



# MOB

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER  
MONTREUX OBERLAND BERNOIS

---

des émotions sur toute la ligne

---



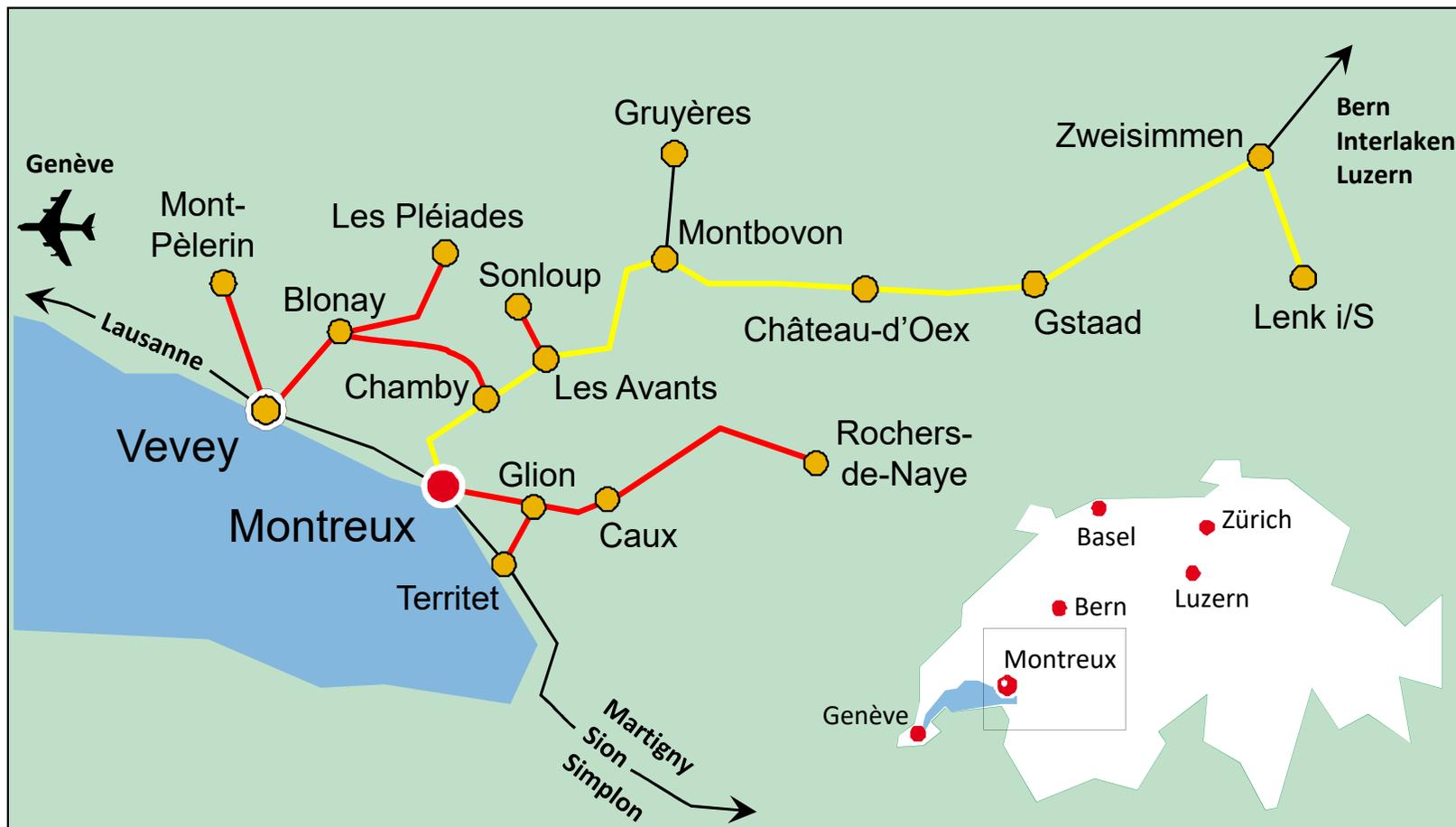
- Infrastructure MOB
- Situation initiale
  - Stratégie MOB
  - Appareils de voie existants
- Nouveaux appareils de voie en béton 54E2
  - Détails constructifs
  - Zones d'application
- Infrastruktur MOB
- Ausgangslage
  - Strategie MOB
  - Bestehende Weichen
- Neue Betonweiche 54E2
  - Konstruktive Details
  - Einsatzgebiete



---

# Infrastructure MOB

# Infrastruktur MOB



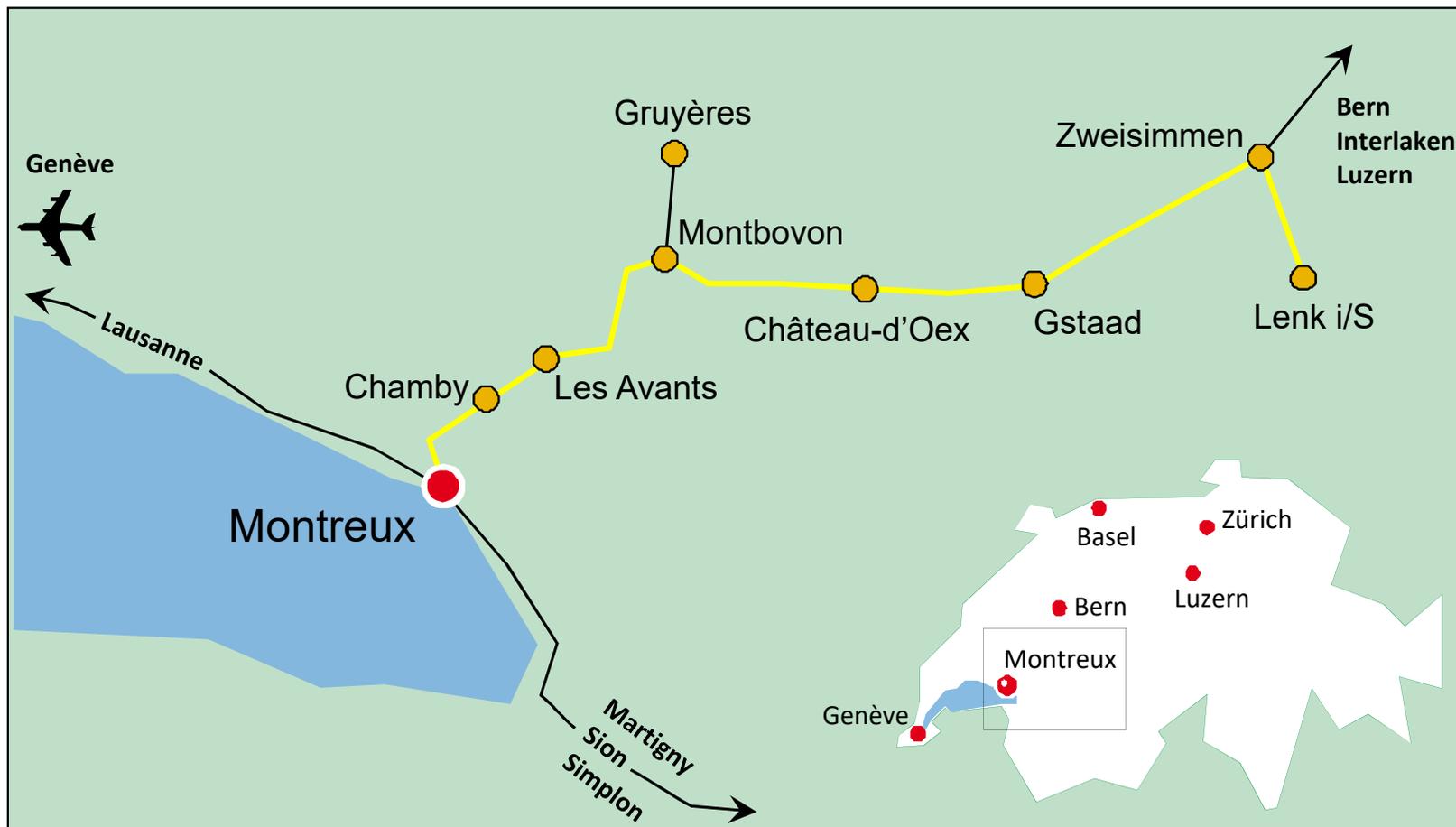
## Das Netz / Le réseau



**75 km**  
 Voie métrique  
 Schmalspur



**25 km**  
 Voie métrique  
 et spéciale  
 Schmalspur +  
 Speziaispur



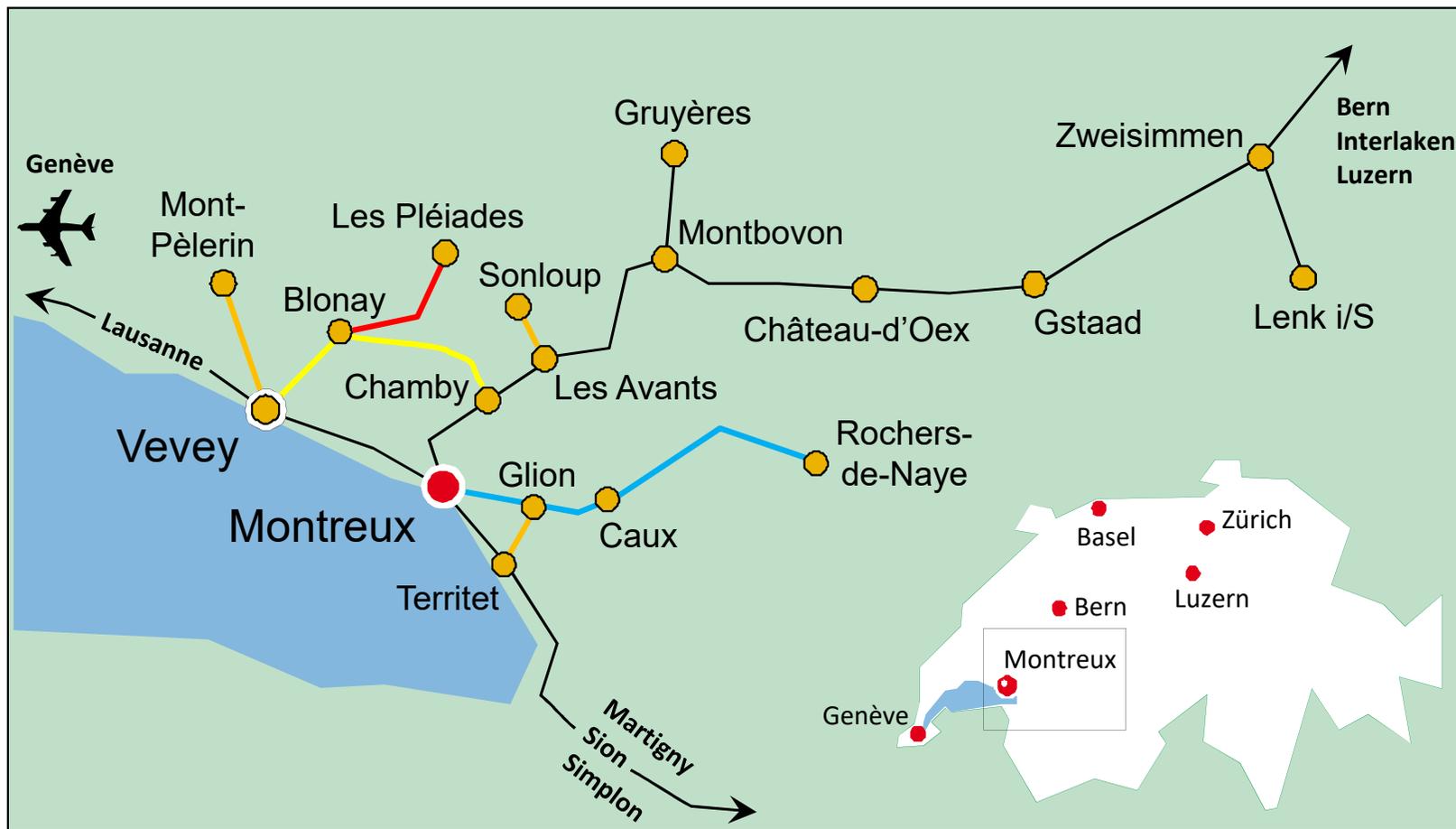
## Das Netz / Le réseau



75 km  
Voie métrique  
à adhérence

156 appareils  
de voie

Âge moyen 34  
ans



## Das Netz / Le réseau

**MVR**  
 TRANSPORTS  
 MONTREUX-VEVEY-RIVIERA

-  8.7 km  
Voie métrique adhérence
-  4.8 km  
Voie métrique Crémaillère Strub
-  10.4 km  
Voie 800 mm Crémaillère Abt
-  2.4 km  
Voie 1000 mm Funiculaires



27

• Appareil de voie métallique / Stahlweichen

31

• Appareil de voie béton / Betonweichen

121

• Appareil de voie bois / Holzweichen

11

• Ligne traverse métallique / Stahl Strecken

44

• Ligne traverse béton / Beton Strecken

29

• Ligne traverse bois / Holz Strecken

Sur les voies métriques en adhérence, nous avons:

Auf den Schmalspur Strecken, haben wir:

83.7 km Strecke und 179 Weichen.

83.7 km de voies et 179 appareils de voie.

La répartition par type de superstructure est la suivante:

Die Infrastruktur aufgeschlüsselt nach Aufbau:



---

# Situation initiale Ausgangslage



---

**L'infrastructure ferroviaire suisse doit non seulement être entretenue, mais aussi modernisée et aménagée de façon ciblée.**

Office fédéral des transports OFT

**Die Eisenbahninfrastruktur der Schweiz muss nicht nur in ihrer Substanz erhalten, sondern auch modernisiert und gezielt ausgebaut werden.**

Bundesamt für Verkehr BAV



- Le MOB vit ce principe depuis plusieurs années, renouvelle et modernise ses infrastructures
- Dans ce contexte, nous voulons moderniser le plus grand point de perturbation dans la voie (l'appareil de voie)
- Ces améliorations doivent amener les aspects suivants:

✓ **Réduction des coûts pour le maintien de la voie**



**du même coup**

✓ **Augmentation de la fiabilité et disponibilité de la voie**



- Die MOB lebt diesen Leitsatz seit einigen Jahren, erneuert sowie modernisiert ihre Infrastruktur neu.
- In diesem Zusammenhang, wollen wir resp. die grösstmögliche Störstelle im Gleis (die Weichen) komplett modernisieren
- Die Modernisierung folgt unter folgenden Aspekten

✓ **Reduzierung der Kosten für die Instandhaltung des Fahrweges**



**bei gleichzeitiger**

✓ **Erhöhung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit des Fahrweges**



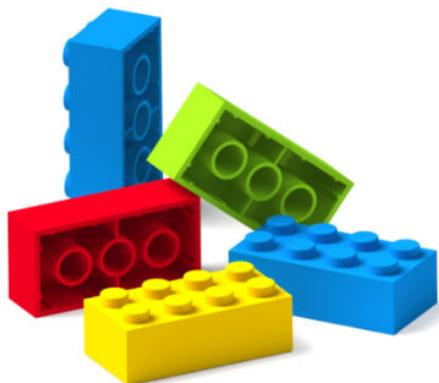


Au travers des influences et dépenses pour les appareils de voie, nous avons choisi le groupe de produits pour moderniser:

- Stabilité de la voie
- Influence météo
- Force
- Usure
- Entretien
- Temps
- etc.

Anhand der Einflüsse und Aufwendungen in den Weichen wurden die Produktgruppen ausgewählt um diese zu modernisieren:

- Gleisstabilität
- Äussere Wettereinflüsse
- Kräfte
- Verschleiss
- Unterhalt
- Zeit
- usw.

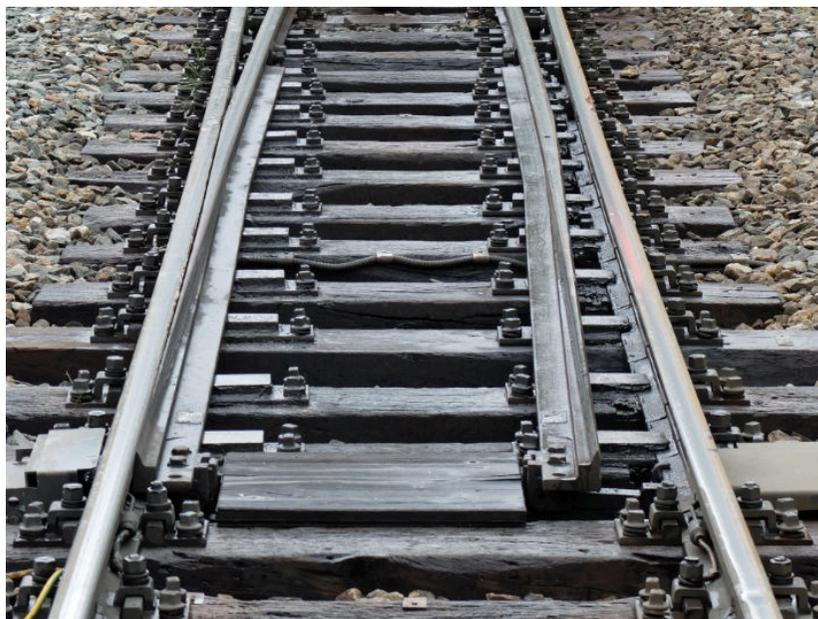


- Les branchements importants sur les lignes du MOB se situent principalement en gare. Pour atteindre dans l'avenir un maximum de renouvellement soutenu conjointement au renouvellement des gares (clouding), il nous faut relevé la moyenne de vie des appareil de voie et infrastructures.
- Une standardisation (construction modulaire) des pièces dans les appareils de voie comme en lignes d'ont elle comporte, simplifiera la manutention et la logistique.
- Cette vue du programme de renouvellement évites de lourds entretiens et modifications pour la mise en sécurité des installations, de même réduite les coûts total.
- Die wichtigsten Weichen bei der MOB befinden sich in den Streckenabschnitte im Bereich der Bahnhöfe. Um in Zukunft ein maximum an Synergien (Clouding) zwischen Infrastruktur und Bahnhöfe zu erreichen, ist eine Anhebung der Durchschnittlichen Lebenserwartungen der Weichen und Infrastrukturen.
- Eine Standardisierung der Einzelteilen in den Weichen sowie Strecken, wird das Handling sowie Logistik vereinfachen.
- Diese Betrachtung der Erneuerung verhindert schwere Unterhaltsarbeiten, Änderungen sowie die Sicherheit für die Inbetriebnahme solcher Anlagen. Zugleich werden die Gesamtkosten reduziert.

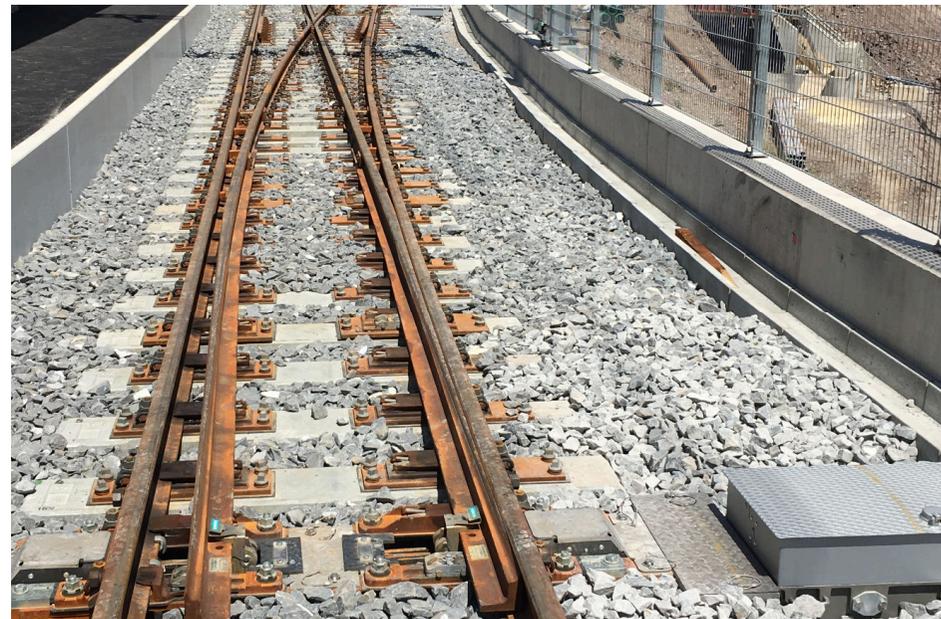




## Appareil de voie sur bois Holzweiche



## Appareil de voie sur béton Betonweiche



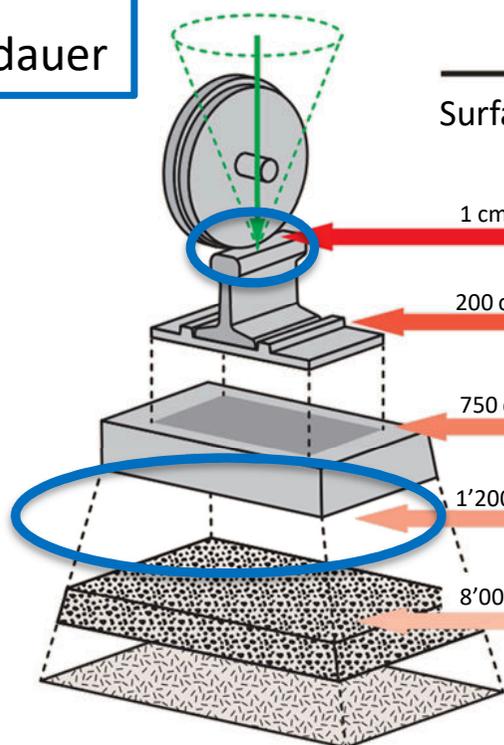
Un appareil de voie est aussi une courbe  
Eine Weiche ist auch ein Bogen



Usure, durée de vie  
Verschleiss, Lebensdauer

## Voie métrique

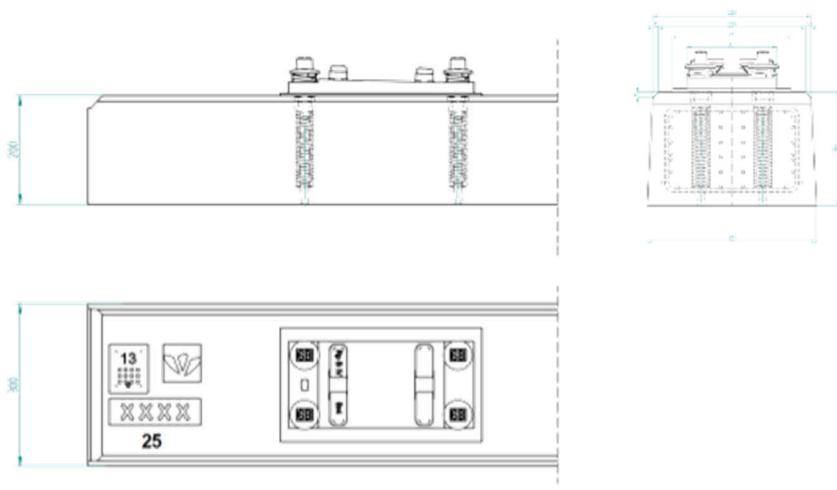
Objectif OFT 2016 18 t charge d'essieu  
Vorgabe BAV 2016, 18 t Achslasten



Surface	Niveau	Contrainte
1 cm <sup>2</sup>	roue/rail, Rad/Schiene	90'000 N/ cm <sup>2</sup>
200 cm <sup>2</sup>	rail/semelle sous le rail, Schiene/Schienenunterlagen (Zwischenlagen)	225 N/ cm <sup>2</sup>
750 cm <sup>2</sup>	semelle sous le rail (plaque)/traverse, Schienenunterlage/Schwelle (Zwischenplatte)	60 N/ cm <sup>2</sup>
1'200 cm <sup>2</sup>	traverse/ballast, Schwelle/Schotter	37 N/ cm <sup>2</sup>
8'000 cm <sup>2</sup>	ballast/couche de base, Schotter/Unterbau	5 N/ cm <sup>2</sup>

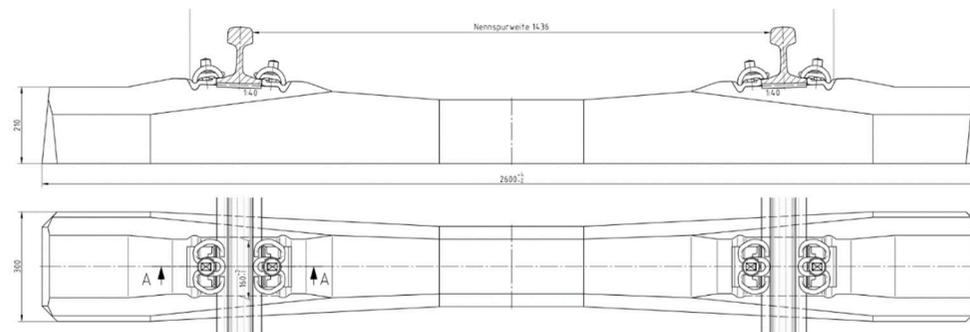


### Traverse béton pour appareil de voie Weichenbetonschwelle



- Un appareil de voie comporte de beaucoup de traverses différentes
- Eine Weiche besteht aus sehr viele verschiedene Schwellen

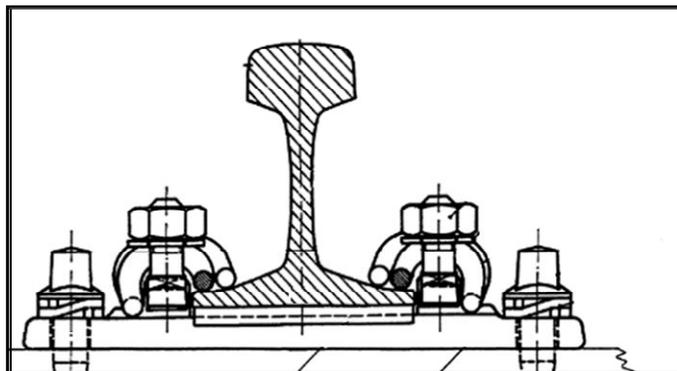
### Traverse béton pour pleine voie (VöV-E M2) Streckenbetonschwelle (VöV-E M2)



- La pleine voie comporte un type de traverses
- Eine Strecke besteht aus einem Schwellentyp



- Point d'attache sur traverse béton pour branchements  
Stützpunkt für Weichenbetonschwelle
- Réglage d'écartement complexe  
Komplexe Spurregulierung
- Possibilités restreintes du support du rail  
Limitierte Lagerung der Schiene

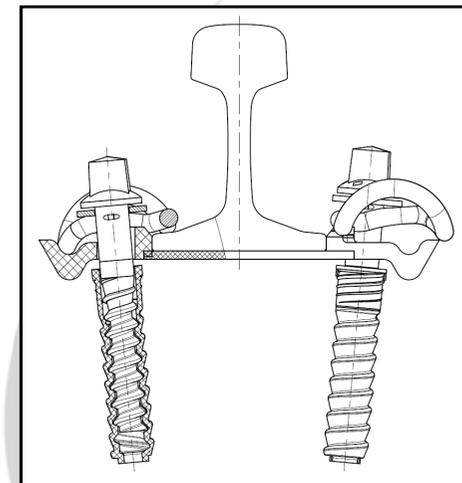


Le comportement des point  
d'attache sont différents.

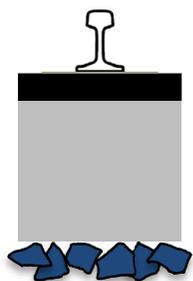
Das Verhalten der Stützpunkte  
sind unterschiedlich.

- Un appareil de voie comporte beaucoup de  
pièces différentes
- Eine Weiche besteht aus sehr viele verschiedene  
Einzelteile

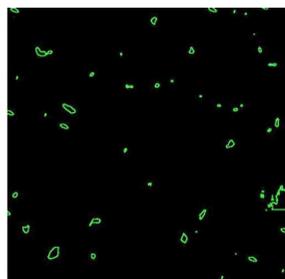
- Point d'attache direct sur traverse béton pour voie (VöV-E M2)  
Stützpunkt für Streckenbetonschwelle (VöV-E M2)
- Réglage d'écartement simple  
Einfache Spurregulierung
- Modularité du support du rail  
Modulare Lagerung der Schiene



- Une ligne comporte un type de point d'attache
- Eine Strecke besteht aus einem Stützpunkttyp



**Traverse béton sans semelle, ohne Besohlung:  
Zone de contact, Kontaktfläche: 2-8%**



L'élasticité entre la traverse et le ballast a une influence directe sur l'usure (durée de vie) du ballast.

Die Elastizität zwischen der Schwelle und dem Ballast ist eine der direkten Einflussgrößen auf den Verschleiss (Lebensdauer) des Ballast.

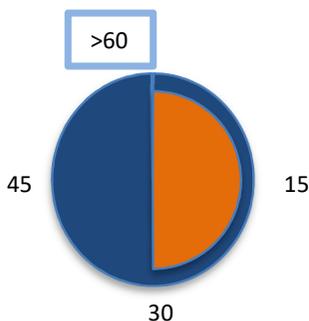
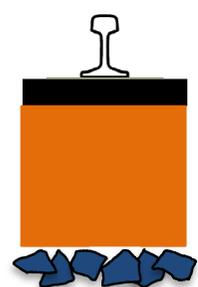
**Situation réelle, réelle    Analyse logiciel, Software**



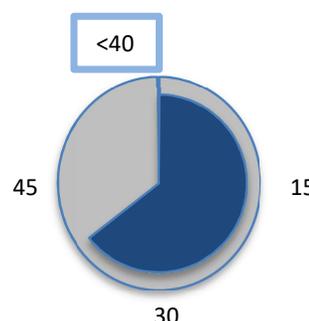
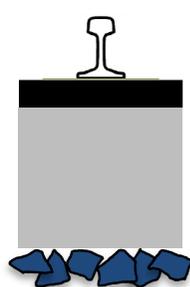
2014

## Traverse sans semelle Schwelle ohne Besohlung

influences	fiabilité	Stabilité voie	Usure Produit	Bourage	Montage	Demontage	Justage	sécurité
<b>Produits</b>								
<b>Ballast</b>	→	→	↓	→	→	→	→	→
Traverse Béton	↑	↑	↑	→	→	→	→	↑



Bois  
Holz



Béton  
Beton

Rehaussement de la durée de vie  
des traverse (béton)

**du même coup**

Réduction de la durée de vie du  
ballast

Erhöhung der Lebensdauer der  
Schwelle (Beton)

**bei gleichzeitiger**

Reduzierung der Lebensdauer des  
Ballast



## Influences directe

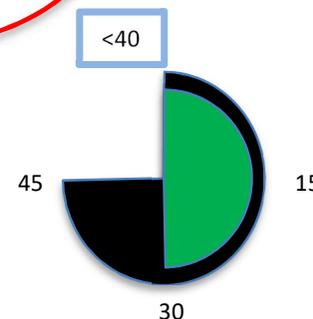
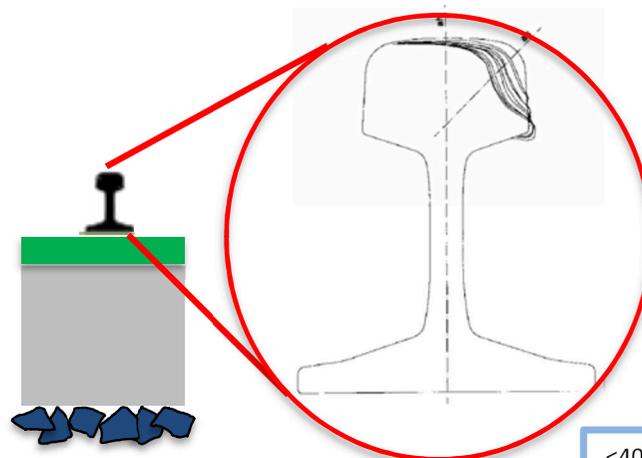
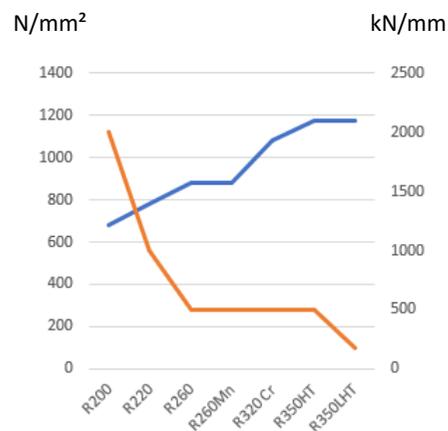
- bogie (distance entre roue, roulement etc.)
- roue (forme, dureté, guidage de la roue etc.)
- rail (forme, dureté etc.)
- Point d'attache (élasticité, couple de décrochage etc.)

## Direkte Einflussgrößen

- Drehgestell (Fadsatzführung, Lager)
- Rad (Form, Härte, usw.)
- Schiene (Form, Härte usw.)
- Befestigung (Elastizität, Kippmoment usw.)

La diversité de nos trains et véhicules (modernes/historiques) nous force à un esprit de synthèse

Die Vielfalt unserer Züge und Fahrzeugen (modern/historisch) zwingt uns vielfältig und zusammenhängend zu denken



Rehaussement de la durée de vie avec le choix de rail plus grand et dureté, sans changer les autres influences.

**Sans impliquer les autres influences.**

Erhöhung der Lebensdauer durch moderneren (härtere) und schwereren Schientypen einsetzen

**ohne weitere Einflussgrößen mit miteinbeziehen.**

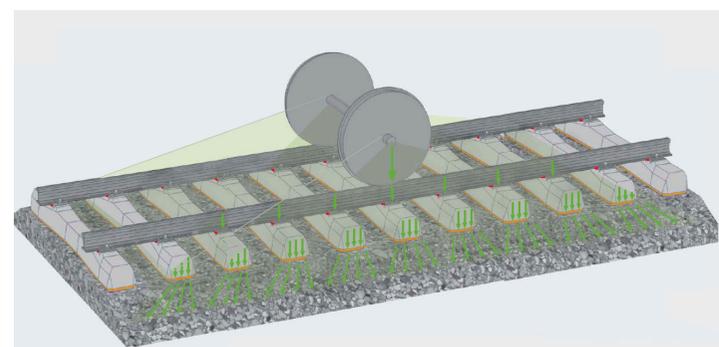
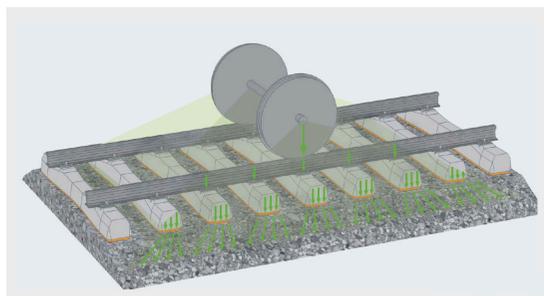
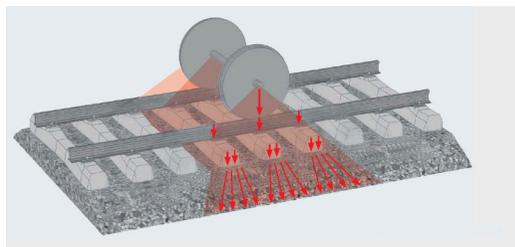
- La qualité des matériaux des rails ont augmenté
- L'élasticité des point d'attache a marginalement changé
- Die Schienengüte ist gestiegen
- Die Elastizität unserer Schienenbefestigung ist nur marginal gestiegen



Raide  
Starr

Avec semelle sous la traverse  
Mit Besohlung

Avec semelle sous la traverse et point d'attache élastique  
Mit Besohlung und elastischen Befestigungspunkt



L'élasticité entre le rail et la couche de base a une influence direct sur la durée de vie (l'usure) de l'infrastructure complète.

Die Elastizität zwischen der Schiene und dem Unterbau ist eine direkte Einflussgrößen auf die Lebensdauer (Verschleiss) der kompletten Infrastruktur.



---

# Nouveau appareil de voie avec système W Neue Weiche mit W-System



**MOB**

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER  
MONTREUX OBERLAND BERNOIS

Kompetenzzentrum  
**FAHR < > BAHN**

**Tensol Rail**

Ein Unternehmen der *TrackNet* Holding



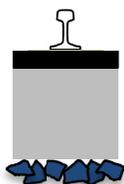


# MVR - Gilamont - Nouveau AV système W Neue Weiche mit W-System BS IV-500-1:14-LF/Bé D





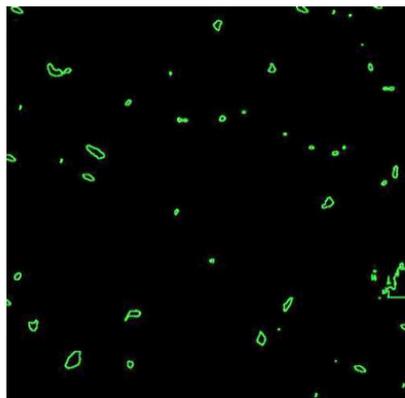
Elastizität / Elasticité



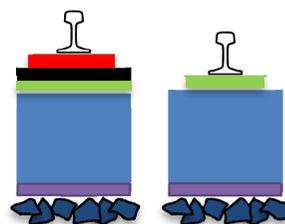
**Sans semelle, ohne Besohlung:**  
**Zone de contact, Kontaktfläche: 2-8%**



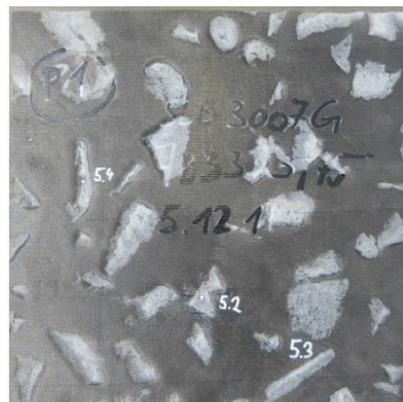
**Situation réelle, réelle**



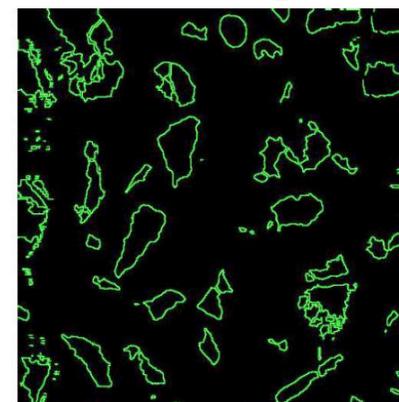
**Analyse logiciel, Software**



**Avec semelle, mit Besohlung:**  
**Zone de contact, Kontaktfläche 15-35%**



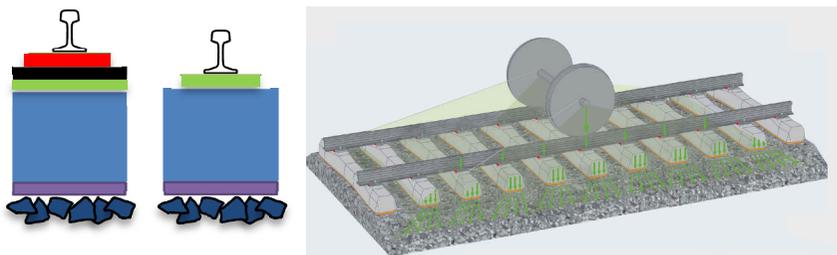
**Situation réelle, réelle**



**Analyse logiciel, Software**

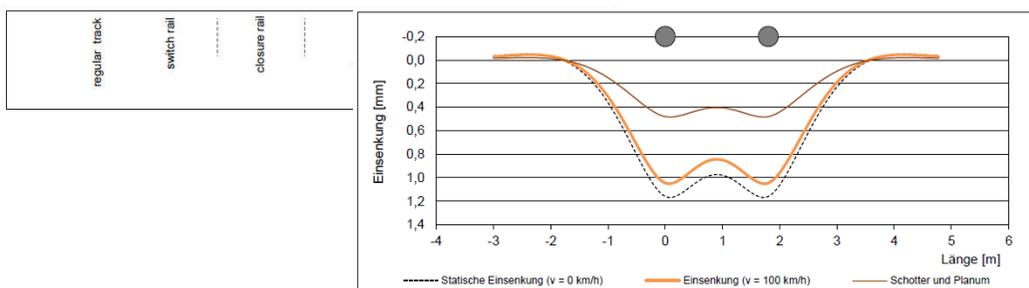
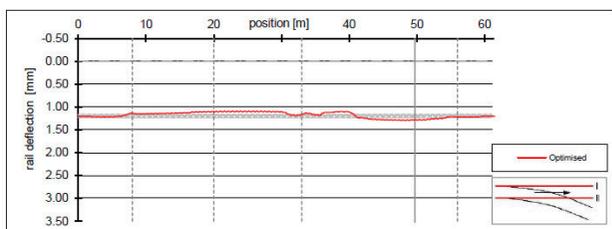


## Elastizität / Elasticité



En raison de l'effet de répartition de la charge sur tous les composants élastiques, nous obtenons les valeurs suivantes:

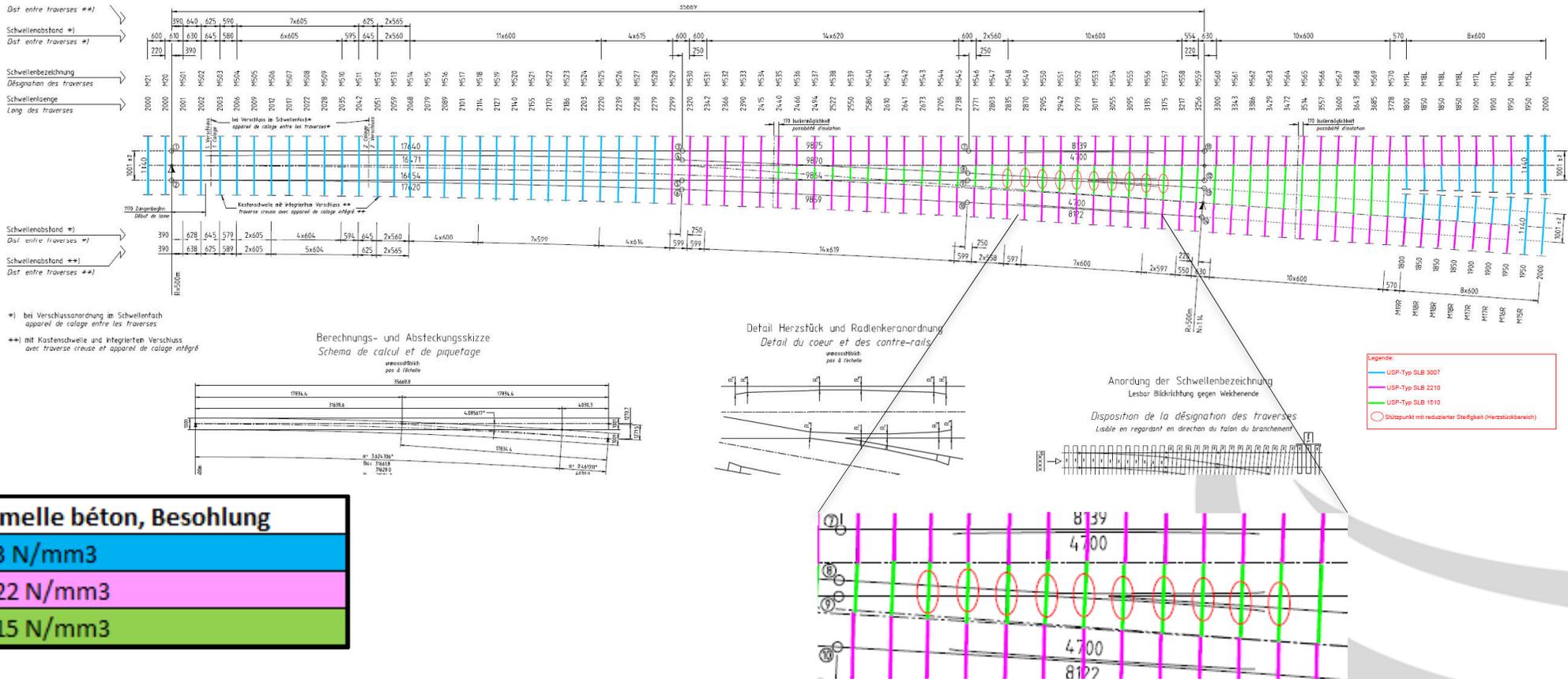
Auf Grund der Lastverteilenden Wirkung aller elastischen Komponenten werden folgende Werte erreicht:



désignation	Bezeichnung		avec elasticité mit elastizität
Affaissement statique maximal	max. statische Schieneneinsenkung	mm	1.2
Force maximal du point d'attache	max. Stützpunktkraft	kN	37.7
Surface de contact avec ballast	Kontaktflächenanteil (Ballast)	%	18
Surface de contact demie traverse	Kontaktfläche (Halbschwelle)	m <sup>2</sup>	0.043
Pression sur le ballast	Schotterpressung	N/mm <sup>2</sup>	0.16
Contrainte de contact	Kontaktspannung	N/mm <sup>2</sup>	0.87

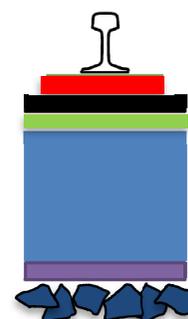


# Elastizität / Elasticité





## Elastizität / Elasticité

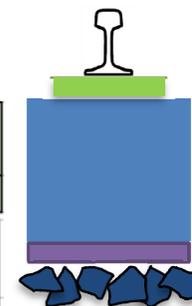


semelle sous plaque,  
Plattenzwischenlage  
180 kN/mm

### Système direct direkt Systeme

semelle sous rail,  
Schienenzwischenlage  
180 kN/mm

semelle sous rail,  
Schienenzwischenlage  
60 kN/mm



### Béton Beton

semelle beton, Besohlung

0.3 N/mm<sup>3</sup>

0.22 N/mm<sup>3</sup>

0.15 N/mm<sup>3</sup>



Elastizität / Elasticité

## Traverse béton avec semelle et attaches élastiques

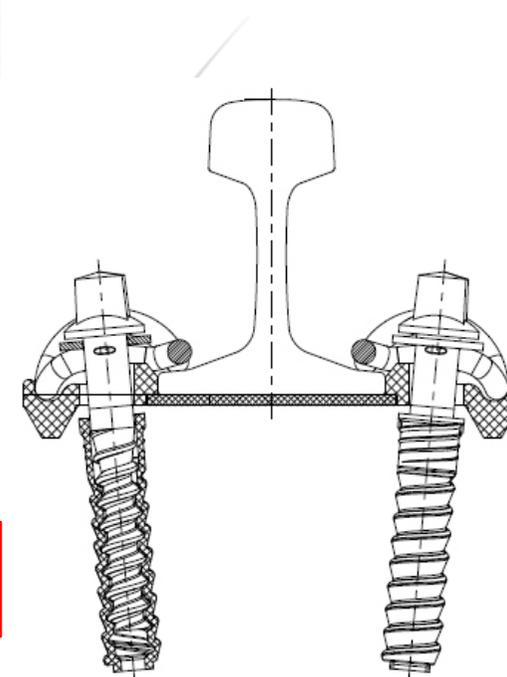
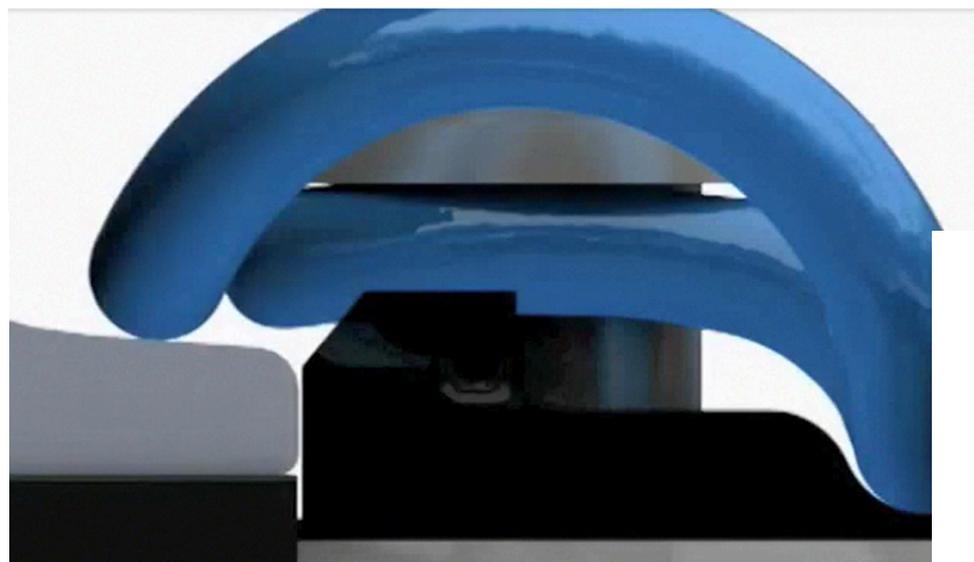
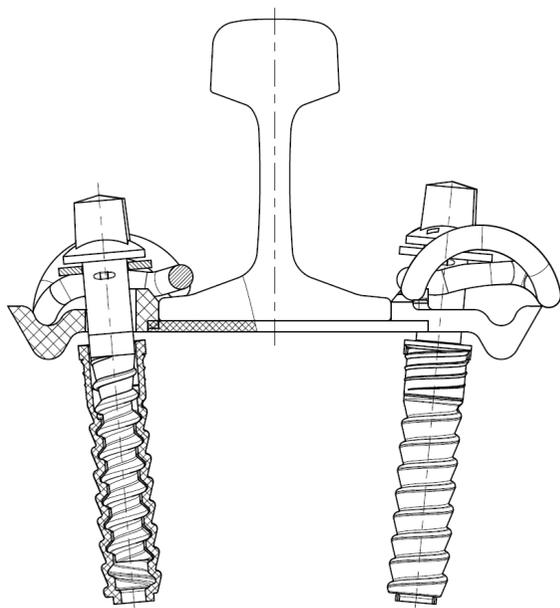
- Réduction de la maintenance
- Prolongation de la durée de vie de la voie
- Réduction vibration perturbante
- Ménagement du ballast
- Répartition des forces
- Rehaussement de la résistance de dérivation
- Amélioration de la stabilité de la voie

## Betonschwelle mit Besohlung und elastischen Befestigungspunkte

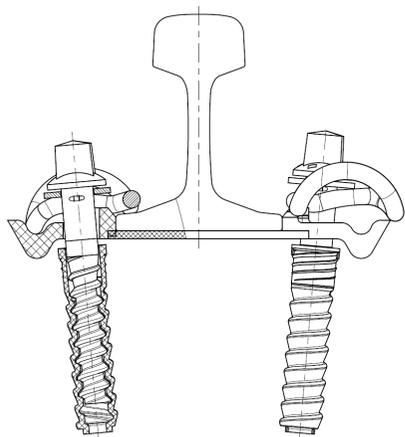
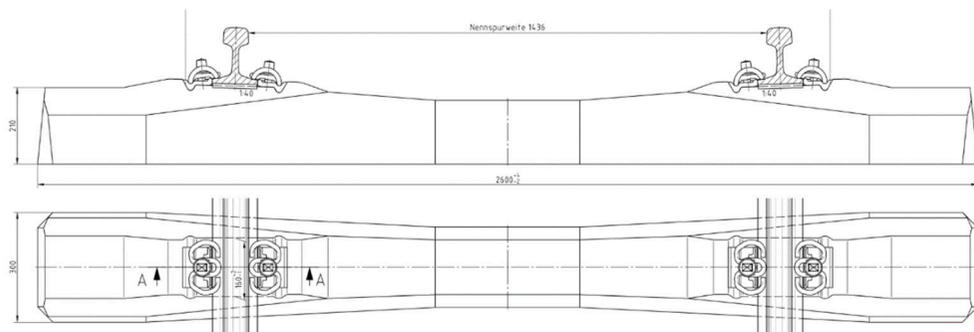
- Reduktion des Instandhaltungsaufwandes
- Verlängerung der Lebensdauer des Bahnkörpers
- Reduktion störender Vibrationen
- Schotterschonung
- Kraftverteilung
- Erhöhung des Querschnitts
- Erhöhung der Gleisstabilität



## Stützpunkt / Point d'attache

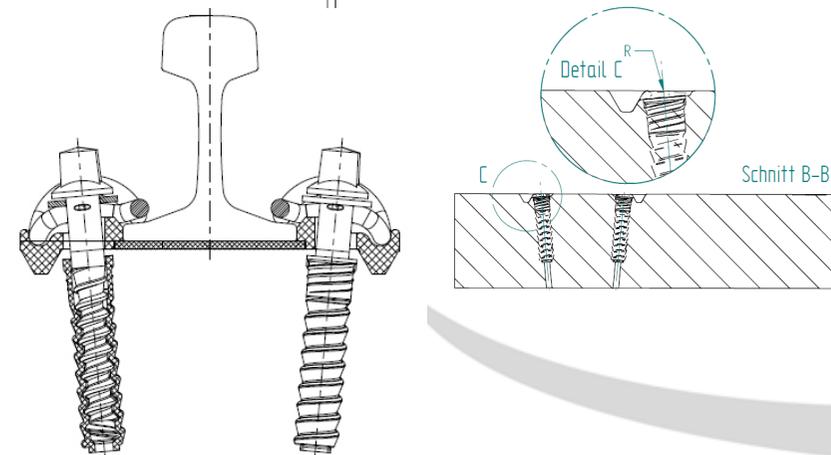
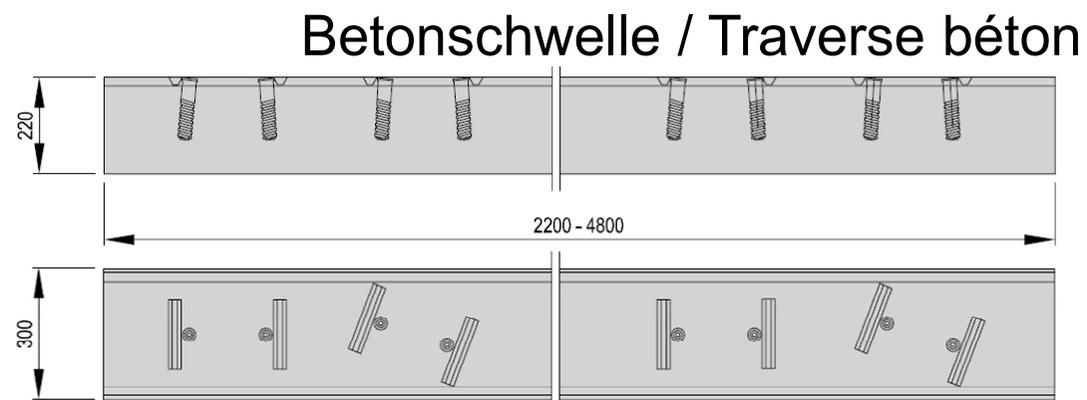


Le comportement des point d'attache devient identique  
Die Stützpunkte verhalten sich baugleich



- Réglage d'écartement simple  
Einfache Spurregulierung
- Modularité du support du rail  
Modulare Lagerung der Schiene

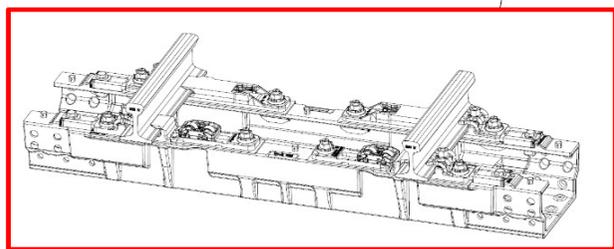
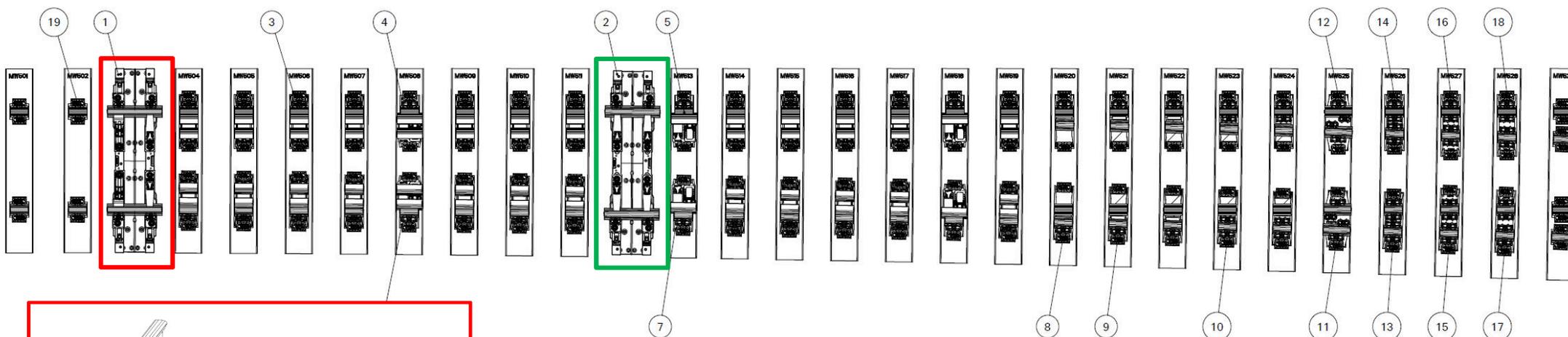
## W-Systeme W14k



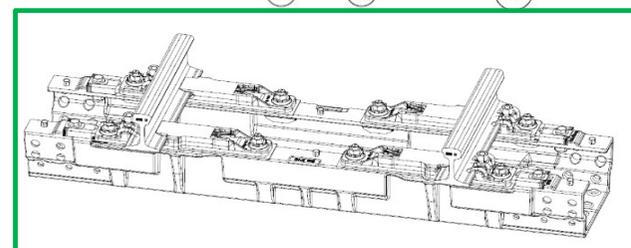
## W-Systeme W14T



## Zungenpartie / Partie mobile



Traverse creuse SVS avec système de roulement pour appareils de calage de pointe d'aiguille CKA12  
Verschlusschwelle SVS mit Rollvorrichtung für Spitzenverschluss CKA12

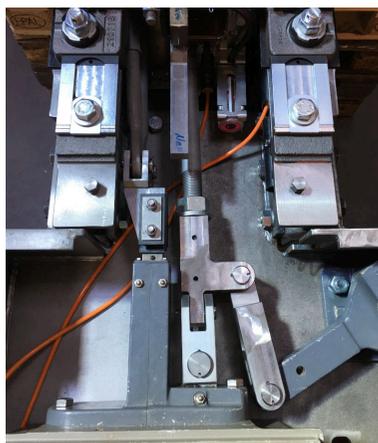


Traverse creuse SVS pour appareils de calage auxiliaire CKA12  
Verschlusschwelle SVS für Hilfsverschluss CKA12



## Zungenpartie / Partie mobile

- Sections transversale intérieure plus grande pour travailler
- Attache IBAV et rouleaux intégrée
- Isolée > 5kΩ
- Système à choix, rigide ou élastique
- Grande stabilité entre la traverse et le ballast
- Traverse moulée
- Compatible avec plusieurs verrouillages
- Compatible avec plusieurs moteurs
- Moins d'énergie pour le chauffage
- Conduite pour câble intégrée
- Possibilité de graissage automatique pour appareil de calage



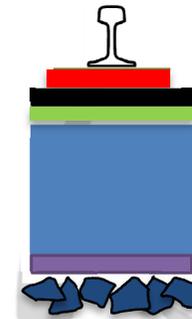
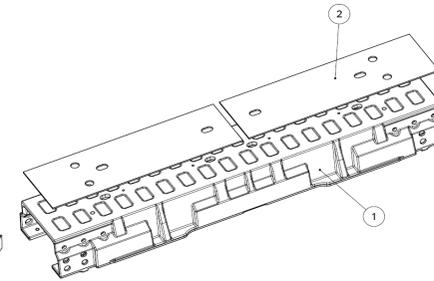
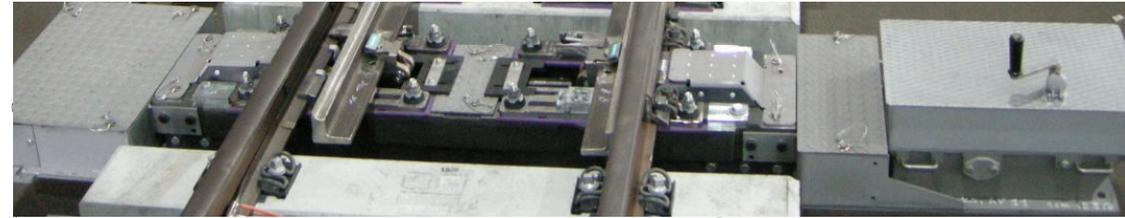
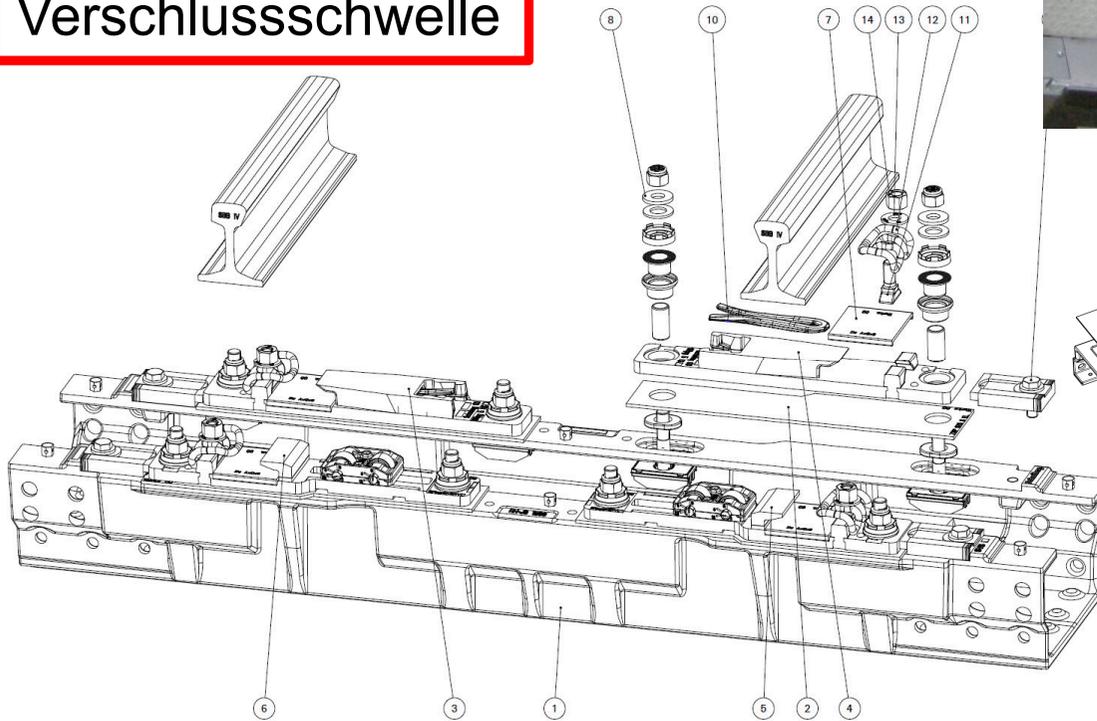
- Grosse Querschnittsgrösse ideal für Arbeiten im Verschluss
- IBAV Gleitstuhlplatten und integrierte Rollen auf der SVS
- Isoliert > 5kΩ
- Befestigungssystem elastisch
- Durch die Besohlung grosse Gleisstabilität
- Gegossene Verschlusschwelle
- Kompatibel mit sehr vielen Verschlussstypen
- Kompatibel mit sehr vielen Antriebstypen
- Weniger benötigte Energie für Heizungen
- Integrierte Durchgangsrohr für Kabel
- Möglicher Einbau für Automatische Schmiervorrichtung für Verschlussystem



## W-Systeme

## Zungenpartie / Partie mobile

Traverse creuse  
 Verschlusschwelle

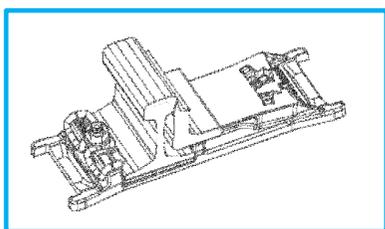
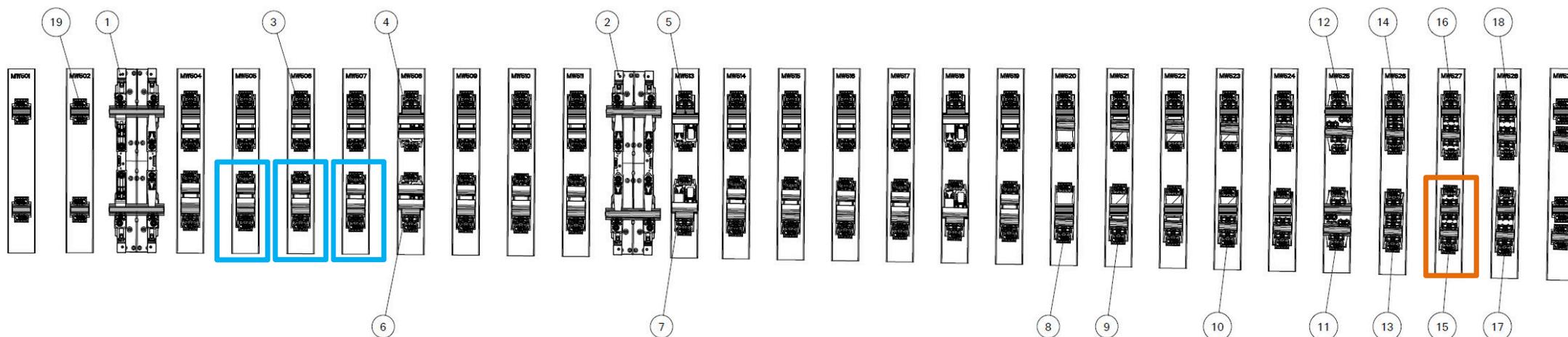


semelle sous plaque,  
 Plattenzwischenlage  
 180 kN/mm

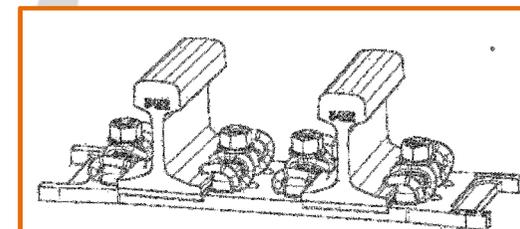
semelle beton, Besohlung  
 0.3 N/mm<sup>3</sup>



## Zungenpartie / Partie mobile



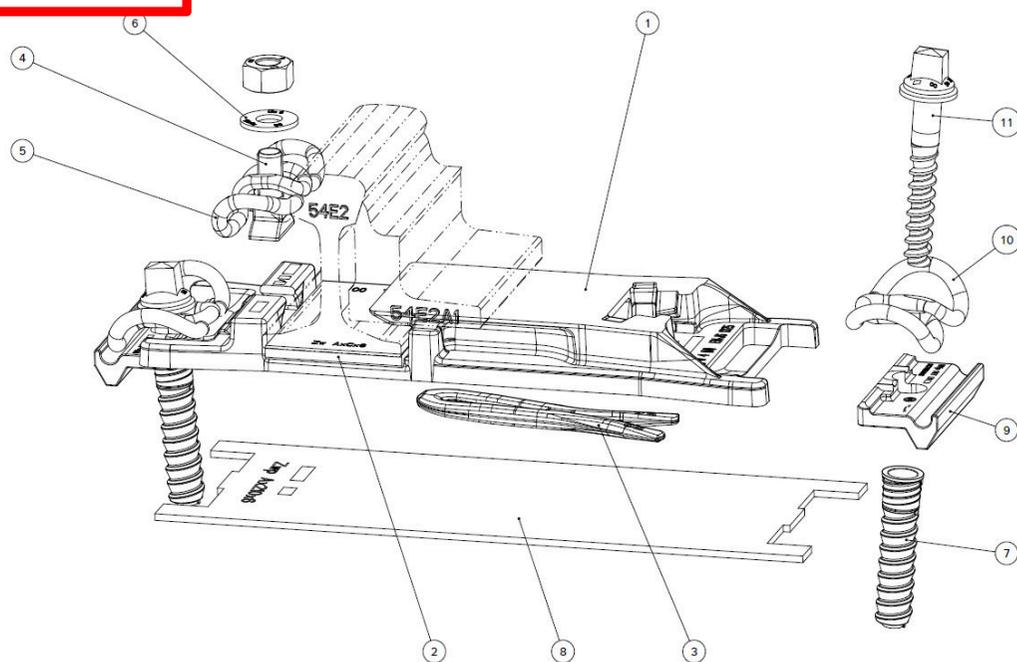
Cousinet de glissement avec système IBAV  
IBAV Gleitstuhlplatte  
Plaques à nervures  
Rippenplatte



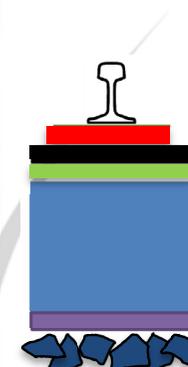


## W-Systeme W14T

Traverse béton  
Betonschwelle



## Zungenpartie / Partie mobile



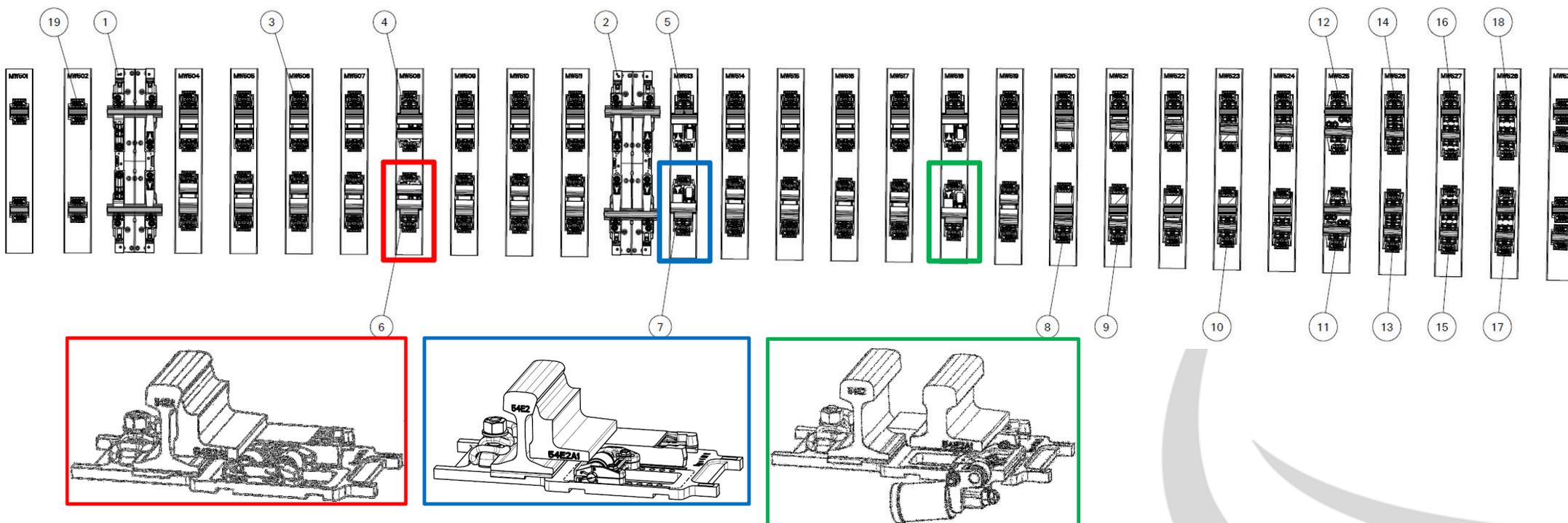
semelle sous plaque,  
Plattenzwischenlage  
180 kN/mm

semelle beton, Besohlung  
0.3 N/mm<sup>3</sup>



2018

## Zungenpartie / Partie mobile



Cousinet de glissement avec rouleaux et système IBAV

IBAV Rollenplatte Rpg w 4 RV mit Rollensystem



## Zungenpartie / Partie mobile

### Systeme Schwihag

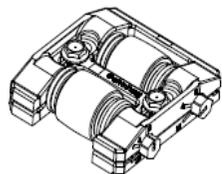
Modulare Rollensystem (Umstellhilfen)

Systeme de rouleaux modulaire

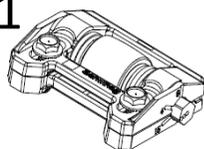
Cousinet à glissement IBAV pour système de rouleaux modulaire

IBAV Rollenplatte Rpg w 4 RV

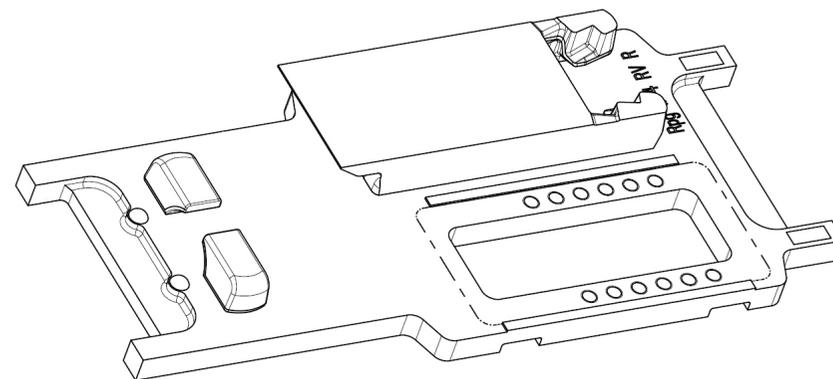
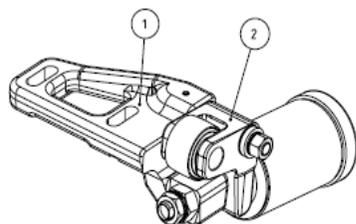
RV R2



RV R1



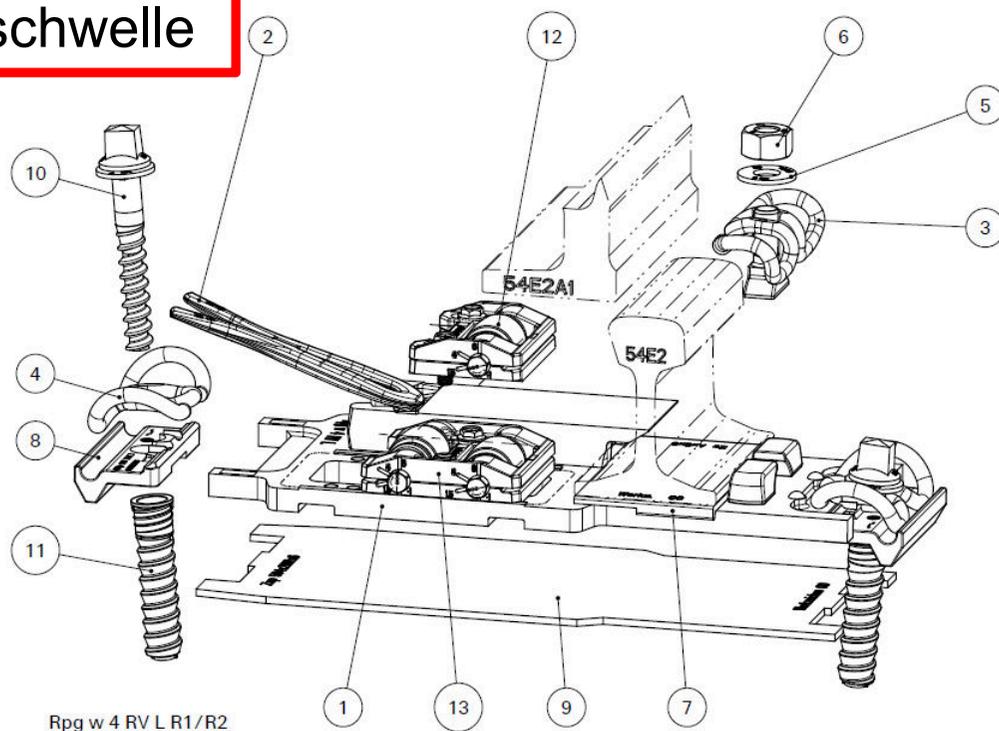
RV ZRDV



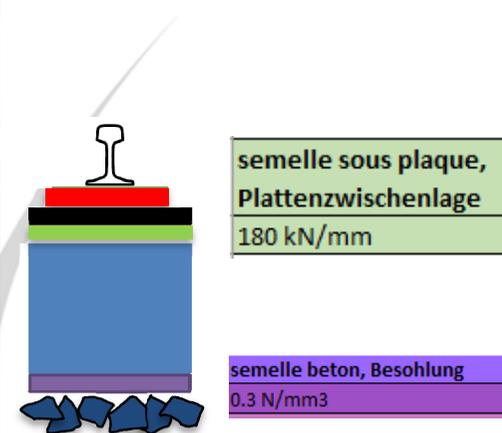


## W-Systeme W14T

Traverse béton  
Betonschwelle

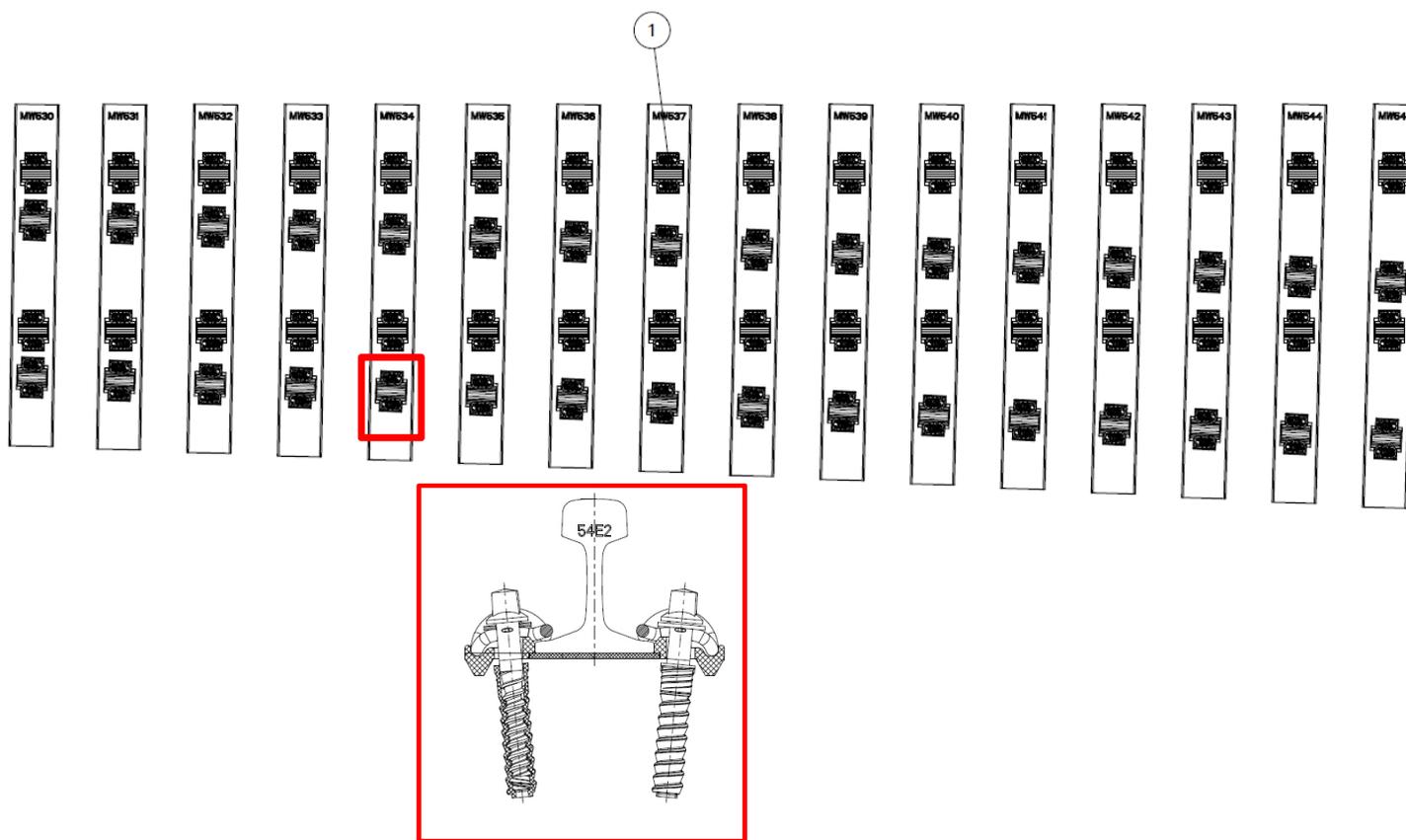


## Zungenpartie / Partie mobile





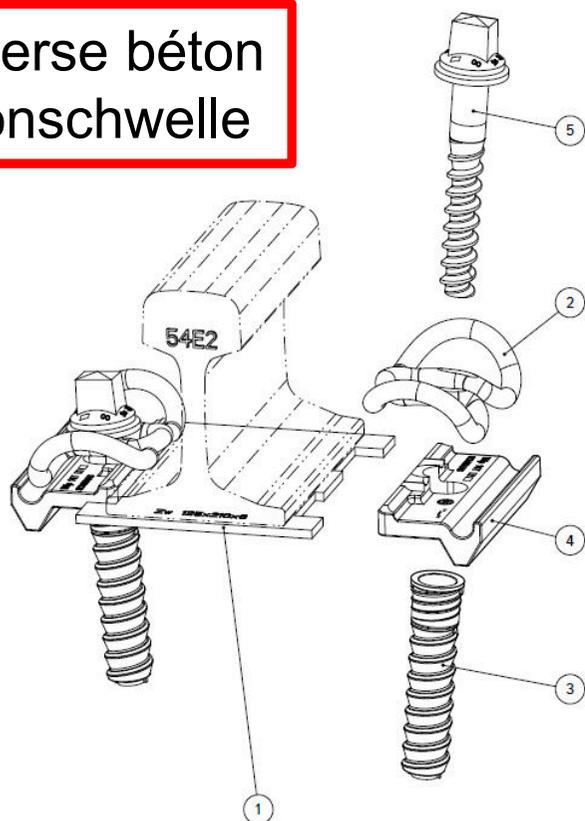
## Zwischenschienenpartie / Partie centrale



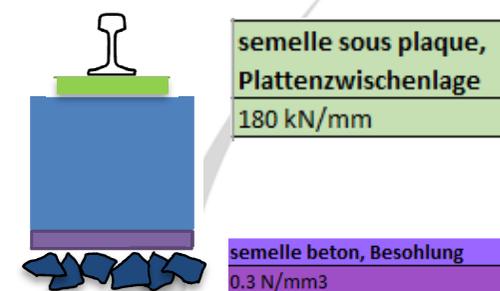


## W-Système W14T

Traverse béton  
 Betonschwelle

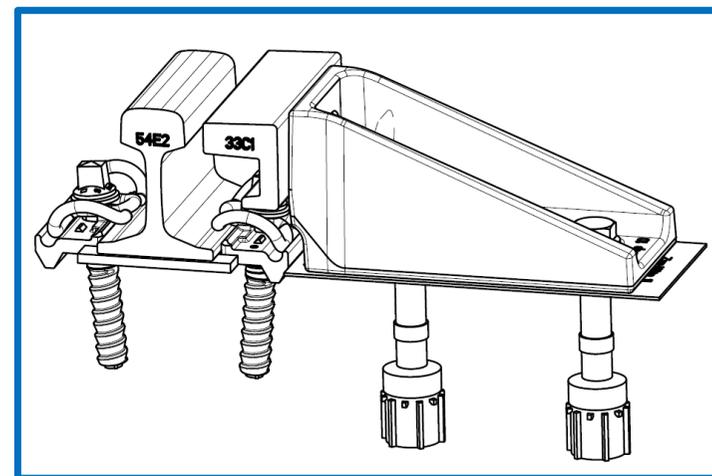
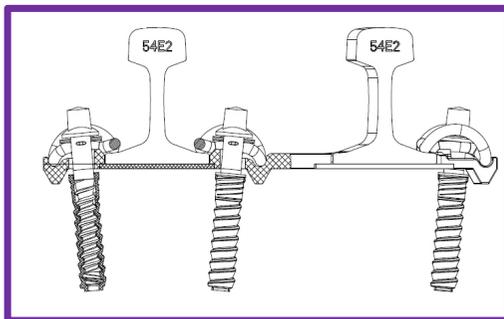
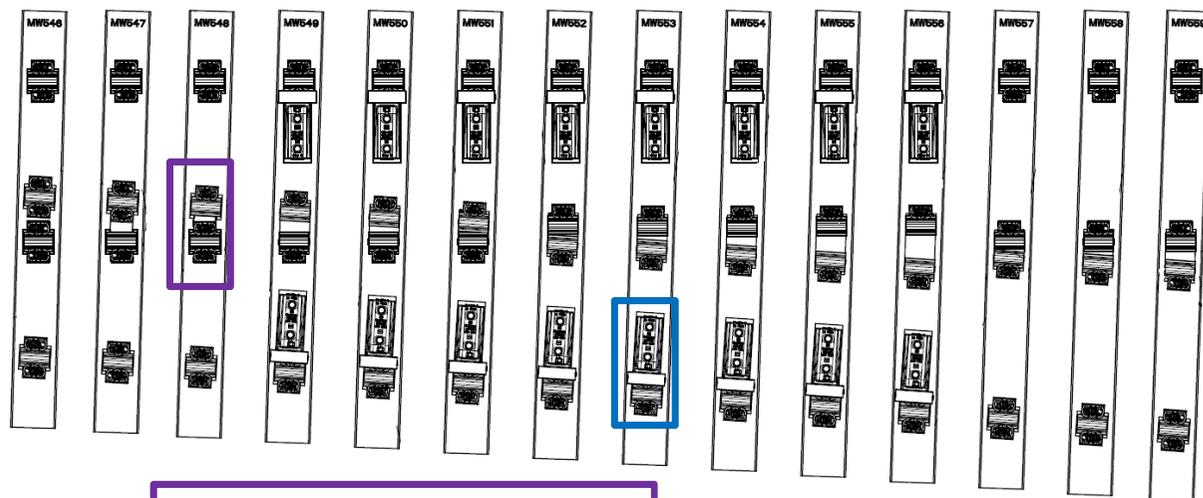


## Zwischenschienenpartie / Partie centrale





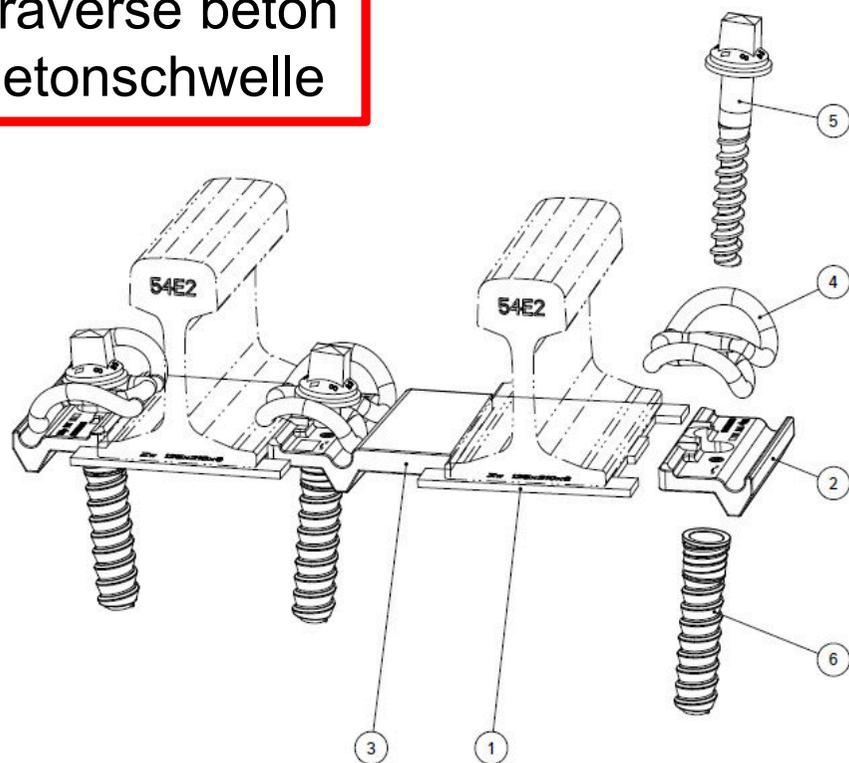
## Herzstückpartie / Partie cœur



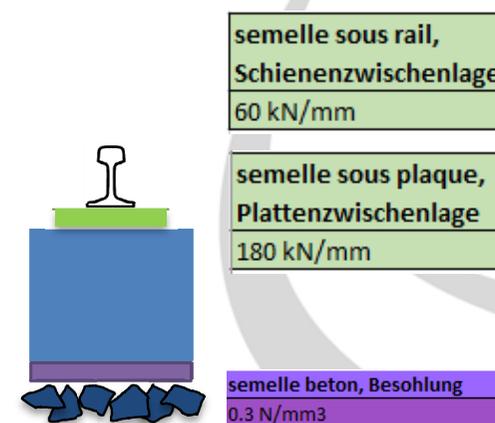


## W-Systeme W14T

Traverse béton  
Betonschwelle



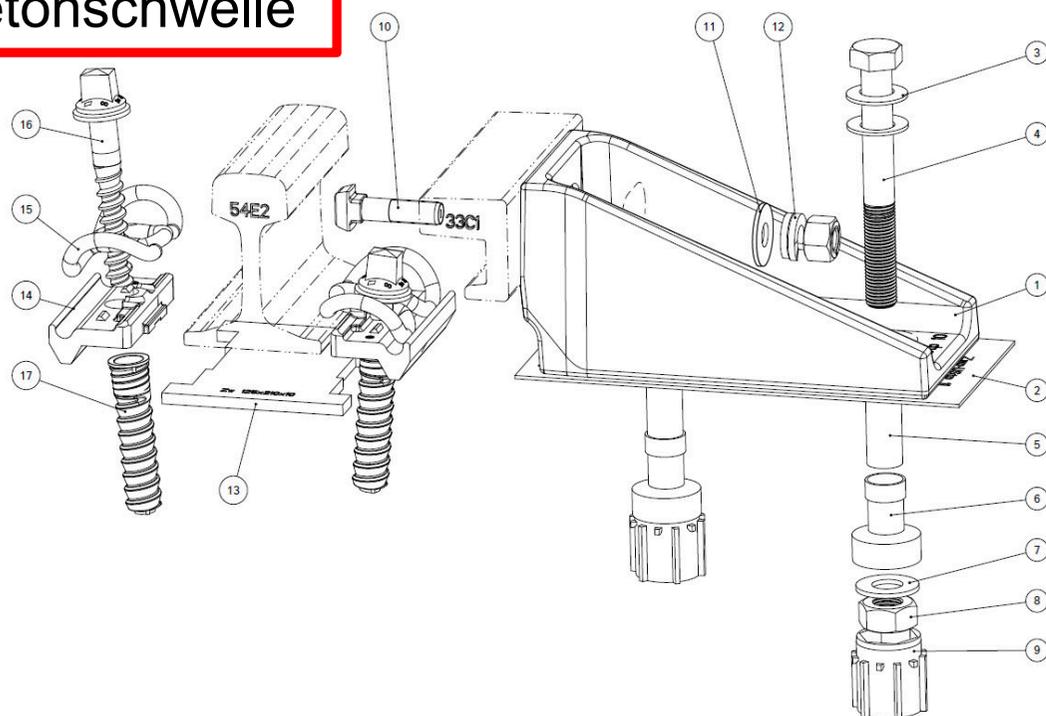
## Herzstückbereich / partie cœur





## W-Systeme W14T

Traverse béton  
Betonschwelle



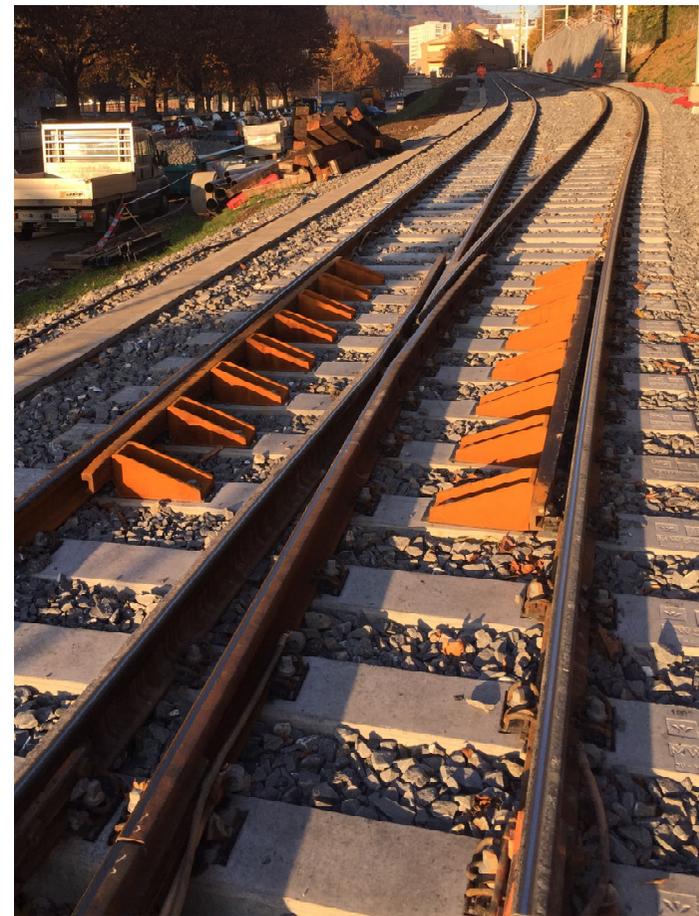
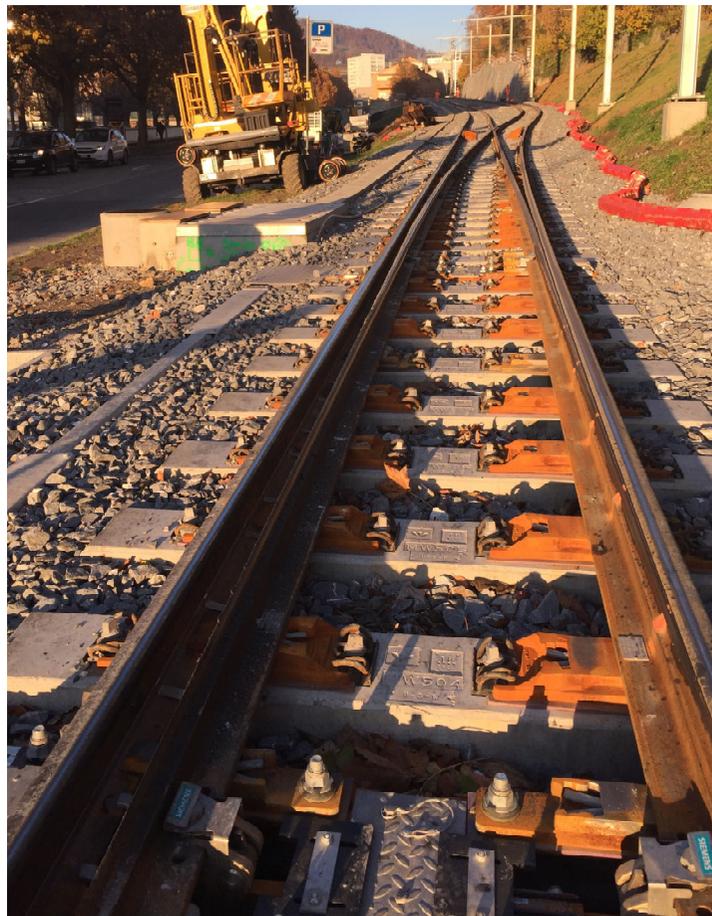
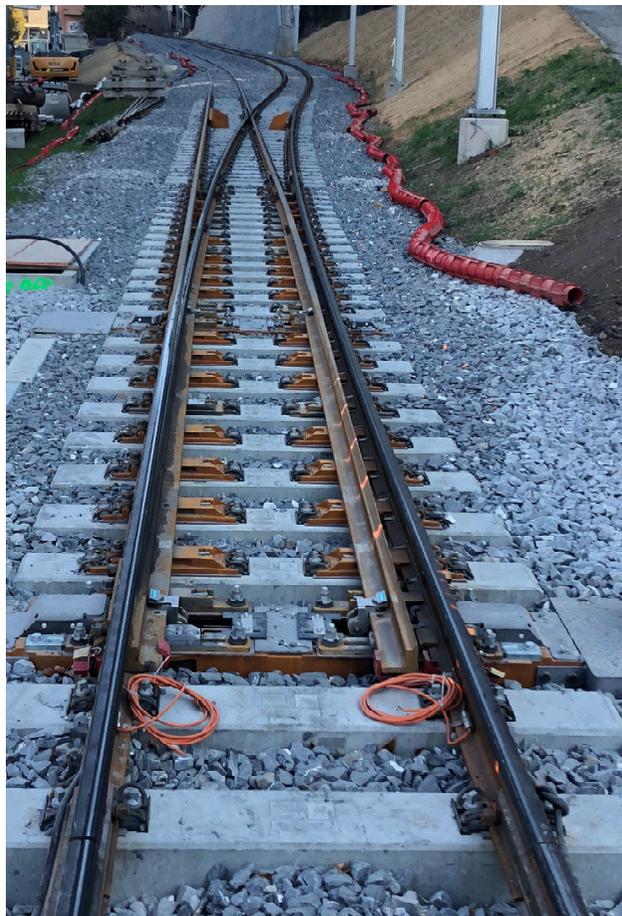
## Herzstückpartie / Partie cœur



semelle sous rail,  
Schienenzwischenlage  
60 kN/mm

semelle sous plaque,  
Plattenzwischenlage  
180 kN/mm

semelle béton, Besohlung  
0.3 N/mm<sup>3</sup>





**MOB**

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER  
MONTREUX OBERLAND BERNOIS

**Tensol Rail**

Ein Unternehmen der *TrackNet* Holding

  
**vigier rail**



Kompetenzzentrum  
**FAHR < > BAHN**

**getzner**  
the good vibrations company

  
**Schwihag**



**Merci pour votre attention**  
**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**  
**Avec mes chaleureux remerciements à :**

**Peter Güldenapfel / KPZ**  
**Jean-Michel Farine / Schwihag**  
**Claudio Sassella / Tensol Rail**  
**Bertrand Bussard / Vigier Rail**

A photograph of a modern MOB electric train traveling through a snowy mountain landscape. The train is white with dark blue accents and has 'MOB' written on its side. The background features snow-covered mountains, evergreen trees, and a blue sky with scattered white clouds. The overall scene is bright and scenic.

**MOB**  
COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER  
MONTREUX OBERLAND BERNOIS

**Des émotions sur toute la ligne**

Rail Center MOB | +41 (0)21 989 81 90 | [www.mob.ch](http://www.mob.ch)