

IPRI-Praxis Nr. 36

Die  
Lebenszykluskosten-  
rechnung als ein  
Instrument zur  
Bewertung der  
Wirtschaftlichkeit von  
Investitionen in CPS-  
Technologien der  
Intralogistik – Ein  
Handlungsleitfaden

# **Die Lebenszykluskostenrechnung als ein Instrument zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen in CPS-Technologien der Intralogistik – Ein Handlungsleitfaden**

IPRI-Praxis Nr. 36

Philip Autenrieth, M. Sc.

Stuttgart, im Dezember 2019

ISSN 2196-3339

IPRI gGmbH

International Performance Research

Institute gemeinnützige GmbH

Königstraße 5

70173 Stuttgart

Phone: +49/ 711/ 620 32 68 - 0

Fax: +49/ 711/ 620 32 68 - 889

[info@ipri-institute.com](mailto:info@ipri-institute.com)

© Philip Autenrieth, Stuttgart

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>V</b>
<b>Management Summary.....</b>	<b>VI</b>
<b>1. Ausgangssituation und Problemstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Begriffliche und theoretische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
2.1. Cyber-Physische Systeme .....	3
2.2. Intralogistik .....	5
2.3. Klassifizierung der CPS-Technologien .....	6
<b>3. Qualitative Performancemessung von CPS-Technologien.....</b>	<b>9</b>
3.1. Zieldimensionen für die Effizienzsteigerung .....	9
3.2. Qualitative Bewertung der Nutzenpotenziale.....	10
3.3. Ein Praxisbeispiel – Das kamerabasierte Assistenzsystem .....	11
<b>4. Lebenszykluskostenrechnung als Instrument der objektorientierten Entscheidung .....</b>	<b>12</b>
4.1. Lebenszykluskostenrechnung .....	12
4.2. Betrachtung der Kosten und Betrachtung der Phasen .....	17
4.3. Berechnung der Lebenszykluskosten.....	19
<b>5. Adaption der Lebenszykluskostenrechnung zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Cyber-Physischen Systemen in der Intralogistik .....</b>	<b>21</b>
5.1. Anpassung der LCC Phasen an die Bedürfnisse von CPS-Technologien.....	23
5.2. Anpassung der Kostenarten an die Bedürfnisse von CPS-Technologien.....	24
5.2.1. Konzept und Designphase.....	26

---

5.2.2. Beschaffungs- und Implementierungsphase.....	26
5.2.3. Betriebsphase.....	28
5.2.4. Entsorgung/ Deinstallation/ Nachbetriebsphase .....	28
5.3. Theoretische Übertragung der Ergebnisse auf die Nutzung eines RFID-Handschuhs in der Intralogistik.....	30
<b>6. Wirtschaftlichkeitsbewertung von CPS-Technologien.....</b>	<b>32</b>
<b>7. Fazit.....</b>	<b>35</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>

---

## Management Summary

Industrie 4.0 lässt immense Performancesteigerungen erwarten. Während große Unternehmen bereits vereinzelt Investitionen in CPS-Technologien in der Intralogistik getätigt haben, ist eine Verbreitung bei kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) gering. Besonders KMU haben große Schwierigkeiten die Performancepotenziale im Verhältnis zu den entstehenden Kosten abzuschätzen. Um als Grundlage für Entscheidungen herangezogen werden zu können, müssen Profitabilitätsrechnungen allerdings die Spezifika von Unternehmen und Planungssituationen berücksichtigen.

Zur Beurteilung, der durch Investitionen in CPS-Technologien in der Intralogistik verursachten Kosten, wurde eine weiterentwickelte Lebenszyklusrechnung auf Basis der Total Cost of Ownership Methode entwickelt. Die immensen Unterschiede der Potenzialhebung auf Unternehmensbasis, lassen es nicht zu, dass eine allgemeine Methodik zur Quantifizierung von Performancesteigerungen für die Praxis entwickelt werden kann. Die Potenziale werden deshalb anhand von verschiedenen Dimensionen dargestellt und fließen als qualitative Merkmale in die Bewertung der CPS-Investitionsprojekte mit ein. Über einen kostenbasierten Prozessvergleich entsteht jedoch eine Methodik zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von CPS-Investitionsprojekten.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Industrie 4.0 Profitabel“ wurde solch eine praxisorientierte Bewertungsmethodik auf Basis einer weiterentwickelten Lebenszykluskostenrechnung und einer qualitativen Nutzenbewertung entwickelt. Im vorliegenden Praxis Paper wird die entwickelte Methode zur Wirtschaftlichkeitsanalyse von Cyber-Physischen Systemen für die Intralogistik beschrieben. Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.ipri-institute.com](http://www.ipri-institute.com).

Das IGF-Vorhaben 19183 N der Forschungsvereinigung Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V., Schlachte 31, 28195 Bremen wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



ALLIANZ  
INDUSTRIE  
FORSCHUNG

