

Crowdsourcing bei industriellen Innovationen

Lösungsansätze und Herausforderung für KMU

Christof Thim, André Ullrich, Felix Eigelshoven, Norbert Gronau, Universität Potsdam und
Ann-Carolin Ritter, Technische Universität München

Die Innovationstätigkeit im industriellen Umfeld verlagert sich durch die Digitalisierung hin zu Produkt-Service-Systemen. Kleine und mittlere Unternehmen haben sich in ihrer Entwicklungstätigkeit bisher stark auf die Produktentwicklung bezogen. Der Umstieg auf „smarte“ Produkte und die Kopplung an Dienstleistungen erfordert häufig personelle und finanzielle Ressourcen, welche KMU nicht aufbringen können. Crowdsourcing stellt eine Möglichkeit dar, den Innovationsprozess für externe Akteure zu öffnen und Kosten- sowie Geschwindigkeitsvorteile zu realisieren. Bei der Integration von Crowdsourcing-Elementen ist jedoch einigen Herausforderungen zu begegnen. Dieser Beitrag zeigt sowohl die Potenziale als auch die Barrieren einer Crowdsourcing-Nutzung im industriellen Umfeld auf.

Crowdsourcing for Industrial Innovations – Solutions and Challenges for SMEs

Innovation activity in the industrial environment is shifting towards product-service systems as a result of digitalisation. Small and medium-sized enterprises have so far focused their development activities strongly on product development. The switch to “smart” products and the coupling to services often requires personnel and financial resources that SMEs cannot provide. Crowdsourcing is one way of opening up the innovation process to external actors and realising cost and speed advantages. However, the integration of crowdsourcing elements faces several challenges. This article shows both the potentials and the barriers of crowdsourcing in the industrial environment.

Keywords:
crowdsourcing, industrial innovation, SMEs

Im industriellen Umfeld bezogen sich Innovationen durch KMU auf die Produktentwicklung oder auf die Reduzierung der Produktionskosten über Prozessinnovationen. Die Digitalisierung und damit einhergehende Integration vielfältiger digitaler Elemente in industrielle Produkte sorgt jedoch dafür, dass bestehende Produkte um digitale Fähigkeiten erweitert werden müssen, um im Industrie 4.0 Umfeld wettbewerbsfähig zu sein. Zudem führt die Orientierung an Produkt-Service-Systemen dazu, dass neuartige Dienstleistungen und sogar Geschäftsmodelle entwickelt werden müssen. Beide Aspekte erzeugen eine neue Art technischer Innovationen, in welcher sich Produktentwicklungsprozesse mit Prozessen der Serviceerbringung verquicken.

Die bestehende Kompetenzstruktur in KMU bietet für diese Art von Innovationstätigkeit häufig nicht die digitale Expertise und neue, geeignetere Fachkräfte sind wenn überhaupt nur zu hohen Kosten zu rekrutieren. Anders als große Unternehmen können sich KMU selten eigenständige Innovations- und Entwick-

lungsabteilungen leisten. Sie müssen daher auf alternative Formen der Einbindung externen Wissens zurückgreifen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Im Forschungsprojekt „Agiles projektbasiertes Crowdsourcing“ suchen die Autoren nach Integrationsmöglichkeiten crowdbasierter Innovationsprozesse in bestehende Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung.

Crowdsourcing als Lösungsansatz

Die Einbeziehung vieler verschiedener, unabhängiger Mitwirkender beim Crowdsourcing ermöglicht es einem Auftraggeber, in aggregierter Form auf eine Vielzahl von Wissen und Ressourcen zuzugreifen. Weitere Vorteile ergeben sich dabei durch die Zerlegung, Verteilung, Parallelisierung, Standardisierung, Automatisierung und anschließende Aggregation der Teilaufgaben, sodass der Aufgabensteller durch Crowdsourcing oftmals Lösungen erhält, die Ergebnisse etablierter Arbeitsorganisationsformen in Bezug auf Kreativität und Leistungsfähigkeit übertreffen [1].

Dr. Christof Thim arbeitet als Forschungsgruppenleiter für „Digitale Prozesse“ und im Projekt Agiles projektbasiertes Crowdsourcing als Post-Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme an der Universität Potsdam.

Dr. André Ullrich arbeitet im Rahmen der Nachwuchsforscherguppe ProMUT und im Projekt Agiles projektbasiertes Crowdsourcing als Post-Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme an der Universität Potsdam.

B. Sc. Felix Eigelshoven arbeitet als studentischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme an der Universität Potsdam.

Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau ist Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik, insb. Prozesse und Systeme sowie Direktor des Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0 an der Universität Potsdam.

M. Sc. Ann-Carolin Ritter arbeitet im Projekt Agiles projektbasiertes Crowdsourcing als Doktorandin am Lehrstuhl für Strategie und Organisation an der Technischen Universität München.

cthim@lswi.de
www.lswi.de

Die Interaktion zwischen Auftraggeber und Crowd Worker findet über Crowdsourcing-Plattformen statt. Die Plattformen stellen die technische Infrastruktur für die Auswahl, Erledigung und Abrechnung verteilter Aufgaben zur Verfügung. Dabei können fünf verschiedene Plattfortmtypen identifiziert werden [2]: Microtask-Plattformen, Marktplatz-Plattformen, Design-Plattformen, Testing-Plattformen und Innovationsplattformen. Alle agieren als Vermittler zwischen dem Unternehmen und den Crowd Workern, unterstützen das Unternehmen bei der Steuerung sämtlicher Prozesse, von der Anmeldung über die Aufgabenstellung bis hin zur Vergütung. Die Kerndienstleistungen umfassen dabei: Bedarfsermittlung für Crowdsourcer (Auftraggeber), Unterstützung der Crowdsourcer im Aufgabenprozess, Aufzeigen richtiger Kooperationspartner, Verknüpfung von Crowdsourcer und Crowd Worker, Verhandlungsunterstützung für Crowdsourcer und Crowd Worker sowie das Management des Netzwerks und der Crowd [3].

Entsprechend lässt sich ein allgemeingültiges, fünfteiliges Phasenmodell ableiten [4]. In Phase 1 werden die Arbeitspakete in Teilaufgaben zerlegt, die in der zweiten Phase an einen geeigneten Crowd Worker übergeben werden. In Phase 3 erfolgt die Abwicklung der Aufgaben, deren Lösungen in Phase 4 zu einer Gesamtlösung zusammengetragen und bewertet werden. In Phase 5 erfolgt die Entlohnung der Crowd Worker.

Über die Organisation und Vermittlung von Crowd Workern hinaus bieten Crowdsourcing-Intermediäre, wie bspw. TopCoder, Unternehmen verschiedene Innovations-Programme zur Anwendung von Crowdsourcing. Je nach Bedarf können Unternehmen zwischen zeitlich begrenzten oder kontinuierlichen Crowdsourcing Kampagnen wählen, die individuell angepasst und anschließend von TopCoder organisiert und gesteuert werden.

Eine kontinuierliche Anwendung von Crowdsourcing ist in der Praxis gegenwärtig eher bei großen Unternehmen (z. B. Microsoft, Google, Facebook, NASA) zu finden. Das NASA Tournament Lab (NTL) beispielsweise, ist eine interne Abteilung der NASA, die für die Bündelung aller ihrer Crowdsourcing-Aktivitäten sowie auch weiterer US-Behörden zuständig ist. Je nach Problemstellung greift das NTL auf eine geeignete Crowdsourcing-Plattform zurück. Dabei arbeitet das NTL mit einer Vielzahl an Open-Innovation-Plattformen (z. B. Innocentive, Freelancer etc.), die zur Ideengenerierung oder Problemlösung (Entwicklung Software/

Algorithmen) sowie zur Technologieführerkennung eingesetzt werden können.

Vorteile für KMU

Die Nutzung von Crowdsourcing durch KMU steckt derzeit noch in den Kinderschuhen. Insbesondere im Bereich Innovationmanagement kann der Rückgriff auf Crowdsourcing-Intermediäre aufgrund von knappen Ressourcen (Technologie, wissenschaftlichem Wissen oder ökonomischen Ressourcen) von großem Interesse sein, um eigene Plattformen aufzubauen oder Crowdsourcing Prozesse zu steuern.

Flexibilität durch Zugriff auf externe Expertise

Im Innovationsprozess treten die Ressourcenengpässe der KMU in unterschiedlichen Punkten zu Tage. Die bestehende Mitarbeiterstruktur ist auf das Kerngeschäft abgestimmt. Eine spezialisierte Innovations- oder Entwicklungsabteilung existiert meist nicht. Innovationen entstehen aus dem Kerngeschäft heraus und sind somit eher inkrementell als disruptiv. Der Zugriff auf den Kompetenzpool aus spezialisierten Crowd Workern in der Ideenfindung weitet daher den Blick des Unternehmens für neue Lösungen entsprechend des Ansatzes der offenen Innovation. Weiterhin kann das Unternehmen flexibel auf unterschiedliche Wissensarten zugreifen, ohne diese intern vorzuhalten. So steigt z. B. die Bedeutung des Designs der Benutzeroberflächen industrieller Steuerungen. Diese Expertise besitzt jedoch das Maschinenbauunternehmen nicht. Mittels Crowdsourcing kann diese Anforderung flexibel in die Innovation integriert werden, ohne auf eine langwierige Suche nach internen Experten oder externen Dienstleistern zu gehen.

Kosten- und Geschwindigkeitsvorteile

Weiterhin sind für die punktuelle Produkt- und Dienstleistungsentwicklung häufig Spezialisten (Produktdesigner, Entwickler etc.) im neuen, angestrebten Feld notwendig. Für KMU ist es kostspielig, diese als interne Ressource vorzuhalten. Mit dem zeitlich beschränkten und inhaltlich abgegrenzten Einsatz von Crowd Workern kann somit eine Kostenersparnis erzielt werden. Weiterhin führt der Wettbewerb auf den Plattformen sowie die schnelle Aufgabenabwicklung der spezialisierten Crowd Worker häufig zu geringeren Arbeitsentlohnungen. Damit geht auch die Beschleunigung der Innovationsaktivitäten einher. Während Produktentwicklung, Design und Testen im internen Innovationsprozess auf Engpass-

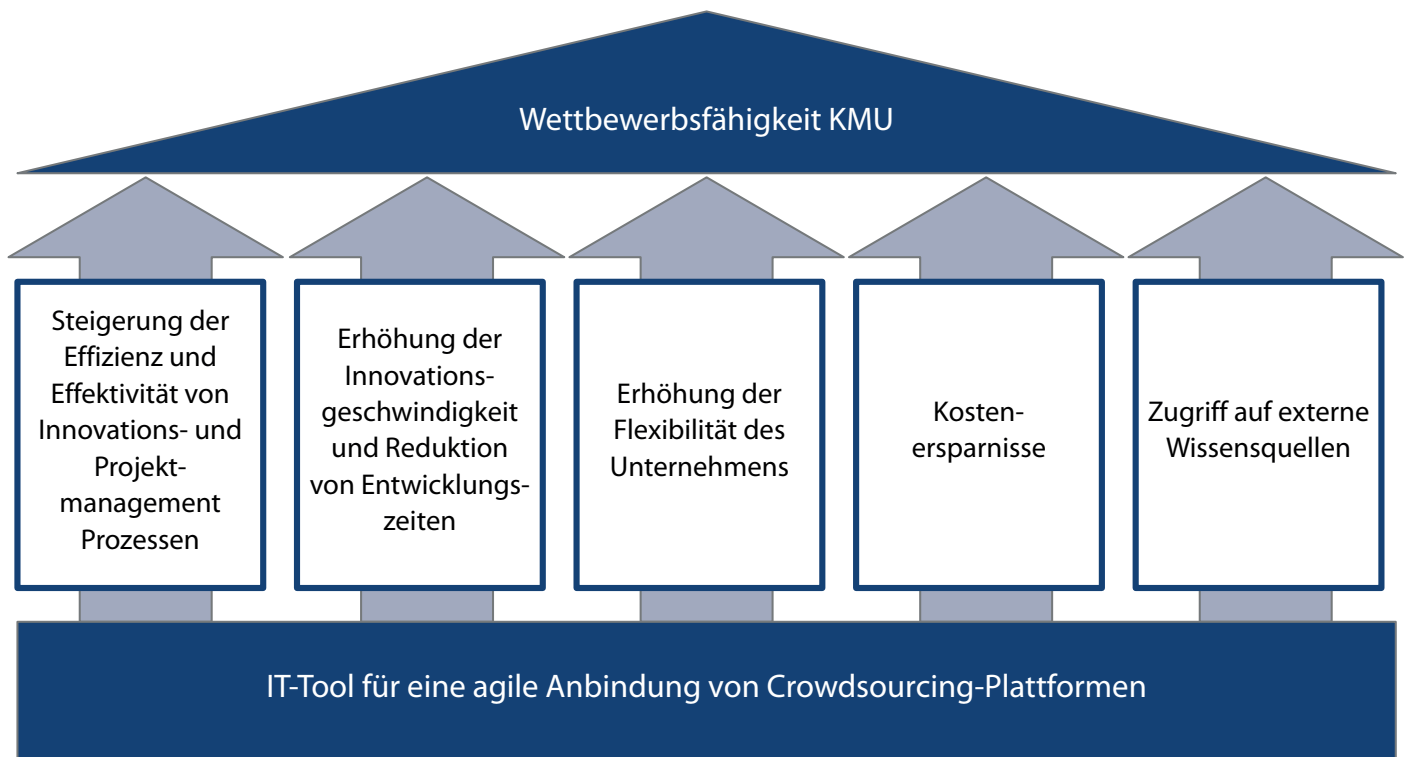


Bild 1: Wirtschaftliche Vorteile für KMU.

ressourcen zugreift, skaliert die Durchführung dieser zeitraubenden Aufgaben auf einer Crowdsourcing-Plattform besser, da z. B. beim Testen viele unterschiedliche Tests parallel durchgeführt werden können. Hierdurch ist es KMU möglich, ein verkürztes Time-to-Market zu erzielen.

Entlastung von organisatorischen Aufgaben

Die Einbindung eines Crowdsourcing-Intermediärs entlastet weiterhin das interne Projektteam des KMU. Viele Schritte im Innovationprozess werden dabei vom Plattformbetreiber übernommen. Das interne Projektteam kann sich somit um wissensintensivere Tätigkeiten kümmern und organisatorische Aufgaben an den Intermediär delegieren. Weiterhin kann aus dem Vorgehen des Intermediärs durch das KMU gelernt werden, z. B. bei der Übertragung unterschiedlicher Entlohnungsformen auf die internen Innovationsprozesse.

Die angesprochenen Vorteile des Crowdsourcing für KMU werden in Bild 1 zusammengefasst. Dennoch stehen den Vorteilen der Nutzung einige Herausforderungen gegenüber, welche zur effektiven Umsetzung überwunden werden müssen.

Herausforderungen des Einsatzes von Crowdsourcing in KMU

Während Crowdsourcing im Bereich der Konsum- und Digitalgüterentwicklung mittlerweile

eine weite Verbreitung erfährt, ist sein Einsatz im industriellen Umfeld bisher noch nicht weit fortgeschritten. Da gerade in diesem Bereich rund 97 % der Unternehmen KMU sind, soll ein besonderes Augenmerk auf deren Herausforderungen geworfen werden. Es lassen sich drei Kernherausforderungen identifizieren: Crowdsourcing bei technischen Innovationen; Integration in unternehmerische Innovationsprozesse; Auswahl eines geeigneten Intermediärs.

Crowdsourcing bei technischen Innovationen

Anders als bei Massenmarkt- oder Digitalgütern haben industrielle Produkte besondere Herausforderungen im Crowdsourcing-Prozess. Bei der Entwicklung smarter Produkte und in der Entstehung neuer Produkt-Service-Systeme verwickeln sich weiterhin Prozess- und Produktentwicklung. Smarte industrielle Güter sind somit komplex und hoch spezifisch. Die Komplexität der technischen Entwicklung und das dafür notwendige Expertenwissen erschweren dabei das Herauslösen hoch standardisierter Aufgaben aus dem Entwicklungsprozess und deren Übergabe an die Crowd. Die hohe Spezifik der Entwicklung bedarf einer sehr bestimmten Expertise. Aufgaben sind dabei nur von einer kleinen Gruppe potenzieller Crowd Worker zu lösen. Hierfür muss das nachfragende KMU die richtige Plattform identifizieren.

Für das Crowdsourcing selbst ist eine Öffnung der Wissensressourcen des Unternehmens not-

Literatur

- [1] Leimeister, J. M.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage. Berlin 2015.
- [2] Leimeister, J. M.; Durward, D.; Zogaj, S.: Crowd Worker in Deutschland: Eine empirische Studie zum Arbeitsumfeld auf externen Crowdsourcing Plattformen. Studie der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 323. Düsseldorf 2016.
- [3] Zogaj, S.; Bretschneider, U.; Leimeister, J. M.: Managing Crowdsourced Software Testing – A Case Study Based Insight on the Challenges of a Crowdsourcing Intermediary. Journal of Business Economics 84 (2014) 3, S. 375-405.
- [4] Leimeister, J. M.; Zogaj, S.: Neue Arbeitsorganisation durch Crowdsourcing. Arbeitspapier der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 287. Düsseldorf 2013.
- [5] Ullrich, A.; Vladova, G. 2016. Weighing the Pros and Cons of Engaging in Open Innovation. Technology Innovation Management Review, 6(4): 34-40. <http://doi.org/10.22215/timreview/980>
- [6] Teichmann, M.; Ullrich, A.; Wenz, J.; Gronau, N.: Herausforderungen und Handlungsempfehlungen betrieblicher Weiterbildungspraxis in Zeiten der Digitalisierung. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 57 (2020), S. 512-527.
- [7] Schmidt, F.: Arbeitsmärkte in der Plattformökonomie – Zur Funktionsweise und den Herausforderungen von Crowdwork und Gigwork. Bonn 2016.
- [8] Ullrich, A.; Vladova, G.; Thim, C.; Gronau, N.: Organisatorischer Wandel und Akzeptanz in der Industrie 4.0-Fabrik - Vorgehen und Handlungsempfehlungen. In: Obermaier, R. (Hrsg): Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation. Berlin 2019.
- [9] Kässi, O.; Lehdonvirta, V.: Online labour index: Measuring the online gig economy for policy and research. In: Technological Forecasting and Social Change 137 (2018), S. 241-248.

wendig, um z.B. Datensätze oder Bildmaterial bereitzustellen. Dabei setzt sich das Unternehmen auch dem Risiko aus, dass essentielles Wissen aus dem Unternehmen abfließt und die Wettbewerbsstellung gefährdet. Diese Probleme sind analog zu anderen offenen Innovationsprozessen zu betrachten [5]. Zudem erhöht die öffentliche Innovationstätigkeit die Sichtbarkeit der angestrebten Neuerungen für die Wettbewerber und eröffnet die Möglichkeiten zum Kopieren.

Weiterhin müssen die entstehenden Ergebnisse qualitativ beurteilt werden. Bei komplexen Datenverarbeitungs- und Entwurfsaufgaben bindet diese Prüfung zusätzliche interne Ressourcen. Die Qualität der erstellten Produktkomponenten ist im industriellen Umfeld und bei der Erstellung physischer Güter essentiell. Aus Sicherheitsgesichtspunkten muss die korrekte Funktionsweise eines Produktes, z.B. einer Maschine, sichergestellt werden. Die Integration qualitativ nicht geprüfter Komponenten birgt dabei ein großes Risiko. Die Qualitätsprüfung stellt weiterhin ein Problem dar, weil das Wissen zur Bewertung der entstandenen Lösung häufig intern nicht vorliegt. Es sind daher Vertrauens- oder weitere Testmechanismen nötig, um Crowdsourcing im technischen Umfeld durchzuführen.

Da nur kleine Bausteine der Gesamtlösung als Crowdaufgabe erstellt werden, müssen die Ergebnisse auch ohne tiefes technisches Wissen auf Seiten der Bearbeiter zu integrierbaren Ergebnissen führen. Es ist also vorab bei der Aufgabendefinition oder nach der Aufgabe erheblicher interner Aufwand notwendig, um ein brauchbares Ergebnis zu erzielen. Hierfür ist im KMU Erfahrung in der angemessenen Formulierung der Crowdaufgabe sowie in der Wahl des Vergütungsmodells notwendig.

Neben den Qualitäts- und Integrationsrisiken sollten auch die rechtlichen Aspekte der Verwertung des entstandenen immateriellen Gutes vorab berücksichtigt werden. Sind Rechteabtretung oder Lizenzbestimmungen (mit dem Produzenten oder Plattformbetreiber) nicht klar vereinbart, drohen kostspielige Verfahren.

Komplexität der Innovation, Qualitätsunsicherheiten, technische Abhängigkeiten sowie rechtliche Aspekte grenzen somit den Raum für die Anwendung von Crowdsourcing ein. Eine genaue Bestimmung der zum Crowdsourcing geeigneten Innovationsaktivitäten ist somit eine Herausforderung für KMU, welche zum einen Wissen um das Crowdsourcing-An-

gebot, zum anderen eine Einschätzung der Komplexität und Spezifik der Tätigkeit bedarf. Da dies in einer stark linearen Projektplanung schwer möglich ist, müssen agile Vorgehensmodelle in die klassische Produktentwicklung integriert werden.

Systematische Integration von Crowdsourcing-Aktivitäten in unternehmerische Innovationsprozesse

Unternehmen stehen vor dem Hintergrund der neuen Möglichkeiten durch Digitalisierung und Vernetzung einerseits und Effizienzkriterien andererseits heutzutage häufig vor der Entscheidung, entweder die Kompetenzen der Mitarbeiter systematisch selber zu entwickeln oder wertschöpfende- sowie Hilfsprozesse und Aufgaben auszulagern [6]. Daraus resultiert ein Wettbewerb um qualifizierte Arbeitskräfte, der KMU vor die Herausforderung stellt, ihre Ablauforganisation diesen Veränderungen anzupassen und insb. im Innovationsprozess die Unternehmensgrenzen auf verschiedenen Ebenen zu öffnen. Bei diesen offenen Innovationsprozessen wird die Wichtigkeit externer Ressourcen für den Innovationsprozess eines Unternehmens betont. Gerade in Zeiten der schnelllebigen Veränderung der Markt- und Umweltbedingungen sind wandlungsfähige Wertschöpfungsketten notwendig, um flexibel auf sich ändernde Anforderungen reagieren zu können. Ein wesentlicher Ansatzpunkt ist dabei die Arbeitskraft, die situationsgerecht, zielführend, effizient und effektiv in den Wertschöpfungsprozess und vor allem in den Innovationsprozess eingebunden werden muss.

Für KMU besteht daher die Herausforderung, zu bestimmen, welche Innovationsaktivitäten als Kerngeschäft intern durchgeführt werden sollen und welche nach außen vergeben werden. Diese Entscheidung ist verbunden mit der Bestimmung, welche Artefakte im Innovationsprozess wettbewerbsentscheidend sind und somit nicht im Zugriff von externen Akteuren stehen sollten.

Die Integration von Crowdsourcing ist jedoch auch eine Positionsbestimmung bezüglich der Leistungserwartung an die eigenen Mitarbeiter. Die Einbindung von Crowd Workern ist durch einen virtuellen, flexiblen, unverbindlichen und temporären Charakter gekennzeichnet [7]. Dies hat auch Auswirkungen auf die bestehenden internen Mitarbeiter. Gerade vor dem Hintergrund der sich verändernden Arbeitsprozesse und -aufgaben der Mitarbeiter sollten diese in die organisationalen Veränderungsprozesse integriert werden, indem sie

mitgestalten und weitgehend selbstbestimmt entscheiden können [8]. Sie müssen für die Agilitätsanforderungen sensibilisiert werden.

Auswahl und Management geeigneter Crowdsourcing-Plattform

Betrachtet man die Entwicklung von Crowdsourcing-Plattformen, so lässt sich bezüglich Anzahl der Communities, Anzahl der Mitglieder sowie Marktvolumen ein rasantes Wachstum feststellen [9]. Die Plattformen, die als Vermittler zwischen den Unternehmen und der Crowd agieren, unterstützen die Unternehmen bei den Ausschreibungen oder der Gestaltung der Anforderungen und sind darüber hinaus für die Steuerung der Crowd zuständig. Viele haben sich dabei auf bestimmte Aufgabenstellungen spezialisiert, wie beispielsweise Ideenentwicklung, Designaufgaben, Microtasks bzw. Human Intelligence Tasks, Softwareentwicklung oder Softwaretesting [2]. Da der Markt hierdurch heterogen und unübersichtlich ist, stellt die Anwendung von Crowdsourcing und die damit verbundene Auswahl der geeigneten Plattform für KMU eine Herausforderung dar. Es gibt bisher keinen Marktüberblick. Insbesondere für den industriellen Bereich kommt hinzu, dass viele der angebotenen Crowdsourcing-Aktivitäten nicht originär dem industriellen Feld zuzuordnen sind, sondern abstrahiert übertragen werden müssen.

In der Betrachtung eines standardisierten Innovationsprozesses stellt sich zudem heraus, dass keine einheitliche Plattform für alle Crowdsourcing-Aktivitäten existiert. Es muss vielmehr ein Mix unterschiedlicher Plattformen ausgewählt werden. Für KMU stellt dann das entsprechende Management der Auswahl, Tätigkeitszuordnung und Artefaktflüsse eine Herausforderung dar, welche schnell die oben beschriebenen Vorteile aufhebt. Um die Komplexität für KMU zu reduzieren, Dynamik und Flexibilität zu erhalten, sollten daher in jeder Innovationsphase agil entsprechende Crowd-Partner gesucht und gesteuert werden.

Zusammenfassung

Bei der Entwicklung neuer industrieller Produkte und Dienstleistungen bietet Crowdsourcing für KMU ein geeignetes Werkzeug, um kosteneffizient auf externes Wissen zuzugreifen und ein flexibles Leistungs- und Produktspektrum zu entwickeln. Auf Seiten produzierender KMU existieren nur wenig Erfahrungen im Umgang mit Crowdsourcing. Weiterhin sind bestehende Crowdsourcing-Plattformen nicht auf Tätigkeiten im industriellen Umfeld ausgerichtet.

Daher ergeben sich für KMU eine Reihe offener Fragen:

- Es ist nicht geklärt, inwiefern neuen Formen des Crowdsourcing technische Innovationen ermöglichen.
- Es ist nicht geklärt, wie Crowdsourcing-Aktivitäten systematisch in den Innovationsprozess integriert werden können.
- Es ist nicht geklärt, welches Vorgehen für den Auswahlprozess einer Crowdsourcing-Plattform von KMU anzuwenden ist, da keine standardisierte Methodik existiert.
- Wie können Crowdsourcing-Plattformen in bestehende Projektabläufe und Unternehmensstrukturen integriert werden?

Wenn diese Herausforderungen adressiert werden, dann kann das Potenzial für Unternehmen gehoben werden. Es ist dafür zum einen Wissen um mögliche Anbieter und Aktivitäten im Bereich Crowdsourcing notwendig. Zum anderen müssen KMU Agilität im Entwicklungsprozess zulassen, um flexibel externe Akteure hinzuzuziehen.

Schlüsselwörter:

Crowdsourcing, industrielle Innovationen, KMU

Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Projekts „Agiles projektbasiertes Crowdsourcing“, welches im Rahmen der Allianz industrieller Forschung (AiF) unter der Vorhabensnummer 20075BG gefördert wird.