

Duale Hochschule Baden-Württemberg Mannheim

## Praxisarbeit

# Evaluierung des KI-Einsatzes zur nachhaltigen Materialentwicklung mit einem PLM-System

## Studiengang Informatik

### Studienrichtung Informationstechnik

Verfasser(in):	Maksym Mykhailych
Matrikelnummer:	9592553
Firma:	Capgemini Deutschland GmbH
Abteilung:	Product Lifecycle Management/Digital Manufacturing
Kurs:	TINF24IT1
Studiengangsleiter:	Prof. Dr. Gerhard Holger
Wissenschaftliche(r) Betreuer(in):	<Ihr(e) wissenschaftliche(r) Betreuer(in)>
Firmenbetreuer(in):	Alexander Zitterbart
Bearbeitungszeitraum:	14.01.2026 – DD.MM.YYYY

# Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel "*Evaluierung des KI-Einsatzes zur nachhaltigen Materialentwicklung mit einem PLM-System*" selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Ort, Datum

Maksym Mykhailych

# Sperrvermerk

**Ein Sperrvermerk sollte nur bei berechtigtem Bedarf gesetzt werden!**

**Beachten Sie, dass mit Sperrvermerk versehene Arbeiten nicht für weitere wissenschaftliche Zwecke außerhalb des Firmenkontextes oder zur Publikation verwendet werden dürfen.**

**Wir empfehlen, wenn möglich, auf den Sperrvermerk zu verzichten.**

**Besprechen Sie diese Problematik mit Ihrer Firma!**

(Mustertext) Der Inhalt dieser Arbeit darf weder als Ganzes noch in Auszügen Personen außerhalb des Prüfungsprozesses und des Evaluationsverfahrens zugänglich gemacht werden, sofern keine anders lautende Genehmigung der Ausbildungsstätte vorliegt.

# Danksagung

Hier können Sie eine Danksagung schreiben.

# Contents

List of Figures	v
List of Tables	vi
Quelltextverzeichnis	vii
Algorithmenverzeichnis	viii
Abkürzungsverzeichnis	ix
Kurzfassung (Abstract)	x
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlage</b>	<b>2</b>
2.1 Einführung in das Product Lifecycle Management . . . . .	2
2.1.1 Product lifecycle Phases . . . . .	2
2.2 Grundlage zu PLM-Systeme . . . . .	3
2.2.1 3DEXperience-Plattform . . . . .	4
2.2.2 PLM/ERP/MES-Dreieck . . . . .	4
2.2.3 Künstliche Intelligenz für PLM . . . . .	4
2.3 Grundlage zu den KI-Technologien . . . . .	4
2.3.1 Einführung in die Machine Learning . . . . .	4
2.4 Materialentwicklung in der Automobilindustrie . . . . .	4
2.4.1 Machine Learning In der Materialentwicklung . . . . .	4
2.4.2 Nachhaltigkeit der Materialien . . . . .	4
<b>3 Beispiel-Kapitel: Noch ein Kapitel</b>	<b>5</b>
3.1 Abschnitt mit Coding . . . . .	5
3.2 Noch ein Abschnitt mit Coding . . . . .	5
<b>4 Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
4.1 Fazit . . . . .	6
4.2 Ausblick . . . . .	6
<b>Anhang</b>	
<b>A Beispiel-Anhang: Testanhang</b>	<b>7</b>
A.1 Abschnitt im Anhang . . . . .	7
A.2 Noch ein Abschnitt im Anhang . . . . .	7
<b>B Beispiel-Anhang: Noch ein Testanhang</b>	<b>9</b>

# List of Figures

2.1	Abbildung der PLM-Phase [corallo2013defining]	3
-----	---	---

# List of Tables

# Quelltextverzeichnis

3.1	PrintMovieDB.py . . . . .	5
-----	---------------------------	---



# Algorithmenverzeichnis

# Abkürzungsverzeichnis

<b>AD</b>	Archiv für Diplomatik, Schriftgeschichte, Siegel- und Wappenkunde
<b>BMBF</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung
<b>DHBW</b>	Duale Hochschule Baden-Württemberg
<b>ECU</b>	European Currency Unit
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>RDBMS</b>	Relational Database Management System

# Kurzfassung (Abstract)

Hier können Sie die Kurzfassung (engl. Abstract) der Arbeit schreiben. Beachten Sie dabei die Hinweise zum Verfassen der Kurzfassung.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

# 1 Einleitung

## 2 Grundlage

Für eine nachvollziehbare Darstellung des Entwicklungsprozesses ist es erforderlich, die zugrunde liegenden Begriffe und Konzepte präzise und eindeutig zu definieren. Der folgende Abschnitt führt daher zentrale Fachtermini aus den Bereichen der PLM-Systeme, der Materialwissenschaft sowie der Künstlichen Intelligenz (KI) systematisch ein. Ziel ist es, eine einheitliche begriffliche Grundlage zu schaffen, die sowohl die theoretische Einordnung der Anwendung unterstützt als auch die methodische Absicherung der anschließenden Analyse gewährleistet.

### 2.1 Einführung in das Product Lifecycle Management

Product Lifecycle Management (PLM) bezeichnet die unternehmerische Tätigkeit, Produkte eines Unternehmens über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg effizient zu steuern und zu verwalten – von der ersten Produktidee über Entwicklung, Markteinführung und Nutzung bis hin zur Außerbetriebnahme und Entsorgung. Dabei umfasst PLM sowohl die Verwaltung einzelner Produkte als auch des gesamten Produktportfolios, also der Gesamtheit aller im Unternehmen angebotenen Produkte. Der Fokus liegt auf der Begleitung der Produkte von der frühen Entwicklungsphase über Wachstums- und Reifephasen bis zum Ende ihres Lebenszyklus. Ziel des PLM ist es, Produktumsätze zu steigern, produktbezogene Kosten zu reduzieren, den Wert des Produktportfolios zu maximieren und sowohl für Kunden als auch für Anteilseigner einen nachhaltigen Mehrwert aus bestehenden und zukünftigen Produkten zu schaffen. [stark2022product]

#### 2.1.1 Product lifecycle Phases

Der Lebenszyklus eines Produkts lässt sich in fünf Phasen(2.1) unterteilen, in denen sich das Produkt jeweils in einem unterschiedlichen Zustand befindet. In der Planen-Phase existiert das Produkt zunächst ausschließlich als Idee. In der anschließenden Entwurfsphase werden diese Ideen in eine konkrete und detaillierte Beschreibung überführt. Mit Abschluss der "Bauen"-phase liegt das Produkt in seiner endgültigen Form vor, sodass es von Kunden genutzt werden kann, beispielsweise als serienreifes Fahrzeug. In der Nutzungs- und Servicephase befindet sich das Produkt beim Kunden und wird aktiv eingesetzt sowie gewartet. Schließlich erreicht das Produkt die End-of-Life-Phase, in der es aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht

mehr genutzt wird, vom Unternehmen außer Betrieb genommen und vom Kunden entsorgt oder recycelt wird. [stark2011product]

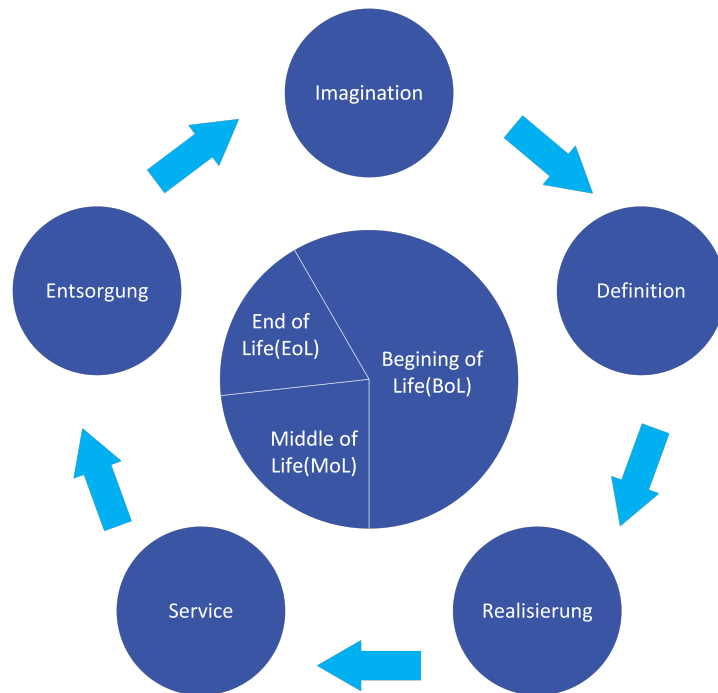


Figure 2.1: Abbildung der PLM-Phase [corallo2013defining]

Um einen reibungslosen Ablauf sicherzustellen und den wirtschaftlichen Erfolg des Produkts zu gewährleisten, ist eine durchgängige Steuerung über alle Lebenszyklusphasen hinweg erforderlich. Dieses ganzheitliche Management wird häufig als Betreuung des Produkts „von der Wiege bis zur Bahre“ beschrieben. Die ersten drei Phasen – Imagination, Definition und Realisierung – bilden zusammen den Beginning-of-Life (BoL) eines Produkts. Die Middle-of-Life-Phase (MoL) umfasst Aktivitäten wie Nutzung, Support und Instandhaltung. Die End-of-Life-Phase (EoL) schließt Prozesse wie Produktabkündigung, Entsorgung und Recycling ein.

## 2.2 Grundlage zu PLM-Systeme

Der Markt bietet eine Vielzahl unterschiedlicher PLM-Systeme. Für die vorliegende Arbeit ist jedoch ausschließlich die 3DEXPERIENCE-Plattform des Unternehmens Dassault Systèmes von besonderer Relevanz.

### 2.2.1 3DExperience-Plattform

### 2.2.2 PLM/ERP/MES-Dreieck

### 2.2.3 Künstliche Intelligenz für PLM

## 2.3 Grundlage zu den KI-Technologien

### 2.3.1 Einführung in die Machine Learning

## 2.4 Materialentwicklung in der Automobilindustrie

### 2.4.1 Machine Learning In der Materialentwicklung

### 2.4.2 Nachhaltigkeit der Materialien

# 3 Beispiel-Kapitel: Noch ein Kapitel

blabla

## 3.1 Abschnitt mit Coding

Der folgende Quelltext wird auch im Quelltextverzeichnis referenziert:

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import pandas as pd
4 from apyori import apriori
5
6 movie_data = pd.read_csv('./movie_dataset.csv', header = None)
7 num_records = len(movie_data)
8 print(num_records)
```

Quelltext 3.1: PrintMovieDB.py

## 3.2 Noch ein Abschnitt mit Coding

Blabla



# 4 Zusammenfassung

Dieses Kapitel enthält die Zusammenfassung der Arbeit mit Fazit und Ausblick.

## 4.1 Fazit

...

## 4.2 Ausblick

...

# A Beispiel-Anhang: Testanhang

Anhänge werden am Ende Ihrer Arbeit vor dem Literaturverzeichnis und dem Index eingefügt.

## A.1 Abschnitt im Anhang

Blabla

## A.2 Noch ein Abschnitt im Anhang

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

# B Beispiel-Anhang: Noch ein Testanhang

nochmal: lipsum ...