



Aachen | Leipzig | Hamm

Büro für Energiewirtschaft  
und technische Planung GmbH  
Alfonsstraße 44  
52070 Aachen

Telefon +49 241 47062-0  
Telefax +49 241 47062-600

info@bet-aachen.de  
www.bet-aachen.de

# **Beitrag der deutschen Industrie zur Umsetzung der Energiewende – Techniken zur Flexibilisierung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien**

## **Kurzstudie im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energien und der Hannover Messe**

**Aachen, 03.04.2013**

**Bearbeitung:**

Dr. Norbert Krzikalla

Constanze Marambio

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>0 Zusammenfassung und Fazit.....</b>	<b>1</b>
<b>1 Aufgabenstellung.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie „Ausgleichsmöglichkeiten“ .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Bedarf für Ausgleichsmaßnahmen .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Technologien und Maßnahmen .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Bewertung der Möglichkeiten und zeitliche Einordnung.....</b>	<b>7</b>
<b>3 Deutsche Hersteller von Produkten für die Energiewende.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Windkraftanlagen.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Solarstrom-Anlagen.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Wechselrichter .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4 Biomasseanlagen .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.1 Biogasanlagen .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.2 Anlagen für feste Biomasse.....</b>	<b>12</b>
<b>3.5 Blockheizkraftwerke (BHKW).....</b>	<b>13</b>
<b>3.6 Brennstoffzellen.....</b>	<b>13</b>
<b>3.7 Smart Meter .....</b>	<b>14</b>
<b>3.8 Haushaltsgeräte mit intelligenter Steuerungselektronik .....</b>	<b>15</b>
<b>3.9 Elektrische Heizsysteme .....</b>	<b>15</b>
<b>3.9.1 Elektrische Wärmepumpen.....</b>	<b>15</b>
<b>3.9.2 Elektrokessel.....</b>	<b>16</b>
<b>3.9.3 Elektroheizstäbe .....</b>	<b>16</b>
<b>3.10 Gasspeicher .....</b>	<b>17</b>
<b>3.11 Wärmespeicher für Nah- und Fernwärmenetze .....</b>	<b>18</b>
<b>3.12 Kraftwerkskomponenten.....</b>	<b>18</b>
<b>3.12.1 Gasturbinen.....</b>	<b>19</b>
<b>3.12.2 Dampfturbinen .....</b>	<b>20</b>
<b>3.12.3 Dampfkessel.....</b>	<b>20</b>
<b>3.12.4 Generatoren.....</b>	<b>21</b>
<b>3.12.5 Sonstige Kraftwerkskomponenten.....</b>	<b>21</b>

<b>3.13</b>	<b>Pumpen für Pumpspeicherkraftwerke .....</b>	<b>22</b>
<b>3.14</b>	<b>Wasserturbinen .....</b>	<b>22</b>
<b>3.15</b>	<b>Wärmetauscher .....</b>	<b>23</b>
<b>3.16</b>	<b>Batterien .....</b>	<b>24</b>
<b>3.17</b>	<b>Elektrolyseure (Power to Gas).....</b>	<b>25</b>
<b>3.18</b>	<b>Sonstige Unternehmen.....</b>	<b>25</b>

## **Anhang: Herstellerlisten**

## 0 Zusammenfassung und Fazit

Für die Herstellung der betrachteten Technologien gibt es Deutschland mindestens die im Folgenden dargestellten Anzahlen von Unternehmen:

• Windkraftanlagen:	10
• PV-Anlagen inkl. Komponenten:	150
• PV-Maschinenbau:	113
• Wechselrichter:	65
• Biogasanlagen (inkl. Planung):	178
• Biomasseanlagen:	36
• BHKW:	35
• Brennstoffzellen:	144
• Smart Meter:	11
• Haushaltsgeräte mit intelligenter Steuerungselektronik:	6
• Elektrische Wärmepumpen:	21
• Elektrokessel:	16
• Elektroheizstäbe:	16
• Gasspeicher:	19
• Wärmespeicher:	8
• Gasturbinen:	6
• Dampfturbinen:	5
• Dampfkessel:	4
• Generatoren:	60
• Pumpen für Pumpspeicher:	2
• Wasserturbinen:	3
• Wärmetauscher:	> 300
• Batterien:	24
• Elektrolyseure:	10

Für folgende Technologien sind deutsche Unternehmen Weltmarktführer oder haben zumindest eine starke Position auf dem Weltmarkt:

- Windkraftanlagen
- Gasturbinen
- Dampfturbinen
- Blockheizkraftwerke (BHKW)
- Brennstoffzellen
- Biogasanlagen
- Maschinen für die Produktion von PV-Anlagen
- Wechselrichter

Die beschriebenen Technologien werden für den deutschen Markt fast alle überwiegend in Deutschland produziert. Nur Batterien und PV-Anlagen werden überwiegend importiert.

Die Umsetzung der Energiewende mit allen hierfür erforderlichen Technologien wird überwiegend durch deutsche Unternehmen erfolgen. In den Unternehmen sind sowohl umfangreiches Know how als auch die Produktionsstätten für die Technologien vorhanden.

In vielen Unternehmen wird darüber hinaus an der Entwicklung und Weiterentwicklung von Produkten gearbeitet, um die in der Zukunft noch entstehenden Märkte für diese Produkte bedienen zu können.

Wie in anderen Wirtschaftsbereichen auch steht die deutsche Industrie im Wettbewerb zu ausländischen Unternehmen. Gerade im Bereich hochwertiger technologischer Erzeugnisse konnten sich aber deutsche Unternehmen bisher gut behaupten. Die Umsetzung der Energiewende bietet den Unternehmen in Deutschland viele neue Chancen für den Absatz von innovativen Produkten.

## 1 Aufgabenstellung

Gegenstand dieser Kurzstudie im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energien (BEE) in Kooperation mit der Hannovermesse ist die Ermittlung des potenziellen Beitrags der deutschen Industrie zur Umsetzung der Energiewende, insbesondere zur Produktion von Technologien, die die Flexibilität des Energieversorgungssystems erhöhen, um auf die Erzeugungsschwankungen der Erneuerbaren Energien reagieren zu können.

Die Kurzstudie baut auf einer ebenfalls von BET im Auftrag des BEE erstellten Studie zum Thema „Ausgleichsmöglichkeiten“ auf, in der die benötigten Technologien mit ihren spezifischen Eigenschaften beschrieben werden. Dabei wird sowohl dargestellt, in welchem Umfang diese Technologien voraussichtlich benötigt werden als auch in welchem Zeitrahmen. Des Weiteren wird dargestellt, ob die genannten Technologien bereits ausgereift und am Markt verfügbar sind, oder ob noch Forschungsbedarf besteht.

Im Rahmen dieser Kurzstudie erfolgt eine Recherche, welche dieser Technologien in deutschen Unternehmen bereits produziert werden bzw. inwieweit es bereits Aktivitäten gibt, die in der Zukunft benötigten Technologien (weiter) zu entwickeln, um sie bei Bedarf am Markt anbieten zu können.

## 2 Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie „Ausgleichsmöglichkeiten“

Der Ausgleich der fluktuierenden Erzeugung aus Erneuerbaren Energien umfasst unterschiedliche Anforderungen an das Gesamtsystem:

- Bereitstellung ausreichender Leistung für Wetterlagen mit wenig Wind und Sonne
- Bereitstellung dieser Leistung über definierte Zeitspannen (Extremfall: mehrwöchige Windflaute)
- Nutzung von Stromüberschüssen aus Erneuerbaren Energien (EE)
- Schnelle Regelfähigkeit zum Ausgleich hoher Gradienten der Residuallast

## 2.1 Bedarf für Ausgleichsmaßnahmen

Zunächst wurden für das BEE-Ausbauszenario (siehe Abbildung 1) für Erneuerbare Energien Analysen der Residuallast durchgeführt, um den Bedarf für künftige Flexibilitäten zu ermitteln.

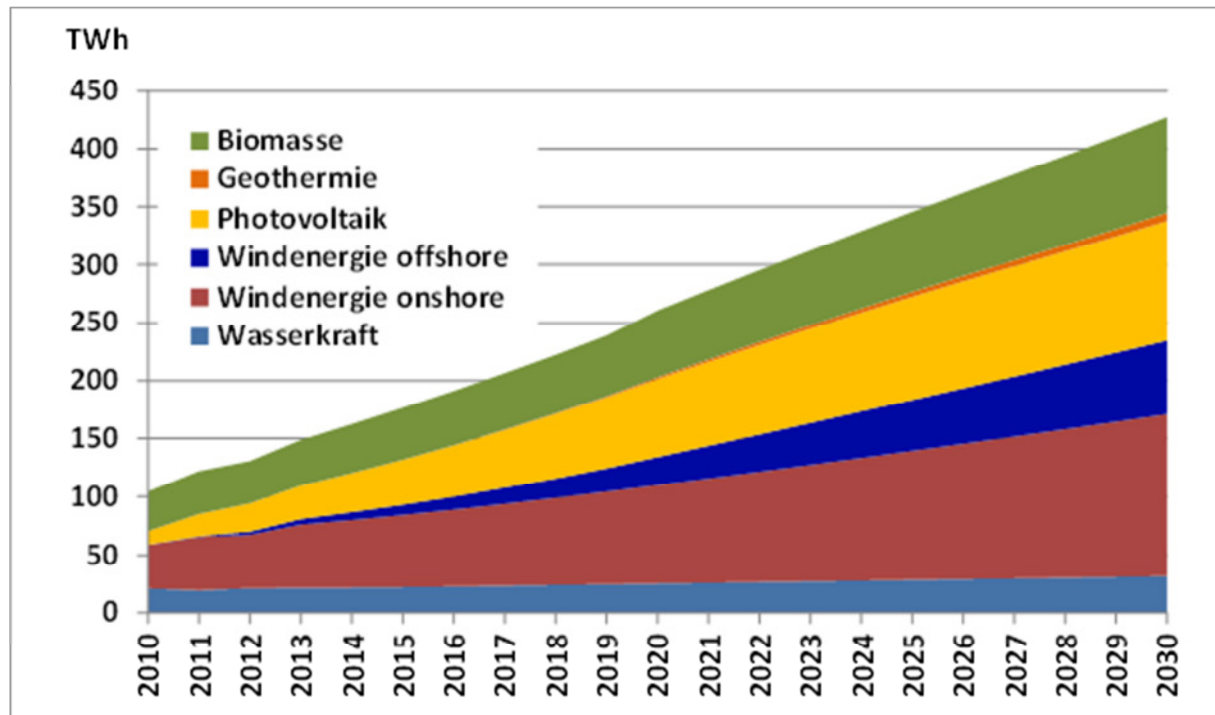


Abbildung 1: Ausbau der Erneuerbaren Energien im BEE-Szenario

Unter Residuallast versteht man die Verbraucherlast abzüglich der gesamten Erzeugung aus Erneuerbaren Energien. Hierbei wird zunächst davon ausgegangen, dass keine Maßnahmen zur Flexibilisierung durchgeführt werden.

Abbildung 2 zeigt die geordneten Jahresdauerlinien der Residuallast für die Jahre 2012, 2020 und 2030 im betrachteten Ausbauszenario. Hier ist dargestellt, wie viele Stunden pro Jahr welche Residuallasten auftreten. Es wird deutlich, dass in 2012 noch jederzeit die gesamte EE-Erzeugung im System aufgenommen werden kann (vorausgesetzt es gibt keine Netzengpässe). In 2020 kommt es bereits in einigen Stunden zu Überschüssen Erneuerbarer Energien, die entweder durch Lastmanagement verlagert, gespeichert oder abgeregelt werden müssen. In 2030 treten diese Situationen bereits häufig auf. In ca. einem Viertel aller Stunden kommt es zu Stromüberschüssen. Darüber hinaus wurden die Gradienten der Residuallast ermittelt. Diese nehmen bis 2020 nur geringfügig zu, danach ist ein starker Anstieg zu beobachten. Da nach 2020 die Kapazität konventioneller Kraftwerke weiter abnimmt und gleichzeitig der Bedarf an Flexibilität steigt, müssen neue Technologien und Maßnahmen zum Einsatz kommen, um den erforderlichen Ausgleich im System zu schaffen.

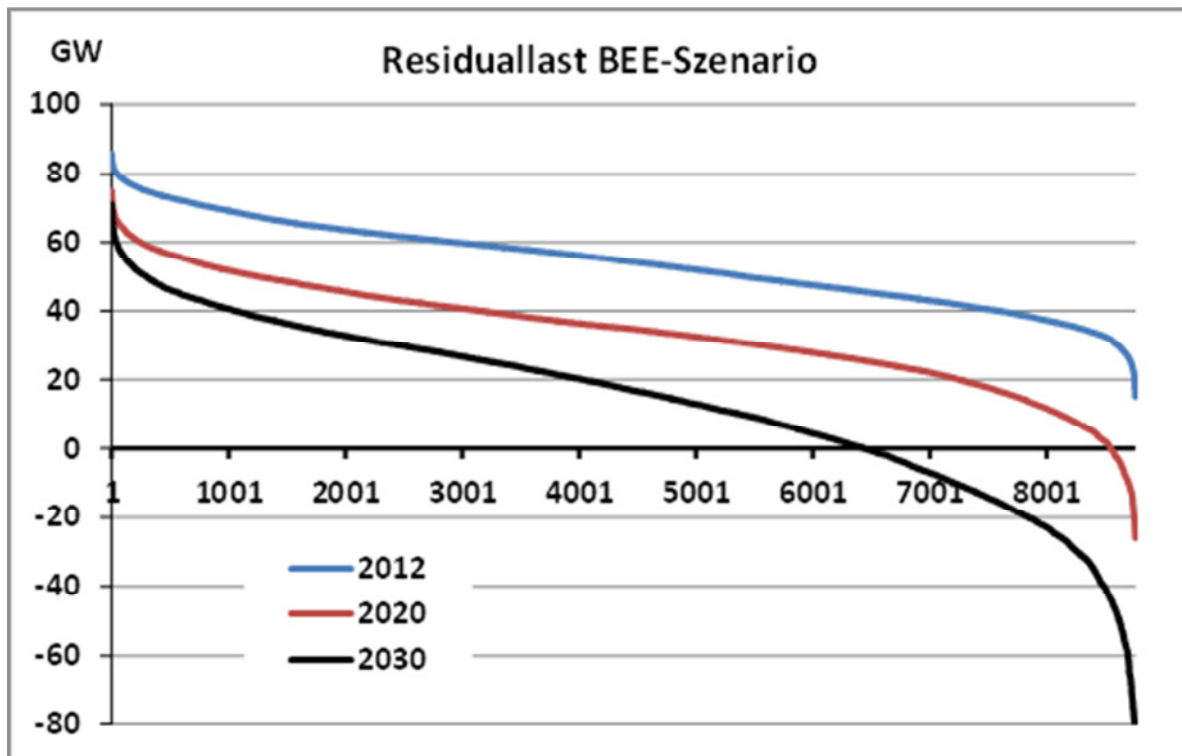


Abbildung 2: geordnete Jahresdauerlinien der Residuallast im BEE-Szenario



## 2.2 Technologien und Maßnahmen

Folgende Technologien wurden im Rahmen der Studie bezüglich ihres potenziellen Beitrags zur Flexibilisierung des Systems untersucht:

### **Lastmanagement**

- Flexibilisierung der Nachfrage in der Industrie
- Flexibilisierung der Nachfrage in Haushalten und Kleinverbrauch
- Nutzung von Überschussstrom zur Wärmeerzeugung

### **Bedarfsgerechte Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien**

- Einspeisemanagement Wind & PV
- Stromgeführte Fahrweise Wasserkraftanlagen
- Stromgeführte Fahrweise Biomasse-Anlagen
- Verbesserte Auslegung von Wind/PV-Anlagen

### **Konventionelle Kraftwerke (inkl. KWK)**

- Bestehende Kraftwerke
- Retrofit bestehender Kraftwerke
- Neubau hochflexibler thermischer Kraftwerke
- Stromgeführte Fahrweise KWK (in Verbindung mit Wärmespeichern)
- Nutzung von Netzersatzanlagen

### **Stromspeicher**

- Pumpspeicherkraftwerke
- Gasproduktion aus Biomasse statt direkter Verstromung
- Power to gas
- Batterien (unterschiedliche Typen)
- Druckluftspeicher

## 2.3 Bewertung der Möglichkeiten und zeitliche Einordnung

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass das BEE-Szenario umsetzbar ist und auch bei sehr hohen Anteilen Erneuerbarer Energien ausreichende Flexibilitäten mobilisiert werden können, um die Systemstabilität zu gewährleisten.

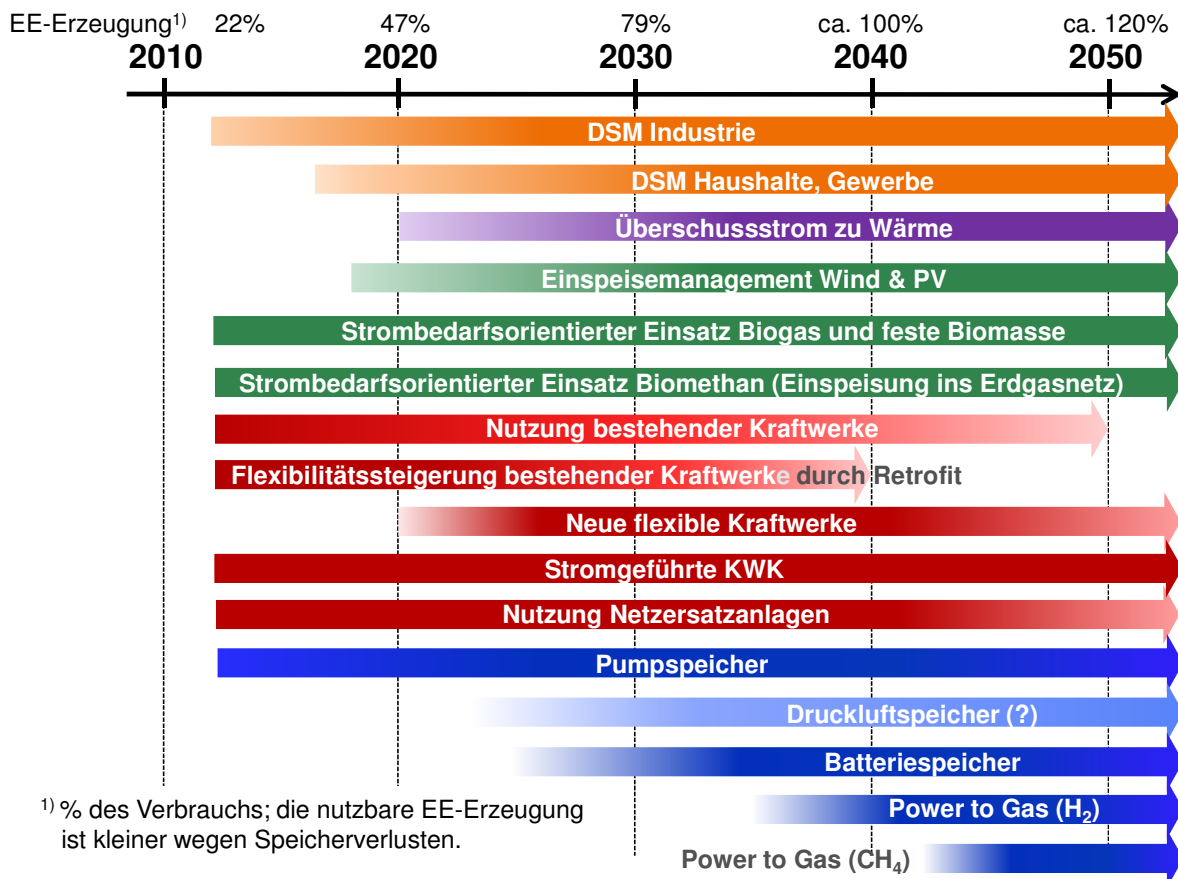


Abbildung 3: Einsatz der Flexibilitätsoptionen auf der Zeitschiene nach den Kriterien Bedarf und Kosteneffizienz (ohne Berücksichtigung von Netzrestriktionen)<sup>1</sup>

Es steht eine Reihe von Technologien für die Bereitstellung von Flexibilität zur Verfügung, wobei die Beiträge zur Flexibilisierung sehr unterschiedlich sind. Einige Techniken können Leistung für kurze oder längere Zeiträume zur Verfügung stellen, andere können negative Leistung liefern, indem Stromüberschüsse genutzt oder gespeichert werden, einige sind schnell, andere weniger schnell regelbar und eignen sich somit unterschiedlich gut zum Nachfahren von steilen Gradienten der Residuallast.

In Abbildung 3 ist dargestellt, wann die betrachteten Technologien im Zeitverlauf sinnvollerweise zum Einsatz kommen sollten. Hierbei wurden sowohl der Bedarf an Flexibilität als auch das Potenzial, die technische Reife und die Kosteneffizienz berücksichtigt. Abbildung 4 gibt eine Einschätzung über die Systemrelevanz im Zeitverlauf. Vereinfachend wurde davon

<sup>1</sup> Die Reihenfolge der genannten Technologien stellt keine Wertung dar.

ausgegangen, dass das Stromnetz keine Restriktion darstellt, sondern weitgehend nach den Erfordernissen der EE-Erzeugung ausgebaut wird.

Bewertungskriterien: Kosteneffizienz, Potenzial, technische Reife

	2013 Ist	2013 Soll	2020	2030	2040	2050
Lastmanagement Industrie	gering	gering	mittel	mittel	mittel	mittel
Lastmanagement Haushalte, Gewerbe	null	null	gering	gering	mittel	mittel
Lastmanagement Wärmepumpen	null	gering	gering	mittel	mittel	mittel
Überschussstrom zu Wärme	null	gering <sup>1)</sup>	gering <sup>1)</sup>	gering	mittel	mittel
Einspeisemanagement Wind & PV	gering <sup>1)</sup>	gering <sup>1)</sup>	gering	mittel	hoch	hoch
Strombedarfsorientierter Einsatz Biomasse	gering	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Strombedarfsorientierter Einsatz Biomethan	gering	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Nutzung bestehender Kraftwerke	hoch	hoch	hoch	mittel	gering	null
Flexibilitätssteigerung durch Retrofit	mittel	mittel	mittel	gering	gering	gering
Neue flexible Kraftwerke	null	null	hoch	hoch	mittel	mittel
Stromgeführte KWK	gering	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Nutzung Netzersatzanlagen	gering	gering	mittel	mittel	mittel	mittel
Pumpspeicher	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Druckluftspeicher	null	null	null	gering	(mittel)?	(mittel)?
Batteriespeicher	null	null	gering	mittel	mittel	mittel
Power to Gas (H2)	null	null	null	gering	hoch	hoch
Power to Gas (CH4)	null	null	null	gering	mittel	hoch

1) nur im Fall von Netzengpässen

Abbildung 4: Systemrelevanz der Ausgleichsoptionen

### 3 Deutsche Hersteller von Produkten für die Energiewende

In den folgenden Kapiteln werden deutsche Hersteller von Produkten für die Umsetzung der Energiewende dargestellt. Dies betrifft sowohl die Herstellung der Erneuerbaren Energien Anlagen selbst als auch die Technologien zur Bereitstellung der erforderlichen Flexibilität.

Die hier aufgelisteten Unternehmen sind im Wesentlichen das Ergebnis einer Internet-Recherche. Es kann nicht garantiert werden, dass die Übersicht vollständig ist. Des Weiteren geht aus den Internet-Seiten nicht immer eindeutig hervor, an welchen Standorten was hergestellt wird. Zum Teil haben deutsche Firmen auch Produktionsstandorte im Ausland oder kaufen Komponenten von ausländischen Firmen zu. Ergänzend werden Statistiken des Statistischen Bundesamtes hinsichtlich der Wertschöpfung der zum Absatz bestimmten Produktion nach Güterklassen und -abteilungen ausgewertet.

### 3.1 Windkraftanlagen

Windkraftanlagen sind ein wesentlicher Baustein der Energiewende. Die installierte Leistung (Onshore und offshore) soll gemäß BEE-Szenario von 31 GW in 2012 auf 51 GW in 2020 und 79 GW in 2030 ansteigen.

Es gibt in Deutschland ca. 10 Hersteller von großen Windkraftanlagen.

Des Weiteren gibt es eine Vielzahl von Unternehmen für Planung und Projektierung von Windkraftanlagen sowie Zulieferer und Unternehmen für Wartung und Instandhaltung.

Die in Deutschland installierten Windkraftanlagen werden fast ausschließlich auch in Deutschland hergestellt.

Der Wert der in Deutschland produzierten Windkraftanlagen betrug im Jahr 2011 1,9 Mrd. € [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“].



Abbildung 5: Windkraftanlagen (Quelle: Shutterstock Bildergalerie; Urheber: rui vale sousa)

### 3.2 Solarstrom-Anlagen

Die Photovoltaik (PV) ist ein wesentlicher Pfeiler der Energiewende. Mehr als 1,3 Millionen Menschen erzeugen schon heute Solarstrom in Deutschland. Die installierte Leistung soll gemäß BEE-Szenario von 32,4 GW in 2012 auf 70 GW in 2020 und 120 GW in 2030 ansteigen.

Der Standort Deutschland zeichnet sich durch seine vielen hochinnovativen Solarunternehmen aus, die vielfach in ihren Marktsegmenten zur internationalen Spitze zählen. Mit einem Weltmarktanteil von über 50 Prozent ist der deutsche Maschinenbau für die Herstellung von PV-Anlagen international führend. Rund 200 Hersteller von Silizium, Zellen, Wafern, Modu-

len und Komponenten für Solarstrom-Anlagen wie Wechselrichter, Kabel, Kabelsteckverbinder, Aufständerungen, Spezialglas-Lieferanten und vieles mehr sind in Deutschland beheimatet. Für erhebliche Wertschöpfung im Inland sorgen das Installationshandwerk, Projektierer und die Betreiber der Solarstromanlagen. Im internationalen Maßstab einmalig ist die Photovoltaik-Forschungslandschaft mit ihren über 70 Instituten und Universitäten.

Rund 100.000 Menschen arbeiten für die Solarbranche in Deutschland. Im Jahr 2011 hat die deutsche Photovoltaik-Branche 19 Mrd. Euro umgesetzt. Bereits jeden zweiten Euro verdienen die Solarunternehmen heute im Ausland.

Zwar sind die Marktanteile deutscher Unternehmen in den letzten Jahren wegen der starken chinesischen Konkurrenz zurückgegangen. Aber selbst bei Modulen aus China verbleiben mehr als 50% der Wertschöpfung in Deutschland, da i. d. R. deutsche Maschinen zum Einsatz kommen, die Anlagen von deutschen Handwerksunternehmen installiert werden, die Wechselrichter in Deutschland hergestellt werden und die Anlagen bei deutschen Versicherungen versichert werden.



Abbildung 6: PV-Anlage; Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

### **3.3 Wechselrichter**

Wechselrichter wandeln Gleichstrom in Wechselstrom um und werden vor allem im Zusammenhang mit PV-Anlagen benötigt.

Es gibt in Deutschland mindestens 65 Hersteller von Wechselrichtern, die im Anhang aufgelistet sind. Für die Herstellung von Wechselrichtern sind deutsche Unternehmen führend am Weltmarkt.

### **3.4 Biomasseanlagen**

Biomasseanlagen sind von großer Bedeutung für die Umsetzung der Energiewende, da sie die einzige derzeit verfügbare Technologie sind, die zeitlich flexibel einsetzbar ist. Durch Ausstattung mit Gas- und Wärmespeichern lässt sich Strom aus Biomasse gezielt dann erzeugen, wenn weder der Wind weht noch die Sonne scheint. Dies gilt sowohl für Biogasanlagen als auch für Anlagen mit fester Biomasse.

#### **3.4.1 Biogasanlagen**

Es gibt in Deutschland eine Vielzahl von Biogas-Anlagen-Herstellern. Auf der Internetseite des Fachverbandes Biogas werden ca. 180 Hersteller und Planer aufgelistet, die als Anhang dieser Studie beigefügt wurde.

In Deutschland installierte Biogasanlagen werden fast ausschließlich auch in Deutschland produziert. Dies bestätigt auch eine Auswertung des Wuppertal-Instituts, in der die Umsätze deutscher Hersteller von Bioenergieanlagen ermittelt und für die Zukunft prognostiziert wurden. Aufgrund der Vielzahl der meist kleinen und mittleren Unternehmen ist keines einzeln als Weltmarktführer zu bezeichnen. Aber insgesamt sind deutsche Unternehmen führend auf dem Weltmarkt. „Es gibt kaum ein Land, in dem eine Biogasanlage steht oder entsteht, bei der keine deutsche Biogastechnik eingesetzt wird.“ (Zitat aus „Multitalent Biogas - Neue Chancen für Landwirtschaft, Industrie und Umwelt 2012“)

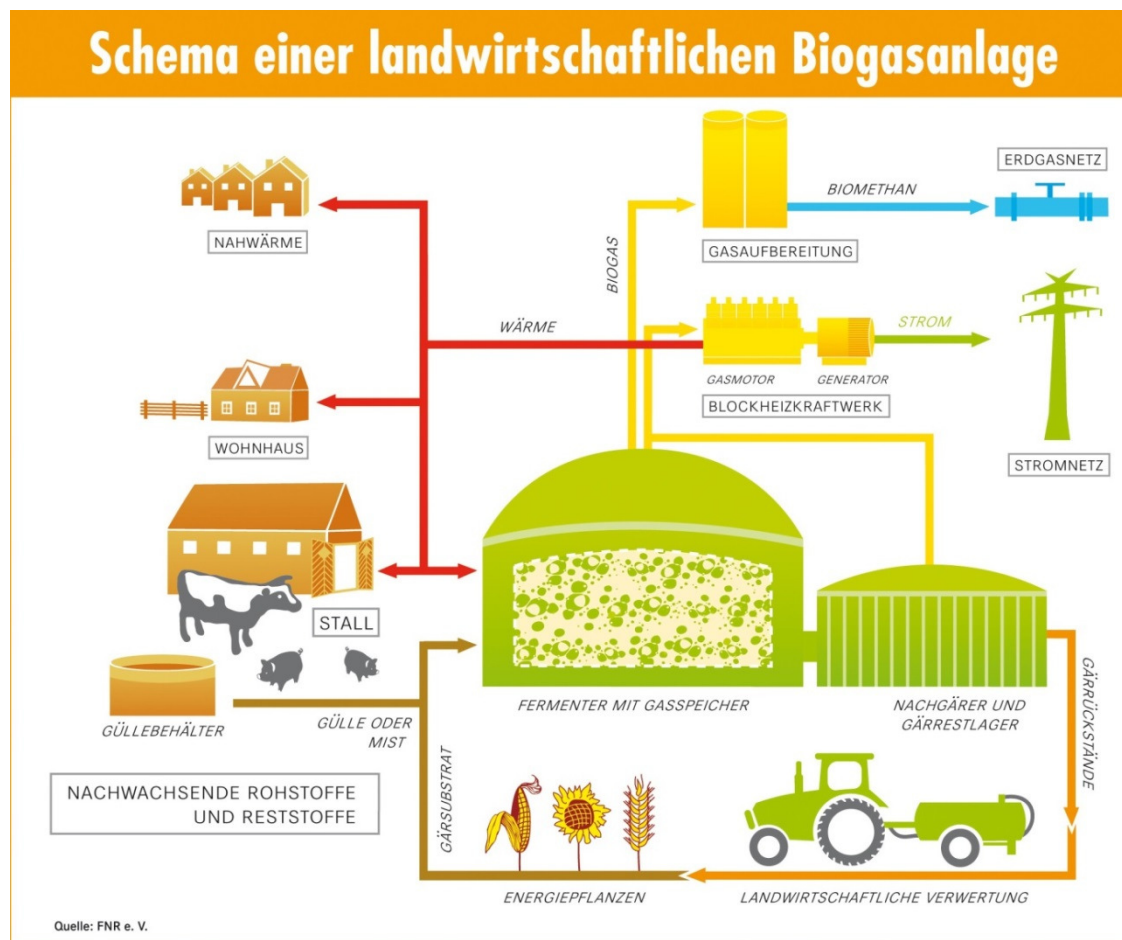


Abbildung 7: Biogasanlage; Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

### 3.4.2 Anlagen für feste Biomasse

Für die Verbrennung fester Biomasse werden Feststoffkessel mit entsprechender Feuerungstechnik benötigt. Zu fester Biomasse zählen:

- Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) wie Waldhackgut, Durchforstungs-Holz sowie Grün- und Strauchschnitt
- Rapsabfälle aus der Biodiesel-Herstellung
- Holz und Holzabfälle gemäß der Altholzverordnung

Mindestens 36 deutsche Unternehmen stellen Feststoffkessel zur Verbrennung fester Biomasse her. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Unternehmen, die mit der Aufbereitung der Bio-Brennstoffe befasst sind. Dies ist z. B. die Trocknung, Zerkleinerung, Pelletherstellung.

### 3.5 Blockheizkraftwerke (BHKW)

BHKW nutzen den eingesetzten Brennstoff effizient durch gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung oder KWK). Sie können sowohl mit Erdgas als auch mit Biogas oder Biomethan oder mit synthetisch erzeugtem Methan oder Wasserstoff betrieben werden. Sie sind somit auch in einem System mit 100% Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien notwendig, um aus EE-Überschüssen erzeugtes und gespeichertes Gas (Power to Gas) in Zeiten ohne Wind und Sonne mit hoher Effizienz rückzuverstromen.

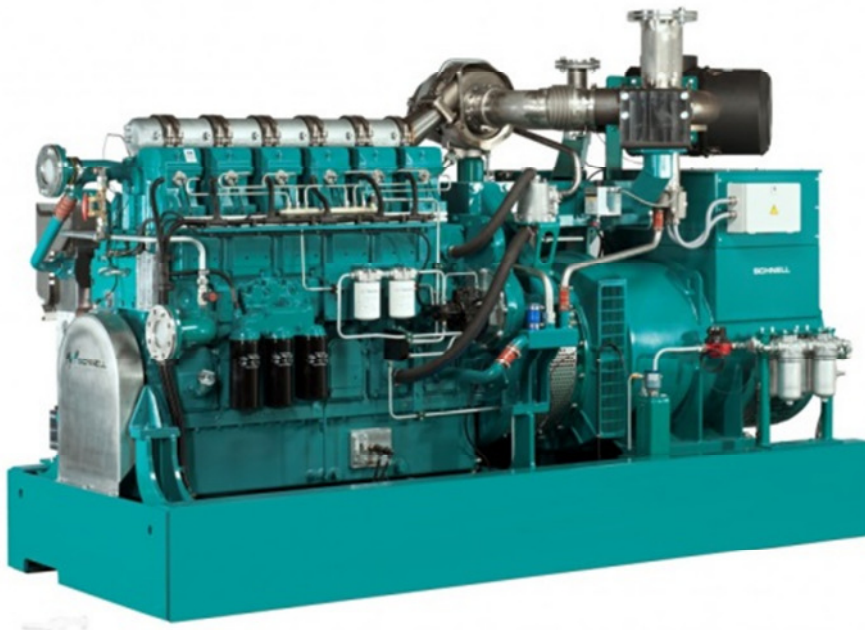


Abbildung 8: BHKW-Modul; Quelle: WHG Anlagenbau

In Deutschland gibt es mindestens 35 Hersteller von BHKW bzw. Verbrennungsmotoren für BHKW (siehe Anhang). Davon können zwei können als Weltmarktführer bezeichnet werden.

Der Wert der in Deutschland produzierten Industrie-Dieselmotoren betrug im Jahr 2010 1,5 Mrd. €. [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“]

Aufgrund der Vielzahl der Anbieter ist davon auszugehen, dass die in Deutschland installierten BHKW auch überwiegend in Deutschland produziert werden.

### 3.6 Brennstoffzellen

Brennstoffzellen nutzen den eingesetzten Brennstoff effizient durch gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung oder KWK). Sie können sowohl mit Erdgas als auch mit Biogas oder Biomethan oder mit synthetisch erzeugtem Methan oder Wasserstoff betrieben werden. Sie sind somit auch in einem System mit 100% Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien notwendig, um aus EE-Überschüssen erzeugtes und gespeichertes Gas (Power to Gas) in Zeiten ohne Wind und Sonne mit hoher Effizienz rückzuverstromen.



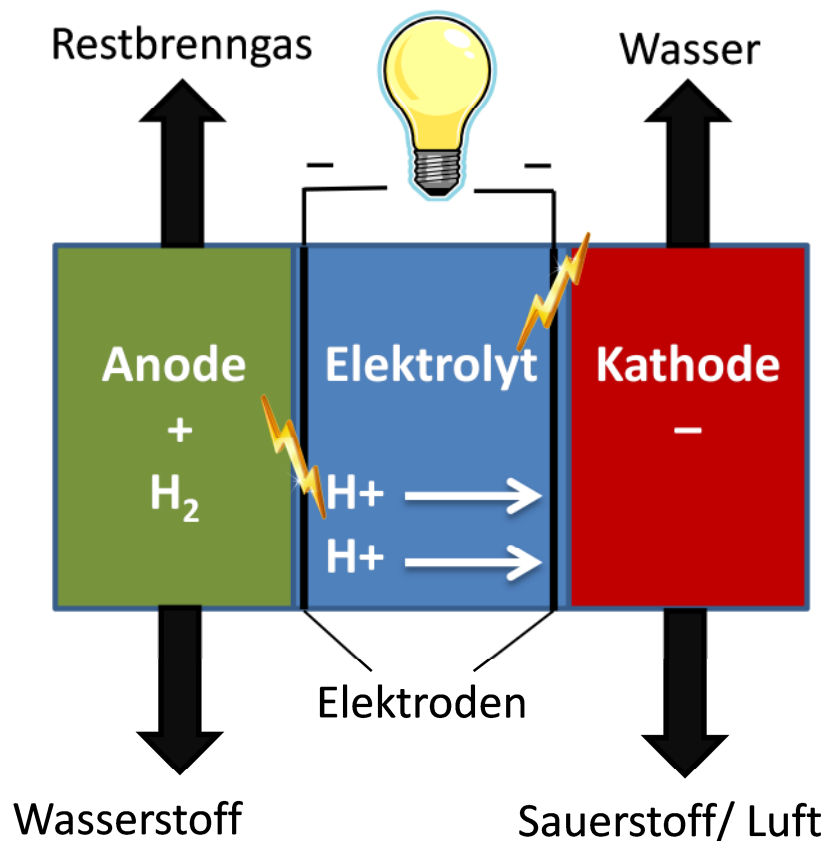


Abbildung 9: Funktionsprinzip PEM-Brennstoffzelle

Es gibt in Deutschland ca. 145 überwiegend kleine bis mittlere Unternehmen, die Brennstoffzellen herstellen (siehe Auflistung im Anhang).

Aufgrund der Vielzahl der Anbieter ist davon auszugehen, dass die in Deutschland installierten Brennstoffzellen fast ausschließlich auch in Deutschland produziert werden. Der Wert der in Deutschland im Jahr 2011 produzierten Brennstoffzellen betrug 8,5 Mio. € [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“].

### 3.7 Smart Meter

Smart Meter sind insbesondere notwendig um die Lastmanagementpotenziale in Haushalten und Kleinverbrauch zu erschließen. Smart Meter schaffen die Möglichkeit, differenzierte Preissignale zu geben und elektrische Geräte direkt durch den Netzbetreiber ansteuern zu lassen.

Mindestens 11 deutsche Unternehmen stellen Smart Meter her.

### **3.8 Haushaltsgeräte mit intelligenter Steuerungselektronik**

Intelligente Steuerungselektronik in Elektrogeräten wird benötigt um die Lastmanagementpotenziale in Haushalten und Kleinverbrauch zu erschließen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Unternehmen, die die entsprechenden Haushaltsgeräte herstellen, auch in der Lage sind, diese bei Bedarf mit intelligenten Steuerungen auszustatten.

Auf dem Haushaltsgerätesektor gibt es in Deutschland eine Reihe renommierter großer Unternehmen, die Produkte für den Weltmarkt herstellen. Ein Großteil der Produktion erfolgt an deutschen Standorten.

### **3.9 Elektrische Heizsysteme**

Elektrische Heizsysteme sind insbesondere von Bedeutung, um Überschüsse aus Erneuerbaren Energien effizient zu nutzen („Power to Heat“).

#### **3.9.1 Elektrische Wärmepumpen**

Elektrische Wärmepumpen sind eine sehr energieeffiziente Technologie, da sie zu einem großen Teil Umweltwärme nutzen. Der ökologische Vorteil nimmt zu, je stärker die Erneuerbaren Energien zum Strommix in Deutschland beitragen. Bei guter Wärmedämmung der Gebäude können die Heizsysteme mit niedrigeren Vorlauftemperaturen betrieben werden, wodurch hohe Arbeitszahlen der Wärmepumpe und damit ein niedriger Stromverbrauch erreicht werden. Des Weiteren eignen sich Wärmepumpen insbesondere in Verbindung mit Wärmespeichern hervorragend zum Lastmanagement.

Es gibt in Deutschland mindestens 45 Hersteller von elektrischen Wärmepumpen. Aufgrund der Vielzahl der Unternehmen ist davon auszugehen, dass in Deutschland eingesetzte elektrische Wärmepumpen fast ausschließlich auch in Deutschland produziert werden.

### Grundwasser-Wärmepumpe mit Förder- und Schluckbrunnen

- 1 Förderbrunnen
- 2 Schluckbrunnen
- 3 Pufferspeicher
- 4 Wärmepumpe
- 5 Warmwasserspeicher
- 6 Fußbodenheizung

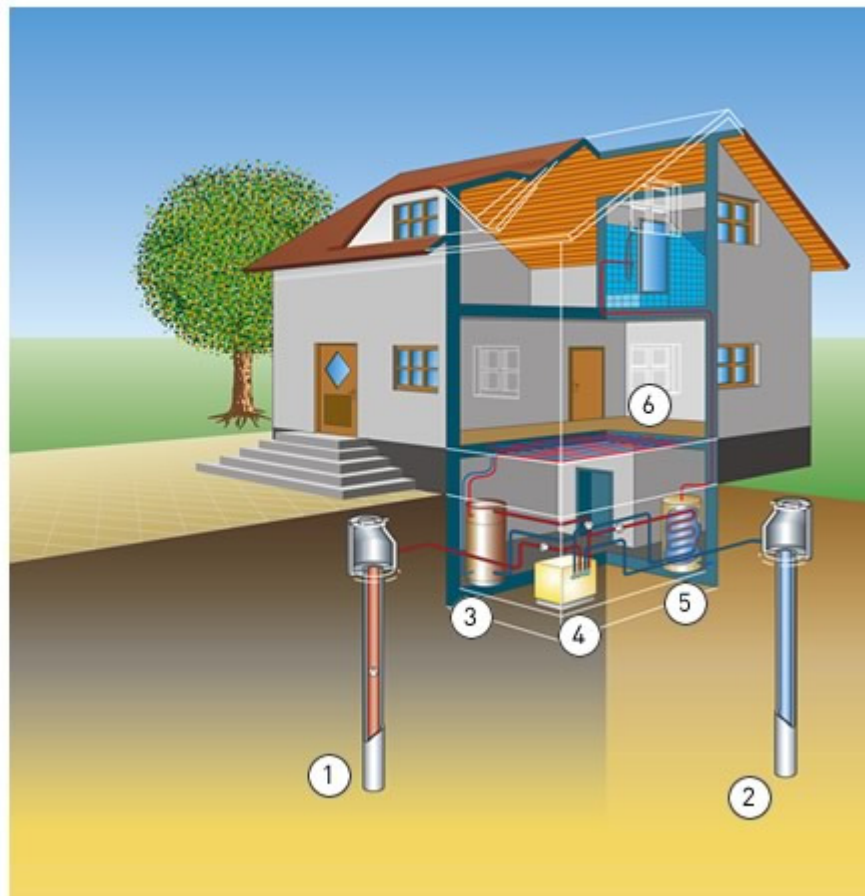


Abbildung 10: Grundwasser-Wärmepumpe; Quelle: Initiative [WÄRME+];

### 3.9.2 Elektrokessel

Elektrokessel können in Fern- und Nahwärmenetzen eingesetzt werden, um überschüssigen Strom aus Erneuerbaren Energien effizient zu nutzen („Power to Heat“). Die aus Erneuerbaren Energien erzeugte Wärme ersetzt Wärme aus fossiler Erzeugung. Das eingesparte Gas kann später bei Bedarf wieder in Strom umgewandelt werden.

Mindestens drei deutsche Unternehmen stellen große Elektrokessel her.

### 3.9.3 Elektroheizstäbe

Elektroheizstäbe in Verbindung mit konventionellen Heizsystemen und Wärmespeichern erfüllen denselben Zweck wie Elektrokessel in Fernwärmenetzen bei Einzelheizungen. Sie werden eingesetzt, um überschüssigen Strom aus Erneuerbaren Energien effizient zu nutzen („Power to Heat“). Die aus Erneuerbaren Energien erzeugte Wärme ersetzt Wärme aus fos-

siler Erzeugung. Das eingesparte Gas kann später bei Bedarf wieder in Strom umgewandelt werden.

Mindestens 16 deutsche Unternehmen produzieren Elektroheizstäbe.

### 3.10 Gasspeicher

Gasspeicher sind ein wesentlicher Bestandteil einer flexiblen Biogasanlage. Da das Gas kontinuierlich anfällt, muss das Gas für eine bedarfsgerechte Erzeugung zwischengespeichert werden. Gas kann in speziellen Behältern gespeichert werden oder in unterirdischen Kavernen.

Mindestens 19 deutsche Unternehmen produzieren Behälter für die Gasspeicherung. Wahrscheinlich stellt darüber hinaus ein Großteil der Biogasanlagenhersteller Gasspeicher her.



Abbildung 11: Biogasspeicher; Quelle: Shutterstock Bildergalerie; Urheber: Moreno Soppelsa

Bei der Erschließung von Kavernen als Gasspeicher sind Bauunternehmen und Rohrleitungsbau und umfangreiche Planungsleistungen erforderlich, wofür es in Deutschland viele Unternehmen gibt. So wurden zum Beispiel die Kavernenspeicher von Nuon und Trianel in Gronau von der Firma Lindschulte in Nordhorn geplant und gebaut.

### 3.11 Wärmespeicher für Nah- und Fernwärmenetze

Wärmespeicher sind ein wesentlicher Bestandteil einer flexiblen KWK-Anlage. Da Wärme- und Strombedarf oft nicht gleichzeitig vorhanden sind, muss die Wärme bei einer stromgeführten Fahrweise der KWK-Anlage gespeichert werden können. Hierzu gibt es unterschiedliche Speichertechniken. Für kleinere Wärmespeicher werden in der Regel isolierte Stahl- oder GFK-Behälter verwendet, für große Speicher Betonbecken mit Abdeckung und Isolierung. Darüber hinaus gibt es (insbesondere für als Langzeitspeicher geeignete) Latentspeicher, die die Energie durch Überführung eines Arbeitsmediums in einen anderen Aggregatzustand speichern (i. d. R. fest-flüssig), und thermochemische Speicher, die die Wärme durch endotherme Reaktionen speichern und geben durch exotherme Reaktionen wieder abgeben.

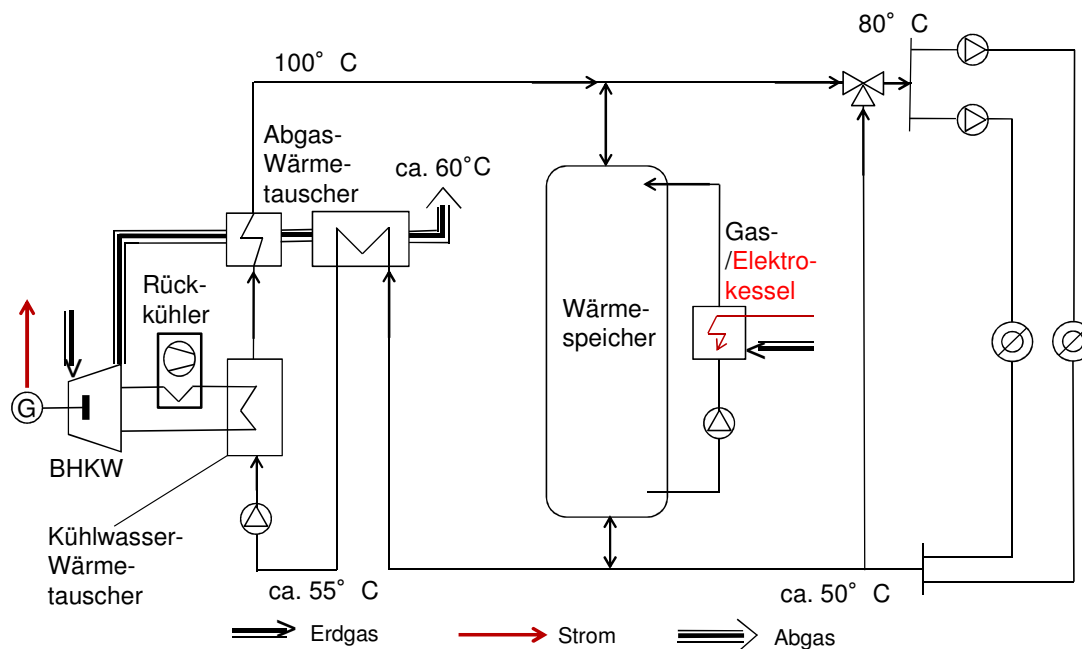


Abbildung 12: Flexible KWK-Anlage mit Wärmespeicher und Elektrokessel

Mindestens acht deutsche Unternehmen produzieren Wärmespeicher.

Der Wert der in Deutschland produzierten Metallbehälter mit einem Volumen von mehr als 300 ltr. betrug im Jahr 2011 1,5 Mrd. € [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“]. Hiervon dürfte ein Großteil auf Wärmespeicher entfallen.

### 3.12 Kraftwerkskomponenten

Konventionelle Kraftwerke werden auch in einem System mit hohen Anteilen Erneuerbarer Energien benötigt um längere Windflauten zu überbrücken. Selbst bei einer vollständigen Versorgung aus Erneuerbaren Energien werden Gaskraftwerke noch benötigt um in Zeiten mangelnden EE-Angebots Strom aus gespeichertem synthetisch erzeugtem Methan oder Wasserstoff zu erzeugen.

### 3.12.1 Gasturbinen

Gasturbinen sind die Kraftwerkstechnik mit den niedrigsten Investitionskosten und daher bei sehr geringen Laufzeiten am kostengünstigsten. Des Weiteren haben sie sehr kurze Anfahrzeiten. Daher sind Gasturbinen in einem System mit hohen Anteilen Erneuerbarer Energien besonders gut zum Füllen der Versorgungslücken bei „dunklen Flauten“ geeignet.

Darüber hinaus sind sie Bestandteil von GuD-Kraftwerken.

Große Gasturbinen (> 100 MW) werden in Deutschland von Alstom und Siemens produziert. Internationale Wettbewerber sind GE Power System in den USA und Ansaldo Energia in Genua, Italien. Über die Marktanteile liegen keine Informationen vor. Sowohl Siemens als auch Alstom haben aber auf dem Weltmarkt eine starke Position.

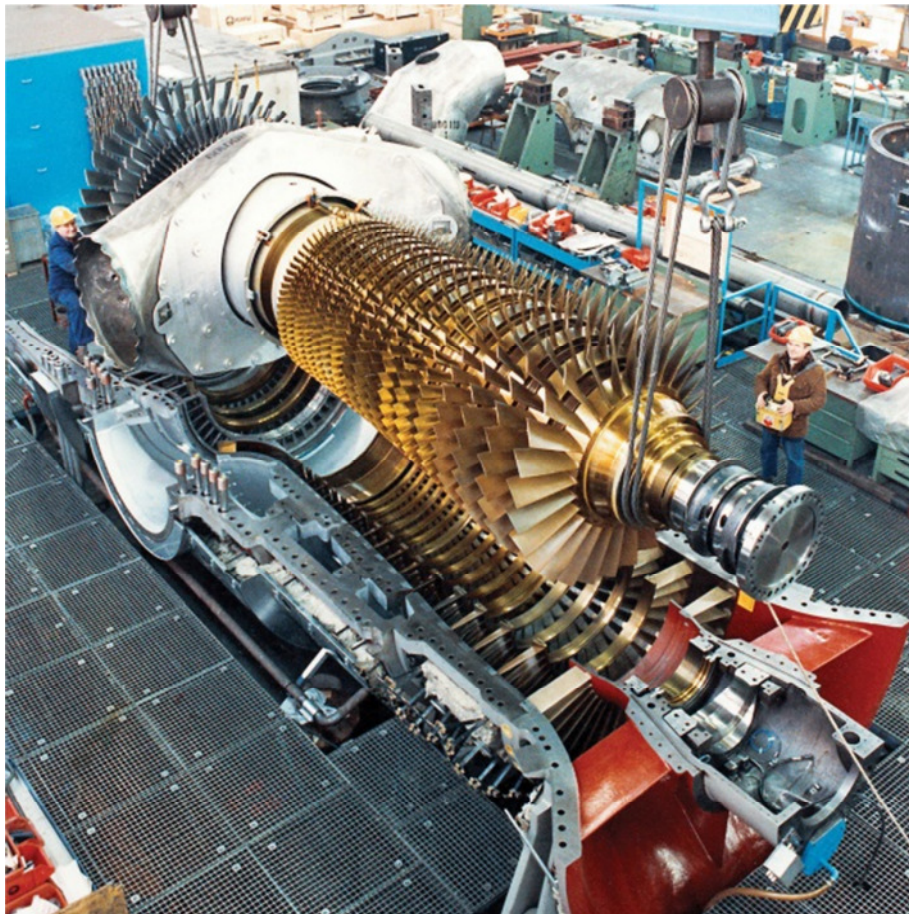


Abbildung 13: Gasturbine; Quelle: Siemens

Darüber hinaus gibt es mindestens drei deutsche Unternehmen, die mittelgroße Turbinen produzieren und mindestens zwei Produzenten von Mikro-Gasturbinen.

Der Wert der in Deutschland produzierten Gasturbinen betrug im Jahr 2011 480 Mio. € [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“].

### 3.12.2 Dampfturbinen

Dampfturbinen werden benötigt für neue GuD-Kraftwerke und im Zusammenhang mit Retrofits von bestehenden Kraftwerken zur Erhöhung der Flexibilität der Anlagen.



Abbildung 14: Dampfturbine; Quelle: Siemens

Große Dampfturbinen (> 100 MW) werden in Deutschland von Alstom und Siemens produziert, des Weiteren gibt es einige Unternehmen, die kleine Turbinen herstellen.

Weltweit gibt es noch weitere bedeutende Unternehmen, die große Dampfturbinen herstellen, in Italien, Indien, Süd-Korea, USA und Japan. Die deutschen Unternehmen Alstom und Siemens haben sowohl auf dem deutschen als auch auf dem Weltmarkt eine starke Position.

Der Wert der in Deutschland produzierten Dampfturbinen betrug im Jahr 2011 11,1 Mrd. € [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“].

### 3.12.3 Dampfkessel

Dampfkessel werden benötigt im Zusammenhang mit Retrofits von bestehenden Kraftwerken zur Erhöhung der Flexibilität der Anlagen und als Abhitzeessel für neue GuD-Anlagen. In Deutschland gibt es vier Hersteller von großen Dampfkesseln.

Da Dampfkessel für Kraftwerke aufgrund ihrer Größe am Kraftwerksstandort gebaut werden müssen, wird deren Errichtung immer in Deutschland erfolgen.

### 3.12.4 Generatoren

Generatoren werden in allen mechanischen Stromerzeugungsprozessen benötigt: in Wärmekraftwerken, Gasturbinen, BHKW, Windkraftanlagen.

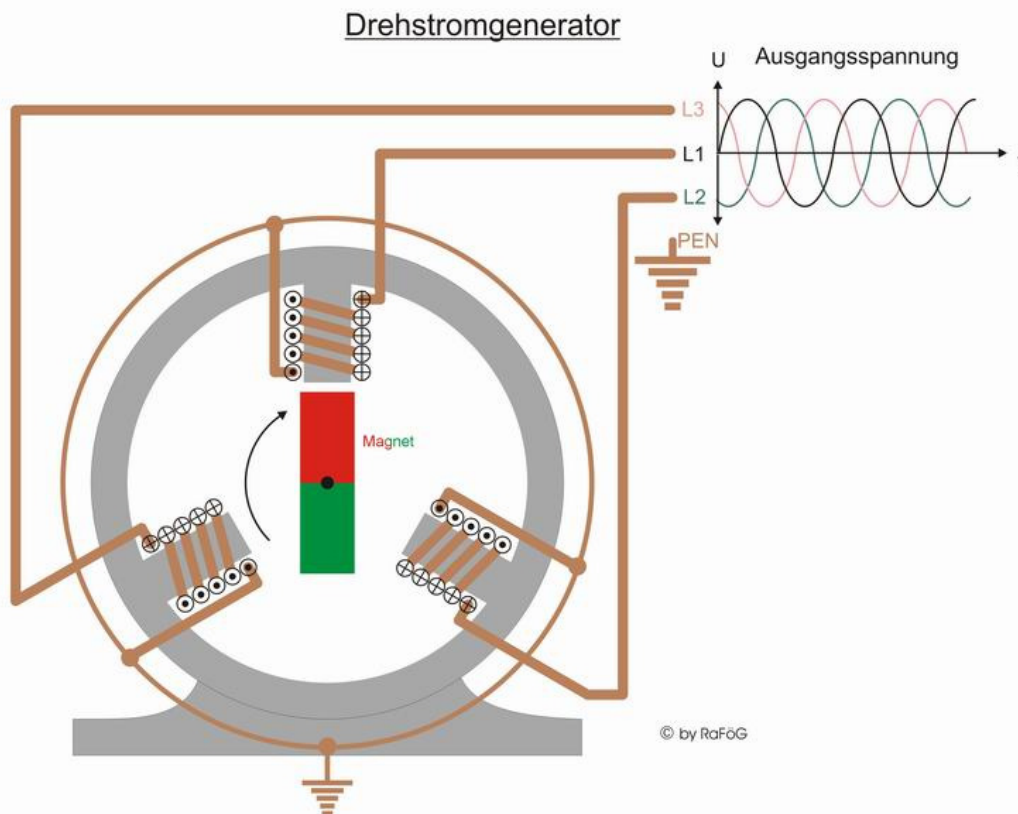


Abbildung 15: Generator Funktionsweise (Quelle: bs-wiki.de)

In Deutschland gibt es ca. 60 Unternehmen, die Generatoren herstellen, die im Anhang aufgelistet sind. Zum Teil sind diese identisch mit Windkraftanlagenherstellern, die die Generatoren für ihre Windkraftanlagen selbst produzieren.

### 3.12.5 Sonstige Kraftwerkskomponenten

Die Firma Babcock Borsig Steinmüller GmbH in Oberhausen, Peitz und St. Ingbert stellt eine Vielzahl von Kraftwerkskomponenten her, z. B. Membranrohrwände, Economiser, Überhitzer, Sammler, Einspritzkühler, Nasskohleventilatormühlen, Brenner, Kohlestaubsysteme, Kratzerbänder für Nassentaschung, Cladding für Einzelrohr und Rohrwand, Stahlbauteile wie Bandagen, Rauchgaskanäle, Blechkonstruktionen etc., Verbindende Rohrleitungen im Be-



reich Kesseldruckkörper, Bestiftungsarbeiten im Werk und auf Baustellen, Axialgebläse, Hochdruckarmaturen.

### 3.13 Pumpen für Pumpspeicherkraftwerke

Große Pumpen sind wesentlicher Bestandteil von Pumpspeicherkraftwerken, die die kostengünstigste Stromspeichertechnologie darstellen. Pumpspeicher werden bereits seit Jahren für die kurzfristige Anpassung des Stromangebots an die Nachfrage eingesetzt.



Abbildung 16: Pumpspeicherkraftwerk; Quelle: Shutterstock Bildergalerie; Urheber: Markuso

Deutsche Hersteller großer Pumpen für Pumpspeicherkraftwerke sind:

- Voith Hydro in Heidenheim an der Brenz (die Fertigung der Pumpen scheint allerdings überwiegend in Klosters-Serneus in der Schweiz zu erfolgen.) und
- KSB in Halle

KSB steht weltweit an dritter Stelle bezüglich der Marktanteile für alle Pumpen. Sowohl KSB als auch Voith produzieren unter anderem auch PAT-Anlagen, die gleichzeitig turbinieren und pumpen können (pump and turbine) und damit für Primärregelung eingesetzt werden können.

### 3.14 Wasserturbinen

Wasserturbinen sind wesentlicher Bestandteil von Pumpspeicherkraftwerken, die die kostengünstigste Stromspeichertechnologie darstellen. Pumpspeicher werden bereits seit Jahren für die kurzfristige Anpassung des Stromangebots an die Nachfrage eingesetzt. Des Weiteren werden Wasserturbinen für Laufwasserkraftwerke benötigt, deren Potenziale jedoch in

Deutschland aufgrund der hohen genehmigungsrechtlichen Auflagen kaum genutzt werden können.

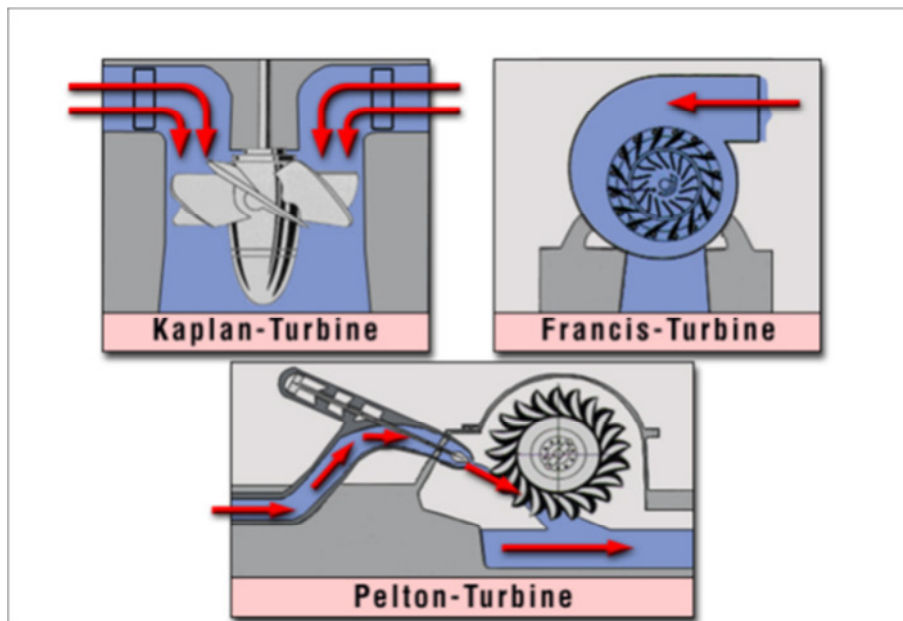


Abbildung 17: Wasserturbinen

Deutsche Hersteller größerer Wasserturbinen sind

- Voith in Heidenheim an der Brenz
- Wiegert und Bähr Maschinenbau GmbH in Renchen
- Wasserkraft Volk AG in Gutach

Wiegert und Bähr bauen Kaplan- und Francis-Turbinen bis 3 MW, Francis- und Pelton-Turbinen bis 5 MW. Wasserkraft Volk stellt Kaplan- und Francis-Turbinen bis 20 MW und Turgoturbinen bis 5 MW her.

Turbinen für große Pumpspeicherkraftwerke werden in Deutschland ausschließlich von Voith produziert, die bereits Francis-Turbinen bis zu 800 MW und Pelton-Turbinen bis 300 MW realisiert haben.

Der Wert der in Deutschland produzierten Wasserturbinen betrug im Jahr 2011 210 Mio. € [Quelle: Destatis Fachserie 4 Reihe 3.1 „Produzierendes Gewerbe“].

### 3.15 Wärmetauscher

Wärmetauscher werden für alle Wärmeübertragungsprozesse in Fern- und Nahwärmenetzen benötigt. Der weitere Ausbau von Fern- und Nahwärmenetzen ist sinnvoll, um den KWK-Anteil zu erhöhen und die Voraussetzungen für Wärmeversorgungen auf Basis Erneuerbarer Energien zu schaffen. Wärmetauscher sind Bestandteil jeder KWK-Anlage, um die Wärme aus dem Prozess auszukoppeln. Des Weiteren werden Wärmetauscher für adiabate Druck-

luftspeicher benötigt, eine für die Zukunft interessante Speichertechnologie mit relativ großem Potenzial.

Es gibt in Deutschland mehr als 300 Unternehmen, die Wärmetauscher unterschiedlicher Größe und Bauweise herstellen, die im Anhang aufgelistet sind.

Aufgrund der Vielzahl der Anbieter ist davon auszugehen, dass die in Deutschland installierten Wärmetauscher auch überwiegend in Deutschland produziert werden.

### **3.16 Batterien**

Batterien können Strom über mehrere Stunden oder auch Tage speichern und damit künftig zum Ausgleich der schwankenden EE-Erzeugung beitragen. In Gebieten mit Netzengpässen kann die Speicherung heute bereits sinnvoll sein. Es gibt unterschiedliche Batterietechnologien, die sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften unterscheiden und somit für unterschiedliche Anwendungsfälle geeignet sind. So sind Blei-Säure-Akkus relativ kostengünstig, sind aber hinsichtlich ihrer Zyklenzahl begrenzt und haben eine geringe Energiedichte. Sie eignen sich für stationäre Kurzzeitspeicherung. Der Hauptvorteil von Li-Ionen-Akkus liegt in der hohen Energiedichte, weshalb sie sich vor allem für mobile Anwendungen (Elektromobilität) eignen, die bei entsprechend intelligenter Einbindung in das Stromversorgungssystem zusätzlich zum Ausgleich der Erneuerbaren Energien beitragen können. Sie sind heute noch sehr teuer, es werden aber noch starke Kostensenkungen erwartet. Redox-Flow-Batterien haben einen externen Speicher, damit hohe Speicherkapazitäten und sehr hohe Zyklenzahlen. Sie sind daher als Langzeitspeicher geeignet, befinden sich aber noch im Entwicklungsstadium.

Batterien werden überwiegend von japanischen Unternehmen hergestellt. Einer Studie von Roland Berger<sup>2</sup> zufolge wird erwartet, dass die fünf größten japanischen Batterie-Hersteller in 2015 bei der Elektromobilität einen Weltmarktanteil von 70% haben werden. Aber auch in Deutschland gibt es ca. 24 Unternehmen, die Batterien produzieren. Einige der Produktionsstandorte befinden sich jedoch auch im Ausland.

Von einer Reihe von deutschen Unternehmen werden Batteriesysteme für PV-Anlagen zur Maximierung des Eigenverbrauchs angeboten. Hierbei handelt es sich sowohl um Blei-Säure- als auch um Li-Ionen-Akkus. Allerdings ist davon auszugehen, dass die Batterien nicht in Deutschland hergestellt werden, sondern überwiegend von japanischen Firmen.

Ca. zehn deutsche Unternehmen bieten integrierte PV-Batteriesysteme an. Sie fügen die Komponenten zu einem integrierten System zusammen und steuern möglicherweise die Regelungstechnik bei.

---

<sup>2</sup> Roland Berger: Global Vehicle LiB Market Study Update, April 2012

### 3.17 Elektrolyseure (Power to Gas)

Elektrolyseure zerlegen Wasser unter Einsatz elektrischer Energie in Wasserstoff und Sauerstoff. Der Wasserstoff kann direkt gespeichert und bei Bedarf rückverstromt werden oder in einem weiteren Prozessschritt unter Hinzufügung von  $\text{CO}_2$  zu Methan umgewandelt werden, das sich im Erdgasnetz speichern lässt („Power to Gas“). Power to Gas ist die einzige heute bekannte Möglichkeit für eine Speicherung über längere Zeiträume (mehrwöchige Windflaute). Mindestens 10 deutsche Unternehmen stellen heute bereits Elektrolyseure her.

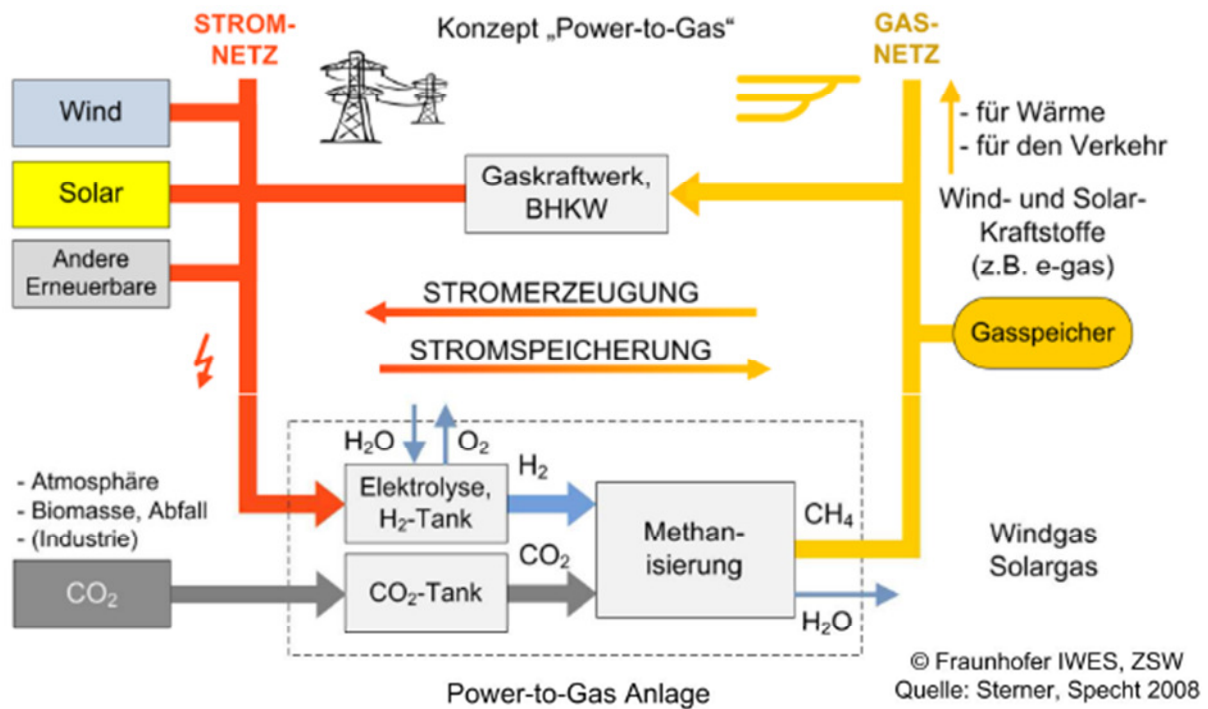


Abbildung 18: Power to Gas-Konzept (Quelle: Fraunhofer IWES, ZSW)

### 3.18 Sonstige Unternehmen

Neben den Unternehmen, die die benötigten Technologien herstellen, gibt es eine Vielzahl deutscher Unternehmen, die Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Realisierung der Technologien anbieten. Dies sind z. B. Ingenieurdienstleistungen wie Planung, Konzepterstellung und Beratung oder Softwareentwicklung für intelligente Steuerungen. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an Unternehmen der Bauwirtschaft für die Schaffung von benötigter Infrastruktur wie Zufahrtswege und Gebäude.

Des Weiteren gibt es Tausende von Handwerksbetrieben für die Installation der Techniken.

## **Anlage 1: Herstellerlisten**

### **Windkraftanlagen - Herstellung**

- AVANTIS Energy Group in Hamburg
- Babcock Borsig Steinmüller GmbH in Oberhausen
- BARD in Emden (ausschließlich große Offshore-Anlagen)
- Enercon mit Hauptsitz in Aurich und Produktion in Emden, Haren und Magdeburg; Marktführer in Deutschland
- Fuhrländer in Liebenscheid, Waigandshain, Dietzhölztal, und München
- GE Wind Energy in Salzbergen und Merzenich
- Nordex mit Hauptsitz in Hamburg und Produktion in Rostock
- REpower mit Hauptsitz in Hamburg und Produktion in Husum, Bremerhaven und Trampe
- Siemens in Hamburg
- Vestas mit Produktionsstätten in Lauchhammer (Rotorblätter), Magdeburg (Gehäuse), Lübeck (Gondeln)

### **Windkraftanlagen - Zulieferer**

- Cuxhaven Steel Construction GmbH: Tripods, Fundamente für Offshore-Anlagen
- KGW Schweriner Maschinen- und Anlagenbau GmbH: WEA-Türme
- Svendborg Brakes A/S in Bünde: Hydraulische und elektrische Scheibenbremsen für Rotor und Azimut, Rotorarretierungen und Hydraulikaggregate

### **Windkraftanlagen - Planung und Projektierung**

- ABO-Wind AG in Wiesbaden
- AREVA Energietechnik GmbH in Bremen
- DeWind Inc. in Lübeck
- e.n.o. energy GmbH in Ostseebad Rerik
- Energiekontor AG in Bremen
- ENOVA Energieanlagen GmbH in Bunderhee
- Gamesa Energie Deutschland GmbH in Oldenburg
- GHF Gesellschaft für Handel und Finanz mbH in Leer
- IFE Projekt- und Beteiligungsmanagement GmbH & Co. KG in Oldenburg

- Juwi AG in Wörrstadt
- Nordex AG in Norderstedt
- OSTWIND-Gruppe in Regensburg
- PNE Wind AG in Cuxhaven
- VBW Vermessungsbüro Weigt in Rostock-Warnemünde
- Volkswind GmbH in Ganderkesee
- Wind Westerwald GbR in Villmar
- Windwärts Energie GmbH in Hannover
- WKN Windkraft Nord AG in Husum
- wpd AG in Bremen
- WSB Neue Energien GmbH in Dresden

### **Windkraftanlagen - Wartung und Instandhaltung**

- 3ENERGY SERVICEGROUP in Großschirma
- ABO Wind AG in Nürnberg
- AREVA Wind GmbH in Bremerhaven
- Avalion GmbH in Rheine
- Bachmann Monitoring GmbH in Rudolstadt
- blade care GmbH in Berlin
- Bosch Rexroth AG, Service Windenergie in Hamburg
- BRAUER Maschinentechnik AG in Bocholt
- CMC GmbH in Langenhorn
- cp.max Rotortechnik GmbH & Co. KG in Dresden
- DEUBLIN GmbH in Hofheim
- Deutsche Windtechnik in Bremen
- Deutsche Windtechnik Rotor + Turm GmbH & Co. KG in Bremen
- Deutsche Windtechnik Service GmbH & Co. KG in Bremen
- Dirk Hansen Elektro- und Windtechnik GmbH in Husum
- Eberhardt Gruppe in Grosselfingen
- EEG Service & Technik GmbH in Melle
- energy-consult - eine Marke der WKN AG in Husum
- ENERTRAG Service GmbH, Gut Dauerthal in Dauerthal
- Feldmann Elektronik GmbH in Leer
- GE Energy in Salzbergen

- GES Deutschland GmbH in Hamburg
- GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH in Berlin
- HANSA-FLEX AG in Bremen
- HUEBER Gear Service GmbH in Kirn
- L&L RotorService GmbH in Basdahl
- MMM - Windtechnik GmbH in Crimmitschau
- Moventas GmbH in Wuppertal
- Muehlhan Renewables GmbH in Bremen
- Multigear GmbH in Mendig
- N.T.E.S. GmbH Windkraftservice in Bremervörde
- Nordex AG in Norderstedt
- OSTWIND-Gruppe in Regensburg
- Peter Lonsdorfer GmbH & Co. KG in Husum
- Prüftechnik Condition Monitoring GmbH in Ismaning
- psm Nature Power Service & Management GmbH & Co. KG in Erkelenz
- REETEC GmbH in Bremen
- REWITEC GmbH in Lahnau
- Rotor Control GmbH in Struckum
- Rotor-Energy in Rostock
- SeaCom Digitale Mess- und Übertragungssysteme GmbH in Herne
- seebaWIND Service GmbH in Osnabrück
- SGS Germany GmbH in Hamburg
- Siemens Wind Power GmbH in Bremen
- SKF GmbH in Schweinfurt
- Speedwind GmbH in Helmstedt
- SSB Service GmbH in Salzbergen
- SSC Wind GmbH in Wildeshausen
- Triflex GmbH & Co. KG in Minden
- UTW Dienstleistungs GmbH in Hamm
- windcomp GmbH in Hamburg
- WKA-Service-Fehmarn GmbH in Fehmarn
- WSB Neue Energien GmbH in Dresden

## PV-Anlagen – Module

- AE Solar GmbH in Königsbrunn
- aleo solar AG in Prenzlau
- alfasolar GmbH in Hannover
- ALGATEC Solar AG, Produktion in Großräschen
- AQUASOL Solartechnik GmbH in Neu-Ulm-Burlafingen
- asola Solarpower GmbH in Erfurt
- Avancis in Torgau (CIS-Dünnschichtzellen)
- Bauer Solartechnik GmbH in Selzen
- Bosch Solar Energy AG in Arnstadt
- CENTROSOLAR Group AG in München
- Conergy in Hamburg, Frankfurt a. d. Oder, Leipzig, Mainburg, Bad Vilbel, Zweibrücken
- Franzen Metall-Umformtechnik GmbH in Kottenheim
- Heliatek GmbH in Dresden
- heroal - Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG in Verl
- IBC Solar in Bad Staffelstein
- Odersun AG in Frankfurt/Oder
- Pramac GmbH in Fellbach
- Qcells in Bitterfeld-Wolfen
- Schott Solar AG in Mainz
- REC Solar Germany GmbH in München
- SCHÜCO International KG in Bielefeld
- Sharp Electronics (Europe) GmbH in Hamburg
- Soitec Solar GmbH in Freiburg
- Solar Fabrik AG in Freiburg
- Solar Frontier Europe GmbH in Grünwald
- Solar Integrated Technologies GmbH in Mainz
- solarhybrid AG in Brilon
- Solaria Deutschland GmbH in Freiburg im Breisgau
- Solarion AG in Leipzig
- SOLARWATT GmbH in Dresden
- SolarWorld AG in Bonn
- SOLEOS Solar GmbH in Bornheim



- SOLON Modules GmbH in Berlin
- Solpower AG in Weingarten
- Solteature GmbH in Berlin
- Sovello GmbH in Bitterfeld-Wolfen
- SunPower Corporation in Brussels, Belgien
- Sunset Energietechnik GmbH in Adelsdorf
- Suntech Power Deutschland GmbH in München
- Sunways AG in Konstanz
- Wienerberger GmbH in Hannover
- Würth Solar GmbH & Co. KG in Schwäbisch Hall

#### **PV-Anlagen – Wafer**

- centrotherm photovoltaics AG in Blaubeuren
- Deutsche Solar GmbH (Solarworld) in Freiberg

#### **PV-Anlagen – Zellen**

- centrotherm photovoltaics AG in Blaubeuren
- Deutsche Cell GmbH (Solarworld) in Freiberg

#### **Wechselrichter**

- ABB Automation Products GmbH in Ladenburg
- Accusysteme Transwatt GmbH in Soest
- Advanced Energy Industries GmbH
- AEG Power Solutions GmbH in Warstein
- AP Solar Systemtechnik GmbH in Walldorf
- APtronic AG in Bad Sassendorf
- Aros GmbH in Neufahrn
- AxSun Solar GmbH & Co. KG in Burgrieden – Rot
- BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG in Bocholt
- BV-Solartechnik GmbH in Dingolfing
- CARLO Gavazzi GmbH in Weiterstadt
- Centrosolar AG in Paderborn
- changetec AG
- Clenergy Germany GmbH in Köln
- Control Techniques GmbH in Hennef

- Danfoss GmbH in Offenbach/Main
- Delta Energy Systems (Germany) GmbH in Teningen
- Delta Energy Systems (Germany) GmbH in Teningen
- delta TEC GmbH in Wassenberg
- Diehl AKO Stiftung & Co. KG in Nürnberg
- Dorf Müller Solaranlagen GmbH in Kernen
- DUMPS electronic Inh. Erhard Dumps e.K. in Röhrnbach
- EAI Elektro- und Automatisierungstechnik GmbH in Ilsenburg
- Eaton Industries GmbH in Bonn
- Effekta Regeltechnik GmbH in Rottweil
- elbag Energietechnik GmbH in Weisel
- Eltek Deutschland GmbH in Frankfurt
- ENASYS GmbH in Berlin
- Enecsys Europe GmbH in Bad Homburg
- EPCOS AG in München
- FeCon GmbH in Flensburg
- FEG Fertigungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH in Sömmerda
- Fronius Deutschland GmbH in Neuhoof-Dorfborn bei Fulda
- galileosolar GmbH in Tuttlingen
- GermanSolar AG in Cottbus
- GFE Gesellschaft für Elektrotechnik mbH in March-Buchheim
- Gildemeister AG in Würzburg
- Graf Solar GmbH in Irsee
- Havelland-Solar Ltd. & Co. KG in Nauen
- heitec solar GmbH in Königsbach-Stein
- Helios Systems / Wind & Sun Technologies Group in Flensburg
- Henrik Völkel in Neuss
- IBC Solar in Bad Staffelstein
- Ingeteam GmbH in München
- IVT Innovative Versorgungstechnik GmbH in Hirschau
- jms Solar Handel GmbH in Garmisch-Partenkirchen
- KACO new energy GmbH in Neckarsulm
- KOSTAL Industrie Elektrik GmbH in Hagen
- KOSTAL Solar Electric GmbH in Freiburg

- LC-Solar / C & L Electronics GmbH in Korschenbroich
- MAGE SOLAR AG in Ravensburg
- Mastervolt GmbH in Köln
- MITSUBISHI ELECTRIC Europe B.V. in Ratingen
- MPrime Solar in München
- MSB Elektronik und Gerätebau GmbH in Crailsheim
- Oelmaier Technology GmbH in Ochsenhausen
- PADCON GmbH in Kitzingen
- PAIRAN GmbH in Bovenden
- Panasonic Eco Solutions Energy Management Europe in München
- Papendorf Software Engineering GmbH
- Power-One GmbH in Denzlingen und Emmendingen
- RefuSol GmbH in Metzingen
- REGE Motorenteile GmbH in Wenigenlupnitz
- Riello UPS GmbH in Reinbek
- S+S Energietechnik GmbH in Lüchow
- Samil Power GmbH in München
- SAT GmbH in Grainet
- Schneider Electric GmbH in Ratingen
- SEDLBAUER AG in Grafenau
- Siemens AG in Fürth
- skytron energy GmbH in Berlin
- SMA in Kassel und Niestetal
- Solar Konzept
- Solarbayer GmbH in Pollenfeld
- Solar-Fabrik AG in Freiburg
- Solar-International Energy Ltd. in Frechen
- Solpower AG in Weingarten
- Solutronic AG in Köngen
- SPower GmbH in Herzogenaurach
- Sputnik Engineering GmbH in Neuhausen auf den Fildern
- Steca Elektronik GmbH in Memmingen
- Sungrow Deutschland GmbH in München
- Sunrise Power Transformers GmbH

- Sunstar Solartechnik GmbH & Co. KG in Regensburg
- SUNTENSION GmbH in Königstein/Ts.
- Sunways AG in Konstanz
- SVS- Nevelin GmbH in Baldham bei München
- TDK Electronics Europe GmbH in Düsseldorf
- TDK-EPC Corporation (TDK-EPC) in München
- Voltwerk electronics GmbH in Hamburg
- W2PS Deutschland GmbH in Frankfurt
- Wengel & Dettelbacher Solar GmbH in Ochsenfurt
- Würth Elektronik GmbH & Co.KG in Öhringen
- Zebotec GmbH in Konstanz
- Zigor Corporacion, S.A. in Kreuztal

## Planung und Herstellung von Biogasanlagen

- 4Biogas GmbH & Co. KG in Dortmund
- ABO Wind AG in Wiesbaden
- Aerolog Gesellschaft für Informationslogistik in München
- AEV Energy GmbH in Dresden
- Agraferm Technologies AG in Pfaffenhofen/Ilm
- Agrar Beratung Nord e.V. in Schafflund
- agriKomp GmbH in Merkendorf
- agriKomp West GmbH in Bannberscheid
- AKW A+V Protec GmbH in Hirschau
- ALBE GmbH in Berlin
- Altus AG in Karlsruhe
- Anlagen- und Apparatebau Lütke in Heide
- Anton Baumann Biogasberatung in Wangen
- Aquantis GmbH in Ratingen
- ARA Carbon Finance GmbH in Hamburg
- Arcanum Energy Systems GmbH & Co. KG in Unna
- ARCHEA Anlagenbau GmbH in Hessisch-Oldendorf
- ARCHEA Biogastechnologie GmbH in Hessisch-Oldendorf
- Architekturbüro Ratering in Wettringen
- ARU Ingenieurgesellschaft mbH in Lingen
- atd GmbH in Aachen
- ATRES engineering biogas in München
- b.r.e balance in renewable energies in Haag/Obb
- B.T.S. Biogas GmbH in Kirchseeon
- BAL Biogasanlagenbau GmbH in Leonberg
- BALANCE VNG Bioenergie GmbH in Leipzig
- Bayern BHKW GmbH in Dorfen
- BayWa r.e. bioenergy GmbH in Regensburg
- BD AgroRenewables GmbH & Co. KG in Vechta
- Bebra Biogas GmbH in Dortmund
- Betonbau GmbH & Co. in Bockene
- BFI BioFuel Investment GmbH in Berlin
- BIGATEC Ingenieurbüro für Bioenergie in Rheinberg

- BINOWA GmbH in Freyburg
- BioConstruct GmbH in Melle
- BioenergieBeratungBornim GmbH in Potsdam
- Biogas Fachberatung Max Zintl GmbH in Mitterteich
- Biogas Nord Anlagenbau GmbH in Bielefeld
- biogas oberfranken GbR in Döhlau
- Biogasfarm Projekt GmbH in Leipzig
- Biogasprojekte D&K GmbH in München
- Biogastechnik Fritz Björn in Kempten
- biogastechnology V.B.T.S. GmbH & Co. KG in Leipzig
- BioProjekt GmbH in Pischelsdorf
- bioreact GmbH in Troisdorf
- Bio-Solar in Heiden
- Böck Silosysteme GmbH in Tacherting
- BTA International GmbH in Pfaffenhofen
- BWE Biogas-Weser-Ems GmbH & Co. KG in Friesoythe
- C4 Energie AG in Kiel
- CarboCycle - Ingenieurbüro in Berlin
- C-deg environmental engineering GmbH in Kiel
- Consentis Anlagenbau GmbH in Wietmarschen
- CornTec GmbH in Meppen
- CUBE Engineering GmbH in Kassel
- Dreyer & Bosse Kraftwerke GmbH in Gorleben
- Dyckhoff - Biogasanlagen in München
- E.U.R.O. Biogas Anlagenbau GmbH in Schneverdingen
- Eisenmann Anlagenbau GmbH & Co. KG in Böblingen
- elbe bioenergie GmbH in Stendal
- ELEKTRO STEIN GmbH in Achberg
- Eneratio GbR in Hamburg
- Energie-Anlagen Röring GmbH in Vreden
- energiequelle GmbH in Zossen OT
- Energieraum GmbH in Oldenburg
- ENSPAR Biogas GmbH in Bad Wünnenberg
- ENWA AS Deutschland in Königswinter

- EO. Schweissen & Montagen GmbH in Vilsbiburg
- Erneuerbare Energien Röhrs GbR in Schneverdingen
- ETW-Energietechnik GmbH in Moers
- eutec ingenieure GmbH in Dresden
- EVIT GmbH in München
- FARMATIC Anlagenbau GmbH in Nortorf
- Fermenter-Doktorin in Stuttgart - Vaihingen
- Finsterwalder Umwelttechnik GmbH & Co.KG in Bernau a. Chiemsee
- GEA TDS Niederlassung Ahaus in Ahaus
- Gesellschaft für Umwelttechnik Bojahr mbH & Co. KG in Berg
- GEVA Gas- und Energieverteilungsanlagen GmbH in Ettlingen
- GICON Bioenergie GmbH in Dresden
- GP Joule GmbH in Reußenköge
- greencon GmbH in Freiburg
- Greenline GmbH & Co. KG in Flensburg
- GUMA GmbH in Schwedt
- Gutachtergemeinschaft Biogas GmbH in Freising
- hanseWasser Ver- u. Entsorgungs GmbH in Bremen
- Harms Elektrotechnik in Rosche
- Helector GmbH in Solms
- Hofmann New Energy GmbH in Pullach
- Holger Schulz Werksvertretung in Schenefeld
- hooock-farny Ingenieure in Landshut
- HÖRMANN-RAWEMA GmbH in Chemnitz
- HT-Verfahrenstechnik GmbH in Billerbeck
- IBEEA GmbH & Co. KG in Dermbach
- ibes Ingenieurbüro in Sonneberg
- IHB Bioenergie GmbH in Burglengenfeld
- Ingenieur- und Sachverständigenbüro Fischer in Meiningen
- Ingenieurbüro Dr. Markert in Kaltennordheim
- Ingenieurbüro Franke in Gehaus
- Ingenieurbüro Guttenson in Gemmrigheim
- Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH in Aachen
- Ingenieurbüro Vaßen in Dettingen / Erms

- Ingenieurgruppe RUK in Stuttgart
- INREETEC GmbH in Schwandorf
- IPED in Magdeburg
- Juwi Bio GmbH in Wörrstadt
- Keese + Hahne Beratende Ingenieure in Partnerschaft in Soest
- Keitlinghaus Umweltservice in Diestedde
- Krieg & Fischer Ingenieure GmbH in Göttingen
- Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH in Leezen
- Landwärme GmbH in München
- Landwirtschaftliches Labor Dr. Janssen GmbH in Gillersheim
- LET Biogastechnik GbR in Visselhövede
- LimnoTec Abwasseranlagen GmbH in Hille
- LIPP GmbH in Tannhausen
- LKL Bioenergie GmbH in Dresden
- Lobbe Industrieservice GmbH & Co. KG in Nauen
- LTV energo GmbH in Berlin
- Mammut Cosulting GmbH in Kiel
- Molter Finanz- und Versicherungsmakler GmbH & Co.KG in Hildesheim
- MT-Energie GmbH in Zeven
- MVV Energiedienstleistungen GmbH in Solingen
- Niersberger Gebäudemanagement GmbH & Co. KG in Erlangen
- North-Tec Maschinenbau GmbH in Bredstedt
- Novatech GmbH in Wolpertshausen
- NQ-Anlagentechnik GmbH in Alerheim
- OAG mbH Objekt- und Anlagenplanungsges. mbH in Plauen
- ÖconTech GmbH in Rosdorf
- ÖKOBIT GmbH in Föhren
- Ökotec Anlagenbau GmbH in Thallwitz
- OSMO Anlagenbau GmbH & Co. KG in Georgsmarienhütte
- PlanET Biogastechnik GmbH in Vreden
- Planungsbüro für Biogastechnik in Luckau
- Planungsbüro HHF GmbH in Dingelstedt/Röderhof
- Pro2 Anlagentechnik GmbH in Willich
- Projekthaus GmbH in Bremen



- ProTectum – Prüftec GmbH in Wallenhorst
- R.E.U.S Energy GmbH in Haag
- Radius Energy Partners GmbH in Hamburg
- Reng Industriesysteme GmbH in Neustadt a. d. Donau
- RES Projects GmbH in Hamburg
- ROHRPLAN Ing.-Büro für in Schwedt / Oder
- Rossow Planungsbüro in Neubrandenburg
- Rotaria Energie - und Umweltechnik GmbH in Rerik
- Rückert NatUrgas GmbH in Lauf / Pegn.
- Rytec GmbH in Baden-Baden
- SaM-Power GmbH in Sittensen
- SBBiogas GmbH in Marktbreit
- SCHACHTBAU NORDHAUSEN GmbH in Nordhausen
- Schaumann Biotic Systems GmbH & Co. KG in Niebüll
- Schmack Biogas GmbH in Schwandorf
- Schmid Hubert in Marktoberdorf
- SCHÖTTLE CONSULTING GmbH in Ehingen
- Schwarting Biosystem GmbH in Flensburg
- Schwelm Anlagentechnik GmbH in Schwelm
- SDI Systemdämmung für Industrie & Anlagenbau in Heeslingen
- Seiler GmbH in Owingen
- SM-ENERGY GmbH in Neualbenreuth
- Systemtechnik Weser-Ems in Ganderkesee
- T + B - Die Biogasoptimierer GmbH in Flensburg
- TEWE Electronic GmbH & Co KG in Vreden
- Thamm Unternehmensberatung für Landwirte in Schwaförden
- Thüringer Landgesellschaft mbH in Erfurt
- TMT Tapping - Measuring - Technology GmbH in Siegen
- TOYOTA TSUSHO Europe S. A. in Düsseldorf
- TrueEnergy GmbH in Bad Oeynhausen
- TUS-Ruhland in Ruhland
- TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG in Hamburg
- UTEC GmbH in Bremen
- UTS Biogastechnik GmbH in Halbergmoos

- WA Eviva GmbH in Köln
- WELTEC BIOPOWER GmbH in Vechta
- WHG Anlagenbau GmbH & Co. KG in Hummeltal
- Wilhelm Schmitt GmbH in Mayen
- Windwärts Energie GmbH in Hannover
- Xconcept GmbH in Hude
- Zeppelin Baumaschinen GmbH in Garching
- ZEUS GmbH Energie- und Umweltsysteme GmbH in Zwönitz

### **Biomasseanlagen für Festbrennstoffe**

- A.P. Bioenergietechnik GmbH in Hirschau
- AGO AG Energie + Anlagen in Kulmbach
- Arca Heizsysteme, Inh. Axel Mayer in Lauf
- Ascentec GmbH in St. Leon-Rot
- BBS GmbH & BAY Engineering in Freiberg
- BIOCALOR Energie aus Biomasse GmbH in Grimma
- Bio-Energieanlagen AM GmbH in Würzburg
- Biokraftwerke Wolf GmbH in Wölfersheim
- BORSIG Boiler Systems GmbH in Hamburg
- Burr GbR in Schluchsee
- Clyde Bergemann TERMOTEC GmbH in Wesel
- Doosan Babcock Energy Germany GmbH in Hohenthurm
- Ebitec Biomasse GmbH in München
- Energiesysteme-Verfahrenstechnik Anlagenbau UMAG Technologie GmbH in Husum
- Farmer Automatic GmbH & Co. KG in Laer
- fm control GmbH in Plauen
- INTEC Engineering GmbH in Bruchsal
- KAB Takuma GmbH in Berlin
- KUW Kessel-Umwelt-Wassertechnik GmbH in Saarbrücken
- KWT Rosenkranz GmbH in Heiligenberg
- Lambion Energy Solutions GmbH in Bad Arolsen
- Löffler in Meißen
- Luko GmbH in Magdeburg

- Nolting Holzfeuerungstechnik GmbH in Detmold
- Oschatz GmbH in Essen
- Paul Künzel GmbH & Co. in Prisdorf
- Plewa in Speicher
- Qalovis GmbH in Laer
- Roth GmbH in Waltershausen
- Solarbayer GmbH in PollenfeldTIG Group GmbH in Husum
- UNICAL Kessel und Apparate GmbH in Esslingen
- VKK STANDARDKESSEL Köthen GmbH in Köthen
- WEHRLE-WERK AG in Emmendingen
- ZUK-Maschinenbau AG in Wesel

## Blockheizkraftwerke (BHKW)

- 2G Energy AG in Heek (1 - 3.000 kW)
- A-TRON Blockheizkraftwerke GmbH in Neustadt (5 - 21 kW)
- COMUNA-metall Vorrichtung- und Maschinenbau GmbH in Enger 50 - 112 kW)
- EAW Energieanlagenbau GmbH Westenfeld in Westenfeld (5,5 - 200 kW)
- EMC - Energie Management Consulting Michael Jacobs in Dinslaken (1 - 14.000 kW)
- Enertec Kraftwerke GmbH in Mühlhausen (7 - 400 kW)
- ETW Energietechnik GmbH in Moers (50 - 2.000 kW)
- GE Energy – Jenbacher Gasmotoren GmbH, Produktion in Frankenthal , Hauptstandort in Jenbach, Österreich (250 - 4.000 kW)
- Giese Energie- und Regeltechnik GmbH in Puchheim (2,2 - 45 kW)
- HAASE Energietechnik AG & Co. KG. In Neumünster (Biogas-BHKW, 170 - 2.000 kW)
- Höfler Blockheizkraftwerke in Berghülen (20 - 1.000 kW)
- KBSW- Energy GmbH in Thallwitz (5 - 400 kW)
- Köhler & Ziegler Anlagentechnik GmbH (seit April 2011: Bosch KWK Systeme GmbH) in Lollar (20 - 2.000 kW)
- Kuntschar und Schlüter in Wolfhagen-Ippinghausen (18 - 800 kW)
- KW Energie GmbH & Co.KG in Freystadt/Retteloh (Anlagen für Erdgas, Pflanzenöl, Heizöl, Flüssiggas, Klärgas, Deponiegas und Biogas von 7,5 - 50 kW)
- LIEB energie GmbH in Neckarsulm (0,2 - 50 kW)
- Lindenberg-Anlagen GmbH in Overath; Erdgas, Biogas und Pflanzenöl (50 - 4.000 kW)
- Lorenz Engineering und Anlagenbau in Kleines Wiesental / Wieslet (30 - 500 kW)
- M+E Motoren – und Energietechnik Betriebsges. mbH in Meppen (60 - 2.000 kW)
- MAN Diesel & Turbo in Augsburg (Motoren von 1.000 – 80.000 kW), **Weltmarktführer für große Gas- und Dieselmotoren**
- Mothermik GmbH in Pfalzfeld / Hunsrück (70 - 375 kW)
- MTU Onsite Energy GmbH, Produktion in Friedrichshafen , Hauptsitz in Augsburg (100 - 2.000 kW)
- MWM Motorenwerke Mannheim in Mannheim (Gas- und Dieselmotoren 400 - 4.300 kW); **weltweit führender Anbieter**
- Pro2 Anlagentechnik GmbH in Willich (50 - 2.000 kW)

- S&L Energie-Projekte GmbH / Waukesha Engine in Spelle (240 - 3.200 kW)
- Schleif Automation GmbH & Co.KG in Rheinmünster (7 - 403 kW)
- Senergie GmbH in Engen (30 - 300 kW)
- SES Energiesysteme GmbH, Produktion in Sachsen und Bayern , Hauptsitz in Berlin (20 - 2.000 kW)
- SOKRATHERM GmbH Energie- und Wärmetechnik in Hiddenhausen (40 - 400 kW)
- TAB-SPELLE GmbH & Co. KG in Spelle (20 - 400 kW)
- UPB GmbH in Berlin (50 - 4.300 kW)
- Viessmann Werke GmbH & Co KG in Allendorf /Eder (18 - 401 kW)
- Wärtsilä Deutschland GmbH, Produktion weltweit , Hauptsitz in Hamburg (0,5 - 400 kW)
- Weier Antriebe und Energietechnik GmbH in Eutin (0,5 - 400 kW)
- Würz Energy GmbH in Wilnsdorf (90 - 340 kW)

## Brennstoffzellen

- AdPoS Advanced Power Systems GmbH & Co. KG in Forchheim
- aixcon Elektrotechnik GmbH in Stolberg (Rhld.)
- AMT Analysenmeßtechnik GmbH in Rostock
- APtronic AG in Sassendorf-Lohne
- BASF Fuel Cell GmbH in Frankfurt
- Becker Technologies GmbH in Eschborn
- BEOS Elektronik-Technologie GmbH in Pr. Oldendorf
- BKLT Lasersystemtechnik GmbH in Erndtebrück-Zinse
- borit Leichtbau-Technik GmbH in Herzogenrath
- Bräutigam Antriebs- und Transportsysteme GmbH & Co. KG in Moers
- Ceramic Fuel Cells GmbH (CFCL) in Heinsberg (Fertigung hocheffizienter Fest-oxid-Brennstoffzellen mit einem elektrischen Wirkungsgrad von bis zu 60%)
- CIE Convertronic GmbH in Kirchlegern
- Dessauer Gaszellen GmbH in Dessau-Roßlau
- Deutz AG in Köln
- Eichhoff GmbH in Schlitz
- EKPRO GmbH in Berlin
- enymotion GmbH in Heilbronn
- EPH elektronik Produktions- und Handelsgesellschaft mbH in Besigheim
- EUROPIPE GmbH in Mülheim an der Ruhr
- FF Fluidforming GmbH in Lastrup/Nieholte
- Filterwerk Mann + Hummel GmbH in Ludwigsburg
- Gaskatel GmbH in Kassel
- Goldsche in Lengenfeld
- GSR Ventiltechnik GmbH & Co. KG in Vlotho
- H & S Hard- und Software Technologie GmbH & Co. KG in Dortmund
- H.C. Starck Ceramics GmbH in Selb
- Heliocentris Fuel Cells AG in Berlin
- Hella KGaA Hueck & Co. in Lippstadt
- Hellmuth electronics GmbH in Wuppertal
- HEXIS GmbH in Konstanz
- Hoerbiger - Automatisierungstechnik GmbH in Altenstadt
- HR Controls Ltd. & Co. KG in Erkrath

- Hydrogenics GmbH in Gladbeck
- iplas GmbH in Troisdorf
- JRR NorTec-Reparaturen Dr. Jürgen Runge in Ahrensburg
- Kerafol Keramische Folien GmbH in Eschenbach
- KROHNE Messtechnik GmbH & Co KG in Duisburg
- Leybold Vacuum GmbH in Köln
- Masterflex AG in Gelsenkirchen
- Masterflex Brennstoffzellentechnik GmbH in Herten
- Multi Industrie- u. Kühlanlagenbau GmbH in Aue
- National Instruments in München
- Natur und Technik in Duisburg
- Nitto Kohki Deutschland GmbH in Steinenbronn
- Proton Motor Fuel Cell GmbH in Puchheim
- Ritter Elektronik GmbH in Remscheid
- RÜTGERS CarboTech Engineering GmbH in Essen
- S&R Schalt- und Regeltechnik GmbH in Berlin
- Schmöle GmbH in Fröndenberg
- SCHUETZ MESSTECHNIK GMBH in Teltow
- SHS Solar Hydrogen Systems in Berlin
- Steag encotec GmbH in Essen
- Theisen Versorgungstechnik GmbH in Ochtrup
- Timcal Deutschland GmbH in Düsseldorf
- udomi GmbH in Neuenstein
- Umicore AG & Co KG in Hanau-Wolfgang
- Vaillant GmbH in Remscheid
- Viessmann Werke GmbH & Co KG in Allendorf
- Westfalen AG in Münster
- Wickeder Westfalenstahl GmbH in Wickede
- Witt-Gasetechnik GmbH & Co. KG in Witten
- Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH in Duisburg

## Smart Meter

- Atos Origin GmbH in Essen
- Bfu AG in Koblenz
- Diehl Energy Solutions in Nürnberg
- GE Energy Germany GmbH in Ratingen; Produktionsstandorte unklar
- Görlitz AG in Koblenz
- Hager Electro GmbH & Co KG in Saarbrücken
- Itron Holding Germany GmbH in Karlsruhe
- Jester Secure iT GmbH in Bergisch Gladbach
- Landis & Gyr in Nürnberg; Niederlassungen in 30 Ländern; Produktionsstandorte unklar
- Siemens AG in Erlangen
- Voltaris GmbH in Maxdorf und Merzig

## Haushaltsgeräte mit intelligenter Steuerungselektronik

- Bauknecht in Stuttgart (Waschmaschinen, Trockner, Spülmaschinen, Kühlschränke, Gefriertruhen)
- BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH; größter Haushaltselektrohersteller in Europa; Zentrale in München, Produktionsstandorte für die relevanten Geräte in Giengen (Kühl- und Gefriergeräte), Nauen (Waschmaschinen, Trockner), Berlin (Geschirrspülmaschinen)
- Liebherr Hausgeräte Ochsenhausen GmbH in Ochsenhausen (Kühl- und Gefriergeräte)
- Miele, Gütersloh; relevante Produkte: Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Trockner, Geschirrspülmaschinen; internationales Unternehmen mit Standorten in aller Welt. Produktionsstandorte nicht im Internet erkennbar, wahrscheinlich nicht in Deutschland; Miele bietet explizit bereits smart-grid-fähige Wasch- und Spülmaschinen an.
- Neff in Bretten; Tochterunternehmen von BSH; Produktion in Bretten (Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen)
- Severin in Sundern; in Sundern Verwaltung, Entwicklungszentrum und Qualitätskontrolle); Produktion in China



## Elektrische Wärmepumpen

- Airwell Deutschland GmbH
- Acalor in Ennepetal
- Alpha Innotec in Kasendorf
- Bartl Wärmepumpen in Ulm & Stuttgart
- Bosch Thermotechnik GmbH in Wetzlar; Produktion in Nauen, Berlin, Eibelshausen, Lollar; Muttergesellschaft für "Junkers" und "Buderus";
- August Brötje GmbH in Rastede
- Elco GmbH
- Giersch GmbH - Enertech Group in Hemer
- Glen Dimplex Deutschland GmbH in Kulmbach / Sonneberg
- Hautech in Bedburg Hau
- Hoval AG in Vaduz, Liechtenstein; Wärmepumpenproduktion in Aschheim-Dornach (Hoval GmbH)
- ITEC Entwicklungs- und Vertriebsgesellschaft mbH
- Kermi GmbH in Plattling
- MHG Heiztechnik GmbH in Buchholz
- Novelan in Kasendorf
- Remko in Lage
- Rotex Heating Systems GmbH in Güglingen
- Roth in Dautphetal
- Stiebel Eltron in Holzminden
- tecalor in Holzminden, Tochterunternehmen von Stiebel Eltron
- Vaillant-Group; Fertigung in Gelsenkirchen
- Viessmann in Allendorf/Eder; Produktion zum Teil in der Schweiz
- Voß Wärmepumpen in Furth im Wald
- Waterkotte in Herne
- Weishaupt GmbH in Schwendi
- Wolf GmbH in Mainburg
- ZWS Zukunftsorientierte Wärmesysteme GmbH in Neukirchen-Vluyn

## **Elektrokessel**

- Bosch Industriekessel in Gunzenhausen; Heißwasserkessel bis 38 MW
- Georg Hagelschuer GmbH in Dülmen
- Viessmann in Allendorf

## **Elektroheizstäbe**

- B&S innova GmbH & Co. KG in Lüdenscheid
- DBK David und Baader GmbH in Rülzheim, Produktion auch in Kandel
- Eichenauer Heizelemente GmbH und Co. KG in Hatzenbühl
- Friedrich Freek GmbH in Menden
- G. Maier in Reutlingen
- GC-Heat Gebhard & Castiglia GmbH & Co. KG in Waldbröl
- Heatsystems GmbH & Co KG in Reichshof
- Heinz Stegmeier GmbH Heizelemente in Fridingen
- Herbst Beheizungstechnik in Neuenrade
- hotset Heizpatronen und Zubehör GmbH in Lüdenscheid
- KLW Wärmetechnik GmbH in Bad Harzburg
- Thermocoax GmbH in Heidelberg
- Türk & Hillinger GmbH Elektrowärme in Tuttlingen
- Vaillant in Remscheid
- Waltlow GmbH in Kronau
- WEMA GmbH in Lüdenscheid

## Gasspeicher

- A. Arnegger GmbH in Leutkirch
- agriKomp in Merkendorf (Biogasspeicher Biolene mit flexibler EPDM-Folie). Die Biolene zählt inzwischen zum meist eingesetzten Biogasspeicher in Deutschland (Zitat agriKomp-Internetseite).
- Baur Folien GmbH in Wolfertschwenden
- Bieri Zeltaplan GmbH mit Hauptsitz in der Schweiz, aber Produktion in Gerichshain und Drentwede in Deutschland (Gasspeicher in Zylinder-, Kugel- oder Kissenform in Größen von 1 m<sup>3</sup> bis 500 m<sup>3</sup>)
- Bio Energie Zum Waldfreibad GmbH & Co. KG in Recke
- Eichler Stahlbau in Hagen a.T.W. (Niederdruck-Trockengaspeicher)
- FIERUS Rohr- & Anlagenbau Druckbehälterbau in Wietze
- Gilles Planen GmbH in Neubrandenburg
- GROSS-Planen Markisen Zelte GmbH in Nienburg
- IGP Ingenieurgesellschaft Püttmer mbH in Backnang
- MT-Energie GmbH in Zeven
- Novatech GmbH in Wolpertshausen
- Relais – Die Textilkonstrukteure in Fulda
- Rhön Energiesysteme Gehaus GmbH in Gehaus
- Sattler AG in Rudersdorf
- Sondermann Energiegewinnungsgesellschaft mbH in Hamminkeln
- SteelTec Farm GmbH in Heide
- Walter Krause GmbH in Walheim
- Willi Menzen GmbH in Dortmund

## Wärmespeicher

- Bosch Thermotechnik GmbH in Wetzlar
- cubeTec in Essen
- Haase in Neumünster (GFK-Wärmespeicher)
- Johan Zimmer Behälterbau GmbH und Co. KG in Beilngries
- PowerTank GmbH in Sonneberg (Latentwärmespeicher)
- ReEnergie Systems in Schwaig bei Nürnberg (Latentwärmespeicher)
- Rubitherm Technologies GmbH in Berlin (Latentwärmespeichermaterialien)
- Stiebel Eltron (kleine Speicher für Haushalte)

## **Gasturbinen**

- Alstom Power AG (Deutschland) in Mannheim
- E-quad Power Systems GmbH in Herzogenrath bei Aachen (Mikro-Gasturbinen im Leistungsbereich 30 bis 4.000 kW)
- Kawasaki Gas Turbine Europe in Bad Homburg (kleine Gasturbinen 0,6 bis 18 MW)
- MAN Turbomaschinen AG in Oberhausen (kleine Gasturbinen 2,3 bis 18 MW)
- MTU Friedrichshafen (Mikro-Gasturbinen im Leistungsbereich 120 bis 2.145 kW)
- Rolls Royce in Berlin (bis zu 70 MW)
- Siemens (Power Generation) in Erlangen

## **Dampfturbinen**

- Alstom Power AG (Deutschland) in Mannheim
- M+M Turbinentechnik in Bielefeld (kleine Turbinen 0,5 bis 20 MW)
- MAN Diesel & Turbo in Augsburg und Hamburg
- Siemens (Power Generation) in Erlangen
- Spilling Energiesysteme GmbH in Hamburg (kleine Turbinen 0,1 bis 5 MW)

## **Dampfkessel**

- Achenbach GmbH in Plettenberg (bis 30 t/h)
- Alstom Power AG (Deutschland) in Mannheim; Fertigung in Neumark, Bergisch Gladbach und Stuttgart
- Hitachi Power Europe in Duisburg (Die Fertigung erfolgt zum Teil in den Tochtergesellschaften Donges Steel GmbH in Darmstadt, Meeraner Dampfkesselbau in Meerane und Babcock Fertigungszentrum GmbH in Oberhausen)
- TIG Group GmbH, Husum; Fertigung in Hamburg, Husum, Wermelskirchen und Tribsees; mittelgroße Kessel für Heizkraftwerke

### **Pumpen für Pumpspeicherkraftwerke**

- KSB in Halle
- Voith Hydro in Heidenheim an der Brenz

### **Größere Wasserturbinen**

- Voith in Heidenheim an der Brenz
- Wasserkraft Volk AG in Gutach
- Wiegert und Bähr Maschinenbau GmbH in Renchen

## Generatoren

- ABB Automation GmbH in Ladenburg
- AEM - Anhaltische Elektromotorenwerk Dessau GmbH in Dessau-Roßlau
- Aggregatebau & Energietechnik GmbH in Göppingen
- ALSTOM Deutschland GmbH in Mannheim
- Arend Elektromaschinenbau in Duisburg
- ATB Schorch GmbH in Mönchengladbach
- Bio-Sun-Power AG in Fichtelberg
- Braun Windturbinen GmbH in Nauroth
- Briggs & Stratton Germany GmbH in Viernheim
- Conergy Services GmbH in Hamburg
- CONTEC GmbH Industrieausrüstungen in Bad Honnef
- Cummins Generator Technologies Germany GmbH in Dreieich
- Denqbar GmbH in Pirna
- DeWind Europe GmbH in Lübeck
- Dötsch Elektromaschinen- Elektrotechnik GmbH in Rehau
- E+A Elektrotechnik und Aggregatebau Betriebsgesellschaft mbH in Bremerhaven
- EGM & MOMAC GmbH & Co. KG in Moers
- EHK UG (haftungsbeschränkt) & Co. KG in Bielefeld
- Elektromaschinenbau Walter & Sohn GmbH & Co. in Steinheim
- EME Elektromaschinenbau Ettlingen GmbH in Ettlingen
- ENERCON GmbH in Aurich
- Enercon GmbH in Oberkotzau
- EW Hof Antriebe und Systeme GmbH in Hof
- Fabrika ApS - Vertriebsniederlassung Deutschland in Nürnberg
- GCP German Cathodic Protection GmbH & Co. KG in Essen
- Gebr. Paprottka GmbH in Hamburg
- Germania Windpark GmbH & Co. KG in Rheine
- Gernröder Elektromaschinenbau GmbH in Gernrode
- Gödecke Energie- und Antriebstechnik GmbH in Rotenburg
- GTS Generator.Technik.Systeme.GmbH & Co. KG in Mögglingen
- Jürgen Thiet GmbH in Ihlow
- Kunzler Service GmbH in Maintal
- Lechmotoren GmbH in Altenstadt

- Leroy Somer Marbaise GmbH in Frankfurt
- Lloyd Dynamowerke GmbH & Co KG in Bremen
- LWS Systems GmbH & Co. KG in Lockwisch
- Marelli Central Europe GmbH in Elze
- Mark Burkhardt Engineering in Villmar
- Mastervolt GmbH in Köln
- Mecc Alte Generatoren GmbH in Köln
- Mechanic Anlagenbau GmbH in Aurich
- Minich Elektromaschinenbau GmbH in Niestetal
- Mobil-Strom GmbH in Rackwitz
- Phoenix GmbH in Vogtsburg
- Power-Trax.de Axel Hammer in Anröchte
- preVent GmbH in Limeshain
- RBP - PowerSystems GmbH in Schiffdorf
- REFORM-Service Nord GmbH & Co.KG in Leer
- REpower Systems SE in Hamburg
- Siemens AG in Ruhstorf
- Siemens Wind Power in Bremen
- Tower Automotive Duisburg GmbH in Duisburg
- VEM Sachsenwerk GmbH in Dresden
- Vestas Deutschland GmbH in Husum
- WATEC-Hydro in Heimertingen
- Werner Krauter GmbH in Göppingen
- WeserWind Grundstücksgesellschaft mbH in Bremerhaven
- Windgeneratorenfertigung Magdeburg GmbH in Magdeburg
- Winergy AG in Voerde
- WiTec Elektrotechnik GmbH in Leichlingen

## Wärmetauscher

- AAN Apparate-und Anlagentechnik Nürnberg GmbH in Nürnberg
- ABS Apparate- und Behälterbau GmbH in Staßfurt
- Achenbach + Deuker GmbH & Co. KG in Siegen
- Advanced Energy Technologies GmbH in Borchon
- AEC Anlagenbau Engineering Consulting GmbH in Nürnberg
- AEL Apparatebau GmbH Leisnig in Leisnig
- AGENS Stratmann GmbH in Oelde
- AKG Thermotechnik GmbH & Co. KG in Uslar
- Aleris Aluminium Koblenz GmbH in Koblenz
- Alfred Reimer GmbH in Bretten
- Alpine-Hydraulik GmbH in Memmingen
- Alstom Power Energy Recovery GmbH in Bammental
- ALZ GmbH in Dorsten
- AM Alfred Meyer GmbH NL Großzöberitz in Großzöberitz
- ANA - Verfahrenstechnik GmbH in Merseburg
- Anlagen- und Behälterbau Riedel GmbH & Co. KG in Georgensgmünd
- Annen Verfahrenstechnik GmbH in Wasserburg
- Anthermo GmbH in Kamen
- Anton Christophers GmbH & Co KG in Bremen
- API Schmidt-Bretten GmbH & Co. KG in Bretten
- APL Apparatebau GmbH in Dormagen
- Apparate Schwarz GmbH in Dornstetten
- Apparate- und Behälterbau Lob GmbH in Köln
- Apparatebau GmbH Crimmitschau in Crimmitschau
- Apparatebau Stahl GmbH in Freudenberg
- Apparatebau-Wärmetechnik GmbH in Wetzlar
- Aquatec GmbH in Hanau
- aquaXpress KG in Euskirchen
- ATHERM in Berlin
- autotherm Nenninger GmbH & Co. KG in Bad Königshofen
- AVW Apparate-Vakuum-Wärmetechnik GmbH in Schwabach
- AWS-Technik e.K. in Düsseldorf
- B. Beger GmbH in Oberteuringen



- BALCKE-DÜRR GmbH Niederlassung Rothemühle in Wenden
- Balzer Lüfter GmbH in Gilching
- BAM Apparatebau GmbH in Kürten
- basetec products & solutions GmbH in Fürstenfeldbruck
- BDG Apparatebau Becker + Gehrman GmbH in Siegen
- BE.ST GmbH in Diez
- Becker & Rosenthal & Co Apparate-, Behälter- und Rohrleitungsbau GmbH in Kassel
- Behälter und Apparatebau Schäfer GmbH in Mosbach
- Behncke GmbH in Putzbrunn
- Behr GmbH & Co. KG in Stuttgart
- BE-RO Behälter- und Rohrleitungsbau in Pöding
- Berse Industrieanlagenbau GmbH in Haltern am See
- Bertolina GmbH in Stuttgart
- Bihl Anlagen- und Verfahrenstechnik in Bad Saulgau
- Bilfinger Piping Technologies GmbH in Dortmund
- BKM-GmbH in Köllda
- Böhling Rohrleitungs- und Apparatebau GmbH in Velbert
- BOMAT Heiztechnik GmbH in Überlingen
- BPV Vertriebs GmbH in Recklinghausen
- BSB Metalltechnik GmbH in Wörth
- BSS Becker Sperrdrucksysteme GmbH in Mannheim
- Bucu Wärmeaustauscher International GmbH in Geesthacht
- Cabero Wärmetauscher GmbH & Co. KG in Grafrath
- Calorplast Wärmetechnik GmbH in Krefeld
- Carela Wassertechnologie GmbH in Petershagen
- ccp clim cool project GmbH in Renningen
- CDM GmbH in Hartenstein
- CHEMA Prozeß- und Systemtechnik GmbH in Arnstadt
- CHETRA GmbH Dichtungstechnik in Garching
- Clyde Bergemann TERMOTEC GmbH in Wesel
- Cox Stahlbau GmbH in Heinsberg
- Cronitec Edelstahl GmbH in Beckum
- damko Ventiltechnik GmbH & Co KG in Schaafheim

- De Dietrich Process Systems GmbH in Mainz
- Defranceschi Deutschland GmbH in Mannheim
- DEG Engineering GmbH in Gelsenkirchen
- DELTATHERM Hirmer GmbH in Much
- DH Dampfkesselbau- und Behälterbau Hohenthurm GmbH in Hohenthurm
- Dino Anlagen- und Maschinenbau e.K. in Bremen
- Dipl. Ing. K. Dietzel GmbH in Beerwalde
- Doll Wärmetechnik GmbH in Mössingen
- Doosan Babcock Energy Germany GmbH in Hohenthurm
- Dörhöfer DOFA Kessel- und Apparatebau GmbH in München
- Dr. Ing. Hans Förster in Magdeburg
- Düma Maschinenbau + Wärmetechnik GmbH in Mörlenbach
- DVA Deutsche Vacuumapparate Holland-Merten GmbH in Südharz
- E. PRANG & CO. Apparatebau GmbH & Co. KG in Bergisch Gladbach
- E.K.L. Metallbearbeitung GmbH in Kirchheim
- ECOTHERM Industriewärmetechnik GmbH in Menden
- Edelstahlbau Tannroda GmbH in Bad Berka
- EGGER-Apparatebau Inh. W. Herrlein in Hergensweiler
- ELGENA in München
- Emmegi GmbH in Neuss
- Energiesysteme Alfred Gaile in Leutkirch
- enerko Komponenten für Luft- und Wärmetechnik GmbH in Weil der Stadt
- ENERPIPE GmbH in Hilpoltstein
- enkootherm GmbH in Merkendorf
- ERT Refrigeration Technology GmbH in Hamburg
- ESC Deutschland GmbH in Bocholt
- Essert Energiesparsysteme GmbH & Co. KG in Duisburg
- ETB Energietechnik Bremen GmbH in Bremen
- EWKS Wassertechnik GmbH in Friedberg
- F. S. Trockenbau GmbH in Menden
- Falk GmbH & Co. KG in Bendorf
- Feichtenschlager GmbH in Neusäß
- FeRo Fernwärmegeräte Robionek GmbH & Co KG in Gelsenkirchen
- Fischer eco solutions GmbH in Achern

- FLUID TEAM Automationstechnik GmbH in Konstanz
- FMP Technology GmbH in Erlangen
- Franz Bee in Vöhringen
- Frey GmbH in Karlsruhe
- Friedrich Gruber GmbH in Groß-Zimmern
- Friga-Bohn in Heiligenhaus
- FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH in Gronau
- G + R GmbH in Regenstauf
- G.A.M. Heat GmbH in Erndtebrück
- GAB Neumann GmbH in Maulburg
- GEA Air Treatment Production GmbH in Löhnberg
- GEA Happel Wieland GmbH in Herne
- GEA Küba GmbH in Baierbrunn
- GEA Luftkühler GmbH in Bochum
- GEA NEMA Wärmetauscher GmbH in Netzschkau
- GEA PHE systems in Sarstedt
- GEA Renzmann & Grünwald GmbH in Monzingen
- GEA WTT GmbH in Nobitz
- Gebrüder Stahl GmbH in Wenden
- GEJO Schlosserei GmbH in Ilvesheim
- GekaKonus GmbH in Eggenstein-Leopoldshafen
- GeoClimaDesign AG in Fürstenwalde
- Gerberich Wärmetauscher und Anlagenbau GmbH in Mannheim
- Gesellschaft für Oeltechnik mbH in Waghäusel
- Gesmex GmbH in Schwerin
- GEU-Wärmetechnik GmbH in Filderstadt
- GNC-Verfahrenstechnik Wolfgang Schierbaum GmbH in Elze
- Grafix GmbH in Stuttgart
- GSD Wärmetechnik GmbH in Netphen
- Günter Scheske, Heizungsbau in Oberndorf
- Güntner AG & Co. KG in Fürstenfeldbruck
- Gürtner Apparatebau GmbH & Co KG in Endingen
- GVS Kälte-Klima-Technik GmbH in Tiefenbronn
- GWA Gesellschaft für Wärme- & Anlagentechnik mbH in Berlin

- Hafner-Muschler Kälte- und Klimatechnik GmbH & Co. KG in Balingen
- Harnisch GmbH in Meckesheim
- Haugg Kühlerfabrik GmbH in Aachen
- HBE GmbH in Neuenrade
- HEAT Nord GmbH in Admannshagen-Bargeshagen
- Heiza Wärmetechnik GmbH in Lambrecht
- Heizungskontor Inh. Holger Arndt in Gerswalde
- Helmes Apparatebau GmbH & Co. KG in Warendorf
- Helmes Maschinenbau GmbH + Co. KG in Betzdorf
- Herco Kühltechnik Hermanns & Co. GmbH in Wesel
- Hering A in Gunzenhausen
- HEYLO GmbH in Achim
- Hintzen GmbH in Jüchen
- Holzner Druckbehälter GmbH in Peißenberg
- Hombach Wärmetechnik GmbH in Rosenheim
- HRS Spiratube GmbH in Bochum
- HS Cooler GmbH in Wittenburg
- HTA Hochtemperatur-Abwärmtechnik GmbH in Herford
- Hülsenbusch Apparatebau GmbH & Co KG in Kempen
- Hürner-Funken GmbH in Mücke-Atzenhain
- HYDAC INTERNATIONAL GmbH in Sulzbach
- IAB GmbH in Pinnow
- IAG MAGNUM GmbH in Osnabrück
- IGEFA WEINBRENNER Wärmetauscher GmbH in Siegen
- IKS Industrielle KühlSysteme GmbH in Schwarzhofen
- Industrie-Rohr-Bau GmbH in Drochtersen
- INNEX Wärmetauscher GmbH in Kürten
- innovatek OS GmbH in Stammham
- IOW Ingenieurbüro für optimierte Wärmetauscher GmbH in Bochum
- IPS Engineering GmbH in Offenbach
- ITB Industrie Technik Briechle in Allensbach
- Josch Strahlschweißtechnik GmbH in Petersberg
- Josef Wierling GmbH in Nordkirchen
- Jumag Dampferzeuger GmbH in Hirschberg

- K+B Apparatebau GmbH in Schopfheim
- KAB Karlsruher Apparatebau GdbR in Karlsruhe
- Karl Hermann Schadek e.K. in Wilnsdorf
- Karl Wilhelm Mechanische Werkstatt-Blechverarbeitung GmbH in Netphen
- Karl Wohllaib GmbH in Erolzheim
- KB Schweisstechnik GmbH in Lemwerder
- Kirsch AG in Burghausen
- Klöpffer-Therm GmbH & Co KG in Dortmund
- Knörck Apparatebau GmbH in Wilnsdorf
- KONVEKTA AG in Schwalmstadt
- Koppe Apparatebau GmbH in Vienenburg
- KSK Maschinen- und Apparatebau GmbH in Krefeld
- Kühler Klipstein GmbH & Co. KG in Paderborn
- Kühlerbau Bareiß Bremen in Bremen
- Kühner Wärmetauscher GmbH & Co. KG in Korntal-Münchingen
- Kyffhäuser Service & Anlagentechnik GmbH in Artern
- Lauterbach Verfahrenstechnik GmbH in Eggenstein-Leopoldshafen
- Lautner Energiespartetechnik GmbH in Helmstadt-Bargen
- Lefa Ölsysteme GmbH in Eisenberg
- LE-W Warmwassersysteme GmbH in Hennigsdorf
- Linde AG Geschäftsbereich Linde Engineering in Pullach
- Listing-Apparatebau in Hochdorf-Assenheim
- LÜHR FILTER GmbH & Co. KG in Stadthagen
- LUPI Solartechnik GmbH in Hauzenberg
- Makatec GmbH in Bondorf
- MAN Diesel & Turbo SE in Deggendorf
- MAP Maschinen- & Apparatebau Produktions GmbH in Rathenow
- Martin Adam GmbH in Lünen
- Martin Busch & Sohn Behälter- und Apparatebau GmbH in Schermbeck
- Maschinenbau Geisler GmbH in Badenhausen
- Max Pfefferle in Marktobendorf
- Mayr & Wilhelm GmbH & Co. KG in Hamburg
- Mayr & Wolfram GmbH / GWK in München
- MERSEN Deutschland Linsengericht GmbH in Linsengericht

- Messer Industriemontagen & Apparatebau GmbH in Heringen
- MKS Schweißfachbetrieb GmbH in Karlsruhe
- Modine Tübingen GmbH in Tübingen
- MPG Compex GmbH in Menden
- MPG Mendener Präzisionsrohr GmbH in Menden
- MTA Deutschland GmbH in Nettetal
- Multicross® GmbH in Emmerich
- Multi-Wing GmbH in Norderstedt
- MWK Schwäbisch Gmünd GmbH in Schwäbisch Gmünd
- MWL Apparatebau GmbH in Grimma
- Naue GmbH in Weiterstadt
- NET Neue Energie-Technik GmbH in Puchheim
- Norddeutsche Kühlerfabrik Willi Siegert GmbH in Quickborn
- Normag Labor und Prozesstechnik GmbH in Ilmenau
- OTTO KLEIN GMBH, Filtertechnik Apparatebau Engineering in Niestetal
- PAC Pharma-Anlagen-Consult GmbH in Nürnberg
- Paul Wärmerückgewinnung GmbH in Reinsdorf
- Peltron GmbH Peltier-Technik in Fürth
- Penke Reinward & Co. GmbH in Horn-Bad Meinberg
- Peter Schell GmbH in Ludwigshafen
- Pflock & Meckeler GmbH Abt. VO in Sarstedt
- Polar Kältetechnik GmbH in Fröndenberg
- Polytetra GmbH in Mönchengladbach
- Preheat in Lübeck
- Prometheus GmbH in Meerbusch
- R+L HYDRAULICS GmbH in Werdohl
- Raja-Lovejoy GmbH in Werdohl
- Reckmann + Jung GmbH & Co. KG in Duisburg
- Reflex Winkelmann + Pannhoff GmbH in Wedemark
- Reinstädter GmbH in Lahnau
- Reisner AG in Holzwickede
- Remeter GmbH in Rockenberg
- Rhön Energiesysteme Gehaus GmbH in Gehaus
- ritter & bader GmbH in Weißenhorn

- RO/SE Blechverarbeitung GmbH & Co. KG in Bad Birnbach
- Robert Josef Wolf GmbH & Co.KG in Wilnsdorf
- Rosink Apparate- und Anlagenbau GmbH in Nordhorn
- Rotamill Anlagen- Apparate- Ventilatorenbau GmbH in Neuss
- Rotamill Anlagen-, Apparate-, Ventilatorenbau GmbH in Siegen
- Rothenburg GmbH in Neumünster
- Scherer Solarsysteme e.K. in Kraichtal
- SCHERRER Industrieheizanlagen e.K. in Herxheim
- Schiller Apparatebau GmbH in Essen
- Schmöle GmbH in Fröndenberg
- Schönhammer Wärmetauscher u. Lüftungstechnik GmbH in Mengkofen
- Schulz + Partner GmbH in Teningen
- Schumacher Verfahrenstechnik – GmbH in Nümbrecht
- Schwämmle GmbH & Co KG in Aspach
- SEAB Solar-Energie-Anlagenbau GmbH in Kleinostheim
- Secespol Deutschland GmbH in Düsseldorf
- Seico Heizungen GmbH in Langenhagen
- Seifert mtm Systems GmbH in Gevelsberg
- Seßler & Dietmayr GmbH in Neumarkt
- SEW Systemtechnik für Energierecycling und Wärmeflußbegrenzung GmbH in Kempen
- SLB GmbH in Sachsenheim
- Sommer & Straßburger Edelstahlanlagenbau GmbH & Co. KG in Bretten
- SONDEX Deutschland GmbH in Winsen
- Spannagel Kühlerbau GmbH in Mannheim
- Spirax Sarco GmbH in Konstanz
- SPX Flow Technology Rosista GmbH in Unna
- Stahl- und Metallbau Petzoldt GmbH in Bad Köstritz
- Stahlbau Küppers GmbH in Heinsberg
- Stemke Kunststofftechnik GmbH in Döbeln
- STRIKO Verfahrenstechnik W.Strikfeldt & Koch GmbH in Wiehl
- Stühff GmbH in Geesthacht
- SVS Strahlpumpen und Vakuumsysteme GmbH & Co. KG in Wachtendonk
- SWEP International AB in Hildesheim

- Tewe GmbH in Hamburg
- Textoris Apparate- und Rohrleitungsbau GmbH in Düren
- THALETEC GmbH in Thale
- Theodor Winkels GmbH & Co. KG in Kleve
- Thermo Technik IVS Industrielle Versorgungs-Systeme GmbH in Bremen
- thermofin GmbH in Heinsdorfergrund
- THERMOPLEX Lauta GmbH in Lauta
- thermowave Gesellschaft für Wärmetechnik mbH in Berga
- Thies GmbH & Co. KG Maschinenbau in Coesfeld
- Thran & Brennecke GmbH in Bremen
- Transitherm GmbH in Düsseldorf
- Tranter GmbH in Hildesheim
- Tranter International AB, Repräsentanz Deutschland in Hildesheim
- Treuer GmbH in Rimbach
- Tripleheat GmbH in Unna
- Triptiser Edelstahl GmbH in Triptis
- TUBETECH GmbH in Plauen
- TZE Engineering in Hannover
- U. Eversheim GmbH in Stolberg
- Uhde High Pressure Technologies GmbH in Hagen
- UHS United Heatexchanger Solution GmbH in Hildesheim
- Universal Hydraulik GmbH in Neu-Anspach
- VAD Anlagenbau GmbH & Co. KG in Kleinostheim
- Vahterus Deutschland GmbH in Aschaffenburg
- VAU Thermotech GmbH & Co. KG in München
- VDL Delmas GmbH Wärmetauscher + Kühlanlagen in Berlin
- VHEAT GmbH & Co. KG in Reichling
- Viesel Apparatebau GmbH in Bad Urach
- Viessmann in Allendorf
- W & Z Rohrsystem-Technik GmbH in Netphen
- W. Bälz & Sohn GmbH & Co in Heilbronn
- Walter Nuding Wärmeaustauscher GmbH in Hemmingen
- Walter Roller GmbH & Co in Gerlingen
- WÄTAS Wärmetauscher Sachsen GmbH in Olbernhau



- Watercool e.K. in Waren
- Wilh. Schmitz GmbH in Leverkusen
- Wilhelm Deller GmbH & Co KG in Siegen
- Winkel Schweißtechnik GmbH in Freigericht
- WINKELMANN GROUP GMBH & CO.KG in Ahlen
- Witzenmann in Pforzheim
- Wolf in Mainburg
- Wolfgang Schmidt GmbH in Langenfeld
- Zahnradpumpenfabrik Mannheim GmbH in Mannheim
- Zilmet Deutschland GmbH in Wenden

## Batterien

- AIR ENERGY Entwicklungs- GmbH & Co KG in Aachen
- ANSMANN AG in Assamstadt
- Baeck GmbH & Co. KG in Norderstedt
- BELTRONA GmbH & Co. KG in Stetten
- BMZ Batterien-Montage-Zentrum GmbH in Karlstein
- Cegasa-Celaya Emparanza Y Galdos Internacional Deutschland GmbH in Altona
- Diehl & Eagle Picher GmbH in Röthenbach
- DYNAMIS Batterien GmbH in Konstanz
- ECC Repenning GmbH in Geesthacht
- Effekta Regeltechnik GmbH in Rottweil (Bleisäure-Akkumulatoren)
- EnWi-Etec GmbH in Wurmansquick
- FDK Electronics GmbH in Aschheim
- Friemann & Wolf Batterietechnik GmbH in Bidingen
- Gaia Akkumulatorenwerke GmbH in Nordhausen
- GEYER ELECTRONIC e.K. in Gräfelfing
- HOPPECKE Carl Zoellner & Sohn GmbH in Brilon (Bleisäure-Akkumulatoren)
- Maxell Deutschland GmbH in Meerbusch
- MGG Produktion GmbH in Frankfurt
- MIDAC Deutschland GmbH in Hüttenberg
- Panasonic in München
- Robert Bosch GmbH in Gerlingen (Bleisäure- und Li-Ionen-Akkumulatoren)
- RKB electronic AG in Ölbronn-Dürrn
- Tadiran Batteries GmbH in Bidingen
- VARTA Consumer Batteries GmbH & Co. KGaA in Dischingen und Ellwangen

## PV-Batteriesysteme

- Antaris Solar in Waldaschaff
- ASD Aero-Service-Dreiländereck GmbH in Eschbach
- Azur Solar in Leutkirch
- Bosch Power Tec GmbH (Tochterunternehmen von Robert Bosch GmbH)

- IBC Solar in Bad Staffelstein
- KACO new energy GmbH in Neckarsulm
- PROSOL Invest Deutschland GmbH in Wildpoldsried
- Solarworld in Bonn
- Solon in Berlin
- WürthSolar in Schwäbisch Hall

### **Elektolyseure (Power to gas)**

- ELT Elektrolyse Technik in Butzbach, größter Hersteller in Deutschland
- Enertrag HyTec in Dauerthal (i. W. Windkraftprojektierer)
- h-tec in Lübeck, kleiner Hersteller für kleine Anlagen
- Hydrogen Energy GWL GmbH in Frankfurt am Main (kleines StartUp)
- Hydrogenics GmbH in Gladbeck, vermutlich Weltmarktführer, Produktion in Belgien
- ITM Power GmbH in Schmitten, englischer Hersteller (H<sub>2</sub>-Tankstellen)
- Siemens in Erlangen, neue Geschäftseinheit (Entwicklung)
- SolarFuel in Stuttgart, Forschungspartner des ZSW, IWES
- SylaTech Analysentechnik GmbH in Walzbachtal, kleiner Hersteller
- Wasserelektrolyse Hydrotechnik GmbH in Karlsruhe