

Strategiepapier

Saubere Energie im bayerischen Bahnverkehr

Handlungsbedarf und Handlungsoptionen

Fahrgastverband PRO BAHN, Landesverband Bayern

<https://www.pro-bahn.de/bayern/elektrifizierung/>



 **Fahrgastverband
PRO BAHN**

Herausgeber:

PRO BAHN Landesverband Bayern e.V., Agnes-Bernauer-Platz 8, 80687 München, <https://www.pro-bahn.de/bayern/>

Verfasser: Andreas Barth; Foto: Marco Kragulji; Karten: basierend auf Daten © OpenStreetMap-Mitwirkende; bearbeitete Karten gemäß Open Data Commons Open Database Lizenz nutzbar; Stand: August 2023

Kernaussagen und Schlussfolgerungen

Bayern war einst der Pionier bei Elektrizität und elektrischen Bahnen. Die erste Strom-Fernübertragung fand in Bayern statt. Die Bahnstrecke Murnau – Oberammergau in Oberbayern wurde als erste Bahnstrecke überhaupt mit niederfrequentem Einphasen-Wechselstrom betrieben. Der Bau des Walchenseekraftwerks führte ab 1924 zu einem Schub an Elektrifizierungen. Ende der 1920er Jahre lag etwa die Hälfte aller elektrifizierten Strecken Deutschlands in Bayern.

Mittlerweile drohen andere Länder, Bayern nicht nur abzuhängen, sondern auch dem Freistaat die rote Schlusslaterne umzuhängen. Dies gilt erst recht beim Blick auf das Nachbarland Tschechien, das konsequent seine Schieneninfrastruktur modernisiert, ausbaut und elektrifiziert. Der Zustand der bayerischen Schieneninfrastruktur entspricht nicht dem Selbstbild eines attraktiven und modernen Industrielandes.

Der Verkehrssektor verfehlt seine Klimaschutzziele dramatisch. Der Schienenverkehr verursacht zwar nur einen geringen Anteil der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors. Dennoch ist die Dekarbonisierung der Schiene nicht nur aus Umweltsicht geboten, sondern sie ist auch rein wirtschaftlich sinnvoll.

Heute verkehren Dieselmotoren bereits zu großem Teil unter Fahrdrabt. Batterieelektrische Züge können Lücken überbrücken, solange diese nicht zu groß sind.

Für den durchgehend elektrischen Betrieb sind daher nur noch einzelne wenige zusätzliche Maßnahmen über die von Bund und Land geplanten Maßnahmen hinaus erforderlich. Das Wichtigste ist der politische Wille, dieses Thema konsequent anzugehen.

Für die beschlossenen Programme von Bund (BVWP) und Land (Regionale Elektrifizierungsprojekte 2018), die bisher nur teils terminiert sind, werden späteste Umsetzungstermine definiert. Darüber hinaus werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Elektrifizierung Buchloe – Kempten
- Elektrifizierung Oberkotzau (bei Hof) – Münchberg oder zumindest Ladeinsel bei Münchberg
- Verlängerung Oberleitung von Fürth Hauptbahnhof nach Nürnberg Nordost
- Ladeinsel zwischen Mühldorf und Passau und/oder Verlängerung Oberleitung ab Passau,
- Maßnahmen an der Waldbahn, z.B. Ladeinseln in Gotteszell und Zwiesel
- Verlängerte Ladeinsel auf der Strecke Meiningen – Schweinfurt oder Elektrifizierung Erfurt – Schweinfurt (wie von Thüringen vorgeschlagen)

Damit sowie mit weniger als einem Dutzend ergänzender kleinster Maßnahmen wie Überspannen weiterer Gleise in schon elektrifizierten Bahnhöfen oder kurzen Verlängerungen bestehender Oberleitungen können voraussichtlich künftig alle neuen Ausschreibungen mit elektrischen oder batterieelektrischen Fahrzeugen erfolgen.

Elektrische Züge sind grundsätzlich leistungsfähiger, beschleunigen besser und sind nicht zuletzt für die Fahrgäste deutlich attraktiver. Batterieelektrische Züge dienen als Brückentechnologie für eine schnellstmögliche Elektrifizierung. Sie sind auch wirtschaftlicher als Dieselbetrieb. Die stark steigenden CO₂-Preise werden dafür sorgen, dass die schnelle Umstellung auch wirtschaftlich notwendig ist.

Auf vielen Strecken ist perspektivisch ein durchgehender Oberleitungsbetrieb noch sinnvoller. In diesem Strategiepapier wird die erste Baustufe mit batterieelektrischen Zügen als Brückentechnologie dargestellt. Überlegungen zur zweiten Baustufe mit Elektrifizierung weiterer Strecken sind ausgeklammert, auch wenn beispielsweise bei der Ludwig-Süd-Nord-Bahn die durchgehende Elektrifizierung sinnvoll ist, das heißt auch von Hergatz über Kempten nach Augsburg so

wie zwischen Bamberg und Hof. Für den durchgehend elektrischen Betrieb muss jedoch nicht hierauf gewartet werden. Überall, wo vom Zeitablauf realisierbar, sollten möglichst viele Maßnahmen der zweiten Baustufe gleich mitumgesetzt werden, auch wenn diese hier nicht aufgeführt sind. Alle in diesem Strategiepapier vorgeschlagenen Maßnahmen verstehen sich explizit als aufwärtskompatibel. Weitere Elektrifizierungen werden grundsätzlich befürwortet, auch wenn diese nicht in diesem Strategiepapier als Teil der ersten Baustufe aufgeführt sind.

Neue Züge sind grundsätzlich schwerer als ältere Fahrzeuge, unabhängig von der Antriebsart. Ursache sind unter anderem neue Sicherheitsanforderungen. Auf einzelnen Strecken in Bayern ist die Tragfähigkeit der Infrastruktur (Stichwort: Streckenklasse) im Detail zu prüfen und bedarfsweise zu erhöhen. Dies gilt jedoch auch, würden neue Diesel- oder Wasserstofffahrzeuge zum Einsatz kommen. Dies ist also kein spezifisches Thema einer Elektrifizierungsstrategie, muss jedoch beachtet werden.



Schematische Karte geplanter und zusätzlich nötiger Maßnahmen im bayerischen SPNV

Nächster Schritt: Umsetzung

Mit diesem Papier schlägt der Fahrgastverband PRO BAHN ein ambitioniertes Programm vor. Die konkreten Maßnahmen sind als Vorschläge zu verstehen. Denn die notwendigen Schritte hängen auch vom Zielfahrplan ab, das heißt: durch Veränderungen der Linien kann sich der Umfang der notwendigen Elektrifizierung verändern.

Werden die Züge einer bislang nicht elektrifizierten Stichstrecke über eine schon elektrifizierte Strecke weitergeführt, entfällt oftmals die Notwendigkeit eines neuen Oberleitungsabschnitts. So kann das Ziel schneller erreicht werden, den Bahnbetrieb komplett elektrisch durchzuführen.

Auch kann geprüft werden, ob beispielsweise – wie hier vorgeschlagen – für die Strecke Augsburg – Oberstdorf mit weiteren Strecken die Elektrifizierung des Abschnitts Buchloe – Kempten am sinnvollsten ist, oder besser andere Abschnitte im ersten Schritt elektrifiziert werden sollten.

In anderen Bundesländern hat sich gezeigt, dass die konkrete Auswahl ein iterativer Prozess ist, in den neben dem noch zu definierenden Zielfahrplan weitere Parameter wie Leistungsfähigkeit der Mittelspannungsnetze sowie bauliche Anlagen eingehen. Daher können zum jetzigen Zeitpunkt nur erste Vorschläge dargestellt werden, die dann iterativ angepasst, validiert und schließlich umgesetzt werden.

Das Wichtigste ist der politische Wille, in Bayern beim Thema »elektrischer Betrieb« wieder Vorreiter zu werden. Basierend darauf ist für jedes Ausschreibungsnetz die entsprechende verkehrliche Aufgabenstellung zu erarbeiten, die notwendigen Maßnahmen zu definieren und abzustimmen, und die Umsetzung zu beauftragen. Als Zeitplan sollten die anstehenden Ausschreibungen dienen.

Für die bereits beschlossenen Elektrifizierungsmaßnahmen ist konsequent auf die Umsetzung zu achten. Bei noch nicht in der Detailplanung befindlichen Elektrifizierungen sind zwei Paradigmenwechsel sinnvoll:

Anstelle nur die zwingend notwendigen Oberleitungen vorzusehen und selbst durchgehende Hauptgleise ohne Oberleitung zu lassen (Negativbeispiel: Hergatz) sind die Anfänge abzweigender Strecken gleich eher großzügig zu elektrifizieren. Damit können dann Akkuzüge dort während der Fahrt effektiv laden. Dies betrifft unter anderem die Knoten Kirchenlaibach oder Cham.

Gleichzeitig sind im Interesse der schnellen Zielerreichung die einfach elektrifizierbaren Anteile zügig in Betrieb zu nehmen, und die zeitlich aufwändigeren Anteile nachgelagert. Denn eine zu 80 Prozent elektrifizierte Strecke ermöglicht nicht nur den elektrischen Betrieb bei Nutzung von batterieelektrischen Fahrzeugen, sondern dort können auch die Batterien für angrenzende Strecken nachgeladen werden.

Der Bund zahlt bis zu 90 Prozent der Kosten der Elektrifizierung. Bayern sollte seinen Anteil am Bundesgeld selbst nutzen, und nicht anderen Bundesländern überlassen.

Für einzelne Strecken gibt es das Problem, dass aufgrund der Baufähigkeit von Brücken oder anderen Problemen mit der Tragfähigkeit keine modernen Fahrzeuge auf der Strecke fahren dürfen. Denn moderne Fahrzeuge sind grundsätzlich schwerer. Dies ist unabhängig vom Antrieb, das heißt: gilt genauso für Dieselantrieb. Diese Strecken müssen auf einen zeitgemäßen Stand gebracht werden, damit moderne Fahrzeuge eingesetzt werden können und unter anderem Barrierefreiheit möglich ist.

Zeitleiste / Notwendige Maßnahmen

Nachfolgend werden die identifizierten Maßnahmen mit Inbetriebnahmeterrin der jeweiligen Ausschreibung dargestellt. Für die Netze ist jeweils eine verkehrliche Aufgabenstellung zu erstellen, und es sind die notwendigen Maßnahmen rechnerisch zu prüfen. Hierbei können Maßnahmen entfallen oder auch zusätzliche Maßnahmen identifiziert werden. Kleinere Maßnahmen wie die Überspannung weiterer Gleise in einem elektrifizierten Bahnhof sind bedarfsweise noch zu ergänzen.

Diese Termine sind die spätest möglichen Termine für den Nahverkehr. Eine schnellere Umsetzung wird begrüßt. Ob, wo und bis wann eine schnellere Umsetzung für den Fern- und Güterverkehr notwendig ist, ist nicht Teil dieses Strategiepapiers.

Es wird angenommen, dass alle im BVWP bzw. dem regionalen Elektrifizierungsprogramm enthaltenen Maßnahmen vollständig umgesetzt sind. Im Falle von Umsetzungsproblemen kann geprüft werden, ob eine teilweise Realisierung vorübergehend ausreichend ist. Auch durch Übergangsverträge kann etwas zusätzliche Zeit zur Umsetzung gewonnen werden, auch wenn dies nicht das Ziel sein darf.

Spätestens 12/2029

- Ulm – Kempten;
- neu: Buchloe – Kempten

Spätestens 12/2030

- ABS Nürnberg – Marktredwitz – Hof / Grenze D/CZ (– Prag) (Franken-Sachsen-Magistrale, 2-017-V01, über Schirnding);
- ABS Nürnberg/Regensburg – Schwandorf – Furth im Wald – Grenze D/CZ (2-022-V02, über Amberg und Cham), Abschnitte Nürnberg – Schwandorf und Regensburg – Schwandorf;
- ABS Hof – Regensburg (2-019-V01), Abschnitt Weiden – Neustadt an der Waldnaab (zusätzlich zu Abschnitten in ABS 2-017-V01 und 2-022-V02);
- Kaufering – Landsberg;
- neu: Oberleitungsverlängerung Hof Richtung Münchberg oder Oberleitungsinsel dort;
- neu: ggf. Oberleitungsverlängerung um Weilheim

Spätestens 12/2031

- Markt Erlbach – Siegersdorf;
- Simmelsdorf-Hüttenbach – Neunkirchen am Sand;
- Aschaffenburg – Miltenberg;
- neu: Oberleitungsverlängerung Fürth – Nürnberg Nordost;
- neu: ggf. Oberleitungsverlängerung Roth

Spätestens 12/2032

- Ulm – Weißenhorn;
- neu: ggf. Oberleitungsverlängerungen in Günzburg bzw. Mindelheim

Spätestens 12/2035

- ABS 38 Elektrifizierung Markt Schwaben – Mühldorf – Freilassing sowie die Strecken Mühldorf – Landshut, Mühldorf – Simbach, Mühldorf – Burghausen;
- neu: Oberleitungsinsel im Mittelabschnitt zwischen Mühldorf und Passau;
- neu: ggf. Oberleitungsverlängerung im Bereich Traunstein

Spätestens 12/2037

- ABS Hof – Regensburg (2-019-V01), verbleibender Abschnitt Schwandorf – Marktredwitz;
- ABS Nürnberg/Regensburg – Schwandorf – Furth im Wald – Grenze D/CZ (2-022-V02, über Amberg und Cham), verbleibender Abschnitt Schwandorf – Furth im Wald – Grenze D/CZ;
- neu: Oberleitungsinseln Zwiesler Netz

Spätester Zeitpunkt offen

- Elektrifizierung Oberlandnetz

Spätester Zeitpunkt offen, falls nicht bis 12/2028 erfolgt

- neu: Teilabschnitt von Meiningen – Schweinfurt (in Abstimmung mit Thüringen);
- neu: ggf. Oberleitungsverlängerung Gemünden

Methodik

Für dieses Strategiepapier wurden die aktuellen Nahverkehrsvergaben der BEG betrachtet, unter welchen Annahmen diese auf erneuerbare Energien umgestellt werden können. Erstmals wurden Netze ab Start im Jahr 2029 betrachtet, damit eventuell notwendige Maßnahmen noch umgesetzt werden können.

Für Netze, die noch nicht rein (batterie)elektrisch ausgeschrieben werden, sind kurze Vertragslaufzeiten mit flexiblen Kündigungsmöglichkeiten vorzusehen. Alternativ kann mit einem Fahrzeugpool ein Fahrzeugwechsel unabhängig vom Betreiber ermöglicht werden (vgl. Schleswig-Holstein), aber auch dies muss bei den Ausschreibungen berücksichtigt werden.

Nicht betrachtet wurden Übergangnetze mit sehr kurzen Laufzeiten, sondern die auf das Übergangnetz folgende reguläre Vergabe. Eingeschränkt betrachtet werden grenzüberschreitende Verkehre, insbesondere wenn benachbarte Aufgabenträger federführend sind. Nicht Teil dieser Betrachtung sind Reaktivierungsprojekte.

Alle schon beschlossenen Elektrifizierungsmaßnahmen wurden unterstellt. Das sind insbesondere alle derzeit laufenden Projekte, alle Maßnahmen des Bundesverkehrswegeplans sowie die regionalen Elektrifizierungsprojekte 2018 des Freistaats Bayern. Diese Maßnahmen sind oft noch nicht mit einem Fertigstellungsdatum versehen. Die notwendigen Fertigstellungstermine für die Ausschreibungen werden daher auch hier definiert.

Bundesverkehrswegeplan:

- ABS Hof - Marktredwitz - Regensburg - Obertraubling (Ostkorridor Süd, 2-019-V01)
- ABS 38 München – Mühldorf – Freilassing (2-008-V04) sowie die weiteren Ausbaustrecken Landshut – Mühldorf (2-039-V02), Mühldorf – Simbach – Grenze (als Teil des Deutschlandtakts) und Mühldorf – Burghausen (ebenso 2-008-V04)
- ABS 14 Nürnberg – Marktredwitz – Hof / Grenze D/CZ (– Cheb – Praha) (Franken-Sachsen-Magistrale, 2-017-V01, über Schirnding)
- ABS Hersbruck/Regensburg – Schwandorf – Furth im Wald – Grenze D/CZ (– Plzeň – Praha) (2-022-V02, über Amberg und Cham)

Die Regionalen Elektrifizierungsprojekte wurden am 23. Januar 2018 dem bayerischem Kabinett vorgelegt und umfassen folgende Strecken:

- Aschaffenburg – Miltenberg inkl. Hafenbahn Aschaffenburg
- Ebersberg – Wasserburg a. Inn
- Oberlandnetz: Holzkirchen – Lenggries, Schafflach – Tegernsee und Holzkirchen – Bayerischzell
- Simmelsdorf-Hüttenbach – Neunkirchen am Sand
- Kaufering – Landsberg a. Lech
- Markt Erlbach – Siegelssdorf
- Neu-Ulm – Memmingen – Kempten inklusive der Stichstrecke Senden – Weißenhorn

Nicht unterstellt wurde hingegen die Elektrifizierung weiterer Strecken, die für den Güterverkehr 2019 angemeldet wurden, da Güterverkehr nicht in der Landeszuständigkeit liegt.

Dargestellt wird, welche Strecken bzw. Streckenteile darüber hinaus zwingend elektrifiziert werden müssen. Perspektivisch sind weitere Elektrifizierungen sinnvoll, auch dies wird oftmals dargestellt.

Nicht betrachtet werden Kleinstmaßnahmen wie das Überspannen weiterer Gleise in einem schon elektrifizierten Bahnhof, etwa das Gleis 1a im Bahnhof Rosenheim Richtung Mühldorf, da dies zeit- und kostenmäßig wenig bedeutsam ist.

Erneuerbare Energien: Fakten und Prämissen

In Schleswig-Holstein wurde das Projekt SH-XMU technologieoffen für erneuerbare Energien ausgeschrieben und hierfür Angebote mit Diesel, Wasserstoff oder Batterieelektrisch angefragt. Angebote gingen von drei Herstellern mit vergleichbaren Bedingungen ein, alle mit batterieelektrischen Fahrzeugen. Dies bedeutet: auf dem Markt hat sich zumindest für Europa die Technologie der batterieelektrischen Fahrzeuge durchgesetzt. Dieses Ergebnis ist auch auf Bayern übertragbar.

Definierte Leistungsparameter in Schleswig-Holstein sind 80 Kilometer einfache Strecke mit Batterieleistung (oder 40 Kilometer Stichstrecke hin und zurück). Der in Schleswig-Holstein erfolgreiche Hersteller spricht auf seiner Produktinformationsseite von 160 Kilometern fahrbarer Strecke mit Akku. Zum Laden gibt der Hersteller etwa eine Minute Ladezeit für 10 Kilometer Fahrstrecke an. Diese Werte gelten für das Laden während der Fahrt. Im Stand ist die Ladezeit länger, da zum Schutz des Kontaktpunkts der Oberleitung vor Erhitzung weniger Strom über den Stromabnehmer fließt. Bei anderen Herstellern sind die Leistungsdaten vergleichbar.

In Schleswig-Holstein wird auf der Strecke Flensburg – Kiel die Oberleitung jeweils am Anfang verlängert, so dass während der Fahrt geladen werden kann, und als Reststrecke knapp 80 Kilometer verbleiben.

»Ladeinseln« oder »Oberleitungsinseln« bedeutet: an bisher nicht elektrifizierten Bahnhöfen bzw. Teilstrecken wird auf Basis der bewährten Technologie eine Oberleitung gebaut. Dazu ist oftmals auch ein entsprechendes Unterwerk nötig. Eine verlängerte Ladeinsel bedeutet, dass nicht nur ein Bahnhof überspannt wird, sondern mehrere Kilometer Strecke.

»Oberleitungsverlängerung«: hier ist bereits eine Oberleitung in einem Bahnhof vorhanden, jedoch sind nicht alle abzweigenden Strecken elektrifiziert. Hier erfolgt eine kurze Verlängerung und benötigt daher meist keine neuen Unterwerke oder ähnliche Anlagen. Dies könnte beispielsweise im Bahnhof Weilheim sinnvoll sein, an dem die Strecken nach Geltendorf und Schongau nicht elektrifiziert sind, die Strecke von München nach Garmisch-Partenkirchen jedoch schon.

Ein Vorteil von partiellen Elektrifizierungen ist, dass man sich oft aussuchen kann, an welcher Stelle genau die Oberleitung errichtet wird. Damit kann man baulich schwierige Situationen bei Brücken und Tunnels vermeiden bzw. Bestandsschutz bei Bahnübergängen und anderen Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik erhalten. Es ist auch durchaus möglich, die Oberleitung für einen kurzen Abschnitt zu unterbrechen, wenn dies kosten- oder umsetzungsmäßig Vorteile bringt.

Auch wenn eine Strecke durchgehend elektrifiziert wird, kann diese Vorgehensweise genutzt werden: Als erstes geht die Oberleitung an den unproblematischen Stellen in Betrieb, dies ermöglicht bereits den elektrischen Betrieb mit batterieelektrischen Fahrzeugen. Die fehlenden Teilstücke werden nach baulicher Fertigstellung dann Stück für Stück ergänzt, bis dann durchgehend eine Oberleitung vorhanden ist.

Das Regelwerk der DB zu Mehrkrafttriebfahrzeugen (Bezeichnung: Ausnahme 239 zur Richtlinie 408) ist derzeit sehr starr und verhindert eine sinnvolle Nutzung der gesamten Oberleitung. Örtlichen Richtlinien erlauben schon heute die nötige Flexibilität. Diese haben wir unterstellt.

Im allgemeinen Strommarkt haben die erneuerbaren Energien mit einem Anteil von 57,7 Prozent im 1. Halbjahr 2023 dominiert, ein mehr als doppelt so hoher Anteil als vor 10 Jahren. Bei dieser ungebrochenen Steigerungsrate und der Sektorenkopplung kann realistischerweise angenommen werden, dass der zusätzliche Strombedarf aus erneuerbaren Energien gedeckt werden wird.

Für die Überlegungen hier bauen wir auf dem Vorgehen in Schleswig-Holstein auf. Auch wenn realistischere ein spürbarer technischer Fortschritt zu erwarten ist, sind unsere Abschätzungen konservativ und gehen auch im Sinne der Verlässlichkeit eher von zu viel zu elektrifizierender Strecke aus. Mit der Herstellerangabe von 160 Kilometern ist eine geringfügige Verlängerung der Akkustrecke über 80 Kilometer hinaus zwar gut vertretbar, wurde aber nicht unterstellt. Damit wird nur etwa die Hälfte der vom Hersteller angegebenen Strecke unterstellt, während die Studie der TU Dresden im Auftrag der BEG in 2020 mit knapp dreiviertel der damals noch niedrigeren Herstellerkapazität von 70-80 Kilometern einen deutlich größeren Anteil der Reichweite angenommen hatte. Damit sollen auch ggf. anspruchsvollere Steigungen auf bayerischen Strecken abgesichert sein. Ebenso wurde nicht angenommen, dass Sitzplätze durch Zusatzakkus ersetzt werden, auch wenn damit eine weitere Verlängerung der Akkustrecken realistisch ist.

Ob die bestehenden Wendezeiten zum Laden ausreichend sind, ist stark abhängig vom Fahrplan und den künftigen Konzepten, sowie der möglichen Beschleunigung des Fahrplans durch die spurtstärkeren Fahrzeuge.

Die Fahrzeugausschreibung in Schleswig-Holstein dauerte sieben Jahre vom Teilnahmewettbewerb bis zur Inbetriebnahme. Da eine erneute Technologieauswahl entfällt, ist eine gewisse Beschleunigung realistisch. Die Infrastrukturausbauten in Schleswig-Holstein dauerten etwa drei bis fünf Jahre. Damit sind, zumindest mit Übergangszeiten, die ersten Inbetriebnahmen ab Ende 2029 realistisch, wenn der politische Wille vorhanden ist.

Und Wasserstoff?

Die Erfahrungen aus Schleswig-Holstein zeigen: Wasserstoff ist für den Schienenpersonenverkehr in Deutschland nicht relevant. Obwohl auch Wasserstoffzüge angefragt waren, haben alle Hersteller untereinander vergleichbare batterieelektrische Züge angeboten. Da die Schienenindustrie eine erfolgreiche Exportindustrie ist, ist es jedoch sinnvoll, wenn die Handhabung von Wasserstoff auch im Schienenverkehr erprobt ist. Die Überlegungen in diesem Papier sprechen nicht gegen Anwendungsforschung. Für diese sind aber keine kompletten Netze nur mit Wasserstoff sinnvoll.

Vielmehr kann das Forschungsziel besser mit einzelnen zusätzlichen Fahrzeugen erreicht werden, die dem Betreiber eines Netzes zur Verfügung gestellt werden. Denn diese Fahrzeuge können dann auch unabhängig von den Ausschreibungslaufzeiten angepasst werden. Zudem können die Umläufe so geplant werden, dass die für Forschungszwecke nötigen Daten gewonnen werden können. Damit kann auf die zwischenzeitliche Weiterentwicklung der Wasserstofftechnologie reagiert und neue Techniken gezielt erprobt werden.

Dies spricht nicht gegen die angefragten neuen Neigetechnik-Fahrzeuge, die auch mit Wasserstoff, aber auch mit Oberleitung und batterieelektrisch fahren können. Im Sinne dieses Strategiekonzeptes werden sie als batterieelektrische Fahrzeuge mit Reichweitensteigerung durch eine Brennstoffzelle verstanden.

Die Forschungsförderung darf nicht zu Lasten des Verkehrsetats erfolgen, sondern vielmehr aus den entsprechenden Haushaltstiteln dort. Der Verkehrsetat und insbesondere die Regionalisierungsmittel werden für die Verbesserung des Angebots benötigt. Aufgrund des mittlerweile gewonnenen Erkenntnisstands ist Wasserstoff nicht mehr für den SPNV in Bayern relevant. Ausgaben aus dem Verkehrsetat für Wasserstoff lehnt PRO BAHN Bayern daher strikt ab.

Heutige Dieselnetze und Umstellung auf erneuerbare Energien

Die folgenden Überlegungen dienen zur mengenmäßigen Plausibilisierung der notwendigen Maßnahmen. Während bei manchen Strecken die Ergebnisse eindeutig sind, hängen bei anderen Strecken Notwendigkeit und Ladezeiten stark vom künftigen Fahrplan ab. Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor für Ladeinseln ist die Mittelspannungsinfrastruktur des allgemeinen Stromnetzes oder die Nähe von Bahnstromleitungen. Das Gleiche gilt für Bauwerke wie Brücken, die nicht in jedem Fall mit Oberleitungsinfrastruktur nutzbar bleiben. Mit anderen zu elektrifizierenden Abschnitte kann dann oft der Aufwand minimiert werden.

Daher sind entsprechend dem Abschnitt »Weiteres Vorgehen« konkrete Untersuchungen notwendig. Im Vergleich zu den Überlegungen hier können Maßnahmen entfallen und an anderen Stellen zusätzliche Maßnahmen notwendig werden. Auch die konkrete Positionierung von zusätzlicher Ladeinfrastruktur kann und wird sich noch ändern. Dies ist bei Vorüberlegungen wie hier ein normaler Schritt eines systematischen Vorgehens und geht über das Ziel eines Strategiepapiers und die Aufgaben eines Fahrgastverbands hinaus.

Diese Liste ist ausdrücklich nicht vollständig bezüglich weiterer Infrastrukturausbauten oder sinnvoller weitergehender Elektrifizierung, auch wenn sie teilweise entsprechende Hinweise enthält. Ihr Zweck ist einzig, den nötigen Aufwand zu plausibilisieren. Perspektivisch ist eine durchgehende Elektrifizierung auf allen Strecken mit mindestens zwei Zugpaaren pro Stunde sowie den meisten Strecken mit mindestens Stundentakt sinnvoll, aber keine zwingende Voraussetzung für modernen Elektrobetrieb. Auf manchen Strecken mag auch auf Dauer ein batterieelektrischer Betrieb sinnvoll bleiben, dies ist Thema für die zweite Baustufe. Für den Güter- und Fernverkehr sinnvolle weitere Elektrifizierungen sind in diesem Papier nicht berücksichtigt, ebenso wenig die für den Güterverkehr angemeldeten Elektrifizierungen.

Diese Darstellung ermöglicht eine realistische Abschätzung des Gesamtaufwands.

Zudem sind weitere Maßnahmen erforderlich, die jedoch vom Elektrobetrieb unabhängig sind. Dazu gehören unter anderem Kapazitätserhöhungen und Taktverdichtungen. Auf Strecken, auf denen schon heute regelmäßig Fahrgäste über längere Strecken stehen müssen, oder gar nicht mehr mitgenommen werden können, ist ein deutlich besseres Angebot erforderlich. Dies gilt erst recht, wenn das gemeinsame Ziel von Bund und Ländern der Verdopplung der Fahrgastzahlen ernst gemeint ist. Dieses Strategiepapier fokussiert sich aber auf die Elektrifizierung, und beschreibt andere Maßnahmen nur teils.

12/2029 D-Netz Allgäu und 12/2030: D-Netz Augsburg

Kempten – Pfronten-Steinach

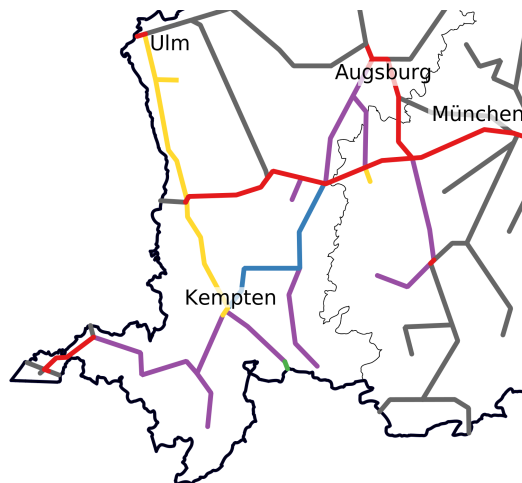
Die Strecke von Pfronten-Steinach ins Außerfern ist elektrifiziert. Daher ist ein Einsatz von Akkufahrzeugen auf der 33 km langen Strecke problemlos möglich, wenn die Züge ausreichend lange unter einer angrenzenden Strecke laden können. Es ist zu überlegen, diese Strecke gemeinsam mit der Strecke München – Garmisch-Partenkirchen und der Strecke über das Außerfern zu vergeben und zu betreiben. Perspektivisch ist es sinnvoll, diese Elektrifizierungslücke zu schließen. Damit sind dann auch durchgehende Züge ab München über Garmisch-Partenkirchen einfacher.

München – Kempten, Ulm – Oberstdorf, Augsburg – Kempten, Nürnberg – Lindau-Reutin, Nürnberg – Oberstdorf, München – Lindau-Reutin, Augsburg – Memmingen – Kempten, München – Memmingen, München – Oberstdorf

Für diese Strecken bzw. ihre im Allgäu gelegenen Anteile gelten folgende Überlegungen:

Die Strecke München – Buchloe – Memmingen – Hergatz – Lindau ist elektrifiziert, bei der Strecke Ulm – Memmingen – Kempten steht die Elektrifizierung an.

Die Strecke Buchloe – Füssen ist mit 62 km für eine Stichstrecke ohne weitere Elektrifizierung zu lang. Sinnvollerweise wird die Strecke Buchloe – Biessenhofen elektrifiziert, da hiervon auch die Züge nach Kempten profitieren. Die verbleibende Strecke Biessenhofen – Füssen ist unter 40 km lang und damit für den Akkubetrieb geeignet, die elektrifizierte Strecke ist lange genug für das Laden des Akkus. Dies gilt auch für Züge zwischen Füssen und Augsburg.



Die Züge München – Oberstdorf sowie München – Kempten – Lindau haben auch damit noch eine oberleitungsfreie Strecke von 80 km (Oberstdorf, hin und zurück) bzw. 105 km (Hergatz, einfach). Dies ist zu lang. Wenn etwa die Strecke Biessenhofen – Kempten zusätzlich elektrifiziert wird, so schrumpfen die Strecken auf 43 km (hin und zurück) bzw. 67 km. Damit ist der Akkubetrieb hier möglich. Da die Strecke nach Oberstdorf in Größenordnung der Nennreichweite ist, ist eine mögliche Verlängerung Richtung Kempten-Hegge rechnerisch zu prüfen. Dies wäre dann eine Vorabmaßnahme für die durchgehende Elektrifizierung Richtung Hergatz und Oberstdorf im zweiten Bauabschnitt.

Mit der sich hieraus ergebenden Elektrifizierung Buchloe – Kempten wird zudem die Stichstrecke Memmingen – Kempten in ein elektrisches Dreieck eingebunden, was grundsätzlich sinnvoll ist.

Für die Züge aus Ulm/Memmingen kommend Richtung Oberstdorf gelten die gleichen Aussagen, da diese bereits mit den bestehenden Planungen unter Oberleitung bis Kempten fahren.

Die Strecke Augsburg – Buchloe der Ludwig-Süd-Nord-Bahn ist 40 km lang. Da die Züge über Buchloe hinaus unter (künftiger) Oberleitung fahren, ist diese Strecke gut bewältigbar, möglicherweise ist in Augsburg eine Verlängerung der Oberleitung über den Bahnpark hinaus dennoch sinnvoll. Perspektivisch ist die Strecke Augsburg – Buchloe zu elektrifizieren.

Mit diesen Maßnahmen sind auch alle vorgenannten Verbindungen batterieelektrisch oder rein elektrisch fahrbar.

Grundsätzlich ist die durchgängige Elektrifizierung der Strecke (München –) Buchloe – Kempten – Hergatz (–Lindau) sowie die Strecken nach Oberstdorf und Füssen ebenso wie die Strecke Augsburg – Buchloe sinnvoll. Dies kann jedoch als zweite Stufe nachgelagert erfolgen, auch wenn die sofortige Umsetzung sicherlich wünschenswert ist.

Augsburg – Bad Wörishofen

Der Abschnitt Türkheim – Bad Wörishofen ist nicht elektrifiziert, jedoch nur 5 km lang. Daher reicht die Standzeit in Türkheim voraussichtlich für das Laden.

Augsburg-Oberhausen – Schongau

Der Abschnitt Augsburg-Oberhausen bis Geltendorf ist bereits elektrifiziert. In Weilheim besteht eine Oberleitungsinsel mit etwa 1,5 Kilometer Länge. Ob dies in Kombination mit den Haltezeiten für den Betrieb bis Schongau ausreicht, ein anderes Fahrplankonzept beispielsweise mit einer Verbindung Tutzing – Schongau verkehrlich sinnvoller ist, oder eine geringfügige Verlängerung

der Oberleitung am besten ist, muss genauer geprüft werden. Perspektivisch ist eine Elektrifizierung sowohl der Strecke Geltendorf – Weilheim sowie Weilheim – Schongau sinnvoll. Bei der Vergabe ist auch zu prüfen, ob die Strecke Weilheim – Schongau gemeinsam mit der Strecke München – Garmisch-Partenkirchen vergeben werden sollte.

München – Füssen, Augsburg – Füssen

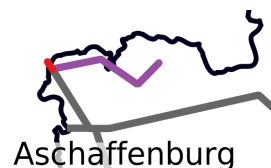
Siehe Maßnahmen oben bei Dieselnetz Allgäu. Diese sind auch für diese Linien ausreichend.

Augsburg – Landsberg

Die Strecke Kaufering – Landsberg ist in den regionalen Elektrifizierungsprojekten 2018 enthalten. Damit ist ein batterieelektrischer Betrieb ohne weitere Maßnahmen möglich.

12/2030: Kahlgrundbahn

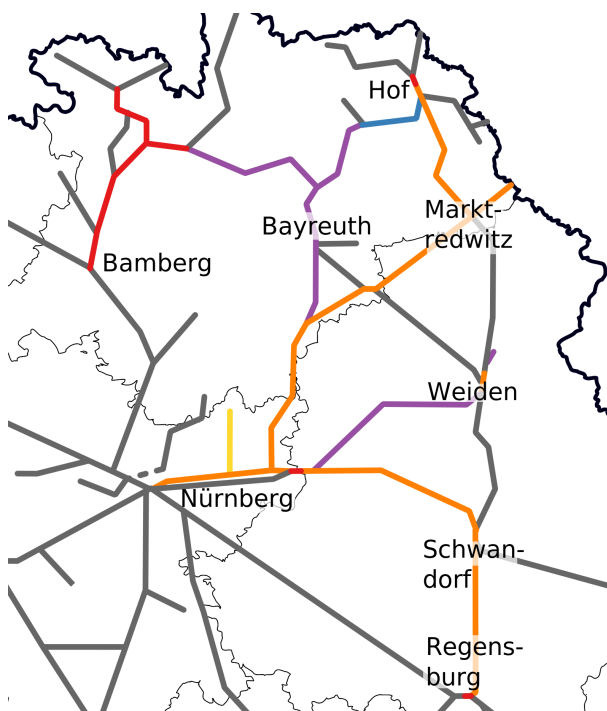
Die nicht elektrifizierte Strecke Kahl – Schöllkrippen ist 23 km lang. Verkehrlich sinnvoll ist die Durchbindung der Züge nach Hanau. Weiteres dazu bei den Anmeldungen des Fahrgastverbands PRO BAHN zum Deutschlandtakt, laufende Nummer 314 https://www.pro-bahn.de/disk/pdf/fortschreibung_dtakt/Forderungen_Fortschreibung_Deutschlandtakt_gesamt.pdf. Falls zumindest jeder zweite Zug nach Hanau durchgebunden sein wird, ist keine weitere Maßnahme erforderlich. Ansonsten ist zu prüfen, ob eine kurze Verlängerung der Oberleitung notwendig ist.



12/2030: Expressverkehr Nordostbayern

Hier gilt folgende Überlegung:

Elektrifiziert ist die Strecke von Nürnberg über Bamberg nach Hochstadt-Marktzeuln sowie die Strecke links der Pegnitz bis Hartmannshof sowie der Bahnhof Hof inklusive der Strecke Richtung Reichenbach. Zur Elektrifizierung steht die Strecke von Regensburg über Schwandorf, Weiden, Marktredwitz und Oberkotzau nach Hof an, die Strecke von Nürnberg rechts der Pegnitz über Neuhaus, Kirchenlaibach und Marktredwitz Richtung Cheb sowie die davon abzweigende Strecke von Hersbruck über Schwandorf Richtung Plzeň (inklusive der Verbindungsstrecke Hersbruck rechts der Pegnitz bis Pommelsbrunn).



Aller politischen Forderungen zum Trotz verbleibt damit erst einmal ein nicht-elektrifiziertes Y mit Neuenmarkt-Wirsberg in der Mitte und einem Ast über Kulmbach nach Hochstadt-Marktzeuln mit 34 km, einem Ast über Münchberg nach Oberkotzau mit 47 km, sowie einem Ast über Bayreuth nach Schnabelwaid mit 39 km.

In Münchberg schließt die knapp 10 km lange Strecke nach Helmbrechts an. Von Bayreuth ver-

läuft die 14 km lange Stichstrecke nach Weidenberg, sowie die 19 km lange Strecke nach Kirchenlaibach und weitere 39 km nach Weiden. Großzügige Oberleitungsinseln in Weiden und Kirchenlaibach können im Rahmen der noch anstehenden Elektrifizierungen ohne relevanten Mehraufwand entstehen. Damit kann die Strecke Weidenberg – Kirchenlaibach – Weiden durchgehend batterieelektrisch betrieben werden.

Die Verbindung Oberkotzau – Neuenmarkt-Wirsberg und zurück sowie Oberkotzau – Schnabelwaid ist mit 95 Kilometern bzw. 86 Kilometern zu lange für den batterieelektrischen Betrieb. Sinnvoll ist, die Oberleitung von Oberkotzau nach Münchberg zu verlängern oder zumindest eine Ladeinsel um Münchberg zu errichten. Denn damit kann dann auch die Strecke Münchberg – Helmbrechts auf batterieelektrischen Betrieb umgestellt werden.

Hier noch nicht betrachtet wurde der Abschnitt Neukirchen – Weiden. Auch wenn die Ergebnisse der Nutzen-Kosten-Untersuchung aufgrund des gestiegenen CO₂-Preises nach erster Abschätzung durchaus auch über 1 liegen können, wird hier dennoch der Stand des Bundesverkehrswegeplans unterstellt, der von keiner Elektrifizierung ausgeht. Diese Strecke kann mit gut 50 km Länge und beidseitiger Lademöglichkeit ohne weiteres batterieelektrisch betrieben werden.

Die wenige 100 Meter lange Strecke nach Neustadt (Waldnaab) sollte pragmatisch im Rahmen der Elektrifizierung Regensburg – Hof mitelektrifiziert werden. Ansonsten wäre der Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen möglich.

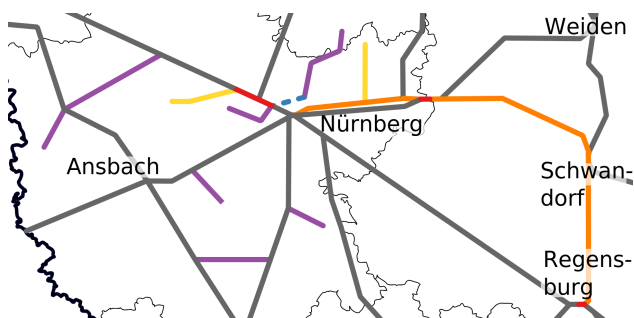
Mit den beschriebenen Maßnahmen können die Linien Nürnberg – Bayreuth – Hof, Nürnberg – Marktredwitz – Hof, Nürnberg – Bayreuth – Lichtenfels – Bamberg, Nürnberg – Marktredwitz – Cheb, Bamberg – Lichtenfels – Hof, Lichtenfels – Bayreuth, Lichtenfels – Hof, Nürnberg – Schwandorf – Regensburg, Nürnberg – Neustadt (Waldnaab), Schwandorf – Nürnberg elektrisch bzw. batterieelektrisch betrieben werden.

Weiterhin ist die vollständige Elektrifizierung des oben beschriebenen Strecken-Y zwischen Bamberg, Bayreuth und Hof geboten. Ebenso ist die Elektrifizierung der Strecke Neukirchen – Weiden sinnvoll. Perspektivisch sollte auch die Strecke Bayreuth – Kirchenlaibach – Weiden elektrifiziert werden.

12/2031: D-Netz Nürnberg

Fürth – Cadolzburg, Nürnberg Nordost – Gräfenberg

Sinnvoll ist die Verlängerung der Gräfenbergbahn von Nürnberg Nordost über die bestehende Strecke bis Fürth und die Elektrifizierung zwischen Nürnberg Nordost und Fürth. Damit kann die Strecke Cadolzburg – Fürth – Gräfenberg batterieelektrisch befahren werden.



Nürnberg – Markt Erlbach

Der bisher nicht elektrifizierte Anteil dieser Strecke ist in den regionalen Elektrifizierungsprojekten 2018 enthalten. Damit ist der elektrische Betrieb ohne weitere Maßnahme möglich.

Nürnberg – Neuhaus, Nürnberg – Simmelsdorf-Hüttenbach, Nürnberg – Schwandorf – Regensburg

Die Strecke Nürnberg – Neuhaus ist Teil der ABS 14. Der Rest der Strecke nach Simmelsdorf-Hüttenbach ist in den regionalen Elektrifizierungsprojekten 2018 enthalten. Der Rest der Strecke Nürnberg – Schwandorf – Regensburg ist in der ABS Hersbruck/Regensburg – Schwandorf enthalten. Damit ist der elektrische Betrieb auf diesen Strecken möglich.

Roth – Hilpoltstein

Abhängig von den Wendezeiten kann eine kurze Oberleitungsverlängerung nötig sein. Verkehrlich sinnvoller ist es, die Strecke zu elektrifizieren und die S2 der S-Bahn Nürnberg nach Hilpoltstein zu verlängern.

Pleinfeld – Gunzenhausen, Neustadt (Aisch) – Steinach (b Rothenburg), Steinach (b Rothenburg) – Rothenburg, Wicklesgreuth – Windsbach

Auf diesen Strecken ist die Situation identisch: Voraussichtlich sind die Wendezeiten zum Laden ausreichend (bei Streckenlängen von etwa 17 km und 29 km mit beidseitiger Elektrifizierung sowie 11 km und 12 km als Stichstrecken), müssen aber im Einzelfall nachgerechnet werden.

Fahren wie in der Ausschreibung im Jahr 2008 ursprünglich geplant die Fahrzeuge von der Strecke Neustadt – Steinach weiter nach Nürnberg, so sind die Ladezeiten für die längste dieser Strecken ausreichend. Wird diese Verbindung dann über Steinach nach Rothenburg durchgebunden, so gilt diese Aussage auch hierfür.

Insbesondere bei Steinach – Rothenburg ist die durchgehende Elektrifizierung sinnvoll, um mit durchgehenden Zügen von Würzburg bis Rothenburg die Bahn für touristische Nutzung und Pendeln attraktiver zu machen.

Perspektivisch sollten alle diese Strecke durchgehend elektrifiziert werden, da sie relativ kurz sind und dann alle Fahrzeuge sie uneingeschränkt nutzen können.

12/2031: Augsburger Netze - Los 2

Augsburg – Ingolstadt

Die Strecke ist 62 km lang und auf beiden Seite sind die Endabschnitte elektrisch. Voraussichtlich ist hier keine weitere Maßnahme für batterieelektrischen Betrieb notwendig.

Ingolstadt – Eichstätt Stadt

Der nicht elektrifizierte Abschnitt ist 5 km lang, damit reicht voraussichtlich die Wendezeit in Eichstätt Bahnhof, insbesondere unter Beachtung der durchgehenden Zugpaare morgens und abends nach Ingolstadt. Wird, wie im Deutschlandtakt vorgesehen, jeder zweite Zug nach Ingolstadt und darüber hinaus durchgebunden, ist die Ladezeit unter Fahrdrat mehr als ausreichend.

Augsburg – Weilheim – Schongau

Vgl. oben D-Netz Augsburg

Augsburg – Gessertshausen

Diese Strecke ist elektrifiziert.



12/2031: Hohenlohe-Franken-Untermain

Aschaffenburg – Seckach, Aschaffenburg – Crailsheim, Aschaffenburg – Miltenberg

Die Strecke Aschaffenburg – Miltenberg als Teilstrecke ist in den regionalen Elektrifizierungsprojekten 2018 enthalten.

Da hier Baden-Württemberg führend ist, wird auf eine Aufnahme möglicherweise weiterer Maßnahmen verzichtet. Die Verkehre in Bayern können mit der Elektrifizierung der Strecke Aschaffenburg – Miltenberg batterieelektrisch gefahren werden.



12/2032: Ulmer Stern

Dieses Netz liegt fast ausschließlich in Baden-Württemberg und wird daher hier nicht betrachtet.

12/2032: D-Netz Ulm

Ulm – Memmingen, Ulm – Weißenhorn

Diese Strecken sind in den regionalen Elektrifizierungsprojekten 2018 enthalten. Damit ist keine weitere Maßnahme für den elektrischen Betrieb erforderlich.



Günzburg – Mindelheim

Die Strecke Günzburg – Mindelheim ist mit 55 km geeignet für einen Akkuverkehr. Werden die Züge von Günzburg Richtung Ulm sowie von Mindelheim Richtung Memmingen verlängert, so sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Ansonsten könnte zum Erreichen der notwendigen Ladezeiten eine Oberleitungsverlängerung am jeweiligen Endpunkt nötig sein.

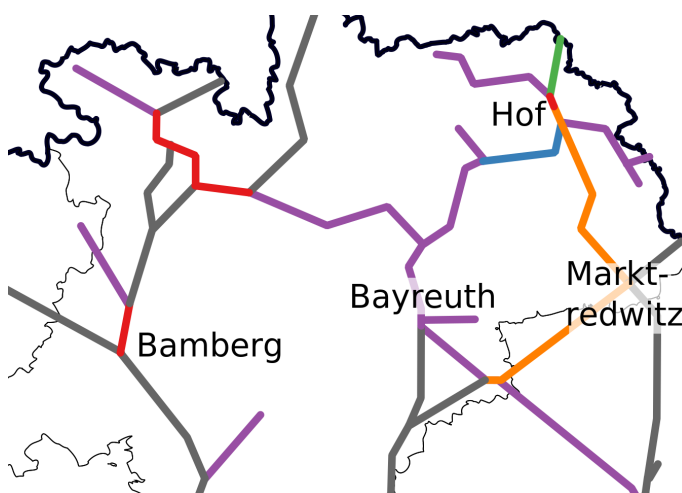
12/2035: Regionalverkehr Oberfranken

Coburg – Bad Rodach

Batterieelektrischer Betrieb bei knapp 18 km Länge, ggf. kurze Verlängerung der Oberleitung aus Coburg.

Forchheim – Ebermannstadt

Batterieelektrischer Betrieb bei 15 km Länge, ggf. kurze Verlängerung der Oberleitung und/oder Verlängerung der Fahrten nach Bamberg.



Coburg – Bayreuth – Marktredwitz – Hof – Bad Steben

Zwischen Coburg und Kirchenlaibach besteht eine Elektrifizierungslücke von 74 km ab Hochstadt-Marktzeuln bis Kirchenlaibach, sowie von Hof nach Bad Steben als Stichstrecke von 27 km. Diese Strecke kann damit ohne weitere Maßnahme batterieelektrisch betrieben werden.

Bamberg – Ebern

Knapp 8 km der Strecke sind heute elektrifiziert, knapp 18 km nicht, damit können batterieelektrische Züge zum Einsatz kommen. Perspektivisch ist hier die durchgehende Elektrifizierung sinnvoll, um Züge der S-Bahn Nürnberg durchzubinden.

Weiden – Bayreuth – Weidenberg, Münchberg – Helmbrechts

Diese Strecken wurden oben unter Expressverkehr Nordostbayern mitbetrachtet und sind für den Einsatz batterieelektrischer Züge geeignet.

Hof – Aš – Cheb, Hof – Selb Stadt

Die Strecke wird von Hof bis Oberkotzau 5,5 km elektrifiziert sein und bietet damit optimale Bedingungen für das Nachladen. Bis Cheb ist die Strecke 55 km lang, davon die letzten 6,5 km elektrifiziert. Bis Selb Stadt ist die Strecke ab Oberkotzau 23,5 km lang. Damit sind beide Verbindungen optimal für batterieelektrischen Betrieb geeignet.

Gutenfürst – Hof – Münchberg – Neuenmarkt-Wirsberg

Die Strecke verläuft von Gutenfürst bis Hof schon heute und künftig bis Oberkotzau unter Oberleitung. Der verbleibende Teil bis Neuenmarkt-Wirsberg wurde unter Expressverkehr Nordostbayern mitbetrachtet und ist für batterieelektrischen Betrieb geeignet.

12/2035: Linienstern Mühldorf

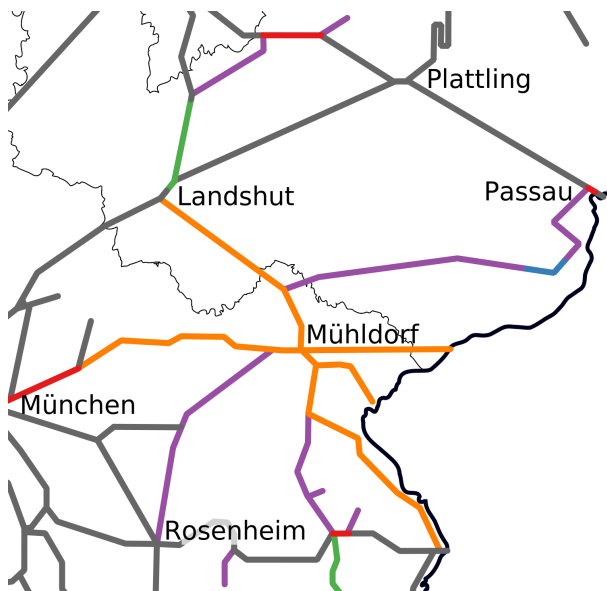
Die Strecken Markt Schwaben – Mühldorf – Freilassing, Mühldorf – Landshut, Mühldorf – Burghausen sowie Mühldorf – Simbach – Grenze sind im Bundesverkehrswegeplan zur Elektrifizierung vorgesehen.

München – Mühldorf – Simbach, Mühldorf – Burghausen, Salzburg – Mühldorf – Landshut

Diese Strecken können damit elektrisch betrieben werden.

Bogen – Neufahrn (– Landshut (ab vsl. 12/2028))

Der oberleitungsfreie Abschnitt Bogen – Straubing mit 10 km sowie Radldorf – Neufahrn mit 26 km eignet sich mit den Oberleitungsabschnitten von 23 km bzw. knapp 10 km optimal für den batterieelektrischen Betrieb. Auch auf dieser Strecke besteht das Problem mit mittlerweile zu geringer Tragfähigkeit der Donaubrücke. Dieses muss unabhängig vom Thema batterieelektrischen Betrieb behoben werden.



Rosenheim – Mühldorf – Landshut

Die Strecke Rosenheim – Mühldorf ist gut 60 km lang und in Rosenheim elektrifiziert, in der Mitte in Wasserburg und in Mühldorf steht die Elektrifizierung an. Für dieses Konzept ist die linienmäßige Weiterführung nach Landshut sowie von Rosenheim etwa Richtung Rohrdorf oder Aschau angenommen. Damit besteht kein weiterer Handlungsbedarf. Ansonsten müsste geprüft werden, ob punktuelle Oberleitungsverlängerungen sinnvoll sind. Perspektivisch ist die durchgehende Elektrifizierung der Strecke Rosenheim – Mühldorf sinnvoll. Damit sind Umleiterverkehre mit weniger Aufwand möglich, auch weiterer Infrastrukturausbau ist sinnvoll.

Mühldorf – Passau

Zwischen Mühldorf – Neumarkt-St. Veit werden 15,5 km im Rahmen der Strecke nach Landshut elektrifiziert werden. Bis zum Beginn der Oberleitung in Passau sind knapp 95 km Strecke nicht elektrifiziert, in Passau sind circa 2,5 km elektrifiziert.

Nach heutigen Maßstäben ist diese Strecke zu lang und die Ladezeiten in Passau unzureichend, so dass eine deutliche Oberleitungsverlängerung und/oder eine verlängerte Ladeinsel an geeigneter Stelle notwendig ist. Im Bereich von Ruhstorf oder Pocking ist auch die Nutzung des Bahnstroms aus Österreich anstelle eines Unterwerks denkbar.

Eine Modernisierung der Strecke auch zur Verkürzung der Fahrzeiten ist davon unabhängig sinnvoll, insbesondere im Abschnitt Pocking – Passau.

Mühldorf – Traunstein, Traunstein – Traunreut, Traunstein – Waging

Für die Strecke Mühldorf – Traunstein reicht der künftig elektrische Abschnitt von 16,5 km für den batterieelektrischen Betrieb bei einer Restlänge von knapp 34 km, selbst ohne Nachladung am Bahnhof Traunstein. Für die Strecke Traunreut – Traunstein – Waging könnte eine Oberleitungsverlängerung im Bereich von Traunstein sinnvoll erscheinen, soweit die Mitnutzung der bestehenden Oberleitung zwischen Traunstein und Hufschlag nicht ausreichend ist. Alternativ kann eine der Strecken auch nach Ruhpolding verlängert werden, in dem Fall ist die Ladezeit ausreichend, allerdings müsste eine Gleisverbindung in Traunstein nachgerüstet werden.

Prien – Aschau

Wird der Zug von Prien weiter nach Rosenheim verlängert, ist die Ladezeit unter Oberleitung ausreichend. Zudem können dann Halte wie Rimsting und Stephanskirchen wiedereröffnet werden. Ohne Durchbindung muss geprüft werden, ob eine Ergänzung der bestehenden Oberleitung erforderlich ist.

12/2037: Regionalzüge Ostbayern, spätestens 12/2042: Expressverkehr Ostbayern, RE/Ex 36 München – Praha

Regensburg – Marktredwitz

Elektrifizierung im Rahmen Regensburg – Hof, damit elektrischer Betrieb.

Schwandorf – Furth i. W. – Domažlice

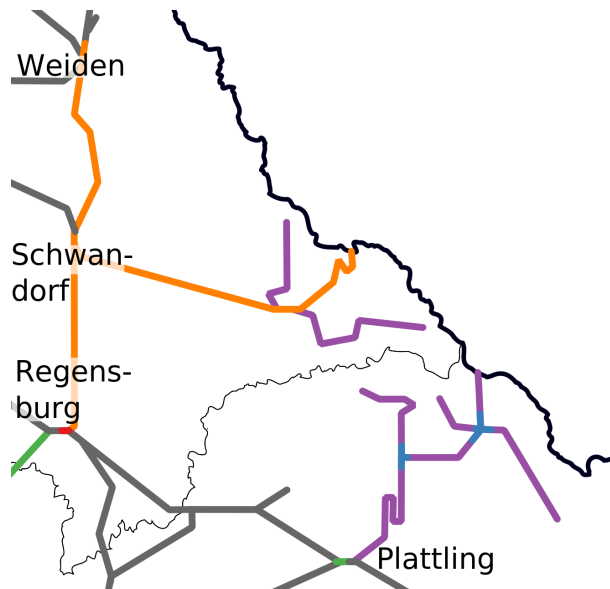
Elektrifizierung Schwandorf – Furth i. W. – Grenze im Rahmen des Projekts (Nürnberg –) Schwandorf – Furth i. W. – Grenze im Bundesverkehrswegeplan. Es ist davon auszugehen, dass die tschechische Seite bereits zuvor vollständig elektrifiziert ist und damit durchgehend elektrischer Betrieb nach Domažlice und Plzeň möglich ist.

Cham – Lam, Cham – Waldmünchen

Die Strecken sind mit 22 km bzw. 40 km gut für den batterieelektrischen Betrieb geeignet. Voraussetzung ist, dass bei der Elektrifizierung Schwandorf – Furth i. W. die Oberleitung um Cham ausreichend lang zum Laden gebaut wird.

Plattling – Bayerisch Eisenstein – Klatovy, Zwiesel – Grafenau, Zwiesel – Bodenmais, Gotteszell – Viechtach

Für den batterieelektrischen Betrieb sind Lademöglichkeiten an den drei Zweigstrecken zu schaffen. Wird die Ladeinsel jeweils an der Strecke Plattling – Bayerisch Eisenstein gebaut, kann sie auch von den Zügen dieser Strecke genutzt werden.



Durch eine Studie im Auftrag der BEG ist nachgewiesen, dass der batterieelektrische Betrieb hier möglich ist. Da andere Strecken zuerst in Betrieb gehen, kann eine Optimierung aufgrund der Erfahrungen dort erfolgen; dies ermöglicht nach erster Einschätzung auch eine deutliche Kostenreduzierung. Zu prüfende Einsparungen sind beispielsweise der Verzicht auf die zusätzlichen Ladeinsel in Grafenau, der Verzicht auf den teuren Neubau von Brücken wie in Klatzenbach für 3,2 Millionen Euro oder auch durch die Nutzung einer Nachladeoption in Gotteszell auch für die Strecke Plattling – Bayerisch Eisenstein anstelle der Elektrifizierungsinsel in Viechtach.

Problematisch ist auf dieser Strecke, dass nördlich von Deggendorf die Streckenklasse nur C2 und nördlich von Triefenried sogar nur A ist und damit für moderne Fahrzeuge (egal ob Loks, Diesel-, Wasserstoff- oder (batterie)elektrische Triebzüge) ungeeignet bleibt.

Die Ertüchtigung der Tragfähigkeit der Strecke (Streckenklasse) sollte wie in der Studie im Auftrag der BEG auch dargestellt baldmöglichst starten und auch die Vorbereitung der dort nötigen Maßnahmen zur Elektrifizierung umfassen.

Expressverkehr Ostbayern: München – Regensburg – Schwandorf – Hof / Praha

Die bisher noch nicht elektrifizierten Strecken Regensburg – Schwandorf – Hof sowie Schwandorf – Cham – Furth i. W. – Grenze sind im BVWP zur Elektrifizierung vorgesehen. Da Tschechien mit der Elektrifizierung normalerweise erheblich schneller ist, ist mit einem durchgehenden elektrischem Betrieb zu rechnen.

Sinnvollerweise sollten die Verträge für den Expressverkehr gemeinsam ab 12/2037 mit dem Netz »Regionalzüge Ostbayern« neu vergeben werden, falls bei der jetzt anstehenden Ausschreibung nicht bereits batterieelektrische Fahrzeuge ausgewählt werden bzw. schon die Umstellung auf elektrischen Betrieb möglich wird. Eine entsprechende Kündigungsoption hat die Bayerische Eisenbahngesellschaft angekündigt.

12/2026 + Laufzeit: Oberland

Die Strecken München – Bayrischzell / Tegernsee / Lenggries sind zwischen Holzkirchen und München schon elektrifiziert, der Rest in den regionalen Elektrifizierungsprojekten 2018 enthalten. Damit kann der Betrieb rein elektrisch erfolgen.

12/2028 oder 12/2028 + Laufzeit: Kissinger Stern, Neigetechnik Thüringen

Eine Umsetzung ab Ende 2028 ist bei konsequentem Willen möglich. Insbesondere aufgrund der Sondersituation (gemeinsam mit Thüringen und Neigetechnik) ist dies aber nur optional beschrieben.

Gemünden / Meiningen – Schweinfurt Stadt

Streckenlänge 70 Kilometer bzw. 78 Kilometer, Bahnhof Gemünden und Schweinfurt Bahnhof – Schweinfurt Stadt elektrifiziert.

Da Meiningen nicht elektrifiziert und die Strecke mit 78 km relativ lang ist, ist hier eine Maßnahme nötig. Auf dieser Strecke verkehrt auch der RE Würzburg – Erfurt über eine etwa 145 Kilometer lange derzeit oberleitungsfreie Strecke. Angesichts einer Maximalentfernung von 80 Kilometern ohne Oberleitung am Stück sind damit verschiedene Stellen für einen Oberleitungsabschnitt auf der Strecke Meiningen – Schweinfurt möglich.

Von Thüringen wird die durchgehende Elektrifizierung dieser Strecke gefordert (<https://www.vdv.de/20230629-vdv-thuer-strategiepapier-dekarbonisierung.pdf>), dies ist auch sinnvoll.



Welcher Abschnitt sinnvollerweise als Vorabmaßnahme für die durchgehende Oberleitung zu elektrifizieren ist und wie lange dieser wird, ist gemeinsam mit Thüringen zu entscheiden. Wenn im Zeitraum bis 2028 eine durchgehende Elektrifizierung möglich ist, ist dies sicher positiv, jedoch keine zwingend notwendige Voraussetzung für den (batterie)elektrischen Betrieb.

Ob für die Strecke Gemünden – Schweinfurt eine Oberleitungsverlängerung auf der Seite Gemünden erforderlich ist, ist noch rechnerisch zu klären und hängt auch möglicherweise von den Ergebnissen der Strecke Schweinfurt – Erfurt ab.

Würzburg – Erfurt, Würzburg – Bad Kissingen

Die Strecke Würzburg – Erfurt ist bei „Kissinger Stern“ mitbetrachtet. Die Strecke Schweinfurt – Bad Kissingen ist mit 24 Kilometern ausreichend kurz, dass hierfür (angesichts der ebenso genutzten Strecke Würzburg – Schweinfurt) keine Maßnahme erforderlich ist.