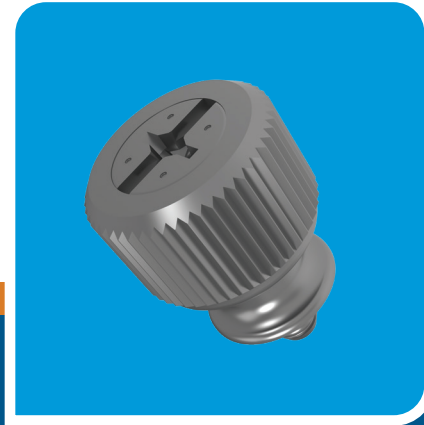
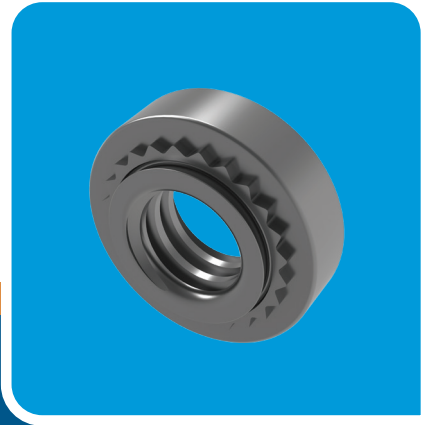


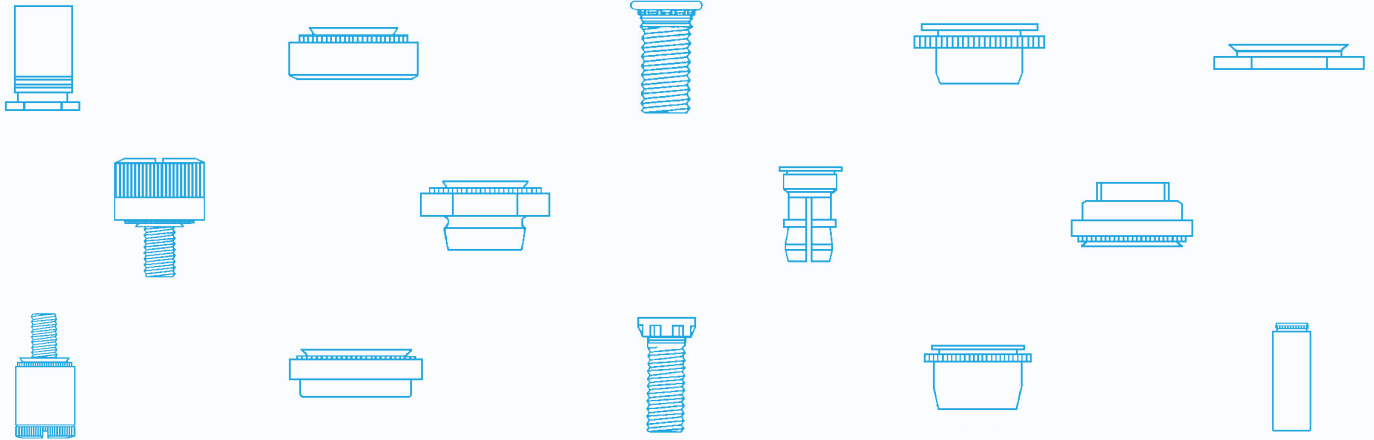


Handbuch für Einpressbefestigungselemente



ENTDECKEN SIE DEN UNTERSCHIED

INHALT



Kurze Geschichte der Befestigungselemente	<u>3</u>
Wie, warum und wo einpressende Befestigungselemente eingesetzt werden	<u>4</u>
Zuverlässigkeit im Einsatz	<u>5</u>
Aufbau einpressender Befestigungselemente	<u>6</u>
Grundtypen einpressender Befestigungselemente	<u>7</u>
Bedeutung der Qualität	<u>8</u>
Montageverfahren	<u>9</u>
Montageprobleme und Lösungen	<u>10-11</u>
Häufige Konstruktionsherausforderungen	<u>12</u>
Weitere Aspekte	<u>13</u>
Identifikationsmarken für PEM® Befestigungselemente	<u>14</u>
Fragen und Antworten	<u>15</u>
Glossar der Fachbegriffe	<u>16</u>
PEMedge® Serviceleistungen	<u>17</u>
Intuitive Installation	<u>18</u>

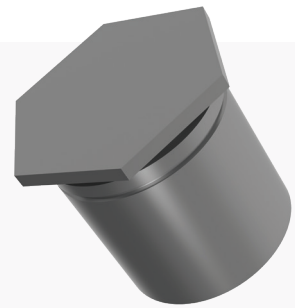
© 2025 PennEngineering.

PEM® ist ein Markenname und ein eingetragenes Warenzeichen für Befestigungselemente, die ausschließlich von PennEngineering hergestellt werden.

© 2025 PennEngineering®

DIE IDEE, DIE ZUR REVOLUTION IN DER BEFESTIGUNGSTECHNIK FÜHRTE

Als K. A. Swanstrom 1942 die Penn Engineering & Manufacturing Corp. gründete, tat er dies mit einem revolutionären neuen Produkt: einem einfach zu installierenden, einpressenden Befestigungselement, das auch in blechdünnen Werkstoffen zuverlässige, tragfähige Gewinde ermöglicht.



Zunächst fertigte Mr. Swanstrom seine innovative Konstruktion mit vier Maschinen in einer Garage in Doylestown, Pennsylvania. Dieser einfache Betrieb entwickelte sich schnell zu einer modernen Produktionsstätte in Danboro, Pennsylvania, da sowohl Hersteller als auch Ingenieure die Vorteile einpressender Befestigungselemente erkannten. Sie reduzierten nicht nur Zeit, Arbeitsaufwand, Gewicht und Lagerbestände bei zahlreichen

Montageprozessen, sondern eröffneten Konstrukteuren auch vollkommen neue Möglichkeiten: Erstmals konnten unterschiedlichste Dünnschichtkonstruktionen realisiert werden.

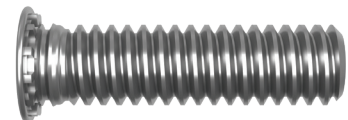
Die branchenweite Akzeptanz führte kurz nach dem Zweiten Weltkrieg zur Aufnahme der industriellen Produktion von Einpressbefestigungselementen. Mit dem wachsenden Bedarf der Industrie, extrem dünne und leichte Bleche sicher zu verbinden, wuchs auch

die Produktpalette. Im Laufe der Jahre entwickelte sich das ursprüngliche Design einpressender Befestigungselemente weiter, um hunderte neuer Konstruktionsanforderungen zu erfüllen.

Heute werden Muttern, Bolzen, Abstandselemente, Abstandshalter, Zugangs- und Gehäusehardware sowie weitere Komponenten weltweit von zahlreichen Herstellern eingesetzt – darunter Produzenten von Telekommunikations-, Computer-, Medizin-, Automobil- und Luft- und Raumfahrttechnik.

VORTEILE VON EINPRESSBEFESTIGUNGSELEMENTEN

- Erzeugen belastbare Gewinde in Blechen ab einer Dicke von nur 0,2 mm (.008").
- Werden in eine einfache, runde Bohrung eingepresst.
- Lassen sich mit jeder parallel wirkenden Presse installieren.
- Bieten hohe Auszieh- und Drehmomentfestigkeit.
- Erfordern keine spezielle Lochvorbereitung wie Ansenken oder Entgraten.
- Rückseite des Blechs bleibt eben und bündig.
- Nach der Installation ist kein Nachschneiden des Gewindes erforderlich.
- Geringe Installationskosten.



WIE, WARUM UND WO EINPRESSENDE BEFESTIGUNGSELEMENTE EINGESETZT WERDEN

Im weitesten Sinne ist ein einpressendes Befestigungselement jedes Bauteil – in der Regel mit Innengewinde –, das beim Einpressen in einen duktilen Werkstoff das umgebende Blechmaterial verdrängt. Das Material fließt dabei kalt in eine speziell ausgeformte ringförmige Hinterschneidung im Schaft oder Pilot des Befestigungselements. Ein gezahnter Einpressring, eine Rändelung, Rippen oder ein Sechskantkopf verhindern ein Verdrehen des Elements im Blech, sobald es korrekt installiert ist (siehe Seite 6). Auf diese Weise wird das Befestigungselement zu einem dauerhaften Bestandteil des Blechs, Gehäuses, Trägers oder einer anderen Komponente, in die es eingepresst wird.

Einpressende Befestigungselemente bieten zudem eine höhere Zuverlässigkeit und größere Haltekraft als extrudierte/ geschnittene oder gestanzte Gewinde. Sie werden vor allem dort eingesetzt, wo hohe Auszieh- und Drehmomentbelastungen gefordert sind und das Blech zu dünn ist, um ein tragfähiges, geschnittenes Gewinde aufzunehmen. Selbst wenn das

Blech dick genug wäre, um ein Gewinde einzubringen, kann der Einsatz einpressender Befestigungselemente wirtschaftlicher sein – insbesondere durch ihre präzisen, prüfbareren Gewinde. Sie können bereits während der Blechbearbeitung installiert werden, wodurch lose Hardware in der Endmontage entfällt. In vielen Fällen ermöglicht ihr Einsatz sogar eine Reduzierung der Blechdicke. Durch ihre kompakte Bauform und geringe Profilhöhe tragen sie zudem zu einem saubereren, flachen Erscheinungsbild bei.

Grundsätzlich sollte ein Einpressbefestigungselement immer dann spezifiziert werden, wenn ein Bauteil austauschbar bleiben muss oder wenn nach der Montage kein Zugang zu „losen“ Muttern und Schrauben besteht. Wenn absehbar ist, dass nach dem Zusammenbau eines Gehäuses oder Chassis die Befestigungspunkte nicht mehr zugänglich sind, können einpressende Befestigungselemente bereits bei der Blechfertigung eingebracht werden. Dies vereinfacht und beschleunigt Montageprozesse – auch Außendienst- oder Feldmontagen.

KONSTRUKTION FÜR FERTIGUNG UND MONTAGE (DFMA)

Einpressbefestigungselemente unterstützen Konstrukteure bei der Erfüllung wichtiger DFMA-Kriterien:

- Weniger zu handhabende Bauteile – Unterlegscheiben, Federringe und lose Muttern entfallen in der Endmontage.
- Weniger Montageschritte – die Installation erfolgt bereits während der Fertigung.
- Geringere Gesamtmontagezeit – weniger Teile und weniger Arbeitsschritte führen zu kürzeren Durchlaufzeiten.

Das Ergebnis: schnellere Markteinführung, höhere Qualität durch vereinfachte Montageprozesse und geringere Gesamtkosten.

EINPRESSBEFESTIGUNGSELEMENTE ERFORDERN:

- Duktile Blechwerkstoffe, die weicher sind als das Befestigungselement (i. d. R. mindestens 20 Rockwell-B-Punkte Differenz; siehe Tabellen auf Seite 6)
- Ausreichende Blechdicke
- Vorbereitete Bohrungen
- Zugang zu beiden Seiten des Blechs für die Installation
- Eine Presse mit paralleler Kraftübertragung und ausreichender Ausladung zum Erreichen der Einpressposition

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, sind Einpressbefestigungselemente die beste Lösung für starke, saubere und dauerhaft eingebrachte Gewinde in dünnem Blech. Ist der Werkstoff nicht duktil genug, siehe „Befestigungselemente für nicht-duktilen Materialien“ auf Seite 13.

HINWEIS ZUR INSTALLATION IN EDELSTAHLBLECH

Ein grundlegendes Prinzip des Einpressens lautet: Das Befestigungselement muss härter sein als das Blech. Nur dann kann es wie vorgesehen funktionieren. Dies ist besonders herausfordernd bei Anwendungen in Edelstahlblechen.

Wenn Ihre Anwendung die Installation in Edelstahl erfordert, verwenden Sie ausschließlich speziell dafür entwickelte Befestigungselemente. Informationen hierzu finden Sie im PEM® SS-Datenblatt.

ZUVERLÄSSIGKEIT IM EINSATZ VON EINPRESSBEFESTIGUNGSELEMENTEN

Die Zuverlässigkeit eines Einpressbefestigungselements im Einsatz hängt von vielen Faktoren ab, beginnend mit einer korrekt dimensionierten Lochvorbereitung, der Dicke und Härte des Blechs, der fachgerechten Installation und der Konstruktion des Befestigungselements sowie von der jeweiligen Anwendung.

Es gibt drei Prüfverfahren zur Bestimmung der Zuverlässigkeit eines Einpressbefestigungselements im Einsatz. Das erste Verfahren, Drehmomentfestigkeit (Torque-out), ermittelt die Fähigkeit des Befestigungselements, einem Verdrehen im Blech zu widerstehen. Diese Prüfung erfolgt häufig auf der Kopfseite des Befestigungselements und erreicht oft

ZUVERLÄSSIGKEITS-FAKTOREN:

- korrekt dimensionierte Bohrung
- Blechdicke
- Blechhärte
- fachgerechte Installation
- Qualität des Befestigungselements

Werte, die über der maximalen Torsionsfestigkeit der zugehörigen Schraube oder Mutter liegen. Eine zweite Zuverlässigkeitskennzahl ist die Ausziehkraft (Pushout).

Pushout-Werte geben den axialen Widerstand an, der erforderlich ist, um ein Befestigungselement entgegen der Einpressrichtung aus dem Blech zu drücken. Typischerweise beträgt dieser Wert etwa 5 bis 10 % der Einpresskraft.

Die letzte Prüfung ist die Durchziehfestigkeit (Pull-through)⁽¹⁾. Pull-through misst den Widerstand eines Befestigungselements gegen das Durchziehen durch das Blech, wenn eine Klemmkraft aufgebracht wird.

ALLGEMEINE PUSHOUT- UND TORQUE-OUT-WERTE FÜR EINPRESSENDE PEM® MUTTERN.⁽¹⁾

(Unified- und metrische Daten)

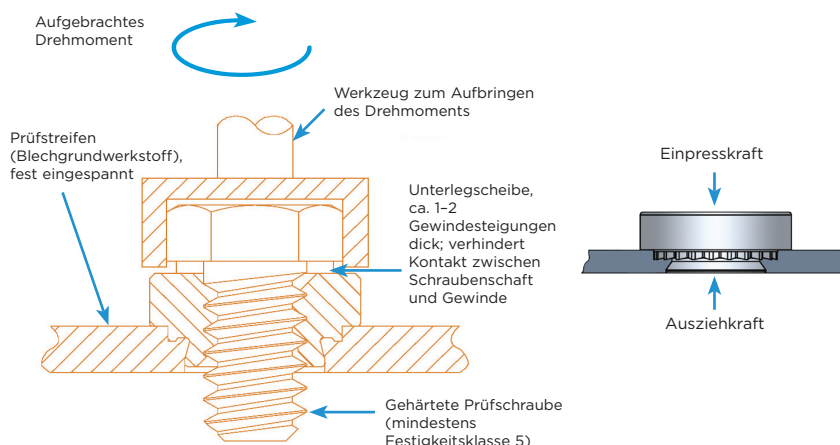
Gewindegröße		PRÜFBLECH																	
		Typ S Mutter eingepresst in 5052-H34 Aluminium						TTyp S Mutter eingepresst in kaltgewalzten Stahl						Typ SP Mutter eingepresst in Edelstahl der 300er Serie ⁽²⁾					
		Einpresskraft		Ausziehkraft		Drehmomentfestigkeit		Einpresskraft		Ausziehkraft		Drehmomentfestigkeit		Einpresskraft		Ausziehkraft		Drehmomentfestigkeit	
		(lbs.)	(kN)	(lbs.)	(N)	(in.lbs.)	(N-m)	(lbs.)	(kN)	(lbs.)	(N)	(in.lbs.)	(N-m)	(lbs.)	(kN)	(lbs.)	(N)	(in.lbs.)	(N-m)
2-56	M2	1500-2000	6.7-8.9	90	400	10	1.33	2500-3500	11.2-15.6	125	550	15	1.7	8000-10000	35.6-44.5	165	725	17	1.92
4-40	M3	1500-2000	6.7-8.9	90	400	10	1.33	2500-3500	11.2-15.6	125	550	15	1.7	8000-10000	35.6-44.5	165	725	17	1.92
6-32	M3.5	2500-3000	11.2-13.5	95	400	17	1.92	3000-6000	13.4-26.7	130	570	20	2.3	8500-10500	37.8-46.7	170	755	24	2.7
8-32	M4	2500-3000	11.2-13.4	105	470	23	2.6	4000-6000	18-27	145	645	35	4	9000-11000	40-49	180	800	37	4.18
10-32	M5	2500-3500	11.2-15.6	110	480	32	3.6	4000-9000	18-38	180	800	40	4.5	9500-11500	42.3-51.2	230	1025	45	5.08
1/4"	M6	4000-7000	18-32	360	1580	90	10.2	6000-8000	27-36	400	1760	150	17	13500	60	450	2000	150	17
5/16"	M8	4000-7000	18-32	380	1570	120	13.6	6000-8000	27-36	420	1870	165	18.7	14800	66-80	470	2100	170	19

(1) Die Durchziehkraft (Pull-through) gilt im Wesentlichen nur für Einpressbolzen und Abstandshalter und ist in dieser Tabelle nicht aufgeführt. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Muttern mit einer Schaftlänge -1.

(2) Siehe besonderen Hinweis zur Installation in Edelstahl auf Seite 4.

DURCHDREHMOMENT-PRÜFUNG

Prüfungen der Drehmomentfestigkeit werden auf der Kopfseite des installierten Befestigungselements durchgeführt. Dabei wird - wie in der Abbildung dargestellt - ein Drehmoment auf das Befestigungselement aufgebracht, unter Verwendung einer gehärteten Prüfschraube und einer Unterlegscheibe, während der Prüfstreifen fest eingespannt gehalten wird. Die Prüfschrauben müssen eine ausreichende Zugfestigkeit aufweisen, um ein Abscheren der Gewinde zu verhindern. Mindestens zwei Gewingegänge der Schraube müssen über das Befestigungselement hinausragen.

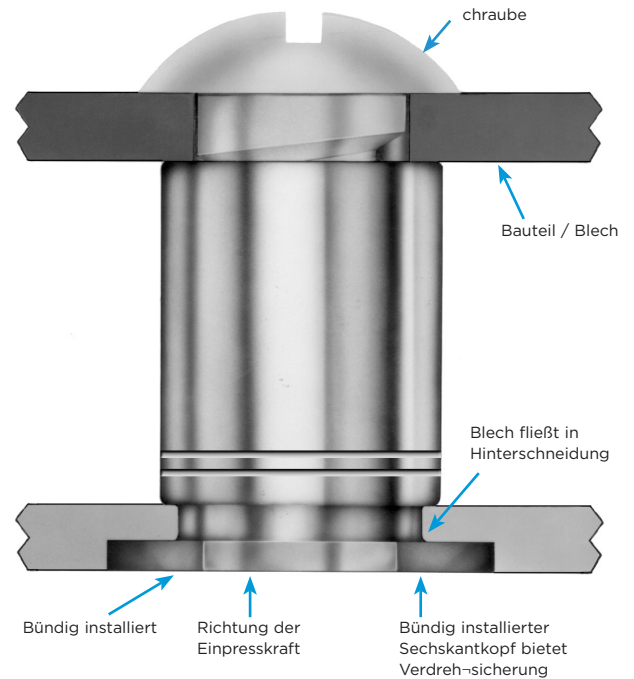


DER AUFBAU VON EINPRESSBEFESTIGUNGSELEMENTEN

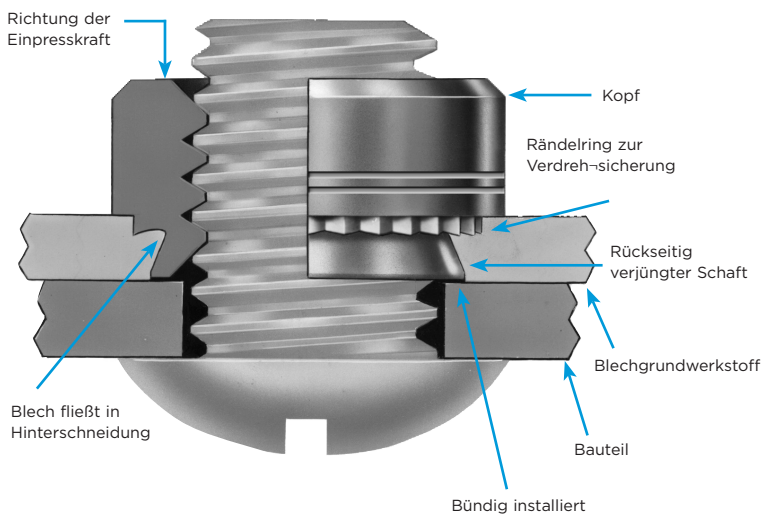
MAXIMAL ZULÄSSIGE BLECHHÄRTE FÜR BEFESTIGUNGSELEMENT-WERKSTOFFE	
Werkstoff des Befestigungselements	max. Blechhärte
Aluminium	<HRB 50 / HB 89
Ungehärteter Stahl	<HRB 60 / HB 107
Edelstahl 300er-Serie	<HRB 70 / HB 125
Gehärteter Stahl	<HRB 80 / HB 150
Gehärteter Edelstahl	<HRB 88 (92) / HB 183 (202)

TYPISCHE HÄRTE VON BLECHWERKSTOFFEN	
Blechwerkstoff	typische Härte
5052-H32/34 Aluminium	HRB 15-30 / HB 30-65
Kaltgewalzter Stahl	HRB 40-75 / HB 80-140
6061-T6 Aluminium	HRB 50-55 / HB 89-96
304 Edelstahl (glühbehandelt / annealed)	HRB 80+ / HB 150+
HSLA-Stahl (abweichende Härtekenwerte)	HRB 80-85 / HB 150-169

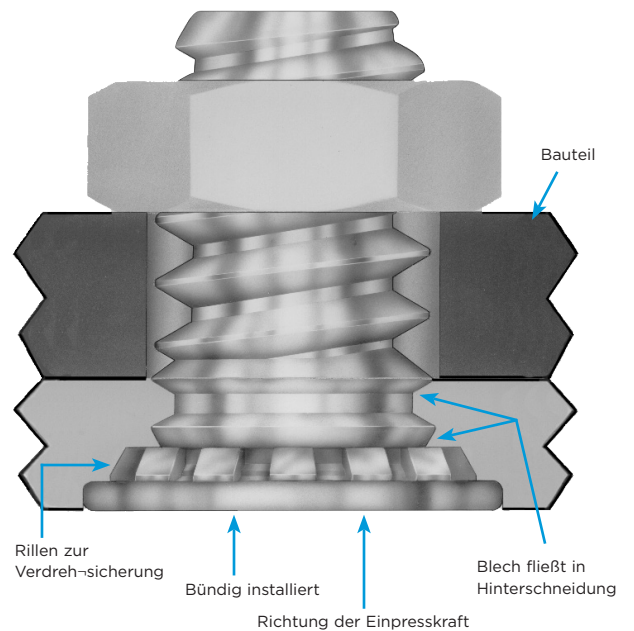
TYPISCHER EINPRESSABSTANDSHALTER



TYPISCHE EINPRESSMUTTER



TYPISCHER EINPRESSBOLZEN

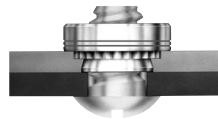


GRUNDTYPEN EINPRESSENDER BEFESTIGUNGSELEMENTE

Wie unten gezeigt, kann ein Einpressmerkmal bei vielen Arten von Befestigungselementen eingesetzt werden, um die Vorteile der Einpresstechnik mit einer breiten Palette an Funktionen zu verbinden. Alle diese Einpressmerkmale sind Varianten einer der drei grundlegenden Ausführungen, die auf Seite 6 dargestellt sind. Einige ungewindete Befestigungselemente verwenden einfache runde Verdränger, da sie keinen Torsionsbelastungen ausgesetzt sind und daher kein Verdrehungsmerkmal benötigen.

MUTTERN:

Muttern mit einer höheren Gewindefestigkeit als Schrauben aus unlegiertem Stahl werden überall dort eingesetzt, wo für die Befestigung von Bauteilen oder für Montagekonstruktionen belastbare Innengewinde erforderlich sind.



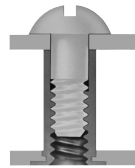
BOLZEN UND STIFTE:

Gewindetragende und nicht gewindetragende Befestigungselemente kommen in Anwendungen zum Einsatz, die belastbare Innengewinde für die Befestigung von Bauteilen oder Montagekonstruktionen erfordern.



ABSTANDELEMENTE UND ABSTANDSHALTER:

Werden verwendet, wenn Bauteile gestapelt oder in definiertem Abstand von einem Blech oder Gehäuse positioniert werden müssen. In der Regel sind Ausführungen mit Durchgangs- oder Blindgewinde verfügbar.



BÜNDIGE

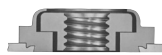
BEFESTIGUNGSELEMENTE:

Diese Befestigungselemente werden so eingepresst, dass sie vollständig bündig im Blech abschließen.



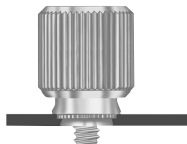
SCHWIMMENDE MUTTERN:

Sie gleichen Versatz oder Toleranzen zwischen den Montagebohrungen aus, da das Innengewinde im Befestigungselement beweglich gelagert ist.



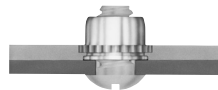
ZUGRIFFSELEMENTE MIT GEWINDE:

Wird üblicherweise in Gehäusen eingesetzt, bei denen die Schraube dauerhaft mit der Tür oder Abdeckung verbunden bleiben muss.



SELBSTSICHERNDE BEFESTIGUNGSELEMENTE:

Bieten eine Sicherungsfunktion, die ein unbeabsichtigtes Lösen oder Drehen der Schraube bei starken Vibrationen verhindert. Die Sicherung kann je nach Ausführung durch metallische oder kunststoffbasierte Elemente erfolgen.



UNGEWINDETE

BEFESTIGUNGSELEMENTE:

Ermöglichen eine schnelle Montage oder Demontage von Komponenten, ohne dass Schrauben oder zusätzliche Befestigungselemente erforderlich sind.



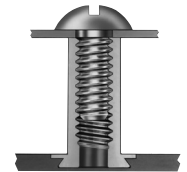
BLECHVERBINDUNGSELEMENT:

Verbindet zwei Bleche miteinander oder verbindet Blech mit Leiterplatten, Kunststoff- oder Gusskomponenten. Das Befestigungselement schließt auf der Oberseite bündig ab und liegt auf der Unterseite bündig oder vertieft im Werkstoff.



VERDECKTER KOPF:

Wird in gefräste, blinde Löcher eingesetzt, sodass eine Seite des Blechs vollständig unversehrt bleibt. Bolzen und Abstandshalter sind in der Regel auch als Ausführung mit verdecktem Kopf erhältlich.



BLIND-AUSFÜHRUNG:

Haben geschlossene Enden, die das Eindringen der Schraube begrenzen und dadurch interne Komponenten vor Beschädigungen durch das unbeabsichtigte Einschrauben überlanger Schrauben bewahren. Gleichzeitig bleiben die Gewinde frei von Schäden und Fremdstoffen.



RECHTWINKLIGE BEFESTIGUNGSELEMENTE:

Erzeugen stabile Befestigungspunkte im rechten Winkel. Diese Befestigungselemente sind eine kosteneffiziente Alternative zu umgebogenen Kantenlaschen, mittigen Bieglaschen, Biegewinkeln, Winkelhalterungen, Heftschweißungen und losem Montagezubehör.



KABELBINDER-/LEITUNGSHALTEPUNKTE:

Bieten sichere Befestigungsmöglichkeiten für Leitungen an elektrischen Chassis oder Gehäusen, ohne die typischen Nachteile herkömmlicher Befestigungsmethoden.



BEFESTIGUNGSELEMENTE MIT IP-SCHUTZFUNKTION:

Einpressbolzen, die einen wasserdichten Abschluss erzeugen und damit einen zuverlässigen Schutz gegen das Eindringen von Wasser bieten. Sie erfüllen die Anforderungen gemäß ISO 20653:2014 sowie den Schutzarten IPX7 und IPX9K.



KUNDENSPEZIFISCHE AUSFÜHRUNGEN

Eine breite Palette an standardisierten Einpressbefestigungselementen steht zur Verfügung, um die meisten Konstruktionsanforderungen zu erfüllen. Wenn eine kundenspezifische Lösung erforderlich ist, unterstützt PennEngineering® bei der Auslegung und Herstellung eines Befestigungselements, das exakt auf die jeweilige Anwendung abgestimmt ist. Jeden Monat werden über 250 kundenspezifische Designs angeboten – ein Ausdruck der umfassenden Erfahrung des Unternehmens in der Entwicklung spezialisierter Befestigungslösungen.

QUALITÄTSMERKMALE VON EINPRESSBEFESTIGUNGSELEMENTEN

Eine Bestellanfrage für Einpressbefestigungselemente erreicht den Einkauf oder die Beschaffungsverantwortlichen. Auch wenn die Prüfung grundlegender Spezifikationen des Herstellers erfahrungsgemäß eine ganze Reihe potenzieller Lieferanten ergibt, kann sich eine Entscheidung allein auf Basis des niedrigsten Preises langfristig als die kostenintensivere Wahl erweisen.

GESAMTKOSTEN DER INSTALLATION

Wenn ein Konstrukteur den Einsatz von Einpressbefestigungselementen in Erwägung zieht, müssen seine Berechnungen ein realistisches Bild der Kosten vermitteln. Werden derzeit integrale Befestigungselemente durch Schweißen angebracht, sind Material-, Arbeits- und Gemeinkosten in die endgültigen Kosten pro Befestigungselement einzubeziehen, um einen aussagekräftigen Vergleich mit den berechneten Gesamtkosten pro Einpressbefestigungselement zu ermöglichen. Ausschuss und Nacharbeit infolge unzureichend ausgelegter Befestigungselemente führen ebenfalls zu hohen Fertigungskosten. Daher ist sicherzustellen, dass die tatsächlich beschafften Befestigungselemente den technischen Anforderungen entsprechen.

Zwischen den von verschiedenen Herstellern angebotenen Produkten, die auf den ersten Blick als „gleich“ erscheinen, können erhebliche Unterschiede bestehen – insbesondere hinsichtlich der verwendeten Werkstoffe, der Fertigungsprozesse, der Qualitätssicherung und der Bauteiltoleranzen. Für die Fertigung zahlreicher Einpressbefestigungselemente wird Drahtmaterial eingesetzt. Die Grundformen werden auf Kaltstauch- bzw. Kaltformpressen hergestellt; nachfolgende Bearbeitungsschritte wie Lochen, Bohren, Gewindeschneiden, Gewinderollen oder das Einbringen von Schlitzungen können erforderlich sein.

Einpressbefestigungselemente werden außerdem aus gut spanbaren, kaltgezogenen, kohlenstoffarmen Stabstählen sowie aus verschiedenen gut spanbaren und kaltgezogenen Edelstählen, aus Aluminium und aus Phosphorbronze hergestellt. Sie werden auf automatischen Stangenbearbeitungsmaschinen geformt und in der Regel anschließend durch Bearbeitungsschritte wie das Einbringen von Schlitzungen, Gewinden oder Sicherungsformen weiterverarbeitet.

Endbearbeitungsschritte wie Wärmebehandlung und Beschichtung sind gleichermaßen anspruchsvoll, und Maßnahmen zur Qualitätskontrolle müssen während des gesamten Herstellungsprozesses überwacht werden. Angesichts der Vielzahl an Fertigungsparametern, die beherrscht werden müssen, gibt es mehrere Qualitätsaspekte, die vor der Auswahl eines Lieferanten für Einpressbefestigungselemente geprüft werden sollten.

ENTSCHEIDENDE KRITERIEN BEI DER LIEFERANTENAUSWAHL

MASSTOLERANZEN: Ein Einpressbefestigungselement erfordert sehr enge Fertigungstoleranzen, um die vorgesehene Leistungsfähigkeit zu erreichen. Bei einem Bauteil, das mit einem Maß von 0,010" / 0,254 mm spezifiziert ist, kann bereits eine Abweichung von 0,002" / 0,051 mm zu einer Leistungsänderung von rund 20 % führen.

GEWINDEPASSUNG: Ein Teil kann aufgrund der Einhaltung bestimmter staatlicher Vorgaben für Gewindetoleranzen spezifiziert sein. Werden Alternativen erwogen, muss sichergestellt werden, dass diese die gleichen Anforderungen erfüllen.

SICHERNDE DREHMOMENTFESTIGKEIT: Wenn eine selbstsichernde Funktion erforderlich ist, muss überprüft werden, ob die Befestigungselemente die geforderten Werte für die Drehmomentfestigkeit einhalten.

WÄRMEBEHANDLUNG: Dies ist ein besonders kritischer Qualitätsbereich. Eine fehlerhafte Wärmebehandlung kann dazu führen, dass ein Befestigungselement während oder nach der Installation versagt. Eine unzureichende Anlasstemperatur kann das Befestigungselement verspröden und zu Rissbildung führen; eine unzureichende Behandlung wiederum kann das Befestigungselement so weich machen, dass es bei der Installation buchstäblich zerdrückt wird.

BESCHICHTUNG: Beschichtungsstandards definieren Anforderungen an die Vorbereitung des Grundmaterials, die Schichtdicke, die Haftung, den Korrosionsschutz, die Dauer von Salzsprühtests und weitere Prozessschritte. Eine unzureichende Beschichtung beeinträchtigt sowohl die optische Qualität als auch die Leistungsfähigkeit des Endprodukts.

LEISTUNGSWERTE: Die Befestigungselemente sollten so geprüft sein, dass sie den veröffentlichten Leistungsdaten des Herstellers entsprechen. Zusätzlich zu diesen Grundprüfungen muss sichergestellt werden, dass das Befestigungselement auch Ihre Anforderungen an Vibrationsbeständigkeit, Gewindesicherung, Temperaturverhalten und elektrische Eigenschaften erfüllt.

QUALITÄTSSICHERUNG: Der Hersteller sollte nach ISO 9001, IATF 16949 oder anderen einschlägigen Normen zertifiziert sein. Dies stellt sicher, dass alle zuvor genannten Kriterien eingehalten werden.

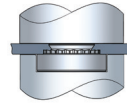
INSTALLATIONSVERFAHREN

Eine schnelle und einfache Installation spart Zeit und Kosten in der Montage. Einpressbefestigungselemente können in nur drei Arbeitsschritten mit jeder parallel wirkenden Presse eingesetzt werden, sofern diese auf die optimalen Einpresskräfte eingestellt werden kann.

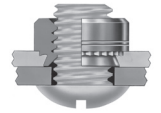
Zuerst wird das Befestigungselement in die Aufnahme der Unterlage gelegt und das Montageloch – vorzugsweise die Seite, die gestanzt wurde – über den Schaft des Befestigungselements positioniert.



Bei parallelen Flächen von Einpressstempel und Unterlage wird eine Druckkraft aufgebracht, bis der Kopf der Mutter vollständig am Blechmaterial anliegt.



Abschließend wird das Gegenbauteil von der dem Kopf des Befestigungselements abgewandten Seite montiert.



ZUSÄTZLICHE HINWEISE

1. Montagelöcher können gestanzt oder gebohrt werden; sie sollten jedoch nicht angefast sein und keine Gratbildung oder Kantenbrüche größer als 0,005" / 0,127 mm aufweisen. Die Lochmaßtoleranzen von +0,003 / -0,000" (+0,08 / -0,00 mm) müssen in der Regel eingehalten werden. Bei Blechdicken von 0,09" / 2,29 mm oder mehr sollte das Befestigungselement auf der gestanzten Seite installiert werden, da hier der Übergang vom Durchbruch zur Schneidkante berücksichtigt werden muss. In allen Fällen ist der vom Hersteller empfohlene Mindestabstand von der Lochmitte zur Blechkante (siehe Seite 12) einzuhalten. Ein Entgraten oder Ansenken ist nicht erforderlich.
2. Die Installation führt in der Regel dazu, dass eine Seite des Blechs bündig abschließt. Im Gegensatz dazu erfordern verstemmte oder gecrimpte Befestigungselemente eine besondere Senkbohrung, um eine einseitig bündige Oberfläche zu erzielen.
3. Beim Installieren ist das wichtigste Kriterium, dass das Befestigungselement mit einer parallel wirkenden Presse eingepresst wird.
4. Da beim Installationsvorgang weder übermäßiger Lärm noch Emissionen entstehen, können die Befestigungselemente an jeder Stelle im Produktionsablauf installiert werden. Es sind keine besonderen Einrichtungen, keine Absauganlagen und keine speziellen Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.
5. Bei Verwendung der empfohlenen Einpresskraft – abhängig von der Größe des Befestigungselements und der Härte des Blechs – treten nur geringe oder keine Verformungen des Blechs auf, und die fertige Oberfläche wird nicht beschädigt. Befestigungselemente sollten im Allgemeinen nach dem Beschichten, Oberflächenveredeln oder Eloxieren installiert werden.
6. Das Blechmaterial muss weicher sein als das Befestigungselement. Ist das Befestigungselement nicht ausreichend hart, verformt es sich (wird zerdrückt), anstatt das Blechmaterial kalt zu verformen. Bestimmte Fertigungsschritte können das Blech lokal härten, zum Beispiel das Stanzen von Edelstahl der 300er-Serie oder das Laserschneiden eines Montagelochs (siehe Hinweis auf Seite 4).

Installationshinweise "Do's"

Do Achten Sie darauf, für jedes Befestigungselement ein Montageloch in der spezifizierten Größe bereitzustellen.

Do Installieren Sie das Befestigungselement auf der gestanzten Seite des Blechs.

Do Vergewissern Sie sich, dass sich der Schaft (oder Führungsansatz) vollständig im Loch befindet, bevor die Einpresskraft aufgebracht wird.

Do Bringen Sie die Einpresskraft ausschließlich zwischen parallelen Flächen auf.

Do Wenden Sie ausreichend Kraft an, damit der Clinchring über den gesamten Umfang vollständig eingebettet wird und der Ansatz sauber und vollflächig am Blech anliegt. Bei einigen Befestigungselementen ist die Installation abgeschlossen, sobald der Kopf bündig mit der Blechoberfläche ist.

Installationsfehler "Don'ts"

Don't Versuchen Sie nicht, ein Befestigungselement aus Edelstahl der 300er-Serie in ein Edelstahlblech einzupressen.

Don't Installieren Sie Stahl- oder Edelstahlelemente nicht in Aluminiumblechen, bevor diese eloxiert werden.

Don't Entgraten Sie die Montagelöcher nicht vor der Installation auf einer der beiden Blechseiten – durch das Entgraten würde das Metall entfernt, das für die Verklinchung des Befestigungselements erforderlich ist.

Don't Platzieren Sie das Befestigungselement nicht näher an der Blechkante als den vom Hersteller angegebenen Mindestabstand – es sei denn, eine spezielle Vorrichtung wird verwendet, um ein Aufwölben der Blechkante zu verhindern.

Don't Wenden Sie keine übermäßige Einpresskraft an. Dies kann den Kopf des Befestigungselements beschädigen, das Gewinde verformen und das Blech aufwerfen. Ungefähre Einpresskräfte sind in den Leistungstabellen aufgeführt und können als Orientierung dienen. Ermitteln Sie die optimale Einpresskraft unbedingt durch Tests, bevor Sie in die Serienfertigung gehen.

Don't Versuchen Sie unter keinen Umständen, das Befestigungselement mit einem Hammerschlag einzusetzen. Ein Hammerschlag verhindert den erforderlichen Materialfluss des Blechs und damit die formschlüssige Verriegelung mit der Kontur des Befestigungselements.

Don't Setzen Sie die Schraube nicht von der Kopfseite des Befestigungselements ein. Montieren Sie sie von der gegenüberliegenden Seite, sodass die Belastung des Befestigungselements in Richtung des Blechs wirkt. Die Einpresskraft ist lediglich dafür ausgelegt, das Befestigungselement bei der Handhabung zu halten und während der Montage ein Verdrehen zu verhindern.

Don't Installieren Sie das Befestigungselement nicht auf der bereits lackierten Seite des Blechs.

INSTALLATIONSPROBLEME UND LÖSUNGEN

PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	LÖSUNG
Schlechte Haltekraft - das Befestigungselement sitzt nicht sauber an.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Flächen von Stempel und Matrize sind nicht parallel. • Das Blech wurde während der Installation verkantet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass Stempel und Unterlage eben, parallel und hart sind. • Stellen Sie sicher, dass große Bleche senkrecht zu Stempel und Unterlage gehalten werden.
Schlechte Haltekraft - Befestigungselemente fallen aus dem Blech heraus.	<ul style="list-style-type: none"> • Unzureichende Einpresskraft. • Das Blech ist zu hart für das Befestigungselement. • Senkbohrung im Blech. • Überdimensioniertes Montageloch. • Manche Bearbeitungsschritte können das Blech lokal härten, z. B. das Stanzen von Edelstahl der 300er-Serie oder das Laserschneiden eines Montagelochs. • Bei einer Materialstärke der Matrize von mehr als 0,093" / 2,36 mm kann das Loch aufgrund des erforderlichen Stanz- und Schneidspalts zu groß für das Befestigungselement sein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie das Befestigungselement durch höhere Einpresskraft oder durch Anpassen der Schließhöhe der Presse sauber bis zum Ansatz ein. • Wählen Sie ein geeignetes Befestigungselement in Abhängigkeit von der Blechhärte, z. B. Edelstahl (siehe Hinweis am unteren Rand von Seite 4). • Loch nicht ansenken oder entgraten. • Verwenden Sie ein korrekt dimensioniertes Montageloch. • Stanzen Sie das Loch etwas untermaßig und reiben Sie es danach auf die Katalogmaße aus, oder ändern Sie das Werkzeug, um das Loch von der gegenüberliegenden Seite des Blechs zu stanzen.
Schlechte Haltekraft des Befestigungselements in der Nähe einer Biegung.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Blech wurde nach der Installation des Befestigungselements gebogen; dabei kann das Montageloch verformt worden sein. • Das Loch wurde vor dem Biegen gestanzt und hat sich dadurch verlängert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Biegen sollte vor der Installation erfolgen. • Stanzen Sie das Loch nach dem Biegen des Blechs.
Schlechte Haltekraft von Abstandshaltern oder Bolzen im Blech.	<ul style="list-style-type: none"> • Loch in der Matrize ist zu groß oder angefast. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie eine Matrize mit einem Loch gemäß den Katalogmaßen.
Schlechte Haltekraft - Mutter sitzt nicht zentriert im Loch.	<ul style="list-style-type: none"> • Überdimensioniertes Montageloch. • Die Mutter sitzt verkantet im Loch und schert beim Einpressen die Lochseite ab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stanzen oder bohren Sie das Loch auf die angegebenen Maße. • Prüfen Sie, dass der Schaft der Mutter sauber und mittig im Loch sitzt, bevor die Einpresskraft aufgebracht wird.

INSTALLATIONSPROBLEME UND LÖSUNGEN

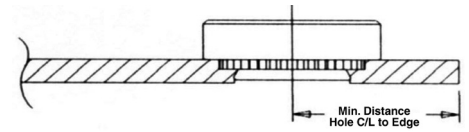
PROBLEM	MÖGLICHE URSACHE	LÖSUNG
Gewinde schwergängig – Blech wölbt sich auf.	<ul style="list-style-type: none"> • Befestigungselement wurde mit zu hoher Kraft eingepresst. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie die Einpresskraft.
Schwergängiges Gewinde, gerissen.	<ul style="list-style-type: none"> • Schaftlänge ragt durch das Blech hindurch. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie ein Befestigungselement mit einer passenden Schaftlänge für die jeweilige Blechdicke.
Befestigungselement passt nicht in das Loch.	<ul style="list-style-type: none"> • Untermaßiges Montageloch. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie ein korrekt dimensioniertes Montageloch.
Befestigungselement verformt sich oder schert während der Installation ab.		
Blech kann in das Installationswerkzeug eingepresst werden, was zum Klemmen oder Reißen des Werkzeugs führen kann.		
Schlechte Haltekraft von Abstandshaltern oder Bolzen im Blech.	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Senkung in der Unterlage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bringen Sie in der Unterlage eine Senkung entsprechend den angegebenen Maßen an.
Kopf eines bündigen Bolzens oder Abstandshalters wölbt sich nach innen.	<ul style="list-style-type: none"> • Stempeldurchmesser zu klein oder Stempel nicht hart und eben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Stempeldurchmesser muss größer sein als der Kopf des Bolzens oder Abstandshalters und sollte idealerweise dem Durchmesser der Unterlage entsprechen.
Blechkante wölbt sich auf.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Montageloch unterschreitet den angegebenen Mindestabstand zur Blechkante. • Die Mutter wurde mit zu hoher Kraft eingepresst. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixieren Sie das Blech oder den Halter während der Installation in einer Vorrichtung oder verlegen Sie das Montageloch weiter von der Kante weg. (Siehe Seite 12) • Reduzieren Sie nach Möglichkeit die Einpresskraft.

Fragen? Wenden Sie sich an unsere Abteilung für Anwendungsengineering unter techsupport@pemnet.com

HÄUFIGE KONSTRUKTIONSHERAUSFORDERUNGEN

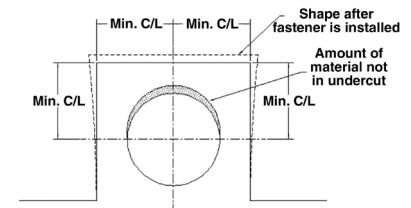
MITTENABSTAND ZUR BLECHKANTE

Bei einer Installation zu nahe an der Kante kann sich das Blech aufwölben oder ausreißen. Durch das Abstützen der Kante mit speziellen Unterlagen lässt sich der Rand verstärken, sodass geringere Abstände möglich sind, als es die veröffentlichten Werte vorsehen. Dies sollte jedoch mit Vorsicht erfolgen.



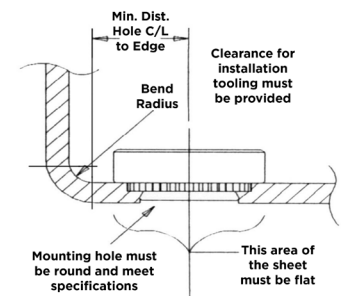
MEHRSEITIGE ANWENDUNGEN MIT GERINGEM ABSTAND ZUR BLECHKANTE

Alle in den Katalogunterlagen angegebenen Mindestabstände von der Lochmitte zur Blechkante beziehen sich jeweils nur auf eine Kante. Werden diese Abstände jedoch auf mehreren Seiten gleichzeitig eingehalten, wie hier dargestellt, und die Kanten während der Installation nicht abgestützt, kommt es zu deutlichen Verformungen des Blechs (durch die gestrichelten Linien angedeutet). Diese Verformung reduziert die Menge an Blechmaterial in der Hinterschneidung und kann die Haltekraft des Einpressmerkmals erheblich verringern.



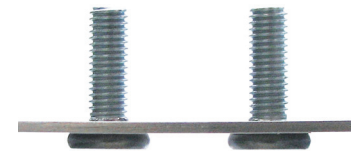
NÄHE ZU EINER BIEGUNG

Bei einer Installation in der Nähe einer Biegung ist der Wert „Mittenabstand zur Blechkante“ heranzuziehen, um den Mindestabstand zur Außenseite des Biegeradius zu bestimmen. Die auftretenden Fehlermodi unterscheiden sich dabei von denen bei üblichen Mittenabstand-zur-Kante-Situationen.



ABSTAND ZWISCHEN MEHREREN BEFESTIGUNGSELEMENTEN

Mehrere eingepresste Befestigungselemente müssen ausreichend weit voneinander entfernt platziert werden, um eine gegenseitige Verformung der jeweiligen Montagelöcher zu vermeiden. Mögliche Fehlermodi sind Blechverformung und das sogenannte „Oil Canning“. Zur Bestimmung des erforderlichen Abstands zwischen zwei oder mehr Befestigungselementen kann folgende Formel verwendet werden: Mittenabstand zur Blechkante + $\frac{1}{2}$ des Durchmessers des zweiten Montagelochs.



Weitere Informationen zu Herausforderungen beim Mittenabstand zur Blechkante finden Sie in unserem [Technischen Datenblatt](#).

ÜBERLEGUNGEN ZU WERKSTOFF UND OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Einpressbefestigungselemente nicht nach dem Lackieren oder Pulverbeschichten installieren. Dies verringert die Leistungsfähigkeit des Befestigungselements.
- Bei Stahlblechen sollten beschichtete Befestigungselemente nach der Beschichtung des Blechs installiert werden. Andernfalls sind unbeschichtete Befestigungselemente zu verwenden, wenn die gesamte Baugruppe anschließend beschichtet wird.
- Verwenden Sie geeignete Legierungen (A286 / 400er-Serie) für Edelstahl-Befestigungselemente in Edelstahlblechen. Befestigungselemente aus der 300er-Serie bieten keine ausreichende Härte-Differenz für eine optimale Leistung.
- Das Eloxieren kompletter Aluminium-Baugruppen nach der Installation von Aluminiumbefestigungselementen kann zu leichten Farbunterschieden zwischen Befestigungselementen und Blech führen.
- Vorsicht bei Verfahren wie Harteloxieren oder Nitrieren, die die Härte des Blechs erhöhen können. Dies kann die Installation von Einpressbefestigungselementen erschweren.

Weitere Informationen zur Oberflächenbehandlung von Blechbaugruppen finden Sie in unserem [Technischen Datenblatt](#).

BEFESTIGUNGSELEMENTE FÜR NICHT-DUKTILE BLECHE UND EINSEITIGE INSTALLATION

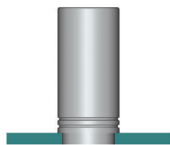
Einpressbefestigungselemente sind dafür ausgelegt, nur dann in Blechpaneele installiert zu werden, wenn beide Seiten des Blechs zugänglich sind. Für Anwendungen, bei denen dies nicht gegeben ist, bietet PennEngineering andere mögliche Lösungen an.

Diese umfassen:

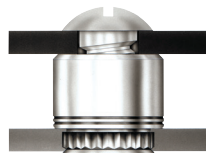
Sherex® **Blindnietmuttern** ermöglichen belastbare Gewinde in Anwendungen, bei denen für die Installation nur eine Seite der Baugruppe zugänglich ist. Diese Befestigungselemente können zudem in den meisten nicht-duktilen Materialien eingesetzt werden.



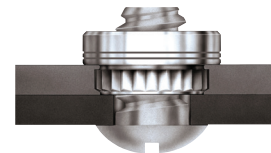
VariMount® Klebefestigungselemente bestehen aus Standard PEM® Befestigungselementen, die dauerhaft in Grundplatten montiert sind. Diese Baugruppe kann anschließend auf verschiedene Weise an unterschiedlichen Blechen befestigt werden.



ReelFast® SMT werden auf Leiterplatten auf die gleiche Weise montiert wie andere oberflächenmontierte Bauteile, bevor der automatische Reflow-Lötprozess erfolgt.



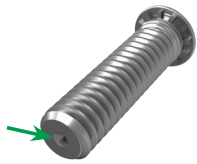
Bördelmontierte Befestigungselemente bieten eine kombinierte räumende und bördelnde Funktion, die in Leiterplatten, Kunststoffen und Gusswerkstoffen eine noch höhere Ausziehfestigkeit ermöglicht.



Ein **räumdendes Befestigungselement** ist ein Befestigungsteil mit gerändeltem Schaft, das in ein vorbereitetes Loch eingepresst wird, um in einem nicht-duktilen Werkstoff einen belastbaren Gewindebefestigungspunkt zu schaffen.

PEM® KENNZEICHNUNGSMARKEN FÜR BEFESTIGUNGSELEMENTE

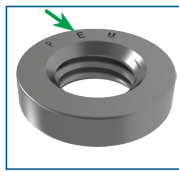
Um Ihnen das Erkennen echter PEM® Markenbefestigungselemente zu erleichtern, sind die meisten von ihnen mit einem unserer eingetragenen Warenzeichen versehen. Original PEM Markenbefestigungselemente können ausschließlich über unsere autorisierten weltweiten Vertriebspartner bezogen werden. Eine vollständige Liste dieser Vertriebspartner finden Sie auf unserer Website: www.pemnet.com.



PEM® Dimple - U.S.-Warenzeichen Reg.-Nr. 1,089,546

CFHA, CFHC, CHA, CHC, ECKS, EPCRB, EPFRB, FH, FH4, FHA, FHL, FHLS, FHP, FHS, FHX, HF109, HFG8, HFE, HFH, HFHB, HFHS, HFLH, HSCB, IFH, IFHA, IFHP, KFH, KSSB, MPP, PF10, PF30, PF31, PF32, PF50, PF51, PF52, PF60, PF61, PF62, PF11, PF11M, PF11MF, PF11MW, PF11PM, PF12, PF12M, PF12MF, PF12MW, PF7M, PF7MF, PFC2, PFC2P, PFC4, PFHV, PFK, PFS2, PSHP, PFTRCS, PFTRFS, SCB, SCBJ, SCBR, SF, SFK, SFP, SFW, SGPC, SKC, SKC-F, SMTPFLSM, SSA, SSC, SSS, T, T4, TFH, TFHS, THFE, TK4, TKA, TP4, TPS, TPXS, und TS Befestigungselemente

PEM® Stempelung U.S.-Markenzeichen Reg. #1,403,759
CLS, CLSS, H, HN, HNL, PFQRT, PSHP, S, SFN, SL, SMPP, SMPS, SS, und WN Befestigungselemente



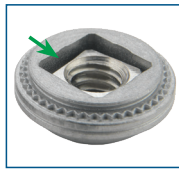
PEM® Skirted Shoulder (Schulter mit umlaufendem Rand) U.S.-Markenzeichen Reg. #4,037,181
PF11, PF11M, PF11MF, PF11MW, PF11PM, PF12, PF12M, PF12MF, PF12MW, PF7M, und PF7MF Befestigungselemente



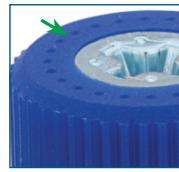
PEM® "Single Groove" mark (mit einzelner Nut) U.S.-Markenzeichen Reg. #2,028,457
A4, BSO4, LA4, MSO4, PFC4, SO4, SP (Select sizes), TMSO4 und TSO4 Befestigungselemente



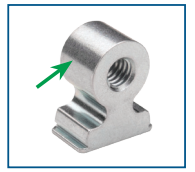
PEM® "Double Squares" mark U.S.-Markenzeichen Reg. #1,400,893 / #3,404,061
A4, AC, AS, LA4, LAC, und LAS Befestigungselemente



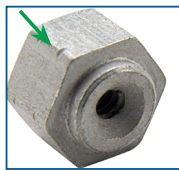
PEM® C.A.P.S.® Dot Pattern U.S.-Markenzeichen Reg. #4,007,693
PF11PM Befestigungselemente



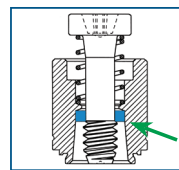
PEM® Circle on Pedestal U.S.-Markenzeichen Reg. #4,293,597
RAS Befestigungselemente



PEM® Double Notch U.S.-Markenzeichen Reg. #4,326,083
microPEM® SMTSO Befestigungselemente



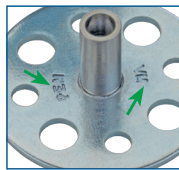
PEM® Blue Nylon Ring PFC4, PFC2P, PFC2, PFS2, und PFK
Befestigungselemente



PEM® Blue Nylon Locking Element U.S.-Markenzeichen Reg. #1,449,260
PL, PLC und CFN Befestigungselemente



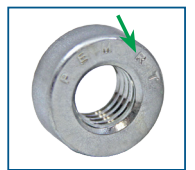
PEM VM® Stempelung (Beidseitig) U.S.-Markenzeichen Reg. #5,305,895
VariMount® Base Plates



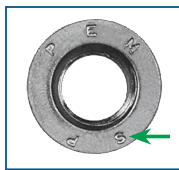
PEM® SH Stempelung U.S.-Markenzeichen Reg. #5,023,068
SH Befestigungselemente



PEM® RT Stempelung S-RT
Befestigungselemente



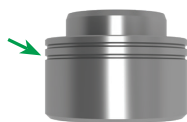
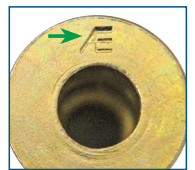
PEM® SP Stempelung U.S.-Markenzeichen Reg. #3,270,807
SP Befestigungselemente



PEM® SMPP Stempelung U.S.-Markenzeichen Reg. #5,055,266
SMPP Befestigungselemente



ATLAS® AE Stempelung
MaxTite® und Plus+Tite® Produkte



PEM® Double Notch (mit doppelter Kerbe) U.S.-Markenzeichen Warenzeichen Reg. #2,077,226

B, BS, BSO, BSON, BSOS, CSOS, CSS, DSO, DSOS, HSR, KF2, KFB3, KFE, KFS2, KFSE, MRFS, PF7M, PF7MF, SMTSO, SMTSOB, SMTPFLSM, SO, SOA, SOAG, SON, SOS, SOSG, TSO, TSOA, und TSOS Befestigungselemente

Alle PEM® Produkte entsprechen unseren strengen Qualitätsstandards. Wenn Sie zusätzliche Branchenzertifizierungen oder andere spezifische [Qualitätsnachweise](#) benötigen, sind besondere Verfahren und/oder eigene Teilenummern erforderlich. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihr örtliches Vertriebsbüro oder Ihren zuständigen Ansprechpartner.

[Informationen zur regulatorischen Konformität](#) finden Sie im Bereich „Technical Support“ auf unserer Website. Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die jeweils aktuellste Version dieses Bulletins finden Sie auf unserer Website.

ANTWORTEN AUF DIE ZEHN AM HÄUFIGSTEN GESTELLTEN FRAGEN ZU EINPRESSBEFESTIGUNGSELEMENTEN

Frage: Ändert sich die Form des Einpressbefestigungselements während der Installation?

Antwort: Nein, das Befestigungselement verformt sich in keiner Weise. Es sind weder Bördeln, Crimpen, Stauchen, Umbördeln noch Vernieten erforderlich.

Frage: Was hält das Befestigungselement im Blech fest?

Antwort: Die auf das Befestigungselement ausgeübte Einpresskraft bewirkt, dass das Blechmaterial unterhalb des Kopfes kalt in den rückverjüngten Schaft bzw. in die Hinterschneidung des Befestigungselements fließt und es dadurch sicher im Blech verriegelt.

Frage: Benötige ich spezielle Ausrüstung, um Einpressbefestigungselemente zu installieren?

Antwort: Nein. Einpressbefestigungselemente werden mit jeder Art von parallel wirkender Presse installiert, die das Befestigungselement einpressen kann.

Frage: Fallen diese Befestigungselemente nicht heraus, verdrehen sich oder drehen im Montageloch durch, wenn ich die Schraube zu fest anziehe?

Antwort: Nein. Typische Durchdrehmomente liegen in der Regel deutlich höher als die dabei auftretenden Drehkräfte. Tatsächlich bricht bei den meisten hochwertigen Einpressmuttern die Schraube, bevor sich die Mutter im Werkstoff dreht.

Frage: Ich möchte einige der geschweißten Befestigungselemente ersetzen, die ich derzeit in meinen Edelstahlkonstruktionen verwende. Gibt es ein Einpressbefestigungselement, das in ein Edelstahlblech eingesetzt werden kann?

Antwort: Ja. Es sind Einpressbefestigungselemente für Anwendungen in Edelstahl erhältlich. Diese Befestigungselemente bestehen in der Regel aus speziell gehärtetem Edelstahl und können in Bleche mit einer Härte von bis zu HRB 88 installiert werden.

Frage: Welche Anforderungen muss mein Blech erfüllen, wenn ich Einpressbefestigungselemente verwenden möchte?

Antwort: Grundsätzlich gibt es zwei wesentliche Anforderungen. Erstens muss das Blech aus einem duktilen Werkstoff bestehen, der weicher ist als das einzupressende Befestigungselement. Zweitens muss das Blech die für das jeweilige Befestigungselement erforderliche Mindestblechdicke erfüllen. Einige Einpressbefestigungselemente können in Bleche mit einer Dicke von nur 0,008"/0,2 mm installiert werden, aber üblicherweise beträgt die erforderliche Mindestblechdicke 0,030"/0,76 mm oder 0,040"/1 mm.

Frage: Gibt es eine maximale Blechdicke, die ich beachten muss, bevor ich Einpressbefestigungselemente spezifiziere?

Antwort: In der Regel gibt es keine festgelegte maximale Blechdicke. Aufgrund ihrer speziellen Konstruktion und Funktion geben jedoch einige Befestigungselementtypen einen Dickenbereich vor, der auch eine maximale Blechdicke umfasst.

Frage: Ich sehe, dass einige der Befestigungselemente einen sechskantförmigen Kopf haben. Muss ich zum Installieren ein sechskantiges Montageloch stanzen?

Antwort: Nein. Alle Einpressbefestigungselemente werden in ein rundes Loch installiert. Ein Sechskantkopf bewirkt, dass das Blechmaterial kalt um den Kopf herumfließt und so eine hohe Verdrehsicherheit erzielt wird. Der Sechskantkopf liegt nach der Installation bündig im Blech.

Frage: Kann ich diese Befestigungselemente blind, also einseitig, installieren, wenn ich keinen Zugang zu beiden Seiten des Blechs habe?

Antwort: In der Regel benötigen Sie für die korrekte Installation von Einpressbefestigungselementen Zugang zu beiden Seiten des Blechs. Es gibt jedoch einige Mütter ab 1/4"/M6 oder größer, die mit einem Schlagschrauber von einer Seite eingezogen werden können. Informationen zu Blindnietmuttern für einseitige Installation finden Sie unter www.sherex.com.

GLOSSAR DER FACHBEGRIFFE

Unterlage - Ein Einsatzteil, massiv oder hohl, das auf der Unterseite eines Blechs verwendet wird, um der Einpresskraft entgegenzuwirken.

Blind - Ein Loch, üblicherweise mit Gewinde, das nur an einem Ende geöffnet ist.

Räumend - Das Schneiden einer bestimmten Form in ein Bauteil mithilfe eines Dorns (Mandrels) mit entsprechender Form. Bei Befestigungselementen beschreibt es, wie sich ein gerändelter Schaft räumend in das Montageloch einarbeitet.

Unverlierbar - Die Fähigkeit eines Befestigungselements, dauerhaft und sicher am Blech befestigt zu bleiben.

Unverlierbare Schraube - Siehe: Blechbefestigungselement.

Fase - Eine abgeschrägte Kante oder Ecke.

Kaltfluss - Die Bewegung eines duktilen Werkstoffs unter Druck.

Verdeckter Kopf - Eine Art von Befestigungselement, das nach der Installation auf der Rückseite des Blechs vollständig verborgen ist.

Plansenkung - Ein Abschnitt eines Bohrlochs, der auf einen größeren Durchmesser aufgebohrt ist als der restliche Teil.

Duktile - Ein Werkstoff, der nicht spröde ist und sich leicht formen oder biegen lässt.

Floating (schwimmend) - Die Beweglichkeit eines Befestigungselements parallel zur Blechoberfläche, um Lochversatz auszugleichen..

Bündig - Die Eigenschaft eines Befestigungselements, vollständig innerhalb der Blechdicke zu liegen und nicht über die Oberfläche hinauszuragen.

Kopf - Der Teil eines Befestigungselements mit dem größten Durchmesser.

IP-Schutzart - Die Fähigkeit eines Befestigungselements, eine wasserdichte Abdichtung zu erzeugen und die Anforderungen gemäß ISO 20653:2014 sowie IPX7 und IPX9K zu erfüllen.

Einpresskraft - Die axiale Kraft, ausgedrückt in Pfund, Tonnen oder Newton, die auf ein Einpressbefestigungselement aufgebracht wird, um eine ordnungsgemäße Installation zu erreichen.

Presspassung - Das Einfügen eines Bauteils in ein anderes, dessen Durchmesser geringfügig kleiner ist als der Durchmesser des einzusetzenden Teils.

Gerändelter Clinchring - Gerändelter Clinchring – Der Verdrängungsbereich eines Befestigungselements mit Riefen, der beim Einpressen in Blech für die erforderliche Verdrehsicherheit sorgt.

Klemmelement - Ein Bauteil, das dazu dient, die Rotation eines Gewindeteils unter anspruchsvollen Einsatzbedingungen wie Vibration oder Temperaturbelastung zu verhindern. Das Mutter-Klemmelement erzeugt ein dauerhaftes Losbrechmoment für die zugehörige Schraube.

Mindestabstand - Der minimale Abstand zwischen der Mitte eines Montagelochs für ein Befestigungselement und der nächstgelegenen Blechkante, bei dem ein Verformen der Kante vermieden wird. Dieser Abstand kann durch geeignete Vorrichtungen oder durch eine größere Blechdicke verringert werden.

Mindestblechdicke - Die geringste Blechdicke, üblicherweise in Tausendstel Zoll oder Millimetern angegeben, in die ein Befestigungselement ordnungsgemäß eingepresst werden kann. Dasselbe Befestigungselement kann in Bleche jeder Dicke installiert werden, sofern diese größer ist als die Mindestblechdicke.

Montageloch - Eine korrekt dimensionierte runde Öffnung in einem Blech, die den Schaft eines Einpressbefestigungselements aufnimmt.

Blechbefestigungselement - Eine unverlierbare Schraube, die fest mit einem Blech verbunden ist und beim Lösen von der Hauptmutter weiterhin am Blech verbleibt.

Stift - Ein unverlierbarer Stift, der aus einem Blech hervorsteht.

Plunger-Baugruppe - Ein federbelastetes Element, das zum Einrasten oder Indexieren dient.

Anschlag - Eine visuelle Anzeige dafür, dass die gerändelte Ringzone die korrekte Eindringtiefe erreicht hat oder dass der „Kopf“ des Befestigungselements die Oberseite des Blechs berührt. Synonym: Ansatz.

Durchziehungswiderstand - Der Widerstand eines Befestigungselements gegen eine Kraft, die in derselben Richtung wirkt, in der es installiert wurde.

Stempel - Ein bewegliches Einsatzteil, massiv oder hohl, das die Einpresskraft auf die Oberseite des Befestigungselements überträgt.

Ausdrückkraft - Die Kraft, die erforderlich ist, um ein Befestigungselement aus einem Blech in der Richtung herauszudrücken, die der Installationsrichtung entgegengesetzt ist. Hinweis: Die Ausdrückkraft wird in Pfund oder Newton angegeben.

Rockwell-Härte - Ein relatives Maß für die Härte eines Werkstoffs. Die Rockwell-C-Skala wird für harte Werkstoffe verwendet, die Rockwell-B-Skala für weichere Werkstoffe wie Blech.

Einpressend - Das Verfahren, bei dem ein Befestigungselement fest mit einem duktilen Blech verbunden wird, indem das Blechmaterial unter Druck kalt in eine ringförmige Hinterschneidung des Befestigungselements fließt und es dadurch sicher verriegelt.

Selbstsichernd - Ein Sicherungselement, das integraler Bestandteil eines Befestigungselements ist und eine Kraft aufbringt, um die Drehbewegung eines Gewindeteils zu begrenzen.

Schaft - Der Teil eines Befestigungselements, der geringfügig kleiner ist als dessen Montageloch und die korrekte Positionierung ermöglicht. Der Schaft enthält zudem eine ringförmige Nut, die sich beim Einpressen mit Blechmaterial füllt und so den Ausdrückwiderstand erzeugt.

Schaftlänge - Die tatsächliche Länge des Schaftbereichs eines Befestigungselements, der im Blech eingebettet ist.

Schulter - Die Fläche eines Befestigungselements, die auf der Oberseite des Blechmaterials aufliegt. Sie dient zugleich als Anschlag - Siehe: positive stop.

Federbelastet - Ein Bauteil mit einem separaten beweglichen Element, das durch eine Feder in eine bestimmte Richtung vorgespannt ist.

Abstandshalter - Ein rohrförmiges Bauteil, üblicherweise mit Gewinde, das zum Absetzen oder Stapeln von Komponenten dient.

Bolzen - Ein mit Außengewinde versehenes unverlierbares Befestigungselement, das aus einem Blech hervorsteht.

Stauschen - Ein Verfahren, bei dem ein verjüngter Bereich eines Befestigungselements plastisch verformt wird, um es am Blech zu befestigen. Hinweis: Das Gegenteil von Stauschen ist das einpressende Verfahren, bei dem sich das Blechmaterial verformt.

Gewindeklasse - Ein Maß für das Spiel bzw. die Passung zwischen Schraube und Mutter, bezogen auf den Flankendurchmesser.

Gewindeinsatz - Ein mit Gewinde versehenes Bauteil, das in ein Blech oder einen anderen Werkstoff eingesetzt wird.

Durchgangsloch - Ein durchgehendes Loch, mit oder ohne Gewinde, das über die gesamte Länge eines Bauteils verläuft und von beiden Seiten aus verwendet werden kann.

Toleranz - Die maximal zulässige positive oder negative Maßabweichung, die die Funktion eines mechanischen Bauteils nicht beeinträchtigt.

Durchdrehmoment - Das Drehmoment, das erforderlich ist, um ein Befestigungselement im Blech zum Durchdrehen zu bringen. Dieses Drehmoment wirkt ausschließlich auf das Befestigungselement; es wird keine axiale Last aufgebracht.

Durchdrehmoment unter axialer Last - Das Drehmoment, das erforderlich ist, um ein Befestigungselement unter axialer Belastung zum Versagen zu bringen.

Hinterschneidung - Der verjüngte Durchmesser eines Befestigungselements, der sich beim Einpressen mit Blechmaterial füllt. Je nach Befestigungselement kann die Form rechteckig oder rückverjüngt ausgeführt sein.

Eine erweiterte Liste von Fachbegriffen finden Sie auf unserer Website www.pemnet.com

IHRE WETTBEWERBSVORTEILE - MIT PEMEDGE® SERVICELEISTUNGEN.

Optimieren Sie die Leistungsfähigkeit Ihrer Anwendungen, treffen Sie fundiertere Entscheidungen zu Sicherheit und Compliance und entdecken Sie neue Innovationspotenziale - mit den wertschöpfenden Serviceleistungen von PennEngineering®.



Application Engineering Support (technische Anwendungsunterstützung)

- Anwendungsprüfung
- Kundenspezifische Konstruktion / Produktentwicklung
- Kundenzeichnungen
- Katalogmuster
- 3D-Modelle
- Prototypen-Entwicklungszentrum



PEMedge® Prüfdienstleistungen

- Elektrische Prüfverfahren
- FEM-Analyse
- Mechanische Prüfungen
- Zug- und Druckfestigkeit
- Mikrohärte
- IP-Schutzart-/Vakuumleckprüfung
- Querschliffanalyse von Befestigungsstellen
- Korrosions- und Beschichtungsprüfungen



Demontage-Service

- Vollständige Zerlegung des Produkts
- Bewertung der Montagestruktur
- Ermittlung alternativer Befestigungslösungen
- Austausch/Prüfung alternativer Befestigungselemente
- Demontagebericht
- Identifizierung von Optimierungspotenzialen / Umsetzungsplan



FastenerClass® Schulungen

- Kostenlose, kundenspezifische Schulungseinheiten durch internationale Fachleute
- Live-Schulungen, webbasierte Schulungen sowie vorab aufgezeichnete Formate verfügbar
- Standardkurse umfassen:
 - Theorie, Best Practices, Anwendungsmöglichkeiten
 - Einführung in die Einpress-technik
 - Geeignete Befestigungselemente für Bleche aus Edelstahl
 - Oberflächenmontierbare Befestigungselemente (SMT) im Vergleich zu räumenden Befestigungselementen

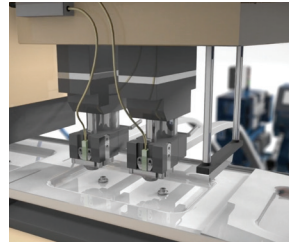
INTUITIVE INSTALLATION MIT GROSSEM EINFLUSS AUF IHRE KOSTENBILANZ.

Befestigungselemente machen nur einen Teil Ihrer Komponenten-kosten aus, doch durch ihre schnelle und einfache Installation können sie einen entscheidenden Beitrag zur Senkung Ihrer gesamten Montagekosten leisten. Ob Sie Einpresssysteme für den In-die-Prozess, für die Roboterzelle oder für die manuelle Montage benötigen: Sie können stets auf erstklassige, zugleich unkomplizierte Anlagen vertrauen.



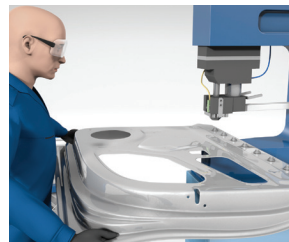
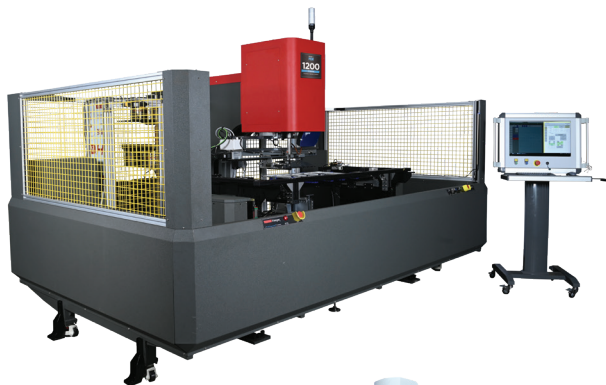
Haeger®

Unsere halbautomatischen Haeger® Einpressanlagen wurden für die Installation von PEM®-Befestigungselementen entwickelt – eine ganzheitliche Systemlösung, die vom ersten Einsatz an für eine fehlerfreie Installation sorgt. Erreichen Sie eine optimale Produktionsleistung und verringern Sie das Risiko menschlicher Fehler durch präzise, konsistente und wiederholgenaue Installationen.



In-Die

Das PEMSERTER® Einpresssystem ermöglicht Ihnen, große Stückzahlen an Befestigungselementen direkt im Stanzprozess automatisch, effizient und präzise zu installieren. Dadurch entfallen nachgelagerte Arbeitsschritte – was zu kürzeren Durchlaufzeiten sowie geringeren Arbeits- und Anwendungskosten führt.



Manuell

Für kleinere Stückzahlen kann ein manueller Einpressprozess erforderlich sein. In diesem Fall übernimmt eine Person die Aufgabe des Roboters und führt das Blech sorgfältig in die benutzerfreundliche C-Rahmen-Pressen ein, um die mechanisch befestigten Elemente zu installieren.



PEM® SUPPORT – JEDERZEIT UND ÜBERALL

Ganz gleich, wo auf der Welt Sie sich befinden – die PEM® Services stehen Ihnen zur Verfügung. Unsere Standorte in Nordamerika, Asien und Europa bieten umfassenden globalen Support – direkt auf regionaler Ebene.



AMERIKA

Danboro, PA (HQ)
Modesto, CA
San Jose, CA
Shelby, MI
Waterford, MI
Winston-Salem, NC
Querétaro, Mexiko

EUROPA

Galway, Irland (EU-HQ)

ASIEN

Kunshan, China (ASIA-HQ)
Jingjiang, China
Shanghai China
Tokyo, Japan
Malaysia
Singapur



Globale Kontaktinformationen

Nord Amerika

Danboro, Pennsylvania USA

info@pemnet.com

+1-215-766-8853

800-237-4736 (USA)

Querétaro, Mexiko

JMayagoitia@pemnet.com

Europa

Galway, Irland

europe@pemnet.com

+353-91-751714

Asien/ Pazifik

Japan

daihyou@pemnet.jp

+042-798-7177

Singapur

singapore@pemnet.com

+65-6645-9271

Shanghai, China

salesgreaterchina@pemnet.com

+021-58683688

