

# Interopera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen  
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vorstellung der drei AAS-Teilmodellprojekte: AI Dataset, AI  
ModelNameplate und AI Deployment

Mike Reichardt (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz)

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Durchgeführt von



# Agenda



- 1 Motivation
- 2 Historische Entwicklung der Teilmodelle
- 3 Inhaltliche Aussagekraft der Teilmodelle
- 4 Struktureller Aufbau der Teilmodelle
- 5 Demonstration



# Experte



**Mike Reichardt**  
Researcher & Project Lead  
DFKI GmbH

Forschungsschwerpunkt: MLOps; Digitale  
Zwillinge; KI as-a-Service (aaS)



# Motivation



- **KI** (und **ML**) sind vielversprechende Technologien im Zeitalter der digitalen Transformation. Ihr Einsatz in der verarbeitenden Industrie ist jedoch noch begrenzt und wächst nur langsam  
→ Ein Grund: Die Verwaltung von **Modellen**, **Daten** und **Entwicklungswissen** für KI unterscheidet sich grundlegend von der bisherigen Verwaltung von softwarebezogener Assets

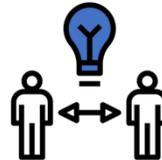


- Die drei zugrundeliegenden Faktoren sind:

»KI ist von sich aus experimentell



»KI erfordert Austausch, über Unternehmen hinaus



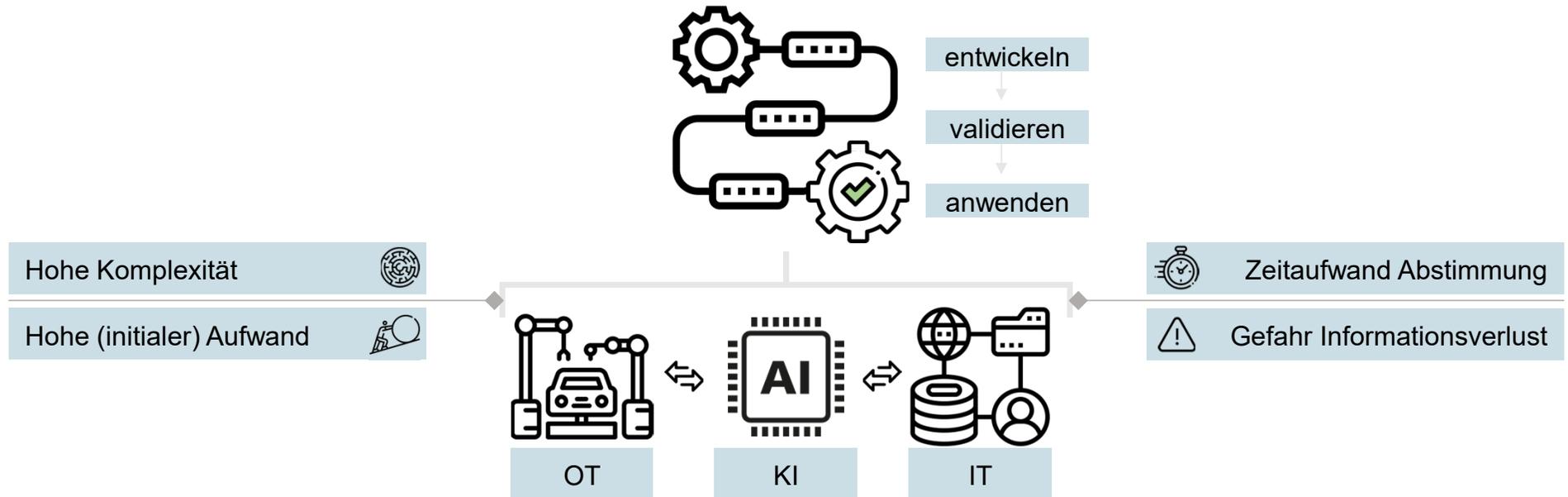
»KI Integration ist komplex



Zu diesem Zweck finden Untersuchungen in **FABOS** statt, wie diese Einflüsse minimiert werden können

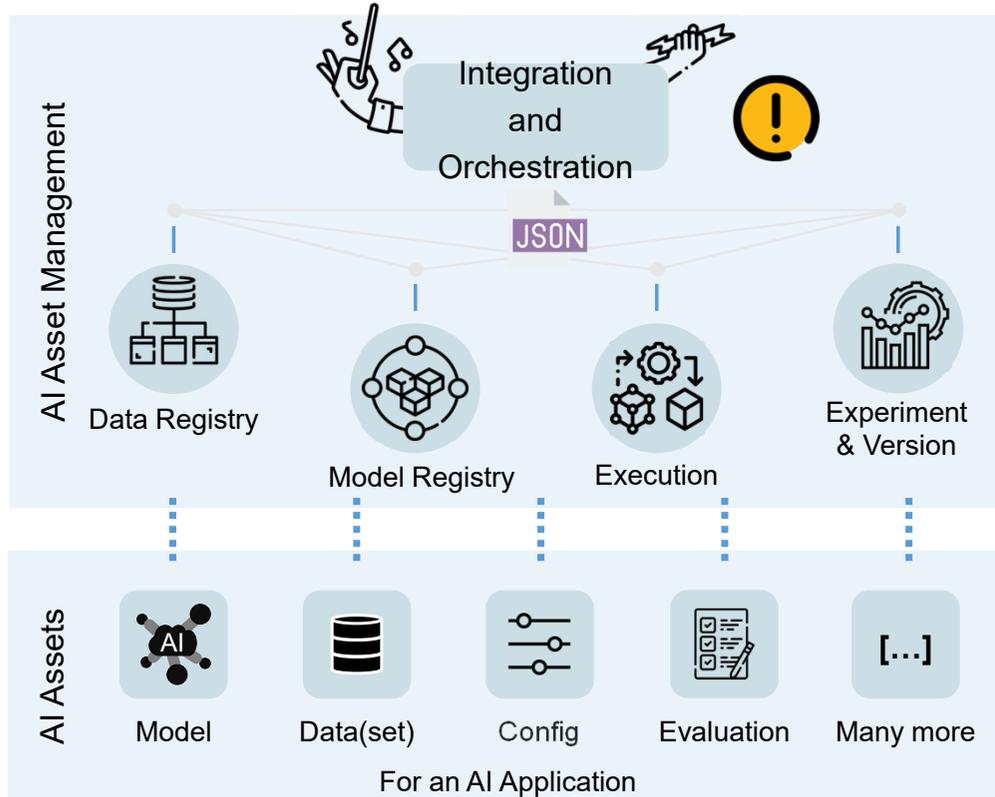
# Motivation - Zielsetzung

## ➤ Motivation und Zielsetzung



→ **MLOps**: reproduzierbar, kontrollierbar, teamorientiert und kontinuierlich

# Motivation



## Herausforderungen:

- Ende-zu-Ende KI Management Kette ist herausfordernd
- Entwickler implementieren häufig eigene Dateistrukturen mit unternehmensspezifischen Design
- Geringer Standardisierungsgrad und keine »mature tools« [Gartner, 2021]

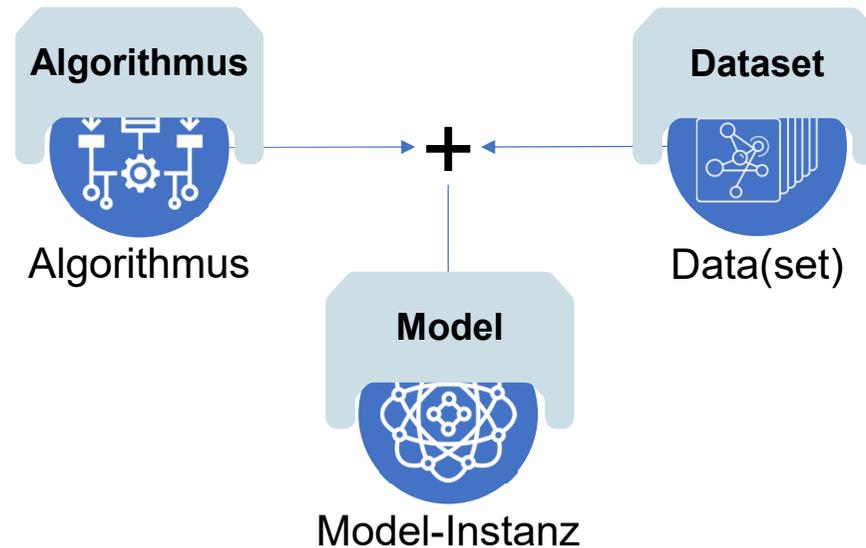
## Auswirkungen

- **Interoperabilität** (für Software, Prozesse,... ) nicht vorhanden
- **Auswahl** und **Entwicklung** einer E2E KI Werkzeugkette wird komplizierter
- Kann zu Lieferabhängigkeiten führen
- Vertrauensverlust in Werkzeuge
- Vertrauensverlust in KI als Werkzeug

→ vergleichbar zu den Herausforderungen und Anforderungen aus dem CPS Bereich aus dem sich die AAS entwickelt hat

# Motivation

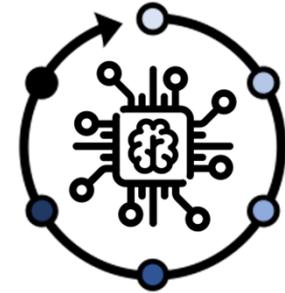
- Einfache, generische Terminologie-Hierarchie



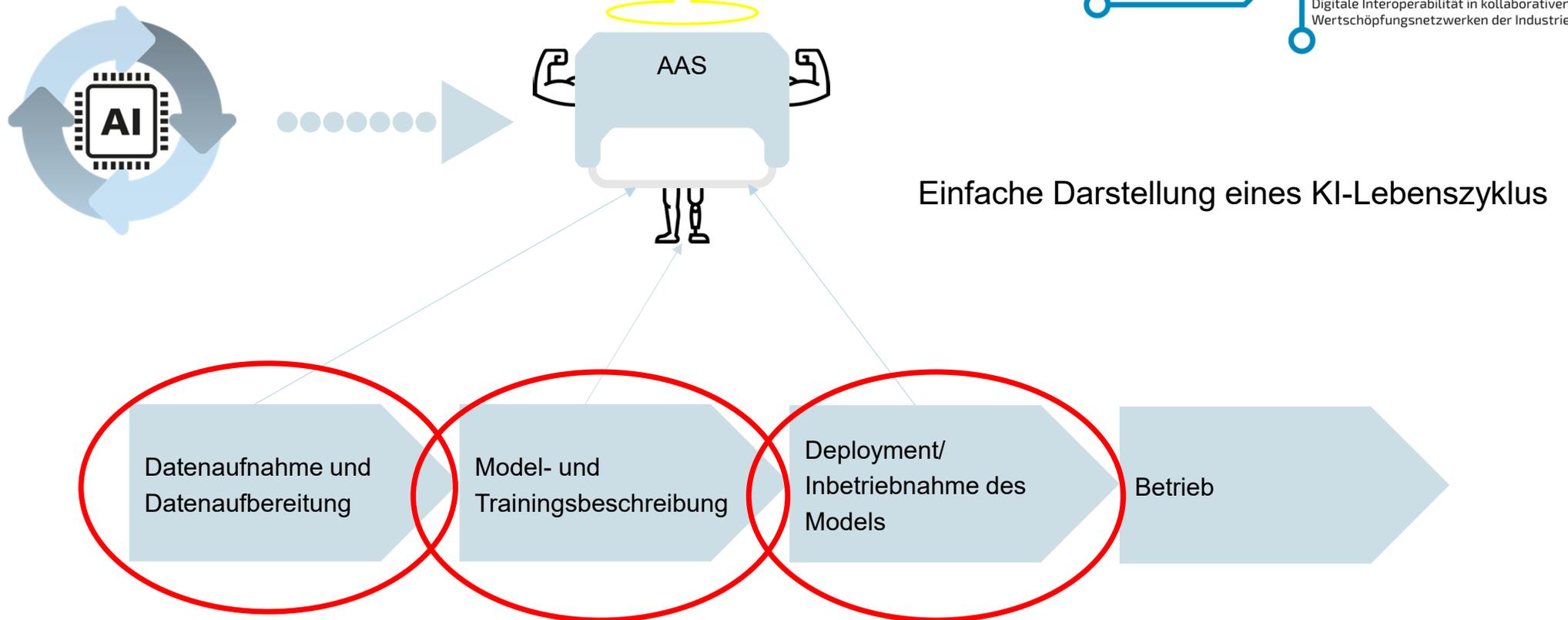
Towards AI Lifecycle Management in Manufacturing Using the Asset Administration Shell (AAS)  
— *Rauh et al. 2022*

# Abdeckung des Lifecycles

- Für einheitliche Lifecycle-Betrachtung
  - Vor Training: Dataset → Dataset-AAS
  - Training: Model-Instanz → Model-AAS
  - Nach Training: **Deployment** → **Notwendigkeit durch Machbarkeitsstudie herausgefunden**



# Entwicklung der Submodelle



# Teilmodellprojekte

3 gestartete Teilmodellprojekte enden heute

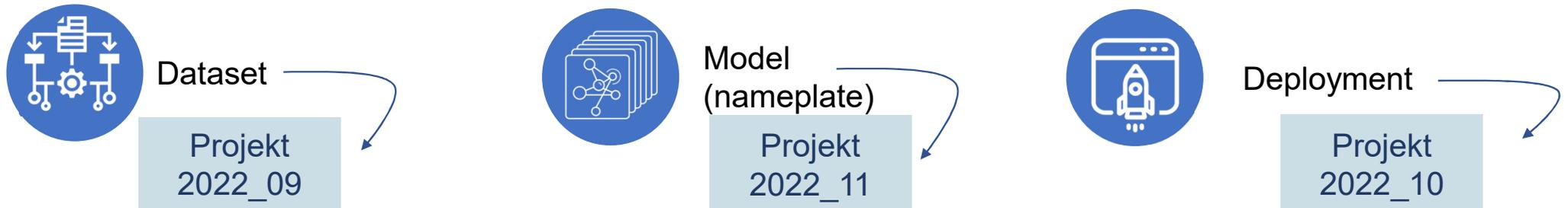


Abbildung des Modelllebenszykluses von der Datenaufnahme bis zur Anwendung

<https://interopera.de/teilmodellprojekte/>

# Beschreibung der Submodelle



## Datensatz

- Typ, Art, Beschreibung des **Datensatzes**
- Erfassung **stat. Kenngrößen**
- Erfassung von **Umgebungsbedingungen**
- **Speicherort/Abfrage**
- **Serviceinformationen**



## Model (NN)

- Typ, Art, Beschreibung des **Models**
- Beschreibung des **Trainings (Hyperparameter, ...)**
- Beschreibung der **Historie**
- **Speicherort/Abfrage**
- **Serviceinformationen**



## Deployment

- **Speicherort** eines bereitgestellten **Dockerimages**
- **Inferenzinformationen**
- **Mindestvoraussetzungen** für Hardware
- **Serviceinformationen**



## Allgemeines

- **Hoher Dokumentationsgrad**
- **Regelung der Zuständigkeiten**
- Hoher **Synergieanteil** der **Submodels**
- **Komplette Abdeckung KI-Lifecycles**

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b>	<T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b>	<T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b>	<T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Eigenschaften und Referenzen



Prop

UriOfTheProduct

→ ID des Teilmodells

MLP

DatasetName

→ Name des Datensatzes

Prop

Version

→ Versionsnummer

Ref

ContactInformation

→ Referenz auf SM ContactInformation

Prop

Storage

→ Speicherort

MLP

TypeOfData

→ Kategorisierung der Daten

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Label Informationen: Klassifikation

SMC

ClassificationExample1

→ Klassifizierungsbeispiel

Prop

NumberLabels

→ Anzahl der Label

SMC

Labels

→ Die Label

Prop

Balance

→ Verteilung der Label

File

AnnotationFile

→ Annotationsdatei

Prop

AnnotationFilePath

→ Pfad zur Annotationsdatei

SMC

SingleFiles

→ Einzelannotationen

# SMC Labels



SMC

ExampleLabel1

→ Klassifizierungsbeispiel

Prop

ClassName

→ Labelname

Prop

NumberOfSamples

→ Anzahl der Elemente

# SMC SingleFiles

SMC	ExampleSingleFile	→ Beschreibung Einzeldatei
Prop	Name	→ Dateiname
SMC	Labels	→ Nummer und Label
Prop	SingleFilePath	→ Dateipfad
File	AnnotationFile	→ Annotationdatei
Prop	SingleAnnotationFilePath	→ Pfad zur Annotationsdatei
SMC	SingleFilesDetails	→ Metainformationen zu Label

# Label Informationen: Regression

SMC

RegressionExample1

→ Regressionsbeispiel

MLP

LabelDescription

→ Beschreibung der Label

Prop

AnnotationFilePath

→ Pfad zur Annotationsdatei

File

AnnotationFile

→ Annotationsdatei

SMC

SingleFiles

→ Beschreibung für Einzeldateien

# SMC: SingleFiles



SMC

ExampleAnnotation

→ Regressionsbeispiel

Prop

AnnotationFilePath1

→ Beschreibung der Label

File

AnnotationFile1

→ Pfad zur Annotationsdatei

SMC

SingleFileDetails

→ Annotationsdatei

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b>	<T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b>	<T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b>	<T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Eigenschaften und Referenzen



Prop

CompleteSize

→ ID des Teilmodells

Prop

TrainSize

→ Versionierung

Prop

ValSize

→ Referenz auf Teilmodell

Prop

TestSize

→ Referenz auf KI-Modell Teilmodell

Prop

SplitRatio

→ Aufteilung zw. den Datensätzen

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b>	<T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b>	<T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b>	<T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b>	<T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b>	<T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Metadaten



MLP

PrimaryUsage

→ Hauptnutzungsgrund

Prop

DataType

→ Datentyp (png, mp4, ... )

SMC

DetailsforAudio

→ Audiospezifische Informationen

SMC

DetailsforImages

→ Bildspezifische Informationen

# Metadaten



MLP

DetailsForText

→ Textspezifische Informationen

Prop

DetailsForVideo

→ Videospezifische Informationen

SMC

AdditionalInformation

→ Zusätzliche Informationen

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Metriken



SMC

Metrics

→ SMC über Metriken

Prop

ExampleMetric1

→ Beispielmetrik

→ Eintragung wichtiger Metriken, die den Datensatz beschreiben.

→ Beispiele: Mittelwert, Varianz, Median

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b>	<T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b>	<T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b>	<T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b>	<T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b>	<T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷	<b>SMC</b> <T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷	<b>SMC</b> <T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷	<b>SMC</b> <T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷	<b>SMC</b> <T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷	<b>SMC</b> <T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷	<b>SMC</b> <T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# History



SMC

ExampleModel1

→ Ein Model, das mit diesen Daten trainiert worden ist

Ref

ModelNameplate

→ Referenz auf das SM des Models

Range

TimeStamp

→ Zeitfenster aus denen Daten genommen worden sind

# AI Dataset Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Dataset" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIDataset</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "DatasetName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "TypeOfData" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Labeled" (2 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "SizeInformation" (5 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "MetaData" (7 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Metrics" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "History" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "BoundaryConditions" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# BoundaryConditions



SMC

DataCollectors

→ Beschreibung der Datenkollektoren

SMC

EnvironmentConditions

→ SMC das Umgebungsbedingungen enthält

Prop

ExampleCondition1

→ Beispielhafte Umgebungsbedingung

MLP

SyntheticData

→ Beschreibung wen synth. Daten

# SMC: DataCollectors



SMC

Collector1

→ Kollektornamenname

MLP

CollectorDescription

→ Beschreibung des Datenkollektor

Prop

ID

→ Sensor ID

Ref

CollectorReference

→ Referenz auf Datenkollektor

Prop

Type

→ Sensorart

SMC

Values

→ Wichtige Werte

# Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen  
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit  
Gibt es Rückfragen zum AI Dataset  
Teilmodell?

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Steinbeis  
Europa Zentrum



Fraunhofer  
IPA



STANDARDIZATION  
COUNCIL  
INDUSTRIE 4.0

# Beschreibung der Submodelle



## Datensatz

- Typ, Art, Beschreibung des **Datensatzes**
- Erfassung **stat. Kenngrößen**
- Erfassung von **Umgebungsbedingungen**
- **Speicherort/Abfrage**
- **Serviceinformationen**



## Model (NN)

- Typ, Art, Beschreibung des **Models**
- Beschreibung des **Trainings (Hyperparameter, ...)**
- Beschreibung der **Historie**
- **Speicherort/Abfrage**
- **Serviceinformationen**



## Deployment

- **Speicherort** eines bereitgestellten **Dockerimages**
- **Inferenzinformationen**
- **Mindestvoraussetzungen** für Hardware
- **Serviceinformationen**



## Allgemeines

- **Hoher Dokumentationsgrad**
- **Regelung der Zuständigkeiten**
- Hoher **Synergieanteil** der **Submodels**
- **Komplette Abdeckung KI-Lifecycles**

# AI Model Nameplate Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# Eigenschaften und Referenzen



Prop

UriOfTheProduct

→ ID des Teilmodells

MLP

ModelName

→ Name des Models

Prop

Version

→ Versionsnummer

Ref

ContactInformation

→ Referenz auf SM ContactInformation

Prop

Storage

→ Speicherort

MLP

Usage

→ Verwendungszweck

MLP

KindOfLearning

→ Art des Trainings

# AI Model Nameplate Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# Inputs



Prop

KindOfInput

→ Beschreibung Inputtyp

SMC

DimensionN

→ SMC über Inputdimensionen

Prop

Size

→ Größe der Dimension

Prop

Information

→ Beschreibung des Nutzens der Dimension

File

Preprocessing

→ Enthält Informationen über Preprocessing der Daten

# AI Model Nameplate Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b>	<T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b>	<T> "URIOfTheProduct" @({Multiplicity=One})
<b>MLP</b>	<T> "ModelName" -> @({Multiplicity=One})
<b>Prop</b>	<T> "Version" @({Multiplicity=One})
<b>Ref</b>	<T> "ContactInformation" @({Multiplicity=One})
<b>Prop</b>	<T> "Storage" @({Multiplicity=One})
<b>MLP</b>	<T> "Usage" -> @({Multiplicity=One})
<b>MLP</b>	<T> "KindOfLearning" -> @({Multiplicity=One})
▷	<b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @({Multiplicity=One})
▷	<b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @({Multiplicity=One})
▷	<b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @({Multiplicity=One})
▷	<b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @({Multiplicity=ZeroToOne})
▷	<b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @({Multiplicity=One})
▷	<b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @({Multiplicity=ZeroToOne})
▷	<b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @({Multiplicity=One})

# Outputs

SMC

DimensionN

→ Outputdimension

Prop

Size

→ Größe des Outputs

Prop

Result

→ Ergebnis

# AI Model Nameplate Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# TrainingResults



Prop

ExampleResult

→ Trainingsergebnisse

Hier können verschiedene Trainingsergebnisse festgehalten werden

# AI Model Nameplate Teilmodell



## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# Plots



SMC

TrainingTesting

→ Enthält wichtige Trainingsplots

SMC

Structure

→ Modelstruktur bspw. von CNNs

SMC

GeneralPlots

→ Zusätzliche Plots

# AI Model Nameplate Teilmodell



## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# Details



Prop

FileExtension

→ Dateiformat

Prop

AIFramework

→ KI-Framework

Prop

ProgramLanguage

→ Programmiersprache

File

Requirements

→ Beschreibung des venv

# AI Model Nameplate Teilmodell



## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# Dataset



Ref

DatasetReference

→ Referenz auf Datensatz

Range

TimeStamp

→ Verwendeter Datensatzbereich

MLP

SelectionCriteria

→ Auswahlgrund für Datensatz

# AI Model Nameplate Teilmodell



## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "ModelNameplate" [IRI, <a href="https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate">https://admin-shell.io/id/InterOpera/AIModelNameplate</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "ModelName" -> @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Storage" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "KindOfLearning" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Inputs" (3 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Outputs" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "TrainingResults" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Plots" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "Details" (4 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Dataset" (3 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "AIMethodSpecificInformation" (4 elements) @ {Multiplicity=One}

# AITypeSpecificInformation



SMC

NeuralNetwork

→ NN spez. Informationen

SMC

SupportVectorMachine

→ SVM spez. Informationen

SMC

RandomForest

→ RF spez. Informationen

SMC

OtherAI

→ Andere KI Ansätze

# SMC NeuralNetwork

Prop

NNType

SMC

TransferLearning

Prop

Name

Prop

TimeStamp

File

Weights

Ref

ModelNameplate

SMC

Hyperparameter



→ Art des NN

→ Aufbauend auf existierendem NN

→ Name des Netzes

→ Zeitpunkt des Zugriffs

→ Gewichte des Netzes

→ Referenz auf ModelNameplate

→ Trainingshyperparameter

# SMC SVM & RF

SMC

SupportVectorMachine

→ beinhaltet spez. Infos zu SVM

SMC

Hyperparameter

→ Wichtige Hyperparameter

SMC

RandomForest

→ Beinhaltet spez. Infos zu RF

SMC

Hyperparameter

→ Wichtige Hyperparameter

SMC

OtherAI

→ Andere KI-Methode

# Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen  
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit  
Gibt es Rückfragen zum AI  
ModelNameplate Teilmodell?

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Steinbeis  
Europa Zentrum



Fraunhofer  
IPA



STANDARDIZATION  
COUNCIL  
INDUSTRIE 4.0

# Beschreibung der Submodelle



## Datensatz

- Typ, Art, Beschreibung des **Datensatzes**
- Erfassung **stat. Kenngrößen**
- Erfassung von **Umgebungsbedingungen**
- **Speicherort/Abfrage**
- **Serviceinformationen**



## Model (NN)

- Typ, Art, Beschreibung des **Models**
- Beschreibung des **Trainings (Hyperparameter, ...)**
- Beschreibung der **Historie**
- **Speicherort/Abfrage**
- **Serviceinformationen**



## Deployment

- **Speicherort** eines bereitgestellten **Dockerimages**
- **Inferenzinformationen**
- **Mindestvoraussetzungen** für Hardware
- **Serviceinformationen**



## Allgemeines

- **Hoher Dokumentationsgrad**
- **Regelung der Zuständigkeiten**
- Hoher **Synergieanteil** der **Submodels**
- **Komplette Abdeckung KI-Lifecycles**

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Eigenschaften und Referenzen



Prop

UriOfTheProduct

→ ID des Teilmodells

Prop

Version

→ Versionierung

Ref

ContactInformation

→ Referenz auf Teilmodell

Ref

ModelNameplate

→ Referenz auf KI-Modell Teilmodell

MLP

Usage

→ Verwendungszweck

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Storage



Prop

Format

→ Dateiformat des Modells

Prop

Path

→ Pfad zum Model

File

DeployedModel

→ Verwendbare Modell

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Input

Prop

ExampleInput

- Aktuelle Inputs in das Modell
- Einfache Übersicht über alles



→ Eingangsgröße des deploybaren KI-Modells

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# Output



Prop

ExampleOutput

→ Ausgangsgröße des deploybaren KI-Modells

- Aktuelle Inputs in das Modell
- Einfache Übersicht über alles

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# SoftwareRequirements



File

ExampleFile

→ Datei die Softwareanforderungen enthält

MLP

ExampleSoftware

→ Name der Software

- Benötigte Software zum Betrieb der Anwendung
- Auch Module/ Bibliotheken wären denkbar

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# HardwareRequirements



Prop

ExampleHardware

→ Mindesthardware Voraussetzungen

- Benötigte Hardware zum Betrieb der Anwendung
- Beispielsweise benötigte GPU um Betrieb zu ermöglichen

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b>	<T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b>	<T> "URIOfTheProduct" @({Multiplicity=One})
<b>Prop</b>	<T> "Version" @({Multiplicity=One})
<b>Ref</b>	<T> "ContactInformation" @({Multiplicity=One})
<b>Ref</b>	<T> "ModelNameplateRef" @({Multiplicity=One})
<b>MLP</b>	<T> "Usage" -> @({Multiplicity=One})
▷ <b>SMC</b>	<T> "Storage" (2 elements) @({Multiplicity=One})
▷ <b>SMC</b>	<T> "Input" (1 elements) @({Multiplicity=One})
▷ <b>SMC</b>	<T> "Output" (1 elements) @({Multiplicity=One})
▷ <b>SMC</b>	<T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @({Multiplicity=ZeroToOne})
▷ <b>SMC</b>	<T> "HardwareRequirements" (1 elements) @({Multiplicity=ZeroToOne})
▷ <b>SMC</b>	<T> "PerformanceInformation" (1 elements) @({Multiplicity=ZeroToOne})
▷ <b>SMC</b>	<T> "LiveMonitoring" (6 elements) @({Multiplicity=ZeroToOne})

# PerformanceInformation

SMC

InferenceTime

Prop

Time

SMC

Hardware

Prop

GPU

Prop

CPU

Prop

TPU

Prop

RAM



→ SMC die alle Infos über das aktuell deployte Modell in dieser Anwendung hat

→ Inferenzzeit

→ Verwendete Hardwarekonfiguration

→ Verwendete GPU

→ Verwendete CPU

→ Verwendete TPU

→ Verwendete RAM

# AI Deployment Teilmodell

## ➤ Übersicht über das gesamte Teilmodell

<b>SM</b> <T> "Deployment" [IRI, <a href="https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431">https://example.com/ids/sm/7462_3182_2032_1431</a> ]
<b>Prop</b> <T> "URIOfTheProduct" @ {Multiplicity=One}
<b>Prop</b> <T> "Version" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ContactInformation" @ {Multiplicity=One}
<b>Ref</b> <T> "ModelNameplateRef" @ {Multiplicity=One}
<b>MLP</b> <T> "Usage" -> @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Storage" (2 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Input" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "Output" (1 elements) @ {Multiplicity=One}
▷ <b>SMC</b> <T> "SoftwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "HardwareRequirements" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "PerformanceInformation" (1 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}
▷ <b>SMC</b> <T> "LiveMonitoring" (6 elements) @ {Multiplicity=ZeroToOne}

# LiveMonitoring



Prop

Confidence

→ Aktuelle Konfidenz des Modells

Range

TimeIntervall

→ Durchschnittliche Konfidenz des Modells

Prop

AverageConfidenceOverTime

→ Zeitintervall für Durchschnittsberechnung

Prop

RunTime

→ Betriebszeit des aktuellen Modells

# LiveMonitoring



SMC

HardwareWorkload

→ SMC: Beschreibt Hardwareauslastung

Prop

GPUWorkload

→ GPU Auslastung

Prop

CPUWorkload

→ CPU Auslastung

Prop

TPUWorkload

→ TPU Auslastung

Prop

RAMWorkload

→ RAM Auslastung

# LiveMonitoring



SMC

DriftMetrics

Prop

DataDrift

Prop

ConceptDrift

Prop

PerformanceDrift

→ SMC: Beschreibung von Drifts

→ Feststellung von Trends in den Daten

→ Feststellung von Trends in Daten (Label)

→ Feststellung von Trends in der Performance

# Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen  
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit  
Gibt es Rückfragen zum AI  
Deployment Teilmodell?

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Steinbeis  
Europa Zentrum



Fraunhofer  
IPA



STANDARDIZATION  
COUNCIL  
INDUSTRIE 4.0

# Demonstration



Hier noch eine kurze Demonstration der AAS in Action

# Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen  
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

## Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Steinbeis  
Europa Zentrum



Fraunhofer  
IPA



STANDARDIZATION  
COUNCIL  
INDUSTRIE 4.0

# Experte



**Mike Reichardt**  
Researcher & Project Lead  
DFKI GmbH

Forschungsschwerpunkt: MLOps; Digitale  
Zwillinge; KI as-a-Service (aaS)