

Die neue DIN 45673

Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen

Dipl.-Ing. U. Lenz

*I.B.U. Ing.-Büro Uderstädt + Partner Essen, E-Mail IBU@uderstaedt.de
Ingenieure für Schwingungs-, Schall- und Schienenverkehrstechnik*

Einleitung

Straßen- und Eisenbahnen gelten allgemein als umweltfreundliches Verkehrsmittel. Im Hinblick auf die CO₂-Reduzierung zum Klimaschutz kommt diesen Verkehrsmitteln in Zukunft eine höhere Bedeutung zu. Aber Straßen- und Eisenbahnen erzeugen auch vor Ort Immissionen. Anlieger von Schienenverkehrswegen beklagen diese zunehmend häufiger. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um Schall- und Erschütterungsimmissionen. Hinsichtlich der Schallimmissionen werden entsprechend den gesetzlichen Regelungen Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden, -wällen und -fenstern in großem Umfang vorgesehen. Auch im Rahmen der vorhandenen Programme zur Lärmsanierung werden diese Schutzmaßnahmen vielfach eingesetzt. Die Maßnahmen sind bewährt und lassen sich auf Basis allgemein anerkannter Rechenfunktionen dimensionieren.

Zur Minderung von Körperschall- und Erschütterungsimmissionen werden seit vielen Jahren elastische Oberbausysteme verwendet. In vielen Projekten wurde mit dem Einsatz elastischer Oberbausysteme eine nachweisliche Minderung der Körperschall- und Erschütterungsimmissionen erreicht. Bei der Dimensionierung dieser Systeme kommt es dabei im großen Umfang auf die Erfahrung des Fachingenieurs an. Die bestehenden Rechenfunktionen zur Dimensionierung dieser Systeme sind nur im begrenzten Umfang gültig. Zudem braucht es viel Erfahrung, die richtigen Rechenparameter einzusetzen. Hiervon ausgehend wurde auf Antrag von Dr.-Ing. F. Krüger, Studiengesellschaft unterirdischer Verkehrsanlagen, im Jahre 1984 der Normenausschuss DIN C 15 „Schwingungsminderung in der Umgebung von Verkehrswegen“ gegründet. In diesem Ausschuss wurden in den letzten 25 Jahren verschiedene Normblätter entwickelt. Es handelt sich hierbei um die Normreihe DIN 45672 – Schwingungsmessungen in der Umgebung von Schienenverkehrswegen -, die Normreihe DIN 45673 – Mechanische Schwingungen, Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenverkehrswegen – und der VDI-Richtlinie 3837 – Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen, spektrales Prognoseverfahren -. Folgend wird weitergehend auf die DIN 45673 eingegangen.

Normenreihe DIN 45673

DIN 45673 – Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen

Teil 1: Begriffe, Klassifizierung, Prüfverfahren; August 2010

Teil 2: Ermittlung statischer und dynamischer Kennwerte im Betriebsgleis; September 2008

Teil 3: Messtechnische Ermittlung der Einfügungsdämmung in eingebautem Zustand (Prüfaufbau und Betriebsgleis) bei Ersatzanregung, September 2004

Teil 4: Rechnerische Ermittlung der Einfügungsdämmung im eingebauten Zustand; Juli 2008

Teil 5: Labor-Prüfverfahren für Unterschottermatten; August 2010

Teil 6: Labor-Prüfverfahren für Besohlungen von Betonschwellen; August 2010

Teil 7: Labor-Prüfverfahren für elastische Elemente von Masse-Feder-Systemen; August 2010

Teil 8: Labor-Prüfverfahren für kontinuierliche Schienenlagerungen; August 2010

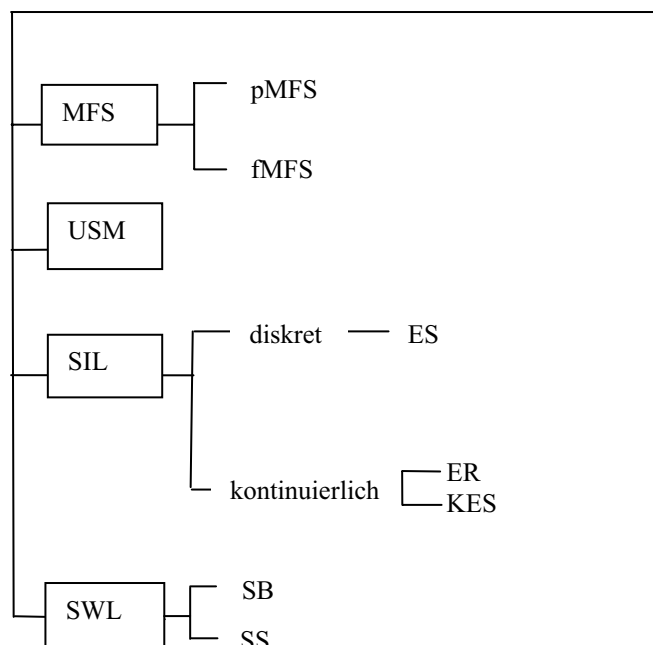
Teil 9: Labor-Prüfverfahren für elastische Elemente von Schienenbefestigungen und Schienenlagern; in Vorbereitung

Ziel der Normenreihe 45673 ist es, die Entwicklung und Anwendung elastischer Oberbauformen zur Reduzierung der von Schienenverkehrswegen ausgehenden Schwingungsemissionen zu fördern. In diesem Zusammenhang werden sowohl Verfahren zur Ermittlung dynamischer Kennwerte im Betriebsgleis unter realen Bedingungen (Teil 2) als auch Prüfverfahren zur Ermittlung dynamischer Kennwerte der Oberbauformen (Teil 5-9) im Labor beschrieben. Im Rahmen der Laborprüfverfahren werden zudem Gebrauchstauglichkeitsprüfungen beschrieben und Hinweise zur Qualitätssicherung gegeben. Im Teil 3+4 der Norm werden Verfahren zur Ermittlung der Minderungswirkung elastischer Oberbauformen durch Messung im Betriebsgleis und im Labor sowie durch Berechnung beschrieben. Im Teil 1 der Norm werden die Prüfverfahren allgemein beschrieben und es wird eine Klassifizierung der Oberbausysteme aus schwingungstechnischer Sicht vorgenommen.

Die Erstausgabe der DIN 45673 – 1 von Mai 2000, die die Inhalte der heutigen Teile 1 und 5-9 enthält, wurde in größerem Umfang auch im Ausland eingesetzt. Daher wurden die Neuausgaben der Norm übersetzt und liegen seit Februar 2011 auch als englische Sprachversion vor.

Oberbausysteme

Im Teil 1 der Norm erfolgt eine Klassifizierung der Oberbausysteme mit elastischen Elementen (Abbildung 1)



MFS:	Masse-Feder-System
pMFS:	punktförmig gelagertes Masse-Feder System
fMFS:	flächig gelagertes Masse-Feder-System
USM:	UnterschotterMatten
SIL:	Schienenlagerung
ES:	Elastische Schienenlagerung
KES:	Kontinuierlich elastisch gebettetes Schienensystem
ER:	Elastische Rillenschienenlagerung
SWL:	Schwellenlagerung
SB:	Schwellenbesohlung
SS:	Schwellenschuh

Abbildung 1: Übersicht Oberbausysteme nach 45673-1

In den Normteilen 5-9 ist der Umfang des im Hinblick auf die Eignungs- und Gebrauchstauglichkeitsprüfung eines Oberbausystems erforderliche Laborprüfumsfänge beschrieben. Soweit möglich wurden die für die Prüfung erforderlichen Lastbereiche definiert. Die Lastbereiche und die Prüfkörper der verschiedenen Oberbausysteme unterscheiden sich stark. Daher wurden Normteile für die unterschiedlichen Oberbausysteme entwickelt.

Grundsätzlich lassen sich die Prüfungen in eine Eignungs- und eine Gebrauchstauglichkeitsprüfung einteilen. Im

Rahmen der Eignungsprüfung werden die statische Federsteife (bzw. Bettungsmodul) sowie die dynamische Federsteife (bzw. Bettungsmodul) ermittelt. Mit diesen Werten lassen sich Abschätzungen zur Verformung des Oberbausystems und zur Ermittlung des Einfügungsdämmmaßes vornehmen. In der Regel wird der Fachingenieur anhand des für ein Projekt erforderlichen Einfügungsdämmmaßes die erforderlichen Werte der dynamischen und statischen Steifigkeiten vorgeben. Aufgabe des Herstellers ist es dann, mittels der Prüfungen nach DIN 45673 den Nachweis zu erbringen, dass die Anforderungen erreicht werden (Eignungsprüfung). Im weiteren ist dann die Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hier sieht die DIN 45673 die Durchführung eines Dauerschwingversuches vor. Diese Prüfung erfolgt am elastischen Element und teils auch am gesamten Oberbausystem (s. Teil 8). Ergänzend sind das Wasseraufnahmevermögen, die Wasser-, die Frost-, die Tau- und die Alterungsbeständigkeit zu prüfen. Die Ergebnisse der umfangreichen Eignungs- und Gebrauchstauglichkeitsprüfung sind in einem Bericht zusammenzufassen. Hierzu werden derzeit im Ausschuss Ergebnisdarstellungen entwickelt, die als Beiblatt zur Norm herausgegeben werden sollen. Ziel ist es, hier eine Vereinheitlichung der Darstellung der Prüfergebnisse zu erreichen.

Die Blätter werden so aufgebaut sein, dass die Möglichkeit besteht, vorhandene und neue Prüfergebnisse zusammenzufassen. Dies kann dann durch einen Fachingenieur erfolgen, der die Ergebnisse verschiedener Prüfungen zusammenträgt.

Literatur

- [1] U. Lenz: Mit neuer Normung zu mehr Qualität im elastischen Oberbau. Der Nahverkehr 7 -8/2010.
- [2] U. Lenz: Mehr Klarheit bei der Planung von Masse-Feder-Systemen dank neuer Norm. Eisenbahningenieur 03/2011