

im Oktober 2016

Liebe Mitglieder des Arbeitskreises Energie,

hiermit begrüßen wir Sie ganz herzlich zur zwölften AKE-Literaturliste. Ziel ist es, in loser Folge für unsere Mitglieder eine Reihe interessanter Studien, Internetseiten und Literaturempfehlungen zusammenzustellen. Angesichts der Vielzahl an neuen Studien auf dem Energiesektor handelt es sich bei der Literaturliste nur um eine Auswahl aus einer breiten Themenpalette. Hinweise, Kommentare und Anregungen zu der Literaturliste sind uns per Email unter wolfgang.breyer@kerntext.de jederzeit willkommen.

Zusätzlich steht unseren Mitgliedern natürlich das Archiv des Arbeitskreises unter <http://www.uni-saarland.de/fak7/fze/> offen, in dem viel Material aus unseren Frühjahrs-, Herbst- und DPG-Tagungen und die AKE-Studien zu finden sind. Hier gibt es auch eine Sammlung aller bisherigen Literaturlisten sowie eine Zusammenstellung von Websites für Energiedaten.

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

Viel Spaß beim Lesen wünschen Ihnen

Dr. Klaus Biß
Aachen

Dipl.-Ing. Wolfgang Breyer
Buckenhof

Allgemeines:

IEA: Energy Technology Perspectives 2016 - Towards Sustainable Urban Energy Systems (Executive Summary). Mai 2016 (16 S.)
<https://www.iea.org/Textbase/npsum/ETP2016SUM.pdf>

Die Studie der Internationalen Energie-Agentur (IEA) sieht die Städte im Mittelpunkt der Strategien zur Dekarbonisierung des Energiesystems, da 70 % der CO₂-Emissionen von Städten ausgehen. Dieser Betrag wird mit zunehmender Urbanisierung weiter steigen. Daher werden zahlreiche Maßnahmen für eine nachhaltige urbane Energieversorgung angesprochen: Verdichtete Bauweise und Konzentration auf Hochhäuser (Einsparung von Heiz- und Kühlenergie und von Transportleistung); energieeffiziente Baustandards; Umstellung von Heizsystemen auf CO₂-arme Brennstoffe und Fernheizung (mit KWK); im Personenverkehr erfolgt ein Umstieg vom privaten zum öffentlichen Nahverkehr, Bewältigung kleinerer Fahrtstrecken zu Fuß oder mit dem Fahrrad, Einsatz energieeffizienter Fahrzeuge und CO₂-armer Treibstoffe, Elektroautos und Car-Sharing.

IEA: Energy and Air Pollution. World Energy Outlook Special Report. Juni 2016 (266 S.)
<http://pure.iiasa.ac.at/13467/>

Die Luftverschmutzung ist laut der World Health Organisation (WHO) jedes Jahr für über 6.5 Millionen vorzeitige Todesfälle verantwortlich. Die IEA untersucht in einem eigenen Szenario die Rolle der Energieversorgung bei der Luftverschmutzung. Demnach liegen die Hauptursachen in der ineffizienten oder nicht regulierten Verbrennung von fossilen Stoffen. Ein wesentlicher Beitrag wird der Armut zugeschrieben. Menschen sind gezwungen Holz, Kohle und andere Brennstoffe zu verbrennen, um zu kochen oder Licht zu haben. Ein weiterer Punkt ist die Urbanisierung mit der konzentrierten Kraftstoffverbrennung zum Transport sowie die Befriedigung des wachsenden Energiebedarfs mit Kohle. Die Studie zeigt mögliche Maßnahmen für eine Luftverbesserung auf und weist darauf hin, dass diese Maßnahmen zu einem frühzeitigen Peak der CO₂-Emissionen führen, was wiederum im Sinne der COP21 ist. [Zu diesem Thema möchten wir auch auf die Studien des IER Stuttgart hinweisen (R. Friedrich in: AKE-Tagungsband 2015, Hrsg. H. Bruhns (DPG), S. 168 ff (<https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichung/ake-tagungsband/tagungsband-ake-2015.pdf>).]

Deutsche Rohstoffagentur: Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016. März 2016 (360 S.)
http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/Studie_Zukunftstechnologien-2016.pdf;jsessionid=ED354E7B1C2A7FB9D9536958D34F68F9.1_cid331?_blob=publicationFile&v=3

Die Deutsche Rohstoffagentur (DERA), eine Einrichtung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), ist die zentrale Informations- und Beratungsplattform zu mineralischen und Energierohstoffen für die deutsche Wirtschaft. Im Rahmen ihres Monitoring potentiell kritischer mineralischer Rohstoffe hat die DERA die vorliegende Studie vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung durchführen lassen. Es wurden 32 Zukunftstechnologien hinsichtlich ihres Rohstoffbedarfs bis 2035 analysiert. Daraus ergaben sich 16 Rohstoffe mit besonderer Relevanz. Es werden Maßnahmen zur Sicherung der Rohstoffversorgung vorgeschlagen, mit der Empfehlung, diese gedanklich schon bei der Entwicklung der Zukunftstechnologien im Auge zu haben. Diese sind beispielsweise Ressourceneffizienz, Recycling und Substitution von Rohstoffen.

Wirtschaftliche Aspekte der Energiewende:

VIK: Kostenbelastungen für die Industrie durch die Reform des EU-Emissionshandels - anlagenbezogene Fallbeispiele. August 2016 (47 S.)
http://vik.de/tl_files/downloads/public/presse/ETS/VIK-Studie_CO2-Kostenbelastung_EU_ETS_Reform.pdf

Der Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft (VIK) hat für zwei Szenarien die Kostenbelastung durch den EU-Emissionshandel für die Zeitspanne 2021 bis 2030 im Vergleich zu 2015 berechnen lassen. Die untersuchten Fallbeispiele entstammen durchgängig Sektoren, die als abwanderungsgefährdet gelten oder Vorprodukte für abwanderungsgefährdete Betriebe liefern. (Die Verlagerung von Produktionen und damit Emissionen werden als "Carbon leakage" bezeichnet.). Ergebnis: Die Kostenbelastungen steigen erheblich an, teils wegen erwarteten Anstiegs der Zertifikatspreise, teils wegen der Zuteilungssystematik. Der Verband leitet eine Reihe von Forderungen an die EU-Politik ab.

Kurzstudie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW Köln): EEG 2017 – Mögliche Entwicklungen der Förderkosten bis 2020 und 2025. Oktober 2016 (32 S.)

<http://www.iwkoeln.de/studien/gutachten/beitrag/esther-chrischilles-eeg-2017-moegliche-entwicklungen-der-foerderkosten-bis-2020-und-2025-306248>

Die Studie zeigt Szenarien auf, wie sich die im EEG definierten Förderkosten entwickeln könnten. Unter Vorbehalt wegen der Unsicherheiten, die durch die Vielzahl zu berücksichtigender Parameter und zukünftiger politischer Entscheidungen bestehen, wird erwartet, dass die Kosten für den Stromverbraucher bis 2025 weiter auf das 1,5-fache der heutigen Belastung ansteigen könnten. Empfohlen wird, einen Teil der Aufwendungen über den Staatshaushalt zu decken, damit die Regierung zur Vermeidung eigener stärkerer Belastung unter Reformdruck gesetzt und Fehlanreize vermieden würden.

Erneuerbare Energien/Energiewende:

BMWi: Bundesbericht Energieforschung 2016, Forschungsförderung für die Energiewende. April 2016 (48 S.)

<http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=763804.html>

Der Jahresbericht über das aktuelle 6. Energieforschungsprogramm zeigt, dass sich in den letzten zehn Jahren die Aufwendungen zur Forschungsförderung von 400 auf 863 Mio. € mehr als verdoppelt haben. Dabei ist der Anteil für erneuerbare Energien und Energieeffizienz auf fast drei Viertel des Budgets angestiegen. Der Hauptanteil der Fördermittel entfällt auf Projektförderung. Um einen hohen Praxisbezug sicherzustellen, hat sich im Mai 2015 als beratendes Gremium für das BMWi die "Energiewende-Plattform Forschung und Innovation" konstituiert, der Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft angehören. Seit März 2013 besteht bereits die Dialogplattform "Forschungsforum Energiewende" des BMBF, die mit dem Projekt "Energiesysteme der Zukunft" der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech), der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften kooperiert.

TenneT: Market Review 2015, Electricity market insights. April 2016 (51 S.)

http://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Company/Publications/Position_Papers/German/TenneT_Market_Review_2015.pdf

In ihrem jährlichen Bericht über den europäischen Strommarkt (mit Schwerpunkt Deutschland und den Niederlanden) beschreibt TenneT unter anderem die Veränderungen in der Erzeugungsstruktur 2015 sowie deren Folgen für die Großhandelspreise und die Netzstabilität. Fehlende Transportkapazitäten von Nord nach Süd haben einen immer größeren Umfang an netzstabilisierenden Maßnahmen erfordert, so der Bericht.

Sachverständigenrat für Umweltfragen: Umweltgutachten 2016 - Impulse für eine integrative Umweltpolitik. Mai 2016 (472 S.)

http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_Umweltgutachten_HD.pdf?__blob=publicationFile

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) plädiert dafür, dass Deutschland eine Vorreiterrolle bei der für notwendig gehaltenen ökologisch motivierten Transformation der Industriegesellschaft einnimmt. Unter Bezugnahme auf die "2030 Agenda für nachhaltige Entwicklung" der UN vom Herbst 2015 setzt sich der SRU für einen systemischen und transformativen Ansatz ein, der weit über eine umwelttechnische Innovationsstrategie hinausreicht und auf einen gesellschaftlichen Wertewandel sowie „nachhaltige Konsumstile“ setzt.

Bundesnetzagentur: Stand des Ausbaus nach dem Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) zum zweiten Quartal 2016. August 2016 (46 S.)
<http://data.netzausbau.de/Vorhaben/EnLAG/EnLAG-2016Q2.pdf>

Die Bundesnetzagentur berichtet jedes Quartal im Rahmen ihres Monitoring über den Stand des in der Verantwortung der Übertragungsnetzbetreiber liegenden Ausbaus des Höchstspannungsnetzes. Die Gesamtlänge der Leitungen, die sich aus dem Energieleitungsausbaugesetz von 2009 ergeben, liegt aktuell bei rund 1.800 km. Insgesamt sind davon rund 850 km genehmigt und rund 650 km (35 %) realisiert; bis Ende 2017 soll der realisierte Anteil auf 45 % steigen. Der Bericht beschreibt den aktuellen Stand aller 24 Vorhaben. Dabei ist noch keines der Vorhaben mit Pilotstrecken für Erdkabel in Betrieb. Eine gute Übersicht geben die Balkendiagramme auf den Seiten 44 und 45.

Bundesnetzagentur: Feststellung des Bedarfs an Netzreserve für den Winter 2016/17 sowie das Jahr 2018/19. April 2016 (96 S.)
http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte_Fallanalysen/Feststellung_Reservekraftwerksbedarf_1617_1819.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Die Bundesnetzagentur stellt den Bedarf an Erzeugungskapazität für die Netzreserve zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Stromversorgungssystems für den Winter 2016/17 mit 5.400 MW und für das Jahr 2018/19 mit 1.900 MW fest. Ausmaß und Kosten der Netzeingriffe im Winter 2015/16 werden dargestellt und das Planungsverfahren für die Netzreserve erläutert.

Consentec: Konventionelle Mindesterzeugung - Einordnung, aktueller Stand und perspektivische Behandlung. Untersuchung im Auftrag der 50HertzTransmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH. April 2016 (91 S.)
https://www.netztransparenz.de/de/file/Consentec_UeNB_MinErz_BerAPI_2_20160415.pdf

Im Auftrag der vier Übertragungsnetzbetreiber hat das Beratungsunternehmen Consentec untersucht, welche Gründe maßgeblich für die Mindesterzeugung durch konventionelle (fossile) Kraftwerke sind. Für drei Beispieltage werden die Anteile von drei Ursachen - Vorhaltung von Besicherungs- und Regelleistung, Erbringung von Redispatch und Deckung von Wärme- und Industriebedarf - an der Mindesterzeugung quantifiziert. Für den technologisch bedingten Anteil der Mindesterzeugung wurde ein Wert von knapp 20 GW ermittelt, der unabhängig von der konkreten Einspeisung erneuerbarer Energien zu sein scheint. Es werden mögliche Maßnahmen zur Verringerung der konventionellen Mindesterzeugung aufgeführt.

Quaschnig, V. (HWT): Sektorkopplung durch die Energiewende. Juni 2016 (38 S.)
<http://pvspeicher.htw-berlin.de/wp-content/uploads/2016/05/HTW-2016-Sektorkopplungsstudie.pdf>

Volker Quaschnig, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HWT), untersucht die "Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung". Mit Sektorkopplung ist die weitgehende Energieversorgung der Sektoren Verkehr und Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien (über Strom oder Power-to-gas) gemeint. Ausgehend von der Überlegung, dass die Klimaschutzziele eine vollständige Dekarbonisierung der Energieversorgung bis 2040 erfordern, kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass der Ausbau der EE gegenüber heute verfünffacht werden müsste.

Agora Energiewende: Flex-Efficiency. Ein Konzept zur Integration von Effizienz und Flexibilität bei industriellen Verbrauchern. März 2016 (52 S.)
https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2015/Flex-Efficiency/Agora_Flex-Efficiency_WEB.pdf

Effizienz bekommt durch die regenerativen Energien in der Stromversorgung eine zeitabhängige Komponente. Mit steigenden intermittierenden Energiequellen werden die Strompreise im Intra-Day-Handel an Volatilität zunehmen. Diese Studie beschreibt anhand von zwei Fallbeispielen die Idee einer Abhängigkeit zwischen Flexibilität und Energieeffizienz auf der Seite der Stromverbraucher, insbesondere der Großabnehmer. Die Studie hält auch regulatorische Eingriffe zur Anpassung der Nachfrage an schwankendes Energieangebot für angebracht. Die Studie soll den Startpunkt für vertiefte Untersuchungen setzen.

Fossile Brennstoffe:

EWI: Ökonomische Effekte eines deutschen Kohleausstiegs auf den Strommarkt in Deutschland und der EU. 9. Mai 2016 (50 S.)
http://www.ewi.research-scenarios.de/cms/wp-content/uploads/2016/05/ewi_ers_oekonomische_effekte_deutscher_kohleausstieg.pdf

Ausgangspunkt der Untersuchung ist ein von Agora Energiewende vorgelegtes Konzept für einen deutschen Kohleausstieg. Es sieht die vorzeitige Stilllegung der deutschen Kohlekraftwerke bis 2040 und gleichzeitig eine entsprechende Stilllegung von CO₂-Zertifikaten im europäischen Emissionshandelssystem vor; der Fortfall des Kohlestroms soll durch Einsatz von Gaskraftwerken ersetzt werden. Dieses Szenario vergleicht die Studie mit einem Referenzszenario einer Stilllegung deutscher Kohlekraftwerke am Ende der Lebensdauer von 50 (Braunkohle) bzw. 40 Jahren (Steinkohle). Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass im Szenario der Agora Energiewende die im Zeitraum 2020-2045 europaweit erzielbaren CO₂-Einsparungen von 634 Mio. Tonnen mit volkswirtschaftlichen Mehrbelastungen von 71,6 Mrd. € (durch Strompreisanstieg, Investitionen, Erdgasbezug usw.) zu teuer bezahlt würden, nämlich mit CO₂-Vermeidungskosten von 113 € je Tonne; sie kommen im übrigen nur dann zustande, wenn sich die EU-Staaten auf die Stilllegung der Zertifikate einigen, was die Autoren bezweifeln. Die Studie weist auch auf gravierende EU-weite Umverteilungseffekte hin. Am Ende stellt sich die Frage, ob es nicht andere

marktgetriebene Lösungen gibt, mit der eine Reduzierung von CO₂ kostengünstiger erreicht werden könnte.

Kernkraft:

IAEA: Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050, 2016 Edition. September 2016 (58 S.)
<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/RDS-1-36Web-28008110.pdf>

Diese Publikation erscheint in jährlicher Folge. In der niedrigen Schätzung bewegt sich die installierte Kernkraftwerksleistung (KKW-Leistung) bis zum Jahr 2030 etwa auf dem heutigen Niveau und steigt dann bis 2050 leicht an. In der hohen Schätzung steigt die KKW-Leistung bis 2030 um 56 %, bis 2050 um 135 %. Im Vergleich zur vorjährigen Ausgabe (siehe 10. Literaturliste) wird die erwartete KKW-Leistung genauer definiert, d.h. in der hohen Schätzung etwas niedriger, in der niedrigen Schätzung etwas höher angesetzt. Der Hauptzuwachs wird in Fernost sowie in der Region Nahost/Südasiens gesehen; je nach Szenario sinkt die KKW-Leistung in Europa und Nordamerika ab oder bleibt etwa auf jetzigem Niveau.

Europäische Kommission: Hinweisendes Nuklearprogramm ("PINC"), 4.4.2016 (12 S.)
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/DE/1-2016-177-DE-F1-1.PDF>

Der Euratom-Vertrag verpflichtet die EU-Kommission, periodisch eine Übersicht über die Investitionen in die nukleare Stromerzeugung zu geben. Das geschieht mit dem "Hinweisenden Nuklearprogramm", das zuletzt 2008 aktualisiert wurde. Es soll die Grundlage für die Erörterung der Frage liefern, wie die Kernenergie zu den Zielen der EU im Energiebereich beitragen kann. Die Hälfte der EU-Mitglieder nutzt die Kernenergie, die EU-weit 27 % zur Stromversorgung beiträgt (d.h. derzeit gleich viel wie erneuerbare Energien). Neubauten sind in 10 Mitgliedsstaaten vorgesehen. Bis 2025 rechnet die EU mit einem Rückgang der KKW-Leistung und danach wieder mit einer leichten Zunahme. Zwischen 2015 und 2050 erwartet die EU Investitionen in neue KKW in Höhe von 350-450 Mrd. € und in die Nachrüstungen zur Lebensdauererweiterung bestehender Anlagen von 45-50 Mrd. €. Weitere 253 Mrd. € dürften für den Rückbau von Altanlagen und für die Entsorgung von Brennelementen und radioaktiven Abfällen anfallen.

Europäische Kommission: SET-Plan Communication, Issues Paper No.10 "Nuclear". 6. April 2016 (13 S.)
https://setis.ec.europa.eu/system/files/issues_paper_action10_nuclear_0.pdf

SET-Plan bedeutet Integrated Strategic Energy Technology Plan. Das Diskussionspapier über den Kernenergiebereich schlägt Zielsetzungen und Prioritäten vor, namentlich für die Gebiete Aufrechterhaltung eines hohen Sicherheits- und Sicherungsniveaus, Waste Management und Stilllegung, Entwicklung fortschrittlicher und innovativer Kernspaltungsreaktoren und Kernfusion. Behandelt werden auch Querschnittsthemen wie stabile Investitionsbedingungen, Diversifizierung der Brennstoffversorgung, Verfügbarkeit von Fachpersonal, Forschungsinfrastruktur und Harmonisierung von Genehmigungsanforderungen.

National Audit Office: Nuclear power in the UK. Juli 2016 (48 S.)

<https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2016/07/Nuclear-power-in-the-UK.pdf>

Das National Audit Office entspricht dem Bundesrechnungshof; es ist eine Einrichtung des Parlaments. Es prüft nicht nur im Nachhinein die öffentlichen Ausgaben, sondern kann auch im Vorfeld großer strategischer Entscheidungen prüfen, ob diese sinnvoll sind ("Value-for Money"-Analysen). Der Bericht stellt fest, dass der Bau neuer Kernkraftwerke allen drei Regierungszielen Versorgungssicherheit, Dekarbonisierung und Bezahlbarkeit gerecht wird. Er hält die im Vergleich mit anderen Ländern hohen Investitionskosten für das Projekt Hinkley Point C mit First-of-a-kind-Mehrkosten für gerechtfertigt, nachdem 20 Jahre lang in Großbritannien kein KKW mehr gebaut wurde und eine eigene Zulieferindustrie fehlt. Die Fördermaßnahmen für neue KKW werden mit den ähnlich dimensionierten für erneuerbare Energien verglichen.

Bundestag: Abschlussbericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe. 4. Juli 2016 (682 S.)

https://www.bundestag.de/blob/434430/35fc29d72bc9a98ee71162337b94c909/drs_268-data.pdf

Die nach § 3 des Standortauswahlgesetzes vom 23. Juli 2013 eingesetzte Endlagerkommission schlägt gemäß ihrem Auftrag im Abschlussbericht vor allem Auswahl- und Abwägungskriterien sowie eine umfassende Bürgerbeteiligung vor, mit denen in einem vergleichenden Auswahlverfahren der bestmögliche Standort für radioaktive Abfälle gefunden werden soll. Maßstab ist die sichere Lagerung über einen Zeitraum von einer Million Jahre. Keines der möglichen Wirtsgesteine (Salz, Ton, Granit) wird ausgeschlossen. Die Endlagerung soll reversibel erfolgen. Für die Standortsuche schlägt die Kommission eine vom Standortauswahlgesetz abweichende Organisationsstruktur vor.

Websites für Energiedaten

Eine Gesamtübersicht finden Sie als Excel-Tabelle unter http://www.fze.uni-saarland.de/AKE_Archiv/AKE-LiteraturListe/Links_Literaturliste.htm/Energiewebseiten.xls