Gastbeitrag *
Methodische Konsequenzen der gegenwärtig praktizierten Behandlung von Stromspeichern in der Energiebilanz

Hans-Georg Buttermann, Tina Baten und Thomas Nieder

Die AG Energiebilanzen veröffentlicht als Zusatzinformation zur Energiebilanz regelmäßig aktuelle Daten zur Bruttostromerzeugung aufgegliedert nach einzelnen Energieträgern. Diese Daten entsprechen hinsichtlich ihrer methodischen Abgrenzung bislang exakt dem Umwandlungsausstoß an elektrischem Strom laut Energiebilanz Deutschland. Allerdings bucht die Energiebilanz im Umwandlungsbereich nach dem sog. Bruttoprinzip, d. h. die Erzeugung der Pump- und sonstigen Stromspeicher, die eigentlich nur der Entnahme eingespeicherter Elektrizität dient, wird wie der Output „echter" Kraftwerke als Teil des Umwandlungsausstoßes ausgewiesen. Die bisherige Definition schließt also bereits erzeugte Strommengen (eingespeicherte Elektrizität) erneut ein. Es liegt auf der Hand, dass auch der Bruttostromverbrauch mit Doppelzählungen behaftet ist, sofern diese Größe aus dem Umwandlungsausstoß und nicht aus der Bruttostromerzeugung errechnet wird. Für vielbeachtete Kennziffern, wie z. B. den „Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch" ergeben sich durch die Verwendung der falschen Bezugsgröße zusätzliche Verzerrungen. Vor diesem Hintergrund plädiert der vorliegende Beitrag für eine verbesserte Darstellung der Bruttostromerzeugung bzw. des -verbrauchs in der AGEB-Stromerzeugungstabelle und beleuchtet parallel dazu die Auswirkungen dieser methodischen Änderung auf den Anteilswert erneuerbarer Energien.

Die Energiebilanz Deutschland bucht im Umwandlungsbereich nach dem sog. Bruttoprinzip: Energiemengen, die noch einmal einer Umwandlung unterliegen, werden wieder in voller Einsatz- und Ausstoßmenge erfasst. Zugleich werden in der Energiebilanz Pump- sowie andere Stromspeicher bislang als „energieumwandelnde" Kraftwerke und nicht als Energie-Speicher behandelt. Im Umwandlungsausstoß weist die Energiebilanz infolgedessen die Erzeugung der Pump- bzw. Stromspeicher in voller Höhe aus, obwohl diese Strommenge bereits in der Erzeugung anderer Kraftwerke enthalten ist. Im Ergebnis folgt also aus der Erfassung von Pumpspeichern als Kraftwerk bzw. der Anwendung des Bruttoprinzips im Umwandlungsausstoß eine Doppelzählung.

Die von der AG Energiebilanzen (AGEB) veröffentlichte Stromerzeugungstabelle folgte in der Vergangenheit ebenfalls der skizzierten Methodik: Pumpspeicher werden als Teil der Stromerzeugung aufgefasst. Die Bruttostromerzeugung entsprach also dem Umwandlungsausstoß laut Energiebilanz und enthielt im Hinblick auf die Pumpstromerzeugung ebenfalls Doppelerfassungen.

Bereits diese knappen Ausführungen lassen erkennen, dass der Umwandlungsausstoß an elektrischem Strom (lt. Energiebilanz Deutschland, aber

* Der Beitrag wurde erstmals in der Fachzeitschrift „et" Energiewirtschaftliche Tagesfragen 70. Jg. (2020) Heft 1/2 veröffentlicht und ist hier im Originalwortlaut abgedruckt. Das Bayerische Landesamt für Statistik dankt der Autorin und den Autoren sowie dem VDE Verlag für die freundliche Nachdruckgenehmigung.

auch nach der Konvention der Eurostat-Energiebilanz) nicht zwingend deckungsgleich mit der Bruttostromerzeugung sein muss. Vielmehr hängt die Höhe des Umwandlungsausstoßes davon ab, ob Stromspeicher als Kraftwerke oder als Speicher eingestuft bzw. bilanziert werden.

Im Gegensatz dazu ist der „Bruttostromverbrauch (im Inland)“ eindeutig definiert: Der Bruttostromverbrauch ergibt sich aus der Summe der Bruttostromerzeugung und dem Stromaustauschsaldo [1]. Ein höherer Stromverbrauch als der, der sich gemäß dieser Definition rechnerisch ergibt, kann innerhalb der Landesgrenzen bilanziell bzw. gesamtwirtschaftlich nicht verbraucht werden, sofern Doppelzählungen ausgeschlossen sind. Umgekehrt kann der Stromverbrauch hierzulande nicht niedriger ausfallen als der, der sich nach der Definition ergibt, sofern alle Abnehmerbereiche vollständig im Verbrauch abgebildet sein sollen.

Folgt man vor diesem Hintergrund der bisherigen Logik der Energiebilanz bzw. der Stromerzeugungstabelle und wählt als Ausgangsgröße zur Berechnung des Bruttostromverbrauchs im Inland die Bruttostromerzeugung bzw. den Umwandlungsausstoß (inkl. der Stromerzeugungsmengen der Pump- bzw. Stromspeicher), enthält auch diese Größe zwangsläufig Doppelzählungen.

Verwendet man hingegen die um die Stromerzeugung der Pump- bzw. Stromspeicher bereinigte Bruttostromerzeugung (also den Umwandlungsausstoß abzüglich der ausgespeicherten Strommengen) als Ausgangsgröße, so fiele der Bruttostromverbrauch im Inland niedriger aus und wäre frei von Doppelzählungen.

Unmittelbare empirische Konsequenzen der im Einzelfall favorisierten Zuordnung von Pump- bzw. Stromspeichern sind beispielsweise im Rahmen der Berechnung des Beitrages erneuerbarer Energien am Strommix zu erwarten, der sich grundsätzlich mit Hilfe unterschiedlicher Kennziffern abbilden lässt. Prominente Bezugsgrößen zur Bestimmung des Anteils erneuerbarer Energien bilden z. B. die Brutto-, die Nettostromerzeugung oder der Bruttostromverbrauch im Inland.

All diese Größen lassen sich – wie bereits erwähnt – theoretisch korrekt aus den Daten der Energiebilanz Deutschland herleiten. Dazu wären allerdings im Lichte der gegenwärtig praktizierten methodischen Gepflogenheiten im Rahmen der Bilanzierung von Stromspeichern zusätzliche Rechenschritte unabdingbar.

Methodisch von größtem Interesse ist also die Beantwortung der Frage, wie die Bruttostromerzeugung korrekt ermittelt bzw. richtig abgegrenzt werden sollte, weil der damit verbundene Bruttostromverbrauch den Nenner der hier diskutierten Kennziffer bildet. Konkret ist also zu klären, welche Vorteile eine transparentere Darstellung der Stromspeicher mit sich brächte bzw. inwieweit die gegenwärtige Behandlung von Stromspeichern als Kraftwerk noch zeitgemäß ist.

Aufgabe der AGEB sollte es sein, ihre Daten und Tabellen zukünftig so aufzubereiten und zu publizieren, dass der Beitrag der Stromspeicher klar erkennbar wird. Zugleich sollten wichtige Bilanzgrößen wie die Bruttostromerzeugung oder der Bruttostromverbrauch stets frei von Doppelzählungen angegeben werden. Nur so ist zu gewährleisten, dass Fehlinterpretationen durch Datennutzer vermieden und potenzielle Verzerrungen in Kennziffern, deren Berechnung sich auf empirische Informationen der AGEB stützt, ausgeschaltet werden.

Methodische Schwächen des Anteilswertes

Formal errechnet sich der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch oder genauer gesagt, der Anteil des Bruttostromverbrauchs aus erneuerbaren Energien am gesamten Bruttostromverbrauch (AEE) nach den bisherigen Konventionen der Energiebilanz Deutschland bzw. der damit verbundenen Stromerzeugungstabelle aus der Bruttostromerzeugung (BSE) und dem Außenhandelssaldo (AHS)[2], wie folgt:

$$A_{EE} = \frac{BSE_{EE} + AHS_{EE}}{BSE_{insg} + AHS_{insg}} * 100$$

Empirisch belastbare Informationen zum physischen Außenhandel mit erneuerbarem Strom liegen

nicht vor. Als Schätzung ließen sich allenfalls verstreut vorliegende Informationen zum Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung der neun Nachbarländer Deutschlands heranziehen. Aus diesem Grund reduziert sich Beziehung (1) in der Praxis zu:

$$A_{EE} = \frac{BSE_{EE}}{BSE_{insg} + AHS_{insg}} * 100$$

Beziehung (2) verdeutlicht, dass die Kennziffer keine echte Gliederungszahl darstellt. Vielmehr kann der Indikator rein rechnerisch sogar Werte über 100 % annehmen (bei einer entsprechend hohen Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und sofern mehr Strom in das Ausland geliefert als von dort bezogen wird). Bestünde hingegen ein Einfuhrüberschuss, könnte der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch selbst dann nicht die Quote von 100 % erreichen, wenn die Erzeugung in Deutschland komplett auf erneuerbare Energiequellen umgestellt wäre.

Praktizierte Bilanzierung von Stromspeichern als Kraftwerk verschärft methodische Schwäche des Anteilswertes

Erschwerend hinzu kommt, dass die praktizierte Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch auf dem Umwandlungsausstoß bzw. der Bruttostromerzeugung lt. Energiebilanz sowie Stromerzeugungstabelle aufsetzt. Diese Größe ist, verursacht durch die zweifache Erfassung bereits erzeugter Strommengen, allerdings verzerrt [3].

Einerseits umfasst die in der Stromerzeugungstabelle veröffentlichte Bruttostromerzeugung

- die Erzeugung, die z. B. von Pumpspeicheranlagen zum Hochpumpen des Wassers bezogen wird (diese Pumparbeit entspricht der eingespeicherten Strommenge zzgl. dem Eigenverbrauch der Anlagen), andererseits zugleich
- die Erzeugung, die aus der Stromentnahme bzw. der Wiederbereitstellung eingespeicherter Strommengen aus diesen Anlagen (Pumpstromerzeugung) resultiert.

Entsprechend dieser Methodik enthält auch der Bruttostromverbrauch die Erzeugungsmengen, insbesondere die der Pumpspeicher aber auch der anderen Stromspeicher gewissermaßen doppelt (zur Problematik der Doppelerfassung, siehe auch die Abbildung).

Anders verhält es sich im Hinblick auf die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Diese schließt die Pumpstromerzeugung, die aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wurde (bzw. das Speicherwasser, das mit Hilfe von teilweise regenerativ erzeugtem Strom in das Oberbecken gepumpt wurde) nicht erneut ein.

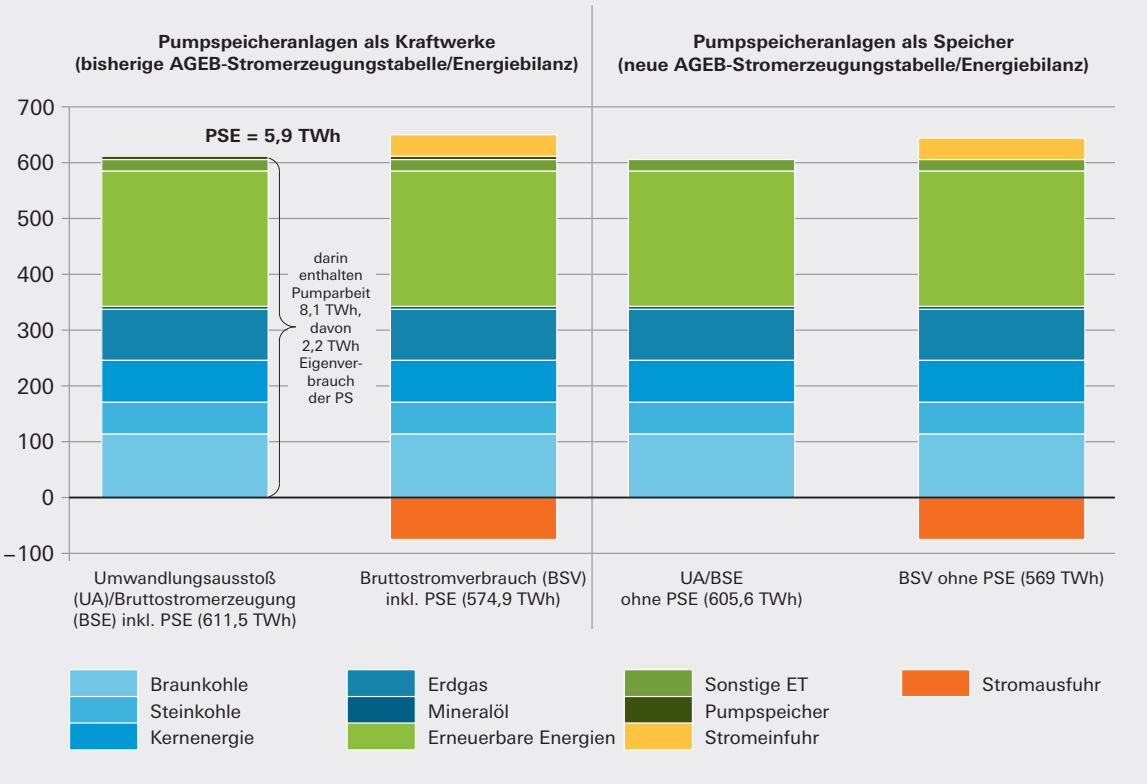
Dies alles hat zur Folge, dass sich die skizzierte methodische Schwäche der Kennziffer „Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch“ zusätzlich verschärft.

Neukonzeption der AGEB-Stromerzeugungstabelle

Die gegenüber dem oben skizzierten Verfahren (zur Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch) vorgebrachten Kritikpunkte lassen sich am einfachsten durch sachgerechte Ergänzungen bzw. entsprechende Anpassungen der Methodik allein in der Stromerzeugungstabelle zum Teil vermeiden; diese Schritte werden zum besseren Verständnis im Folgenden kurz erläutert:

- Die von der Energiebilanz isolierte Darstellung der Bruttostromerzeugung in der sog. Stromerzeugungstabelle sollte (unabhängig von der Abgrenzung des Umwandlungsausstoßes in der Bilanz) in jedem Fall frei von Doppelzählungen erfolgen.
- In der Stromerzeugungstabelle ergibt sich die „bilanzkompatible“ Bruttostromerzeugung ohne Doppelerfassung der Pump- bzw. Stromspeicher rein rechnerisch, indem vom Umwandlungsausstoß an elektrischem Strom (lt. Energiebilanz) die Erzeugung der Stromspeicher abgezogen wird.
- Auf der Grundlage dieser „bereinigten“ Bruttostromerzeugung errechnet sich der korrekte Bruttostromverbrauch im Inland (der dann

Abbildung
Umwandlungsausstoß an elektrischem Strom und Bruttostromerzeugung 2019
in Terawattstunden (TWh)



ebenfalls frei von Doppelzählungen ist) quasi automatisch, indem der Außenhandelssaldo hinzuaddiert wird.

Nicht unerwähnt bleiben sollte, dass innerhalb der Stromerzeugungstabelle die Möglichkeit besteht, die Bruttostromerzeugung und den -verbrauch sowie die jeweiligen Anteilswerte der erneuerbaren Energien nach beiden Zuordnungsvarianten darzustellen. Diese methodische Wahlfreiheit bietet die Energiebilanz selbst nicht; hier ist die Entscheidung für eine Bilanzierungsmethode unerlässlich.

Der skizzierte Weg zur korrekten Berechnung des Bruttostromverbrauchs im Inland impliziert allerdings, dass Pump- sowie Stromspeicher im Gegensatz zur bisherigen Vorgehensweise in der Energiebilanz in der Stromerzeugungstabelle als Speicher (und nicht wie bisher als Kraftwerk) betrachtet werden.

Die Vorteile des vorgeschlagenen Methodenwechsels liegen auf der Hand und sind insgesamt positiv zu bewerten, vor allem:

- können Datennutzer aus der neuen Stromerzeugungstabelle sowohl die Bruttostromerzeugung als auch den Bruttostromverbrauch (beides frei von Doppelzählungen) unmittelbar ablesen (wobei der Bezug zu den Ausgangsgrößen der Energiebilanz explizit sichtbar wird). Aus statistischer Sicht leistet die AGEB damit einen wichtigen Beitrag, um potenzielle Fehlinterpretationen ihrer Datennutzer im Hinblick auf diese Eckgrößen auszuschließen.

- wird ein zentraler Konstruktionsfehler der Kennziffer „Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch“, nämlich dass die Erzeugung der Pump- bzw. Stromspeicher im Nenner doppelt, im Zähler hingegen gar nicht erfasst wird, korrigiert. Gleichwohl ist zu bedenken, dass die Kennziffer trotz dieser Korrektur verzerrt bleibt,

weil der Außenhandel mit erneuerbarem Strom im Zähler unberücksichtigt bleibt.

- und schlussendlich liefert die AGEB zumindest in der Stromerzeugungstabelle eine Zeitreihe zur Bruttostromerzeugung, die mit der Darstellung bzw. Abgrenzung von Eurostat kompatibel ist (vgl. die nachrichtlichen Angaben der Eurostat-Energiebilanz für Deutschland, Edition 2019).

Nachfolgend sollen die empirischen Auswirkungen der vorgeschlagenen methodischen Veränderungen in der Stromerzeugungstabelle kurz diskutiert werden.

Insgesamt betrachtet führt die beschriebene methodische Neugestaltung der Stromerzeugungstabelle aufgrund der damit verbundenen Verringerung des Bruttostromverbrauchs bei gleichzeitiger Konstanz der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen rechnerisch zu einer Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern hat sich seit 2003 von 46,1 TWh auf rund 242,6 TWh im Jahr 2019 erhöht und damit mehr als verfünffacht. Im gleichen Zeitraum ist der Bruttostromverbrauch im Inland (inkl. Doppelzählungen) von 605,9 TWh um mehr als 5,1 % auf 574,9 TWh gesunken. Zusammengenommen ergibt sich daraus ein Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch um 34,6 %-Punkte auf 42,2 % im Jahr 2019 (vgl. Tab. 1).

Legt man hingegen die Ausgangsdaten der Stromerzeugungstabelle nach der neuen Konzeption zugrunde, fällt der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch – wie erwartet – höher aus. Im Jahr 2019 erreicht er nach diesen Berechnungen einen Wert von reichlich 42,6 % und liegt damit 0,4 %-Punkte über dem bisherigen Ergebnis. Gegenüber 2003 ergibt sich nach den neuen Berechnungen ein Anstieg um fast 35 %-Punkte (vgl. Tab. 2).

Tab. 1 AGEB-Stromerzeugungstabelle (Auszug) nach bisheriger Methode, 2003 bis 2019 in TWh (Anteile in %)

	2003	2005	2010	2015	2018	2019[1]
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (brutto)	46,1	63,4	105,2	188,8	224,8	242,6
Bruttostromerzeugung (inkl. PSE)	**609,2**	**623,1**	**633,1**	**648,3**	**643,5**	**611,5**
Stromimport	49,1	56,9	43,0	37,0	31,7	38,5
Stromexport	52,4	61,4	57,9	85,3	80,5	75,1
Außenhandelssaldo	**– 3,3**	**– 4,6**	**– 15,0**	**– 48,3**	**– 48,7**	**– 36,6**
Bruttostromverbrauch (inkl. PSE)	**605,9**	**618,5**	**618,2**	**600,0**	**594,7**	**574,9**
nachrichtlich						
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (in %)	*7,6*	*10,2*	*17,0*	*31,5*	*37,8*	*42,2*

1 vorläufig
Quelle: Eigene Berechnungen nach AG Energiebilanzen.

Tab. 2 AGEB-Stromerzeugungstabelle (Auszug) nach neuer Methode, 2003 bis 2019 in TWh (Anteile in %)

	2003	2005	2010	2015	2018	2019[1]
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (brutto)	46,1	63,4	105,2	188,8	224,8	242,6
Bruttostromerzeugung (ohne PSE)	**604,0**	**616,3**	**626,7**	**642,4**	**637,3**	**605,6**
Stromimport	49,1	56,9	43,0	37,0	31,7	38,5
Stromexport	52,4	61,4	57,9	85,3	80,5	75,1
Außenhandelssaldo	**– 3,3**	**– 4,6**	**– 15,0**	**– 48,3**	**– 48,7**	**– 36,6**
Bruttostromverbrauch (ohne PSE)	**600,7**	**611,8**	**611,8**	**594,1**	**588,5**	**569,0**
nachrichtlich						
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (in %)	*7,7*	*10,4*	*17,2*	*31,8*	*38,2*	*42,6*

1 vorläufig
Quelle: Eigene Berechnungen nach AG Energiebilanzen.

Diese Ergebnisse unterscheiden sich nicht unbeträchtlich von jenen, die die AGEB bislang in ihrer Stromerzeugungstabelle publiziert hat. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass es sich um eine methodisch gut begründete Änderung handelt. Zum Vergleich: Allein durch Revisionen des Zählers bzw. der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, hat der Indikator in der Vergangenheit Schwankungen in der Größenordnung zwischen 0,1 bis 0,3 %-Punkten durchlaufen.

Wie sollen Stromspeicher in der Energiebilanz dargestellt werden?

Es ist unmittelbar einsichtig, dass die geplante Neugestaltung der Stromerzeugungstabelle auch Fragen zur Weiterentwicklung der Buchungsmethoden in der Energiebilanz selbst aufwirft. Immerhin vollzieht die Stromerzeugungstabelle einen Wechsel in der Zuordnung von Stromspeichern (allerdings aufgrund der parallelen Darstellung des alten Verfahrens in einer milden Form), während die Energiebilanz Stromspeicher uneingeschränkt weiter als Kraftwerke bilanziert.

Im vorliegenden Kontext verdienen drei Fragestellungen, hervorgehoben zu werden:

- Wie soll die Erfassung bzw. Behandlung der Pumpspeicher in der Umwandlungsbilanz erfolgen? Soll diese Technologie weiterhin als Kraftwerk bilanziert oder als Speicher berücksichtigt werden?

- Nach welcher Methode sind andere Technologien (z. B. Batteriespeicher) zur Speicherung von elektrischem Strom in der Energiebilanz zu verbuchen?

- Ist eine Zuordnung der Stromspeicher in Abhängigkeit der eingesetzten Technik eine sachgerechte Lösung? Sollten also z. B. Pump-, Druckluft-, Hydraulik- oder Schwungradspeicher u. a., die zur Stromentnahme konventionelle Erzeugungstechniken einsetzen, als Kraftwerke erfasst bzw. der Stromerzeugung (inkl. Doppelzählung) zugeordnet werden, Technologien wie etwa Batteriespeicher (chemische Speicherung) hingegen als „echte“ Speicher bilanziert und nicht als Teil der Stromerzeugung angesehen werden (keine Doppelzählung) [4]?

Zur besseren Einordung der aufgeworfenen Fragen sollte beachtet werden, dass die Ausbaupotenziale für Pumpspeicher (2018: ca. 30 Anlagen mit einer installierten Erzeugungsnennleistung von 6 500 MW) in Deutschland begrenzt sind. Der dynamische Ausbau erneuerbarer Energien muss aufgrund des fluktuierenden Dargebotes an Wind, Sonne und Wasser zwingend durch die Errichtung neuer Kapazitäten zur Speicherung von Strom flankiert werden. Es liegt also auf der Hand, dass sich der Zubau von Stromspeichern in Zukunft vornehmlich auf neuere Speichertechnologien, wie (dezentrale) Batteriespeicher (2018: ca. 250 MW) konzentrieren dürfte.

Nicht unerwähnt bleiben sollte des weiteren folgender Aspekt: Mit Inkrafttreten der Novelle des Energiestatistikgesetzes (März 2017) enthalten die amtlichen Erhebungen (seit Januar 2018) detaillierte Daten zur Anzahl der Speicheranlagen, zur installierten Leistung sowie zur ein- und ausgespeicherten Strommenge, differenziert nach einzelnen Speichertechnologien. Bis zu diesem Zeitpunkt waren nur ausgewählte Informationen zu den Pumpspeichern (Pumparbeit und Pumpstromerzeugung) verfügbar [5].

Naheliegend erscheint, dass die technologieabhängige Einordnung der Stromspeicher (fallweise als Kraftwerk oder als Speicher) nicht nur wenig transparent wäre, vielmehr würde diese Buchungsmethode auch keinen Beitrag dazu leisten, dass die Bruttostromerzeugung ohne Doppelzählungen direkt aus der Energiebilanz abgelesen werden könnte.

Die wohl konsequenteste, zukunftssicherste und zugleich von der AGEB favorisierte Lösung zum Umgang mit den neu gewonnenen Informationen zur Zwischenspeicherung von Elektrizität liegt in der einheitlichen Verbuchung aller Speicheranlagen als das, was sie bilanziell sind, nämlich Stromspeicher und keine Kraftwerke [6].

Es gibt mehrere Gründe, die für die vorgeschlagene einheitliche Erfassung der Pump- bzw. Stromspeicher als Speicher auch in der Energiebilanz Deutschland sprechen:

- Der Beitrag effizienter Stromspeicher zur Sicherung einer zuverlässigen Stromversorgung wird im Rahmen der angestrebten Energiewende bzw. dem damit verbundenen Ausbau erneuerbarer Energien weiter zunehmen. Die Konzeption der Energiebilanz Deutschland sowie der Stromerzeugungstabelle sollte dieser Entwicklung durch eine einheitliche, transparente, statistisch sichtbare Darstellung der Stromspeicher Rechnung tragen.

- Die sichtbare Bilanzierung des Beitrages der Stromspeicher zur Elektrizitätsversorgung führt automatisch dazu, dass der Umwandlungsausstoß laut Energiebilanz Deutschland in Zukunft der Bruttostromerzeugung (frei von jeglicher Doppelzählung) entspricht.

- Formal würden die Bruttostromerzeugung laut Energiebilanz und die Stromerzeugungstabelle damit sowohl den (nachrichtlichen Angaben) der Eurostat- Energiebilanz als auch den Angaben, die der BDEW veröffentlicht, entsprechen [7]. Differenzen zwischen den Veröffentlichungen wären infolgedessen allein auf die Verwendung teilweise unterschiedlicher Datenquellen oder Datenstände zurückzuführen.

- Fehlinterpretationen bei der Berechnung des Bruttostromverbrauchs sind durch die einheitliche Darstellung der Bruttostromerzeugung (ohne Doppelzählungen durch Pump-, Batterie- sowie andere Speicher) in allen AGEB-Produkten nahezu ausgeschlossen.

- Die methodische Änderung schafft außerdem die Voraussetzung dafür, dass neu verfügbare amtliche Daten zu den Stromspeichern einheitlich, vollständig und transparent auch in der Energiebilanz Deutschland ausgewiesen werden könnten (ab dem Berichtsjahr 2019).
  Für das Berichtsjahr 2018 könnte eine rückwirkende Anpassung der Methode bzw. Übernahme der neu vorliegenden Informationen zu den Stromspeichern im Rahmen anstehender Daten-Revisionen geprüft werden.

In der Zeilenstruktur der Energiebilanz Deutschland sind zur Umsetzung der neuen Methodik grundsätzlich keine bzw. nur geringe Anpassungen notwendig. Zur Abbildung des Beitrages der Stromspeicher müssten lediglich die Speicherverluste bzw. der Eigenverbrauch der Speicher (nach den neuen amtlichen Statistikdaten also der Saldo aus dem Stromeinsatz zum Befüllen des Speichers und der Stromerzeugung des Speichers bei der Entnahme) erfasst oder als eigenständige Zeile in das Bilanzschema aufgenommen werden [8]. In der Spaltenstruktur der Energiebilanz (Energieträger) wären hingegen keine Änderungen erforderlich.

Mit der Ausweisung der Stromspeicher (Zufuhr, Entnahme, Saldo) entfiele die bisherige Erfassung z. B. der Pumparbeit als Teil des Umwandlungseinsatzes (Energiebilanzzeile 14, „Wasser-, Wind-, Photovoltaik- u. a. Anlagen“). Ebenso würde in der Energiebilanzzeile 26 im Umwandlungsausstoß dieser Kategorie die Pumpstromerzeugung nicht mehr „intransparent“ subsumiert.

Beide Methoden zur Erfassung von Stromspeichern sind im Gesamtzusammenhang der Energiebilanz zulässig

Die Einordung bzw. Ausweisung der Stromspeicher entweder als Kraftwerk oder als Speicher bedeutet indessen nicht, dass zur Erstellung der Energiebilanz nur eine der beiden Methoden korrekt wäre. Das Gegenteil ist der Fall: Innerhalb der Energiebilanz führen beide Verfahren zu konsistenten Resultaten. Bilanzgrößen, wie z. B. der Primär-, der Endenergieverbrauch oder das Energieangebot im Inland nach Umwandlung, verändern sich durch die Verwendung der einen oder der anderen Methode nicht.

Schwierigkeiten mit Doppelzählungen entstehen erst, sofern Stromspeicher in der Energiebilanz als Kraftwerke erfasst werden, diese Konvention aber bei der Interpretation bzw. der Ermittlung des Bruttostromverbrauchs missachtet wird. Insbesondere im Zusammenhang mit der isolierten

Nutzung der Stromerzeugungstabelle ist die Doppelerfassung von Erzeugungsmengen, die aus der Behandlung von Stromspeichern als Kraftwerk resultiert, irreführend.

Bruttostromerzeugung und -verbrauch frei von Doppelzählungen darstellen

Im Mittelpunkt der vorliegenden Ausführungen stand die Frage, wie der Bruttostromverbrauch aus den Daten der Energiebilanz bzw. der Stromerzeugungstabelle korrekt ermittelt werden muss, welcher Einfluss von alternativen Abgrenzungen dieser Größe auf die Kennziffer „Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch" ausgehen kann und welche Vorteile eine sachlich korrekte Einordnung der Pump- bzw. Stromspeicher als Speicher mit sich brächte.

Die Betrachtungen haben verdeutlicht, dass der Bruttostromverbrauch im Inland eine eindeutig definierte Bilanzgröße darstellt (Stromerzeugung zzgl. Außenhandelssaldo), über deren Berechnung allgemeiner Konsens besteht.

Weniger klar scheint hingegen die Frage, welche Bruttostromerzeugung der Berechnung des Bruttostromverbrauchs eigentlich zugrunde gelegt werden sollte. Hierzu wurde in der Vergangenheit der Umwandlungsausstoß an elektrischem Strom (nach Energiebilanz Deutschland) herangezogen. Der Umwandlungsausstoß enthält allerdings für sich genommen Doppelzählungen bzw. entspricht nicht zwingend der tatsächlichen, von Doppelzählungen befreiten Bruttostromerzeugung.

Unstrittig ist indessen, dass elektrischer Strom aus der Perspektive der Energiebilanz (und der Endverbraucher) nur einmal verbraucht werden kann, die korrekte Ausgangsgröße zur Ermittlung des Bruttostromverbrauchs im Inland kann vor diesem Hintergrund somit nur die Bruttostromerzeugung ohne den erneuten Erzeugungsbeitrag der Pump- bzw. Stromspeicher sein.

Die skizzierte methodische Neugestaltung insbesondere der Stromerzeugungstabelle und ggf. auch der Energiebilanz selbst durch die explizite Einordnung der Stromspeicher als Speicher (und nicht als Kraftwerk) stellt sicher, dass der Bruttostromverbrauch stets frei von Doppelzählungen bleibt. Für die AGEB hat nicht allein die transparente Darstellung der Stromspeicher, sondern auch eine klare Abgrenzung relevanter, aus der Energiebilanz abgeleiteter Eckgrößen (wie Stromerzeugung oder -verbrauch) eine hohe Priorität. Aus diesem Grunde beabsichtigt die AGEB ab dem Berichtsjahr 2019 eine neue Stromerzeugungstabelle zu veröffentlichen, die diesen Anforderungen genügt.

Die konkrete Einordung der Stromspeicher entweder als Kraftwerk oder als Speicher in der Stromerzeugungstabelle bzw. der Energiebilanz hat nicht nur erheblichen Einfluss auf die Höhe der Bruttostromerzeugung und des damit verbundenen Bruttostromverbrauchs, sie beeinflusst damit auch die Messzahl „Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch", die u. a. im Energiekonzept der Bundesregierung als Zielgröße herangezogen wird (auf europäischer Ebene wird der Anteilswert von Eurostat selbst ohne die Doppelzählungen durch die Pumpstromerzeugung ermittelt).

Befreit von Doppelzählungen im Stromverbrauch, also nach der vorgeschlagenen neuen Methode der AGEB, erhöht sich der Anteilswert erneuerbarer Energien im Zeitraum zwischen 2003 und 2019 um 0,1 bis 0,4 %. Im Jahr 2019 beispielsweise beläuft sich der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch auf 42,6 % (statt bislang 42,2 %, Stand: Dezember 2019).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Kennziffer durch die Herausrechnung der Stromerzeugung von Pumpstrom- und Stromspeichern aus dem Bruttostromverbrauch (Doppelzählung) genauer wird, wenngleich die theoretische Schwäche der Kennziffer aufgrund der Nichtberücksichtigung des Außenhandels mit „grünem" Strom im Zähler bestehen bleibt. Diese Schwäche ließe sich nur beheben, sofern der Außenhandelssaldo mit Strom aus erneuerbaren Energien auch im Zähler berücksichtigt wird, was allerdings ein lückenloses Nachweissystem für „grünen" Strom [9] voraussetzt, das gegenwärtig nicht existiert.

Das zuvor skizzierte Problem ließe sich auch vermeiden, indem die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Bruttostromerzeugung bezogen wird (sofern letztere ohne die Stromerzeugung der Speicher in die Rechnung eingeht). Auf Basis dieses Indikators, den die neue Stromerzeugungstabelle ebenfalls bereithält, resultiert für 2019 ein Anteilswert in Höhe von 40,1 %. Bei dieser Berechnung auf der Grundlage der Daten der neuen Stromerzeugungstabelle ist zudem gewährleistet, dass die Kennziffer einen Anteilswert von 100 % erreicht, sobald die gesamte Stromerzeugung in Deutschland aus erneuerbaren Energieträgern stammt.

Anmerkungen

[1] Die Definition des Bruttostromverbrauchs ist allgemeiner, wissenschaftlicher Konsens. Sie wird – einmal abgesehen von geringen sprachlichen Abwandlungen – in zahlreichen Gesetzestexten und Richtlinien genutzt, z. B. in der EU-Stromrichtlinie (RICHTLINIE 2001/77/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt), die mittlerweile außer Kraft gesetzt ist. In Artikel 2d der Richtlinie heißt es z. B., der Stromverbrauch ist „die inländische Stromerzeugung, einschließlich Eigenerzeugung, zuzüglich Einfuhren, abzüglich Ausfuhren (Bruttoinlandselektrizitätsverbrauch)“. Was unter „inländischer Stromerzeugung“ genau zu verstehen ist, wird nicht weiter ausgeführt. Es dürfte jedoch unstrittig sein, dass zwar die gesamte Stromerzeugung im Inland gemeint, diese jedoch frei von Doppelzählungen sein sollte.

[2] Stromaustauschsaldo ist Stromeinfuhr minus Stromausfuhr.

[3] Unabhängig davon stuft der BGH die Pumpspeicher als Kraftwerke (und Letztverbraucher) ein. Das Hochpumpen des Wassers zur Einspeicherung elektrischer Energie und das Ablassen des Wassers zur Entnahme (Pumpstromerzeugung) stellen technisch zwei vollständig voneinander getrennte Prozesse dar. Aus diesem Grund unterliegt der Stromeinsatz in den Pumpspeicheranlagen als Stromverbrauch der Netzentgeltpflicht. Für die statistische Einstufung bzw. Behandlung dieser Anlagen als Kraftwerk oder als Speicher ist die BGH-Entscheidung nicht relevant.

[4] Einige Technologien zur Speicherung von elektrischem Strom, wie z. B. Power-to-Liquid, Schwungradspeicher oder Superkondensatoren u. Ä. spielen derzeit nach Daten des Statistischen Bundesamtes in Deutschland noch keine Rolle.

[5] Vgl. dazu auch Jörg Decker und Nicolai Klumpp, Neuausrichtung der Energiestatistiken: Zwischenbilanz und erste Ergebnisse, in Wirtschaft und Statistik 6 (2018), S. 75 bis 84 sowie die amtliche Statistik (Erhebung über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung zur allgemeinen Versorgung, Statistik Nr. 066, ab Januar 2018).

[6] Die Elektrizitätserzeugung mit Stromspeichern / Pumpspeicherkraftwerken unter Inkaufnahme z. T. deutlicher Verluste wäre für sich genommen ökonomisch wenig sinnvoll. Vielmehr zielt der Betrieb auf das Zwischenspeichern von elektrischem „Überschussstrom“. Die Wirtschaftlichkeit entsteht durch die Differenz zwischen dem Strompreis im Pump- / bzw. Speicherbetrieb und dem Strompreis im Turbinenbetrieb bzw. bei der Entnahme der eingespeicherten Energie. Unstrittig ist trotz alledem, dass insbesondere Pumpspeicher, technisch über einen Turbinen- bzw. Kraftwerksteil verfügen. Bei Batteriespeichern oder Superkondensatoren beispielsweise ist dies aber nicht der Fall.

[7] Die Eurostat-Energiebilanz (Edition 2019) weist die Bruttostromerzeugung nachrichtlich (ebenfalls ohne Pumpstromerzeugung) aus. Diese Bruttostromerzeugung entspricht dem Umwandlungsausstoß („Transformation Output“) bereinigt um die o. g. Doppelzählungen (damit impliziert Eurostat ebenfalls

eine Behandlung der Pumpspeicher als Speicher). Auf der Grundlage der Eurostat-Daten bzw. der Eurostat-Energiebilanz errechnet sich folglich ebenfalls ein Bruttostromverbrauch, der frei von Doppelzählungen durch die Erfassung der Pump- bzw. Stromspeicher als Kraftwerk im Umwandlungssektor ist.

[8] Eine empirische Differenzierung zwischen Speicherverlusten und dem Eigenverbrauch der Stromspeicher ist mit Hilfe der amtlichen Statistikdaten leider nicht möglich. Es werden nur Daten zum Stromeinsatz, der zum Aufladen der Speicher erforderlich ist (im Falle der Pumpspeicher: Pumparbeit) sowie zu den entnommenen Strommengen (Pumpstromerzeugung) veröffentlicht.

[9] Erneuerbare Energien: Methodenstreit sorgt für Verwirrung, „et"-Redaktion, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 69. Jg. (2019) Heft 12, Seite 26 und 27.

H.-G. Buttermann, T. Baten, EEFA GmbH & Co. KG Forschungsinstitut Münster;
T. Nieder, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)
h.g.buttermann@eefa.de
t.baten@eefa.de
thomas.nieder@zsw-bw.de