

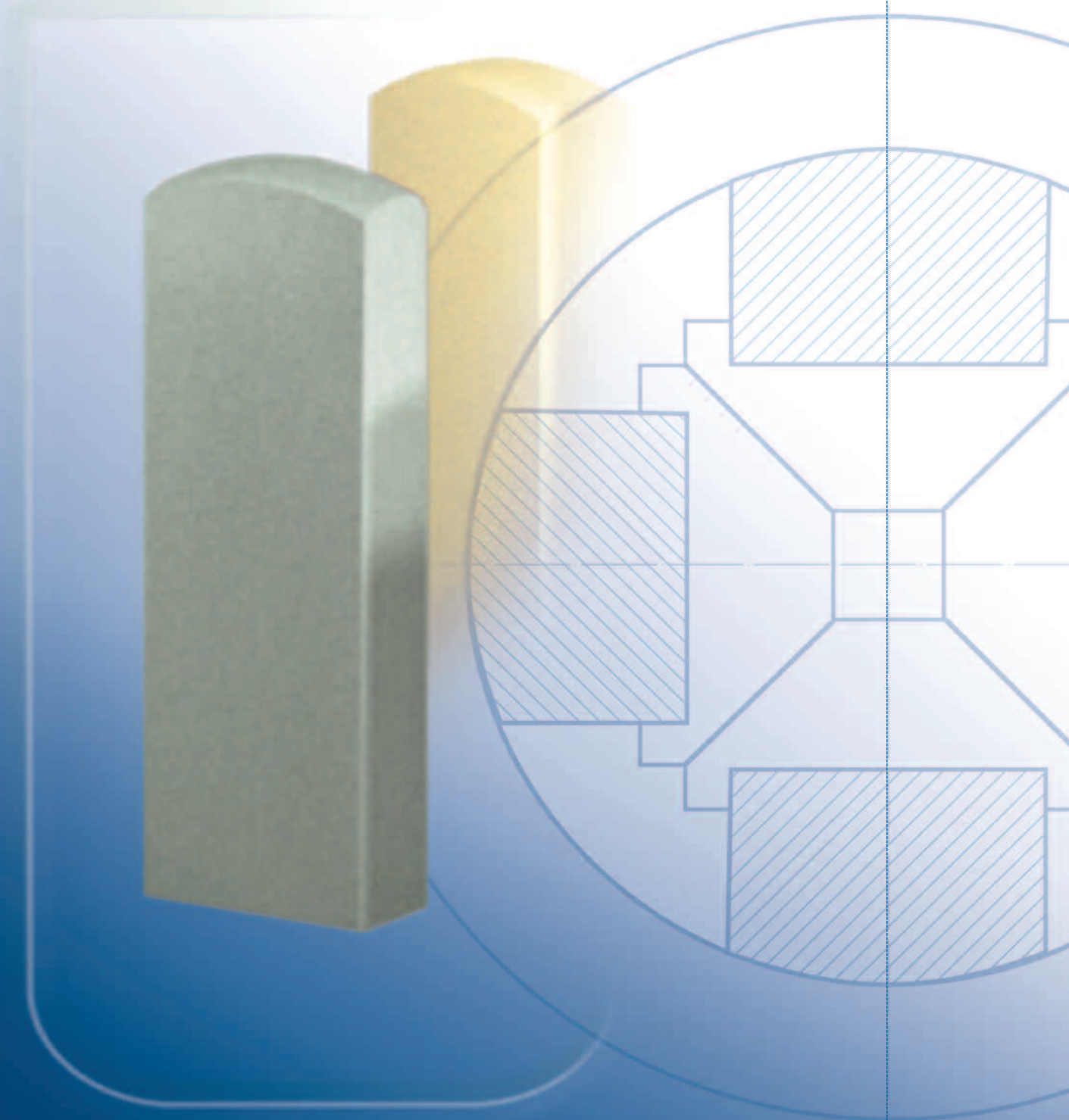


ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic

**Pedras abrasivas e de super
acabamento para superfícies perfeitas**



O programa de sucesso para melhores superfícies

Multiplicidade para o acabamento perfeito

O emprego de ferramentas de rectificação eficientes é, actualmente, um factor importante para o funcionamento e a rentabilidade de produtos em quase todos os sectores industriais. Os progressos no desenvolvimento de ferramentas são acompanhados de uma optimização contínua das propriedades dos produtos abrasivos, que distribuímos à mais de 80 anos no mundo inteiro sob o nome da marca **ATLANTIC**.

A **ATLANTIC** é o seu parceiro especializado para a assistência técnica e a produção orientada aos clientes de ligantes abrasivos em todos os tipos de grão (corindo, carboneto de silício, corindo sinterizado, diamante e nitreto de boro cúbico) nos aglomerantes resinoides e cerâmicos.

Mais possibilidades – de A a Z, em milhões de variações

São utilizadas ferramentas de rectificação **ATLANTIC** na indústria automobilística, passando pela do aço e dos rolamentos, assim como também em toda a sua cadeia de fornecedores. Conforme o perfil das exigências, são atingidos altos rendimentos no que respeita à capacidade de remoção e qualidade de acabamento com ferramentas de rectificação **ATLANTIC**.

Actualmente, a empresa fabrica aproximadamente 40.000 tipos básicos, dos quais são possíveis uma infinidade de variações.

Competência principal

Os diferentes requisitos de aplicação de materiais abrasivos raramente possibilitam o uso de especificações gerais. A especificação é, por si mesmo, adaptada à aplicação.

- Mós e segmentos
- Ferramentas de diamante e CBN
- Pedras abrasivas e de super acabamento



Índice

| | |
|--|----------|
| Afiação de longo curso – Afiação de curto curso | 4 |
| Esquema de designação – Material abrasivo | 5 |
| Designações de granulometria | 6 |
| Durezas – Processos de teste de dureza | 7 |
| Ligação – Tipos de impregnação – refrigerante | 8 |



ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic

Intensa em super acabamento

Para um processamento fino e final a fábrica **ATLANTIC** oferece pedras abrasivas e de super acabamento **ATLANTIC** que não somente geram as mais finas superfícies e/ou estruturas exactamente definidas e a estabilidade dimensional, bem como optimizam a exactidão da forma, mas também garantem um alto rendimento na capacidade de remoção.

A afiação

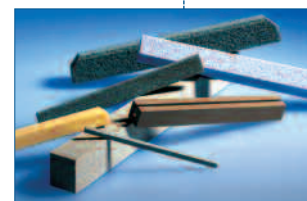
Como resultado do processamento prévio das peças ocorrem erros de formas, que somente poderão ser eliminados pela afiação. Nesta ocasião, as ondulações (saliências e reentrâncias) são corrigidas sob contacto superficial contínuo entre a peça e a pedra abrasiva.

Erros circulares são corrigidos, quando a pedra abrasiva interage com toda a superfície da peça.

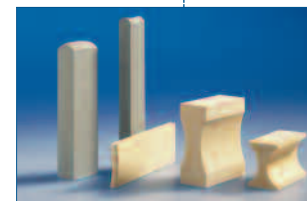
As superfícies afiadas possuem uma alta percentagem suportante e são extremamente duráveis e resistentes ao uso.



Pedras abrasivas para acabamentos de anéis externos de rolamentos



Pedras abrasivas para afiação de longo curso



Pedras abrasivas para afiação de curto curso

Seleccção de pedras abrasivas

9

Aplicações

10

Sistemas de gestão certificados

11

Formas de pedras de afiar

12/13

Afiação de longo curso – Afiação de curto curso

Afiação de longo curso

O processo de trabalho no caso de afiação de curso longo é caracterizado por dois movimentos simultâneos.

1. Pelo movimento rotativo da pedra abrasiva V_u
2. Pelo avanço linear da pedra abrasiva V_a

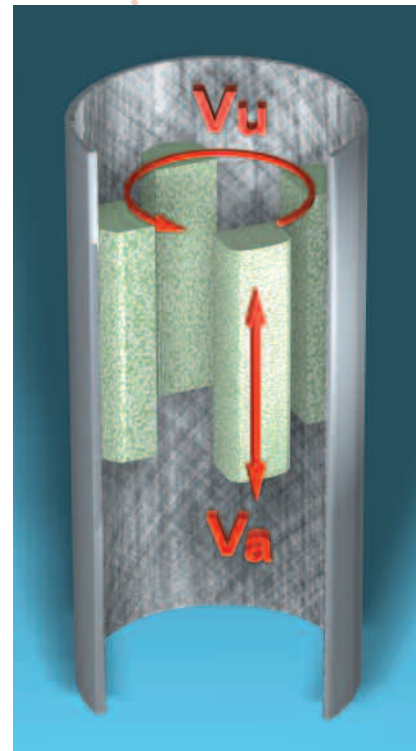
Através da modificação da direcção do avanço resulta uma sobreposição das faixas de processamento, que geram o polimento cruzado típico com o ângulo de polimento cruzado.

Afiação de longo curso
 Velocidade axial V_a
 Velocidade periférica V_u
 Velocidade de corte V_s

$$V_s = \sqrt{V_a^2 + V_u^2}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arctan \frac{V_a}{V_u}$$

| Ângulo de polimento cruzado α | 30° | 45° | 60° | 90° |
|--------------------------------------|-----|-----|------|-----|
| Velocidade de avanço | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Velocidade periférica | 3,7 | 2,4 | 1,75 | 1 |



Afiação de curso curto

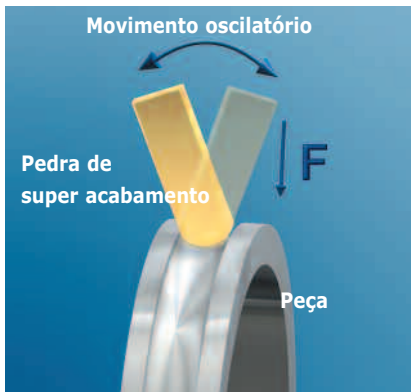
A afiação de curso curto (também denominada super acabamento) diferencia-se da afiação de longo curso através do comprimento do avanço e da oscilação. Devido às condições de ataque da pedra abrasiva serão compensadas em grande parte ondulações e erros de circunferência, que resultam do processamento prévio. Através das qualidades superficiais que são atingidas, podem ser produzidas superfícies com altas tolerâncias, essenciais para componentes usados com altas cargas.

Acabamento com mós tipo taça

Uma mó tipo taça é uma ferramenta abrasiva de paredes delgadas para que sejam atingidas a micro e a macrogeometria, bem como as mais altas qualidades superficiais. As granulometrias utilizadas encontram-se, como na afiação de curto curso, no intervalo de grão de 220 até 2.000. Como material de grão é utilizado quase sempre corindo nobre branco ou carboneto de silício verde em ligação cerâmica. Um tratamento à base de enxofre pode aumentar, sob certas condições, a rentabilidade.

Campos de aplicação típicos:

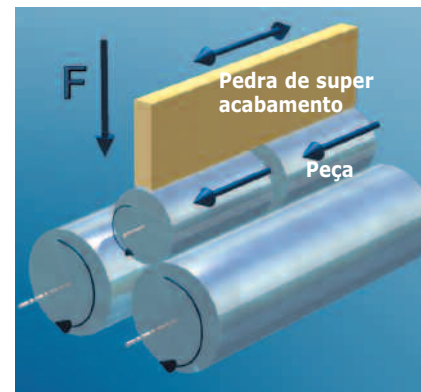
- ⇒ Válvulas de bola
- ⇒ Articulações artificiais coxofemurais
- ⇒ Superfícies laterais de rodas dentadas
- ⇒ Excêntricos



Acabamento em contínuo



Acabamento com mós tipo taça



Acabamento em processo contínuo

Esquema de designação – Material abrasivo

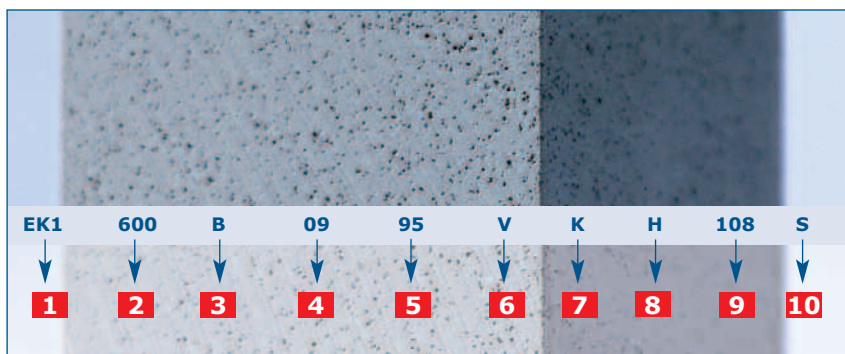


ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

Esquema de designação

Um código alfanumérico especifica a ferramenta de rectificação **ATLANTIC**. Através de uma combinação interactiva de processos de controle, é assegurada a manutenção duma qualidade precisa. A documentação dos dados assegura uma traçabilidade e reprodutibilidade de produtos idênticos **ATLANTIC**.



- 1 Abrasivos
- 2 Granulometria
- 3 Combinação de grão*
- 4 Estrutura
- 5 Dureza

- 6 Aglomerante
- 7 Tipo de aglomerante
- 8 Código de fabrico
- 9 Código de porosidade*
- 10 Impregnação*

* Estes dados são opcionais, isto é, não fornecidos na descrição de todos os produtos.

Abrasivos

Como material abrasivo serão empregados, quase que exclusivamente, materiais cristalinos rígidos de fabricação sintética.

Os materiais abrasivos convencionais mais utilizados são o corindo (óxido de alumínio) e carboneto de silício.

Corindo fundido

O corindo é um óxido de alumínio cristalino (Al_2O_3) e é classificado, conforme a pureza crescente, em corindo normal, seminobre e nobre. O corindo normal e o seminobre são fundidos a partir de bauxita calcinada, o corindo nobre a partir de alumina pura em forno de arco eléctrico a aprox. 2.000 °C. A tenacidade do corindo é influenciada por diversos fundentes e métodos de arrefecimento definidos. Com crescente proporções de Al_2O_3 , aumenta a dureza e a friabilidade do corindo.



Corindo nobre 99,5 % Al_2O_3
designação resumida: EK 1

Corindo sinterizado microcristalino

Os corindos sinterizados microcristalinos diferenciam-se na fabricação e propriedades dos corindos de fusão convencionais. Condicionado ao processo especial de produção, forma-se no corindo sinterizado uma estrutura especial, de grão uniforme, finamente cristalina.

A estrutura finamente cristalina somente permite a evasão de partículas pequenas, no caso de desgaste crescente de grão e, com isso, o grão de abrasão será utilizado da melhor maneira.

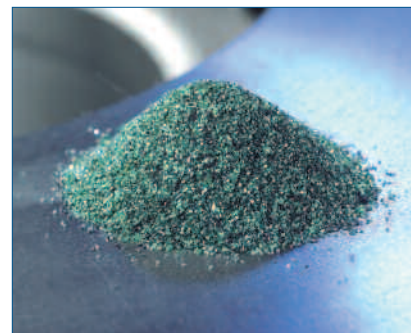


Corindo sinterizado microcristalino
designação resumida: EB ou EX

Carboneto de silício

O carboneto de silício (SiC) é um produto puramente sintético, obtido a partir de areia de quartzo e produzido em forno eléctrico de resistência a aprox. 2.200 °C. O carboneto de silício verde diferencia-se do preto com leve aumento de tenacidade.

O carboneto de silício é mais duro, mais frágil e de arestas mais pronunciadas do que o corindo. O carboneto de silício é usado principalmente em materiais duros e frágeis, tais como, ferro fundido cinzento, carboneto de tungstênio e metais não ferrosos.



Carboneto de silício verde 98-99,5 % SiC
designação resumida: SC 9

Granulometrias

Para os produtos **ATLANTIC** serão utilizadas granulometrias de materiais abrasivos conforme a DIN ISO 6344. Os grãos abrasivos são triados, através de peneiras normalizadas, em diversas classes de granulometria.

A granulometria nominal resulta do índice de malhas da peneira em polegadas (mesh). Isto significa, p.ex., que o índice 60, para uma determinada peneira, apresenta 60 malhas por polegada. Quanto maior o índice, mais fino é o grão abrasivo.

Para granulometrias inferiores a 240, os grãos abrasivos deixaram de ser classificados através de peneiras normalizadas, mas sim através do resultado de um complexo processo de sedimentação.

A comparação internacional

Na tabela seguinte está confrontada a comparação dos diversos padrões internacionais.

| Designação de granulometria (mesh) | Diâmetro médio de grão em µm | | | |
|------------------------------------|------------------------------|-----|------|---------------------|
| | DIN ISO 6344 | JIS | ANSI | |
| 60 | 270 | 270 | 270 | Macro granulometria |
| 70 | 230 | | 230 | |
| 80 | 190 | 190 | 190 | |
| 90 | 160 | | 160 | |
| 100 | 140 | 165 | 140 | |
| 120 | 120 | 120 | 120 | |
| 150 | 95 | 95 | 95 | |
| 180 | 80 | 80 | 80 | |
| 200 | 70 | | | |
| 220 | 60 | 70 | 70 | |
| 240 | 45 | 57 | 57 | |
| 280 | | 48 | 37 | |
| 320 | 29 | 40 | 29 | |
| 360 | | 35 | 23 | |
| 400 | 17 | 30 | 17 | |
| 500 | 13 | 25 | 13 | |
| 600 | 9 | 20 | 9 | |
| 700 | | 17 | | |
| 800 | 7 | 14 | 7 | |
| 1000 | 5 | 12 | 4 | |
| 1200 | 3 | 10 | 3 | |
| 1500 | 2 | 8 | | |
| 2000 | 1 | 7 | | |
| 2500 | | 5 | | |
| 3000 | | 4 | | |
| 4000 | | 3 | | |
| 6000 | | 2 | | |
| 8000 | | 1 | | |

Durezas – Processos de teste de dureza

Dureza de pedras abrasivas

A dureza caracteriza a resistência, com a qual o grão abrasivo é retido pela ligação no corpo abrasivo. No caso de pedras abrasivas com ligação cerâmica com uma granulometria \leq a 150, a

dureza é identificada pelo número **200** que representa uma pedra abrasiva **extremamente** macia e com o **0** uma **extremamente** dura. Para granulometrias \geq a 120, a dureza da pedra

abrasiva será identificada de maneira análoga às mós usando o alfabeto, sendo o «**A**» para muito macio e o «**Z**» para muito duro.

Teste de dureza

O teste de dureza de pedras abrasivas é consideravelmente mais preciso quando comparado com o método usado com as mós. As pedras abrasivas com uma granulometria \leq a 150 estão submetidas a um processo de teste especial.

No caso deste processo de Rockwell modificado, é gerada uma pressão numa esfera sobre o bloco da pedra abrasiva sob condições definidas.

O valor da dureza resulta da profundidade do sulco causado pela esfera. Quanto maior o índice de dureza, mais macia será a pedra abrasiva.

Dureza das pedras abrasivas

| Designação | menor dureza | maior dureza |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Granulometria \leq a 150 | 200 | 0 |
| Granulometria \geq a 120 | A | Z |

Teste de dureza

| | |
|--------------------|-----------------|
| Diâmetro da esfera | 5 mm |
| Carga prévia | 98,1 N (10 kg) |
| Carga principal | 490,5 N (50 kg) |

O processo Grindo-sonic

No processo Grindo-sonic, a vibração própria do corpo abrasivo é determinada pela medição da sua frequência.

Esta é dependente das propriedades físicas e da dimensão. Os valores mensurados são convertidos em valores do

módulo E, que serve como parâmetro para a avaliação da dureza do corpo abrasivo.

Ligante – Tipos de impregnação – Refrigerante

Ligante

A ligação cerâmica é formada a partir de caulino, feldspato, quartzo e silicatos de boro. Através de diferentes composições destas matérias-primas, bem como uma exacta execução de queima durante o fabrico, serão atingidas propriedades abrasivas técnicas definidas.

Através de uma multiplicidade de ligações cerâmicas é possível adaptar exactamente a pedra abrasiva à respectiva aplicação. A ligação possui a função de manter o grão na pedra abrasiva até que esta fique vidrada devido ao processo de corte. A seguir, a ligação deve liber-

tar o grão, de maneira que um grão novo, afiado, entre em acção. As pedras abrasivas são fabricadas principalmente em ligação cerâmica. Em casos especiais podem ser também usadas pedras abrasivas com ligação resinoide.

Pedras abrasivas com grafite

As pedras abrasivas com grafite são fabricadas exclusivamente com corindo nobre em ligação cerâmica e em granulometrias de 400-1.000. O especial nestas pedras abrasivas é a retenção do grafite na matriz de ligação cerâmica. Com isto é atingido tanto um alto rendimento de desbaste como também uma alta qualidade superficial. Os principais campos de aplicação são as indústrias de rolamentos, de amortecedores, bem como as de aço.

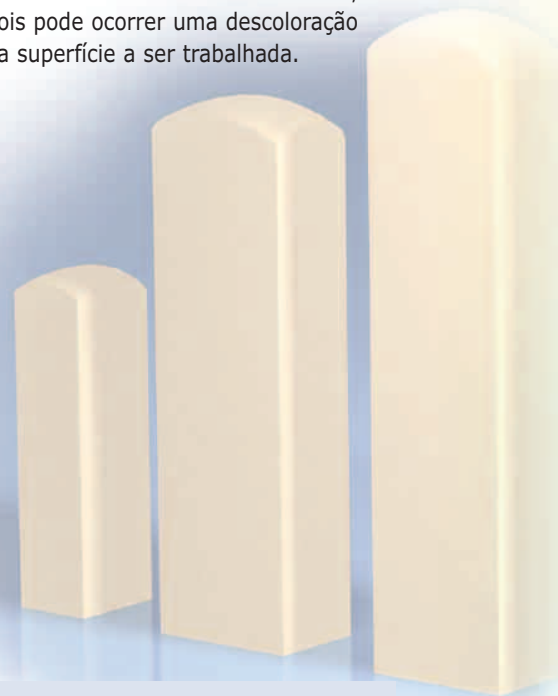
Tipos de impregnação

No caso de pedras abrasivas tratadas com enxofre e enceradas, forma-se, durante o processamento de afiação, um filme deslizante entre a pedra abrasiva e a peça. Disto resultam as seguintes vantagens:

- ⇒ Altas qualidades superficiais
- ⇒ Baixo desgaste da pedra abrasiva
- ⇒ Melhor levantamento de aparas

| Impregnação | Designação |
|-------------|------------|
| Enxofre | S |
| Cera | W |

Pedras de afiar tratadas com enxofre não devem ser utilizadas para o processamento de metais não ferrosos, pois pode ocorrer uma descoloração da superfície a ser trabalhada.



Refrigeração/Filtração

Para a afiação são empregados principalmente óleos de afiação de baixa viscosidade (fluidos). Mesmo a temperatura do óleo de afiação pode exercer efeitos sobre o resultado do processamento. No caso de óleo de afiação muito frio (p.ex. após um fim-de-semana no inverno num pavilhão não aquecido), aumenta a viscosidade. No verão e/ou num equipamento de refrigeração de dimensionamento muito justo, o óleo de afiação poderá ficar muito fluido devido à alta temperatura.

Como consequência da dilatação térmica da máquina e da peça, podem ocorrer problemas com a tolerância dimensional. Ideal são temperaturas do óleo de afiação de 20-25°C. No caso de processamentos finos, dever-se-à prestar atenção, obrigatoriamente, a uma filtração adequada do óleo de afiação. No caso de filtração insuficiente, as partículas não filtradas ocasionam riscos profundos sobre a superfície. Em todo o caso, a indústria oferece uma multiplicidade de sistemas de filtração.

| Causa | Efeito |
|--|--|
| Muito frio | ⇒ Alta viscosidade (viscoso), Acabamento de superfície pobre |
| Muito quente | ⇒ Baixa viscosidade (fluido), erro dimensional como consequência Dilatação térmica |
| Filtração Insuficiente | ⇒ Nenhum rendimento de desbaste Acabamento de superfície pobre |
| Ideal: Temp. de óleo de afiação 20-25°C | |

Seleção das pedras abrasivas

A multiplicidade de aplicações e de máquinas, bem como as qualidades superficiais que podem ser atingidas, tornam impossível fornecer recomendações de carácter geral.

Nas tabelas seguintes são apresentadas as aplicações bem sucedidas das pedras abrasivas **ATLANTIC**.



Afiação de longo curso

| Material | Abrasivos |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Aço, não ligado, baixa resistência | Corindo normal, corindo seminobre |
| Aço, temperado, alta resistência | Corindo nobre |
| Aço, nitrado | Carboneto silício |
| Cromo temperado | Corindo nobre |
| Material de fundição | Carboneto silício |

Afiação de curto curso

| Material | Abrasivos |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Aço, temperado, alta resistência | Corindo nobre/Carboneto de silício |
| Aço, nitrado | Corindo nobre |
| Cromo temperado | Corindo nobre |
| Material de fundição | Carboneto silício |
| Metais não ferrosos | Carboneto silício |

Acabamento com mós tipo taça

| Peça | Material | Designação ATLANTIC |
|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Faces da roda dentada | Aço cementado | SC9 600 -09-140 VUE 129 S |
| Injetoras | Aço cementado | 1ª.Estação SC9 800 -08-115 VUC S |
| | | 2ª.Estação SC9 1000 -09 -90 VUB S |
| Assento de vedação | Aços de ligas altas | 1ª.Estação SC9 320 - 4 -55 VDF 8 S |
| | | 2ª.Estação SC9 600 - 0 -50 VUF 8 S |
| | | 3ª.Estação SC9 800 -04 -60 VUK489 S |
| | | 4ª.Estação SC9 1000 -06 -75 VUF S |

Afiação de longo curso

| Peça | Processamento | Designação ATLANTIC |
|------------------------------|-----------------------|--|
| Camisa de cilindro Camião | Afiação prévia | SC7 100 - G16 VOX 237 |
| | Afiação final | SC7 150B - 00 - 200 VOX 209 |
| Camisa de cilindro Automóvel | Afiação prévia | Régua de diamante |
| | Afiação intermediária | SC9 120 - E12 VOS 158 oder SC7 150B - 0 - 65 VOS 159 S |
| | Afiação de plateau | SC7 400 - 0 - 40 VUL S |
| Cilindro hidráulico | Afiação prévia | EK1 120 - I7 VKK S |
| | Afiação intermediária | SC9 400 - 0 - 65 VUK S |
| | Afiação final | EK1 800 - 22 - 70 VBGR1 S |
| Crómio duro | | EK1 120 - D11 VKF 58 S |

Aplicações

Afição de pequeno curso (acabamento)

| Indústria de rolamentos | | Designação ATLANTIC |
|---------------------------------|-------------|------------------------------|
| Rolamento de esferas- | 2 estações | |
| Acabamento em processo contínuo | 1. estação | EK1 800 - 06 - 135 VKH S |
| | 2. estação | SC9 1200 - 00 - 75 VUF 4 |
| Rolamento de rolos- | 1. estação | EK1 400 - 0 - 110 VKH S |
| Acabamento em processo contínuo | 2. estação | SC9 600 - 0 - 80 VUC S |
| Rolos cilíndricos- | Estação 1-3 | EK1 600 - 09 - 95 VKH S |
| Acabamento em processo contínuo | Estação 4-5 | SC9 800 - 07 - 80 VUF |
| (6 estações) | Estação 6 | Super fino N 6000 |
| Indústria automobilística | | Designação ATLANTIC |
| Pára-choques- | | |
| Acabamento em processo contínuo | | |
| (após a cromagem) | Estação 1 | EK1 400 - 0 - 110 VKH S |
| | Estação 2-3 | EK1 400 - 07 - 175 VKH S |
| | Estação 4-5 | EK1 600 - 03 - 200 VKH S |
| | Estação 6-7 | EK1 800 - 03 - 200 VKH S |
| | Estação 8 | EK1 1000 - 02 - 140 VLO S |
| Veios do motor (fundição) | | SC9 800 - 05 - 35 GVYY |
| Cambotas (fundição) | | EK1 800 - 08 - 105 VLD 4 S |
| Cambotas (aço) | | EK1 1000 - 08 - 45 VLO 109 S |

Exemplo de pedido:

Para um processamento rápido da sua ordem de pedido, são necessários, quando do pedido, os seguintes dados:

Pedra de afiação Forma 5410 / 6 10 x 8 x 150 - SC9 400 0 65 VUK S

Denominação _____

Forma conforme a DIN ISO 525 _____

Forma do perfil _____

Dimensões BxCxL _____

Qualidade _____

Formas especiais poderão ser fabricadas conforme desenho.

Sistemas de gestão certificados

Os sistemas de gestão certificados documentam a nossa organização de processo orientada à informação, garantindo qualidade, protecção ao meio ambiente e segurança do trabalho.

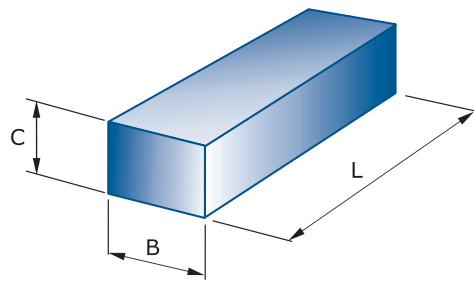


ATLANTIC trabalha segundo a DIN EN ISO 9001 e DIN EN ISO 14001. Auditorias internas cuidam nos diversos sectores por um controlo regular de todos os critérios de qualidade. Os altos padrões garantem trabalho de qualidade e precisão. Qualidade, com a qual pode contar e planear.

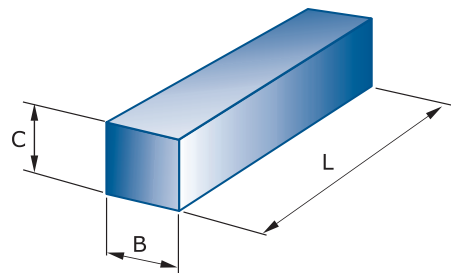
Formas de pedras abrasivas

Produção conforme o desenho do cliente.

As formas das pedras abrasivas são normalizadas conforme a ISO 525. Adicionalmente, estas formas poderão ser perfiladas. A seguir, são apresentadas algumas formas de perfis possíveis. Outros perfis poderão ser executados através de desenho do cliente.

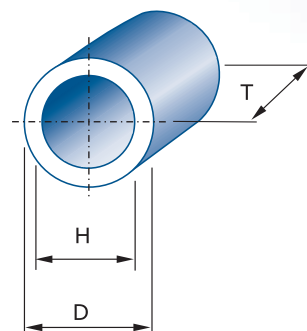


***Pedra abrasiva Forma 5410**
- B x C x L

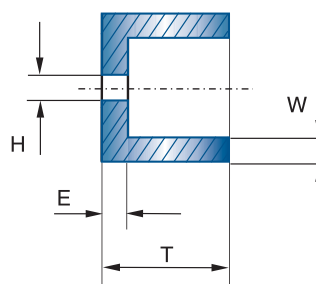
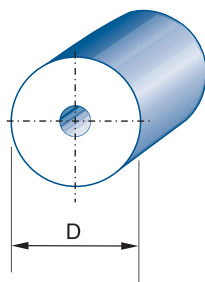


***Pedra abrasiva Forma 5411**
- B x C x L

***) Perfilado de pedra abrasiva possível conforme o anexo (exemplo Forma 5410/6)**



Pedra abrasiva Forma 5420
- D x T x H



Pedra abrasiva Forma 5421
- D x T x H - W/E

Formas de pedras abrasivas

Formas comuns de pedras abrasivas

0



1



2



3



4



5



6



7



8



Formas especiais para o super acabamento

Juntamente com os perfis apresentados, existem, dependendo do campo de aplicação, ainda uma quantidade de outras formas, que pode ser produzida através de desenho.

0



1



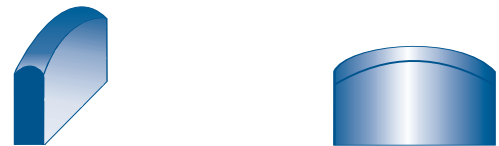
2



3



4



5



6



ATLANTIC GmbH

Gartenstrasse 7-17
53229 Bona, Alemanha

Tel. + 49 (228) 408-0
Fax + 49 (228) 408-290

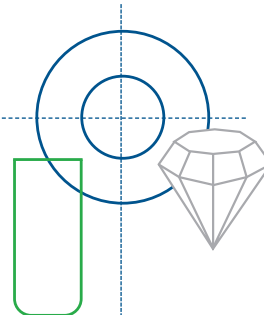
e-mail: info@atlantic-bonn.de
www.atlantic-bonn.de



ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic



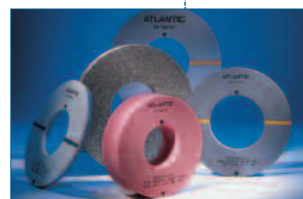
Programa de fornecimento – Mós – Pedras abrasivas

Os resultados desejados são atingidos através do ajuste óptimo do material abrasivo e especificações individuais do programa de fabricação **ATLANTIC**.

Produzimos:

- Mós segmentos
- Pedras de afiação e de superacabamento de 2 a 1.250 mm de diâmetro
- em corindo e carboneto de silício
- em diamante e CBN
- em ligação cerâmica e resinoides
- até granulometria 2.000 e em versão superfina para se atingir a mais fina das superfícies

em todos os tamanhos e formas comuns. As formas especiais são produzidas conforme o desejo do cliente baseadas em desenho.



Rectificação em superfície plana

Rectificação de perfilado em superfície plana

Rectificação de cilíndrica

Rectificação interna

Rectificação sem centro

Rectificação de barras

Rectificação de laminação

Rectificação de roscas

Rectificação de flanco de dentes

Rectificação de cambotas

Rectificação de veios do motor

Rectificação esférica

Rectificação de ferramentas

Rectificação contínua

Rectificação de agulhas de injeção