



## **THERMIT® – Head Repair (THR)**

**Aluminothermisches Auftragschweißverfahren  
für Vignolschienen**

**Aluminothermic repair welding process for flat  
bottom rails**

***Procédé de soudure aluminothermique à recou-  
vrement pour rail vignole***

## Sicherheit für das lückenlose Gleis

Um den Fahrweg in einem möglichst guten Zustand zu halten, ist eine aktive und vorauswirkende Instandhaltung des Gleises unerlässlich. Damit verbunden ist in der Regel eine Reduzierung der Lebenszykluskosten. Lokal begrenzte Schienenfehler, wie beispielsweise Squats oder Ausbrüche, sind Einzeldefekte im Schienenkopf, welche sich nicht über längere Bereiche im Gleis erstrecken. In Abhängigkeit von der Ausprägung des Fehlers kann es notwendig sein, die Stellen herauszutrennen und Passstücke zu setzen. Bei vielen Fehlern können jedoch auch Schweißverfahren herangezogen werden, um den Fehler auszubessern, ohne dass das deutlich kostenintensivere Setzen eines Passstückes oder ein Schienenwechsel erforderlich werden.

Als hochwertigere und alternative Methode zum klassischen elektrischen Auftragschweißen kann das THERMIT® Auftragschweißverfahren eingesetzt werden: THERMIT® - Head Repair (THR). THR basiert auf der bekannten THERMIT®-Technologie, ein Prozess der bereits seit Jahrzehnten mit großem Erfolg zum Verbindungsschweißen von Schienen eingesetzt wird. Die einfache Anwendung und hohe Verfügbarkeit des THERMIT®-Verfahrens im Gleis in Verbindung mit der sehr hohen Prozesssicherheit stellen die optimale Qualität der Reparatur-Schweißung sicher, und beschreiben die Vorteile von THR gegenüber dem elektrischen Auftragschweißen.



Aufbau einer THR Schweißung  
Set up of a THR weld  
Montage d'une soudure THR



Fuge im Schienenkopf zur Herstellung einer THR-Schweißung  
Excavation in the rail head to produce a THR weld  
Joint sur la tête de champignon pour la soudure THR

## Safety for the continuously welded track

The active and effective maintenance of the track is essential if the line is to be kept in top condition. This generally involves the reduction of the lifecycle costs. Local defects in the rails, such as squats or spallings, are isolated defects in the rail head that do not continue for long areas along the track. Depending on the type of defect, it may be necessary to cut away the areas affected and insert fitting pieces. However, for many defects welding processes can also be used to eliminate the defect, without the more costly procedures of inserting a fitting piece or changing the track.

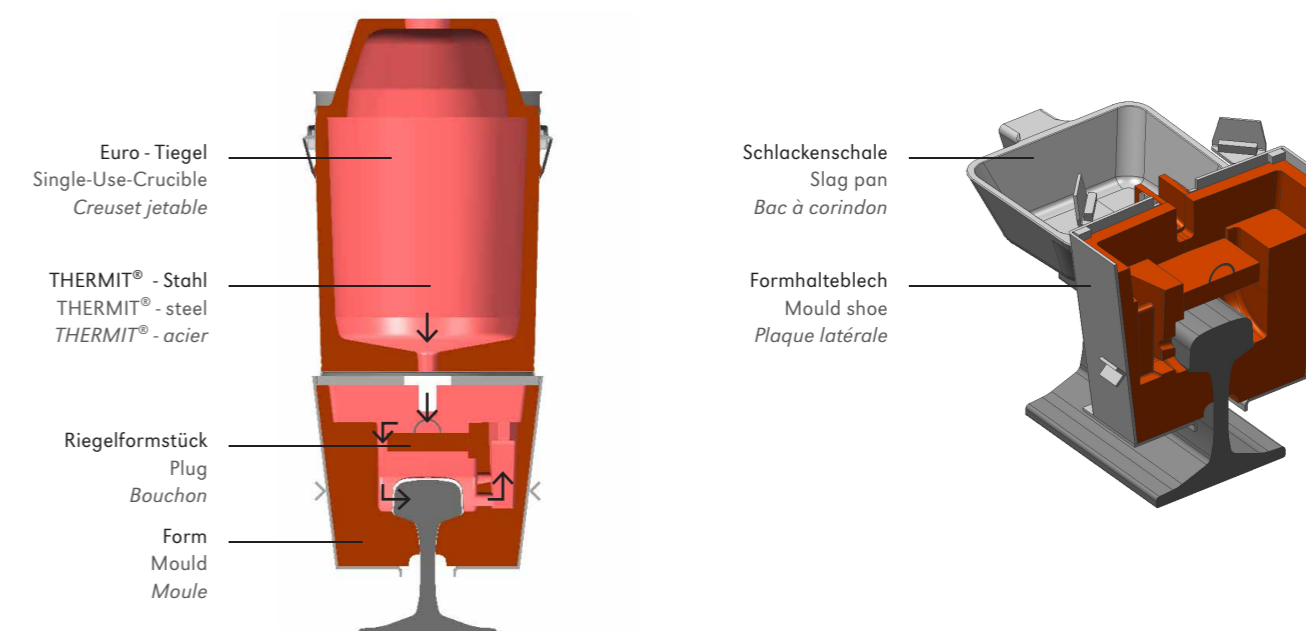
The THERMIT® repair welding process can be used as an alternative and more valuable method to the classical arc welding process: THERMIT® - Head Repair (THR). THR is based on the well-known THERMIT® technology, a well-established and highly successful process for welding rails with a history that goes back decades. The easy application and high availability of the THERMIT® process in the track, in conjunction with high process reliability, ensure that the repair welding is of top quality and constitute the advantages of THR in comparison to arc welding.

## Sécurité sur des voies sans discontinuités

L'entretien systématique et préventif des rails est la condition indispensable du bon état des voies, permettant en général une réduction des coûts pendant la durée de vie utile. Les défauts locaux et limités du rail, par exemple les squats et les pailles, sont des déformations isolées sur le champignon qui ne se propagent pas sur une région appréciable du rail. En fonction de la gravité du défaut, il peut devenir nécessaire de sectionner la partie de rail affectée et d'insérer une pièce à raccord. Toutefois, il peut être remédié à quantité de défauts par soudage de rectification, sans qu'ils soient nécessaires d'intercaler une pièce à raccord ou un changement des voies nettement plus onéreux.

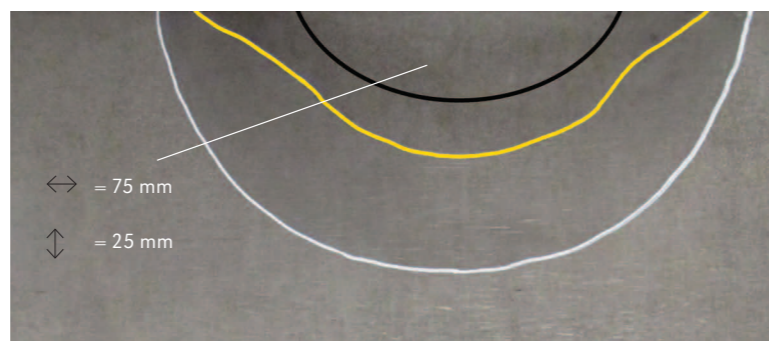
Le procédé de soudure à recouvrement THERMIT® (THR) se recommande comme meilleure qualité et comme technique de substitution du soudage à l'arc. THR est dérivée de la célèbre technologie THERMIT®, procédure utilisée depuis des années déjà et avec un grand succès pour le soudage d'assemblage des rails. Grâce à sa grande simplicité d'application, à sa disponibilité permanente et à la grande sûreté des résultats, le procédé THERMIT® donne des réparations d'une qualité optimale sur le rail et confirme sa supériorité par rapport au soudage à l'arc.

## Gießschema Casting plan Schéma de coulée

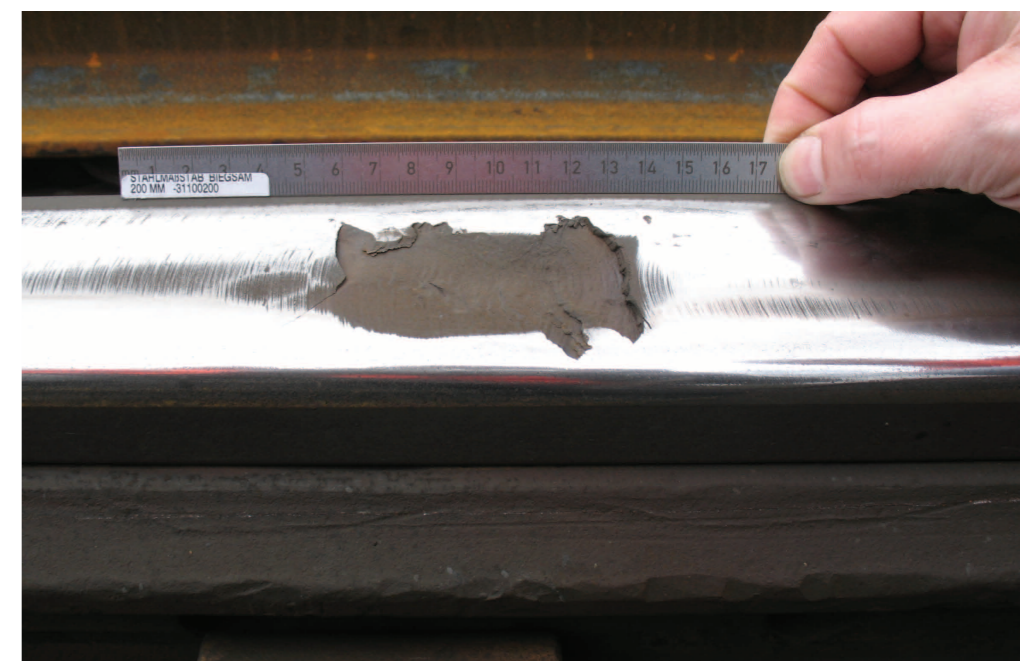


Längsschnitt einer THR-Schweißung mit THERMIT®-Gussgefüge und Wärmeinflusszone (↔Schienenlängsrichtung), ergänzend dargestellt ist die Geometrie der zuvor hergestellten Fuge

Longitudinal section of a THR weld with THERMIT® cast structure and heat-affected zone (↔ longitudinal direction of the rail); also shown is the geometry of the excavation previously produced  
Section longitudinale d'une soudure THR avec joint coulé THERMIT® et zone de propagation thermique (↔ sur le rail dans le sens de la longueur). A côté se trouve le gabarit de joint réalisé préalablement



Squat, ein typischer Schienenfehler für die Anwendung des THR-Verfahrens  
Squat, a typical rail defect for the application of the THR process  
Squat, un défaut typiquement justiciable du procédé THR



## Das THERMIT® - Head Repair Verfahren

### Schienenfehler

Voraussetzung des erfolgreichen Einsatzes des THR-Verfahrens ist die Kenntnis über den zu reparierenden Schienenfehler und dessen Größe. Das THR-Verfahren ist so konzipiert, dass lokale Fehler auf der Fahrfläche von Vignolschienen behoben werden können. Die räumliche Ausdehnung des Fehlers muss zuvor beispielsweise mittels Ultraschallprüftechnik grob ermittelt werden. Das Heraustrennen des Fehlers erfolgt in der Regel mittels Brennschnitt. Eine entsprechende Schneidlehre gibt hierbei die geforderte Fugengeometrie und damit die maximal erlaubte Fehlergröße vor. Die Fugengeometrie entspricht einem Kreissegment mit der nachfolgenden Geometrie:

- = Tiefe ca. 25 mm (maximale Tiefe in Fugenmitte).
- = Länge ca. 75 mm (maximale Länge bzgl. der Höhe der Fahrfläche).
- = Breite der Fuge entspricht der Schienenkopfbreite.

Bei Bedarf kann die Fuge auch durch Schleifen hergestellt werden, die Standardabmessungen der Fugengeometrie sind dabei zu berücksichtigen.

Die Adaption des THR-Verfahrens auf abgefahrene Schienen bzw. auf Schienenprofile mit unterschiedlichen Schienenkopfhöhen ist problemlos möglich. Beachtet werden muss jedoch, dass dann natürlich die Fehlergröße, die mit dem THR-Verfahren repariert werden kann, sich von Profil zu Profil leicht unterscheiden kann.

## The THERMIT® - Head Repair Process

### Rail defects

The precondition for the successful use of the THR process is knowledge of the rail defect to be repaired and its size. The THR process is designed in such a way that it is possible to repair local defects on the running surface of flat bottom rails. First a rough estimation of the spatial dimensions of the defect has to be made for instance by means of ultrasonic testing. The defect is usually removed by means of a flame cut. A suitable cutting gauge specifies the necessary excavation geometry and thus the maximum permitted size of the defect. The excavation geometry corresponds to a segment of a circle with the following geometry:

- = Depth approx. 25 mm (maximum depth at the centre of the excavation).
- = Length approx. 75 mm (maximum length in relation to the height of the running surface).
- = Width of the excavation corresponds to the width of the rail head.

If necessary, the excavation can also be made by grinding. In this case, the standard dimensions of the excavation geometry must be taken into account.

The THR process can easily be adapted for application to worn rails or rail profiles with different rail head heights. Then, however, it must naturally be taken into account that the size of the defect that can be repaired with the THR process can differ slightly from profile to profile.

## Le procédé - Head Repair THERMIT®

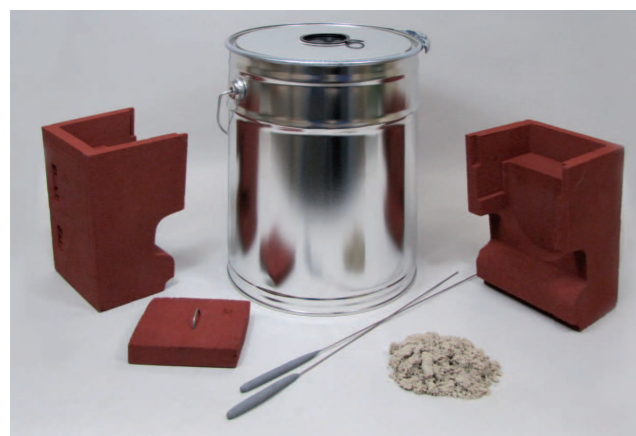
### Défauts du rail

Le préalable à toute utilisation efficace du procédé THR est de connaître exactement la nature du défaut et ses dimensions. Le procédé THR est conçu pour éliminer les défauts locaux de la surface de roulement du rail vignole. L'extension spatiale du défaut sera établie préalablement par une technique appropriée, en particulier les ultrasons. En général, le défaut est éliminé par découpage. Nous fournissons un gabarit de coupe permettant d'établir la géométrie du joint et la dimension maximale admissible du défaut. Le gabarit délimite un arc de cercle de la géométrie suivante:

- = Profondeur d'environ 25 mm (profondeur maximale au centre du joint).
- = Longueur d'environ 75 mm (longueur maximale de la surface de roulement concernée).
- = La largeur du joint est égale à la largeur de la tête de champignon.

Si nécessaire, le joint peut être réalisé par rectification en respectant des dimensions standard de la géométrie de joint.

Il est tout à fait possible d'adapter sans difficulté le procédé THR pour les rails usés et réduits ainsi que pour les profils de rail présentant des hauteurs de tête de champignon variable, avec cette restriction que la possibilité de réparation des défauts avec le procédé THR peut différer légèrement en fonction du profil.

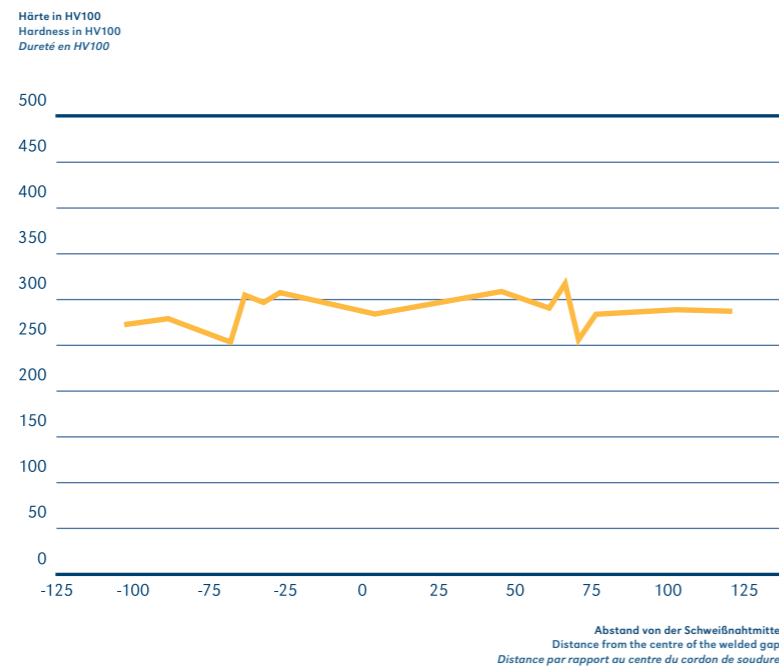


Verbrauchsstoffe einer THR Schweißung  
Consumables of a THR weld  
Consommables d'une soudure THR

## Härteverlauf in Schienenlängsrichtung (Güte R260)

Hardness distribution in the longitudinal direction of the rail (grade R260)

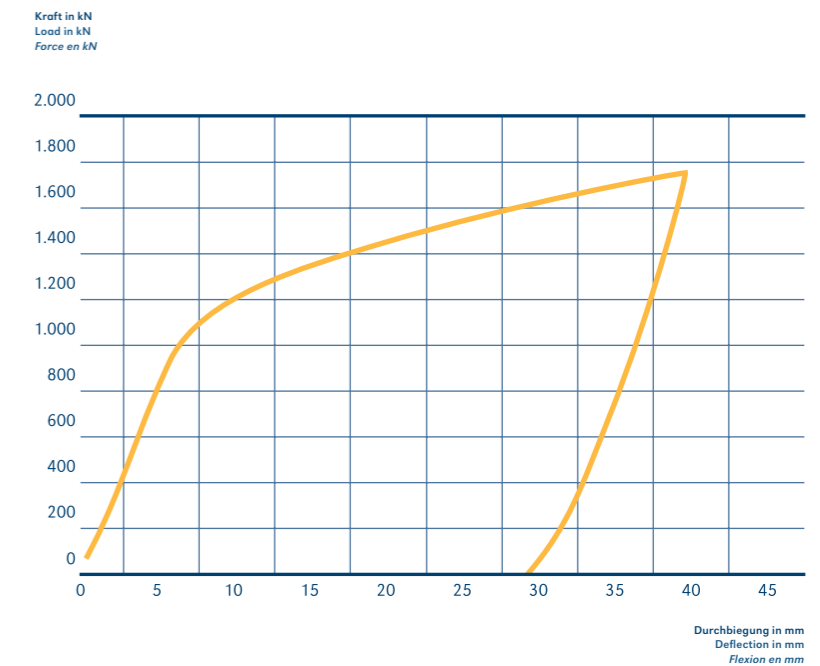
Profil de dureté dans le sens de la longueur du rail (degré de dureté R260)



## Kraft-Durchbiegungsdiagramm einer THR-Schweißung im Biegeversuch

Load-deflection diagram of a THR weld in the bend test

Force-Flexion diagramme de la soudure THR pendant un test de flexion



## Eigenschaften der THR-Schweißung

- = Die THR-Schweißung ist sehr robust – das Verfahren bietet eine hohe Prozesssicherheit.
- = Durch Einsatz der bekannten THERMIT®-Technologie wird über die Güte der THERMIT®-Portion im Schweißgut eine der Schiene angepasste Härte eingestellt. Der Härteverlauf über die Schweißung hinweg verhält sich analog zur Standard-THERMIT®-Schweißung.
- = Auf der Fahrfläche der Schiene bildet sich nur eine schmale Wärmeeinflusszone aus.
- = Die THR-Schweißung erfasst lediglich den Schienenkopf, nicht den gesamten Schienenquerschnitt. Im quasistatischen Biegebruchversuch werden daher maximale Werte erreicht.
- = Beim Verschweißen im Gleis verändert sich der Spannungszustand nicht. Es ist keine erneute Neutralisation des Gleises erforderlich.

## Features of the THR welding process

- = The THR welding process is very robust - it offers a high degree of process reliability.
- = Using the well-known THERMIT® technology results in a hardness that is adjusted to the hardness of the rail due to the grade of the THERMIT® in the weld metal. The hardness profile along the weld is similar to the standard THERMIT® weld.
- = Only a narrow heat-affected zone is formed on the running surface of the rail.
- = THR welding merely affects the rail head, not the entire cross section of the rail. Maximum readings are therefore achieved in the quasi-static bend test.
- = There is no change in the stress state when welding in the track. The track does not need to be neutralised again.

## Caractéristiques de la soudure THR

- = *La soudure THR donne un résultat d'une grande sûreté par le degré supérieur de maîtrise du procédé.*
- = *L'utilisation de la célèbre technique THERMIT® permet de régler la dureté sur la partie traitée avec THERMIT® au reste du rail. L'étendue de dureté au delà de la soudure est le même comportement que pour le soudage THERMIT® standard.*
- = *Seule une portion limitée et étroite de la surface de roulement est soumise à la chaleur.*
- = *La soudure THR traite uniquement la tête de champignon, sans pénétration dans la section du rail. Les essais de cintrage quasi-statiques donnent ainsi des valeurs maximales.*
- = *La soudure sur la voie ne modifie pas les contraintes du rail et il n'est pas nécessaire de neutraliser la voie ultérieurement.*

## Die Vorteile des THERMIT® – Head Repair Verfahrens

- = THERMIT®- Head Repair ist ein effizientes, sicheres und kostensparendes Verfahren.
- = THR ist geeignet für die Beseitigung von lokal begrenzten Schienenfehlern wie beispielsweise Squats, Shelling, Spalling oder Schleuderstellen.
- = Schnelle Durchführbarkeit – die THR-Schweißung dauert genau so lange wie die Standard-THERMIT®-Schweißung.
- = Sowohl der Euro-Tiegel I als auch der Langzeittiegel sind in Verbindung mit dem THR Verfahren einsetzbar.
- = Das THR-Verfahren kann auf die gängigen Vorwärmverfahren hin adaptiert werden – die Vorwärmzeit bleibt jedoch in allen Fällen minimal.
- = Das Verfahren ist anwendbar für alle gängigen Profile.
- = Sowohl neue als auch abgefahrene Schienen können geschweißt werden.
- = THR stellt eine bedienerunabhängigere Alternative zum herkömmlichen Lichtbogenschweißverfahren dar.
- = Für einen ausgebildeten THERMIT®-Schweißer ist der erforderliche Trainingsaufwand minimal.

## The advantages of the THERMIT® – Head Repair Process

- = THERMIT® - Head Repair is an efficient, safe and cost-saving process.
- = THR is suitable for repairing local rail defects such as squats, shelling, spalling and wheel burns.
- = Rapid implementation – THR welding takes just as long as standard THERMIT® welding.
- = The Single-Use-Crucible I as well as the Long Life Crucible can be used with the THR process.
- = The THR process can be adapted for use with conventional preheating processes – the preheating time, however, remains minimal in all cases.
- = The process can be used with all the usual profiles.
- = Both new and worn rails can be welded.
- = THR represents an alternative to the traditional arc welding processes and is less dependent on the operator.
- = The effort involved in training a qualified THERMIT® welder is minimal.

## Les avantages du procédé THERMIT® – Head Repair

- = *THERMIT® Head Repair est un procédé efficace, sûr et économique.*
- = *THR est approprié pour l'élimination des défauts du rail de faible extension, par exemple les squats, les exfoliations, les éclats et les cannelures de patinage.*
- = *Application rapide: la soudure THR demande exactement la même durée que la soudure THERMIT® standard.*
- = *Non seulement le Creuset Jetable I, mais encore le Creuset Longue durée peuvent être utilisés pour le procédé THR.*
- = *Le procédé THR peut être adapté à tous les types courants de préchauffage; dans tous les cas, la durée de préchauffage est minimale.*
- = *Le procédé s'applique pour tous les profils courants.*
- = *Il est possible de souder les rails neufs et les rails déjà usés.*
- = *THR représente une possibilité de remplacement de la soudure à l'arc traditionnelle, absolument indépendante de l'opérateur.*
- = *La formation du soudeur THERMIT® s'effectue très rapidement.*



ELEKTRO-THERMIT GMBH & CO. KG

## Wir machen das lückenlose Gleis!

Die Elektro-Thermit GmbH & Co. KG ist Mitglied der Goldschmidt-Thermit-Gruppe. Die Erfinder des THERMIT®-Schweißens liefern seit über 100 Jahren Qualität und Innovationen rund ums Gleis, für höchste Sicherheit, besten Fahrkomfort und niedrige Instandhaltungskosten.

The Elektro-Thermit GmbH & Co. KG is a member of the Goldschmidt-Thermit Group. For over 100 years, the inventor of the THERMIT® welding process stands for quality and innovation for tracks which leads to high safety, best comfort and a decrease in maintenance expenses.

*Elektro-Thermit GmbH & Co. KG est membre du groupe Goldschmidt-Thermit. Les inventeurs du procédé de soudage THERMIT® fournissent qualité et l'innovation pour les rails plus de 100 ans, pour une sécurité accrue, un confort d'optimal et les coûts d'entretien faible.*

### Elektro-Thermit GmbH & Co. KG

Chemiestraße 24  
D-06132 Halle (Saale)

Telefon/ Phone/ Téléphone +49 345 7795600

Fax/ Fax/ Télécopie +49 345 7795770

Mail [info@elektro-thermit.de](mailto:info@elektro-thermit.de)

Web [www.elektro-thermit.de](http://www.elektro-thermit.de)