

Stanz- und Biegetechnik – Chancenanalyse im Kontext der Automobilwirtschaft

Die Elektrifizierung des Verkehrssektors und der damit einhergehende Wandel der automobilen Wertschöpfungsketten stellen für viele Unternehmen eine große Herausforderung dar. Während für zentrale Elemente bisheriger Unternehmensportfolios eine abnehmende Bedeutung zu erwarten ist, eröffnet der wachsende Markt der Elektromobilität zugleich Chancen für neue Produkte und Lösungen. Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen der Chancenanalyse mögliche Chancen und bestehende Risiken des Transformationsprozesses auf Grundlage eines generischen Unternehmensprofils identifiziert und zusammenfassend bewertet. Dies soll es automobilen Zulieferern der Stanz- und Biegetechnik ermöglichen, an zukünftigen Potenzialen des sich verändernden Marktes zu partizipieren.



© sdecoret/AdobeStock

Ausgangssituation

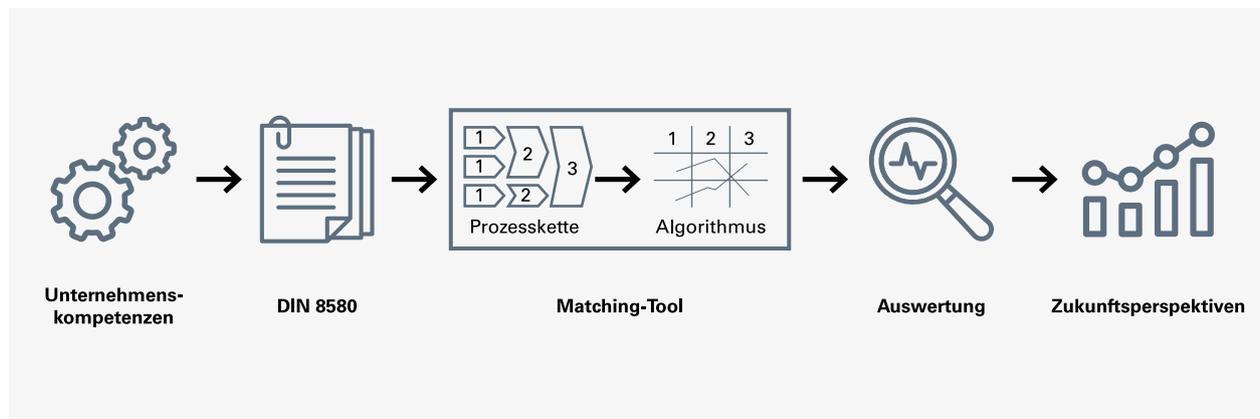
Um den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens gerecht zu werden, streben wichtige Leitmärkte weltweit für die nächste Dekade eine signifikante Reduktion der Treibhausgasemissionen an. So sollen die Emissionen im Verkehrssektor im Zuge des European Green Deal bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber 1990 verringert werden. Weitere Verschärfungen befinden sich derzeit in Diskussion. Der daraus resultierende flächendeckende Einsatz elektrischer Mobilitätslösungen wird nach Studienergebnissen der e-mobil BW bis 2030 zu einem tiefgreifenden Wandel der automobilen Wertschöpfungsketten führen. Ausführliche Informationen können der Strukturstudie BW^e mobil 2019 entnommen werden. Hiermit geht eine Verringerung des Marktvolumens klassischer Antriebsstrangkomponenten einher, deren Folgen jedoch durch eine strategische Neuorientierung minimiert werden können.



Quelle: © tiero/AdobeStock

Methodik

Im Rahmen der Chancenanalyse werden zunächst die vorhandenen fertigungstechnischen Kompetenzen eines fiktiven Unternehmens der Stanz- und Biegetechnik unter Berücksichtigung realer Unternehmensdaten analysiert und auf Grundlage der DIN 8580 definiert. Anschließend wird das generische Kompetenzportfolio unter Nutzung eines Matching-Algorithmus systematisch auf Überschneidungen mit den im Kontext der Elektromobilität geforderten Eigenschaften hin untersucht. Die Kompetenzanalyse basiert dabei auf einer komponentenspezifischen Definition der industriellen Prozessketten zur Fertigung von Batterien, Brennstoffzellen und elektrischen Traktionsmotoren. Auf Grundlage des für jede Teilkomponente über alle charakteristischen Prozessschritte hinweg ermittelten Übereinstimmungsgrades werden im Folgenden mögliche Chancen des Transformationsprozesses analysiert und sowohl bestehende Stärken als auch Schwächen aufgezeigt.



Quelle: © eigene Darstellung in Anlehnung an KTI/wbk

Abbildung 1: Schematische Darstellung der angewandten Methodik zur Chancenanalyse

Unternehmensprofil und Kompetenzdefinition

Die der Analyse zugrunde liegende Kompetenzdefinition wurde auf Basis des generischen Markt- und Beschäftigungsprofils eines fiktiven Unternehmens erarbeitet, das dem Wirtschaftsbereich der Stanz- und Biegetechnik zuzuordnen ist. Es ist das typische Unternehmensprofil eines automobilen Zulieferers, der sowohl auf die Fertigung von Komponenten des verbrennungsmotorischen Antriebsstranges als auch des Fahrwerks bzw. Fahrzeuginnenraums spezialisiert ist. Als exemplarische Antriebsstrangkompone-nten sind einfache Gehäuse sowie Kupplungs- und Motorkomponenten zu nennen. Die Kompetenzdefinition wurde anschließend im Rahmen eines Experteninterviews mit einem Vertreter der Stanz- und Biegetechnikindustrie abgeglichen und adaptiert. Da die Chancenanalyse ausschließlich das produzierende Gewerbe fokussiert, werden Kompetenzen des Maschinen- und Anlagenbaus nicht betrachtet.

Stanztechnik

Die Kompetenzen des analysierten Unternehmensprofils im Bereich der Stanztechnik liegen gemäß DIN 8580 in der Hauptgruppe 3, dem Trennen. Als vorhandene Kernkompetenzen dieser Hauptgruppe konnten dabei das Zerteilen (Scher- und Messerschneiden), das Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen mit rotierendem Werkzeug, Bandschleifen und Gleitspanen) sowie das thermische Abtragen identifiziert werden. Des Weiteren können auch verschiedene Reinigungsprozesse, wie mechanisches, strömungstechnisches, chemisches oder thermisches Reinigen, welche die Einhaltung hoher Qualitätsstandards ermöglichen, den Kernkompetenzen im Kontext der Stanztechnik zugeordnet werden.

Biegetechnik

Die Fertigungsverfahren im Bereich der Biegetechnik sind primär der Hauptgruppe 2 und damit dem Umformen zuzuordnen. Dabei liegen die vorhandenen Kernkompetenzen insbesondere in der Biegeumformung mittels geradliniger sowie drehender Werkzeugbewegungen. Zur Produktion komplexer Bauteile mit erhöhtem Wertschöpfungspotenzial sind zudem Kompetenzen des analysierten Unternehmensprofils im Bereich der Hauptgruppe 4, dem Fügen, vorhanden. Hierzu zählen neben dem An- und Einpressen insbesondere das Fügen durch Umformen sowie das Fügen durch Schweißen.

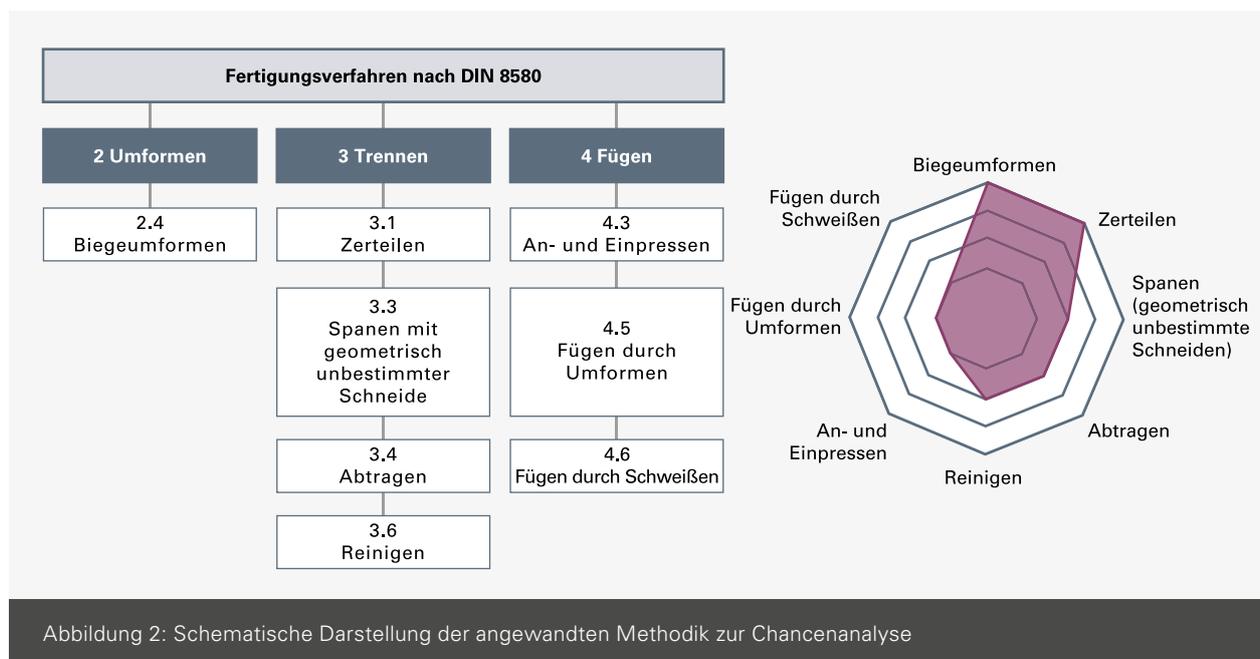


Abbildung 2: Schematische Darstellung der angewandten Methodik zur Chancenanalyse

Kompetenzanalyse

Die Analyse des generischen Unternehmensprofils zeigt, dass die Prozessketten mehrerer Komponenten des elektrischen Antriebsstranges einen hohen Übereinstimmungsgrad mit den unternehmensspezifischen Fertigungskompetenzen aufweisen. Hierbei konnte insbesondere im Bereich der Komponentenfertigung für Batterien ein großes Potenzial identifiziert werden. Hinsichtlich der Fertigung von Brennstoffzellen und elektrischen Traktionsmotoren fällt die technologische Übereinstimmung hingegen geringer aus. Zudem stellt sich ein Kompetenzübertrag in diesem Zusammenhang als deutlich schwieriger dar, da ähnliche Fertigungsverfahren Anwendung finden, das zu verarbeitende Material jedoch stark abweichende Eigenschaften im Vergleich zu den bisherigen Materialien aufweist.

Chancen im Transformationsprozess

- Kompetenzübertrag für Komponenten der Batterie ist umfassend möglich
- Hohe Batteriestückzahlen ermöglichen die Erschließung neuer Märkte
- Entwicklung und Etablierung von Standards in der Qualitätssicherung von elektrischen Bauteileigenschaften
- Konditionierung funktioneller Kontaktflächen zur Steigerung des Wertschöpfungsanteils

Risiken im Transformationsprozess

- Preiskampf durch sinkende Komponentenanzahl erfordert Alleinstellungsmerkmale
- Geringe Wertschöpfung bei einfachen Komponenten als Wettbewerbsnachteil am Standort Deutschland
- Fertigung von Teilkomponenten des elektrischen Traktionsmotors und der Brennstoffzelle erfolgt in der Regel beim OEM

Zukunftsperspektiven im Bereich der Batterieproduktion

Im Bereich der Batterieproduktion konnten große Übereinstimmungen zwischen den vorhandenen Unternehmenskompetenzen und den produktspezifischen Anforderungen identifiziert werden. Dabei sind insbesondere elektrische Kontaktierelemente auf Zell- sowie Modulebene zu nennen, die für die Elektromobilität in großer Stückzahl und hoher Qualität benötigt werden. Die zur Produktion notwendigen Scherschneide-, Biege- und Reinigungsprozesse lassen sich den Kernkompetenzen des analysierten Unternehmensprofils zuordnen, wobei Sauberkeitsanforderungen eine wichtige Rolle spielen. Zusätzlich können Gehäusekomponenten, wie der Zellgehäusedeckel, bereits nach geringen Investitionen und Prozessadaptionen produziert werden.

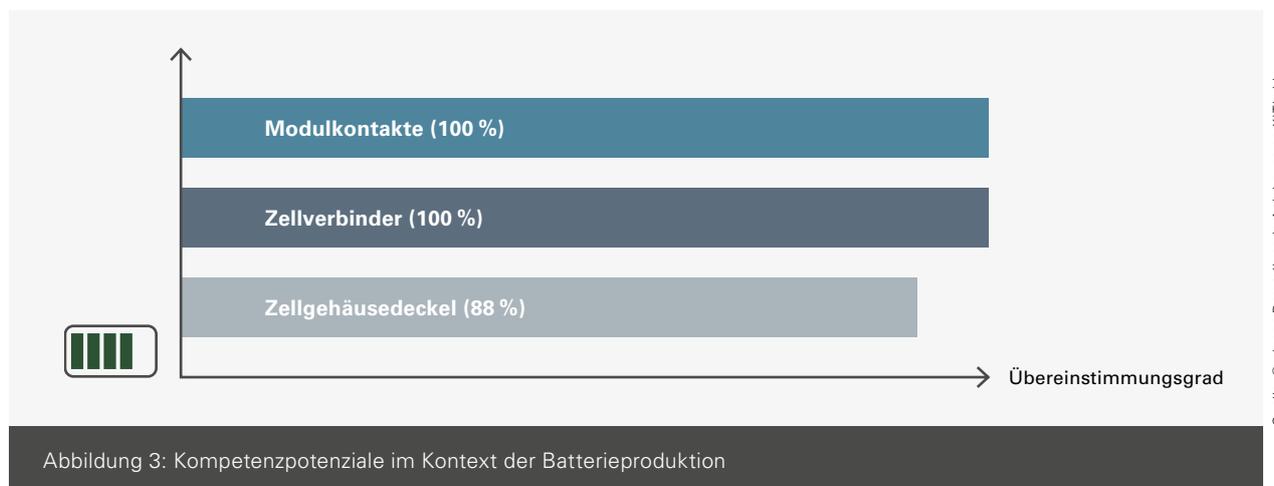
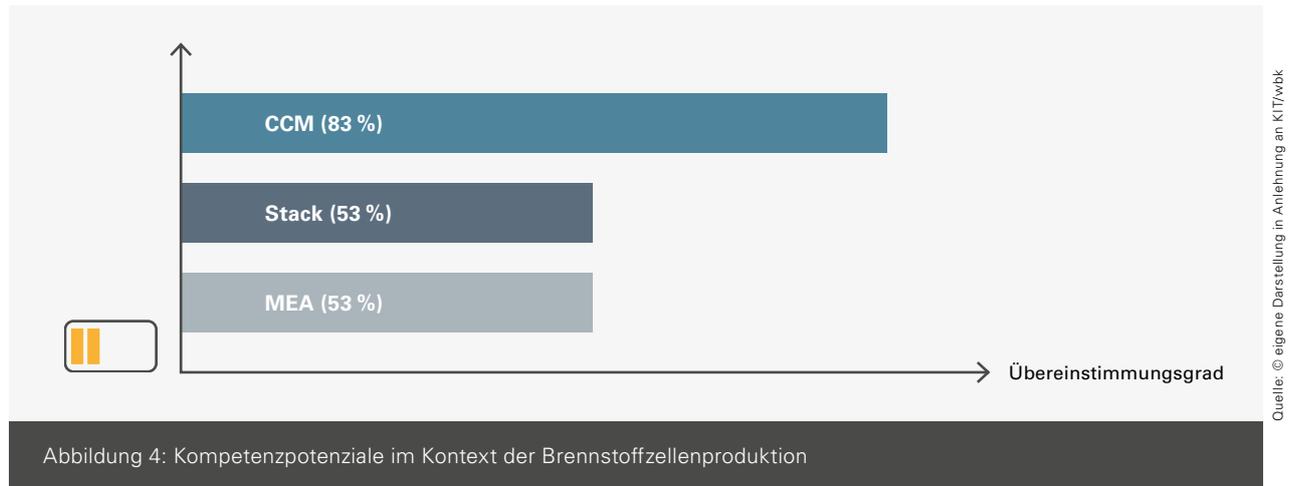


Abbildung 3: Kompetenzpotenziale im Kontext der Batterieproduktion

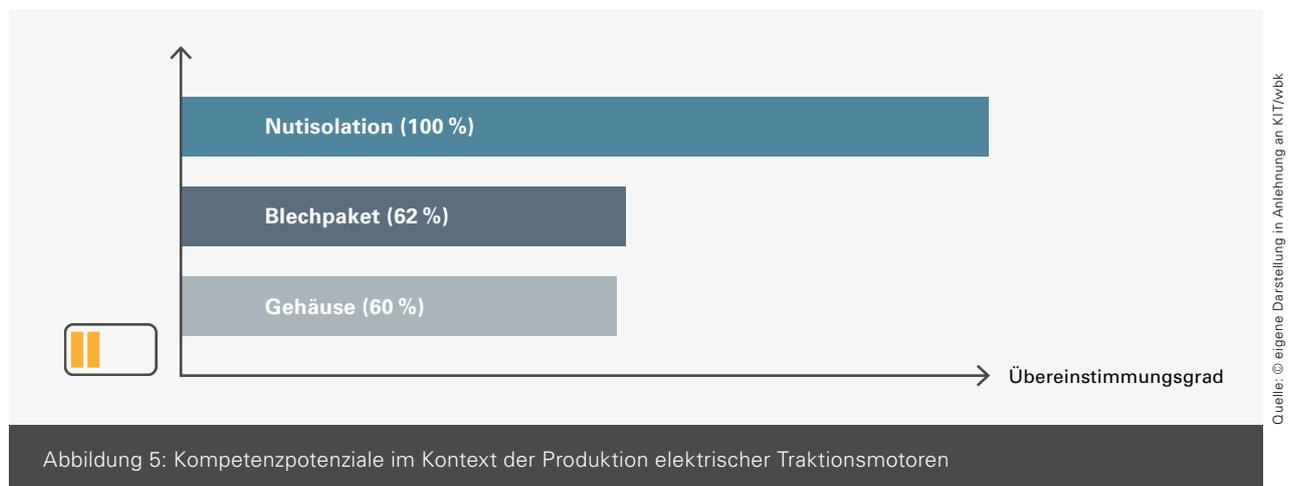
Zukunftsperspektiven im Bereich der Brennstoffzellenproduktion

Im Kontext der Brennstoffzellenproduktion haben die vorhandenen Kompetenzen im Bereich der Füge-technik das Potenzial, auf die Assemblierungsprozesse der Brennstoffzellen-Stacks übertragen zu werden. Darüber hinaus weist die katalysatorbeschichtete Membran (mit der enthaltenen Membranelektroden-einheit) einen hohen Übereinstimmungsgrad zu den bestehenden Unternehmenskompetenzen auf. Aufgrund sehr hoher Anforderungen an die Sauberkeit, der hohen Empfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeitsschwankungen sowie der komplexen Handhabung der biegeschlaffen Komponenten ist die Fertigung jedoch mit aufwändigen Anpassungen der Produktionsanlagen und der Infrastruktur verbunden und daher nur bedingt für eine erfolgreiche Transformation geeignet.



Zukunftsperspektiven im Bereich der Produktion elektrischer Traktionsmotoren

Trotz großer Übereinstimmungen können Unternehmenskompetenzen im Bereich der Produktion elektrischer Traktionsmotoren nur bedingt übertragen werden. Das Umformen und Trennen des Nutisulationspapiers stellt aus technologischer Sicht eine eindeutige Kompetenz im Rahmen des analysierten Unternehmensprofils dar, allerdings ist die Verarbeitung von biegeschlaffem Papier nicht mit der Verarbeitung von Blech zu vergleichen. Darüber hinaus ist der Isolationsprozess zumeist direkt in die Produktionslinie des Stators integriert und kann von einem externen Unternehmen nicht konkurrenzfähig durchgeführt werden. Für das Blechpaket kommt die Stanzkompetenz des Unternehmensprofils zum Tragen, der zwingend notwendige Paketiervorgang wird jedoch nicht durch die bestehenden Kompetenzen abgedeckt und erfordert hohe Investitionen. Für die Produktion des Gehäuses stellen elementare Fertigungsverfahren im Bereich des Urformens eine große Hürde dar.



Zusammenfassung

Im Rahmen der Chancenanalyse wurden die bestehenden Kompetenzen eines fiktiven Unternehmens der Stanz- und Biegetechnik analysiert und auf technologischer Basis hinsichtlich des Transformationsprozesses Elektromobilität bewertet. Hierbei wurden industrielle Prozessketten der Komponentenfertigung im Bereich der Produktion von Batterien, Brennstoffzellen und elektrischen Traktionsmotoren untersucht. Im Zuge der Analyse konnten insbesondere im Bereich der Batterie Komponenten mit einem hohen Kompetenzpotenzial identifiziert werden. Stromführende Komponenten, wie Zellverbinder und Modulkontakte, sowie Gehäusekomponenten, wie der Zelldeckel, können von Unternehmen der Stanz- und Biegetechnik bereits nach geringen Investitionen und Prozessadaptionen gefertigt werden. Diese Bauteile haben einen wesentlichen Einfluss auf die Funktionalität und sind daher von hoher Bedeutung für die Lebensdauer und Sicherheit der Batterien. Die Komponenten der Brennstoffzelle sowie des elektrischen Traktionsmotors weisen zwar teils hohe Übereinstimmungsgrade auf, sind jedoch aufgrund ihrer Bauteilanforderungen nur bedingt für einen erfolgreichen Transformationsprozess hin zur Elektromobilität geeignet.

Autoren

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer, Markus Heim, Sebastian Schabel und Felix Wirth

Das wbk Institut für Produktionstechnik widmet sich mit seinen drei Bereichen Fertigungs- und Werkstofftechnik, Maschinen, Anlagen und Prozessautomatisierung sowie Produktionssysteme der anwendungsnahen Forschung, der Lehre und der Innovation im Bereich Produktionstechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Im Forschungsschwerpunkt Elektromobilität setzt das wbk über alle Bereiche hinweg auf die Entwicklung innovativer Produktionslösungen für die entscheidenden Komponenten des elektrifizierten Antriebsstranges: Batteriezelle, Batteriemodul, Brennstoffzelle und Elektromotor.

Die e-mobil BW und die Autoren des wbk danken Herrn Dr. Benjamin Hertweck und der KERN-LIEBERS Firmengruppe für den informativen Austausch und die damit verbundene Unterstützung im Zuge der Kompetenzdefinition.

Hintergrund: Transformationsleitfaden Fit4E

Der Transformationsleitfaden und das Workshopkonzept Fit4E stellen das Ergebnis des gleichnamigen Forschungsprojektes im Transformationshub Elektromobilität Baden-Württemberg dar, das am wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) bearbeitet wurde. Das Angebot soll insbesondere kleine und mittlere Unternehmen bei einer strategischen Neuausrichtung unterstützen und damit die Rahmenbedingungen dafür schaffen, am neuen Markt der Elektromobilität partizipieren zu können. Im Rahmen bilateraler Workshops ...

- ... wird den Teilnehmenden eine umfassende Wissensbasis zu den Prozessketten der industriellen Fertigung von elektrischen Antrieben, Batteriemodulen und Brennstoffzellen vermittelt.
- ... werden die Kompetenzen des teilnehmenden Unternehmens in einem unternehmensspezifischen Kompetenzportfolio zusammengefasst und dieses wird dann auf mögliche Überschneidungen mit den zukünftigen Anforderungen hin analysiert.
- ... werden mögliche Chancen und Risiken des Transformationsprozesses Elektromobilität bewertet.
- ... werden gemeinsam Roadmaps zum Einstieg in die neuen Technologien und Märkte entwickelt.

Weitere Informationen zum Workshopkonzept Fit4E sind unter www.wbk.kit.edu/fit4e.php verfügbar.

Herausgeber



Gefördert von



Layout/Satz/Illustration

markentrieb – Die Kraft für Marketing und Vertrieb

Stand

Januar 2022