

# Abwärmeverstromung in Deutschland

Dr. iur. Christian Gloria

Geschäftsführer ORC-Fachverband e.V., Essen

## Gliederung

- I. Der ORC-Fachverband
- II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung
- III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland
- IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland
- V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

## Gliederung

- I. Der ORC-Fachverband**
- II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung
- III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland
- IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland
- V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

# I. Der ORC-Fachverband

## Der Vorstand



**Prof. Dr.-Ing. Hans Jacobi**  
Präsident  
Jacobi & Partner Industrieberatung,  
Essen



**Prof. Dr. Bernd Romeike**  
Vizepräsident  
Vorstand GLC Glücksburg Consulting AG,  
Glücksburg

## Der Geschäftsführer



**Dr. iur. Christian Gloria**  
Geschäftsführer  
Gloria & Rosenstein Rechtsanwälte,  
Essen

## Das Präsidium



**Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann**  
Vertreter der Wissenschaft  
Direktor Zentrum für Energietechnik,  
Bayreuth



**Dipl.-Ing. Klaus Seeger**  
Vertreter der Planer  
Gutachterbüro Seeger,  
Kassel



**Dr.-Ing. Ulli Drescher**  
Vertreter der Hersteller  
GMK – Gesellschaft für Motoren und  
Kraftanlagen mbH, Rostock



**Rainer Kürvers**  
Vertreter der Energieerzeuger  
Megapol Elektrik Üretim A.S.,  
Ismir – Türkei



**Michael Schmidt**  
Vertreter der Anlagen-Entwickler  
DeVeTec GmbH,  
Saarbrücken

## I. Der ORC-Fachverband

### Die Aufgaben

- **Gemeinnützige Zwecke**
- **Förderung des Umweltschutzes**
- **Förderung der technischen Entwicklung**
- **Förderung, Auswertung und Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen**
- **Förderung eines Beratungsnetzes**
- **Erarbeitung von Qualitätsstandards für ORC-Anlagen-Gärrückstände**
- **Erarbeitung und Schaffung von Qualitätsstandards zur Wartung und zum Betrieb von ORC-Anlagen**
- **Plattform, Informationsaustausch, Interessenvertretung**
- **Politische Arbeit**

## I. Der ORC-Fachverband

**Der ORC-Fachverband e.V. ist zertifiziertes Mitglied der EEG-Clearingstelle.**

## Gliederung

- I. Der ORC-Fachverband
- II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung**
- III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland
- IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland
- V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

## II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung

Deutschland verfügt über eine Energiequelle, die vier große Kernkraftwerke in Leistung und Lastprofil auf umweltneutrale und netzschonende Art ersetzen kann. Diese Energiequelle wird derzeit überwiegend nicht genutzt.

Wir stellen ihnen dazu einige Fakten vor:

- **Im Jahr 2010 hat Deutschland 604 Milliarden kWh an elektrischer Energie benötigt und 628,1 Milliarden Kilowattstunden produziert.**

**Deutschland hat 2010 59 Milliarden Kilowattstunden exportiert und 42 Milliarden Kilowattstunden importiert.**

Die Stromhandelsbilanz weist also einen Überschuss von 17 Milliarden Kilowattstunden mit einem Wert von etwa 510 Mio. Euro aus.



## II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung

- Finanziell ist der Stromexport ein Beitrag zum Außenhandelsüberschuss. Technisch macht die Spanne zwischen Export und Import von 101 Milliarden Kilowattstunden ein Sechstel des deutschen Gesamtverbrauchs oder in etwa den Beitrag der erneuerbaren Energien aus.

Die relative Sicherheit aus der Überkapazität nimmt ab. Im Jahr 2008 wurde mit 22,4 Mrd. kWh der Höchststand seit 1990 erreicht. Nach den letzten Schätzungen liegt der Überschuss für 2011 noch bei 6 Mrd. kWh.

**An einem kalten Winternachmittag wird in Deutschland bis zu doppelt so viel elektrische Leistung benötigt wie in einer warmen Sommernacht.**

## II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung

### Lastenverteilung

- Am späten Nachmittag und frühen Abend ist die Leistungsanforderung durch Kochen, Beleuchtung und Heizen am höchsten - morgens gegen 4:00 Uhr am geringsten.

An Wochentagen sind die Anforderungsspitzen konzentriert, während sie sich am Wochenende verteilen und darüber hinaus weniger gewerblicher Stromverbrauch anfällt.

Im Winter wird vor allem durch Heizung und Beleuchtung erheblich mehr Strom benötigt als im Sommer.

Durch diese Lastverteilungen schwankt der durchschnittliche Leistungsbedarf in Deutschland etwa zwischen 40.000 und 80.000 Megawatt.

## II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung

### Lastenverteilung

- **Zu den Schwankungen im Bedarf addieren sich mit den erneuerbaren Energien starke und schwer vorhersehbare Schwankungen auf der Angebotsseite.**

An windstarken Tagen produzieren die norddeutschen Windkraftanlagen bis zu 20.000 Megawatt. Das entspricht der Hälfte des durchschnittlichen Niedrigbedarfs und immer noch einem Viertel des durchschnittlichen Höchstbedarfs.

Im Dezember 2011 konnten die deutschen Netzbetreiber in einer windstarken Situation "die sogenannte n-1 Sicherheit" zeitweise nicht mehr einhalten, da im Norden Deutschlands durch Windkraft ein Überangebot und im Süden eine höhere Nachfrage nach Strom auftraten, die die durchleitenden Netze stark belastet haben. Die Netzbetreiber mussten erstmals auf die österreichische Kaltreserve zurückgreifen, um das Netz zu stabilisieren.

# Abwärmeverstromung in Deutschland

## II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung

### Lastenverteilung

- **In Deutschland werden pro Jahr mehr als 280 TWh industrielle Abwärme erzeugt.**

Nach einer Studie der IZES GmbH aus dem Jahr 2010 wurden 2008 zwischen 283 und 299 TWh an Abwärme erzeugt. Das Fraunhoferinstitut hat 2010 eine Studie veröffentlicht, in der Ergebnisse einer detaillierten Abwärmestudie aus Norwegen auf Deutschland übertragen und angepasst wurden. Danach ergaben sich für 2007 87,7 TWh in Temperaturbereichen von mehr als 140° Celsius plus weitere 44,4 TWh zwischen 60° und 140° Celsius.

## II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung

### Potenzial industrieller Abwärme

- **Bis zu 5 GW elektrische Leistung kann aus industrieller Abwärme gewonnen werden.**

Beide Studien betonen, dass weitere Untersuchungen nötig sind. Dabei muss unter anderem genauer ermittelt werden, welcher Anteil der industriellen Abwärme einfach nutzbar ist, also relativ hohe Temperaturen, gleichförmigen Wärmestrom und geringe technische Hindernisse wie Staubbelastung aufweist.

Die Studien versuchen, die Fragen durch Näherungen zu klären und kommen auf Ergebnisse von bis zu 5 GW elektrische Leistung unter Berücksichtigung dieser Vorgaben.

## Gliederung

- I. Der ORC-Fachverband
- II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung
- III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland**
- IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland
- V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

## III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland

### 1. Energiekonzept:

In ihrem Energiekonzept hat die Bundesrepublik Deutschland Leitlinien für eine bis 2050 reichende Gesamtstrategie festgelegt.

Hierzu zählen folgende zentrale Ziele und Maßnahmen:

- Reduktion der Treibhausgasemission um 40 % bis 2020 und um 80 % bis 2050 (gegenüber 1990)
- Senkung des Primärenergiebedarfs um 20 % bis 2020 und um 50 % bis 2050 (gegenüber 2008)
- Reduktion des Stromverbrauchs um 10 % bis 2020 und um 25 % bis 2050 (gegenüber 2008)
- Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden um 20 % bis 2020 und um 80 % bis 2050 (gegenüber 2008)
- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf 18 % bis 2020 und auf 60 % bis 2050

## III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland

### 2. Gegenwärtige Umsetzungsstruktur

- Übererfüllung der Ausbauziele bei erneuerbaren Energien
- Auf allen übrigen Ebenen besteht dringender Handlungsbedarf
- Konvention des Netzausbaus mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien
- Senkung der Energienachfrage



## III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland

### 3. Energieeffizienzrichtlinie

**Eine verstärkte Bedeutung wird die Abwärmenutzung auch durch die Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie der Europäischen Union bekommen (Richtlinie 2012/27/EU), die in Deutschland bis zum 5.06.2014 hätte umgesetzt werden müssen, bisher aber nicht umgesetzt wurde.**

(35)

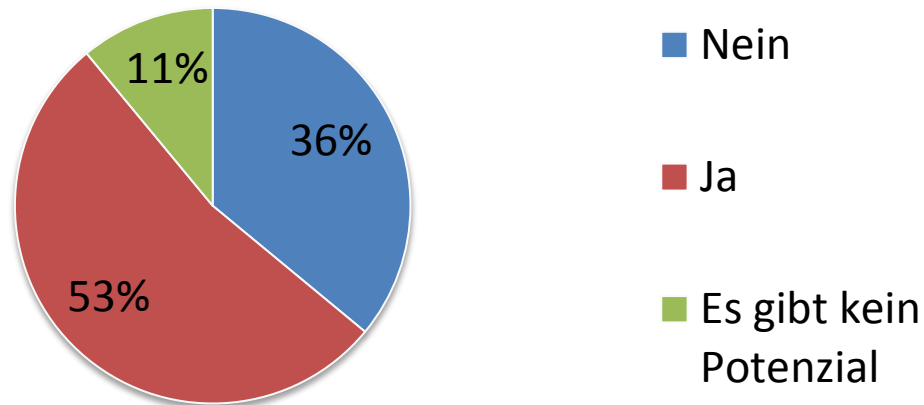
Hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärme sowie Fernkälteversorgung bergen ein erhebliches Potenzial für die Einsparung von Primärenergie, das in der Union weitgehend ungenutzt ist. Die Mitgliedstaaten sollten eine umfassende Bewertung des Potenzials für hocheffiziente KWK und Fernwärme- sowie Fernkälteversorgung vornehmen. Diese Bewertungen sollten auf Ersuchen der Kommission aktualisiert werden, damit Investoren Informationen über nationale Ausbaupläne erhalten und ein Beitrag zu einem stabilen und günstigen Investitionsumfeld geleistet wird. Neue Stromerzeugungsanlagen und vorhandene Anlagen, die in erheblichem Umfang modernisiert werden oder deren Genehmigung aktualisiert wird, sollten mit hocheffizienten KWK-Anlagen zur Rückgewinnung von Abwärme aus der Stromerzeugung ausgerüstet werden, sofern eine Kosten-Nutzen-Analyse positiv ausfällt. Diese Abwärme könnte dann durch Fernwärmenetze dorthin transportiert werden, wo sie gebraucht wird. Bei den Ereignissen, die die Pflicht zur Anwendung von Zulassungskriterien begründen, wird es sich im Allgemeinen um die Ereignisse handeln, die auch die Genehmigungspflicht nach der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (1) und nach der Richtlinie 2009/72/EG begründen.

## III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland

Hierzu das Ergebnis einer Umfrage der Deutschen Energie-Agentur aus 2013

### Kennen Sie das Abwärmepotenzial in Ihrem Unternehmen?

(n=251)



**Gut jedes dritte Unternehmen kennt die eigenen Abwärmepotenziale nicht!**

## Gliederung

- I. Der ORC-Fachverband
- II. Fakten zum Potenzial bei Abwärmeverstromung
- III. Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland
- IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland**
- V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

## IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland

- Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG)
- Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG)

Grundsatz hier:

*§ 2 Satz 2 KWKG „KWK-Strom der nach § 16 des erneuerbare Energien Gesetzes vergütet oder in den Formen des § 33 b Nr. 1 oder Nr. 2 des erneuerbare Energien Gesetzes direkt vermarktet wird, fällt nicht in den Anwendungsbereich des Gesetzes“.*

Das bedeutet:

Die Förderung nach dem KWKG ist nur möglich, wenn nicht das EEG gewählt wurde.

## IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland

### 1. KWKG

Zweck des Gesetzes:

- Erhöhung der Stromerzeugung aus KWK auf 25 % bis 2020
- Förderung des Neu- und Ausbaus von Wärme- und Kältenetzen
- Förderung der Integration von erneuerbarem Strom durch Wärme- und Kältespeicher

Instrumente:

- Anschluss-, Abnahme- und Vergütungspflicht für zuschlagberechtigte KWK-Anlagen
- Zuschlag für KWK-Strom
- Zuschlag für Neu- und Ausbau von Wärme- und Kältenetzen
- Zuschlag für Wärme- und Kältespeicher

## IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland

### 2. Vergütung mit dem KWKG (falls dieses gewählt wurde)

- § 5 Abs. 1 kl. Anlagen „installierte Leistung  $\leq 2$  MWel
  - $\leq 50$  kWel 5,41 Cent -  $\leq 250$  kWel 4,0 Cent
  - = 2 MWel 2,4 Cent
- § 5 Abs. 2 Anlagen
  - > 2 MWel Neuanlagen aus „fabrikneuen Hauptbestandteilen“
  - > 2 MWel 1,8 Cent (zzgl. 0,3 Cent für EZH-Anlagen gem. § 7 Abs. 4 S. 3)
- § 5 Abs. 3 modernisierte oder ersetzte Anlagen > 2 MWel
  - Mod > 50 % 1,8 Cent 30.000 h
  - Mod > 25 % 1,8 Cent 15.000 h
- § 5 Abs. 4 nachgerüstete Anlagen 2 MWel ab Inkrafttreten
  - Nachrüstung > 50 % 1,8 Cent 30.000 h
  - Nachrüstung > 25 % 1,8 Cent 15.000 h
  - Nachrüstung > 10 % 1,8 Cent 10.000 h

## IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland

### 3. Staatliche Förderprogramme

**Richtlinie für die Förderung von energieeffizienten und klimaschonenden Produktionsprozessen vom 12.12.2013**

#### a) Förderziel

Die Ausschöpfung der Potenziale zur Energieeinsparung ist ein wichtiger Eckpfeiler des Energiekonzeptes der Bundesregierung. Im Industriesektor ist es das Ziel, diese Energieeinsparung bei einem stetigen Wachstum zu erbringen. Dieses ist nur erreichbar, wenn die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz in Produktionsprozessen konsequent genutzt werden. Aufgrund der positiven externen Effekte energieeffizienter Produktionsprozesse hinsichtlich des Klimaschutzes, die von den einzelnen Akteuren bei ihren Investitionsentscheidungen nicht berücksichtigt werden, kommt es zu Marktversagen und um so weniger ineffiziente Investitionen werden getätigt. Zur Überwindung des Marktversagens will die Bundesregierung die Unternehmen dabei unterstützen, diese Effizienzpotenziale zu realisieren.

## IV. Gesetzliche Förderungsmöglichkeiten in Deutschland

### 3. Staatliche Förderprogramme

#### Richtlinie für die Förderung von energieeffizienten und klimaschonenden Produktionsprozessen vom 12.12.2013

##### b) Gegenstand der Förderung

Gefördert werden investive Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung in gewerblichen und industriellen Produktionsprozessen. Diese umfassen insbesondere:

- Produktionsprozess- und Produktionsverfahrensumstellungen auf energieeffiziente Technologien,
- Maßnahmen zur effizienten Nutzung von Energie aus Produktionsprozessen bzw. Produktionsanlagen (Abwärmenutzung) innerhalb des Unternehmens (keine Einspeisung in das öffentliche Energienetz),
- sonstige Maßnahmen zur energetischen Optimierung von Produktionsprozessen.

Die nach der Richtlinie geförderten Maßnahmen müssen die Energieeffizienz des betrachteten Produktionsprozesses verbessern, d. h. nach Durchführung der Maßnahme je Einheit Produktionsoutput wird ein geringerer Einsatz Endenergie benötigt und dadurch wird die Intensität der Emission von Treibhausgasen gesenkt. Dies schließt auch eine Umstellung auf alternative Brennstoffe ein. Nicht förderfähig ist die Eigenstromerzeugung. Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung sollen dem Stand der (am Markt verfügbaren) umweltfreundlichen Technik entsprechen oder über diesen für den spezifischen Einsatzfall hinausgehen, indem bekannte und bereits erprobte Verfahren und Technologien in einem neuen Kontext (z. B. durch Kombination verschiedener Technologien, neuen Anwendungsfall oder vergrößerten Maßstab) eingesetzt werden (geringes technisches Risiko). Die zu fördernden Maßnahmen müssen eine klare Aussicht auf die Größe der erzielbaren Energieeinsparung geben.



## V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

### 1. Abwärmeverstromung bei einer Glashütte in Essen

- Inbetriebnahme 2010
- Elektrische Leistung 500 kWel



## V. Anwendungsbeispiele für Abwärmeverstromung

### 2. Abwärmeverstromung bei einer Biomasse Anlage in Esslingen

- Inbetriebnahme 2005
- Elektrische Leistung 1.600 kWel
- Größte deutsche ORC-Anlage zur Verstromung von Biomasse



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an mich:



Dr. Christian Gloria  
Rechtsanwalt  
Gloria & Rosenstein  
0201-809830  
[gloria@gloria.com.de](mailto:gloria@gloria.com.de)