

Blechumformtechnik – Chancenanalyse im Kontext der Automobilwirtschaft

Die Elektrifizierung des Mobilitätssektors 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 mit Kernkompetenzen im Bereich der Blechumformtechnik ermöglichen, an zukünftigen Potenzialen des sich verändernden Marktes zu partizipieren.



© sdecoret/AdobeStock

Ausgangssituation

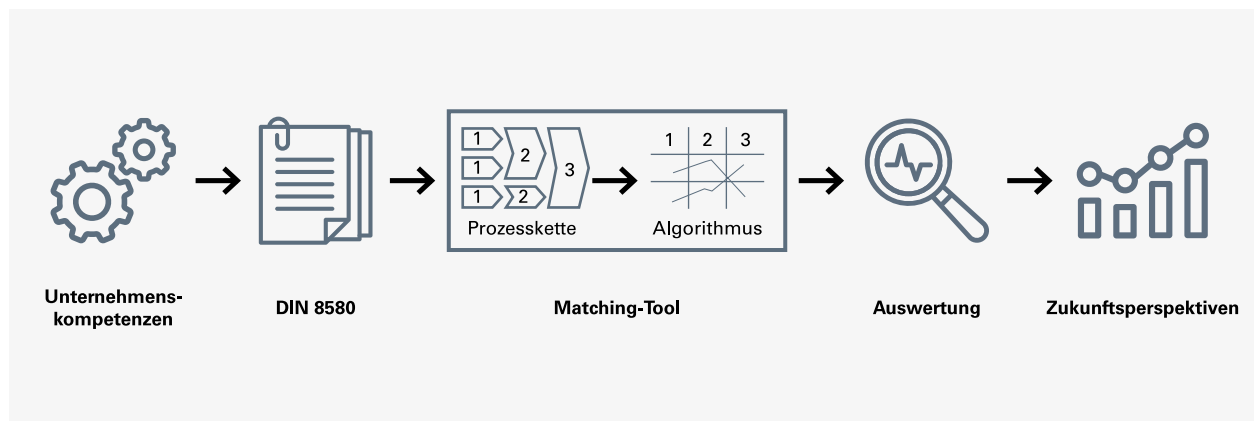
Um den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens gerecht zu werden, streben wichtige Leitmärkte weltweit für die nächste Dekade eine signifikante Reduktion der Treibhausgasemissionen an. So sollen die Emissionen im Verkehrssektor im Zuge des European Green Deal bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber 1990 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 negative Folgen jedoch durch eine strategische Neuorientierung minimiert werden können.



Quelle: JT Jeeraphun/AdobeStock

Methodik

Im Rahmen der Chancenanalyse werden zunächst die vorhandenen fertigungstechnischen Kompetenzen eines fiktiven Unternehmens der Blechumformtechnik 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 Kompetenzen 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 sowie bestehende Stärken und potenzielle Schwächen aufgezeigt.



Quelle: © eigene Darstellung in Anlehnung an KIT/wbk

Abbildung 1: Schematische Darstellung der angewandten Methodik zur Chancenanalyse

Unternehmensprofil und Kompetenzdefinition

Die der Chancenanalyse zugrunde liegende Kompetenzdefinition wurde auf Basis des generischen Markt- und Beschäftigungsprofils eines fiktiven Unternehmens erarbeitet, das dem Wirtschaftsbereich der Blechumformtechnik zuzuordnen ist. Die Chancenanalyse bildet damit das typische Unternehmensprofil eines automobilen Zulieferers ab, der sowohl auf die Fertigung von Komponenten des Fahrwerks als auch des verbrennungsmotorischen Antriebsstranges spezialisiert ist. Exemplarische Bestandteile des fiktiven Produktportfolios sind Querlenker, Federteller und Ölwannen sowie Komponenten des Abgassystems wie Katalysatorgehäuse und Endschalldämpfer. Die Kompetenzdefinition wurde im Rahmen zweier Experteninterviews mit Vertretern der Blechumformtechnik diskutiert und nachfolgend adaptiert. Die Chancenanalyse fokussiert ausschließlich das produzierende Gewerbe, weshalb Kompetenzen im Bereich des Maschinen-, Anlagen- und Werkzeugbaus nicht betrachtet werden.

Blechumformtechnik

Die Kernkompetenzen des analysierten fiktiven Unternehmens der Blechumformtechnik liegen nach DIN 8580 definitionsgemäß in der Hauptgruppe 2, dem Umformen. Als Kompetenzschwerpunkte sind die Verfahren des Zugdruckumformens (Durchziehen, Tiefziehen, Kragenziehen und Innenhochdruck-Weitstauchen) sowie des Zugumformens (Längen, Weiten und Tiefen) anzusehen. Zudem konnten weitere Kompetenzen in Fertigungsverfahren identifiziert werden, welche die Vor- und Nachbearbeitung umgeformter Blechbauteile betreffen und zur Produktion komplexer Komponenten mit erhöhtem Wertschöpfungspotenzial benötigt werden. Diese betreffen neben der Hauptgruppe 3, dem Trennen mit den Untergruppen Zerteilen (Scher- und Messerschneiden), Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (Bohren, Senken, Reiben), Abtragen (thermisches Abtragen) und Reinigen (mechanisches Reinigen und Lösemittelreinigen), die Hauptgruppen 4 und 6 – das Fügen und das Ändern von Stoffeigenschaften. Dem Fügen sind hierbei die Untergruppen Zusammensetzen (Auflegen, Aufsetzen, Schichten), Fügen durch Umformen (Fügen durch Umformen drahtförmiger Körper, Fügen durch Umformen bei Blech-, Rohr- und Profiltteilen) sowie Fügen durch Schweißen (Pressverbindungs-schweißen und Schmelzverbindungs-schweißen) zuzuordnen. Unter das Ändern von Stoffeigenschaften fällt das Wärmebehandeln mit den Verfahren Glühen, Härten, Anlassen und Auslagern.

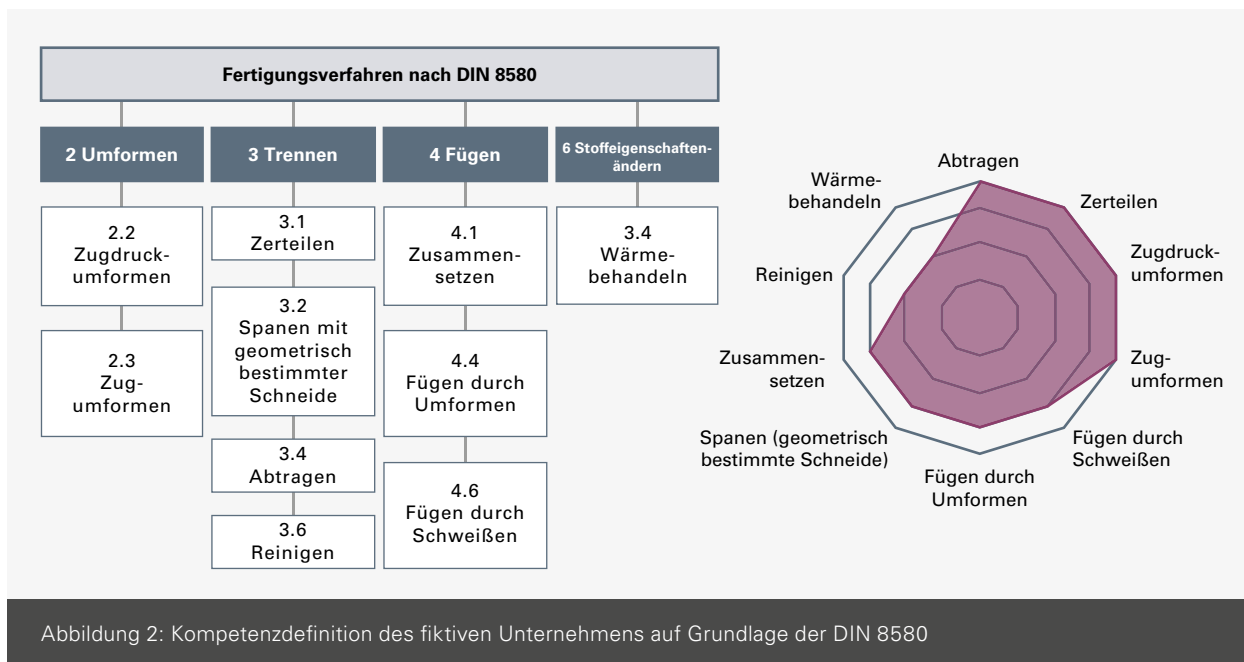


Abbildung 2: Kompetenzdefinition des fiktiven Unternehmens auf Grundlage der DIN 8580

Quelle: © eigene Darstellung in Anlehnung an KTI/wbk

Kompetenzanalyse

Die Analyse des generischen Unternehmensprofils zeigt, dass die Prozessketten mehrerer Komponenten des elektrischen Antriebsstranges einen hohen Übereinstimmungsgrad mit den unternehmensspezifischen Fertigungskompetenzen aufweisen. Insbesondere im Bereich der Komponentenfertigung für Batterien konnte ein großes Potenzial identifiziert werden, das die Produktion von teils sicherheitsrelevanten Bauteilen aus hochlegierten Werkstoffen umfasst. Die technologische Übereinstimmung hinsichtlich der Fertigung von Brennstoffzellen und elektrischen Traktionsmotoren fällt hingegen geringer aus, da die Umformverfahren in diesem Zusammenhang eine weniger wichtige Rolle entlang der komponentenspezifischen Prozessketten einnehmen.

Chancen im Transformationsprozess

- Kompetenzübertrag ist für die Fertigung von Batteriekomponenten umfassend möglich
- Hohe Batteriestückzahlen ermöglichen die Erschließung neuer Märkte
- Herstellung sicherheitsrelevanter Komponenten aus hochlegierten Werkstoffen zur Sicherung der Produktion an Hochlohnstandorten

Risiken im Transformationsprozess

- Preiskampf durch sinkende Komponentenanzahl bzw. -vielfalt erfordert Alleinstellungsmerkmale
- Geringe Wertschöpfung bei einfachen Bauteilen als Wettbewerbsnachteil am Hochlohnstandort Deutschland
- Teilweise Notwendigkeit hoher Investitionen in Schlüsselverfahren – bei gleichzeitig unscharfen Stückzahlenszenarien

Zukunftsperspektiven im Bereich der Batterieproduktion

Im Bereich der Batterieproduktion konnten die größten Übereinstimmungen zwischen den vorhandenen Unternehmenskompetenzen und den produktspezifischen Anforderungen identifiziert werden. In diesem Kontext sind insbesondere Gehäuseteile auf Batteriemodul- und Batteriezellebene zu nennen. Sie werden für die batterieelektrische Mobilität in großer Stückzahl und hoher Qualität benötigt, da die zum Teil sicherheitsrelevanten Gehäuseteile die Dichtigkeit und mechanische Stabilität der Traktionsbatterie gewährleisten müssen. Die zu ihrer Produktion notwendigen Umformverfahren, wie Tiefziehen und Tiefen, in Kombination mit darauffolgenden Verfahren des Zerteilens, wie Messer- und Scherschneiden, sowie Fügeverfahren, wie Pressverbindungs-schweißen, lassen sich eindeutig den Kernkompetenzen des analysierten Unternehmensprofils zuordnen.

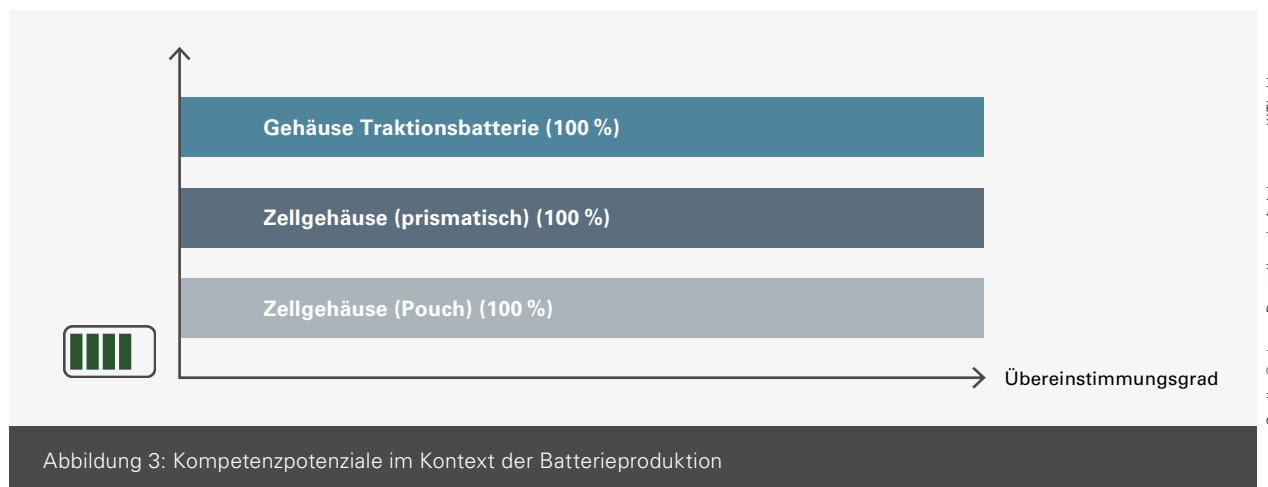
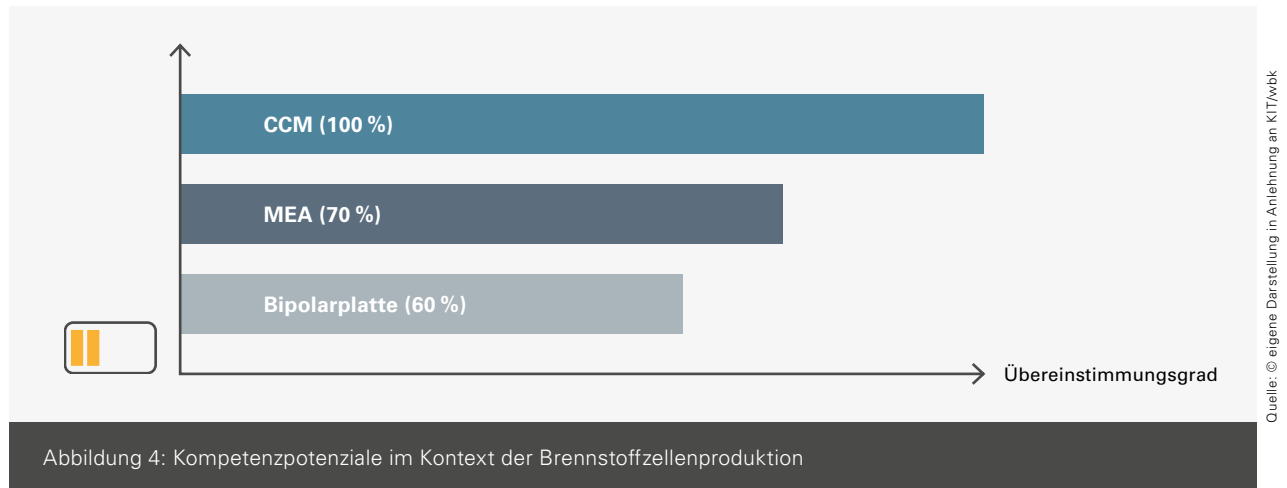


Abbildung 3: Kompetenzpotenziale im Kontext der Batterieproduktion

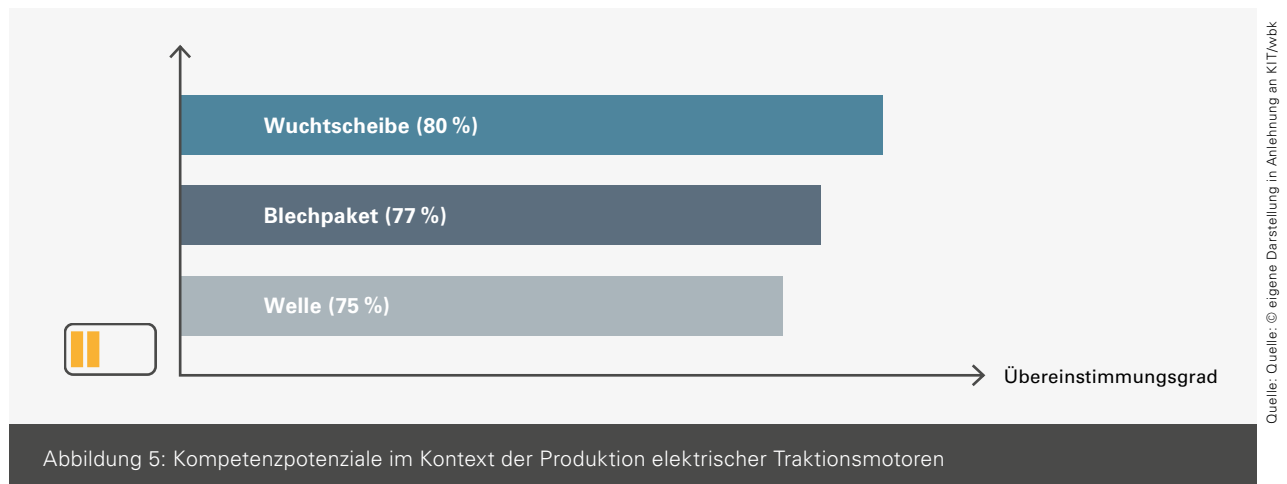
Zukunftsperspektiven im Bereich der Brennstoffzellenproduktion

Umformtechnische Kernkompetenzen können im Kontext der Brennstoffzellenproduktion lediglich in der Herstellung von Bipolarplattenhalbschalen Anwendung finden. Kompetenzen in den Bereichen Zerteilen und Fügen bieten im Rahmen der Brennstoffzellenproduktion das grundsätzliche technologische Potenzial, auf die Herstellung der Membran-Elektroden-Einheit (MEA) mit der enthaltenen katalysatorbeschichteten Membran (CCM) übertragen zu werden. Aufgrund sehr hoher Anforderungen an die Sauberkeit, der hohen Empfindlichkeit der Halbzeuge gegenüber Feuchtigkeitsschwankungen sowie der komplexen Handhabung biegeschlaffer 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 umfassender technologischer Übereinstimmungen können die bestehenden Unternehmenskompetenzen nur bedingt auf die Produktion elektrischer Traktionsmotoren übertragen werden. Umformverfahren stehen in diesem Zusammenhang weniger im Vordergrund und werden bei den identifizierten Komponenten lediglich durch das Tiefen im Kontext der Herstellung von Blechpaketen angewandt. Bohren, Senken und Reiben stellen ebenfalls Kompetenzen des analysierten Unternehmensprofils dar und werden zur Erzeugung des Hohlprofils einer Welle und der Innenkontur von Wuchtscheiben eingesetzt. Zur Produktion von Komponenten elektrischer Traktionsmotoren bedarf es jedoch einer Vielzahl ergänzender Feinbearbeitungsschritte durch Verfahren wie Drehen und Fräsen, die nicht zu den produktionsspezifischen Kompetenzen des analysierten Unternehmensprofils zählen und daher hohe Investitionen erfordern.



Zusammenfassung

Im Rahmen der Chancenanalyse wurden die bestehenden Kompetenzen eines fiktiven Unternehmens der Blechumformtechnik analysiert und auf technologischer Basis hinsichtlich der Chancen und Risiken im Kontext 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 im Kontext der Batterieproduktion Komponenten mit einem hohen Potenzial zur Übertragung bestehender Kompetenzen identifiziert werden. Insbesondere Gehäuseteile, wie das Gehäuse der Traktionsbatterie und das Zellgehäuse von prismatischen Zellen und Pouchzellen, können von Unternehmen der Blechumformtechnik bereits nach geringen Investitionen und Prozessadaptionen gefertigt werden. Zudem sind diese Bauteile sicherheitsrelevant, da die Dichtigkeit und die mechanische Stabilität der Batterie gewährleistet werden müssen, und weisen daher ein vergleichsweise hohes wirtschaftliches Potenzial für die Produktion an Hochlohnstandorten auf. Die Komponenten der Brennstoffzelle sowie des elektrischen Traktionsmotors sind zwar durch teils hohe technologische Übereinstimmungsgrade gekennzeichnet, allerdings sind sie aufgrund der Bauteilanforderungen nur bedingt für einen erfolgreichen Transformationsprozess hin zur Elektromobilität geeignet.

Autoren

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer, Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Schulze, Tassilo Arndt, Dominik Goes 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.

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

Februar 2022