

Monitoring

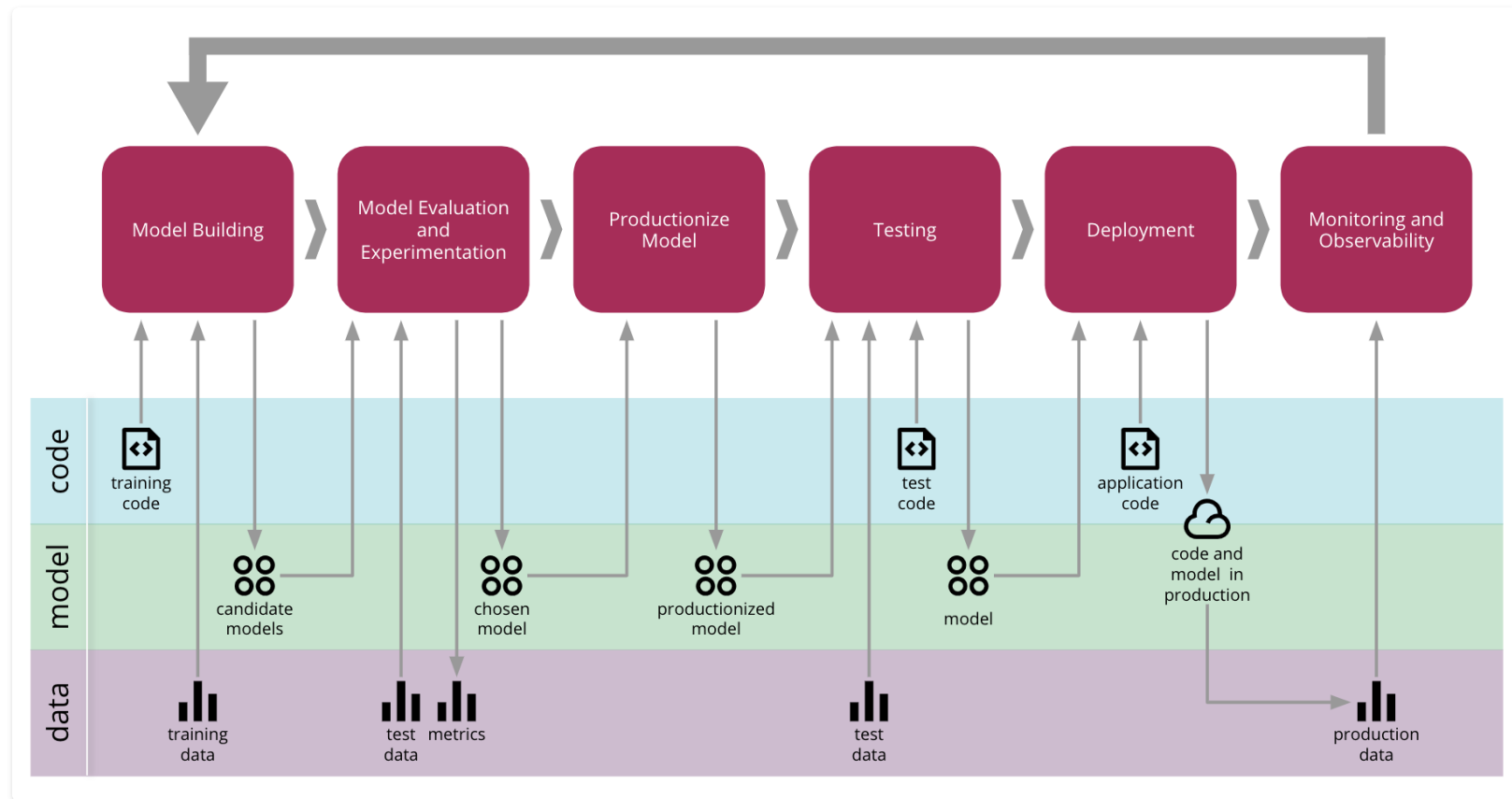
Machine Learning Development and Operations

Inhalte

1. Machine Learning Lifecycle
2. KI-Verordnung
3. Monitoring
4. Tools und Plattformen
5. Demo

Machine Learning Lifecycle

Machine Learning Lifecycle



KI-Verordnung

KI-Verordnung

Artikel 61, Kapitel 1: Post-market monitoring for high-risk AI systems

Absatz 1:

Anbieter müssen ein System zur Beobachtung nach dem Inverkehrbringen einrichten [...]

Absatz 2:

Mit dem System zur Beobachtung [...] müssen sich die [...] gesammelten Daten [...] über deren gesamte Lebensdauer hinweg aktiv und systematisch erfassen, dokumentieren und analysieren lassen [...]

Verordnung

Monitoring

Monitoring

- Erstellen und Überwachen von Metriken
 - Metriken über die Eingabedaten (**Data Monitoring**)
 - Metriken über die Ausgabedaten (**Prediction Monitoring**)
 - Metriken über die System-Performance (**System Monitoring**)

Metriken

- Quantitative Messwerte
- Verschiedene Arten von Metriken
 1. Verteilungsmetriken (**Distribution**) ● ●
 2. Integritätsmetriken (**Integrity**) ●
 3. Aktivitätsmetriken (**Activity**)
 4. Abweichungsmetriken (**Drift**) ● ●
 5. Leistungsmetriken (**Performance**) ●

● Data Monitoring

● Prediction Monitoring

Verteilungsmetriken

Metrik	Kategorisch	Numerisch	Boolean
Anzahl einzigartiger Werte	x		
Durchschnittswert		x	
Verhältnis			x

Beispiele:

- Durchschnittswert berechnen: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Integritätsmetriken

Metrik	Kategorisch	Numerisch	Boolean
% an fehlenden Werten	x	x	x
% an Ausreißern		x	

Beispiele:

- % an fehlenden Werten berechnen:
 - $IQR = Q3 - Q1$
 - $g_o = Q3 + 1,5 * IQR$
 - $g_u = Q1 + 1,5 * IQR$

Aktivitätsmetriken

Metrik	Kategorisch	Numerisch	Boolean
Anzahl an Vorhersagen	x	x	x

Abweichungsmetriken

Metrik	Kategorisch	Numerisch	Boolean
Chi-Quadrat-Test	x		x
Wasserstein-Metrik		x	

Beispiele:

- Chi-Quadrat-Test berechnen: $dist(P, Q) = \frac{1}{2} \sum_i \frac{(P(i) - Q(i))^2}{P(i) + Q(i)}$

Leistungsmetriken

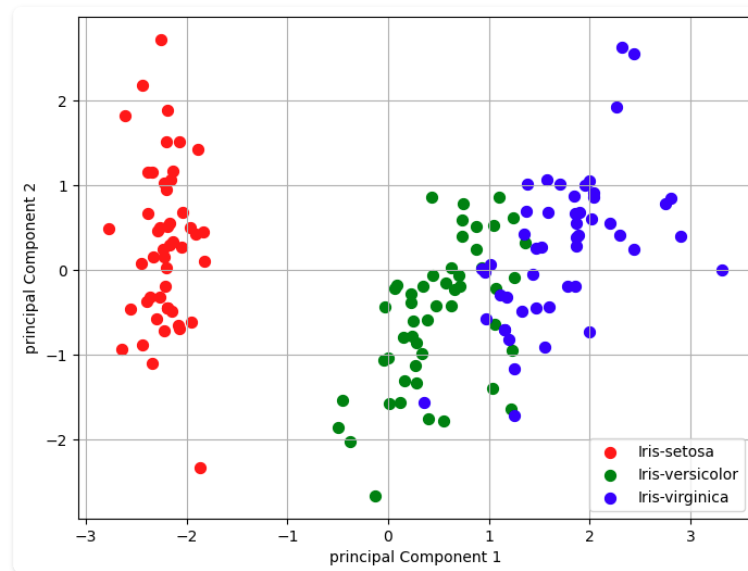
Metrik	Kategorisch	Numerisch	Boolean
F1 Score	x		x
MSE		x	

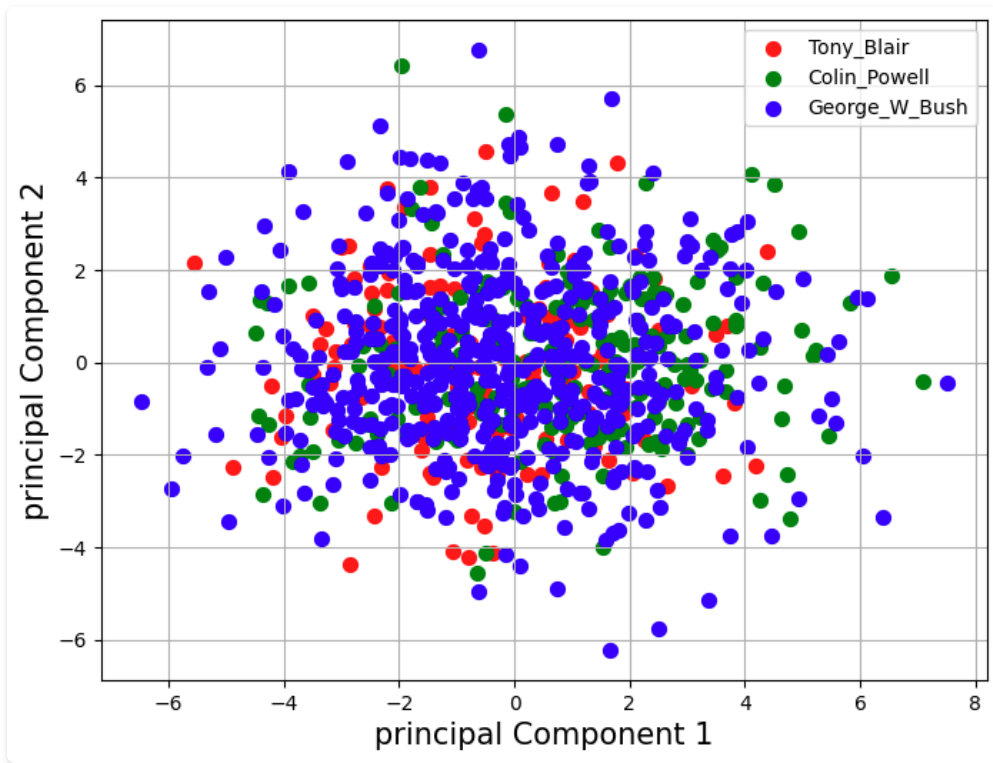
Beispiele:

- MSE berechnen: $l = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2$

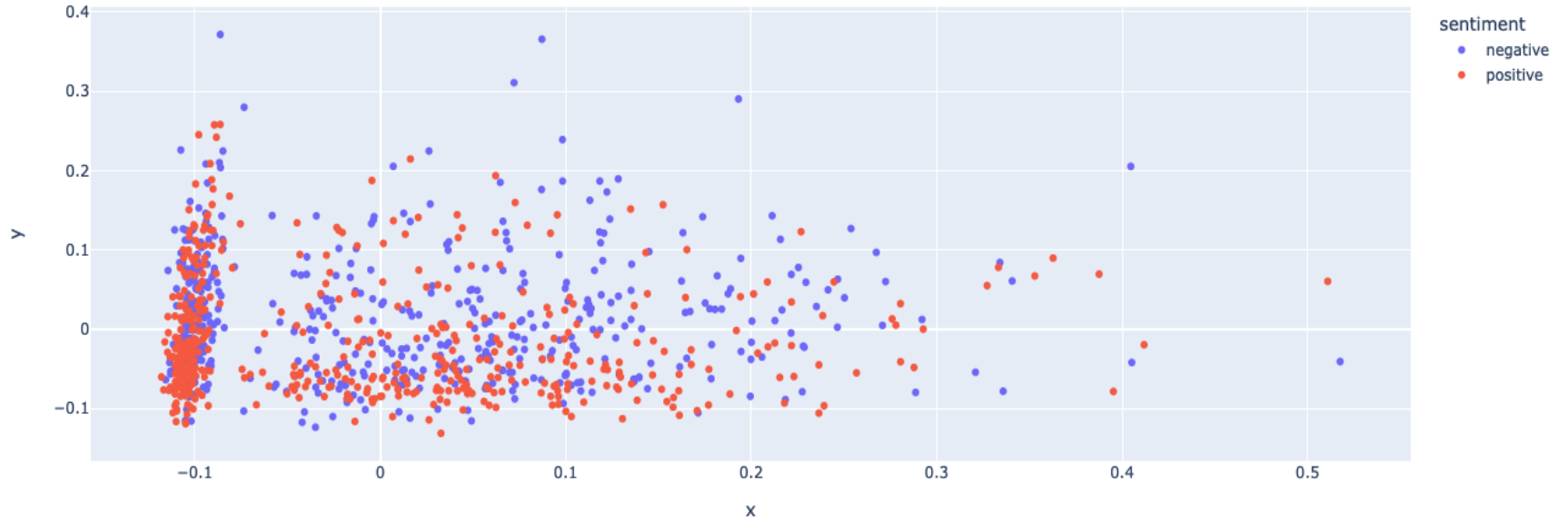
Unstrukturierte Daten

- **Problem:** Verwendung der üblichen Metriken auf Rohdaten nicht möglich
- Viele verschiedene Ansätze
- 3 Hauptaspekte:
 1. **Vektorielle Repräsentation:** Konvertierung der unstrukturierten Daten in eine Vektoreinbettung
 2. **Dichtemodell:** Definition eines Dichtemodell für den Referenzdatensatz
 3. **Scoring:** Scoring neuer Datenpunkte anhand des Referenz-Dichtmodells





PCA IMDB Dataset



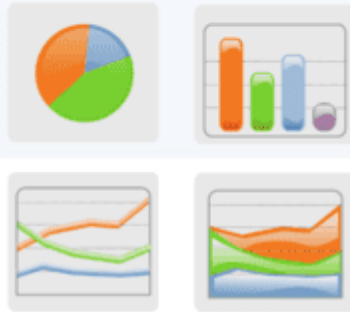
Systemanforderungen

Monitoring Systems



Processing & Storage

Accept and store incoming
and historical data



Visualization

Monitoring systems typically
provide visualizations of
data.



Alerting

Defining and activating
alerts.

Tools und Plattformen

Anbieter



WHYLABS



Google Cloud



Vergleich

Anbietervergleich

Table

Filter Sort Q

Aa Anbieter	Website	Blog	Typ	Erster Ein...	Open Source	Free Plan	Alerts	Unstructured ...	Demo	Sonstiges
Aporia	https://www.aporia.com/	https://www.aporia.com/blog/	Plattform	Gut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arize	https://arize.com/	https://arize.com/blog/	Plattform	Gut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arthur	https://www.arthur.ai/	https://www.arthur.ai/blog/	Plattform	Okay	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Boxkite	https://boxkite.ml/		Tool	Gut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Integration mit Grafana & Prometheus
Censius	https://censius.ai/	https://censius.ai/blogs	Plattform	Gut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Deepchecks	https://deepchecks.com/	https://deepchecks.com/blog/	Plattform	Gut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Evidently AI	https://www.evidentlyai.com/	https://www.evidentlyai.com/blog	Tool	Gut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Integration mit Grafana & Prometheus
Fiddler	https://www.fiddler.ai/	https://www.fiddler.ai/blog	Plattform	Gut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gantry	https://gantry.io/	https://gantry.io/blog/	Plattform	Okay	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Superwise	https://superwise.ai/	https://superwise.ai/blog/	Plattform	Sehr gut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Truera	https://truera.com/	https://truera.com/ai-quality-blog/	Plattform	Okay	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Whylabs	https://whylabs.ai/	https://whylabs.ai/blog	Plattform	Sehr gut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- CLI ist Open-Source - Custom Metrics nur für Enterprise-Kunden
COUNT 12					CHECKED 3	CHECKED 6	CHECKED 7	CHECKED 6	CHECKED 2	

Datenschutz

- Anbieter haben Sitz in USA

DSGVO

Artikel 17:

Die betroffene Person hat das Recht, von dem Verantwortlichen zu verlangen, dass sie betreffende personenbezogene Daten unverzüglich gelöscht werden [...]

Artikel 28:

Erfolgt eine Verarbeitung im Auftrag eines Verantwortlichen, so arbeitet dieser nur mit Auftragsverarbeitern, die hinreichend Garantien dafür bieten, [...] dass die Verarbeitung im Einklang mit den Anforderungen dieser Verordnung erfolgt [...]

→ Gemäß dem Patriot Act von 2001 müssen US-Unternehmen personenbezogene Daten auf Verlangen von US-Behörden herausgeben.

Datenschutz

Beispiel: WhyLabs

- Speichert grundsätzlich nur aggregierte Daten
- Verarbeitung durch CLI (Open-Source)
- **ABER:** Es werden die 128 häufigsten Einträge gespeichert

Demo