

Kooperationsprojekt ETA-Ladestation AC 15 kV 50 Hz

Im Zuge der Decarbonisierung des Bahnverkehrs werden zunehmend Akkumulatortriebzüge oder Triebzüge mit Wasserstoff als Energieträger beschafft, um nach und nach die Fahrzeugflotten mit Dieselantrieb zu ersetzen. Zum Laden der Fahrzeuge wird Ladeinfrastruktur benötigt. Sieben Projektpartner haben vereinbart, in einem Entwicklungsprojekt eine Ladestation für AC 15 kV 50 Hz Ladestromspannung zu errichten, zu testen und ihre Einsatztauglichkeit nachzuweisen.

1 Veranlassung

Die Bundesregierung plant im Rahmen des Klimaschutzplans 2050, die elektrische Traktion des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) bis 2025 auf 95 % der Transportleistung zu erhöhen. Dafür muss der Einsatz der Dieseltraktion stark reduziert werden. Um das zu erreichen, haben namenhafte Schienenfahrzeughersteller elektrische Triebfahrzeuge mit Akkumulator (ETA) entwickelt und damit begonnen, diese auszuliefern. Diese Fahrzeuge können auf nicht mit Fahrleitung ausgerüsteten Strecken bis zu einer gewissen Distanz verkehren, benötigen dann jedoch eine Möglichkeit zur Ladung. Als Lademöglichkeiten sind verschiedene Konzepte in Diskussion und mittlerweile auch in Umsetzung [1 bis 3].

Bei der Diskussion zeigte sich, dass Fahrzeuge, die für das Oberleitungsnetz mit AC 15 kV 16,7 Hz ausgelegt sind, mit relativ geringen Änderungen auch mit 50 Hz geladen werden können. Dies wurde bereits in ersten Versuchen nachgewiesen [4]. Aufbauend auf dieser Erkenntnis wurde seitens der Firmen Rail Power Systems und F&S Prozessautomation ein Konzept für ein Ladeunterwerk für AC 15 kV 50 Hz Ladestromspannung entwickelt, welches auf eine Frequenzumformung verzichtet und deshalb finanzielle Vorteile erwarten lässt. Es basiert auf einem Symmetrierumrichter und stellt somit eine symmetrische Belastung im speisenden Netz über den gesamten Leistungsbereich sicher. Die Grundlagen dieses Systemansatzes, der grundsätzlich auch für 25 kV anwendbar ist, sind in [3] beschrieben.

2 Projektpartner

Für die Durchführung der Versuchsphase haben sieben Vertragspartner eine Kooperation beschlossen. Diese beinhaltet die Aufstellung der Ladestation im Bahnhof Annaberg-Buchholz Süd und die anschließende Inbetriebnahme und Tests der Anlage. Die Anlage soll der Fahrzeugindustrie die Möglichkeit geben, das Zusammenwirken von Fahrzeugen mit

der Ladestation zu erproben. Mit den Tests sollen die Wechselwirkungen zwischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur, zwischen Ladeinfrastruktur und speisendem Energieversorgungsnetz und die Auswirkungen der Ladeinfrastruktur auf die vorhandene Bahninfrastruktur untersucht und Erkenntnisse für weitere Projekte und Ausschreibungen gewonnen werden.

Die Kooperationspartner und ihre wesentlichen Aufgaben sind:

- DB Energie GmbH: Sicherstellung der Energieversorgung der Ladestation und Betrieb der Anlage
- DB RegioNetz Infrastruktur GmbH, Erzgebirgsbahn: Gestattung der Errichtung der Anlage und Unterstützung bei der Schaffung baulicher Voraussetzungen
- F&S Prozessautomation GmbH (F&S): Entwicklung und Fertigung des Symmetrierumrichters
- Rail Power Systems GmbH (RPS): Gesamtfertigung des Ladeunterwerks und der Oberleitung
- Smart Rail Connectivity Campus gGmbH: Örtliche Gesamtprojektleitung
- Technische Universität Dresden: Wissenschaftliche Vorhabensbegleitung, Erarbeitung der Test- und Prüfscenarien



Bild 1: Container des Ladeunterwerks bei Anlieferung zum Ausbau (Fotos 1 und 2: RPS).



Bild 2:

Dreiwicklungstransformator.

Bild 3:

Symmetrierumrichter TIBS®-LC3 (Foto: F&S).

- Verkehrsverbund Mittelsachsen GmbH (VMS):
Zurverfügungstellung von Testfahrzeugen

3 Umsetzung

Kern des Projektes ist die Aufstellung des von den Firmen RPS und F&S bereits gefertigten Ladeunterwerks *TracFeed®BCS 1550* (Bilder 1 bis 3) auf dem Bahnhof Annaberg-Buchholz Süd (Bild 4). Für die Inbetriebnahme und Testphase wird ergänzend ein kurzer Abschnitt am Ende des Bahnsteigs 2 mit einer Stromschienenoberleitung ausgerüstet. Diese wird als Oberleitungsstromschienenkontaktsystem (OSSKS) bezeichnet.

Bei der Errichtung der Anlage für die Testphase wird bereits auf eine spätere Nutzung im Regelbetrieb geachtet: Der Fahrleitungsmast für die Einspeisung direkt neben dem Ladeunterwerk wird für eine spätere Elektrifizierung der Bahnsteiggleise 2 und 3 dimensioniert und errichtet.

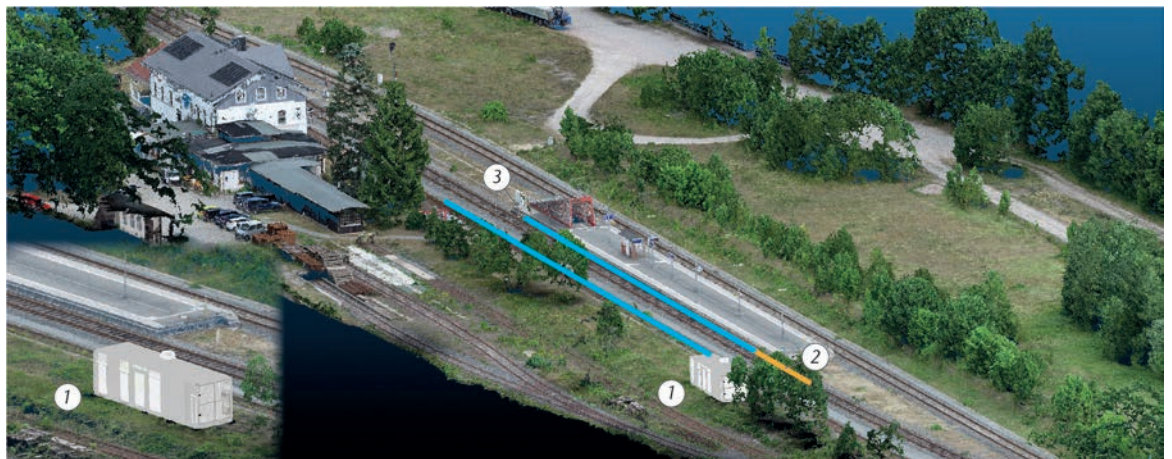


Bild 4:

Situation im Bahnhof Annaberg-Buchholz Süd (Animation: DB Energie/RPS, bearb. eb).

1 – Ladeunterwerk; 2 – OSSKS für die Testphase; 3 – mögliche OSSKS für den professionellen Betrieb

Für die Umsetzung des Vorhabens läuft derzeit die Planungs- und Genehmigungsphase. Vorbereitende Baumaßnahmen sollen im Herbst 2022 beginnen. Im Frühjahr 2023 wird das Ladeunterwerk nach Annaberg-Buchholz Süd umgesetzt und die OSSKS errichtet, die Tests sollen bis Ende 2023 abgeschlossen sein.

4 Ausblick

Für den Fall eines positiven Projektverlaufs hat der VMS angekündigt, die Technik weiter nutzen zu wollen. Hierfür lässt der VMS die bei Alstom für die Strecke Leipzig – Chemnitz bestellten ETA vom Typ *Coradia* von Alstom mit der Möglichkeit versehen, auch mit AC 15 kV 50 Hz geladen werden zu können. Geplant ist, einige Zugläufe von Leipzig über Chemnitz nach Annaberg-Buchholz durchzuverbinden.

Zur Vorbereitung des späteren Betriebs wurde vorgeschlagen, die Bahnsteiggleise 2 und 3 in ihrer vollständigen Länge mit der OSSKS zu versehen, damit Fahrzeuge an den Bahnhöfen frei platziert werden können, Doppeltraktion möglich ist und auch Fahrzeuge verschiedener Hersteller die Anlage nutzen können.

Bei positivem Projektverlauf wird mit einem Übergang in den Betrieb 2024 gerechnet.

- [1] Bruns, M.; Wittig, K.: Ladeinfrastruktur für Akkumulatortriebzüge. In: Elektrische Bahnen 119 (2021), H. 3, S. 73–79.
- [2] Dschung, F.: 50-Hz-Zugladestationen für batterieelektrische Züge. In: Elektrische Bahnen 119 (2021), H. 3, S. 80–88.
- [3] Lindenmüller, L.; Müller, M.; Northe, J.; Röhlig, S.: Konzept für 50-Hz-Ladestationen für Akkumulatortriebzüge mit Symmetrierumrichter. In: Elektrische Bahnen 119 (2021), H. 3, S. 90–99.
- [4] FLIRT mit erhöhtem Puls. In: Elektrische Bahnen 119 (2021), H. 10, S. 390–391.