

Hybride Betriebssysteme auf der Eisenbahn

Die Problematik der Klimaänderung bzw. Klimaerwärmung ist als allgemeines und gravierendes Problem erkannt worden. Es gibt den Pariser Vertrag zur Beschränkung der Treibhausgas-Emissionen, die als Hauptgrund der Klimaänderung gelten. Österreich ist laut diesem Vertrag zur Senkung der auf unserem Staatsgebiet getätigten Emissionen bzw. der uns zugerechneten Emissionen verpflichtet. Es wurden auf diesem Gebiet bereits Erfolge erzielt, beispielsweise im Bereich der Industrie und der Energiewirtschaft bzw. der Heizenergie, allerdings ist im Bereich des Verkehrs, wo etwa ein Drittel der Emissionen generiert werden, bisher keine entsprechende Reduktion der Emissionen, gemessen am CO²-Ausstoß, gelungen. Die seit kurzem im Amt befindliche Bundesregierung hat sich explizit in ihrem Arbeitsprogramm verpflichtet, die entsprechenden Ziele der Treibhausgas-Emissionen, nicht zuletzt am Verkehrssektor, in entsprechenden Etappen zu erreichen. Dazu zählt die Förderung des Eisenbahnverkehrs, die Verlagerung von zusätzlichem Verkehr auf die Bahn, sowohl bei der Beförderung von Gütern, wie von Personen. Als Teil dieser Bestrebungen ist auch eine weitere Elektrifizierung von Bahnstrecken ins Auge gefasst. Es bleibt jedoch ein Rest von Strecken mit geringerer Frequenz, bei welchen sich die Ausrüstung mit Oberleitungen nicht rechnet, für deren Dieseltraktion aber man, eben im Zuge dieser Dekarbonisierungs-Bestrebungen, Lösungen sucht. Auch soll möglichst alles unternommen werden, um zusätzlich Personen, wie auch Güter für den Bahntransport zu gewinnen und zwar nicht in dirigistischer Weise, sondern durch entsprechende Anreize von Preis und Bequemlichkeit.

Für dieses komplexe Problem der Attraktion des Bahnverkehrs einerseits, aber auch der praktisch endgültigen Abschaffung der Dieseltraktion auf der Bahn ohne weitgehend unrentable Investitionen tätigen zu müssen, fasst man hybride Lösungen ins Auge. Die hier bestehenden Möglichkeiten bzw. im Gang befindlichen Tätigkeiten waren Gegenstand der Vortragsveranstaltung „Hybride Betriebssysteme auf der Eisenbahn“, die veranstaltet wurde am 22. Jänner 2020 im neuen Haus der Wiener Wirtschaft nächst dem Bahnhof Praterstern im Rahmen des Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“, der getragen wird von der Sparte Industrie der Wirtschaftskammer Österreich, der Bundesvereinigung Logistik Österreich und der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft. Das Thema „Hybridbetrieb Innerstädtisch und Überland“ behandelte Herr Reinhard Müller, seinerzeit im BMVIT als Beamter beschäftigt, nun in Pension, aber weiter in der Thematik tätig, beispielsweise im Arbeitskreis „Öffentlicher Verkehr“ der Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, wobei der Vortrag seine ganz persönlichen Ansichten zum Ausdruck brachte, nicht die des Arbeitskreises. Die „Traktion Hybrid- Elektro mit und ohne Oberleitung“ wurde seitens der ÖBB abgehandelt durch Dipl. Ing. Harald Tisch hinsichtlich hybrider Lokomotiven, etwa im Verschub und leichten Güterverkehr, sowie durch Thomas Gerstenmayer B.Sc. für den regionalen Personenverkehr, wie er bereits auf einigen Strecken erfolgreich in Erprobung ist.

Hybridbetrieb Innerstädtisch und Überland

Das Thema von Reinhard Müller betrifft nur den Personenverkehr und hier ist ein ganz entscheidendes Kriterium die Fahrzeit und die Bequemlichkeit für die Passagiere. Das Bestreben ist es, insbesondere den Pendlerverkehr weg vom PKW zu bringen und zusätzlich die Benützung des öffentlichen Verkehrs zu erhöhen. Die beste Methode in dieser Hinsicht ist die Vermeidung der Notwendigkeit des Umsteigens und wenn dies nötig sein sollte, das Umsteigen so schnell und bequem wie möglich zu gestalten, also Umsteigen am gleichen Bahnsteig oder Umsteigen mit sehr kurzen Wegen. Das Umsteigen am Wiener Hauptbahnhof von den Regionalzügen zur Schnellbahn oder U-Bahn mit einer Gehdistanz von 400 bis 900 Metern entspricht beispielsweise nicht diesen Erfordernissen (900 m ist die Entfernung der Abstände von zwei Straßenbahn-Haltestellen). Wenn ein Autofahrer zum Umsteigen auf die Bahn veranlasst werden soll, sind 2 Umsteigvorgänge das Maximum, das akzeptiert wird.

Auch die Unterwegszeit ist relevant. So sollten Straßenbahnen bzw. Autobusse auch innerstädtisch mit wenigstens 20 km/h unterwegs sein, Bahnen auf eigenem Gleiskörper entsprechend schneller sein. Kreuzungspunkte des öffentlichen Verkehrs sollten möglichst Radial- oder Durchmesserlinien mit Tangentiallinien verbinden, um ein großes Einzugsgebiet abdecken zu können. Eine Fußgänger-Entfernung zu einem öffentlichen Verkehrsmittel wird bis zu maximal einem Kilometer hingenommen. Aus den bestehenden Verkehrsverhältnissen abgeleitet, ist die flächenmäßig besser verbreitete Straßenbahn bis etwa 4,5 km Distanz schneller, sonst ist bei Distanzen darüber, so vorhanden, die U-Bahn oder S-Bahn die schnellere Variante.

Vor allem um das Umsteigen zu vermeiden und damit die Attraktion des öffentlichen Verkehrs zu steigern oder überhaupt erst zu schaffen, plädiert Herr Müller für die Verknüpfung von innerstädtischen Straßenbahnen bzw. U-Bahnen und regionalen Bahnlinien in der weiten Fläche der Umgebung von Ballungsräumen durch den Übergang der Fahrzeuggarnituren vom einem ins andere Netz. Dazu bringt er praktische Beispiele aus den USA, wo Straßenbahn-Garnituren ins regionale Eisenbahnnetz einfahren bzw. umgekehrt. Beispielsweise sind Chicago und Milwaukee über eine Entfernung von rd. 100 km auf diese Weise gleichsam über auch innerstädtisch betriebene öffentliche Verkehrsmittel verbunden, die aber auf der Überland-Teilstrecke Geschwindigkeiten bis zu 170 km/h erreichen. Der Vortragende schildert detailreich die dabei zu meisternden Probleme, wie den Wechsel von Gleichstrom zu Wechselstrom, unterschiedliche Spannungen, die in diesen Zweisystem-Fahrzeugen bewältigt werden. Originell ist die Lösung zu großer Abstände von den Bahnsteigkanten (Abstand von der Wagentür zur Bahnsteigkante), die unterschiedlich sind bei den innerstädtischen Fahrzeugen und den original im Überlandverkehr verwendeten Zügen. Hier wird entlang des Bahnsteigs ein Gleis nicht mit 2 Schienen verlegt, sondern mit 4 Schienen. Das näher dem Bahnsteig liegenden Gleis wird von den schmälere innerstädtischen Fahrzeugen benützt, das andere, ineinander angebrachte Gleis ist für die breiteren Fahrzeuge da, wobei in entsprechender Entfernung vorher das jeweils richtige Gleis angesteuert wird. Die Sache ist kompliziert, dürfte aber funktionieren. Ähnliche Systeme bestehen zwischen den japanischen Großstädten Tokio und Yokohama, wie auch sonst in Japan zwischen der Staatsbahn, privaten Betreibern und innerstädtischen Netzen derartige Systeme in Anwendung sind, die innerstädtische Bahnbetriebsformen mit Überland-Betriebssystemen kombinieren, eben um das Umsteigen entbehrlich zu machen.

Ein besonderes Beispiel in dieser Beziehung, das auch bei uns eine gewisse Bekanntheit erlangt hat, ist das Modell Karlsruhe. Von der Großstadt Karlsruhe im deutschen Bundesland Baden-Württemberg weg ging die meterspurige Albtabahn ins östlich der oberrheinischen Tiefebene gelegene Bergland, den nördlichen Ausläufern des Schwarzwaldes. Endstation war der Badeort Herrenalb. Diese Bahn stand vor der Einstellung. 1959 wurde diese Bahn auf Normalspur umgebaut, wodurch die Strecke mit der etwas nördlich davonlaufenden normalspurigen Nebenbahn Richtung Pforzheim, zu der eine Verbindung bestand, betrieblich kompatibel wurde. Die Bahn wurde elektrisch betrieben mit Gleichspannung/750 Volt. Es erfolgte sodann die Durchbindung zum Netz der innerstädtischen Straßenbahn in Karlsruhe und es wurde ein direkter Verkehr eingerichtet von der Albtabahn direkt in das Zentrum von Karlsruhe und die Sache hatte Erfolg. Es waren etliche technische Probleme zu bewältigen. So wurde ein Übergangsradsatz Straßenbahn/Vollbahn entwickelt, dessen Details der Vortragende bildlich erläuterte. Aber eine spektakuläre Erweiterung dieses Karlsruher Modells war die betriebliche Übernahme der so genannten Hardtbahn der Deutschen Bundesbahn, einer Bahnstrecke in der Ebene zwischen Karlsruhe und dem Rhein entlang des Hardtwaldes nach Nordwesten. Diese Strecke, elektrisch betrieben mit Wechselstrom 15.000 Volt/16^{2/3} Hz, litt unter Fahrgast-Schwund, so dass nur mehr täglich ca. 700 Passagiere gezählt wurden. Die Albtabahn übernahm diese Strecke und beschaffte Zweisystem-Fahrzeuge, die innerstädtisch und auf den beiden Regionalstrecken eingesetzt werden konnten. Vor allem aber schuf man

zusätzliche, kundenfreundliche Haltestellen. So wurde bei einem Schulzentrum eine Haltestelle eingerichtet, die allein 2.000 Fahrgäste pro Tag gebracht hat. In den Ortschaften auf der Strecke kam es auch zu Streckenkorrekturen, wobei man jeweils die Strecke näher oder direkt, gleichsam als Straßenbahn, in die Orte verlegt hatte. Insgesamt konnte die Fahrgastanzahl der Hardtbahn durch diese Maßnahmen und den Betrieb über die Straßenbahngleise ins Stadtzentrum auf das Zehnfache gesteigert werden, nämlich auf 7.000 Passagiere pro Tag!

An sich haben wir in Österreich seit langem auch ein derartiges System der Kombination von Regionalbahn und innerstädtischer Straßenbahn: die Badner Bahn. In Wien und auch innerhalb der Stadt Baden verkehrt die Bahn als Straßenbahn und zwar mit unterschiedlichen Stromsystemen innerstädtisch und überland sowie den entsprechenden Zweisystem-Fahrzeugen. Ähnliches bestand früher bei der Pressburger Bahn, sowohl in Wien, wie in Pressburg, aber beide innerstädtische Systeme wurden zerstört: in Wien durch den 2. Weltkrieg und in Pressburg durch die Grenzziehung 1919 und darauf folgend durch die Neuverbauung in Pressburg südlich der Donau (Engerau/Petrzalka), wo in der kommunistischen Ära ein neuer, sehr großer Stadtteil mit Hochhausverbauung entstanden ist. Für die Bahn innerhalb der Stadt ist damit in Pressburg kein Platz mehr. Eine Verbindung von Petrzalka nach Süden in Richtung Kittsee und weiter nach Wolfsthal, dem Ende der historischen Pressburger Bahn in Österreich, wurde mehrfach untersucht und soll rd. 200 Mio. € kosten, was tatsächlich zu teuer erscheint. In Linz und Graz gibt es einige Überlegungen einschlägiger Art, die jedoch wenig konkret sind. Die Montafonerbahn überlegt eine gleichsam straßenbahnähnliche Erweiterung hin zu Talstationen von Seilbahnen und Liften, um in der Schisaison den stoßartigen Zustrom per PKW zu reduzieren. In Waidhofen an der Ybbs sind Überlegungen relativ konkret, die 5,5 km lange Schmalspurbahn von Waidhofen/ÖBB-Bahnhof nach Gstadt mit batteriebetriebenen Triebwagen im Wege des Umbaus vorhandener Dieselfahrzeuge zu betreiben, aber auch mit zusätzlichen neuen Haltestellen in kundenfreundlicher Nähe.

In seinem Vortrag weist Herr Müller auch auf weitere Beispiele des Übergangs von Vorortzügen auf U-Bahn-Strecken hin. In Tokio gibt es Beispiele dafür zwischen der U-Bahn einerseits und Staatsbahnstrecken im Umlandbereich bzw. Privatbahnen in den Vororten. Das überzeugendste Beispiel aber ist in Athen zu finden. Die Großstadt Athen ist durch 3 U-Bahnlinien als Durchgangslinien quer durch die Stadt mit Verknüpfung im Zentrum erschlossen. Der völlig neue Flughafen Eleftherios Venizelos im Osten der Stadt besitzt einen Bahnanschluss der Staatsbahn zur Personenbeförderung. Da das Staatsbahnnetz in Athen die Innenstadt nicht richtig erschließt, benützt die in West-Ost-Richtung die gesamte Stadt durchquerende U-Bahnlinie Nr. 3 in Fortsetzung auch die Staatsbahngleise zum Flughafen im Zweisystem-Betrieb als Personenverkehrs-Zubringer. Die Staatsbahn verkehrt zum Flughafen in einem 15 Minuten-Intervall, also sehr häufig, jedoch sind die Züge nur wenig frequentiert. Die U-Bahn-Züge hingegen, die quer hindurch die ganze Stadt erschließen, sind übervoll, eben weil man so vielfach ohne Umsteigen den Flughafen erreichen kann. Ein Beweis dafür, dass die Bequemlichkeit der direkten Fahrt, also das Vermeiden des Umsteigens, sehr attraktiv ist.

Schließlich kommt Herr Müller zu einem Vorschlag, der ihm offensichtlich ein Herzensanliegen ist, nämlich der Durchbindung der alten Westbahn ab Neulengbach über Hütteldorf zur jetzigen Strecke der U-Bahnlinie 4 bis Heiligenstadt und weiter über die Franz Josefs Bahn nach Tulln Stadt. Hier kann man historisch anknüpfen, denn die Strecke der U 4 ist die Wiental- und Donaukanallinie der alten Stadtbahn, die zusammen mit der Gürtellinie der jetzigen U 6 und der Vorortelinie S 45 in der Monarchie durch die Staatsbahn errichtet wurden zur Verbindung der diversen Fernbahnen. Die Übergangsbahnhöfe zu den Fernbahnen waren Hütteldorf (Westbahn), Hauptzollamt (heute: Wien Mitte, mit der Verbindungsbahn zur Südbahn und Nordbahn) und Heiligenstadt (Franz Josefs-Bahn bzw. über Brigittenau zur Nordwestbahn). Im Jahr 1924

gingen die heute von den U-Bahnlinien 4 und 6 befahrenen Strecken in den Besitz der Gemeinde Wien über, wurden elektrifiziert und als Wiener Stadtbahn auf Straßenbahnmaß umgebaut (Reduzierung der Tunnelhöhe von 4,80 m auf 3,90 m, Verkleinerung des Gleisabstandes von 3,80 m auf 3,20 m, die Wagenbreite wurde auf 2,30 m beschränkt, sämtliche Weichen wurde umgebaut). So konnte damals die Linie 18 G als Straßenbahn vom Margarethengürtel kommend bei der Stadtbahnstation Gumpendorfer Straße auf die Gleise der Stadtbahn überwechseln und auf der Gürtelstrecke der Stadtbahn weiterfahren. Ältere Zeitgenossen erinnern sich noch, dass die typengleichen Stadtbahn-Garnituren auch auf der Straßenbahnlinie 60 bis Rodaun bzw. als Linie 360 bis Mödling unterwegs waren. Beim Umbau der Stadtbahnstrecken auf die U-Bahn wurden weitere Anpassungen an die Straßenbahn vorgenommen, weil man sicherstellen wollte, dass die U-Bahngarnituren zu Wartung und Reparatur in die neu erbaute große Zentralwerkstätte der Wiener Verkehrsbetriebe über die Gleise der Straßenbahnlinie 71 fahren können sollten. Dazu wurde ein völlig neuer Sonderradsatz für die Wiener U-Bahn außerhalb jeder Norm geschaffen. Herr Müller meint, dass etliche dieser für die U-Bahn getätigten Sondermaßnahmen, auch mit Hinweis auf die Praxis bei der Badner Bahn, nicht nötig gewesen wären.

Der Vortragende schildert das große Problem der täglichen Pendlerströme nach Wien, wo etwa 80 % die Stadtgrenze im PKW überqueren trotz der Stauprobleme zu den Stoßzeiten und des Parkplatzmangels in Wien. Vom Süden kommen täglich über 200.000 Pendler nach Wien, vom Osten über 80.000. Der Ausbau von Südbahn, Badner Bahn und der Neubau der Pottendorfer Linie sollen hier Abhilfe bringen, Maßnahmen auf der Ostbahn sind ebenfalls bevorstehend. Aus dem Westen über das Wiental kommen täglich rd. 57.000 Pendler, zu 72 % per PKW. Aus Richtung Klosterneuburg geht es um rd. 32.000 Pendler täglich, zu 74 % per PKW. Hier setzt nun Herr Müller mit seinem Lösungsvorschlag an:

Er schlägt eine neue Schnellbahnlinie S 4 vor, welche die Westbahn ab Neulengbach bis Hütteldorf benützt, dort im Sinne des historischen Beispiels aus der Monarchie auf die U-Bahnlinie 4 übergeht, diese bis Heiligenstadt benützt und ab dort über die Franz Josefs-Bahn nach Tulln fährt. Die Trassen wären dafür vorhanden, die beiden Übergangsbahnhöfe Hütteldorf und Heiligenstadt wären dazu geeignet. In Hütteldorf müssten 2 Bahnsteige für diese Lösung verfügbar sein, die es bereits aus der Vergangenheit gibt. Ähnliche Platzverhältnisse liegen in Heiligenstadt vor. Die für den Übergang nötigen Züge müssten Zweisystemfahrzeuge sein für den Wechselstrombetrieb der ÖBB mit 15.000 V und $16\frac{2}{3}$ Hz, Stromzufuhr per Oberleitung und den Gleichstrombetrieb der U-Bahn 750 V und der Stromzufuhr per seitlicher Stromschiene. Die Signalisation ist unterschiedlich (ÖBB INDUSI, U-Bahn Linienzugsbeeinflussung). Bei gleicher Spurweite (1435 mm) gibt es Unterschiede im Spurmaß (ÖBB 1425 mm, U-Bahn 1432 mm) und der Aufkeilweite (ÖBB 1360 mm, U-Bahn 1378 mm). Unterschiedliche Bahnsteighöhen, vor allem aber der Abstand der Bahnsteigkanten zur Gleisachse (ÖBB 1650 bzw. 1700 mm, U-Bahn 1450 mm) erfordern Adaptionen bei den Fahrzeugtüren, wie ausfahrbare Schiebetritte. Weiters sind Adaptionen beim Oberbau nötig, etwa bei Weichenherzen (Austausch gegen bewegliche Flügelschienen) und den Radlenkern im Gleis. Schließlich ist die Bauart der benötigten Zweisystemfahrzeuge auch hinsichtlich der Sicherheit nach den jeweils strengeren Vorschriften auszurichten bis hin zu den „Crash“ Erfordernissen. All das ist nicht einfach zu lösen.

Im Endeffekt, meint aber Herr Müller, ist auf den genannten Strecken ein fahrplanmäßiger Betrieb in folgender Frequenz möglich, wobei die Züge auf der U-Bahnstrecke in bestehende Fahrpläne (3 Minuten-Intervall in der Verkehrsspitze) relativ leicht eingefädelt werden können:

Unter Purkersdorf - Hütteldorf - Heiligenstadt - Klosterneuburg / Kierling	15 Minuten
Rekawinkel - Hütteldorf - Heiligenstadt - Tulln Stadt	30 Minuten
Neulengbach - Hütteldorf - Heiligenstadt - Tulln Stadt	60 Minuten

Die Betriebskosten des gegenwärtigen Schnellbahnbetriebs Unter Purkersdorf Wien Westbahnhof und Franz Josefs-Bahnhof - Klosterneuburg/Kierling, jeweils im 15 Minuten Takt, sind gleich den Betriebskosten der vorgeschlagenen Lösung auf der Strecke Unter Purkersdorf - Wien Mitte - Klosterneuburg/Kierling. Außerhalb des reinen U-Bahnbetriebs wären für die vorgeschlagene Lösung 12 Zugsgarnituren im Zweisystembetrieb nötig.

Der größte Zeitvorteil ergibt sich auf der Strecke Rekawinkel - Karlsplatz, nämlich 11 Minuten von derzeit 50 Minuten. Von großem Vorteil ist auch das Umsteigen in der Station Längenfeldgasse am gleichen Bahnsteig von der vorgeschlagenen S 4 zur U 6. Weiters müssten die Anschlussverbindungen per Autobus an den 15 Minuten-Takt angepasst werden: in Unter Purkersdorf Richtung Gablitz, in Hadersdorf nach Mauerbach, in Klosterneuburg sowohl in Weidling Richtung Weidlingtal wie in Kierling Richtung Kierlingtal. Vor allem dem Ziel einer größeren Bequemlichkeit der Passagiere wäre mit all dem sehr gedient!

Hybrid - Elektrobetrieb mit und ohne Oberleitung

Diese Thematik sucht die Dieseltraktion zu ersetzen auf Bahnstrecken, für welche keine Oberleitung rentabel erscheint oder wo ein Verlade- oder Baugeschehen im Güterverkehr vorliegt, wobei sich aus Platz- oder Sicherheitsgründen eine Oberleitung verbietet.

Herr Dipl. Ing. Harald Tisch stellt die Bemühungen der ÖBB vor, über eine Batterielösung zum Elektrobetrieb von Zugfahrzeugen zu kommen und damit den aktuellen CO²-Ausstoß in den relevanten Fällen zu vermeiden, aber auch einen leiseren Betrieb, verglichen mit der Dieseltraktion, zu erreichen. Als ersten Schritt haben die ÖBB eine vorhandene dieselelektrische Verschublokomotive mit einer leistungsfähigen Batterie und einem Stromabnehmer ausgerüstet. Diese Lokomotive kann betrieben werden mit dem Strom aus der Oberleitung, aber auch Strom aus der Oberleitung in der Batterie speichern und sodann ohne Oberleitung elektrisch betrieben werden. Ziel war im Sinne des Einsatzmodells, dass die Lokomotive wenigstens 2 Stunden im Vollbetrieb arbeiten können soll, ohne Strom aus einer Oberleitung zu erhalten. Typisch dafür ist der Einsatz beim Verschub bzw. bei der Bedienung von Anschlussbahnen mit Ladebetrieb, wo eine Oberleitung stören würde, wie Container Terminals oder der Ladebetrieb mittels Kran, Großstapler oder Greifer. Ebenso geht es auch um das Baugeschehen auf Bahnstrecken, wo die Oberleitung abgeschaltet werden muss. Es wurden insgesamt 48 Einsatzmodelle definiert. Auch die Hilfe von einschlägigen Lieferanten wurde in Anspruch genommen. Zusätzlich wurde auch eine Lokomotive erprobt, deren Traktionsstrom aus Wasserstoff (umgekehrte Elektrolyse) herrührt.

Bei der Ausrüstung einer vorhandenen Diesel-elektrischen Lokomotive wurden zu kompakten Einheiten vereinigte Batterien verwendet, die relativ leicht der Lokomotive ergänzend aufgepackt werden konnten. Die Erprobung erfolgte unter anderem bei der Bedienung der Anschlussbahn eines großen Holzverarbeitenden Betriebs in Leoben-Göß. Im Betriebsgelände gibt es keine Oberleitung, weil diese insbesondere bei den Arbeiten mit Großstaplern zur Bewegung von Rundholz in großen Teilen des Betriebsgeländes absolut nicht angebracht wäre. Die Bedienung der Anschlussbahn samt innerbetrieblichen Verschubarbeiten erfolgt phasenverteilt über den Arbeitstag, jedenfalls auch mit Fahrten zum Bahnhof zwischendurch, wo unter Oberleitung nicht nur gefahren, sondern auch die Batterien der Lokomotive wieder aufgeladen werden. Der gesamte Einsatz brachte phasenweise Entladungen der Batterien nicht unter 45 % der Speicherkapazität, wobei der Einsatz ohne Oberleitung gekennzeichnet war durch oftmaliges Anfahren und einem sehr häufigen Wechsel der Geschwindigkeit, die allerdings maximal 35 km/h erreichte. Das erfreuliche, jedenfalls für diesen charakteristischen Fall auch zufriedenstellende Ergebnis war die volle Eignung der erprobten Lösung für solche Fälle.

Im intensiveren Vershub innerhalb des Linzer Bahnhofs wurde diese Lokomotive ebenfalls erprobt, wobei in diesem Fall der Einsatz sehr rasch zwischen Fahrten unter Oberleitung und ohne einer solchen wechselte und hier auch größere Geschwindigkeiten erforderlich waren. Dieser Einsatz führte sogar zur annähernd vollständigen Entladung der Batterie, aber auch zur raschen Wiederaufladung auf 100%. Auch dieses Einsatzbild hat die Erwartungen offensichtlich erfüllt.

Weiters haben die ÖBB eine Vershub-Lokomotive mit Brennstoffzellen ausgestattet. Auch hier gibt es einen Stromabnehmer für den Betrieb unter Oberleitung. Ohne Oberleitung kann die Lokomotive elektrisch betrieben werden durch die Lieferung des Stroms aus den Brennstoffzellen. Der Wasserstoff für die Brennstoffzellen muss allerdings separat extern bezogen werden, kann jedenfalls nicht in der Lokomotive mittels Strom aus der Oberleitung erzeugt werden. Diese Lokomotive wurde in Attnang-Puchheim erprobt und war insbesondere zur Bedienung der Anschlussbahn der Firma Spitz in Verwendung, wo eine relativ lange Strecke zur Betriebsanlage Spitz zu überwinden ist. Die Wasserstoff-Lokomotive hat auch in Leoben/Göss eine Erprobungszeit analog zur Batterie-Lokomotive im Einsatz mit schweren Zügen durchlaufen. Auch dieser Einsatz dürfte voll gelungen sein.

Die ÖBB wollen nun vorhandene Diesel-Vershublokomotiven (Typ 2068) entsprechend den Erprobungs-Resultaten umbauen und denken für später auch an entsprechende Neuanschaffungen. Hierbei stehen die beiden als beste Lösungen erkannten Varianten im Vordergrund, nämlich ein Batteriebetrieb mit Wasserstoff-Ergänzung und ein Batteriebetrieb auf Schnell-Ladebasis aus der Oberleitung mit Bremsenergie-Verwertung und eventuell einer Wasserstoff-Ergänzung.

Als zweiter ÖBB-Vortragender stellte Herr Thomas Gerstenmayer B.Sc. das Projekt Cityjet eco vor. Dabei handelt es sich um eine gemeinsame Innovation von Siemens und ÖBB am Personenverkehrssektor. Die inzwischen mit 189 Einheiten im ÖBB-Netz im Einsatz befindlichen Triebwagenzüge Desiro ML Cityjet sind das modernste Nahverkehrs-Transportmittel im Personenverkehr. Diese Fahrzeugtype wurde nun für die Verwendung auf nicht elektrifizierten Strecken im Einsatz zwischendurch weiterentwickelt. Man hat diesen Regeltyp, der als Triebwagenzug, aus Triebwagen, Mittelwagen und Steuerwagen besteht, mit Batterien am Dach des Mittelwagens ausgestattet, die insgesamt 528 KW/h speichern können und 14 t wiegen, wobei der Achsdruck aber nicht über 17 steigt. Wichtig war dabei, dass in Betrieb und Bedienung möglichst wenig Unterschied zu den herkömmlichen Cityjet-Garnituren ist, so dass jeweils die Triebwagenfahrer ohne wesentliche Zusatzschulung auch auf den Fahrzeugen mit dem zusätzlichen Batterie-Betrieb eingesetzt werden können. Der Fahrer erhält nur zusätzlich die Information über den Ladezustand der Batterien, die daraus resultierende Reichweite und eine nötige energiesparende Fahrweise.

Der erste, so ausgerüstete Triebwagenzug ist seit September 2019 probeweise im fahrplanmäßigen Einsatz, zuerst in der Ostregion, danach in Oberösterreich und der Steiermark und nun wieder in der Ostregion. Der Probetrieb hat sehr gute Resultate geliefert. Die Fahrpläne konnten exakt eingehalten werden und es gab keine Probleme. Der komplizierteste Einsatz war auf der Strecke St. Pölten - Krems - Horn. Bis Herzogenburg fährt man unter Oberleitung, die folgende Strecke nach Krems mit 20 km Distanz per Strom aus der Batterie, darauf bis Hadersdorf unter Oberleitung und weiter 35 km nach Horn mit Strom aus der Batterie, aber ebenso bis Hadersdorf zurück, ab wo wieder Strom aus der Oberleitung verfügbar war. Es war also in einem Zuge eine Strecke von 70 km (Hadersdorf - Horn - Hadersdorf) ohne Oberleitung zu überwinden, was eindeutig gelang und zwar ohne einer zu gefährlichen Entladung der Batterie. Weitere reguläre und fahrplanmäßige Einsätze wurden auf den folgenden Strecken gefahren:

St. Pölten - Hainfeld	31 km
Pöchlarn - Scheibbs	27 km
St. Valentin - St. Nikola/Struden	40 km
Wels - Sattledt	13 km
Attnang-Puchheim - Schärding	64 km
Spielfeld - Radkersburg	31 km
Leobersdorf - Weissenbach	20 km

Inzwischen ist vorgesehen, aus der nächsten Serie der Desiro-Beschaffung, etliche Fahrzeuge von vornherein für die Ausrüstung mit Batterien auszustatten. Auch die Herstellung eigener Ladestationen mit der Versorgung von Strom aus dem jeweils regionalen Netz wird vorbereitet. Es gilt bereits als erwiesen, dass der Ersatz der Dieseltraktion im Personenverkehr auf nicht elektrifizierten, jedoch eher kurzen Strecken mit dem Einsatz des Desiro Cityjet eco zu bewerkstelligen ist. Auch ist die Batterie-Fahrzeug-Lösung über die Lebenszeit der Fahrzeuge billiger als die vorhandenen Diesel-Fahrzeuge, abgesehen von den Vorteilen der Vermeidung von CO²-Emissionen und der Lärmreduktion, insbesondere in den Stationen.

Schließlich bleibt noch zu erwähnen, dass für längere Bahnstrecken, bei welchen sich eine Elektrifizierung nicht lohnt, eine Alternative zum Dieselbetrieb in Ausarbeitung ist. In erster Linie ist dabei an die Aspangbahn zu denken. Es wird im Zusammenwirken von ÖBB, Alstom, Air Products und einheimischen Technischen Büros eine Lösung mit Wasserstoff als Energieträger für den Personenverkehr ausgearbeitet. Im laufenden Jahr dürfte bereits eine Konkretisierung dieses Projekts gelingen.

Die Diskussion war wegen der Länge des Vortragsteils etwas kürzer als sonst, doch berichtete eine Interessentengruppe aus Waidhofen an der Ybbs unter Führung des Bäckermeisters Karl Piatti vom Voranschreiten des Projektes des Betriebs der Schmalspurbahn Waidhofen - Gstadt durch den Umbau eines vorhandenen Dieseltriebwagens auf Batteriebetrieb.

Dr. Karl Frohner
25. Jänner 2020