

# Gemeinsame Ressourcennutzung mit Hilfe einer unternehmensübergreifenden Kapazitätsbörse - Eine empirische Analyse

Jan Hendrik Knizia  
Technische Universität Dortmund, Lehrstuhl für Fabrikorganisation,  
Leonhard-Euler-Straße 5, 44227 Dortmund

## Abstract

**Der steigende Wettbewerbsdruck bedingt durch globale Konkurrenz und sich wandelnde Rahmenbedingungen zwingt besonders mittelständische Unternehmen im produzierenden Gewerbe ihre Ressourcen effizient einzusetzen. Eine vielversprechende Möglichkeit hierfür ist die Teilnahme an einer unternehmensübergreifenden Kapazitätsbörse, die auf Betriebsmittel abzielt und eine weitere Rationalisierung von Produktionsfaktoren in Form der Harmonisierung ihrer Auslastung bewirken. Eine Kapazitätsbörse soll die Transparenz und Flexibilität der Auftragsvergabe bzw. -annahme einzelner Engpass- bzw. Leerlaufprozesse ermöglichen. In einer Umfrage unter regionalen Unternehmen sind Rahmenbedingungen und Anforderungen hinsichtlich einer unternehmensübergreifenden Kapazitätsbörse erarbeitet worden.**

## *Schlüsselwörter*

Kapazitätsmanagement, Kapazitätsbörse, Kapazitätspool, E-Business

## 1 Einleitung

Eine Kapazitätsbörse [1] soll es Unternehmen ermöglichen, bei Unter- bzw. Überlast kongruente Betriebsmittelkapazitäten schnell, effizient und kundenorientiert in einem definierten Netzwerk zu finden bzw. zur Verfügung zu stellen. Besonders in kleinen und mittleren Unternehmen (kmU) bestehen für manche Prozesse Über- und Unterkapazitäten, die durch eine Kapazitätsbörse, in der hauptsächlich um und mit freien Kapazitäten gehandelt werden, ausgeglichen werden können. So ist besonders für die kmU interessant, dass eine bessere Auslastung ihrer Kapazitäten auch eine schnelle Amortisation der Investition in das Betriebskapital herbeiführt.

## 2 Definitionsversuch und Eigenschaften

Unter (quantitativer) Kapazität ist in diesem Zusammenhang das Leistungsvermögen bzw. -angebot einer Ressource (Betriebsmittel, Personal, etc.) pro Zeiteinheit zu verstehen. [2] Eine Börse kann als ein realer oder virtueller Markt zum Handel von und mit materiellen und immateriellen Gütern verstanden werden. Allgemein dient eine Börse der zeitlichen, örtlichen und auch virtuellen Konzentration des Handels mit (un-)beweglichen Gütern unter beaufsichtigter Preisbildung. [3] Eine Kapazitätsbörse ist demnach ein virtueller Handelsplatz

zum Handel mit Kapazitäten betrieblicher Ressourcen. Kennzeichnende Merkmale einer Kapazitätsbörse sind die Variabilität des Preises der Kapazität, die Kurzzeitigkeit der Abwicklung durch schnellen Zugriff auf kongruente Betriebsmittel, die Zusammenarbeit auf der taktisch-operativen Ebene und die bedarfsorientierte Vernetzung.

Die technische Lösung der Kapazitätsbörse [1] soll insbesondere als ein Instrument zur Unterstützung des Verhandlungsprozesses den teils konkurrierenden Zugriff auf zentrale Betriebsmittel managen [4], was z.B. mit Hilfe des Modells in [5] möglich ist. Im gesamten Kooperationslebenszyklus (Partnersuche, Verhandlung, Vereinbarung, Koordination, Kontrolle und Beendigung) kann eine überbetriebliche Kapazitätsbörse durch die Kurzzeitigkeit der Abwicklung Rationalisierungseffekte hervorbringen. Jedoch ist der Aufbau einer Kapazitätsbörse mit vielen zu klärenden Rahmenbedingungen eine komplexe Aufgabe. Dies kann zum einen im Projekt selber begründet liegen, da Unternehmen nur ungern sensible Daten offenlegen, sich evtl. opportunistisch verhalten, etc. Zum anderen bietet aber auch die Ausgestaltung der Abläufe genügend Handlungsbedarf. So müssen Prozesse und Produkte kategorisiert und die Aktualität der Daten muss gewährleistet werden. Zudem bieten die unterschiedlichen informationstechnischen Infrastrukturen der Unternehmen eine weitere zu nehmende Hürde in der Datenverarbeitung.

Aber auch im Zuge der zunehmenden Beachtung von Yield- sowie Revenue-Management als Methode für das Veräußern der richtigen Bestandseinheit zur richtigen Zeit und zum richtigen Preis an den richtigen Kunden [6] gewinnt die Kapazitätsbörse im Kontext von stark flexibilisierter Nachfrage an Bedeutung. Da die ungenutzten Kapazitäten als Handelsgut verstanden werden sollen, ist somit über eine marktliche Koordination der Preis zu bestimmen. Dies ist jedoch derzeit in bestehenden „Kapazitätsbörsen“ kaum verwirklicht. Die heutigen wenigen „Kapazitätsbörsen“ sind zumeist regional organisiert, die im Allgemeinen das einfache Bereitstellen kapazitätsrelevanter Daten umfassen; somit eigentlich kapazitätsbezogene Unternehmensregister darstellen. Ziel sollte es sein, eine Integration der Daten durch Nutzung von Datenverarbeitungssystemen zu fördern. Dies kann auch durch ein umfassendes Marktunterstützungsangebot begleitet werden. Stellvertretend kann auf die Bedeutung eines leistungsfähigen Suchmechanismus für Kapazitäten hingewiesen werden.

### **3 Grundlegende Daten**

Im Rahmen einer empirischen Studie unter Unternehmen aus der Region Dortmund und Umgebung sollten bestimmte theoretische Annahmen verifiziert bzw. Tendenzen aufgezeigt werden, die für eine Verwirklichung einer netzwerkweiten Kapazitätsbörse hilfreich sein können.

An der Umfrage haben 15 Unternehmen teilgenommen, die hauptsächlich aus dem Bereich Maschinenbau kommen. Die Struktur der Unternehmen war durch eine Vorauswahl auf kleine und mittlere Unternehmen konzentriert. Der Großteil der Unternehmen operiert mit einem einzigen Standort.

## 4 Status Quo des Kapazitätsmanagements

Die Analyse der derzeitigen Situation ist besonders in Hinblick auf die technologische Ausführung einer Kapazitätsbörse interessant. So muss davon ausgegangen werden, wie die Studie ergeben hat, dass die Datenverarbeitung und die Fertigungssteuerung in den Unternehmen grundlegende Unterschiede aufweisen. Besonders nennenswert sind ERP-Systeme, die in kmU aufgrund ihrer Komplexität nicht gewinnbringend eingesetzt werden können und eher auf selbst erstellte oder andere Lösungen zurückgegriffen werden. Weiterhin weist die Datenerfassung zum einen Unterschiede in der Mediatisierung, also der Abbildung der betrieblichen Prozesse in einem Modell, und zum anderen unterschiedliche Qualität in der Aktualität der Daten auf. Auch die Schnittstellen zum Datenaustausch müssen betrachtet werden. Der Austausch bei ERP-Systemen untereinander basiert zum Großteil auf XML-Dateien [7]. Die Verwendung eines solchen Formats würde auch die Einbindung z.B. eines Web-Interface oder anderer Lösungen begünstigen.

Die Abstimmung der Kapazitäten kann neben der Kapazitätsanpassung, des Kapazitätsabgleichs auch über eine Fremdfertigung erfolgen. [8] Letztere wird durch die Teilnehmer insbesondere aus Gründen der Kostenminimierung und Kapazitätsmangel favorisiert. Es überrascht jedoch, dass die Unternehmen der Qualität als Auslagerungsgrund keine große Bedeutung beimessen. Im Sinne der Kapazitätsbörse sehen fast alle Befragten einen Bedarf für die Zusammenlegung der Kapazitäten.

Somit lässt sich folgern, dass die Einbettung der Kapazitätsbörse und deren Interaktion mit vorhandenen Systemen in Unternehmen einen wesentlichen Erfolgsfaktor einer überbetrieblichen Kapazitätsbörse darstellen.

## 5 Die Ausgestaltung

In die Ausgestaltung einer Kapazitätsbörse müssen mehrere Bereiche einbezogen werden. Eine Kapazitätsbörse hat in der bereits stark entwickelten B2B-Landschaft ohne Einbindung in ein größeres Angebot an Diensten keinen ausreichenden Mehrwert für Unternehmen. Die großen Vorteile des Poolings werden besonders im Bereich der privaten und konsortienbasierten Marktplätze gesehen und eine Spezialisierung und Vernetzung der Anbieter erwartet [9]. Die strategische Positionierung ist daher ausschlaggebend für einen längerfristigen Erfolg einer Börse. Bei der strategischen Auslegung des Netzwerkes als Basis einer Kapazitätsbörse ist ein Trend zu einem regionalen oder branchenspezifischen Netzwerk im Gegensatz zu einem nationalen oder internationalen Pool auszumachen. In Bezug auf die Auslegung des Netzwerkes verlangt der Großteil der Befragten, dass das Netzwerk sehr klein gehalten werden sollte, obwohl das Konzept der Kapazitätsbörse sich erst dann vollständig entfaltet, wenn eine große Zahl an vertikal und horizontal vernetzten Unternehmen sie anwendet. (ähnlich auch [10]) Die Kleinhaltung des Netzwerkes kann mit den Befürchtungen und inhärenten Risiken zusammenhängen. Da eine Kapazitätsbörse und die angeschlossenen Systeme das Kapazitätsmanagement der Unternehmen verändern und beeinflussen, entstehen

Risiken bei einer solchen Änderung des Kapazitätsmanagements, die auch von den Teilnehmern bestätigt werden. Sämtliche Befragten sehen Risiken in Bezug auf Know-how-Abfluss und fast alle Befragten sehen einen Verlust an Transparenz und ein Großteil sieht Defizite bei der Kostenbeeinflussung. Lediglich die Abhängigkeit von Software und Kunden sieht ein Großteil der Befragten als kein Risiko.

Trotz der Risiken würden fast alle Befragten Daten für ein solches System offen legen und wären an einer Kapazitätsbörse interessiert. Dies legt dar, dass Unternehmen eindeutig einen Handlungsbedarf aufzeigen und Chancen erkennen.

Es kann festgehalten werden, dass eine Kapazitätsbörse aufgrund der kurzen Transport- und Kommunikationswege regional ausgelegt werden sollte, wobei nach und nach mehr Unternehmen einzugliedern sind. Parallel müssen vertrauensaufbauende Maßnahmen entwickelt werden, um die Befürchtungen zu relativieren.

## 6 Die Koordination

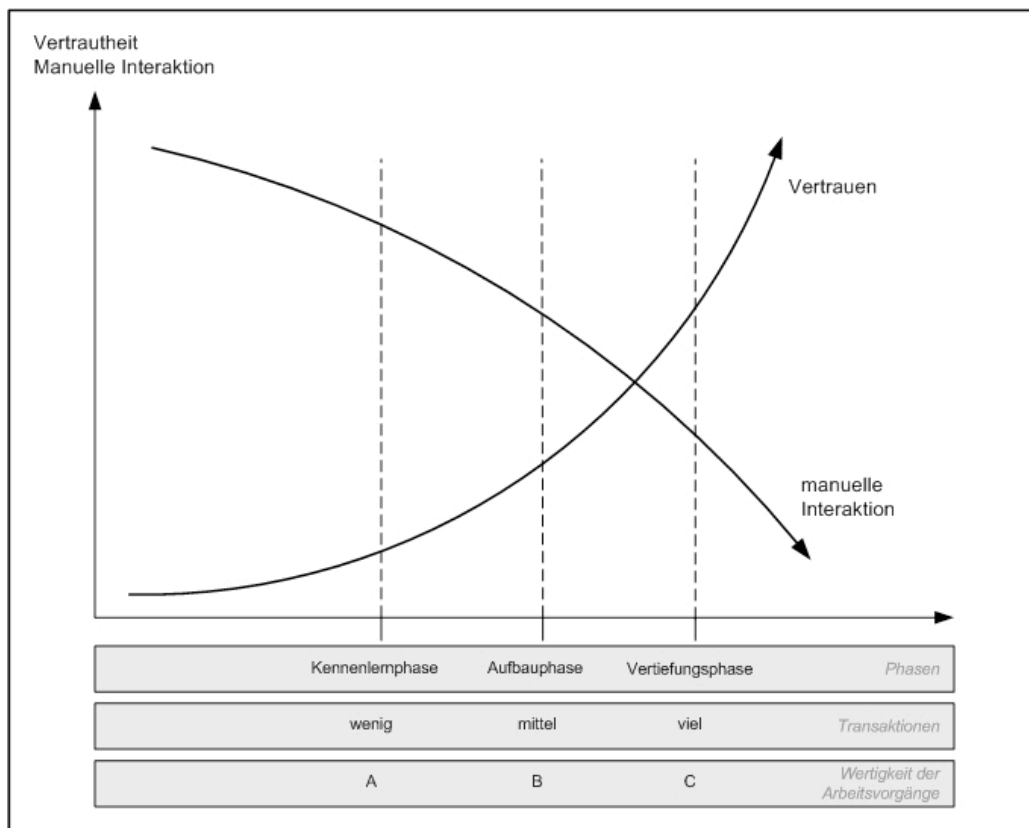
Bei der Nutzung der Kapazitätsbörse können verschiedene Koordinationsmechanismen verwendet werden. Prinzipiell können preisgebundene und nicht preisgebundene Angebote eingestellt werden, über die dann entweder manuell oder automatisiert verhandelt werden können. Im Rahmen der Nutzung der Kapazitätsbörse wird die Vermittlung von Angeboten auf Basis von zu verhandelnden Preisen von fast allen Unternehmen verlangt, aber auch nicht preisgebundene Angebote, Festpreisangebote und Auktionsmechanismen werden, wenn auch nicht im selben Maß, für erforderlich gesehen.

Die Intensität der Einbindung der Kapazitätsbörse in die Kapazitätsplanung ist auch sehr eindeutig ausgefallen. Es sollte untersucht werden, ob die Unternehmen der Kapazitätsbörse eher aktiv oder passiv entgegenzutreten möchten. Alle Befragten wollen den Kapazitätenaustausch mit anderen Unternehmen aktiv gestalten und nicht einem System überlassen. Dies hat zur Folge, dass die technische Lösung manuelle Eingabeschnittstellen bereithalten muss.

In dem Kontext wurde auch abgefragt, welche Aufgaben das System für den Kunden übernehmen soll. Einstimmig wird verlangt, dass die Produktionsdaten über das System übermittelt werden sollen. Dies kann evtl. auf einheitliche Schnittstellen zurückzuführen sein. Ebenso eindeutig ist, dass ein Großteil der Befragten eine Leistungsbewertung integriert sehen will und ebenfalls ein Großteil der Unternehmen anhand ihrer Aufträge bewertet werden möchte.

Es kann festgehalten werden, dass die manuelle Interaktion im Zusammenhang mit der Kapazitätsbörse sehr wichtig ist. Für die Automatisierung müssen vertrauensbildende Maßnahmen entwickelt werden, die eine schrittweise Automatisierung begünstigen. Im Idealfall existiert eine Antiproportionalität zwischen dem Vertrauensaufbau und der manuellen Interaktion (s. Bild 1). Entsprechend der sich gegenseitig bedingenden und untereinander unterstützenden Variablen der Vertrauensphasen, der Transaktionsfrequenz mit einem bestimmten Partner („XYZ-Analyse“) und der Wertigkeit bzw. Wichtigkeit des

auszulagernden Teilprozesses bzw. Arbeitsvorganges („ABC-Analyse“), können die Kurven steiler auf- bzw. absteigen, d.h. dass die manuelle Interaktion schneller bzw. langsamer abnimmt. Hinsichtlich der Transaktionsfrequenz ist es beispielsweise bei einmaligen Transaktionen erforderlich, eine genaue Spezifikation der Ansprüche und Beiträge manuell auszuhandeln, wohingegen sich bei wiederholten Transaktionen eine Vertrautheit in der Beziehung einstellt, die eine detaillierte Abklärung nicht erforderlich macht [11], was die Automatisierung wiederum begünstigt. Die Variablen in der Abszissenachse im Bild 1 treten in den häufigsten Fällen kombiniert ein, d.h. dass z.B. in der Kennenlernphase auch viele Transaktionen mit geringer Wertigkeit getätigt werden können. Somit kann insbesondere für weniger wichtige, wiederholte Transaktionen in der Vertiefungsphase im Hinblick auf die Rationalisierung der Auslagerungsprozesse die manuelle Interaktion zugunsten der Automatisierung größtenteils reduziert werden. Generell gilt, dass mit mehr Vertrauen, weniger manuelle Interaktion zu erwarten ist. Es können dann auch mit mehr Vertrauen höherwertige Teilprozesse bzw. Arbeitsvorgänge automatisiert ausgelagert werden.

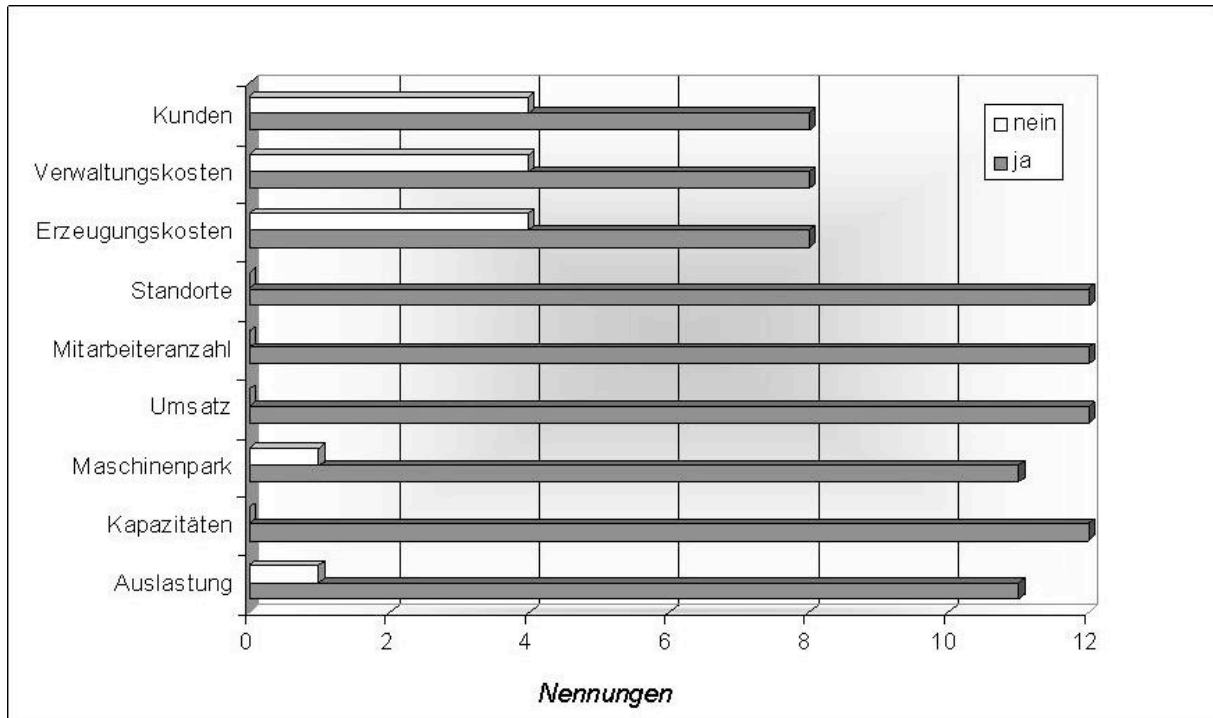


**Bild 1: Idealtypischer Zusammenhang zwischen Vertrauensaufbau und manueller Interaktion**

## 7 Erforderliche Daten

Für die Verwendung einer überbetrieblichen Kapazitätsbörse sind kapazitäts- und unternehmensbezogene Daten einerseits für die Partnerfindung und andererseits für die Einschätzung der potenziellen Partner essentiell. Das Offenlegen der Daten über die eigenen Kapazitäten, den Umsatz, die Mitarbeiteranzahl und die Standorte sind für sämtliche

teilnehmenden Unternehmen kein Risiko. Daten zu Auslastung und Maschinenpark scheinen bei fast allen Teilnehmern geringfügig sensibler behandelt zu werden. Bei der Offenlegung der eigenen Erzeugungskosten, Verwaltungskosten und Kunden hingegen bildet sich ein beinahe ausgewogenes Verhältnis von zustimmenden und ablehnenden Wertungen.



**Bild 2: Offenlegung der Daten**

An einer Kapazitätsbörse sind fast alle Unternehmen interessiert, wobei der Großteil der Unternehmen an der weiteren Gestaltung teilnehmen möchte. Bild 2 zeigt, dass es nur wenige Daten gibt, die von Unternehmen als sensibel angesehen werden. Somit sollten die erforderlichen Daten genauestens analysiert werden, wobei auf Kostenaspekte detaillierter und differenzierter eingegangen werden muss.

## 8 Fazit und Ausblick

Das Ergebnis der Umfrage zeigt, dass eine Kapazitätsbörse derzeit noch nicht vollkommen in den betrieblichen Ablauf integriert werden kann. Auch wenn die Möglichkeit besteht, Daten aus zentralen Datenbanken zu entnehmen, muss beachtet werden, inwieweit die teilnehmenden Unternehmen diese Datensätze erheben und freigeben möchten. Zudem muss die Einbindung in den betrieblichen Ablauf in Teilschritten vollzogen werden. Eine automatische Buchung von freien Kapazitäten durch das System ist zwar theoretisch denkbar, jedoch in der Anfangsphase nicht gewünscht. Dies wird jedoch im Rahmen der intelligenten Fertigung, wie in [12-16] dargelegt, an Bedeutung gewinnen und muss in weiteren Forschungsarbeiten mit berücksichtigt werden. Auch die Bewertung der Zusammenarbeit, wie z.B. in [17], kann in weiteren Forschungsarbeiten adressiert werden.

## 9 Literatur

- [1] Uygun, Y. (2012): Integrierte Kapazitätsbörse. Dissertation. Verlag Praxiswissen: Dortmund.
- [2] Hoitsch, H.-J.: Produktionswirtschaft: Grundlagen einer industriellen Betriebswirtschaftslehre. 2., völlig üb. und erw. Aufl., München: Vahlen, 1993.
- [3] Wurm, G.; Wolff, K.; Etmann, B.: Kompaktwissen Bankbetriebslehre. 8. Aufl., Köln: Stam, 2000.
- [4] Kühling, M.; Thorlümke, K.: Die Kapazitätsbörse als Instrument einer kooperativen Fertigungssteuerung, Zeitschrift: *Industrie Management* 13 (1997), H.4, S.13-17
- [5] Besenfelder, C.; Kaczmarek, S. & Uygun, Y. 2013. „Process-based Cooperation Support for Complementary Outtasking in Production Networks of SME“. In: *International Journal of Integrated Supply Management*. Vol. 8, Nos. 1/2/3, pp. 121-137, 2013.
- [6] Kimes, S.: Yield Management: A tool for capacity constrained service firms. Zeitschrift: *Journal of Operations Management*, 8 Jg., 1989, S.348-363
- [7] Gronau, N.: E-Business mit ERP-Systemen, Zeitschrift: *Industrie Management* 17 (2001), H.1, S.64-68
- [8] Wiendahl, H.-P.; Begemann, C.; von Cieminski, G.; Fischer, A.; Vogel, M: Kapazitätsterminierung und Kapazitätsflexibilität. In: R. Koether (Hrsg.): *Taschenbuch der Logistik*. München/Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2004.
- [9] Tump, L.; Siepen, S.: B2B-Marktplätze – Trends und Strategien in der Network Economy, Zeitschrift: *Information Management & Consulting* 17 (2002), H.3, S.90-96
- [10] Kühling, M.; Houssein, G.: Kapazitätsbörse zur Feinplanung und –steuerung. In: *PPS-Management*. Nr. 5, 2000, S. 29-34.
- [11] Jost, P.-J.: Der Transaktionskostensatz im Unternehmenskontext. In: P.-J. Jost (Hrsg.): *Der Transaktionskostensatz in der Betriebswirtschaftslehre*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2001.
- [12] Reynolds, E.B. & Uygun, Y. 2017. „Strengthening Advanced Manufacturing Innovation Ecosystems: The Case of Massachusetts“. In: *Technological Forecasting and Social Change – An International Journal*. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.003>
- [13] Güller, M.; Karakaya, E.; Uygun, Y. & Hegmanns, T. 2017. „Simulation-based Performance Evaluation of the Cellular Transport System“. In: *Journal of Simulation*. <https://doi.org/10.1057/s41273-017-0061-1>, pp. 1-14, 2017.
- [14] Karakaya, E.; Uygun, Y.; Güller, M. & Kuhn, A. 2016. „Development of an Agent-based Simulation for the Cellular Transport System and Scenario-based Performance Analysis“. In: *International Journal of Electrical, Electronics, and Data Communication*. Vol. 4 No. 1, pp. 17-20, 2016.
- [15] Güller, M.; Uygun, Y.; Noche, B. 2015. „Simulation-based Optimization for a Capacitated Multi-Echelon Production-Inventory System“. In: *Journal of Simulation*. Vol. 9 No. 4., pp. 325-336, 2015.
- [17] Uygun, Y. & Schmidt, A. 2011. „Performance Measurement for Interorganisational Collaborations of SMEs“. In: H.-J. Kreowski, B. Scholz-Reiter, K.-D. Thoben (Eds.): *Dynamics in Logistics*. Springer: Berlin et al., pp. 169-190, 2011.