



Einsatz eines Simulators für ein smartes Stadtquartier zum Test neuer digitaler Dienste

Philipp Neuschwander, Frank Elberzhager

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

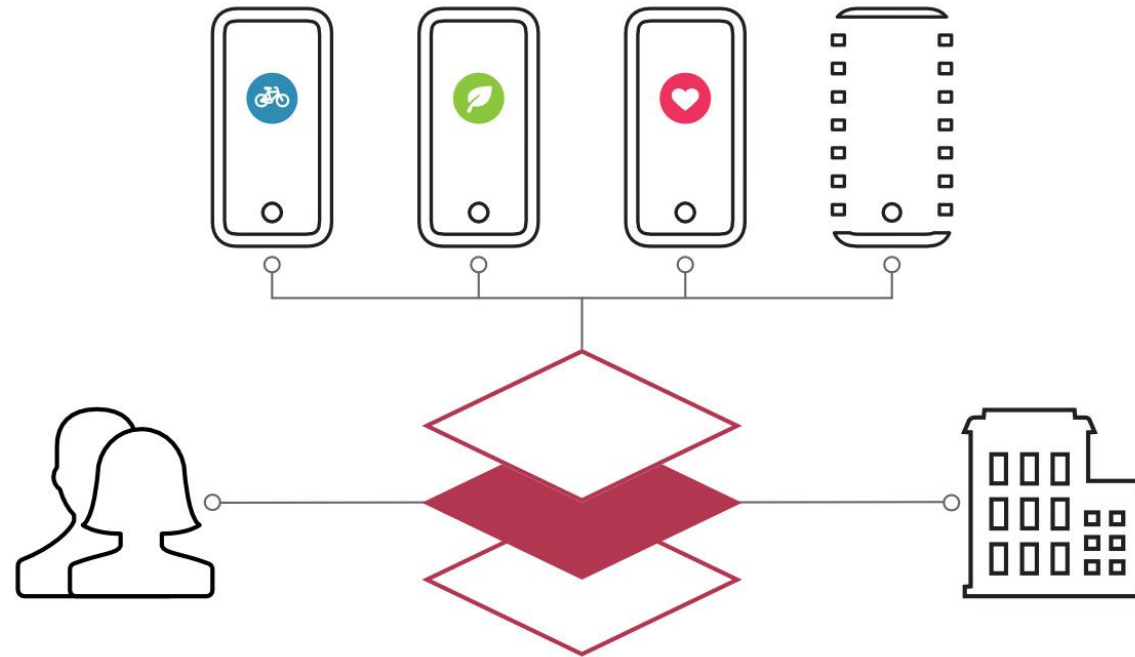
48. Treffen der Fachgruppe TAV, Juni 2023

Reallabor PFAFF

Projektkontext



Digitale Lösungen für ein klimaneutrales Stadtquartier



Herausforderungen im Projekt

- **Ursprünglicher Plan**

- Entwicklung einer operativen Quartiersplattform mit verschiedenen Lösungen entsprechend den Bedürfnissen der zukünftigen Bewohner

- **Herausforderungen**

- Stadtquartier befindet sich (immer noch) im Bau
- Zukünftige Bewohner und weitere Interessenvertreter sind (immer noch) weitgehend unbekannt
- → Kein Zugang zu echten Nutzern
- → Ermittlung des Bedarfs und der Anforderungen an digitale Lösungen gestaltet sich schwierig

- **Verschiebung des Fokus**

- Entwicklung von Konzeptideen
- Das Thema für Bürger greifbar machen, Möglichkeiten aufzeigen, Interesse wecken, Bürger informieren, Beteiligung fördern, Diskussionen anregen
- Einsatz neuer Formate: Apps, Lernspiele, Videos, Prototypen, Hackathons

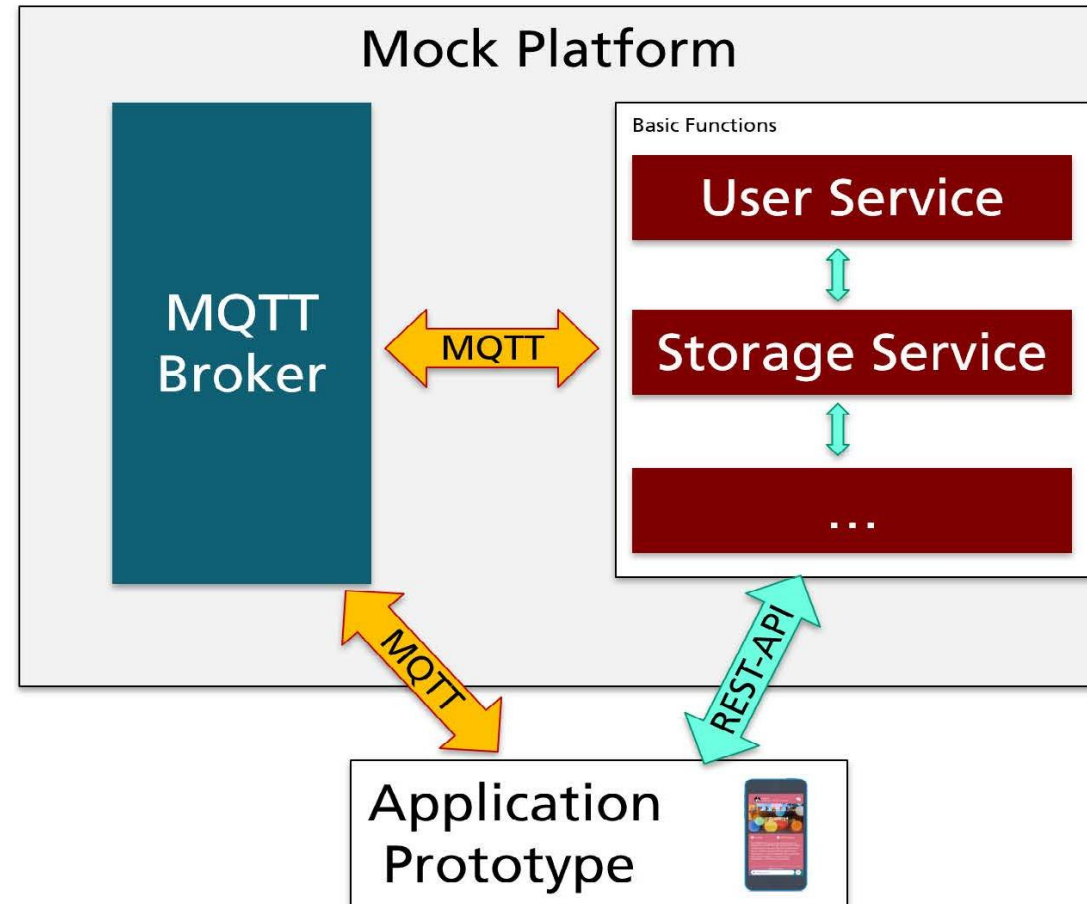
Evaluation von Konzeptideen im Plattformkontext

- **Vor der Umsetzung einer Lösung steht die Konzeptidee**
 - Überprüfung der technischen Realisierbarkeit
 - → Wie können wir möglichst früh technische Einsichten und Erkenntnisse gewinnen?
 - Überprüfung der tatsächlichen Wirksamkeit (Bedarf, Nutzen, Akzeptanz)
 - → Wie können wir möglichst früh Rückmeldungen von Bürgern erhalten?
 - → Wie können wir Ideen für Bürger möglichst früh anfassbar / erlebbar machen?
- **Evaluation von Konzeptideen mithilfe von Prototypen**
 - Papierprototypen, Klick-Prototypen, funktionale Prototypen
- **→ Wie können funktionale Prototypen im Plattformkontext möglichst effizient entwickelt und evaluiert werden?**

Möglichkeiten der Prototypentwicklung im Plattformkontext

- **Prototypentwicklung in der Zielplattform**
 - Entwicklung des Prototyps in der Zielplattform (oder einer separaten Instanz)
 - Realistischste Testumgebung, ggf. aufwändig und mit Hürden / Einschränkungen verbunden
- **Mockup aller Funktionen der Plattform**
 - Simulation der Interaktion mit anderen Anwendungen und den Diensten der Plattform
 - Ggf. aufwändig in der Erstellung, eingeschränkte Nutzererfahrung und eingeschränkte technische Einsichten bzgl. Vernetzung
- **Verwendung einer „Mock-Plattform“**
 - Verwendung einer stark vereinfachten Version der Zielplattform mit reduzierter Komplexität
 - Reduktion des Vorbereitungs- und Entwicklungsaufwands bei der Prototypentwicklung

Mock-Plattform



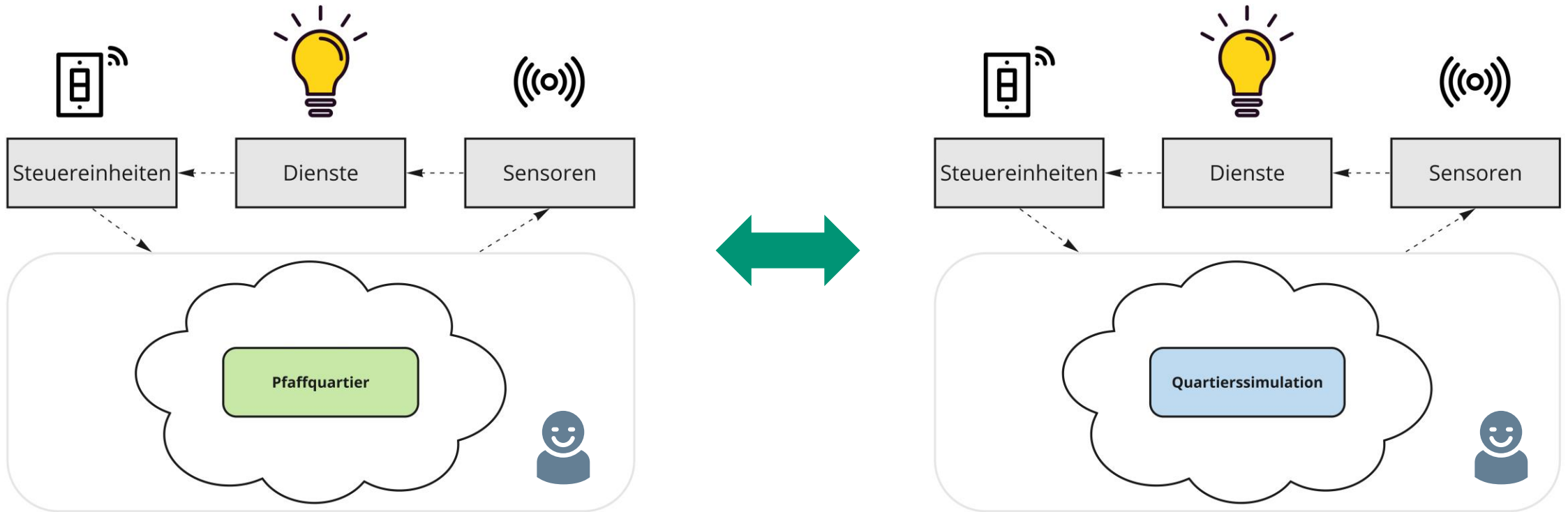
Referenz: Elberzhager et al., On the road towards a smart Urban district supported by a mock platform, Connected Smart Cities 2021

Quartierssimulator

- **Ergänzung der bestehenden Mock-Plattform-Umgebung**
 - Bessere Unterstützung der Erkundung und Erprobung **umgebungssensitiver Dienste**
- **Unterstützt Entwickler von Smart-City-Lösungen**
 - Prototypische Umsetzung von Ideen
 - Untersuchung der technischen Machbarkeit
 - Vorstellung und Diskussion des Prototyps in der Öffentlichkeit um frühes Feedback zu erhalten
- **Unterstützt Interessenvertreter beim Nachvollziehen von Problem- und Lösungsszenarien**
 - Visuelle Darstellung der Szenarien zum besseren Verständnis
 - Begreifbar machen, wie angedachte Lösungen funktionieren und welchen Einfluss sie auf das tägliche Leben haben würden
- **→ Erkundung und Erprobung von frühen Lösungsideen**
- **→ Bürgerbeteiligung und Dialog**

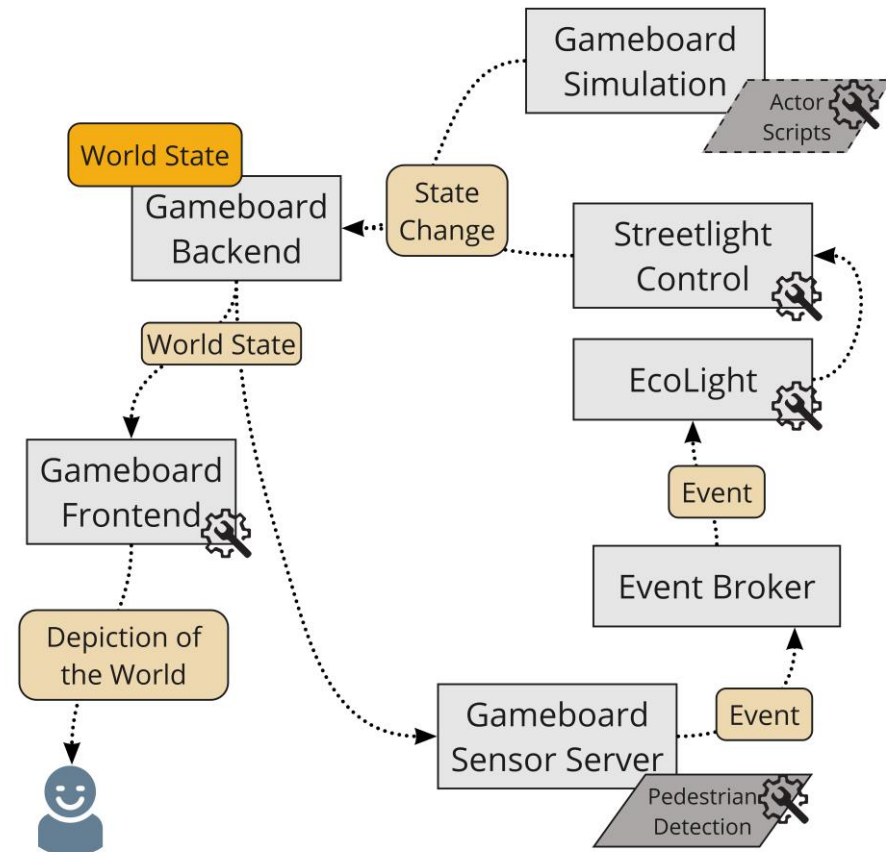
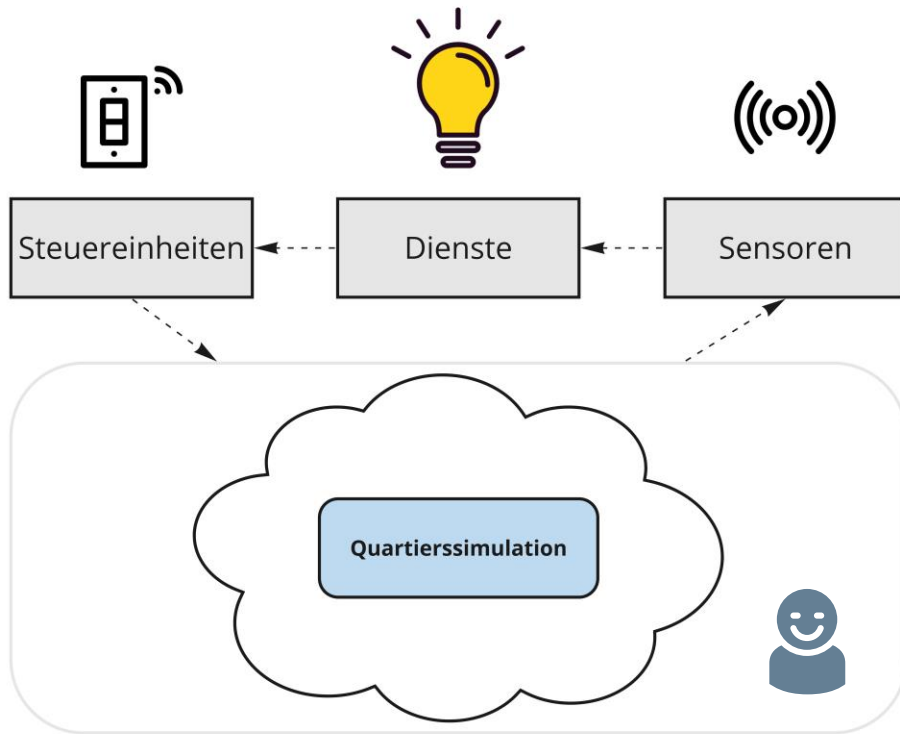
Referenz: Ajdari et al., Smart City District Simulator – How we Made a Virtual Smart City District Come Alive, Connected Smart Cities 2022

Quartierssimulator – Grundsätzliche Idee



„Die zugrundeliegende ‚Implementierung der Welt‘ ist lediglich ein Detail der verwendeten Sensoren und Steuereinheiten.“ (und dadurch austauschbar)

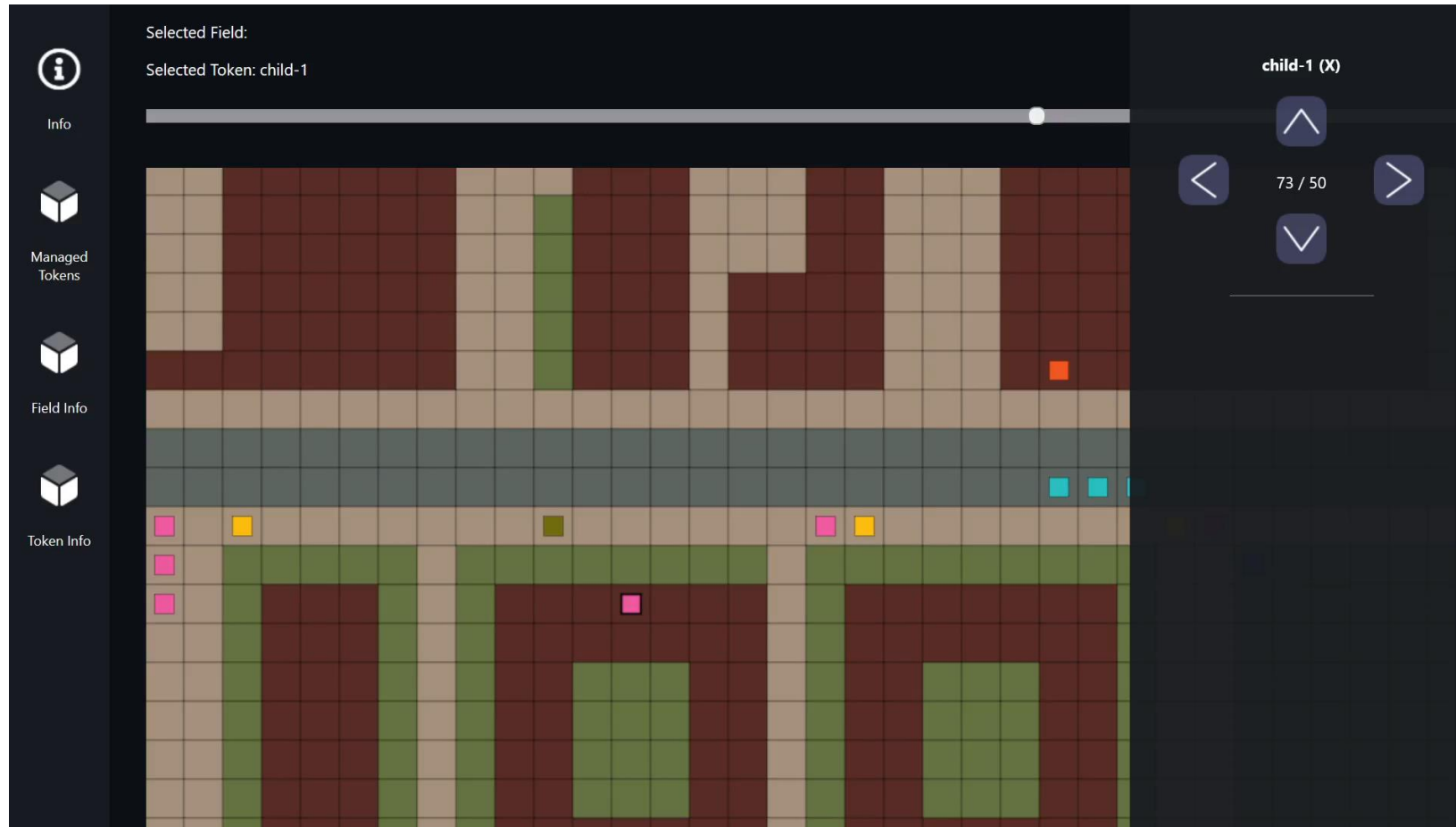
Quartierssimulator – Referenzimplementierung



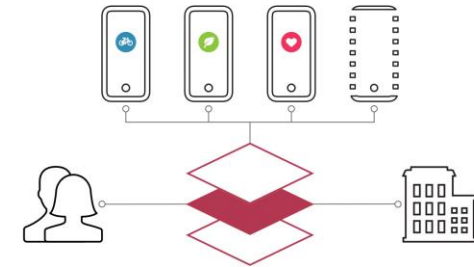
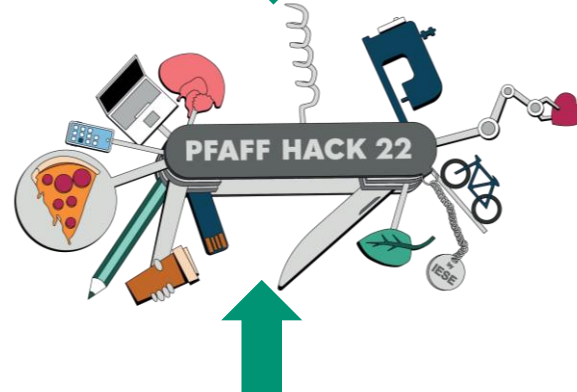
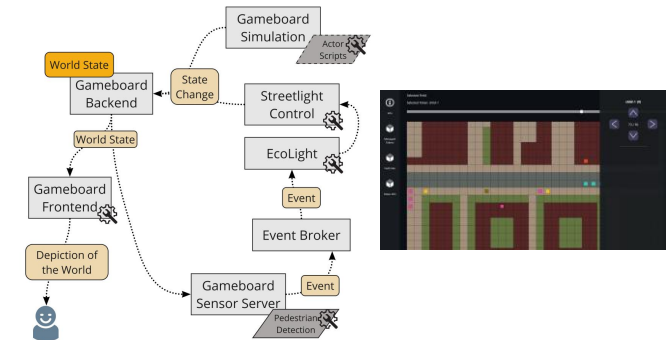
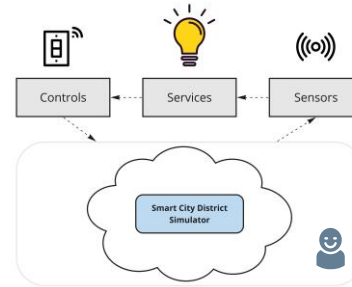
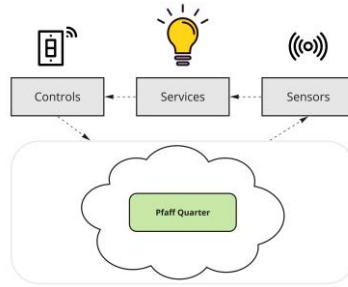
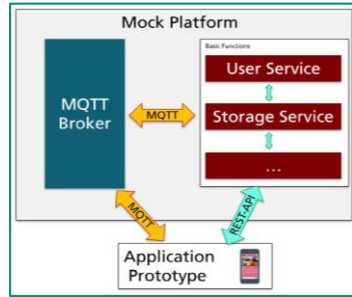
Quartiersimulator – Visualisierung



Fernsteuerungsfunktion



Einsatz des Quartierssimulators zum Test neuer digitaler Dienste



Hackathon

- **5. PFAFF HACK (November 2022)**

- 24h Coding-Event @ Fraunhofer IESE, Kaiserslautern
- 9 Teams, 35 Teilnehmer
- Vorwiegend Studierende und Berufseinsteiger mit technischem Hintergrund

- **Herausforderung / Aufgabe**

- „Wie können Informationen aus & über öffentliche Räume den Bürgern helfen, sich nachhaltiger zu verhalten?“
- Erstelle ein **Lösungskonzept** und präsentiere einen **programmierten Prototyp**

- **Hauptziele**

- Ideen und Prototypen für digitale Lösungen sammeln
- Bürgerbeteiligung

- **Sekundärziel**

- Feedback zum Quartierssimulator erhalten



Onboarding

- **Vor der Veranstaltung**
 - Dokumentation der Mock-Plattform und ihrer Dienste
 - Source Code Beispiele
 - Erklärende Videos auf YouTube
 - Online Escape Game „Pfaffhack Adventure“
- **Während der Veranstaltung**
 - Tech-Talk
 - Kontinuierliche Betreuung

Teams, die den Simulator benutzt haben

- **„GridScorer“**

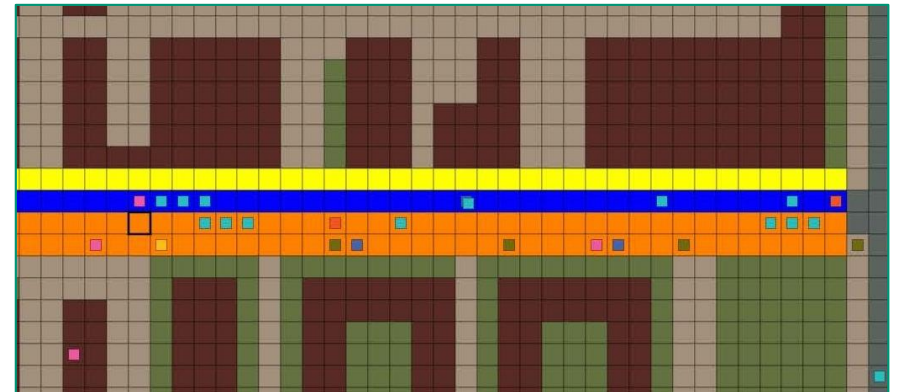
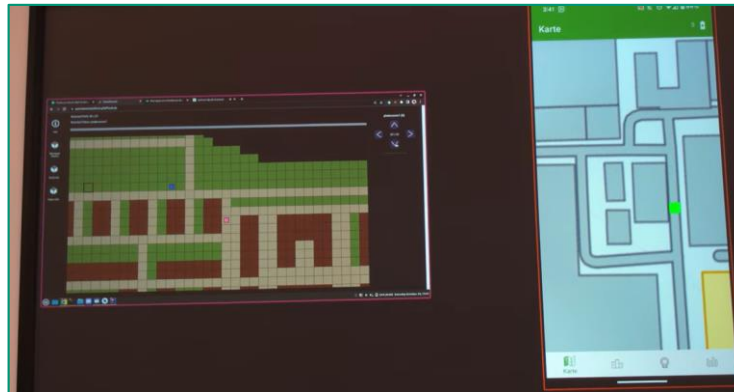
- Sammlung von Informationen über die Nutzung des öffentlichen Raums zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Bereich der Raumplanung

- **„hacking.exe“**

- Nachhaltiger Trainingsbereich, der Energie aus den Schritten der Sportler erzeugt + Gamifizierung

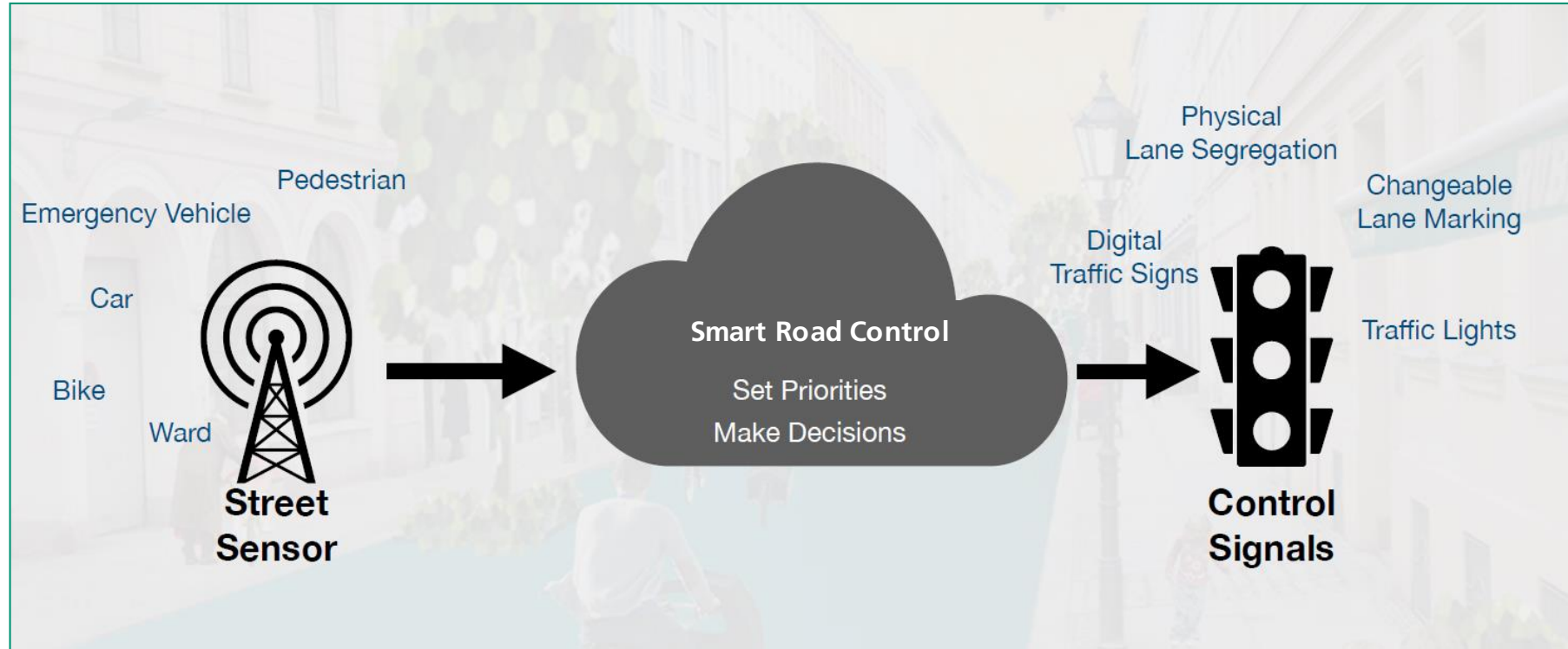
- **„bike punks“**

- Dynamische Anpassung der Straßennutzung an die Bedürfnisse der Menschen und Förderung einer nachhaltigen und klimafreundlichen Mobilität



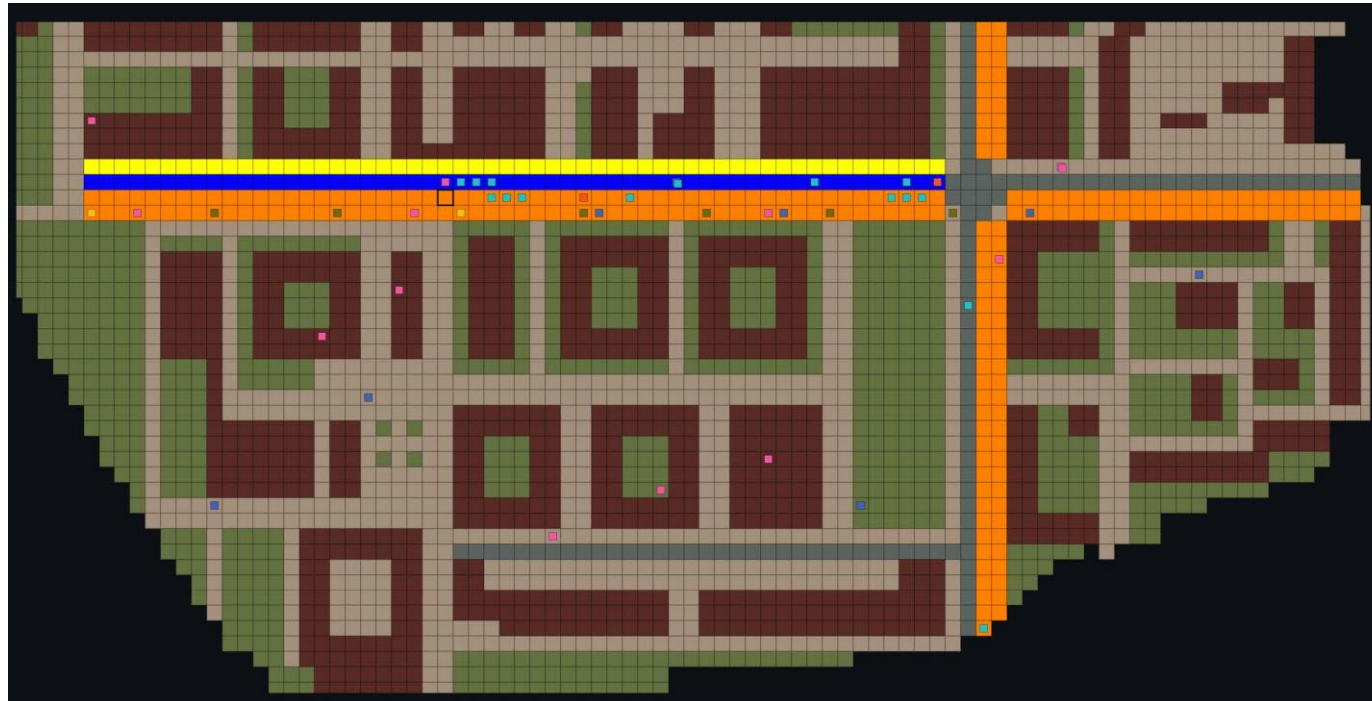
Idee der „bike punks“ für einen digitalen, umgebungssensitiven Dienst

- **Dynamische Steuerung von Nutzungsbeschränkungen**
 - Geschwindigkeitsbeschränkungen
 - Zuweisung von Fahrspuren (z.B. an Fußgänger und/oder Radfahrer)



Nutzung des Simulators

- **Wiederverwendung und Anpassung der bereitgestellten Komponenten**
 - Simulation: Eigenes Szenario abspielen (Gruppe von Radfahrern bewegt sich im Stadtquartier)
 - Sensoren: Detektieren der aktuellen Straßennutzung (Anzahl und Art der Verkehrsteilnehmer)
 - Dienst: Steuerung der Nutzungsbeschränkungen auf Grundlage der aktuellen Straßennutzung
 - Darstellung: Nutzungsbeschränkungen visualisieren



Gewonnene Erkenntnisse zum Simulator selbst

- **Simulator konnte von den Teams eingesetzt werden**
 - Entwicklung und Vorstellung lauffähiger Prototypen innerhalb von 24 Stunden
 - Positives Feedback im Gespräch
 - → Sinnvolle Bereicherung der Mock-Plattform
- **Erkannte Verbesserungsmöglichkeiten**
 - Anpassbarkeit des Layouts der virtuellen Welt im Simulator
 - Angebot exklusiver Instanzen des Simulators

Chancen zur Qualitätsverbesserung durch den Simulator

- **Frühere Evaluationen und Gewinnung von Erkenntnissen**
 - Evaluation neuer Ideen und Lösungsansätze schon vor der ersten produktiven Codezeile
 - Frühe technische Einsichten und Erkenntnisse
 - Frühe Rückmeldungen durch Nutzer / Betroffene / Bürger
 - → Frühere Erkennung und Adressierung von möglichen Qualitätsproblemen
- **Kostengünstige Testumgebung**
 - „Digitaler Zwilling“ des Stadtquartiers, virtuelle Sensoren und Aktuatoren statt teurer Hardware
 - Lösungen können zunächst in der simulierten Umgebung entwickelt und getestet werden
 - → Geringe Einstiegshürden auch für neue und kleine Lösungen mit begrenzten Mitteln
- **Niederschwelliges Angebot zur aktiven Partizipation von Nicht-Experten**
 - Interessierte und/oder technikbegeisterte Bürger können ihre Ideen und Perspektiven einbringen
 - → Chancen durch „Ko-Kreation“

Zusammenfassung und Ausblick

- **Prototypenentwicklung im Plattformkontext**
 - Operative Plattformumgebungen können zu komplex und schwergewichtig oder nicht verfügbar sein
 - Mock-Plattform als vereinfachte, niederschwellige Plattformumgebung
- **Simulator als Erweiterung der Mock-Plattform**
 - Bessere Unterstützung umgebungssensitiver Lösungen
- **Einsatz des Simulators bei einem Hackathon**
 - Onboarding, entwickelte Prototypen, Erfahrungen bzgl. der Nutzung des Simulators
 - Teilnehmer konnten den Simulator zu ihrem Vorteil nutzen und wir haben Rückmeldungen erhalten
- **Chancen zur Qualitätsverbesserung durch den Simulator**
 - Frühere Erkenntnisse, Testumgebung, niederschwellige Möglichkeit für aktive Bürgerbeteiligung
- **Ausblick**
 - Verbesserungsmöglichkeiten: Anpassbares Layout, exklusive Instanzen, ...
 - Verwendung in anderen Kontexten / Domänen

Fragen / Diskussion



Philipp Neuschwander, M.Sc.

philipp.neuschwander@iese.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software
Engineering IESE

- **Ihre Fragen**

- ?

- **Unsere Fragen**

- Welche Möglichkeiten haben Sie in Ihrem Unternehmen / Ihren Produkten etwas Neues auszuprobieren und Feedback zu erhalten?
- Können Sie sich vorstellen, von einer Lösung wie der Mock-Plattform / dem Simulator profitieren zu können?

Wo gibt es weitere Informationen?

- **Projekt**

- <https://pfaff-reallabor.de/>

- **Fraunhofer IESE**

- <https://www.iese.fraunhofer.de/>

- **Quartierswerkstatt – YouTube Kanal**

- <https://www.youtube.com/channel/UCK8LjvcvaCHBF-voo0qcqqA>

- **Landkarte mit digitalen Lösungen**

- <https://www.pfaff-landkarte.de>

- **PFAFF HACK**

- <https://pfaffhack.iese.de/>

- <https://www.youtube.com/@pfaffhackdersmartcityhacka1390>

Reallabor PFAFF

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

