

RAILFIX

comb

Grüne Straßenbahngleise

BERA®



EINFÜHRUNG

INTERTECH Plus und BERA® präsentieren gemeinsam eine bahnbrechende Lösung für die Begrünung städtischer Straßenbahngleise. Durch die Kombination von über 15 Jahren Erfahrung von INTERTECH Plus in der **Geräuschreduzierung für Straßenbahn- und Bahnsysteme** und BERA®s Engagement für **umweltfreundliche, wasserschonende Lösungen im Garten-/Landschaftsbau** markiert diese Partnerschaft ein neues Kapitel in der Innovation urbaner Infrastruktur.

Wir möchten Vorstellen: **BERA® RailFix – powered by INTERTECH Plus:**

Ein innovativer Ansatz für einen schallreduzierten, grünen und nachhaltigen Aufbau von Straßenbahngleisen.



Im Juli 2024 identifizierte das Gemeinsame Forschungszentrum (Joint Research Centre) der Europäischen Union die **Urban Heat Islands (städtische Wärmeinseln, UHI)** und **städtische Überhitzung** – verursacht durch anhaltende Perioden extremer Temperaturen – als eine bedeutende und zunehmende Auswirkung des Klimawandels. In urbanen Bereichen absorbieren versiegelte Oberflächen wie Straßen und Gebäude tagsüber Wärme und geben sie nachts wieder ab. Dies führt nicht nur zu Unbehagen, sondern birgt auch **ernsthafte Gesundheitsrisiken**, darunter Dehydratation, Hitzschlag und eine Verschlechterung der Luftqualität aufgrund eingeschlossener Schadstoffe.

Mehrere Forschungsstudien und Veröffentlichungen haben bestätigt, dass diese Gesundheitsrisiken durch **zusätzliche städtische Wärmequellen** weiter verstärkt werden, wie Klimaanlagen, Verkehrsemissionen, **Feinstaub** und **Lärmbelastung**. Die Auswirkungen betreffen nicht nur die Gesundheit der Menschen, sondern belasten auch zunehmend Gesundheitssysteme und öffentliche Haushalte.

Noch verschärft wird das Problem durch **mangelnde Regenwasseraufnahme** in bebauten Gebieten. Während und nach starken Regenfällen verringert unzureichende Versickerung die natürliche Kühlkapazität städtischer Umgebungen und überlastet die Kanalisation.

In Deutschland haben die Richtlinien für die Begrünung von Straßenbahngleisen des „Grüngleisnetzwerks“ die **ökologischen und betrieblichen Vorteile** der Integration grüner Infrastruktur in Straßenbahnnetze klar dokumentiert. Die Begrünung von Gleisbetten verbessert nicht nur die städtische Klimaresilienz, sondern reduziert auch den Wartungsbedarf, da die Häufigkeit der für Schottergleise erforderlichen Arbeiten verringert wird.

All diese kritischen Aspekte wurden in die Entwicklung unserer patentierten Lösung integriert:

BERA® RailFix

Entwickelt in Zusammenarbeit mit führenden Spezialisten von INTERTECH Plus, der Universität Brünn (Tschechische Republik) und bewährt durch Pilotprojekte.

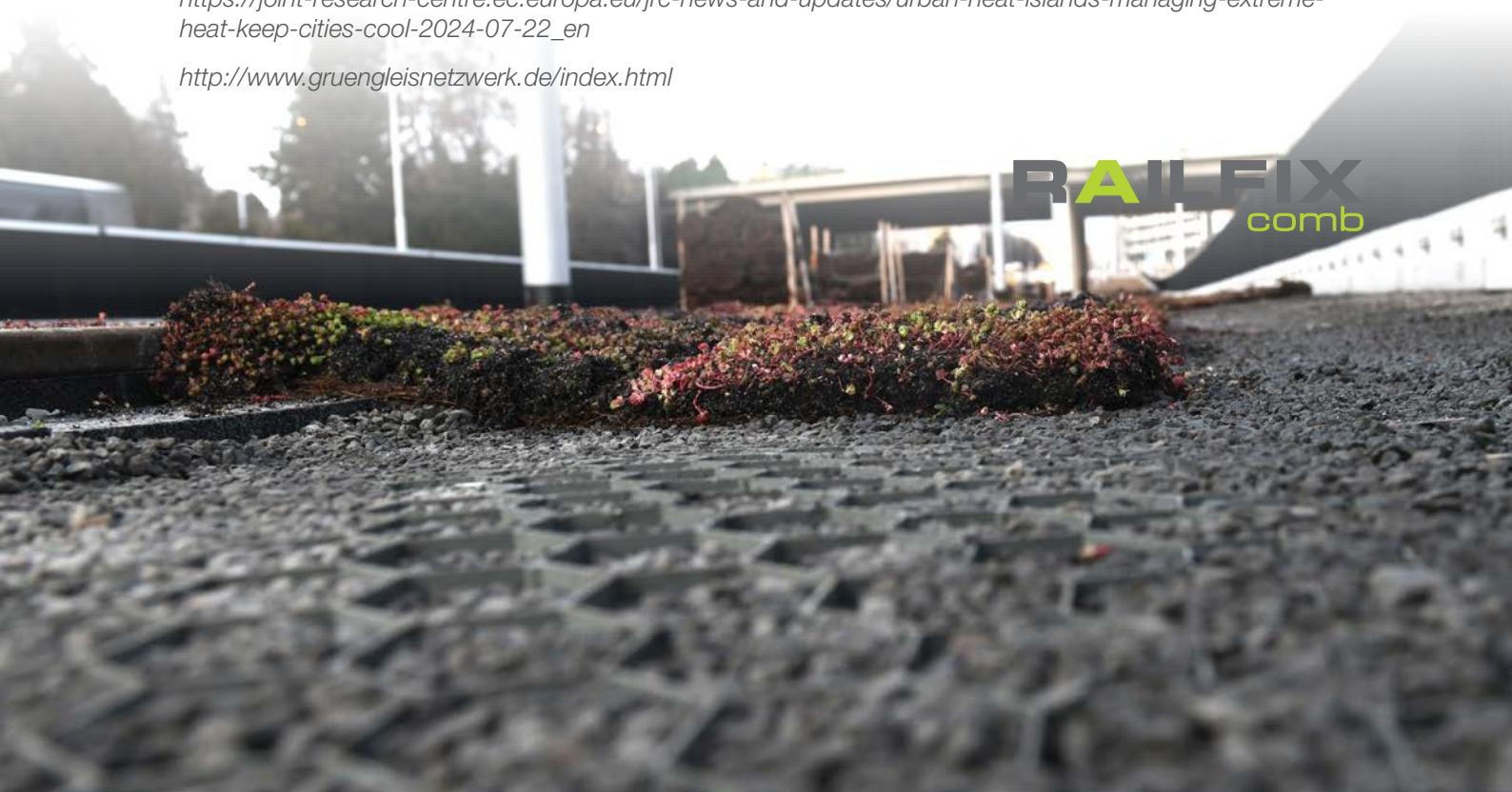
- mildert den städtischen Wärmeinseleffekt
- reduziert die Lärmbelastung
- fängt Feinstaub ein und reduziert ihn
- verbessert das Regenwassermanagement
- fördert die städtische Biodiversität
- kühlt die Luft ab und reinigt sie
- senkt die Wartungskosten für Straßenbahn-Betreiber

Quellen:

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/urban-heat-islands-managing-extreme-heat-keep-cities-cool-2024-07-22_en

<http://www.gruengleisnetzwerk.de/index.html>

RAIL FIX
comb





BERA® RailFix – eine Komplettlösung für die Begrünung städtischer Straßenbahntassen

Was ist BERA® RailFix

BERA® RailFix ist ein innovatives, modulares System, das **städtische Straßenbahntassen** begrünt und eine Vielzahl von **Umwelt-, Bau- und Betriebsvorteilen** bietet. Das System besteht aus:

- **hochstabilen, befahrbare Zellmodulen** mit herausragender **Wasserspeicherkapazität**
- integrierten **schalldämpfenden Gummielementen**
- einer **pflegeleichten Grünfläche**, bepflanzt mit lokalen Pflanzkulturen wie z.B. Sedum

Diese Module werden zwischen und neben den Straßenbahngleisen installiert, um ihre ökologische Wirkung zu maximieren. Alle Komponenten zusammen bestehen zu 96% aus recycelten Materialien und sind am Ende ihrer Lebensdauer vollständig recycelbar.

Vorteile für Betreiber

RailFix erfordert nur minimale Wartung durch schnell demontierbare Module, die nach dem Gleisverdichtungsprozess wieder installiert werden können. Es sind keine komplexen Maschinen oder längere Ausfallzeiten nötig.

Kernvorteile

- grüne, begehbarer Flächen, die die städtische Biodiversität fördern
- kühler Wirkung in heißen Nächten, wodurch der städtische Wärmeinseleffekt gemindert wird
- effizientes Regenwassermanagement
- Lärmreduzierung um bis zu 5–8 dB(A)
- Auffangen und Reduzieren von Feinstaubpartikeln
- geringere Wartungskosten durch einfaches Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Module

Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten

- Straßenbahnen auf einzelnen oder getrennten Gleisen
- Schotterlose Gleissysteme
- Fußgängerüberwege
- Notfallzugangsbereiche
- Untergrundstabilisierung
- Kompatibel mit verschiedenen Straßenbahn-Spurweiten

TECHNISCHE INFORMATIONEN

TECHNISCHE DATEN*

ALLGEMEIN

Material	: 100% recyceltes Polypropylen, 100% recyclable
Herstellungsverfahren	: Präzisions-Spritzgussverfahren
Herstellungsnormen	: ISO9001, 16949 Lloyds, REACH, EDP
Herstellungsland	: Europäische Union
Farbe	: Grau
Zellstruktur	: Hexagonal
Geotextil	: DuPont™ Typar® - 68 g/m²
Wasserdurchlässigkeit	: EN ISO 11058 : 180 Liter/(m².s)
UV- und Frostbeständigkeit	: integriert

PHYSISCHE EIGENSCHAFTEN

Model	RailFix, size 1
Abmessungen (LxBxH)	: 1176 x 764 x 32 mm
Installierte Fläche	: 0,9 m²
Wanddicke (konisch)	: 0,8 – 1,4 mm
Gewicht	: 4,5 – 10 kg
Benötigte Splittmenge	: 50 Liter/m² = 75 kg/m² – Korngröße 3-8 mm pro Schicht
Vertikale Belastung (leer)	: 95 t/m²

* Änderungen vorbehalten

GEO-TEXTIL DuPont™Typar® TECHNISCHE DATEN

WESENTLICHE MERKMALE	TESTMETHODE	EINHEIT	LEISTUNG
Zugfestigkeit T ^{max}	EN ISO 10319	kN/m	MD 3.7 (- 0.8) CMD 3.4 (- 0.8)
Durchschlagverhalten (Kegelfall) D _c	EN ISO 13433	kN/m	50 (+ 0)
Durchdrückverhalten F _p	EN ISO 12236	mm	0.500 (-0.08)
Charakteristische Öffnungsweite O ⁹⁰	EN ISO 12956	kN	225 (+/- 40)
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene V ^{H50}	EN ISO 11058	m/s	180 x 10 ⁻³ (- 40 + 10 ⁻³)
Beständigkeit nach Annex B	Beständig für mehr als 100 Jahre in allen natürlichen Böden mit Bodentemperatur <25°C auf Grund einer B Beständigkeitsabschätzung (Ty pargeo Report 070)		

Quelle: DuPont™ Typar® SF20 Leistungserklärung

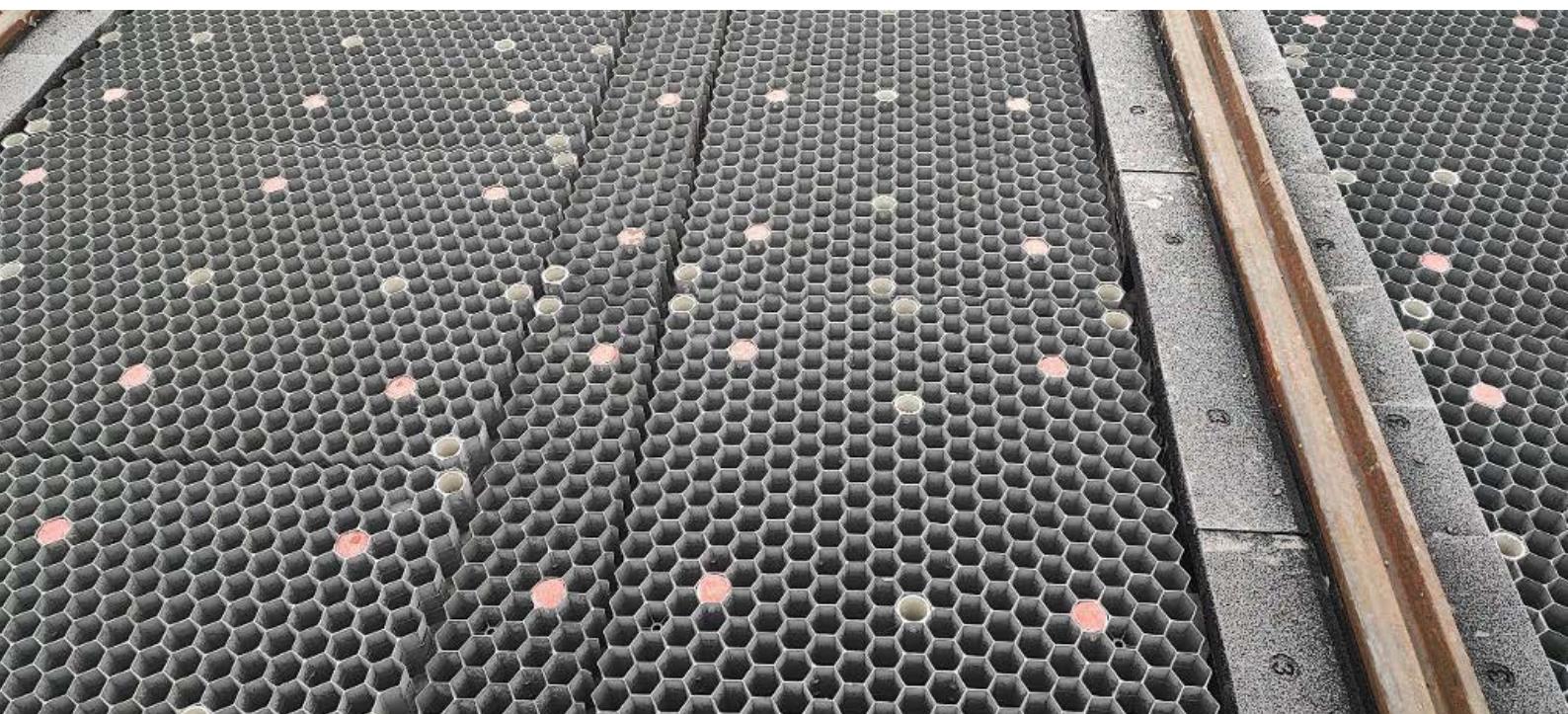


VERLEGUNG



BERA® RailFix - Lieferumfang und allgemeine Installationshinweise:

1. Gummiprofile zur Geräuschdämpfung, zur seitlichen Befestigung an den Schienen (geklebt oder mechanisch befestigt)
2. Gummidehnungsstücke
3. RailFix-Modul, installiert zwischen und neben den Schienen
4. Vegetationsschicht wie Sedum, von anderen Anbietern erhältlich



SCHUTZWAND ZUR GERÄUSCHDÄMMUNG



ZUSÄTZLICHE OPTIONEN ZUR GERÄUSCH- UND VIBRATIONSMINIMIERUNG

Ergänzend zur der von BERA® RailFix erzielten Geräuschreduktion gibt es ergänzende Maßnahmen, um Geräusche und/oder Vibrationen zu verringern. Diese sind:

1. Schallschutzwände (Low Noise Barrier, LNB) in L- oder T-Profilform, Reduzierung um bis zu 6 dB(A)
2. Anti-Vibrationsmatten (CONIRAP)
3. Schienen-Schalldämpfer

Weitere Informationen finden Sie auf den folgenden Seiten.



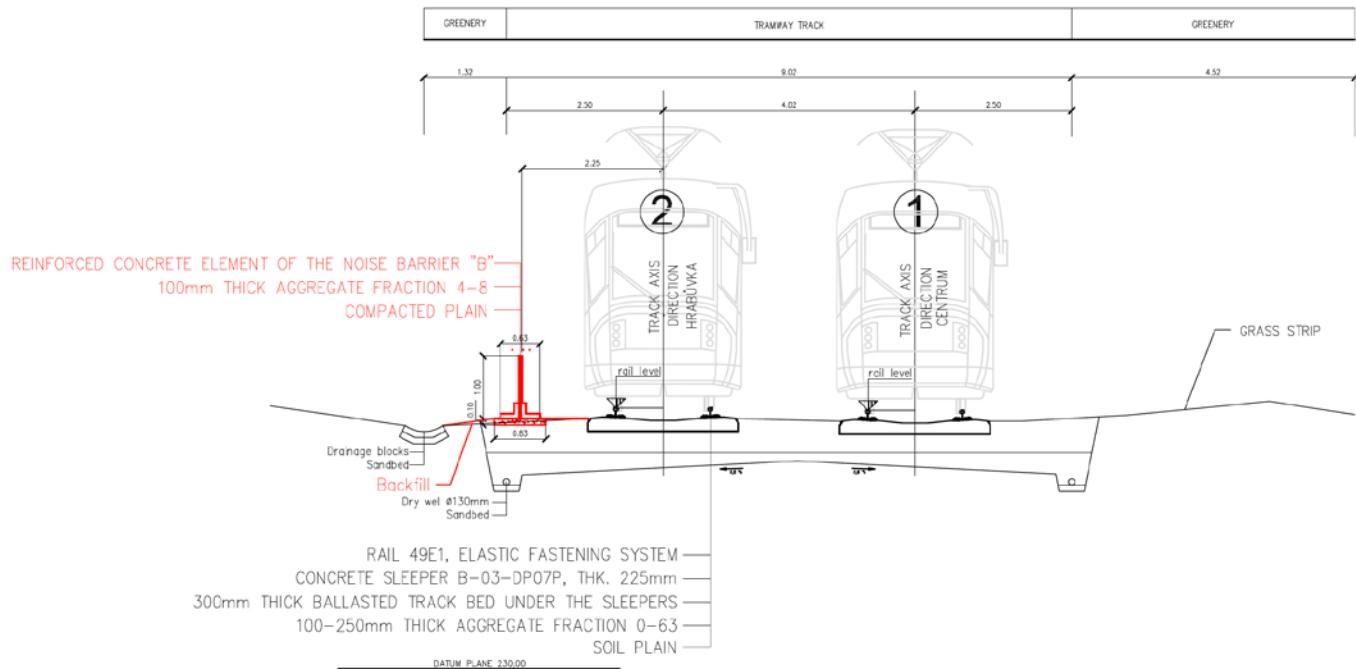
SCHALLSCHUTZWÄNDE (LNB) IM T-PROFIL

Die **T-Profil Schallschutzwand (LNB-T)** besteht aus **drei vorgefertigten Komponenten**, die vor Ort zu einer effektiven Schallschutzwand zusammengebaut werden. Die **umgekehrte T-Form** sorgt für eine **selbsttragende Struktur**, sodass keine zusätzliche Verankerung erforderlich ist.

Die Wand besteht aus **100 % recyceltem Gummi**, ist für höhere Stabilität mit **Betonsockelprofilen** ummantelt und mit einer **Edelstahlkappe** versehen, die für längere Haltbarkeit und ein edles Erscheinungsbild sorgt.

Die **LNB-T** kann je nach Projektanforderungen entweder **als eigenständige Einheit zwischen Straßenbahn- oder Bahngleisen** oder **neben** den Gleisen installiert werden. Für eine verbesserte optische Integration kann **Begrünung oder Vegetation** hinzugefügt werden, um die Ästhetik für die Anwohner zu verbessern.

SAMPLE CROSS SECTION VARIANT T



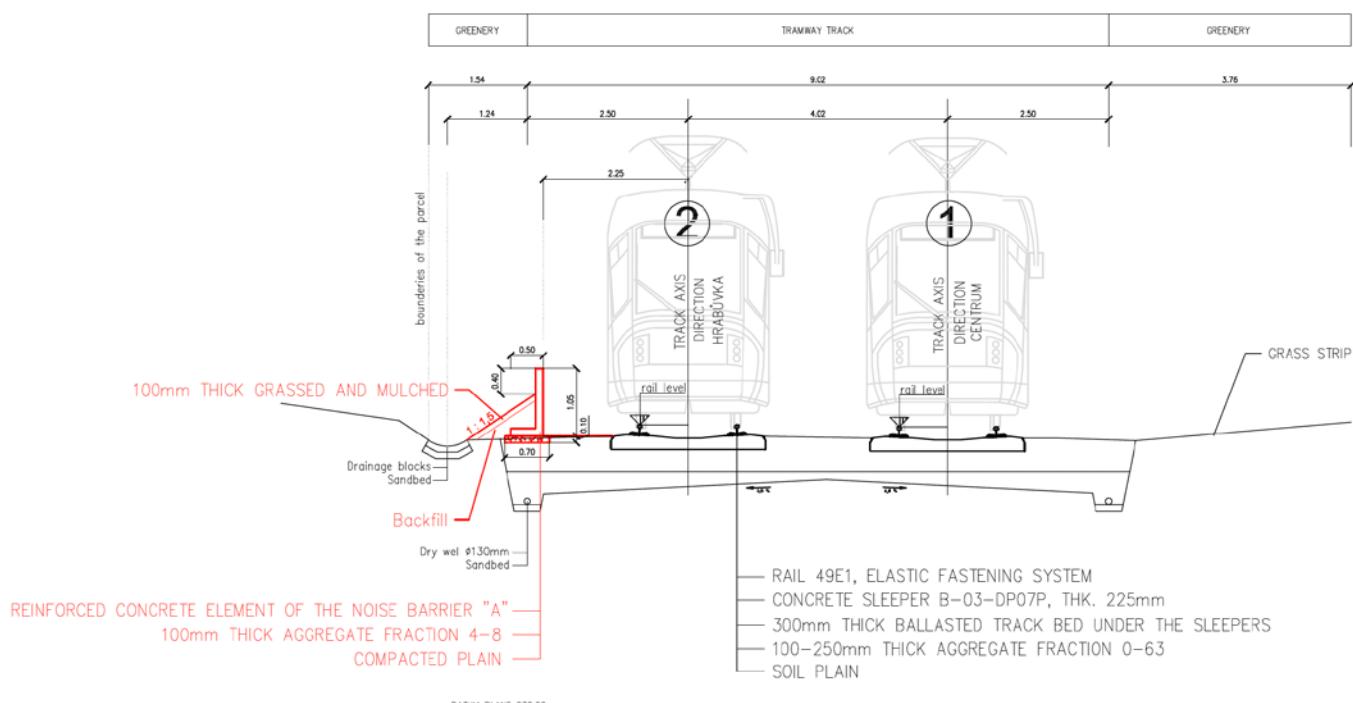


SCHALLSCHUTZWÄNDE (LNB) IM L-PROFIL

Die **LNB-L** ist eine robuste **L-förmige Schallschutzwand**, die aus aus massivem Beton besteht. Die dem Gleis zugewandte Seite ist mit einer **gewellten Gummischicht** überzogen, die speziell für eine verbesserte Schallabsorption und eine Minimierung der Schallreflexion entwickelt wurde.

Die **LNB-L** wird entlang der Gleise installiert und bietet eine effektive und dauerhafte Lösung zur Reduzierung von Schienenlärm. Für eine verbesserte optische Integration in städtische Umgebungen können **Begrünung oder Vegetation** hinzugefügt werden, um die Ästhetik für die Anwohner zu verbessern.

SAMPLE CROSS SECTION VARIANT L



LNB INSTALLATION



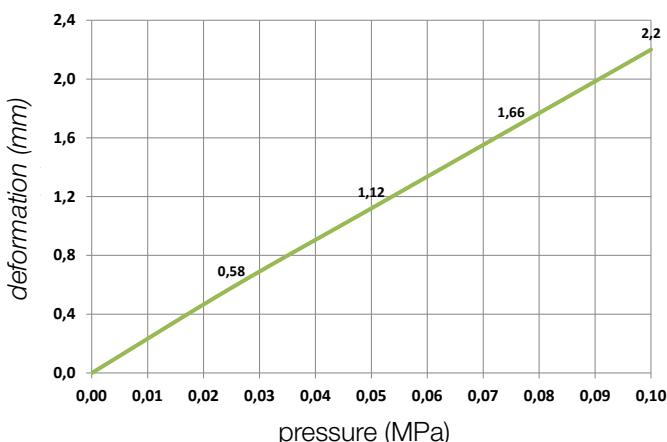
ANTI-VIBRATIONSMATTEN

Das umfassende Systemangebot der CONIRAP Anti-Vibrationsmatten trägt dazu bei, die von Zugdrehgestellen übertragenen Geräusche auf ober- und unterirdischen Gleisen zu eliminieren und trägt so zur Verbesserung der Umwelt bei. Sie können unter Schotter- oder Betonbetten oder zusammen mit speziell angepassten Systemen zur Verlegung auf Schienen eingesetzt werden.

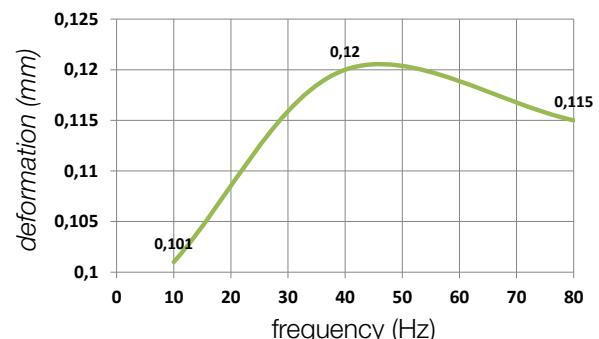
FÜR FESTE GLEISE

Bezeichnung	Conirap 0,1 Modifikation 670
Abmessungen	2000 x 1000 x 24 mm, Toleranz <1,5%
Spezifisches Gewicht	ca. 0,670 g/cm ³
Temperaturstabilität	-40 bis +80 °C
Druckbelastung	0,1 – 0,4 N/mm ² gemäß DIN 53454
Längenausdehnungskoeffizient	(144 bis 157) . 10 ⁻⁶ K ⁻¹ gemäß DIN 53752
Thermische Leitfähigkeit	0,178 bis 0,205 W . K ⁻¹ . m ⁻¹ gemäß DIN 52616
Wasseraufnahme	(bei 20 bis 60 °C)
Schalldämmung	ca. 20%
Trittschalldämmung	42 dB gemäß DIN ISO 140-3[2]
Umformmodul	22 db gemäß DIN 52210 Teil 3
Statische Steifigkeit	0,046 N/mm ³
Dynamische Steifigkeit	10 Hz = 0,101 N/mm ³ 40 Hz = 0,120 N/mm ³ 80 Hz = 0,115 N/mm ³
E statisch	1,104 [MPa]
E dynamisch	10 Hz = 2,424 [MPa] 40 Hz = 2,88 [MPa] 80 Hz = 2,76 [MPa]

Statische Steifigkeit



Dynamische Steifigkeit

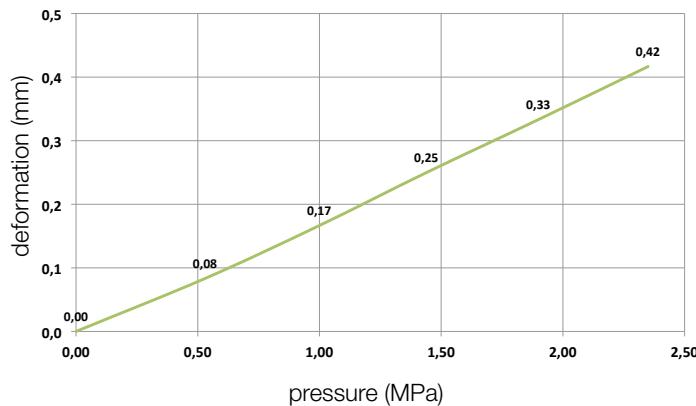




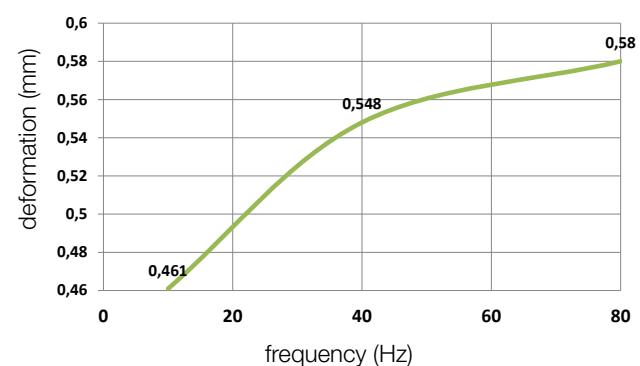
FÜR KIESBETTEN

Bezeichnung	Conirap 0,4
Abmessungen	2000 x 1000 x 24 mm, Toleranz <1,5%
Spezifisches Gewicht	ca. 0,870 g/cm ³
Temperaturstabilität	-40 bis +80 °C
Druckbelastung	0,1 – 0,4 N/mm ² gemäß DIN 53454
Längenausdehnungskoeffizient	(144 bis 157) . 10 ⁻⁶ K ⁻¹ gemäß DIN 53752
Thermische Leitfähigkeit	0,178 bis 0,205 W . K ⁻¹ . m ⁻¹ gemäß DIN 52616
Wasseraufnahme	(bei 20 bis 60 °C)
Schalldämmung	ca. 20%
Trittschalldämmung	42 dB gemäß DIN ISO 140-3[2]
Umformmodul	22 db gemäß DIN 52210 Teil 3
Statische Steifigkeit	0,171 N/mm ³
Dynamische Steifigkeit	10 Hz = 0,461 N/mm ³ 40 Hz = 0,548 N/mm ³ 80 Hz = 0,580 N/mm ³
E statisch	4,104 [MPa]
E dynamisch	10 Hz = 11,064 [MPa] 40 Hz = 13,152 [MPa] 80 Hz = 13,92 [MPa]

Statische Steifigkeit



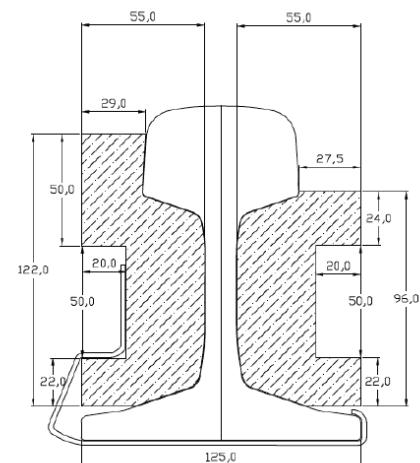
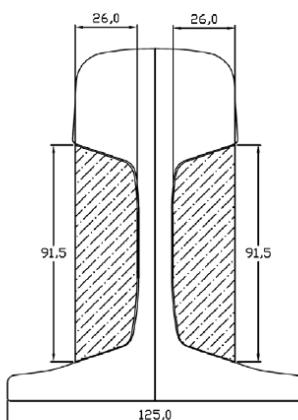
Dynamische Steifigkeit



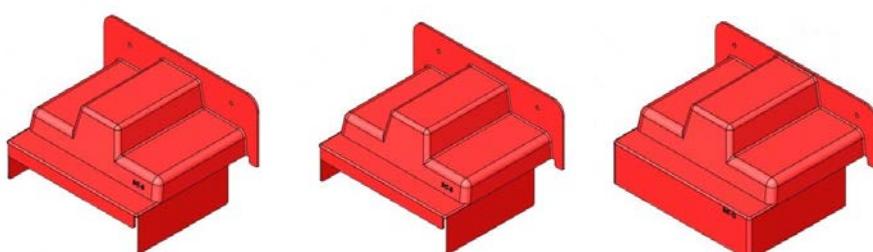
SCHIENEN-SCHALLDÄMPFER S49

	Testergebnis	Messunsicherheit ¹⁾
Schienen-Schalldämpfer (Material: SBR)		
Brutto-Gewicht (kg.m(-) (3))	1 043	9
Zugfestigkeit (MPa)	1,29	0,15
Zugfestigkeit (%)	62,0	3,5
Saugfähigkeit (%)	5,0	1,2
Resistenz gegen niedrige Temp. (°C)	-30	0,1
Elektrischer Widerstand (MΩ)	52,0	11,4
Innenwiderstand (ohm cm)	4,57E+09	-
Bodenprofil (Material: SBR)		
Härte SH A	69	0,1
Zugfestigkeit (MPa)	12,1	0,5
Zugfestigkeit (%)	420	27
Bruchwiderstand (MPa)	10	1,0
Elektrischer Widerstand (MΩ)	0,80	-
Isolierende Abdeckung für die Schienenmontage (Material: PP + 50% Fieberglas)		
Dichte (g.cm(-) (3))	1,33	0,1
Zugfestigkeit (MPa)	188	1,3
Zugfestigkeit (%)	2,4	0,2
Resistenz gegen hohe Temp. (°C)	240	-

1) wird als erweiterte Messunsicherheit für einen Expansionskoeffizienten $k = 2$ ausgedrückt, was bei einer Normalverteilung einer Abdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % entspricht



VERSCHIEDENE VARIANTEN ISOLIERENDER BEFESTIGUNGSBADCKUNGEN

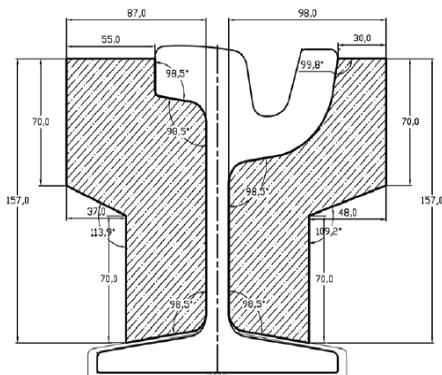
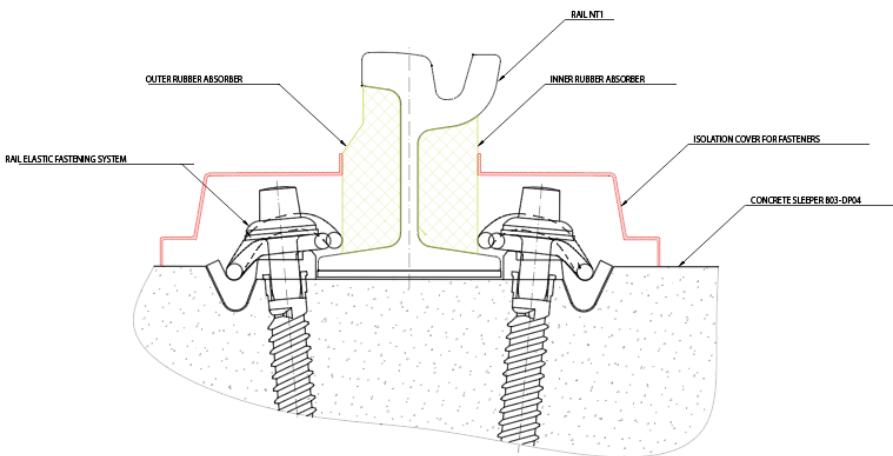


SCHIENEN-SCHALLDÄMPFER NT1

	Testergebnis	Messunsicherheit ¹⁾
Schienen-Schalldämpfer (Material: SBR)		
Brutto-Gewicht (kg.m(-) (3))	1 043	9
Zugfestigkeit (MPa)	1,29	0,15
Zugfestigkeit (%)	62,0	3,5
Saugfähigkeit (%)	5,0	1,2
Resistenz gegen niedrige Temp. (°C)	-30	0,1
Elektrischer Widerstand (MΩ)	52,0	11,4
Innenwiderstand (ohm cm)	3,55E+09	-
Bodenprofil (Material: SBR)		
Härte SH A	69	0,1
Zugfestigkeit (MPa)	12,1	0,5
Zugfestigkeit (%)	420	27
Bruchwiderstand (MPa)	10	1,0
Elektrischer Widerstand (MΩ)	0,80	-
Isolierende Abdeckung für die Schienenmontage (Material: PP + 50% Fieberglas)		
Dichte (g.cm(-) (3))	1,33	0,1
Zugfestigkeit (MPa)	188	1,3
Zugfestigkeit (%)	2,4	0,2
Resistenz gegen hohe Temp. (°C)	240	-

1) wird als erweiterte Messunsicherheit für einen Expansionskoeffizienten $k = 2$ ausgedrückt, was bei einer Normalverteilung einer Abdeckungswahrscheinlichkeit von etwa 95 % entspricht

CROSS SECTION AT THE FASTENING POINT



issues

CERTIFICATE
Of the characteristic

no.: 4156

Applicant: INTERTECH PLUS s.r.o.
Štancenská 355/117, 854 34 Košice
VAT: 28697812

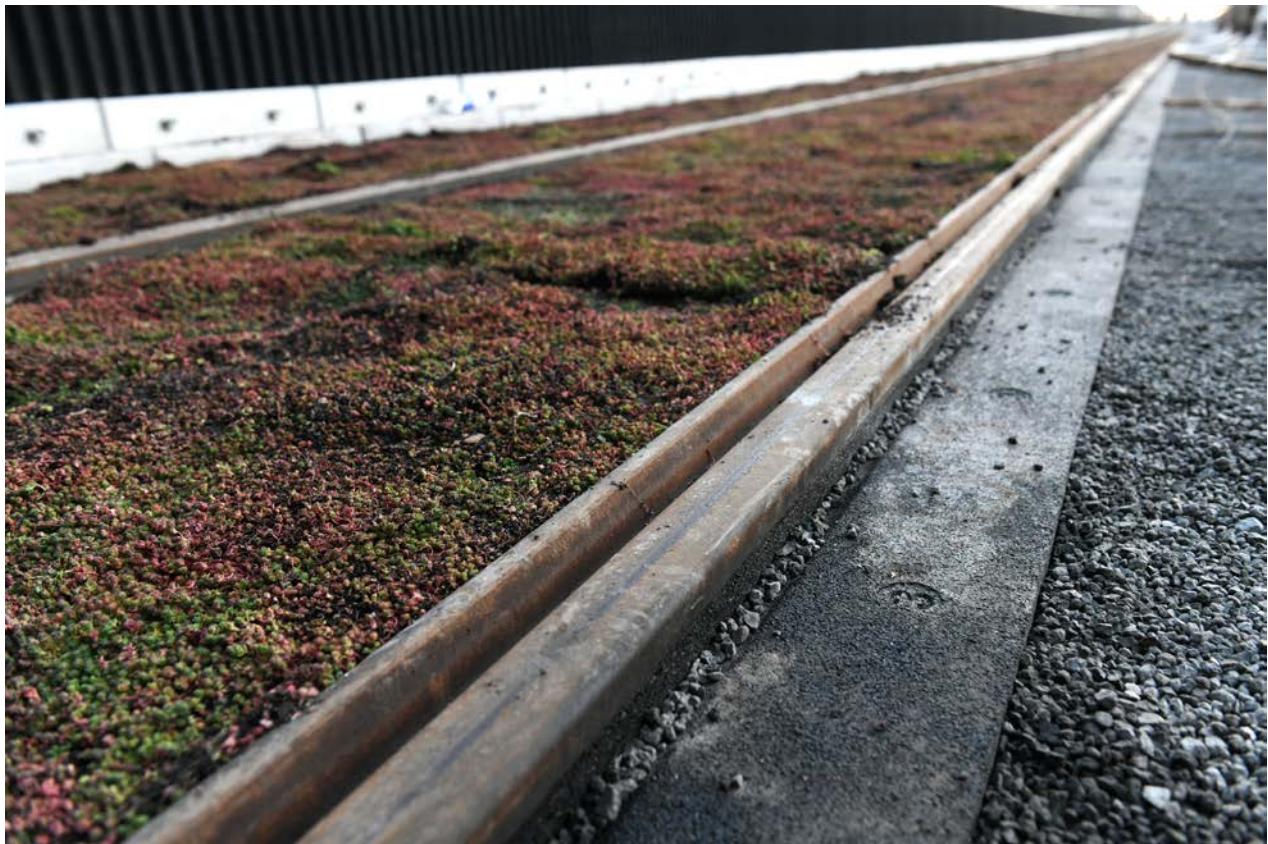
Product: Comprehensive rail noise reduction system NT1 – Intertech Plus

Product specification: Rail noise reduction is solved by the CNT system using several elements: rail noise absorbers, heel profile, anti-vibration mats and automatic lubrication device. These elements can be individually modified and produced for different rail profiles. Rail absorbers of different profiles can be produced in lengths of 0.75 - 1.5m, heel profile in lengths of 15-18m and anti-vibration

mat in dimensions of 2000 x 1000 mm, thickness 12-30 mm. Specified parameters of a sample of a comprehensive system of rail noise reduction Rf1 Strategic plan		
	Test result	Measurement uncertainty
Relevance (measured SR)		
Density (kg/m ³)	1,643	0
Sound insulation (dB)	64,0	0,1
Resistivity (Ω)	0,001	0,0
Electrical resistance (MΩ)	625	11,4
Electrical resistivity (Ω·m)	1,000	0,0
Heat resistivity (W/mK)		
Growth (h)	40	0,1
Water resistance (hPa)	100	0,1

ductility (%)	430	27
Resistance to further oxidation (MPa)	16	19
Electro-resistivity (MΩ)	0,88	
Rail lining insulating cover (material PP + 50% glass fiber)		
Density (kg/m ³)	1,97	0,7
Tensile strength (MPa)	118	13
Ductility (%)	7,4	6,2
Resistance to elevated temperature (°C)	340	

<p>¹ Is required as the required maximum voltage for the operation of vehicles > 4.3 kg, for a normal domestic connection. The voltage is 230V.</p> <p>² The voltage was issued based on the TÜV Reg. 1004-104a (ex. 422702460) issued on 10.09.2016.</p>	
<p>This certificate is only valid for the latest version of the product, the specification of which is update in the above mentioned test report, and confirms only the stated test results. The test report does not replace the obligation of the manufacturer to carry out a conformity assessment in accordance with the applicable regulations governing the manufacture and distribution of products in the country of intended use of the product.</p>	
Issued on 26.06.2017	17.8.2022
Valid until	31.8.2025
	
<p>Int. Party Laboratory</p>	



Certificate



Systémové certifikace s.r.o., an accredited management systems certification body, No. 3209 of ČSN EN ISO/IEC 17021-1:2016, confirms that the company

INTERTECH
recycled rubber

INTERTECH PLUS s.r.o.

Blanenská 355/117, 664 34 Kuřim
place of business: Všebořická 22, 664 24 Drásov
company ID: 255 97 612

was checked and met the requirements for a quality control management system
according to

ISO 9001:2015

for these fields:

**Manufacturing and trade in area
of recycled rubber**

Registration certificate number: 906/2024/SC/Q
Validity of the certification: 24. 4. 2024 – 23. 4. 2027
Date of issue of the certificate: 24. 4. 2024



S 3209

Ivana Čížková
Head of the certification body



Systémové certifikace s.r.o., Lipová 433, Svinov, 721 00 Ostrava
tel.: +420 722 231 115, e-mail: info@systemovecertifikace.cz, www.systemovecertifikace.cz



BERA® ist eine Handelsmarke von BERA B.V. aus den Niederlanden, einem Unternehmen, das Stabilisierungssysteme, ökologische Systeme und stilvolle Konzepte für den Außenbereich entwickelt. Das Unternehmen hat seine Wurzeln in der Landschaftsgestaltung und der Architektur. Basierend auf diesem Knowhow werden innovative und ökologisch nachhaltige Lösungen entwickelt, die nach Europa, Südafrika, Südostasien, Mittelamerika und in den Mittleren Osten exportiert werden.

Kontakt

HAUPTSITZ

BERA B.V. (NIEDERLANDE)

T: +31 (0) 33 257 0302
E: info@bera-bv.com

VERTRIEBSBÜROS

Deutschland

T: +49 (0) 30 78 71 68 85
E: kontakt@bera-bv.com

Belgien

T: +32 474 980 273
E: raphael@bera-bv.com

Tschechien

T: +420 777 484 937
E: beracz@bera-bv.com

Frankreich

T: +33 (0) 9 81 12 76 58
E: info@bera-sarl.fr

Slowakei

T: +421 910 705 706
E: slovakia@bera-bv.com

Mittelamerika

T: +(506) 87039731
E: centro.america@bera-bv.com

Südafrika

T: +27 83 449 3954
E: franko@bera-bv.com

