



Kurzfassung der Studie

Abbau von Divergenzen zwischen nationaler und internationaler Energiestatistik


Projektnummer


IC 4 - 37/17

Münster, Stuttgart, Berlin, September 2018

Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
(BMWi)
Referat I C 4
Villemombler Str. 76
D-53123 Bonn

Auftragnehmer:  **Energy Environment Forecast Analysis GmbH
& Co. KG (EEFA)**
Windthorststraße 13
48143 Münster
Telefon 0251/ 488 23 - 15
Telefax 0251/ 488 23 - 23
Internet www.eefa.de

 **Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Berlin (DIW Berlin)**
Mohrenstr. 58
10117 Berlin
Telefon 030/ 89 789 - 0
Telefax 030/ 89 789 - 113
Internet www.diw.de

 **Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-
Forschung Baden-Württemberg (ZSW)**
Gemeinnützige Stiftung
Meitnerstraße 1
70563 Stuttgart-Vaihingen
Telefon 0711/ 70 78 - 0
Telefax 0711/ 78 70 - 200
Internet www.zsw-bw.de

Bearbeiter:

EEFA

Hans Georg Buttermann

Telefon 0251 / 488 23 - 15

E-Mail h.g.buttermann@eefa.de

Tina Baten

Telefon 0251 / 488 23 - 17

E-Mail t.baten@eefa.de

DIW

Dr. Hella Engerer

Telefon 030 / 89 789 - 335

E-Mail hengerer@diw.de

Ingrid Wernicke

Telefon 030 / 89 789 - 666

E-Mail iwernicke@diw.de

ZSW

Thomas Nieder

Telefon 0711 / 78 70 - 289

E-Mail thomas.nieder@zsw-bw.de

Maike Schmidt

Telefon 0711 / 78 70 - 232

E-Mail maike.schmidt@zsw-bw.de

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	1
2. Vorbemerkungen.....	2
3. Formale und methodische Unterschiede.....	2
3.1. Vergleich der verwendeten Inputdaten (Primärquellen).....	3
3.2. Formale Unterschiede zwischen der Energiebilanz Deutschland und internationalen Bilanzschemata.....	4
3.3. Methodische und definitorische Unterschiede.....	6
3.4. Zeitliche Abfolge.....	6
3.5. Organisatorische Aspekte.....	7
4. Empirische Analyse der beobachteten Differenzen für die Berichtsjahre von 2003 bis 2016.....	7
4.1. Prüf- und Fehlermaße.....	7
4.2. Verschiedene Analyseebenen des Statistikvergleichs	7
4.3. Einheitliche Aggregation bzw. Zuordnungen für alle drei Analyseebenen..	9
4.4. Empirische Analyse bestehender Differenzen (2003 bis 2016)	9
5. Lösungskonzept zum Abbau von Divergenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ bzw. internationaler Energiestatistik	13
5.1. Theoretisches Lösungskonzept: Erstellen der Energiebilanz Deutschland und JAQ aus der gemeinsamen Datenbank (Harmonisierung der Datenquellen und Rechenschritten, Zentralisierung der Berichterstattung)	14
5.2. Praktische Umsetzung eines Lösungskonzeptes zur Verminderung der Differenzen.....	16
5.3. Lösungsverfahren: Ex-ante Zeitraum ab Berichtsjahr 2017	18

6. Verfeinerung des Lösungskonzeptes.....	19
7. Fazit und Handlungsempfehlungen	20

Verzeichnis der Tabellen und Schaubilder

Schaubild 1:	Erstellung von Energiebilanzen: Vergleich der Abläufe von den Rohdaten zur Bilanz zwischen Deutschland und Eurostat/IEA.....	3
Schaubild 2:	Alternative Ebenen für den Statistikvergleich (Wo können statistische Divergenzen auftreten?)	8
Schaubild 3:	Differenzen (PEV und EEV) zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ	10
Schaubild 4:	Differenzen (PEV und EEV) zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ differenziert nach Energieträgern.....	11
Schaubild 5:	Differenzen (PEV und EEV) zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ	12
Schaubild 6:	Theoretisch-optimales Konzept zur Vermeidung von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ	15
Schaubild 7:	Konzept zum Abbau von Differenzen im ex-post-Zeitraum (2003 bis 2016).....	17
Schaubild 8:	Möglicher zeitlicher Ablaufplan zur Harmonisierung und zum Abbau von Differenzen.....	20

I. Aufgabenstellung

Energiestatistiken sind ein zentrales Datenfundament, auf dem ein Monitoring von Energiezielen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene aufsetzt. In Deutschland beruhen die Entwicklung von Klimaschutzprogrammen sowie die Evaluierung der erreichten Zielfortschritte (Monitoring) bislang überwiegend auf Daten der Energiebilanz Deutschland (AGEB). Das Monitoring auf der Basis nationaler Daten (Energiebilanz Deutschland) sollte eigentlich vergleichbare Ergebnisse liefern wie die Evaluierung auf der Grundlage der von deutscher Seite vorgenommenen Datenmeldungen mittels der „Joint Annual Questionnaires“ (JAQ), die bei Eurostat oder der IEA (bzw. die JAQ) in die internationalen Energiebilanzen überführt werden. Im Rahmen der Energieberichterstattung hat sich indes herausgestellt, dass Divergenzen zwischen nationaler, europäischer und internationaler Energiestatistik auftraten. Diese betrafen grundsätzlich nicht die gesamten Statistiksysteeme, sondern einzelne Berichtsjahre, einzelne Energieträger und einzelne Sektoren. Eine Übersicht über diese Differenzen und ihre Bedeutung lag jedoch nicht vor.

Die Divergenzen erstmals systematisch zu erfassen, Ursachen für Abweichungen aufzuklären und Lösungsansätze zu entwickeln ist Ziel des Forschungsprojekts „Abbau von Divergenzen zwischen nationaler und internationaler Energiestatistik“. Hierzu wurden in einem ersten Schritt zunächst formale, methodische und definitorische Unterschiede zwischen den verschiedenen Energiebilanzsystemen bzw. JAQ erfasst sowie zeitliche Aspekte der Berichterstattung und organisatorische Zuständigkeiten u.a. im Meldewesen dargestellt. In einem zweiten Schritt wurden die tatsächlichen Abweichungen in den Jahren 2003 bis 2016 für die Energiebilanz Deutschland und den JAQ energieträgerscharf und zellengenau anhand eines Rechentools ermittelt und schließlich Lösungsansätze zum Abbau der Divergenzen erarbeitet. Die einzelnen Arbeitsschritte werden im Folgenden erläutert.

2. Vorbemerkungen

Die vorliegende Studie zielt auf den Abbau bzw. die Verringerung beobachteter Differenzen zwischen nationaler Energiestatistik (in Form der Energiebilanz Deutschland, wie sie von der AGEB veröffentlicht wird) und der internationalen Energiestatistik (in Form der JAQ und den daraus erstellten Energiebilanzen von Eurostat) ab. Dazu werden die genannten Statistiken und Berichtswesen im ersten Schritt systematisch analysiert und formale sowie methodische Unterschiede zwischen der Energiebilanz Deutschland und dem internationalen Berichtswesen herausgearbeitet.

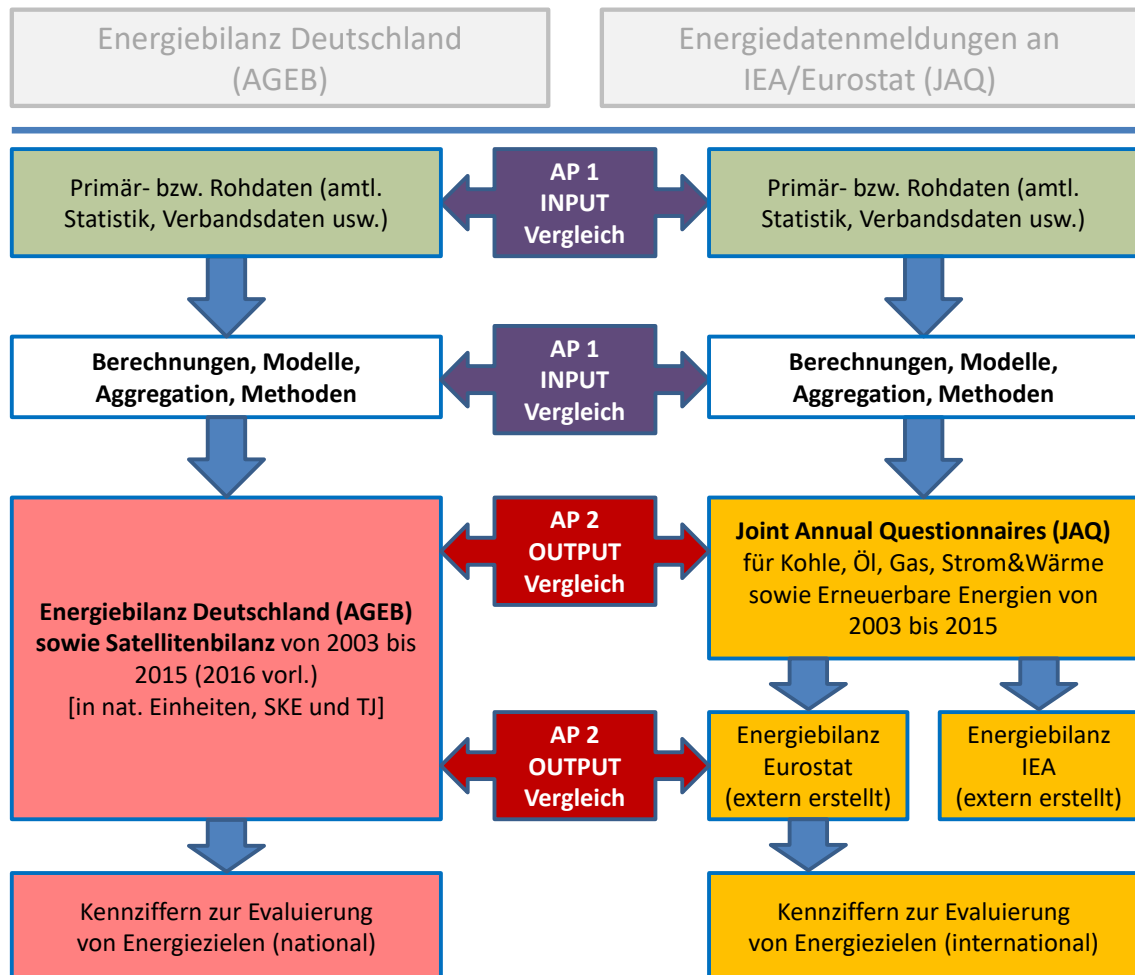
Diese Bestandsaufnahme bildet gewissermaßen das methodisch formale Fundament, auf dem im weiteren Verlauf der Studie ein umfassender empirisch-statistischer Vergleich der beobachteten Differenzen¹ durchgeführt wird. Ein Vorschlag zur Verringerung bzw. im günstigsten Fall zum vollständigen Abbau der gefundenen methodisch-formalen sowie empirisch-statistischen Differenzen beschließt die Studie (Endbericht).

3. Formale und methodische Unterschiede

Formale und methodische Unterschiede zwischen Energieberichtswesen können erste Anhaltspunkte für Abweichungen von nationalen, europäischen und internationalen Energiestatistiken geben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Energiebilanz Deutschland einerseits sowie die JAQ bzw. die europäischen und internationalen Statistiken andererseits hinsichtlich ihres formalen Aufbaus und den Methodiken teilweise von unterschiedlichen Konventionen geleitet werden und historisch gewachsen sind. Des Weiteren ist zu beachten, dass die Energiebilanz Deutschland direkt aus den Primär- oder Rohdaten erzeugt wird, die von der amtlichen Statistik oder Verbänden der Energiewirtschaft bereitgestellt werden. Demgegenüber werden die auf europäischer und internationaler Ebene für Deutschland veröffentlichten Energiebilanzen (Eurostat, IEA) nicht direkt gewonnen, sondern erst über einen Zwischenschritt aus den Datensammlungen bzw. –meldungen über die „Joint Annual Questionnaires“ erzeugt, und zwar zunächst separat für die einzelnen Energieträger (Kohle, Öl, Gas, erneuerbare Energien, Strom und Wärme).

¹ Eine kürzlich erschienene Studie des Konsortiums Trinomics, Enerdata, ludwig bölkow systemtechnik und Atico (2016), „Study with Evaluation Criteria on Early Estimates of Main Energy Balance Sheets Components in 2015 and for the Production and Visualisation of Indicators to Monitor Energy Union Implementation“ im Auftrag der EU Kommission (DG Ener), kommt zu dem Ergebnis, dass für die wichtigsten Kennziffern des Energieverbrauchs (Primärenergieverbrauch, Endenergieverbrauch sowie Energieverbrauch der Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte und GHD die statistischen Divergenzen in der Größenordnung zwischen -1,6 % (Verkehr) und 0,3 % (Primärenergieverbrauch) variieren. Die Auswertung bezieht sich allerdings nur auf das Berichtsjahr 2014.

Schaubild I: Erstellung von Energiebilanzen: Vergleich der Abläufe von den Rohdaten zur Bilanz zwischen Deutschland und Eurostat/IEA



Quelle: Eigene Darstellung EEFA, ZSW.

3.1. Vergleich der verwendeten Inputdaten (Primärquellen)

Vor dem Hintergrund der Generierung europäischer/internationaler Statistiken konzentriert sich der Vergleich der verwendeten Primärstatistiken ausschließlich auf die erste Analyseebene, also jene Statistiken, die mit Hilfe formaler Methoden entweder direkt zur Energiebilanz Deutschland weiterverarbeitet werden, oder nach entsprechender Aggregation und Umrechnung in die jeweiligen JAQ einfließen.

Als erster Ansatzpunkt werden daher die verwendeten Inputdaten (Primärquellen) miteinander verglichen, die zur Erstellung der Energiebilanz Deutschland und auch bei

Meldungen an die europäische Ebene herangezogen werden. Der Vergleich zeigt, dass sich sowohl die Energiebilanz Deutschland, als auch die JAQ im Wesentlichen auf die gleichen Primärstatistiken und Datenquellen stützen. Die Verwendung formal abweichender Datenquellen konzentriert sich auf den Energieträger Mineralöl (mit Einschränkungen auch Gas und Erneuerbare); ansonsten werden nur in wenigen Verbrauchsbereichen bzw. Bilanzsegmenten unterschiedliche Statistiken genutzt. Insofern können Differenzen allein durch die Harmonisierung der Eingangsstatistiken in Zukunft vermieden werden. Insgesamt sind somit die beobachteten Differenzen nicht vorrangig darauf zurückzuführen, dass unterschiedliche (Primär)-Quellen verwendet wurden.

3.2. Formale Unterschiede zwischen der Energiebilanz Deutschland und internationalen Bilanzschemata

Die formalen Unterschiede zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ drücken sich vor allem in der Zeilen- und Spaltenstruktur der jeweiligen Tabellenwerke aus. Abweichungen in der Zeilenstruktur spiegeln grundsätzlich Differenzen in der Aggregations- bzw. Darstellungstiefe oder Zuordnung der sektoralen Struktur (Energiegewinnung, Außenhandel, Energieumwandlung, Energieverwendung) wider. Hingegen sind Differenzen in der Spaltenstruktur stets auf eine abweichende Disaggregation bei der Erfassung der einzelnen Energieträger zurückzuführen.

Als Referenzgröße für den formalen Vergleich der Bilanzschemata diene die Energiebilanz Deutschland. Im Folgenden werden in der vorliegenden Kurzfassung die wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der Zeilen und Spaltenstruktur der Energiebilanz Deutschland im Vergleich zu den JAQ dargestellt; Unterschiede zur Eurostat-Energiebilanz werden nur skizziert.

Energiebilanz Deutschland vs. JAQ

Der Abgleich wurde vorgenommen im Hinblick auf die den Energiebilanzsystemen zugrunde liegende Zeilen- und Spaltenstruktur.

Hinsichtlich der groben Zeilenstruktur sind die Energiebilanzsysteme ähnlich aufgebaut, wenngleich die Darstellung des Umwandlungsbereichs anderen Zielstellungen folgt. Die Energiebilanz Deutschland gliedert den Umwandlungsbereich in die Aggregate Umwandlungseinsatz, Umwandlungsausstoß sowie Energieverbrauch im Umwandlungssektor. Hingegen werden im JAQ nur der Umwandlungseinsatz (Transformation Sector) sowie der Energieverbrauch der Umwandlungsbereiche (Energy Sector) ausgewiesen bzw. als Aggregate in allen Fragebögen erfasst. Der Umwandlungsausstoß wird in einzelnen Fragebögen je nach Energieträger in unterschiedlichen Zeilen oder gesonderten Tabellen dargestellt. Eine einheitliche Ausweisung bzw. Darstellung des Umwandlungsausstoßes (differenziert nach Sektoren) erfolgt erst auf der Ebene der Eurostat-Energiebilanz.

Aus sektoraler Sicht ist zu erwähnen, dass die JAQ in vielen Bereichen eine deutlich differenziertere Aufgliederung in Subsektoren aufweisen. Dies gilt beispielsweise für den Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)“. Während die Energiebilanz nur die beiden Verbrauchsbereiche Haushalte und GHD darstellt, wird im JAQ der GHD-Sektor in die Subsektoren Dienstleistungen („Commercial and public services“), Land- und Forstwirtschaft („Agriculture/forestry“), Fischerei („Fishing“) sowie sonstige GHD-Bereiche („Not elsewhere specified (Other)“) tiefer untergliedert. Unterschiede bestehen auch in den Zuordnungen der industriellen Wirtschaftszweige. Zudem wird das Baugewerbe in der Systematik der Energiebilanz Deutschland nicht zur Industrie, sondern zum GHD-Sektor gezählt, während in den JAQ sowie in der Eurostat-Energiebilanz das Baugewerbe als zusätzlicher Industriezweig klassifiziert wird.

Die Gegenüberstellung der Spaltenstruktur der Energiebilanz Deutschland und den JAQ zeigt deutliche Abweichungen. Grundsätzlich werden die Energieträger im JAQ anhand von fünf separaten Fragebögen für „Coal“, „Oil“, „Natural Gas“, „Renewables and Waste“ sowie „Electricity and Heat“ erfasst, während die Energiebilanz Deutschland unterteilt in Steinkohlen, Braunkohlen, Mineralöle, Gas, erneuerbare Energien, Sonstige Energieträger, „Elektrischer Strom und andere Energieträger“; diese werden dann weiter aufgegliedert. Anhand der Gegenüberstellung wird deutlich, dass Energieträger im Rahmen der JAQ teilweise anderen Aggregaten zugeordnet sind (Kohle- und Kuppelgase werden im JAQ im Coal-Fragebogen erfasst, in der Energiebilanz Deutschland sind sie Teil des Aggregats „Gase“). Des Weiteren werden in den JAQ in einigen Bereichen von Energieträgern weitaus stärkere Disaggregationen vorgenommen, als in der Energiebilanz Deutschland (so unterteilt die Energiebilanz Deutschland im Mineralölbereich in 11 Energieträger, der JAQ jedoch 29 Energieträger bzw. Produkte der Petrochemie). Lediglich im Gas-Fragebogen erfolgt mit nur einem Energieträger „Naturgas“ eine höhere Aggregation als die Energiebilanz Deutschland, die hier zwischen den Naturgasen „Erdgas, Erdölgas“ und „Grubengas“ differenziert.

Aufgrund der Unterschiede in der Zeilen- und vor allem Spaltenstruktur sind demnach die Energiebilanz Deutschland sowie die JAQ nicht einfach deckungsgleich. Vielmehr sind vor einem Abgleich u.a. neue Zuordnungen (z.B. Mineralöle) vorzunehmen. Hierzu wurden in der Studie Schemata/Zuordnungsregeln entwickelt, die dann der empirischen Analyse der Divergenzen zugrunde gelegt wurde.

Energiebilanz Deutschland und Eurostat-Energiebilanz

In Analogie zum formalen Vergleich zwischen der Energiebilanz Deutschland und dem JAQ, wurde im Rahmen des Vergleichs zwischen Energiebilanz Deutschland mit Eurostat-Energiebilanz vorgegangen. Dabei stellte sich heraus, dass formale Unterschiede in

der Zeilenstruktur keine Auswirkung auf Kopfgrößen wie den Primärenergieverbrauch oder den Endenergieverbrauch haben dürften.

Die Darstellung der Energieträger nach der Eurostat-Energiebilanz ist der Spaltenstruktur der Energiebilanz Deutschland sehr ähnlich. Obwohl die Eurostat-Energiebilanz im Vergleich erheblich differenziertere Abgrenzungen der Energieträger vornimmt, als die Energiebilanz Deutschland, ist zunächst nicht davon auszugehen, dass hieraus ein ernstzunehmendes Potenzial für statistische Divergenzen erwächst.

3.3. Methodische und definitorische Unterschiede

Neben den formalen Unterschieden wurden im Weiteren methodische und definitorische Unterschiede analysiert, darunter für die Bilanzierung des Umwandlungssektors, für die Behandlung des Hochofenprozesses sowie von Umweltwärme und Biomethan. Aus der unterschiedlichen Herangehensweise können Divergenzen in den Energiebilanzen resultieren, deren Bedeutung teilweise eingegrenzt wurde.

Als weiteren Punkt wurden Unterschiede der den Berichtswesen zugrundeliegenden Heizwerte nachgegangen. Hieraus können – ohne dies an dieser Stelle im Einzelnen aufzuzeigen – deutliche Divergenzen entstehen: Der Rückgriff auf unterschiedlich differenzierte Daten, Quellen sowie Berechnungsmethoden zu den Heizwerten der einzelnen Brennstoffe, kann trotz Meldung identischer Verbrauchsmengen (physisches Mengengerüst) in der Energiebilanz Deutschland und den JAQ, u.U. letztendlich zu Abweichungen zwischen der Energiebilanz Deutschland und der Eurostat-Energiebilanz (beide ausgedrückt in Energieäquivalenzeinheiten) führen.

3.4. Zeitliche Abfolge

Des Weiteren wurden als weitere Ursachen von Divergenzen der zeitliche Ablauf (inkl. Revisionen) und Veröffentlichungszyklen untersucht. Hierbei ging es u.a. darum, dass zum Zeitpunkt der Erfüllung von Meldepflichten notwendige Primärstatistiken noch nicht vorliegen und die Meldungen somit noch vorläufigen Charakter haben. Ein weiterer Punkt sind Revisionsbedarfe, die im Rahmen der JAQ bestehen. Die Energiebilanz Deutschland hingegen wird erst veröffentlicht, wenn alle erforderlichen Inputdaten vorliegen.

3.5. Organisatorische Aspekte

An der Erstellung der Energiebilanz Deutschland einerseits und den nationalen Meldungen von Energiedaten an Eurostat/IEA andererseits sind unterschiedliche Akteure beteiligt. Die Arbeitsteilung orientiert sich entlang von Energieträgern, ist aber nicht deckungsgleich für die verschiedenen Berichtswesen. Dies kann Nachteile (z.B. doppelte Datenhaltung) aber auch Vorteile (vier Augen-Prinzip) beinhalten.

4. Empirische Analyse der beobachteten Differenzen für die Berichtsjahre von 2003 bis 2016

Vor dem Hintergrund der formalen und methodischen Unterschiede wurde die empirische Analyse der beobachteten Differenzen für die Berichtsjahre von 2003 bis 2016 vorgenommen.

4.1. Prüf- und Fehlermaße

Da der Vergleich zwischen vollständigen Energiebilanzen (AGEB, Eurostat) und den JAQ, die einen Beobachtungszeitraum von 14 Jahren umfassen (2003 bis 2016) und mit Hilfe des „Balance-Builder-Tools“ ebenfalls in ein Bilanzformat überführt werden können, je nach gewählter Disaggregationstiefe eine nicht unerhebliche Menge an Daten (bzw. Differenzen) erzeugt, wurde auf verschiedene statistische Fehler- und Prüfmaße zurückgegriffen, die die Divergenzen für eine Zeitreihe zu einem einzigen Wert verdichten. Hierzu gehören:

- mittlerer absoluter prozentualer Fehler (MAPE),
- mittlerer Fehler (MEAN),
- mittlerer absoluter Fehler (MAE) sowie
- die Wurzel aus dem mittleren quadratischen Fehler (RMSE).

4.2. Verschiedene Analyseebenen des Statistikvergleichs

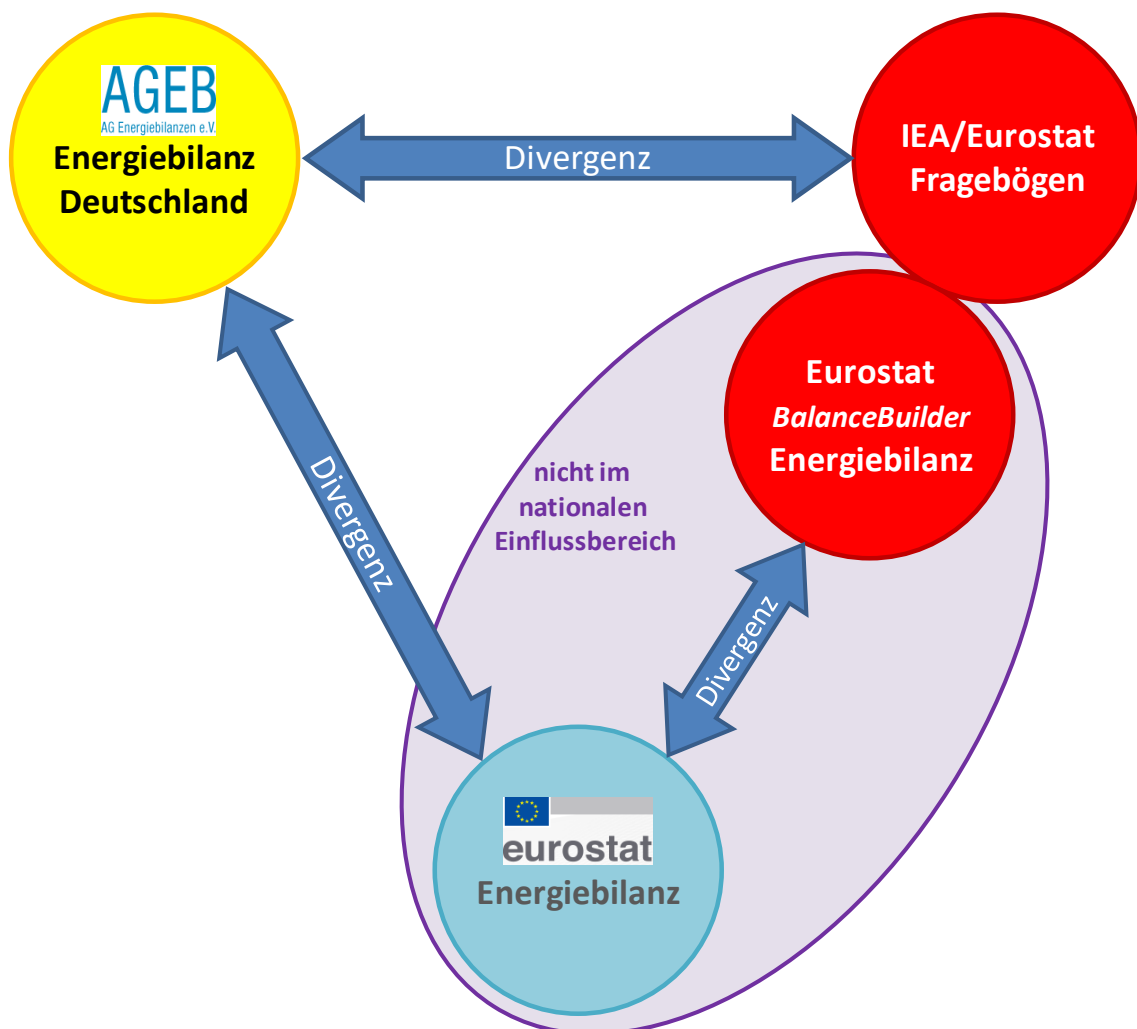
Es wurden verschiedene denkbare Ebenen für den Statistikvergleich benannt:

- a) Vergleiche zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ

- b) Vergleiche zwischen den JAQ (bzw. der aus den JAQ mit dem Balance-Builder-Tool von Eurostat erzeugten JAQ-Energiebilanz) und der Eurostat-Energiebilanz und
- c) Vergleiche zwischen der Energiebilanz Deutschland und Eurostat-Energiebilanz.

Anhand des folgenden Schaubilds werden nicht nur die verschiedenen Ebenen voneinander abgegrenzt, sondern es wird auch deutlich, dass aus nationaler Sicht nur an bestimmten Stellen „Einfluss“ auf die Energiestatistiksysteme genommen werden können. Dies sind insbesondere die nationale Energiebilanz Deutschland sowie die Befüllung der Fragebögen für die Energieberichterstattung zu Deutschland.

Schaubild 2: Alternative Ebenen für den Statistikvergleich (Wo können statistische Divergenzen auftreten?)



Quelle: Eigene Darstellung EEFA, ZSW.

Um die entsprechenden Berichtswesen miteinander vergleichen zu können, wurde eine spezifische Vorgehensweise gewählt, die am Beispiel des Vergleichs von Energiebilanz Deutschland und JAQ folgende Arbeitsschritte umfasste:

1. Datenbankgestützte Aufbereitung der JAQ für den Statistikvergleich, d.h. insbesondere die Durchführung einer Umrechnung sämtlicher Energieträger, die in den JAQ nur in physischen Einheiten erfasst sind, in Energieäquivalenzeinheiten (Terajoule). Dazu werden ausschließlich die in den JAQ hinterlegten Heizwerte verwendet.
2. Auswahl geeigneter Vergleichsgrößen (Import, Export, PEV, Umwandlungseinsatz, Endenergieverbrauch usw.).
3. Sachgerechte Aggregation (der Energieträger und Sektoren) für den Statistikvergleich.
4. Zuordnung der aus den JAQ gebildeten Vergleichsgrößen zu den entsprechenden Positionen der Energiebilanz Deutschland (ggf. auch Aggregation der Energiebilanz Deutschland erforderlich).
5. Bildung absoluter Differenzen (in Terajoule).
6. Analyse der Abweichungen bzw. Ermittlung aggregierte Fehlermaße (MAPE, MEAN, RMSE und MAE).
7. Analyse der Ursachen für die gefundenen Differenzen (ggf. Betrachtung der Differenzen für einzelne Jahre)

4.3. Einheitliche Aggregation bzw. Zuordnungen für alle drei Analyseebenen

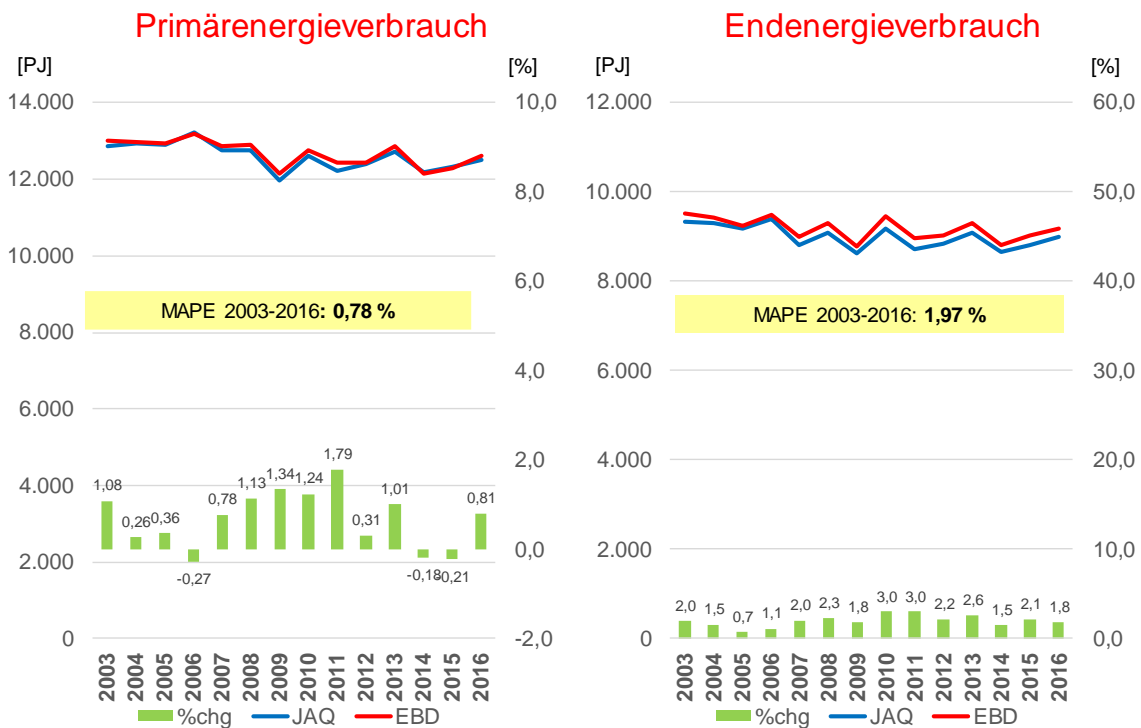
Vor der eigentlichen Analyse wurden zunächst die im ersten Abschnitt identifizierten notwendigen Umrechnungen, Zuordnungen etc. vorgenommen, bevor der energieträgerspezifische Abgleich erfolgte.

4.4. Empirische Analyse bestehender Differenzen (2003 bis 2016)

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse insbesondere des Abgleichs von Energiebilanz Deutschland und JAQ präsentiert. Bei dieser Gegenüberstellung ergibt sich über alle Energieträger und über den gesamten Zeitraum als Resultat, dass der mittlere absolute prozentuale Fehler (MAPE) bei den „Kopfgrößen“ eher gering einzuschätzen ist: er liegt für den Primärenergieverbrauch bei 0,78 % und beim Endenergieverbrauch bei 1,97 %.

Schaubild 3: Differenzen (PEV und EEV) zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ

2003-2016, in PJ, Abweichungen in %

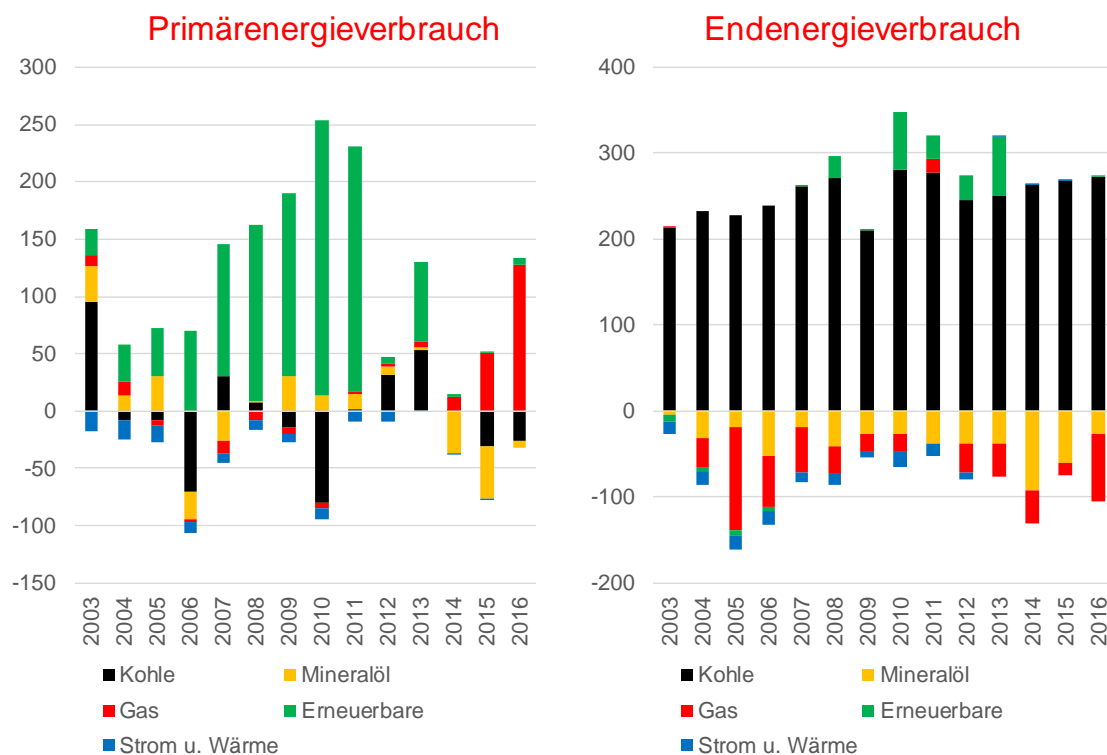


Quelle: Eigene Darstellung EEFA, ZSW, DIW

Allerdings bestehen deutliche Unterschiede zwischen den für die einzelnen Energieträger festgestellten Divergenzen zwischen Energiebilanz Deutschland und JAQ, und zwar insbesondere für Kohlen und Erneuerbare Energien. Den Ursachen dieser Divergenzen bei einzelnen Energieträgern wurde in den jeweiligen Abschnitten der Studie gesondert nachgegangen. Die Gründe für die gefundenen Abweichungen sind vielfältig, sie reichen von einfachen Übertragungs- und Tippfehlern über die Verwendung verschiedener Datenquellen bis hin zu methodischen und formalen Unterschieden zwischen den Berichtssystemen (Energiebilanz Deutschland und JAQ). Abweichungen treten z.T. nur in einzelnen Berichtsjahren oder Sektoren auf, beeinflussen die Divergenzen gemessen am MAPE der gesamten Zeitreihe bzw. der übergeordneten zentralen Kopfgrößen (Primär- oder Endenergieverbrauch). Als bedeutende Ursache für Abweichungen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ zu nennen ist die grobe Erfassung der Heizwerte im JAQ (nur für einige zusammenfassende Sektoren). Dies führt dazu, dass bei den Energieträgern, die im JAQ in physischen Einheiten erfasst werden, im Rahmen der Umrechnung auf Energieäquivalenzeinheiten Differenzen zur Energiebilanz Deutschland auftreten, die zuvor beim Vergleich der physischen Einheiten (Tonnen) nicht auftraten. In diesem

Zusammenhang kommt erschwerend hinzu, dass Eurostat selbst zur Umrechnung einiger Energieträgern nicht die im JAQ für Deutschland gemeldeten Heizwerte, sondern sog. Default-Heizwerte verwendet hat. Diese problematische Vorgehensweise trägt zu einer weiteren Erhöhung der Differenzen bei.

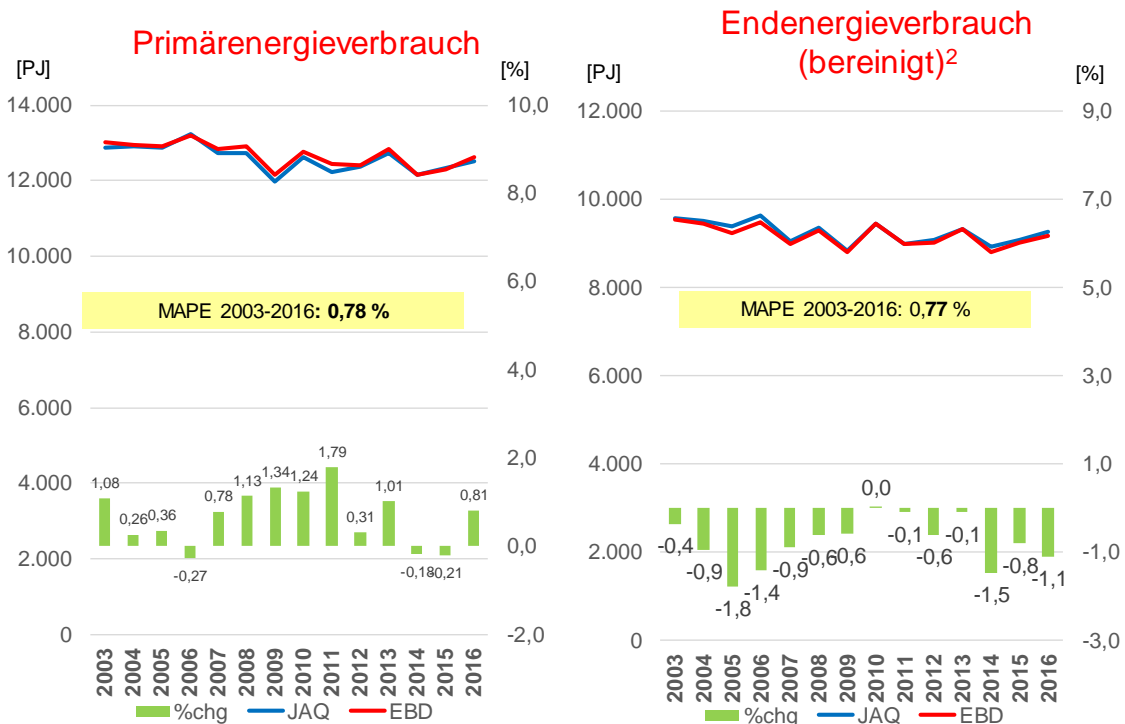
Schaubild 4: Differenzen (PEV und EEV) zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ differenziert nach Energieträgern
2003-2016, in PJ, Abweichungen in %



Quelle: Eigene Darstellung EEFA, ZSW, DIW

Auffällig ist des Weiteren, dass die Abweichungen bezogen auf den Endenergieverbrauch spürbar höher ausfallen, als dies beim Primärenergieverbrauch der Fall ist. Zurückzuführen ist dieser Effekt auf durchgängig hohe Differenzen, die im Endenergieverbrauch für den Energieträger Kohle (inkl. Kohlegase) zwischen den Berichtswesen zu beobachten sind (zwischen 40 und 50 %). Es ist allerdings zu betonen, dass diese Differenzen allein im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Behandlung bzw. Zuordnung des Einsatzes von Steinkohle sowie Steinkohlenkoks im Hochofenprozess zur Erzeugung von Roheisen stehen. Allerdings ändert die präferierte Methode zur Zuordnung des Energieeinsatzes der Roheisenerzeugung auf den Endenergie- oder Umwandlungssektor nichts am Energieverbrauch insgesamt. Folglich schlagen sich diese methodisch bedingten Differenzen im Endenergieverbrauch auch nicht im Primärenergieverbrauch nieder.

Schaubild 5: Differenzen (PEV und EEV) zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ
2003-2016, in PJ, Abweichungen in %



¹⁾ Ohne Kernenergie sowie nichterneuerbare Abfälle u. Abwärme. ²⁾ Bereinigt um methodische Sondereffekte/Differenzen aus der Behandlung des Kohleinsatzes im Hochofen.

Quelle: Eigene Darstellung EEFA

Rechnet man die methodisch bedingten (Sonder-)Effekte, die auf die spezifische Zuordnung der Energieträger Steinkohlenkoks und Steinkohle zurückzuführen sind, heraus, würden sich die beobachteten Differenzen im Endenergieverbrauch zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ spürbar reduzieren. Im gesamten Untersuchungszeitraum von 2003 bis 2016 reduziert sich der MAPE unter diesen Prämissen auf einen Wert von 0,77 % (vorher 1,97 %). Die Abweichungen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ – bezogen auf den Endenergieverbrauch – liegen damit auf einem ähnlich geringen Niveau wie die im Primärenergieverbrauch (2003 bis 2016: 0,78 %), (vgl. Schaubild 5).

Die empirische Analyse zeigt also, dass die Divergenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ spürbar unter der im Anhang der „UNFCCC reporting guidelines“ für die Klimagasberichterstattung geforderten Abweichung von 2 % liegt. Hinzu kommt, dass sowohl bezogen auf den Primär-, als auch auf den Endenergieverbrauch festzustellen ist, dass die Divergenzen zwischen den hier betrachteten Berichtssystemen am aktuellen Rand niedriger ausfallen, als dies für weiter in der Vergangenheit liegende Beobachtungen der Fall ist. Es ist folglich in trendmäßiger Betrachtung keine

Verschlechterung festzustellen, dass Gegenteil ist der Fall: Abweichungen zwischen nationaler und internationaler Statistik konnten durch organisatorische Veränderungen und die Koordinierungsanstrengungen der JAQ-Beauftragten erfolgreich reduziert werden.

Ein weitergehender Vergleich auf Abweichungen zwischen der mit dem „Balance-Builder“-Tool kompilierten Energiebilanz und der tatsächlich publizierten Eurostat-Energiebilanz hat ergeben, dass auf dieser Ebene nur vereinzelt Diskrepanzen festzustellen sind. Dieses Resultat verdeutlicht, dass Eurostat offensichtlich die Eurostat-Bilanz, die mit dem „Balance-Builder“ aus den JAQ erzeugt wird, an verschiedenen Stellen „händisch“ nachbearbeitet bzw. die Ergebnisse des „Balance-Builders“ keineswegs „Eins zu Eins“ in die Eurostat-Energiebilanz (und damit verbunden in die zugehörige Datenbank) übernimmt.

Stellt man schließlich, zur Abrundung des Gesamtbildes, die Abweichungen zwischen Energiebilanz Deutschland und JAQ auf der einen Seite den Differenzen zwischen der Eurostat-Energiebilanz und der Energiebilanz Deutschland auf der anderen Seite gegenüber, zeigt sich, dass bei vielen Energieträgern Unterschiede in der Struktur der Abweichungen zu beobachten sind. Grundsätzlich können die beobachteten Unterschiede auf dieser Analyseebene als Beleg dafür gewertet werden, dass Eurostat bei der Erstellung eigener Energiebilanzen zum Teil eigene Zuordnungen oder Umrechnungen vornimmt, die von den gemeldeten Angaben in den JAQ abweichen.

5. Lösungskonzept zum Abbau von Divergenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ bzw. internationaler Energiestatistik

Welche Lösungen und Konzepte konkret zum Abbau von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ herangezogen werden bzw. geeignet erscheinen, ist keineswegs unabhängig von der Art und dem Umfang der analysierten, statistischen Abweichungen zwischen den genannten Berichtssystemen. Dennoch lassen sich ungeachtet des empirischen Befundes zwei Konzepte zum Abbau der gefundenen Differenzen unterscheiden:

- Ein eher theoretisches Konzept, das gewissermaßen die Möglichkeit einbezieht die bestehende Organisationsstruktur bzw. die in hohem Maße arbeitsteilige Vorgehensweise zur Meldung der Energiedaten für Deutschland zu verändern, um

auf diese Weise einen Abbau der bestehenden Divergenzen zwischen nationaler und internationaler Energiestatistik herbeizuführen.²

- Ein weniger eingriffsintensives Konzept, das ohne Veränderung historisch gewachsener organisatorischer Strukturen bzw. arbeitsteiliger Prozesse eine Minimierung bzw. Reduktion der Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ erreicht.

5.1. Theoretisches Lösungskonzept: Erstellen der Energiebilanz Deutschland und JAQ aus der gemeinsamen Datenbank (Harmonisierung der Datenquellen und Rechen-schritten, Zentralisierung der Berichterstattung)

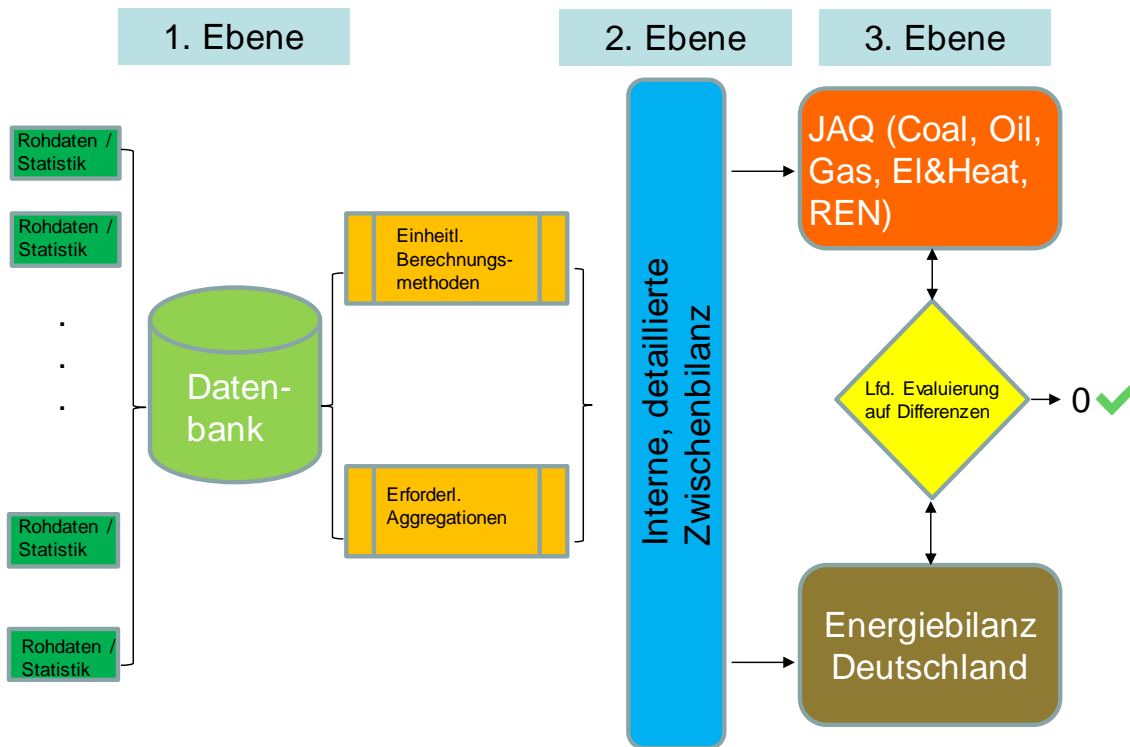
Ein einfaches aber wirkungsvolles Konzept zur Vermeidung von Differenzen zwischen nationaler und internationaler Energiestatistik liegt in der Zentralisierung aller Arbeitsabläufe, die mit der Erstellung bzw. Meldung übergeordneter Statistiken wie z.B. Energiebilanzen und JAQ usw. in Zusammenhang stehen. Die Zusammenfassung aller Arbeitsschritte in einer neutralen Institution (z.B. Statistisches Bundesamt) böte nicht nur organisatorische Vorteile, vielmehr ist in diesem Szenario zu erwarten, dass die Vorgehensweise zur Erledigung der diversen nationalen und internationalen Berichtspflichten in einem „methodisch“ konsistenteren Rahmen erfolgen könnte. Konkret könnte die Aufbereitung und Auswertung der Daten in diesem Fall strukturiert auf drei Ebenen erfolgen, nämlich

- Aufbau und Pflege einer zentralen Datenbank (1. Ebene)
- Aufbau einer detaillierten Energiebilanz bzw. Arbeitsenergiebilanz (2. Ebene)
- Ableitung sämtlicher Daten für den JAQ und die Energiebilanz Deutschland aus der detaillierten Arbeitsenergiebilanz (3. Ebene)

Die hier angestrebte theoretisch-optimale Struktur zur Vermeidung von Divergenzen veranschaulicht zum besseren Verständnis zudem Schaubild 6.

² Ein Beispiel für eine eher zentrale Organisation des Berichtswesen bietet das EU-Mitgliedsland Österreich. Hier werden die sowohl die nationale Energiebilanz (inkl. der Energiebilanzen einzelner Kantone) als auch die JAQ von der Bundesanstalt Statistik Österreich erarbeitet, publiziert und an die internationalen Stellen (IEA/Eurostat) gemeldet.

Schaubild 6: Theoretisch-optimales Konzept zur Vermeidung von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ



Quelle: Eigene Darstellung EEFA

So positiv die theoretischen Eigenschaften dieses Konzeptes auf den ersten Blick zu bewerten sind – mit der praktischen Anwendung im Hinblick auf den Abbau von Divergenzen sind Schwierigkeiten verbunden, die auch durch die Zentralisierung nicht völlig ausgeräumt werden können. Zu diesen Problemen, die einen vollständigen Abbau selbst im Rahmen dieses eingriffsintensiven Konzeptes verhindern, zählen:

- Die strukturellen und formalen Unterschiede zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ, die letztlich zu Differenzen z.B. im Rahmen der Umrechnung von physischen Einheiten in Energieäquivalenzeinheiten führen (fehlende Möglichkeit zur Hinterlegung „felderscharfer“ Heizwerte im JAQ) werden auch in diesem Lösungsansatz nicht a priori beseitigt.
- Im Einzelfall kontrovers zu diskutierende Fragen der Methodik zur sachgerechten Erfassung energiestatistischer bzw. -politischer Zusammenhänge auf der nationalen Ebene (Wer passt sich wem methodisch an? Bzw. muss sich die Energiebilanz Deutschland stets internationalen Gepflogenheiten anpassen auch wenn diese für die Verhältnisse hierzulande ungeeignet erscheinen?) lassen sich in diesem Konzept ebenfalls nicht unmittelbar lösen bzw. klären. Methodische

Zuordnungsfragen können Differenzen in untergeordneten Eckgrößen nach sich ziehen (für den PEV spielen sie i.d.R. keine Rolle), die u.U. für den Evaluierung energiepolitischer Teilziele relevant sind.

Bereits diese kurzen Ausführungen lassen erkennen, dass auch im Rahmen des theoretischen Lösungsansatzes trotz des Umbaus der Organisationsstruktur ein „unvermeidbarer“ Rest an Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ bestehen bleibt (der sich der unmittelbaren nationalen Einflussnahme unabhängig von der gewählten Organisationsstruktur des Meldeverfahrens entzieht).

5.2. Praktische Umsetzung eines Lösungskonzeptes zur Verminderung der Differenzen

In Anbetracht der Erkenntnis, das auch ein theoretisch-optimales Konzept trotz umfangreicher Veränderungen der bislang praktizierten arbeitsteiligen Organisation zur Durchführung der energiestatistischen Meldungen nicht in der Lage wäre, die in der Vergangenheit beobachteten Differenzen in Zukunft vollständig zu vermeiden, aber auch vor dem Hintergrund der Tatsache, dass die Abweichungen auf der Ebene aggregierter Kopfgrößen bereits heute sehr gering ausfallen (bzw. deutlich unter der in den „UNFCCC reporting guidelines“ geforderten Schwelle von 2 % liegen), wird ein praktikables Konzept zur Verringerung der Differenzen im Rahmen der bisherigen arbeitsteiligen Vorgehensweise vorgeschlagen. Das Konzept besteht im Kern aus zwei Elementen:

- dem Abbau der in dieser Studie aufgedeckten Differenzen im ex-post-Zeitraum (2003 bis 2016) auf der einen
- und der laufenden Evaluierung potentieller Differenzen (Monitoring der Abweichungen) am aktuellen Rand (ab 2017) auf der anderen Seite.

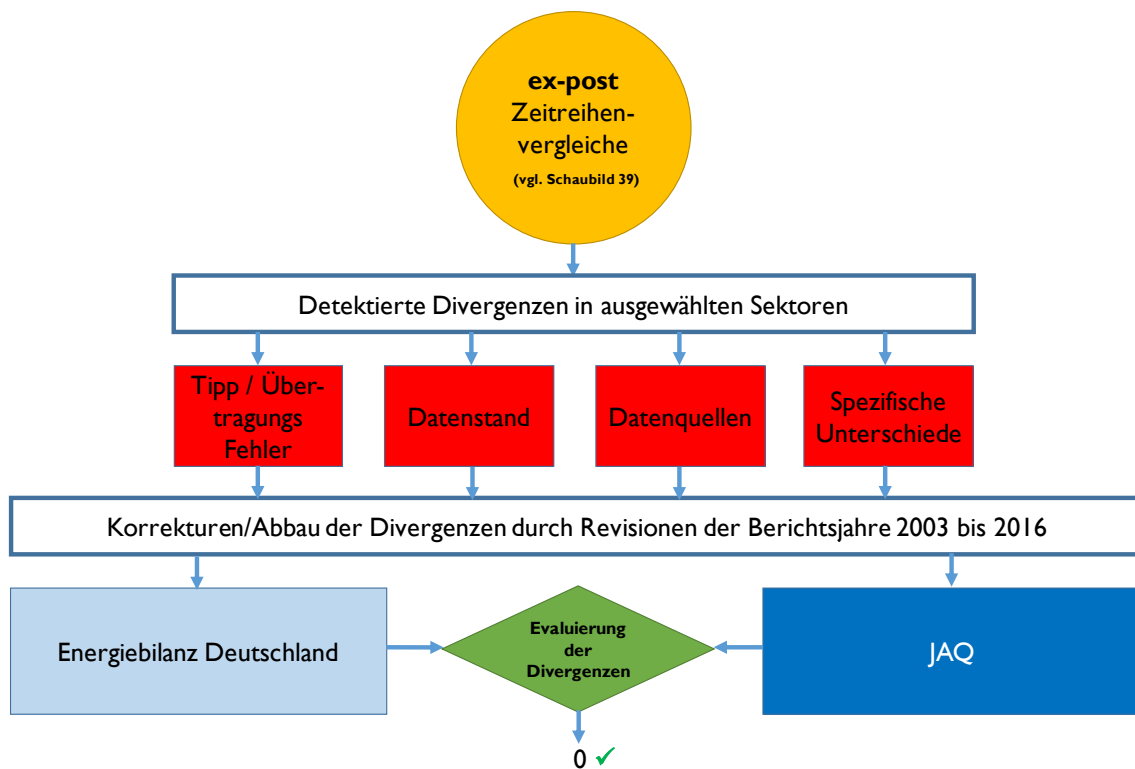
Der Abbau von Differenzen im ex-post-Zeitraum konzentriert sich auf die in der vorliegenden Studie aufgedeckten Abweichungen, die nicht auf methodische oder strukturelle Unterschiede der Berichtswesen zurückzuführen sind (z.B. Übertragungsfehler, Datenstand, Datenquellen usw.) also allein durch Aktivitäten auf der nationalen Ebene vermieden werden können.

Die Vorgehensweise wird schematisch in Schaubild 7 veranschaulicht. Das Schaubild verdeutlicht zugleich, dass eine Überprüfung bzw. Quantifizierung der Auswirkungen erst erfolgen kann, wenn die angesprochenen Korrekturen durchgeführt wurden.

Erst im Anschluss an die durchzuführenden Anpassungen zum Abbau der Divergenzen kann folglich die Frage beantwortet werden, ob die (ggf. noch genauer festzulegenden)

Fehlertoleranzschwellen, die auf der Ebene des Primärenergieverbrauchs von der Politik geduldet werden, eingehalten werden können oder nicht.

Schaubild 7: Konzept zum Abbau von Differenzen im ex-post-Zeitraum (2003 bis 2016)



Quelle: Eigene Darstellung EEFA, ZSW

Abschließend stellt die Studie fest, dass rückwirkende Revisionen (die zu einem späteren Zeitpunkt für ausgewählte Zeitreihen durchgeführt werden) die erreichten Fortschritte zur Verringerung der Differenzen wieder gefährden können. Um dieser Gefahr zu begegnen, sollten klare Kriterien festgelegt werden, die sicherstellen, unter welchen Umständen rückwirkende Revisionen zu einer objektiv nachvollziehbaren Verbesserung der Datenqualität beitragen und wann nicht.

Zusammenfassend müssten vor der Anwendung jeder Revision folgende Kriterien erfüllt sein:

- Die Revision sollte zu einer „echten“ Verbesserung der Qualität der Daten führen.

- Die Auswirkungen der Revision auf weitere Zeitreihen, die sich in anderen Berichtspflichten wiederfinden, muss geprüft und klar benannt werden.
- Der Aufwand der Revision ist gegenüber dem Nutzen abzuschätzen (Kosten-Nutzen-Analyse).
- Falls Revisionen unvermeidlich erscheinen, ist ggf. eine zeitliche Bündelung von Revisionsbedarfen einzelner Zeitreihen vorzunehmen, um Revisionsaufwand zu minimieren bzw. für mehrere Zeitreihen auf einen Zeitpunkt zu konzentrieren.

Unabhängig davon sollten Revisionen zur Vermeidung neuer Divergenzen auf ein unverzichtbares Mindestmaß beschränkt werden.

5.3. Lösungsverfahren: Ex-ante Zeitraum ab Berichtsjahr 2017

Zur Vermeidung neuer Differenzen im Rahmen der laufenden Fortschreibung der energiestatistischen Daten- und Berichtssysteme am aktuellen Rand, sieht das Lösungskonzept eine laufende Evaluierung der Differenzen (Monitoring) vor.

Das Monitoring-Verfahren zur Vermeidung von Differenzen am aktuellen Rand besteht aus drei Kernelementen:

- Vergleich der Daten zwischen der (vorläufigen) Energiebilanz Deutschland und den JAQ-Daten im laufenden Berichtsjahr (also z.B. Daten für das Berichtsjahr 2018 im Jahr 2019). Ziel dieses Abgleiches ist es, potentielle Differenzen frühzeitig aufzudecken und sofern dies möglich ist bereits im Prozess der Datenbereitstellung für die JAQ zu vermeiden.
- Die Daten innerhalb des laufenden Berichtszyklus weisen stets z.T. einen vorläufigen Charakter auf (siehe Punkt 1). Die laufende Evaluierung der Differenzen, darf sich demzufolge nicht allein auf das aktuelle Berichtsjahr konzentrieren, sie muss vielmehr das jeweilige Vorjahr in die Betrachtung bzw. das Monitoring mit einbeziehen. Für dieses Vorjahr liegen zu diesem Zeitpunkt typischerweise endgültige Daten vor, die dann in die Berichtssysteme eingepflegt werden. Die Vermeidung von Divergenzen zwischen der endgültigen Energiebilanz Deutschland und den zugehörigen endgültigen JAQ-Daten ist unerlässlich, um einem dauerhaften, nachhaltigen Abbau von Differenzen in der gesamten Zeitreihe zu garantieren.
- Um die unter Punkt 1 und Punkt 2 genannten Lösungsschritte umzusetzen, ist es unabdingbar, die Ergebnisse des Monitorings (für das Berichts- und das Vorjahr) in die jährlichen Sitzungen zur Koordinierung der Fragebögen mit einzubeziehen. Daraus folgt unmittelbar, dass sich die Koordinierung der JAQ in Zukunft nicht mehr allein auf die Plausibilitätsprüfung und Abstimmung der JAQ untereinander

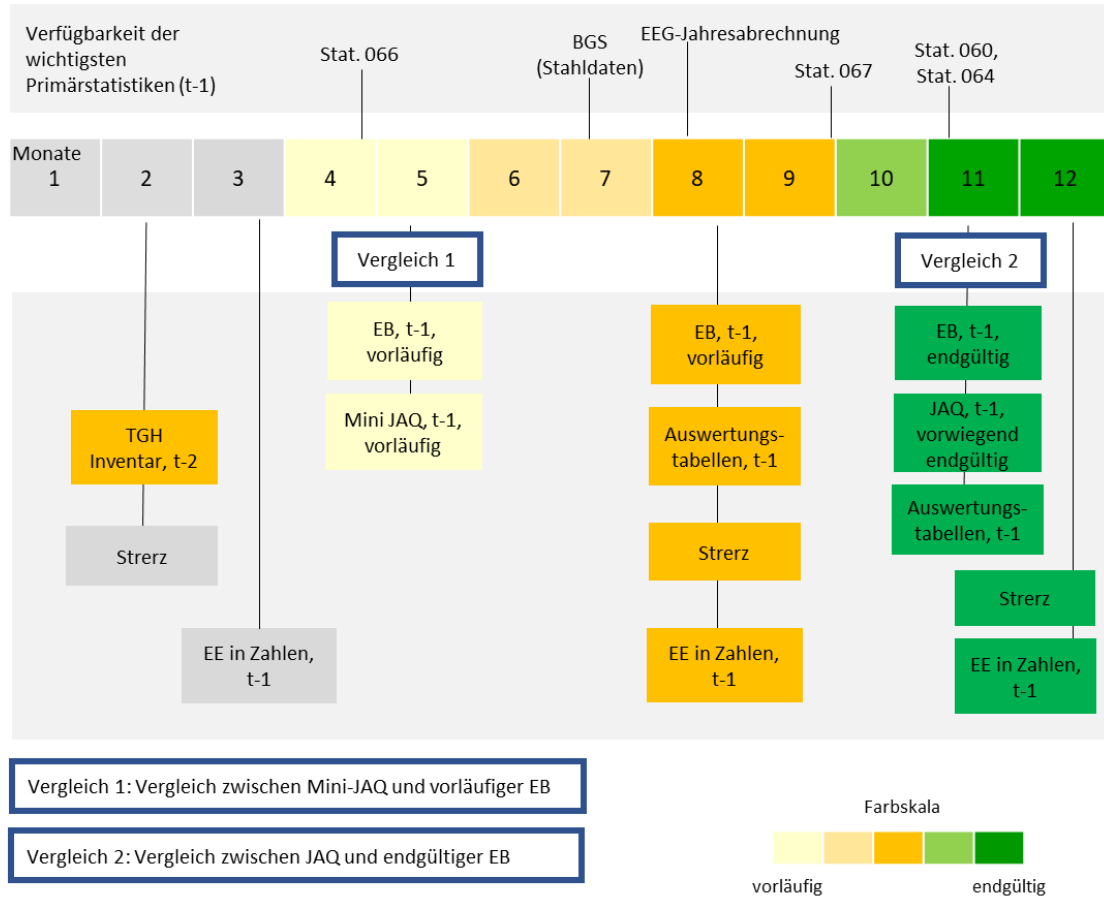
beschränken darf. Vielmehr müssen die empirischen Befunde der Energiebilanz Deutschland in die Koordinierung der JAQ mit dem Ziel der Vermeidung von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ explizit in die Koordinierung einbezogen werden.

6. Verfeinerung des Lösungskonzeptes

Zur Unterstützung bzw. Verfeinerung des vorgeschlagenen Konzeptes zum Abbau bzw. zur Minimierung von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ wird eine Optimierung der flexiblen Abgabetermine für energiestatistische Produkte vorgeschlagen. Die Verschiebung betrifft selbstverständlich keine fix vorgegebenen internationalen Abgabefristen. Insgesamt könnte allerdings die Anpassung nationaler Fristen dazu führen, dass Divergenzen zwischen internationaler und nationaler Statistik, die allein aufgrund des zum jeweiligen Berichtzeitpunktes gegebenen Datenstandes (oder Stand der Schätzung) auftreten, von vorneherein vermieden werden.

Einen konkreten Vorschlag für die zeitliche Optimierung nationaler Abgabefristen fasst Schaubild 8 zusammen.

Schaubild 8: Möglicher zeitlicher Ablaufplan zur Harmonisierung und zum Abbau von Differenzen



Quelle: Eigene Darstellung EEFA

7. Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Analyse der formalen und methodischen Unterschiede sowie die empirische Überprüfung der drei Berichtssysteme Energiebilanz Deutschland, JAQ sowie der Eurostat-Energiebilanz auf statistische Diskrepanzen lässt folgende Schlüsse zu:

Grundsätzlich weisen die zu vergleichenden, statistischen Berichtssysteme vielfältige formale und methodische Besonderheiten bzw. Unterschiede auf. Diese reichen von:

- der Verwendung teilweise unterschiedlicher Roh- oder Primärstatistiken über

- formale Unterschiede im Aufbau der Bilanzschemata (andersartige Zeilen- und Spaltenstrukturen), über
- methodische Differenzen bei der Bewertung oder Zuordnung von Energieverbrauchsmengen in spezifischen Teilbereichen,
- bis hin zu abweichenden Abgabe- und Veröffentlichungszyklen.

Die empirische Überprüfung, inwieweit die Daten der hier betrachteten Berichtssysteme voneinander abweichen, kann grundsätzlich auf drei Ebenen vorgenommen werden, nämlich zwischen:

- der Energiebilanz Deutschland und den JAQ (1. Analyseebene)
- den JAQ und der Eurostat-Energiebilanz (2. Analyseebene) sowie
- der Eurostat-Energiebilanz und der Energiebilanz Deutschland (3. Analyseebene)

Einen Schwerpunkt des Statistikvergleichs bildet die erste Analyseebene. Auf der nationalen Ebene (Energiebilanz Deutschland sowie mit einigen Einschränkungen auch die internationalen JAQ) erscheint der Abbau ggf. heute noch vorhandener Diskrepanzen kurz- und mittelfristig am ehesten erfolgsversprechend. Hingegen hängt der Einfluss nationaler Akteure auf der internationalen Ebene in hohem Maße vom Erfolg regelmäßiger Konsultationen mit IEA/Eurostat (z.B. bei der Festlegung auf einheitliche Heizwerte im Verhältnis zwischen der Energiebilanz Deutschland und Eurostat u.a.) ab. Hinzu kommt, dass formale oder methodische Vorschläge, die auf der Ebene von Eurostat oder IEA vorgebracht werden und einen Beitrag zum Abbau von Divergenzen zwischen internationaler Energiestatistik und nationaler Energiebilanz leisten können, für den Fall, dass sie durchsetzbar sind, deutlich mehr Zeit in Anspruch nehmen.

Trotz der Konzentration der vorliegenden Analyse auf jene Diskrepanzen, die zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ auftreten, dürfen Abweichungen, die sich im Verhältnis zur Eurostat-Energiebilanz ergeben, bei der Beurteilung bzw. Gesamtbeurteilung des Problems nicht außer Acht gelassen werden. Größere Differenzen zwischen den Abweichungen, die auf den einzelnen Vergleichsebenen auftreten, können zunächst als Beleg dafür interpretiert werden, dass Eurostat bei der Erstellung seiner Energiebilanz für Deutschland zumindest teilweise eigene Zuordnungen und Berechnungen vornimmt, die nicht zu 100 % deckungsgleich mit den Angaben der zugrundeliegenden JAQ sein müssen. Bei der Interpretation sollte außerdem beachtet werden, dass Abweichungen, die beim Aufbau der Eurostat-Energiebilanz (für Deutschland) verursacht werden bzw. zusätzlich entstehen, die Diskrepanzen, die auf der ersten Analyseebene (zwischen der Energiebilanz Deutschland nach AG Energiebilanzen und den JAQ) beobachtet wurden, grundsätzlich sowohl verstärken, als auch kompensieren können.

Aus dem hier vorgelegten umfassenden Statistikvergleich bzw. der Evaluierung der Berichtssysteme hinsichtlich eventuell auftretender Divergenzen lassen sich ungeachtet der Breite der Resultate, die die Untersuchung hervorgebracht hat, einige zentrale Grundaussagen ableiten. Die ermittelten Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ lassen je nach Energieträgergruppe in trendmäßiger Betrachtung spezifische Schlussfolgerungen zu:

- **Kohle (und Kohlegase):** Der zeitliche Verlauf der Differenzen im Bereich des Coal-Fragebogens zeigt, dass die Versuche zum Abbau von Abweichungen in der Vergangenheit bereits Erfolge verzeichnen konnte. Etwa ab dem Berichtsjahr 2010 nehmen Differenzen (abgesehen von methodisch bedingten und damit verbunden erklärbaren Umbuchungen in den jeweiligen Berichtssystemen) zwischen der Energiebilanz Deutschland und dem Coal-Fragebogen – bezogen auf die Angaben in physischen Mengen (1 000 Tonnen) – spürbar ab. In der Terajoule-Betrachtung bleiben allerdings auch am aktuellen Rand für die festen Brennstoffe geringere Divergenzen bestehen. Diese sind allerdings in erster Linie auf die grobe Erfassung der Heizwerte im Coal-Fragebogen (sowie Effekte durch Rundungen) zurückzuführen. Für die Kohlegase (Kokereigas sowie Hochofen- und Konvertergas), die im Coal-Fragebogen in Terajoule erfasst sind, lassen sich ab dem Berichtsjahr 2010 ebenfalls keine systematischen Differenzen erkennen. Ungeachtet dieser an und für sich positiven Entwicklung, haben die Analysen auch vereinzelt unsystematische Fehler und Abweichungen aufgedeckt, die im kommenden Meldezyklus an die IEA/Eurostat korrigiert werden, sofern sie den JAQ betreffen.
- **Mineralöle:** Auf der Aufkommenseite zeigen sich Abweichungen bei einigen Mineralölen vor allem noch bei den Bezügen, in geringerem Umfang und nicht bei allen Mineralölen bei der Gewinnung und den Exporten. Die noch feststellbaren Abweichungen sind grundsätzlich auf unterschiedliche Datenquellen zurückzuführen, teilweise aber auch auf eine andere Erfassung (z. B. Hochseebunker). In früheren Jahren bestehen teilweise Abweichungen bei Heizwerten (insbesondere für Dieselkraftstoff und Heizöl). Auf der Verbrauchsseite sind Abweichungen auch auf unterschiedliche Zuordnungen zurückzuführen, wie dies beim Absatz an das Militär und der im Oil-Fragebogen ausgewiesenen Position „not elsewhere specified“ der Fall ist. Grundsätzlich sind die Abweichungen in den vergangenen Jahren geringer geworden bzw. treten sogar für einzelne Mineralöle (in einzelnen Verbrauchssektoren) gar nicht mehr auf.
- **Gas:** Abweichungen zwischen der Energiebilanz Deutschland und dem Gas-Fragebogen konnten über den gesamten Betrachtungszeitraum von 2003 bis 2016 in den Bereichen der Aufkommens- und Verbrauchsseite identifiziert werden. Für die „Kopfgrößen“ Primärenergieverbrauch (bis auf aktuellere Berichtsjahre) sowie den Endenergieverbrauch sind die Verläufe der beiden Berichtssysteme näherungsweise deckungsgleich.

- **Strom und Fernwärme:** Für elektrischen Strom konnten keine nennenswerten Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und dem Electricity&Heat-Fragebogen festgestellt werden. Seit 2013 sind darüber hinaus die Daten zur Fernwärme in der Energiebilanz Deutschland und dem Electricity&Heat-Fragebogen identisch (in den Berichtsjahren von 2003 bis 2012 sind hier geringe Abweichungen zu beobachten gewesen, die u.a. auch auf Verwendung vorläufiger Daten für die Privaten Haushalte zurückzuführen waren).
- **Erneuerbare Energien:** Die Analyse der Divergenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und dem Renewables&Wastes-Fragebogen hat verdeutlicht, dass ab dem Berichtsjahr 2013 (teilweise auch ab Berichtsjahr 2012) die Meldungen in den jeweiligen Berichtssystemen, einmal abgesehen von erklärbaren Umbuchungen oder unterschiedlichen Datenständen sowie einzelnen, punktuellen Ausreißern, bezogen auf die Angaben in Terajoule spürbar vereinheitlicht werden konnten. In Anbetracht dieses Zwischenergebnisses sind die Versuche zum Abbau von Abweichungen in der Vergangenheit durchaus positiv zu bewerten. Ungeachtet dieser Entwicklung haben die Vergleiche jedoch auch aufgezeigt, dass in frühen Jahren (2003 bis 2011) insbesondere in der Energiebilanz Deutschland Revisionspotenzial besteht.

Die empirische Analyse hat ergeben, dass zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ bezogen auf den Primärenergieverbrauch für die Zeit von 2003 bis 2016 ein MAPE in Höhe von 0,78 % zu beobachten ist. Bezogen auf den Endenergieverbrauch (bereinigt um Verzerrungen, die durch methodisch unterschiedliche Zuordnungen entstehen) ergibt sich für den gleichen Zeitraum eine Abweichung von lediglich 0,77 % (MAPE). Als Resultat der empirischen Analyse der Abweichungen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ zeigt sich, dass die Divergenzen spürbar unter den im Anhang der „UNFCCC reporting guidelines“ für die Klimagasberichterstattung geforderten Abweichung von 2 % liegt. Hinzu kommt, dass sowohl bezogen auf den Primär-, als auch auf den Endenergieverbrauch festzustellen ist, dass die Divergenzen zwischen den hier betrachteten Berichtssystemen am aktuellen Rand niedriger ausfallen, als dies für weiter in der Vergangenheit liegende Beobachtungen der Fall ist.

Die kritische Würdigung dieses empirischen Befundes führt zu der Empfehlung, dass ein umfassender Abbau von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ im Rahmen eines sehr weitgehenden Umbaus der bisher praktizierten Organisationsstruktur und damit verbundenen arbeitsteiligen Berichterstattungswege nicht erforderlich ist. In diesem Zusammenhang hat die vorliegende Arbeit auch gezeigt, dass selbst die Umsetzung eines theoretischen Lösungskonzeptes zum Abbau der beobachteten Differenzen, das gewissermaßen auf der nationalen Ebene alle organisatorischen und arbeitsteiligen Prozesse dem Hauptziel der Vermeidung von Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ unterordnet, aufgrund struktureller und formaler Grenzen die die JAQ auf der internationalen Ebene aufweisen, auch nicht in der Lage wäre, die Differenzen vollständig abzubauen.

Vor diesem Hintergrund (aber auch in Anbetracht der relativ geringen Abweichungen zwischen nationaler und internationaler Energiestatistik) sollten sich die Bemühungen in Zukunft darauf beschränken, folgende Fehler- bzw. Abweichtungstypen im ex-post-Zeitraum (2003 bis 2016) zu eliminieren:

- Differenzen, die aufgrund von Rundungen entstehen sowie auf Berechnungen mit unterschiedlich differenzierten (und ebenfalls gerundeten) Angaben zum Heizwert basieren.
- Differenzen, die bedingt durch systematische Unterschiede (Datenquelle, andere Berechnungsmethode usw.) hervorgerufen werden.
- Differenzen, die auf Übertragungs- und Tippfehler (nicht systematische Abweichungen, lediglich in einzelnen Berichtsjahren) zurückgehen.

Die Harmonisierung methodisch unterschiedlicher Zuordnungen zwischen den beiden hier betrachteten Berichtssystemen ist hingegen zum Abbau von Differenzen auf der Ebene des Primärenergieverbrauchs nicht erforderlich. Der Grund hierfür ist, dass von alternativen Zuordnungen, die auf spezifische methodische Unterschiede bzw. Vorgaben der beiden Berichtssystemen zurückgehen, i.d.R. kein Einfluss auf die Höhe der Differenzen auf der Ebene des Primärenergieverbrauchs ausgeht.

Um zu einer dauerhaften Reduktion der Abweichungen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ zu gelangen, ist es unerlässlich die beobachteten (und behebbaren) Divergenzen nicht nur einmalig im ex-post Zeitraum von 2003 bis 2016 abzubauen, sondern darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass

- zukünftige Revisionen der Zeitreihen im ex-post Zeitraum (in der Energiebilanz Deutschland und den JAQ) keine neuen Divergenzen hervorrufen und
- im Rahmen der laufenden, jährlichen Aufdatierung der Zeitreihen sowohl in der Energiebilanz Deutschland als in den JAQ keine Divergenzen am aktuellen Rand in die Berichtswesen eingepflegt werden.

Notwendig erscheint es also, dass ein praktikables Konzept die angesprochenen drei Ebenen zum Abbau und zur nachhaltigen Vermeidung von Divergenzen klar trennt bzw. gesondert behandelt. Diese drei Ebenen des hier vorgeschlagenen Ansatzes sind:

1. Einmaliger Abbau von Differenzen im ex-post-Zeitraum (2003 bis 2016)
2. Aufstellung und Einhaltung klarer Regeln zum Umgang mit Revisionen und Beschränkung von Revisionen auf ein notwendiges Mindestmaß (zur Vermeidung neuer Differenzen)
3. Laufende Evaluierung und Monitoring der Differenzen (zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ) am aktuellen Rand (ex-ante Zeitraum ab 2017), verbunden mit dem Ziel Differenzen im Rahmen der Aufdatierung der Berichtswesen von vorneherein zu vermeiden. Um dieses Ziel zu erreichen wird in

Zukunft ausdrücklich eine Berücksichtigung bzw. Einbeziehung der (vorläufigen) Energiebilanz Deutschland in den Prozess zur Koordinierung der JAQ angeregt.

Eine optimale Strategie zur Vermeidung oder Verringerung von Divergenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ könnte darin bestehen, wenn das skizzierte „praktikable“ Lösungskonzept durch Anpassungen ausgewählter zeitlicher Vorgaben bzw. Fristen zur Abgabe insbesondere nationaler Energiedaten und Berichtspflichten (die internationalen Termine sind unveränderbar) unterstützt würde. Auf diese Weise ließen sich einige Differenzen, die z.B. auf verschiedene Datenstände zurückzuführen sind, von vorneherein vermeiden.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass der Aufwand zum Abbau der Differenzen zwischen der Energiebilanz Deutschland und den JAQ, die diese Studie im Detail aufgezeigt hat, als hoch einzustufen ist. Denn die Divergenzen zwischen der nationalen und internationalen Energiestatistik bewegen sich bereits jetzt auf einem niedrigen Niveau (2003 bis 2016: PEV: MAPE 0,78 %, EEV: MAPE 0,77 %) und es dürfte selbst im Rahmen umfangreicher Revisionen nicht gelingen, diese Abweichungen auf einen Wert von Null zu reduzieren.

Literaturverzeichnis

- AG Energiebilanzen (2017), Kochbuch zur Energiebilanz 2015, Stand 28.2.2017
- AG Energiebilanzen, Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2017
- AG Energiebilanzen, Energiebilanz Deutschland, versch. Jahre
- AG Energiebilanzen, Vorwort zu den Energiebilanzen für Deutschland
- BAFA, Amtliche Mineralölstatistik (AMS), versch. Jahre
- BDEW, Stromerzeugungstabelle, versch. Jahre
- BMWI (2018), Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, Stand Februar 2018)
- EEFA/ZSW (2016), Umsetzung eines Verfahrens zur regelmäßigen und aktuellen Ermittlung des Energieverbrauchs in nicht von der amtlichen Statistik erfassten Bereichen. Münster, Stuttgart 2016
- European Commission (2017), Energy balance guide, Methodology guide for the construction of energy balances & Operational guide for the energy balance builder tool
- Europäische Kommission, Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlamentes und des Rates über das Governance-System der Energieunion.
- GeotIS, Geothermisches Informationssystem für Deutschland, www.geotlis.de
- GtV (2017), Liste der tiefen Geothermieprojekte in Deutschland 2017
- Helmut Wienert (1996), Technischer und wirtschaftlicher Wandel in der Stahlindustrie seit den sechziger Jahren unter besonderer Berücksichtigung Nordrhein-Westfalens, Untersuchungen des Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Heft 20, S. 21–34.
- IEA/Eurostat/OECD (2016), Coal (Solid Fuel and Manufactured Gases) Annual Questionnaire 2016 and Historical Revisions)

IEA/Eurostat/OECD (2016), Electricity and Heat Annual Questionnaire 2016 and Historical Revisions)

IEA/Eurostat/OECD (2016), Gas Annual Questionnaire 2016 and Historical Revisions)

IEA/Eurostat/OECD (2005), Handbuch Energiestatistik (“Joint Annual Questionnaires”)

IEA/Eurostat/OECD (2016), Oil Annual Questionnaire 2016 and Historical Revisions)

IEA/Eurostat/OECD (2016), Renewable and Wastes Annual Questionnaire 2016 and Historical Revisions)

Prognos (2009), Kurzstudie – Vergleich der Energiestatistiken von Eurostat, IEA und AGEB (im Rahmen des Forschungsprojektes 59/08 “Energiepolitische Optionen des BMWi), Basel 2009

Statistisches Bundesamt, Erhebung über Aufkommen, Verwendung und Abgabe von Erdgas und Erdölgas der Produzenten (Statistik Nr. 069), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über Biotreibstoffe (Statistik Nr. 063), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung der Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung (Statistik Nr. 066), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes (Statistik Nr. 060), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Erzeugung, Bezug, Verwendung und Abgabe von Wärme (Statistik Nr. 064), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Gewinnung, Verwendung und Abgabe von Klärgas (Statistik Nr. 073), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Stromeinspeisung bei Netzbetreibern (Statistik Nr. 070), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über Geothermie (Statistik Nr. 062), versch. Jahre

Statistisches Bundesamt, Erhebung über Stromerzeugungsanlagen der Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes (Statistik Nr. 067), versch. Jahre

Trinomics, Enerdata, ludwig bölkow systemtechnik und Atico (2016), „Study with Evaluation Criteria on Early Estimates of Main Energy Balance Sheets Components in 2015 and for the Production and Visualisation of Indicators to Monitor Energy Union Implementation“ im Auftrag der EU Kommission, Rotterdam 2016

Umweltbundesamt (2001), Maßnahmen zur verursacherbezogenen Schadstoffreduzierung des zivilen Luftverkehrs, UBA-Texte 17/2001