

2. Bürgerforum moBiel

Stadtbahnlinien – Bielefeld

Schall und Erschütterung von Stadtbahnen

Möglichkeiten der Emissionsreduktion

Dr. Peter Fürst, Dresden

Bielefeld, 01.02.2014

Schallschutz im Verkehrswesen

Akustische Grundlagen

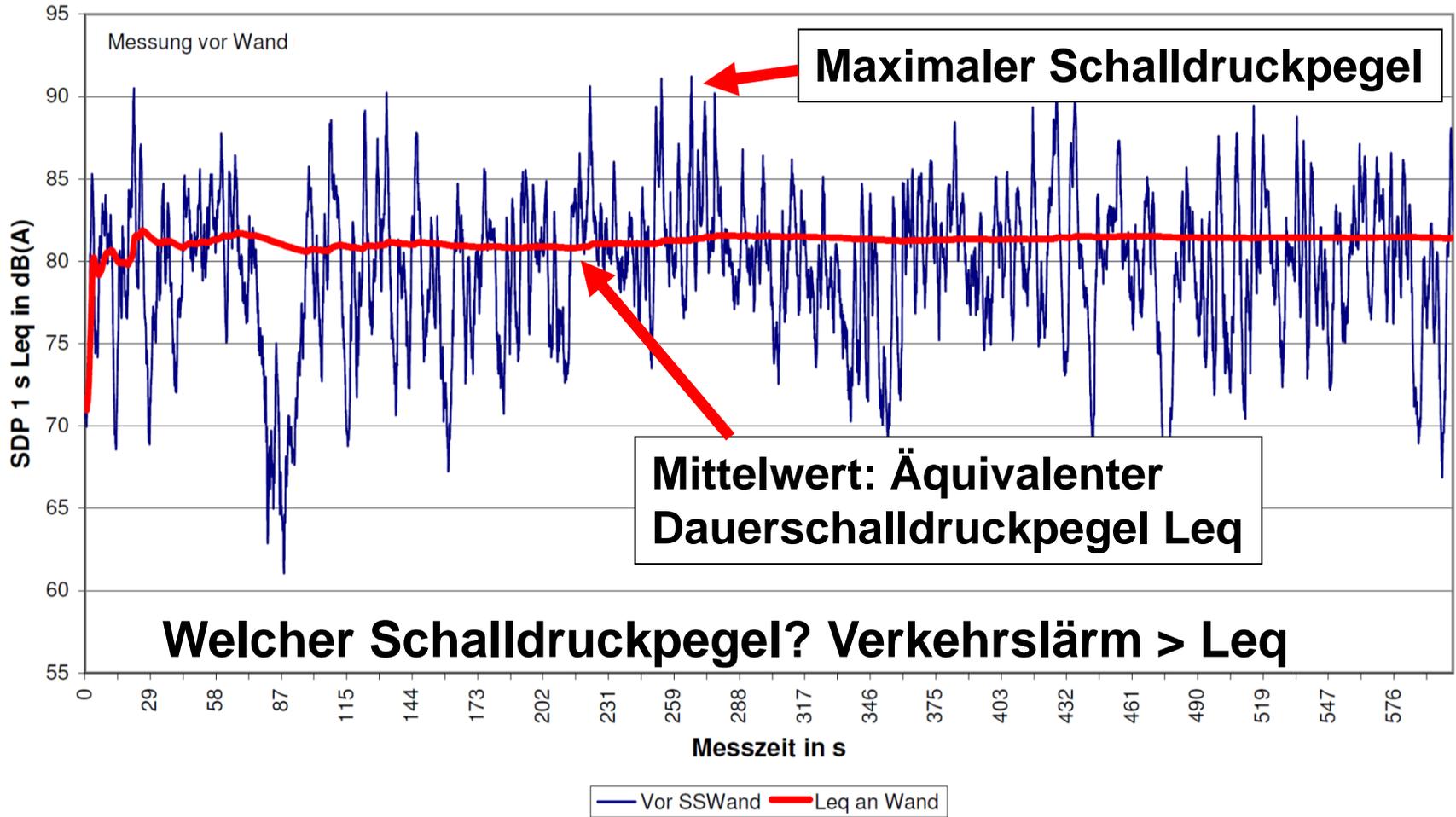
Lärm ist jede Art von Schall, die stört oder belästigt oder die Gesundheit schädigen kann (WHO 1972)

Lärm ⇒ subjektive Empfindung

- Wecker oder Diskothek
- Urlaubsflieger oder Anwohner des Flughafens
- Nutzer der Straßenbahn oder Anwohner an der Straße

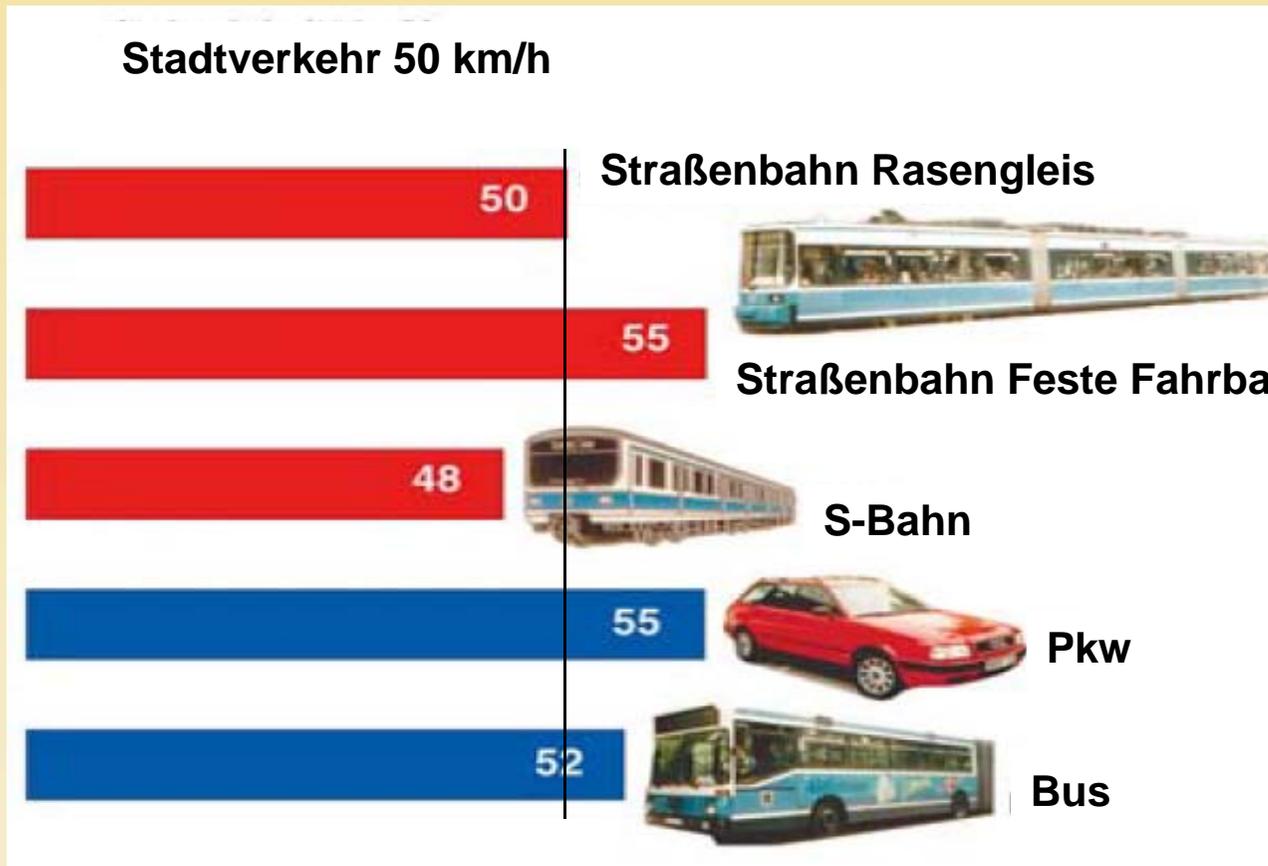
Schall ⇒ objektive physikalische Parameter

Schalldruckpegel-Zeitverlauf Verkehrslärm



Vergleich Verkehrsarten

Spezifische Schallemission



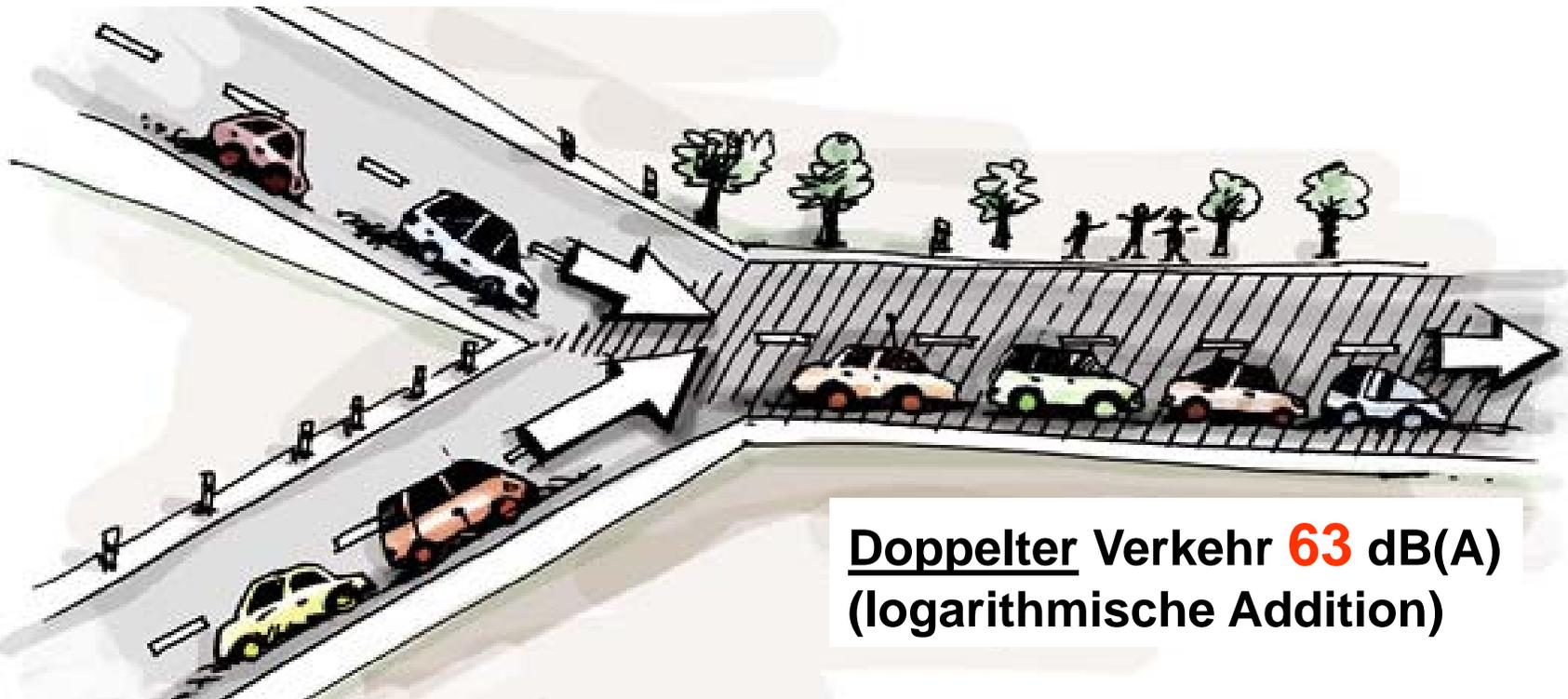
Emission
bezogen auf
1000 Pers./h
 L_{me25} in dB(A)

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008

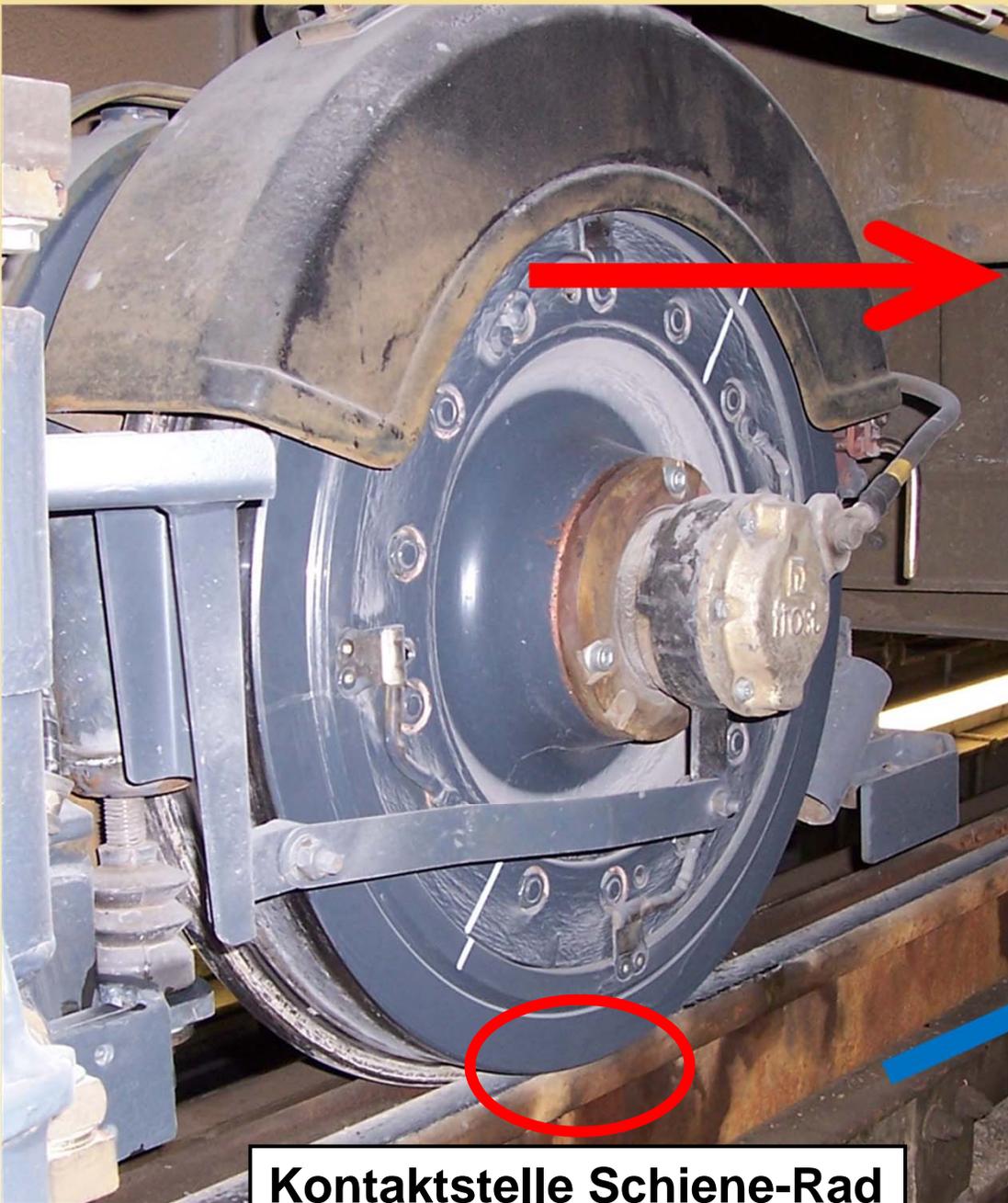
Schallschutz im Verkehrswesen

Akustische Grundlagen

Weniger Verkehr 60 dB(A)



Weniger Verkehr 60 dB(A)



Rollgeräusch:
Schallabstrahlung
Rad

Rauigkeit von Rad
und Schiene – Je
rauer umso lauter

Rollgeräusch:
Schallabstrahlung
Schiene

Kontaktstelle Schiene-Rad

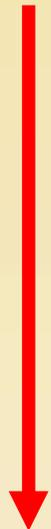
Schallemission am System Rad - Schiene

Oberbauarten - Schallemission

Schallemission – Reihenfolge Oberbauarten

Rasengleis (hochliegend)	$\geq - 5$ dB
Rasengleis (Vegetation tiefliegend)	bis - 2 dB leiser
Querschwelle in Schotterbett	0 dB
Eingedecktes Schotterbett	+5 dB lauter
Feste Fahrbahn	$\geq +5$ dB lauter
Kontinuierliche elastische Schienenlagerung	bis +7 dB

leiser



lauter

Zahlenwerte in dB(A) – max. Vorbeifahrpegel



Köln tiefliegender Rasen

Quelle Internet

Berlin Tierpark- hochliegender Rasen



Schallemission Schienenverkehr

Schallquellen Niederflurstraßenbahn



**Dominante Schallquellen beim Fahrgeräusch:
Räder – Motor – Getriebe – Antriebssteuerung**

Schallschutz am System Rad - Schiene

Minderungsmaßnahmen

Schallschutz ist möglich durch:

- Planung des Fahrzeugtyps und Oberbaus
- Erhaltungszustand von Fahrzeug und Oberbau

Maßnahmen an der Schiene

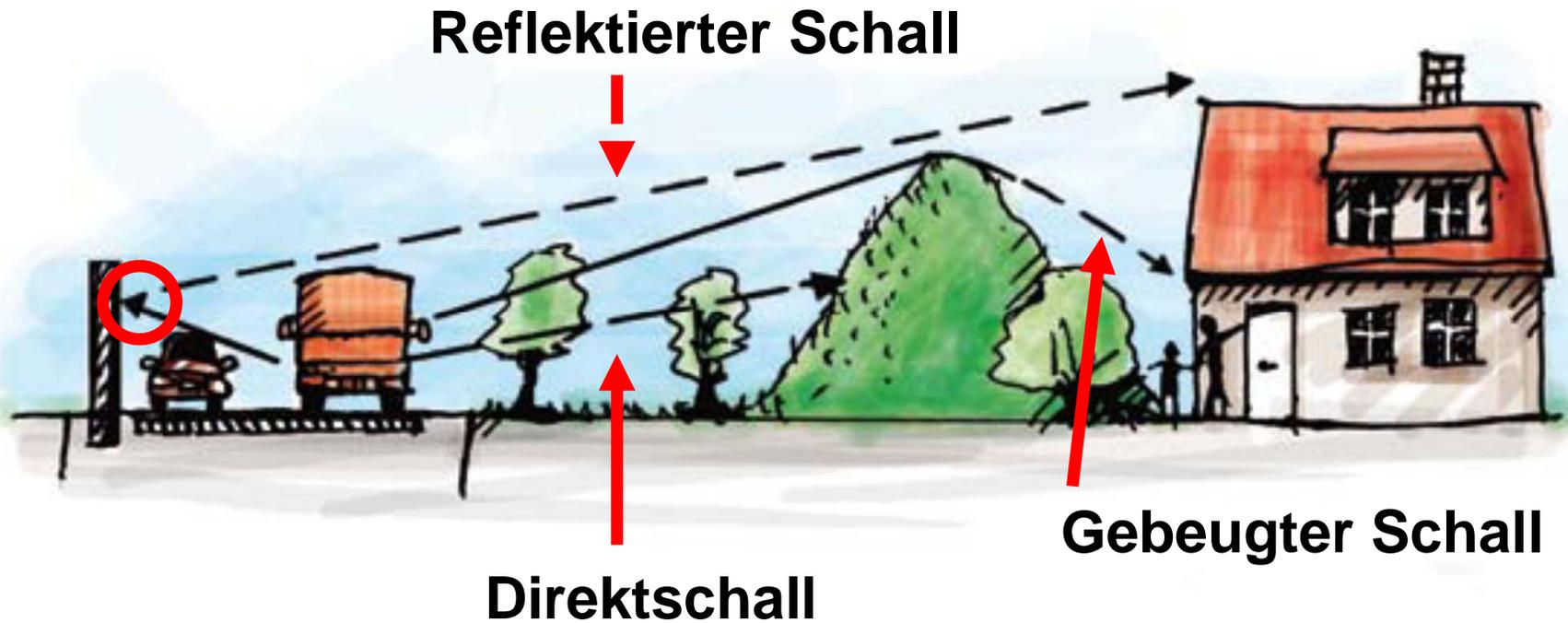
Ausführung Schienenschleifen



Akustisch wirksamer Mehrphasenschliff

Schallschirme

Schirmwirkung



Quelle: ALD

Holzwand



Schallschutz an Bahnen

Aktiver Schallschutz – Passiver Schallschutz

Aktiver Schallschutz

Maßnahmen an der Quelle oder am Übertragungsweg

Passiver Schallschutz

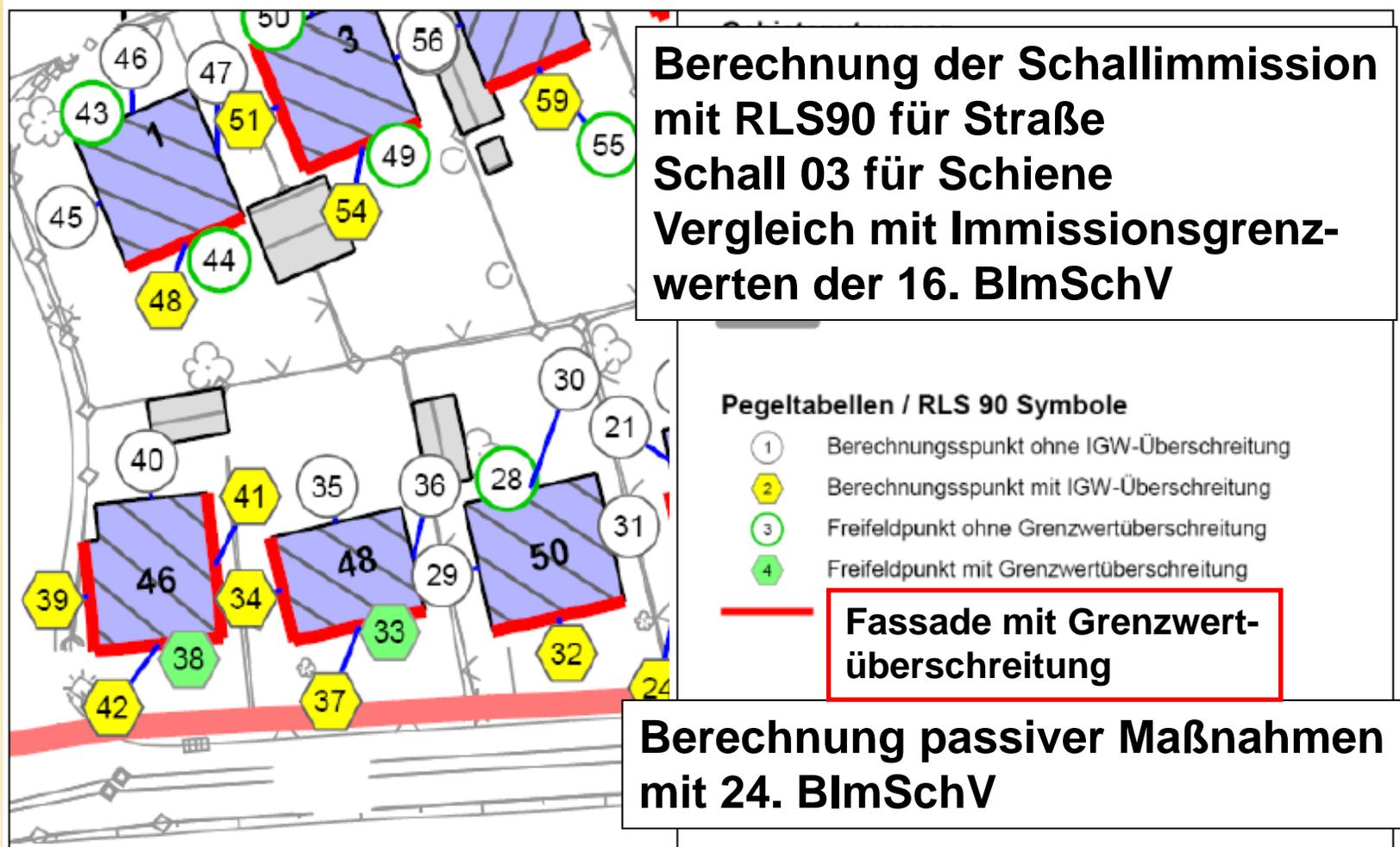
Alle technisch-realen Maßnahmen an baulichen Anlagen

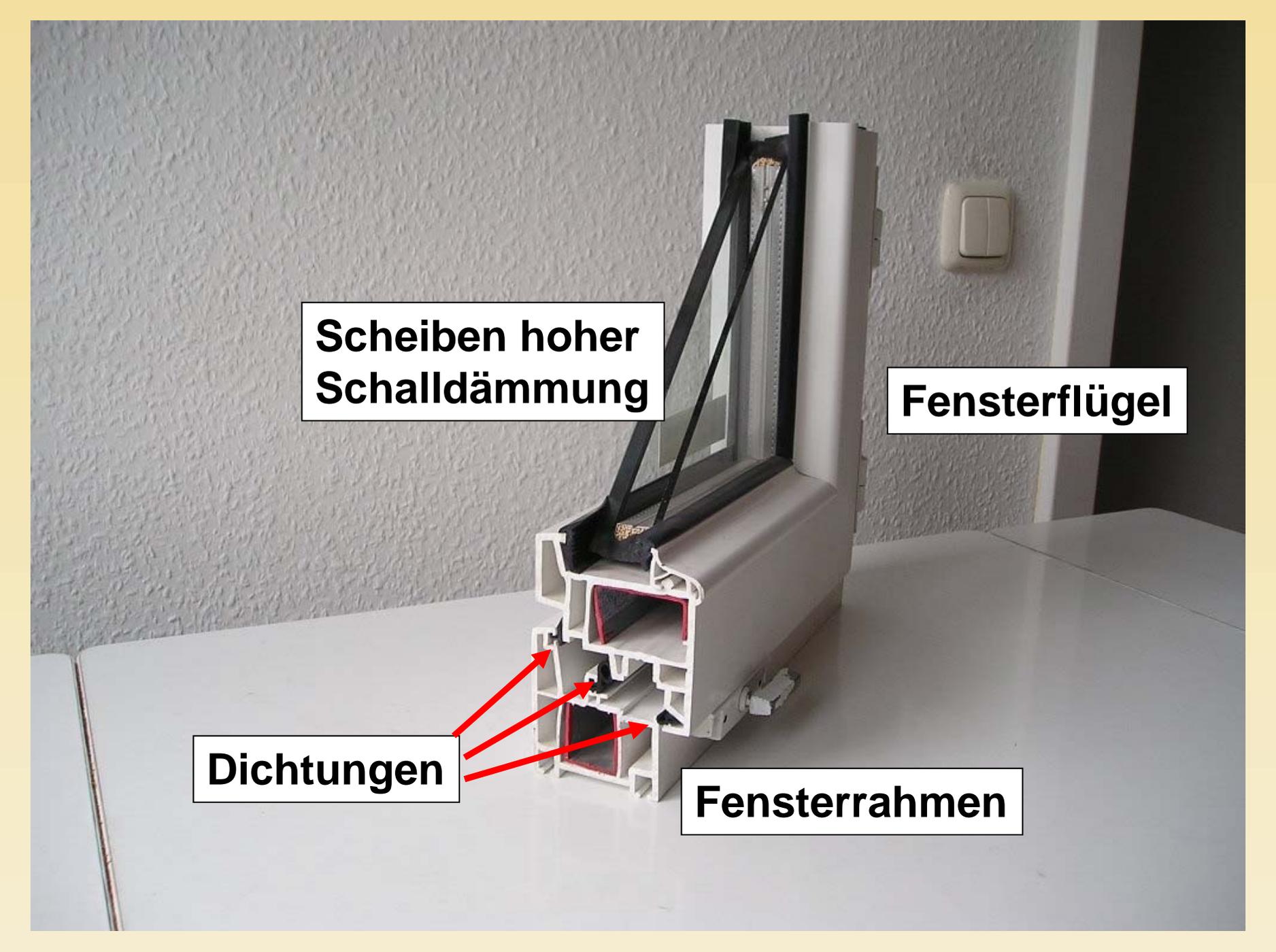
In der Regel durch Schallschutzfenster

Achtung: Schallschutzfenster sind dicht, zusätzliche Belüftung der Räume erforderlich!

Schallschutz an Bahnen

Passiver Schallschutz



A photograph showing a cross-section of a window frame assembly. The window is tilted upwards. The frame is white, and the glass is dark. The assembly is mounted on a white surface. A light switch is visible on the wall in the background. Four labels with white boxes and black text are present: 'Scheiben hoher Schalldämmung' (top left), 'Fensterflügel' (top right), 'Dichtungen' (bottom left), and 'Fensterrahmen' (bottom right). Three red arrows point from the 'Dichtungen' label to the sealing components of the window frame.

**Scheiben hoher
Schalldämmung**

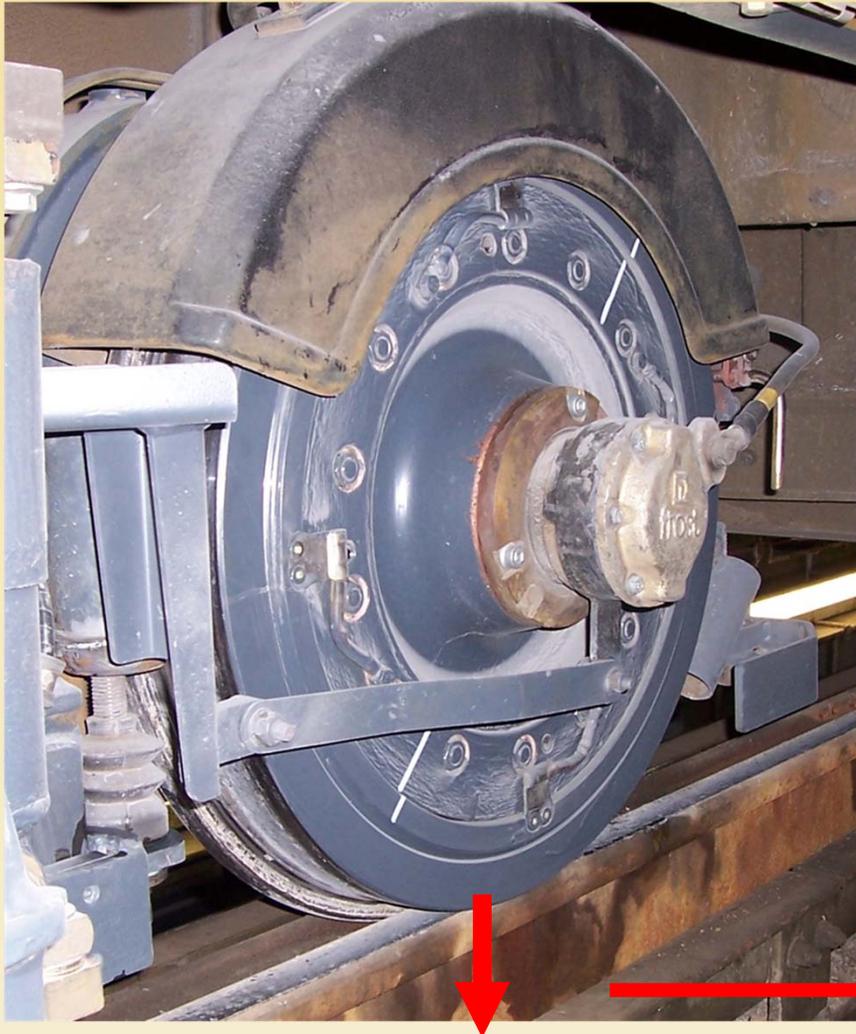
Fensterflügel

Dichtungen

Fensterrahmen

Körperschall - Erschütterung

Immission im benachbarten Gebäude



Körperschall: Von raumbegrenzenden Flächen abgestrahlter Luftschall durch mechanische Anregung des Bauuntergrundes und der Gebäudestruktur.

Körperschall und Erschütterung

Haus

Baugrund

Erschütterungen und Körperschall

Physikalische Grundlagen

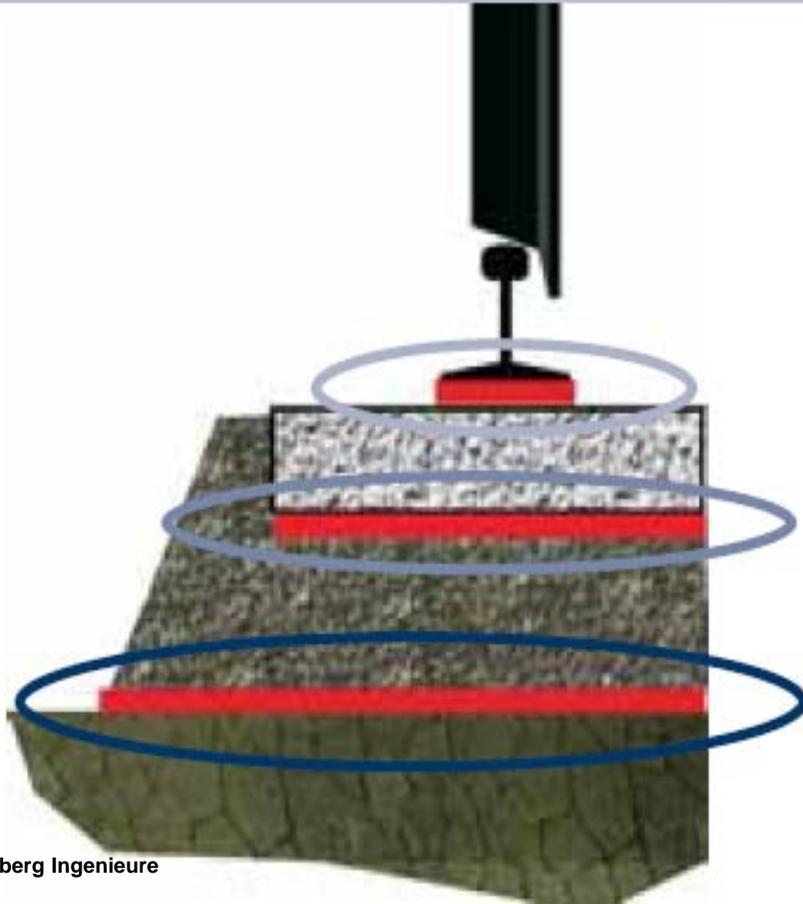
Schwingungsgrößen

Messung der Schwinggeschwindigkeit in m/s

Vergleich mit Anhaltswerten der DIN 4150 Teil 2

Schwingungen/Körperschall

Minderungsmaßnahmen Erschütterung



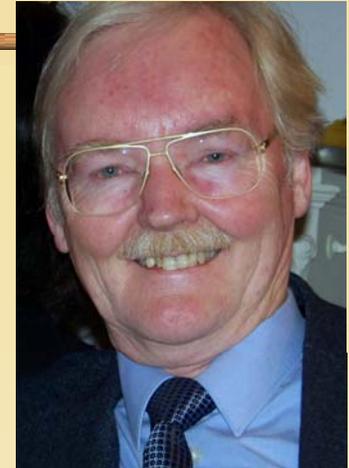
- Elastische Zwischenlage
- Schwellensohle
- Gleisbettmatte

**Vielen Dank
für Ihr
Interesse!**

Ein Gruß aus Dresden



2. Bürgerforum moBiel



Dr.-Ing. Peter Fürst

**Baujahr 1942, Studium an der TU Dresden Akustik,
Fachingenieur für Schallschutz**

**Promotion an der Hochschule für Verkehrswesen Dresden, Fachgebiet Eisenbahngleisbau, mit
Akustikthema „Schall und Erschütterung von Straßenbahnen“**

Seit 1972 in Bezirks-Hygieneinspektion Dresden als Fachgebietleiter Kommunaler Lärmschutz

**Seit 1995 eigenes Ingenieurbüro cdf Schallschutz Dresden Dr. Fürst (Inhaber heute: Dieter
Friedemann) www.cdf-schallschutz.de**

**seit 2008 Seniorberater, Spezialgebiet Schall- und Erschütterungsschutz an Gleisen und
Fahrzeugen des ÖPNV**

p.fuerst @ gmx.net

© Alle Rechte beim Autor. Nur zum persönlichen Gebrauch!