

## **Industriemuseum *aktuell***

**Besuchen Sie uns im Industriemuseum!**

**Öffnungszeiten: Dienstag bis Samstag von 10:00 bis 16:00 Uhr**

**Dienstag 13. Oktober**

**Vortrag 16:00 Uhr**

**Die Beziehung von Mensch und Roboter -  
heute und in naher Zukunft**

Herr Prof.Dr. Martin Fischer  
Universität Potsdam

### **Film über das Industriemuseum in Hauptstadt TV**

Am 26. August 2020 wurde ein interessanter Beitrag über das Industriemuseum Teltow mit den aktuellen Angeboten zum Thema „die digitale Welt“ im „Hauptstadt TV“ gesendet.

Der Beitrag ist ab sofort unter [hauptstadt tv](https://hauptstadt.tv) abrufbar.

<https://hauptstadt.tv/mediathek/stadtleben/industriemuseum-teltow-die-digitale-welt-zum-anfassen-und-erleben/>

## **Neue Angebote im Industriemuseum**

### **Von der Dampfmaschine zur digitalen Welt 150 Jahre Industriekultur**

#### **Die digitale Welt**

Das ist ein neuer, sechster, Ausstellungskomplex im Industriemuseum Teltow mit dem Gesamtüberblick über die digitale Zukunft unserer Gesellschaft und dem Schwerpunkt der Intelligenten Fabrik Industrie 4.0.

Durch praxisnahe Einrichtungen der digitalen Produktion wird die Möglichkeit geboten, unmittelbare Erfahrungen mit der Arbeit der Zukunft zu sammeln und Informationen zu Industrie 4.0 im Umfang eines Kompetenzzentrums zu erhalten.

#### **Infrastruktur neu gestaltet**

Der Ausstellungskomplex „Infrastruktur“ wurde neu gestaltet und beinhaltet jetzt das Thema „Energiewende“ sowie die aktualisierte Übersicht über die Entwicklung der Wirtschaft der Region von 1904 bis heute.

#### **Halbleitertechnik neu gestaltet**

Der Ausstellungskomplex „Halbleitertechnik“ wurde neu gestaltet, mit der Darstellung der Leistungselektronik als Grundlage der Elektromobilität, der erneuerbaren Energien durch Photovoltaik und Windkraft und dem Maschinenbau .

## Neues vom Industriemuseum

### Energiewende – Stand und Konzepte

Das war das Thema für einen Vortrag, den Dipl.Ing. (FH) Lothar Starke vom Unternehmerverband Brandenburg-Berlin e.V. am 08. September 2020 im Industriemuseum gehalten hat.

Mit diesem Vortrag wurde die Reihe der Vorträge in den gemeinsamen Veranstaltungen des Unternehmerverbandes Brandenburg-Berlin und dem Industriemuseum der Region Teltow fortgesetzt, die durch die Maßnahmen der Corona-Pandemie seit dem April unterbrochen waren.

Zu dem Thema Energiewende besteht im Industriemuseum eine Ausstellung im Rahmen des Ausstellungsbereiches Infrastruktur, zu dem auch eine Leitzentrale mit einem Muster-Stromnetz zur praktischen Darstellung der komplizierten Steuerung der Energieversorgung gehört.

Der Vortrag gliederte sich entsprechend den Bestandteilen der einzelnen Kategorien der Erzeugung und dem Verbrauch von Energie.

### Energiewende Strom

Die Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips und die Entwicklung des elektrischen Generators durch Werner von Siemens 1867 waren die Grundlage für die „Zweite Industrielle Revolution“ durch die Bereitstellung von Strom als Energie für den Antrieb von Maschinen.

Heute ist Strom umfassend in unserer Gesellschaft zu einer Lebensgrundlage geworden, ohne Strom ist unsere Gesellschaft nicht lebensfähig!

Deshalb ist es eine Grundvoraussetzung für die Daseinsvorsorge und die Existenz unserer Wirtschaft, das eine sichere Versorgung mit Strom mit von den Menschen erschwinglichen Preisen gewährleistet wird.

Für die sichere Versorgung mit Strom sind drei Bedingungen zu beherrschen:

\* Der Verbrauch an Strom unterliegt starken Schwankungen im Tagesverlauf, im Wochenverlauf und im Jahresablauf.

Im Jahr 2019 schwankte der Tageslastverlauf zwischen 83 GW (Spitzenverbrauch) und 40 GW (Unterer Verbrauch)

\* Strom ist mit dem heutigen Stand der Technik in größerem Umfang nicht direkt speicherbar. Deshalb muß Strom in dem Augenblick erzeugt werden, in dem er verbraucht wird, das bedeutet eine unmittelbare Steuerung von Erzeugung und Verbrauch. Die Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung einer Grundkapazität und die Verfügbarkeit einer Regelreserve.

\* Erneuerbare Energien aus Wind- und Solaranlagen können nach den physikalischen Gesetzen keine stabile Stromversorgung realisieren, das wird durch die Laufzeiten in Vollast-Stunden dokumentiert:

Erforderliche Stunden der Versorgung im Jahr: 8760 Stunden

demgegenüber stehen folgende Vollaststunden der Erzeuger von Erneuerbaren Energien:

Biomasse (BHKW mit Biogas) :	5744 Stunden
Wasserkraft :	4081 Stunden
Geothermie :	5190 Stunden
Wind offshore :	4211 Stunden
Wind onshore	1797 Stunden
Photovoltaik Freiflächen:	978 Stunden
Photovoltaik Dachflächen:	892 Stunden

Bei Solaranlagen liegt die durchschnittliche Leistung aller Anlagen bei 10% der installierten Leistung, an 292 Tagen liegt die Leistung unter 20% der Nennleistung.

Bei Windkraftanlagen liegt die eingespeiste Leistung an 120 Tagen unter 10% der installierten Leistung.

Folgender Stand bei Erneuerbaren Energien ist 2019 erreicht:

Energieart	Anzahl der Anlagen	Installierte Leistung (GW)	Anteil an der Erzeugung (%)
Windenergie	30.911 dav. Offshore 1.485	61,5 7,6	24,8
Solarenergie	> 1.700.000	45,3	9,0
Biomasse	ca. 9.500	8,4	8,6
Wasserkraft	ca. 7.300	5,6	3,8
<b>Gesamt Erneuerbare Energien</b>	<b>Installiert</b>	<b>120,8 GW</b>	<b>46,1%</b>

Bei 83 GW maximalem Bedarf an Strom sind mit rd. 121 GW installierter Leistung das 1,5-fache an Kapazität vorhanden, die wegen der geringen Verfügbarkeit von Wind- und Solarstrom nur 46,1 % Anteil an der Erzeugung haben.

Trotzdem ist das ein Spitzenwert, da nach dem Gesetz für Erneuerbare Energien für 2025 ein Anteil von 40 – 45 % am Stromverbrauch vorgegeben war.

Zur sicheren Stromversorgung ist für die Grundversorgung bei Flaute und Dunkelheit und zur Regelreserve die weitere Kapazität an konventionellen Energieerzeugern erforderlich. Der Stand 2019 ist dazu:

Konventionelle Kraftwerke	Installiert	60 GW	53,9
dav. KKW	8	10	13,8

Somit beträgt die installierte Kapazität an Energieerzeugern rd. **180 GW** bei einem Verbrauch in der Spitze von **83 GW**, was zwangsweise durch die Überkapazitäten zu einer Steigerung der Stromkosten führt. Im Jahr 2019 betrug die **EEG-Umlage 24,2 Mrd. €**, das sind die Kosten für Einspeisevergütung, Zahlungen für Abschaltungen und Regelreserve, mit denen der Strompreis der Verbraucher belastet wird.

### Situation beim Abschalten der Kernkraftwerke

Nach dem Abschalten der Kernkraftwerke wird vor allem die Erzeugerkapazität im Süden Deutschlands verringert, dadurch entsteht folgende Situation (Vorschau 2025):

Region	Verbrauch TWh	Erzeugung TWh
NW (SH, HB, HH)	93,1	151,9
NO (MV, BB, BE)	54,5	125,2
MW (NW, RP)	171,6	166,7
MO (HE,SN)	74,4	66,9
SW (BW,SL)	84,1	67,5
SO (BY)	82,2	53,1

Der Süden Deutschlands hat 2025 einen Importbedarf von ca. 46 TWh.

Für den Transport des im Norden vorhandenen Überschuss an Strom in den Süden sind lt. Gesetz zwei HGÜ- Stromtrassen zu errichten, Südlink und Südostlink.

Seit nunmehr 20 Jahren ist es nicht gelungen, diese Stromtrassen zu errichten, das wird nach heutigem Stand auch bis 2025 nicht erfolgen.

## CO<sub>2</sub>- Ausstoß der Kraftwerke

Der Ausstoß von CO<sub>2</sub> ist zur Begrenzung des Klimawandels der wichtigste Anlass, um bis 2038 die Kohlekraftwerke still zu legen.

Der CO<sub>2</sub>- Ausstoß der Kraftwerke ist wie folgt:

* BHKW Erdgas	200 g CO <sub>2</sub> /KWh
* BHKW Biogas	254 g CO <sub>2</sub> /KWh
* BHKW Heizöl	254 g CO <sub>2</sub> /KWh
* Kraftwerk Erdgas GuD	420 g CO <sub>2</sub> / KWh
*Kraftwerk Heizöl	949 g CO <sub>2</sub> /KWh
* Kraftwerk Braunkohle	1153 g CO <sub>2</sub> /KWh

Bei der Abschaltung der Kohlekraftwerke ist die erforderliche Erzeugerkapazität zum Ersatz des Fehls bei Flaute und Dunkelheit und zur Bereitstellung von Regelenergie durch Gaskraftwerke (BHKW und GuD) zu ersetzen, wobei nur Kraftwerke mit Gasturbinen bei Bedarf in ca. 15 Minuten vom Start bis zur Netzschaltung brauchen.

Anlagen mit Biogas haben nicht nur einen höheren Ausstoß gegenüber Erdgasanlagen, sondern außerordentliche ökologische Nachteile. Die Monokultur mit Mais (1,7 Mio Hektar), der Einsatz von Pestiziden, die Verbindung mit der Massentierhaltung und die Belastung der Landwirtschaft durch den Klimawandel verbieten den weiteren Ausbau von Biogasanlagen.

Die fehlende Akzeptanz der Bevölkerung wird durch die massiven Forderungen zur Änderung der Landwirtschaftspolitik dokumentiert.

Problem: Der Bau von CO<sub>2</sub>- günstigen Erdgasanlagen wird durch die Verzerrung des Wettbewerbs mit der einseitigen Subventionierung erneuerbarer Energien und der dadurch fehlenden Wirtschaftlichkeit verhindert.

## Strompreise

Der Strompreis betrug 2019 für Privatkunden 30,43 Cent je KWh, für Industriestrom 18,44 Cent

Die Zusammensetzung des Preises für Privatkunden ist wie folgt:

EEG-Umlage	21,0 % = 6,4 Cent/ KWh
Offshore-Abgabe	3,3 % = 1,0 Cent / Kwh
Konzessionsabgabe	5,5 % = 1,66 Cent/Kwh
Netzentgelte	24,3 % = 7,39 Cent/Kwh
Stromerzeugung	23,2 % = 7,06 Cent/Kwh
Stromsteuer	6,7 % = 2,05 Cent/Kwh
Umsatzsteuer	16,0 % = 4,86 Cent/Kwh

Damit sind 52,5 % vom Preis Steuern, Abgaben und Umlagen, allein die EEG- Umlage betrug 2019 insgesamt 24,2 Mrd € .

Die noch weiter steigenden Preise sind für die Bevölkerung und die Wirtschaft nicht tragbar, wenn der Strom bei Heizung und Verkehr die fossilen Energieträger ersetzen soll.

## Perspektive der Stromerzeugung in Deutschlands

Die Prognosen für den Stromverbrauch 2050 sind sehr unterschiedlich:

**515,56 TWh**  
**Verbrauch 2019**

**506,00 TWh**  
**Prognose**  
Umweltbundesamt

**1008;00 TWh**  
**Prognose**  
Forschungszentrum Jülich

Bei einer Realisierung der Ziele für den Strom als Ersatz für fossile Energieträger bei Wärme und Verkehr ist die Prognose von Jülich mit einer **Verdopplung des Stromverbrauchs bis 2050** zutreffend.

Das erfordert eine Entwicklung der Kraftwerkskapazität von.  
 2018 = 118 GW auf  
 2050 = 471 GW

### **Wege der Realisierung**

\*Der Anteil der Stromerzeugung aus KWK soll von 16% auf 25% an der Bruttostromerzeugung steigen. Das scheint eine realistische Zielstellung, erfolgt aber überwiegend auf der Basis Erdgas. Das entspricht ca. 118 GW

\* 46 GW sollen aus Gasturbinen und GuD- Kraftwerke kommen, die Basis ist Erdgas, die Investitionen sind aber wegen fehlender Wirtschaftlichkeit blockiert.

\* 118 GW sollen aus Biogasanlagen kommen, das ist mit einer Erhöhung der Anbaufläche für Mais von 1,7 auf 3,5 Mio Ha verbunden. Dieses Konzept ist ökologisch nicht realisierbar!

\* Windkraft und Solaranlagen sollen mindestens verdoppelt werden, das entspricht ca 190 GW, andere Prognosen gehen noch von einer weiteren Steigerung dieser Anlagen aus. Weitere Windkraftanlagen auf dem Land werden an dem Widerstand der Bevölkerung wegen gesundheitlicher Belastung scheitern und Anlagen auf See sind mit hohen Investitionskosten verbunden, die nur durch weitere Subventionen möglich sind. Weitere Belastungen für den Strompreis werden aber bei der Bevölkerung und der Wirtschaft nicht durchsetzbar sein.

### **Probleme**

Der Ersatz der Kohlekraftwerke ab 2038 durch Gaskraftwerke ist wegen der wirtschaftlichen Schieflage durch einseitige Subvention der Erneuerbaren Energien nicht gesichert. Deshalb besteht das Konzept darin, den fehlenden Strom zur Grundsicherung und zur Regelreserve zu importieren.

**Damit verfügt Deutschland nicht mehr über die erforderlichen eigenen Kapazitäten seinen Strombedarf selbst zu erzeugen!**

### **Fazit**

Dr. Alexander Montebauer, Vorstandsvorsitzender des Energiedienstleisters E.DIS AG beschreibt die Situation der Stromversorgung im Jahr 2038 wie folgt:

„Ich sehe die Frage einer in 2038 rund um die Uhr gesicherten Stromversorgung in Deutschland als ungelöst. Wenn wir künftig nicht dauerhaft in enormen Größenordnungen vom Stromimport abhängig sein wollen, benötigen wir Realismus und konkrete Lösungsansätze.

Beides gibt es derzeit im politischen Gesamtbild nicht in ausreichendem Maße.

Nach dem heutigen Stand kommt dem Energieträger Erdgas für die Versorgungssicherheit eine zentrale Rolle zu.“

Bereits erschienen:

- \* Grundlagen der Energiewende in Deutschlands
- \* Die Energiewende in Deutschland für den Sektor Wärme
- \* Energiewende im Verkehr

Es folgt:

- \* Wasserstoffwirtschaft
- \* Kernenergie

Lothar Starke  
 Vorsitzende