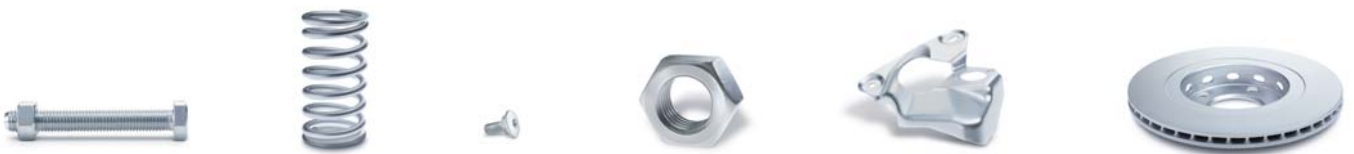


Mieux vaut savoir faire des couches, que d'en tenir une.

Récapitulatif des systèmes de protection anticorrosion
par microcouche de Dörken MKS-Systeme.



L'alternative à nos revêtements :

Plus jamais de pluie.

Peut-être qu'à cause du taux de précipitations supérieur à la moyenne à Herdecke, Dörken s'est spécialisée dans la protection anticorrosion et est devenue le leader des systèmes de protection anticorrosion par microcouche, plus connus en Allemagne sous l'abréviation MKS.

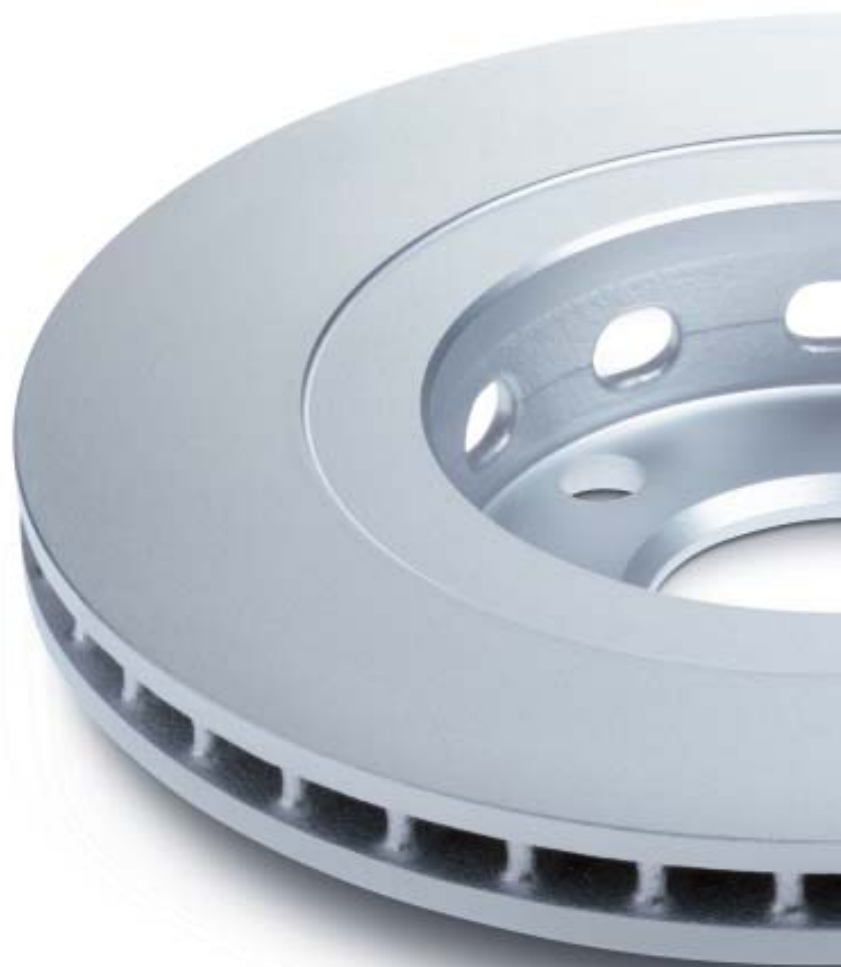
La corrosion est partout dès que l'acier ou le fer sont exposés à l'influence de l'environnement. L'industrie automobile travaillant précisément avec de l'acier ultraperformant mais sensible à la corrosion, la « rouille » ne nuit pas seulement à l'aspect esthétique, mais aussi – notamment dans le cas de ressorts ou de bouillons de roues – à la sécurité.

Jusqu'alors, les revêtements qui existaient pour la protection contre la corrosion,

comme par exemple les revêtements de zinc bichromaté, contenaient du chrome (VI) toxique, Dörken MKS-Systeme s'est donc mise à développer une alternative sans chrome (VI) il y a plus de 25 ans déjà. En outre, les exigences de l'industrie automobile moderne n'ont cessé d'augmenter, que ce soit par rapport à la résistance chimique, aux propriétés de frottement ou à la résistance thermique notamment.

Les innovants systèmes de zinc lamellaire commercialisés sous la marque DELTA-MKS® ne sont pas polluants, ne nuisent pas à la santé et affichent une extrême résistance et durabilité. DELTA-MKS® pose sans cesse de nouveaux jalons sur le marché et satisfait parfaitement aux

exigences de plus en plus complexes de l'industrie automobile, électrique, du bâtiment et de l'aéronautique.



Avec DELTA-MKS® certains parlent d'innovation.

Nous continuons d'appeler cela la qualité.

Aussi minces que nécessaire, aussi résistants que possible : les systèmes de protection anticorrosion par microcouche doivent satisfaire aux exigences les plus grandes. D'une épaisseur de 1 à 18 μm , ils sont essentiellement utilisés dans les cas où la protection anticorrosion ultra performante doit également être utilisée de manière fonctionnelle et va être soumise à des contraintes élevées.

Les systèmes DELTA-MKS® consistent en une sous-couche (revêtement de base) et une couche de finition (revêtement de protection). C'est ce qui assure leur résistance et leur diversité. Dans cette association, la sous-couche apporte les propriétés anticorrosion du système et assure la protection cathodique. Les couches de finition complètent les propriétés de

la sous-couche, influent sur la stabilité chimique ou mécanique du système dans son ensemble et permettent ainsi un vaste éventail d'utilisations possibles. La couche de finition permet d'établir les propriétés nécessaires à une utilisation spécifique. Selon l'utilisation envisagée, vous avez alors le choix entre des couches de finition organiques et inorganiques.





Dans l'industrie automobile, les critères sont particulièrement élevés.

Heureusement.

La corrosion ne nuit pas seulement à l'aspect esthétique, mais aussi à la sécurité. Quoi qu'il en soit, aujourd'hui cela fait longtemps que les revêtements ne doivent plus protéger seulement contre la corrosion. Le cahier des charges de l'industrie automobile ne cesse d'augmenter. Avec DELTA-MKS®, nous sommes parvenus à associer toutes les propriétés d'une protection anticorrosion particulièrement robuste :

- Une faible épaisseur des couches
- Une forte protection anticorrosion et protection cathodique
- Une résistance chimique (à l'essence, au diesel, au liquide de frein, à l'huile de graissage etc.)
- Une constance thermique (p. e. résistance aux températures dans le bloc moteur)
- Une résistance mécanique
- Aucune corrosion par fragilisation par l'hydrogène et due au processus d'application pour des aciers à haute résistance
- Des températures de cuisson modérées (économies d'énergie)
- Faibles coefficients de frottement / propriété de glissement
- Différentes couleurs
- Efficacité des coûts / rentabilité

Nous savons tous que :

la qualité d'un métal dépend avant tout de sa protection anticorrosion.

La sous-couche DELTA-MKS® contient du zinc et protège le métal de base contre la corrosion grâce à la décomposition active du zinc. Parce que le zinc est un métal moins noble que l'acier par exemple, la corrosion attaque d'abord le zinc et épargne le métal moins commun. La sous-couche DELTA-MKS® consiste en des lamelles de zinc qui sont liées par une matrice inorganique. Si le revêtement est endommagé par une éraflure ou rayure par exemple, ce n'est pas l'acier qui va être attaqué par la corrosion mais le zinc. A la différence de l'électrodéposition, les

systèmes de zinc lamellaire ne donnent pas naturellement lieu à une corrosion avec fragilisation par l'hydrogène ce qui est particulièrement important pour les vis et les aciers à haute résistance.

Un autre avantage des lamelles est qu'elles permettent un revêtement par microcouche avec une épaisseur de couche extrêmement faible. La couche de finition DELTA-MKS® renforce encore la protection du revêtement en zinc lamellaire, augmentant par là même la protection contre la corrosion. Les sous-couches

et couches de finition des systèmes DELTA-MKS® ne contiennent aucuns métaux lourds toxiques ou polluants tels que le chrome, le plomb, le nickel, le molybdène ou le cadmium, ce qui permet de les transformer ensuite sans aucun problème.





Entre nous :

Peut-on encore parler « d'épaisseur » quand c'est de l'ordre du micromètre ?

Les revêtements en zinc lamellaire sont utilisés dans le monde entier dans l'industrie automobile, du bâtiment, électrique et aéronautique comme couches de protection cathodique contre la corrosion. Associés à de minces couches de finition, ils offrent aussi de la couleur, une résistance chimique et des propriétés de frottement. La couche en zinc lamellaire sert de revêtement de base pour la couche de finition. On choisit ensuite celle-ci entre des couches de finition organiques et inorganiques.

On préférera les couches de finition inorganiques transparentes pour les vis en raison de leur faible épaisseur. Ce n'est qu'avec des couches de finition très minces, d'une épaisseur de 1 à 3 μm , que l'on peut satisfaire aux attentes élevées en termes de vissage et de fonctionnalité de la vis en tant qu'élément de fixation.

Les coefficients de frottement sont adaptés en fonction des exigences propres à l'industrie automobile. En raison de leur incroyable constance thermique, elles se prêtent particulièrement bien à l'utilisation dans les blocs moteurs des véhicules modernes.

Pour les pièces soumises à des déformations, telles que les ressorts ou les clips, on préférera des sous-couches DELTA-MKS® associées à des couches de finition organiques DELTA-MKS® qui sont plus ductiles. Même lorsqu'une lubrification durable est nécessaire comme pour les clavettes de serrage et les platines de ceinture de sécurité, il faut prévoir un revêtement organique plus épais car on introduit dans cette couche une lubrification plus importante.

C'est dommage :

Nos meilleures idées restent invisibles.

Les systèmes de zinc lamellaire DELTA-MKS® sont la meilleure solution dans la plupart des cas. Malgré l'extrême minceur de leurs couches, ils garantissent une protection anticorrosion des plus performantes. En outre, ils offrent également une excellente protection à des matériaux à haute résistance car on peut exclure ici la corrosion avec fissures induite par l'hydrogène (fragilité à l'hydrogène). Les faibles températures de cuisson permettent des économies d'énergie et même des pièces sensibles telles que des clips et des brides de fixation peuvent être recouvertes d'un revêtement.

Pourtant, chez nous, la qualité ne se décide pas seulement au niveau du produit, mais aussi et surtout au niveau du service et de l'assistance à l'échelle mondiale. Nous nous considérons comme les partenaires de nos clients et leur apportons les solutions à leurs problèmes. Nous vous offrons nos conseils pour tout ce qui touche à la technologie des applications, vous aidons à la mise en route de vos équipements et sommes à votre disposition pour toutes vos questions. Vous pouvez ainsi être sûr que nous obtiendrons ensemble toujours le meilleur résultat.



Ne gagnez pas seulement du temps et de l'argent.

économisez aussi vos forces et de l'énergie.



Avantage par rapport à l'électrodéposition :

A la différence de l'électrodéposition, par nature les systèmes de zinc lamellaire ne donnent pas naturellement lieu à une corrosion avec fragilisation par l'hydrogène, une des causes de rupture des aciers à haute résistance.

Revêtement de zinc bichromaté :

- Forte pollution écologique et risque pour la santé en raison du chrome (VI)
- Protection anticorrosion relativement faible
- Moindre résistance thermique

Revêtement en zinc-nickel :

- Coûts élevés en raison de l'importante teneur en nickel
- Risque de qualité inconstante du fait de la technique complexe du procédé
- Peut provoquer des allergies

Avantage par rapport à la galvanisation à chaud :

La faible température de cuisson de 200 à 250 °C de nos systèmes en zinc lamellaire est la condition absolue pour pouvoir revêtir des aciers à haute résistance car l'acier perd sinon sa solidité dans les bains de galvanisation à chaud avec leurs températures élevées. La galvanisation à chaud ne convient donc pas aux aciers à haute résistance et présente en outre les inconvénients suivants :

- Coûts énergétiques élevés du fait des températures de bain élevées (plus de 400 °C)
- Aucune microcouche possible (on ne peut pas utiliser de mesures préliminaires standard pour les vis et les écrous)

Récapitulatif du système DELTA-MKS®.

Sous-couche DELTA-MKS® + couche de finition inorganique DELTA-MKS®

Le système optimal pour les vis de taille M4 – M18. Selon la composition des couches, la géométrie et la forme d'application, on atteint des durées de résistance à la corrosion (SST) supérieures à 1000 heures.

Système	Propriétés		Remarques
sous-couche + couche de finition	coefficient de frottement* en μ_g	Systèmes spécifiés (extrait)	
DELTA-PROTEKT® KL 100 + DELTA-PROTEKT® VH 3xx	DELTA-PROTEKT® VH 300 (sans adaptation définie du coefficient de frottement)	Bosch Continental Teves DaimlerChrysler GM VW	Système ultraperformant Couches extrêmement minces possibles entre 1-3 μm pour la couche de finition
	0,09 – 0,14 DELTA-PROTEKT® VH 301 GZ	BMW Bosch Continental Teves DaimlerChrysler Deutz Fiat MAN Porsche VDA VW	Système ultraperformant avec des adaptations du coefficient de frottement spécifiques à l'industrie automobile
	0,10 – 0,18 DELTA-PROTEKT® VH 302 GZ	Ford GM Volvo	
	0,12 – 0,18 DELTA-PROTEKT® VH 315	PSA Renault RVI/Volvo Truck	
DELTA-PROTEKT® KL 105	0,10 – 0,18	Fiat	Sous-couche avec lubrifiant intégré, aucune nécessité d'une couche de finition supplémentaire, particulièrement efficace en terme de coûts, système récompensé par le Prix allemand de l'efficacité des matériaux 2006

* Selon les normes en vigueur chez le client

Sous-couche électrolytique + couche de finition DELTA-MKS®

Couches de finition multifonctionnelles pour de nombreuses applications sur des bases électrolytiques. Selon la composition des couches, la géométrie et la forme d'application, on atteint des durées de résistance à la corrosion (SST) supérieures à 720 heures.

Système	Propriétés		Remarques	
sous-couche + couche de finition	coefficient de frottement* en μ_g	Systèmes spécifiés (extrait)		
Dépôts électrolytiques de zinc et d'alliages de zinc	+ DELTA-PROTEKT® VH 35x-Série	adaptations spécifiques par marque automobile	BMW DaimlerChrysler Ford TRW Volvo VW	Colmatages aqueux, système de cuisson
	+ DELTA-PROTEKT® VH 36x-Série	adaptations spécifiques par marque automobile	TRW	Colmatages aqueux, produit en ligne, séchage forcé
	+ DELTACOLL®	DELTA-COLL® 80 noir (sans adaptation du coefficient de frottement)	BMW GM VW	colmatages avec solvants, système de cuisson
		0,09 – 0,14 DELTA-COLL® 80 GZ noir	BMW GM VDA VW	
		DELTA-COLL® 80 incolore (sans adaptation du coefficient de frottement)	BMW GM TRW VW ZF	
	0,09 – 0,14 DELTA-COLL® 80 GZ incolore	BMW Bosch DaimlerChrysler GM TRW VDA VW ZF		
+ DELTA-PROTEKT® EK-800-Série	0,09 – 0,14 DELTA-PROTEKT® EK 801/802	VW	Convient à l'automate EC-Automat 2000+, le procédé de revêtement novateur pour des pièces à usiner complexes et les toutes petites pièces	
+ DELTA®-SEAL Série	0,09 – 0,14 DELTA®-SEAL GZ		Différentes teintes possibles	

* Selon les normes en vigueur chez le client

Sous-couche DELTA-MKS® + couche de finition organique DELTA-MKS®

Un système varié pour ressorts, clips, brides de fixation et vis. Selon la composition des couches, la géométrie et la forme d'application, on atteint des durées de résistance à la corrosion (SST) supérieures à 1000 heures.

Système	Propriétés		
sous-couche + couche de finition	coefficient de frottement* en μ_g	Systèmes spécifiés (extrait)	Remarques
DELTA®-TONE 9000 + DELTA®-SEAL	DELTA®-SEAL (sans adaptation définie du coefficient de frottement)	Bosch Continental Teves DaimlerChrysler Enron Fiat Ford GM Kamax Knorr-Bremse MAN Porsche Renault Truck Suzlon TRW VDA Vestas Volvo VW ZF	Couche de finition organique ultra réticulée : - différentes teintes possibles - excellente résistance chimique - convient particulièrement à des fixations à serrages multiples
	0,09 – 0,14 DELTA®-SEAL GZ	BMW Bosch Continental Teves DaimlerChrysler Fiat GM Knorr-Bremse Porsche TRW VDA VW	Couche de finition organique ultra réticulée : - différentes teintes possibles - excellente résistance chimique - convient particulièrement à des fixations à serrages multiples - coefficient de frottement spécifique par marque d'automobile
DELTA-PROTEKT® KL 100 / KL 100 B + DELTA®-SEAL	DELTA®-SEAL (sans adaptation du coefficient de frottement)	Bosch Continental Teves DaimlerChrysler GM Hyundai/Kia VW	Couche de finition organique ultra réticulée : - différentes teintes possibles - meilleure protection anticorrosion - excellente résistance chimique et thermique - convient particulièrement à des fixations à serrages multiples Alternative à la sous-couche DELTA-PROTEKT® KL 100 : - DELTA-PROTEKT® KL 100 B avec résistance optimisée à la rouille blanche, idéale p. e. pour les surfaces noires
	0,09 – 0,14 DELTA®-SEAL GZ	Bosch Continental Teves DaimlerChrysler Delphi Fiat Ford GM VDA VW Yale	Couche de finition organique ultra réticulée : - différentes teintes possibles - meilleure protection anticorrosion - excellente résistance chimique et thermique - convient particulièrement à des fixations à serrages multiples - coefficient de frottement spécifique par marque d'automobile Alternative à la sous-couche DELTA-PROTEKT® KL 100 : - DELTA-PROTEKT® KL 100 B avec résistance optimisée à la rouille blanche, idéale p. e. pour les surfaces noires
	> 0,20 DELTA®-SEAL RZ		Pour des applications avec résistances plus élevées au frottement
DELTA-PROTEKT® KL 100 HC + DELTA®-SEAL HC	–		Optimisé pour les ressorts, brides de fixation des lames de ressort et les clips
DELTA-PROTEKT® KL 100 + EK-800-Série	0,09 – 0,14 DELTA-PROEKT® EK 801/802		Convient à l'automate EC-Automat 2000+, le procédé de revêtement novateur pour des pièces à usiner complexes et les toutes petites pièces
DELTA-PROTEKT® KL 110 + DELTA®-SEAL	adaptations spécifiques par marque automobile		Sous-couche noire, idéale en association avec DELTA®-SEAL noir

* Selon les normes en vigueur chez le client

Applications possibles : p. e. trempé-centrifugé, trempé, trempé-égoutté, pulvérisé.

Pour de plus amples informations sur les différents systèmes DELTA-MKS® voir les brochures produits.

Les indications dans cette brochure technique sont basées sur l'état actuel de nos connaissances et de notre expérience. En raison de la multitude d'influences possibles, elles ne dispensent pas le transformateur de procéder à des examens et des essais lors de la transformation et de l'application de nos produits. Il ne peut être déduit de nos indications une garantie légale de certaines propriétés ou d'une aptitude à une utilisation concrète.



Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
58313 Herdecke
Germany
Tel.: +49 2330 63-243
Fax: +49 2330 63-354
www.doerken-mks.com
mks@doerken.com

Doerken SAS
BP 22107
4, Rue de Chemnitz
68059 Mulhouse Cédex 2
France
Tél. : +33 389 56 22 66
Fax : +33 389 56 40 25
mks@doerken.fr

Une entreprise du groupe Dörken.