Forging: Manufacturers in Close Proximity to Customers Provide Several Advantages

Customer Benefit is Defined by More than Just the Price per Kilogram

There is a widespread view that forged parts should preferably be purchased from places with low wage levels, where the manufacturer is able to produce more cheaply than in Europe. However, a closer look often proves this to be a misapprehension.

Schmieden: Kundennahe Hersteller bieten zahlreiche Vorteile

Kundennutzen definiert sich durch mehr als nur den Kilopreis

Dipl.-Ing. Klaus Vollrath, Aarwangen, Schweiz

Schmiedeteile, so eine verbreitete Meinung, sollte man bevorzugt dort einkaufen, wo die Hersteller dank niedriger Lohnniveaus billiger fertigen können als in Europa. Bei genauerer Betrachtung erweist sich dies jedoch häufig als Irrtum.

Diese Fehleinschätzung beginnt bereits damit, dass einheimische Anbieter dank moderner Anlagentechnologie effizienter produzieren als ihre Pendants in Niedriglohnländern. Zudem umfasst der Gesamtaufwand für ein Bauteil mehr als den Kilopreis ab Lieferwerk bei laufender Großserie. Dazu gehören auch Entwicklung, Qualitätssicherung, Lieferzuverlässigkeit sowie zahlreiche sonstige Faktoren.

Beispielsweise ist gerade bei Neuentwicklungen die exakte Kenntnis von Möglichkeiten und Grenzen moderner Schmiedewerkstoffe ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Rechnet man dies alles mit ein, so zeigt sich häufig, dass eine Qualitätsschmiede „vor der Haustür“ unter dem Strich sehr gut mit fernöstlichem Wettbewerb mithalten kann. Ihre gebündelten Vorteile wie überlegenes Prozess- und Werkstoff-Know-how, erfahrene Belegschaften sowie moderne, hoch automatisierte Anlagentechnologie kann selbst ein noch so niedriger Lohn nicht wettmachen.

Heinz-Ulrich Krell, kaufmännischer Geschäftsführer der Ruhrtaler Gesenkschmiede F. W. Wengeler GmbH & Co. KG.

Bild: Ruhrtaler

Dr. Marco Laufer, Technischer Werksleiter Umformung der Hammerwerk Fridingen GmbH.

Bild: Hammerwerk Fridingen

Fabian Pingel, Leiter Innovationsmanagement der SEISSENSCHMIDT AG.

Bild: Seissenschmidt

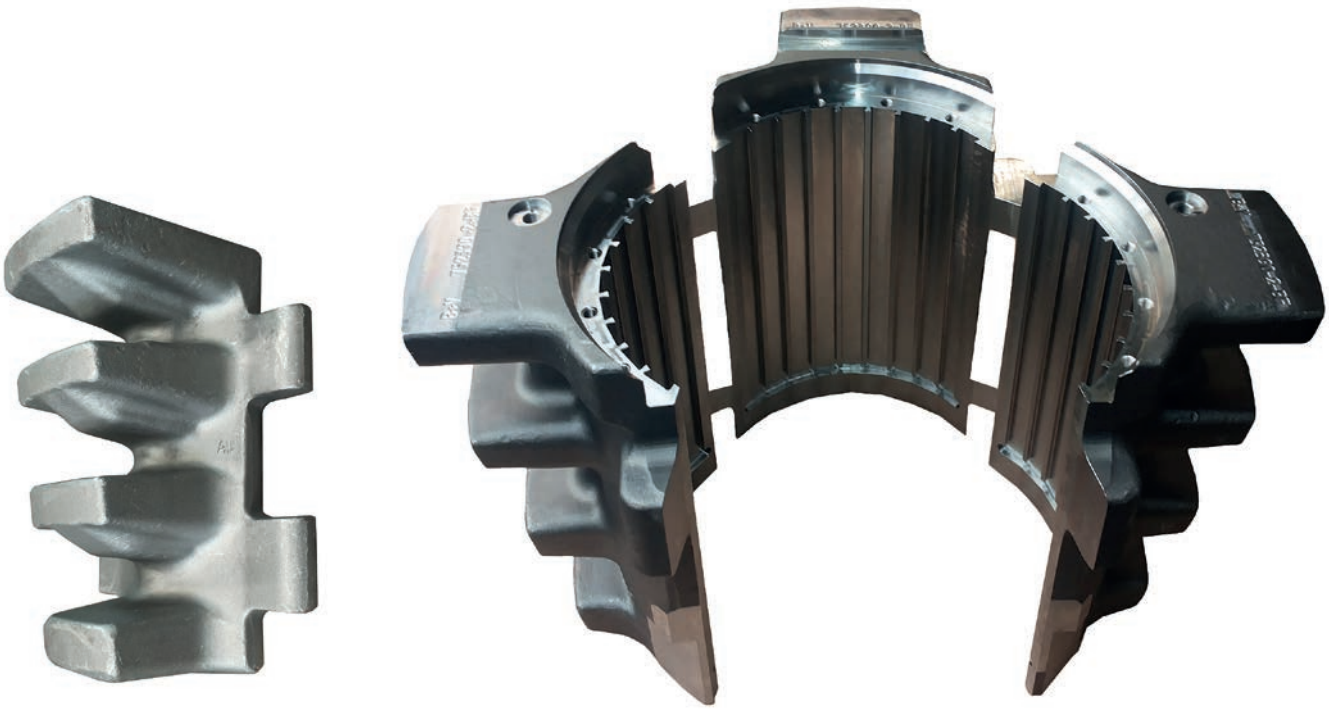
Bei der Entwicklung eines neuen Produkts werden, so belegen es zahlreiche Erhebungen, rund 80 Prozent der Kosten bereits innerhalb der ersten 20 Prozent der Entwicklungszeit festgelegt. Gerade in dieser Phase spielt deshalb die Einbeziehung des Prozess-Knowhows des Zulieferers eine entscheidende Rolle. Wer bei der Gestaltung eines Bauteils die Besonderheiten und Möglichkeiten des für die Produktion eingesetzten Prozesses nicht konsequent nutzt, verschenkt unter Umständen viel Geld. Der einheimische Zulieferer verschafft seinen Kunden durch Entwicklungspartnerschaft einen Vorteil und übertrifft damit bei weitem den vermeintlichen Vorteil, den ein fernöstlicher Wettbewerber durch die Preisdifferenz aufgrund des Unterschieds im Lohnniveau erzielt.

Das beginnt schon bei der Zusammenarbeit der Entwickler, denn Verlässlichkeit, Sprachkenntnisse, kulturelle Gemeinsamkeiten, Reiseaufwendungen und gemeinsame Konferenzzeiten der kooperierenden Abteilungen spielen bei solchen Projekten eine oft entscheidende Rolle. Häufig zeigt sich der Vorteil nicht nur im Bereich der Geometrie sowie der Kosten des Schmiedeteils, sondern darüber hinaus auch in weiteren Aspekten wie Substitutionen von Werkstoffen beziehungsweise Herstellverfahren oder in verbesserten Gebrauchseigenschaften.

Selbst in solchen Fällen, in denen es lediglich um die Herstellung eines Teils nach Kundenzeichnung geht, können lokale Hersteller noch wesentliche Trümpfe ausspielen: ihre gut organisierte und automatisierte Produktion, Belegschaften, die sich mit dem Unternehmen und der Produktqualität identifizieren und bei Problemen auf ihre oft jahrzehntelange Erfahrung zurückgreifen können, und Ingenieure, die mit modernsten Methoden wie computergestützter Prozesssimulation das Optimum aus Anlagen und Werkzeugen herausholen.

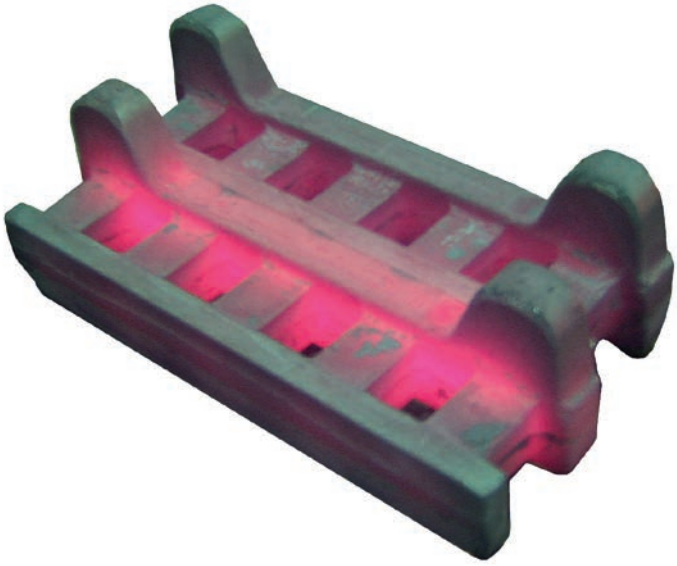
Mehrwert durch Entwicklungspartnerschaft

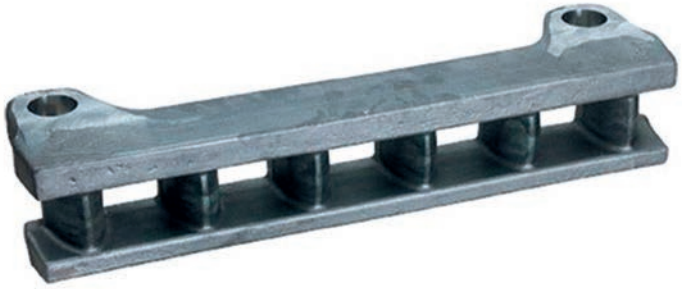
„Wir haben uns auf solche Marktsegmente konzentriert, in denen Qualität und Zuverläs-



Bei diesem schmiedetechnisch äußerst anspruchsvollen Slipsegment für Offshore-Bohrtürme konnte die Haltbarkeit durch Umstellung von einer Guss- auf eine Schmiedekonstruktion um 50 bis 70 Prozent erhöht werden.

Bild: Ruhrtaler





Dieser Triebstock für einen Kohlehobel wird sowohl mechanisch als auch bezüglich Verschleiß extrem hoch beansprucht. Bild: Ruhrtaler

sigkeit der Bauteile im Vordergrund stehen“, sagt Heinz-Ulrich Krell, kaufmännischer Geschäftsführer der Ruhrtaler Gesenkschmiede F. W. Wengeler GmbH & Co. KG in Witten. Wesentliche Märkte stellen der Bergbau einschließlich der Öl- und Gasförderung, der Maschinenbau sowie die Hersteller von Nutzfahrzeugen, Kranen oder Bahntechnik dar. Bei den hierfür gefertigten Teilen spielt die Entwicklungs- und Beratungskompetenz der Schmiede häufig eine zentrale Rolle. Der wesentliche Vorteil für den Kunden ergibt sich vor allem durch verbesserte Gebrauchseigenschaften im Gesamtzusammenhang der Anlage, in der das Bauteil eingesetzt wird. Als Beispiel können die beiden hier vorgestellten Schmiedeteile dienen, die im Rahmen von Entwicklungspartnerschaften jeweils von einer Guss- auf eine Schmiedekonstruktion umgestellt wurden:

Das erste Teil ist ein sogenanntes Slipsegment für Offshore-Bohrtürme. Insgesamt drei dieser Komponenten sitzen ähnlich wie ein Klemmbacken-Bohrfutter in einer konisch zulaufenden Aufnahme des Drehtischs und übertragen durch Kraftschluss das Drehmoment des Antriebs auf das Gestänge und damit auf den Bohrkopf. Diese Bauteile sind extrem hoch beansprucht und unterliegen daher einem hohen Verschleiß. Bei der Herstellung durch Schmieden bedingen die Versprünge der Kontur im Bereich der vier rückseitigen „Rippen“ einen asymmetrischen Materialfluss und entsprechende Belastungen des Schmiedeaggregats sowie des Gesenks. Als besondere Schwierigkeit kam noch die Forderung nach einem extrem dünnen Grat mit einer Dicke von lediglich 3 mm hinzu. Gegenüber der früheren Gusslösung zeichnen sich die Schmiedeteile durch Standzeiten aus, die um 50 bis 70 Prozent über denjenigen der früheren Gusslösung liegen. Gerade auf einem Bohrschiff mit seinen enormen täglich anfallenden Kosten ist diese höhere Verfügbarkeit gleichbedeutend mit erheblichen Kosteneinsparungen.

Beim zweiten Bauteil handelt es sich um einen sogenannten Triebstock für einen im Untertagebetrieb eingesetzten Kohlehobel. In diesem Triebstock läuft ein Vortriebszahnrad, welches den Hobel unter hohem Druck an der Abbaufront entlang bewegt. Dabei wird er sowohl bezüglich Festigkeit als auch bezüglich Verschleiß extrem hoch beansprucht. Das Bauteil wird daher nicht nur durchvergütet, sondern zusätzlich auch noch durch Induktiv- und Flammhärtung oberflächengehärtet. Im Zusammenhang mit der Substitution des bisherigen Gießverfahrens durch das Schmieden wurde auch der Werkstoff umgestellt. Dadurch sowie durch die hohe Materialverdichtung des Schmiedens ergab sich eine merklich bessere Haltbarkeit.

Zu den Herausforderungen gehörte insbesondere auch die Standmenge der Gesenke, da die Durchbrüche zwischen den einzelnen Stegen nur einen äußerst dünnen inneren Grat aufweisen durften, während die Geometrie der Stege exakt dem Abwälzprofil des darüber laufenden Zahnrads entsprechen musste.

Einer der entscheidenden Faktoren für das Gelingen dieser Umstellung war die Erfahrung der Schmiedefachleute bezüglich der Minimierung des Gesenkverschleißes. Dies spielte angesichts der außergewöhnlich hohen Beanspruchung der Werkzeuge eine entscheidende Rolle, galt es doch, aus den aufwendigen Werkzeugen deutlich höhere Standmengen herauszuholen.

Vorteil durch Werkstoff-Know-how

„Bei Neuentwicklungen ist die exakte Kenntnis von Möglichkeiten und Grenzen moderner Schmiedewerkstoffe ein wesentlicher Erfolgsfaktor“, weiß Dr. Marco Laufer, Technischer Werksleiter Umformung der Hammerwerk Fridingen GmbH in Fridingen. Als Beispiel hierfür könne das Antriebselement für eine sehr aufwendige hydraulisch angetriebene Achse eines Kettenfahrzeugs für den Erdbewegungsbereich dienen. Der ursprüngliche Konstruktionsansatz des Kunden hatte zunächst den Vergütungsstahl 42CrMo4 vorgesehen. Die bei diesem Werkstoff erforderliche Vergütungsbehandlung hätte die Herstellung des Bauteils jedoch in erheblichem Umfang verteuert. In partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit der Konstruktionsabteilung des Kunden wurde eine Lösung gefunden, die eine Umstellung auf den ausscheidungshärtbaren ferritisch-perlitischen (AFP)-Stahl 46MnVS6 ermöglichte. Dieser Werkstoff benötigt keine zusätzliche Wärmebehandlung, sondern erreicht die gewünschten Eigenschaften unmittelbar durch gesteuerte Abkühlung aus der Schmiedehitze.

Im Rahmen einer gemeinsamen Neuentwicklung mit dem Kunden wurde dieses Antriebselement für einen hydraulischen Antrieb für Raupenfahrwerke von einem Vergütungs- auf einen AFP-Stahl umgestellt.

Die Vorsprünge an der Innenkontur des äußeren Kranzes werden einbaufertig geschmiedet. Im Zusammenspiel mit Blechpaketen wirken sie wie Parksperren und arretieren so bei Bedarf die Mechanik. Bilder: Hammerwerk Fridingen

In diesem Zusammenhang ging es aber auch um Machbarkeitsfragen bezüglich der Schmiedbarkeit des Teils. So war unter anderem zu klären, welche Geometrievarianten zum Beispiel bezüglich der Zahl und der Abmessungen der Vorsprünge an der Innenkontur des äußeren Kranzes optimal schmiedbar waren. Diese Vorsprünge wirken im Zusammenspiel mit Blechpaketen, die in die Aussparungen greifen, wie Parksperren und arretieren so bei Bedarf die Mechanik.

Hinzu kam die Klärung zahlreicher weiterer Detailfragen. Im Endeffekt, so Laufer, habe man bei der Betreuung dieses Projekts eine umfassende Palette an Beratungsleistungen zum Einsatz gebracht, um letztlich die bestmögliche Lösung zu finden. Das umfasste neben Konstruktions- und Werkstoffberatung, Machbarkeitsanalysen unter Einsatz von Simulationssoftware, die Fertigung mehrfacher Varianten von Prototypen inklusive der hierfür benötigten Werkzeuge sowie Untersuchungen zur Ermittlung der optimalen Kombination unterschiedlicher Fertigungstechnologien bei der eigentlichen Herstellung. Eine solche Bandbreite an Leistungen könne ein im fernen Ausland angesiedeltes Unternehmen einem hiesigen Kunden nur schwerlich im gleichen Umfang bieten.

Dessen ungeachtet arbeitet man bei Hammerwerk Fridingen weiterhin ständig daran, die eigene Wettbewerbsfähigkeit auch auf preislicher Ebene zu verbessern. Wenn man hier nachlasse und die Vergleichbarkeit mit dem Niveau des Weltmarkts nicht im Auge behalte, laufe man Gefahr, irgendwann nur noch Entwicklungsaufträge zu bekommen, während die eigentliche Fertigung dann woanders stattfinde. Preisliche Wettbewerbsfähigkeit erreiche man durch bessere Beherrschung der eigenen Fertigungsverfahren, konsequente Automation aller wertschöpfenden Stufen der Prozesskette und Optimierung der Prozessorganisation, beispielsweise bezüglich der Belegung der einzelnen Aggregate.

Höchste Produktivität und Materialnutzung

„Zu den wichtigen Kostenfaktoren im internationalen Wettbewerb gehören neben dem Lohnniveau auch Größen wie Produktivität sowie bestmögliche Materialnutzung, und hier können wir dank unserer Expertise punkten“, verrät Fabian Pingel, Leiter Innovationsmanagement der SEISSENSCHMIDT AG in Plettenberg. Auf diesen Gebieten verfüge man dank umfassender Erfahrung über einen Grad an Prozessbeherrschung, der es häufig ermögliche, Lohnkostenunterschiede im Vergleich zum Ausland mehr als wettzumachen. Beispielhaft hierfür sei ein intern liebevoll als „Entenfuß“ bezeichnetes Achsbauteil für einen PKW, das auf einem schnelllaufenden Mehrstufen-Umformaggregat hergestellt wird. Diese Schlüsselkomponente für eine Vorderachse trägt unter anderem das Radlager und wird aus dem AFP-Stahl 38MnSiV5 hergestellt. Bei einem Rohteilgewicht von 2,2 kg wiegt sie im einbaufertig bearbeiteten Zustand immerhin noch knapp 1,9 kg, was einer Materialnutzung von rund 85 Prozent entspricht. Hiervon entfällt der größte Spananteil auf das Anbringen von insgesamt acht Bohrungen. Auf der Schaftseite wird lediglich der Schaft selbst überdreht und mit einer Nut für einen Sicherungsring sowie einer keilförmigen Einfräsung versehen. Auf der Gegenseite beschränkt sich die Bearbeitung auf eine geringfügige Spanabnahme über die gesamte Fläche sowie das Einfräsen einer kurzen Nut im Bereich der „Nase“.

Grundlage der gesteigerten Produktivität war die Fähigkeit der Fachleute, dieses Bauteil trotz seiner starken Asymmetrie auf einer schnelllaufenden Mehrstufen-Umformpresse umzuformen. Probleme bereitete insbesondere die Tatsache, dass der Schaft deutlich außerhalb des Flächenschwerpunkts der Grundfläche angeordnet ist. Die dadurch vorgegebene Ungleichmäßigkeit bei der Materiallenkung sowie der Belastung des Gesenks macht die Umformung auf einem solchen Aggregat zu einer ziemlich anspruchsvollen Herausforderung. Unter anderem galt es, das Kippmoment zu beherrschen, das sich aufgrund der außermittigen Lage des Schwerpunkts bei der Weitergabe des Teils von einer Umformstufe zur nächsten ergab. Weitere Herausforderungen resultierten aus dem hohen Aspektverhältnis, das heißt dem Verhältnis von Breite der Basisfläche zur Gesamthöhe des Bauteils. Als umformtechnisches Highlight ist der flächenmäßig sehr kleine und mit einer Dicke von lediglich 3 mm zudem äußerst dünne Grat hervorzuheben.

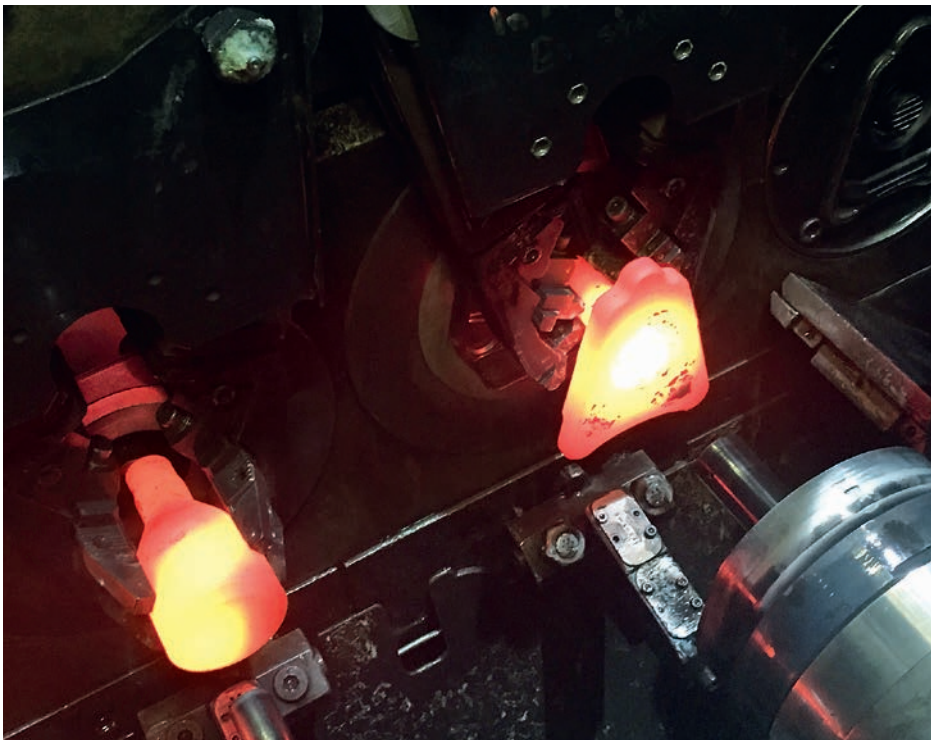
Beim Schmieden dieses Achsbauteils kommt es entscheidend auf geringste Materialverluste und höchste Produktivität bei automobilgerechtem Qualitätsniveau an.
Bild: Seissenschmidt

Dieser minimierte Grat war Voraussetzung für die sehr gute Materialausnutzung. Wesentlicher Erfolgsfaktor war auch die konsequente Nutzung gleich mehrerer Programme zur Simulation des Umformprozesses. Rein vom Prinzip her, so Pingel, sei die Herstellung dieses Bauteils mit seiner vergleichsweise einfachen Geometrie kein Hexenwerk und könne von Schmieden überall auf der Welt durchgeführt werden. Etwas anderes sei es jedoch, wenn es gelte, dies mit so geringen Materialverlusten und mit einer Taktzahl von 80 Stück in der Minute im Rahmen einer sicher beherrschten Produktion zu gewährleisten. Wenn solche Rahmenbedingungen gelten, erweise sich die Aufgabe, ein solches Teil herzustellen, plötzlich alles andere als einfach.

Fazit

Die oben abgebildeten Beispiele zeigen deutlich, dass einheimische Hersteller von Schmiedeteilen ihren Kunden im Vergleich zu Anbietern aus Niedriglohnländern eine ganze Reihe von Vorteilen bieten können. In die Bewertung sollte man allerdings die gesamte Wertschöpfungskette von der Entwicklungs- und Optimierungsphase eines neuen Produkts über das Qualitätsniveau bis zur schnellen Unterstützung bei Engpässen mit einbeziehen. Dabei geht es nicht nur um direkt Zählbares: Obwohl sich manche dieser Aspekte nur bedingt monetär erfassen lassen, haben sie dennoch merkliche Auswirkungen auf den Geschäftserfolg des Kunden. ■

Klaus Vollrath



Beim Quertransport des Teils zwischen den letzten Umformstufen galt es, das Kippmoment aufgrund der außermittigen Lage des Schwerpunkts zu beherrschen.
Bild: Seissenschmidt

Ruhrtaler Gesenkschmiede
F.W. Wengeler GmbH & Co. KG
Feldstraße 1
58456 Witten
Telefon: +49 2302 708-0
Fax: +49 2302 708-28
info@ruhrtaler.de
www.ruhrtaler.de

Hammerwerk Fridingen GmbH
Dr.-Werner-Esser-Straße 1
78567 Fridingen
Telefon: +49 7463 81-0
Fax: +49 7463 81 117
info@hammerwerk.de
www.hammerwerk.de

SEISSENSCHMIDT AG
Daimlerstraße 11
58840 Plettenberg
Telefon: +49 2391 915-0
Fax: +49 2391 915 196
info@seissenschmidt.com
www.seissenschmidt.com