



# **THERMIT® HEAD REPAIR**

**ALUMINOTHERMISCHES REPARATURSCHWEISSEN  
FÜR VIGNOLSCHIENEN**

**ALUMINOTHERMIC REPAIR WELDING PROCESS  
FOR FLAT BOTTOM RAILS**

**SOUDAGE DE RÉPARATION ALUMINOTHERMIQUE  
DES RAILS VIGNOL**

**RAIL JOINING**

**RAIL SERVICES**

**MEASUREMENT**

**TOOLS & MACHINES**

**EQUIPMENT**

MEMBER OF  **GOLDSCHMIDT**  
THERMIT GROUP

# SICHERES VERFAHREN ZUR BESEITIGUNG VON SCHIENENFEHLERN

SAFE PROCEDURE FOR REPAIRING RAIL DEFECTS

PROCÉDÉ SÛR D'ÉLIMINATION DES DÉFAUTS DES RAILS

## THERMIT® HEAD REPAIR – DIE ALTERNATIVE ZUM KLASSISCHEN LICHTBOGENAUFTRAGSCHWEISSEN

Um den Fahrweg in einem möglichst guten Zustand zu halten, ist eine präventive und zustandsorientierte Instandhaltung des Gleises unerlässlich. Damit verbunden sind eine Reduzierung der Lebenszykluskosten und Gewährleistung der Sicherheit. Lokal begrenzte Schienenfehler, wie beispielsweise Squats, Belgrospis, Eindrückungen, Ausbrüche und Schleuderstellen, sind Einzeldefekte im Schienenkopf, welche sich nicht kontinuierlich über das Gleis erstrecken. In Abhängigkeit von der Ausprägung des Fehlers kann es notwendig sein, die betroffenen Stellen herauszutrennen und Ersatzschienen zu setzen. In vielen Fällen können jedoch Reparaturschweißverfahren herangezogen werden, ohne dass ein deutlich kostenintensiverer Schienenwechsel erforderlich wird.

In unserem aluminothermischen Auftragschweißverfahren THERMIT® Head Repair (THR) finden Sie eine ebenso hochwertige wie wirtschaftliche Alternative zum klassischen Lichtbogenauftragschweißen. THR basiert auf der über hundert Jahre bewährten THERMIT®-Technologie, die seit vielen Jahrzehnten höchst erfolgreich beim Verbindungsschweißen von Schienen eingesetzt wird. Eine einfache Anwendung, sehr hohe Prozesssicherheit sowie die hervorragende Qualität der Reparaturschweißung sind die maßgeblichen Vorteile von THERMIT® Head Repair im Vergleich zum Lichtbogenauftragschweißen.

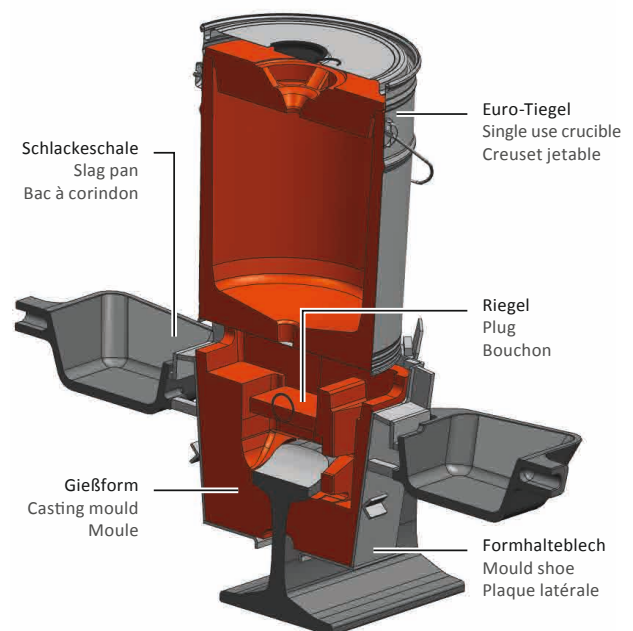
*Fuge im Schienenkopf zur Herstellung einer THR-Schweißung*

*Excavation in the rail head to produce a THR weld*

*Excavation sur champignon de rail pour le soudage THR*



## GIESSSCHEMA | CASTING PLAN | SCHÉMA DE COULÉE





## **THERMIT® HEAD REPAIR – THE ALTERNATIVE TO TRADITIONAL ARC REPAIR WELDING**

Preventative and condition-oriented 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 and guaranteeing of safety. Locally restricted rail defects, such as squats, belgrospis, indentations, chipping and wheel burns, are isolated defects of the railhead which do not extend continuously over longer rail sections. Depending on the type of defect, it may be necessary to cut away the areas affected and insert replacement rails. In many cases, repair welding procedures can be applied, eliminating the need for rail replacement at significantly higher costs.

Our aluminothermic repair welding process THERMIT® Head Repair (THR) is a high-quality and economic alternative to traditional arc repair welding. 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 more than one hundred years. Easy application, very high process reliability as well as the perfect quality of the repair welding are the decisive advantages of THERMIT® Head Repair in comparison to arc repair welding.

## **THERMIT® HEAD REPAIR – L'ALTERNATIVE AU SOUDAGE À L'ARC TRADITIONNELLE**

Pour maintenir les voies dans un état aussi satisfaisant que possible, une maintenance préventive et adaptée à la situation est indispensable. La réduction des coûts du cycle de vie et la garantie de sécurité y sont liées. Les défauts localisés des rails, comme par exemple squats, belgrospis, enfoncements, écaillages et brûlures de roues, sont des défauts isolés du champignon de rail ne s'étendant pas continuellement sur toute la voie. En fonction de la gravité du défaut, il peut être nécessaire de dessouder la section concernée et d'installer des rails de remplacement. Dans de nombreux cas, il est possible cependant de recourir aux procédés de soudage de réparation, sans qu'un remplacement de rails sensiblement plus coûteux soit nécessaire.

Avec notre procédé de soudage aluminothermique THERMIT® Head Repair (THR), vous profiterez d'une alternative au soudage à l'arc traditionnelle, de grande qualité et économique à la fois. Le procédé THR repose sur la technologie THERMIT® qui fait ses preuves depuis plus d'un siècle et qui est utilisée avec succès dans les soudages de raccordement des rails depuis des décennies. L'utilisation simple, la sécurité maximum ainsi que la qualité exceptionnelle de ces soudages de réparation constituent les avantages déterminants du procédé THERMIT® Head Repair comparé au soudage à l'arc.

# DAS THERMIT® HEAD REPAIR-VERFAHREN

THE THERMIT® HEAD REPAIR PROCESS  
LE PROCÉDÉ THERMIT® HEAD REPAIR

## ERMITTLUNG VON SCHIENENFEHLERN

Das THERMIT® Head Repair-Verfahren eignet sich hervorragend zur Behebung von Fehlern auf der Fahrfläche von Vignolschienen. Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz ist die Kenntnis des zu reparierenden Schienenfehlers und seiner Größe. Dazu muss die räumliche Ausdehnung des Fehlers, beispielsweise per Ultraschallprüftechnik, ermittelt werden, bevor das Herausstrennen des Defekts mittels Brennschnitt erfolgen kann. Eine entsprechende Schneidlehre gibt hierbei die geforderte Fugengeometrie und damit die maximal erlaubte Fehlergröße vor. Die Fugengeometrie entspricht einem Kreissegment mit folgenden Maßen:

- » Tiefe: max. 25 mm (in Fugenmitte)\*
- » Länge: max. 75 mm\*
- » Breite der Fuge entspricht der Schienenkopfbreite

\* abhängig von Schienenkopfgeometrie und Abfahrun

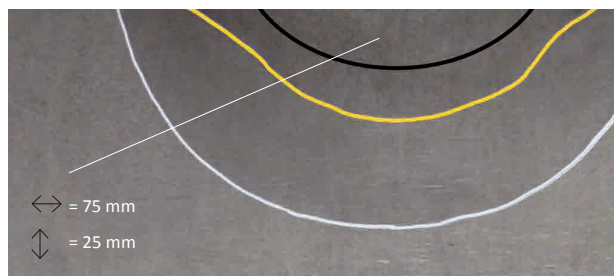
Das THERMIT® Head Repair-Verfahren ist bei unterschiedlichen Schienenprofilen sowie bei Neuschienen und abgefahrenen Schienen anwendbar.



*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 typique de rail pouvant être corrigé par le procédé THR*



*Längsschnitt einer THR-Schweißung mit Dimensionen der zuvor hergestellten Fuge (schwarz), THERMIT®-Schmelzbereich (gelb) und sichtbarer Wärmeeinflusszone (weiß); (<-> Schienenlängsrichtung)*

*Longitudinal section of a THR weld with dimensions of the excavation previously produced (black), THERMIT® fusion zone (yellow) and visible heat-affected zone (white); (<-> longitudinal direction of the rail)*

*Coupe longitudinale d'une soudure THR avec les dimensions de l'excavation réalisée préalablement (noir), la zone de fusion THERMIT® (jaune) et la zone visible thermiquement affectée (blanc); (<-> direction longitudinale du rail)*



## DETERMINATION OF RAIL DEFECTS

The THERMIT® Head Repair process is perfectly suitable to remedy defects on the running surface of flat bottom rails. One prerequisite for the successful use is knowledge of the track defect to be repaired and its size. To this end, the spatial dimensions of the defect must be determined, for instance by means of ultra-sonic testing, before the defect can be 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 dimensions:

- » Depth: max. 25 mm (at excavation centre)\*
- » Length: max. 75 mm\*

## DÉTERMINATION DES DÉFAUTS SUR LES RAILS

Le procédé THERMIT® Head Repair est idéal pour corriger les défauts sur la surface de roulement des rails Vignole. Pour qu'il soit mis en œuvre avec succès, il faut d'abord connaître le défaut à réparer sur les rails et son importance. À cette fin, il faut déterminer l'étendue spatiale du défaut en utilisant la technique de contrôle par ultrasons par exemple, avant de pouvoir éliminer le défaut par oxycoupage. Pour cela, un gabarit de coupe correspondant indique la géométrie de l'excavation requise et ainsi la taille de défaut critique. La géométrie de l'excavation correspond à un segment de cercle aux dimensions suivantes :

- » Profondeur : max. 25 mm (au milieu de l'excavation)\*
- » Longueur : max. 75 mm\*

- » Width of the excavation corresponds to the width of the rail head

\* depending on rail head geometry and wear

The THERMIT® Head Repair procedure can be applied to many different rail profiles as well as to both new and worn rails.

- » La largeur de l'excavation correspond à la largeur du champignon de rail

\* en fonction de la géométrie de champignon et de l'usure

Le procédé THERMIT® Head Repair est applicable aux différents profils de rails ainsi qu'aux rails neufs et rails usagés.

# ÜBERZEUGENDE STÄRKEN UND DEUTLICHE MEHRWERTE

CONVINCING STRENGTHS AND CLEAR ADDED VALUES  
DES ATOUTS DÉCISIFS ET UNE VALEUR AJOUTÉE SIGNIFICATIVE

## VORTEILE VON THERMIT® HEAD REPAIR

Im Schienenverkehr sollte es zwischen Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Anwendungsfreundlichkeit keine Kompromisse geben. Das bedeutet allerdings, dass ein Reparaturverfahren in jedem dieser Aspekte überzeugen muss. Unser THERMIT® Head Repair-Verfahren erfüllt höchste Ansprüche und überzeugt gerade deswegen als echte Alternative zum Lichtbogenauftragschweißen.

- » THR ist effizient, sicher und kostengünstig.
- » THR eignet sich zum Beheben lokal begrenzter Schienenfehler, wie zum Beispiel Squats, Belgrospis, Eindrückungen, Ausbrüchen und Schleuderstellen.
- » THR-Reparaturschweißungen sind genauso schnell ausführbar wie THERMIT®-Verbindungsschweißungen.
- » THR ist ausschließlich in Verbindung mit dem Euro-Tiegel freigegeben und besitzt damit alle Vorzüge dieser Tiegelvariante bezüglich erhöhter Prozesssicherheit und optimaler Güteeigenschaften.
- » THR Schweißungen werden mit Propan/Sauerstoff vorgewärmt. Es kann zwischen zwei Parametersätzen von Gasdrücken mit jeweils minimalen Vorwärmzeiten gewählt werden.
- » THR ist anwendbar an allen gängigen Vignolschienenprofilen.
- » THR ist geeignet für Neuschienen und für abgefahrene Schienen.
- » THR ist deutlich anwenderunabhängiger als das herkömmliche Lichtbogenauftragschweißen.
- » THR ist für ausgebildete THERMIT®-Schweißer mit minimalem Trainingsaufwand sicher beherrschbar.

## ADVANTAGES OF THERMIT® HEAD REPAIR

In rail traffic, there should be no compromise between safety, profitability and user friendliness. This means, however, that a repair process must be reliable in every one of these aspects. Our THERMIT® Head Repair process satisfies highest requirements and for this very reason convinces as real alternative to arc repair welding.

- » THR is efficient, safe and cost-efficient.
- » THR is suitable for the remedy of locally restricted rail defects, such as squats, belgrospis, indentation, chipping and wheel burns.
- » THR repair welding can be implemented as quickly as the THERMIT® joint welding.
- » THR is approved solely for the use with single use crucible and thus offers all benefits of this type of crucible in terms of increased process safety and perfect quality.
- » THR welds are preheated with propane/oxygen. Two different parameter sets of gas pressures with respectively minimal preheating times can be selected.
- » THR can be used with all common flat bottom rail profiles.
- » THR is suitable for both new and worn rails.
- » THR is considerably less dependent on the operator than traditional arc repair welding.
- » THR can be safely handled by trained THERMIT® welders after a minimum amount of training.

## AVANTAGES DU PROCÉDÉ THERMIT® HEAD REPAIR

Dans le domaine du trafic ferroviaire, il ne devrait pas y avoir à faire de compromis entre sécurité, rentabilité et simplicité d'utilisation. Cela signifie cependant qu'un procédé de réparation convaincant doit tenir compte de chacun de ces aspects. Notre procédé THERMIT® Head Repair répond aux exigences les plus élevées et c'est justement pour cela qu'il convainc ses utilisateurs en tant que véritable alternative au soudage à l'arc.

- » Le THR est efficace, sûr et peu coûteux.
- » Le procédé THR convient à la réparation des défauts localisés des rails, comme par exemple squats, belgros-pis, enfoncements, écaillages et brûlures de roue.
- » Les soudages de réparation THR sont effectués tout aussi rapidement que les soudages THERMIT® de jonctions rail.
- » Le THR est autorisé exclusivement en lien avec le

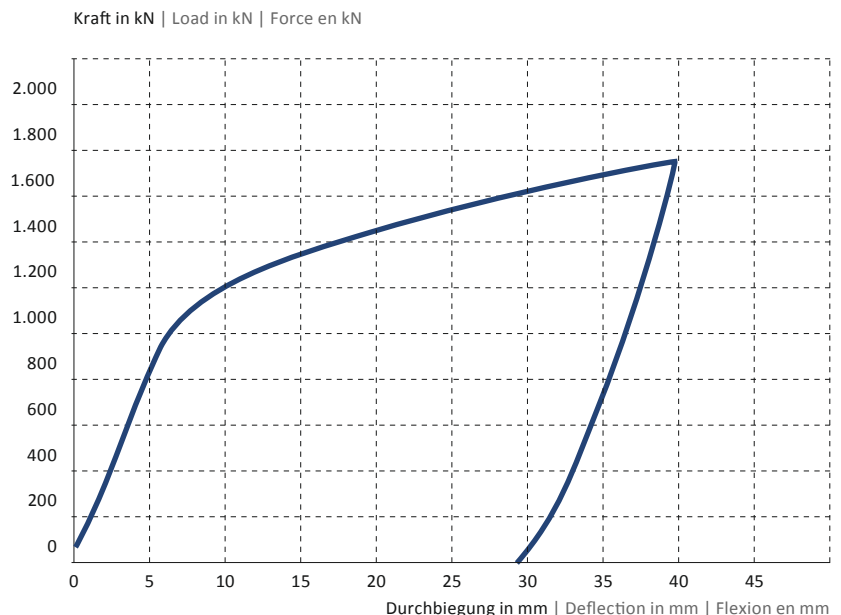
creuset jetable et possède ainsi tous les avantages de cette variante de creuset en ce qui concerne la sécurité élevée du processus et les caractéristiques optimales du produit.

- » Les soudages THR sont préchauffés avec du propane / de l'oxygène. Il est possible de choisir entre deux séries de paramètres de la pression des gaz avec à chaque fois la durée de préchauffage minimale.
- » Le THR peut être utilisé sur tous les profils de rails Vignol usuels.
- » THR convient aux rails neufs et aux rails usagés.
- » Le procédé THR dépend beaucoup moins des compétences de l'opérateur qui le met en œuvre contrairement au soudage à l'arc traditionnelle.
- » Le procédé THR peut être maîtrisé de manière fiable par des soudeurs qualifiés ayant reçu une courte formation en ce sens.

**Kraft-Durchbiegungsdiagramm einer THR-Schweißung im Biegeversuch (Güte R260, Profil 60E1; Versuchsabbruch bei 40 mm Durchbiegung ohne Bruch der Schweißung)**

*Load-deflection diagram of a THR weld in the bend test (grade R260, profile 60E1; termination of the test at 40 mm deflection without breakage of the weld)*

*Le diagramme force-flexion du soudage THR dans lors de l'essai de flexion (qualité R260, profil 60E1 ; interruption de l'essai avec une flexion de 40 mm sans rupture de la soudure)*



# BEWÄHRTE TECHNOLOGIE UND ZUVERLÄSSIGE QUALITÄT

PROVEN TECHNOLOGY AND RELIABLE QUALITY  
TECHNOLOGIE ÉPROUVÉE ET QUALITÉ TRÈS FIABLE

## EIGENSCHAFTEN DER THERMIT® HEAD REPAIR-SCHWEISSUNG

Bei Schweißungen mit dem THR-Verfahren profitieren Sie von allen Eigenschaften, mit denen sich unsere THERMIT®-Technologie schon über Zehntausende von Schienenkilometern bestens bewährt hat.

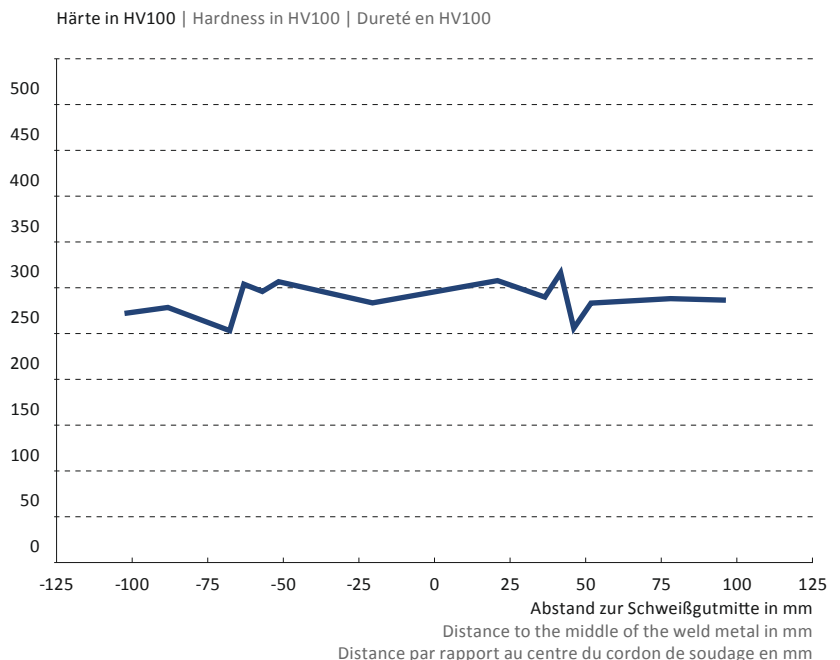
Für die Reparatur lokaler Schienenfehler sind folgende Aspekte besonders hervorzuheben:

- » Die THR-Schweißung ist sehr robust und bietet eine hohe Prozesssicherheit.
- » Über die THERMIT®-Portion wird im Schweißgut eine der Schienengüte angepasste Härte eingestellt.
- » Auf der Fahrfläche der Schiene bilden sich nur schmale Wärmeeinflusszonen aus.
- » Die THR-Schweißung erfasst nicht den gesamten Schienenquerschnitt, sondern nur den Schienenkopf. Die Stabilität des Schienenstegs und des Schienenfußes wird nicht beeinflusst. Biegebruch- und Ermüdungsversuche zeigen Werte analog der Originalschiene.
- » Beim Verschweißen im Gleis verändert sich der Spannungszustand nicht – eine erneute Neutralisation des Gleises entfällt.

**Härteverlauf in Schienenlängsrichtung (Güte R260)**

*Hardness profile in the longitudinal direction of the rail (grade R260)*

*Profil de dureté dans le sens longitudinal de rail (qualité R260)*







## FEATURES OF THE THERMIT® HEAD REPAIR WELDING

When welding with the THR process, you benefit from all the features by means of which our THERMIT® technology has already proven of its value over ten thousands of rail kilometres.

For the repair of local rail defects, the following aspects must be particularly emphasised:

- » The THR welding process is very robust and offers a high degree of process reliability.
- » Through the THERMIT® portion a hardness suitable for the rail grade can be defined in the weld metal.
- » Only narrow heat-affected zones are formed on the running surface of the rail.
- » THR welding merely affects the rail head, not the entire cross section of the rail. The stability of rail web and rail foot will not be affected. The values obtained from bending fracture and fatigue tests correspond to those of the original rail.
- » There is no change in the tension state when welding in the track – the track does not need to be destressed again.

## CARACTÉRISTIQUES DE LA SOUDURE THERMIT® HEAD REPAIR

Avec les soudage du procédé THR, vous bénéficiez de toutes les caractéristiques qui ont permis à notre technologie THERMIT® de faire ses preuves sur des dizaines de milliers de kilomètres de rails.

Concernant la réparation des défauts ponctuels sur les rails, il faut en particulier mettre en avant les aspects suivants :

- » La soudure THR est très solide et offre une grande fiabilité de processus.
- » La portion THERMIT® permet de régler une dureté dans le matériau de soudage adaptée à la qualité du rail.
- » Sur la surface de roulement des rails, la zone d'influence thermique qui se forme est très mince.
- » Le soudage THR n'atteint pas l'intégralité de la coupe transversale du rail, mais seulement son champignon. La stabilité de l'âme de rail et du patin de rail n'est pas affectée. Les essais de rupture à la flexion et de fatigue affichent les résultats analogues à ceux des rails d'origine.
- » Lors des soudures sur les voies, l'état de tension n'est pas modifié – inutile donc de neutraliser la voie à nouveau.



## **WIR MACHEN DAS LÜCKENLOSE GLEIS!**

Die Elektro-Thermit GmbH & Co. KG ist Mitglied der Goldschmidt Thermit Group. Die Erfinder des THERMIT®-Schweißens liefern seit über 120 Jahren Qualität und Innovationen rund ums Gleis, für höchste Sicherheit, besten Fahrkomfort und niedrige Instandhaltungskosten.

## **CREATING THE CONTINUOUSLY WELDED TRACK!**

The Elektro-Thermit GmbH & Co. KG is a member of the Goldschmidt Thermit Group. For over 120 years, the inventor of the THERMIT® welding process has stood for quality and innovation in tracks, leading to optimum safety, the best comfort and a decrease in maintenance expenses.

## **CRÉATEUR DU RAIL SOUDÉ SANS DISCONTINUITÉ !**

L'entreprise Elektro-Thermit GmbH & Co. KG est membre du Goldschmidt Thermit Group. Depuis plus de 120 années, les inventeurs du soudage THERMIT® fournissent une qualité inégalée et des innovations dédiées aux rails afin de garantir une sécurité maximale, une conduite optimale et de faibles coûts d'entretien.