



System DFF MC/CT

Hochelastische Schienenbefestigung für Metro und Tram –
die budgetorientierte Lösung 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).

Kosteneffizienz und Nachhaltigkeit im urbanen Transport

Vossloh hat aufgrund der steigenden Anzahl an lokalen Verkehrsprojekten in Städten und Ballungsräumen zwei kostengünstige elastische Schienenbefestigungssysteme entwickelt: Das DFF CT ist für den Einsatz in Straßenbahnprojekten, das DFF MC ist für Metros bestimmt.

Sie lassen sich ohne Einbetonierung der Kunststoffunterlagsplatte auf profillosen Schwellen und Fahrbahnplatten installieren, können aber ebenso in Verbindung mit allen üblichen Lösungen der Festen Fahrbahn eingesetzt werden.

Das neue und effiziente Design der Spannklemme Skl MC gewährleistet hohe Belastbarkeit und eine sichere Auflage auf dem Schienenfuß. Die hochelastische *cellentic*-Zwischenlage dämmt außerdem Schwingungen und minimiert so den durch Gleisvibrationen entstehenden Körperschall: Umliegende Gebäude werden vor Erschütterungen geschützt. *cellentic*-Zwischenlage, Führungsplatten und Unterlagsplatte können bereits im Vorfeld vormontiert werden.

Dies ermöglicht einen schnellen Einbau und reduziert die Gefahr von Montagefehlern im Gleis. Der hohe Anteil an langlebigem Kunststoff stellt Korrosionsschutz und elektrische Isolation sicher, im Vergleich zu Stahl gewährleistet das leichtere Material außerdem logistische Vorteile und eine leichtere Handhabung beim Einbau.



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 DFF MC/CT

Elastisch. Sicher. Belastbar. Flexibel.

Die neuartige Form der Spannklemme Skl MC bietet Sicherheit und Langlebigkeit

Für den *Durchschubwiderstand* halten zwei hochelastische, unabhängig arbeitende Federarme die Schiene dauerhaft nieder. 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.

Führungsplatten halten die Schiene in der Spur

Die vom Zug über die Schiene eingeleiteten Kräfte werden von den Führungsplatten in die Unterlagsplatte und dann in den Beton geleitet. So werden die Schraube-Dübel-Kombinationen nicht durch Scher- und Biegekräfte belastet. Das Design unterstützt zusätzlich den *Kippschutz*. Durch unterschiedliche Breiten kann die *Spur reguliert* werden.

In der Höhe regulierbar

Durch Höhenausgleichsplatten kann das System *bis zu 30 mm in der Höhe reguliert* werden. Bei den optimierten Höhenausgleichsplatten *NG* liegt die *cellentic-Zwischenlage* vollflächig auf.

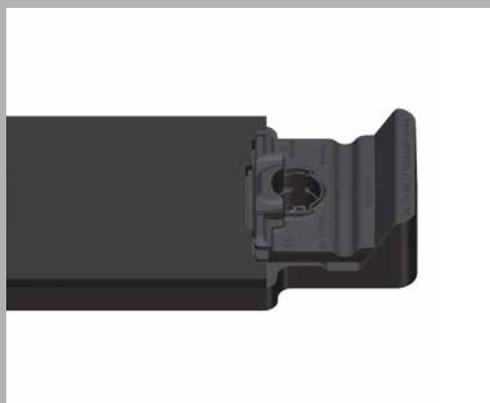


cellentic-Zwischenlage für hohe Elastizität

Die Elastizität des besonderen *cellentic*-Materials gewährleistet das Abfangen vertikaler Kräfte und damit eine *stabile Schieneneinsenkung*. Es dämmt außerdem Schwingungen und *minimiert den Körperschall*.

Sicher verankert

Die Spannklemmen sind mit Hilfe von Schraube-Dübel-Kombinationen in der Betonplatte der Oberbaukonstruktion befestigt.



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.
- Der Einzelstützpunkt kann vormontiert angeliefert werden: Unterlagsplatte, Führungsplatten und Zwischenlage sind zusammensteckbar und bilden so ein Vormontage-Set.
- Zum Verschweißen der Schiene müssen keine Befestigungselemente vom Stützpunkt entfernt werden.
- Alle Komponenten sind auswechselbar.

Sicherheit. Komfort. Gleisschonung.

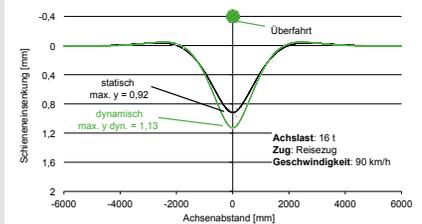
Fahrkomfort durch optimale Schieneneinsenkung

Der Bahnoberbau muss elastisch sein, um Kräfte, die durch fahrende Züge entstehen, abzufangen. Da bei der Festen Fahrbahn der Schotter fehlt, übernehmen dies hochelastische *cellentic*-Komponenten des Befestigungssystems. Das System DFF MC / CT mit *cellentic*-Zwischenlage 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 minimiert. Das Ergebnis: hoher Fahrkomfort, hohe Sicherheit durch ruhigeren Radlauf sowie langer Lebenszyklus der Gleiskomponenten und -fahrzeuge.

Durchschubwiderstand und Kippschutz

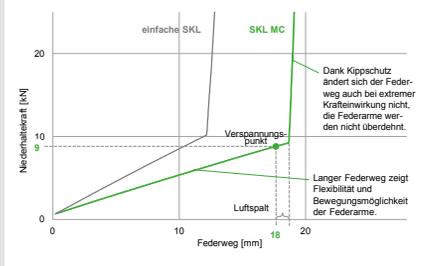
Um der Schiene die optimale Einsenkung zu ermöglichen, muss auch ihre Befestigung elastisch reagieren. Die Skl MC weist daher einen langen Federweg auf: Bei Krafteinwirkung durch den Zug bleiben ihre Federarme in jeder Situation in Kontakt mit dem Schienenfuß. Dafür wird die Schiene durch die zwei Federarme bei einem Federweg von ca. 18 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 Schienekippen, z. B. in engen Kurven, wirken hohe Kräfte auf die Spannklemme. Die Skl MC 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 DFF MC / CT mit Spannklemme Skl MC | | |
|--|--|------------------|
| Typischer Anwendungsbereich | Urban transport / Transit; Feste Fahrbahn, profillose Betonschwellen | |
| Achslast | ≤ 18 t | |
| Geschwindigkeit | ≤ 140 km/h | |
| Kurvenradius | ≥ 80 m | |
| Höhenregulierung | + 30 mm | |
| Spurregulierung | ± 12 mm | |
| Vertikale Dauerfestigkeit der Skl MC | 3,0 mm | |
| Statische Steifigkeit der <i>cellentic</i> -Zwischenlage | ≥ 30 kN/mm | EN 13146-9:2011 |
| Verhältnis dyn. / stat. Steifigkeit der <i>cellentic</i> -Zwischenlage | 1,1 | EN 13146-9:2011 |
| Niederhaltekraft der Skl MC (nominal) | 9 kN | EN 13146-7: 2012 |
| Elektrischer Widerstand | ≥ 10 kΩ | EN 13146-5: 2003 |
| Durchschubwiderstand | ≥ 9 kN | EN 13146-1: 2012 |
| Korrosivitätskategorie (Skl) | 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.