



Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires  
Zwischenstaatliche Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr  
Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail

**Commission d'experts techniques  
Fachausschuss für technische Fragen  
Committee of Technical Experts**

**TECH-18012-CTE11-6.2**

**11.04.2018**

Original: EN

## **11. TAGUNG**

---

Strategiepapier

Entwicklung von Infrastrukturvorschriften

## 1. EINLEITUNG

Auf der 32. Tagung der WG TECH wurde die Entwicklung technischer Infrastrukturanforderungen im Rahmen des COTIF diskutiert. Das Sekretariat wurde gebeten, ein Strategiepapier für den Fachausschuss für technische Fragen auszuarbeiten. Dieses Papier wurde daraufhin in der 33. und 34. Tagung der WG TECH diskutiert und überarbeitet.

## 2. RECHTSGRUNDLAGE

Artikel 2 COTIF legt fest, dass das Ziel der Organisation darin besteht, den internationalen Eisenbahnverkehr in jeder Hinsicht zu fördern, zu verbessern und zu erleichtern. Für dieses Papier sind insbesondere die folgenden Punkte relevant:

- c) *zur Interoperabilität und technischen Harmonisierung im Eisenbahnbereich durch Verbindlicherklärung technischer Normen und Annahme einheitlicher technischer Vorschriften beitragen;*
- d) *ein einheitliches Verfahren für die technische Zulassung von Eisenbahnmaterial, das zur Verwendung im internationalen Verkehr bestimmt ist, aufstellen.*

Die Anhänge des COTIF enthalten detaillierte Angaben zu diesen Zielen. Insbesondere für Eisenbahnmaterial, das zur Verwendung im internationalen Verkehr bestimmt ist, legen die ER APTU das Verfahren für die Verbindlicherklärung technischer Normen und die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften (ETV) fest.

In Artikel 8 § 2 APTU heißt es:

*Grundsätzlich unterliegt jedes Teilsystem einer ETV. Gegebenenfalls kann ein Teilsystem durch mehrere ETV abgedeckt sein und eine ETV kann mehrere Teilsysteme abdecken.*

Die ER ATMF legen das Verfahren fest, nach dem Eisenbahnfahrzeuge zum Einsatz oder zur Verwendung im internationalen Verkehr zugelassen werden. Gemäß ATMF sind mit Eisenbahnmaterial im Sinne der Begriffsbestimmung in Artikel 2 Buchst. v) sowohl Eisenbahnfahrzeuge als auch die Infrastruktur gemeint. In Artikel 8 Vorschriften für Eisenbahninfrastruktur heißt es:

*§ 1 Die Eisenbahninfrastruktur muss*

- a) *den in den ETV enthaltenen Bestimmungen und*
  - b) *gegebenenfalls den im RID enthaltenen Vorschriften und*
  - c) *allen sonstigen Spezifikationen für die Einhaltung der anwendbaren grundlegenden Anforderungen*
- entsprechen.*

*§ 2 Die Zulassung von Infrastruktur und Überwachung ihrer Instandhaltung unterliegt weiterhin den im Vertragsstaat, in dem sich die Infrastruktur befindet, geltenden Vorschriften.*

*§ 3 Artikel 7 und 7a gelten sinngemäß für Infrastruktur.*

In den ATMF wird die Infrastruktur nicht in verschiedene ortsfeste Einrichtungen aufgeteilt. Gemäß Artikel 6 § 2 ATMF dürfen Fahrzeuge nur auf kompatibler *Infrastruktur* betrieben werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Infrastruktur im Rahmen der ATMF alle ortsfesten Einrichtungen um-

fasst, die über Schnittstellen zu Fahrzeugen verfügen. Aus diesem Grund, und sofern nicht anders angegeben, umfasst „Infrastruktur“ im Rahmen dieses Dokuments alle stationären Eisenbahnmaterialien, die Schnittstellen zu Fahrzeugen haben. Die Infrastruktur umfasst daher alle ortsfesten Einrichtungen, wie z. B. Schienen, Fahrleitungen, streckenseitige Signalanlagen, Bahnsteige usw.

Zudem ist die *Infrastruktur* auch ein Teilsystem, gemäß ETV GEN-B eins der drei ortsfesten Teilsysteme. Die anderen beiden ortsfesten Teilsysteme sind Energie und streckenseitige Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung. Diese Teilsysteme sind nur in dem Maße in den Anwendungsbereich einbezogen, in dem sie Schnittstellen zu Fahrzeugen betreffen. An den Stellen, an denen in diesem Dokument ausschließlich das *Teilsystem Infrastruktur* gemeint ist, wird dies ausdrücklich erwähnt, in allen anderen Fällen sind mit *Infrastruktur* alle ortsfesten Teilsysteme gemeint.

### 3. UMFANG UND ANWENDUNG MÖGLICHER INFRASTRUKTURANFORDERUNGEN IM COTIF

Aus der im vorigen Abschnitt beschriebenen Rechtsgrundlage lassen sich folgende Grundsätze ableiten:

- Infrastrukturanforderungen sollten innerhalb des Anwendungsbereichs der APTU entwickelt werden,
- die Anforderungen können in einer oder in mehreren ETV enthalten sein,
- die ETV sollte(n) lediglich die für die Kompatibilität mit Fahrzeugen relevanten Infrastrukturparameter abdecken und
- die ETV kann/können keine bindenden Anforderungen betreffend den Zugang zur Infrastruktur enthalten, da dies im nationalen Zuständigkeitsbereich bleibt.

Zwischen der Anwendung des COTIF auf Fahrzeuge und seiner Anwendung auf die Infrastruktur besteht ein grundsätzlicher Unterschied. Da Fahrzeuge Grenzen überfahren, ist es sehr wichtig, dass sie zur Verwendung im internationalen Verkehr auf den Netzen aller Vertragsstaaten akzeptiert werden können. In diesem Zusammenhang erwerben Fahrzeuge, die mit allen ETV-Anforderungen kompatibel und gemäß Artikel 6 § 3 ATMF zum Betrieb zugelassen sind, das Recht, im internationalen Verkehr eingesetzt zu werden, da sie von allen Vertragsstaaten gegenseitig akzeptiert werden. Ortsfeste Einrichtungen hingegen bleiben stationär in einem Staat und müssen nicht von anderen Staaten akzeptiert werden.

Der Zweck möglicher Infrastrukturanforderungen sollte daher darin bestehen, die Kompatibilität zwischen benachbarten Strecken und Netzen zu fördern, ohne die Kohärenz zwischen den internationalen Strecken und dem inländischen Netz zu beeinträchtigen. Dies entspricht den Bemerkungen im Dokument TECH-17036-WGT32-5a/b, das der 32. Tagung der WG TECH vorgelegt wurde:

*Es liegt auf der Hand, dass ohne eine kompatible Infrastruktur der internationale Verkehr sehr schwierig wäre. Die Organisation hat somit ein eindeutiges Interesse daran, die Merkmale der Infrastruktur und der ortsfesten Einrichtungen zu harmonisieren. Zwei entscheidende Aspekte müssen jedoch berücksichtigt werden:*

- *Ein Großteil der für den internationalen Verkehr genutzten Infrastruktur wird auch – und oft vor allem – für den nationalen Verkehr genutzt. Daher ist es wichtig, dass die Staaten die Kontrolle über die Merkmale ihrer Infrastruktur behalten.*
- *Im Gegensatz zu Fahrzeugen „bewegt“ sich die Infrastruktur nicht über Grenzen hinweg und muss daher nicht zwischen den Staaten gegenseitig akzeptiert werden.*

Die Schnittstellen zwischen Fahrzeugen und ortsfesten Einrichtungen sind entscheidend für einen erfolgreichen und sicheren Bahnbetrieb. Bisher wurden im Rahmen von APTU und ATMF nur Anforderungen entwickelt, die direkt oder indirekt Fahrzeuge betreffen. Man könnte argumentieren, dass durch die Definition der Fahrzeugparameter mit Schnittstellen zu ortsfesten Einrichtungen in ETV, wie zum Beispiel das Radprofil und die Spurweite, jeder Staat die entsprechenden Infrastrukturparameter ableiten könnte, die für diese Fahrzeuge geeignet sind.

Nach dieser Logik wäre die Entwicklung harmonisierter Infrastrukturparameter nicht erforderlich. Für relativ einfache Konstruktionen, wie z. B. Güterwagen, die sowohl in der Anzahl als auch in der Komplexität begrenzte Schnittstellen aufweisen, sind die bestehenden Spezifikationen wahrscheinlich ausreichend.

Diese Logik ist jedoch vor allem auf ein solches Schienennetz anwendbar, in dem der internationale Verkehr durch den Austausch von Güterwagen (oder Reisezugwagen) zwischen den Netzen erfolgt, wobei auf jedem Netz eigene Lokomotiven für die Beförderung der Wagen eingesetzt werden. Wenn der Eisenbahnverkehr wirklich international werden soll, so dass ganze Züge die Grenzen überfahren können, ohne an den Grenzübergangsstellen neu konfiguriert werden zu müssen, wäre ein harmonisierterer Ansatz für das Management der Schnittstellen, nicht nur zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur, sondern auch zwischen ganzen Zügen und den internationalen Strecken, auf denen diese betrieben werden, erforderlich. Dies kann Parameter wie Zuglänge, Zuggewicht, Zugortung, Kompatibilität mit dem Signalgebungssystem, Betriebsvorschriften usw. betreffen.

Art und Umfang des internationalen Verkehrs können in den einzelnen Staaten sehr unterschiedlich sein. Darüber hinaus verfügen alle Mitgliedstaaten der OTIF über eine bestehende Infrastruktur in ihrem Hoheitsgebiet, und es liegt wahrscheinlich in ihrem Interesse, dass alle alten, neuen oder umgerüsteten Infrastrukturen den Betrieb ähnlicher Fahrzeuge ermöglichen. Aus diesem Grund gibt es in Bezug auf Infrastrukturspezifikationen wahrscheinlich keine Einheitslösung.

Entsprechend dem für die ETV mit Fahrzeugvorschriften gewählten Vorgehen, könnten die ETV-Spezifikationen für die verschiedenen ortsfesten Einrichtungen auch auf EU-Vorschriften beruhen. Diese decken jedoch viele Arten des Eisenbahnverkehrs ab, während das COTIF nur den internationalen Eisenbahnverkehr – und in der Praxis größtenteils den Güterverkehr – regelt. Es sollte ermittelt werden, inwieweit dieser Unterschied von Belang ist.

#### **4. ZWECK DER INFRASTRUKTURANFORDERUNGEN**

Zweck der Infrastrukturanforderungen im COTIF sollte es sein, dazu beizutragen, dass alle neuen, erneuerten und umgerüsteten Eisenbahninfrastrukturen:

- sicher und effizient für den Betrieb von Zügen im internationalen Verkehr genutzt werden können,
- wirtschaftlich geplant und gebaut werden können,
- es den Staaten ermöglichen, die erforderliche Kompatibilität mit bestehenden Strecken, Netzen und Spezifikationen, einschließlich der Kompatibilität mit dem EU-Recht, aufrechtzuerhalten,
- zu Interoperabilität und technischer Harmonisierung beitragen.

Zur Erfüllung dieser Ziele:

- sollten alle Schnittstellen zwischen Infrastruktur und Fahrzeugen umfassend abgedeckt werden. Für die Teile der Eisenbahninfrastruktur, die keine Schnittstelle zu den Fahrzeugen ha-

ben, sollte die Freiheit bestehen, sie gemäß den in den einzelnen Staaten geltenden Normen und Standards zu entwerfen, zu bauen und gegebenenfalls zu zertifizieren;

- sollten verschiedene Streckenklassen vorgesehen werden, damit alle Strecken so wirtschaftlich wie möglich gebaut werden können, wobei eine übermäßige Anzahl verschiedener Streckenklassen vermieden werden sollte; ein optimales Harmonisierungsniveau sollte angestrebt werden;
- sollten die Bestimmungen der Notwendigkeit Rechnung tragen, die Kompatibilität zwischen neuen, umgerüsteten oder erneuerten Strecken und den Netzen, an die sie angeschlossen oder in die sie integriert sind, aufrechtzuerhalten. Dies kann z. B. die Kompatibilität mit Strecken für den Inlandsverkehr oder mit Strecken in Nachbarstaaten betreffen.

## 5. BESTEHENDE INTERNATIONALE INFRASTRUKTURSPEZIFIKATIONEN

### 5.1. STRECKENKLASSEN DER EUROPÄISCHEN UNION

Die in der TSI des Teilsystems „Infrastruktur“ spezifizierten Streckenklassen sind die folgenden:

**Leistungskennwerte für den Personenverkehr in der TSI „Infrastruktur“**

Verkehrscode	Begrenzungslinie	Radsatzlast [t]	Streckengeschwindigkeit [km/h]	Bahnsteignutzlänge [m]
P1	GC	17	250-350	400
P2	GB	20	200-250	200-400
P3	DE3	22,5	120-200	200-400
P4	GB	22,5	120-200	200-400
P5	GA	20	80-120	50-200
P6	G1	12	n. r.	n. r.
P1520	S	22,5	80-160	35-400
P1600	IRL1	22,5	80-160	75-240

**Leistungskennwerte für den Güterverkehr in der TSI „Infrastruktur“**

Verkehrscode	Begrenzungslinie	Radsatzlast [t]	Streckengeschwindigkeit [km/h]	Zuglänge [m]
F1	GC	22,5	100-120	740-1050
F2	GB	22,5	100-120	600-1050
F3	GA	20	60-100	500-1050
F4	G1	18	n. r.	n. r.
F1520	S	25	50-120	1050
F1600	IRL1	22,5	50-100	150-450

## 5.2. STRECKENKLASSEN DER UNECE

Das Europäische Übereinkommen über die Hauptlinien des internationalen Eisenbahnverkehrs<sup>1</sup> (AGC) der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) (Referenz ECE/TRANS/63/Rev.3) vom 31. Mai 1985 legt Infrastrukturanforderungen fest. In diesem Übereinkommen sind die Eisenbahnstrecken und die auf diese Strecken anwendbaren Parameter aufgelistet. Folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die Anforderungen:

	Vorhandene Linien und zu verbessernde oder auszubauende Linien	Neue Linien ausschließlich für Personenverkehr	Neue Linien für Personen- und Güterverkehr
Anzahl der Gleise	-	2	2
Fahrzeugbegrenzungslinie	UIC B	UIC C1	UIC C1
Mindestgleisabstand	4,0 m	4,2 m	4,2 m
Mindestwert der Ausbaugeschwindigkeit	160 km/h	300 km/h	250 km/h
Zulässige Radsatzlast			
Lokomotive ( $\leq 200$ km/h)	22,5 t	-	22,5 t
Triebwagen und Triebzüge ( $\leq 300$ km/h)	17 t	17 t	17 t
Reisezugwagen	16 t	-	16 t
Güterwagen $\leq 100$ km/h	20 t	-	22,5 t
120 km/h	20 t	-	20 t
140 km/h	18 t	-	18 t
Zulässige Last für die Längeneinheit (m)	8 t	-	8 t
Lastenzug für die Berechnung der Brücken	UIC 71	-	UIC 71
Maximale Neigung	-	35 mm/m	12,5 mm/m
Mindestlänge der Bahnsteige großer Bahnhöfe	400 m	400 m	400 m
Mindestnutzlänge der Überholungsgleise	750 m	-	750 m
Höhengleiche Übergänge	keiner	keiner	keiner

## 5.3. ESCAP-SPEZIFIKATIONEN

Das *Intergovernmental Agreement on the Trans-Asian Railway Network* (internationales Übereinkommen über die transasiatische Eisenbahn) wurde am 10. November 2006 in Busan, Republik Korea, zur Unterzeichnung aufgelegt. An jenem Tag haben 18 Mitgliedstaaten das internationale Übereinkommen unterzeichnet. Vier weitere Staaten unterzeichneten während der Jahre 2007 und 2008. Das

<sup>1</sup> <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2017/sc2/ECE-TRANS-63-Rev.3e.pdf> (Deutsche Fassung verfügbar unter: [http://www.transportrecht.de/transportrecht\\_content/1271941086.pdf](http://www.transportrecht.de/transportrecht_content/1271941086.pdf)).

*Intergovernmental Agreement on the Trans-Asian Railway Network*<sup>2</sup> ist am 11. Juni 2009 in Kraft getreten.

Das Übereinkommen ist in Bezug auf technische Infrastrukturanforderungen nicht sehr detailliert, was sich vielleicht dadurch erklären lässt, dass es in den 29 Mitgliedsländern der transasiatischen Eisenbahn nicht weniger als fünf unterschiedliche Spurweiten gibt.

Die technischen Eigenschaften beschränken sich daher auf funktionale und eher allgemeine Anforderungen, wie z. B:

- Die Strecken müssen adäquate Kapazitäten vorweisen;
- das Lademaß muss eine ungehinderte Bewegung von 20-Fuß-ISO-Containern ermöglichen;
- Infrastruktur und Ausrüstung sollten den internationalen Anforderungen entsprechen.

Es sollte berücksichtigt werden, dass mehrere Mitgliedstaaten OSShD- oder OTIF-Mitglied oder Mitglied beider Organisationen sind.

#### 5.4. FERRMED-SPEZIFIKATIONEN

FERRMED, eine Sektorinitiative zur Verbesserung des Schienengüterverkehrs und der industriellen Wettbewerbsfähigkeit in Europa, hat Infrastrukturspezifikationen ausgearbeitet, die die Entwicklung der Infrastruktur mit folgenden Hauptmerkmalen fördern:

	Vorhandene Linien und zu verbessernde oder auszubauende Linien	Kommentar
Anzahl der Gleise [zwei parallele Bahnlinien (jeweils zweigleisig) in jedem Schienengüterverkehrskorridor]	2	Konventionelle Strecken, bei denen der Güterverkehr Vorrang vor dem Personenverkehr hat, oder die ausschließlich für Güterverkehr genutzt werden
	2	Hochleistungsstrecken, bevorzugt für den Personen- und den leichten Güterverkehr mit Anbindung an das Hauptflughafennetz
Spurweite	UIC 1435 mm	
Lichttraumprofil	UIC C	
Achslast	22,5 ÷ 25 t	Für Güterzüge geeignete Strecken
ERTMS	Level 2	Mindestens Level 2 mit vollständiger Überleitstelle
Maximale Steigung	12‰	In Ausnahmefällen 15 ‰ bei sehr kurzen Distanzen von nur ein paar hundert Metern
Zuglänge von bis zu	1500 m	Maximale Zuglänge
Ladekapazität des Zuges	3600 ÷ 5000 t	
Nutzbare Länge der Anschlussgleise und Bahnhöfe	1500 m	Für eine Zuglänge von 1500 m
Elektrifizierte Strecken	25 kV	Vorzugsweise

<sup>2</sup> <http://www.unescap.org/sites/default/files/TAR%20Agreement-Consolidated-14June2017-En.pdf>

Einheitliches Verwaltungs-, Überwachungs- und Trackingsystem		Koordinierung auf EU-Ebene, einschließlich vorab vereinbarter Zugtrassen und Kapazitätsreserven
Verfügbarkeit der Bahnkapazitäten	24/7	

Es ist interessant, diese FERRMED-Spezifikationen mit den gesetzlichen Bestimmungen auf UN- und EU-Ebene zu vergleichen. Dabei fällt insbesondere auf, dass sie in Bezug auf Achslasten, Zuglängen usw. ehrgeiziger sind.

Darüber hinaus fördert FERRMED auch andere, nicht-technische Entwicklungen, wie zum Beispiel:

- ein polyzentrisches Kernnetz mit großer sozioökonomischer und intermodaler Wirkung,
- eine einheitliche Koordinierung der Zuweisung von Wirtschaftsmitteln für das Eisenbahnkernnetz und der Umsetzung gemeinsamer Standards auf EU-Ebene,
- Umgehungsstrecken für den Güterverkehr in Mega-Städten,
- die Verfügbarkeit eines Netzes aus leistungsstarken intermodalen Terminals,
- freien Wettbewerb, der allen Unternehmen einen diskriminierungsfreien Zugang zu den Strecken ermöglicht,
- die Harmonisierung und Vereinfachung der Homologationsverfahren, der Verwaltungsformalitäten und des Sozialrechts,
- wettbewerbsfähige Verwaltungskriterien in der globalen Wertschöpfungskette, einschließlich Frachtflussbilanzierung,
- wettbewerbsfähige und vereinheitlichte Gebühren für die Nutzung der Infrastruktur,
- die Reduzierung der Umweltauswirkungen des Güterverkehrssystems (insbesondere Lärm-, Erschütterungs- und CO<sub>2</sub>-Emissionen) und Erhöhung des Anteils der Schiene am Landverkehr um bis zu 35% und
- neue Konzepte für Lokomotiven und Güterwagen, angepasst an die technischen FERRMED-Standards.

## 5.5. ANALYSE DER BESTEHENDEN SPEZIFIKATIONEN

Einige bestehende Spezifikationen verweisen auf UIC-Merkblätter. Als Sektorverband mit langjähriger Erfahrung und großer Expertise auf globaler Ebene wäre die UIC ein wichtiger Partner bei der Erforschung sich wandelnder Anforderungen.

Obwohl es gut ist, dass diese in den obigen Tabellen genannten Parameter auf internationaler Ebene harmonisiert wurden oder werden, decken sie nicht alle Kompatibilitätsparameter zwischen ortsfesten Einrichtungen und Fahrzeugen ab, wie im folgenden Abschnitt dargestellt wird.

Die TSI der EU über das Teilsystem „Energie“ legt vier verschiedene Systeme fest:

- AC 25 kV, 50 Hz;
- AC 15 kV, 16,7 Hz;
- DC 3 kV;
- DC 1,5 kV.

Dies zeigt, dass auch innerhalb einer Gruppe von Staaten, die gerade dabei ist, einen einheitlichen Eisenbahnraum zu schaffen (EU), das Teilsystem „Energie“ weiterhin unterschiedlich sein wird. Positiv zu vermerken ist, dass die moderne Antriebstechnik des Rollmaterials in der Lage ist, mit verschiedenen Arten von Bahnstrom umzugehen.

Ein weiteres Beispiel für die Schwierigkeiten bei der Harmonisierung bestehender Eisenbahnsysteme ist die Existenz von zwei unterschiedlichen Bahnsteighöhen (550 mm und 760 mm über der Schiene) in der EU-TSI zur Zugänglichkeit für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität (TSI PRM). Es liegt auf der Hand, dass, wenn man ein neues Bahnsystem von Grund auf neu schaffen würde, nur eine einheitliche Bahnsteighöhe festgelegt würde. Die Realität der Harmonisierung bestehender Bahnsysteme aber zeigt, dass suboptimale Kompromisse notwendig sein werden.

Daraus ergibt sich denn auch, dass es bei der Harmonisierung der Infrastrukturanforderungen eine Reihe von Problemen gibt. Erstens werden nicht alle Eisenbahnstrecken nach ähnlichen Spezifikationen gebaut; es werden unterschiedliche Eigenschaften in Bezug auf Achslast, Streckengeschwindigkeit, Zuglänge usw. benötigt. Zweitens würden, selbst wenn harmonisierte Bestimmungen für Streckenklassen festgelegt würden, diese nur dann angewandt, wenn Strecken gebaut, erneuert oder umgerüstet werden. Es wäre nicht realistisch anzunehmen, dass in absehbarer Zeit alle bestehenden Strecken auf ähnliche Standards umgerüstet werden oder dass Investitionen in die Infrastruktur unter dem Dach des COTIF vereinbart oder organisiert werden. Schließlich stellt sich die Frage, ob stabile und umfassende Spezifikationen vorliegen oder vereinbart werden könnten.

Und dennoch wäre es für den internationalen Verkehr sinnvoll, wenn (Nachbar-)Staaten ihre Infrastrukturentwicklungen koordinieren würden. In diesem Zusammenhang könnte es nützlich sein, wenn sich die Staaten auf internationale Spezifikationen stützen könnten. Harmonisierte Anforderungen bei Eisenbahninfrastrukturprojekten können zur Interoperabilität und damit zur Wirtschaftlichkeit von Eisenbahnstrecken beitragen. Diese Anforderungen können daher auch für internationale Entwicklungsbanken bei der Finanzierung von Eisenbahninfrastrukturprojekten von Interesse sein.

## **6. KOMPATIBILITÄT ZWISCHEN INFRASTRUKTUR UND FAHRZEUGEN**

Es gibt eine Vielzahl von Infrastrukturparametern, die einen Einfluss darauf haben können oder werden, ob ein bestimmter Zug mit dem Netz kompatibel ist oder nicht.

Um dies zu veranschaulichen, wird im Folgenden eine nicht erschöpfende Auswahl von Parametern aufgeführt, die auf dem Eisenbahninfrastruktur-Register der Europäischen Union zu Spezifikationen bezüglich der Kompatibilität mit Fahrzeugen basieren:

Kompatibilitätsparameter für alle Fahrzeugtypen:

- Radsatzbelastbarkeit;
- Temperaturspanne;
- Höchsthöhe;
- Vorliegen strenger klimatischer Bedingungen;
- Lichtraumprofil;
- Längsneigungsprofil;
- Regelspurweite;
- Längsneigung im Abstellgleis;
- Mindestbogenhalbmesser;
- Mindestausrundungshalbmesser;
- Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen;
- Überhöhungsfehlbetrag;
- Schienenneigung;
- Radmindstdurchmesser für feste Doppelherzstücke;
- Tunnelspezifikationen.

Kompatibilitätsparameter für Züge mit Reisezugwagen im Zugverband:

- Zugänglichkeitseinrichtungen an Bahnhöfen und Bahnsteigen;

- Spezifische Tunnelsicherheitsanforderungen und erforderliche Brandkategorie von Fahrzeugen;
- Spezifische Serviceeinrichtungen zur Abwasserentleerung und Wasserbefüllung usw.

Kompatibilitätsparameter für Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb über die Oberleitung:

- Energieversorgungssystem (Spannung und Frequenz);
- Maximale Stromaufnahme der Züge;
- Maximale Stromaufnahme bei Stillstand je Stromabnehmer;
- Nutzbremse erlaubt;
- Maximale Fahrdrachhöhe;
- Mindestfahrdrachhöhe;
- Zulässige Stromabnehmerwippen;
- Anforderungen bezüglich der Zahl der ausgefahrenen Stromabnehmer und deren Abstand voneinander bei vorgegebener Geschwindigkeit;
- Zulässiger Schleifstückwerkstoff;
- Phasentrennstrecken;
- Phasentrennung;
- Strom- oder Leistungsbegrenzung an Bord erforderlich;
- Zulässige Kontaktkraft;
- Automatische Stromabnehmersenkeinrichtung erforderlich;
- Maximaler Sandausstoß;
- Unterdrücken des Sandens durch den Triebfahrzeugführer vorgeschrieben;
- Kennwerte in Bezug auf elektromagnetische Interferenzen.

Kompatibilitätsparameter für Fahrzeuge mit Führerstand:

- Zugsteuerungs-, Zugsicherungs- und Signalgebungssystem;
- Zugsicherungssysteme;
- Art und Anforderungen der Zugortungsanlage;
- Funk (GSM-R);
- Sonstige Funksysteme.

Kompatibilitätsparameter, die mit dem Betrieb in Verbindung stehen oder davon beeinflusst werden können:

- Maximale Zugverzögerung;
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit;
- Einsatz von Wirbelstrombremsen;
- Einsatz von Magnetschienenbremsen;
- Einsatz von Spurkranzschmierung erlaubt/verboten.

Einige der Parameter sind mit den örtlichen Gegebenheiten, wie z. B. den klimatischen Bedingungen und der Höhe, verbunden, welche Tatsachen darstellen. Andere Parameter sind Entscheidungen, die bei der Planung und dem Bau der Infrastruktur getroffen werden müssen, abhängig von der Art und Dichte des Verkehrs, für den sie genutzt werden soll. In Staaten, in denen es bereits eine Eisenbahninfrastruktur gibt, werden viele Parameter praktisch mit dieser verknüpft, um sicherzustellen, dass die neue Infrastruktur mit den bestehenden Strecken kompatibel ist.

Die Einigung auf eine umfassende Liste von Parametern und eine harmonisierte Art und Weise der Messung und/oder Bestimmung der mit den Parametern verbundenen Werte könnte Teil der Definition von Infrastrukturparametern im COTIF sein.

## 7. VORGESCHLAGENER UMGANG MIT INFRASTRUKTUR IM COTIF

Im COTIF gibt es eine Rechtsgrundlage für die Festlegung von Infrastrukturanforderungen; die Frage ist nun, welche Art von Anforderungen sinnvoll wäre? Im Gegensatz zu Fahrzeugen, die von den Staaten gegenseitig akzeptiert werden müssen, um im internationalen Verkehr eingesetzt werden zu können, unterliegt die Infrastruktur nicht der gegenseitigen Akzeptanz zwischen den Staaten.

Die EU-Staaten haben ihr Zielsystem für die verschiedenen ortsfesten Teilsysteme in den TSI betreffend Infrastruktur, Energie, Sicherheit in Eisenbahntunneln, Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung sowie Zugänglichkeit vereinbart. Da in alle fahrzeugbezogenen ETV die TSI der EU bereits integriert sind, sollten auch die Infrastrukturvorschriften auf den entsprechenden TSI basieren. Dabei sind jedoch eine Reihe von Erwägungen zu berücksichtigen.

Erstens liegt es im Interesse jedes Staates, beim Bau neuer Strecken die Kompatibilität mit seiner bestehenden Infrastruktur sicherzustellen. Zweitens werden die meisten Strecken nicht ausschließlich für den internationalen Verkehr genutzt, so dass es fraglich ist, ob die Entwicklung verbindlicher Regeln für die Infrastruktur zum Zwecke des internationalen Verkehrs gerechtfertigt wäre.

Gleichzeitig könnten harmonisierte Bestimmungen auf internationaler Ebene zur Konvergenz der Netze führen, was im Interesse des internationalen Eisenbahnverkehrs wäre. Viele OTIF-Mitgliedstaaten sind Parteien des UNECE-Übereinkommens über die Hauptlinien des internationalen Eisenbahnverkehrs, was wiederum einen Harmonisierungswillen zeigt. Die UNECE-Vorschriften sind jedoch recht rudimentär und umfassen keine Interoperabilitätsaspekte, wie beispielsweise die Signalgebung, die Energieversorgung usw.

Hinzu kommt, dass die Bestimmungen der TSI nicht den Bedürfnissen aller gerecht werden können. Einige (potenzielle) OTIF-Staaten sind im Begriff, neue Strecken oder sogar ein völlig neues Eisenbahnsystem von Grund auf neu zu entwickeln. So schaffen die Staaten des Golfkooperationsrates ein Netz mit dem primären Zweck der Güterbeförderung und haben hierzu die Infrastruktur für Containertragwagen für Doppelstockbeladung<sup>3</sup>, eine Achslast von 32,4 Tonnen/Achse und Zuglängen von bis zu 2000 m ausgelegt. Die bestehenden Streckenklassen der TSI sehen derartige Kapazitäten nicht vor, allerdings wird eine Überschreitung der TSI-Grenzwerte in selbiger auch nicht behindert oder verboten.

Auch die Aufnahme von in Nicht-EU-Staaten beim Bau oder der Umrüstung von Eisenbahnstrecken genutzten Spezifikationen in eine ETV könnte sinnvoll sein.

Wenn entschieden wird, dass einzelne Bestimmungen keinen verbindlichen Charakter haben sollten, muss deren für das COTIF korrekte Rechtsform festgelegt werden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass zu den Zuständigkeiten des Fachausschusses für technische Fragen die Verbindlicherklärung von Normen und die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften gehören, die Abgabe von Empfehlungen jedoch nicht ausdrücklich erwähnt wird. Dies wird sich jedoch ändern, sobald der auf der 26. Tagung des Revisionsausschusses getroffene Beschluss auf Hinzufügen eines neuen Artikels 21 zu den ER ATMF in Kraft tritt (voraussichtlich am 1. März 2019). Der Fachausschuss für technische Fragen wird dann mit der technischen Zulassung von Eisenbahnmaterial, das im internationalen Verkehr verwendet wird, in Verbindung stehende Methoden und Praktiken empfehlen können. Es wird dann möglich sein, nicht verbindliche Bestimmungen in die ATMF aufzunehmen.

<sup>3</sup> Tragwagen für die Beförderung von Containern, die in zwei Lagen übereinander gestapelt werden können.

## **8. BESCHLUSSVORSCHLAG**

1. Der Fachausschuss für technische Fragen nimmt das Dokument zur Kenntnis.
2. Der Fachausschuss für technische Fragen stimmt dem Anwendungsbereich und den Zielen gemäß Beschreibung in den Kapiteln 3 und 4 zu.
3. Der Fachausschuss für technische Fragen beauftragt die WG TECH mit der Ausarbeitung von Vorschlägen für geeignete und durchführbare Infrastrukturbestimmungen, ausgehend von einer von der Eisenbahnagentur der EU erstellten Liste von Kompatibilitätsparametern. Nicht-EU-Mitgliedstaaten sollte die Möglichkeit geboten werden, diese Liste zu erweitern. Die technischen Spezifikationen der EU für die Interoperabilität der verschiedenen ortsfesten Einrichtungen sollten als Grundlage für die Entwicklung der COTIF-Bestimmungen herangezogen werden.
4. Die Notwendigkeit und mögliche Nutzung eines oder mehrerer internationaler Infrastrukturregister, einschließlich der entsprechenden Spezifikationen, sollten analysiert werden.

\*\*\*\*\*