

AKE - Literaturliste Nr. 11 - März 2016

Liebe Mitglieder des Arbeitskreises Energie,

hiermit begrüßen wir Sie ganz herzlich zur elften AKE-Literaturliste. Ziel der Listen ist es, in loser Folge für unsere Mitglieder eine Auswahl interessanter Studien, Internetseiten und Literaturempfehlungen zusammenzustellen. Wir bemühen uns, eine breite Themenpalette aufzunehmen, können aber angesichts der Flut von Information auf dem Energiesektor weder Vollständigkeit noch eine überlegte Balance des Spektrums gewährleisten. Hinweise, Kommentare und Anregungen sind per E-mail unter wolfgang.breyer@kerntext.de jederzeit willkommen.

Diese Liste und ihre Vorgänger finden Sie auch im Archiv des Arbeitskreises unter <http://www.uni-saarland.de/fak7/fze/>, in dem viel Material aus unseren Frühjahrs-, Herbst- und DPG-Tagungen und den AKE-Studien zu finden ist, ebenso wie die Tagungsbände des AKE, die auch auf der DPG-Hauptseite unter „Veröffentlichungen“ abrufbar sind.

Zum Schluss möchten wir auf die kommende Frühjahrssitzung des AKE am 20./21. April 2016 in Bad Honnef hinweisen.

Viel Spaß beim Lesen wünschen Ihnen

Dr. Klaus Biß
Aachen

Dipl.-Ing. Wolfgang Breyer
Buckenhof

Allgemeines:

- IEA: World Energy Outlook (WEO) 2015, Zusammenfassung. November 2015 (14 S.)
<http://www.worldenergyoutlook.org/weo2015/>

Der jährlich erscheinende World Energy Outlook der IEA untersucht die Entwicklung des globalen Energiesystems bis 2040. Besonders die Marktpreisentwicklung von Öl wird dabei mit einem ergänzenden Szenario behandelt. Weiterhin wird Indien, dessen Energiebedarf in den nächsten Jahrzehnten stark steigen wird, näher beschrieben. Allgemein wird konstatiert, dass die CO₂-Emissionen geringer mit dem wirtschaftlichen Wachstum wachsen als bisher. Gründe sind die steigende Energieeffizienz und die Abkehr von China vom energieintensiven Wachstumsmodell. Dennoch würden die CO₂-Emissionen im New Policies Szenario auf 36,7 Gt in 2040 ansteigen.

Weitere Auszüge unter dem obigen Link.

- US Energy Information Administration: Annual Energy Outlook 2015 with projections to 2040. April 2015 (154 S.)
[http://www.eia.gov/forcasts/aeo/pdf/0383\(2015\).pdf](http://www.eia.gov/forcasts/aeo/pdf/0383(2015).pdf)

Gerade die Szenarien „Low Oil Price“ und „High Oil and Gas Resources“ sind unter der aktuellen Lage zum Ölpreis spannend zu lesen. Der Bericht befasst sich auch mit der Frage wann die USA zum Energie-Exporteur wird. Die Frage ob stellt sich nur in 2 der 6 betrachteten Szenarien. Für das Referenzszenario werden trotz Zuwachs der regenerativen Energieumwandlung keine signifikanten CO₂-Reduktionen angenommen.

- BP Energy Outlook to 2035, 2016 edition (96 S.)

<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016.pdf>

Der aktuelle BP-Ausblick betrachtet den steigendem Energiebedarf, den Energieträgermix und die CO₂-Minderung. Neben dem Basisszenario werden drei Szenarienergänzungen (geringeres Wirtschaftswachstum, konstanter Energiebedarf und höheres Schiefergaspotenzial) untersucht. Es bleibt dabei festzuhalten, dass in allen Szenarien die CO₂-Reduktion für ein 2-Grad-Ziel nach IPCC nicht eingehalten wird.

Getragen von unkonventionellen Fördertechniken und Kohlesubstitution, kann Erdgas mit Regenerativen seinen Anteil am weltweiten Energiebedarf stark ausbauen und ist 2035 der zweitwichtigste Energieträger, nach Öl.

Der Ölverbrauch steigt im Vergleich zum World Oil Outlook 2015 (siehe in dieser Literaturliste) bereits im Jahr 2035 (anstatt in 2040) auf 112 Mb/d an. Beide gehen also von einem weiteren Anstieg, getrieben durch Verkehr und Industriesektor, aus. Gerade der Verkehrssektor wird mit 88% Energieträgeranteil von Öl dominiert. Der Industriesektor, gerade die Chemie, benötigt Öl mehr als Grundstoff statt als Brennstoff. Daher wird ein Wachstum dieser Branchen auch zu einem steigenden Bedarf führen.

- ICF Consulting: Study on Energy Efficiency and Energy Saving Potential in Industry and on Possible Policy Mechanisms. Dezember 2015 (461 S.)

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/151201%20DG%20ENER%20Industrial%20EE%20study%20-%20final%20report_clean_stc.pdf

Diese Studie im Auftrag der EU-Kommission betrachtet die energieintensiven Branchen der Industrie. Zu jeder Branche werden verschiedene Technikoptionen und deren Energieeinsparungen beschrieben. Neben einem Referenzszenario werden Einsparoptionen basierend auf einer statischen Amortisationszeit von 2 bzw. 5 Jahren ausgewiesen. Die Studie ist damit eine technisch-wirtschaftliche Beschreibung, und politische Ziele finden nur bei der Beschreibung von Hemmnissen Berücksichtigung.

Klimawandel:

- United Nations: Paris Agreement, 12. Dezember 2015 (32S.)

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>

Dieses im Rahmen der Framework Convention on Climate Change auf dem "Weltklimagipfel" (COP21) in Paris am 12. Dezember 2015 von 188 Staaten verabschiedete Abkommen stellt die Nachfolgereinbarung zum Kyoto-Protokoll dar. Es soll im Jahr 2020 in Kraft treten. Darin setzen sich die teilnehmenden Staaten das Ziel, den globalen Temperaturanstieg im Vergleich zur vorindustriellen Zeit um maximal zwei Grad, möglichst nur um 1,5 Grad, ansteigen zu lassen. Das ist aber nur bei einer drastischen Reduktion der CO₂-Emissionen durch Verbrennung fossiler Brennstoffe erreichbar. Die einzelnen Länder haben sich auf individuelle Strategien zur Begrenzung ihrer CO₂-Emissionen verpflichtet. In Summe reichen die vorgesehenen Maßnahmen aber nicht aus, um das Zwei-Grad-Ziel zu erreichen. Deshalb sollen die Staaten alle fünf Jahre ihre Strategien überprüfen und nach Möglichkeit verschärfen. Weiter ist vorgesehen, dass wohlhabendere Länder ärmere Länder bei der Erreichung ihrer Ziele finanziell und fachlich unterstützen.

- Umweltbundesamt: Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. November 2015. (690 S.)
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_24_2015_vulnerabilitaet_deutschlands_gegenueber_dem_klimawandel_0.pdf

Die Deutsche Anpassungsstrategie zielt darauf ab, die Verwundbarkeit relevanter Sektoren gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern beziehungsweise die Anpassungsfähigkeit natürlicher, ökonomischer und gesellschaftlicher Systeme zu erhalten oder zu steigern.

Es werden 14 sogenannte Handlungsfelder betrachtet. Diese reichen von biologischer Vielfalt bis zur Tourismuswirtschaft. Die Studie weist jedoch darauf hin, dass noch großer Forschungsbedarf in fast allen Sektoren besteht, um die Unsicherheiten zu reduzieren. Die Studie bietet einen ersten Einstieg in die Thematik der Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland.

- enervis energy advisors: Der Klimaschutzbeitrag des Stromsektors bis 2040. Entwicklungspfade für die deutschen Kohlekraftwerke und deren wirtschaftliche Auswirkungen. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, November 2015 (76 S.)
http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2014/Kraftwerkspark-im-Einklang-mit-Klimazielen/Agora_Klimaschutzbeitrag_des_Stromsektors_2040_WEB.pdf
- European Commission: Towards a European Operational Observing System to Monitor Fossil CO₂ Emissions. Final Report from the Expert Group. Oktober 2015 (68 S.)
<http://www.copernicus.eu/main/towards-european-operational-observing-system-monitor-fossil-co2-emissions>

Diese Studie skizziert den sukzessiven Ausstieg aus der Kohleverstromung in Deutschland. Es wird dabei auf die Versorgungssicherheit, den Im- und Export von Strom, den CO₂-Zertifikatspreis sowie die Vermeidungskosten für CO₂ eingegangen, um die Handlungslücke zur Erreichung eines Klimaschutzzieles im Stromsektor von minus 40 % CO₂ bis 2020 bzw. minus 90% bis 2050 gegenüber 1990 abzuleiten.

Im Kontext der Pariser COP21 Vereinbarungen bestehen Bestrebungen, hinsichtlich der anthropogenen CO₂-Emission und ihrer Folgen das Verursacherprinzip einzuführen. Damit erhält die genaue quantitative Bestimmung von Emittenten große Bedeutung. Die Studie analysiert, welche Optionen für die lokale quantitative Erfassung von fossilen CO₂-Emittenten und ihrer Unterscheidung von natürlichen CO₂-Flüssen bestehen und wie in-situ- und satellitengestützte Monitoringsysteme zusammenwirken könnten. Eine Roadmap für ein mögliches weiteres Vorgehen wird beschrieben.

Erneuerbare Energien/Energiewende:

- Bundesnetzagentur, Bundeskartellamt: Monitoringbericht 2015 (zur Entwicklung der Strom- und Gasmärkte). November 2015 (421 S.)
http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2015/Monitoringbericht_2015_BA.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Der jährlich zu erstattende Monitoringbericht behandelt die Marktentwicklungen bei Strom und Gas hinsichtlich der Wettbewerbsbedingungen, der Versorgungssicherheit und der Entwicklungen der Netze.

- Bundesnetzagentur: Quartalsbericht zu Netz- und Systemsicherheitsmaßnahmen - Erstes und zweites Quartal 2015. 7. Dezember 2015 (49 S.)

http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2015/Quartalsbericht2015.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Durch den zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien hat der Umfang an Netz- und systemsicherheitsmaßnahmen gegenüber den Vorjahren stark zugenommen. Deshalb wurde auch der Datenmelderhythmus seitens der Übertragungsnetzbetreiber erhöht. Der Bericht enthält u. a. Zahlenmaterial zu Umfang und Kosten von Redispatchmaßnahmen, Einspeisemanagement und Einsatz von Reservekraftwerken.

- Elsner, Peter et al. (Hrsg.): Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050: Technologien - Szenarien - Systemzusammenhänge (Analyse aus der Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft), München 2015 (120 S.)

http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS_Analyse_Flexibilitaetskonzepte.pdf

Gegenstand der Analyse sind "Flexibilitätstechnologien", deren Aufgabe es ist, bei zunehmendem Anteil einer fluktuierenden Stromerzeugung den zeitlichen Ausgleich zwischen Stromerzeugung und -nachfrage zu bewerkstelligen. Die Flexibilitätsoptionen reichen von fossil befeuerten Kraftwerken über Demand-side Management bis zur Speicherung von überschüssigem Strom in Form von Wärme oder als chemische Stoffe ("Power-to-gas/Fuel/Chemicals"). Die Modellrechnungen für den gewählten Strategien-Korridor ergaben eine Vielzahl von Optionen mit relativ ähnlichen Stromerzeugungskosten. Power-to-Heat, industrielle KWK (mit ganzjährigem Wärmebedarf) und Demand-side Management werden über alle Parametervariationen hinweg als robuste und kostengünstige Flexibilitätsoptionen ausgewiesen.

- ZEW: Electricity Market Integration and the Impact of Unilateral Policy Reforms. Discussion Paper No. 15-072, Oktober 2015 (39 S.)

<http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp15072.pdf>

Dieses Discussion Paper untersucht zwei Fallbeispiele aus Deutschland: Den Ausstieg aus der Kernenergie nach dem Fukushima-Unfall und den Ausbau erneuerbarer Energien durch Einspeisetarife und -vorrang. Es kommt zu dem Ergebnis, dass der Kernenergieausstieg einen Anstieg der Strompreise in Nachbarländern um bis zu 19 Prozent ausgelöst hat, während jeder zusätzliche Prozentpunkt des Stromerzeugungsanteils aus erneuerbaren Energien die Strompreise in Nachbarländern um bis zu 0,17 Prozent sinken lässt.

- Preusser, Peter: Zwei-Klassen-Erzeugungsmarkt. emw Heft 4/2015 (August 2015) (im Internet, leicht modifiziert, verfügbar unter dem Titel "Wozu brauchen wir noch Kohle- und Gaskraftwerke? Zwei-Klassen-Erzeugungsmarkt", 7 S.)

<http://www.senior-energy-experts.de/html/veroeffentlichungen.html>

Der Aufsatz zeichnet die Entwicklung des Strommarktes in Deutschland seit der Liberalisierung Ende der 1990er-Jahre nach und vergleicht sie mit der DLR-Leitstudie von 2008, die die Grundlage der Energiewende bildete. Angesichts des Rückstands beim Ausbau von Offshore-Windkraft und von Speicherkapazitäten wird die Einführung eines Kapazitätsmarktes für konventionelle Kraftwerke für notwendig gehalten.

- Fraunhofer-ISE: Photovoltaics Report. 17. November 2015 (43 S.)
<https://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/photovoltaics-report-in-englischer-sprache.pdf>

Diese Folien-Präsentation behandelt die Entwicklung des weltweiten PV-Marktes, den Stand der verschiedenen PV-Technologien sowie deren Betriebsverhalten und Energy Payback Times. (Weiterführende Information: www.ise.fraunhofer.de)

Fossile Brennstoffe:

- OPEC: World Oil Outlook 2015. Oktober 2015 (406 S.)
http://www.opec.org/opec_web/en/publications/340.htm

In diesem Ausblick wird der Ölbedarf bis 2020 und 2040 untersucht. Grundlage sind Annahmen über die Entwicklung der Weltwirtschaft und des damit verbundenen Energiebedarfs. Besonders Bedeutung kommt den Entwicklungsländern zu, welche die Ölnachfrage bis 2040 von derzeit etwa 93 auf 110 mb/d anwachsen lassen werden, obwohl die OECD-Länder gleichzeitig ihren Bedarf reduzieren. Interessant hierzu ist, dass bis 2020 nur mit einer geringen weiteren negativen Preiselastizität vom Ölpreis auf die Nachfrage ausgegangen wird. Weiterhin wird angenommen, dass sich die E-Mobilität nicht maßgeblich durchsetzen wird, da die ökonomischen Voraussetzungen sowie der geringere Gesamtkomfort (Reichweite besonders bei extremer Wetterlage) weiterhin ungünstig bleiben.

- IEA: Coal Medium-Term Market Report 2015, Executive Summary. Dezember 2015 (11 S.)
<http://www.iea.org/Textbase/npsum/MTCMR2015SUM.pdf>

Die Nachfrage nach Kohle ist in 2014 weltweit das erste Mal in diesem Jahrhundert gesunken. Der Marktreport der IEA bietet einen guten Überblick über die Gründe und einen mittelfristigen Ausblick bis 2020. Dies wird durch Beschreibung der derzeitigen Trends bei Handel, Nachfrage und Versorgung dargelegt. Trotz der sinkenden Bedeutung von Kohle in China und den USA bleibt Kohle weiterhin unverzichtbar, da sie gerade in Indien die billigste Stromversorgung für Grundlast ist. CCS bleibt die Schlüsseltechnologie für die zukünftige Nutzung, und verschiedenen Demoanlagen werden in dem Bericht aufgeführt.

- BGR: Schieferöl und Schiefergas in Deutschland - Potenziale und Umweltaspekte. Januar 2016 (237 S.)
http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/Abschlussbericht_13MB_Schieferoelgaspotenzial_Deutschland_2016.pdf?blob=publicationFile&v=5

Die Studie stellt den Abschlussbericht des mehrjährigen NiKo-Forschungsprojektes „Erdöl und Erdgas aus Tongesteinen - Potenziale für Deutschland“ der BGR dar. Im Vergleich zum Zwischenbericht wurden die Erdgasressourcen aus dichten Tongesteinen (Schiefergas) reduziert, da bei Eingangswerten durchgehend zu geringeren Werten hin gewichtet wurde. Der Bericht berücksichtigt insofern die Gesetzeslage, indem die Vorkommen nach Teufe beziffert werden. Weiterhin findet sich eine umfassende Beschreibung der Gesteinsformationen und Modellannahmen wieder.

Kernkraft:

- DIW: Zukunft der Atomkraft. DIW-Wochenbericht 45/2015. 5. November 2015 (20 S.)
http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.518244.de/15-45.pdf

Im ersten der drei Beiträge zur "Zukunft der Atomkraft" stellen die Autoren (Claudia Kemfert et al.) die Szenarien von IEA und IAEA zur künftigen Rolle der Kernenergie dar und stellen diesen Szenarien eigene Modellrechnungen gegenüber. Diese ergeben, dass ein Verzicht auf Kernenergie (und stattdessen mehr erneuerbare Energien sowie Bau von Speichern) nur zu geringen Mehrkosten führen würde. Der zweite Beitrag ist ein Interview mit Claudia Kemfert mit dem Titel "Wir brauchen die Atomkraft nicht, um die globalen Klimaziele zu erreichen". Der dritte Beitrag plädiert für einen öffentlich-rechtlichen Fonds für Rückbau und Entsorgung deutscher Kernkraftwerke.

- Deutsches Atomforum: Endlagerung hochradioaktiver Abfälle. Oktober 2015 (28 S.)
<http://www.kernenergie.de/kernenergie-wAssets/docs/service/061endlagerung-haw2015.pdf>

Die Broschüre behandelt die Entstehung hochradioaktiver Abfälle in Kernkraftwerken, die Zwischenlagerung und das Konzept der Endlagerung in einer geeigneten geologischen Formation, die bisherige Standortsuche für ein Endlager und die nicht abgeschlossene Erkundung des Salzstocks Gorleben, ferner die 2013 beschlossenen gesetzlichen Vorgaben für eine neue Standortsuche. Anhand der Beispiele Finnland und Schweden wird der im Ausland erreichte Stand dargestellt.

Websites für Energiedaten (Ergänzungen)

Eine Gesamtübersicht finden Sie als Excel-Tabelle unter [Webseiten mit Energiedaten](#)