

Elektroband- werkstoffe und Lacksysteme

Leistungsfähige Werkstoffe.
Höchste Präzision.



WÄELZHOLZ

IHRE ZUKUNFT IST UNSER ANSPORN. ELEKTROBAND- WERKSTOFFE FÜR NEUE IDEEN.

| | |
|--------------------------------|----|
| NO-Güten | 6 |
| HS-Güten | 8 |
| HP- und CDW-PERM®-Güten | 10 |
| Elektroband gemäß EN 10106 | 12 |
| Polbleche und Magnetweicheisen | 15 |
| Lacksysteme | 16 |
| Backlacke | 18 |
| Sonderlacke | 20 |
| Waelzholz auf einen Blick | 22 |

Unsere Kunden inspirieren uns. Täglich. Mit ihren Ideen für elektrifizierte Antriebe und Generatoren von morgen. Wir begegnen den daraus erwachsenden Herausforderungen mit leistungsfähigem nicht kornorientiertem Elektrobänd. Und mit individuellen Service-Leistungen. So unterstützen wir unsere Kunden, sich einen ganz wichtigen Markt zu erschließen: die Zukunft.

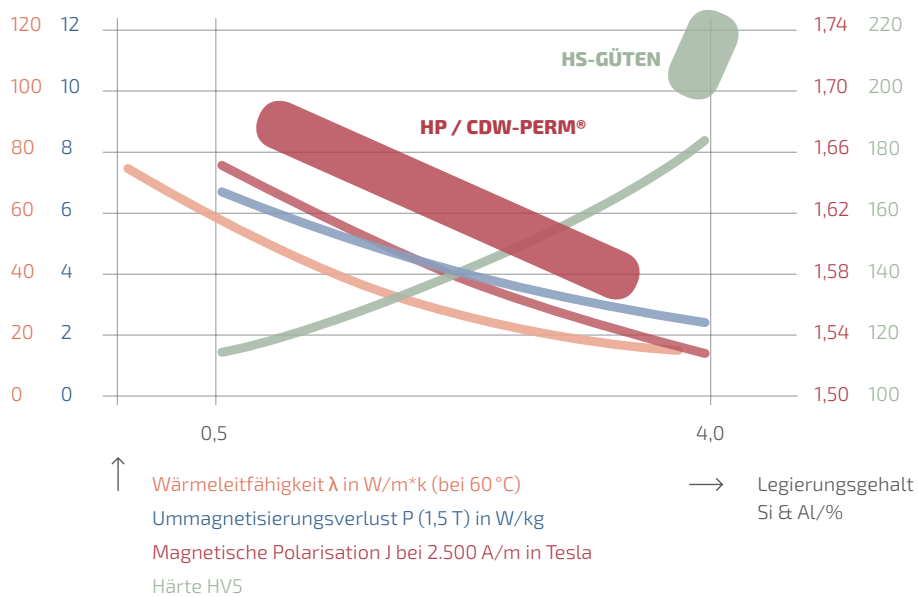
Unser Prinzip. Passgenaue Werkstoffe.

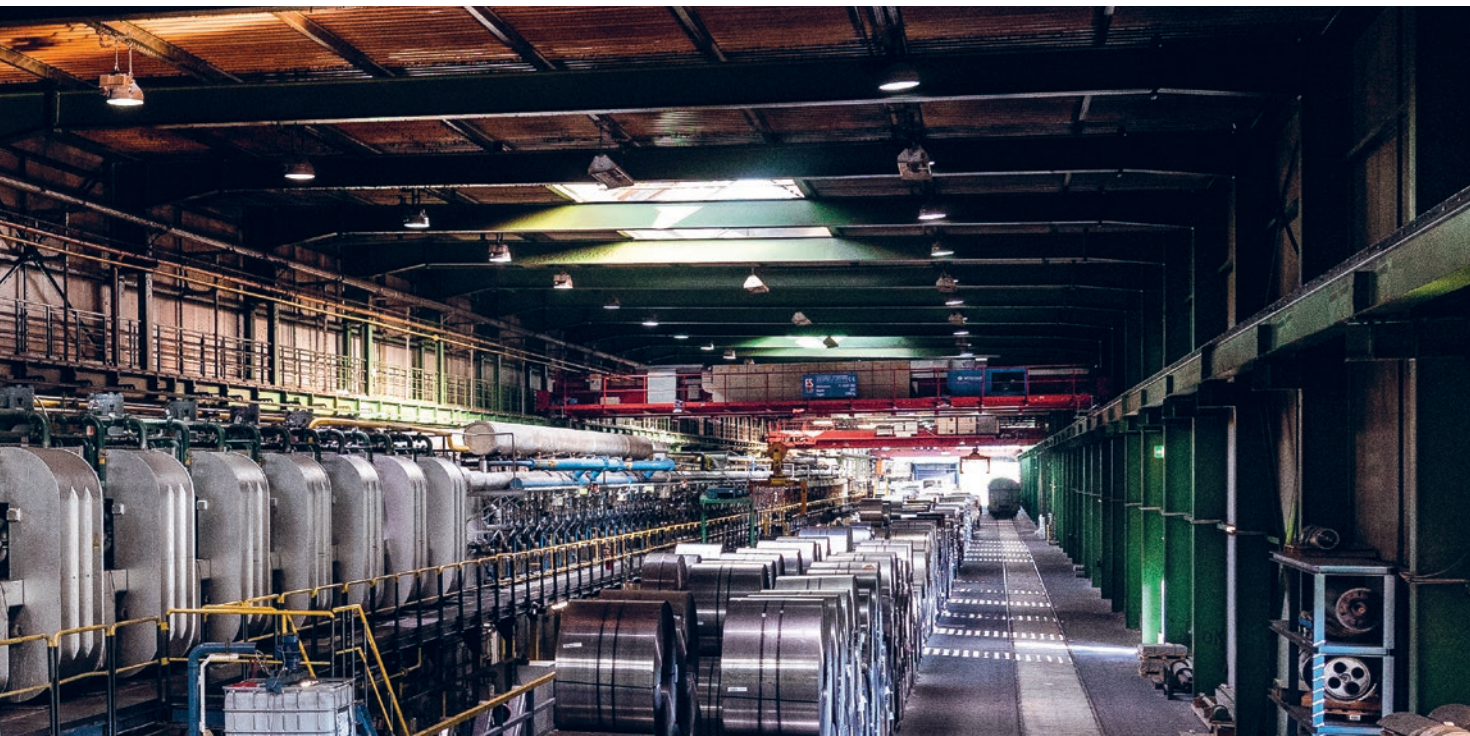
Welche Werkstoff-Anforderung haben Sie? Extrem dünnes Elektrobänd für hochfrequente Anwendungen, vielleicht mit nur 0,10 Millimeter Dicke? Eine exakte Maßhaltigkeit im Bereich weniger tausendstel Millimeter? Hochfeste Elektrobänder mit über 500 MPa Streckgrenze? Oder benötigen Sie ggf. Kombilacke aus Isolier- und Backlack? – Ob Effizienz, Leistung, Drehzahl, Skalierbarkeit, Leichtbau oder eine Kombination dieser Faktoren Ihr Ziel ist: Lassen Sie uns darüber sprechen.

Die Ansprüche an elektrische Maschinen sind vielfältig und immer im Zusammenspiel mit dem jeweiligen Einsatzzweck zu sehen. Aus diesem Grunde verbinden wir unser Elektrobänd-Know-how mit einer expliziten Branchenkenntnis in den Bereichen Industrie, Energie und Automotive. Dabei unterstützen wir Kunden aus allen Stufen der Wertschöpfungskette. Unser Ansatz: Mit der gemeinsamen Entwicklung zukunftsfähiger Lösungen begleiten wir unsere Kunden aktiv dabei, sich neue Märkte zu erschließen. Nicht weniger ist unser Ziel.



ELEKTROBAND-GÜTEN. FÜR ALLE FÄLLE.





Unser Elektrobandspektrum ist sehr vielfältig. Ihr Vorteil: Wir bieten Ihnen exakt den Werkstoff, der über passgenaue magnetische Eigenschaften für Ihre ganz spezielle Anwendung verfügt. Dies ist deshalb so wichtig, weil es sicherstellt, dass Sie nicht nur die benötigte Leistungsfähigkeit des Elektrobandes erhalten, sondern zudem eine ausgesprochene Effizienz. Diese Potenziale bestmöglich ausschöpfen können wir besonders dann, wenn uns unsere Kunden bereits in frühen Entwicklungsphasen mit einbeziehen.



Weitere Infos unter:
waelzholz.com/elektrobands

01 Durchlaufglühofen:
Das Elektrobands wird zur Einstellung der magnetischen Eigenschaften im Durchlaufprozess geblüht.

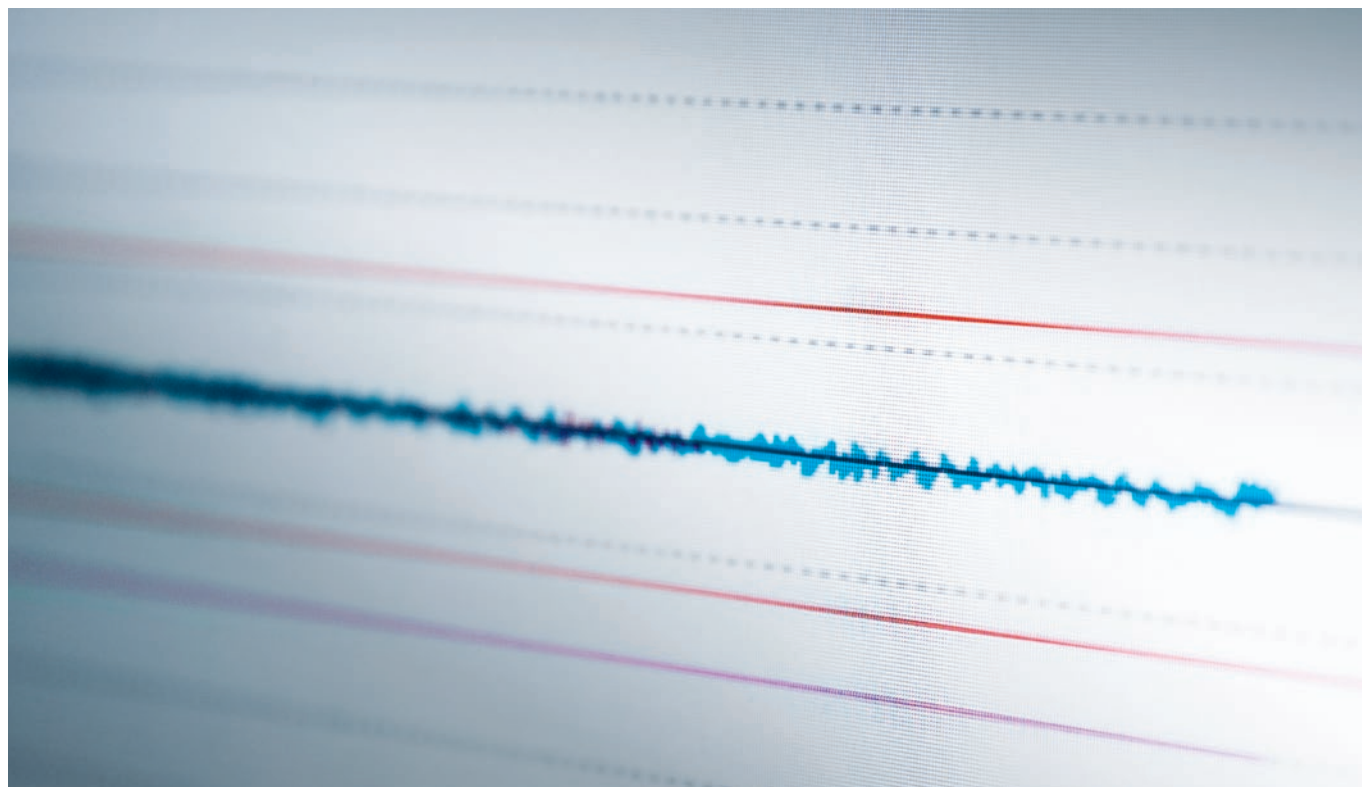
02 Kennwertspektrum Elektrobands:
Wichtige Parameter wie Wärmeleitfähigkeit, Ummagnetisierungsverlust, magnetische Polarisation und Härte im Vergleich zum Legierungsgehalt der Waelzholz Elektrobands-Güten im Überblick.

NO-Güten (NO 10 – NO 35 gemäß DIN EN 10303)

Elektroband gemäß DIN EN 10303 (NO 10 – NO 35)

| Güte | Nennstärke [mm] | Ummagnetisierungsverlust max. | | | Mechanische Kennwerte | | |
|---------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| | | 1,0 T/400 Hz [W/kg] | 1,0 T/700 Hz [W/kg] | 1,0 T/1.000 Hz [W/kg] | R _{p0,2} [MPa] | R _m [MPa] | A80 [%] |
| NO 10 ¹⁾ | 0,10 | 13 | 25 | 39 | min. 330 | min. 450 | min. 12 |
| NO 15 ¹⁾ | 0,15 | 14 | 25 | 43 | min. 330 | min. 450 | min. 12 |
| NO 20-13 | 0,20 | 13 | 29 | 48 | min. 420 | min. 500 | min. 10 |
| NO 20-15 | 0,20 | 15 | 32 | 55 | min. 330 | min. 450 | min. 13 |
| NO 25-14 | 0,25 | 14 | 34 | 62 | min. 420 | min. 500 | min. 12 |
| NO 25-17 | 0,25 | 17 | 40 | 67 | min. 330 | min. 450 | min. 13 |
| NO 27-15 | 0,27 | 15 | 37 | 68 | min. 420 | min. 500 | min. 12 |
| NO 27-18 | 0,27 | 18 | 42 | 70 | min. 330 | min. 450 | min. 13 |
| NO 30-16 | 0,30 | 16 | 41 | 71 | min. 420 | min. 500 | min. 12 |
| NO 30-19 | 0,30 | 19 | 45 | 75 | min. 330 | min. 450 | min. 13 |
| NO 35-19 | 0,35 | 19 | 43 | 77 | min. 420 | min. 500 | min. 12 |
| NO 35-22 | 0,35 | 22 | 48 | 85 | min. 330 | min. 450 | min. 13 |

Max. Lieferbreite: 1.000 mm. ¹⁾Hochfeste Variante auf Anfrage.



Hohe Frequenzen. Hohe Anforderungen.

Die besonders dünnen NO-Güten von Waelzholz bieten geringe Ummagnetisierungsverluste bei hohen Frequenzen. Mit unseren Spitzengüten werden magnetische Kennwerte erreicht, die deutlich über die Normvorgaben hinausgehen. Zum Beispiel: Die Güte NO 30 mit der Blechdicke 0,3 mm erzielt bei 400 Hz einen Wattverlust von nur 15 W/kg. Eine exakte Maßhaltigkeit von wenigen tausendstel Millimetern gewährleistet zudem eine äußerst homogene Paketierung.

Lieferformen NO-Güten

| Scheibenringe | | |
|------------------|--------------------|-------------|
| Breite | [mm] | 20 - 1.000 |
| Ringgewicht | [kg/mm Bandbreite] | max. 20 |
| Innendurchmesser | [mm] | 508 |
| Packenringe | | |
| Bandbreite | [mm] | 7 - 70 |
| Ringgewicht | [kg] | max. 3.500 |
| Wickelbreite | [mm] | 250 - 550 |
| Innendurchmesser | [mm] | 400 |
| Tafeln | | |
| Tafelbreite | [mm] | 500 - 1.000 |
| Tafellänge | [mm] | 500 - 2.500 |

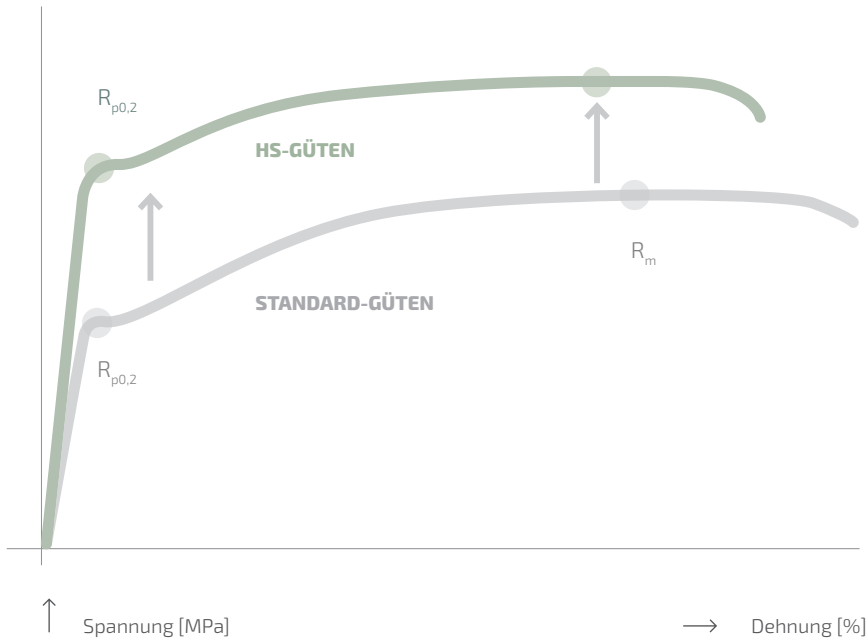
Toleranzen

| Dicken | | | | |
|---|------|----------|-------------|----------|
| Nenndicke | [mm] | 0,1 | 0,15 - 0,30 | 0,35 |
| Abweichung von der Nenndicke | [mm] | +/- 0,01 | +/- 0,02 | +/- 0,03 |
| Dickenabweichung über Breite (Kantenmessung 30 mm) | [mm] | 0,01 | 0,01 | 0,02 |

Sonderdicken und Sondertoleranzen auf Anfrage

| Breiten | | | | |
|--------------------------------------|------|------------------------------------|---------------|-----------------|
| Nennbreite | [mm] | ≤ 150 | > 150 / ≤ 500 | > 500 / ≤ 1.000 |
| Abweichung von der Nennbreite | [mm] | + 0,4/-0 | + 0,6/-0 | + 1,5/-0 |
| Tafelmaterial | | | | |
| Längenabweichungen für Tafelmaterial | [%] | + 0,5/-0 des Nennwerts (max. 6 mm) | | |

HS-Güten



Hochfest. Für besondere Belastungen.

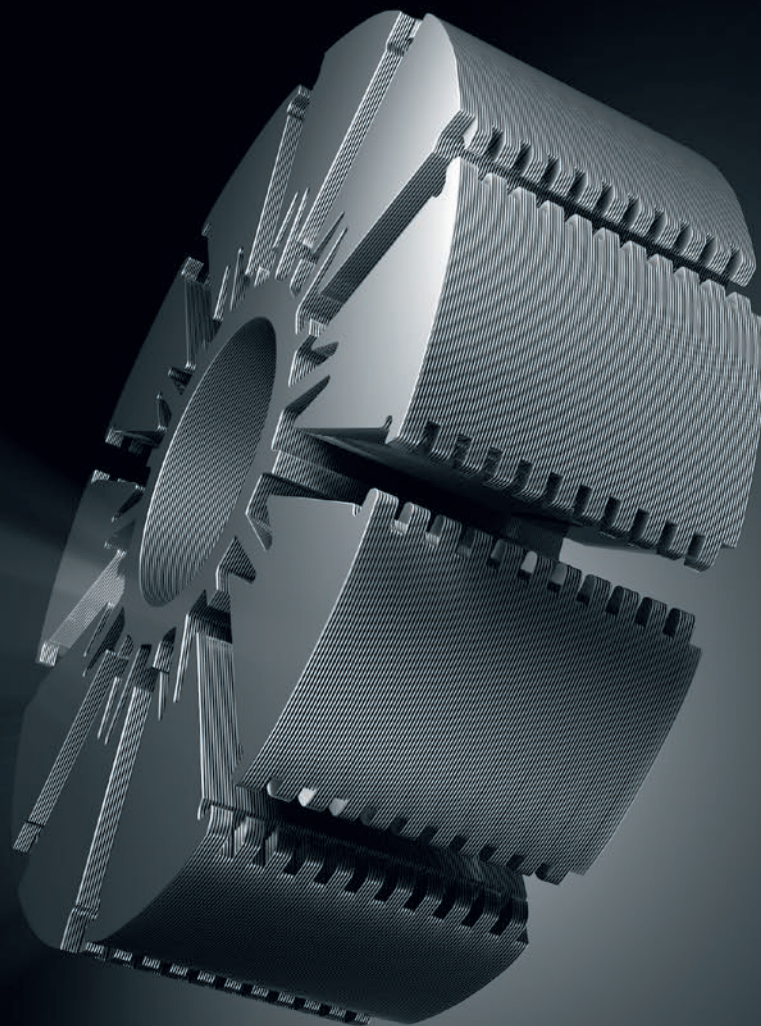
Zunehmend hohe Motordrehzahlen von bis zu 25.000 U/min erfordern Elektroband mit einer enormen mechanischen Belastbarkeit. Durch eine spezielle Legierung erhöhen wir die Festigkeit unserer NO-Güten und erhalten Streckgrenzen von über 500 MPa. Unsere HS-Güten (High-Strength) finden sich deshalb z. B. in hochfrequenten Automobylantrieben wieder.

- 01 Spannungs-Dehnungs-Diagramm: HS-Güten eignen sich aufgrund ihrer Belastbarkeit für Anwendungen mit hohen Drehzahlen.
- 02 Rotorpaket

Elektroband Hochfest-Güten

| Güte ¹⁾ | Nennstärke [mm] | Ummagnetisierungsverlust max. | | | Mechanische Kennwerte | | | Min. magnetische Polarisierung bei 2.500 A/m [T] |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|------------|--|
| | | 1,0 T/50 Hz [W/kg] | 1,0 T/400 Hz [W/kg] | 1,0 T/1.000 Hz [W/kg] | R _{p0,2} [MPa] | R _m [MPa] | A80 [%] | |
| NO 20-19 HS | 0,20 | - | < 19 | < 63 | > 500 | > 590 | > 16 | > 1,47 |
| NO 35-27 HS | 0,35 | - | < 27 | < 100 | > 500 | > 590 | > 16 | > 1,47 |
| M 530-65A HS | 0,65 | < 5,3 | - | - | > 500 | > 590 | > 16 | > 1,47 |

¹⁾ Weitere HS-Varianten auf Anfrage.
Für die Standardgüten nach EN 10106 sind HS-Varianten auf Anfrage lieferbar, zum Beispiel M 270-50A-HS.



Speziell im Bereich der Rotorzähne treten enorme Belastungen durch Fliehkräfte auf. Hochdrehende Elektromotoren erfordern deshalb Elektrobänd-Güten, die dank festigkeitssteigernder Legierungen hohe Streckgrenzen aufweisen.

HP- und CDW-PERM®-Güten

Für leistungsfähige Elektroantriebe, die eine hohe Polarisierung benötigen, kommen HP- und PERM®-Güten zum Einsatz. Diese verfügen dank einer hohen Permeabilität über eine ausgezeichnete Magnetisierbarkeit. Auch bieten sie eine besondere Wirtschaftlichkeit im Betrieb, da sie im Vergleich zu Standardgüten bei gleichem Energieeintrag eine deutlich höhere Polarisierung ermöglichen. Bei der CDW-PERM®-Variante wird auch die Wärmeleitfähigkeit um mehr als 20 Prozent verbessert, was vor allem bei leistungsfähigen Elektromotoren ein Vorteil für die Abfuhr der Betriebswärme ist.

Magnetische Eigenschaften von HP-Güten

| Bezeichnung | Min. magnetische Polarisierung bei 2.500 [A/m] | | Typ. Streckgrenze $R_{p0,2}$ | Typ. Zugfestigkeit R_m | Typ. Dehnung | Typ. Härte | Wärmeleitfähigkeit |
|-------------|--|---------------|------------------------------|--------------------------|--------------|------------|--------------------|
| | DIN EN 10106:2007 [T] | Waelzholz [T] | | | | | |

Nennstärke: 0,50 mm

| | | | | | | | |
|---------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|
| M 350-50 A HP | 1,50 | 1,56 | 340 | 470 | 29 | 160 | 24,5 |
| M 400-50 A HP | 1,53 | 1,58 | 340 | 470 | 29 | 160 | 24,5 |
| M 470-50 A HP | 1,54 | 1,59 | 300 | 430 | 30 | 135 | 30,3 |
| M 530-50 A HP | 1,56 | 1,61 | 300 | 430 | 30 | 135 | 30,3 |
| M 600-50 A HP | 1,57 | 1,62 | 295 | 425 | 31 | 130 | 33,6 |
| M 700-50 A HP | 1,60 | 1,65 | 295 | 425 | 31 | 130 | 33,6 |
| M 800-50 A HP | 1,60 | 1,65 | 290 | 410 | 33 | 120 | 42,4 |
| M 940-50 A HP | 1,62 | 1,67 | 290 | 410 | 33 | 120 | 42,4 |

Nennstärke: 0,65 mm

| | | | | | | | |
|----------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|
| M 400-65 A HP | 1,52 | 1,57 | 335 | 460 | 30 | 165 | 24,5 |
| M 470-65 A HP | 1,53 | 1,58 | 340 | 470 | 30 | 165 | 24,5 |
| M 530-65 A HP | 1,54 | 1,59 | 340 | 470 | 30 | 165 | 24,5 |
| M 600-65 A HP | 1,56 | 1,61 | 300 | 430 | 32 | 140 | 30,3 |
| M 700-65 A HP | 1,57 | 1,62 | 300 | 425 | 32 | 130 | 33,6 |
| M 800-65 A HP | 1,60 | 1,66 | 290 | 410 | 34 | 120 | 42,4 |
| M 1000-65 A HP | 1,61 | 1,66 | 290 | 410 | 34 | 120 | 42,4 |

Nennstärke: 1,00 mm

| | | | | | | | |
|----------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|
| M1400-100 A HP | 1,60 | 1,70 | 295 | 395 | 31 | 130 | 57,0 |
|----------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|

Magnetische Eigenschaften von CDW-PERM®

| Bezeichnung | Min. magnetische Polarisierung bei 2.500 A/m | | Typ. Streckgrenze $R_{p0,2}$ | Typ. Zugfestigkeit R_m | Typ. Dehnung | Typ. Härte | Wärmeleitfähigkeit |
|-------------|--|---------------|------------------------------|--------------------------|--------------|------------|--------------------|
| | DIN EN 10106:2007 [T] | Waelzholz [T] | | | | | |

Nennstärke: 0,50 mm

| | | | | | | | |
|------------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|
| CDW-PERM®400-50A | 1,53 | 1,62 | 300 | 430 | 30 | 130 | 30,0 |
|------------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|

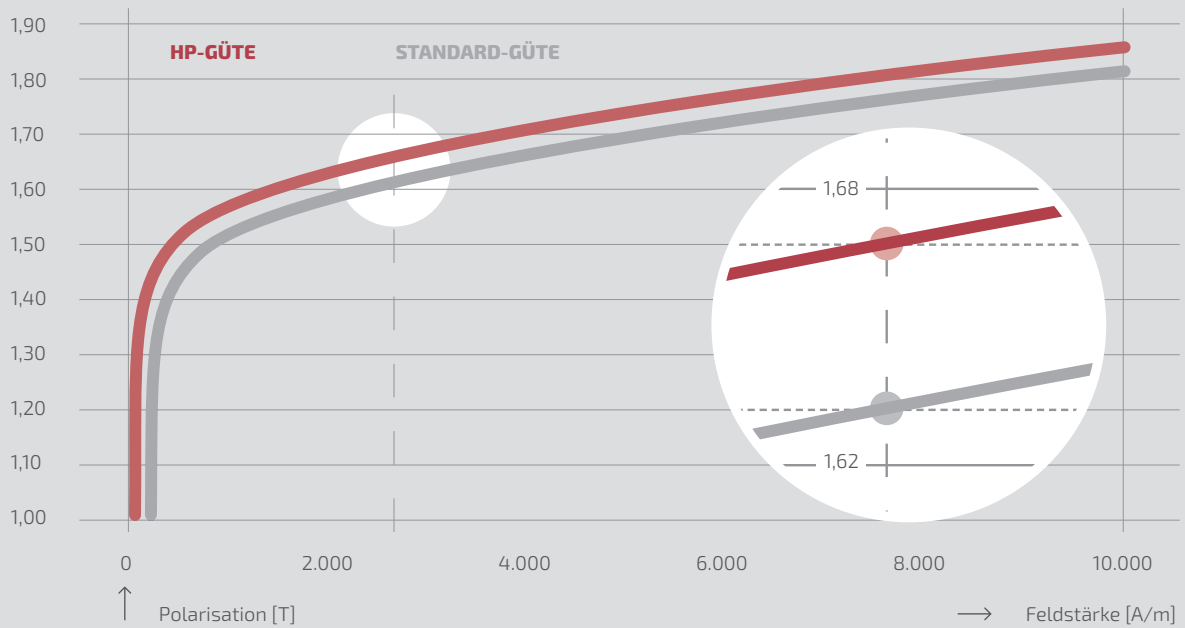
Nennstärke: 0,65 mm

| | | | | | | | |
|------------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|
| CDW-PERM®400-65A | 1,53 | 1,62 | 300 | 430 | 30 | 130 | 30,0 |
|------------------|------|------|-----|-----|----|-----|------|

Mehr Drehmoment. Dank hochpermeabler Werkstoffe.

Dank der hervorragenden Polarisationswerte kommen HP- und CDW-PERM®-Güten zum Beispiel dort zum Einsatz, wo höhere Motordrehmomente realisiert werden sollen.

- 01 Höherer Wirkungsgrad: Die höhere Polarisation unserer HP- und CDW-PERM®-Güten im Vergleich zu Standard-Güten bietet unseren Kunden eine ausgezeichnete Magnetisierbarkeit und so mehr Leistung bei gleichem Energieeintrag.



Elektroband gemäß EN 10106

Kennwerte Elektroband

| Bezeichnung | | Ummagnetisierungsverlust max. bei | | Min. magnetische Polarisation bei | | | Waelzholz- Produktionsmittelwerte | | | Dichte ¹⁾ [kg/dm ³] |
|-------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------|---|
| | | 1,5 T/50 Hz [W/kg] | 1,0 T/50 Hz ²⁾ [W/kg] | 2.500 A/m [T] | 5.000 A/m [T] | 10.000 A/m [T] | R _{p0,2} [MPa] | R _m [MPa] | Härte HV5 | |

Nennstärke: 0,35 mm

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| M235-35A ³⁾ | 1.0890 | 2,35 | 0,95 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 430 | 560 | 215 | 7,60 |
| M250-35A ³⁾ | 1.0800 | 2,50 | 1,00 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 360 | 510 | 200 | 7,60 |
| M270-35A ³⁾ | 1.0801 | 2,70 | 1,10 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 350 | 500 | 190 | 7,65 |
| M300-35A | 1.0804 | 3,00 | 1,20 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 345 | 490 | 170 | 7,65 |
| M330-35A | 1.0803 | 3,30 | 1,30 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 335 | 480 | 155 | 7,65 |

Nennstärke: 0,50 mm

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| M250-50A ³⁾ | 1.0891 | 2,50 | 1,05 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 430 | 560 | 215 | 7,60 |
| M270-50A ³⁾ | 1.0806 | 2,70 | 1,10 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 360 | 510 | 200 | 7,60 |
| M290-50A ³⁾ | 1.0807 | 2,90 | 1,15 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 350 | 500 | 190 | 7,60 |
| M310-50A | 1.0808 | 3,10 | 1,25 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 345 | 490 | 180 | 7,65 |
| M330-50A | 1.0809 | 3,30 | 1,35 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 335 | 480 | 160 | 7,65 |
| M350-50A | 1.0810 | 3,50 | 1,50 | 1,50 | 1,60 | 1,70 | 330 | 475 | 155 | 7,65 |
| M400-50A | 1.0811 | 4,00 | 1,70 | 1,53 | 1,63 | 1,73 | 325 | 465 | 150 | 7,70 |
| M470-50A | 1.0812 | 4,70 | 2,00 | 1,54 | 1,64 | 1,74 | 320 | 460 | 145 | 7,70 |
| M530-50A | 1.0813 | 5,30 | 2,30 | 1,56 | 1,65 | 1,75 | 315 | 450 | 140 | 7,70 |
| M600-50A | 1.0814 | 6,00 | 2,60 | 1,57 | 1,66 | 1,76 | 310 | 440 | 135 | 7,75 |
| M700-50A | 1.0815 | 7,00 | 3,00 | 1,60 | 1,69 | 1,77 | 300 | 430 | 130 | 7,80 |
| M800-50A | 1.0816 | 8,00 | 3,60 | 1,60 | 1,70 | 1,78 | 295 | 420 | 125 | 7,80 |
| M940-50A | 1.0817 | 9,40 | 4,20 | 1,62 | 1,72 | 1,81 | 280 | 400 | 120 | 7,85 |

Nennstärke: 0,65 mm

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| M310-65A ³⁾ | 1.0892 | 3,10 | 1,25 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 430 | 560 | 215 | 7,60 |
| M330-65A ³⁾ | 1.0819 | 3,30 | 1,35 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 350 | 500 | 190 | 7,60 |
| M350-65A | 1.0820 | 3,50 | 1,50 | 1,49 | 1,60 | 1,70 | 345 | 485 | 175 | 7,60 |
| M400-65A | 1.0821 | 4,00 | 1,70 | 1,52 | 1,62 | 1,72 | 340 | 480 | 160 | 7,65 |
| M470-65A | 1.0823 | 4,70 | 2,00 | 1,53 | 1,63 | 1,73 | 335 | 475 | 155 | 7,65 |
| M530-65A | 1.0824 | 5,30 | 2,30 | 1,54 | 1,64 | 1,74 | 325 | 465 | 150 | 7,70 |
| M600-65A | 1.0825 | 6,00 | 2,60 | 1,56 | 1,66 | 1,76 | 315 | 450 | 140 | 7,75 |
| M700-65A | 1.0826 | 7,00 | 3,00 | 1,57 | 1,67 | 1,76 | 310 | 440 | 135 | 7,75 |
| M800-65A | 1.0827 | 8,00 | 3,60 | 1,60 | 1,70 | 1,78 | 300 | 430 | 130 | 7,80 |
| M1000-65A | 1.0829 | 10,00 | 4,40 | 1,61 | 1,71 | 1,80 | 280 | 400 | 120 | 7,80 |

Nennstärke: 1,00 mm

| | | | | | | | | | | |
|------------|--------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| M600-100A | 1.0893 | 6,00 | 2,60 | 1,53 | 1,63 | 1,72 | 340 | 485 | 180 | 7,60 |
| M700-100A | 1.0894 | 7,00 | 3,00 | 1,54 | 1,64 | 1,73 | 330 | 475 | 160 | 7,65 |
| M800-100A | 1.0895 | 8,00 | 3,60 | 1,56 | 1,66 | 1,75 | 320 | 460 | 150 | 7,70 |
| M1000-100A | 1.0896 | 10,00 | 4,40 | 1,58 | 1,68 | 1,76 | 295 | 420 | 125 | 7,80 |
| M1300-100A | 1.0897 | 13,00 | 5,80 | 1,60 | 1,70 | 1,78 | 280 | 400 | 120 | 7,80 |

¹⁾ Andere Dichtewerte können vereinbart werden. ²⁾ Nicht verbindlich nach Norm EN 10106. ³⁾ Max. Lieferbreite: 1.000 mm.

**Klassisch exakt.
Und auf Wunsch noch präziser.**

Unser Gütenpektrum von nicht kororientierten Elektrobändern gemäß EN 10106 reicht von niedrig legierten Stählen, die sich durch eine gute Permeabilität und Wärmeleitfähigkeit auszeichnen, bis hin zu höher legierten Stählen, die niedrige Ummagnetisierungsverluste bieten. Die Maßtoleranzen entsprechen den Vorgaben der EN 10106, können aber auch gemäß Ihrer Anforderung enger eingestellt werden. HS-Varianten dieser Güten liefern wir auf Anfrage.

Normvergleich

| Ummagnetisierungsverlust max. bei | | Gütenbezeichnung nach gängigen internationalen Normen | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---|-----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|
| 1,5 T/50 Hz [W/kg] | 1,5 T/60 Hz [W/lbs] | EN 10106 (2007) | IEC 404-8-4 (1998) | JIS C2552 (2000) | GOST 21427.2 (1983) | ASTMA677-07 (2007) | AISI (1983) | GB/T2521 (1996) |
| Nennstärke: 0,35 mm | | | | | | | | |
| 2,35 | 1,35 | M 235-35A | | 35A230 | | | | 35W230 |
| 2,50 | 1,45 | M 250-35A | 250-35A5 | 35A250 | 2413 | 36F145 | M-15 | 35W250 |
| 2,70 | 1,55 | M 270-35A | 270-35A5 | 35A270 | 2412 | 36F155 | M-19 | 35W270 |
| 3,00 | 1,75 | M 300-35A | 300-35A5 | 35A300 | 2411 | 36F175 | M-22 | 35W300 |
| 3,30 | 1,85 | M 330-35A | 330-35A5 | | | 36F185 | M-36 | 35W330 |
| Nennstärke: 0,50 mm | | | | | | | | |
| 2,50 | 1,45 | M 250-50A | | | | | | 50W250 |
| 2,70 | 1,65 | M 270-50A | 270-50A5 | 50A270 | 2414 | 47F165 | M-15 | 50W270 |
| 2,90 | 1,80 | M 290-50A | 290-50A5 | 50A290 | 2413 | 47F180 | M-19 | 50W290 |
| 3,10 | 1,90 | M 310-50A | 310-50A5 | 50A310 | 2412 | 47F190 | M-22 | 50W310 |
| 3,30 | 2,00 | M 330-50A | 330-50A5 | 50A330 | | 47F200 | M-27 | 50W330 |
| 3,50 | 2,10 | M 350-50A | 350-50A5 | 50A350 | 2411 | 47F210 | M-36 | 50W350 |
| 4,00 | 2,40 | M 400-50A | 400-50A5 | 50A400 | 2216 | 47F240 | M-43 | 50W400 |
| 4,70 | 2,80 | M 470-50A | 470-50A5 | 50A470 | 2214 | 47F280 | | 50W470 |
| 5,30 | 3,00 | M 530-50A | 530-50A5 | | 2212 | | M-45 | 50W540 |
| 6,00 | 3,45 | M 600-50A | 600-50A5 | 50A600 | 2112 | | | 50W600 |
| 7,00 | 4,00 | M 700-50A | 700-50A5 | 50A700 | 2111 | 47F400 | M-47 | 50W700 |
| 8,00 | 4,50 | M 800-50A | 800-50A5 | 50A800 | 2011 | 47F450 | | 50W800 |
| 9,40 | | M 940-50A | | 50A1000 | | | | 50W1000 |
| Nennstärke: 0,65 mm | | | | | | | | |
| 3,10 | 1,90 | M 310-65A | | | | | | 65W600 |
| 3,30 | 2,00 | M 330-65A | | | | 64F200 | | 65W700 |
| 3,50 | 2,10 | M 350-65A | 350-65A5 | | | 64F210 | M-19 | 65W800 |
| 4,00 | 2,35 | M 400-65A | 400-65A5 | | | 64F235 | M-27 | 65W1000 |
| 4,70 | 2,75 | M 470-65A | 470-65A5 | | | 64F275 | M-43 | 65W1300 |
| 5,30 | 3,20 | M 530-65A | 530-65A5 | | 2312 | 64F320 | | 65W1600 |
| 6,00 | 3,45 | M 600-65A | 600-65A5 | | 2212 | | M-45 | |
| 7,00 | 4,00 | M 700-65A | 700-65A5 | | 2212 | | | |
| 8,00 | 5,00 | M 800-65A | 800-65A5 | 65A800 | 2122 | 64F500 | M-47 | |
| 10,00 | 5,50 | M 1000-65A | 1000-65A5 | 65A1000 | | 64F550 | | |
| Nennstärke: 1,00 mm | | | | | | | | |
| 6,00 | 3,45 | M 600-100A | | | | | | |
| 7,00 | 4,00 | M 700-100A | | | | | | |
| 8,00 | 4,50 | M 800-100A | | | | | | |
| 10,00 | 5,40 | M 1000-100A | | | | | | |
| 13,00 | 7,50 | M 1300-100A | | | | | | |

Toleranzen

Dicken

| | | | | | |
|---|------|----------|----------|----------|----------|
| Nennstärke | [mm] | 0,35 | 0,50 | 0,65 | 1,00 |
| Abweichung von der Nennstärke | [%] | +/- 8 | +/- 8 | +/- 6 | +/- 6 |
| | [mm] | +/- 0,03 | +/- 0,04 | +/- 0,04 | +/- 0,06 |
| Dickenabweichung über Breite (Kantenmessung 30 mm) | [mm] | + 0,02 | + 0,02 | + 0,03 | + 0,03 |

Sonderdicken und Sondertoleranzen auf Anfrage

Breiten

| | | | | | | |
|-------------------------------|------|-------|---------------|---------------|-----------------|---------|
| Nennbreite | [mm] | < 150 | ≥ 150 / ≤ 300 | > 300 / ≤ 600 | > 600 / ≤ 1.000 | > 1.000 |
| Abweichung von der Nennbreite | [mm] | + 0,2 | + 0,3 | + 0,5 | + 1,0 | + 1,5 |
| | | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 | - 0 |

Tafelmaterial

| | | |
|--------------------------------------|-----|------------------------------------|
| Längenabweichungen für Tafelmaterial | [%] | + 0,5/-0 des Nennwerts (max. 6 mm) |
|--------------------------------------|-----|------------------------------------|

Lieferformen EN 10106-Güten

Scheibenringe

| | | |
|------------------|--------------------|------------|
| Breite | [mm] | 20 - 1.270 |
| Ringgewicht | [kg/mm Bandbreite] | max. 20 |
| Innendurchmesser | [mm] | 508 |

Packringe

| | | |
|------------------|------|------------|
| Bandbreite | [mm] | 7 - 70 |
| Ringgewicht | [kg] | max. 3.500 |
| Wickelbreite | [mm] | 250 - 550 |
| Innendurchmesser | [mm] | 400 |

Tafeln

| | | |
|-------------|------|-------------|
| Tafelbreite | [mm] | 500 - 1.250 |
| Tafellänge | [mm] | 500 - 2.500 |



Polbleche und Magnetweicheisen

Definierte Eigenschaften. Passgenau für Ihre Anwendung.

Ein hoher Polarisationsgrad und somit starke Magnetfelder verbunden mit hohen Streckgrenzen sind das Kennzeichen von Polblechen nach EN 10265. Wir bieten Ihnen eine breite Palette dieser Standardwerkstoffe mit exakt definierten Eigenschaften.

Für den Einsatz in elektrischen Schaltsystemen produzieren wir Magnetweicheisen in verschiedenen Güteklassen (RFe-Güten) gemäß DIN 17405 bzw. DIN EN 10304. Diese verfügen über definierte Koerzitivfeldstärken.

Polbleche nach EN 10265

| Güte | Werkstoffnummer | Streckgrenze | Zugfestigkeit | Dehnung min. | Min. magnetische Polarisation bei | |
|----------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------|
| | | R _{p0,2} min. [MPa] | R _m min [MPa] | A80 [%] | 5.000 A/m [T] | 15.000 A/m [T] |
| 250-100-TF 183 | 1.0280 | 250 | 375 | 16 | 1,60 | 1,83 |
| 300-100-TF 182 | 1.0281 | 300 | 390 | 15 | 1,55 | 1,82 |
| 350-100-TF 181 | 1.0282 | 350 | 440 | 13 | 1,52 | 1,81 |
| 400-100-TF 180 | 1.0283 | 400 | 460 | 10 | 1,50 | 1,80 |

Magnetweicheisen (RFe-Güten)

| Güte nach | | Werkstoffnummer | Koerzitivfeldstärke max. nach Referenzglühung [A/m] | Härte [HV] | Min. magnetische Induktion bei 500 A/m [T] | Lieferzustand |
|-----------|--------------|-----------------|---|---------------|---|---------------|
| DIN 17405 | DIN EN 10304 | | | | | |
| RFe 120 | M120 | 1.1012 | 120 | max. 150 | 1,30 | GT / GB |
| RFe 100 | M100 | 1.1013 | 100 | max. 150 | 1,30 | GT / GB |
| RFe 80 | M80 | 1.1014 | 80 | max. 150 | 1,30 | GT / GB |
| RFe 40 | M40 | 1.1016 | 40 | max. 150 | 1,35 | GT / GB |

ISOLIEREN, SCHÜTZEN, VERBINDEN. UNSERE LACKSYSTEME.

Für unsere Kunden haben wir ein breites Spektrum an Lacksystemen entwickelt. Dies reicht von den klassischen Isolierlacken über Backlack bis hin zu Kombinationslacken und weiteren Sonderlösungen.

Die Lacksysteme vereinen unterschiedliche Vorteile in Bezug auf Weiterverarbeitung und Einsatz von Elektrobändern. Die richtige Kombination von Elektroband und Lacksystem für Ihren Einsatzzweck zusammenzustellen, zählt zu unserer Kernkompetenz. Sprechen Sie uns an, welche Vorteile wir mit Lacksystemen für Sie realisieren können.

Lacksysteme

| ASTM-Klasse | IEC-Klasse | Waelzholz-Lacktyp | Farbe | Schichtdicke je Seite [µm] | Dauerwärmebeständigkeit unter Luft IEC 60404-12 [°C] | Glühbeständigkeit unter Schutzgas IEC 60404-12 [°C] | Isolationswiderstand ASTM 717 [Ω · cm ² /lam] | Chemische Beständigkeit DIN 8944 | Schweißbarkeit SEP 1210 |
|-------------|------------|-------------------|-------------|-------------------------------|--|---|--|-------------------------------------|----------------------------|
| C-3 | EC-3 | PH3 | goldgelb | 1 - 7 | 180 | ○ | 10 - 200 | beständig | ○ |
| | | PE75W (Backlack) | transparent | 3 - 6 | 180 | ○ | | | ○ |
| | | PE49 (Backlack) | transparent | 3 - 6 | 180 | ○ | | | ○ |
| C-5 | EC-5 | AN50 | transparent | 0,5 - 1,5 | 210 | 600 | 5 - 50 | beständig | ● |
| | | AN50 S | transparent | 0,5 - 1,5 | 210 | 600 | 5 - 50 | beständig | ●● |
| | | AN50 V | grau | 0,5 - 5 | 210 | 800 | > 50 | beständig | ● |
| | | AN8 | grau | 1 - 4 | 270 | 600 | 20 - 200 | beständig | ● |
| C-6 | EC-6 | PH2 | grau | 2 - 7 | 180 | 500 | > 10.000 | beständig | ○ |
| | | PH2 FF | grau | 2 - 7 | 180 | 500 | > 10.000 | beständig | ○ |
| | | PH20 | grau | 1 - 3 | 180 | 500 | > 10.000 | beständig | ○ |
| | | PH21 | grau | 2 - 7 | 180 | 500 | > 10.000 | beständig | ○ |

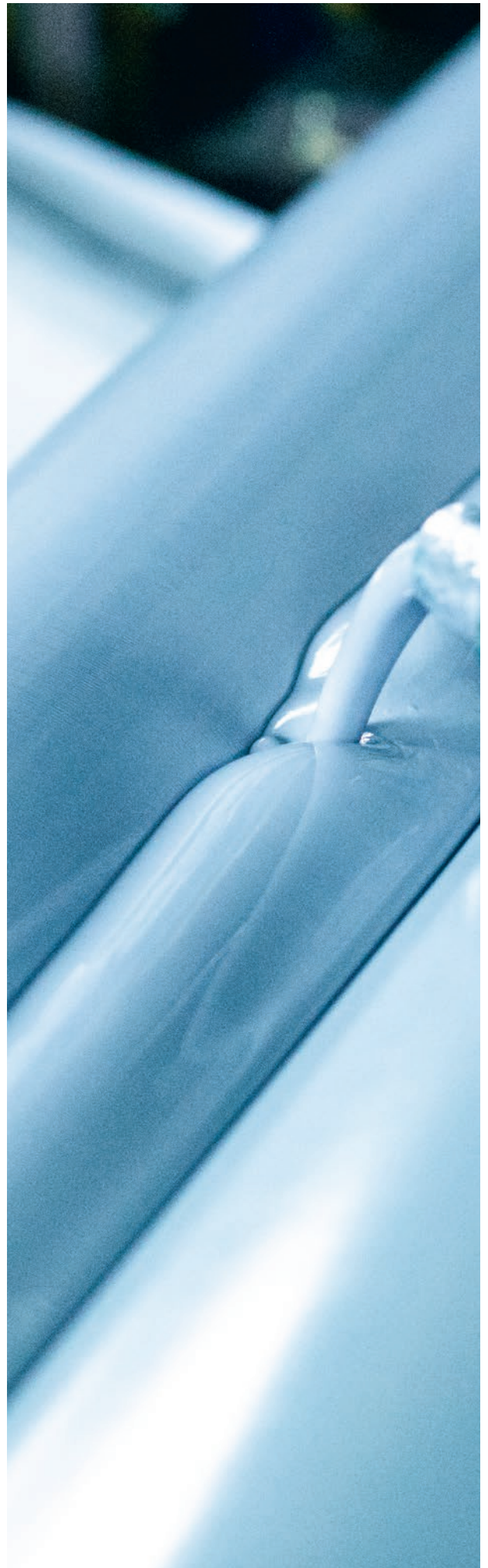
- 01 Präzision: Das Aufbringen von Lack auf Elektrobändern erfordert eine hochexakte Anlagensteuerung, damit eine homogene Lackschicht auf der Oberfläche der Bänder entsteht.

Vielfältig. Und präzise abgestimmt.

Jede Elektroband-Anwendung hat ihre ganz speziellen Anforderungen. Aus diesem Grunde bieten wir unseren Kunden ein breites Spektrum an Isolierlacken. Es ermöglicht uns, die Wahl des Isolierlacks exakt auf den Einsatz abzustimmen. Dabei geht es nicht nur um die Isolierung der Elektroband-Lamellen, sondern zum Beispiel auch um Korrosionsschutz, chemische Beständigkeit oder Wärmebeständigkeit. Auch Fragen der Weiterverarbeitung wie Stanzbarkeit und Schweißbarkeit finden Berücksichtigung. Wie bei unserem Elektroband haben Sie die Wahl: zwischen klassisch bestehenden und eigens für Ihre speziellen Anforderungen entwickelten Systemen.

Die Umwelt. Im Blick.

Der Schwerpunkt unserer Entwicklungsarbeit liegt auf einer Kombination von organischen und anorganischen Lacken, mit der wir gewünschte Eigenschaften hochexakt definieren können. Neben einer hohen Funktionalität der Lacksysteme ist für uns der Umweltschutz ein wichtiger Aspekt in der Herstellung der Lacke. Deshalb setzen wir ausschließlich auf wasserlösliche Lacke.



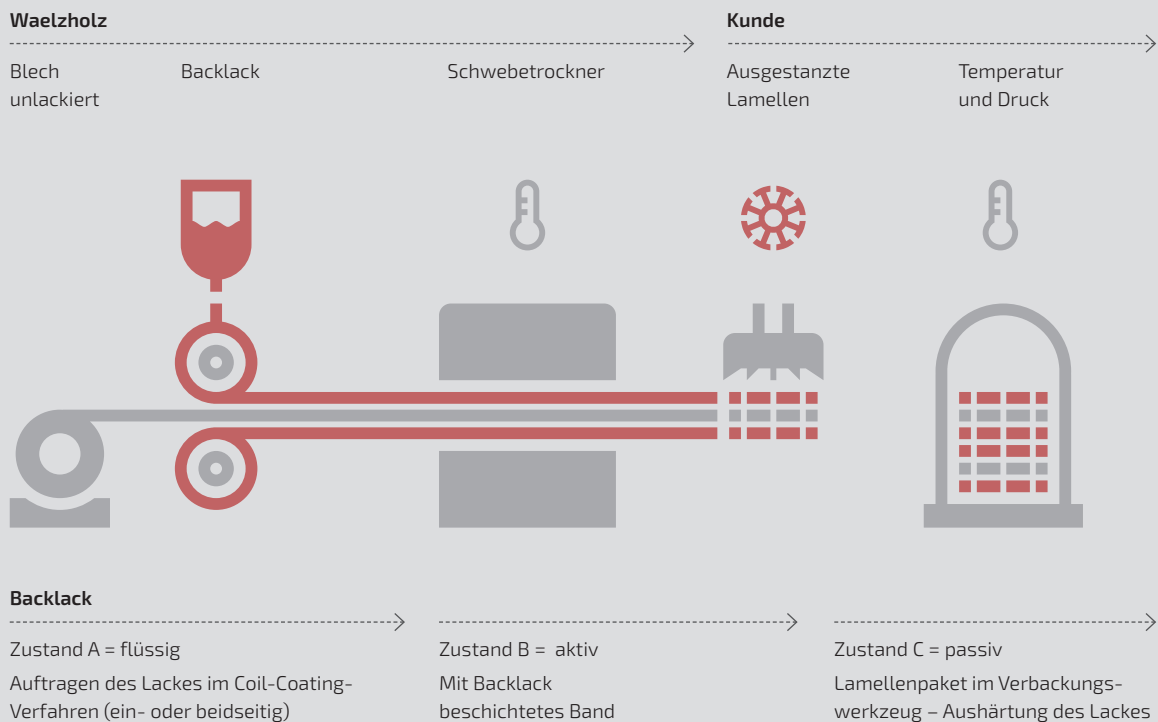
Backlacke

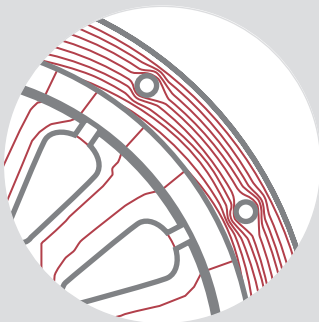
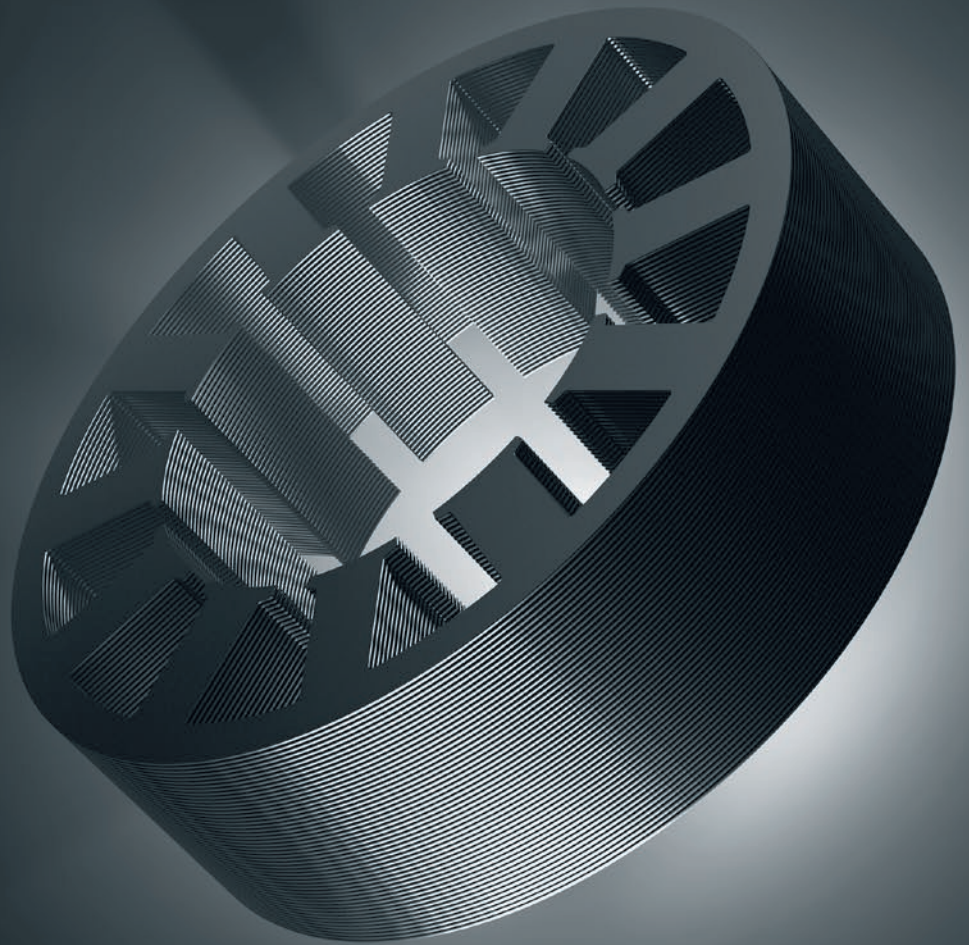
Störungsfreie Verbindung. Ungestörter Magnetfluss.

Die Leistungsfähigkeit von Lamellenpaketen für Elektromotoren und Generatoren wird unter anderem durch den Magnetfluss bestimmt. Ist dieser möglichst ungestört, kann das Potenzial des Lamellenpakets voll ausgeschöpft werden. Schweißnähte, Stanzpaketierung oder Nieten sind jedoch störende Verbindungen, die den Magnetfluss einschränken. Nicht so bei der Verbindung mit Backlack: Hierbei werden die Pakete schlicht durch den Backlack zusammengeklebt ohne die zentralen Werkstoffeigenschaften des Elektrobandes zu beeinflussen.

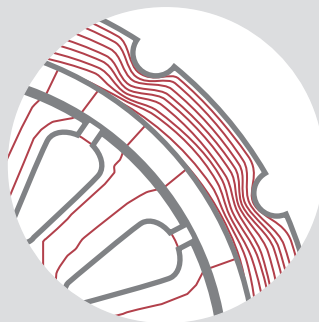
Die Backlacktechnologie vereint darüber hinaus eine ganze Reihe weiterer Vorteile: Die Stanzbarkeit des Bandes wird durch den Backlack verbessert, dabei sind komplexe Geometrien umsetzbar. Beim Verbacken entstehen kompakte, flüssigkeitsdichte Lamellenpakete ohne Lackaustritt. Zudem ist ein Paketbrummen im späteren Einsatz, wie es bei anderen Verbindungsverfahren entstehen kann, mit Backlack ausgeschlossen.

- 01 Statorpaket mit Backlack
- 02 Herstellungsprozess eines Lamellenpaketes mit Backlack
- 03 Ungestörter Magnetfluss dank Backlack

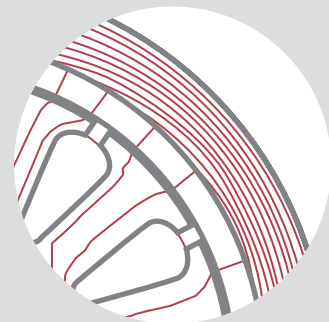




Gestörter Magnetfluss
durch Nieten



Gestörter Magnetfluss
durch Schweissnähte



Backlack:
Ungestörter Magnetfluss,
da keine Störstellen

Sonderlacke

Exakt. An Ihrem Bedarf orientiert.

Etliche Projekte erfordern individuelle Lackausführungen, die auf die spezifischen Anforderungen des Einsatzbereichs ausgelegt sind. Dies kann zum Beispiel ein besonderer Isolationsgrad sein oder eine bestimmte Schichtdicke. Dies entwickeln wir bei Bedarf kundenspezifisch. Darüber hinaus kombinieren wir auch verschiedene Lacksysteme, um die jeweiligen Eigenschaften der Einzelsysteme in Summe nutzbar zu machen. Ein Beispiel ist die Synthese aus Isolierlack und Backlack: Dieser Sonderlack vereint sehr gute Isolationseigenschaften mit der Backlack-Verbindungstechnologie.



Umrechnungstabelle

| Größe | Einheit von | in | Umrechnungsfaktor |
|--------------------------|---|---|-----------------------|
| Magnetische Polarisation | $T = \text{Wb}/\text{m}^2 = \text{Vs}/\text{m}^2$ | $\text{Wb}/\text{cm}^2 = \text{Vs}/\text{cm}^2$ | 10^{-4} |
| | T | G | 10^4 |
| | T | lines/square inch | $6,45 \times 10^4$ |
| | Vs/cm^2 | T | 10^4 |
| | G | T | 10^{-4} |
| | lines/square inch | T | $1,55 \times 10^{-5}$ |
| Magnetische Feldstärke | A/m | A/cm | 0,01 |
| | A/m | Oe | 0,0126 |
| | A/m | Ampere-turns/inch | 0,0254 |
| | A/cm | A/m | 100 |
| | Oe | A/m | 79,6 |
| | Ampere-turns/inch | A/m | 39,4 |
| Watt-Verlust | W/kg | W/lb | 0,454 |
| | W/lb | W/kg | 2,2046 |
| | W/kg (50 Hz) | W/kg (60 Hz) | 1,266 |
| | W/kg (60 Hz) | W/kg (50 Hz) | 0,79 |
| | W/kg (50 Hz) | W/lb (60 Hz) | 0,574 |
| | W/lb (60Hz) | W/kg (50 Hz) | 1,737 |
| Zugfestigkeit | MPa | kp/mm ² | 0,102 |
| | MPa | psi | 145 |
| | kp/mm ² | MPa | 9,81 |
| | psi | MPa | $6,90 \times 10^{-3}$ |
| Kraft | $N = \text{kgm}/\text{s}^2$ | kp | 0,102 |
| | Force F | $N = \text{kgm}/\text{s}^2$ | 9,81 |
| Gewicht | g | ounce | 0,0353 |
| | kg | pound | 2,2046 |
| | ounce | g | 28,4 |
| | pound | kg | 0,454 |
| Länge | mm | inch | 0,0394 |
| | inch | mm | 25,4 |
| Fläche | cm ² | square inch | 0,155 |
| | square inch | cm ² | 6,45 |
| Volumen | cm ³ | cubic inch | 0,061 |
| | cubic inch | cm ³ | 16,387 |
| Temperatur | °C | °F | $1,8 + 32$ |
| | °F | °C | $0,556 - 17,8$ |



MEHR ALS ELEKTROBAND UND LACKSYSTEME

Entdecken Sie unser breites Spektrum maßgeschneiderter Stahlwerkstoffe und unsere weltweiten Serviceleistungen

Hochwertiges Elektroband von Waelzholz ist die Grundlage für viele anspruchsvolle Produkte unserer Kunden. Wir verfolgen stets das Ziel, ihnen in diesem Segment maßgeschneiderte Stahlwerkstoffe anzubieten. Dies erreichen wir nicht zuletzt durch unser umfassendes Know-how aus der Entwicklung und Fertigung unseres breiten Werkstoffspektrums für unterschiedlichste Anwendungen.

Als technologischer Vorreiter für anspruchsvolle Bandstahllösungen setzen wir dabei auf kompromisslose Premium-Qualität. Lösungsorientierte Engineering- und Serviceleistungen für alle Phasen der Wertschöpfung machen uns weltweit zu einem zuverlässigen Partner.

➤ **Weitere Infos unter:**
waelzholz.com/unternehmen

UNSERE WERKSTOFFE AUF EINEN BLICK

| PRODUKTGRUPPE | AUSFÜHRUNG / EIGENSCHAFTEN | KUNDENNUTZEN |
|---------------------------------|--|---|
| Bandstahl | DC-Stahl, mikrolegierter Stahl, Einsatzstahl, Vergütungsstahl, Federstahl oder Feinschneidgüten: legiert oder als Basisgüten | z. B. hohe Maßhaltigkeit, gute Umformbarkeit, geeignet für Wärmebehandlung, hohe Elastizität, optimale Kombination aus Festigkeit und Umformbarkeit |
| Vergüteter Bandstahl | Martensit, Bainit, Sorbit | Härte, Homogenität, Federeigenschaften, hohe Verschleißfestigkeit, Substitution der Stückvergütung |
| Bandstahl hochfest | Hochfester, mikrolegierter Feinkornstahl | Hohe Verschleißfestigkeit bei gleichzeitig guter Umformbarkeit |
| Oberflächenveredelter Bandstahl | Einsatz- oder DC-Stahl veredelt mit einer Phosphatschicht | Realisierung von komplexen, mehrstufigen Umformoperationen, längere Lebensdauer der Umformwerkzeuge |
| Profile | Über 250 verschiedene Profilformen aus Bandstahl oder Draht | Maßgeschneiderte Geometrien, auf Kundenprodukte und -prozesse optimierte Querschnitte |
| Elektroband | NO-Güten, HS-Güten, HP-/CDW-PERM®-Güten, EN 10106, Backlack oder Isolierlacke | Wärmeleitfähigkeit, geringe Um-magnetisierungsverluste, hohe magnetische Polarisation, hohe mechanische Belastbarkeit bei hohen Drehzahlen, ungestörter Magnetfluss durch Vermeidung von werkstoff-schädigenden Kontaktstellen, verbesserter Isolationswiderstand |
| Flachdrahtprodukte | Großes Werkstoffspektrum vom Federbandstahl bis zu vergütetem Bandstahl | Erhöhte Lebensdauer durch Naturkante, hohe Festigkeit und Biegegleichmäßigkeit |
| Rostfreier Präzisionsbandstahl | Korrosionsbeständiger Stahl, auf Wunsch mit Sonderlegierungen | Rost-, Säure- oder Hitzebeständigkeit |

Maßgeschneiderte Werkstoffe für Ihre Branche

Unsere Kunden entwickeln zukunftsfähige Produkte in den Schlüsselindustrien von heute und morgen. Innovative Werkstofflösungen sind hierfür die unverzichtbare Grundlage. Wir kennen und verstehen die Branchen unserer Kunden und deren Anforderungen – von Mobilität über Energie bis zu vielseitigen industriellen Anwendungen.



Diese Branchenkenntnisse verbinden wir mit hoher Engineering-Kompetenz und fein abgestimmten Fertigungsprozessen. Unser umfangreicher Anlagenpark in Kombination mit hochmoderner und intelligent vernetzter Mess- und Regeltechnik erlaubt es uns, Werkstoffe mit herausragenden Eigenschaften zu fertigen und in allen Bereichen zuverlässig reproduzierbare Qualität zu erzielen. So entwickeln und produzieren wir für unsere Kunden vor allem eines: Spitzenqualität.

↗ **Weitere Infos unter:**
waelzholz.com/werkstoffe

Eine internationale Ausrichtung prägt seit jeher die erfolgreiche Entwicklung unseres Unternehmens. Heute produzieren 2.400 Mitarbeiter in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien jährlich über 780.000 Tonnen hochwertige Stahlbänder und -profile.

Erste Wahl für alle Zukunftsfragen zum Thema Bandstahl. Weltweit.

Persönliche Beziehungen, die digitale Vernetzung unserer Werke und einheitlich hohe Prozessstandards sind dabei die entscheidenden Faktoren, um unseren Kunden das Know-how aus Engineering, Fertigung und Supply-Chain-Management in gleichbleibend hoher Qualität zur Verfügung zu stellen. Unabhängig von Zeit und Ort, rund um den Globus.

So verfolgen wir eine langfristige Strategie: unseren Weg als mittelständisch geführtes, unabhängiges Familienunternehmen bei der Entwicklung maßgeschneiderter Werkstofflösungen auch in Zukunft konsequent fortzusetzen. Damit wir für unsere Kunden in der Tradition langfristiger Partnerschaft auch morgen die erste Wahl für alle Zukunftsfragen zum Thema Bandstahl sind.

➤ **Weitere Infos unter:**
waelzholz.com/ansprechpartner

GUT AUFGESTELLT



| | |
|---|--|
| Standorte weltweit | 13 Standorte in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien |
| Mitarbeiter weltweit | 2.400 |
| Absatzmenge Stahlwerkstoffe | 780.000 Tonnen/Jahr |
| Fertigungsanteil außerhalb Europas | 28 % |
| Umsatzanteil international | 60 % |

