

Major Trend of Lightweight Design – Forging Companies are Partners with the Necessary Know-how

Car manufacturers have put their vehicles on a radical diet. The management consultancy, McKinsey, expects a proportion of lightweight components of approximately 70 per cent in 2030. Currently, the proportion is around 30 per cent. To that effect,

according to McKinsey, the annual turnover for lightweight components is set to increase from today's 70 billion Euros to 300 billion Euros. One of the growth drivers is undoubtedly the strict EU emission standards: As it stands presently, from 2020, car manufacturers that do not hit their emission targets will pay a fine of 95 Euros per gram of CO₂. Therefore, as innovators for their customers, the forging companies are asked: How can approved vehicle components be made more easily with the help of innovative materials, new production methods or revised engineering?

Megatrend Leichtbau – Unternehmen der Massivumformung sind Partner mit dem notwendigen Know-how

Karsten Bartsch, Plettenberg

Bild: Shutterstock



Die Automobilhersteller setzen ihre Fahrzeuge radikal auf Diät: Für 2030 rechnet die Unternehmensberatung McKinsey mit einem Anteil von Leichtbauteilen in einer Größenordnung von rund 70 Prozent. Aktuell liegt der Anteil noch bei etwa 30 Prozent. Dementsprechend soll der Jahresumsatz mit Leichtbauteilen laut McKinsey von heute 70 Milliarden Euro auf 300 Milliarden Euro steigen. Einer der Wachstumstreiber sind dabei unzweifelhaft die strengen

EU-Emissionsvorgaben: Nach dem derzeitigen Stand müssen Autohersteller, die ihre Abgasziele verfehlen, ab dem Jahr 2020 pro Fahrzeug eine Strafe von 95 Euro je Gramm CO₂ bezahlen. Deshalb sind die Unternehmen der Massivumformung als Innovatoren für ihre Kunden gefragt: Wie können bewährte Fahrzeugkomponenten mit Hilfe von innovativen Materialien, neuartigen Herstellungsverfahren oder überarbeiteten Konstruktionen leichter gemacht werden?

Die SEISSENSCHMIDT-Gruppe nutzt für diesen Prozess derzeit verschiedene Wege. Eigene, interne Entwicklungen sowie

die Beteiligung an der Initiative Massiver Leichtbau sind nur zwei Beispiele dafür. Tatsächlich wiesen die Ingenieure des britischen

Automobilunternehmens Lotus in einer Studie nach, dass es bereits 2017 möglich ist, mit neuen Materialien und Werkzeugen das

Fahrzeuggewicht eines modernen SUVs um 21 Prozent zu reduzieren. Schon drei Jahre später sollen sogar 38 Prozent möglich sein. Allerdings hatten die britischen Ingenieure bei ihren Berechnungen vor allem die Fahrzeugkarosserie im Blick. Schließlich ist sie ein echtes Dickschiff: Die Rohkarosserie bringt zusammen mit Türen und Anbauteilen rund 39 Prozent des Gesamtgewichts eines Fahrzeugs auf die Waage. Deshalb lag hier in der Vergangenheit auch ein Schwerpunkt der Leichtbau-Aktivitäten. Weniger im Fokus waren dagegen bislang die Möglichkeiten, auch im Fahrwerk und im Antriebsstrang Gewicht abzubauen.

Zukunftstechnologie Leichtbau

Das wird sich möglicherweise schnell ändern: Schließlich machen diese beiden Bereiche zusammen sogar rund 40 Prozent des Fahrzeuggewichts aus. Sie können deshalb durch eine Gewichtsreduzierung der Bauteile einen signifikanten Beitrag zur CO₂-Reduktion leisten. Hier gilt die einfache Faustformel: 100 Kilogramm Gewichtsersparnis senken den Verbrauch um bis zu einem halben Liter Treibstoff. Das freut nicht nur die Autofahrer an der Tankstelle, sondern hilft vor allem den Herstellern beim Erreichen der EU-Emissionsvorgaben. Schließlich zieht jeder Liter Mehrverbrauch hohe Strafzahlungen nach sich. Und das dürfte dem Leichtbau-Trend nun noch zusätzlichen Auftrieb geben.

Hier sind vor allem die Unternehmen der Massivumformbranche gefragt. Sie verfügen über das notwendige Know-how, um die Autohersteller bei der Umsetzung von Konzept-, Form- oder Stoffleichtbaukomponenten auch in den Bereichen Antriebsstrang oder Fahrwerk zu unterstützen. Dies war auch im vergangenen Jahr 2013 einer der Gründe, die Initiative Massiver Leichtbau ins Leben zu rufen. Im Verbund wurden die aus Stahl im Pkw verbauten Bauteile hinsichtlich ihres Leichtbaupotenzials analysiert.

Doch das Thema ist für die Teilnehmer der Initiative nicht neu. Viele Unternehmen der Branche setzen nämlich seit Jahrzehnten schon Leichtbau-Prinzipien um. Seit über 15 Jahren beschäftigt sich das SEISSENSCHMIDT-Team bereits intensiv mit neuen Fertigungsverfahren, um bestmögliche Gewichtseinsparungen an den Bauteilen zu erzielen.

Gebaute Nockenwelle

Ein deutliches Beispiel für das Leichtbau-Prinzip ist die gebaute Nockenwelle, heute selbst schon fast ein Klassiker. Die Grundidee dafür ist schon mehr als 70 Jahre alt. Durchgesetzt hat sich die gebaute Nockenwelle aber erst in den 1990er-Jahren, denn seitdem existieren geeignete, kostengünstige

und prozessfähige Fügeverfahren, um die Nockenwelle in Serienqualität zu fertigen.

Das Prinzip einer gebauten Nockenwelle ist bestechend einfach: Statt eine Nockenwelle klassisch in einem Stück zu gießen oder zu schmieden, werden die Nocken separat hergestellt – beispielsweise auf

vollautomatischen Horizontal-Mehrstu-fenpressen – und anschließend auf ein Rohr gepresst. Durch die separate Herstellung können die Nocken gezielt aus hochfesten Materialien hergestellt werden, während die weniger stark beanspruchten Teile der Welle aus günstigeren Werkstoffen umgesetzt werden können. Dadurch lassen sich ge-



Bild 1: Beispiele für Schmiedeteile, hergestellt auf vollautomatischen Mehrstu-fenpressen und konventionellen Schmiedepressen mit anschließender Kalibrierung und Bearbeitung.

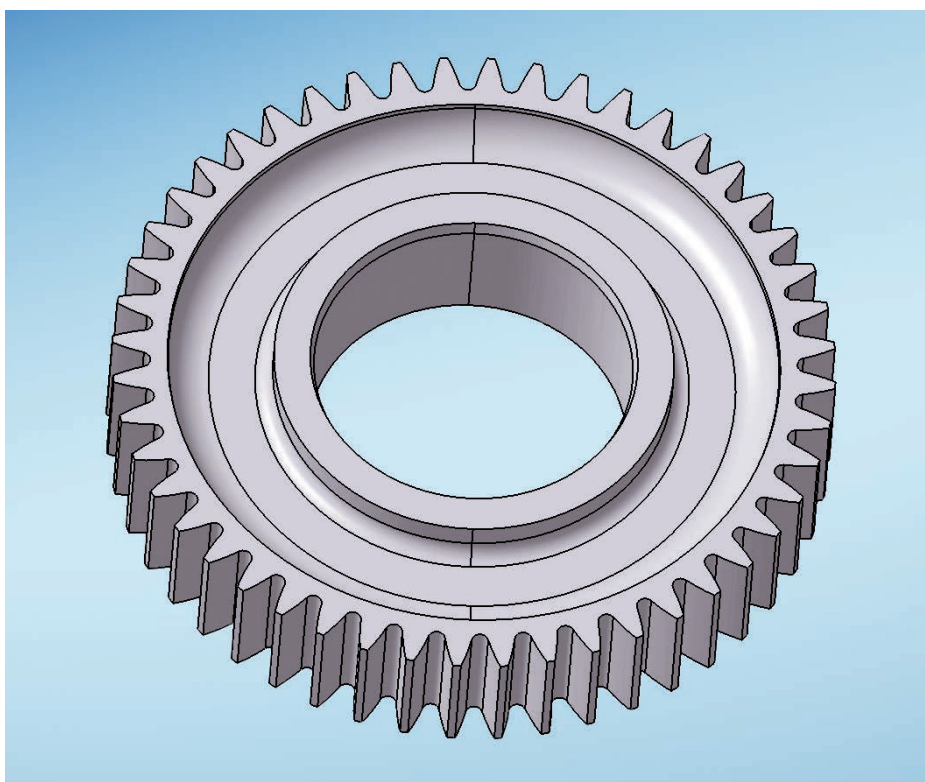


Bild 2: Das Gewicht dieses Stirnrads wird durch ein geändertes Profil um 20 Prozent gesenkt.

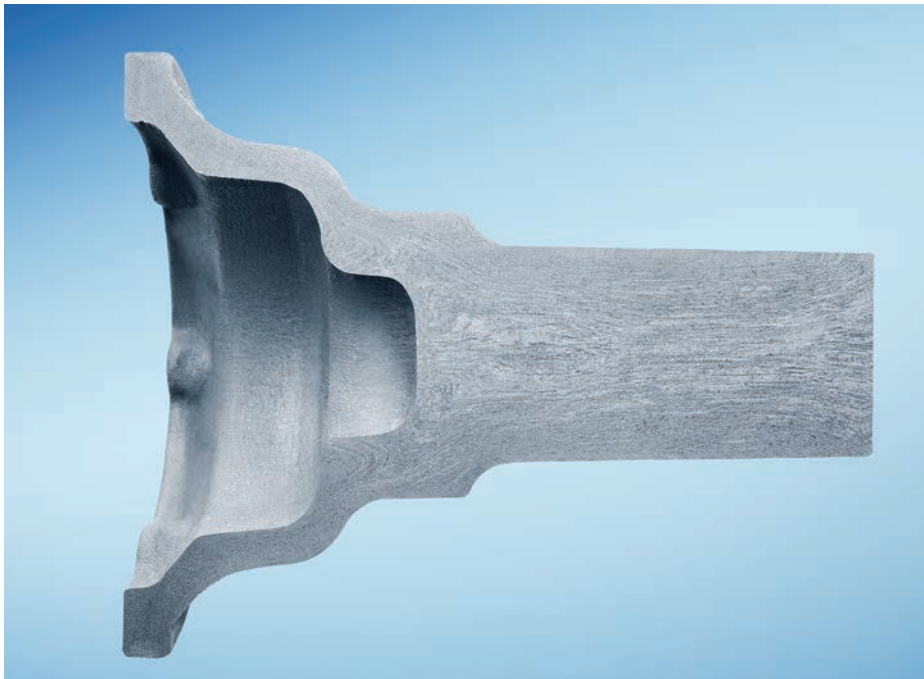


Bild 3: Faserverlauf einer Antriebswelle als Voraussetzung für eine höhere Dauerfestigkeit.

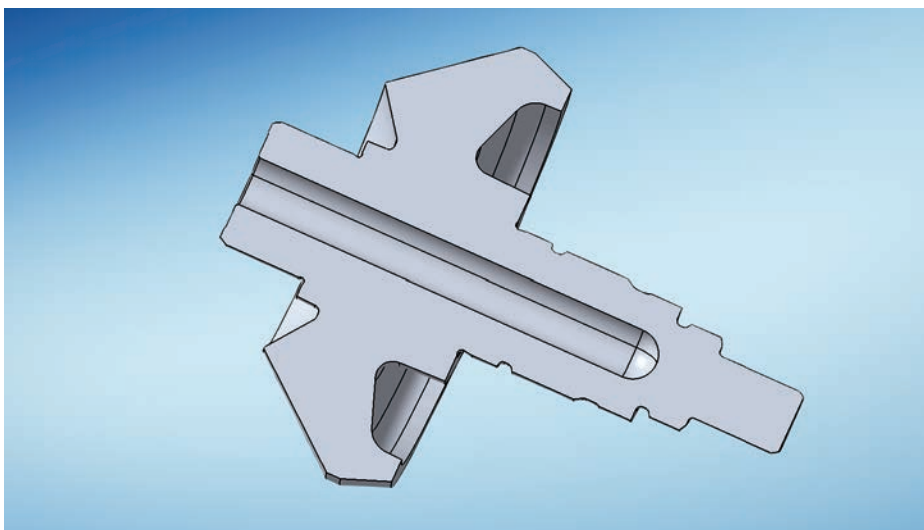


Bild 4: Eine Gewichtseinsparung um 25 Prozent ist an der Antriebswelle realisierbar.

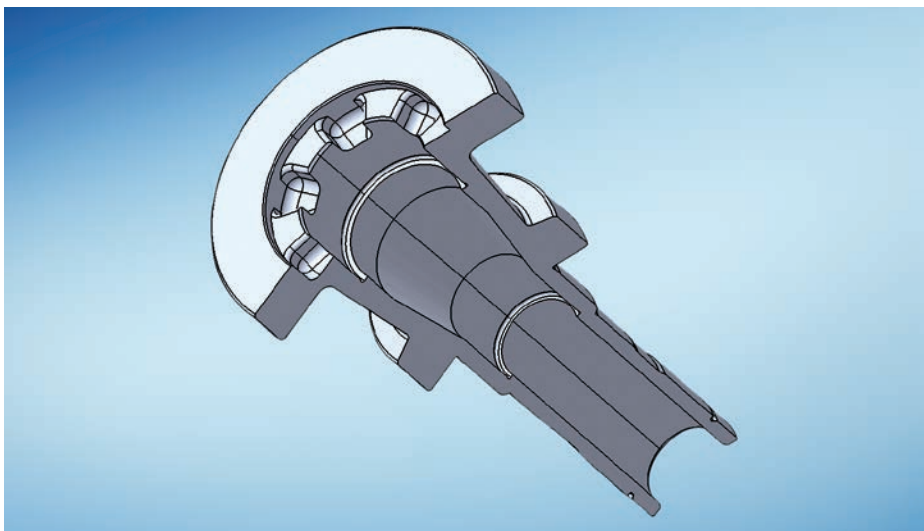


Bild 5: Durch innovative Fertigungstechnik können an der Antriebswelle 42 Gramm Stahl eingespart werden.

Bilder: SEISSENSCHMIDT AG

genüber einer konventionellen Nockenwelle bis zu 40 Prozent Gewicht einsparen. Und das, obwohl die gebaute Nockenwelle problemlos hohe dynamische und statische Drehmomente übertragen kann.

Innovatives Zahnrad mit Steg- und Wellenprofil

Ein weiteres Beispiel für ein innovatives Leichtbau-Konzept sind die sogenannten Steg- und Wellenprofile. Im August 2000 wurde diese innovative Form eines Zahnrad zum Patent angemeldet. Durch die neuartige Bauweise konnte dabei das Material unter der Verzahnung um ein Drittel verringert werden. Gleichzeitig wurde das Rad hinsichtlich seines Verzugsverhaltens bei Wärmebehandlungsverfahren optimiert. Dadurch kann das Zahnrad die Vorteile einer geschmiedeten Fahrzeugkomponente voll ausspielen: den optimalen Faserverlauf. Er folgt bei geschmiedeten Bauteilen der Werkstückgeometrie und ist damit dem Belastungsanfall angepasst. Im Unterschied zu zerspannten Komponenten ist der Faserverlauf zudem nicht unterbrochen. Dadurch wird eine höhere Dauerfestigkeit erreicht. Die Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften in Faserrichtung sind zudem besser als quer zur Faserrichtung. Das Ergebnis sind leichte, aber dennoch hochfeste Stirn- und Ausgleichsräder, die als Stirnradsatz den klassischen Zahnriemen ersetzen. Diese Innovation – gut 2.000 Jahre, nachdem in China das erste Eisenzahnrad gefertigt worden sein soll – belegt, dass auch an vermeintlich ausgereiften Komponenten signifikante Verbesserungen möglich sind.

Initiative Massiver Leichtbau

Auch der Hersteller SEISSENSCHMIDT ist von Anfang an an der Initiative Massiver Leichtbau beteiligt, welches das Ziel verfolgt, gemeinsam mit neun Unternehmen der Stahlindustrie (Langprodukte-Hersteller) und 15 Unternehmen der Massivumformung unter Federführung des Industrieverbands Massivumformung e. V. systematisch solche Verbesserungspotenziale zu erschließen. Hierzu wurde ein Mittelklassefahrzeug eines deutschen Herstellers demontiert und jedes der zirka 3.500 Bauteile in Antriebsstrang und Fahrwerk bezüglich des Gewichtseinsparpotenzials unter integraler Berücksichtigung von Alternativen in Werkstoffwahl, Fertigungstechnik und Bauteildesign bewertet.

Rund 400 Ideen wurden bislang in einer Leichtbaupotenzialstudie zusammengetragen. So ist es zum Beispiel möglich, ein Zahnrad für den 5. Gang eines Mittelklasse-Pkws deutlich leichter ausulegen. Durch die Einbringung von Nuten und ein gewichtsoptimiertes Design sind Gewichtseinsparungen von rund 20 Prozent möglich. In einer herkömmlich konstruierten Rad-

nabe dürfte sogar ein „Abspeck-Potenzial“ von satten 25 Prozent durch ein gewichtsoptimiertes Design und das Einschmieden von Taschen und Vertiefungen sowie zusätzliche Nuten schlummern. Obwohl der Trend zu leichteren Fahrzeugkomponenten jetzt schon einige Jahre anhält, sind nach wie vor noch solche beeindruckenden Ergebnisse möglich. Die genannten Ideen hat oben genannter Hersteller in die Initiative Massiver Leichtbau eingebracht; sie zeigen: Es sind noch längst nicht alle Leichtbaupotenziale erschlossen.

Darüber hinaus wurden noch eine Reihe von weiteren Verbesserungsvorschlägen unterbreitet: Unter anderem wurde vorgeschlagen, die Stirnradwelle im Verteilergetriebe durch ein gewichtsoptimiertes Design mit Ringnuten um 20 Prozent zu erleichtern. Bei der Antriebswelle wurde durch ein optimiertes Design ein Potenzial von rund fünf Prozent ausgemacht und bei dem Anschlussflansch an der Antriebswelle durch ein neues Fertigungsverfahren ein Einsparvolumen von rund 15 Prozent erzielt. Neben den technologischen Weiterentwicklungen stellt in diesem Fall auch der große Maschinenpark an vollautomatischen Horizontal-Mehrstufenpressen eines der wirtschaftlichsten Fertigungsverfahren in der Massivumformung dar. Damit ist das Unternehmen in der Lage, Leichtbaukomponenten effizient herzustellen.

Der Praktiker bewegt sich dabei im Spannungsfeld zwischen Gewichtsreduktion, Kostenpotenzial und Realisierungsaufwand. Fest steht, dass einige der Gewichtsreduktionen nicht zum Nulltarif zu haben sind. So sind von den in einer Leichtbaupotenzialstudie der Initiative Massiver Leichtbau entwickelten Leichtbauiden im Antriebsstrang mit einem Gewichtsreduzierungsvolumen von 25,6 Kilogramm allein knapp 8 Kilogramm nur gegen Mehrkosten von 10 bis 20 Prozent zu haben. Dies kann zum Teil ausgeglichen werden über andere Leichtbaukomponenten, die günstiger als bisher gefertigt werden können. Fakt ist aber: In der Summe wird die leichtere Bauweise die Autos in der Anschaffung auch leicht teurer machen. Positiv dabei ist allein die in mehreren Studien belegte Bereitschaft der Kunden, für ökologische Ansätze mehr zu bezahlen. Insbesondere vor dem Hintergrund, dies durch einen geringeren Energieverbrauch zu kompensieren. Auch dies wird den Leichtbautrend fördern.

Für die Initiative Massiver Leichtbau verspricht 2014 bereits jetzt ein spannendes Jahr zu werden. So stehen Vortragsveranstaltungen, ein Kundentag am 18./19. November 2014 in Stuttgart sowie Nachfolgeprojekte zur Vertiefung der bisherigen Ergebnisse im Fokus. Zur Realisierung wurden im Rahmen

eines Leittechnologievorhabens der AiF über das BMWi fünf Forschungsprojekte zur Erschließung weiterer Potenziale beantragt.

Innovationsfreundliche Kultur

SEISSENSCHMIDT hat darüber hinaus seine Innovationsprozesse neu aufgestellt. In einem Innovations-Workshop vor zwei Jahren sammelte ein Team aus unterschiedlichen Ebenen rund 60 neue Ideen – von neuen Verfahren über neue Produkte bis hin zu Impulsen für die Zusammenarbeit mit den Kunden.

Dem Team war bewusst, dass die Umsetzung von Innovationen der schwerste Teil des Innovationsprozesses ist. Wie Thomas Alva Edison schon vor über 100 Jahren bemerkte, bestehen Innovationen zu einem Prozent aus Inspiration und zu 99 Prozent aus Transpiration. Deshalb wurde ein Projekt zur Umsetzung der gesammelten Ideen außerhalb des Tagesgeschäfts entwickelt und somit ein Innovationsprozess, der perfekt zum Unternehmen passt.

Das Projekt war so erfolgreich, dass daraus die eigene Unternehmensabteilung Innovationsmanagement entstanden ist. Diese sorgt seit September 2013 dafür, dass neue Ideen kontinuierlich gesucht und vor allem umgesetzt werden. Gleichzeitig vermittelt das Team Innovations-Know-how in freiwilligen Schulungen für interessierte Mitarbeiter. Dadurch verfügen die Mitarbeiter jederzeit über die richtigen Innovationswerkzeuge – vom Geistesblitz bis hin zur Umsetzung. Das stärkt die Innovationskultur spürbar und hilft Ideen, besser und schneller umzusetzen.

Aktuell befindet sich das Unternehmen in der Umsetzung von fünf Schwerpunkten. Hierzu zählen unter anderem die Einführung von kombinierten Verfahren wie beispielsweise hybride Bauteile aus Stahl und Kunststoff sowie die Erweiterung bisheriger Fertigungsverfahren.

Außerdem arbeitet das Unternehmen gemeinsam mit seinen Kunden daran, neue Komponenten schon im Vorentwicklungsstadium so auszulegen, dass sie möglichst leicht und effizient hergestellt werden können. So werden unter anderem Simulations- und Rapid-Prototype-Technologien eingesetzt, um Entwicklungszeiten und Fertigungsprozesse zu optimieren.

Damit solche Potenziale flächendeckend erschlossen werden können, ist es wichtig, dass die Zusammenarbeit zwischen Automobilherstellern und Zulieferern weiter intensiviert wird. Die Automobilhersteller sollten sich schon in der Konstruktionsphase einer Komponente des Fachwissens bei ihren Zulieferern bedienen. Die Ergebnisse der Leichtbaupotenzialstudie zeigen, dass

Autohersteller und Zulieferer hier gemeinsam noch etliche Potenziale erschließen können. Eine erste vorsichtige Schätzung geht davon aus, dass allein Fahrwerk und Antriebsstrang ein Leichtbau-Potenzial von rund fünf Prozent vom Gesamtgewicht des Antriebsstrangs, Fahrwerks und peripherer Systeme bieten. Und da Leichtbaumaßnahmen in der Regel noch weitere Maßnahmen zur Gewichtsreduzierung erlauben, die mit Einsparungen in einer Größenordnung von rund 30 Prozent der ursprünglichen Maßnahme zu Buche schlagen, dürfte das Paket insgesamt für die Autobauer sehr attraktiv sein. Die ersten Ergebnispräsentationen bei den Herstellern sind mit Spannung zu erwarten.



Karsten Bartsch

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

Die SEISSENSCHMIDT-Gruppe mit Sitz in Plettenberg zählt heute mit rund 950 Mitarbeitern zu den Marktführern in der Entwicklung und Herstellung von massivumgeformten Präzisionskomponenten für die Antriebs- und Fahrwerktechnik und setzt bei der Großserienfertigung auf eine weltweit einmalige Bandbreite an vollautomatischen Horizontal-Mehrstufenpressen. Die Gruppe verfügt mit ihrer Tochtergesellschaft SEISSENSCHMIDT Precision Components Kft. in Ungarn zudem über einen Produktionsstandort für konventionelle Warmumformung, Wärmebehandlungen und mechanische Bearbeitung. Mit der aktuell in einem rasanten Wachstum befindlichen SEISSENSCHMIDT Corporation ist das Unternehmen zudem mit einem eigenen Werk im wichtigen nordamerikanischen Markt präsent, der zurzeit eine große Dynamik erfährt. Das Know-how im Bereich Wärmebehandlung und Werkstofftechnik wird zudem bei der SEISSENSCHMIDT Heat Treatment GmbH + Co. KG gebündelt. Zudem kann die Gruppe mit der SEISSENSCHMIDT Components Processing GmbH + Co. KG Leistungen aus dem Bereich der mechanischen Bearbeitung aus einer Hand anbieten.