

Agorameter - Dokumentation

Version 1.7.0 – Stand Mai 2015

Datenmaterial für die Darstellung der aktuellen Stromerzeugung, der Stromnachfrage, der Exporte und Importe sowie des Börsenstrompreises im Agorameter auf der Website www.agora-energiewende.de

Um den Fortgang der Energiewende jederzeit und aktuell mitverfolgen zu können, wird auf der Website von Agora Energiewende die jeweils aktuelle Stromerzeugungs- und Stromnachfragesituation in Deutschland grafisch dargestellt. Dabei wird (mit einem Zeitverzug von etwa 2-3 Stunden) die stündlich aktualisierte Stromerzeugung und -nachfrage für die breite Öffentlichkeit aufbereitet. Kernidee des Agorameters ist es, die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien differenziert nach Wind, Sonne, Wasser und Biomasse darzustellen. Außerdem wird die Stromerzeugung aus konventionellen Kraftwerken differenziert nach Kernenergie, Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Pumpspeicher/Saisonalen Speichern und Sonstigen inkl. Mineralöl dargestellt. Zusätzlich enthält das Agorameter die inländische Stromnachfrage, die kommerziellen Stromimporte und -exporte sowie den Börsenstrompreis im Day-Ahead-Handel.

Sämtliche Angaben beruhen auf verschiedenen Datenquellen sowie in Fällen, in denen keine vollständigen Datenquellen verfügbar sind, auf eigenen Berechnungen und Expertenschätzungen. Hinweise, wie die Datenlage verbessert werden kann bzw. wo besseren Schätzungen vorgenommen werden können, sind jederzeit willkommen. Agora Energiewende ist bestrebt, die Darstellung der jeweils aktuellen Stromerzeugungs- und Stromnachfragesituation kontinuierlich zu verbessern. Sämtliche Datenquellen und Berechnungen werden im Folgenden dokumentiert.

1 Methodisches Vorgehen

Die Stromerzeugung kann grundsätzlich brutto und netto angegeben werden. Im Agorameter wird jedoch ausschließlich die Nettoerzeugung dargestellt. Dies ist sinnvoll, da die Nettostromerzeugung grundsätzlich die aussagefähigere Kategorie ist. Denn die Nettostromerzeugung beschreibt die Strommenge, die dem Stromsystem zur Verfügung gestellt wird. Wie hoch der Eigenverbrauch einer Anlage war, ist für die Darstellung der aktuellen Erzeugungssituation in Deutschland nicht relevant. Der Eigenverbrauch der verschiedenen Erzeugungsanlagen ist somit nicht Teil der Darstellung. Es ist jedoch zu beachten, dass die Ausbau- und Erzeugungsziele für Erneuerbare Energien als Bruttoerzeugung anteilig am Bruttoinlandsverbrauch dargestellt werden.

Agora Energiewende erhebt selbst keine Daten. Alle hier verwendeten Rohdaten werden von den Transparenzplattformen der europäischen Übertragungsnetzbetreibern ENTSO-E sowie der Leipziger Strombörse EEX öffentlich bereitgestellt und von Agora Energiewende als Grundlage für das Agorameter verwendet. Die Daten werden direkt nach deren Erscheinen aus den jeweiligen Transparenzplattformen ausgelesen und im Agorameter verarbeitet. Da es von Seiten der Transparenzplattformen in regelmäßigen Abständen zu nachträglichen Berichtigungen der Daten kommt, werden die Rohdaten mit einer Verzögerung von 14 Tagen nochmals abgefragt und entsprechend aktualisiert.

Da die verschiedenen Datensätze grundsätzlich nicht aufeinander abgestimmt sind bzw. nur einen Teil des Stromerzeugungssystems abbilden, werden die Daten in Teilen von Agora Energiewende entsprechend dieser Dokumentation korrigiert und angepasst.

1.1 Standard-Berechnung

Agora Energiewende folgt bezüglich der dargestellten Komponenten des Agorameters folgender Methodik:

Stromerzeugung: Die Daten der Stromerzeugung basierend auf den stundenscharfen Veröffentlichungen der EEX zur aktuellen Stromerzeugung nach Energieträgern. Die von der EEX veröffentlichten Daten decken jedoch, je nach Energieträger, meist nur einen Teil der tatsächlich erzeugten Strommenge ab. Um diese Differenzen auszugleichen, werden die EEX-Datenreihen entsprechend korrigiert.

Stromnachfrage: Da die vollständige, inländische Stromnachfrage in keinen der uns bekannten Datensätze stundenscharf abgebildet wird, wird diese selbst berechnet. Die inländische Stromnachfrage errechnet sich als Differenz aus der stündlichen Nettostromerzeugung sowie dem jeweiligen Handelssaldo mit dem Ausland.

Stromaußenhandel: Die Daten der aktuellen Stromimporte und -exporte stammen von der Transparenzplattform der europäischen Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) und werden unverändert übernommen.

Börsenstrompreise: Bei den veröffentlichten Börsenstrompreisen handelt es sich um die Ergebnisse der Day-Ahead Auktionen an der europäischen Strombörse EPEX-Spot für das deutsch-österreichische Marktgebiet. Die Daten werden in stündlichen Werten von der EEX bereitgestellt und unverändert übernommen.

1.2 Tagesaktuelle Berechnung

Agora Energiewende ist bestrebt, im Agorameter eine möglichst tagesaktuelle Erzeugungssituation abzubilden. Die Erzeugungsdaten der konventionellen Stromerzeugung der EEX stehen jedoch in der Regel erst am Nachmittag des Folgetages zur Verfügung, so dass die Standard-Berechnung hier nicht angewendet werden kann. Um dennoch eine aktuelle Darstellung der Erzeugungssituation bereitstellen zu können, muss für die beiden jeweils aktuellsten Tage auf eine alternative Berechnungs- und Darstellungsmethode zurückgegriffen werden.

Stromerzeugung: Die Daten der *Erneuerbaren* Stromerzeugung basieren auf den stundenscharfen Veröffentlichungen der EEX zur aktuellen Stromerzeugung nach Energieträgern. Die von der EEX veröffentlichten Daten decken jedoch, je nach Energieträger, meist nur einen Teil der tatsächlich erzeugten Strommenge ab. Um diese Differenzen auszugleichen, werden die EEX-Datenreihen entsprechend korrigiert.

Die Daten der *konventionellen* Stromerzeugung werden hingegen nicht einzeln nach Energieträgern ausgewiesen, sondern als stündliche Gesamterzeugung angezeigt. Die jeweilige stündliche Gesamterzeugung errechnet sich als Differenz aus der gesamten

Nettoerzeugung (Inländische Stromnachfrage + Stromaußenhandelsaldo) sowie der Erzeugung aus Erneuerbaren Energien.

Stromnachfrage: Da die inländische Stromnachfrage in keinen der uns bekannten Datensätze vollständig stundenscharf abgebildet wird, wird diese selbst berechnet. Da in der tagesaktuellen Darstellung die Daten zur konventionellen Erzeugung noch nicht zur Verfügung stehen, kann das weiter oben beschriebene Abzugsverfahren jedoch nicht angewendet werden. Aus diesem Grund muss auf eine Hilfsrechnung auf Basis der Lastdaten (Realised Total Load) von ENTSO-E zurückgegriffen werden.

Stromaußenhandel: Die Daten der aktuellen Stromimporte und -exporte stammen von der Transparenzplattform der europäischen Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) und werden unverändert übernommen.

Börsenstrompreise: Bei den veröffentlichten Börsenstrompreisen handelt es sich um die Ergebnisse der Day-Ahead Auktionen an der europäischen Strombörse EPEX-Spot für das deutsch-österreichische Marktgebiet. Die Daten werden in stündlichen Werten von der EEX bereitgestellt und unverändert übernommen.

2 Stromerzeugung

2.1 Windenergie

Die dargestellten Erzeugungsdaten für die Windenergie stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen, stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Messungen der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) an verschiedenen Referenzstandorten und werden anschließend von den ÜNB auf das gesamte Bundesgebiet hochgerechnet. Diese Daten werden von den ÜNB genutzt um die Netzlast auszugleichen.

Auf eine separate Ausweisung von Onshore und Offshore-Anlagen wird aus Gründen der Übersichtlichkeit und Datenlage für Offshore-Windenergie vorerst verzichtet.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (1,10) verwendet, um die aktuellen EEX-Einspeisezeitreihen entsprechend nach oben zu skalieren (s. Abb. 1). Für die historischen EEX-Einspeisereihen der Jahre 2012, 2013 und 2014 werden jeweils monatliche Korrekturfaktoren verwendet (s. Abb. 2).

	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
	TWh			
Bruttostromerzeugung²⁾	99	106	111	
Windkraft	51	52	56	
Photovoltaik	26	31	35	
Wasserkraft	22	23	21	
Eigenverbrauch³⁾				
Windkraft			0%	
Photovoltaik			0%	
Wasserkraft			2%	
Nettostromerzeugung⁴⁾	99	105	111	
Windkraft	51	52	56	
Photovoltaik	26	31	35	
Wasserkraft	22	23	20	
Brennstoffscharfe Erzeugung EEX⁵⁾	79	82	89	
Windkraft	46	47	51	
Photovoltaik	28	30	33	
Wasserkraft	5	5	5	
Anteil EEX an Nettostromerzeugung⁴⁾				
Windkraft	90%	91%	91%	
Photovoltaik	105%	96%	94%	
Wasserkraft	22%	21%	25%	
Rechnerischer, jährlicher Korrekturfaktor⁴⁾				
Windkraft	1,11	1,10	1,10	1,10
Photovoltaik	0,95	1,04	1,07	1,07
Wasserkraft	4,37	4,75	3,96	3,96
¹⁾ Für 2015 werden die Werte aus 2014 verwendet ²⁾ AG Energiebilanzen 2014a ³⁾ Öko-Institut 2013 ⁴⁾ eigene Berechnung ⁵⁾ EEX 2015				

Abbildung 1: Jährliche Stromerzeugung und rechnerische Korrekturfaktoren für die Energieträger Wind, Photovoltaik und Wasserkraft

	Nettostromerzeugung ¹⁾			Brennstoffscharfe Erzeugung EEX ²⁾			Rechnerischer Korrekturfaktor ³⁾		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
	TWh			TWh					
Windkraft (Summe)	50,7	51,7	56,0	45,9	46,6	50,9	1,10	1,11	1,10
Januar	7,8	5,5	6,8	7,0	5,0	6,2	1,10	1,10	1,09
Februar	5,1	3,5	6,7	4,6	3,2	5,8	1,10	1,10	1,16
März	4,4	5,1	5,0	4,0	4,7	4,6	1,10	1,10	1,09
April	3,7	3,6	3,9	3,4	3,3	3,6	1,10	1,10	1,09
Mai	3,2	3,1	4,0	2,9	2,9	3,7	1,10	1,10	1,09
Juni	3,2	3,7	2,7	2,9	3,4	2,5	1,11	1,09	1,09
Juli	2,9	1,9	2,5	2,6	1,7	2,3	1,10	1,10	1,09
August	2,4	2,6	3,6	2,2	2,3	3,3	1,10	1,09	1,11
September	3,3	3,7	2,7	3,0	3,4	2,5	1,10	1,10	1,09
Oktober	4,1	6,0	4,1	3,7	5,5	3,8	1,10	1,10	1,10
November	4,3	4,7	4,3	3,9	4,3	4,0	1,10	1,10	1,09
Dezember	6,2	8,2	9,6	5,6	6,8	8,8	1,11	1,20	1,09

¹⁾ eigene Berechnung basierend auf BDEW 2013, 2014, 2015
²⁾ EEX 2015
³⁾ eigene Berechnung

Abbildung 2: Monatliche Stromerzeugung und rechnerische Korrekturfaktoren für den Energieträger Wind

2.2 Photovoltaik

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Photovoltaik stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen, stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Messungen der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) an verschiedenen Referenzstandorten und werden anschließend von den ÜNB auf das gesamte Bundesgebiet hochgerechnet. Diese Daten werden von den ÜNB genutzt um die Netzlast auszugleichen.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (1,07) verwendet, um die aktuellen EEX-Einspeisezeitreihen entsprechend nach ob zu skalieren (s. Abb. 1). Für die historischen EEX-Einspeisereihen der Jahre 2012, 2013 und 2014 werden jeweils monatliche Korrekturfaktoren verwendet (s. Abb. 3).

	Nettostromerzeugung ¹⁾			Brennstoffscharfe Erzeugung EEX ²⁾			Rechnerischer Korrekturfaktor ³⁾		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
	TWh			TWh					
Photovoltaik (Summe)	26,4	31,0	34,9	27,7	29,6	32,7	0,95	1,05	1,07
Januar	0,5	0,4	0,8	0,5	0,3	0,7	0,95	1,04	1,06
Februar	1,0	0,7	1,7	1,0	0,7	1,6	0,96	1,03	1,10
März	2,2	2,4	3,5	2,3	2,3	3,3	0,96	1,03	1,06
April	2,5	3,3	3,9	2,6	3,2	3,7	0,95	1,04	1,06
Mai	3,8	3,7	4,4	4,0	3,5	4,1	0,95	1,04	1,06
Juni	3,4	4,5	5,1	3,6	4,3	4,8	0,95	1,04	1,06
Juli	3,6	5,4	4,7	3,7	5,1	4,4	0,95	1,05	1,07
August	3,7	4,3	4,2	3,9	4,1	3,9	0,95	1,05	1,07
September	2,8	2,8	3,1	2,9	2,6	2,9	0,95	1,05	1,07
Oktober	1,7	2,0	2,1	1,8	1,9	2,0	0,95	1,05	1,07
November	0,8	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	0,96	1,05	1,07
Dezember	0,3	0,8	0,4	0,4	0,7	0,4	0,78	1,23	1,07

¹⁾ eigene Berechnung basierend auf BDEW 2013, 2014, 2015
²⁾ EEX 2015
³⁾ eigene Berechnung

Abbildung 3: Monatliche Stromerzeugung und rechnerische Korrekturfaktoren für den Energieträger Solarenergie

2.3 Laufwasser

Die dargestellten Erzeugungsdaten für die Laufwasserkraftwerke stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen, stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Messungen an verschiedenen Referenzstandorten an unterschiedlichen Flüssen über das gesamte Bundesgebiet verteilt.

Im Vergleich zu den Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zwischen beiden Datenquellen zu bilanziellen Abweichungen kommt. So liegt der Abdeckungsgrad der von der EEX erfassten Stromerzeugung aktuell bei 24 Prozent. Trotz der nur sehr geringen Abdeckung wird hier auf eine Skalierung der EEX-Daten zurückgegriffen, da es eine plausible Annahme erscheint, dass die an der EEX nicht erfassten Wasserkraftwerke ein ähnliches Stromproduktionsverhalten aufweisen wie jene Kraftwerke, für die jeweils aktuelle Daten vorliegen. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (3,96) verwendet, um die aktuellen EEX-Einspeisezeitreihen entsprechend nach oben zu skalieren (s. Abb. 1).

Für die Erzeugung aus Laufwasser ist außerdem zu berücksichtigen, dass die Daten erst am Folgetag vorliegen. Da sich die Wassermengen an Flüssen innerhalb von 24 Stunden in der Regel nur geringfügig ändern, wird als Proxy für den aktuellen Tag die Erzeugung des Vortages verwendet. So wird in der Stunde zwischen 0:00 und 1:00 Uhr die hochskalierte Erzeugung des Vortages in dieser Stunde verwendet, in der Stunde zwischen 1:00 und 2:00 Uhr wird entsprechend die hochskalierte Erzeugung des Vortages in Stunde verwendet, usw.

2.4 Biomasse (inkl. biogener Hausmüll)

Für die Stromproduktion aus Biomasse (inkl. biogener Hausmüll) existieren keine aktuellen und regelmäßig veröffentlichten Zeitreihen mit einem ausreichenden Erfassungsgrad. Deshalb wird diese anhand der bekannten Gesamtstromproduktion der vergangenen Jahre geschätzt. Für einen Großteil der Biomasse- und Müllverbrennungsanlagen ist aus wirtschaftlicher Sicht ein möglichst konstanter Betrieb der Anlagen vorteilhaft. Für das Agorameter wird deshalb angenommen, dass diese Anlagen in ihrer Gesamtheit wie ein Grundlastband Strom produzieren. Die durchschnittlich eingespeiste Leistung wird ermittelt, indem die Gesamtproduktion im Jahr durch die Zahl der Jahresstunden geteilt wird (s. Abb. 4).

	2011	2012	2013	2014	2015 ⁴⁾
	TWh				
Bruttostromerzeugung¹⁾	38	45	47	49	
Biomasse	33	40	41	43	
biogener Hausmüll	5	5	5	6	
Eigenverbrauch²⁾					
Biomasse			8,5%		
biogener Hausmüll			20%		
Nettostromerzeugung³⁾	34	40	42	44	45
Biomasse	30	36	38	39	
biogener Hausmüll	4	4	4	5	
Durchschnittliche Einspeisung³⁾ (MW)	3.864	4.603	4.797	5.049	5.110
Biomasse	3.426	4.147	4.303	4.491	
biogener Hausmüll	438	457	493	557	
¹⁾ AG Energiebilanzen 2014a					
²⁾ Öko-Institut 2013					
³⁾ eigene Berechnung					
⁴⁾ eigene Schätzung					

Abbildung 4: Jährliche Stromerzeugung und durchschnittliche Einspeisung für den Energieträger Biomasse und biogener Hausmüll

Zur genaueren Schätzung der Stromproduktion an einem bestimmten Tag in der Vergangenheit muss jedoch der stetige Zubau von Anlagen zusätzlich berücksichtigt werden. Dafür wird die jährliche Leistungssteigerung linear und monatsweise über das Jahr verteilt. Die durchschnittliche mittlere Produktion wird zur Jahresmitte (hier: Juli) erzielt. Der durchschnittliche Monatszubau wird somit immer auf den Zeitraum Juli-Juni bezogen. So ergibt sich ein monatlicher Zubau von 63 MW für die Jahre 2011/12, 16 MW für die Jahre 2012/13, sowie 19 MW für die Jahre 2013/2014.

Um die Produktion ab Juli 2014 zu prognostizieren, wird unterstellt, dass der Zubau auf 100 MW im Jahr begrenzt wird, wie in der EEG-Novelle 2014 vorgesehen. Werden durchschnittlich 6.000 Vollbenutzungsstunden pro Anlage unterstellt, so entspricht dies einem monatlichen Anstieg der Stromerzeugung um 5,3 MW pro Monat (s. Abb. 5).

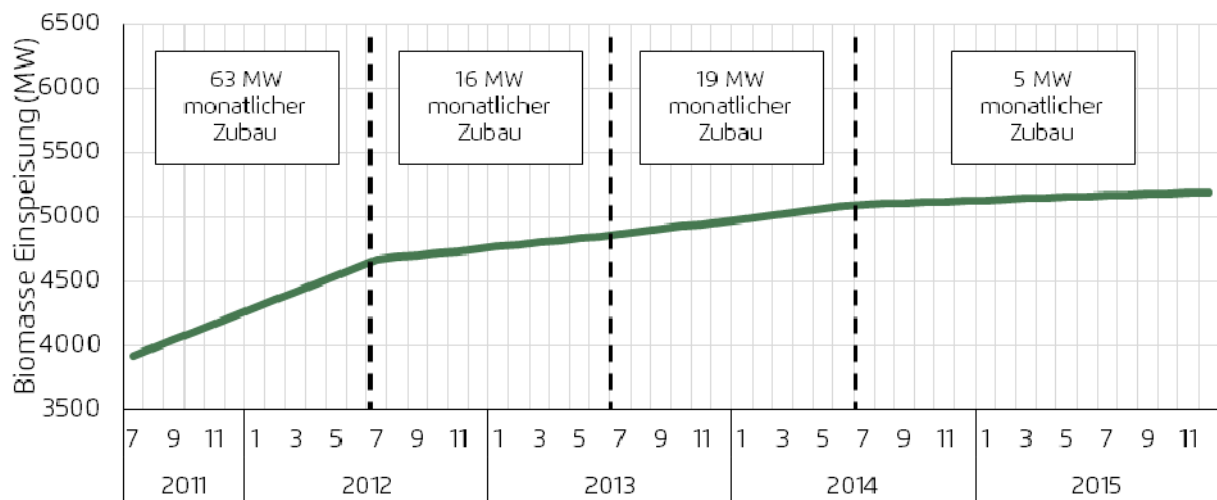


Abbildung 5: Entwicklung der durchschnittliche Einspeisung für den Energieträger Biomasse

2.5 Kernenergie

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Kernenergie stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen (i.d.R. am Folgetag um 16.30 Uhr), stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Meldungen verschiedener Kraftwerksblöcke.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (1,01) verwendet, um die aktuellen EEX-Einspeisezeitreihen entsprechend nach oben zu skalieren. Gleiches gilt für die historische EEX-Einspeisereihe der Jahre 2012 (s. Abb. 6). Für die historischen EEX-Einspeisereihe der Jahre 2013 und 2014 werden jeweils monatliche Korrekturfaktoren verwendet (s. Abb. 7).

	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
	TWh			
Bruttostromerzeugung²⁾	377	380	363	
Kernenergie	100	97	97	
Braunkohle	161	161	156	
Steinkohle	116	122	110	
Eigenverbrauch³⁾				
Kernenergie			5%	
Braunkohle			8%	
Steinkohle			8%	
Nettostromerzeugung⁴⁾	349	352	337	
Kernenergie	95	92	92	
Braunkohle	148	148	144	
Steinkohle	107	112	101	
Brennstoffscharfe Erzeugung EEX⁵⁾	293	307	302	
Kernenergie	93	90	91	
Braunkohle	135	143	137	
Steinkohle	65	74	73	
Anteil EEX an Nettostromerzeugung⁴⁾				
Kernenergie	98%	98%	99%	
Braunkohle	91%	97%	96%	
Steinkohle	61%	66%	73%	
Rechnerischer Korrekturfaktor⁴⁾				
Kernenergie	1,02	1,02	1,01	1,01
Braunkohle	1,09	1,03	1,05	1,05
Steinkohle	1,65	1,52	1,38	1,38
¹⁾ Für 2015 werden die Werte aus 2014 verwendet ²⁾ AG Energiebilanzen 2014a ³⁾ Öko-Institut 2013 ⁴⁾ eigene Berechnung ⁵⁾ EEX 2015				

Abbildung 6: Jährliche Stromerzeugung und rechnerische Korrekturfaktoren für die Energieträger Kernenergie, Braunkohle und Steinkohle

	Nettostromerzeugung ¹⁾			Brennstoffscharfe Erzeugung EEX ²⁾			Rechnerischer Korrekturfaktor ³⁾		
	2012 ⁴⁾	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
	TWh			TWh					
Kernenergie (Summe)	87,8	92,4	92,3	92,9	90,5	91,0	0,94	1,02	1,41
Januar	8,3	8,9	8,5	8,8	8,9	8,4	0,94	1,00	1,00
Februar	8,0	8,1	8,0	8,4	7,6	8,0	0,95	1,07	1,00
März	8,2	8,9	8,4	8,6	8,8	8,3	0,95	1,01	1,00
April	5,5	7,0	7,4	5,8	6,9	7,3	0,95	1,00	1,01
Mai	6,4	6,3	6,1	6,7	6,3	6,1	0,95	1,00	1,01
Juni	6,4	6,6	6,7	6,7	6,6	6,6	0,95	1,01	1,02
Juli	6,4	6,2	6,2	6,7	6,2	6,2	0,95	1,01	1,01
August	8,1	7,1	7,4	8,6	7,1	6,9	0,95	1,01	1,07
September	7,6	7,8	7,5	8,0	7,5	7,5	0,95	1,04	1,01
Oktober	7,6	8,3	8,8	8,2	8,2	8,8	0,93	1,00	1,00
November	7,8	8,4	8,6	8,4	8,3	8,5	0,93	1,00	1,01
Dezember	7,6	8,8	8,7	8,1	7,9	8,4	0,94	1,11	1,03

¹⁾ eigene Berechnung basierend auf BDEW 2013, 2014
²⁾ EEX 2015
³⁾ eigene Berechnung
⁴⁾ Die für 2012 vom BDEW veröffentlichten Monatszahlen stellen keine umfassenden Zahlen dar und werden aus diesem Grund nicht verwendet.

Abbildung 7: Monatliche Stromerzeugung und rechnerische Korrekturfaktoren für den Energieträger Kernenergie

2.6 Braunkohle

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Braunkohle stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen (i.d.R. am Folgetag um 16.30 Uhr), stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Meldungen verschiedener Kraftwerksblöcke.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (1,01) verwendet, um die aktuellen EEX-Einspeisezeitreihen entsprechend nach oben zu skalieren. Gleiches gilt für die historische EEX-Einspeisereihe der Jahre 2012, 2013 und 2014 (s. Abb. 6).

2.7 Steinkohle

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Steinkohle stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen (i.d.R. am Folgetag um 16.30 Uhr), stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Meldungen verschiedener Kraftwerksblöcke.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (1,38) verwendet, um die aktuellen EEX-

Einspeisezeitreihen entsprechend nach ob zu skalieren. Gleiches gilt für die historische EEX-Einspeisereihe der Jahre 2012, 2013 und 2014 (s. Abb. 6).

2.8 Erdgas

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Erdgas stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort vorliegen (i.d.R. am Folgetag um 16.30 Uhr), stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Meldungen verschiedener Kraftwerksblöcke.

Im Vergleich zu den Daten der Nettostromerzeugung zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt (Abdeckungsgrad 2014: 23 Prozent). Die EEX-Einspeisezeitreihen von Erdgas basieren jedoch v.a. auf stromgeführten Anlagen der öffentlichen Versorgung. Die industrielle Eigenerzeugung, die insbesondere durch einen verhältnismäßig hohen KWK-Anteil und damit eine grundsätzlich andere Kraftwerksfahrweise gekennzeichnet ist, wird hingegen kaum berücksichtigt. Aus diesem Grund muss hier eine grundsätzlich andere Methodik als die Anpassung durch eine lineare Skalierung mit Hilfe eines einheitlichen Korrekturfaktors angewendet werden (s. Abb. 8).

Für historischen Erzeugungsreihen der Jahre 2012, 2013 und 2014 wird zunächst systematisch zwischen der Nettostromerzeugung aus KWK-Anlagen und Nicht-KWK-Anlagen unterschieden:

- Für die Berechnung der Erzeugung aus Nicht-KWK-Anlagen wird die EEX-Einspeisezeitreihe verwendet und mit Hilfe eines Korrekturfaktors auf die jährliche Gesamterzeugung der Nicht-KWK-Anlagen hochskaliert
- Für die Berechnung der Erzeugung aus KWK-Anlagen wird unterstellt, dass diese zu 40 Prozent im Rahmen von Prozesswärmeerzeugung und zu 60 Prozent zur Heizenergieerzeugung bereitgestellt wird. Der bei der Prozesswärme erzeugte Strom wird dabei als gleichmäßiges, stündliches Erzeugungsband entsprechend der jährlichen Gesamterzeugung modelliert, der im Rahmen der Heizenergieerzeugung produzierte Strom wird hingegen dynamisch auf Basis des stündlichen Temperaturverlaufs modelliert

Für das aktuelle Jahr 2015 erfolgt ebenfalls eine systematische Unterscheidung der Nettostromerzeugung aus KWK-Anlagen und Nicht-KWK-Anlagen.

- Für die Berechnung der Erzeugung aus Nicht-KWK-Anlagen wird die EEX-Einspeisezeitreihe verwendet und mit Hilfe des vorjährigen Korrekturfaktors (1,31) hochskaliert
- Für die Berechnung der Erzeugung aus KWK-Anlagen wird unterstellt, dass diese zu 40 Prozent im Rahmen von Prozesswärmeerzeugung und zu 60 Prozent zur Heizenergieerzeugung bereitgestellt wird und dem Umfang der Vorjahreerzeugung entspricht. Der bei der Prozesswärme erzeugte Strom wird dabei als gleichmäßiges, stündliches Erzeugungsband modelliert. Der im Rahmen der Heizenergieerzeugung produzierte Strom wird dagegen durch ein monatlich wechselndes, sich an der durchschnittlichen Monatstemperatur orientierendes Erzeugungsband dargestellt.

	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
	TWh			
Bruttostromerzeugung²⁾				
Erdgas	76,4	67,5	58,3	
Eigenverbrauch³⁾				
Erdgas	3%			
Nettostromerzeugung⁴⁾				
Erdgas	74,1	65,5	56,6	
davon Nicht-KWK ⁶⁾	28,3	22,2	17,0	
davon in KWK ⁶⁾	45,8	43,3	39,6	
Brennstoffscharfe Erzeugung EEX⁵⁾				
Erdgas	16,8	12,3	13,0	
Anteil EEX an Nettostromerzeugung⁴⁾				
Erdgas	23%	19%	23%	
Nicht-KWK-Nettostromerzeugung⁴⁾				
Erdgas	28,3	22,2	17,0	
Anteil der EEX	59%	55%	76%	
Korrekturfaktor Erzeugung EEX	1,69	1,81	1,31	1,31
KWK-Nettostromerzeugung⁴⁾				
Erdgas	45,8	43,3	39,6	39,6
davon prozesswärmegetrieben (40%)	18,3	17,3	15,8	
davon heizenergiegetrieben (60%)	27,5	26,0	23,8	
¹⁾ Für 2015 werden die Werte aus 2014 verwendet ²⁾ AG Energiebilanzen 2014a ³⁾ Öko-Institut 2013 ⁴⁾ eigene Berechnung ⁵⁾ EEX 2015 ⁶⁾ eigene Berechnung basierend auf Statistisches Bundesamt 2014, 2015				

Abbildung 8: Jährliche Stromerzeugung, rechnerische Korrekturfaktoren und zusätzliches, stündliches Erzeugungsband für den Energieträger Erdgas

2.9 Pumpspeicher und Speicherwasser

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Pumpspeicher und Speicherwasser stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und werden, sobald sie dort

vorliegen (i.d.R. am Folgetag um 16.30 Uhr), stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Meldungen verschiedener Kraftwerke.

Obwohl die Einspeisezeitreihen für Pumpspeicher und Speicherwasser getrennt vorliegen, werden die Daten aus Gründen der Übersichtlichkeit aggregiert dargestellt.

Da für die Stromerzeugung aus Pumpspeicher- und Speicherwasserkraftwerken keine uns bekannten, allumfassenden Jahresmengen veröffentlicht werden, wird davon ausgegangen, dass die Abdeckung der Nettostromerzeugung durch die EEX jeweils 100% beträgt. Ein Korrekturfaktor wird somit nicht angewendet.

2.10 Andere

Die dargestellten Erzeugungsdaten für Andere stammen von der Transparenzplattform der European Energy Exchange (EEX) und basieren auf den Einspeisezeitreihen für Mineralöl, Müll und Sonstige. Die Einspeisezeitreihen werden, sobald sie dort vorliegen (i.d.R. am Folgetag um 16.30 Uhr), stündlich eingepflegt. Die Daten der EEX basieren auf Meldungen verschiedener Kraftwerksblöcke und Erzeugungseinheiten.

Obwohl die Einspeisezeitreihen für Mineralöl, Müll und Sonstige getrennt vorliegen, werden die Daten aus Gründen der Übersichtlichkeit aggregiert dargestellt.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung bei Mineralöl zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 ein jährlicher Korrekturfaktor auf Basis der Vorjahreszahlen (2,95) verwendet, um die aktuellen EEX-Einspeisezeitreihen entsprechend nach oben zu skalieren. Gleiches gilt für die historische EEX-Einspeisereihe der Jahre 2012, 2013 und 2014 (s. Abb. 9).

Für den Energieträger Müll (konventioneller Hausmüll, Industrieabfälle) liegen uns leider keine umfassenden Daten zu den erzeugten Jahresmengen vor. Auch in der Jahresstatistik der AG Energiebilanzen wird Müll unter „Sonstige“ subsummiert. Bei Müll ist außerdem zu beachten, dass die EEX hierfür erst seit Mitte 2014 eigene Einspeisedaten bereitstellt. Aus methodischen Gründen werden diese für das Agorameter jedoch erst ab dem Jahr 2015 berücksichtigt. Müll und Sonstige werden hier deshalb gemeinsam betrachtet.

Im Vergleich der EEX-Daten zu den historischen Daten der Nettostromerzeugung bei Sonstigen (inkl. Müll) zeigt sich, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt. Aufgrund der geringen Abdeckung werden die EEX-Einspeisereihen nicht mit einem jährlichen Korrekturfaktor nach oben skaliert. Vielmehr wird angenommen, dass sich die übrigen Anlagen (Müllverbrennung, sonstige industrielle Gasverbrennungsanlagen) aufgrund ihrer Funktion in einem gleichmäßigen Anlagenbetrieb befinden. Aus diesem Grund wird für das laufende Jahr 2015 zusätzlich zu den EEX-Einspeisezeitreihen ein gleichmäßiges, monatliches Erzeugungsband modelliert, das sich an der Vorjahreserzeugung orientiert. Gleiches gilt für die historische EEX-Einspeisereihe der Jahre 2012, 2013 und 2014 (s. Abb. 9).

	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
	TWh			
Bruttostromerzeugung²⁾	29	30	30	
Mineralöl	8	7	6	
Sonstige ⁶⁾ (inkl. konv. Müll)	22	23	24	
Eigenverbrauch³⁾				
Mineralöl			9%	
Sonstige ⁶⁾ (inkl. konv. Müll)			10%	
Nettostromerzeugung⁴⁾	27	27	27	
Mineralöl	7	7	5	
Sonstige ⁶⁾ (inkl. konv. Müll)	20	21	22	
Brennstoffscharfe Erzeugung EEX⁵⁾	3	4	2	
Mineralöl	2	2	2	
Sonstige ⁶⁾ (inkl. konv. Müll)	0	1	1	
Anteil EEX an Nettostromerzeugung⁴⁾				
Mineralöl	34%	38%	34%	
Sonstige ⁶⁾ (inkl. konv. Müll)	1%	7%	3%	
Rechnerischer Korrekturfaktor⁴⁾				
Mineralöl	2,97	2,64	2,95	2,95
Zusätzliches, stündliches Erzeugungsband⁴⁾				
Sonstige ⁶⁾ (inkl. konv. Müll)	2,21	2,18	2,44	2,34
¹⁾ Für 2015 werden für Mineralöl die Werte aus 2014 verwendet, für Sonstige wird aufgrund eines veränderten Abdeckungsgrades der EEX-Daten ein angepasster Wert verwendet ²⁾ AG Energiebilanzen 2014a ³⁾ Öko-Institut 2013 ⁴⁾ eigene Berechnung ⁵⁾ EEX 2015 ⁶⁾ abzüglich Pump-/Speicherstrom nach EEX				

Abbildung 9: Jährliche Stromerzeugung, rechnerische Korrekturfaktoren und zusätzliches, stündliches Erzeugungsband für die Energieträger Mineralöl und Sonstige

3 Stromnachfrage

Die inländische Stromnachfrage wird in keinen der uns bekannten Datensätze stundenscharf abgebildet. Sie muss deshalb selbst berechnet werden. Die inländische Stromnachfrage errechnet sich im Agorameter standardmäßig sowohl für die historischen Daten der Jahre 2012, 2013 und 2014 sowie für das laufende Jahr 2015 als Differenz aus der stündlichen Nettostromerzeugung sowie dem jeweiligen Stromaußenhandelssaldo.

Da jedoch die EEX-Daten der konventionellen Stromerzeugung erst mit Zeitverzug zur Verfügung stehen (i.d.R. am Nachmittag des Folgetages), muss für die beiden jeweils aktuellsten Tage eine alternative Berechnungsmethode verwendet werden. Hierfür wird auf die von den europäischen Übertragungsnetzbetreibern ENTSO-E veröffentlichten, stündlichen Lastdaten zurückgegriffen.

Zwar stellen die Lastdaten der ENTSO-E eine recht valide Schätzung des täglichen Verlaufs der inländischen Stromnachfrage dar. Im Vergleich zu den historischen Daten der AG Energiebilanzen zeigt sich jedoch, dass es zu bilanziellen Abweichungen kommt (Abdeckungsgrad 2014: 85 Prozent), da einige Komponenten der Stromnachfrage wie etwa die Eigenerzeugung der Industrie oder Bahnstrom nicht vollständig in den Lastdaten abgebildet werden (s. Abb. 10).

Im Gegensatz zu den anderen Energieträgern wird hier jedoch auf eine Korrektur mit Hilfe einer Skalierung oder eines gleichmäßigen Erzeugungsbandes abgesehen, da es hier zu einer regelmäßigen Über- oder Unterschätzung der Stromnachfrage kommt. Aus diesem Grund wird für die beiden jeweils aktuellsten Tage als erste valide Schätzung lediglich die Verlaufskurve der Lastdaten (sprich: die stündliche Kurvensteigung) verwendet, die direkt an die zuletzt bekannte inländische Stromnachfrage angeschlossen wird.

	2012	2013	2014 ¹⁾
	TWh		
Bruttostromerzeugung²⁾	630,1	633,2	614
Kraftwerkseigenverbrauch	37,1	37,2	36,1
Nettostromerzeugung²⁾	592,7	596,4	577,9
Stromflüsse aus dem Ausland	44,2	38,4	38,9
Stromflüsse in das Ausland	67,3	72,2	74,4
Nettostromnachfrage im Inland²⁾	569,6	562,6	542,4
Pumpstromverbrauch	8,1	7,8	7,5
Netzverluste und Nichterfasstes	27,5	26,9	25,9
Nettostromverbrauch²⁾	534	527,9	509,0
Last nach ENTSO-E³⁾	470,2	464,9	457,2
Anteil ENTSO-E an Nettostromnachfrage im Inland⁴⁾	83%	83%	84%
¹⁾ Für 2014 sind bisher lediglich die Daten zur Bruttostromerzeugung sowie dem Stromhandel verfügbar; die übrigen Daten wurden somit auf Basis der Entwicklung der Bruttostromerzeugung geschätzt ²⁾ AG Energiebilanzen 2014a, 2014b ³⁾ eigene Berechnung			

Abbildung 10: Jährliche Stromerzeugung, Stromverbrauch und Last

4 Importe & Exporte

Für die Importe und Exporte werden ebenfalls die Transparenzdaten von ENTSO-E verwendet. Dabei handelt es sich um die angemeldeten kommerziellen Handelsflüsse (Cross-Border Commercial Schedules).¹

Die Daten der ENTSO-E werden vom Agorameter unverändert übernommen.

Da die Handelsdaten der ENTSO-E seit dem 01.01.2015 nicht mehr nach Ländergrenzen veröffentlicht werden, müssen die verfügbaren Handelsflüsse zwischen den Regelzonen entsprechend verrechnet werden.

Einziges Ausnahme bilden die Stromhandelsflüsse zwischen Deutschland und Luxemburg da erst seit März 2015 stündlichen Zeitreihen vorliegen. Der Netto-Export von Deutschland nach Luxemburg betrug in den letzten Jahren durchgängig zwischen 4,6 und 4,8 TWh pro Jahr und weist auch unterjährig nur sehr geringe Schwankung auf (vgl. Öko-Institut 2013, S. 46-48). Die Exporte nach Luxemburg werden deshalb als Grundlastband basierend auf der gesamten Vorjahreserzeugung dargestellt.

	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
	TWh			
Exportsaldo von Deutschland nach ...²⁾				
Luxemburg	4,6	4,6	4,8	
Stündliches Erzeugungsband	MW			
Luxemburg	524	524	551	551
¹⁾ Für 2015 werden die Werte aus 2014 verwendet				
²⁾ Entso-E 2015				

Abbildung 11: Jährlicher Exportsaldo und stündliches Erzeugungsband nach Luxemburg

5 Strompreise

Im Agorameter werden die Day-ahead Strompreise der EPEX Spot für das deutsch-österreichische Marktgebiet dargestellt. Täglich um 12:00 Uhr wird an der EPEX eine Auktion für

¹ Die physikalischen Flüsse werden nicht verwendet, da die angemeldeten Handelsflüsse für die Exporte und Importe ökonomische Größen sind, die durch die Handelsergebnisse der jeweiligen Stromverkäufe eingeleitet wurden. Die zum jeweiligen Zeitpunkt tatsächlich entstehenden physikalischen Stromflüsse können aufgrund von unterschiedlichen Spannungs- und Regelenergiesituationen abweichen. Zudem sind die teilweise auftretenden Ringflüsse (z.B. Stromtransport von Frankreich in die Schweiz über Deutschland) nicht im eigentlichen Sinne als Im- und Exporte, sondern als Durchleitungen zu betrachten. Die tatsächlich realisierten Handelsflüsse (final cross-border schedule) liegen jedoch erst mit 7 Tagen Verzögerung vor und können deshalb nicht verwendet werden. Seit dem 15.01.2014 werden diese Daten von ENTSO-E nicht mehr veröffentlicht.

Stromlieferungen und -abnahmen am folgenden Tag durchgeführt (EPEX Spot 2013). Hierbei werden die Preise für jede Stunde ermittelt (Day-ahead-Markt). Diese Strompreise werden verwendet, da der Großteil der erneuerbaren Energien am Day-ahead Markt vermarktet wird und hier die Liquidität größer als auf dem Intraday-Markt ist. Für die Darstellung von größeren Zeiträumen werden die Stundenpreise zu Tagesdurchschnittspreisen umgerechnet.

QUELLEN

AG Energiebilanzen (2014a): Bruttostromerzeugung in Deutschland ab 1990 nach Energieträgern, unter: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

AG Energiebilanzen (2014b): Energieverbrauch in Deutschland in 2013, unter: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

BDEW (2013, 2014): Aktuelle Daten der Elektrizitätswirtschaft.

EEX (2015): Marktdaten zur Stromerzeugung; (zur Verarbeitung im Agorameter werden die Daten direkt über einen kostenpflichtigen Server von der EEX bezogen; alle Daten zur Stromerzeugung der bei der EEX meldenden Anlagen werden jedoch auch auf der Transparenzseite der EEX veröffentlicht, unter: <http://www.eex-transparency.com/>)

Entso-E (2015): Scheduled Commercial Exchanges, unter: <https://transparency.entsoe.eu>

Öko-Institut (2013): Vorschlag für eine Reform der Umlage-Mechanismen im Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). Studie im Auftrag von Agora Energiewende, unter: http://www.agora-energiawende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Impulse/EEG-Umlage_Oeko-Institut_2014/Impulse_Reform_des_EEG-Umlagemechanismus.pdf

Statistisches Bundesamt (2014): Erhebung über die Stromerzeugungsanlagen der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Methoden/Erzeugung.html>

Statistisches Bundesamt (2015): Erhebung über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung der Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung, unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Methoden/Erzeugung.html>

ANSPRECHPARTNER

Das Agorameter wurde von Agora Energiewende mit wissenschaftlicher Unterstützung des Öko-Institutes entwickelt.

Ansprechpartner Agora Energiewende

Mara Marthe Kleiner
maramarthe.kleiner@agora-energiewende.de

Philipp Litz
philipp.litz@agora-energiewende.de

Ansprechpartner Öko-Institut

Hauke Hermann
h.hermann@oeko.de