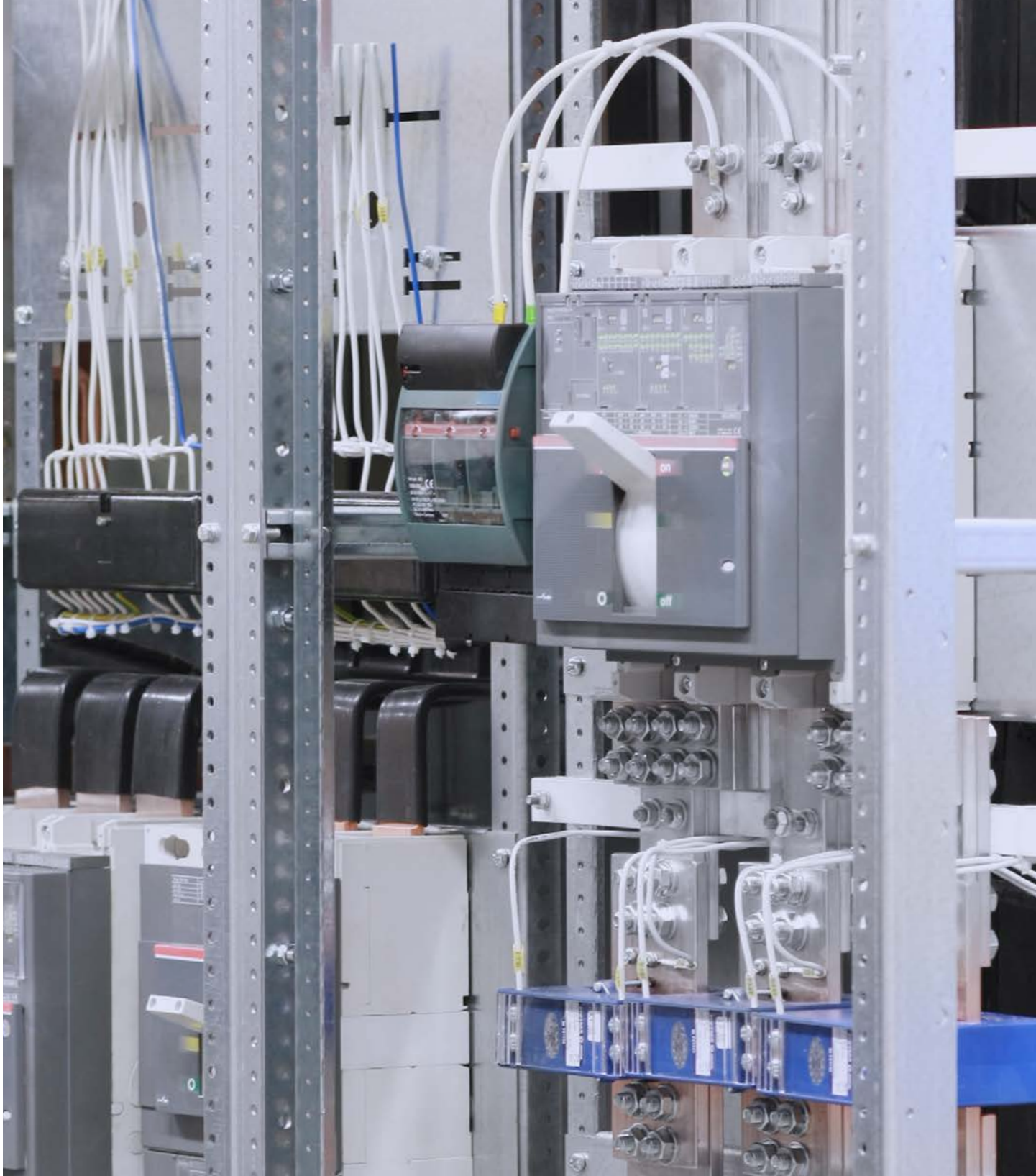




ecosyn[®] SEF

Betriebssichere Kontaktverschraubung



« ecosyn® SEF steht für
Safe Electromechanical
Fastener. »



ECOSYN® SEF

Betriebssichere Kontaktverschraubung

ecosyn® SEF vereint eine selbstsichernde Mutter mit einer integrierten Spannscheibe und grosser Auflagefläche.

Ein Verbindungselement, viele Vorteile

ecosyn® SEF ist ein multifunktionales Verbindungselement für die sichere Verschraubung von elektrisch leitenden Kontakten, insbesondere im Hochspannungsbereich. Aber auch für rein mechanische Verbindungen ist ecosyn® SEF hervorragend geeignet. Durch die Vereinigung mehrerer Funktionen in einem einzigen Bauteil entstehen viele Vorteile:

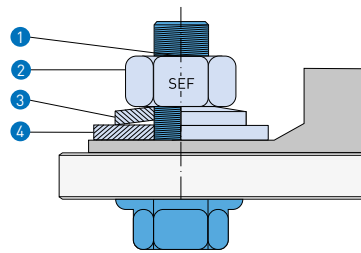
- Rationalisierung in Beschaffung und Logistik
- Kürzere Vorbereitungs- und Montagezeiten
- Reduktion von Montagefehlern
- Erhöhte Prozesssicherheit für eine schlanke Verarbeitung
- Erhöhung der Sicherheit der Verbindung
- Austauschsichere Unterhaltslösung

Anforderungen an Kontaktverschraubungen im Hochspannungsbereich

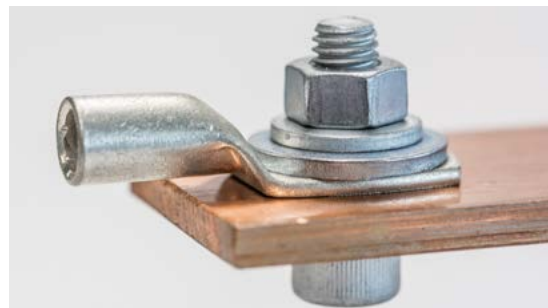
Betriebssichere elektrische Geräte setzen zuverlässige Kontaktverschraubungen voraus. Zunehmende Vorgaben wie z.B. EU-Richtlinien (RoHS, REACH, etc.) und einschlägige Konstruktionsvorgaben erhöhen die Anforderungen an stromführende Teile. Bei kurzen Klemmverhältnissen mit variierenden Materialpaarungen, Trennstellen und unterschiedlichen Betriebstemperaturen kann das Federpaket einem Vorspannkraftverlust entgegenwirken. Die integrierte Spannscheibe soll absichtlich nicht flach gedrückt werden, damit sie eventuell auftretende thermische Ausdehnungen durch elektrische Erwärmung noch kompensieren kann. Die resultierende Widerstandskraft ist hinreichend, um eine Klemmkraft auf ca. 75-90% der nominellen Montage-Vorspannkraft zu

Alles in einem Element

- 1 Gewindegewinde
 - 2 Mutter
 - 3 Spannscheibe*
 - 4 Unterlegscheibe
- } ecosyn® SEF



Vier Funktionselemente in einem = ecosyn® SEF



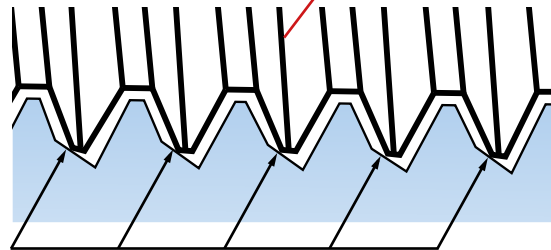
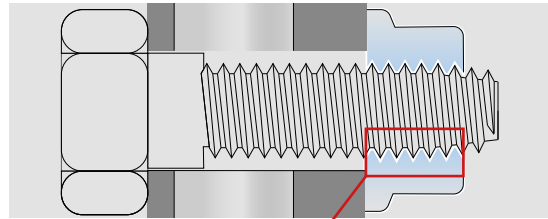
halten. Bei anliegenden Vibrationen oder äusseren Belastungen auf die Klemmstelle bewährt sich das Spezialgewinde gegen ein Lösen der Kontaktverschraubungen. Die Unterlegscheibe vermindert Oberflächeneindrücke durch die Wiederholmontage, was eine einwandfreie elektrische Stromübertragung begünstigt. Die grössere Auflagefläche der ecosyn® SEF L verringert die Flächenpressung und kann bei Langlöchern wirksam die Kraftübertragung überbrücken.

*Die Verwendung von Schraubverbindungen mit Federelementen wird von den einschlägigen Normen für elektrische Verbindungen empfohlen.

Selbstsichernde Gewindetechnologie

Die standardmässige Innengewindeform wurde neu entwickelt und eine besondere 30-Grad-Keilrampe am Fuss des Muttergewindes hinzugefügt. Diese spezielle Innengewindeform passt auf alle Schrauben mit metrischem Standardgewinde. Die Vorteile für ecosyn® SEF:

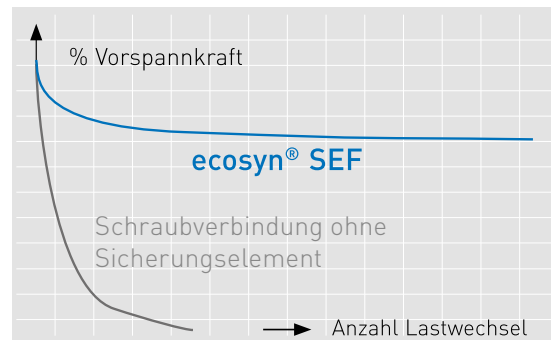
- Ausserordentlich widerstandsfähig gegenüber Vibrationen
- Keine anderen Sicherungsmechanismen erforderlich
- Mit Standard-Aussengewindeteilen kompatibel
- Problemlose Wiederverwendbarkeit
- Verbesserte Lebensdauer der Verbindung
- Temperaturbeständig bis 300 °C je nach Ausführung
- Chemische Beständigkeit



Keilrampen im Muttergewinde

Prüfung der Vibrationsfestigkeit in Anlehnung an DIN 65151

Zwei mit einer Schraube gegeneinander verspannte Platten werden einer erzwungenen Vibration unterworfen (Relativbewegung). Ungesicherte Schraubverbindungen lösen sich innerhalb kurzer Zeit vollständig. ecosyn® SEF widersteht den dynamischen Querbeanspruchungen, die auf die verschraubten Teile wirken. Sie erhält bis zu 80% der ursprünglichen Montage-Vorspannkraft.



Verlust der Vorspannkraft im Vibrationstest

Anziehdrehmomente und Vorspannkräfte

BN 33855 ecosyn® SEF L Klasse 8

BN 33966 ecosyn® SEF M Klasse 8

Anziehdrehmoment M_A [Nm] und erzielbare Vorspannkkräfte F_M [kN] für ecosyn® SEF Muttern bei einer 90%-igen Ausnutzung der Dehngrenze $R_{p0,2}$

	M5	M6	M8	M10
Anziehdrehmoment M_A [Nm]	6,5	11,3	27,3	54
Vorspannkraft F_M [kN] ¹⁾	7	9,9	18,1	28,8
Schraubenwerkstoff	Stahl 8,8			
Reibungszahl $\sim \mu_{tot}$	0,14 bis 0,24			

¹⁾ Richtwerte mit blanken Verbindungselementen für erreichbare Vorspannungen F_u [kN]

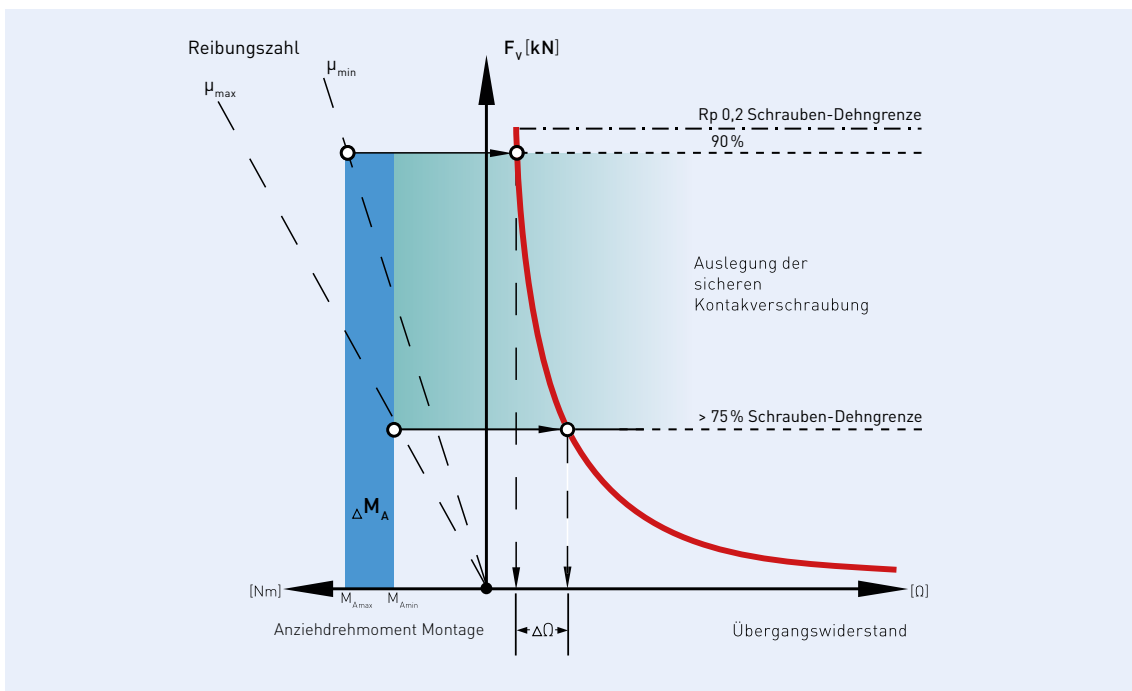
Alle Empfehlungen sind immer durch praxisnahe Montageversuche zu überprüfen.

Anziehdrehmoment und Übergangswiderstand

Die Elektrische Leitfähigkeit, auch als Konduktivität oder EC-Wert (vom englischen electrical conductivity) gibt an, wie ausgeprägt die Fähigkeit eines Stoffes ist, den elektrischen Strom zu leiten.

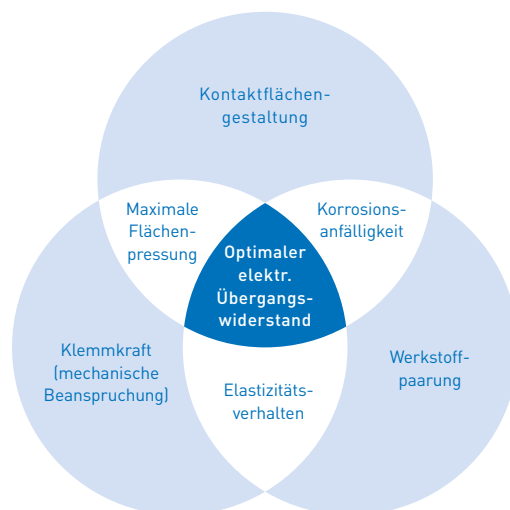
Der Übergangswiderstand ist der elektrische Widerstand, der bei einer Verbindung von Bauelementen an der Kontaktstelle entsteht. Dieser ist abhängig vom verwendeten Material und von der Qualität der Verbindung.

Um den Übergangswiderstand klein zu halten und der Wärmeentwicklung vorzubeugen, sind die Vorspannungen im Bereich $\geq 75\%$ der $R_{p0,2}$ (0,2%-Dehngrenze in N/mm²) der dazugehörigen Schraubenfestigkeit bis ca. 90% $R_{p0,2}$ anzusetzen. Die verbauten Werkstoffe und deren Einsatzbedingungen mit einer Wärmeentwicklung sind für die Auslegung zu berücksichtigen. Einschlägige Regelungen können von der genannten Vorgehensweise abweichen und müssen dann spezifisch überprüft und ggf. angepasst werden.



Einflussgrößen für betriebssichere Kontaktverschraubungen

Bei elektrischen Kontakten hängt die Funktion der gewünschten Energieübertragung vom elektrischen Übergangswiderstand der Verbindung ab. Diese wird massgebend durch die Klemmkraft, Werkstoffpaarung und Kontaktflächengestaltung mit dem Oberflächenzustand beeinflusst. Eine geeignete Werkstoffpaarung vermindert das Risiko der Kontaktkorrosion.



Sortimentsübersicht Sicherungsmutter mit Spannscheibe

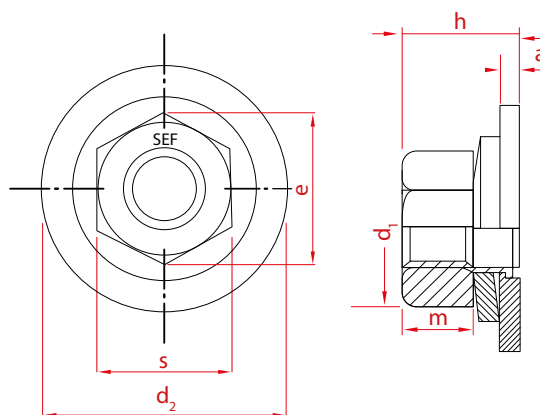
BN 33855 – ecosyn® SEF L

Stahl Festigkeitsklasse 8

ZnNi/Zinklamellenüberzug mit Gleitschicht auf Gewinde

d ₁ (mm)	M5	M6	M8	M10
e min.	8,79	11,05	14,38	18,9*
s nom.	8	10	13	17*
m max.	4,7	5,3	6,8	8,4
a nom.	2,3	2,3	2,4	2,7
d ₂ max.	15	18	24	30
h ~	9,1	9,8	12,1	14,4

*Schlüsselweite (M10) nach DIN934



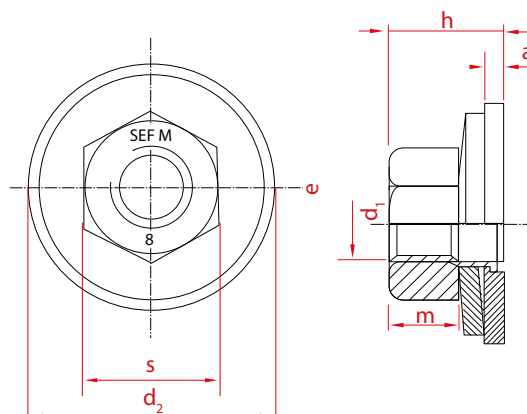
BN 33966 – ecosyn® SEF M

Stahl Festigkeitsklasse 8

ZnNi/Zinklamellenüberzug mit Gleitschicht auf Gewinde

d ₁ (mm)	M5	M6	M8	M10
e min.	8,79	11,05	14,38	18,9*
s nom.	8	10	13	17*
m max.	4,7	5,3	6,8	8,4
a nom.	2,3	2,3	2,4	2,7
d ₂ max.	12	15	19	24
h ~	9,1	9,8	12,1	14,4

*Schlüsselweite (M10) nach DIN934



Einsatzgebiete

ecosyn® SEF Muttern sind insbesondere geeignet für elektrische Kontakte, Langlochverschraubungen (nur ecosyn® SEF L) sowie vibrationsgefährdete Verbindungen:

- Elektromobilität
- Schienenfahrzeuge (z.B. Leistungselektronik)
- Elektrische Geräte mit sicherheitsrelevanten Anschlüssen
- Hochspannungsbatterien
- Transformatoren
- Langlochverbindungen, z.B. für Justierungen
- Verbindung von NE-Metallen mit grossen Ausdehnungskoeffizienten bei Temperaturschwankungen
- Verschraubungen von Bauteilen aus Aluminium, Kupfer oder weichen Werkstoffen mit entsprechenden Setzerscheinungen

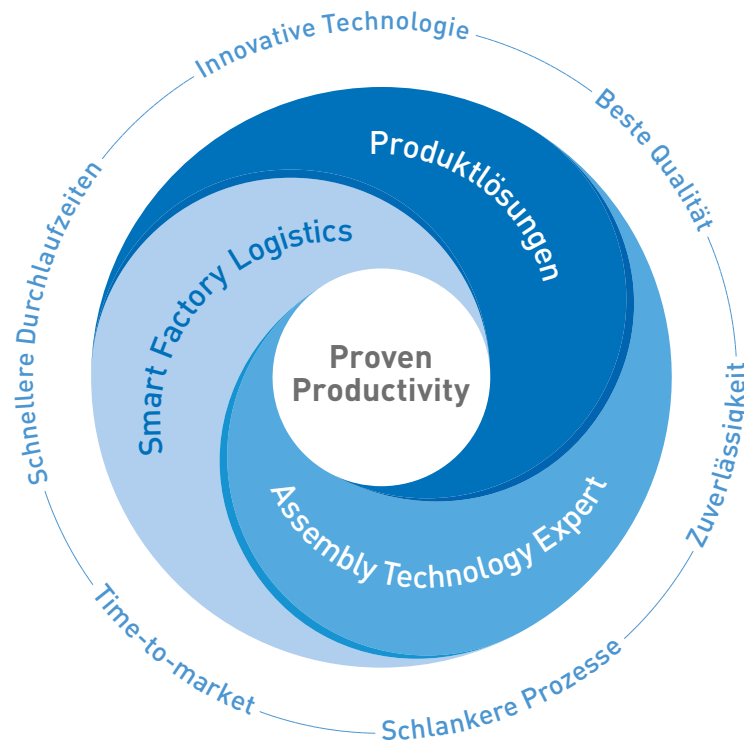
Produkteigenschaften

- Auslegung der Kontaktverschraubungen für Hochvolt- und Niedervoltanwendungen
- Bewährte Losdrehsicherung
- Hohes Kompensationsvermögen gegen Setzerscheinungen
- Multifunktionale Lösung für eine effiziente Montage
- Grosse Flächenabdeckung für grosse Durchgangslöcher bei ecosyn® SEF L

Das aktuelle Sortiment und die Abmessungen entnehmen Sie bitte Ihrem lokalen Bossard E-Shop. Weitere Typen auf Anfrage.

PROVEN PRODUCTIVITY – EIN VERSPRECHEN AN UNSERE KUNDEN

Die Erfolgsstrategie



Aus der langjährigen Zusammenarbeit mit unseren Kunden wissen wir, was nachweislich und nachhaltig Wirkung erzielt. Wir haben erkannt, was es braucht, um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Kunden zu stärken. Deshalb unterstützen wir unsere Kunden in drei strategischen Kernbereichen.

Erstens, beim Finden optimaler **Produktlösungen**, sprich bei der Evaluation und Nutzung des besten Verbindungsteils für die jeweils angedachte Funktion in den Produkten unserer Kunden.

Zweitens bieten unsere **Assembly Technology Expert Services** unseren Kunden Lösungen für alle Herausforderungen der Verbindungstechnik. Von der Entwicklung eines neuen Produkts, über die Optimierung der Montageprozesse, bis hin zur

Ausbildung unserer Kunden in der Thematik der Verbindungstechnik.

Und drittens, mit **Smart Factory Logistics**, unserer Methodik, mit intelligenten Logistiksystemen und massgeschneiderten Lösungen die Produktionen unserer Kunden «smart» und «lean» zu optimieren.

Als Versprechen an unsere Kunden verstanden, enthält «Proven Productivity» zwei Elemente: Erstens, dass es nachweislich funktioniert. Und zweitens, dass es die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit unserer Kunden nachhaltig und messbar verbessert.

Und für uns ist es eine Philosophie, die uns täglich motiviert, stets einen Schritt voraus zu sein.

www.bossard.com