



Regionaler Balancekreis – Grundlage und Anreiz für dezentrale Lösungen

Friedrich Horn und Dr. René Mono

Wie die Energiewende in die nächste Phase gehen und mittels Digitalisierung und Flexibilitätsoptionen auch für hohe Anteile fluktuierend erneuerbaren Stroms gelingen kann, wird bereits intensiv diskutiert. Diese Lösungsansätze sind mit dem bisherigen energiewirtschaftlichen Regime und der Regulatorik jedoch nur schwer vereinbar. Der folgende Artikel beschreibt ein energiewirtschaftliches Modell, das im Rahmen des Reallabors Energieavantgarde Anhalt (www.energieavantgarde.de) entwickelt wurde und die im bestehenden System außer Acht gelassenen Aspekte Regionalität, Integration erneuerbarer Energien, Sektorenkopplung und Teilhabe berücksichtigt. Der Regionale Balancekreis bildet damit Grundlage und Anreiz für Lösungen, die die dezentrale Energiewende begünstigen.

Wie ist es heute?

Im Strombereich wird aktuell das Bilanzkreissystem verwendet, welches zur Saldierung von physischen Einspeisungen und Entnahmen sowie Handelsgeschäften innerhalb der Regelzonen dient. Die Bilanzkreise bestehen aus mindestens einer Einspeise- und Entnahmestelle. Die Bilanzkreisverantwortlichen sind für eine ausgeglichene vierstündliche Bilanz zwischen Einspeisung und Entnahme ihres Bilanzkreises zuständig und tragen die wirtschaftliche Verantwortung für die Abweichungen. Der Bilanzkreiskoordinator beim Übertragungsnetzbetreiber vermittelt zwischen den Bilanzkreisverantwortlichen und den Verteilnetzbetreibern und rechnet die Bilanzkreise ab. Die Händlerbilanzkreise sind dabei rein virtuelle Gebilde, die bis auf die Zugehörigkeit zu einer Regelzone keinen räumlichen Zusammenhang haben.

Was ist das Problem dabei?

Bei der Vermarktung von Strom auf überregionalen Marktplätzen und Börsen werden weder regionale Strukturen noch die Transportnotwendigkeit berücksichtigt: Die aktuellen Großhandelspreise im Strombereich sorgen somit für eine nicht optimale Allokation, weil unklar bleibt, zu welchem Preis sich die Handelsbeziehung überhaupt physikalisch erfüllen lässt. Das Marktdesign unterscheidet nur in Bezug auf Grenzkosten der unterschiedlichen Technologien und lässt die eigentlichen Systemkosten, also eben auch die Transportkosten der Elektrizität, unberücksichtigt. Infolgedessen steigen im Strombereich bspw. die Kosten für Redispatch-Maßnahmen und die Übertragungsnetze müssen kostenintensiv ausgebaut werden. Anders ausgedrückt: Netzkosten werden in der Kostenstruktur bei der Vermarktung

von Strom nicht abgebildet, haben aber einen steigenden Anteil an den Systemkosten und infolgedessen auch an den Endverbraucherpreisen. Das bisherige energiewirtschaftliche Modell eines Bilanzkreises reicht mit seiner Beschränkung auf den Ausgleich von Stromverbrauch und -erzeugung ohne spezifischen räumlichen Kontext somit nicht mehr aus.

Separate und stark unterschiedlich regulierte Märkte für die Energieträger der Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Mobilität verhindern die Kopplung dieser Sektoren und machen eine volkswirtschaftlich optimale Betrachtung des gesamten Energiebereichs unmöglich. Gerade die Sektoren Mobilität und Wärme/Kälte sind bei der Dekarbonisierung weniger vorangeschritten und es gibt wenige klimaneutrale Substitute für deren konventionelle Energieträger, sodass eine Elektrifizierung dieser Sektoren sinnvoll



ist. Außerdem nimmt die Sektorenkopplung eine wichtige Rolle als Flexibilitätsoption ein, wenn der erneuerbare Strom zu großen Teilen aus fluktuierender Erzeugung stammt. Durch die völlig unterschiedlichen Umlage- und Steuersysteme sowie Preisniveaus der unterschiedlichen Energiemärkte wird bspw. die Nutzung von (Überschuss-)Strom zur Wärmeversorgung in der Regel unwirtschaftlich – obwohl die Nutzung volkswirtschaftlich sinnvoll wäre.

Ein weiteres Beispiel für die sinnvolle und heute schon leicht umsetzbare Kopplung von Sektoren findet sich bei Netzengpässen: Wenn Strom aufgrund eines Netzengpasses nicht zum Bestimmungsort transportiert werden kann, wird er ungenutzt abgeregelt. Der Strom könnte für andere Anwendungen genutzt werden, jedoch ist dies bis auf wenige Ausnahmen explizit ausgeschlossen. Hinter dem Netzengpass wird die gleiche Strommenge durch Reservekraftwerke erneut generiert und zum Verbraucher geleitet. Diese sog. Redispatch-Maßnahme ist aus Netzsicht zwar bisweilen nötig, allerdings werden die entstandenen Kosten auf die Netzentgelte umgelegt und somit von allen Netznutzern getragen. Die zuvor geschlossene Handelsbeziehung beinhaltet diese Kosten nicht.

Weiterhin kommt es zu Verteilungskonflikten, da erstens große Unterschiede bei den Netzentgelten herrschen, die nicht gerechtfertigt erscheinen: Gerade Regionen mit bereits

hohen Anteilen regenerativ erzeugten Stroms haben hohe Netzentgelte, da dieser Strom in andere Regionen transportiert werden soll, anstatt vor Ort zur Erfüllung der gesamtgesellschaftlichen, d.h. sektorenübergreifenden Energienachfrage genutzt zu werden. Dies erscheint absurd, da die Regionen durch die vielen Energieerzeugungsanlagen und Stromnetze bereits einen Teil zur Energiewende beitragen – dafür aber mit höheren Netzentgelten bestraft werden. Außerdem lässt die Großhandelsorientierung überregionaler, separater Märkte keine Teilhabe der betroffenen Akteure zu. Der Strom, der in ihrer Nähe erzeugt oder durch Übertragungsnetze durch ihre Umgebung transportiert wird, ist dazu bestimmt, überregional gehandelt zu werden. Neben ihrer Beteiligung bei der Planung und in Entscheidungsprozessen fehlt es auch an wirtschaftlicher Teilhabe.

Da diese Probleme mit steigenden Anteilen dezentraler Energieerzeugungsanlagen eine immer größere Rolle spielen werden und letztendlich die umfassende Transformation des Energiesystems gefährden können, muss zeitnah ein belastbares energiewirtschaftliches Modell etabliert werden, das Regionalität, Sektorenkopplung, soziale und wirtschaftliche Teilhabe ermöglicht sowie fördert.

Wie könnte man das Problem lösen?

Die Zukunftsvision der Energieavantgarde Anhalt sieht die

Konzeption und Umsetzung eines regionalen Energiesystems vor. Wie eine solche Region definiert werden kann und welche Voraussetzungen dafür nötig sind, wird weiter unten beschrieben. Kernelement des regionalen Energiesystems ist der regionale Balancekreis. Der regionale Balancekreis berücksichtigt die im bestehenden energiewirtschaftlichen Modell außer Acht gelassenen Aspekte Regionalität, Integration erneuerbarer Energien, Sektorenkopplung und Teilhabe (s. Abb.).

Er bildet die Grundlage für den Handel und die Nutzung dezentraler, regenerativer Energien in einer Region und über diese hinaus, indem er regionale Besonderheiten zwischen Erzeugung und Verbrauch und den damit verbundenen Wertschöpfungseffekten berücksichtigt sowie eine aktive Teilhabe aller betroffenen Akteure innerhalb dieses Systems vorsieht.

Welche Folgen hätte dies?

Der Regionale Balancekreis bildet die komplexen dezentralen Austauschbeziehungen zwischen den drei Energiesektoren Elektrizität, Wärme/Kälte und Mobilität in Echtzeit ab. Ziel ist es, die Energieflüsse zwischen den drei Sektoren in der Region zu möglichst jedem Zeitpunkt auszugleichen. Sektorenkopplung wird zur Grundvoraussetzung zur gesamtheitlich sinnvollen Verwendung von Energie. Dies verbessert die Netzstabilität, begünstigt die Systemin-



tegration volatiler Energieträger und reizt Investitionen in regionale Flexibilitätsoptionen an, was langfristig fossile Backup-Kapazitäten überflüssig macht. Transaktionen, die mit Hilfe des regionalen Balancekreises durchgeführt werden, koppeln Marktbeziehungen und Netze miteinander, was für eine optimale Allokation der gehandelten Energie sorgt. Wenn die Preise für regional gehandelte Energie die entstehenden Systemkosten beinhalten, können diese durch Wettbewerb der Marktteilnehmer gesenkt werden. Die volkswirtschaftlich optimale Energieverwendung über alle Sektoren hinweg wird somit angereizt.

Das Modell steht im Einklang mit dem europäischen Netzverbund, da keine Autarkie der regionalen Balancekreise angestrebt wird und die regionale Synchronisierung von Energie und Erzeugung frequenzstabilisierend wirkt. Es leistet einen Beitrag zur europäischen Versorgungssicherheit: Wenn der regionale Energiebedarf gedeckt und überschüssige Energie vorhanden ist, wird diese mit benachbarten Balancekreisen gehandelt. Die Energie wird also auch im Überschussfall entlang ihres physikalischen Flusses, sprich vom nächsten Verbraucher außerhalb des eigenen Balancekreises, genutzt und mit diesem gehandelt. Der Bedarf teurer Übertragungskapazitäten kann so minimiert werden und Netzengpässe stellen kein systemisches Problem mehr dar.

Auf lokaler Ebene sind Sinn und Notwendigkeit der Energieverwendung besser nachvollziehbar und Beteiligte profitieren direkt von ihrem Nutzen. Partizipation wird somit nachhaltig angeregt. Die Komplexität des Markteintritts reduziert sich insbesondere für kleinere Akteure, sodass Größenvorteile keine Rolle mehr spielen und Verteilungskonflikte zwischen verschiedenen Regionen vermieden werden. Etablierte Marktrollen von Verbrauchern und Erzeugern werden aufgebrochen und ganz neue Austauschmöglichkeiten zwischen ihnen geschaffen. Neben Prosuming werden so auch lokale Erzeuger-Verbraucher-Gemeinschaften möglich. Es geht beim regionalen Balancekreis also auch um Ebenen, die die soziale Bedeutung des Energiesystems berücksichtigen.

Durch die Erzeugung, Umwandlung, Verteilung und Nutzung der Energie vor Ort wird die regionale Wertschöpfung gesteigert. Anders als bei fossilen Energieträgern wie Öl und Gas, bei denen das Kapital aus der Region abfließt und Staaten oder multinationalen Konzernen zugutekommt, verbleibt das Kapital im regionalen Wirtschaftskreislauf. Dies stärkt die Finanzkraft der Erneuerbare-Energien-Betreiber und Prosumer, der Kommune, aber auch der Bürger und der mittelständischen Unternehmen. Digitalisierungstechnologien sind für den sektorenübergreifenden und zeitgenauen Energieausgleich von entscheidender Bedeutung, sodass mittelfristig Investitionen und Innovationen

sowohl der lokalen Energie- als auch der IKT-Infrastruktur angeregt werden.

Welche Voraussetzungen sind dafür nötig?

Der regionale Balancekreis wird für einen bestimmten geographischen Raum definiert. Bei der Bestimmung einer Region sollte die Struktur des Verteilnetzes berücksichtigt werden und ein annähernder Ausgleich von Verbrauchs- und Erzeugungszentren angestrebt werden. Zumindest in der Theorie sollte sich eine Region bilanziell selbst versorgen und die Energieflüsse in der Region verteilen können. Je besser der regionale Balancekreis das regionale Wirtschaftssystem abbildet, desto höher ist sein positiver Effekt auf die regionale Wertschöpfung. Die Ressource Energie durchläuft so alle Wertschöpfungsstufen vor Ort und ist optimal in den Wirtschaftskreislauf integriert. Weiterhin muss das System administrativ überschaubar bleiben, sodass regionale Besonderheiten berücksichtigt werden können und Daten mit der nötigen Schärfe erfassbar sind. Im Real-labor Anhalt dient die regionale Planungsgemeinschaft Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg mit 3.627 km² Fläche und ca. 379.900 Einwohnern als Balancekreis.

In erster Linie sollen alle zur Verfügung stehenden und wirtschaftlich zu betreibenden erneuerbaren Energien im Balancekreis genutzt werden, jedoch hat regenerativ produzierter Strom eine besondere Bedeu-



tung. Strom, der nicht zur direkten Deckung des Elektrizitätsbedarfs genutzt oder gespeichert wird, soll durch Sektorenkopplung und mit Hilfe von Technologien wie Elektromobilität, Power-to-Heat und Power-to-Gas für diese Anwendungen vor Ort genutzt werden. Energieeffizienz, wie der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme, und Energiesuffizienz spielen wie bei der globalen Energiewende auch im regionalen Kontext eine wichtige Rolle und werden daher im Regionalen Balancekreis erfasst.

Wichtigste Voraussetzung ist die Erfassung der Energieströme in Echtzeit, um die Austauschbeziehungen zwischen den Energiesektoren steuern zu können: Damit die Energie bei Stromüberschuss vor Ort verwendet werden kann und nicht wie momentan vorgesehen automatisch durch das Netz weggeleitet wird, benötigt man alle Informationen über Erzeugung und Verbrauch – und das über die drei Sektoren hinweg. In

Kombination mit einer intelligenten Steuerung kann so entschieden werden, wann und in welcher Form Energie gespeichert, umgewandelt oder mit der nächstgelegenen Region gehandelt werden soll. Regional verfügbare Flexibilitätsoptionen und Speicher werden nach Verfügbarkeit genutzt, um die regionale Energieverwendung weiter zu erhöhen. So werden im Zuge der Systemintegration der regionalen Energie mittelfristig auch lokale Investitionen und Innovationen angereizt.

Das Informations- und Steuerungssystem kann mit Hilfe von Digitalisierungstechnologien umgesetzt werden. Um die Datenverfügbarkeit von einzelnen Akteuren zu erhöhen, bieten sich Smart Grids, Smart Meter, IoT-Technologien oder Blockchain-Anwendungen an. Letztere senken die Transaktionskosten und ermöglichen auch kleineren Akteuren, z.B. Prosumern, den Marktzugang. Die Integration weiterer Marktteilnehmer erhöht letztendlich auch die Liquidität des regionalen Marktes. In Kombination mit dem Einsatz von Smart

Contracts, also der automatisierten Ausführung von Akteurspräferenzen beim Handel von Energie sowie Peer-to-Peer-Transaktionen in Echtzeit bieten sich eine Reihe von Möglichkeiten, die sowohl die technische als auch die soziale Komponente des regionalen Balancekreises positiv beeinflussen.

Als Alternative zu konkreten Anwenderdaten können mit Hilfe von regionalen Last- und Erzeugungsprofilen als Weiterentwicklung heute gebräuchlicher Standardlastprofile oder Big-Data-Anwendungen die Energieflüsse abstrahiert werden. Die Visualisierung der regionalen Energieströme kann zur Sensibilisierung der Akteure beitragen und diese anregen, selber einen Beitrag zum regionalen Energiesystem zu leisten und so zu partizipieren.

F. Horn und Dr. R. Mono, dynamis, Berlin

www.dynamis-online.de

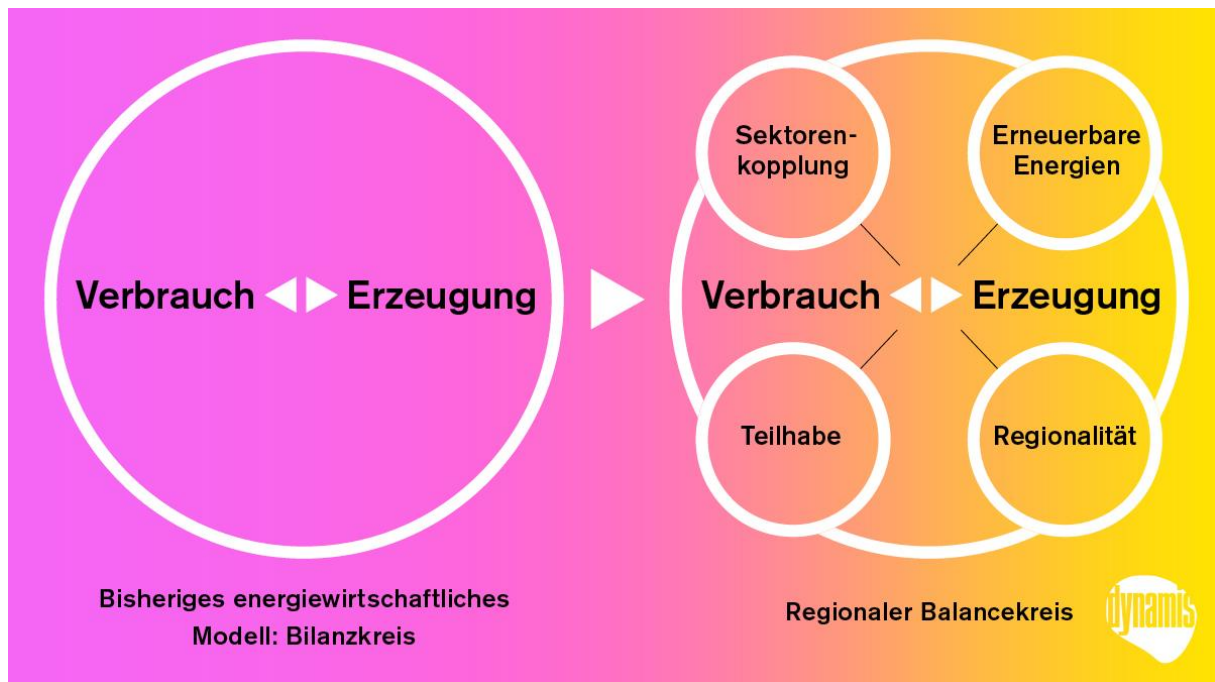


Abb.: Weiterentwicklung des Bilanzkreismodells zum Regionalen Balancekreis