



Foto: DB Netz AG

Digitalisierung im Bahnbetrieb

Neue Datenbank für Fahrplananordnungen unterstützt die Fahrdienstleiter

Björn Norwig, Anforderungsmanagement Digitalisierung Bahnbetrieb, DB Netz AG,
Franziska Mast, Deutsche Bahn AG, DB Training, Learning & Consulting, und
Matthias Kopitzki, Anforderungsmanagement Digitalisierung Bahnbetrieb,
DB Netz AG, alle Frankfurt am Main

Die Bekanntgabe über Änderungen und Ergänzungen zum Netzfahrplan sowie Züge des Gelegenheitsverkehrs erreichen den Fahrdienstleiter über Fahrplananordnungen (Fplo). Bisher erhalten die Stellwerke der DB Netz AG die Fplo in Papierform. Das sind riesige Stapel, welche die Fahrdienstleiter nach relevanten Informationen durchsuchen und handschriftlich in den Vordruck AnoZ (Anordnungen über den Zugverkehr) übertragen müssen. Die AnoZ stellt eine tabellarische Übersicht der Abweichungen vom Netzfahrplan dar. Zugleich muss der Fahrdienstleiter einen sicheren, reibungslosen und pünktlichen Zugverkehr sicherstellen. Die Fplo-Datenbank (Fplo-DB) hat das Ziel, den Fahrdienstleiter an dieser Stelle digital zu unterstützen.

Das Umfeld, in dem Unternehmen heutzutage operieren, wird zunehmend komplexer. Auch die Veränderungsdynamik auf dem Markt nimmt stetig zu. Die externen Entwicklungen wirken auf alle Bereiche eines Unternehmens und erfordern ein hohes Maß an Flexibilität und Schnelligkeit, um in diesem hochdynamischen Umfeld bestehen zu können.

Auch bei der DB Netz AG machen sich diese Veränderungen bemerkbar. Fest steht, dass der Schienenverkehr als Fortbewegungsmittel der Zukunft an enormer Bedeutung gewinnt – für Personen und Güter. So stellen die Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) den Anspruch an mehr Flexibilität bei der Planung von Zugfahrten.

Dazu kommen der Ausbau und die Modernisierung des gesamten Streckennetzes der DB Netz AG und damit ein Anstieg der Baumaßnahmen. Das Ergebnis für den Zugverkehr: Sowohl die Zahl der Güterzüge im Gelegenheitsverkehr als auch die Zahl der Züge, die von Baumaßnahmen betroffen sind, steigt stetig an. Dadurch ergeben sich vermehrt Abweichungen vom Netzfahrplan. Die Informationen darüber erhalten die Fahrdienstleiter über Fplo, die an die betroffenen Stellwerke gesendet werden.

Riesige Papierstapel auf den Stellwerken

Das hohe Aufkommen an Fplo auf den Stellwerken ist jedoch nur die eine Seite. Auch die Anzahl der Seiten einer Fplo haben sich seit 2003 vervielfacht, so gibt es Fplo, die einen Umfang von über 100 Seiten haben. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 32 Mio. ausgedruckte Seiten Fplo durch die Fahrdienstleiter bearbeitet. In großen Stellwerken können über

„Wir nutzen die Fplo-DB bereits parallel zum bestehend Fplo-Bearbeitungsprozess, um schnell Sonderzüge zu finden. Die Schnelligkeit und Einlesequalität haben sich stark verbessert. Viele Kollegen finden sich hier schnell zurecht und schätzen die einfach strukturierte Oberfläche. Endlich wird uns eine Bürotätigkeit abgenommen, die nicht zu unseren Kernaufgaben zählt.“

Christoph Wegner,
Fahrdienstleiter Dortmund-Dorstfeld

„... ein einfach zu handhabendes Hilfsmittel, um den Überblick zu behalten über die vielen – teilweise sehr kurzfristigen – Sonderzug-Einlegungen, Baufahrpläne sowie deren Berichtigungen und Nachträge...“

Dirk Eismann,
Fahrdienstleiter Bielefeld Ost/
Bad Salzuflen

50 Fplo pro Tag eintreffen. Das ist eine enorme Menge Papier, die jeden Tag auf den Stellwerken ausgedruckt wird. Dies passt nicht zur Strategie der Deutschen Bahn AG, ein Umweltvorreiter zu sein.

Zeit für eine Veränderung durch die Fplo-DB

Zu den Tätigkeiten eines Fahrdienstleiters gehört die Sicherstellung des sicheren, reibungslosen und pünktlichen Zugverkehrs. Dazu gehört auch die Bearbeitung eingehender Fplo auf dem Stellwerk. Dies beinhaltet das Durchsehen aller Informationen und Hinweise, die in der Fplo stehen, und anschließend die manuelle Übertragung der relevanten Daten in eine tabellarische Übersicht: den Vordruck der AnoZ. Das erhöhte Aufkommen der Fplo verursacht bei den Fahrdienstleitern auch einen erhöhten manuellen Aufwand.

Bereits an dieser Stelle wird deutlich, dass das jetzige Verfahren nicht für die große Anzahl an Fplo ausgelegt und zudem technisch veraltet ist. Die Fplo-DB zielt darauf ab, dem Fahrdienstleiter ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das den Umgang mit der großen Anzahl an Fplo vereinfacht.

Die ursprüngliche Idee, den Prozess zu digitalisieren, stammt von einem Kollegen aus dem Regionalbereich Ost, der den veralteten Prozess bei Fahrplanänderungen im Arbeitsalltag wahrnahm und eine Chance darin sah, die Fplo zu digitalisieren. Daran hat die Zentrale der DB Netz AG im Jahr 2016 angeknüpft. Gemeinsam mit einem IT-Dienstleister wurde eine Datenbank entwickelt, welche die Fplo zentral einliest, auswertet und die Daten in aufbereiteter Form anzeigt: die Fplo-DB.

Exkurs: Wo kommen die Fahrplananordnungen her?

Vor dem Hintergrund, die Zugfahrten flexibler zu gestalten und somit besser auf den aktuellen Markt reagieren zu können, melden EVU ihre Zugfahrten vermehrt als Züge des Gelegenheitsverkehrs an. Darunter fallen alle Zugfahrten, die außerhalb des Netzfahrplans verkehren, z.B. Sonderzüge bei Fußballspielen. Generell werden ca. 1/3 aller Güterzüge, die jährlich verkehren, als Züge des Gelegenheitsverkehrs angemeldet. Die Abweichungen und Ergänzungen zum Netzfahrplan werden in Form von Fplo an den Fahrdienstleiter übermittelt. Doch wer gibt den Anstoß für eine Fahrplanabweichung und wo kommen die Fplo her?

Im ersten Schritt meldet das EVU den Bedarf für Züge des Gelegenheitsverkehrs im Trassenportal Netz (TPN) an. Das TPN ist das zentrale Trassenbestellmedium der DB Netz AG für den Netzfahrplan und den Gelegenheitsfahrplan. Im TPN kann das EVU detaillierte Angaben für die gewünschte Zugfahrt machen, z.B. Angaben zum Verkehrszeitraum und zum Fahrtverlauf für die geplante Zugfahrt.

All diese Informationen benötigt der Trassenkonstrukteur. Auf dieser Basis erfolgt die Planung und Konstruktion der gewünschten Trasse durch die DB Netz AG. Der Trassenkonstrukteur versucht, im Rahmen der vorhandenen freien Kapazitäten, die Anfrage des EVU umzusetzen. Für die Konstruktion der Trasse stehen

dem Trassenkonstrukteur verschiedene Systeme zur Verfügung. Sobald die Trasse konstruiert ist, wird die entsprechende Fplo generiert und über ein Versandsystem mit dem Namen „Leporello“ an die betroffenen Stellwerke und an das betroffene EVU versendet.

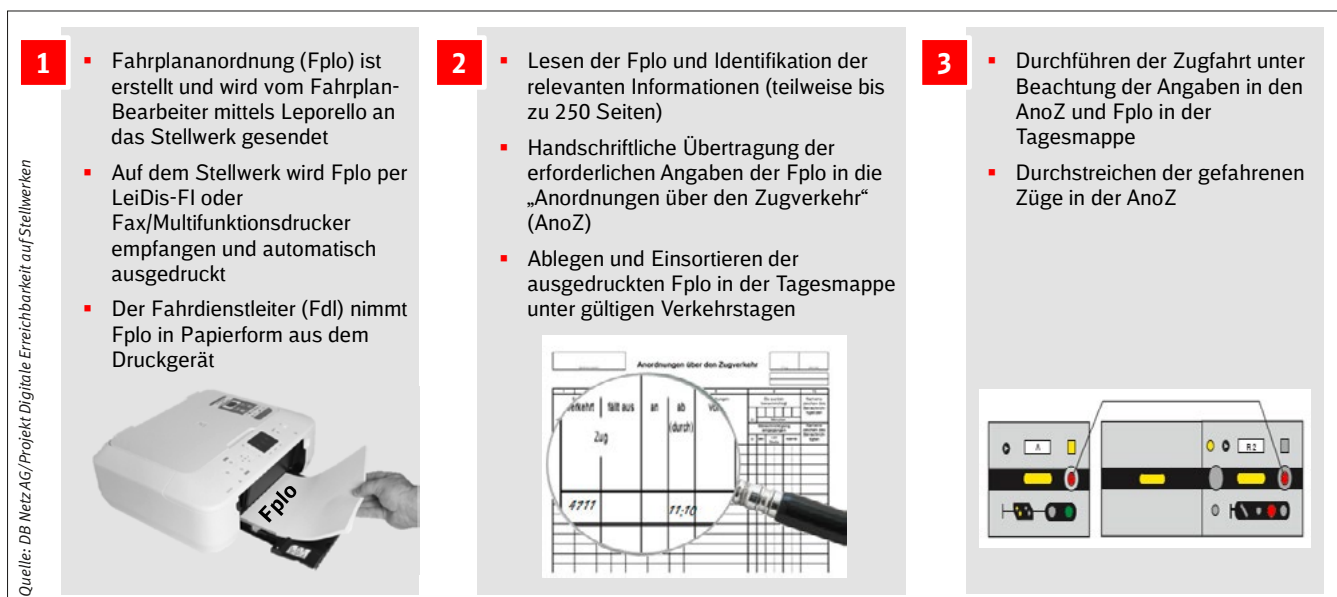
Neben dem Gelegenheitsverkehr ergeben sich Änderungen am Netzfahrplan auch durch Baumaßnahmen. Alle baubedingten Maßnahmen werden in der Baubetriebsplanung gebündelt und koordiniert. In enger Zusammenarbeit mit dem Baufahrplan werden die Einschränkungen, die sich dadurch für den Zugverkehr ergeben, geregelt und zusammen mit den EVU abgestimmt. Sobald die Trassen unter Berücksichtigung der Baumaßnahmen konstruiert wurden, wird auch hier eine Fplo erstellt und an die betroffenen Stellwerke und EVU versendet.

Die Fplo wird auf dem Stellwerk über LeiDis-FI (Leitsystem Disposition Flächeninformation) oder per Fax/Multifunktionsdrucker empfangen und automatisch ausgedruckt. Die Abbildung 1 zeigt den Prozess der Bearbeitung der Fplo nach der Richtlinie 408.0401 der DB Netz AG.

Welche Möglichkeiten bietet die neue Fplo-DB?

Die Fplo-DB erspart dem Fahrdienstleiter den bisherigen manuellen Aufwand, indem sie eingehende Fplo digitalisiert sowie relevante Informationen herausfiltert und diese aufbereitet.

Abbildung 1: Prozess der Bearbeitung einer Fplo nach Richtlinie 408.0401



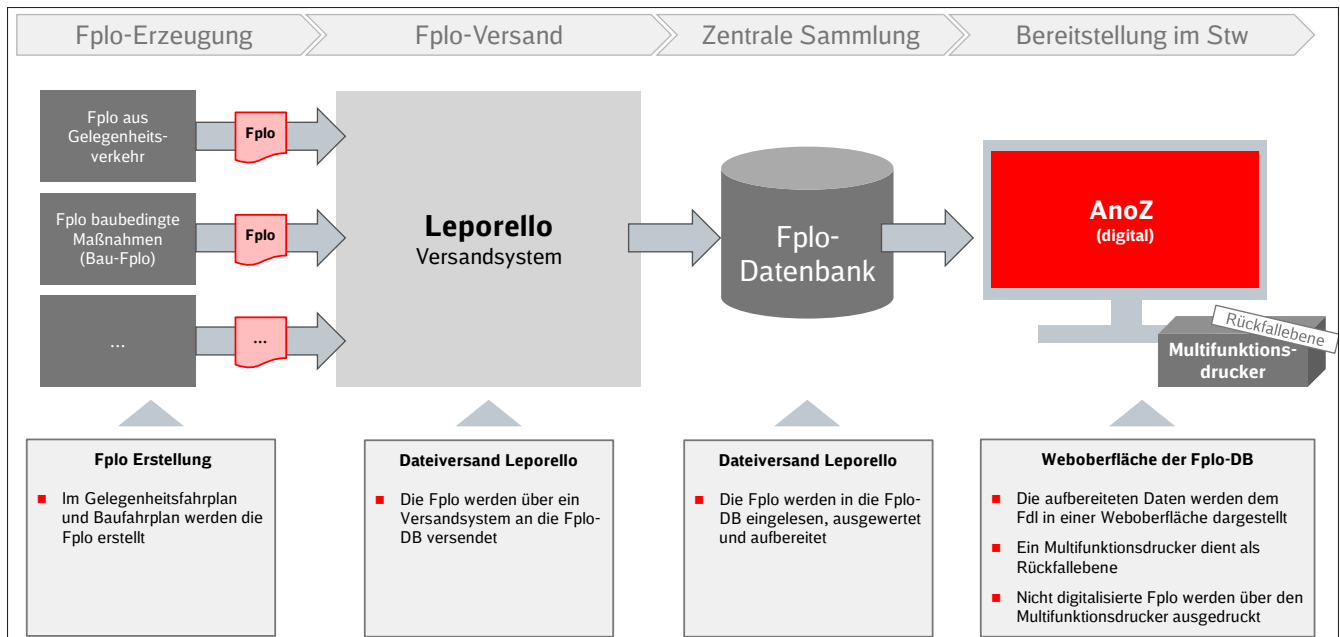


Abbildung 2: Prozess der Bearbeitung einer Fplo mit der Fplo-DB

Quelle: DB Netz AG

Zunächst lässt sich die Fplo-DB über den Webbrowser der LeiDis FI-Stationen (Ein- und Ausgabe Station) des Fahrdienstleiters aufrufen. Damit steht sie dem Fahrdienstleiter unmittelbar an seinem Arbeitsplatz zur Verfügung. Für Fahrdienstleiter, denen keine LeiDis FI-Station-EAS zur Verfügung steht, z.B. in den Betriebszentralen, wurde eine Alternative geschaffen. Die Fplo-DB kann hier über einen stationären Rechner aufgerufen werden, der direkt mit dem Netzwerk Bürokommunikation unternehmensweit (BKU) verbunden ist. Der Aufruf der Fplo-DB über mobile Endgeräte, z.B. Tablets, ist in Planung.

Die Fplo-DB empfängt jede Nachricht, die über das Versandsystem Leporello versendet wird. Nachrichten, die nicht über Leporello versendet werden, erscheinen nicht in der Fplo-DB. Dies betrifft z.B. Fahrplanmitteilungen, welche direkt von der Betriebszentrale an das betreffende Stellwerk gesendet werden.

Nach Eingang einer Nachricht wird die Fplo-DB aktiv, denn sie verarbeitet und digitalisiert die eingehenden Fplo. Dazu nutzt die Fplo-DB einen Algorithmus. Ein Algorithmus ist eine Reihe von Anweisungen, die Schritt für Schritt und in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden, um eine Aufgabe zu bewältigen. Der Algorithmus, der in der Fplo-DB arbeitet, liest die Informationen der eingehenden Dokumente Schritt für Schritt aus und speichert diese anschließend in der Datenbank. Das Ergebnis sind digitalisierte Fplo sowie die übersichtliche Darstellung aller Informationen auf der

Benutzeroberfläche der Fplo-DB. Die Abbildung 2 stellt den Prozess der Verarbeitung von Fplo mit der Fplo-DB dar. Doch hier hört die Arbeit der Fplo-DB noch nicht auf, denn diese ist auch in der Lage, aus den digitalisierten Fplo automatisch eine digitale AnoZ zu erstellen. Somit kann das manuelle Übertragen der Informationen aus einer Fplo in den Vordruck der AnoZ entfallen. Auch der Ausdruck für digitalisierte Fplo ist dadurch nicht mehr notwendig, und es wird eine enorme Menge Papier gespart. In der Fplo-DB können Fahrdienstleiter dann ganz komfortabel, z.B. durch die Eingabe der Zugnummer, nach digitalisierten Fplo suchen.

Die digitale AnoZ hält mehrere Vorteile bereit: Anzeige der richtungsbestimmenden Betriebsstellen, mehrere Betriebsstellen-Spalten, Anzeige von automatisiert ausgelesenen Besonderheiten, direkte Verknüpfung des eingetragenen Zuges mit der Fplo, Suchfilter, Sortierung nach Uhrzeit oder Zugnummer (Abbildung 3).

Jedoch gibt es auch Fplo, die nicht digitalisiert werden können. Sofern eine durch Leporello versendete Fplo vom Standardformat abweicht, ist es dem Algorithmus nicht mehr möglich, das Dokument als Fplo zu erkennen und die Informationen Schritt für Schritt auszulesen. Dies gilt ebenfalls für Dokumente, die formal keine Fplo sind, z.B. Unwetterwarnungen. Über ein Statussymbol wird der Hinweis gegeben, dass die Fplo oder das Dokument nicht vollständig digitalisiert wurden. Diese Dokumente werden weiterhin automatisch ausgedruckt.

verkehrt	fällt aus	Zugg.	FLSS		FFS A		FFS		Richtung	FpLO	Bemerkungen	Bes.	VMAX	Gewicht	Zuglänge	Hin.
			An	Ab	An	Ab	An	Ab								
79846		Bauz-G					03:45		Niddesau - Ffm Süd	0522-79846-MI-00			100 km/h			100
42513		DGS					03:46		FKCH → FSP → Antwerpen Zuid - Ffm Ost Ubf	0506-42513-MI-00		Dba, KV, GGVE	100 km/h	1600 t	644 m	100
79847		DGV			03:57		03:57		FFGA → Ffm West - Frankfurt(M) Ost	0522-79847-MI-00			100 km/h	230 t	164 m	121
70539		Lt			04:07		04:06		Ffm Ost Gbf - Frankfurt(M) Hbf	0522-70539-MI-00			120 km/h	47 t	37 m	100
84266		Bauz			05:58		05:59		FFGA → Hanau Nord - Aschaffenburg Hbf	0522-84266-MI-00			100 km/h			121
4600		RE-D			06:18	06:15	06:17		Wüzzburg Hbf - Frankfurt(M) Hbf	0420-4600-MI-00			160 km/h			100
40275		DGS			08:36		08:35		Lüb Skand-kat - Novara	0521-40275-MI-00		Dba, KV	90 km/h	1800 t	689 m	100
72380		Tzf (R)					09:40		Schälldingen - Limburg (Lahn)	0522-72380-MI-00			130 km/h			100
1139		ICE			09:58		09:58		FFLF → FSP → FNI → FF → Dortmund Ebf - Innsbruck Hbf	0411-1139-MI-00			250 km/h			100
88955		DGS			10:30		10:29		Mühlenswerder - Singen (Htw)	0522-88955-MI-00		Dba, KV	110 km/h	1600 t	619 m	100
1221		ICE-T			10:51		10:52		FFLF → FSP → FNI → FF → Dortmund Ebf - Innsbruck Hbf	50346-MLDB			230 km/h		185 m	111
1221		ICE-T			10:51		10:52		Dortmund Ebf - Innsbruck Hbf	50346-MLDB			230 km/h		185 m	111
36073		Lt			11:45	+ 11:47	13:09		FNI → FF → FLS → FF-Giesheim - Offenbach(M) Ost	50463-MI-11-2005225		Bahn Rhein-Main	140 km/h	246 t	134 m	151
72381		Lt-G					12:55		FNI → Schälldingen - Limburg (Lahn)	0522-72381-MI-00			100 km/h	90 t	76 m	100
92666		DioZ					13:26	13:28	Mo-Pasing Bbf - Moers Gbf	0522-92666-MI-00			100 km/h	200 t	117 m	111
95430		DGS					14:20		Kirchh (Bz Ksl) - Gau Algesheim	0522-95430-MI-00			80 km/h	1600 t	298 m	100
2901		IC					14:39	14:38	FSP → FZEP	0522-2901-MI-00			200 km/h	385 t	204 m	100

Abbildung 3: Darstellung der digitalen Anoz in der Fplo-Datenbank

Quelle: DB Netz AG

Die Züge oder die Anweisungen der nicht-digitalisierten Dokumente können dann allerdings durch den Fahrdienstleiter über eine Eingabemaske manuell in der digitalen Anoz der Fplo-DB nachgetragen werden. Die Funktion, mehrere Verkehrstage auszuwählen, ermöglicht den Nachtrag mit einem Klick. Ein wiederholtes manuelles Eintragen an mehreren Verkehrstagen ist somit nicht mehr notwendig.

Damit sich die Einlesequalität der Fplo in die Fplo-DB verbessert, gibt es einen regelmäßigen Austausch mit dem Bereich Fahrplan. Dadurch werden die Ersteller der Fplo sensibilisiert und darauf aufmerksam gemacht, dass bestimmte Angaben bei der Fplo-Erstellung dazu führen, dass die Fplo nicht von der Datenbank eingelesen werden können. Ziel ist es, eine erhöhte Standardisierung bei der Fplo-Erstellung zu erreichen, sodass die Anzahl der nicht-digitalisierten Fplo reduziert werden kann.

Wie geht es nach der Inbetriebnahme mit der Fplo-DB weiter?

Aktuell steht die Fplo-DB in allen Regionalbereichen zur produktiven Nutzung zur Verfügung. Die Freischaltung

der Fplo-DB erfolgt in zwei Stufen. Standardmäßig ist in allen Regionalbereichen die Freischaltungsstufe 1 erfolgt. Das bedeutet, dass die Fplo-DB über die LeiDis FI-Stationen verfügbar ist. Allerdings werden die eingehenden Fplo weiterhin ausgedruckt und das herkömmliche Verfahren zum manuellen Führen der Anoz bleibt unverändert.

Sobald die Endanwender eines Stellwerks in die Nutzung der Fplo-DB eingewiesen sind, kann die Freischaltung in Stufe 2 erfolgen. Ab diesem Zeitpunkt kann die Datenbank vollumfänglich genutzt werden, digitalisierte Fplo werden nicht mehr ausgedruckt und auf das handschriftliche Führen des Vordrucks Anoz kann verzichtet werden.

Auch nach der Inbetriebnahme wird an der Weiterentwicklung der Fplo-DB gearbeitet. So sind für 2021 neue Versionen der Fplo-DB geplant, die den Anwendern zusätzliche und verbesserte Möglichkeiten bieten. Die Einführung der digitalen Datenbank bedeutet nicht nur eine enorme Erleichterung für die Fahrdienstleiter, mit dieser Initiative leistet die DB Netz AG auch ihren Beitrag zum Klimaschutz durch einen bewussteren Umgang mit Ressourcen.