

# Ermittlung des Versorgungsbeitrags aus Biomasse zur Bilanzierung der erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein für die Jahre 2006-2009

ERARBEITET IM AUFTRAG DES MINISTERIUMS  
FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME  
DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN

## Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung .....	4
2. Einleitung.....	5
3. Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien .....	7
3.1. Methodik der Erfassung in der Energiebilanz .....	7
3.2. Bewertung der Erfassung in der Energiebilanz .....	10
3.3. Zuschätzungen.....	11
4. Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien .....	12
4.1. Methodik der Erfassung in der Energiebilanz.....	12
4.2. Bewertung der Erfassung in der Energiebilanz .....	15
4.3. Zuschätzungen.....	18
5. Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien.....	29
5.1. Methodik der Erfassung in der Energiebilanz .....	29
5.2. Bewertung der Erfassung in der Energiebilanz .....	29
5.3. Zuschätzungen.....	30
6. ANHANG:.....	31
6.1. Ergebnistabellen der Bilanzierung erneuerbarer Energien.....	31
6.2. Stromeinspeisung gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Schleswig-Holstein .....	39

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Regelung der Überwachung gemäß BImSchV.....	20
Tabelle 2:	Installierte überwachungspflichtige Anlagen in Schleswig-Holstein .....	21
Tabelle 3:	Installierte nicht überwachungspflichtige Anlagen 2010 in Schleswig-Holstein .....	22
Tabelle 4:	Zuwachsraten und Anlagenzahlen nicht überwachungspflichtiger Anlagen in Schleswig-Holstein .....	22
Tabelle 5:	Mittlere Gradtagszahlen und Korrekturfaktoren.....	23
Tabelle 6:	Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 1 .....	24
Tabelle 7:	Berechnung der Energiebereitstellung aus fester Biomasse nach Variante 1 für 2009.....	25
Tabelle 8:	Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 2 .....	26
Tabelle 9:	Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 3 – nicht überwachungspflichtige Anlagen .....	27
Tabelle 10:	Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 3 –überwachungspflichtige Anlagen.....	28
Tabelle 11:	Ergebnisse der Berechnungsvarianten zur Zuschätzung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse .....	28
Tabelle 12:	Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2006: Energieeinsatz, Strom- und Wärmeerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch ..	35
Tabelle 13:	Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2007: Energieeinsatz, Strom- und Wärmeerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch ..	36
Tabelle 14:	Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2008: Energieeinsatz, Strom- und Wärmeerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch ..	37
Tabelle 15:	Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2009: Energieeinsatz, Strom- und Wärmeerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch ..	38
Tabelle 16:	Stromeinspeisung in Schleswig-Holstein gemäß § 52 EEG .....	40

## 1. Zusammenfassung

Die vorliegende Studie bietet eine Übersicht über den Versorgungsbeitrag erneuerbarer Energien in den Jahren 2006 bis 2009 in Schleswig-Holstein und schließt durch die aktuell angewandte Methodik bedingte Lücken in der Energiebilanz. Während die Stromerzeugung und die Verwendung von Biokraftstoffen nahezu vollständig bereits in der Energiebilanz erfasst werden und alternative Methodiken deshalb nicht erforderlich sind, treten bei der Wärmeerzeugung bedingt durch die zugrundeliegenden Erhebungen und die Datenlage Lücken auf. Daher werden für die Wärmeerzeugung aus Biogas, Klärgas und fester Biomasse entsprechende Zuschätzungen vorgenommen. Aufgrund der entwickelten Methodiken für die Zuschätzung bisher nicht bilanzierter Bereiche wurde insgesamt eine Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern in Höhe von 28.569 Terajoule (TJ) (7.936 Gigawattstunden (GWh)) im Jahr 2006 ermittelt, die deutlich auf 37.734 TJ (10.482 GWh) im Jahr 2009 gestiegen ist. Bedingt durch diese Zunahme konnte der rechnerische Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch somit im Zeitraum 2006 bis 2009 von anfangs 10,6% auf 15,1% gesteigert werden. Die Windkraft nimmt dabei bei der Stromerzeugung eine dominierende Rolle ein. 78% des insgesamt aus erneuerbaren Energieträgern erzeugten Stroms stammte 2009 aus Windkraft, wobei dieser Anteil in den Vorjahren noch höher lag. Bedingt durch ein relativ schlechtes Windjahr ging die Stromerzeugung aus Windkraft 2009 jedoch trotz Zubaus und Repowering zurück. Bereits über 13% des Stroms wurden 2009 aus Biogas erzeugt. Bei der Wärmeerzeugung wird mit einem Anteil von 57% überwiegend feste Biomasse eingesetzt. An zweiter Stelle stehen Biogas und biogene Abfälle mit einem Anteil von jeweils knapp 15%.

## 2. Einleitung

Die Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energieträgern hat bereits in den letzten Jahren stetig zugenommen. Vor dem Hintergrund der Einhaltung der Ziele des Kyoto-Protokolls hinsichtlich der Treibhausgasemissionen und der knapper werdenden fossilen Energieträger kommt den erneuerbaren Energien eine große Bedeutung zu, die sich in Zukunft noch verstärken wird. Daher soll die vorliegende Aufstellung das Energieaufkommen aus erneuerbaren Energieträgern in Schleswig-Holstein darstellen.

Die jährlich aufgestellte Energiebilanz für Schleswig-Holstein bietet bereits einen guten Überblick über Energieaufkommen und -verwendung. Die Energiebilanz umfasst die Erzeugung von Strom und Wärme zu einem überwiegenden Anteil. Vorrangige Datenquelle für die Energiebilanz sind die Erhebungen nach dem Energiestatistikgesetz (EnStatG) die um externe Erhebungen und Berechnungen ergänzt werden. Die Bilanzierung erfolgt nach weitgehend einheitlichen Methodiken, die vom Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen erstellt wurden und ständig weiterentwickelt werden. Die genauen Methoden sollen im Folgenden für den Bereich der erneuerbaren Energien dokumentiert und Lücken aufgezeigt werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden einige Positionen in der Energiebilanz zusammengefasst. Daher und aufgrund des Aufbaus sowie der Größe der Energiebilanz ist der Einsatz erneuerbarer Energien nicht klar ersichtlich. Die vorliegende Ergebnistabelle für die erneuerbaren Energien soll diese Darstellungslücke schließen.

Die Verwendung von erneuerbaren Energien kann in drei Bereiche gegliedert werden:

- Strom
- Wärme
- Kraftstoffe

Daher orientiert sich die weitere Gliederung auch an dieser Aufteilung. Für die drei Bereiche werden zunächst die Methoden der Bilanzierung der Energiegewinnung

aus erneuerbaren Energieträgern in der Energiebilanz dargestellt und die Datenquellen dokumentiert. Anschließend werden vorhandene Lücken in der bisherigen Erfassung erneuerbarer Energien in der Energiebilanz aufgezeigt und abschließen die für diese Studie verwandten Ansätze zur Schließung dieser diese Lücken dokumentiert. Die daraus resultierende Bilanzierung der Nutzung erneuerbarer Energien einschließlich notwendiger Definitionen der Energieträger und Verwendungsarten findet sich schließlich im Anhang.

### 3. Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

#### 3.1. Methodik der Erfassung in der Energiebilanz

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien lässt sich aus verschiedenen amtlichen Statistiken zusammenstellen.<sup>1</sup> Dabei erfolgt die Erfassung zum einen auf der Seite der Energieerzeuger und zum anderen auf der Seite der Netzbetreiber.

- Monatsbericht über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung für Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung (§ 3 Abs.1 EnStatG)
- Erhebung über Stromerzeugungsanlagen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (§ 3 Abs. 3 EnStatG)
- Jahrerhebung über Stromeinspeisung bei Netzbetreibern (§ 7 Abs.1 EnStatG)
- Jahrerhebung über Klärgas (§ 7 Abs. 2 EnStatG)
- Erhebung über die Energieverwendung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (§ 3 Abs. 3 und § 8 EnStatG)

Der Monatsbericht über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung für Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung erfasst die Stromerzeugung und bei Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auch die Wärmeerzeugung aus Anlagen mit einer elektrischen Engpassleistung ab 1 Megawatt (MW) aufgeteilt nach Art der Anlage. Dabei werden alle Anlagen berücksichtigt, die Strom für die allgemeine Versorgung produzieren, also nicht nur die Anlagen von Unternehmen, die auch ein Versorgungsnetz betreiben. Das gilt auch für die Stromerzeugung aus Biomasse. Während die Stromerzeugung aus Wasserkraft-, Windkraft- Photovoltaik- und Geothermie-Anlagen direkt ablesbar ist, kann der Einsatz von erneuerbaren Energien in Dampf- und Gasturbinen sowie Verbrennungsmotoren über den ebenfalls erhobenen eingesetzten Energieträger ermittelt werden.

---

<sup>1</sup> Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern lässt sich auch aus den Berichtspflichten der Netzbetreiber gemäß dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) darstellen. Im Anhang wird daher eine Übersicht über die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energieträgern in Schleswig-Holstein gemäß EEG gegeben.

Analog werden jährlich Betreiber von Stromerzeugungsanlagen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe befragt. Auch hier werden Anlagen ab 1 MW elektrischer Engpassleistung befragt. Die Erhebungen im verarbeitenden Gewerbe werden bei Betrieben ab 20 Beschäftigten durchgeführt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass ein Betrieb mit weniger als 20 Beschäftigten keine Stromerzeugungsanlage mit 1 MW oder mehr betreiben wird.

Die Jahresherhebung über Stromeinspeisung bei Netzbetreibern erfasst sämtlichen Strom, der von Anlagen unter 1 MW Engpassleistung in sowohl Anlagen von Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) als auch sonstigen Marktteilnehmern erzeugt und in ein Netz zur allgemeinen Versorgung eingespeist wird. Unter sonstigen Marktteilnehmern sind alle Stromerzeugungsanlagen zu verstehen, die nicht von EVUs betrieben werden. Hier sind sowohl Anlagen aus der Industrie, als auch private und Anlagen aus der Landwirtschaft enthalten. Windparks und Photovoltaik-Anlagen, die nicht von einem EVU betrieben werden, werden unabhängig von ihrer Leistung ausschließlich hier erhoben. Die Stromerzeugung der Anlagen von EVUs, die eine Engpassleistung von kleiner 1 MW aufweisen werden eigentlich nur im Monatsbericht der Netzbetreiber (§ 3 Abs.2 EnStatG) erfasst, dort allerdings nur als Strombezug von unternehmenseigenen Anlagen als Summe. Daraus ist nicht ersichtlich, auf welche Weise der Strom erzeugt wurde. Daher soll die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in Anlagen der Netzbetreiber entgegen der eigentlichen Definition der Erhebung auch in der Jahresherhebung über Stromeinspeisung bei Netzbetreibern erfasst werden.

Die Jahresherhebung über Klärgas wird bei allen Kläranlagen durchgeführt, die einen Faulturm besitzen und somit in der Lage sind, Klärgas zu erzeugen. Erhoben wird die Gasgewinnung, deren Verbleib und die Strom- und Wärmerzeugung aus Klärgas. Die gesamte Strom- und Wärmeerzeugung aus diesem Bereich ist den erneuerbaren Energien zuzuschlagen. Es ist aber zu berücksichtigen, dass ein Großteil des Stroms und der Wärme in der Kläranlage selbst verbraucht und nur ein geringer Anteil des Stroms an EVUs abgegeben wird. Teilweise wird auch Gas an EVUs abgegeben, aus dem diese dann Strom erzeugen. Der in dieser Erhebung erfasste abgegebene

Strom wird auch als Einspeisung in der Jahresehebung über Stromeinspeisung bei Netzbetreibern erfasst.

Auch im Bereich der Industrie wird der Einsatz von erneuerbaren Energien erhoben. Die Erhebung über die Energieverwendung wird grundsätzlich bei den Betrieben des Berichtskreises des Verarbeitenden Gewerbes durchgeführt. Dort werden Betriebe ab 20 Beschäftigte befragt. In der Erhebung wird bei der Stromerzeugung zwischen der Erzeugung aus Wasserkraft, Wärmekraft und sonstigen Kraftquellen unterschieden. Daher kann die Stromerzeugung aus Wasserkraft direkt abgelesen werden. Bei der Stromerzeugung aus Wärmekraft lässt sich bei Einsatz mehrere Energieträger nicht zuordnen, welcher davon mit welchen Mengen zur Stromerzeugung eingesetzt wurde, da die Erhebung zwar den Verbrauch von Energieträgern, auch aus dem Bereich erneuerbarer Energien, nach Menge erfasst und mittels des ebenfalls erhobenen Energiegehalts in Gigajoule (GJ) angibt, aber nicht die Verwendung. Die Stromerzeugung aus sonstigen Kraftquellen umfasst die Stromerzeugung aus Windkraft und Photovoltaik, allerdings nur als Summenposition. Eine Aufteilung ist ohne weitere Recherchen aus der Erhebung nicht möglich.

In der Energiebilanz lässt sich ein Stromverbrauch aus eigener Erzeugung nicht ablesen, sondern wie dargestellt nur der Verbrauch des zugrundeliegenden Energieträgers. Stromerzeugungsanlagen mit einer elektrischen Leistung ab 1 MW werden, wie oben erwähnt, über die Erhebung der Stromerzeugungsanlagen im Verarbeitenden Gewerbe abgedeckt. Eine Recherche für Schleswig-Holstein ergab, dass in Anlagen unter 1 MW im Berichtskreis kein Strom aus Wärmekraft mittels erneuerbaren Energien erzeugt wird. Bei der Stromerzeugung aus sonstigen Kraftquellen wie Windkraft und Photovoltaik kann aufgrund der ökonomischen Anreize des EEG vermutet werden, dass zumindest ein Großteil dieser Stromerzeugung eingespeist wird und sich somit in der entsprechenden Erhebung bei den Netzbetreibern wiederfindet. Eine Recherche für das Berichtsjahr 2009 ergab, dass nur eine Menge von 208 MWh Stroms aus sonstigen Kraftquellen nicht eingespeist, sondern selbst verbraucht wird.

Bei einigen Energieträgern ist die eingesetzte Energiemenge zur Stromerzeugung aufgrund des Erhebungsdesigns nicht bekannt. In diesen Fällen wird der Primärenergieverbrauch (PEV) aus der eingespeisten Strommenge und angenommenen

Stromnutzungsgraden<sup>2</sup> errechnet. So ist Energieeinsatz bei der Stromerzeugung aus Biogas und Deponiegas ist die eingesetzte Gasmenge nicht bekannt. Gleiches gilt teilweise für die Stromerzeugung aus Abfall sowie fester und flüssiger Biomasse. Hier wird dann ein Stromnutzungsgrad von 23% für Klär- und Deponiegas, 40% für Abfall und 20% für Biomasse angenommen.

### 3.2. Bewertung der Erfassung in der Energiebilanz

Bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erfassen die amtlichen Statistiken sämtliche Strommengen, die in ein Netz zur öffentlichen Versorgung eingespeist werden. Ebenso erfasst wird die eigene Stromerzeugung in Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes aus Kraftwerken mit einer Engpassleistung ab 1 MW. Nicht zu ermitteln ist weiterhin der Eigenverbrauch bei allen Stromerzeugungsanlagen, die über die Statistik Stromeinspeisung bei Netzbetreibern erhoben werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Stromerzeugung komplett erfasst wird, da es aufgrund der hohen Einspeisevergütungen gemäß EEG ökonomisch sinnvoll ist, den erzeugten Strom auch komplett einzuspeisen.

Aus gleichem Grund kann bisher davon ausgegangen werden, dass auch die Stromerzeugung in privaten Haushalten aus **Photovoltaik** komplett erfasst wurde. Durch die Novelle des EEG wird seit Januar 2009 gemäß § 33 Abs.2 jedoch auch der Eigenverbrauch des aus Photovoltaik erzeugten Stroms gefördert. Diese Möglichkeit gilt für Anlagen bis zu einer Leistung von 30 KW, die an oder auf einem Gebäude installiert sind.

Für **Einzelwindkraftanlagen** als Nebenanlage einer privilegierten Hauptnutzung (z.B. landwirtschaftlicher Betrieb) ist für die Genehmigung des Bauvorhabens ein Nachweis erforderlich, dass die überwiegende Menge des erzeugten Stroms selbst verbraucht wird.

---

<sup>2</sup> Die Annahmen hinsichtlich der Wirkungsgrade beruhen auf Konventionen des LAK Energiebilanzen.

Der Eigenverbrauch von Strom aus erneuerbaren Energien wird aktuell nicht von der amtlichen Statistik erfasst, wird jedoch ab dem Berichtsjahr 2010 erfolgen.

Weiterhin gewährt das EEG mit § 17 die Möglichkeit der Direktvermarktung. Diese Strommengen werden nicht von den Berichtspflichten gemäß § 52 EEG erfasst. Die direkt vermarktete Strommenge muss aber von den Anlagebetreibern an die Netzagentur gemeldet werden (§ 51 EEG). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Mengen durch die Erhebung „Stromeinspeisung bei Netzbetreibern“ mit erfasst werden.

Zur Berechnung des Primärenergieverbrauchs wird für Biogas abweichend von den Energiebilanzen vor 2008 auch für die Jahre 2006 und 2007 ein elektrischer Nutzungsgrad von 36% angesetzt, da dieser eher dem durchschnittlichen Stand der Technik der Biogasanlagen in Schleswig-Holstein entspricht.

Als Fazit ist festzuhalten, dass die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nahezu vollständig erfasst wird und Zuschätzungen daher nicht erforderlich sind.

### **3.3. Zuschätzungen**

Für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien werden keine Zuschätzungen vorgenommen.

## 4. Wärmeezeugung aus erneuerbaren Energien

### 4.1. Methodik der Erfassung in der Energiebilanz

- Monatsbericht über die Elektrizitäts- und Wärmeezeugung für Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung (§ 3 Abs.1 EnStatG)
- Erhebung über Stromerzeugungsanlagen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (§ 3 Abs. 3 EnStatG)
- Erhebung über Erzeugung, Bezug, Verwendung und Abgabe von Wärme (§ 5 EnStatG)
- Jahresehebung über Klärgas (§ 7 Abs. 2 EnStatG)
- Jahresehebung über Geothermie (§ 7 Abs. 3 EnStatG)
- Erhebung über die Energieverwendung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (§ 3 Abs. 3 und § 8 EnStatG)

Wie bereits bei der Stromerzeugung aufgeführt, wird im Monatsbericht über die Elektrizitäts- und Wärmeezeugung für Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung auch die Wärmeezeugung aus KWK- und Geothermie-Anlagen ab 1 MW erfasst. Diese gilt analog auch wieder für die Stromerzeugungsanlagen im Verarbeitenden Gewerbe.

Die Erhebung über Erzeugung, Bezug, Verwendung und Abgabe von Wärme erfasst die Wärmeezeugung in reinen Heizwerken ohne Stromerzeugung ab 2 MW thermischer Engpassleistung. Auch hier kann der Einsatz erneuerbarer Energien über den verwendeten Energieträger ermittelt werden.

Auch für die Jahresehebung über Klärgas gelten die Ausführungen zum Strom analog. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass die erzeugte Wärme fast ausschließlich zur Beheizung der Faultürme und zur Beheizung von Büro- und Betriebsräumen eingesetzt wird. Die Erhebung erfasst dabei nur den Klärgaseinsatz zu reinen Heiz- und Antriebszwecken. Die Stromerzeugung findet jedoch in KWK-Anlagen statt. Die Wärmeproduktion aus diesem Bereich wird nicht statistisch erfasst.

Die Jahresehebung über Geothermie erfasst alle Anlagen, die über den eigenen Bedarf hinaus Wärme erzeugen somit an andere abgeben. Solche Anlagen sind zurzeit in Schleswig-Holstein nicht vorhanden.

Aus der Erhebung über die Energieverwendung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe kann, wie bereits dargestellt, der Einsatz von erneuerbaren Energien ermittelt werden. Diese Einsatzmengen können, bereinigt um den Energieeinsatz zur Stromerzeugung und den nichtenergetischen Verbrauch von Energieträgern als Wärmeerzeugung verbucht werden. Wie bereits oben dargestellt, wird in Schleswig-Holstein in dieser Erhebung zurzeit keine Stromerzeugung mittels Wärmekraft bei Einsatz erneuerbarer Energien verzeichnet. Daher können die eingesetzten erneuerbaren Energien komplett der Wärmeerzeugung zugerechnet werden. Da nur die Einsatzmengen bekannt sind, wird ein thermischer Nutzungsgrad von 40% angenommen.

- **Geothermie:**

Für diesen Bereich existiert keine Statistik auf Länderebene. Das BMU veröffentlicht jedoch in seiner Broschüre „Erneuerbare Energien in Zahlen“ vielfältige Zahlen auf Bundesebene, so auch die Endenergiebereitstellung aus oberflächennaher Geothermie und anderer Umweltwärme. 1998 wurde vom damaligen Verband der Elektrizitätswirtschaft (VdEW, 2007 aufgegangen im Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, BdeW) eine Länderaufteilung der in Deutschland eingesetzten Wärmepumpen vorgenommen. Anhand dieser Aufteilung wurde dann die aus Wärmepumpen bundesweit gewonnene Energie aufgeteilt. Ab 1999 werden aus den Bautätigkeitsstatistiken die Anzahl von fertig gestellten Wohn- und Nichtwohngebäude aufgeteilt nach vorwiegend genutzter Heizenergie, wie beispielsweise Wärmepumpen, ermittelt. Bei Wohnungen wird die Anzahl ermittelt, die mit einem durchschnittlichen Wärmebedarf gewichtet wird. Dieser wird mit 50 kWh/m<sup>2</sup> angenommen, die durchschnittliche Wohnungsgröße wird auf 150 m<sup>2</sup> festgesetzt. Daraus ergibt sich pro Wohnung ein Umweltwärmebedarf von 7,5 MWh/a. Bei Nichtwohngebäuden erfolgt eine Messung des Raumvolumens in Kubikmetern. Auch hier wird ein Bedarf von 50 kWh/m<sup>2</sup> angenommen und dazu eine Raumhöhe von 4 Metern, woraus sich ein Wärmebedarf von 12,5 MWh/a auf 1000 m<sup>3</sup>. Somit liegt für jedes Jahr ab 1999

der Umweltwärmebedarf der neu fertig gestellten Wohn- und Nichtwohngebäude auf Länderebene vor. Dieser Bedarf wird zur Bundessumme ins Verhältnis gesetzt und anhand dieses Faktors wird dann der jährliche deutschlandweite Zuwachs auf die Länder aufgeteilt. Somit errechnet sich die jährliche Energiegewinnung aus Umweltwärme aus dem Vorjahreswert und den anhand der Neubauten aufgeteilten Zuwachs an Umweltwärme zusammen.

- **Solarthermie:**

Für die meisten Länder, so auch Schleswig-Holstein, liegen den Statistischen Landesämtern keine Informationen über die installierte Kollektorfläche vor. Daher wird die in Deutschland installierte Kollektorfläche aus Veröffentlichungen des BMU übernommen und fortgeschrieben. Diese Kollektorfläche wird anhand der Stromeinspeisungen aus Photovoltaik aus der Erhebung der Stromeinspeisung bei Netzbetreibern auf die Länder verteilt und mit einer angenommenen Wärmeerzeugung von 350 kWh aus einem Quadratmeter Kollektorfläche multipliziert.

- **Brennholz und Pellets:**

Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) berechnet jährlich den Holzverbrauch in privaten Haushalten für Deutschland. Datenbasis bilden 14.000 repräsentative Haushalte. Dieser Wert geht hochgereicht in die bundesdeutsche Energiebilanz ein und wird anhand der in der Erhebung „Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung“ ermittelten Waldfläche im jeweiligen Bundesland auf die Länder aufgeteilt. Hier war bisher der Verbrauch von Holzpellets nicht enthalten. Ab 2008 werden Absatzzahlen, die vom Deutschen Pelletverband (DEPV) an die AG EESat gemeldet werden vom DIW im Holzverbrauch privater Haushalte mit berücksichtigt. Für die Energiebilanz Bayerns wird durch das Centrale Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk e.V. (CARMEN) eine Befragung bei Betreibern von privaten Holzfeuerstätten ab 500 kW vorgenommen. Zusätzlich werden dort auch Daten über den Holzkohleverbrauch berechnet.

## 4.2. Bewertung der Erfassung in der Energiebilanz

Bei der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien wird durch die amtliche Statistik sämtliche Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in KWK-Anlagen und Geothermie-Anlagen ab 1 MW elektrischer Engpassleistung sowie in reinen Heizwerken ab 2 MW erfasst.

Es fehlt somit die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in Anlagen unter diesen Abschneidegrenzen. Das betrifft insbesondere die Wärmeerzeugung aus **Biogasanlagen**, da diese als KWK-Anlagen zurzeit noch in Schleswig-Holstein alle unter der Leistungsgrenze von 1 MW elektrischer Engpassleistung liegen.

Biogasanlagen sind unter bestimmten Voraussetzungen (unter anderem ab 1 MW Feuerungswärmeleistung) gemäß Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) genehmigungspflichtig. Hier könnten die Daten der Genehmigungsunterlagen ausgewertet werden, um die Leistung der in Schleswig-Holstein vorhandenen Anlagen zu ermitteln. Anlagen dieser Größenordnung sind bisher in Schleswig-Holstein jedoch nicht vorhanden. Möglicherweise sind hier über die Landwirtschaftskammer oder andere Beratungsverbände ebenfalls Zahlen über vorhandene Biogasanlagen und deren Leistung zu erhalten. Biogasanlagen sind zudem auch über die KfW förderfähig. Im Rahmen der Landwirtschaftszählung 2010 werden auch Anlagen zur Energieerzeugung in der Landwirtschaft erhoben. Nach aktuellem Stand zeigt sich, dass über diese Quellen keine verlässliche Datengewinnung möglich ist. Es wird daher als weiterer Ansatzpunkt eine Zuschätzung über die erzeugte Strommenge erfolgen.

Die Erzeugung von **Klärgas** ähnelt dabei dem Prinzip der Biogasanlagen. Der Unterschied ist jedoch, dass die primäre Aufgabe einer Kläranlage die Reinigung von Abwässern und nicht die Gaserzeugung zur energetischen Nutzung ist. Der bei der Behandlung von Abwässern anfallende Klärschlamm wird in Faultürmen durch biologische Prozesse weiter aufbereitet, wobei Klärgas entsteht, das dann energetisch genutzt werden kann. Da diese biologischen Abbauprozesse nur bei bestimmten Temperaturen ablaufen, ist eine Beheizung der Faultürme notwendig. Die dafür notwen-

dige Wärme kann aus dem anfallenden Klärgas erzeugt werden oder auch aus andere Energieträger. Bei dem Einsatz von Klärgas in KWK-Anlagen wird die erzeugte Wärme auch überwiegend zur Beheizung der Faultürme eingesetzt. Wie bereits dargestellt wurde, wird bei Klärgas nur die Nutzung zu reinen Heizzwecken erfragt, aber nicht die Wärmeerzeugung aus KWK-Prozessen. Auch hier erfolgt eine Zuschätzung.

Bei der Nutzung von **Deponiegas** wird vorrangig Strom erzeugt, es findet jedoch auch eine Wärmenutzung in Betriebs- oder benachbarten Gebäuden statt. Diese Nutzung wird durch die amtliche Statistik nicht erfasst. Seit dem 1. Juni 2005 ist die Ablagerung von unbehandelten Abfällen in Deponien gemäß Abfallablagereverordnung (AbfAbIV) nicht mehr zulässig. Da somit keine neuen unbehandelten Abfälle mehr eingelagert werden und die Ausgasungen aus bereits eingelagerten Abfällen prozessbedingt im Zeitablauf schnell abnehmen, wird die Wärmeerzeugung aus Deponiegas als vernachlässigbar angesehen. Eine Zuschätzung erfolgt daher nicht.

Die Wärmeerzeugung aus **Solarthermie und Geothermie** zur direkten Beheizung von Räumen wird durch die oben dargestellten Verfahren geschätzt. Hier könnte über eine bessere Aufteilung der bundesweiten Mengen auf die Länder nachgedacht werden. Im Bereich der Geothermie wird bedingt durch die Berechnungsmethode die Umrüstung bestehender Gebäude nicht berücksichtigt. Diese dürfte aber vermutlich auch nur eine untergeordnete Rolle spielen. Weiterhin wäre eine Unterscheidung nach Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung wünschenswert. Zuschätzungen im Bereich Solar- und Geothermie werden zurzeit nicht vorgenommen, vielmehr soll im LAK Energiebilanzen auf eine Weiterentwicklung der Methodik hingewirkt werden.

Der Einsatz **flüssiger Biomasse**, insbesondere von Pflanzenölen zu Heizwecken wird nicht in der amtlichen Statistik erfasst, die Menge wird aber als äußerst gering eingeschätzt und kann daher vernachlässigt werden.

Bei der Wärmeerzeugung aus **Brennholz und Pellets** erscheinen die anhand der oben dargestellten Methodik ermittelten Werte deutlich zu niedrig. Zunächst scheint die Aufteilung des ermittelten Gesamtverbrauchs anhand der Waldfläche des jeweiligen Bundeslandes zu verzerrten Ergebnissen zu führen. Eine Studie über die Ener-

gieholzverwendung in privaten Haushalten<sup>3</sup> kommt für den Verbrauch von Scheitholz zu teilweise deutlich abweichenden Ergebnissen. Für die norddeutschen Bundesländer ist die Aufteilung jedoch relativ ähnlich. Daher kann eher vermutet werden, dass die befragten Haushalte zumindest für Schleswig-Holstein nicht repräsentativ sind oder dass bestimmte Feuerungsanlagen möglicherweise nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Es erscheint daher sinnvoll, über die Anzahl der installierten Anlagen eine Abschätzung der Wärmeerzeugung vorzunehmen. Über die Auswertung von Förderprogrammen der BAFA, KfW und ähnlichem, könnte die Anzahl und Art neuer Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in privaten Haushalten gewonnen werden. Daraus wäre eine verbesserte Ableitung der Energiegewinnung aus diesen Anlagen möglich. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass nicht alle Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Haushalten auch gefördert werden. Feuerungsanlagen müssen zudem von einem Schornsteinfeger abgenommen werden. Aus den Abnahmeprotokollen sind die Art der Anlage und die Leistung ersichtlich. Diese Daten konnten über den Landesinnungsverband des Schornsteinfegerwesens in Schleswig-Holstein (LIV) gewonnen werden und werden für die Zuschätzung in diesem Bereich verwendet.

Als Fazit sind Zuschätzungen bei der Wärmeerzeugung aus Biogas, Klärgas und fester Biomasse erforderlich. Für Deponiegas wird aufgrund der geringen und noch weiter abnehmenden Bedeutung auf eine Zuschätzung verzichtet. Für den Bereich der Solar- und Geothermie wird ebenfalls aufgrund der momentan geringen Bedeutung auf eine Zuschätzung verzichtet.

---

<sup>3</sup> Mantau, U., Sörgel, C. (2006): Energieholzverwendung in privaten Haushalten. Marktvolumen und verwendete Holzsortimente - Abschlußbericht. Hamburg 2006, 23 S.

### 4.3. Zuschätzungen

#### a) Biogas

Wie bereits dargestellt gibt es keine verlässliche Datenquelle über Anlagenzahlen und die von ihnen erzeugte Wärme. Daher wird die Schätzung der genutzten Wärme über die eingespeiste Strommenge erfolgen. Der Eigenwärmeverbrauch im Prozess der Biogaserzeugung ist dabei als Verbrauch im Umwandlungsbereich zu werten. Diese Wärme steht somit nicht als Nutzwärme für den Endenergieverbrauch zur Verfügung.

Aufgrund der fehlenden statistischen Grundlage wird die genutzte Wärme aus Biogas rechnerisch ermittelt. Dazu wird analog zum Nutzungsgrad der Stromerzeugung ein durchschnittlicher Nutzungsgrad der Wärme aus Biogas angenommen. Aus der Stromeinspeisung kann die genutzte Wärme geschätzt werden, indem die Stromerzeugung mit dem Faktor Relation Wärmennutzungsgrad zu Stromnutzungsgrad multipliziert wird.

Das Biogasmessprogramm des Johann Heinrich von Thünen-Instituts aus 2009<sup>4</sup> kommt bundesweit zu einer durchschnittlichen Wärmenutzung von etwa 23% des Energiegehalts des Biogases und zugleich einem durchschnittlichen elektrischen Nutzungsgrad von etwa 36%. Zusammen liegt der Nutzungsgrad des Biogases also bei rund 59%. Als Faktor für die Ermittlung der Wärmemenge aus der Stromerzeugung ergibt sich  $23/36 = 0,64$ .

Eine empirische Studie für Schleswig-Holstein<sup>5</sup> kommt zu dem Ergebnis, dass die genutzte Wärme in Relation zur Stromerzeugung bei dem Faktor 0,47 liegt, was einem thermischen Nutzungsgrad von etwa 17% entspricht. Damit liegt der Faktor in Schleswig-Holstein unter dem bundesweiten Durchschnitt. Eine Ursache könnte darin liegen, dass der Zubau von Biogasanlagen in Schleswig-Holstein in 2008/2009

---

<sup>4</sup> Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hrsg.) (2010) „Biogas-Messprogramm II“. <http://www.nachwachsende-rohstoffe.de/>

<sup>5</sup> Energieeffizienz-initiative Schleswig-Holstein (2009) „Wärmennutzungspotenziale von Biogasanlagen in Schleswig-Holstein“. <http://www.energieeffizienz-initiative-sh.de/>

relativ hoch war und eine entsprechende wirtschaftliche Wärmenutzung kurzfristig nicht entwickelt werden konnte.

Da der landesspezifische Faktor aus der Studie der Energieagentur weitestgehend die tatsächliche Entwicklung der Energiegewinnung aus Biogas in Schleswig-Holstein widerspiegelt, wird für die rechnerische Ermittlung der Wärmenutzung aus Biogasanlagen (ohne Eigenverbrauch der Anlage) für die Bilanzjahre bis 2009 der Faktor 0,47 verwendet. Daher ergibt sich beispielsweise aus einer Stromeinspeisung von 100 kWh eine Wärmenutzung von 47 kWh. Soweit es neue Erkenntnisse bezüglich der tatsächlichen Wärmenutzung gibt, werden diese für die Bilanzierung der Wärmenutzung aus Biogasanlagen für die Bilanzjahre ab 2010 berücksichtigt.

Somit wurde für 2006 eine nutzbare Wärmeenergieerzeugung von 275 TJ (76 GWh) aus Biogas ermittelt. 2009 wurde bereits eine Wärmemenge von 1.455 TJ (404 GWh) zur Nutzung bereitgestellt.

## **b) Klärgas**

Da keine Daten über die Wärmeenergieerzeugung in KWK-Prozessen vorliegen, wird die erzeugte Wärmemenge mittels eines durchschnittlichen thermischen Wirkungsgrades aus dem Energieeinsatz im KWK-Prozess ermittelt. Es wird dabei unterstellt, dass die Stromerzeugung ausschließlich in KWK-Prozessen erfolgt. Anhand einer Befragung von fünf der größten Kläranlagen Schleswig-Holsteins, die Klärgas erzeugen, wurde ein mittlerer thermischer Wirkungsgrad von 40% ermittelt. Aus der Jahreserhebung über Klärgas ist die in Stromerzeugungsanlagen eingesetzte Menge an Klärgas bekannt. Es wird unterstellt, dass es sich bei diesen Stromerzeugungsanlagen ausschließlich um KWK-Anlagen handelt. Aus der Einsatzmenge wird anhand des oben angegebenen thermischen Wirkungsgrades die erzeugte Wärmemenge errechnet.

Die in KWK-Prozessen erzeugte Wärme aus Klärgas belief sich somit 2006 auf 196 TJ (55 GWh) und 2009 auf 297 TJ (83 GWh).

### c) Feste Biomasse

Basierend auf Zahlen des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerwesens in Schleswig-Holstein (LIV) deckt die Zuschätzung die Bereiche Pellets, Stückholz und Stroh ab. Da die genaue Anzahl der installierten Feststoff-Feuerungsanlagen nicht bekannt ist, wird zunächst die Anzahl in den einzelnen Jahren geschätzt. In einem zweiten Schritt wird anhand verschiedener Berechnungsvarianten aus beheizter Fläche, Brennstoffeinsatzmengen und Benutzungsstunden die erzeugte Wärme geschätzt.

- **Zahl und Struktur der Feststoff-Feuerungsanlagen**

Feststoff-Feuerungsanlagen unterliegen ab bestimmten Schwellenwerten der installierten Leistung einer Überwachung. Die Zahl der überwachten Anlagen wird in Erhebungen des LIV dokumentiert. Die Überwachung von Kleinf Feuerungsanlagen für Staub- und Kohlenmonoxidemissionen ist in der 1. BImSchV geregelt, deren Novelle am 22. März 2010 in Kraft trat. Betrieb und Überwachung von kleinen und mittleren Feststofffeuerungsanlagen (FA) werden damit erheblich verändert.

**Tabelle 1: Regelung der Überwachung gemäß BImSchV**

<b>Wiederkehrende Überwachung (§ 15)</b>	<b>Alte Regelung</b>	<b>Neue Regelung</b>
Periodizität	Einmal jährlich	Einmal alle 2 Jahre
Definition der überwachten Anlagen	Mechanisch beschickte FA mit Nennwärmeleistung >15 kW  FA ab Nennwärmeleistung 50 kW, die mit behandelten Hölzern gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 6 und 7 betrieben werden dürfen (eingeschränkter Betreiberkreis)  Einzelraum-FA ausgenommen	FA mit Nennwärmeleistung ab 4 kW  FA ab Nennwärmeleistung 30 kW, die mit behandelten Hölzern gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 6 und 7 betrieben werden dürfen (eingeschränkter Betreiberkreis)  Einzelraum-FA ausgenommen

Die Aufstellung in Tabelle 1 zeigt, dass ab 2010 deutlich mehr Anlagen in die regelmäßige Überwachung einbezogen werden, so dass sich die Datenlage bezüglich des Anlagenbestands deutlich verbessern wird. Derzeit ist der deutlich größere Teil der

Feststoff-Feuerungsanlagen nicht in die regelmäßige Überwachung einbezogen, so dass der Gesamtbestand der Anlagen nur grob geschätzt werden kann. Derzeit erfasst das Schornsteinfegerhandwerk alle Feststoff-Feuerungsanlagen zur Einstufung gemäß der 1. BImSchV unter anderem hinsichtlich Altersstruktur und Nennwärmeleistung; Ergebnisse werden ab Ende 2012 vorliegen. Mittelfristig werden damit die Feststoff-Feuerungsanlagen vollständig erfasst werden können. Bis dahin muss noch auf Schätzungen beziehungsweise Hochrechnungen zurückgegriffen werden.

Aufgrund der Berichtspflicht der Schornsteinfeger zu Beanstandungen im Rahmen der regelmäßigen Überwachung ist aktuell bereits die Anzahl der überwachungsbedürftigen Holzfeuerungsanlagen bekannt. Die in den Berichten der Schornsteinfegerinnung für die Jahre 2006 bis 2009 aufgeführten Anlagenzahlen werden in der folgenden Übersicht zusammengestellt. Zugleich wurden gemeinsam mit dem Landesinnungsverband Schätzungen bezüglich der Spannweite sowie der durchschnittlichen Anlagengröße angestellt.

**Tabelle 2: Installierte überwachungspflichtige Anlagen in Schleswig-Holstein**

Leistung pro Feuerstätte kW Angenommener Durchschnittswert kW	Pellets		Naturholz		Restholz		Stroh		Summe Anlagen	
	4-50		15-50		50-80		50			
	Anzahl	Install. Leistung kW	Anzahl	Install. Leistung kW	Anzahl	Install. Leistung kW	Anzahl	Install. Leistung kW	Anzahl	Install. Leistung kW
<b>2005</b>	56	1.120	298	7.450	32	1.920	1	50	387	10.540
<b>2006</b>	182	3.640	482	12.050	41	2.460	2	100	707	18.250
<b>2007</b>	252	5.040	502	12.550	38	2.280	0	0	792	19.870
<b>2008</b>	389	7.780	602	15.050	37	2.220	0	0	1.028	25.050
<b>2009</b>	489	9.780	650	16.250	35	2.100	1	50	1.175	28.180

Quelle: Anlagenzahlen: Berichte des Landesinnungsverbands zu überwachenden Feststofffeuerungsanlagen, Typische bzw. durchschnittliche Leistung der Anlagen: LIV, Herr Reimers

Die Anzahl und die Wärmeproduktion der nicht-überwachungspflichtigen Feststoff-Feuerungsanlagen auf Biomasse-Basis werden mit Unterstützung des LIV geschätzt. Der LIV hat eine Abfrage bei 20 von 280 Kehrbezirken vorgenommen und diese hochgerechnet. Bei der Auswahl der Kehrbezirke wurde auf eine repräsentative Auswahl von Städten, Stadtrandbezirken und ländlichen Räumen geachtet.

Gemäß einem Gerichtsurteil dürfen offene Kamine maximal an zwei Tagen pro Woche für fünf Stunden pro Tag genutzt werden. Zudem ist der thermische Wirkungsgrad als sehr gering anzusehen und der Einsatz erfolgt eher aus Gründen der Optik und Behaglichkeit als zur Beheizung eines Raumes. Daher werden die offenen Kamine in den folgenden Berechnungsvarianten nicht berücksichtigt.

**Tabelle 3: Installierte nicht überwachungspflichtige Anlagen 2010 in Schleswig-Holstein**

	Pelletkessel	Feststoffkessel, handbeschickt	Einzelraumfeuerstätten	Offene Kamine
<b>Anzahl</b>	750	15.000	211.000	3.500
<b>Leistung pro Feuerstätte kW</b>	< 15	15-50	6-8	6-8
<b>Angenommener Durchschnittswert kW</b>	14	25	7	7
<b>Installierte Leistung kW</b>	10.500	375.000	1.477.000	25.000

Quelle: Auswertung des LIV

Da sich der Markt für Feststoff-Feuerungsanlagen sehr dynamisch entwickelt, wurden die vom LIV für 2010 ermittelten Anlagenzahlen anhand von angenommenen Wachstumsraten zurückgerechnet. Für Pelletheizungen wurde auf Angaben des Deutschen Pelletverbandes (DEPV) zurückgegriffen. Für die anderen Anlagen wurden Annahmen nach gemeinsamer Einschätzung mit dem LIV getroffen.

**Tabelle 4: Zuwachsraten und Anlagenzahlen nicht überwachungspflichtiger Anlagen in Schleswig-Holstein**

<b>Zuwachsraten Anlagen</b>	<b>Pellets</b>	<b>Feststoffkessel</b>	<b>Einzelraum- feuerstätten</b>
2007	19%	10%	3%
2008	27%	10%	3%
2009	19%	10%	3%
2010	20%	10%	3%
<b>Anzahl Anlagen</b>	<b>Pellets</b>	<b>Feststoffkessel</b>	<b>Einzelraum- feuerstätten</b>
2006	350	10.245	187.471
2007	415	11.270	193.095
2008	525	12.397	198.888
2009	625	13.636	204.854
2010	750	15.000	211.000

Quelle: Eigene Berechnungen, Zuwachsraten Pellets: DEPV

- **Schätzung des Wärmeversorgungsbeitrags durch Feststoff-Feuerungsanlagen**

Für die Berechnung der Energiebereitstellung aus dem Einsatz von erneuerbaren Energien in Feststoff-Feuerungsanlagen kommen drei Varianten in Frage, die im Folgenden dargestellt werden. Die Berechnungsvarianten unterscheiden sich im Ansatzpunkt für die Ermittlung der bereitgestellten Energie. Dabei handelt es sich um Durchschnittswerte für den Energiebedarf je Quadratmeter Wohnfläche, der Brennstoffeinsatz und die Benutzungsstunden. Würden diese Werte unverändert in die Berechnung eingehen, würde die Zuschätzung nur die Veränderung der Wärmeerzeugung durch gestiegene Anlagenzahlen widerspiegeln. Aufgrund unterschiedlicher Temperaturen ist jedoch der Wärmebedarf in den einzelnen Jahren unterschiedlich. Um diesen Effekt in die Berechnung einzuschließen, wird eine Temperaturanpassung vorgenommen. Dafür liegen Wetterdaten<sup>6</sup> für die Messstationen Schleswig, List/Sylt, Westermakelsdorf (Fehmarn) und Hamburg-Fuhlsbüttel vor. Die Messstation Hamburg-Fuhlsbüttel wird mit einbezogen, da in den vorliegenden Daten nur die drei genannten Stationen in Schleswig-Holstein vorhanden sind und somit das südliche Binnenland sonst nicht repräsentiert wäre. Aus Jahreswerten und dem langjährigen Mittel der Gradtagszahlen dieser vier Stationen werden jeweils Mittelwerte gebildet um einen durchschnittlichen Wert für Schleswig-Holstein zu erhalten. Die Gradtagszahlen eines jeden Jahres werden zum langjährigen Mittel ins Verhältnis gesetzt und dieses Verhältnis dient als Korrekturfaktor für die ermittelte Wärmeerzeugung.

**Tabelle 5: Mittlere Gradtagszahlen und Korrekturfaktoren**

	<b>Gradtagszahlen gemittelt</b>	<b>Korrekturfaktor</b>
Langjähriges Mittel	3888	
2005	3656	0,94
2006	3448	0,89
2007	3325	0,86
2008	3410	0,88
2009	3617	0,93

Zur Abschätzung der bereitgestellten Wärme (Endenergieverbrauch, EEV) beziehungsweise des Energieeinsatz (Primärenenergieverbrauch, PEV) wird für die Ein-

<sup>6</sup> Institut für Wohnen und Umwelt (2010), Gradtagszahlen in Deutschland, [http://www.iwu.de/fileadmin/user\\_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagszahlen\\_Deutschland.xls](http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagszahlen_Deutschland.xls)

zelraumfeuerungsstätten ein Nutzungsgrad von 40% und für alle Anlagen ein Nutzungsgrad von 75% für die Raumwärme und 90% für die Warmwasserbereitung angenommen.

### Variante 1: Berechnung über den Energiebedarf je m<sup>2</sup> Wohnfläche

Der Energiebedarf entspricht dem EEV. Der PEV wird daher in dieser Variante anhand der angenommenen Wirkungsgrade errechnet. Gemäß einer aktuellen Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen (ARGE) liegt der Durchschnitt für den Heizwärmebedarf der Gebäude in Schleswig-Holstein bei 184 kWh/ m<sup>2</sup> Wohnfläche.<sup>7</sup> Für den Warmwasserverbrauch ist nach Angaben der ARGE unter Bezugnahme auf das BMVBS ein Aufschlag von 18%, also 33 kWh/m<sup>2</sup> Nutzfläche anzusetzen. Incl. Warmwasser ist somit von einem durchschnittlichen gesamten Wärmebedarf von 217 kWh/m<sup>2</sup> auszugehen.

**Tabelle 6: Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 1**

	Pelletkessel	Feststoffkessel	Einzelraumfeuerstätten
Gebäude- / bzw. Raumgröße m <sup>2</sup>	122	122	30
Energiebedarf kWh/m <sup>2</sup>	217	217	184
Energiebedarf pro Gebäude / Raum MWh = EEV	26,5	26,5	5,5

Es wird davon ausgegangen, dass Pellet- und Feststoffkessel vorrangig in Ein- und Zweifamilienhäusern eingesetzt werden und den Wärmebedarf dieser Häuser komplett decken. Deren durchschnittliche Gebäudegröße beträgt 122 m<sup>2</sup>.<sup>8</sup> Somit ergibt sich ein durchschnittlicher Wärmebedarf von 26,5 MWh pro Gebäude. Die Studie der ARGE kommt für Einzelraumfeuerstätten zu dem Ergebnis, dass im Durchschnitt 25% der Heizlast des Gebäudes gedeckt werden. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass es sich hauptsächlich um Ein- und Zweifamilienhäuser handelt.

<sup>7</sup> Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel (2009): "Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf" Nr. 238, Heft 1/09, S.5. Auf S. 12-15 werden detaillierte Ergebnisse für den schleswig-holsteinischen Wohnungsbestand präsentiert, nach denen der Durchschnitt für Einfamilienhäuser bei 164 kWh/m<sup>2</sup> und für Mehrfamilienhäuser bei 146 kWh/m<sup>2</sup> Nutzfläche und Jahr beträgt. In der Nutzfläche werden allerdings auch Treppenhäuser und beheizte Keller einbezogen, daher ist für den Zweck dieser Studie die auf Wohnfläche bezogene Angabe geeigneter.

<sup>8</sup> Quelle: Statistikamt Nord, Statistischer Bericht F II 4, Gebäude- und Wohnungsbestand am 31.12.2009.

Daher ergibt sich aus der durchschnittlichen Gebäudegröße eine beheizte Wohnfläche von 30m<sup>2</sup> und somit ein Wärmebedarf von 5,5 MWh. Somit ergibt sich der gesamte EEV als Summe des Wärmebedarfs über alle installierten Anlagen.

Diese Berechnungsvariante wird auch für überwachungspflichtige Pellet- und Feststoffkessel angewendet. Für die überwachungspflichtigen gewerblichen Anlagen (Restholz und Stroh) wird aufgrund fehlender Informationen über die beheizte Fläche auf die Berechnung nach Benutzungsstunden aus Variante 3 zurückgegriffen.

Für das Jahr 2009 wird die Berechnung in der Tabelle 7 exemplarisch dargestellt. Die Anzahl der Pellet- und Feststoffkessel ergibt sich jeweils aus der Summe der überwachungs- und nicht überwachungspflichtigen Anlagen. Hinzu kommen die nicht überwachungspflichtigen Einzelraumfeuerstätten. Die Energiebereitstellung dieser drei Anlagenarten wird mittels des Energiebedarfs pro Gebäude beziehungsweise Raum bei den Einzelraumfeuerstätten ermittelt. Der Energiebedarf entspricht dem EEV. Somit ergibt sich der EEV in diesen Anlagen aus dem jeweiligen Energiebedarf multipliziert mit der Anzahl der Anlagen. Für die überwachungspflichtigen Restholz- und Strohfeuerungsanlagen erfolgt die Berechnung wie in Variante 3 beschrieben über die Benutzungsstunden. Der EEV ergibt sich analog aus Anlagenzahl multipliziert mit der erzeugten Energie. Der gesamte EEV ergibt sich als Summe über alle fünf Anlagenarten. Nach Temperaturbereinigung mit dem in Tabelle 5 aufgeführten Korrekturfaktor von 0,96 für 2009 erhält man einen EEV von 5.161 TJ, wie in der Ergebniszusammenfassung (Tabelle 11) aufgeführt.

**Tabelle 7: Berechnung der Energiebereitstellung aus fester Biomasse nach Variante 1 für 2009**

	Pellet- kessel	Feststoff- kessel	Einzelraum- feuerstätten	Summe GWh	Summe TJ
<b>Anlagen</b>	1.114	14.286	204.854		
<b>Energiebedarf pro Gebäude/Raum MWh</b>	26,5	26,5	5,5		
<b>Summe Energiebedarf MWh</b>	29.492	378.217	1.130.796	1.539	5.539
	<b>Restholz</b>	<b>Stroh</b>			
<b>Anlagen</b>	35	1			
<b>Erzeugte Energie MWh</b>	71,3	60,1			
<b>Summe Erzeugte Energie MWh</b>	2.496	60		2,6	9,2
<b>Summe = EEV</b>				1.541	5.548
<b>Temperaturber. EEV</b>				<b>1.434</b>	<b>5.161</b>

## Variante 2: Berechnung über die Brennstoffeinsatzmengen

Diese Variante ist analog zu der auf Bundesebene angewandten Methodik, da in der Befragung auch der Brennholzeinsatz der privaten Haushalte erfragt wird. Die Einsatzmengen entsprechen dem PEV und werden anhand des angenommenen Wirkungsgrades in den EEV umgerechnet.

Die Einsatzmengen in den nicht überwachungspflichtigen Anlagen werden nach gemeinsamer Abschätzung mit dem LIV in Raummetern bzw. Tonnen bei Pellets festgelegt. Der Brennwert wird im Durchschnitt entsprechend den Konventionen des LAK Energiebilanzen mit 4,07 kWh je kg Holz angenommen, was ungefähr 2.000 kWh pro Raummeter entspricht. Für Pellets werden auf Basis von Einschätzungen des LIV 5.000 kWh je Tonne angesetzt.

**Tabelle 8: Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 2**

	<b>Pelletkessel, nicht messpfl.</b>	<b>Feststoffkessel handbeschickt, nicht messpfl.</b>	<b>Einzelraum- feuerstätten</b>
<b>Holzmenge pro Feuerstätte t Pellets bzw. Raummeter</b>	4	25	4
<b>Brennwert pro t bzw. Raummeter KWh</b>	5.000	2.000	2.000
<b>Energieeinsatz MWh = PEV</b>	20,0	50,0	8,0
<b>Erzeugte Wärme MWh = EEV</b>	15,0	37,5	6,0

Für die überwachungspflichtigen Anlagen wird aufgrund fehlender Informationen auch hier auf die Berechnung nach Benutzungsstunden aus Variante 3 zurückgegriffen.

### Variante 3: Berechnung über die Benutzungsstunden

Der durchschnittliche Energieeinsatz (Primärenergieverbrauch, PEV) je Anlage wird anhand der Faustzahl von 1.500 Benutzungsstunden<sup>9</sup> geschätzt. Bei der Berechnung über die Benutzungsstunden ist zusätzlich die Energiebereitstellung für die Warmwasserbereitung zu berücksichtigen. Die Berücksichtigung erfolgt nur für Zentralheizungen, Einzelraumfeuerungsanlagen mit Wassererwärmung spielen nur eine sehr geringe Rolle und werden nicht berücksichtigt. Zur Berechnung der Energiebereitstellung für den Warmwasserbedarf wird von folgenden Annahmen ausgegangen: Es wird eine durchschnittliche Anzahl von 4 Personen je Anlage angesetzt.<sup>10</sup> Pro Person werden täglich 50 l Warmwasser benötigt, was einem jährlichen Warmwasserbedarf von 73.000 l je Anlage entspricht. Zur Erwärmung dieser Menge Trinkwassers (durchschnittliche Temperatur 10°C) auf 55°C ist bei einem Nutzungsgrad der Feststofffeuerung von 90% für die Wassererwärmung eine Energiemenge von 4.250 kWh pro Jahr erforderlich.

**Tabelle 9: Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 3 – nicht überwachungspflichtige Anlagen**

Nicht überwachungspflichtige Anlagen	Pelletkessel	Feststoffkessel handbeschickt	Einzelraumfeuerstätten
Benutzungsstunden	1.500	1.500	1.000
Leistung kW	14	25	7
Energieeinsatz			
Raumwärme MWh = PEV	21,0	37,5	7,0
Energieeinsatz Warmwasser MWh = PEV	4,3	4,3	0,0
Erzeugte Raumwärme MWh = EEV	15,8	28,1	2,8
Erzeugtes Warmwasser MWh = EEV	3,8	3,8	0
Erzeugte Energie insgesamt MWh = EEV	19,6	32,0	2,8

<sup>9</sup> Hartmann, H., et al. (2010) „Kleine Biomassefeuerungen – Markt Betrachtungen, Betriebsdaten, Kosten und Wirtschaftlichkeit“, Berichte aus dem TFZ, 21, S. 51.

[http://www.tfz.bayern.de/sonstiges/15951/21\\_map\\_evaluierung\\_geschuetzt.pdf](http://www.tfz.bayern.de/sonstiges/15951/21_map_evaluierung_geschuetzt.pdf)

<sup>10</sup> Eine Haushaltsgröße von 4 Personen liegt zwar deutlich über der statistisch ermittelten Durchschnittsgröße von ungefähr 2 Personen, es kann aber davon ausgegangen werden, dass mit Feststoff-Feuerungsanlagen eher größere Gebäude in ländlicher bzw. Stadtrandlage beheizt werden, wo auch größere Haushalte anzutreffen sind. Der für einen Gewerbebetrieb etwas zu hohe Wasserbedarf pro Person wird durch die für diese Betriebe niedrig angesetzte Personenzahl ausgeglichen.

**Tabelle 10: Annahmen zur Berechnung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse – Variante 3 –überwachungspflichtige Anlagen**

Überwachungspflichtige Anlagen	Pellets	Naturholz	Restholz	Stroh
Benutzungsstunden	1.500	1.500	1.500	1.500
Leistung kW	20	25	60	50
Energieeinsatz Raumwärme MWh = PEV	30,0	37,5	90,0	75,0
Energieeinsatz Warmwasser MWh = PEV	4,3	4,3	4,3	4,3
Erzeugte Raumwärme MWh = EEV	22,5	28,1	67,5	56,3
Erzeugtes Warmwasser MWh = EEV	3,8	3,8	3,8	3,8
Erzeugte Energie insgesamt MWh = EEV	26,3	32,0	71,3	60,1

Die folgende Übersicht stellt die Ergebnisse der drei Varianten gegenüber und listet zusätzlich zum Vergleich den Endenergieverbrauch, der sich aus den Berechnungen des LAK Energiebilanzen ergibt.

**Tabelle 11: Ergebnisse der Berechnungsvarianten zur Zuschätzung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse**

TJ	1 - Wohnfläche		2 - Einsatzmengen		3 - Nutzungsstunden		4 - LAK
	PEV	EEV	PEV	EEV	PEV	EEV	EEV
2006	5.686	4.265	6.542	4.908	5.680	4.313	2.839
2007	5.738	4.303	6.618	4.965	5.744	4.365	2.721
2008	6.183	4.638	7.146	5.362	6.204	4.718	3.141
2009	6.882	5.161	7.973	5.982	6.921	5.266	3.332*
GWh	1 - Wohnfläche		2 - Einsatzmengen		3 - Nutzungsstunden		4 - LAK
	PEV	EEV	PEV	EEV	PEV	EEV	EEV
2006	1.580	1.185	1.817	1.363	1.578	1.198	789
2007	1.594	1.195	1.838	1.379	1.596	1.212	756
2008	1.718	1.288	1.985	1.489	1.723	1.311	873
2009	1.912	1.434	2.215	1.662	1.922	1.463	926*

\* geschätzt: Vorjahreswert mit Temperaturgewichtung

Für die Aufstellung der Ergebnistabellen wird die Variante 1, Berechnung über den Energiebedarf je m<sup>2</sup> Wohnfläche, eingesetzt, da diese einen aktuellen empirischen Wert für Schleswig-Holstein nutzt. Zudem liefert diese Variante auch die vorsichtigste Abschätzung der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse.

## 5. Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien

### 5.1. Methodik der Erfassung in der Energiebilanz

- Erhebung über Biotreibstoffe (§ 7 Abs. 4 EnStatG)

Es werden die Einsatzstoffe, produzierten Mengen und Absatzwege erhoben. Für die Energiebilanz wird die Erzeugung aus dieser Erhebung übernommen. Der Verbrauch von Biotreibstoffen wird aus der Summe für Deutschland anhand der Verbrauchszahlen für Mineralkraftstoffe des Mineralölwirtschaftsverbandes aufgeteilt. Es werden dabei die Verbraucher Kraftwerke, Verkehr und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen unterschieden. Durch die Aufteilung anhand der Verbrauchszahlen der Mineralkraftstoffe wird sowohl die gesetzlich vorgeschriebene Beimischung von Biotreibstoffen als auch der ausschließliche Verbrauch von Biotreibstoffen abgebildet. Die Aufteilung von Biodiesel und Pflanzenöl erfolgt anhand der Absatzzahlen von Diesel während Bioethanol anhand der Absatzzahlen von Ottokraftstoff aufgeteilt wird. Es wird davon ausgegangen, dass Pflanzenöl ausschließlich im Straßenverkehr eingesetzt wird. Bioethanol wird darüber hinaus auch auf den Verbrauch von Haushalten und Kleinverbrauchern und Militär aufgeteilt.

### 5.2. Bewertung der Erfassung in der Energiebilanz

Bei **Biokraftstoffen** wird der Verbrauch in der Industrie nicht erfasst. Da die Menge des dort eingesetzten Diesels aber sehr gering ist, wird die Beimischung von Biotreibstoffen für die Energiebilanz vernachlässigt. Weiterhin nicht berücksichtigt wird der Einsatz von Pflanzenölen als Kraftstoff, sofern dieser nicht über Tankstellen bezogen wurde. Auch diese Mengen können als vernachlässigbar angesehen werden.

Als Fazit ist festzuhalten, dass die Verwendung von Biokraftstoffen nahezu vollständig erfasst wird und Zuschätzungen daher nicht erforderlich sind.

### **5.3. Zuschätzungen**

Für Biokraftstoffe werden keine Zuschätzungen vorgenommen.

## 6. ANHANG:

### 6.1. Ergebnistabellen der Bilanzierung erneuerbarer Energien

Die nachfolgenden Definitionen beziehen sich auf die jeweiligen Tabellenspalten.

#### Definitionen:

##### 1. Erneuerbare Energien:

- Feste Biomasse: beispielsweise Holz und Stroh.
- Flüssige Biomasse: beispielsweise Rapsöl oder RME.
- Gasförmige Biomasse: Biogas, Methangehalt ca. 60%.
- Klärgas: entsteht bei der Ausfäulung von Klärschlamm in Faultürmen, Methangehalt ca. 65%
- Deponiegas: entsteht bei der Abfallzersetzung auf Mülldeponien, Methangehalt ca. 60%.
- Biogener Anteil Abfall: Bei der Strom- und Wärmeerzeugung aus der Verbrennung von Abfall wird seit 2009 als Energieträger zwischen Industrie und Siedlungsabfällen unterschieden, vorher erfolgte keine Trennung nach Abfallarten, sondern es wird nur der Energieträger „Abfall“ angegeben. Für die Anlagen, die beide Abfallarten einsetzen, sind die Anteile bekannt, sodass auch für die Vorjahre hier nur der Siedlungsabfall angegeben wird. Der LAK Energiebilanzen setzte bis 2008 den biogenen Anteil am Abfall, der den erneuerbaren Energien zuzurechnen ist, auf durchschnittlich 60% fest. Ab dem Bilanzjahr 2009 wird ein biogener Anteil von 50% angenommen, was auch dem Wert entspricht, der für die von der AG Energiebilanzen erstellte Energiebilanz für Deutschland entspricht. Für die Ergebnistabellen wird für alle Jahre ein biogener Anteil des Siedlungsabfalls von 50% angenommen.
- Wasser: Stromerzeugung aus Lauf- und Speicherwasser, aber nicht aus Pumpspeicherwerken.

## 2. Primärenergieverbrauch (PEV):

Diese Spalte beschreibt den Energieeinsatz des jeweiligen Energieträgers zur Erzeugung von Strom und Wärme. Falls der Energieeinsatz nicht statistisch erfasst wird, erfolgt eine Berechnung aus der Energieerzeugung anhand der jeweiligen Wirkungsgrade.

Für Biogas und Deponiegas ist die eingesetzte Gasmenge nicht bekannt. Hier wird der PEV aus der eingespeisten Strommenge und einem angenommenen Stromnutzungsgrad von 23% errechnet. Gleiches gilt teilweise für die Stromerzeugung aus Abfall sowie fester und flüssiger Biomasse. Hier wird dann ein Stromnutzungsgrad von 40% für Abfall und 20% für Biomasse angenommen<sup>11</sup>.

## 3. Strom:

Bei Kraftwerken mit einer Engpassleistung ab 1MW und bei der Stromerzeugung aus Klärgas wird hier die Bruttostromerzeugung erfasst, d.h. inklusive Eigenverbrauch. Die Nettostromerzeugung stellt die an das Versorgungsnetz abgegebene Leistung dar. Diese wird aufgrund des Erhebungsdesigns bei allen anderen Stromerzeugungsanlagen erfasst.

## 4. Wärme:

Für die Positionen Biomasse, Gas und Abfälle wird die Nettowärmeerzeugung aus diesen Energieträgern erfasst. Nettowärmeerzeugung ist die in das Netz abgegebene und gemessene Wärme. Damit ist sowohl die Abgabe von Wärme an Andere als auch der Verbrauch im eigenen Betrieb (Wärmebetriebsverbrauch) enthalten. Nicht enthalten ist der Eigenverbrauch, der sich aus Verlusten durch Umformung und dem Verbrauch in Neben- und Hilfseinrichtungen zusammensetzt. Weiterhin wird die Wärmeerzeugung in Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes einbezogen. Da hier nur der Energieeinsatz bekannt ist, wird ein thermischer Wirkungsgrad von 40% angenommen. Ergänzend wird bei fester Biomasse (Holz, Stroh) der errechnete

---

<sup>11</sup> Die angenommenen Wirkungsgrade beruhen auf Konventionen des LAK Energiebilanzen.

Verbrauch aus der Aufstellung der installierten Anlagen der Schornsteinfegerinnung einbezogen. Für Solarthermie erfolgt eine Berechnung der Wärmeerzeugung und für Geothermie des Wärmebedarfs der mit Wärmepumpen versorgten Gebäude nach den in Abschnitt 3 dargestellten Methoden.

#### 5. Kraftstoffe:

Bei flüssiger Biomasse wird wie in Abschnitt 3 dargestellt, ebenfalls eine Berechnung des Verbrauchs durchgeführt. Eine Betrachtung der Produktion wäre hier irreführend, da der in Schleswig-Holstein produzierte Biokraftstoff nur einen Bruchteil des Verbrauchs in Schleswig-Holstein ausmacht. Die in Schleswig-Holstein produzierte Menge an Biokraftstoffen belief sich 2007 auf 1358 TJ (2006: 4038 TJ).

#### 6. Gesamter endenergetischer Versorgungsbeitrag:

Diese Spalte bildet die Summe aus Strom, Wärme und Kraftstoffen. Damit lässt sich die theoretisch mögliche Deckung des Energiebedarfes in Schleswig-Holstein aus erneuerbaren Energieträgern darstellen. Die Einschränkung der theoretisch möglichen Deckung bezieht sich vorrangig auf die Stromerzeugung, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass der aus erneuerbaren Energien erzeugte Strom in Schleswig-Holstein verbleibt, während der Strom aus anderen Quellen exportiert wird. Diese Deckung wird als Anteil der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern am Brutto-Endenergieverbrauch dargestellt. Der Brutto-Endenergieverbrauch ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch zuzüglich des Energieverbrauchs im Umwandlungsbereich und abzüglich der Fackel und Leitungsverluste. Der in den Tabellen ausgewiesene Brutto-Endenergieverbrauch ergibt sich aus der jeweiligen Energiebilanz zuzüglich der hier vorgenommenen Zuschätzungen.

Da für das Jahr 2009 noch keine Energiebilanz vorliegt, sind für einige Werte, die nicht über die amtliche Statistik direkt ermittelbar sind, Schätzungen erforderlich: Für Solarthermie und Geothermie wird der Wert aus 2008 mit der Veränderungsrate der Stromerzeugung aus Photovoltaik (+ 18%) fortgeschrieben. Der Endenergieverbrauch wird ein Rückgang von 5 % gegenüber dem Vorjahr angenommen. Hinweise auf einen sinkenden Endenergieverbrauch gibt der aufgrund der Wirtschafts-

krise deutlich gesunkenen Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe. Demgegenüber steht ein leicht erhöhter Wärmebedarf aufgrund niedrigerer Temperaturen. Es kann jedoch vermutet werden dass der Effekt des Verbrauchsrückgangs im Verarbeitenden Gewerbe größer sein wird.

**Tabelle 12: Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2006:  
Energieeinsatz, Strom- und Wärmerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch**

Energieart	Energie- einsatz (PEV)	Strom- erzeugung	Wärme- erzeugung	Kraftstoff- verbrauch	Gesamt (Spalten 3+4+5)
	in Terajoule				
1	2	3	4	5	6
<b>Windkraft</b>	14 550,7	14 550,7	-	-	14 550,7
<b>Biomasse</b>	18 159,3	1 498,1	6 529,6	5 393,0	13 420,6
<b>davon fest</b>	7 097,2	17,2	4 798,5	-	4 815,8
<b>davon flüssig</b>	5 494,4	20,3	-	5 393,0	5 413,3
<b>davon Biogas</b>	1 623,9	584,6	274,8	-	859,3
<b>davon Klärgas</b>	676,8	159,0	273,7	-	432,7
<b>davon Deponiegas</b>	607,0	154,0	-	-	154,0
<b>davon biogener Anteil Abfall</b>	2 660,1	563,0	1 182,6	-	1 745,6
<b>Photovoltaik</b>	166,6	166,6	-	-	166,6
<b>Solarthermie</b>	216,7	-	216,7	-	216,7
<b>Geothermie</b>	194,6	-	194,6	-	194,6
<b>Wasser</b>	20,0	20,0	-	-	20,0
<b>Gesamt</b>	<b>33 307,9</b>	<b>16 235,4</b>	<b>6 940,9</b>	<b>5 393,0</b>	<b>28 569,2</b>
<b>Endenergieverbrauch gesamt</b>					<b>269 705,5</b>
<b>rechnerischer Anteil erneuerbare Energien am EEV</b>					<b>10,6%</b>

**Tabelle 13: Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2007:  
Energieeinsatz, Strom- und Wärmerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch**

Energieart	Energie- einsatz (PEV)	Strom- erzeugung	Wärme- erzeugung	Kraftstoff- verbrauch	Gesamt (Spalten 3+4+5)
	in Terajoule				
1	2	3	4	5	6
<b>Windkraft</b>	18 380,3	18 380,3	-	-	18 380,3
<b>Biomasse</b>	21 522,3	2 358,3	7 163,2	5 925,0	15 446,5
davon fest	7 411,6	38,4	4 907,0	-	4 945,5
davon flüssig	6 186,8	52,4	-	5 925,0	5 977,4
davon Biogas	3 739,9	1 346,4	632,8	-	1 979,1
davon Klärgas	724,5	168,5	289,8	-	458,4
davon Deponiegas	642,3	169,6	-	-	169,6
davon biogener Anteil Abfall	2 817,4	583,1	1 333,5	-	1 916,6
<b>Photovoltaik</b>	266,8	266,8	-	-	266,8
<b>Solarthermie</b>	274,5	-	274,5	-	274,5
<b>Geothermie</b>	255,3	-	255,3	-	255,3
<b>Wasser</b>	36,0	36,0	-	-	36,0
<b>Gesamt</b>	<b>40 735,3</b>	<b>21 041,4</b>	<b>7 693,0</b>	<b>5 925,0</b>	<b>34 659,4</b>
<b>Endenergieverbrauch gesamt</b>					<b>245 456,3</b>
<b>rechnerischer Anteil erneuerbare Energien am EEV</b>					<b>14,1%</b>

**Tabelle 14: Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2008:  
Energieeinsatz, Strom- und Wärmerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch**

Energieart	Energie- einsatz (PEV)	Strom- erzeugung	Wärme- erzeugung	Kraftstoff- verbrauch	Gesamt (Spalten 3+4+5)
	in Terajoule				
1	2	3	4	5	6
<b>Windkraft</b>	18 948,7	18 948,7	-	-	18 948,7
<b>Biomasse</b>	24 387,9	3 629,0	8 124,1	4 800,0	16 553,1
davon fest	8 185,0	112,0	5 212,3	-	5 324,3
davon flüssig	5 119,6	63,9	-	4 800,0	4 863,9
davon Biogas	7 046,3	2 536,7	1 192,2	-	3 728,9
davon Klärgas	808,6	180,6	293,4	-	474,0
davon Deponiegas	548,7	144,6	-	-	144,6
davon biogener Anteil Abfall	2 679,6	591,1	1 426,2	-	2 017,3
<b>Photovoltaik</b>	428,3	428,3	-	-	428,3
<b>Solarthermie</b>	361,4	-	361,4	-	361,4
<b>Geothermie</b>	554,9	-	554,9	-	554,9
<b>Wasser</b>	28,0	28,0	-	-	28,0
<b>Gesamt</b>	44 709,2	23 033,9	9 040,5	4 800,0	<b>36 874,4</b>
<b>Endenergieverbrauch gesamt</b>					<b>256 351,7</b>
<b>rechnerischer Anteil erneuerbare Energien am EEV</b>					<b>14,4%</b>

**Tabelle 15: Erneuerbare Energien in Schleswig-Holstein 2009:  
Energieeinsatz, Strom- und Wärmerzeugung sowie Kraftstoffverbrauch**

Energieart	Energie- einsatz (PEV)	Strom- erzeugung	Wärme- erzeugung	Kraftstoff- verbrauch	Gesamt (Spalten 3+4+5)
	in Terajoule				
1	2	3	4	5	6
<b>Windkraft</b>	17 947,6	17 947,6	-	-	17 947,6
<b>Biomasse</b>	27 977,1	4 445,5	8 813,7	4 800,0	18 059,2
<b>davon fest</b>	9 822,0	370,0	5 602,3	-	5 972,3
<b>davon flüssig</b>	5 303,0	100,6	-	4 800,0	4 900,6
<b>davon Biogas</b>	8 599,1	3 095,7	1 455,0	-	4 550,6
<b>davon Klärgas</b>	825,9	182,5	296,8	-	479,3
<b>davon Deponiegas</b>	483,9	126,9	-	-	126,9
<b>davon biogener Anteil Abfall</b>	2 943,2	569,8	1 459,7	-	2 029,5
<b>Photovoltaik</b>	685,1	685,1	-	-	685,1
<b>Solarthermie</b>	450,9	-	450,9	-	450,9
<b>Geothermie</b>	575,2	-	575,2	-	575,2
<b>Wasser</b>	15,7	15,7	-	-	15,7
<b>Gesamt</b>	47 651,6	23 093,8	9 839,8	4 800,0	<b>37 733,7</b>
<b>Endenergieverbrauch gesamt</b>					<b>249 351,5</b>
<b>rechnerischer Anteil erneuerbare Energien am EEV</b>					<b>15,1%</b>

## **6.2. Stromeinspeisung gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Schleswig-Holstein**

Das EEG regelt die Einspeisung und Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien. Gemäß § 52 EEG sind die Netzbetreiber unter anderem zur Veröffentlichung der eingespeisten Mengen verpflichtet. Diese Zahlen liegen jedoch nicht auf Länderebene aggregiert vor. Mit Stand vom 30. Mai 2009 unterliegen in Schleswig-Holstein 37 Betreiber von Stromversorgungsnetzen mit jeweils weniger als 100.000 Kunden der Aufsicht des Landes Schleswig-Holstein. Dieses hat die Aufsicht an die Bundesnetzagentur abgegeben. Dazu kommen die größeren Versorgungsnetze, hier in Schleswig-Holstein die E.ON Hanse und das Übertragungsnetz, das ehemals von der E.ON Hanse und jetzt von TenneT TSO (ehemals Transpower) betrieben wird. Weiterhin betreibt Vattenfall in Brunsbüttel Windkraftanlagen und in Geesthacht eine Windkraft- und eine Photovoltaikanlage, die direkt in das Übertragungsnetz von 50Hertz (ehemals Vattenfall Europe Transmission) einspeisen.

Insbesondere große Windparks speisen nicht in ein lokales Versorgungsnetz sondern in eines der Übertragungsnetze ein. Daher wird die Einspeisung von Windparks in Schleswig-Holstein und auch zukünftig von Offshore-Windparks in der Meldung von TenneT TSO erfasst. Diese Meldung bezieht sich jedoch auf das ganze Netz, das sich im Falle von TenneT TSO auf Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hessen sowie Teile von Nordrhein-Westfalen und Bayern erstreckt. Gemäß EEG ist eine Auflistung der einzelnen Anlagen mit ihrer Leistung, Standort und tatsächliche Einspeisung vorgesehen. Diese Daten liegen jedoch aktuell für TenneT TSO nicht vor. Daher ist es nicht ohne weiteres möglich, beispielsweise die Einspeisung aus Windenergie bei TenneT TSO auf Niedersachsen und Schleswig-Holstein aufzuteilen. Die Stromeinspeisung von Windparks in das Übertragungsnetz von TenneT TSO wurde daher aus der Statistik über die Stromeinspeisung bei Netzbetreibern ergänzt.

Die folgenden Aufstellungen enthalten demnach die in Schleswig-Holstein erzeugten und gemäß EEG vergüteten Strommengen.

**Tabelle 16: Stromeinspeisung in Schleswig-Holstein gemäß § 52 EEG**

<b>Energieträger</b>	<b>2008 Einspeisung (MWh)</b>	<b>2007 Einspeisung (MWh)</b>
<b>§ 6 Wasser</b>	7.194	9.902
<b>§ 7 Gase</b>	31.858	37.069
<b>§ 8 Biomasse</b>	746.628	402.879
<b>§ 9 Geothermie</b>	0	0
<b>§ 10 Wind</b>	5.247.713	5.089.115
<b>§ 11 Solar</b>	118.782	75.011
<b>Gesamt</b>	<b>6.152.176</b>	<b>5.538.965</b>

Quelle: www.tennetso.de, Statistikamt Nord