

Christian Dorn

## **Das Entwicklungs- und Substitutionspotenzial des Segway Personal Transporters mit Schwerpunkt auf dem innerbetrieblichen Transport von Waren**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2010 Diplom.de  
ISBN: 9783836649537

**Christian Dorn**

**Das Entwicklungs- und Substitutionspotenzial des Segway Personal Transporters mit Schwerpunkt auf dem innerbetrieblichen Transport von Waren**



Christian Dorn

## **Das Entwicklungs- und Substitutionspotenzial des Segway Personal Transporters mit Schwerpunkt auf dem innerbetrieblichen Transport von Waren**

Christian Dorn

**Das Entwicklungs- und Substitutionspotenzial des Segway Personal Transporters mit Schwerpunkt auf dem innerbetrieblichen Transport von Waren**

ISBN: 978-3-8366-4953-7

Herstellung: Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2010

Zugl. Fachhochschule für Wirtschaft und Technik Wiener Neustadt, Wiener Neustadt, Österreich, MA-Thesis / Master, 2010

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und der Verlag, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplomica.de>, Hamburg 2010

### **Kurzzusammenfassung:**

Diese Arbeit befasst sich mit dem Thema „innerbetrieblicher Warentransport“, welches für sich betrachtet ein enorm großes Gebiet ist. Daher liegt hierbei das Hauptaugenmerk auf der Nutzung eines Segway Personal Transporters als Warentransportfahrzeug. In weiterer Folge wird untersucht, welches Potenzial das Fahrzeug für diese Art der Anwendung beherbergt. Dies geschieht mittels einer Technologielebenszyklusbetrachtung und einer Anwendungsstudie im Autoteilezentrum der Firma Franz Hofbauer Automobile GmbH & Co. KG. Letztendlich werden die Ergebnisse analysiert und damit die Forschungsfrage beantwortet.

### **Schlagwörter:**

Segway, innerbetrieblicher Warentransport, Technologieplanung, Substitution

### **Abstract:**

This work deals with „in-house transportation of goods“ which is an extremely important topic. Therefore the focus of this thesis lies on using Segway Personal Transporters as transportation vehicles. Furthermore, the potential for this type of application is analyzed. This is realized by a technology-lifecycle-reflection and a case study in the spare parts center of the company Franz Hofbauer Automobile GmbH & Co. KG. Finally, the results are analyzed and so the research question can be answered.

### **Keywords:**

Segway, internal transportation of goods, technology planning, substitution

## Vorwort

*„Lots of people talk and dream about changing the world.  
Dean Kamen is actually doing it.“*

- Dan Rather, CBS News

Ich möchte mich an dieser Stelle ganz herzlich bei folgenden Personen bedanken:

Herr Thomas Strecker von der Firma ST-Solutec GmbH, für die kostenlose Bereitstellung eines Segway PT i2 samt Lastentransporter

Frau Gilch und Herr Keil von der Firma Urban Mobility Germany, Authorized SEGWAY Distributor GmbH, für Unterstützung und Informationsmaterial

Herr Franz Hofbauer sen. und Herr Walter Frisch von der Firma Franz Hofbauer Automobile GmbH & Co. KG, für die Unterstützung bei der Anwendungsstudie

und

Herr Prof. (FH) DI Dr. Manfred Weiß von der FH Wiener Neustadt, für das Betreuen dieser Masterarbeit

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	7
1.1	Relevanz des Themas .....	7
1.2	Vorstellung der Firma Franz Hofbauer Automobile GmbH & Co. KG .....	9
2	Stand der Technik.....	10
2.1	Meilensteine des Erfinders Dean Kamen und der Firma Segway.....	10
2.2	Der Segway Personal Transporter.....	12
2.3	Die Versionen .....	14
3	Technologie und strategisches Technologiemanagement.....	17
3.1	Klassifizierung von Technologien und Technologielebenszyklus.....	17
3.1.1	Technologieklassen nach A.D. Little .....	18
3.1.2	Lebenszyklusphasen nach A.D. Little .....	21
3.1.3	Lebenszyklusphasen nach Fort und Ryan .....	21
3.1.4	Technologieportfolio zum Ableiten von Normstrategien.....	24
3.2	Technologielebenszyklusbetrachtung zur Technologieanalyse.....	26
3.3	Strategische Technologieentscheidung .....	29
3.4	Technologische Substitution .....	31
4	Exkurs: Distribution Center Reference Model (DCRM) .....	36
5	Diversifikation .....	38
5.1	Transportsuchfeld.....	38
5.2	Heutige Anwendungsgebiete.....	43
5.3	Künftige Anwendungsgebiete .....	45
6	Substitutionsplanungsprozess für SEGWAY Deutschland .....	52
6.1	Zielbestimmung der Substitution.....	52

6.2	Vernetzung von Technologie, Markt und Produkt .....	54
6.3	Entwicklungsanalyse der Substitution .....	56
6.3.1	Entwicklungspotenzial des PTs.....	56
6.3.2	Technologieattraktivität des PTs .....	58
6.3.3	Technische Überprüfung des PTs .....	60
6.3.4	Entwicklungsanalyse .....	64
6.4	Case Study mit der Firma Opel Hofbauer.....	65
6.4.1	Teilezentrum Hofbauer .....	66
6.4.2	Prozesse.....	68
6.4.3	Aktivität „Besorgen der Kleinteile mittels Greifer“ .....	71
6.4.4	Darstellung der Ergebnisse .....	73
6.4.5	Nutzen der Investition.....	76
6.4.6	Technologiestrategie .....	80
6.4.7	Umsetzbarkeit.....	81
6.4.8	Substitution der Schubwägen durch den Segway .....	85
6.5	Strategiekonzeption.....	92
6.6	Reaktion auf Substitution .....	94
7	Fazit und Ausblick.....	95
8	Abkürzungsverzeichnis .....	97
9	Abbildungsverzeichnis .....	98
10	Tabellenverzeichnis .....	99
11	Quellenverzeichnis .....	100
	Anhänge .....	104

# 1 Einleitung

Der Transport von Waren in Betrieben kann auf viele Arten und Weisen geschehen. Letztlich ist dies von mehreren Faktoren abhängig: die Größe des Betriebs, der Art der Waren, der Unternehmenspolitik und vieles mehr. Daher ist auch die Auswahl der entsprechenden Hilfsmittel für den Transport sehr weit gefächert und eine Auswahl des passenden Transportmittels kann schwierig werden.

## 1.1 Relevanz des Themas

Diese Masterarbeit soll vor allem Unternehmen von Nutzen sein, die selbst Interesse an alternativen Methoden für den innerbetrieblichen Warentransport haben. Allen voran für jene, die bereits Interesse am Segway Personal Transporter gezeigt haben. Zu diesem Zweck erfolgen eine themenbezogene Veranschaulichung des Fahrzeugs und eine Beantwortung folgender Frage:

**Forschungsfrage:** Welches Potenzial hat der Segway Personal Transporter als Fahrzeug für den innerbetrieblichen Warentransport?

### Vorgehensweise und Struktur der Arbeit

<b>Einleitung</b>			Relevanz des Themas	
			Vorstellen des Betriebs	
<b>Hauptteil</b>	<b>Theorieteil</b>	Stand d. Technik	Meilensteine d. Erfinders	
			Der Segway PT	
			Versionen	
		Strategisches Technologie-management	Vergleich i2 x2	
			Technologielebenszyklus	
			Technologieanalyse	
	<b>Praxisteil</b>	Substitutionsplanungsprozess	Technologieentscheidung	
			Substitution	
			Exkurs: Prozesse	
	Diversifikation	DCRM		
		Transportsuchfeld		
		Anwendungen heute		
	<b>Schluss</b>			Anwendungen morgen
				Zielbestimmung d. Substitution
				Vernetzung
			Entwicklungsanalyse	
			Case Study mit Opel Hofbauer	
			Strategiekonzeption	
			Reaktion auf Strategie	
			Fazit	

Abbildung 1: Arbeitsaufbau

Zunächst wird der Personal Transporter noch allgemein betrachtet und vorgestellt. Später wird vermehrt auf den Einsatz für den innerbetrieblichen Warentransport eingegangen, da dies die Kernfrage dieser Arbeit darstellt und diese anhand der Fallstudie mit dem Unternehmen Franz Hofbauer Automobile GmbH & Co. KG (kurz „Opel Hofbauer“) beantwortet wurde. Ebenfalls wird der Substitutionsplanungsprozess aus Sicht des Unternehmens Urban Mobility Germany, Authorized SEGWAY Distributor GmbH (kurz „SEGWAY Deutschland“) durchgeführt, um das Potenzial des PTs für diesen Bereich festzustellen und aufzuzeigen, was dafür nötig wäre. Um allerdings die notwendigen Voraussetzungen schaffen zu können, behandelt der Theorieteil zunächst den Stand der Technik, also eine allgemeine Beschreibung des Fahrzeugs. In weiterer Folge werden technologiestrategische Grundlagen, die heute bereits realisierten Anwendungen des Fahrzeugs im Personen- und Warentransportbereich, mögliche zukünftige Anwendungen sowie das Distribution Center Reference Model behandelt.

Für den praktischen Teil der Arbeit wurde dem Teilezentrum des Unternehmens Opel Hofbauer von der Firma ST-Solutec GmbH ein Segway Personal Transporter i2 (inklusive ST-Lastentransporter) eine Woche lang zur Verfügung gestellt, um diesen für Kommissionszwecke nutzen zu können. Die Bearbeitungszeiten einiger mit dem DCRM-Modells aufgeschlüsselten Prozessen konnten damit durch mehrere gemessene Testfahrten quantifiziert werden und die gewonnenen Erfahrungen aus diesen mit einem qualitativen Leitfadeninterview erfasst werden. Nach der Darstellung der Ergebnisse bei Opel Hofbauer kann der Planungsprozess fertiggestellt und eine Aussage über das Entwicklungs- und Umsetzungspotenzial getroffen werden.

**Tabelle 1: Ziele und Nicht-Ziele**

Ziele	Nicht-Ziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse der Stärken und Schwächen des Segway PT sowie sein Entwicklungs- und Umsetzungspotenzial für den innerbetrieblichen Warentransport</li> <li>- Erarbeitung zusätzlicher potenzieller Anwendungsfelder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kritik an bisher eingesetzte Transportfahrzeuge</li> </ul>

## 1.2 Vorstellung der Firma Franz Hofbauer Automobile GmbH & Co. KG

Wie erwähnt, wird im Zuge dieser Arbeit eine praktische Studie mit der Firma Opel Hofbauer durchgeführt. Bei der seit 1911 existierenden und in Passau sesshaften Firma handelt es sich um ein Autohaus der Marke Opel und dem größten Opel-Vertragshändler im niederbayerischen Raum. Die Firma ist außerdem Vertragshändler von Honda und Servicepartner von Saab und Chevrolet. Insgesamt hat die Firma drei Standorte. Der Hauptstandort liegt in Passau. Hier befindet sich das Autohaus, mit jeweils eigener Werkstatt, ARAL-Tankstelle, Gaststätte und Oldtimer-Museum. Ein zweiter, kleinerer Standort befindet sich in Regen und der dritte Standort in Aicha vorm Wald. Allerdings handelt es sich bei Letzterem nicht um eine Filiale, sondern um ein Ersatzteilzentrum, in welchem auch die Studie dieser Arbeit durchgeführt wurde.

Das Teilezentrum Hofbauer ist mit 65.000 verschiedenen Original-Opel-Teilen und Ersatzteilen anderer Hersteller (genannt Identteile) für alle Opel-Baureihen das größte Opel-Teilelager, was die Sortimentstiefe betrifft, in ganz Europa. Ca. 20 Vollzeitmitarbeiter und 40 Aushilfskräfte erfüllen dort auf 22.000 m<sup>2</sup> und in drei Abteilungen die üblichen Geschäftstätigkeiten eines Ersatzteillagers. In einer Schicht sind in etwa zwölf „Greifer“, also Kommissionierer und zwei Staplerfahrer im Einsatz. Es ist das Zentrallager für ca. 120 Opel-Händler in Südostbayern und beliefert außerdem Privatkunden in Südostbayern und Österreich. Am Tag wird zweimal vom Subunternehmen TNT ausgeliefert, einmal um 10:30 Uhr und einmal um 18:00 Uhr. Erfolgt eine Kundenbestellung noch vor 10:30 Uhr, muss die Auftragsbearbeitung so rasch erfolgen, dass die Lieferung noch am selben Tag beim Kunden ankommt. Alle Aufträge vor 18:00 Uhr werden über Nacht an den Zielort geliefert. Daher müssen diese sogenannten Dringaufträge (Aufträge, die dringend zu erledigen sind) zügig von den Greifern bearbeitet werden. Insgesamt fallen täglich rund 400 Aufträge an, wobei 75 % Dringaufträge, 20 % Lageraufträge (müssen nicht schnell bearbeitet werden) und 5 % Aufträge durch Kunden vor Ort sind.