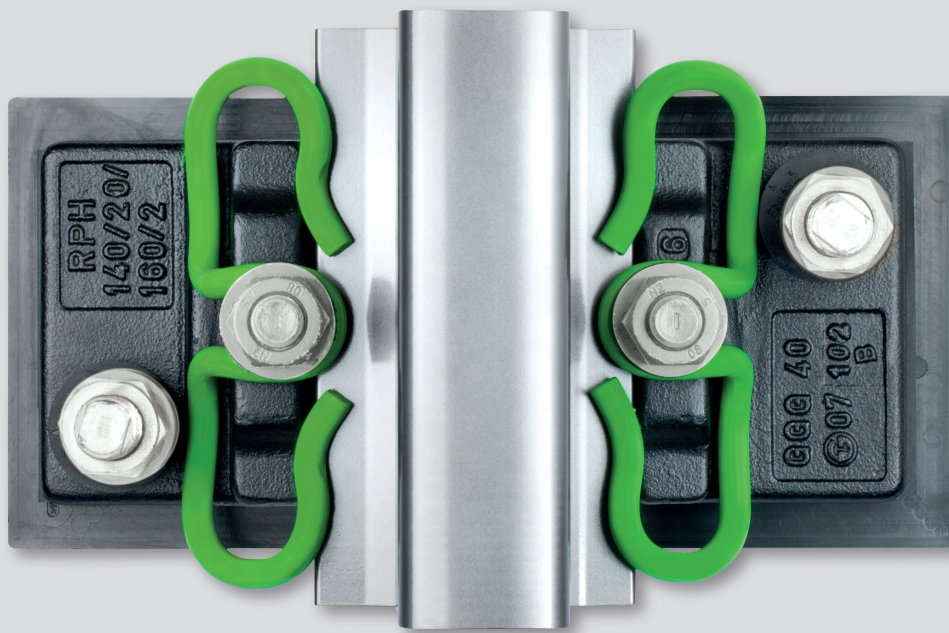




System 336

Hochelastische Schienenbefestigung für Metro –
die Rippenplattenlösung für die Feste Fahrbahn

Vossloh Befestigungssysteme

Mit unserer Erfahrung setzen wir die Standards der Zukunft.



Urban Transport – immer mit der Ruhe bei Stop-and-go

Häufiges Bremsen und Anfahren an vielen Haltestellen in kürzester Zeit charakterisieren den innerstädtischen Transport. Hochelastische Komponenten sorgen hier für eine komfortable Fortbewegung bei hoher Betriebssicherheit und reduzierter Lärmbelastung – bei Achslasten bis zu 18 t (Metro) / 13 t (Tram).

System 336 – die Rippenplattenlösungen für den Nahverkehr

Feste-Fahrbahn-Systeme müssen besonderen Anforderungen genügen, um die von einem fahrenden Zug erzeugten Kräfte möglichst sanft und materialschonend in den Untergrund abzuleiten – ihre hochelastischen Schienenbefestigungssysteme müssen die fehlende Elastizität des Schotteroberbaus ersetzen. Im System 336 wird dazu eine hochelastische Elastomer-Zwischenplatte aus *cellentic* eingesetzt. Rippenplatten aus Stahl bilden die Verbindung zum Betonuntergrund, und sorgen mit ihren Rippen für Spursicherung und den Halt der Schiene. Darüber hinaus leiten sie dynamische Kräfte in den Unterbau ab.

System 336 – seit über 40 Jahren die hochelastische Lösung im Nahverkehr

Das hochelastische *cellentic*-Elastomer ($\geq 8 \text{ kN/mm}$) bietet hervorragende Eigenschaften hinsichtlich Schieneneinsenkung, Schall- und Vibrationsdämpfung. Damit ist es vor allem für Metros bestens geeignet. Als Rippenplattensystem ist das 336 außerdem eine beliebte Schienenbefestigung für Weichen.

Die Befestigung auf der Festen-Fahrbahn-Platte erfolgt in der Regel über Ankerschrauben. Die Version 336 SD ermöglicht darüber hinaus die Befestigung über Schraube-Dübel-Kombinationen. Das Schienenbefestigungssystem 336 ist seit rund 40 Jahren und auf über 1.100 km Gleis in über 30 Ländern installiert.

Das 336 Duo wurde für den städtischen Nahverkehr Chinas entwickelt: Es ist kompatibel mit lokalen Fahrbahnlösungen und kann – dank exzellentem Dämpfungsverhalten – bis zu 8 Dezibel mehr absorbieren als übliche lokale Systeme. Das 336 Duo ist bereits in mehreren Metrostrecken Chinas installiert, unter anderem in den Weichen der Pekinger Metrolinie 7.



Vossloh protect:

Die neue Beschichtung für Spannklemmen, Schwellen- und Hakenschrauben (inkl. Muttern und Unterlegscheiben) – für eine einheitliche, hohe Beschichtungsqualität.

Vorteile

- Klassischer Barrierschutz **plus** kathodischer Korrosionsschutz, der das Grundmaterial auch bei Beschädigungen z. B. durch Schotterflug schützt.
- Hält extremen Bedingungen wie hohen Temperaturschwankungen, hoher Feuchtigkeit und Industrieklima (saurem Regen) stand.



Bei *cellentic* handelt es sich um ein Elastomer aus EPDM, das eine hohe Stabilität gegen eine Vielzahl chemischer Angriffe gewährleistet. Der Vorteil: überragendes Temperatur-, Alterungs- und Witterungsverhalten des Materials sowie ausgezeichnete Beständigkeit unter Dauerbelastung. Komponenten aus *cellentic* optimieren die Elastizität des Gleises. Das verringert Vibrationen und schont den Oberbau.

System 336

Elastisch. Sicher. Belastbar. Flexibel.

Die W-Form der Skl 24 bietet Sicherheit

Für den **Durchschubwiderstand** halten zwei hochelastische, unabhängig arbeitende Federarme die Schiene dauerhaft nieder, die Mittelschleife dient als zusätzlicher **Kippschutz**. Mit ihrer hohen Dauerfestigkeit hält sie den dynamischen vertikalen Bewegungen stand, die bei Überfahrt der Schiene entstehen. Das System ist **wartungsfrei**: Durch die dauerhafte Verspannung können sich Skl und Schraube nicht lösen, die Mittelschleife verhindert eine plastische Verformung der Federarme.

Schraubenfedern für geringe Vorspannung des Elastomers

Sicher verankert

Die Skl sind mithilfe von Hakenschauben sicher mit der Rippenplatte verschraubt. Die Rippenplatte selbst wird mit Ankerschrauben im Betonoberbau befestigt. (Alternative Verankerung: Schraube-Dübel-Kombination).

Elektrisch isoliert

Durch eine Kunststoff-Zwischenlage, die Kunststoff-Spurregulierungsbuchsen und das Elastomer wird das System **elektrisch isoliert**.

Hochelastische Lagerung des Systems

Die Rippenplatte lagert auf einem hochelastischen Elastomer aus *cellentic* ($\geq 8 \text{ kN/mm}$), das hervorragende Eigenschaften hinsichtlich **Schieneneinsenkung und Vibrationsdämpfung** bietet. Letzteres **minimiert den Körperschall**.

Zwischenplatte



Einfache Handhabung bei Installation und Gleiswartung durch Vormontage und Austauschbarkeit

- Flexibler Einsatz als Einzelstützpunkt: keine besonderen Schultern (wie bei Betonschwellen) notwendig.
- Einbau sowohl mit Top-down- als auch mit Bottom-up-Methode möglich.
- Verankerung sowohl durch Ankerbolzen, Aufschweißbolzen als auch mit Schraube-Dübel-Kombination möglich – jeweils mit zwei oder vier Ankern/Dübeln.
- Zum Verschweißen der Schiene müssen keine Befestigungselemente vom Stützpunkt entfernt werden.
- Der Einzelstützpunkt kann vormontiert angeliefert werden.
- Alle Komponenten sind auswechselbar.
- Optimal auch für den Einsatz in Weichen geeignet.

Sicherheit. Komfort. Gleisschonung.

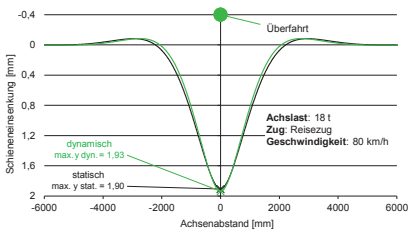
Fahrkomfort durch optimale Schieneneinsenkung

Der Bahnoberbau muss elastisch sein, um Kräfte, die durch fahrende Züge entstehen, abzufangen. Ergänzend zum Schotter übernehmen diese Aufgabe die hochelastischen *cellentic*-Komponenten des Befestigungssystems. Das System 336 mit *cellentic*-Zwischenplatte erlaubt das Einsenken der Schiene und kann entstehende vertikale Kräfte optimal verteilen. Das Resultat: Schonung der Fahrbahn. Die Elastizität wird so auf die Verkehrslast abgestimmt, dass ein optimales Maß an Schieneneinsenkung erreicht wird: Die Lastverteilung ist maximal, ohne dass die Schiene überbeansprucht wird. Die *cellentic*-Komponente dämmt außerdem Schwingungen aufgrund von Fahrbahn- und Radunebenheiten – durch Gleisvibration entstehender Körperschall wird so minimiert. Das Ergebnis: hoher Fahrkomfort, hohe Sicherheit durch ruhigeren Radlauf sowie ein langer Lebenszyklus der Gleiskomponenten und -fahrzeuge.

Durchschubwiderstand und Kippschutz

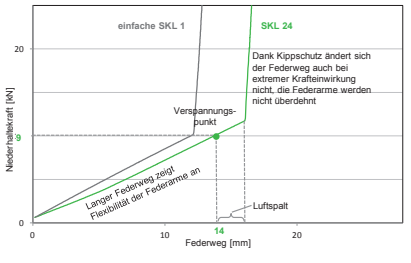
Um der Schiene die optimale Einsenkung zu ermöglichen, muss auch ihre Befestigung elastisch reagieren. Die Skl 24 weist daher einen langen Federweg auf: Bei Krafteinwirkung durch den Zug bleiben ihre Federarme in jeder Situation in Kontakt mit dem Schienenfuß. Dafür wird die Schiene durch die zwei Federarme bei einem Federweg von ca. 14 mm und einer Niederhaltekraft von ca. 9 kN dauerhaft kraftschlüssig gespannt. So wird außerdem hoher Durchschubwiderstand erreicht: Die Schiene bleibt beim Beschleunigen / Abbremsen der Züge in Position, gefährliche Bruchlückenöffnungen im Fall von Schienenbrüchen werden vermieden. Gleichzeitig erlaubt ein kleiner Spalt zwischen Mittelschleife und Schienenfuß der Schiene noch genau den Spielraum, den sie im Betrieb benötigt. Durch übermäßiges Schienenkippen, z.B. in engen Kurven, wirken hohe Kräfte auf die Spannklemme. Die Skl 24 hält diesen stand: Schienenbewegungen werden, nach Überwinden des Luftspalts, durch die Mittelschleife begrenzt, die Federarme nicht überdehnt.

Die Zimmermann-Berechnung



Vereinfachte Darstellung einer Achse eines zweiachsigen Drehgestells

Die Kraft-Federweg-Kurve



Schienenbefestigungssystem 336 mit Spannklemme Skl 24		
Typischer Anwendungsbereich	Urban transport/Transit, Feste Fahrbahn mit Rippenplatten	
Achslast	≤ 18 t	
Geschwindigkeit	≤ 140 km/h	
Kurvenradius	≥ 80 m	
Höhenregulierung	+ 20 mm	
Spurregulierung	± 10 mm	
Vertikale Dauerfestigkeit der Skl 24	2,5 mm	
Statische Steifigkeit der <i>cellentic</i> -Zwischenplatte	≥ 8 kN/mm	EN 13146-9: 2011
Verhältnis dyn./stat. Steifigkeit der <i>cellentic</i> -Zwischenplatte	1,1	EN 13146-9: 2011
Niederhaltekraft der Skl 24 (nominal)	9 kN	EN 13146-7: 2012
Elektrischer Widerstand	≥ 5 kΩ	EN 13146-5: 2003
Durchschubwiderstand	≥ 9 kN	EN 13146-1: 2012
Korrosivitätskategorie (Skl, Ss, Hs)	C5-L (1440 h rostfrei)	ISO 12944
System-Zulassung/Homologation		EN 13481-5: 2012

Anmerkung: Die Inhalte, Abbildungen und technischen Daten dieser Broschüre zeigen exemplarisch die Leistungen des Befestigungssystems, sind aber immer auch abhängig von externen Faktoren und Einflüssen. Bitte kontaktieren Sie uns, damit wir mit Ihnen die auf Ihr Projekt und Ihre Anforderungen zugeschnittene Lösung erarbeiten können. Die vorliegenden Informationen entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt des Drucks, durch das kontinuierliche Forschungs- und Entwicklungsprogramm bei Vossloh kann es in der Zwischenzeit zu Anpassungen des Produktes gekommen sein.