

# Vulnerabilität von KMU

## Industrie 4.0 und Produktionsnetzwerke – (Re-)Positionierung als Erfolgsfaktor

### Kurztitel

(Re-)Positionierung in Produktionsnetzwerken

### Autoren

Rahild Neuburger, Frauke Goll, Haimo Huhle

Supplementarische Information SI 3.2 zu Kapitel 3 des DiDaT Weissbuches:  
Risiken und Anpassungen von KMU in der digitalen Transformation  
unter Mitarbeit  
von Rahild Neuburger, Frauke Goll, Haimo Huhle, Roland W. Scholz, Gerald Steiner und Stefan Thema,  
Reiner Czichos, Magdalena Missler-Behr, Thomas Schauf

Die Digitalisierung, insbesondere IoT und Industrie 4.0, führt insbesondere in KMU zu großen Veränderungen bei Produkten, Prozessen und Geschäftsmodellen. Die Möglichkeiten und Erfordernisse einer stärkeren Vernetzung führen u.a. dazu, dass relevante Geschäftsprozesse zwischenbetrieblich ähnlich effizient abgewickelt werden können wie innerhalb von Unternehmen und so Transaktionskosten reduziert werden. In Kombination mit schneller werdenden Innovationszyklen entstehen vermehrt Unternehmenskooperationen und branchenübergreifend agierende Wertschöpfungs- oder Produktionsnetzwerke. Gerade für Start-ups und KMU ergeben sich Chancen für eine (Neu-)positionierung und den Zugang zu neuen Märkten und Kunden. Neue digitale Produkte und Services entstehen und decken den Bedarf veränderter Kundenanforderungen. Neue Zusammenarbeitsformen eröffnen bereits früh den Zugang zu Prototypen und die Mitwirkung bereits in der Produktentwicklung. Andererseits können in diesen Netzwerken existierende Formen der Abhängigkeit verschärft werden sowie neue Formen der Abhängigkeit entstehen. Darüber hinaus stellen infrastrukturseitige Maßnahmen ggf. eine unüberwindbare Hürde da. So bedingt der Einsatz neuer Technologien den Aufbau und das Vorhalten einer spezifischen Infrastruktur, die z.T. mit hohen Investitionen einhergeht. Weitere Herausforderungen entstehen z.B. durch gemeinsame Nutzung von Daten, die unternehmens- und auch branchenübergreifend insbesondere für Industrie 4.0-Anwendungen benötigt werden. Unternehmen

müssen die für sie relevanten Daten auch anderen Unternehmen zur Verfügung stellen, was zwischen den Beteiligten vertraglich geregelt wird oder mittels Open-Source-Plattformen passiert und einer Schnittstellendefinition bedarf. Damit entsteht auch eine Abhängigkeit von Cloud-Anbietern, die bei Industrie 4.0 oder IoT eine zunehmend wichtige Rolle spielen. KMU müssen ihre Geschäftsmodelle überprüfen, die erforderlichen Kompetenzen aufbauen und vermehrt Kooperationen auf unterschiedlichen Ebenen eingehen. Denn die technische Vernetzung auf Prozessebene durch Industrie 4.0-Technologien fordert nicht nur die jetzt schon erkennbare stärkere organisatorische Vernetzung auf Unternehmensebene, sondern auch ein Mindset, das die Chancen und Notwendigkeiten von Kooperationen mit unterschiedlichen Partnern - auch Wettbewerber - versteht und in der Lage ist, diese einzugehen.

## *Beschreibung des Unseens<sup>1</sup> Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerke*

Im Zuge der seit vielen Jahren zu beobachtenden immens steigenden Leistungsfähigkeit neuer digitaler Technologien reduzieren viele Unternehmen schon lange ihre Leistungstiefe und lagern diejenigen Prozesse aus, die nicht zu ihren Kernkompetenzen zählen, sondern Komplementär- bzw. Peripheriekompetenzen darstellen. Je nach zugrundeliegender Abhängigkeit übernehmen sie dabei oft die Rolle einer verlängerten Werkbank und fungieren so in einer Wertschöpfungskette als System- oder Teilelieferant.<sup>2</sup>

Neu sind die technologischen Gegebenheiten, die eine intelligente Vernetzung von Maschinen und Abläufen mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnolo-

gien ermöglichen. Methoden und Anwendungen der Industrie 4.0 wie auch der Künstlichen Intelligenz verstärken damit die beschriebene Tendenz und führen so verstärkt zu branchenübergreifenden Wertschöpfungsnetzen. In Folge wird ein Denken in branchenspezifischen Wertschöpfungsketten zunehmend von branchenübergreifenden, dynamischen Wertschöpfungsnetzen abgelöst. Diese bieten den beteiligten Partnern zusätzliche Chancen: Geschäfte auch jenseits ehemaliger Branchengrenzen und Tätigkeitsfelder werden möglich.

Dies gilt insbesondere für KMU und Startups. Sie können sich in diesen Netzwerken, in denen oftmals traditionelle Rollenmo-

---

<sup>1</sup> Unseen ist ein Akronym von Unintended Side Effects (Unbeabsichtigten Nebenfolgen)

<sup>2</sup> Das wird in der wissenschaftlichen Literatur seit Beginn der 1990iger Jahre diskutiert.

delle und bisherige Abhängigkeitsstrukturen hinterfragt und neu sortiert werden, neu positionieren. Dazu müssen sie verstehen, wie derartige Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerke funktionieren und welche strategische Rolle sie innerhalb des Netzwerkes übernehmen (können). Dies betrifft die Relevanz der Daten wie auch deren Austausch, die Fähigkeit zu kooperieren sowie die Souveränität und Unabhängigkeit

von dominierenden Partnern. Von besonderer Bedeutung sind hier die zunehmenden Förderungen auf Landes- und Bundesebene zum Aufbau von „Clustern“ und „Innovationszentren“ wie Digital Hubs, KI-Labs und Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren. Diese bieten KMU und Start-ups die Möglichkeit, sich gezielt zu positionieren und sich mit einem starken Netzwerk auszutauschen.

## *Ursachen und Erklärung zur Entstehung dieses Unseens*

Schon seit vielen Jahren ist eine verstärkte unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung zu beobachten. Bestehende Unternehmensgrenzen lösen sich mehr und mehr auf; vormals unternehmensintern erstellte Wertschöpfungsprozesse werden auf externe Unternehmen und Lieferanten ausgelagert. Die Vorteile: Konzentration auf die eigenen Kernkompetenzen, Auslagerung von Risiken, Zugang zu Ressourcen, geringer Kapitaleinsatz und v.a. Realisierung transaktionskosteneffizienter organisatorischer Lösungen in Verbindung mit lean production.<sup>3</sup> In Folge entstand eine Vielzahl von Formen der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, die

je nach zugrundeliegender Einbindungsform in der Literatur als Kooperations- oder Beherrschungsform, strategisches Netzwerk oder Business Web thematisiert werden.<sup>4</sup>

Im Zuge von Digitalisierung und Industrie 4.0 erhalten derartige Diskussionen um zugrundeliegende Abhängigkeiten eine neue Dimension. Insbesondere Industrie 4.0-Konzepte wie IoT verstärken die unternehmensübergreifende Vernetzung. Neue digitale Ökosysteme entstehen, in denen etablierte Rollenmodelle nicht mehr per se gelten und in die neue Akteure aus anderen Branchen eintreten.<sup>5</sup> Folglich entstehen

<sup>3</sup> Dass diese realisierbar waren und sind, liegt u.a. an technischen Konzepten wie EDI (Electronic Data Interchange). Erlauben Standards wie EDIFACT oder VDA den reibungslosen und medienbruchfreien Austausch von Daten, lassen sich extern agierende, rechtlich selbstständige Unternehmen wie Lieferanten vergleichsweise einfacher in den Wertschöpfungsprozess einbinden.

<sup>4</sup> Jedoch bildet auch diese Betrachtung noch nicht alle Ebenen ab. Wird bspw. Porters Diamant als Modell zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit in Bezug auf einzelne Branchen herangezogen, so wird

schnell deutlich, dass in diese Betrachtung lediglich zwei Ebenen einfließen: ganz wesentlich die Faktorbedingungen und teilweise Strategie, Struktur und Wettbewerb. Ungeachtet bleiben verwandte und unterstützende Branchen wie auch die Nachfragebedingungen.

<sup>5</sup> Zu ihnen zählen u.a. IT-Softwareunternehmen und Cloud-Anbieter, denn die Digitalisierung im Allgemeinen und deren Anwendungen im Speziellen spielen eine immer wichtigere Rolle im Leistungsprozess und in den Produkten.

branchenübergreifend agierende Wertschöpfungsnetze.

KMU sind in diesen Wertschöpfungsnetzen ein wesentliches Element. Prinzipiell hat sich ihre Rolle kaum geändert: sie fungieren als System- oder Teilelieferant und nehmen – je nach zugrundeliegenden Geschäftsbeziehungen – die Rolle eines Kooperationspartners oder einer verlängerten Werkbank ein. Ist die Wettbewerbsposition schwach, kann v.a. im letzten Fall die Abhängigkeit vom Auftraggeber hoch sein, da sie nach den Vorgaben der Abnehmer entwickeln und fertigen und sich mitunter auch die Preise diktieren lassen müssen. Mit der Digitalisierung kann sich diese Abhängigkeit u.U. noch vergrößern: Großunternehmen verlangen nicht nur die Einhaltung von Qualitätsstandards und Preisen, sondern haben auch Zugriff auf unternehmensinterne Daten, sofern dieser vertraglich und für bestimmte Zwecke von den KMU gewährt wird. Damit verbunden ist das Risiko, Know-how zu verlieren. Andererseits bieten sich KMU jedoch auch vielfältige Möglichkeiten und Chancen auf Grund der mit der Digitalisierung einhergehenden intelligenten Automatisierung und damit der Losgröße 1, die Produkte und Prozesse sowie das Geschäftsmodell weiterzuentwickeln und neue Kooperationen zu schließen. Je nach den Wettbewerbskräften innerhalb der Branche sowie der jeweiligen Rolle der Abnehmer gestaltet sich die Situation sicher unterschiedlich.

Unabhängig von der jeweiligen strategischen Rolle innerhalb eines Produktions-

und Wertschöpfungsnetzwerkes stehen KMU im Zuge von Digitalisierung, Automatisierung und Industrie 4.0 insbesondere drei Herausforderungen gegenüber.<sup>6</sup>

- Investition in häufig kostenintensive Automatisierungs- und Industrie- 4.0-Technologien; dafür fehlen oft die notwendigen Finanzmittel vorhanden.
- Herstellung von Vernetzungsfähigkeit und -möglichkeit, um innovative und intelligente Produkte und Services mit einer hohen Qualität und Sicherheit zu erzeugen. Hierbei kommt es häufig nicht zuletzt aufgrund des Wandels von physischen hin zu digitalen Komponenten zu Verschiebungen der Kräfte innerhalb des Wertschöpfungsnetzwerke z.B. durch neue Wettbewerber im Markt. Umgekehrt ermöglicht die Mitwirkung im Netzwerk u.U. Zugang zu Ressourcen, welche ansonsten schwer erreichbar wären. Insgesamt verschwimmen die Grenzen klarer Rollen und Positionen zunehmend.
- Die technische Vernetzung der Produktionsanlagen erfordert eine systematische Erfassung und Analyse der anfallenden industriellen Daten – sowohl unternehmensintern wie unternehmensübergreifend. Erfassung und gemeinsame Nutzung von Daten erfordern wiederum standardisierte Schnittstellen und Formate sowie unternehmensübergreifende Cloud- und Plattformlösungen. Hier ergeben sich zahlreiche Herausforderungen sowohl in Bezug auf die digitale Souveränität der Unternehmen, die möglichen Abhängigkeiten, wie auch technologische Fragestellungen in Bezug auf die Verwertbarkeit und den Umgang mit den Daten. Hier liegen jedoch auch die größten Potenti-

---

<sup>6</sup> Vgl. hierzu auch Taylor et al. (2020)

ale für KMU: Generierung neuer Geschäftsmodelle, Erschließung neuer

Märkte, spielen und damit Ausbau der eigene Wettbewerbsposition.

## *An welchen Zielen orientiert sich ein Umgang mit dem Unseen*

Primäres Ziel aus gesellschaftlicher Sicht<sup>7</sup> ist die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft von KMU. Nur wenn es gelingt, KMU als strukturellen Kern unserer industriell geprägten Wirtschaft basierend auf einer eigenen Risikobewertung weiterzuentwickeln, lässt sich unser Wohlstand langfristig sichern.

Ein wesentliches Ziel aus der Sicht der Großunternehmen ist die Stärkung der KMU, um deren Innovationskraft und Kreativitätspotenziale nutzen zu können. Das Zusammenspiel von Großunternehmen und KMU ist ein wesentlicher strategischer Erfolgsfaktor und dient ebenfalls zur Stärkung der eigenen Wettbewerbsposition.

Primäres Ziel aus der Sicht von KMU ist, die aus der übergreifenden Vernetzung resultierenden Chancen zu ergreifen, um ihre Rolle in Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerken neu zu definieren und zu besetzen. Im Einzelnen geht es dabei um folgende konkrete Ziele:

(1) Neue Geschäftsmodelle entwickeln  
Nutzung der Digitalisierungspotenziale, zur Anpassung von Geschäftsmodellen und zur Herstellung von Mehrwert für die Abnehmer. KMU müssen verstehen, wie sich Kunden-Probleme und Anforderungen durch die Digitalisierung verändern und wie sie ihre Lösungen kundenorientiert durch

Entwicklung neuer Produkte oder Ergänzung existierender Produkte mit datenbasierten Services anpassen müssen. Dies schließt möglicherweise auch einen radikalen Change ein: In der digitalen Welt erfolgsversprechende Geschäftsmodelle, Produkte, Services werden weiterverfolgt, andere konsequent nicht mehr. Es sei denn, sie versprechen zwischenzeitlich die für die Konzentration auf langfristig erfolgsversprechende Geschäftsmodelle erforderlichen Margen.

(2) Digitale Kompetenzen integrieren/aufbauen

Weiterentwicklung bzw. Aufbau der hierfür erforderlichen Kernkompetenzen zur Weiterentwicklung der in der digitalen Welt erfolgsversprechenden Geschäftsmodelle. Erfolgt dies neben der Verfolgung des traditionellen Tagesgeschäftes (Exploitation), sind ambidextre Strukturen und Prozesse notwendig. So können parallel innovative digitaler Geschäftsmodelle (Exploration) entwickelt werden – häufig auch in Kooperation mit Start-ups oder Partnerunternehmen.

(3) Kooperationen eingehen

Zur Stärkung der Position innerhalb des Wertschöpfungsnetzes, sind vermehrt Kooperationen mit Partnern (z.B. Abnehmer oder andere KMU, auch Wettbewerber) er-

<sup>7</sup> Genau wie auch in den anderen 5 Sl.

forderlich. Die Potenziale und die damit verbundenen Herausforderungen werden in der Literatur unter dem Konzept «Coopetition»<sup>8</sup> diskutiert. Weiterhin können KMU auch kreative Milieus in ihrem lokalen Umfeld und dessen soziokulturellen Einrichtungen zur Stärkung ihrer Position nutzen. Konkret lassen sich für Kooperationen mehrere Ansatzpunkte erkennen. Die gemeinsame

- Nutzung existierender Daten i.S. von Data Sharing oder dem gemeinsamen Aufbau von Plattformen.
- Entwicklung von Produkten und Services; werden die eigenen Kernkompetenzen – wie oben beschrieben – intern aufgebaut, lassen sich für die erforderlichen Komplementär- und Peripheriekompetenzen externe Kooperationspartner einbeziehen.
- Optimierung der Einkaufs- und Verkaufsprozesse durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen.
- Entwicklung erforderlicher Kompetenzen.

- Durchführung von internen Aus- und Weiterbildungsprogrammen, um z.B. Fachkräfte zu gewinnen und zu halten oder Auszubildende gemeinsam auszubilden.

Sicher lassen sich noch weitere Möglichkeiten finden. Übergreifendes Ziel muss es sein, als KMU die eigenen Kernkompetenzen zu schärfen bzw. diese gezielt weiterzuentwickeln. So ist es bedeutend, sich damit auseinanderzusetzen, wie verwandte, zukunftsfähige Geschäftsmodelle im digitalen Zeitalter aussehen könnten und welche Möglichkeiten es für die Umsetzung im eigenen Unternehmen gibt.<sup>9</sup> Letztlich sollen durch neue Geschäftsmodelle und strategische Kooperationen die beschriebenen Abhängigkeiten reduziert werden. Mitwirken in Kooperationen und Netzwerken eröffnet Zugang zu weiteren Ressourcen (Prototypen, Demonstratoren, Fachkräfte) und den Aufbau einzigartiger Kompetenzen.

## *Welche Maßnahmen sind für welche Ziele sinnvoll*

Zur Erreichung der Ziele bedarf es unterschiedlicher Maßnahmen verschiedener Akteure.

### KMU

#### (1) Aufbau eines digitalen Mindsets

Eine erfolgreiche Neu- oder Repositionierung der Unternehmen im Wertschöpfungs-

netz erfordert zunächst ein klares Verständnis darüber, wie Digitalisierung die Wertschöpfungsstrukturen verändert und welche Implikationen dies für das Geschäftsmodell der B2B-Kunden und davon abgeleitet für das eigene Geschäftsmodell hat. Hierfür ist der Blick ebenfalls nach außen zu richten und verwandte, zukunftsfähige Geschäftsmodelle zu betrachten.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> gleichzeitiges Auftreten von Kooperation und Competition

<sup>9</sup> Auch bei der Erarbeitung dieser Fragen kann auf zahlreiche Unterstützungsangebote durch Kooperationspartner wie Digital Hubs, IHKs, Branchenverbände, etc. zurückgegriffen werden, um bei Bedarf

geeignete Partner für die Weiterentwicklung zu finden.

<sup>10</sup> Nicht selten konzentrieren sich die Digitalisierungsbemühungen von KMU auf die Optimierung der ERP-Systeme.

Das übergreifende Verständnis, wie Digitalisierung und Industrie 4.0 Wertschöpfungsprozesse und Geschäftsmodelle tangieren, fehlt und muss dringend aufgebaut werden.

(2) Aufbau technischer Kompetenzen, die für die o.a. Anpassung der Geschäftsmodelle bzw. für die **Weiterentwicklung** und (Re-)positionierung erforderlich sind durch gezielte interne Weiterbildung oder durch die Akquisition externer Expertise.

(3) Entwicklung der zu Kooperationsbereitschaft

Viele KMU agieren sehr erfolgreich in Marktnischen. Die von ihnen angebotenen - meist physischen - Komponenten passen wie Puzzle-Stücke in das große Ganze. Dieses Denken stößt beim Agieren in Wertschöpfungsnetzen an seine Grenzen. Die technische Vernetzung und die organisatorische Vernetzung erfordern ein stärkeres Denken und Agieren in Netzwerken und Kooperationen. Produktentwicklungszyklen werden kürzer. Es braucht Ressourcenbündelung, um mit Innovationen schwer imitierbare Wettbewerbsvorteile zu generieren. Daher müssen KMU in Kooperationen denken und prüfen, mit welchen - auch branchenfremden - Partnerunternehmen und Wettbewerbern sie in welchen Feldern Kooperationen eingehen sollten oder müssen. Das ist - wie der Aufbau eines digitalen Mindsets - zur Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle für die digitale Welt für viele aus der industriellen Welt kommenden KMU ein Knackpunkt:

Unterstützt werden kann dies durch gezielte Maßnahmen unterschiedlicher Akteure, wie Cluster- und Hubmanagement, IHKs, Verbände, etc.

(4) Förderung von interdisziplinärer und transdisziplinärer Zusammenarbeit

Um in Wertschöpfungsnetzen erfolgreich zu agieren und v.a. die Chancen in ihnen zu sehen, müssen branchenübergreifende Kooperationen eingegangen werden. Das ist gerade für KMU oft eine Herausforderung, da sie die Bedeutung zu schwach gewichten und häufig aufgrund mangelnder Ressourcen zu wenig beachten. Erforderlich sind Maßnahmen, die diese Form der Zusammenarbeit gezielt fördern. Z.B. durch informelle Formen des Erfahrungsaustauschs, institutionelle Formen des gegenseitigen Lernens, Initiierung und Förderung von größeren Forschungsprojekten. Zudem sollte das staatliche Beschaffungswesen verstärkt zur Förderung von Innovationen aus entsprechenden Netzwerken eingesetzt werden. Ansatzpunkte sind: Co-Creation-Ansätze, Ausschreibungen zu Clustern, Digital Hubs, Innovations- und Kompetenzzentren, Reallaboren, ...

(5) Angebot von Informations- und Weiterbildungsmaßnahmen

Um das übergreifende Verständnis der Digitalisierung im Kontext der eigenen Geschäftsmodelle zu fördern und das erforderliche technische Wissen aufzubauen, sind explizite Informations- und Weiterbildungsangebote notwendig. Hierbei sollten interaktive (digitale) Formate, Use Cases und der Austausch untereinander einen wesentlichen Stellenwert einnehmen. IHKs, Hochschulen, Schulen, Verbände,

aber auch neu geschaffene Unterstützungsstellen wie Mittelstandskompetenzzentren und Digital Hubs sind gefordert, aktiv Lehrangebote sowie Lehrpläne zu erstellen, die beim Aufbau der erforderlichen Kompetenzen helfen. So könnten Möglichkeiten und Programme für die gemeinsame Durchführung von Ausbildungsprogrammen (z.B. ein Auszubildender, der parallel in zwei KMU ausgebildet wird) oder unternehmensübergreifende Weiterbildungsmaßnahmen, wie Hospitationen, die Problematik entschärfen. Auch unter Einsatz der

die verstärkt aufkommenden digitalen Informations- und Weiterbildungsangebote.

(3) Strategische Rolle der KMU für Standort festigen

Auch in einer digitalen (Produktions-)Welt spielen KMU für Wirtschaft, Standort und Gesellschaft eine tragende Rolle. Daher müssen politische und andere Akteure ein klares Signal setzen: die KMU-Strukturen mit ihren typischen Charakteristika sind eine Stärke der deutschen Industriestrukturen, die unbedingt erhalten bleiben muss.

## *Begründung für die Orientierung*

**SoRO 3.2 Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerke:** Industrie 4.0 geht über technische Vernetzung hinaus. Der volle Nutzen entfaltet sich erst durch informatorische und organisatorische Vernetzung, die nur durch ein Denken in Netzwerken und Kooperationen möglich wird. Digitale Daten und reale Prozesse verschmelzen. Die Folge ist eine optimierte Produktion und Wertschöpfung, in der KMU mit ihren Daten eingebettet sind. Großunternehmen treiben den Optimierungsprozess in ihrem Sinne. Für KMU heißt das, ihre eigene Position im Wertschöpfungsnetzwerk neu oder anders zu definieren. Sie müssen neue Geschäftsmodelle suchen. Andernfalls verschärfen sie die bereits jetzt bestehenden Abhängigkeiten.



## Literatur zu den wesentlichen Aussagen

- Becker, W., Ulrich, P., & Botzkowski, T. (2017). *Industrie 4.0 im Mittelstand: Best Practices und Implikationen für KMU*: Springer-Verlag.
- Beckod, C. (2008), *Clustermanagement als Instrument der Wirtschaftsförderung – Konzeptionelle Grundlagen, Clusterpolitik und operative Umsetzung clusterorientierter Entwicklungsstrategien*, Saarbrücken, 2008.
- Brandenburger, A.M./Nalebuff, J.: *Co-Opetition*. New York: Random House 2011.
- Franz, A.: *Management von Business Webs: Das Beispiel von Technologieplattformen für mobile Dienste*. Wiesbaden 2003.
- Fromhold-Eisebith, M. (1995), *Das "kreative Milieu" als Motor regionalwirtschaftlicher Entwicklung, Forschungstrends und Erfassungsmöglichkeiten*, in: *Geographische Zeitschrift*, 83, 1995, 1, S. 30 – 47.
- Goll, F. (2018), *Wandlungsfähige Cluster-Initiativen – ein Konzept interaktionsorientierter strategischer Führung*, Berlin 2018.
- Jarillo, J. C.: *Strategic Networks: Creating the borderless organization*, Oxford: Butterworth-Heinemann 1996.
- Kochan, D., Miksche, R. (2017): *Advanced Manufacturing and Industrie 4.0 for SME*, in: Majstorovic, V., Jakovljevic, Z.: *Proceedings of 5th International Conference on Advanced Manufacturing Engineering and Technologies - NEWTECH 2017*, S. 357 – 364.
- Nahapiet, J. (2008), *The Role of Social Capital in Inter-Organizational Relationships*, in: Cropper u.a. (2008, Hrsg.): *The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations*, Oxford 2008.
- Noll, E., Zisler, K., Neuburger, R., Eberspächer, J., & Dowling, M.: *Neue Produkte in der digitalen Welt*. Norderstedt 2017.
- Obermeier, R. (2019). *Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe: Strategische und operative Handlungsfelder für Industriebetriebe, Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen*. In R. Obermaier (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation – Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen* (S. 3–46), Wiesbaden 2019.
- Picot, A./Reichwald, R./Wigand, R.T./Möslein, K.M./Neuburger, R./Neyer, A.-K.: *Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation & Führung*, 6. Auflage, Wiesbaden 2020.
- Porter, M.E. (1999), *Nationale Wettbewerbsfähigkeit – Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt*, Wien, 1999.
- Prahalad, C. K., Hamel, G.: *The Core Competence of the Corporation*. In: *Harvard Business Review*. Mai/Juni 1990, S. 79–91.
- Seidenstricker, S./Rauch, E./Dallasega, P: *Industrie 4.0 – Geschäftsmodellinnovation für KMU*, in: *ZWF*, 112 (2017) 9, S. 616 – 620.
- Taylor, M.P., Boxall, P., Chen, J.J.J., Xu, X., Liew, A., Adenji, A. (2020), *Operator 4.0 or Maker 1.0? Exploring the implications of Industrie 4.0 for innovation, safety and quality of work in small economies and enterprises*, in: *Computers & Industrial Engineering*, 139 (2020).

## Verzeichnis Endnoten