



MLOps

Machine Learning Operations
& Agile Development

Thomas Tomow

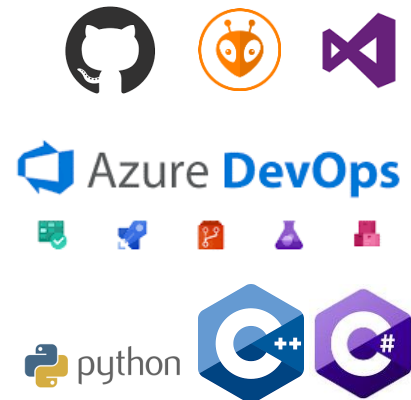
Director – Innovation in Tech



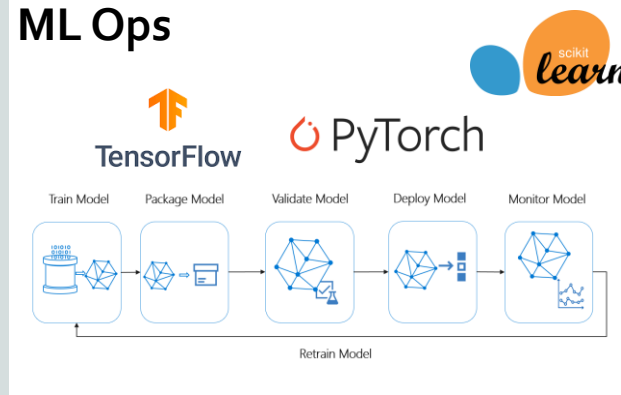
Microsoft
CERTIFIED
Solutions Developer
Application Lifecycle
Management



DevOps



ML Ops





Coders

IT Pro

Agile

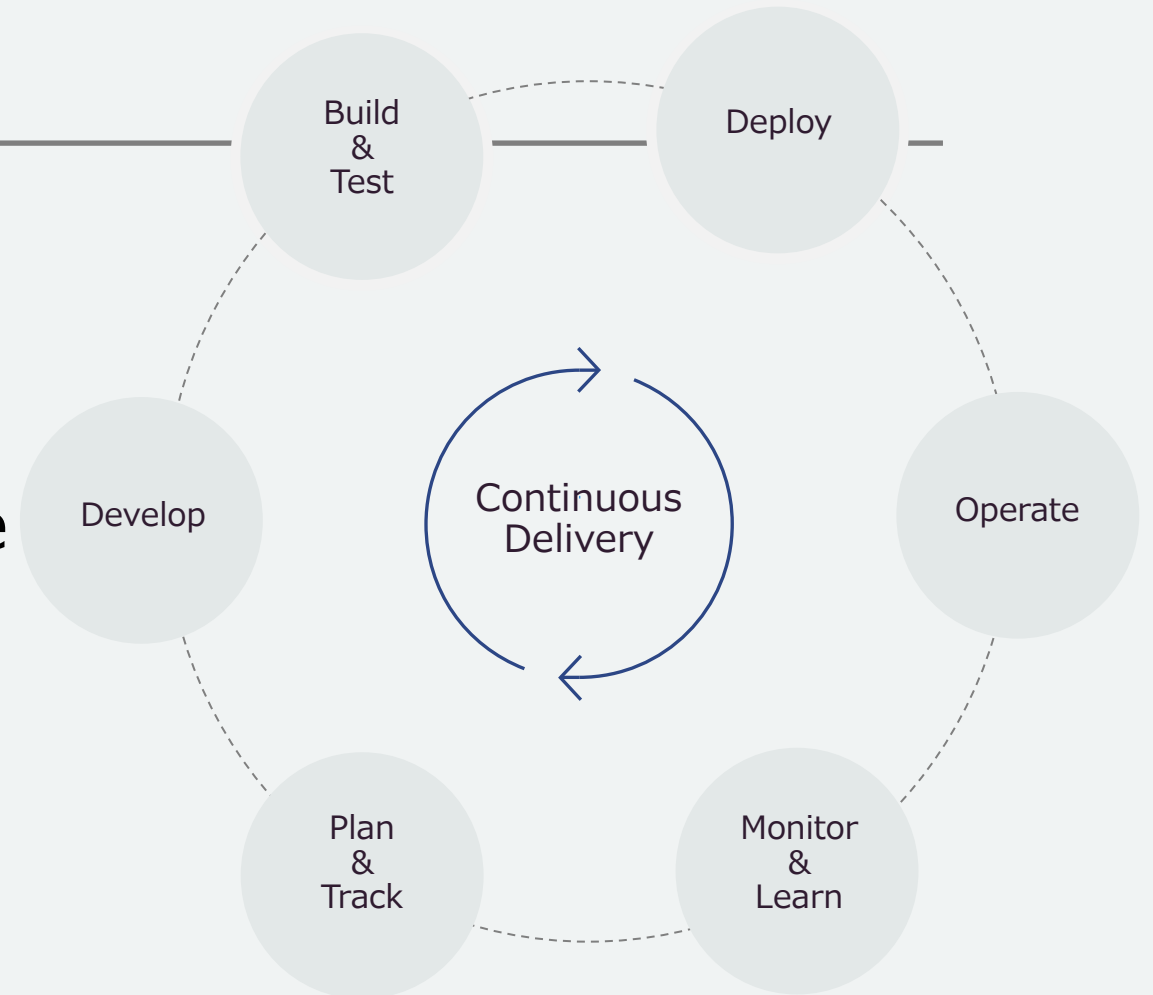
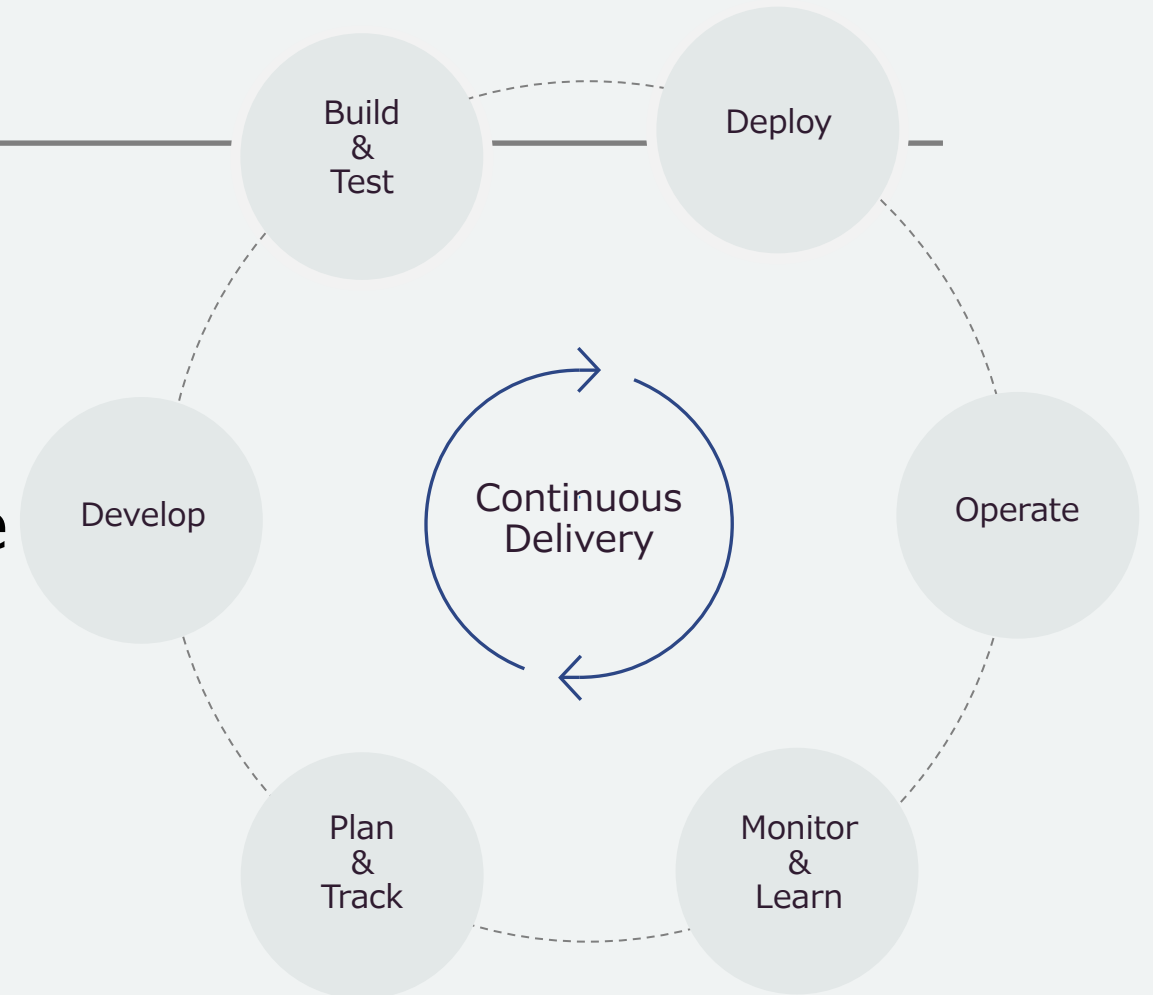
DevOps

Ein Blick über den Tellerrand

Was ist DevOps?



DevOps ist die Vereinigung von **Menschen, Prozessen** und **Produkten**, um eine kontinuierliche Bereitstellung von Werten für Ihre Endbenutzer zu ermöglichen. //

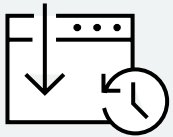


Stetiges Lernen

- **Bevor DevOps:**
- ZIP File & Readme.txt
- » *Diese Seite ist wegen „Wartungsarbeiten“ offline* «
- Release-Zyklen: Jahre
- **Mit DevOps:**
- Zusammenführen von Experten
- Grundlagen schaffen und Verlässlichkeit herstellen
- Auflösen von Silos
- Höhere Release-Zyklen



Argumente für DevOps



Continuous Integration (CI)

- Verbessern der Qualität und Geschwindigkeit der Softwareentwicklung
- Code wird jedes Mal automatisch erstellt und getestet
- Fehler werden schneller erkannt



Continuous Deployment (CD)

- Durch die Kombination von CI und Infrastructure as Code (IaC) werden identische Deployments erreicht
- jederzeit in Produktion gehen
- gesamten Prozess vom Code-Commit bis zur Produktion automatisiert, bei erfolgreichen CI/CD-Tests

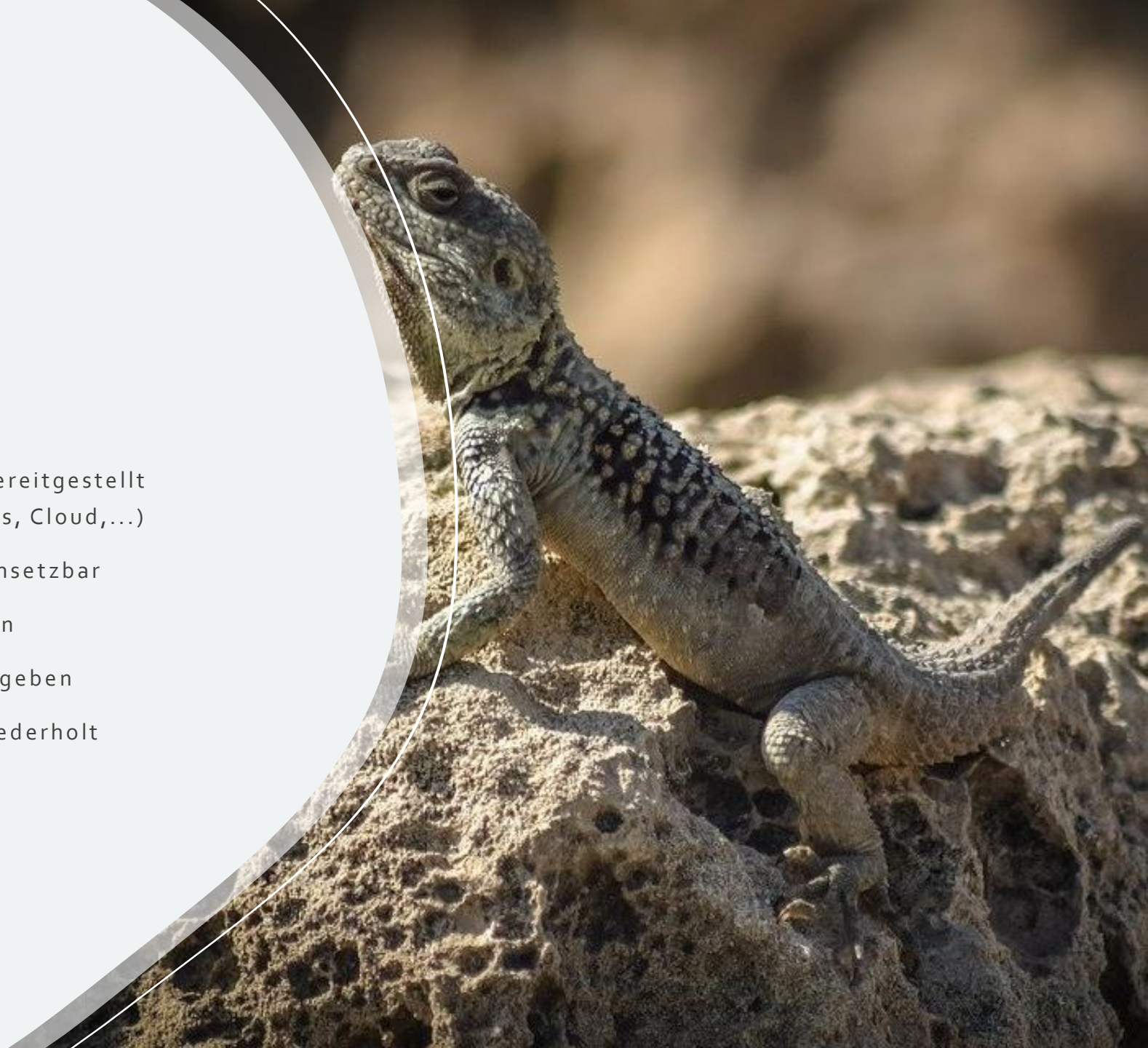


Continuous Learning & Monitoring

- Mit Logging- und Monitoring-Tools kann Anwendungsverhalten beobachtet werden
- ... testen, ob sich Dinge durch die letzte Bereitstellung verbessert oder verschlechtert haben.
- Durch CI/CD-Praktiken & Monitoring-Tools, stehen Funktionen zur Verfügung, sobald sie fertig sind

MLOPs bisher?

- Lokale Entwicklung
(Data Scientist, AI Engineer, ...)
- Modell durch unterschiedliche Kanäle bereitgestellt
(File Copy, Container, OnPremises, Cloud,...)
- Änderungen nur schwer durch andere umsetzbar
- Nachvollziehbarkeit nur bedingt gegeben
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit nicht gegeben
- Oftmals selben Aufgaben "per Hand" wiederholt



The background features a light gray field with several overlapping circles of varying shades of gray. Two circles are labeled: 'Develop Data' in the upper left and 'Deploy models' in the lower right. The main title 'MLOps, aber wie?' is positioned in the center-left, and the subtitle 'Lernen von DevOps' is below it.

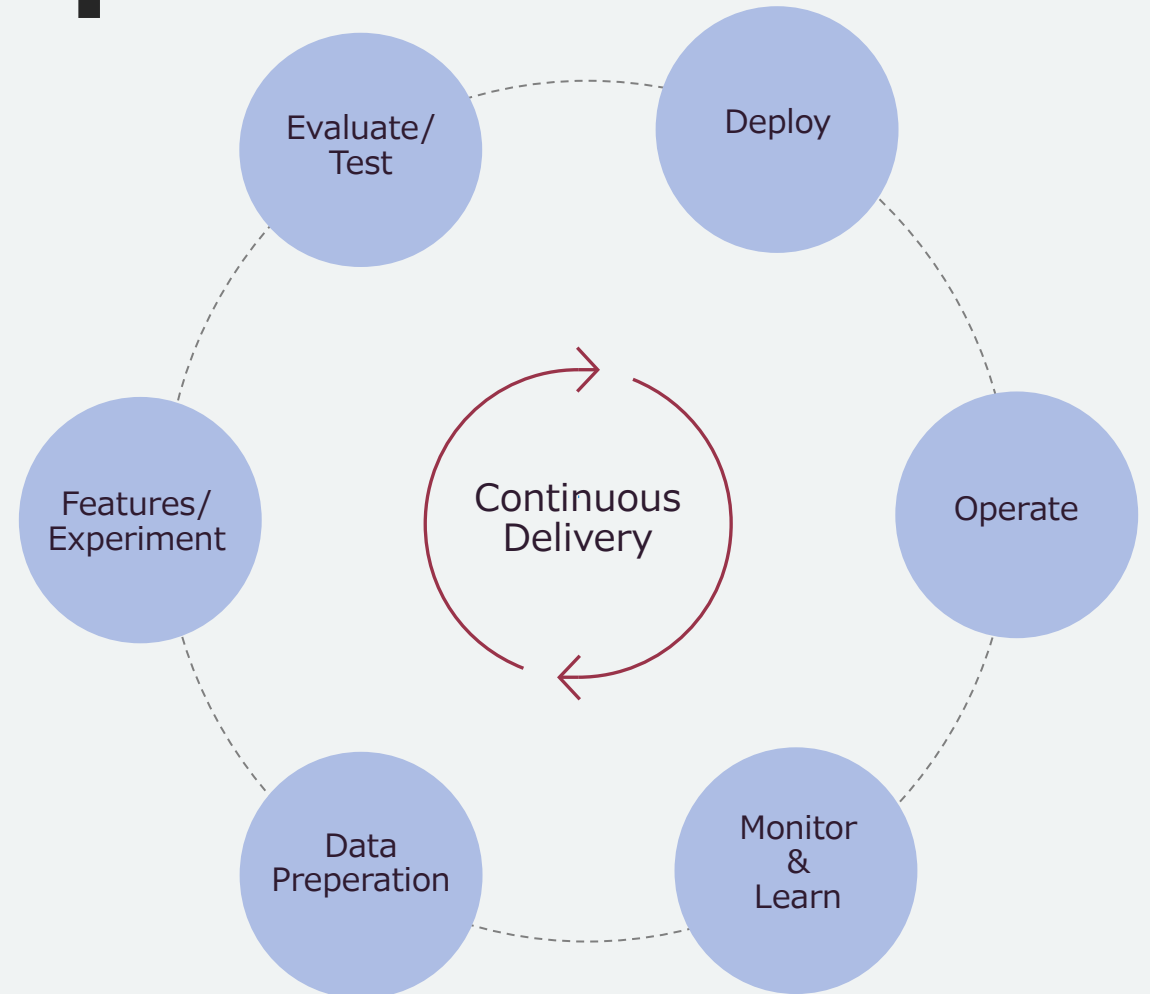
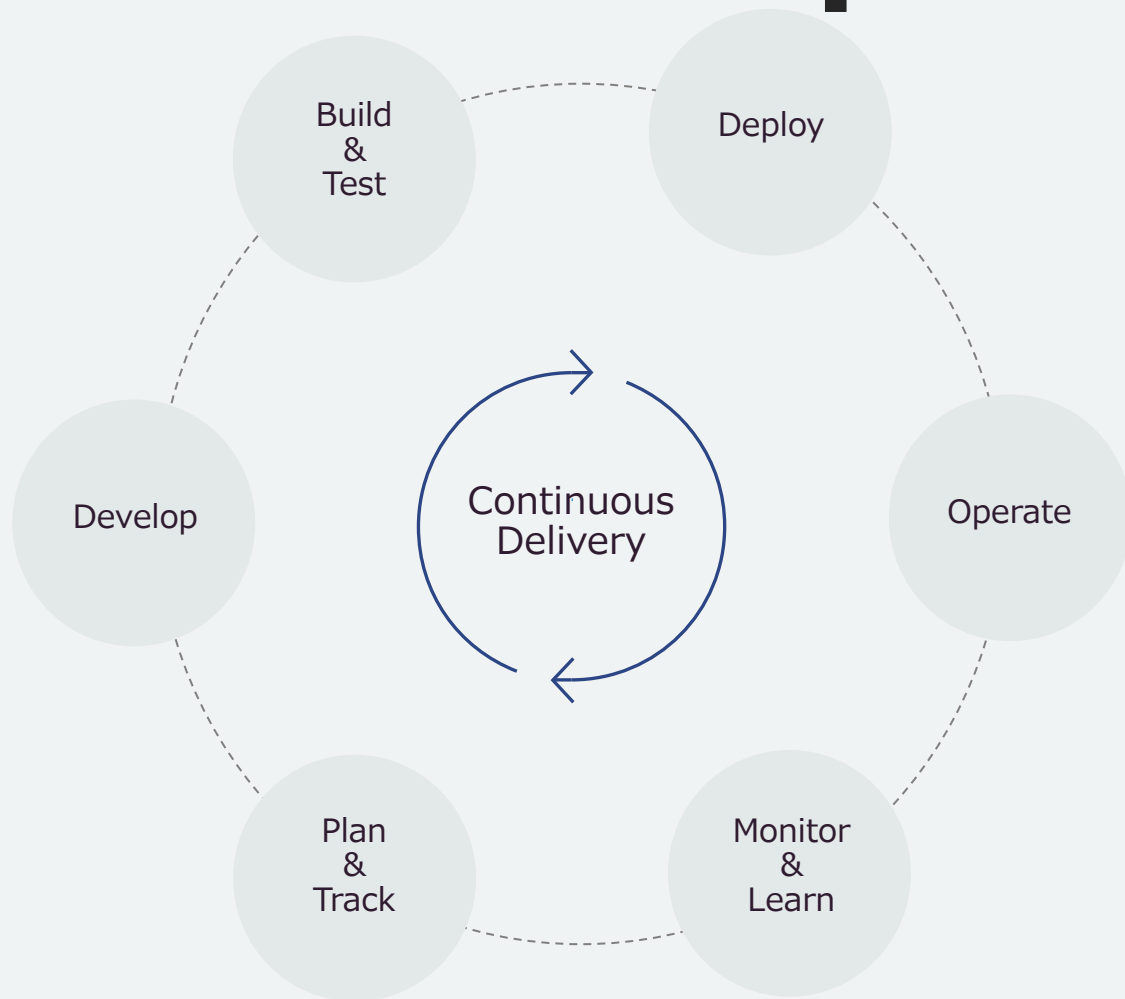
Develop Data

MLOps, aber wie?

Lernen von DevOps

Deploy models

DevOps adaptieren



Verständnis und Einschätzung

- Für ML sind welche Rollen nötig?
- Welche Arbeiten werden dabei getätigt?
- Welche Tools benötigen Sie?
- Was ist relevant, was nicht?
- Wie kann man das Umfeld einrichten?
- ... (und viele Fragen mehr)

Rollen im Bereich ML

Data Scientist



**Business
Developer**



Data Engineer



Analysts

... und weitere

In der Hauptrolle: Data Scientist

Keys to understanding data science

The old way

The data science way

It's a team sport.

Analysts and data engineers work in separate organizations.

Data scientists need business and data engineers to help them find and test insight.

The sushi principle: Raw data is often better.

Data is delivered processed, enriched, and sanitized.

Data scientists need fresh raw data to feed experiments.

The process can be more valuable than a model.

Analytics are designed to answer specific questions.

Data scientists are learning new things as they navigate the data.

There's a need for speed.

Requests for data take hours or days to fill.

Data scientists think differently when they can work quickly.



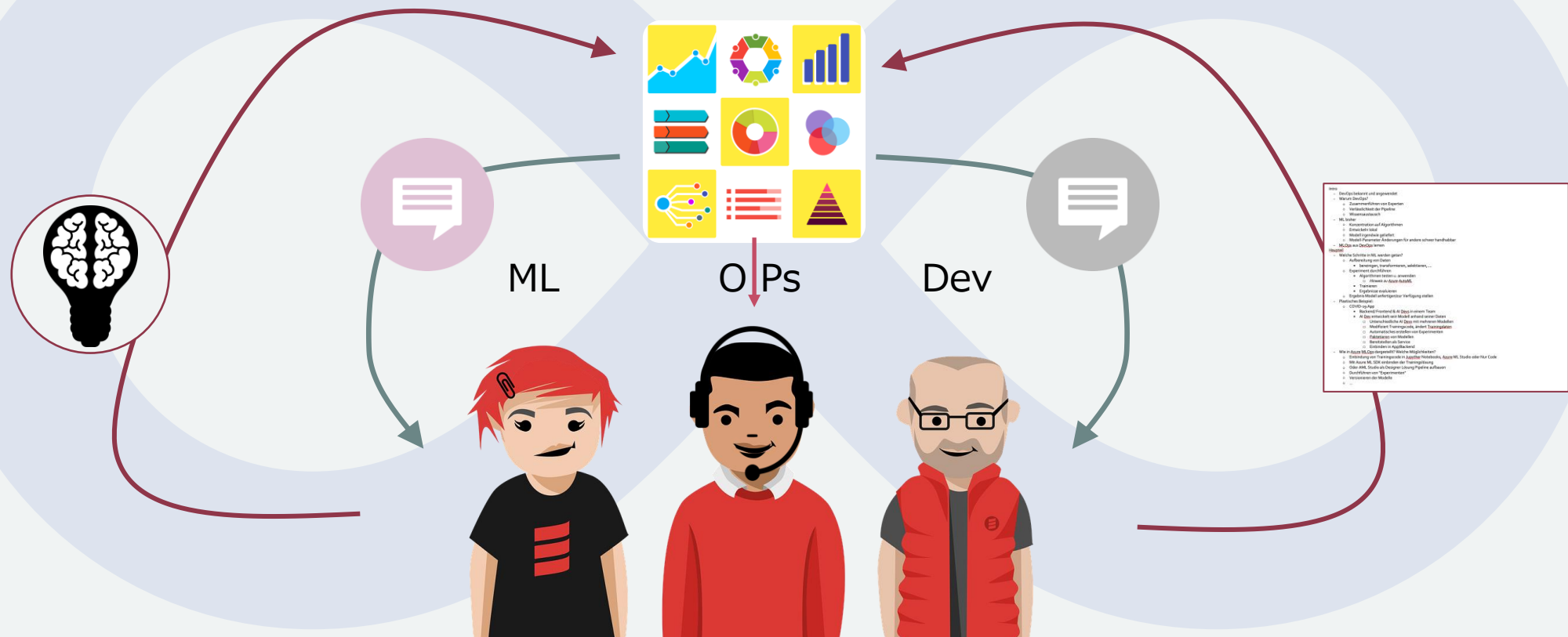
Kern von MLOps

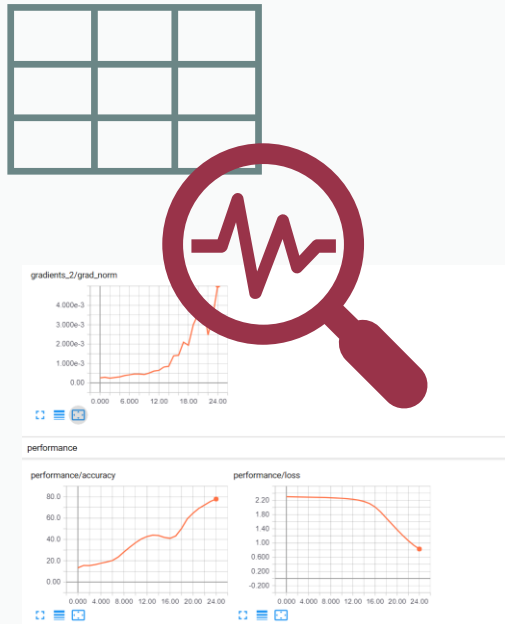
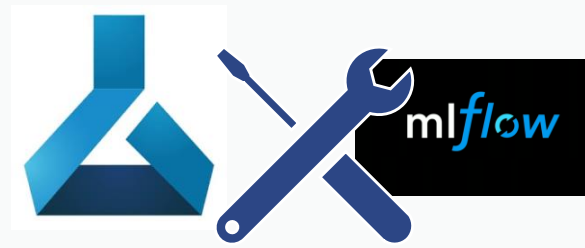
Schritte, Methoden & Tools

Arbeitsschritte für ML



MLOps im Kontext von DevOps





Tools

Welche, Wo und Wie?

Kleine Tool-Übersicht



Komponenten zu MLOps

- Tracking:
 - Mlflow
 - Comet
 - Tensorboard
 - Neptune.ai
- Orchestration & Deployments
 - DVC (Data Version Control)
 - Kubeflow

SDKs & Frameworks

- Azure ML Pipelines
- AML SDK
- CoreML
- ML.NET
- AWS MLOPS Framework
- TFX
- ...

Ökosysteme

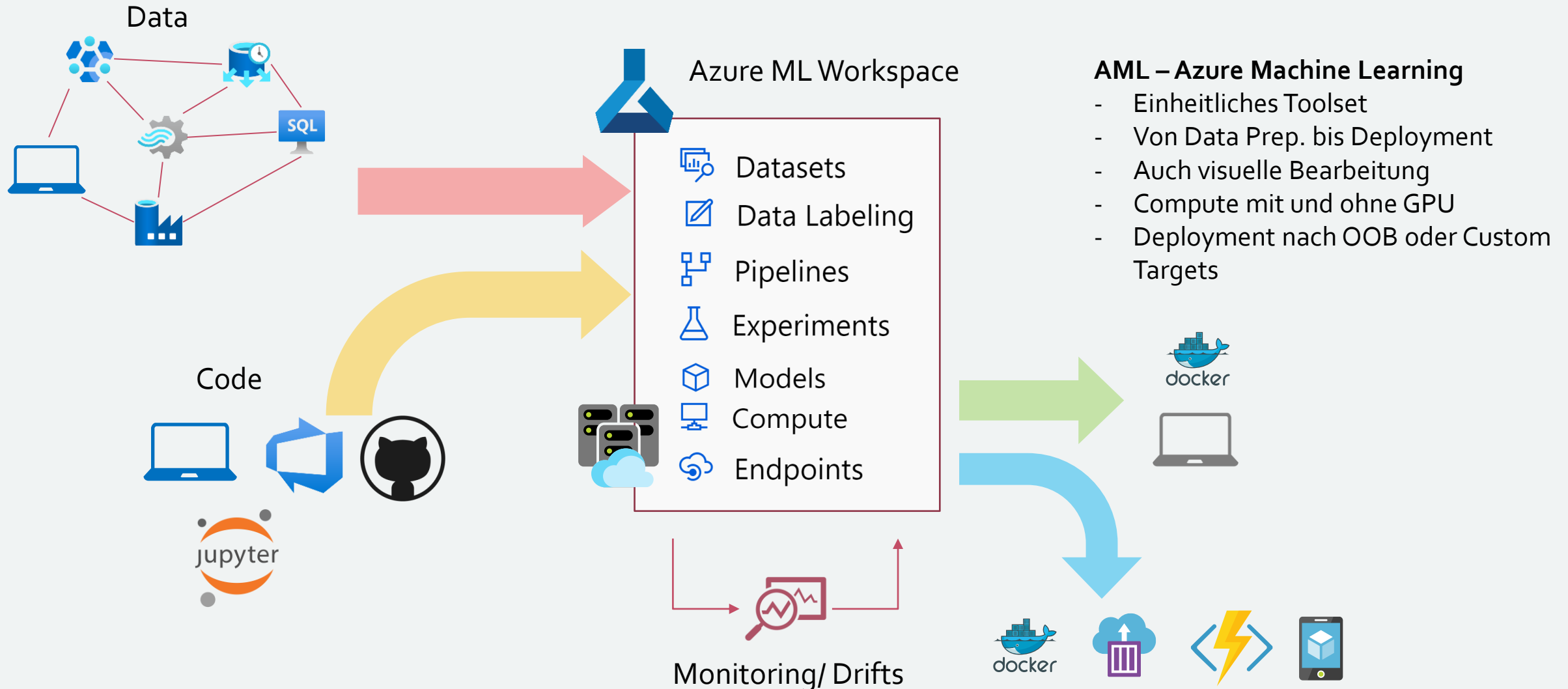
- Azure Machine Learning Service
- Vision:
 - RoboFlow
 - Custom Vision
- Navio.ai
- ...



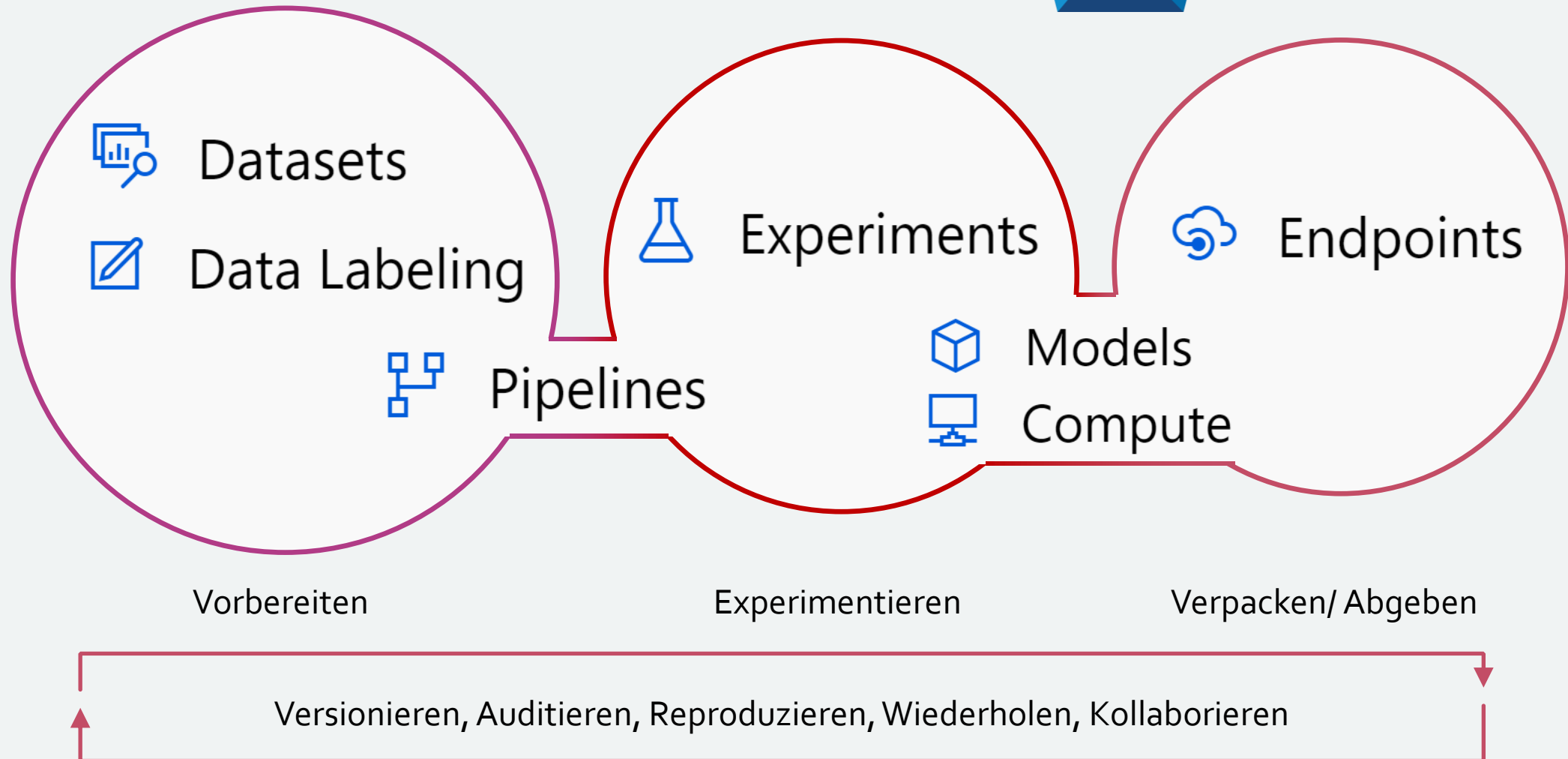
Azure Machine Learning Ökosystem



Azure Machine Learning



Einige Features im Überblick





Demos

MLOps am Beispiel COVID-19

Story der COVID-APP

CGIs COVID-19 Detection App

Ziel: Erkennung von Corona über die Augen

Phase 1: Daten generieren

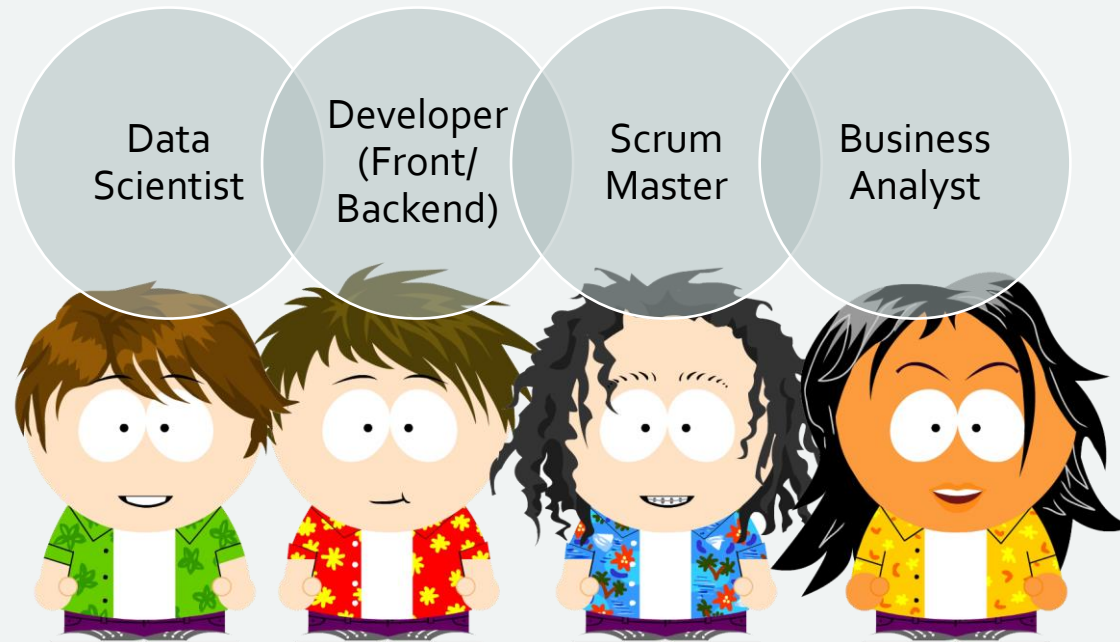
- Scannen von Augen
- Segmentieren des Auges
- Anomalien erkennen
- FuzzyLogic für Lableing-Unterstützung

Phase 2:

- Features extrahieren
- Klassifizieren
- NN für COVID aufbauen



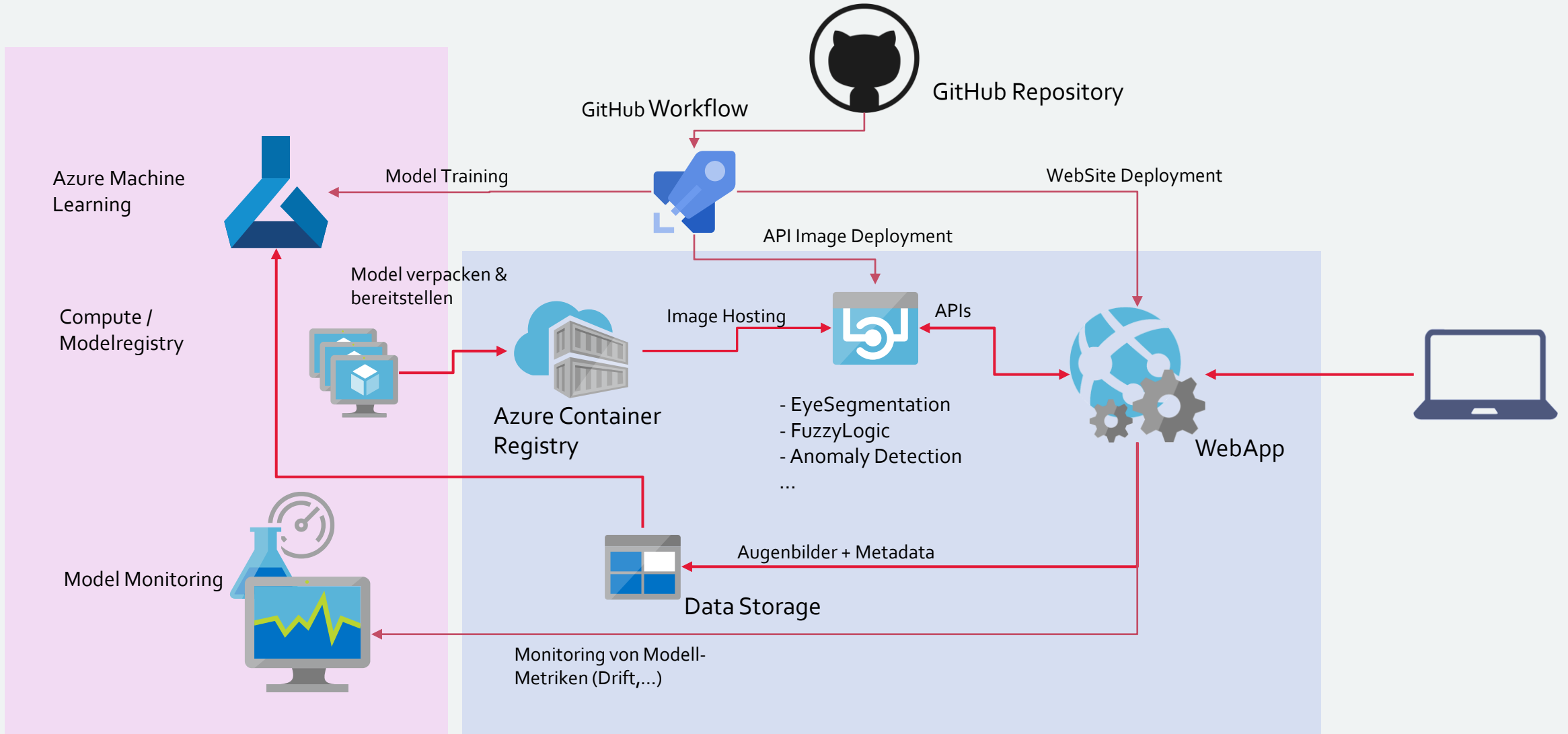
Cross Functional Team



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA-NC](#)

SP-STUDIO.DE

ML & App – durch ML-Dev-Ops eine Lösung





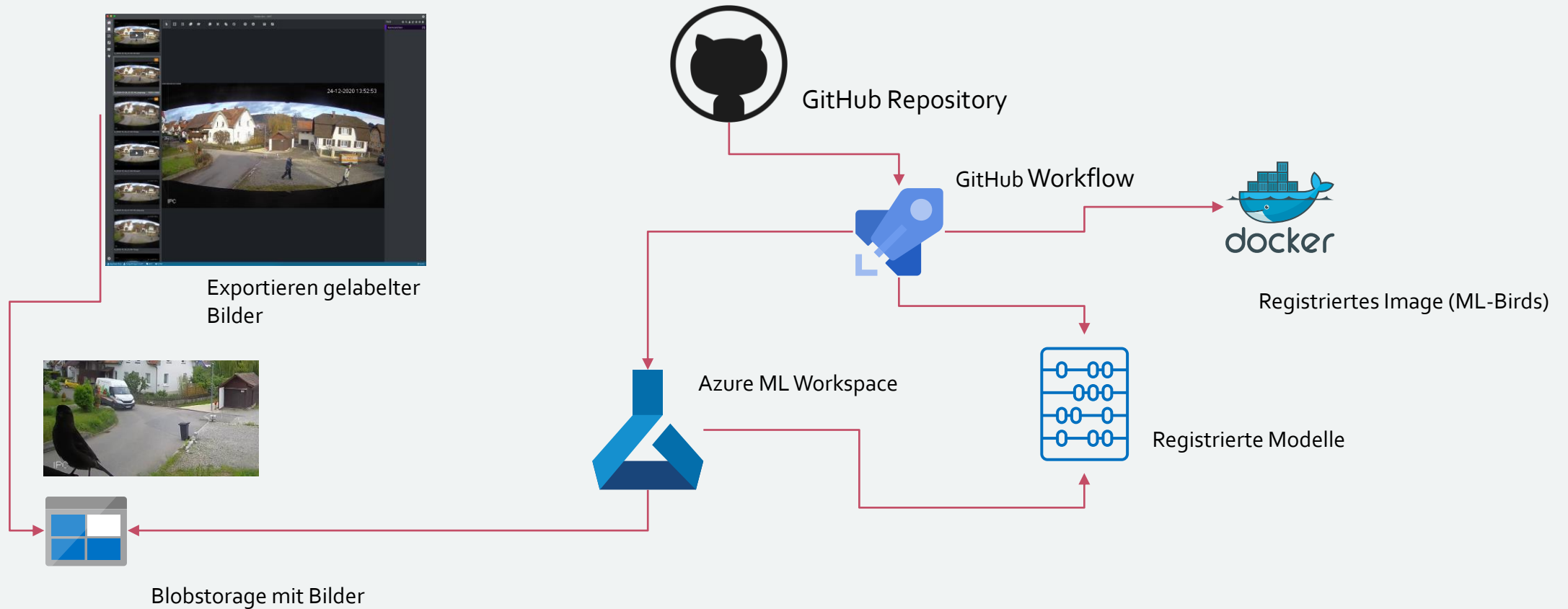
Demos

MLOps am Beispiel Object Detection

Story der Yolo Object Detection

- Details einer Umgebung erkennen
- Regelmäßige Erweiterung bzw. Verbesserung geplant
- Flexibilität bei Modell-Architektur (zB. Keras – mobilenetv2 / darknet / ResNet / ...)
- Volle Kontrolle über jeden einzelnen Schritt

GitHub & AML & Docker Hub



Thomas Tomow



Microsoft
CERTIFIED
Solutions Developer
Application Lifecycle
Management



GitHub: totsan

Twitter: @toto_san1

eMail: toto_san@live.com

Blog: www.tomow.de

Sessionize: <https://sessionize.com/thomas-tomow/>