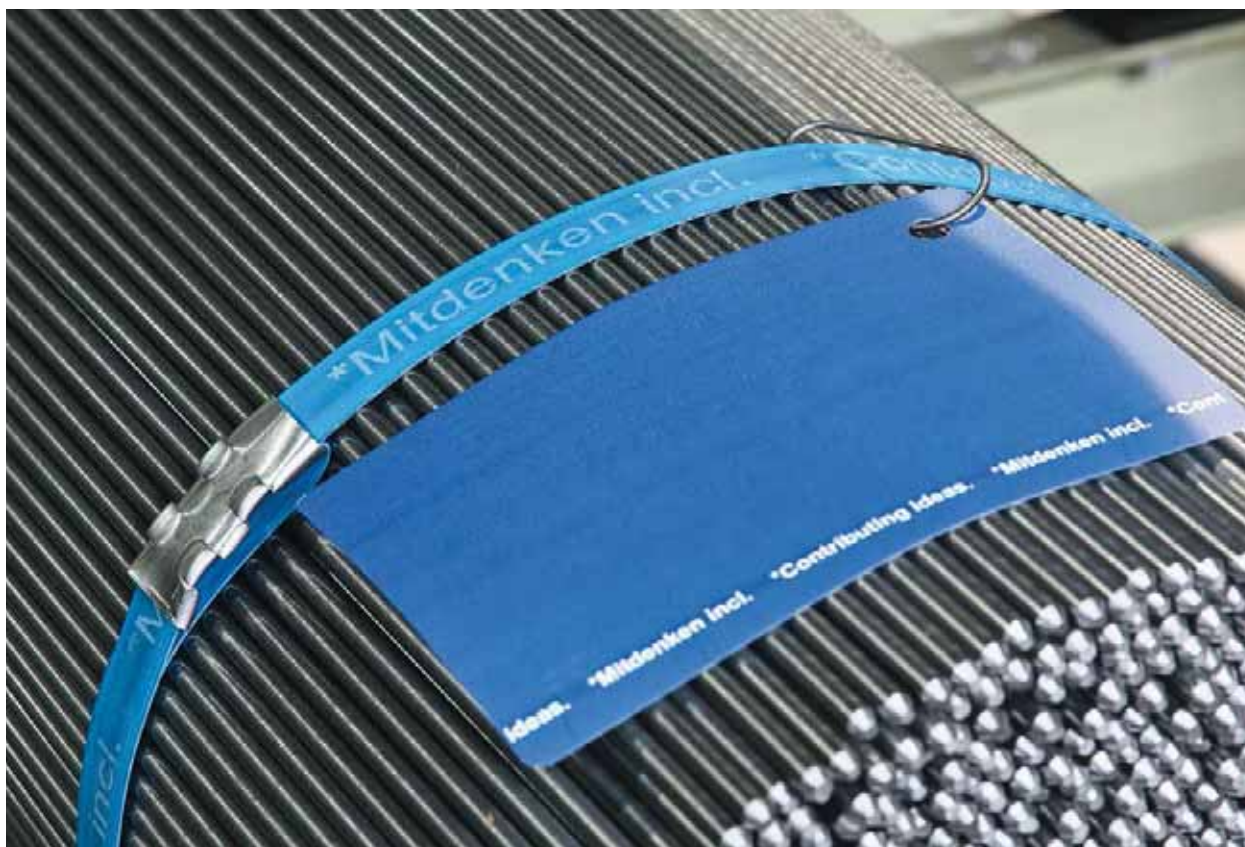


## DES ACIERS ÉTIRÉS PERFORMANTS POUR LES PIÈCES DE PRÉCISION

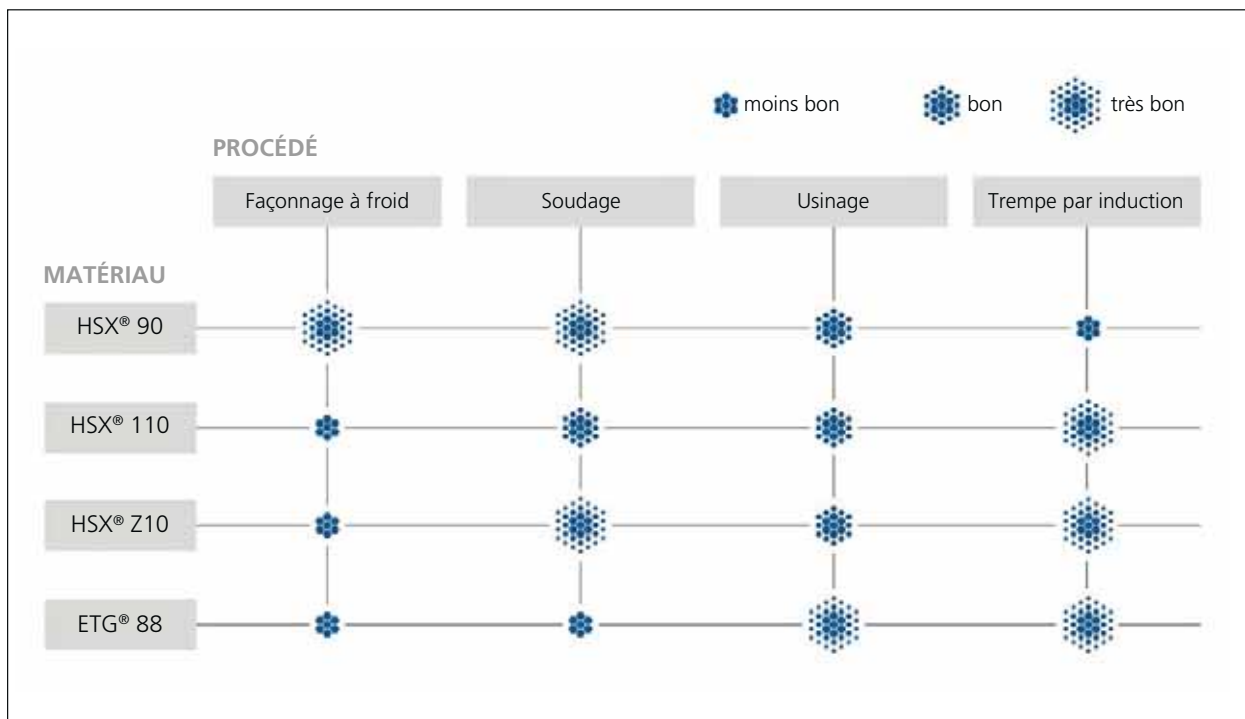
Fournir des aciers plus résistants et de meilleure qualité – telle est la mission que s’est fixée Steeltec AG, une société du groupe Schmolz + Bickenbach. Les experts des aciers étirés travaillent sans relâche à de nouveaux matériaux adaptés aux exigences croissantes des secteurs de l’industrie automobile, de la construction de machines et de l’hydraulique: le nouvel acier modulaire HSX® 90 apporte une grande variété de propriétés mécaniques et technologiques. Ce faisant, il convient aux applications qui exigent à la fois une résistance élevée et de bonnes qualités de ductilité, de malléabilité et d’usinabilité. Les avantages du nouvel acier HSX® Z10 transparaissent particulièrement avec les pièces de précision soumises à des contraintes statiques et dynamiques élevées.



A l'état de livraison, les aciers spéciaux à haute et très haute résistance de Steeltec AG offrent une résistance élevée et une bonne usinabilité.

Les composants à paroi fine, ainsi que les composants soumis à des pressions élevées ou devant être étanches sous des pressions externes et internes sont, entre autres, mis en œuvre dans les systèmes d'aide à la conduite et de sécurité, ainsi que dans les moteurs modernes des véhicules automobiles. Ils doivent, pour certains, être capables de supporter aussi bien les sollicitations transversales que longitudinales.

L'obtention d'une fiabilité et d'une résistance élevées dans le cadre de l'application requiert des matériaux à structure pure et homogène avec des propriétés isotropiques élevées. C'est le cas des aciers bainitiques. C'est précisément pour cette raison que Steeltec AG, qui fait partie du cercle restreint des fournisseurs d'aciers spéciaux, a ajouté un nouvel acier bainitique à sa gamme de produits. «Il ne suffit pas d'une



Qu'il s'agisse de déformation à froid, de soudage, d'usinage ou de trempe par induction, les aciers spéciaux à haute et très haute résistance de Steeltec AG couvrent les différentes technologies de fabrication des composants.

structure de pureté élevée pour avoir la recette du succès. Les différents domaines d'application imposent également des exigences spéciales totalement différentes au niveau du matériau», explique Guido Olschewski, Directeur du management de la qualité et du développement chez Steeltec, une société du groupe Schmolz + Bickenbach. Afin d'obtenir l'acier le plus flexible possible pour une multitude de composants, les experts des aciers étirés ont conçu un matériau modulaire: le HSX® 90. Une des caractéristiques primordiales qui le distinguent des autres types d'acier est l'ajustement ciblé des propriétés mécaniques et technologiques. Sa résistance à la traction se situe entre 700 et 1000 MPa, alors que son allongement à la rupture peut varier entre 10 et 20%. L'ajustement sur mesure des propriétés de l'acier se déroule en concertation avec le client, lequel devient un véritable partenaire du développement. Les exigences de fabrication et de construction spécifiques constituent la base du développement et Steeltec les traduit en caractéristiques du matériau.

### Une caractéristique distinctive de l'acier HSX® 90: la modularité

En tant qu'expert des aciers spéciaux à haute et très haute résistance, le fabricant d'aciers étirés s'appuie sur sa connaissance des processus pour optimiser le matériau selon les désirs du client. Pour obtenir la

grande variété de propriétés mécaniques et technologiques, l'entreprise ajuste les paramètres lors de l'étirage. L'acier spécial possède intrinsèquement des qualités de résistance élevée, tout en offrant de bonnes propriétés d'usinabilité. Simultanément, il se prête bien au formage à froid, par exemple de filetages, ainsi qu'au soudage. Enfin, il présente également un intérêt indéniable pour les constructions complexes. Par exemple, l'acier HSX® 90 a déjà été testé avec succès pour l'enveloppe d'airbag qui contient le gaz servant à gonfler le coussin. Jusqu'au déclenchement de l'airbag, cette enveloppe reste constamment sous pression. Pour fabriquer cet élément délicat, un trou est percé dans l'acier en barre. L'acier HSX® 90 permet de souder l'enveloppe dans un temps extrêmement court, afin que le gaz introduit ne puisse pas s'échapper.

Pour exploiter les avantages de la modularité lors du procédé de fabrication, Steeltec fait, entre autres, varier l'allongement. La fabrication des vis sans fin utilisées dans le domaine de la manutention et de la transmission fait souvent appel au procédé d'usinage par enlèvement de copeaux. La réduction de l'allongement améliore alors l'usinabilité. En revanche, pour les vis sans fin réalisées par formage à froid, un allongement important du matériau est exigé. Concernant les sollicitations du composant, Steeltec dispose de diagrammes de Haigh et Wöhler, afin de calculer la

**Exemple d'application: réducteur à vis sans fin**

Diamètre < 15.0 mm

Comparaison des propriétés physiques et mécaniques

|                      | ETG® 25         | HSX® 90 | ETG® 88         | ETG® 88 C+      |
|----------------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|
| Rp 0.2 [MPa]         | > 660           | > 850   | > 685           | > 820           |
| Rm [MPa]             | 800-900         | > 880   | 800-950         | 960-1150        |
| A5 [%]               | > 12.0          | > 12.0  | > 7.0           | > 7.0           |
| Structure            | Ferrite/perlite | Bainite | Ferrite/perlite | Ferrite/perlite |
| Usinabilité          |                 |         |                 |                 |
| Soudabilité          |                 |         |                 |                 |
| Malléabilité à froid |                 |         |                 |                 |

Critère d'évaluation:      moins adapté           parfaitement adapté

La fabrication des vis sans fin utilise fréquemment le procédé d'usinage par enlèvement de copeaux ou le procédé de formage à froid – après l'ajustement de ses propriétés mécaniques et technologiques, l'acier HSX® 90 convient aux deux approches.

**À PROPOS DE STEELTEC AG**

Steeltec AG est l'un des leaders européens de la fabrication d'aciers étirés et, plus particulièrement, d'aciers spéciaux à haute et très haute résistance, ainsi que d'aciers spéciaux de décolletage. À ce titre, il est un partenaire majeur des secteurs de l'automobile, de l'hydraulique et de la construction de machines. Steeltec améliore sans cesse les qualités et les procédés de fabrication de ses aciers, en concertation avec ses clients, ses fournisseurs et des instituts de recherche. Il accroît ainsi la compétitivité sur l'ensemble de la chaîne de production de valeur. Dans le cadre de ces partenariats de recherche, Steeltec met au point les aciers les plus résistants adaptés à chaque application.

résistance idéale à la fatigue lors de sollicitations en pression et en traction, ainsi que la résistance aux sollicitations de l'acier dans le cadre d'applications concrètes. Cette approche est également pertinente pour les constructions légères soumises à des contraintes élevées.

Une autre caractéristique avantageuse de l'HSX® 90 est sa capacité d'utilisation pour des applications réquerant des matériaux légèrement magnétiques, par exemple dans le domaine des électrovannes ou des composants de moteurs électriques. Comme l'HSX® 90 peut être optimisé pour avoir une résistivité relativement élevée, cela permet de réduire les pertes d'énergie dans les applications à courant alternatif.

**Acier spécial bainitique**

Le cœur de l'acier HSX® 90 est un matériau bainitique de Swiss Steel AG, une société sœur de Steeltec. «Les inclusions parasites dans l'acier pourraient réduire la fiabilité du matériau. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi une structure bainitique très pure pour un matériau de base», indique Olschewski. «Nous évitons ainsi la formation de criques dans l'application et obtenons une malléabilité exceptionnelle. Par ailleurs, le matériau offre des qualités



L'entreprise influe sur les propriétés mécaniques et technologiques des aciers spéciaux, entre autres, par l'ajustement des paramètres lors de l'étirage.

*remarquables pour des travaux de soudure de précision, par exemple par laser.»*

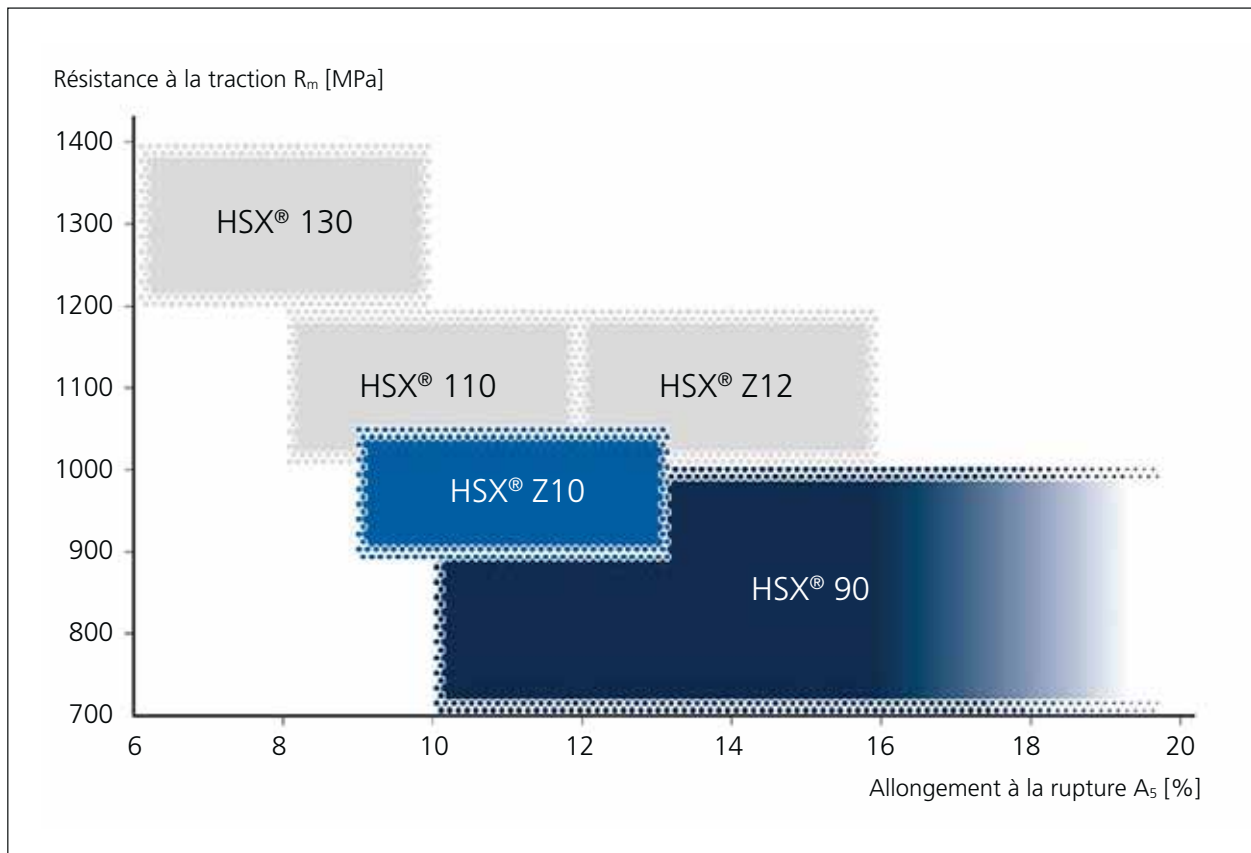
Ces deux dernières années, via une multitude d'essais de matériaux, tels que des essais de traction, des examens de structure, des mesures de dureté et des essais de résilience, Steeltec a analysé l'influence

des différents paramètres sur les propriétés de l'acier lors du processus d'étirage. Par ailleurs, l'Institut für Werkstofftechnik de Brême a analysé l'incidence des traitements thermiques sur les propriétés de l'acier et la manière de l'exploiter pour optimiser l'acier en question. Grâce à la caractérisation complète de

KNOW-HOW  
IS NOT  
FOREIGN TO US

**ZECHA**  
GERMANY

[www.zecha.de](http://www.zecha.de)



Par leurs propriétés mécaniques et technologiques, les aciers HSX<sup>®</sup> 90 et HSX<sup>®</sup> Z10 complètent la palette d'applications des aciers spéciaux à haute et très haute résistance HSX<sup>®</sup>.

l'acier HSX<sup>®</sup> 90, également concernant ses propriétés dynamiques et magnétiques, les experts des aciers étirés savent par où démarrer le processus d'étirage pour fabriquer un acier sur mesure. Un levier d'action est l'ajustement du taux de réduction par la sélection de la filière d'étirage. Plus la réduction par étirage du diamètre de la barre est grande, plus le degré d'écroutissage est élevé. Une utilisation judicieuse de la température permet également au fabricant d'aciers étirés d'influer sur les propriétés mécaniques et technologiques. Via des traitements thermiques ciblés, le matériau peut par exemple être amélioré sur le plan de sa résistance à l'usure. Actuellement, la démarche normative est mise en place sous le numéro de matériau 1.5519. Elle simplifie, pour les utilisateurs, l'homologation de l'acier HSX<sup>®</sup> 90 pour la production. Les clients peuvent se procurer des barres rondes dans des dimensions de 4,15 à 36,0 mm auprès de Steeltec.

#### HSX<sup>®</sup> Z10: très résistant et ductile

L'acier spécial HSX<sup>®</sup> Z10 est disponible depuis le mois d'avril 2014 auprès de Steeltec. «Avec notre nouvelle nuance ferrito-perlitique HSX<sup>®</sup> Z10, nous avons mis

au point une solution efficace pour les applications à contraintes élevées dans les secteurs de l'automobile, de la construction de machines et de l'hydraulique», explique Olschewski. L'acier supporte facilement les sollicitations transversales et les pressions internes élevées auxquelles sont, par exemple, exposés les arbres et les composants de pompe. A l'état de livraison, il dispose d'une résistance à la traction d'env. 950 MPa et d'un allongement à la rupture de 12%. La résistance à la fatigue de 400 MPa sous un effort de flexion continu constitue un signe de sa capacité de charge dynamique élevée. Ce résultat est, entre autres, rendu possible par les éléments de micro-alliage sélectionnés. «Avec 0,3%, la teneur en carbone est relativement faible», indique Olschewski. Ce faisant, l'acier HSX<sup>®</sup> Z10 convient pour le soudage, mais aussi pour la trempe superficielle. Avec la trempe par induction, il est possible d'atteindre une valeur de 55 HRC. Citons encore un avantage qui caractérise tous les aciers spéciaux à haute et très haute résistance de Steeltec: à la différence des aciers de trempe standards, ils éliminent de multiples étapes de production, par exemple le traitement thermique à posteriori et les opérations supplémentaires subséquentes telles que le redressage, la rectification et

l'ébavurage. Il en résulte un raccourcissement des délais de production et de la durée du processus, et donc une baisse significative du coût des pièces.

Steeltec AG conçoit, en collaboration avec ses clients, ses fournisseurs et des instituts de recherche, le meilleur acier pour chaque application. Les experts des aciers ajustent de manière ciblée le nouveau matériau modulaire HSX® 90 aux exigences des composants à paroi fine et soumis à des sollicitations élevées. Les compromis et les concessions superflues sont désormais de l'histoire ancienne. Le nouvel acier HSX® Z10 concilie parfaitement des propriétés aussi contradictoires que la résistance élevée et la ductilité. Ce faisant, il constitue une solution performante pour les composants soumis à des contraintes dynamiques. En mettant en œuvre les aciers spéciaux, les fabricants de composants bénéficient de processus rentables et pérennisent leur compétitivité.

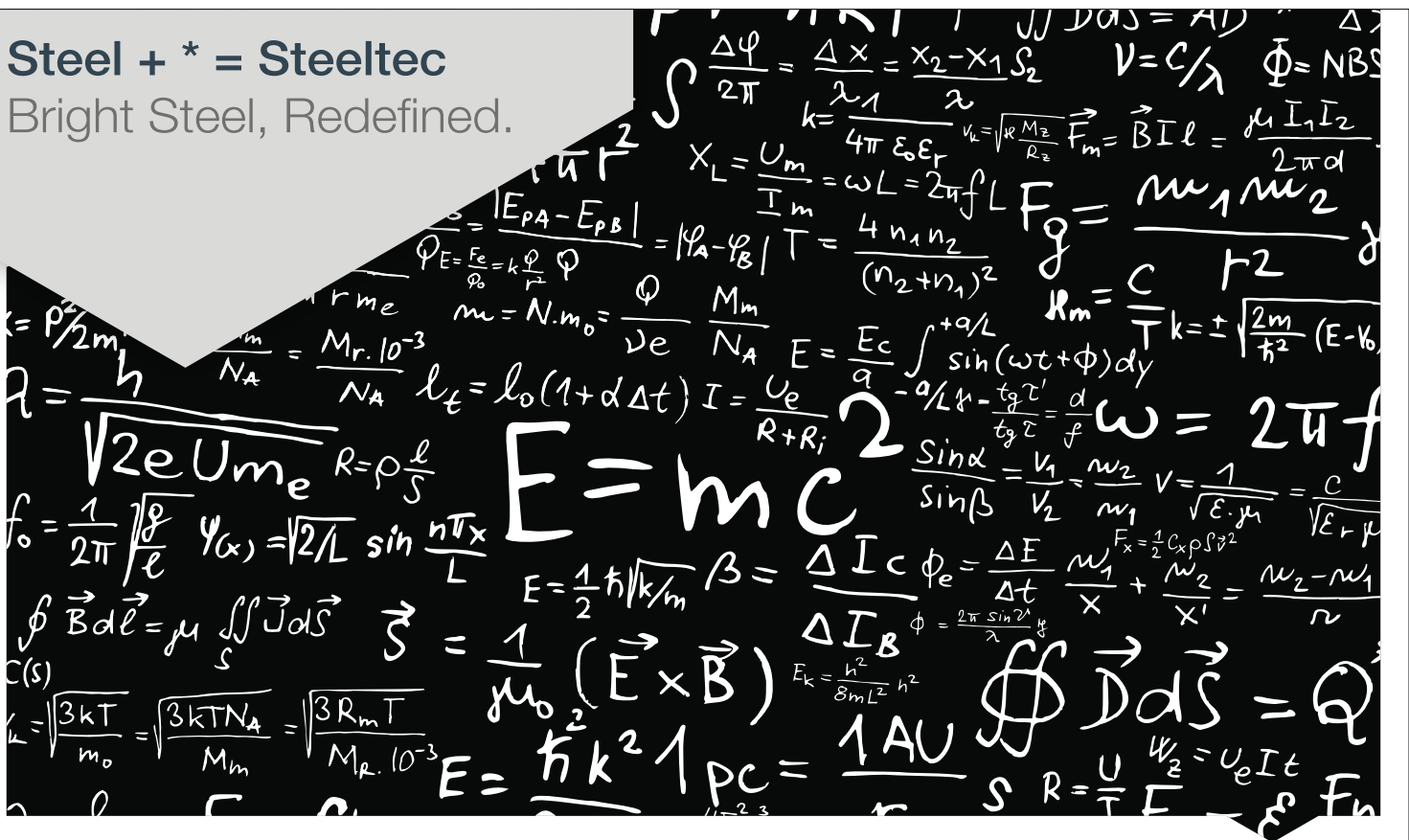
**STEELTEC**  
Providing special steel solutions



Steeltec AG  
Guido Olschewski  
Directeur du management de la  
qualité et du développement  
Tél: +41 (0)41 209 56 19  
Fax: +41 (0)41 209 56 05  
guido.olschewski@steeltec.ch  
www.steeltec.ch

## Steel + \* = Steeltec

Bright Steel, Redefined.



\* contributing ideas.

**SCHMOLZ + BICKENBACH GROUP**  
STEELTEC AG  
Emmenweidstrasse 72, CH-6020 Emmenbrücke  
Telefon +41 41 209 63 63, Fax +41 41 209 52 94  
www.steeltec.ch

**STEELTEC**  
Providing special steel solutions

