BÖHLER

ACIERS À HAUTES PERFORMANCES POUR LE POINÇONNAGE ET LE DÉCOUPAGE

© Corrade

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
www.voestalpine.com/bohler-edelstahl

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

DIVERSITÉ
SUR MESURE POUR LES MEILLEURS AU MONDE

Les exigences posées aux outils **de formage, de coupe, de poinçonnage et de découpage** ne cessent de s'accroître. Ainsi, les durées de vie d'outils exigées sont nettement plus longues aujourd'hui qu'il y a quelques années seulement, principalement en raison de l'augmentation de la pression des coûts. En conséquence, les exigences sur les aciers à outils sont de plus en plus élevées.

BÖHLER propose un large éventail de produits sur mesure, ainsi qu'une expertise essentielle en matière de conseil d'application et de technologie de revêtement.*

En fonction des attentes et des profils d'exigences de nos clients, nous proposons différentes options pour la production de nuances de première qualité BÖHLER avec les désignations suivantes:

ISODUR®
Aciers à outils pour travail à froid – ESR/PESR

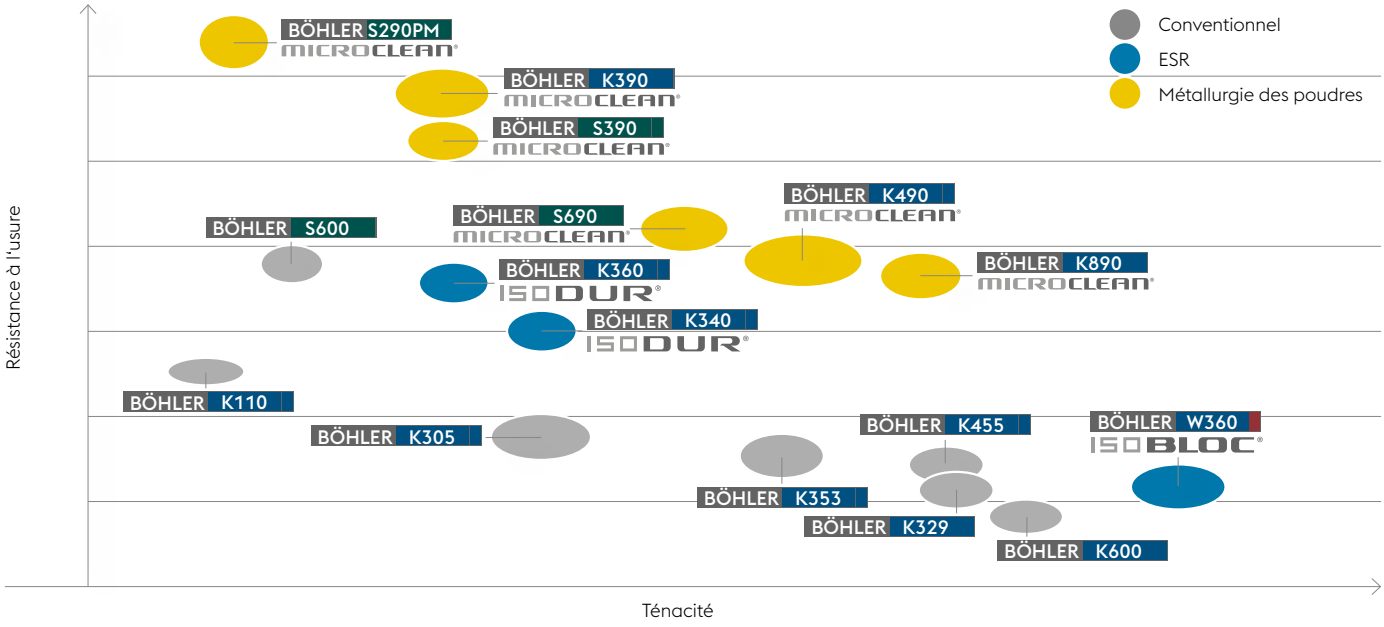
ISOBLOC®
Acier de travail à chaud – ESR/PESR

MICROCLEAN®
Aciers issus de la métallurgie des poudres

* Société Eifeler

APERÇU COMPARATIF DES NUANCES DE PREMIÈRE QUALITÉ BÖHLER

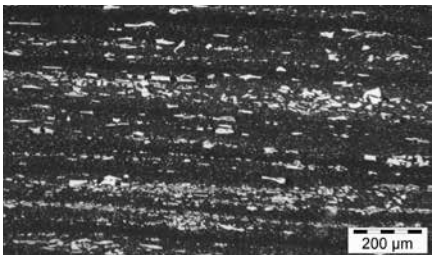
Profils des caractéristiques des aciers à outils pour travail à froid BÖHLER avec différentes technologies de fabrication



3 NIVEAUX DE QUALITÉ
3 TECHNOLOGIES

BASIQUE

Fabrication conventionnelle
Les produits fabriqués selon le procédé à l'arc électrique sont désignés comme matériaux conventionnels et représentent les « matériaux de base » pour les charges ordinaires, avec les caractéristiques primaires suivantes:
» Distribution des carbures liés
» Propreté suffisante



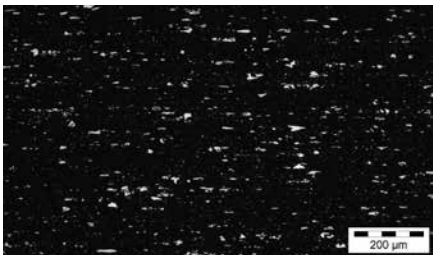
Microstructure d'un acier au chrome 12% conventionnel

PREMIUM

Fabrication ESR/PESR

Le procédé ESR ou PESR permet de fabriquer des produits aux caractéristiques améliorées. L'utilisation de matériaux refondus permet de prolonger la durée de vie des outils grâce aux propriétés suivantes:

» Haut degré de propreté
» Faible ségrégation
» Des barres de plus grandes dimensions peuvent être produites avec la même distribution de carbure.
» Variations dimensionnelles uniformes
» Ténacité améliorée



Microstructure d'un acier au chrome 8% de nuance ESR

SUPERIEURE

Production par métallurgie des poudres

Les matériaux issus de la métallurgie des poudres sont de plus en plus utilisés pour répondre aux exigences les plus sévères avec des méthodes d'usinage différentes. Ces matériaux offrent des caractéristiques capables de répondre à des exigences rigoureuses:

» Pas de ségrégation
» Distribution de carbure extrêmement fine
» Caractéristiques homogènes
» Résistance à l'usure élevée
» Excellente stabilité dimensionnelle
» Haute résistance à la compression
» Haute ténacité avec dureté élevée

Microstructure des matériaux PM

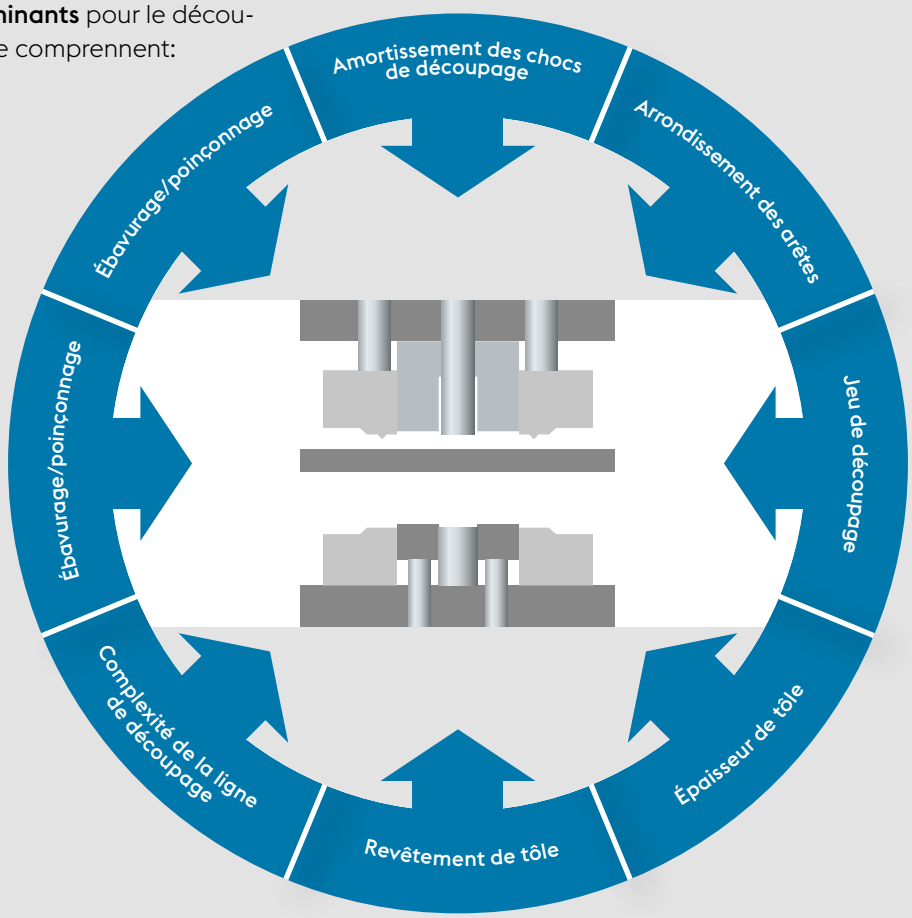
COUPE ET ESTAMPAGE - EXIGENCES POUR LES MATÉRIAUX

Une connaissance approfondie des coefficients de contrainte intervenant dans le processus de fabrication est nécessaire pour sélectionner un acier à outils offrant des propriétés optimales pour le processus concerné. D'autre part, divers mécanismes d'endommagement doivent également être pris en compte.

Dans de nombreux cas, les aciers à outils conventionnels ne sont pas en mesure de faire face aux contraintes extrêmement élevées parfois rencontrées et ne sont donc pas capables d'atteindre les durées de vie escomptées.

Comme alternative rentable, BÖHLER propose une variété de matériaux de dernière génération avec des caractéristiques de performance parfaitement adaptées à l'application souhaitée. Des performances de découpage et d'estampage d'un niveau constamment élevé permettent de réaliser les gains de productivité souhaités.

Les facteurs prédominants pour le découpage et l'estampage comprennent:



PROFIL DES EXIGENCES

La durée de vie des outils de formage à froid est limitée par l'usure et la fatigue des matériaux, ce qui peut entraîner des coûts d'immobilisation considérables. En sélectionnant une combinaison spécifique de matrices et de carbures et un degré de propreté approprié, BÖHLER propose des nuances de première qualité offrant des propriétés qui permettent d'obtenir des résultats optimum dans l'application concernée et/ou dans les conditions de contrainte pertinentes.

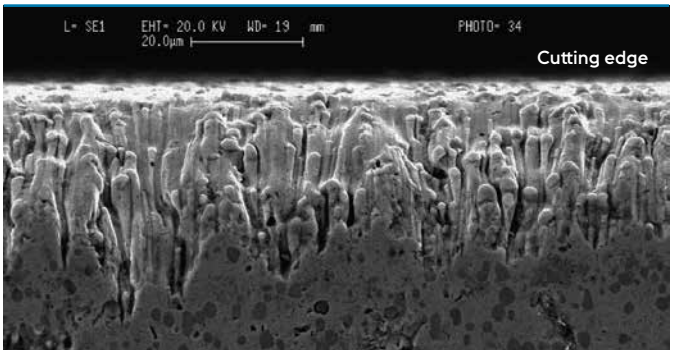
Dans les opérations de formage à froid, 80% de toutes les défaillances d'outils en production de pièces simples de grand volume sont provoquées par l'usure.

MÉCANISMES D'ENDOMMAGEMENT ET LEUR PRÉVENTION

USURE ABRASIVE

L'abrasion signifie l'enlèvement de matière par érosion, coupe ou effritement lorsque deux matériaux sont en contact. Dans le cas des outils de formage à froid, ce phénomène se manifeste principalement sous forme d'érosion de la matrice du matériau de l'outil. Les carbures retardent ce processus.

Usure abrasive - érosion de la matrice

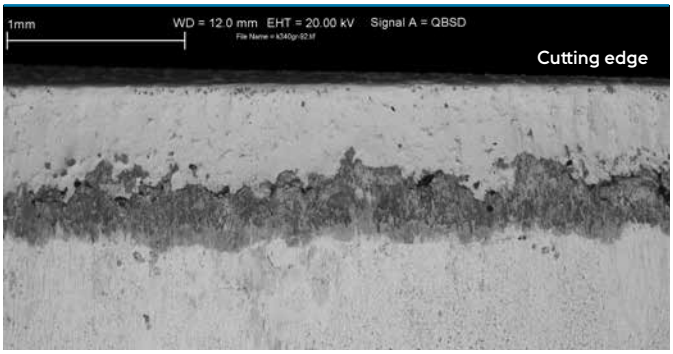


Solution potentielle :
Utiliser un matériau à haute teneur en carbure et une matrice à haute résistance, comme le BÖHLER K390 MICROCLEAN

USURE ADHESIVE

L'adhérence fait référence à la tendance au soudage à froid. Des aciers de dureté et de résistances élevées doivent être utilisés pour contrer ou prévenir cette tendance. Les carbures incorporés dans la matrice d'acier réduisent la tendance à l'adhérence, avec une teneur en carbure plus élevée et une répartition plus uniforme du carbure, ce qui augmente la résistance à l'usure adhésive.

Usure adhésive - soudage à froid, transfert de matériau

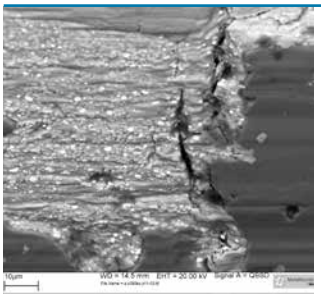


Solution potentielle :
Utiliser un matériau à carbures fins, distribution uniforme et une matrice à haute résistance, comme le BÖHLER K340 ISODUR ou utiliser des outils revêtus

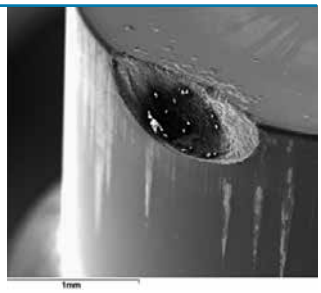
FATIGUE

La fatigue d'un matériau signifie l'amorce et la propagation de fissures, résultats de contraintes cycliques. Bien que les outils de formage à froid soient généralement précontraints sous compression, des fractures de fatigue peuvent survenir dans certaines conditions, comme lors des opérations de pressage.

Fatigue – écaillage & déformation plastique



Fissures tangentielles



Effritement d'arête provoqué par une déformation plastique cyclique

Solution potentielle :

Utiliser un matériau avec des carbures fins uniformément répartis, à haute résistance à la compression et haute pureté, tel que le BÖHLER S390 MICROCLEAN.

BON À SAVOIR

Les exigences en matière d'aciers à outils deviennent de plus en plus rigoureuses et complexes.

BÖHLER est en mesure de vous proposer des solutions spécifiquement conçues pour répondre à vos besoins et à vos problèmes grâce à ses conseils et expertises sur les produits et à une gamme de produits exhaustive. La décision d'utiliser des matériaux de haute qualité pour votre outillage se rentabilise souvent rapidement, car la composante matérielle de l'outillage à hautes performances ne représente souvent que 5% de la valeur totale.

Le rapport coûts-efficacité résulte de:

» Meilleures caractéristiques d'usinage
» Plus longue durée de vie
» Coûts de maintenance plus bas
» Moins d'outils
» Moins de temps d'indisponibilité

En bref:

EN UTILISANT DES MATÉRIAUX À OUTILS FIABLES, VOUS ÉCONOMISEZ DU TEMPS ET DE L'ARGENT ET AMÉLIOREZ VOTRE COMPÉTITIVITÉ.

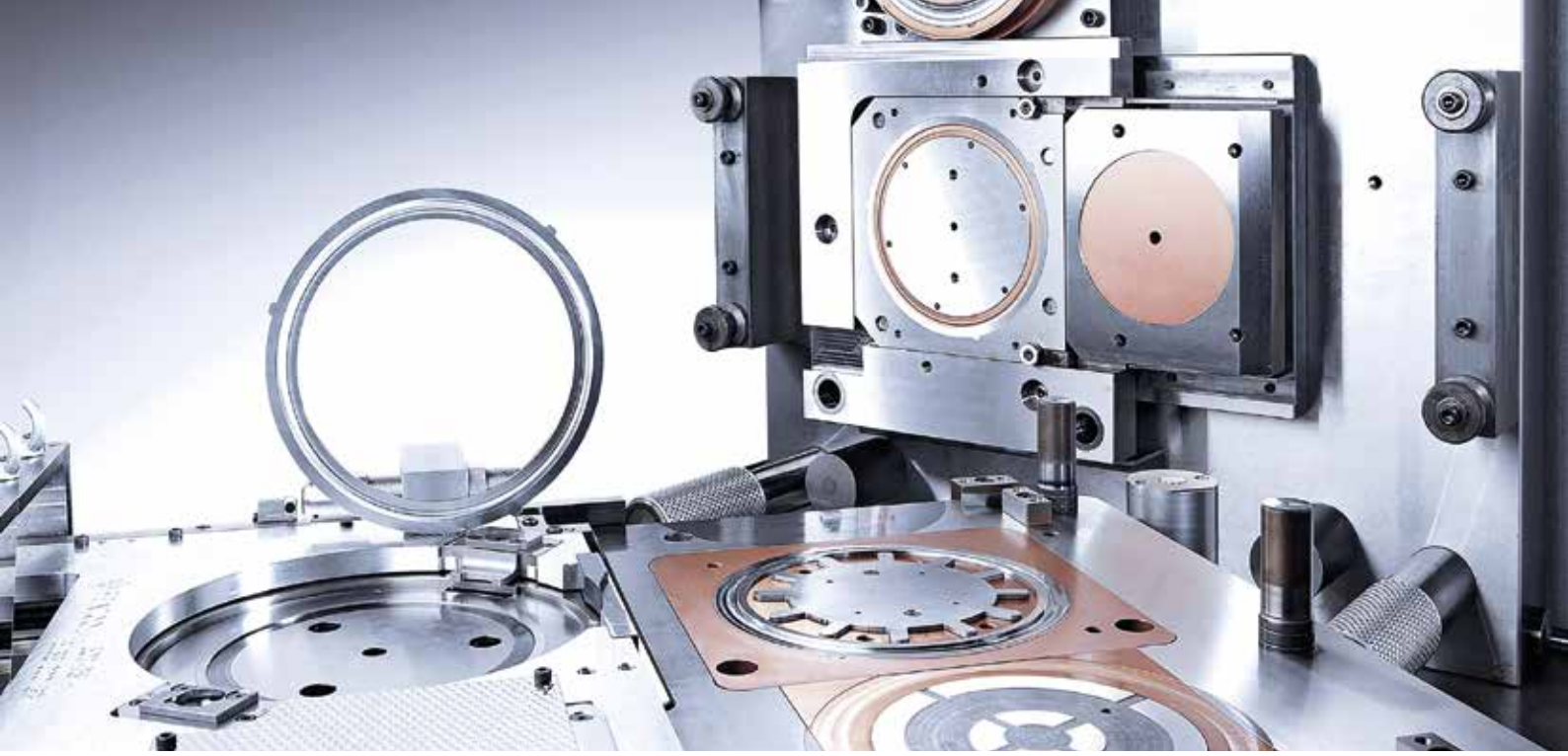
LA PLEINE DIVERSITÉ EN UN COUP D'ŒIL

PRODUITS PHARES

Nuance BÖHLER	Composition chimique (valeur nominale en pour cent en poids)						Normes	
	C	Cr	Mo	V	W	Divers	DIN / EN	AISI
BÖHLER K100	2,00	11,50	–	–	–	–	1.2080 X210Cr12	~ D3
BÖHLER K110	1,55	11,50	0,75	0,75	–	–	1.2379 X155CrVMo12-1	D2
BÖHLER K305	1,00	5,20	1,10	0,25	–	–	1.2363 X100CrMoV5-1	A2
BÖHLER K353	0,82	8,00	1,60	0,60	–	+ Al	Breveté	–
BÖHLER K455	0,63	1,10	–	0,18	2,00	–	1.2550 60WCrV7	~ S1
BÖHLER K600	0,45	1,30	0,25	–	–	Ni = 4,00	1.2767 45NiCrMo16	–
BÖHLER S600	0,90	4,10	5,00	1,80	6,40	–	1.3343 HS6-5-2	~ M2 reg.C
BÖHLER S630	0,95	4,00	4,00	2,00	4,00	+ Al	1.3330 HS4-4-2	–

Nuance BÖHLER	Composition chimique (valeur nominale en pour cent en poids)						Normes	
	C	Cr	Mo	V	W	Divers	DIN / EN	AISI
BÖHLER K340 ISODUR®	1,10	8,30	2,10	0,50	–	+ Al + Nb	Breveté	–
BÖHLER K360 ISODUR®	1,25	8,75	2,70	1,18	–	+ Al + Nb	Breveté	–
BÖHLER W360 ISOBLOC®	0,50	4,50	3,00	0,55	–	–	Breveté	–

Nuance BÖHLER	Composition chimique (valeur nominale en pour cent en poids)						Normes	
	C	Cr	Mo	V	W	Divers	DIN / EN	AISI
BÖHLER K390 MICROCLEAN®	2,45	4,15	3,75	9,00	1,00	Co = 2,00	Breveté	–
BÖHLER K490 MICROCLEAN®	1,40	6,40	1,50	3,70	3,50	+ Nb	Breveté	–
BÖHLER K890 MICROCLEAN®	0,85	4,35	2,80	2,10	2,55	Co = 4,50	Pate Breveté nted	–
BÖHLER S290 MICROCLEAN®	2,00	3,75	2,50	5,00	14,30	Co = 11,00	Breveté	–
BÖHLER S390 MICROCLEAN®	1,60	4.80	2,00	5,00	10,50	Co = 8,00	–	–
BÖHLER S690 MICROCLEAN®	1,33	4,30	4,90	4,10	5,90	–	–	~ M4



Nuance BÖHLER	Résistance à l'usure		Ténacité	Résistance à la compression	Stabilité dimensionnelle durant le traitement thermique
	abrasive	d'adhérence			
BÖHLER K100	★★★	★	★	★	★★
BÖHLER K110	★★★	★	★	★★	★★
BÖHLER K305	★	★	★★★★	★	★
BÖHLER K340 ISODUR®	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★
BÖHLER K353	★★	★★★	★★★★★	★★	★★
BÖHLER K360 ISODUR®	★★★★	★★★★	★★	★★★	★★★
BÖHLER K390 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
BÖHLER K490 MICROCLEAN®	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER K890 MICROCLEAN®	★★★	★★★	★★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER K455	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER K600	★	★	★★★★★	★	★
BÖHLER S600	★★	★★	★	★★★	★★
BÖHLER S630	★★	★★★	★★	★★★	★★
BÖHLER S290 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★★	★★	★★★★★	★★★★
BÖHLER S390 MICROCLEAN®	★★★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★
BÖHLER S690 MICROCLEAN®	★★★★	★★★	★★★★	★★★	★★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC®	★	★	★★★★★★	★	★★

Remarque:
L'évaluation des caractéristiques se fonde exclusivement sur les applications d'estampage et de découpage et sur les aciers énumérés ici. Les évaluation comparatives dépendent fortement du traitement thermique spécifique. Veuillez consulter votre revendeur voestalpine BÖHLER pour obtenir des conseils détaillés sur la sélection des matériaux.

MATÉRIAU RENTABLE
RECOMMANDATIONS

Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Tôle, plaque & feuillard d'acier, aluminium et alliages d'aluminium, cuivre et alliages de cuivre avec une résistance à la traction atteignant 600 MPa	Jusqu'à 3 mm	BÖHLER K110	60	62
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	63
		BÖHLER K360 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S600	60	63
	3 – 6 mm	BÖHLER K110	58	62
		BÖHLER K305	58	62
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	55	57
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER S600	59	62
		BÖHLER S630	59	62
	6 – 12 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER K455	52	56
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	62
	Plus de 12 mm	BÖHLER K353	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	50	54
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K600	52	54
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60

Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Tôle/plaque & feuillard d'acier et alliages métalliques avec une résistance à la traction de 600 à 1000 MPa	Jusqu'à 3 mm	BÖHLER K110	58	62
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER S600	59	62
		BÖHLER S630	59	62
	3 – 6 mm	BÖHLER K110	56	60
		BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K360 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	62
	6 – 12 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	54	56
		BÖHLER K353	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	52	54
		BÖHLER K455	50	54
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60
	Plus de 12 mm	BÖHLER K353	57	59
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	52	54
		BÖHLER K455	48	52
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K600	48	52
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60

MATÉRIAU RENTABLE
RECOMMANDATIONS

Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Outils de découpage de précision pour tôles et bandes métalliques	Jusqu'à 4 mm	BÖHLER K110	60	62
		BÖHLER K305	60	61
		BÖHLER K340 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S290 MICROCLEAN®	63	67
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S600	60	62
		BÖHLER S630	60	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	62
	4 – 8 mm	BÖHLER K110	58	60
		BÖHLER K305	58	60
		BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	61	64
		BÖHLER S600	59	62
		BÖHLER S630	59	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	62

Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Outils de découpage de précision pour tôles et bandes métalliques	8 - 12 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K360 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	59	62
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S600	58	62
		BÖHLER S630	58	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	62
	Plus de 12 mm	BÖHLER W360 ISOBLOC®	50	54
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	62

MATÉRIAU RENTABLE
RECOMMANDATIONS

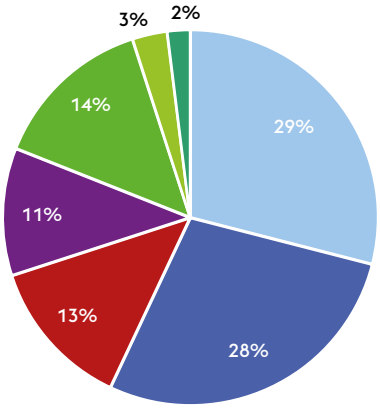
Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Tôles et bandes pour les génératrices et les transformateurs (hautement abrasif)	Jusqu'à 1 mm	BÖHLER K100	63	65
		BÖHLER K110	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	61	63
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S290 MICROCLEAN®	63	68
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	62	66
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	62	64
	1 – 3 mm	BÖHLER K360 ISODUR®	59	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	61	63
	3 – 6 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	62
Aciers austénitiques	Jusqu'à 3 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K353	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	63
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	63	65
		BÖHLER S600	61	63
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	61	63

Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Aciers austénitiques	3 – 6 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER K353	59	61
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	61	63
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	63
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	64
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	62
	6 – 12 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	56	58
		BÖHLER K353	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	59	61
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	60
	Plus de 12 mm	BÖHLER K353	57	59
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	54	56
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	58	60
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	58	60

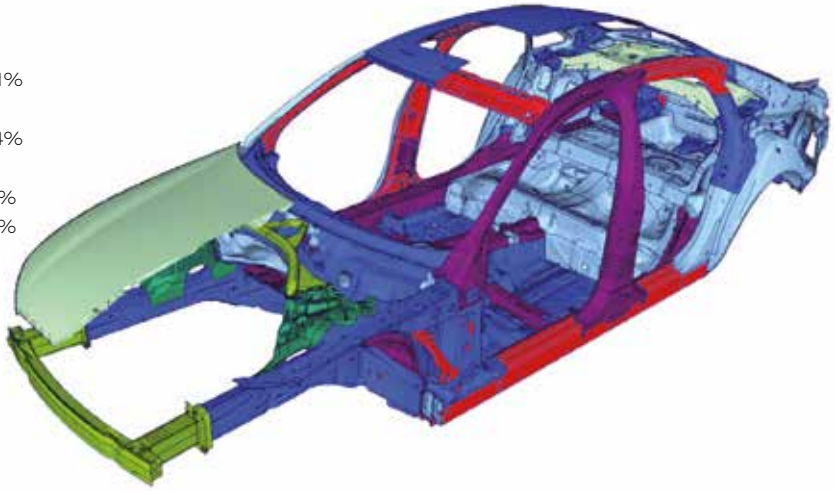
USINAGE DE TÔLES À HAUTE ET À TRÈS HAUTE RÉSISTANCE

APPLICATION

La part des tôles métalliques à haute et à très haute résistance dans la construction automobile est en forte augmentation. BÖHLER propose une large gamme de nuances pour fournir la solution optimale aux tâches d'usinage les plus exigeantes.

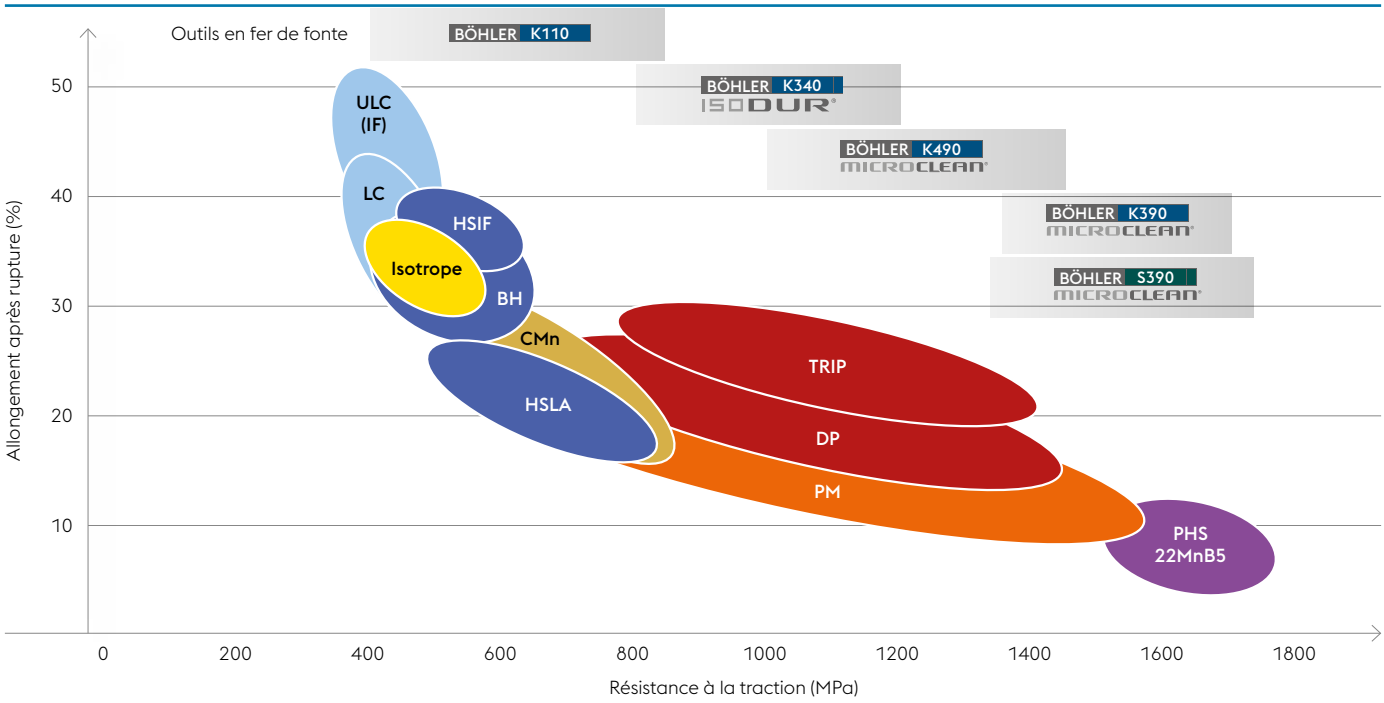


- **Aciers à basse résistance:** aciers doux 29%
- **Aciers à haute résistance (HSS):** 28%
  Aciers à haute résistance sans intersticiel (HSIF),
  Aciers à durcissement à la cuisson (BH),
  Aciers à haute résistance faiblement alliés (HSLA)
- **Aciers avancés à haute résistance (AHSS):** 13%
  Aciers à double phase (DP), aciers à plasticité induite par transformation (TRIP)
- **Acier inoxydable:** Aciers inoxydables austénitiques
- **Aciers à très haute résistance (UHSS):**
  Aciers à phase complexe (CP), aciers martensitiques (MS)
- **Aciers trempés à la presse (PHS)** 11%
- **Tôles d'aluminium:** séries 7xxx
- **Tôles d'aluminium:** séries 6xxx 14%
- **Tôles d'aluminium:** série 5xxx
- **Profilés extrudés en aluminium** 3%
- **Fonte d'aluminium** 2%



MATÉRIAUX POUR LA COUPE, LE POINÇONNAGE ET LE DÉCOUPAGE SOUS PRESSE DE TÔLES À HAUTE RÉSISTANCE ET À TRÈS HAUTE RÉSISTANCE

Acier à outils – matériaux des tôles



- ULC Aciers à ultra bas carbone
- LC Aciers à bas carbone
- HSIF Aciers IF à haute résistance
- Isotrope Aciers isotropes
- BH Aciers à durcissement à la cuisson
- HSLA Aciers à haute résistance faiblement alliés
- TRIP Aciers à plasticité induite par transformation
- CMn Aciers au carbone-manganèse
- DP Aciers à double phase
- PM Aciers partiellement martensitiques
- PHS Aciers trempés à la presse

MATÉRIAU RENTABLE
RECOMMANDATIONS

Matériau à découper	Épaisseur du matériau	Nuance BÖHLER	Dureté standard des poinçons et emporte-pièce en HRc	
			Formes complexes et/ou tôles épaisses	Formes simples et/ou tôles minces
Tôle/plaque & feuillard d'acier et alliages métalliques avec des résistances à la traction supérieures à 1000 MPa	Jusqu'à 2 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K360 ISODUR®	60	62
		BÖHLER K390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	64
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	62	64
		BÖHLER S600	60	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	64
	Plus de 2 mm	BÖHLER K340 ISODUR®	58	60
		BÖHLER W360 ISOBLOC®	55	57
		BÖHLER K490 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER K890 MICROCLEAN®	60	64
		BÖHLER S390 MICROCLEAN®	60	62
		BÖHLER S600	60	62
		BÖHLER S690 MICROCLEAN®	60	64

La formabilité et la ductilité de tous les matériaux mentionnés ci-dessus diminuent avec l'augmentation des phases de durcissement.

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazeller Straße 25
8605 Kapfenberg, Austria
T. +43/50304/20-7181
F. +43/50304/60-7576
C. info@bohler-edelstahl.at
www.voestalpine.com/bohler-edelstahl

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

BW051 FR – 05.2019