7140 3334		2.256,00	32458	Wärmepumpe H18
22	11	Neuwerk	20	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7130 9862		1.092,00	57913	comfort
23	12	Neuwerk	9	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	keine Angabe		7.327,00	92054	comfort
24	13	Neuwerk	17	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7113 5459		3.231,00	70355	comfort
25		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7113 5459		5.197,00	22241	E-Heizung H15
26	14	Neuwerk	8	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7119 2848		62.137,00	5 Stück	Sondervereinbarung Direkt 1
27	15	Neuwerk	8a	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7533 3581		2.597,00	9472	comfort
28	16	Neuwerk	21	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7100 6034		11249,00	82899	E-Heizung H15
29		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7100 6034		51.835,50	74287	Netz 1
30		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7100 6034		16.828,00	55160	comfort
31	17	Neuwerk	6a	27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	7652 3854		4.713,00	81226	comfort
32	18	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE			1.500,00	66214	comfort
33	19	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE			965,50	54913	comfort
34	20	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE	keine Angabe		3.380,00	keine Angabe	comfort
35		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		6.600,00	E-Heizung H 15		
36		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		6.729,00	comfort		
37		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		70.011,00	E-Heizung H15		
38		Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		86.502,00	SV Direkt 1		
39	21	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE			119.000,00	13 Stück	keine Angabe
40	22	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		Annahme:	2.500,00	keine Angabe	Annahme: comfort
41	23	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		Annahme:	1.350,00		Annahme: comfort
42	24	Neuwerk		27499	Hamburg-Insel Neuwerk	EWE		Annahme:	1.350,00		Annahme: comfort

## Legende

■	Schullandheime
■	private Haushalte
■	Gutshöfe
■	Gebäude der FHH
■	Ferienwohnungen