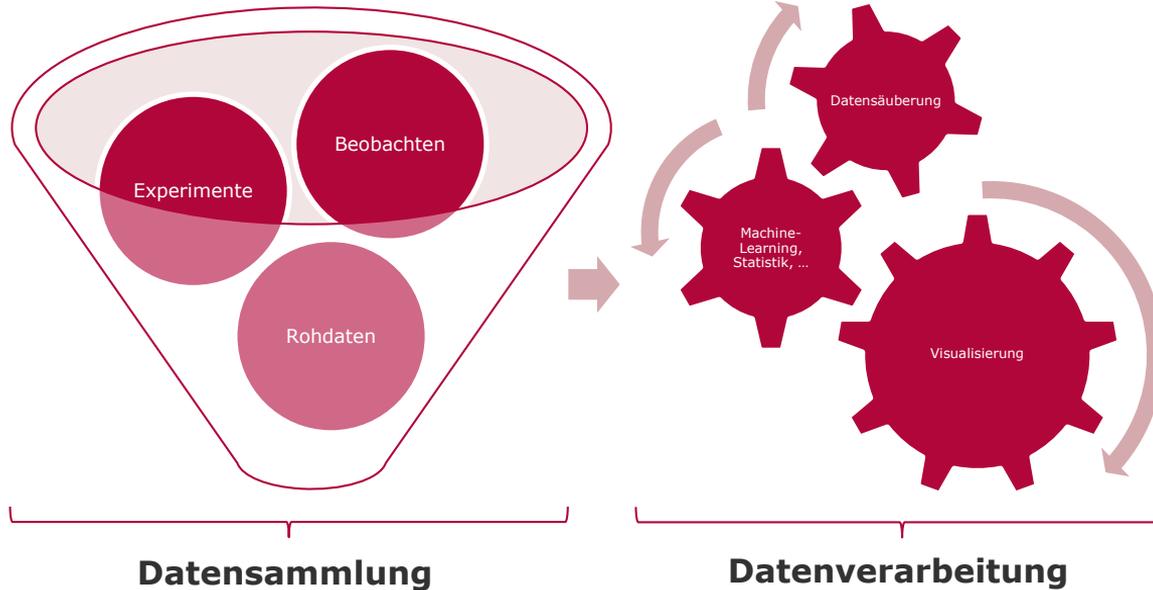


Ein Teil der Seminarthemen sind in den Bereichen Datensammlung und Datenverarbeitung angesiedelt

Forschung Behavioural Authentication



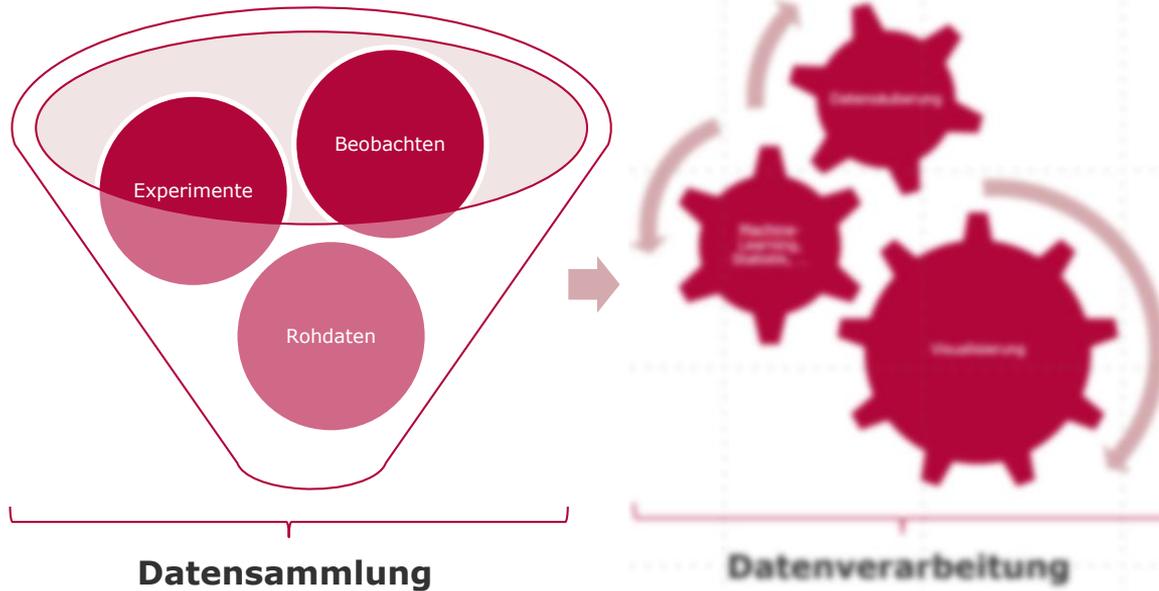
**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **63**

Ein Teil der Seminarthemen sind in den Bereichen Datensammlung und Datenverarbeitung angesiedelt

Forschung Behavioural Authentication



**Identitäts-
management**
Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **63**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Problem:

Forschung und Weiterentwicklung verhaltensbasierter Ansätze benötigen „reale“ Daten, die exakt klassifiziert sind. Leider ist der Zugriff darauf schwer.

Beispiel:

Wir wollen die Bewegungen des Smartphones während des Laufens untersuchen und dabei möglichst reale Situationen berücksichtigen in denen nicht nur gelaufen wird

Typische Situation aus realem Leben:

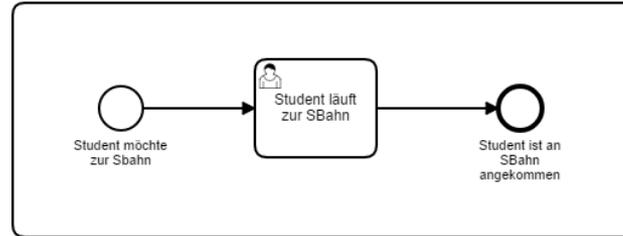
„Student geht zur SBahn und erhält währenddessen eine Kurznachricht, die er liest und beantwortet. Er bleibt währenddessen nicht stehen.“

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Welche Daten brauchen wir ?



1. Context: Die aktuelle Aktivität ist „Laufen“

**Identitäts-
management**

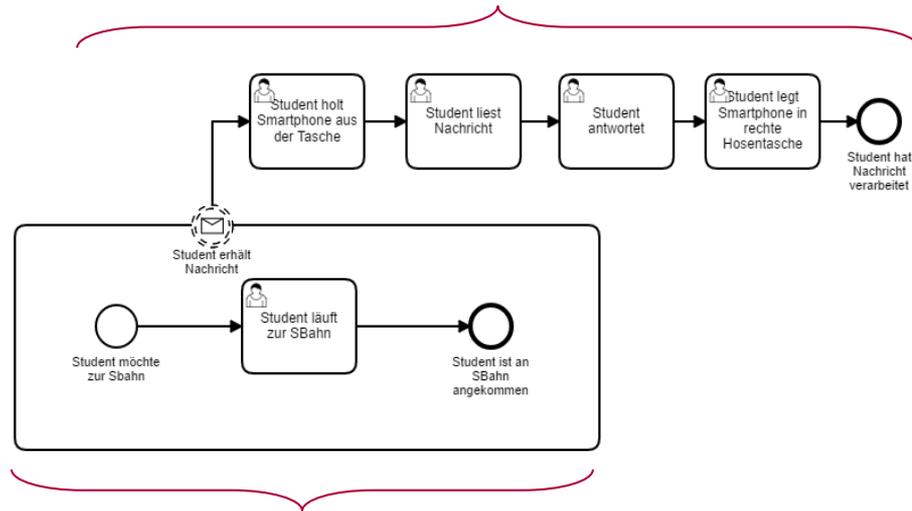
Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **65**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Welche Daten brauchen wir ?

2. Aktionen in der Aktivität: Der Benutzer hat währenddessen mit der App X Aktionen Y und Z vollzogen



1. Context: Die aktuelle Aktivität ist „Laufen“

**Identitäts-
management**

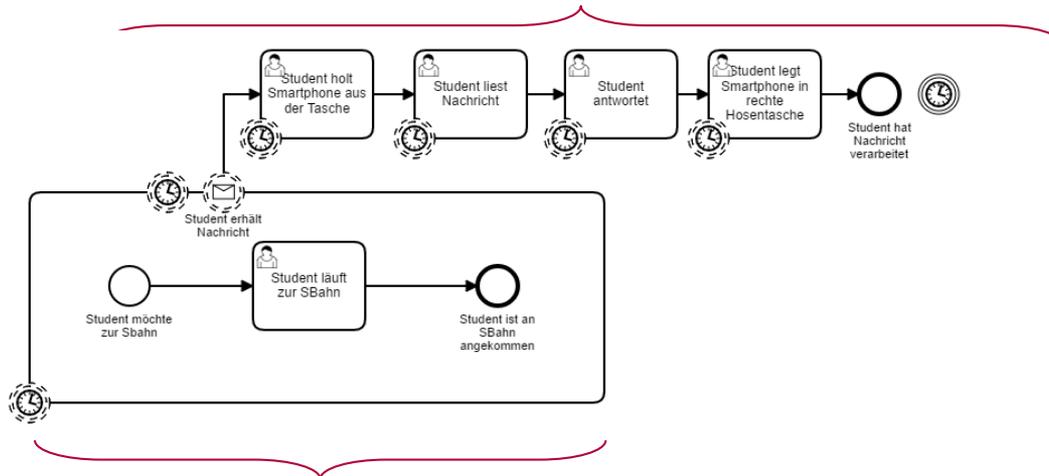
Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **66**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Welche Daten brauchen wir?

2. Aktionen in der Aktivität: Der Benutzer hat währenddessen mit der App X Aktionen Y und Z vollzogen



1. Context: Die aktuelle Aktivität ist „Laufen“

3. Geordnet,
typischerweise
durch Zeitstempel

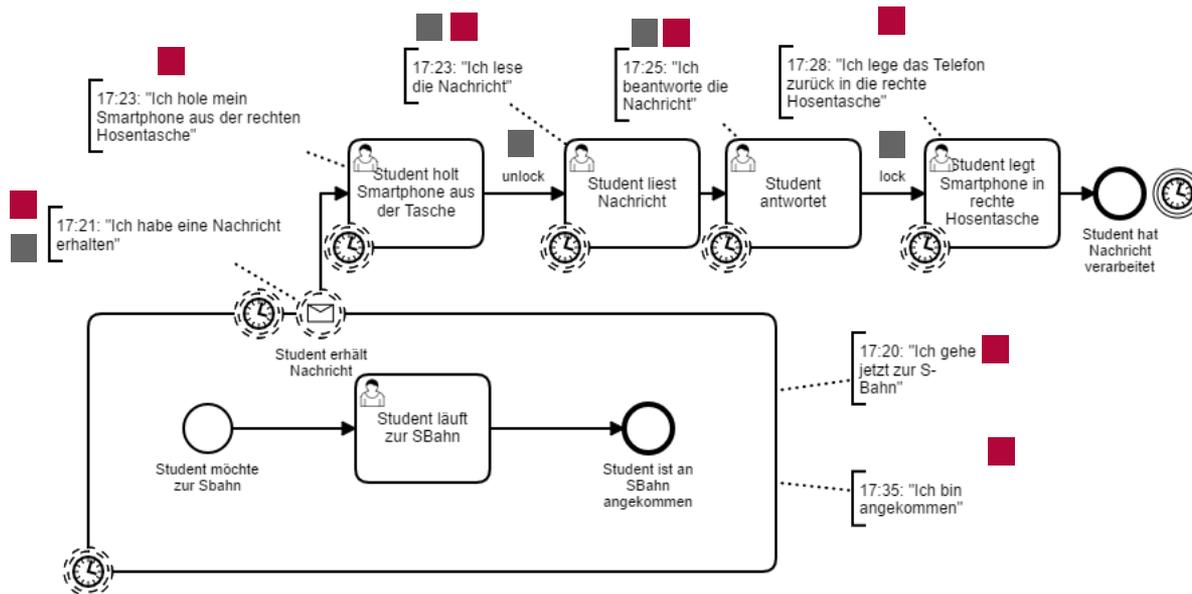
**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **67**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Auf diese Daten kann nur sehr beschränkt zugegriffen werden



Kein Zugriff möglich

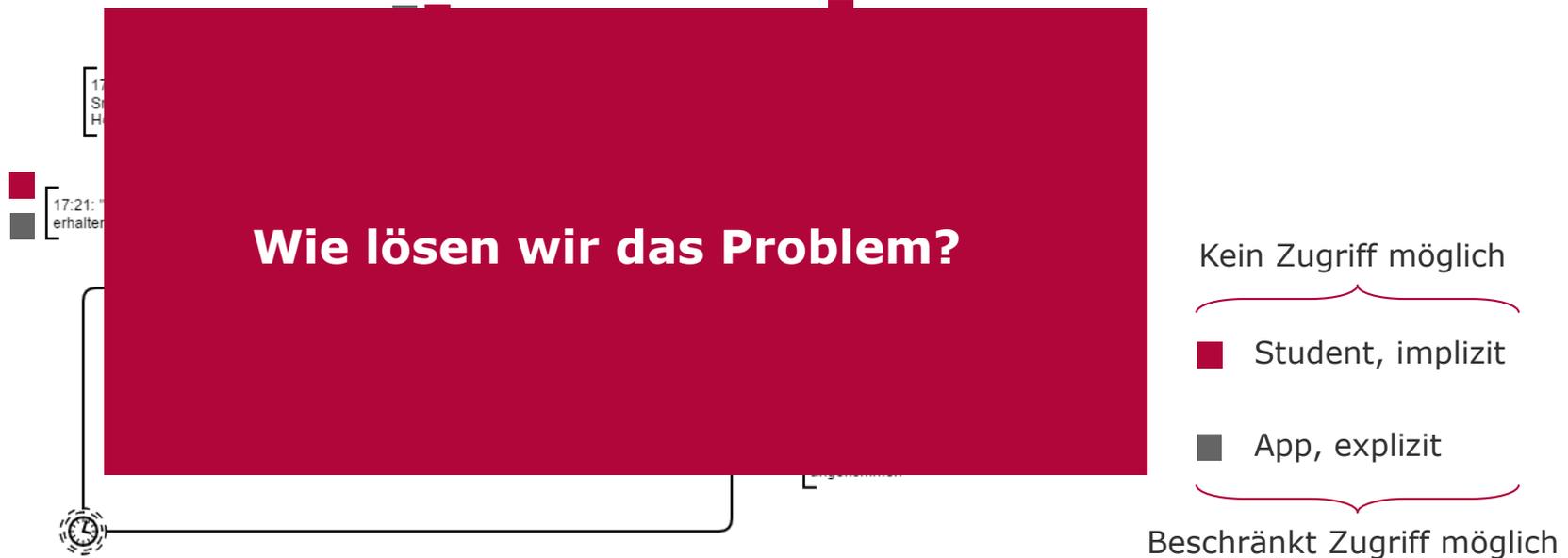
■ Student, implizit

■ App, explizit

Beschränkt Zugriff möglich

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Auf diese Daten kann nur sehr beschränkt zugegriffen werden



Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **69**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Kein Problem! Wir entwickeln einfach auch eine!

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **69**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Sensormanagement

Kein Problem! Wir entwickeln einfach auch eine!

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **69**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Sensormanagement

Dateimanagement

Kein Problem! Wir entwickeln einfach auch eine!

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Sensormanagement

Dateimanagement

**Nachahmung realer
Situationen**

**Kein Problem! Wir entwickeln
einfach auch eine!**

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Sensormanagement

Dateimanagement

**Nachahmung realer
Situationen**

**Kein Problem! Wir entwickeln
einfach auch eine!**

Kontrollmechanismen

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Sensormanagement

Dateimanagement

**Nachahmung realer
Situationen**

**Kein Problem! Wir entwickeln
einfach auch eine!**

Systemunabhängigkeit

Kontrollmechanismen

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.

Sensormanagement

Dateimanagement

**Nachahmung realer
Situationen**

**Kein Problem! Wir entwickeln
einfach auch eine!**

Teilnehmerakquisition

Kontrollmechanismen

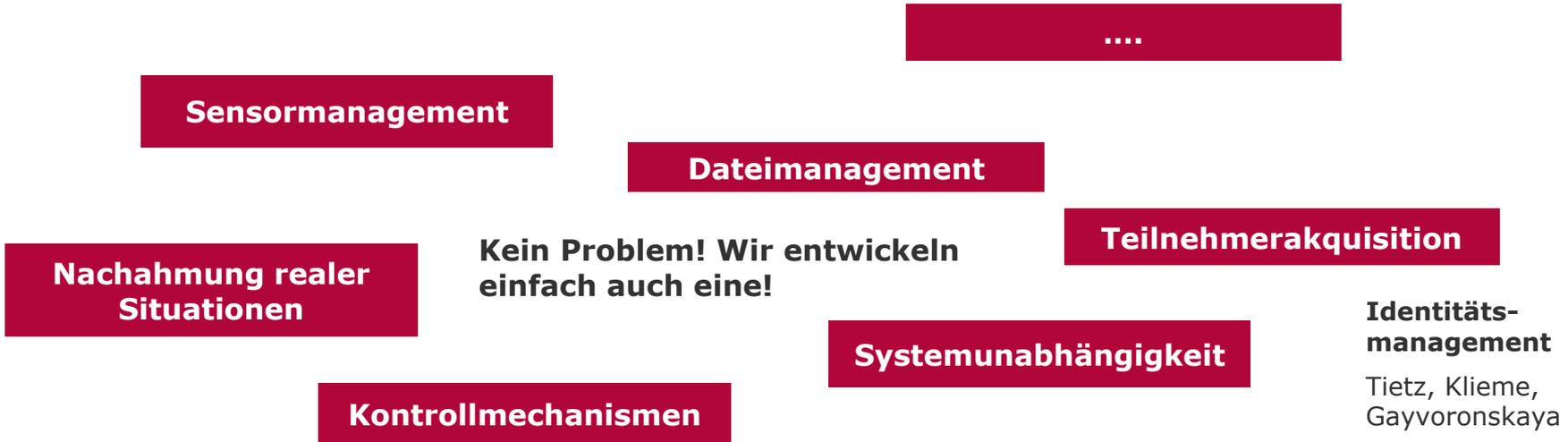
Systemunabhängigkeit

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

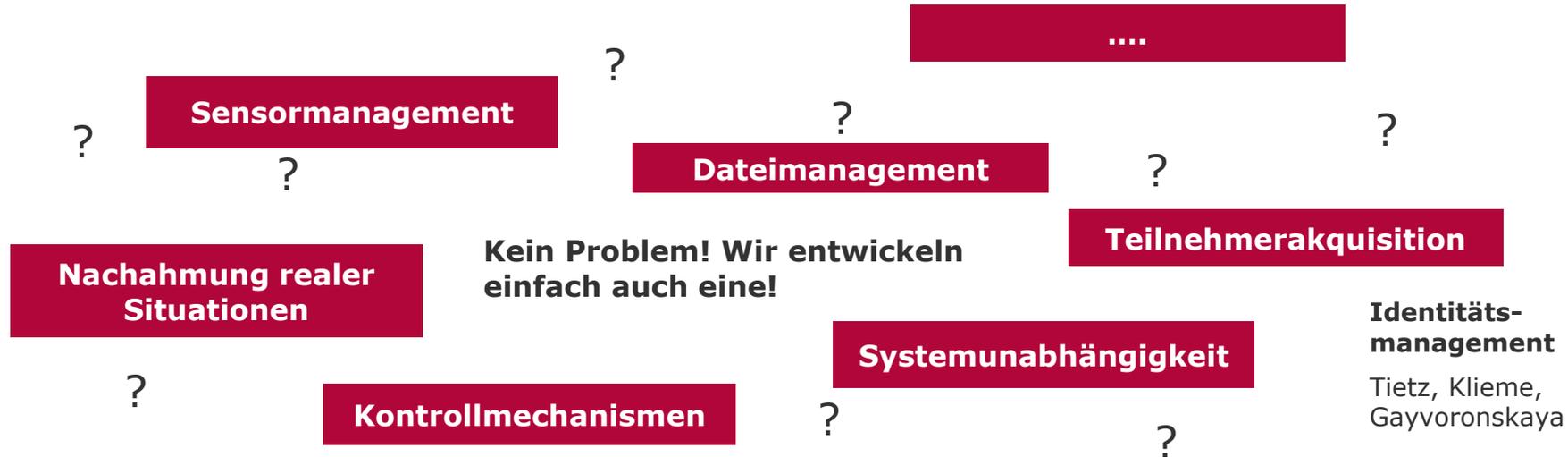
Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.



Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine spezielle Datensammel-App.



Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwirft ein Experiment zur Simulation und entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, beaufsichtigt) zu sammeln. Bspw. durch eine eigene App um Daten zu sammeln

Nachteil dieser Lösung:

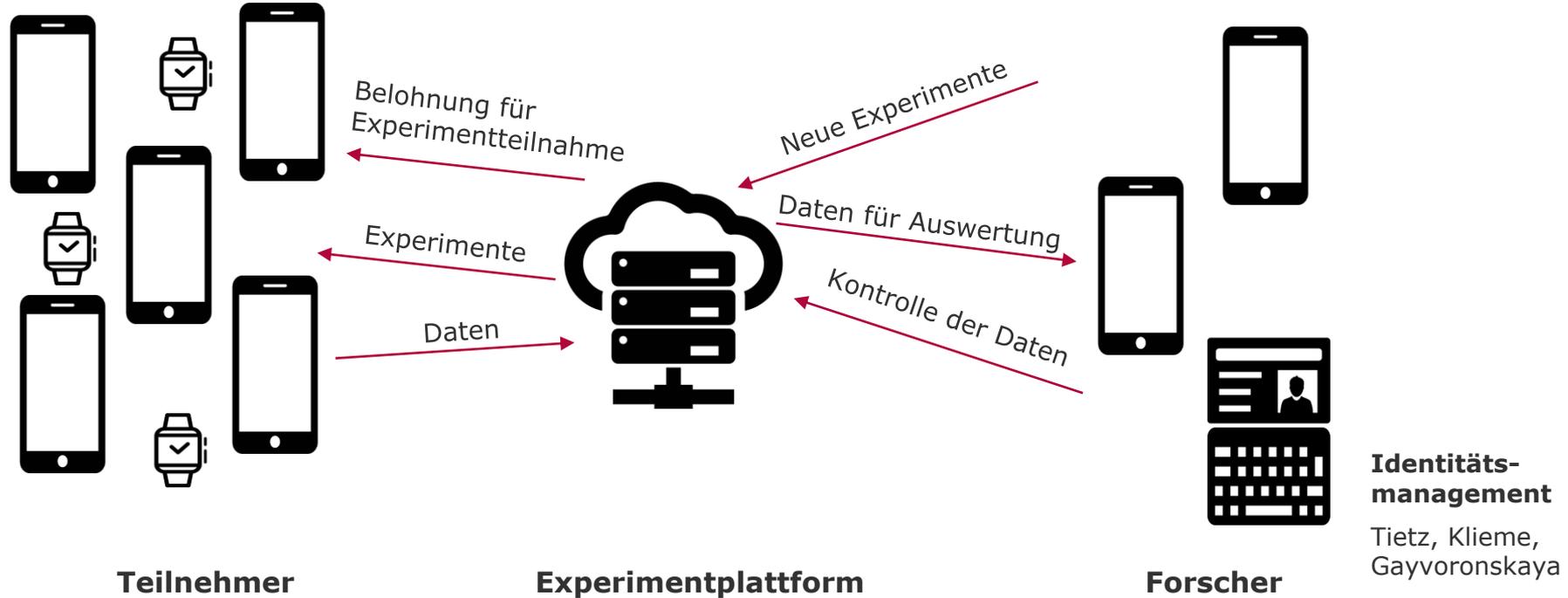
- Gleiche Probleme bei Systementwicklung werden immer wieder (neu, anders) gelöst
 - Technisch: Dateihandling, Sensorzugriff, Verschlüsselung..
 - Organisatorisch: Teilnehmerakquisition, Belohnung, Zustimmung..
- kaum Wiederverwendung möglich
- hoher Zeitaufwand für Entwicklung und Test der Infrastruktur
- **„Experimentdesign“ gerät in Hintergrund**

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **70**

Vision global: Eine wiederverwendbare Plattform auf der Teilnehmer und Forscher zusammengebracht werden, um Experimente durchzuführen



Vision Seminar: Teilnehmer installieren sich die „HPI Behavioural Experiment App“ und können an beliebigen Experimenten von uns teilnehmen



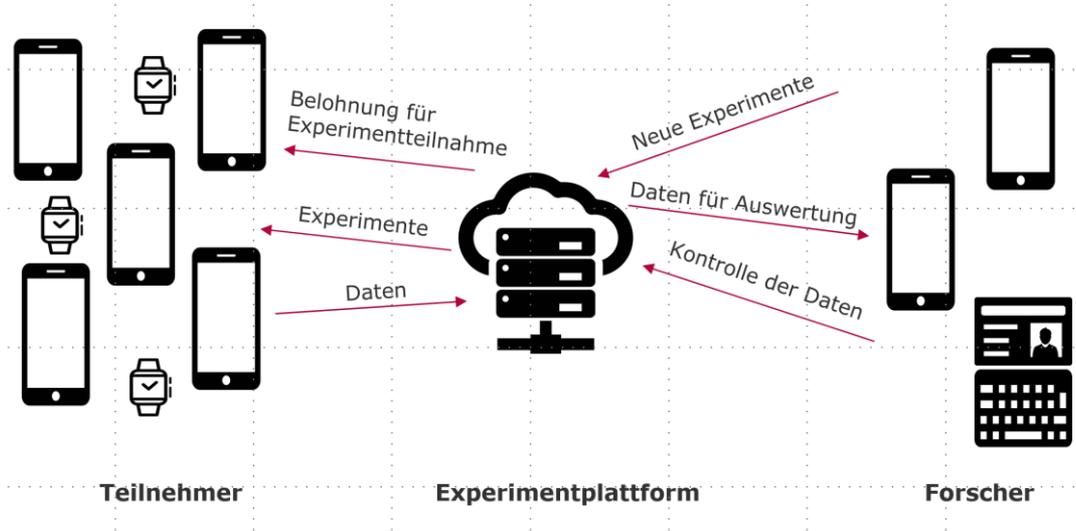
- Teilnehmer installieren sich einmal eine App und können alle möglichen Experimente einsehen und an **mehreren** teilnehmen. Es gibt Experimente, die selbständig durchgeführt werden können und welche unter Aufsicht.
- Neue Experimente können von uns, Kollegen, Bachelor- oder Master-Projekten eingestellt werden
- Wir können uns mehr auf die eigentlichen Experimente konzentrieren
- Belohnungskonzept motiviert Nutzer zu regelmäßiger Teilnahme
- Wir können (live) einsehen, ob valide Daten gesammelt wurden/werden
- Datensammlung findet unter der Berücksichtigung entsprechender Datenschutzmechanismen und unter Anwendung von Verschlüsselung etc. statt

Identitäts- management

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **72**

Thema 1-n: Konzeption und Implementierung **einer Komponente** eines Framework für die Sammlung von Daten via Experimenten auf Mobilgeräten

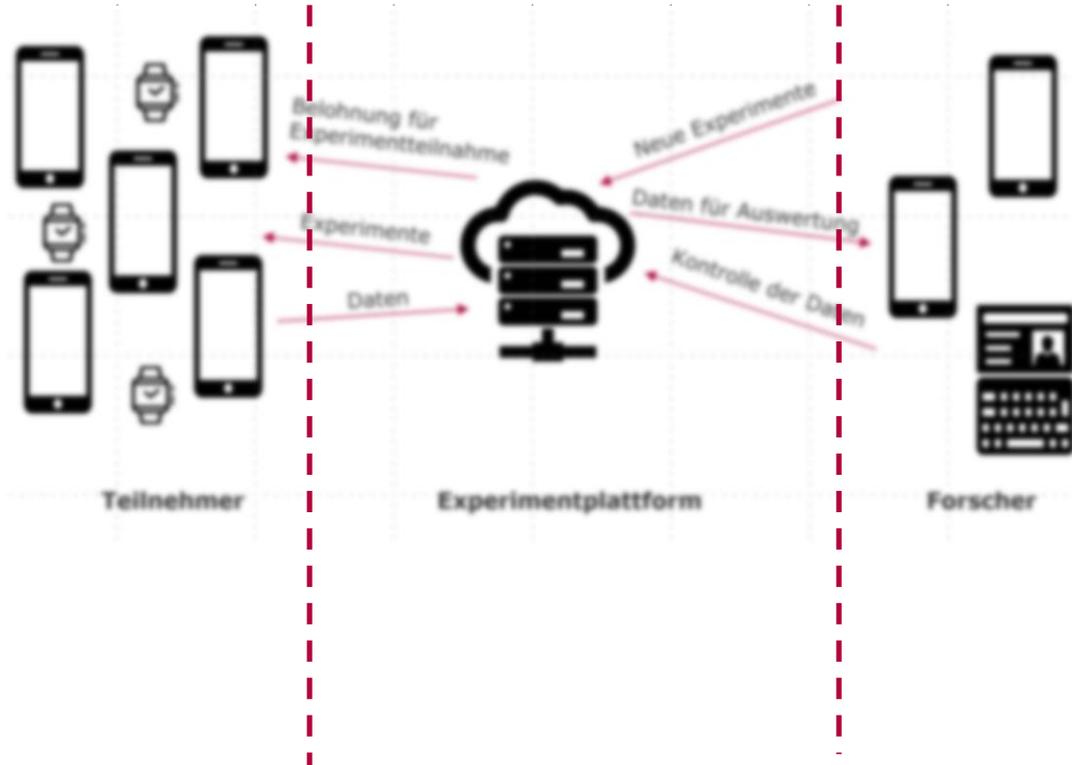


Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **73**

Thema 1-n: Konzeption und Implementierung **einer Komponente** eines Framework für die Sammlung von Daten via Experimenten auf Mobilgeräten



**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **73**

Thema 1-n: Konzeption und Implementierung **einer Komponente** eines Framework für die Sammlung von Daten via Experimenten auf Mobilgeräten



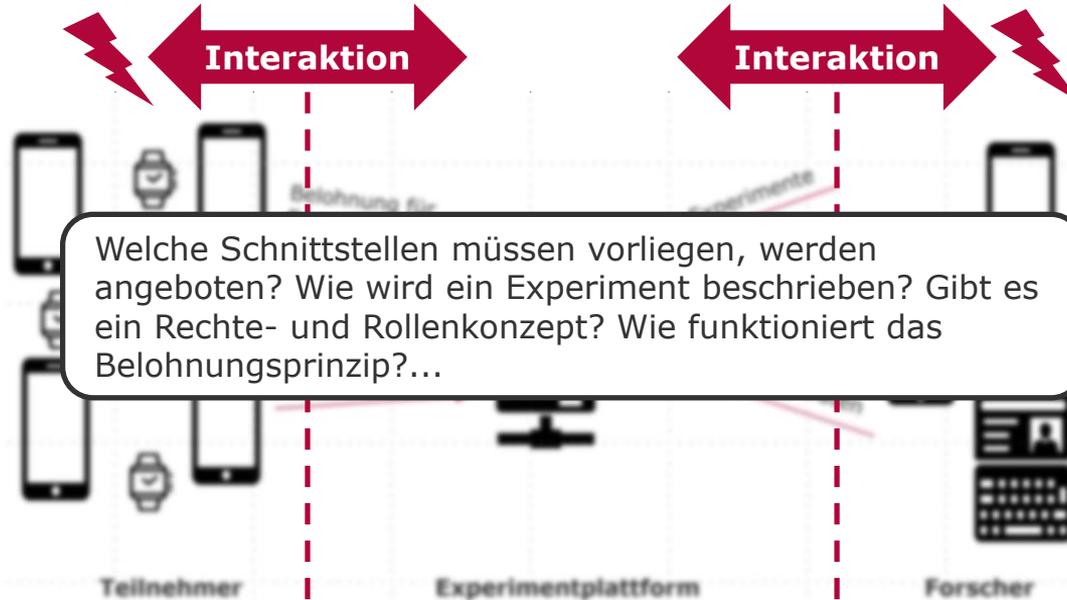
Teilnehmer-Frontend (App)

Experimentier-Plattform (Server, Web)

Forscher-Frontend (App, Web)

Identitätsmanagement
Tietz, Klieme, Gayvoronskaya
Chart **73**

Thema 1-n: Konzeption und Implementierung einer Komponente eines Framework für die Sammlung von Daten via Experimenten auf Mobilgeräten



Teilnehmer-Frontend (App)

Experimentier-Plattform (Server, Web)

Forscher-Frontend (App, Web)

Identitätsmanagement
Tietz, Klieme, Gayvoronskaya
Chart 73

Ziel des Seminars soll ein erweiterter Prototyp sein, der sinnvoll Neuentwicklung und existierende Ansätze kombiniert



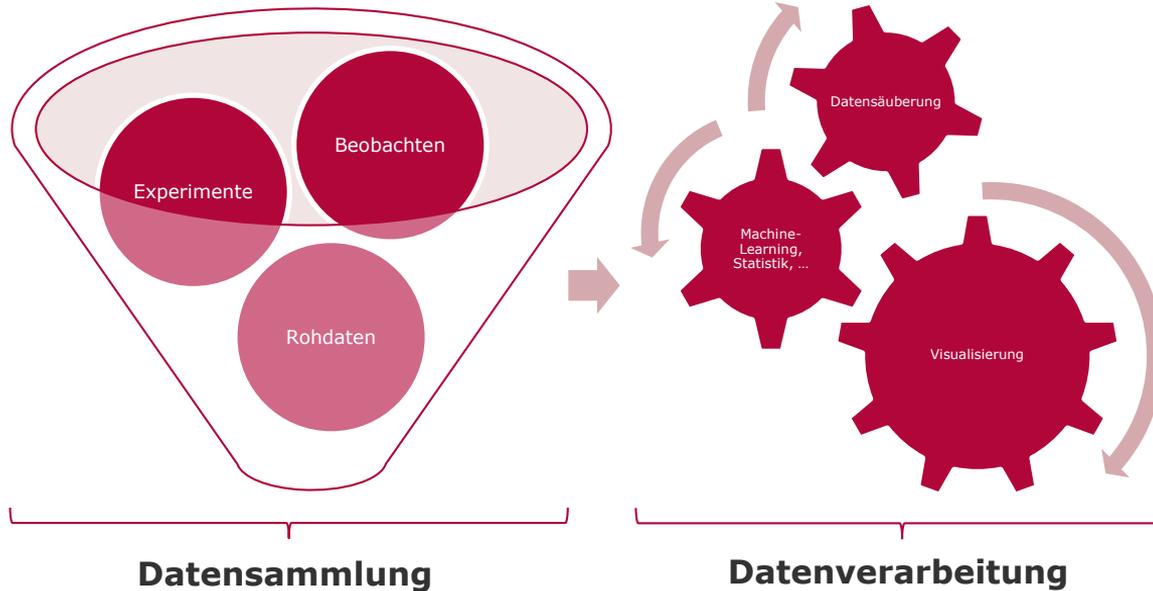
TODOS	Teilnehmer-App	Experiment-Plattform	Forscher-App
Recherche existierende Ansätze	<ul style="list-style-type: none"> - ResearchStack, OpenDataKit, Itus Framework, Research-Plattformen - Mikrojob-Apps 	<ul style="list-style-type: none"> - Mikrojob-Plattformen, - Research-Plattformen - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Research-Plattformen - ...
Durchstich	<ul style="list-style-type: none"> - Konfigurierbare Aufzeichnung Sensordaten - Konfigurierbare Übertragung - Mehrere Experimente unterstützt - Schnittstelle Experiment-Plattform 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiment-Repository - Experiment-Verteilung - Schnittstellen für Teilnehmer/Forscher-App - Admin-UI? 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiment-Definition und -Management - Experiment-Kontrolle - Schnittstelle Experiment-Plattform
Vorkenntnisse (nice-to-have)	Java, Android, UI/UX	(Java), Web, Architektur	(Java), Web, Mobile,

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme, Gayvoronskaya

Der zweite Themenblock bezieht sich auf Datenverarbeitung und ist wissenschaftlich orientiert

Forschung Behavioural Authentication



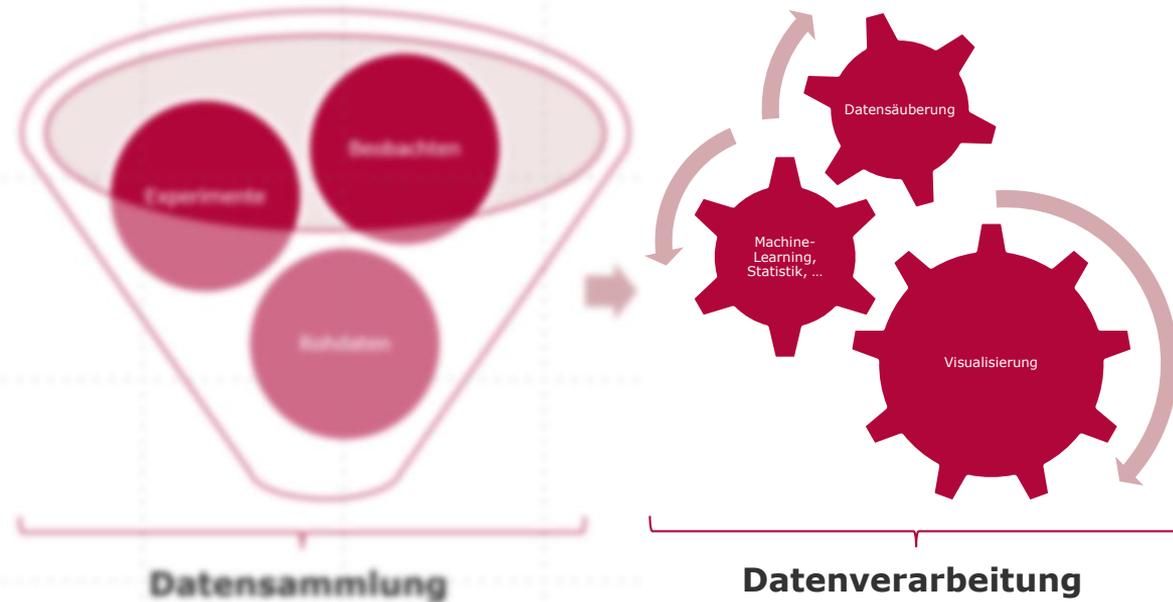
**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart 75

Der zweite Themenblock bezieht sich auf Datenverarbeitung und ist wissenschaftlich orientiert

Forschung Behavioural Authentication



**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **75**

Nach der Sammlung der Daten beginnt die Analyse, Extraktion und Verarbeitung der Daten



Problem: Bevor bspw. Machine-Learning Ansätze für konkrete Forschung ausgeführt werden können, müssen die gesammelten Rohdaten verarbeitet werden

Beispiel:

Wir möchten untersuchen, ob die Bewegung des Smartphones während der Aktivitäten zur Identifikation der Nutzer genommen werden kann. Wir haben dafür ein Experiment gemacht und konzentrieren uns auf:

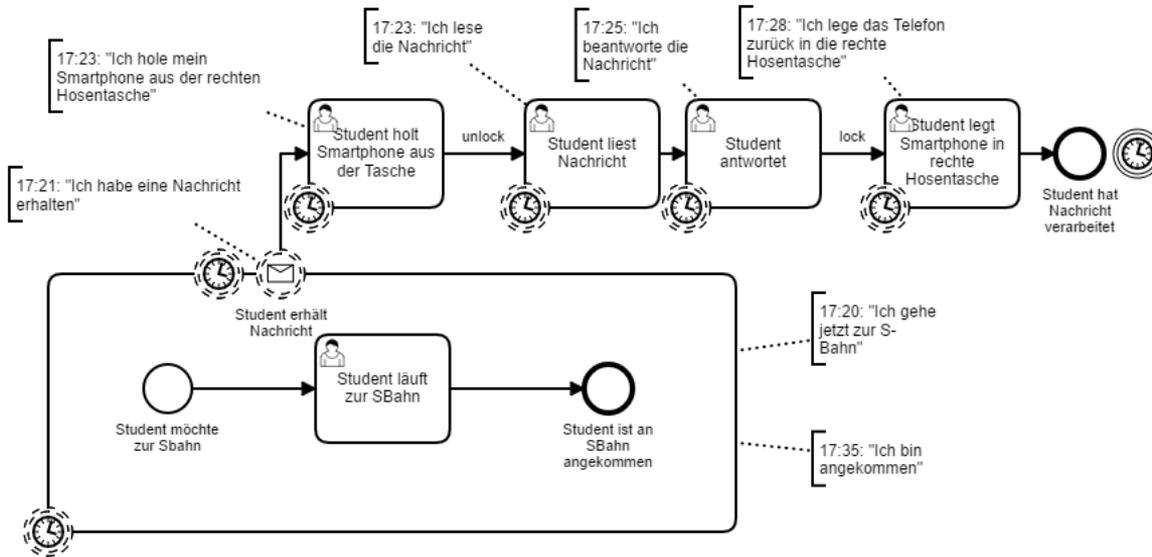
- Die Bewegungen während des Laufens
- Die Bewegung, das Smartphone aus der Tasche zu nehmen
- Die Bewegungen während die Nachricht gelesen und beantwortet wird
- Die Bewegung, das Smartphone wieder in die Tasche zu legen

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **76**

Für die Extraktion müssen Daten vorher analysiert, ggf. aggregiert und für die Weiterverarbeitung bereitgestellt werden

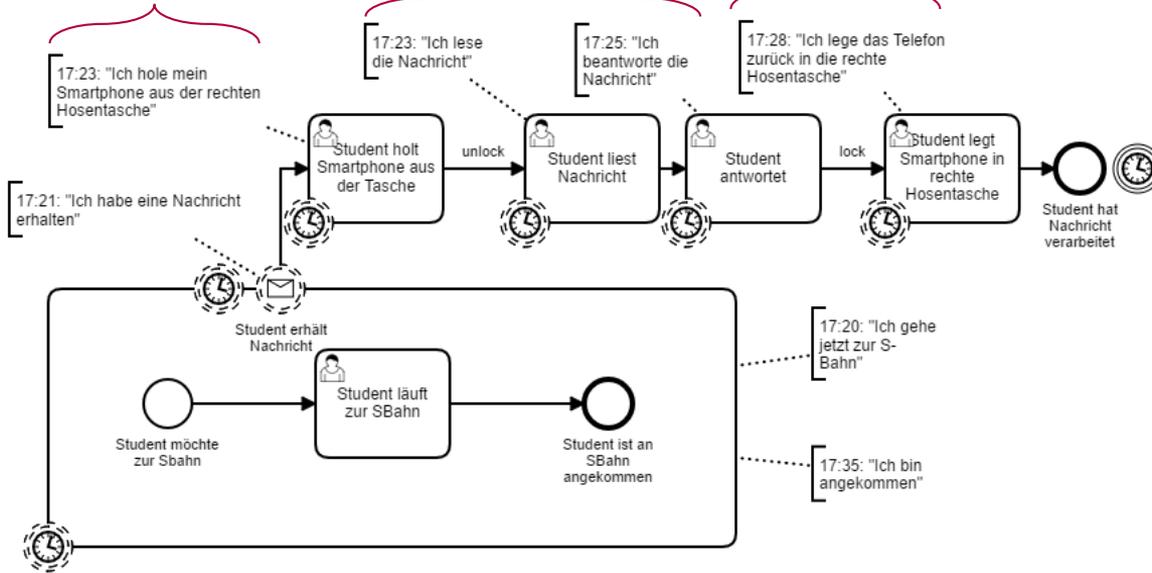


Für die Extraktion müssen Daten vorher analysiert, ggf. aggregiert und für die Weiterverarbeitung bereitgestellt werden

Daten: „Smartphone aus Hosentasche“

Daten: „Laufen und Chatten“

Daten: „Smartphone in Hosentasche“



Daten: „Laufen-Nachricht erhalten“

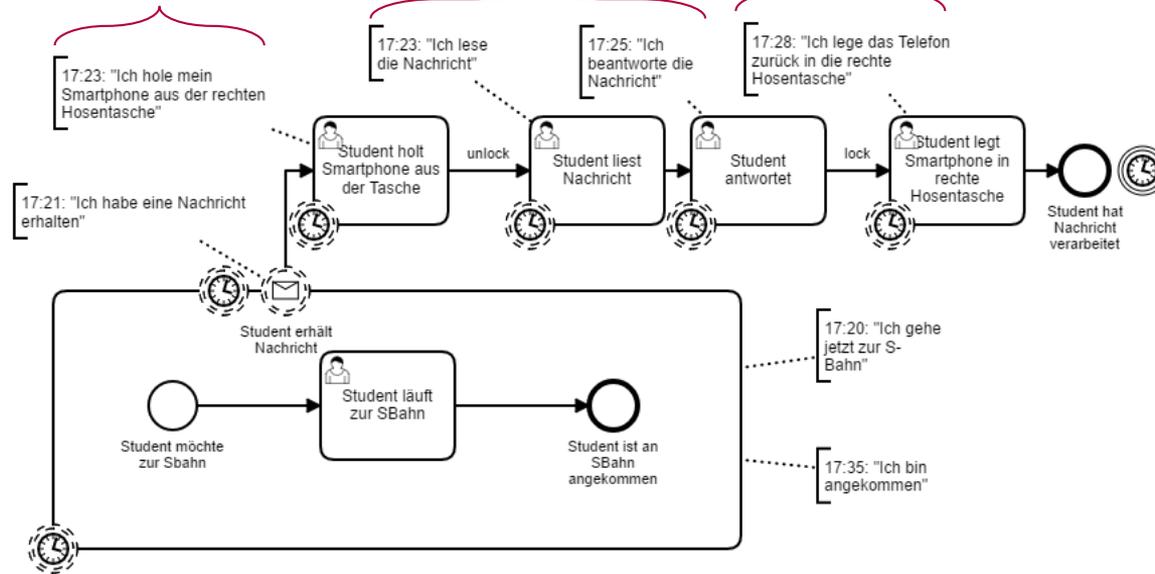
Daten: „Nachricht verarbeitet-An Sbahn angekommen“

Für die Extraktion müssen Daten vorher analysiert, ggf. aggregiert und für die Weiterverarbeitung bereitgestellt werden

Daten: „Smartphone aus Hosentasche“

Daten: „Laufen und Chatten“

Daten: „Smartphone in Hosentasche“



Daten: „Laufen-Nachricht erhalten“

Daten: „Nachricht verarbeitet-An Sbahn angekommen“

Analyse, Aggregation, Extraktion:

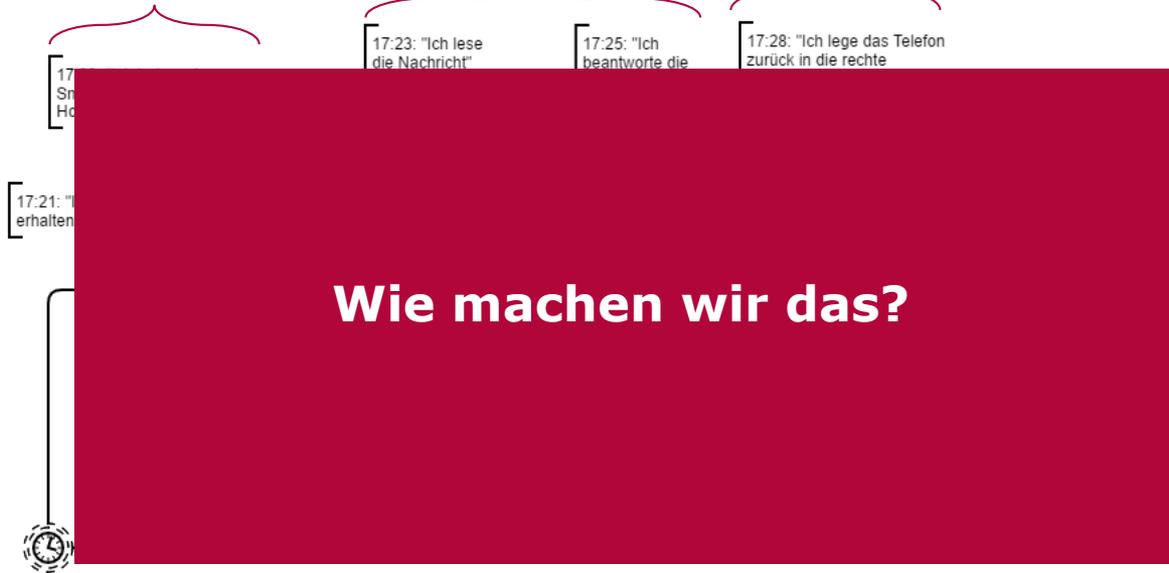
- Einzelne Sensordaten, d.h. ggf. mehrere Dateien
- Experiment-Timestamps
 - Nachricht erhalten
 - App geöffnet
 - Telefon entsperrt
 - Getippt...

Für die Extraktion müssen Daten vorher analysiert, ggf. aggregiert und für die Weiterverarbeitung bereitgestellt werden

Daten: „Smartphone aus Hosentasche“

Daten: „Laufen und Chatten“

Daten: „Smartphone in Hosentasche“



Analyse, Aggregation, Extraktion:

- Einzelne Sensordaten, d.h. ggf. mehrere Dateien
- Experiment-Timestamps
 - Nachricht erhalten
 - App geöffnet
 - Telefon entsperrt
 - Getippt...

Daten: „Laufen-Nachricht erhalten“

Daten: „Nachricht verarbeitet-An Sbahn angekommen“

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

Kein Problem! Wir bauen uns auch so System!

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

**Technologie &
Frameworks**

**Kein Problem! Wir bauen uns
auch so System!**

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

**Technologie &
Frameworks**

Dateimanagement

**Kein Problem! Wir bauen uns
auch so System!**

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

Technologie & Frameworks

Dateimanagement

Vorverarbeitung

Kein Problem! Wir bauen uns auch so System!

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

Technologie & Frameworks

Dateimanagement

Vorverarbeitung

Kein Problem! Wir bauen uns auch so System!

Machine-Learning

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

**Technologie &
Frameworks**

Dateimanagement

Vorverarbeitung

**Kein Problem! Wir bauen uns
auch so System!**

**Ansätze &
Kombination, Variation**

Machine-Learning

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **78**

Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

Technologie & Frameworks

Dateimanagement

Visualisierung

Vorverarbeitung

Kein Problem! Wir bauen uns auch so System!

Ansätze & Kombination, Variation

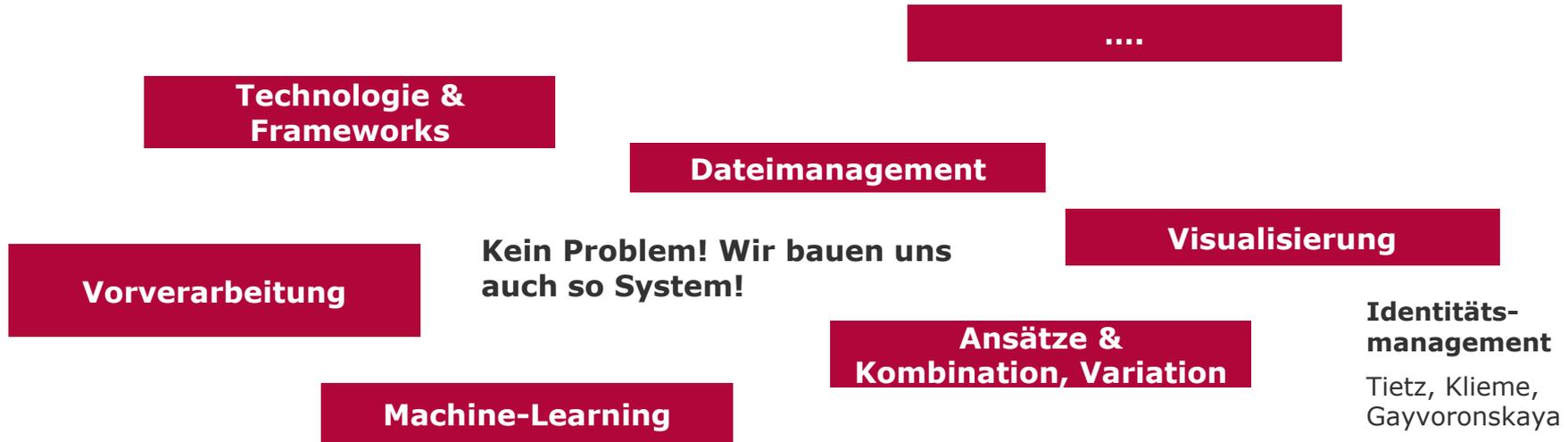
Machine-Learning

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

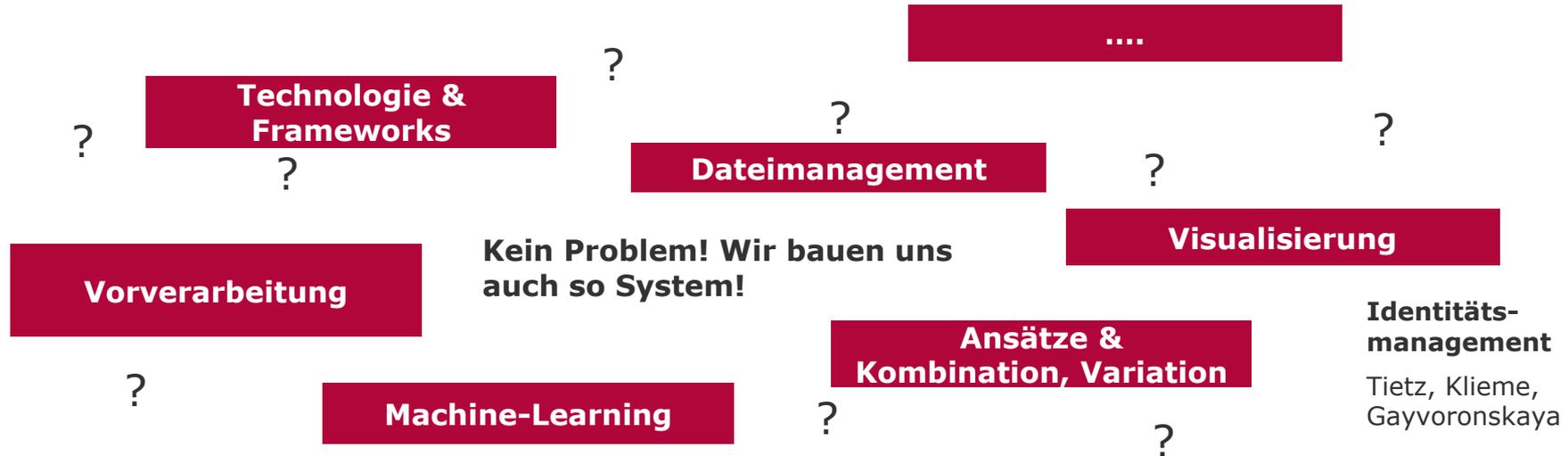
Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten



Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig

Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten



Die Sammlung von Daten um verhaltensbasierte Authentifizierung weiterzuentwickeln ist schwierig



Bisherige Lösung: (Jedes) Forschungsteam entwickelt ein (eigenes, neues) System um Daten (auf Teilnehmergeräten, auf Servern) zu analysieren, aggregieren, extrahieren und zu verarbeiten

Nachteil dieser Lösung:

- Gleiche Probleme bei Systementwicklung werden immer wieder (neu, anders) gelöst: Dateihandling, Datenaggregation, Filterung, Technologien, Frameworks, Kombination von Ansätzen, Visualisierung
- kaum Wiederverwendung möglich
- hoher Zeitaufwand für Entwicklung und Test der Infrastruktur
- Ansätze schwer vergleichbar
- **Bereitstellung der Infrastruktur benötigt mehr Zeit als echte „Evaluierung“**

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **79**

Thema (Fortgeschritten): Konzeption und Implementierung der Automatisierung des Verarbeitungsprozesses



TODOS	Verarbeitungsworkflowsystem
Recherche existierende Ansätze, Vorgehen bei Verarbeitung	<ul style="list-style-type: none">- Weka Machine Learning Plattform- Weitere Research-Frameworks- Was sind typische Preprocessing Schritte
Durchstich	<ul style="list-style-type: none">- Bereitstellung eines sinnvollen Sets an Grundfeatures- Bereitstellung einer Möglichkeit der Kombination- Modellierung eines Workflows?- ...
Vorkenntnisse (mandatory)	Java, Python, Machine Learning...

Identitätsmanagement

Tietz, Klieme, Gayvoronskaya

Chart **80**

Thema: Trust-Level-Protokoll auf Basis der Blockchain-Technologie



Aufgabe: Konzeption und Implementierung eines solchen Protokolls

- **„Ziele“:**

- Recherche bestehender Ansätze
- Konzeption und Implementierung einer DAPP (Anforderungen, Struktur, Effizienz)
- Berücksichtigung der Authentifizierungsmöglichkeiten
- Aufführung weiterer Einsatzmöglichkeiten des Protokolls
- Verbesserungsvorschläge für weitere Entwicklung (Interoperabilität zu anderen Plattformen, Skalierbarkeit, usw.)

- **Interesse gewünscht in:**

- Public-Key Kryptographie, Blockchain-Technologie, Smart Contracts, Java/Java Script/Python

**Identitäts-
management**

Tietz, Klieme,
Gayvoronskaya

Chart **81**