

Kurzfassung

Diese Arbeit befasst sich mit dem Ökosystem des mit einem Bestand von über 600 Mio. Stück weltweit am weitesten verbreiteten Ladungsträger: der Europalette. Es werden zwei zentrale Fragestellungen adressiert: Zum einen wird das Ökosystem Europalette mit den relevanten Stakeholdern detailliert analysiert und durch qualitative und quantitative Daten beschrieben. Zum anderen wird darauf aufbauend ein mathematisches Modell geschaffen, mit dem die Auswirkungen von (neuen) Technologien auf jeden einzelnen Stakeholder bewertet werden können.

Im ersten Kapitel wird das zuvor genannte Forschungsziel aus der Forschungslücke abgeleitet und der gewählte Forschungsansatz erläutert. Zudem erfolgt eine wissenschaftliche Einordnung der Arbeit. Das zweite Kapitel dient der Beschreibung des Stands der Forschung im Bereich von Ladungsträgern sowie der Technologiebewertung und grenzt zudem wichtige Begriffe der Arbeit ab. Auf diesen Vorarbeiten aufbauend erfolgt im dritten Kapitel eine detaillierte Analyse des Ökosystems Europalette. Diese Analyse basiert auf Expertengesprächen, Literaturrecherche, Onlineumfrage und mehreren Workshops. Es werden hierbei die relevanten Stakeholdergruppen EPAL, Palettenproduzent, -händler und -reparateur, Versender, Transportdienstleister und Empfänger mit ihren individuellen Prozessen, Herausforderungen und Wünschen herausgearbeitet. Die wichtigsten Erkenntnisse dieses Kapitels werden in einer einheitlichen Form, der *Pallet.Chain*, zusammengefasst.

Im vierten Kapitel erfolgt eine fachbereichsübergreifende Betrachtung der Modelltheorie. Hierbei werden zunächst verbreitete Modellklassifikationen untersucht. Anschließend werden aus insgesamt zwölf wissenschaftlichen Vorgehensweisen zur Erstellung von Modellen die für diese Arbeit relevanten Bestandteile extrahiert und zu einer neuen Vorgehensweise zusammengefügt. Nach der so geschaffenen neuen, iterativen Vorgehensweise wird im fünften Kapitel das B ATP-Modell (Bewertung der Auswirkungen von Technologien auf das Ökosystem Palette) erstellt. Es basiert auf der Analyse des Ökosystems Europalette und setzt sich aus einem qualitativen und einem quantitativen Modellteil zusammen. Als mathematische Basis wird für den qualitativen Teil der Analytic Hierarchy Process (AHP) nach SAATY und für den quantitativen Teil die Kostenvergleichsrechnung ergänzt um eine Baumstruktur gewählt. Aufbauend auf dieser Auswahl wird das B ATP-Modell mathematisch hergeleitet und in ein algorithmisches Vorgehen zur Bewertung überführt, um die Nutzung für einen Anwender zu erleichtern. Die Darstellung der Bewertungsergebnisse erfolgt in der standardisierten *B ATP-Scorecard* und ist dadurch leicht interpretierbar.

Im sechsten Kapitel wird das B ATP-Modell eingesetzt, um konkrete Technologien zu bewerten und damit das Modell zu validieren. Dazu werden zunächst die im Umfeld der Europalette diskutierten Technologien untersucht und anschließend drei davon durch das Modell bewertet. Abschließend wird für die am besten bewertete RFID-Technologie ein Geschäftsmodell auf Basis des Business Model Canvas nach OSTERWALDER ET AL. beschrieben. Im letzten Kapitel wird zunächst die Arbeit mit den wichtigsten Erkenntnissen zusammengefasst und anschließend werden empfohlene Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschungen beschrieben.

Abstract

This thesis deals with the ecosystem of the most widespread load carrier, the Euro pallet, whose numbers exceed 600 million units worldwide. Two central subjects are addressed: Firstly, the ecosystem of the Euro pallet with all its relevant stakeholders is analyzed and described by qualitative and quantitative data. Secondly, a mathematical model based on this data is created, which can be used to evaluate the effects of a new technology to each individual stakeholder.

In the first chapter, the research objective is derived from the research gap and the chosen approach is explained. In addition, a scientific classification of the thesis is given. The second chapter serves to describe the state of research in the field of load carriers and technology assessment whilst also delineating important terms of the thesis. Based on this work, the third chapter provides a detailed analysis of the Euro pallet ecosystem. This analysis is based on expert interviews, literature research, an online survey and several workshops. The relevant stakeholder groups EPAL, pallet producers, traders and repairers, shippers, transport service providers and recipients each with their individual jobs, pains and gains are identified. The key findings of this chapter are summarized in a unified form, the *Pallet.Chain*.

The fourth chapter provides a cross-disciplinary look at model theory. Here, common model classifications are examined. Afterwards, relevant components of twelve scientific procedures for model building are extracted and combined to a new one. According to the new iterative procedure created in this way, the BATP model (acronym of the German words for assessment of the impact of technologies on the ecosystem pallet) is created in the fifth chapter. It is based on the analysis of the Euro pallet ecosystem and is composed of a qualitative and quantitative model. The Analytic Hierarchy Process (AHP) according to SAATY is chosen as mathematical basis for the qualitative side of the model. Furthermore, for the quantitative side of the model, the cost comparison calculation is supplemented with a tree structure. Based on this selection, the BATP model is mathematically deduced and transferred into an algorithmic procedure for its evaluation in order to facilitate its use. The presentation of the evaluation results is done in the easily interpretable and standardized *BATP-Scorecard*.

In the sixth chapter, the BATP model is used to evaluate concrete technologies and thus validated. Subsequently, the technologies discussed in the Euro pallet environment are first examined, then three are selected to be evaluated by the model. Finally, a business model based on the Business Model Canvas according to OSTERWALDER ET AL. is described for the best evaluated technology, RFID. The last chapter summarizes the work with the most important findings and then derives recommended starting points for future research.