

Schmiedestücke in der Fördertechnik

Von Dr.-Ing. Kaspar Vieregge, Plettenberg

Das weite Feld der Fördertechnik gehört zu den klassischen Einsatzbereichen für geschmiedete Bauteile. Man benötigt Schmiedestücke in fördertechnischen Geräten und Anlagen entweder einzeln als lastaufnehmende Elemente oder in größeren Stückzahlen zur Übertragung von Kräften und Bewegungen. Daneben werden sie als Befestigungs- und Verbindungsteile verwendet oder, wie im Fahrzeug- und Maschinenbau, als Maschinenelemente vielfältigster Art. Kennzeichnend für alle Verwendungen ist die Forderung nach Funktions-sicherheit im Betrieb und Wirtschaftlichkeit in der Beschaffung.

Man gliedert die Fördertechnik in 3 Bereiche: Flurförderer, Stetigförderer und Hebezeuge. Die folgenden Betrachtungen sollen sich mit Schmiedestücken nur so weit befassen, als sie typisch für ihren Einsatz in der Fördertechnik sind. Geschmiedete Bauelemente, wie sie auch woanders verwendet werden, z. B. Lenkungs-, Antriebs- und Fahrwerksteile in Flurförderern, werden nicht behandelt.

Flurförderer unterteilt man in Gleisförderer und gleislose Förderer. Die gleisgebundene Fördertechnik benötigt Schmiedestücke für den Oberbau und als Befestigungsmaterial für die Gleisanlagen. Als Beispiele hierzu seien genannt die geschmiedete Zungenstütze (*Bild 1*), welche die Zungenschiene der Weiche gegen die feste Fahrschiene

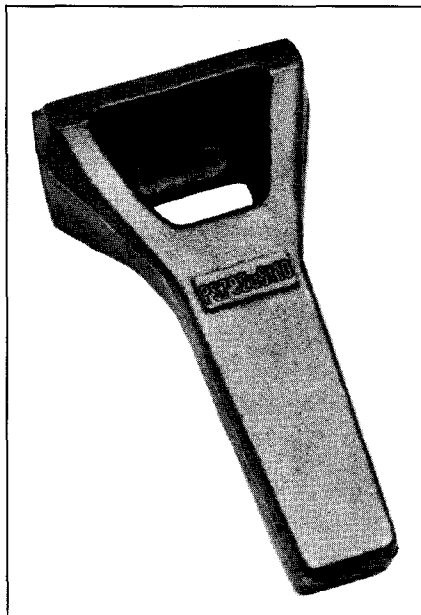


Bild 1: Zungenstütze (4,8 kg) aus PST 50—2

abstützt, und das Verschlussstück (*Bild 2*), welches von der Schmiedetechnik her eine besonders anspruchsvolle Lösung darstellt.

Bezieht man die eigentlichen Gleisfördermittel in die Betrachtung mit ein, auch wenn die Abgrenzung zum Maschinenbau nicht scharf zu definieren ist, dann findet man z. B. im Waggonbau einen Großabnehmer für Schmiedestücke. Hier haben sich geschmiedete Bremsklotzschuhe (*Bild 3*) im Eisenbahnverkehr jahrzehntelang

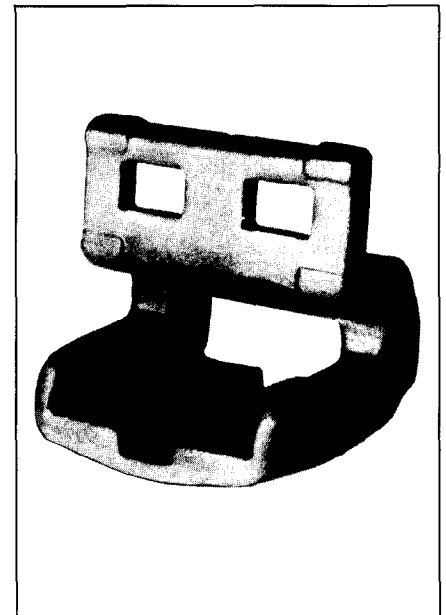


Bild 2: Verschlussstück (12,3 kg) aus C 45

millionenfach bewährt, desgleichen die Bremsklotzhängeisen zur Betätigung der Bremse (*Bild 4*). Die verschiedenen Schmiedestücke an Kupplungen und Verriegelungen zeugen von den vielfältigen Formgebungsmöglichkeiten der Schmiedetechnik. Es leuchtet ein, daß Bremsen und Kupplungen im Eisenbahnwesen sicherheitskritische Bereiche sind, in denen von einzelnen Bauteilen höchste Zuverlässigkeit gefordert werden muß. Deswegen dort auch der Einsatz von Schmiedestücken.

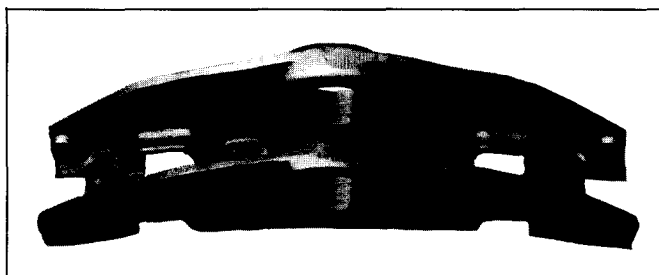


Bild 3: Bremsklotzschuh (8,5 kg) aus St 52—3

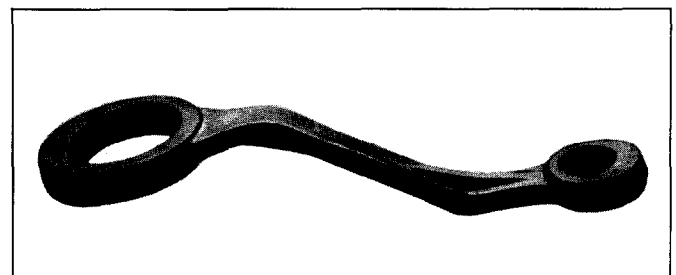


Bild 4: Bremsklotzhängeisen (0,65 kg) aus C 45

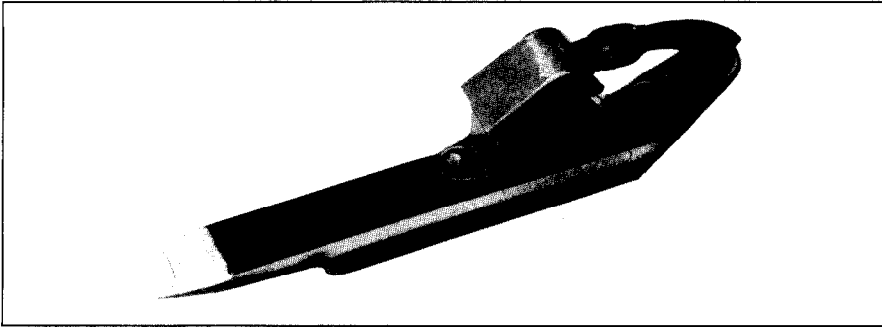


Bild 5: Hemmschuh (8,0 kg) aus St 52-3

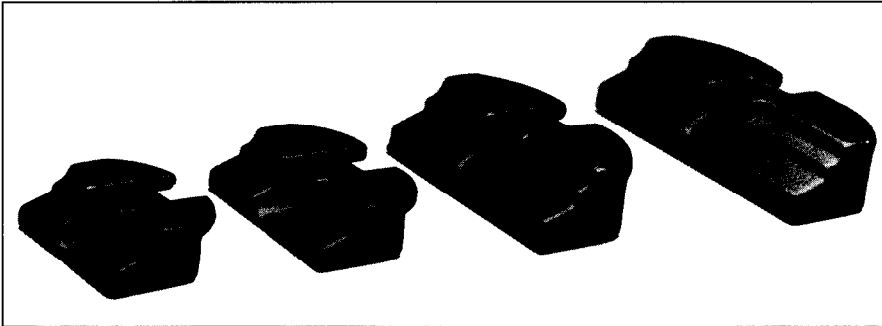


Bild 6: Traghaken (0,65 bis 2,1 kg) aus St 52-3

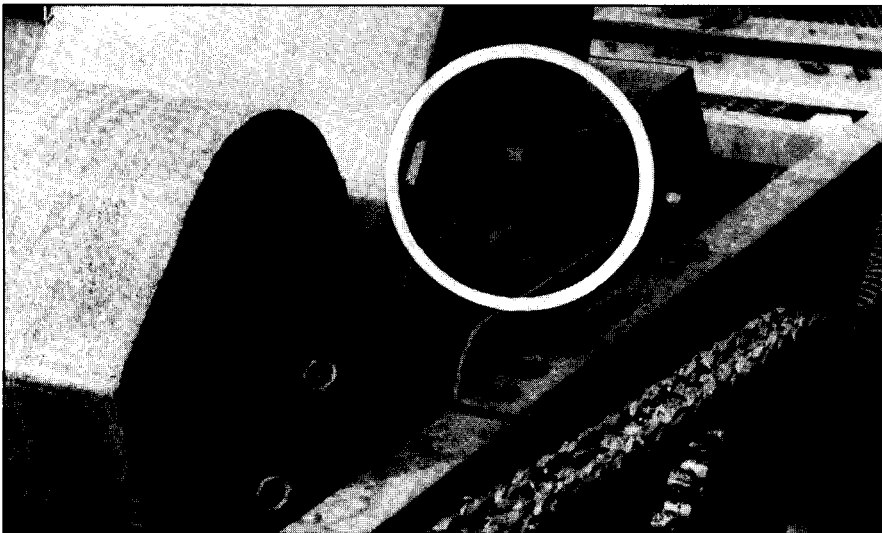


Bild 7: Kettenbügel in einem Becherwerk

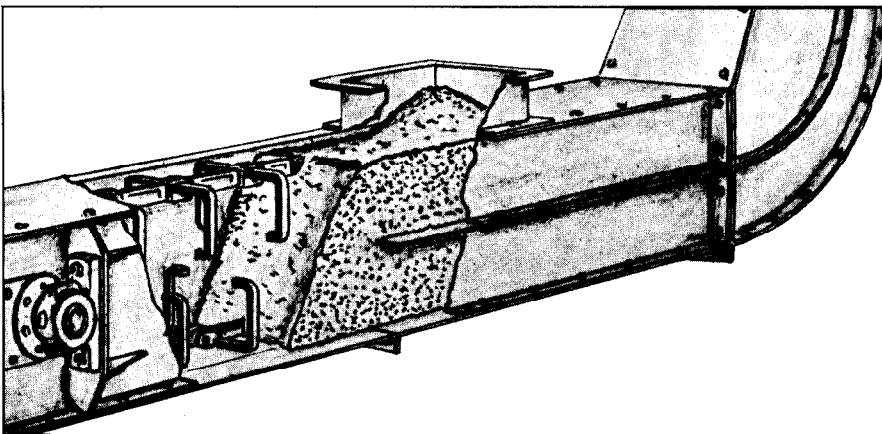


Bild 8: Förderkette in einem Trogkettenförderer

Das gleiche gilt für jene Elemente, die in der Gleisfördertechnik die Bewegung verhindern sollen: Hemmschuhe. Sie bestehen fast ausschließlich aus Schmiedestücken, wie das *Bild 5* zeigt. Im Vergleich zu den gleisgebundenen Fördermitteln überwiegt bei gleislosen Flurförderern die kleine und mittlere Serie. Sieht man von den Schmiedestücken in Antrieb, Fahrwerk und Lenkung der vielfältigen Wagenarten ab, dann verdienen jene Bauteile besondere Beachtung, die typisch sind für eine ganze Gattung von Flurförderzeugen: Die Gabeln von Gabelstaplern. Diese sind zwar nur im weiteren Sinne Produkte der Umformtechnik, verdienen aber die gleichen Qualitätsattribute wie Gesenkschmiedestücke. Ihre Befestigung an den Gabelträgern erfolgt über angeschweißte Schmiedestücke, die Traghaken (*Bild 6*). Auch hier haben die Konstrukteure dem Sicherheitsbedürfnis Rechnung getragen durch die Wahl jenes Herstellverfahrens, das in hohem Maße Zuverlässigkeit und Sicherheit garantiert: das Gesenkschmieden.

Kennzeichnendes Merkmal der Stetigförderer ist der Transport des Fördergutes mit gleichbleibender Geschwindigkeit. Man kann Stetigförderer einteilen in solche für Stückgut und solche für Schüttgut. Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist das Zugmittel, in der Regel Ketten oder Bänder. Wichtigster Großverbraucher für Gesenkschmiedestücke sind jene Stetigförderer, die mit Ketten arbeiten. Hier sind entweder die Ketten selbst oder die eingebauten Tragorgane geschmiedet ausgeführt.

In Becherwerken für den schrägen und senkrechten Transport von Schüttgütern erfüllen geschmiedete Kettenbügel nach DIN 5699 zwei wichtige Aufgaben: Als Glied des Zugorgans, einer Rundstahlkette, übertragen sie einerseits die Zugkraft in Förderrichtung, und andererseits dienen sie zur Befestigung der Becher, wirken damit also als Tragorgane. *Bild 7* veranschaulicht die zweifache Wirkungsweise. Für eine Beanspruchung dieser Art wirkt sich der Faserverlauf des geschmiedeten Kettenbügels besonders günstig aus. Durch geeignete Werkstoffwahl und entsprechende Oberflächenhärtung läßt sich der Verschleiß an den Kettenanlagestellen gering halten.

Ähnlich eingesetzt werden Kettenbügel auch in Kratzeranlagen, nur daß hier statt des Bechers ein Kratzer-element am Bügel befestigt ist. Neben den genormten Kettenbügeln findet man bei diesem Einsatz auch verschiedene Sonderausführungen, die der jeweiligen Befestigungsart des Kratzer-gliedes angepaßt sind.

In der Wirkungsweise ähnlich wie Kratzerförderer sind die Trogkettenförderer. Sie unterscheiden sich jedoch im Aufbau und im Einsatzbereich. Der Transport des Förderguts erfolgt im geschlossenen Trog, der je nach Bedarf staub-, wasser- und druckdicht ausgeführt ist und nötigenfalls gekühlt werden kann. Das Kernstück des Trogkettenförderers ist die Förderkette aus geschmiedeten Gliedern mit angeschweißten Mitnehmern (*Bild 8*), die je nach Aufgabenstellung unterschiedlich ausgebildet sind (*Bild 9*). Die Wirtschaftlichkeit dieses vielseitigen Fördersystems wird begünstigt durch die Betriebssicherheit und lange Lebensdauer der geschmiedeten Kette sowie durch ihre weitgehende Wartungsfreiheit. Die überlegenen Eigenschaften der entsprechend ausgewählten und behandelten Schmiedewerkstoffe für die Kette ermöglichen es, mit Trogkettenförderern Produkte mit Temperaturen bis 1000 °C oder mit aggressiven Eigenschaften zu transportieren. Es ist nicht zuletzt auf die Leistungsfähigkeit der geschmiedeten Kettenglieder zurückzuführen, daß man Trogkettenförderer für große Fördermengen mit verhältnismäßig geringem Raumbedarf bauen kann. Ein anderer Typ von Kettenförderern, der vollständig aus Schmiedestücken besteht, sind die Kreisförderer. Bei diesem Transportsystem hängt das Fördergut an einem Gehänge, das über Rollen in einer Laufbahn geführt und von einer Steckkette gezogen wird. Die einbaufertig geschmiedeten Kettenglieder werden ohne Hilfswerkzeuge zur funktionsfähigen Kette zusammengesteckt. Die gleichmäßige Genauigkeit der geschmiedeten Kettenglieder ermöglicht selbst bei langen Förderstrecken das Einhalten der Kettenteilung. Ein besonderer Vorzug dieses Kettenförderers ist die dreidimensionale Linienführung der Förderstrecke, womit eine op-

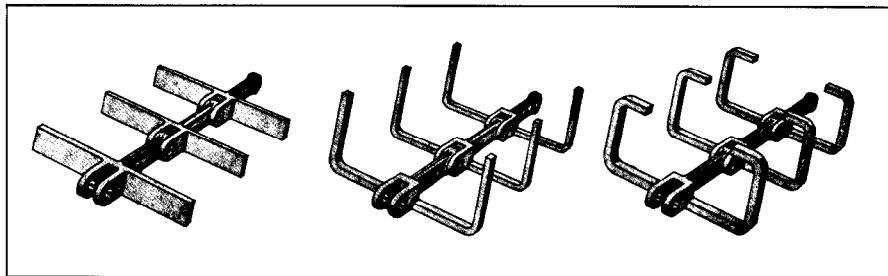


Bild 9: Unterschiedlich ausgebildete Mitnehmer an Förderkettengliedern

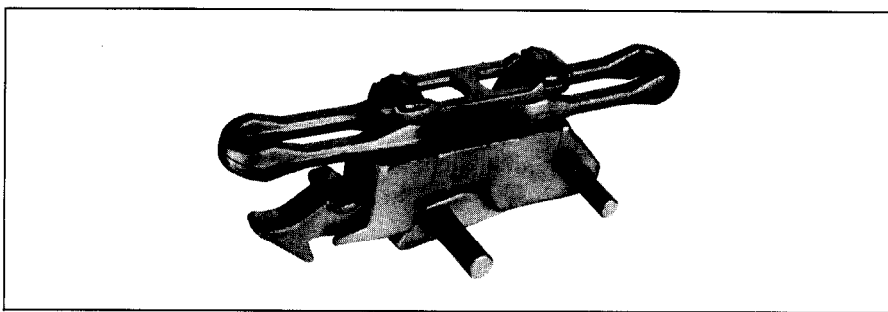


Bild 10: Schleppklinge für Kreisförderanlagen

timale Anpassung an die Aufgabenstellung erreicht wird. Neben den eigentlichen Kettengliedern werden auch die Rollenhalter, an denen die Kette aufgehängt ist, häufig in geschmiedeter Ausführung eingesetzt. Dasselbe trifft zu für die lastaufnehmenden Gehänge, die es je nach Förderaufgabe in vielfältigen Ausführungen gibt. Ein Beispiel ist die Schleppklinge in *Bild 10*, die — mit Ausnahme der Bolzen — aus einbaufertig geschmiedeten Bauteilen aus verschleißfestem Stahl besteht. Ein anderes Beispiel für eine geschmiedete Aufhängevorrichtung zeigt *Bild 11*. Dieser Typ wird bei Einschienen-Hängebahnen im Bergbau verwendet. Es ließen sich noch weitere Typen von Stetigförderern mit geschmiedeten

Bauelementen aufzählen. Ihnen allen ist gemein, daß sie das Schmiedestück wegen seiner Leistungsfähigkeit, seiner Wirtschaftlichkeit und seiner Zuverlässigkeit verwenden. Der dritte Bereich der Fördertechnik, die Hebezeuge, wird untergliedert in Winden und Hebeböcke, Flaschen- und Elektrozüge sowie Krane verschiedener Ausführung. Auch Aufzüge und Seilbahnen kann man der Gruppe der Hebezeuge zuordnen. Bei den kleinhubigen Hebezeugen findet man Schmiedestücke als allgemeine Maschinenbauteile wie z. B. Hydraulikelemente in Hubböcken oder die in *Bild 12* dargestellten Windentriebe für Zahnstangenwinden, die durch eine besondere Technik im Zahnbereich einbaufertig geschmiedet werden. Wesent-

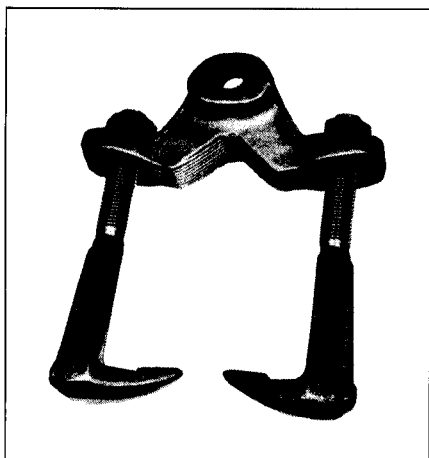


Bild 11: Aufhängevorrichtung für Einschienen-Hängebahnen

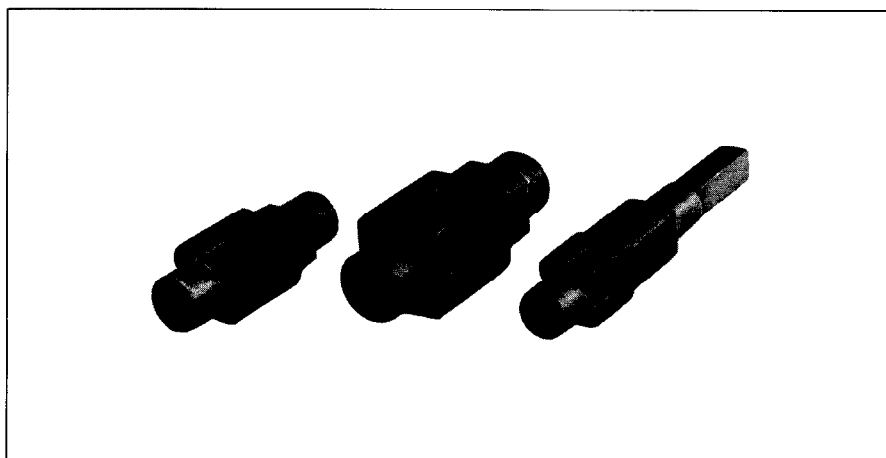


Bild 12: Windentrieblinge (0,6—1,4 kg) aus 16 MnCr 5

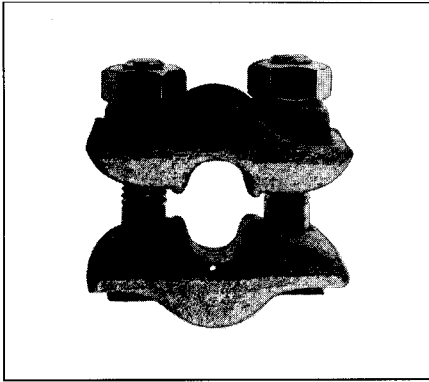


Bild 13: Seilklemme

lich typischer kommt das Schmiedestück im Zusammenhang mit Zügen aller Art zum Einsatz. Da sind zunächst die Rundseilklemmen, die zur Befestigung des Zugerätes oder der Hilfseinrichtung dienen. Seilverbindungen bei Hebezeugen sind ohne geschmiedete Seilklemmen (Bild 13) kaum denkbar. Die große Gruppe der Anschlagteile und Verbindungselemente für Ketten und Seile besteht fast ausschließlich aus Schmiedestücken, was sich aus der Forderung nach höchster Sicherheit und Zuverlässigkeit erklärt. Beispielhaft seien erwähnt sämtliche Typen von Haken, Verbindungsgliedern und Schäkeln, von denen in Bild 14 einige dargestellt sind. Viele dieser Verbindungselemente sind genormt ebenso wie die millionenfach geschmiedeten Ringschrauben und Ringmutter (Bild 15), welche zwar nicht zum Hebezeug selbst gehören, aber als Standardausrüstung von Maschinen, Anlagen und Motoren eine bewährte Transporthilfe sind. Im Falle des Ösenhakens schreibt die Norm genau vor, wie sich der Haken bei Überlastung verhalten muß, nämlich daß er nicht brechen darf sondern sich langsam so weit aufbiegen muß, bis die Last abgleitet. Dieses Verhalten verdeutlicht den Sicherheitsvorteil des Schmiedestücks gegenüber anders hergestellten Bauteilen, die spröde brechen.

Außerhalb des Bereichs der unmittelbaren Lastaufnahme werden Schmiedestücke sowohl in Zügen als auch in Kranen wie im gesamten Maschinenbau als Elemente mit wichtigen Funktionen eingesetzt, wobei sie neben ihrer technischen Überlegenheit selbst bei kleinsten Serien noch wirtschaftliche Vorteile bieten. Beispiele hierzu sind die geschmiedeten Anschlußgabeln und Anschlußfinger (Bild 16) im Ausleger von Autokranen.

Die Reihe der dargestellten Einsatzbeispiele vermittelt nur einen unvollständigen Eindruck von der wichtigen Rolle,



Bild 14: Ketten-Anschlagteile

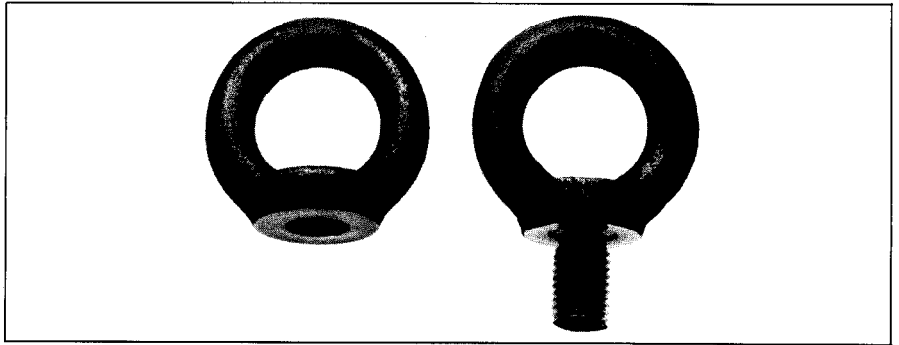


Bild 15: Ringmutter und Ringschraube

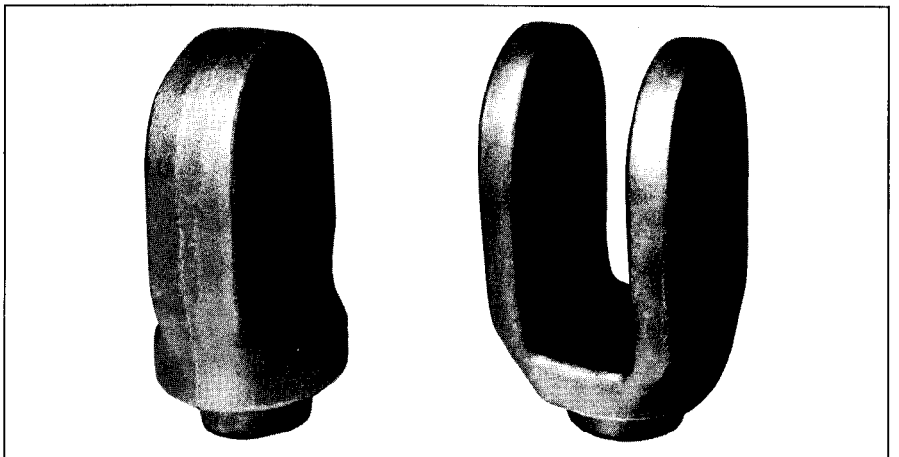


Bild 16: Anschlußgabel und Anschlußfinger

welche gesenkgeschmiedete Bauteile in Aggregaten und Anlagen der Fördertechnik spielen. Auch in Zukunft werden ständig neue Aufgaben der Fördertechnik mit wachsenden Anforderungen an den Werkstoff zu Lösungen führen, die auf dem Schmiedestück mit seinen überlegenen Eigenschaften, seiner Zuverlässigkeit und seinen Sicherheitsvorteilen aufbauen.

Bildnachweis:

- Bilder 1 und 12: Carl Dan. Peddinghaus, Ennepetal;
- Bild 2: Ruhrtaler Gesenk Schmiede, Witten;
- Bild 3: Hammerwerk Schulte, Plettenberg;
- Bild 4: Heinr. Jung & Sohn, Halver;
- Bild 5: Eduard Link, Bochum;
- Bilder 6 und 15: Kampwerk, Plettenberg;
- Bild 7: Heko Kettenwerk, Wickede;
- Bilder 8 und 9: Koch Transporttechnik, Wadgassen;
- Bild 10: Mylaeus, Plettenberg;
- Bild 11: Plettac, Plettenberg;
- Bild 13: Heuer-Hammer, Iserlohn;
- Bild 14: August Thiele, Iserlohn;
- Bild 16: Berchem & Schaberg, Gelsenkirchen.