

Stromversorgung von Batteriezügen mittels Oberleitung: Modell für eine kundenfreundliche regulatorische Einordnung der elektrischen Energieversorgungsanlagen für Batterietriebzüge

Stefan El-Barudi, Marcus Kliefoth, Florian Baentsch*

siehe Autorenangaben

Abstract

Zur Steigerung der Qualität des Schienenverkehrs werden weitere Elektrifizierungen angestrebt. Neben dem Ausbau der bestehenden Oberleitungen können auch batterieelektrische Triebzüge einen Beitrag zur Elektrifizierung leisten. Diese Züge benötigen zur Ladung des Fahrstroms sogenannte Oberleitungsinselanlagen (OLIA). Der Beitrag erläutert eine regulatorische Einordnung der OLIA in Verbindung mit einer Anwendungsmöglichkeit der Zugangs- und Nutzungsbedingungen für die bestehenden Schienen- und Bahnstrominfrastrukturen. Hiermit wird ein Weg für eine transparente und kundenfreundliche Nutzung der zur Ermöglichung batterieelektrischer Antriebe im Schienenverkehr erforderlichen Infrastrukturanlagen aufgezeigt.

Schlagwörter/Keywords:

Oberleitung, Bahnstromnetz, Oberleitungsinselanlagen, Zugang zu Eisenbahninfrastruktur, streckenbezogene Versorgung mit Fahrstrom, regulatorische Zuordnung

1. Zusammenfassung

Oberleitungsinselanlagen, die sowohl einer Aufladung im Stand als auch während der Fahrt dienen, sind nach der Zwecksetzung der einschlägigen gesetzlichen Grundlagen richtigerweise wie Bestandsoberleitungen als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom einzuordnen. Das in dieser Hinsicht maßgebliche Merkmal des „Streckenbezugs“ ist insoweit als anlagenbezogenes und örtliches Differenzierungskriterium auszulegen. Der Zeitpunkt oder die Art der Nutzung einer Oberleitungsinselanlage speziell danach, ob ein Schienenfahrzeug diese während der Fahrt oder im Stand nutzt, ist hingegen kein geeignetes Differenzierungskriterium und kann daher zur regulatorischen Einordnung nicht herangezogen werden. Aus dieser Einordnung folgt eine ungeteilte und umfassende Verantwortung des Betreibers der Schienenwege für Oberleitungsinselanlagen, die auch die Verantwortung für deren elektrische Speisung und Steuerung einschließt.

Daneben ermöglicht diese Einordnung eine Einbeziehung von Oberleitungsinselanlagen in die Prozesse für den Bahnstromnetzzugang, ohne dass hierfür ein gesonderter betrieblicher Prozessaufwand entstünde. Damit können die Zugangsregelungen zwischen den Eisenbahnverkehrsunternehmen und dem Betreiber des Bahnstromnetzes auf

Triebfahrzeuge mit und ohne Batteriespeicher gleichermaßen Anwendung finden. Ebenso erfolgt jede Versorgung mit Traktionsstrom über Pantographen nach einheitlichen Prozessen, unabhängig davon, ob der Bezug an einer Oberleitungsinselanlage oder einer Bestandsoberleitung erfolgt.

Zwecks einer freien Wahl der Stromlieferanten für Eisenbahnverkehrsunternehmen hat der Bahnstromnetzbetreiber automatisierte Geschäftsprozesse aufgebaut, wonach jede Eisenbahn die Stromversorgung durch den Stromlieferanten ihrer Wahl im Wettbewerb aufnehmen kann. Die hohe Flexibilität bei der Nutzung unterschiedlicher Triebfahrzeuge durch Eisenbahnen bleibt auch bei der Nutzung von Oberleitungsinselanlagen erhalten. Auf der Grundlage der bestehenden Prozesse wird der Traktionsstromverbrauch jedes Eisenbahnverkehrsunternehmens auf der Basis der von diesem Unternehmen tatsächlich genutzten Triebfahrzeuge ermittelt.

2. Einführung und Ausgangslage

Die Eisenbahnen in Deutschland leisten als umweltfreundliche Verkehrsmittel einen maßgeblichen Beitrag zum Klimaschutz. Eisenbahnen bieten im Vergleich der Verkehrsarten heute bereits sehr energieeffiziente und damit emissions-

* Korrespondierender Autor.

E-Mail: Florian.Baentsch@deutschebahn.com (F. Baentsch)

arme Transportdienstleistungen an. Darüber hinaus hat sich die Deutsche Bahn AG (DB) ehrgeizige CO₂-Minderungsziele gesetzt und wird dem Klimaschutz durch innovative Lösungen für den Schienenverkehr neue Wege eröffnen.

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Elektrifizierung des Eisenbahnstreckennetzes in Deutschland weiter zu steigern, um den Anteil der Dieseltraktion und der hiermit verbundenen Emissionen des Schienenverkehrs zu vermindern. Aktuell sind ca. 60 Prozent des über 33.000 km langen Streckennetzes der DB Netz AG elektrifiziert. Mit ihrem Koalitionsvertrag vom März 2018 hat sich die Bundesregierung vorgenommen, einen Elektrifizierungsgrad von 70 Prozent bis zum Jahr 2025 zu erreichen.

Eine steigende Elektrifizierung soll zum einen durch Komplett Elektrifizierungen von Strecken erreicht werden. Zum anderen soll der Einsatz von Schienenfahrzeugen mit alternativen Antrieben auf nicht oder nur teilweise elektrifizierten Strecken wachsen. Alternativ angetriebene Schienenfahrzeuge stehen momentan insbesondere im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) im Fokus, da zum heutigen Zeitpunkt noch über ein Drittel der Verkehrsleistung im SPNV mit Dieseltraktion erbracht wird. Verschiedene SPNV-Aufgabenträger führen aktuell Ausschreibungen zum zukünftigen Einsatz von Zügen mit alternativen Antrieben durch oder bereiten diese vor.

Im Hinblick auf den bevorstehenden Einsatz von Oberleitungs-Batterie-Hybridfahrzeugen auf dem Streckennetz der DB Netz AG ist auch eine belastbare regulatorische Einordnung der hierfür erforderlichen Infrastrukturen anzustreben. Alle erforderlichen Energieversorgungsanlagen für eine Versorgung über Oberleitungsinselanlagen sollten in den bestehenden Regulierungsrahmen eingeordnet werden, um Rechtssicherheit zu schaffen und somit diese innovative Fahrzeugtechnologie für emissionsfreie Verkehre auf der Schiene zu befördern.

3. Sachverhalt und technische Hintergründe

3.1 Allgemeine Beschreibung von Batteriezügen

Batteriezüge sind Schienenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb und Batteriespeicher (Battery electric multiple unit, BEMU), die als lokal emissionsfreie Fahrzeuge eine Alternative zu Schienenfahrzeugen mit Dieseltraktion darstellen. Dieser Schienenverkehr ist komplett frei von Klimaemissionen, sobald auch die vorgelagerten Energieumwandlungsprozesse emissionsfrei erfolgen. Batteriezüge befinden sich durch verschiedene Hersteller aktuell in der Erprobungsphase. Alle bekannten Batteriezugkonzepte nutzen einen Pantographen zur Stromaufnahme und beziehen den erforderlichen Traktionsstrom zum Fahren sowie Laden der Batteriespeicher über eine Oberleitung. Daher spricht man auch von Oberleitungs-Batterie-Hybridfahrzeugen. Das Laden der Batteriespeicher über den Pantographen ist unabhängig vom

Bewegungszustand des Fahrzeuges und kann nach den bekannten Fahrzeugkonzepten sowohl im Fahren als auch im Stehen erfolgen. Die für die Ladung und für die Traktion bezogene elektrische Energie soll dabei über die fahrzeugseitig vorhandenen Messeinrichtungen (z.B. Energiemessgerät „Traktionsenergie-Messung und Abrechnung“, TEMA-Box) erfasst werden. In aktuell laufenden Ausschreibungen der Aufgabenträger zu Verkehren mit alternativen Antrieben ist vorgesehen, dass die Eisenbahnverkehrsunternehmen ihre Stromlieferanten für den Energiebezug an Oberleitungsinselanlagen frei wählen können.

3.2 Technische Beschreibung der Energieversorgungsanlagen für Batteriezüge

Da alle bekannten Batteriezugkonzepte auf einen Pantographen zur Stromaufnahme zum Fahren und Laden der Batteriespeicher über die Oberleitung setzen, können die Fahrzeuge schon jetzt die vorhandenen Strecken, die mit 15-kV-16,7-Hz-Oberleitungen ausgerüstet sind, zum Fahren und Laden nutzen.

Die Versorgung von Schienenfahrzeugen mit elektrischer Traktion erfolgt über das Bahnstromnetz der DB Energie GmbH. Der grundsätzliche Aufbau der Bahnstromversorgung ist in Abbildung 1 schematisch vereinfacht dargestellt.

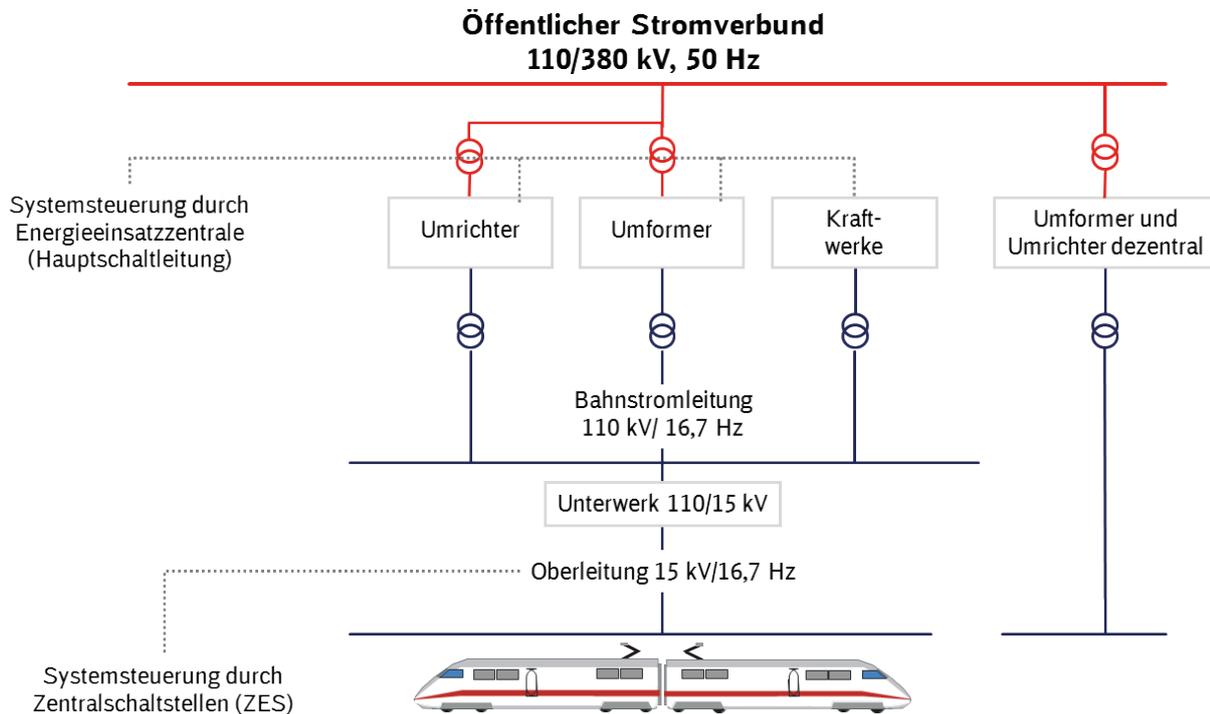
Grundsätzlich können bei der Versorgung von elektrischen Bahnen drei verschiedene Formen der Einspeisung von 16,7-Hz-Bahnstrom unterschieden werden:

- Versorgung über (Bahnstrom-)Kraftwerke, die den Strom erzeugen und direkt in das 110-kV-16,7-Hz-Bahnstromnetz einspeisen
- Versorgung über zentrale Umrichter-/ Umformerwerke, die 50-Hz-Strom aus den vorgelagerten öffentlichen Verteilnetzen in 16,7-Hz-Bahnstrom umwandeln und in das 110-kV-16,7-Hz-Bahnstromnetz einspeisen
- Versorgung über dezentrale Umrichter-/ Umformerwerke, die 50-Hz-Strom aus den vorgelagerten öffentlichen Verteilnetzen in 16,7-Hz-Bahnstrom umwandeln und direkt in die 15-kV-16,7-Hz-Oberleitungsanlagen einspeisen

Über das bundesweit bestehende rund 7.800 km lange 110-kV-16,7-Hz-Bahnstromnetz der DB Energie GmbH wird somit an verschiedenen Bezugsquellen (Kraftwerke und Umformer-/ Umrichterwerke) Bahnstrom aufgenommen und zu den Unterwerken transportiert, die die Spannung des 110-kV-16,7-Hz-Bahnstromnetzes in die Spannung der 15-kV-16,7-Hz-Oberleitungsanlagen umwandeln und einspeisen, sodass elektrische Schienenfahrzeuge den zum Antrieb notwendigen Bahnstrom über den Pantographen beziehen können.

Das 110-kV-16,7-Hz-Bahnstromnetz wird von einer Hauptschaltleitung (HSL) überwacht und gesteuert. Die 15-kV-16,7-Hz-Oberleitungsanlagen sind in sieben Bereiche unterteilt, die jeweils von einer Zentralschaltstelle (ZES) der

Abbildung 1: Aufbau der Bahnstromversorgung



Quelle: DB Energie GmbH

DB Energie GmbH an verschiedenen Standorten überwacht und gesteuert werden.

Der Bahnstromnetzbetreiber wickelt die energiewirtschaftlichen Prozesse für den Netzzugang von Letztverbrauchern und Lieferanten ab. Hierzu gehören insbesondere die Marktkommunikation mit den verschiedenen Marktpartnern (Letztverbraucher, Energielieferanten, Dienstleister und andere Netzbetreiber), die Abwicklung der Lieferantenwechselprozesse sowie die Bilanzierung der Energiemengen und die Abrechnung der Netznutzung. Die Prozesse folgen grundsätzlich den Vorgaben für die öffentliche 50-Hz-Stromversorgung, enthalten aber zugleich einige Besonderheiten, um den spezifischen Belangen des Eisenbahnverkehrs gerecht zu werden.

Zu den energiewirtschaftlichen Besonderheiten des Eisenbahnverkehrs gehört, dass als Bezugspunkt für den Netzananschluss Triebfahrzeugeinheiten als sog. technische Entnahmestellen dienen. Als Bezugspunkt für die Belieferung mit Strom dienen demgegenüber sog. virtuelle Entnahmestellen, in denen eine Mehrzahl an Triebfahrzeugeinheiten eines Eisenbahnverkehrsunternehmens zusammengefasst werden. Hiermit sollen vor allem in der Eisenbahnwirtschaft übliche kurzfristige Triebfahrzeugwechsel unter Beibehaltung des Lieferverhältnisses des jeweiligen Eisenbahnverkehrsunternehmens abgebildet werden. In der öffentlichen 50-Hz-Stromversorgung fallen diese Bezugspunkte für den Anschluss und für die Belieferung in einem stationären Anschluss zusammen.

Da es sich bei den Triebfahrzeugeinheiten um in der Energiewirtschaft ansonsten nicht vorhandene mobile Verbrau-

cher handelt, die sich frei innerhalb des Bahnstromnetzes bewegen und nicht zuletzt aus dessen Versorgungsbereich aus- und wieder in dessen Versorgungsbereich hereinfahren können, sind durch den Bahnstromnetzbetreiber ebenfalls Verbräuche innerhalb und außerhalb des Bahnstromnetzes (vor allem im Ausland) abzugrenzen.

Eine weitere Besonderheit mit Blick auf das Bahnstromnetz ergibt sich bei der Bahnstromversorgung über dezentrale Umrichter-/Umformerwerke. Diese besteht darin, dass auch Oberleitungsabschnitte im Wesentlichen in Nordostdeutschland durch das Bahnstromnetzzugangsmodell erfasst werden, die an sich keine direkte Verknüpfung mit dem Bahnstromfernleitungsnetz aufweisen (sog. dezentrales Bahnstromnetz). Diese Abschnitte werden vielmehr durch dezentral an die jeweiligen örtlichen 50-Hz-Verteilernetze angeschlossene Umformer- und Umrichterwerke versorgt. Eisenbahnverkehrsunternehmen sind jedoch gleichermaßen im Bereich des dezentralen Bahnstromnetzes wie im Bereich des übrigen Bahnstromnetzes unterwegs und insofern auf ein durchgängig einheitliches Netzzugangsmodell angewiesen. Für den Zugbetrieb hat diese abweichende Netzstruktur demnach keinerlei Auswirkungen. Vielmehr stehen den Eisenbahnverkehrsunternehmen im gesamten Trassennetz alle Anlagen des Bahnstromnetzes zu den gleichen Bedingungen unterbrechungsfrei zur Verfügung.

Für die Eisenbahnverkehrsunternehmen besteht nach alledem daher ein integrierter Zugang zum Schienennetz der DB Netz AG und – im Fall von elektrischer Traktion – zum Bahnstromnetz der DB Energie GmbH.

Batteriezüge sind grundsätzlich in der Lage, außerhalb des elektrifizierten Streckennetzes auch ohne 15-kV-16,7-Hz-Oberleitung zu fahren, da in diesen Streckenabschnitten die Stromversorgung aus dem Batteriespeicher erfolgen kann. Ist ein nicht elektrifizierter Streckenabschnitt zu lang, als dass er ohne Nachladung aus betrieblicher Sicht sicher passiert werden kann, so muss der Batteriespeicher des Zugs nachgeladen werden. Hierzu können Oberleitungsinselnanlagen aufgebaut werden und einzelne Abschnitte in Bahnhöfen oder auf einzelnen Streckenabschnitten zwischen Bahnhöfen mit Oberleitung ausgerüstet werden. Die technische Ausführung der Oberleitung und deren elektrischer Speisung müssen dabei dem DB-Regelwerk entsprechen.

Die Ladung der Batterien erfolgt dabei nach den bekannten Fahrzeugkonzepten während der Fahrt und im Stand. Denn bereits bei der Einfahrt des Zuges kann Strom aus der Oberleitung entnommen werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, beim Anfahren und Beschleunigen des Zuges Oberleitungsstrom zu entnehmen. Zudem können Oberleitungsinselnanlagen auch außerhalb von Haltepunkten an einzelnen Streckenabschnitten errichtet werden. Dies kann bei einer entsprechenden Streckentopologie z.B. an Steigungen sinnvoll sein. Hierdurch wird die betriebliche Möglichkeit eröffnet, die Batterieladendauer nicht auf die reine Standzeit zu begrenzen. Die Oberleitungsinselnanlage unterliegt den gleichen technischen und betrieblichen Anforderungen wie die Oberleitung im übrigen Streckennetz der DB Netz AG.

Die Energiebereitstellung kann nur nach DIN EN genormten und nach TSI (Technische Spezifikation Interoperabilität) zugelassenen Bahnstromsystemen erfolgen, d.h.:

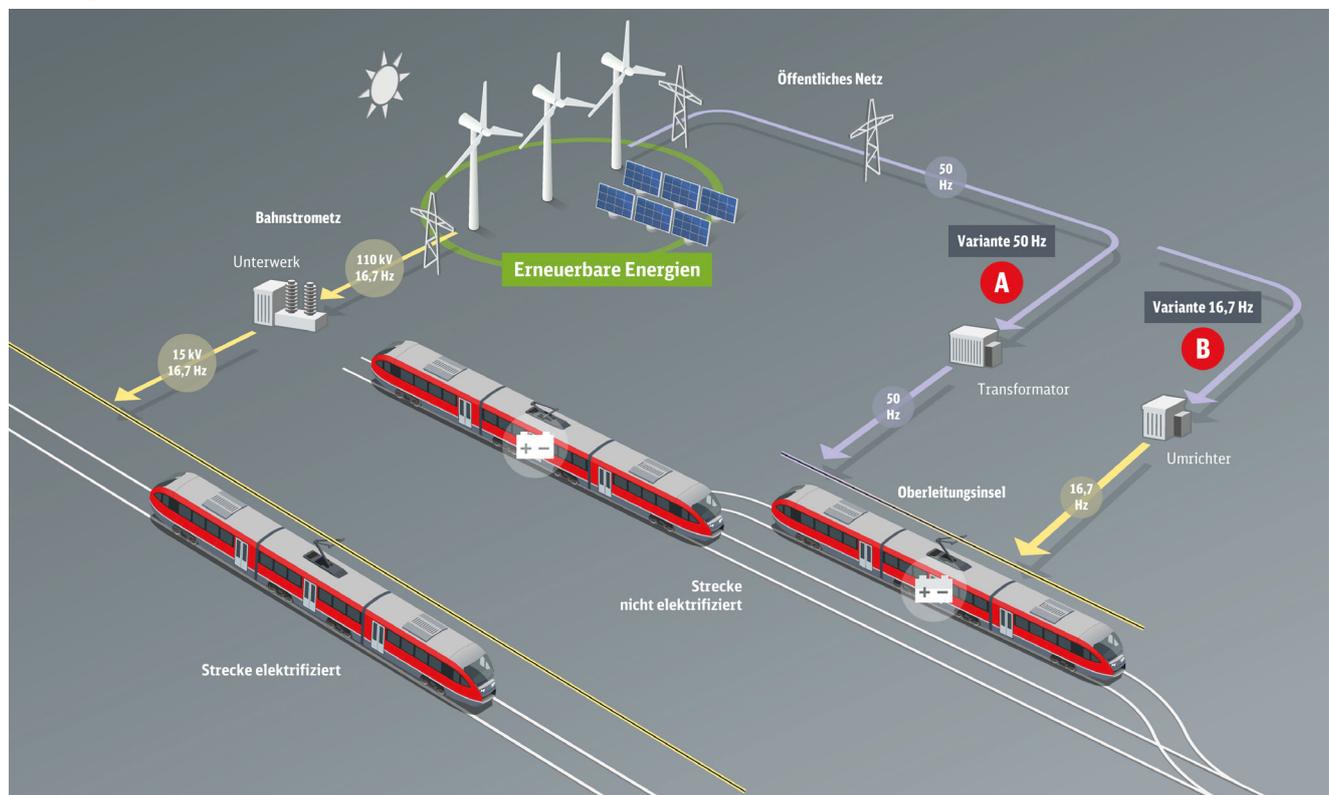
- 15-kV-16,7-Hz oder
- 25-kV-50-Hz.

Die Auswahl des Systems ist abhängig von dem für das Fahrzeug erforderlichen System zum Errichtungszeitpunkt der Anlage. Hierbei ist zu beachten, dass die Konstruktion zum heutigen Stand auch eine Nutzung der bestehenden Oberleitungsinfrastruktur vorsieht. Dementsprechend sind die Fahrzeuge für ein 15-kV-16,7-Hz-System ausgerüstet; eine Nutzung von 25-kV-50-Hz-Systemen bedeutet eine Zulassung der Fahrzeuge als Mehrsystemfahrzeuge.

Der grundsätzliche Aufbau der Bahnstromversorgung für Batteriezüge ist in nachfolgender Abbildung 2 schematisch dargestellt.

Die Bahnstromversorgung für Batteriezüge über Oberleitungsinselnanlagen erfolgt entsprechend der bestehenden Bahnstromversorgung über dezentrale Umrichterwerke. Dabei wird dreiphasiger 50-Hz-Strom aus den vorgelagerten öffentlichen Verteilnetzen in einphasigen Bahnstrom mit 15-kV-16,7-Hz oder 25-kV-50-Hz umgewandelt. Der Unterschied zu den vorhandenen Werken besteht in der grundsätzlich kleineren Leistung (Module je 2,5 MVA kaskadierbar bis 15 MVA). Die Steuerung und Überwachung der Oberleitungsinselnanlage erfolgt wie bei Bestandsoberleitungsan-

Abbildung 2: Aufbau der Bahnstromversorgung für Batteriezüge



Quelle: DB Energie GmbH

gen über eine Anbindung an die jeweils regional zuständige ZES der DB Energie GmbH.

4. Regulatorische Einordnung von Oberleitungsinselanlagen für Batteriezüge und deren Folgen

Für die zukünftige regulatorische Einordnung von Oberleitungsinselanlagen sind insbesondere die folgenden der vorgenannten Rahmenbedingungen wesentlich:

- Die Ladung der Zugbatterien erfolgt mittels Pantographen über Oberleitungen (ggf. als Oberleitungsinselanlage).
- Die Ladung der Batterien soll je nach Streckentopologie sowohl an Bestandsoberleitungen voll elektrifizierter Strecken, als auch an kurzen neu zu elektrifizierenden Streckenabschnitten, an Stationshalten mit neu zu installierenden Oberleitungsanlagen unter Einschluss der Ein- und Ausfahrten oder im Stand erfolgen.
- Die Erfassung der für die Ladung bezogenen elektrischen Energie soll über die fahrzeugseitig vorhandenen Messeinrichtungen erfolgen.
- Für die Ladung der Batterien soll eine freie Lieferantwahl zugunsten der jeweiligen Eisenbahnverkehrsunternehmen möglich sein.

4.1 Oberleitungsinselanlagen als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom

Die regulatorische Einordnung von Oberleitungsinselanlagen sollte vom primär anwendbaren eisenbahnrechtlichen Regelungsrahmen ausgehen. Bestandsoberleitungsanlagen elektrifizierter Strecken werden unstreitig als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom eingeordnet. Diese muss der jeweilige Betreiber der Schienenwege gemäß § 4 Abs. 7 AEG zum Gegenstand seines Unternehmens machen. Deren Nutzung muss gemäß Anlage 2 Nr. 1 lit. e) zum ERegG Bestandteil des Mindestzugangspakets sein, mit der Folge, dass diese über das Trassenpreissystem abzurechnen ist.

Insofern stellt sich die Frage, ob diese rechtlichen Vorgaben gleichermaßen auf Oberleitungsinselanlagen zur Anwendung kommen oder diese anders einzuordnen sein könnten. Entscheidend für die Beantwortung dieser Frage ist die Auslegung des in § 4 Abs. 7 AEG und der Anlage 2 Nr. 1 lit. e) zum ERegG enthaltenen „Streckenbezugs“. Es ist also zu bewerten, ob Oberleitungsinselanlagen gleichermaßen den vom Gesetz für die Einordnung als Anlage zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom geforderten „Streckenbezug“ aufweisen oder nicht. Dabei ist entscheidend, welche Bedeutung dem Begriff „streckenbezogen“ beizumessen ist. Einen Sinn ergibt die Aufnahme dieses Begriffs in den gesetzlichen Tatbestand nur dann, wenn hiermit eine spezifische Abgrenzung erfolgen sollte. Insofern ist zunächst zu ergründen, welche Abgrenzung der Gesetzgeber mit der

Einführung des Begriffs „streckenbezogen“ intendiert hat und was für sonstige Anlagen zur Versorgung mit Fahrstrom gemeint sein könnten. Als solche kommen wiederum nur die den Oberleitungsanlagen (und ggf. Stromschienen) vorgelagerten elektrotechnischen Anlagen in Betracht, wie insbesondere die gesamten Anlagen des Bahnstromnetzes. Denn andere Infrastrukturanlagen, die gerade der Versorgung mit Fahrstrom dienen, gibt es nicht.

Der Gesetzgeber wollte mithin unterscheiden zwischen Anlagen zur Versorgung mit Fahrstrom (Oberleitungsanlagen und Stromschienen) mit Streckenbezug, die der Verantwortung des Betreibers der Schienenwege unterfallen, und sonstigen Anlagen zur Versorgung mit Fahrstrom (u.a. die Bahnstromfernleitungen) ohne hinreichenden Streckenbezug, die dieser Verantwortung nicht zugeordnet werden, sondern durch ein anderes Eisenbahninfrastrukturunternehmen betrieben werden können.

Dies wird auch durch die einschlägigen Gesetzesmaterialien bestätigt. Der maßgebliche Passus fand erstmals Eingang in § 4 Abs. 3 AEG a.F. durch Art. 3 Nr. 1 des Dritten Gesetzes zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften vom 27.4.2005 (BGBl. I, S. 1138). In der Gesetzesbegründung zur relevanten Regelung (BT-Drs. 15/4419 v. 1.12.2004, S. 16) heißt es hierzu:

„Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom sollen ebenfalls durch den Betreiber der Schienenwege betrieben werden. Zu diesen Anlagen gehören der Fahrdrabt und die Stromschienen. Alle übrigen Anlagen, die zur Elektrifizierung erforderlich sind, wie Kraftwerke, Bahnstromfernleitungen und Umformerwerke sowie die Leitungen vom Kraftwerk bis zum Fahrdrabt oder den Stromschienen, gehören nicht dazu.“

Hieraus wird deutlich, dass eine örtliche anlagenbezogene Differenzierung durch den Gesetzgeber intendiert war. Der Tatbestand ist demnach mit anderen Worten so zu verstehen, dass alle Anlagen zur Versorgung mit Fahrstrom erfasst werden sollen, die einen örtlichen Bezug zur Strecke haben. Es findet sich kein Hinweis darauf, dass vergleichsweise kurze Oberleitungsabschnitte nicht gleichermaßen von der Regelung erfasst werden sollten. Da Oberleitungsinselanlagen mit Ausnahme der Länge des jeweils überspannten Abschnitts des Schienenwegs im Vergleich zu herkömmlichen Bestandsoberleitungen technisch im Wesentlichen gleichgelagert ausgestaltet sind, sind diese demnach ebenfalls vom Begriff der Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom erfasst.

Auch der Umstand, dass bei Batteriezügen ein Batteriespeicher vorhanden ist, der ggf. beim Fahrbetrieb genutzt wird, ändert weder etwas daran, dass der entnommene Strom weiterhin als Fahrstrom zu betrachten ist, noch am entsprechenden Streckenbezug. Denn ungeachtet der Zwischenspeicherung im Batteriespeicher dient der betreffende Strom Traktionszwecken. Eine andere Betrachtung wäre schon aus praktischen Gründen nicht sachgerecht, da Bat-

teriezüge dazu konzeptioniert sind, immer auch unter herkömmlichen Oberleitungen fahren zu können, ohne den Batteriespeicher zu nutzen. Zudem wird während des Ladens im Fahrbetrieb der aus der Oberleitungsanlage entnommenen Strom teils für die Ladung des Batteriespeichers und teils für die Traktion genutzt.

Es kann bei der rechtlichen Einordnung von Oberleitungsinselanlagen nicht darauf ankommen, ob die Nutzung der betreffenden Oberleitung durch ein Eisenbahnfahrzeug im Stand oder während der Fahrt erfolgt. Nähere Anhaltspunkte für die Annahme, dass es für die rechtliche Einordnung der Anlage auf die Art ihrer Nutzung ankommt, dass also der vom Gesetz geforderte „Streckenbezug“ gerade ein Momentum der Mobilität erfordere, finden sich nämlich nicht.

Im Gegenteil setzte diese Sichtweise mit dem Differenzierungskriterium „Nutzung in Fahrt“ oder „Nutzung im Stand“ voraus, dass der Gesetzgeber mit der betreffenden Regelung a priori differenzieren wollte zwischen Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom, die während der Fahrt genutzt werden, und Anlagen zur nicht streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom, die im Stand genutzt werden. Eine derartige Differenzierung ergibt jedoch insofern keinen Sinn, als es herkömmlich überhaupt keine Fahrstromversorgungsanlagen gibt, die sich sinnvoll dergestalt kategorisieren lassen.

Eine Differenzierung nach der Art und Weise der Anlagenutzung kann im Übrigen nicht sachgerecht sein, da dann je nach der gerade stattfindenden Nutzung eine unterschiedliche Einordnung vorgenommen werden müsste. Wenn sich eine Oberleitung beispielsweise im Bereich eines Haltesignals befindet, müsste diese konsequenterweise als Anlage zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom eingeordnet werden, wenn ein elektrisch betriebenes Eisenbahnfahrzeug den betreffenden Streckenabschnitt während der Fahrt passiert. Hingegen scheidet nach der betreffenden Logik eine solche Einordnung aus, wenn ein elektrisch betriebenes Fahrzeug an dem Haltesignal zum Stand kommt.

All die genannten Beispiele verdeutlichen, dass die rechtliche Einordnung von Oberleitungsanlagen durchgängig zeitlich variabel wäre und weitgehend von Zufällen abhängt, wenn man diese davon abhängig machte, ob die Nutzung während der Fahrt oder im Stand stattfindet. Dies gilt bereits für Bestandsoberleitungen, die bislang unstrittig als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom betrachtet wurden. Für Oberleitungsinselanlagen kann dabei nichts anderes gelten.

Auch praktisch ist das betreffende Abgrenzungsschema vor dem Hintergrund nicht sachgerecht, dass nach den aktuell erwogenen Betriebskonzepten eine Ladung von Batteriezügen teilweise an Bestandsoberleitungen vollelektrifizierter Strecken, teilweise an kurzen neu zu elektrifizierenden Streckenabschnitten, teilweise an Stationshalten mit neu zu installierenden Oberleitungsanlagen unter Einschluss der Ein- und Ausfahrt und auch nur teilweise ausschließlich im Stand

vorgesehen ist. Es wäre ersichtlich vor allem für die nutzenden Eisenbahnverkehrsunternehmen nicht praktikabel, die betreffenden technisch vergleichbar ausgestalteten Anlagen ggf. unterschiedlich einzuordnen, mit der Folge, dass diese hinsichtlich der Nutzungsmodalitäten und Nutzungsentgelte verschiedenen Geschäftsprozessen folgen müssten.

4.2 Folgen der Einordnung von Oberleitungsinselanlagen als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom

Die Einordnung von Oberleitungsinselanlagen hat zunächst eine umfassende und ungeteilte Verantwortungszuweisung für diese insbesondere unter dem Gesichtspunkt eines sicheren Eisenbahnbetriebs an den Betreiber der Schienenwege zur Folge. Daneben bringt dies mit sich, dass die für die Betreiber elektrischer Triebfahrzeuge auch im Übrigen geltenden Regelungen und Prozesse für den Zugang zum Bahnstromnetz zur Anwendung kommen können.

Über die Regelung des § 4 Abs. 7 AEG soll gewährleistet werden, dass der Betreiber der Schienenwege über den bloßen Schienenweg hinaus auch alle weiteren für einen sinnvollen Betrieb der Schienenwege, vor allem aber für eine reibungslose und sichere Durchführung einer Zugfahrt benötigten „Essentialia“ zur Verfügung stellt, vgl. *Kramer*, AEG Kommentar, 12. Aufl. 2012, § 4, Rn. 9.

Dies wird auch aus den weiteren Gesetzesmaterialien deutlich. Ein anderer Passus der Gesetzesbegründung zum seinerzeit neu eingeführten § 4 Abs. 3 AEG a.F. (BT-Drs. 15/3280 v. 10.6.2004, S. 15) führt aus:

„Die Vorschrift verpflichtet den Betreiber der Schienenwege, auch die zugehörigen Steuerungs- und Sicherungssysteme zu betreiben. Damit wird erreicht, dass die Verantwortung für einen sicheren Eisenbahnbetrieb, soweit dies die Schienenwege betrifft, ungeteilt bei einem Unternehmen liegt. Das Unternehmen ist nicht gehindert, benachbarte Betreiber der Schienenwege mit der Ausübung dieser Aufgabe zu betrauen. Es trägt jedoch auch in diesem Fall die volle Verantwortung für die Betriebssicherheit.“

Zwar bezieht sich die zitierte Aussage wörtlich zunächst nur auf Steuerungs- und Sicherungssysteme. Dies liegt jedoch lediglich daran, dass die Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom zum Zeitpunkt der Erstellung der betreffenden BT-Drs. 15/3280 am 10.6.2004 noch nicht in das Gesetzgebungsverfahren eingeführt worden waren. Dies ist jedoch in der Folge bis zur Erstellung der folgenden BT-Drs. 15/4419 am 1.12.2004 geschehen. Der Regelungszusammenhang lässt dabei keinen anderen vernünftigen Schluss zu, als dass auch der Betrieb der Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Bahnstrom dem Betreiber der Schienenwege zugewiesen wurde, um eine ungeteilte Verantwortung für einen sicheren Eisenbahnbetrieb bei einem Unternehmen zu gewährleisten. Diese ungeteilte und

umfassende Verantwortung des Betreibers der Schienenwege gilt mithin auch für Oberleitungsinselanlagen.

Bei einer Einordnung von Oberleitungsinselanlagen als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom kann die Belieferung von Eisenbahnverkehrsunternehmen mit Traktionsstrom unterschiedslos nach den etablierten Prozessen des Netzzugangsmodells für das Bahnstromnetz erfolgen. Das gilt auch, wenn eine Ausdehnung der 110-kV-Bahnstromleitungen zum Anschluss der betreffenden Oberleitungsinselanlagen gegenüber einem Anschluss an das jeweilige örtliche 50-Hz-Verteilernetz der öffentlichen Versorgung voraussichtlich weiterhin sowohl wirtschaftlich als auch technisch nicht sachgerecht wäre. Denn hier läge eine mit der Versorgung über dezentrale Umformer- und Umrichterwerke vergleichbare Sachlage vor. Den betroffenen Eisenbahnverkehrsunternehmen wird in beiden Fällen Zugang zum gesamten Bahnstromnetz nach einheitlichen Geschäftsprozessen gewährt.

Damit wird die Etablierung separater Prozesse für den Bezug von Traktionsstrom an Oberleitungsinselanlagen vollständig vermieden (vgl. näher hierzu Abschnitt 4.3). Vielmehr kann der bezogene Traktionsstrom wie bei der Versorgung an den herkömmlichen Bestandsoberleitungen auch über die fahrzeugseitige Messeinrichtung erfasst und über die Netzzugangsprozesse zur Abrechnung gebracht werden. Dies kann auf der Grundlage des Lieferverhältnisses zu dem Stromlieferanten des jeweiligen Eisenbahnverkehrsunternehmens geschehen, den dieses auch für die Versorgung über die Bestandsoberleitungen im übrigen Bahnstromnetz frei gewählt hat. Auch dieses Lieferverhältnis bleibt dann bei einem Strombezug über Oberleitungsinselanlagen unverändert, sodass auch für Stromlieferanten keinerlei Prozessmodifikation erfolgt.

4.3 Hypothetische Einordnung von Oberleitungsinselanlagen als Serviceeinrichtungen und deren Folgen

Eine Einordnung von Oberleitungsinselanlagen als Serviceeinrichtungen i.S.v. § 2 Abs. 9 AEG kommt richtigerweise nicht in Betracht. Ginge man gleichwohl hypothetisch von einer Einordnung als Serviceeinrichtung aus, so hätte dies Auswirkungen auf die für deren Nutzung erforderlichen operativen Prozesse mit erheblichem Zusatzaufwand und deutlichen Nachteilen für die Eisenbahnverkehrsunternehmen.

Die Einordnung von Oberleitungsinselanlagen als Anlagen zur streckenbezogenen Versorgung mit Fahrstrom schließt eine Einordnung als Serviceeinrichtung aus. Denn aus der insoweit maßgeblichen Anlage 2 zum ERegG ergibt sich ein systematischer Vorrang dessen, was als Teil des Mindestzugangspakets im Sinne von deren Anlage 1 erfasst ist, gegenüber Serviceeinrichtungen, die die Erbringung einer der in den Nummern 2 bis 4 der Anlage 2 zum ERegG erfassten Leistungen voraussetzen. Eine Leistung kann nicht zugleich

obligatorischer Teil des Mindestzugangspakets sein und zugleich dem Regelungsrahmen für Serviceeinrichtungen unterfallen.

Ginge man gleichwohl hypothetisch von einer Einordnung als Serviceeinrichtung aus, so hätte dies Auswirkungen auf die für deren Nutzung erforderlichen operativen Prozesse, was insbesondere für die Eisenbahnverkehrsunternehmen zu erheblichem Zusatzaufwand und deutlichen Nachteilen führte.

Auch bei einer hypothetischen Einordnung von Oberleitungsinselanlagen als Serviceeinrichtungen ist sämtlichen Zugangsberechtigten diskriminierungsfrei deren Nutzung zu ermöglichen. Diese müssen demnach insbesondere durch sämtliche Eisenbahnverkehrsunternehmen zu gleichen Bedingungen genutzt werden können und dürfen beispielsweise nicht exklusiv nur denjenigen Eisenbahnverkehrsunternehmen zur Verfügung stehen, die die im Rahmen der aktuellen Ausschreibungen vorgesehenen Verkehrsleistungen im Schienenpersonennahverkehr erbringen sollen.

Um diese Nutzungsmöglichkeit sicherzustellen, müssten für jede Oberleitungsinselanlage durch dessen jeweiligen Betreiber separate Nutzungsbedingungen einschließlich der dort zur Anwendung kommenden Entgelte erstellt werden. Diese müssten sich auch auf den an der jeweiligen Anlage zu entnehmenden Strom beziehen. Operativ fragt sich in diesem Zusammenhang insbesondere, wie der jeweilige Strom erfasst und abgerechnet werden kann, wenn der Betrieb der Anlage nicht durch den Bahnstromnetzbetreiber, sondern durch andere Betreiber erfolgte. Technisch ist nach der Konzeption der derzeit am Markt verfügbaren BEMU ein Strombezug ausschließlich durch Pantographen und dessen Erfassung durch die fahrzeugseitig verbaute Messeinrichtung für Traktionsstrom vorgesehen. Alternativ müsste ggf. eine gesonderte Erfassung über anlagenseitig installierte Messeinrichtungen vorgesehen werden.

Der Betreiber einer solchen Anlage müsste bei einer Erfassung des über Oberleitungsinselanlagen bezogenen Stroms zunächst in der Lage sein, die in der Messeinrichtung erfassten Daten auszulesen und zu verarbeiten sowie sich hierzu mit dem Bahnstromnetzbetreiber abzustimmen.

Wenn eine solche Erfassung und Verarbeitung der betreffenden Messdaten durch einen anderen Betreiber umgesetzt werden könnte, müssten die an einer Oberleitungsinselanlage bezogenen und durch die fahrzeugseitige Messeinrichtung erfassten Energiemengen in jedem Nutzungsfall prozesstechnisch von den über die sonstigen Bestandsoberleitungen bezogenen und ebenfalls über die betreffende Messeinrichtung erfassten Strommengen abgegrenzt werden. Hierzu müsste dem Bahnstromnetzbetreiber vergleichbar einer Grenzübertrettmeldung jedes Mal gemeldet werden, dass das betreffende Fahrzeug bei Nutzung der Oberleitungsinselanlage das Versorgungsgebiet des Bahnstromnetzbetreibers verlässt und bei der Nutzung einer Bestandsoberleitungsanlage wieder in das Versorgungsgebiet des Bahnstromnetzbetreibers eintritt.

Offen bliebe insofern zunächst, innerhalb welcher neu zu begründenden Rechtsverhältnisse dies abgewickelt werden könnte und wie sich diese Rechtsverhältnisse innerhalb des eisenbahn- und energiewirtschaftlichen Rechtsrahmens abbilden lassen. Ein gesondertes Rechtsverhältnis müsste sowohl zwischen dem Anlagenbetreiber und den die Anlage diskriminierungsfrei nutzenden Eisenbahnverkehrsunternehmen als auch zwischen dem Anlagenbetreiber und dem Bahnstromnetzbetreiber begründet werden. Dabei wäre vor allem zu klären, welche energiewirtschaftliche Marktrolle der Anlagenbetreiber einnehmen müsste, um die erforderlichen Prozesse in Abgrenzung zum Bahnstromnetzbetreiber darzustellen, und welche weitergehenden Auswirkungen dies insbesondere auf die daran geknüpften Verpflichtungen aus dem energiewirtschaftsrechtlichen Regelungsrahmen hätte. Zudem entstünde in diesem Fall die Frage, inwieweit der Anlagenbetreiber auch die bahnstromspezifischen Lieferantenwechselprozesse umsetzen könnte. Denn ohne diese ließe sich nicht abbilden, dass verschiedene die jeweilige Anlage unter Umständen binnen kurzer Zeit nutzende Eisenbahnverkehrsunternehmen unterschiedlichen Stromlieferanten zugeordnet werden. Mit Blick auf das eisenbahnrechtliche Gebot einer diskriminierungsfreien Nutzbarkeit der Anlage müssten in dieser Hinsicht jedoch alle Zugangsberechtigten gleichbehandelt werden.

Sofern eine Erfassung und Verarbeitung der Messdaten der fahrzeugseitigen Messeinrichtung durch einen anderen Betreiber nicht umgesetzt werden könnte, müsste voraussichtlich eine andere Erfassung der an einer Oberleitungsin-selanlage bezogenen Energie vorgesehen werden, beispielsweise durch eine an der Anlage installierte Messeinrichtung. Hierzu müsste gleichermaßen ein separater Abrechnungsprozess für die Nutzung der Anlage sowie die bezogene Energie etabliert werden.

Es verbliebe zugleich das Problem, dass die bei einer Stromentnahme über den Pantographen bezogene und damit auch in der fahrzeugseitigen Messeinrichtung erfasste Energie analog einer Grenzübertrettmeldung von der übrigen dort erfassten Energie abgegrenzt werden müsste, was eine entsprechende Interaktion zwischen dem jeweiligen Eisenbahnverkehrsunternehmen oder ggf. dem Anlagenbetreiber mit dem Bahnstromnetzbetreiber erforderlich machte.

Es müsste des Weiteren ein gesondertes System zur Identifizierung des die Anlage jeweils nutzenden Eisenbahnverkehrsunternehmens etabliert werden, um die über die anlagenseitige Messeinrichtung ermittelten Verbräuche für die Abrechnung zuzuordnen. Zu denken wäre hier beispielsweise an Transponder, wie sie im Rahmen der Nutzung von Schienentankstellen üblich sind. Allein dies dürfte indessen den Nutzungsvorgang operativ schon deutlich aufwendiger machen, als eine Erfassung der bezogenen Energie über die fahrzeugseitigen Messeinrichtungen.

Zudem könnte nach dem gegenwärtigen Rechtsrahmen voraussichtlich eine freie Lieferantenwahl nicht zugunsten

der Eisenbahnverkehrsunternehmen umgesetzt werden. Denn Bezugspunkt für die Belieferung mit Strom wäre nach den Regularien der öffentlichen 50-Hz-Stromversorgung die Anlage, auf die die betreffenden Wechselprozesse über den jeweiligen örtlichen Verteilnetzbetreiber angewendet werden müssten. Eine Anwendung der auf die eisenbahn-spezifischen Bedürfnisse zugeschnittenen Netzzugangs- und Lieferantenwechselprozesse, die sich auf die virtuellen Entnahmestellen der Eisenbahnverkehrsunternehmen beziehen, käme hingegen nicht in Betracht. Denn es fehlte an einem hinreichenden Anknüpfungspunkt für deren Übertragbarkeit. Hiervon abgesehen könnten die betreffenden komplexen Prozesse durch die zuständigen örtlichen Verteilnetzbetreiber auch technisch-betrieblich kaum umgesetzt werden.

Autorenangaben

Dr. Stefan el-Barudi

Rechtsabteilung Deutsche Bahn AG
Kartellrechtliche Verfahren und Regulierungsrecht
Pfarrer-Perabo-Platz 2
60326 Frankfurt/Main
Stefan.el-Barudi@deutschebahn.com

Marcus Kliefoth

Leiter Technisches Consulting/ Serviceengineering
DB Energie GmbH
Pfarrer-Perabo-Platz 2
60326 Frankfurt/Main
Marcus.Kliefoth@deutschebahn.com

Dr. Florian Baentsch

Leiter Netzdienste/ Regulierungsmanagement
DB Energie GmbH
Pfarrer-Perabo-Platz 2
60326 Frankfurt/Main
Florian.Baentsch@deutschebahn.com