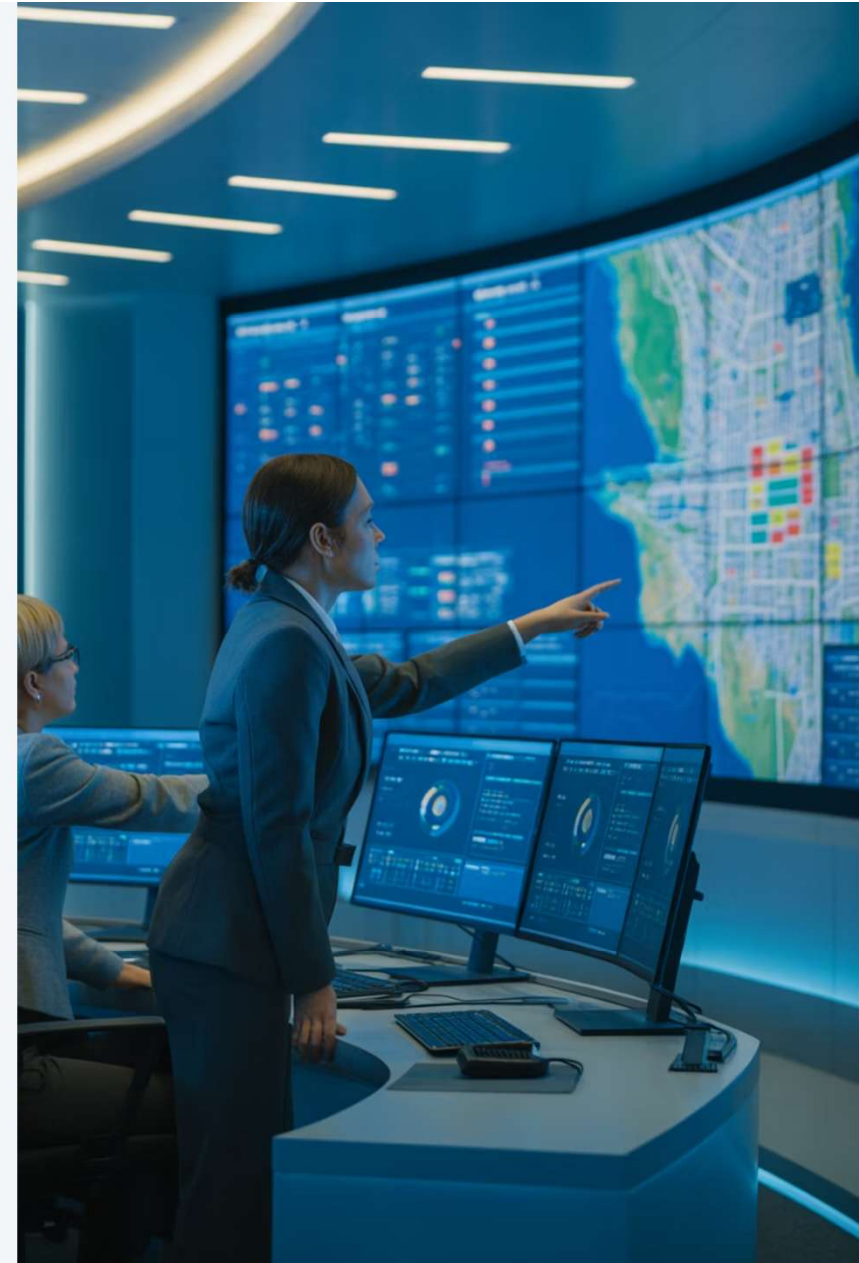


# Notfallmanagement im FM-Betrieb

Ein innovatives **ZIM-Kooperationsprojekt** zur Entwicklung eines **KI-gestützten Notfallmanagementsystems** für das Facility Management. Gemeinsam mit der **Universität Siegen** entwickeln wir eine modulare Lösung, die präventive Maßnahmen, Echtzeitreaktion und intelligente Wiederanlaufprozesse vereint.



# Projektpartner und Expertise

## Keßler Real Estate Solutions GmbH

Nordstr. 3-15, 04105 Leipzig

- Entwicklung der Produktlösung
- Innovationsmanagement
- Vermarktung der Lösung

Projektleitung: Marcus Mühlberg/Rabii Darbi

## Universität Siegen

Unteres Schloß 3, 57072 Siegen

- Konzeptionierung der Produkte
- Prevalidierung der Anforderungen
- Verifikation und Beratung

Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik und neue Medien

Assoziierte Partner: Continental, ZEAG, Duisburger Hafen, Streuler



**GLOBALTECH SOLUTIONS**

BUILDING TOMORROW, TOGETHER.

# Logistische und technische Problemstellungen

## Ressourcenverfügbarkeit

**Personal, Ausrüstung und Materialien** sind im Ernstfall möglicherweise **nicht rechtzeitig verfügbar** oder können **nicht effizient** koordiniert werden.

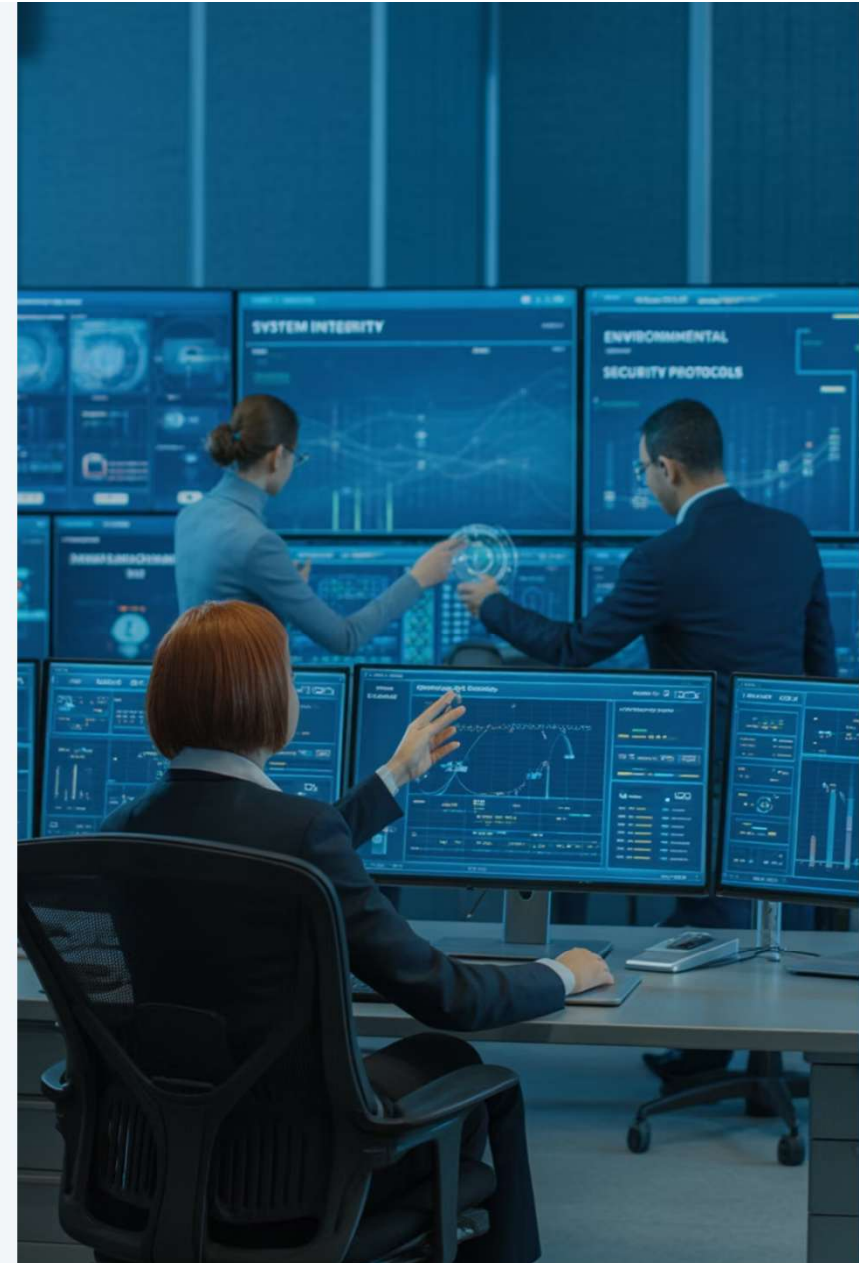
## Systemkompatibilität

**Mangelnde** Kompatibilität verschiedener Überwachungs-, Kommunikations- und Interventionssysteme führt zu Verzögerungen.

## CAFM-Integration

Notfallmanagement muss eng mit Computer Aided Facility Management verbunden werden für bessere logistische Bewältigung.

Die Lösung erfordert intelligente, situationsadaptive Entscheidungsunterstützung zur effektiven Abarbeitung von Notfallmaßnahmen in komplexen Infrastrukturen.



# Fokus: Kritische Gebäudetypen und Anwendungsbereiche

## Versammlungsstätten

Stadien, Konzertarenen, Theater mit mehreren tausend Menschen gleichzeitig. Massenpanik oder technische Störungen können zu Massenverletztenlage führen.

## Kritische Infrastrukturen (KRITIS)

Wasserwerke, Stromversorgung, Rechenzentren, Flughäfen. Ausfälle können Kaskadeneffekte in der gesamten Gesellschaft auslösen.

## Bildungseinrichtungen

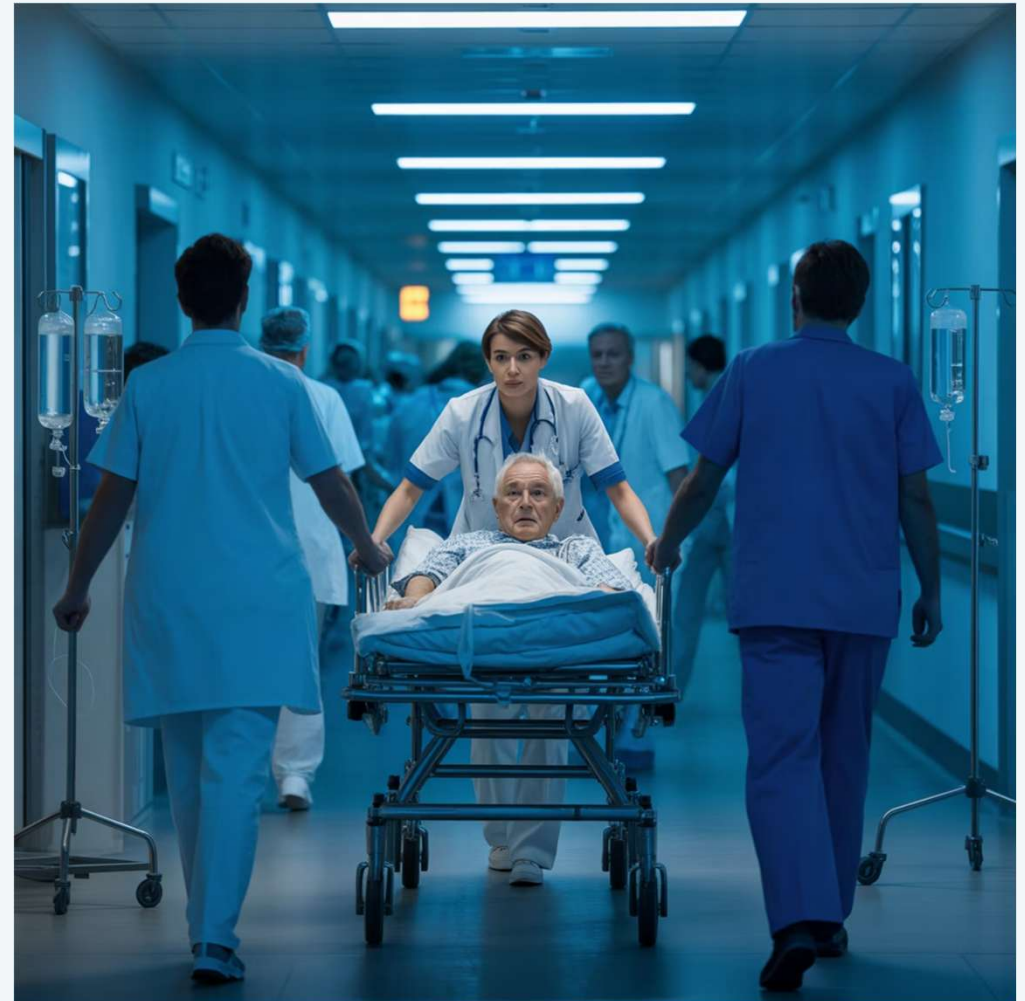
Schulen, Kindertagesstätten, Hochschulen mit minderjährigen oder jungen Personen. Besondere Schutzmaßnahmen erforderlich.

## Gesundheitseinrichtungen

Krankenhäuser, Pflegeheime mit mobilitätseingeschränkten Personen. Selbstrettung oft nicht möglich.

## Industrie- und Chemiebetriebe

Betriebe mit Gefahrstoffen nach Störfall-Verordnung. Explosions- und Emissionsrisiken erfordern spezielle Notfallplanung.





# Unser Weg im Rahmen dieses Forschungsprojekt

- Erfassung Wissensaustausch und Expertise im FM
- Erfassung Handling von Notfällen
- Interviews mit repräsentativer Auswahl der Beteiligten
- Analyse der Communities of Practice
- Abgrenzung der unterstützungsfähigen Bedarfe
- Beschreibung der Prozesse



# Einstieg ins Projekt: Interviews Duisburger Hafen



## Aktions

- Durchführung von Interviews mit den verschiedenen Akteuren und Dienstleistern im Hafen (Stakeholder)
- Erstellung von wissenschaftlichen Abschlussarbeiten und Rückführung der Erfahrungen in den Hafenbetrieb
- Spezifikation der Produktlösung

## Stakeholder (Duisburger Hafen)

- Objektverwaltung (Objektsicht, Fallbeispiele)
- Bauhof (Infrastruktursicht)
- Hafenfeuerwehr (Gefahrenabwehr)
- Bauabteilung (Umweltmanagement)
- Verkehrswegeteilnehmer (Bahn, Schiff, Straße)
- Betreibersicht
- Mieter



# Notfalltypen-Klassifikation

01

**Betriebsstörung** / Ereignis ohne Langzeitfolge

**Charakteristik:**

- Kurzfristig, lokal begrenzt
- Kein struktureller Schaden
- Keine Eskalationserwartung

**Rückführung:**

- Rückkehr in den vorherigen Soll-Zustand („Status quo ante“)
- Keine tiefgreifenden Prozessanpassungen notwendig
- Checklisten sind abgearbeitet
- Ansprechpartner sind bekannt gewesen

02

vorhersehbare **Havarie** mit Rückkehr zum Sollbetrieb

**Charakteristik:**

- Ereignis mit Vorwarnzeit (z. B. Hochwasser, Hitzeperioden), Ereigniskette absehbar
- Komplexe Eingriffs- und Schutzmaßnahmen
- möglich vorhersehbare **Havarie** mit Rückkehr zum Sollbetrieb

**Rückführung:**

- Überführung in stabilen Zustand durch definierte **Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen**
- **Evakuierung, Schutztechnik, Backup-Systeme greifen**
- **nach dem Notfall** erfolgt **Begehung** und Beauftragung mit Beseitigung der Schäden
- Schadensdoku bspw. an Versicherung

03

**Systemdisruptiver Notfall mit struktureller Folge**

**Charakteristik:**

- Akutes, nicht vorhersehbares Schadensereignis (z. B. Großbrand, Explosion, Sabotage)
- Kritische Infrastrukturen betroffen

**Gelebtes neu:**

- Etablierung eines **neuen Normalbetriebs** erforderlich
- **Umplanung** von Nutzungskonzepten, Umzug, Ersatzinvestitionen
- Notfall lässt sich ohne externe Hilfe nicht lösen; Notfall kann Existenzbedrohend sein

# Technologische Entwicklung: Modularer Systemaufbau



## Notfallvorsorge

Prävention, Übungstermine, Zuständigkeiten und Dokumentation von Verbesserungen



## Gelbe Seiten

Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Wissensträger je Standort mit Zertifikatsverwaltung



## Checklisten

Standardchecklisten für verschiedene Notfallarten, angepasst je Standort und Gebäude



## Notfallkarten

Grafische Visualisierung von Gefahrenpunkten, Versorgungsbereichen und Sammelpunkten



## Schadensdokumentation

Dokumentation für Versicherung und Berufsgenossenschaft, Begehung und Lesson Learned



## Dashboard

Häufigkeit der Notfälle und Messung der Auswirkungen anhand konkreter KPIs





# KI-basierte Innovationen



## Ereigniserkennung & Klassifikation

Natural Language Processing zur semantischen Textanalyse und automatischen Klassifikation in Störung, Notfall oder Havarie



## Dynamische Maßnahmenpriorisierung

Reinforcement Learning **berücksichtigt Kontextparameter** wie Uhrzeit, **Personalverfügbarkeit** und **betroffene Gebäudebereiche**



## Adaptive Meldekette

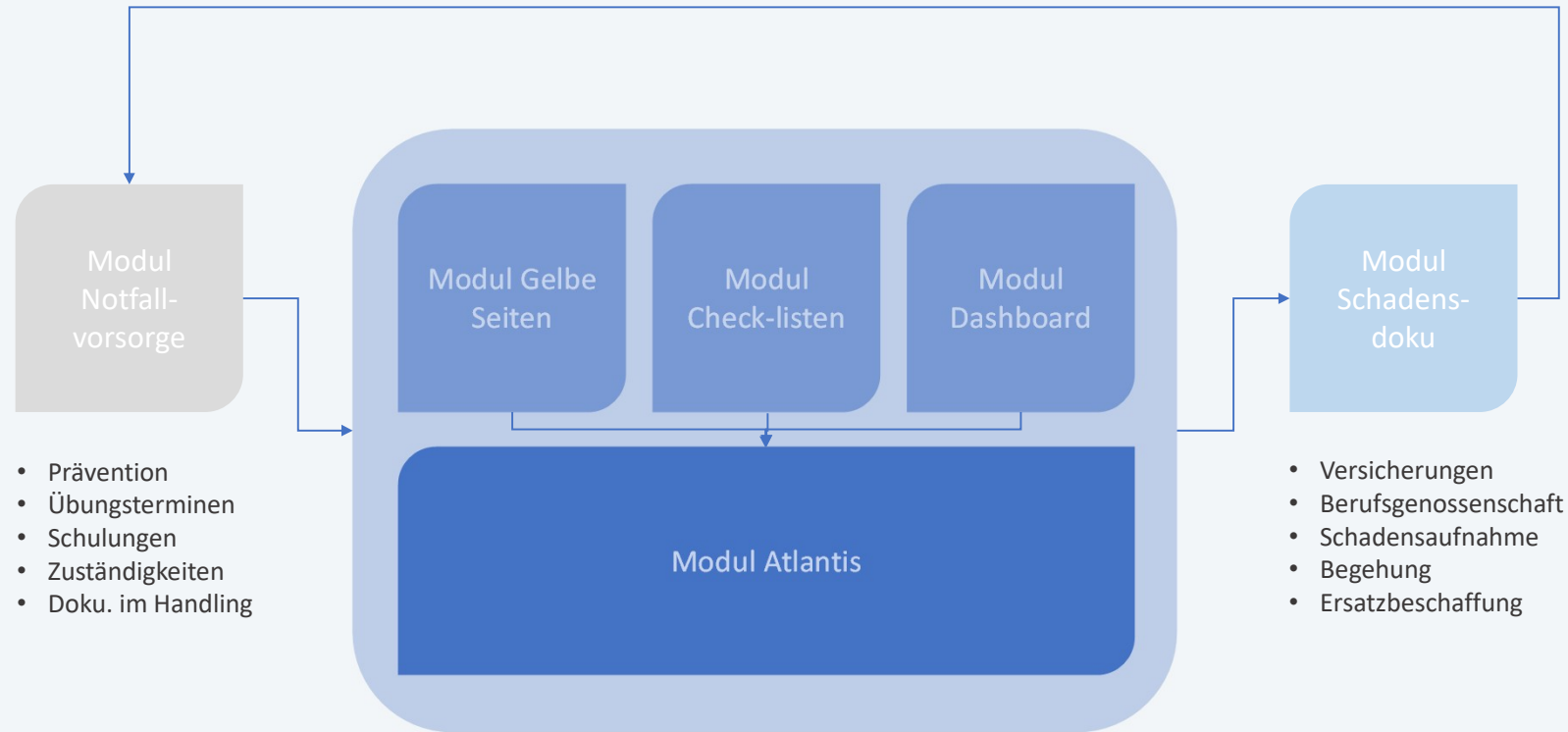
Graphen-basierte Entscheidungsmodelle für Echtzeit-Anpassung der Meldeketten bei Ressourcenengpässen



## KI-gestützte Wiederanlaufplanung

**Lernfähige Optimierung** auf Basis von **Rückmeldungen** aus realen **Wiederherstellungsabläufen**

# Prozessschaubild Notfälle im FM



- Prävention
- Übungsterminen
- Schulungen
- Zuständigkeiten
- Doku. im Handling

- Versicherungen
- Berufsgenossenschaft
- Schadensaufnahme
- Begehung
- Ersatzbeschaffung

Prozessbasierte Verknüpfung zwischen Zuständigkeiten, Wissensträgern, den Checklisten in Notfällen und der Visualisierung. Unterstützt durch Regelwerke und KI-Strukturen. Prozessbasierte Abarbeitung von Notfällen.

- A

**Danke**

**Backup**

# Ausgangssituation: Herausforderungen im Notfallmanagement

**Notfallmanagement** im Facility Management ist entscheidend für die **Sicherheit** von **Personen**, **Anlagen** und **Geschäftsbetrieb**. Aktuelle **Herausforderungen** umfassen die **Vorbereitung** auf **verschiedene Szenarien** wie Naturkatastrophen, Brände und technische Störungen.

## Komplexe Koordination

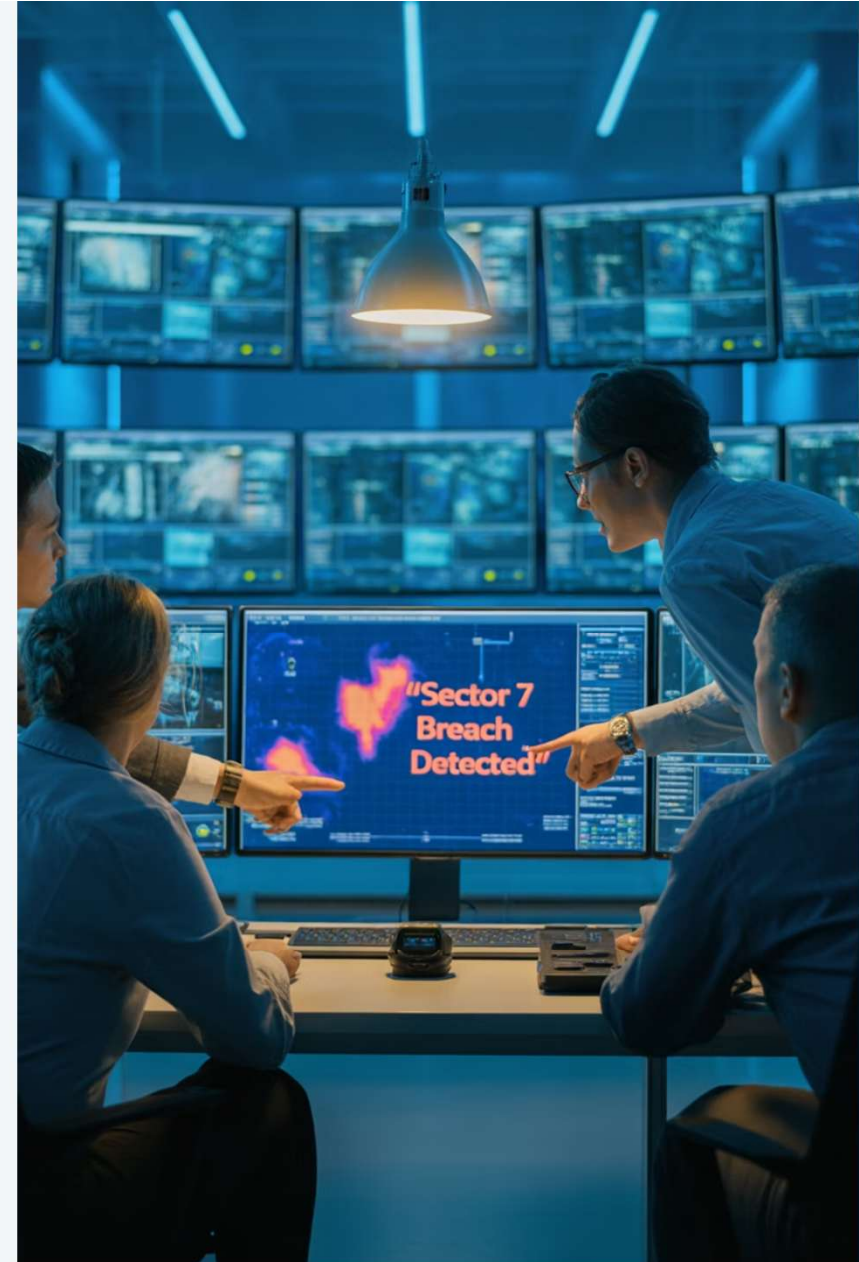
Enge **Zusammenarbeit** zwischen Facility Management, Sicherheitspersonal, Gebäudetechnik und externen Dienstleistern erforderlich

## Technologische Integration

IoT-Geräte, Gebäudeautomatisierung und Softwarelösungen müssen nahtlos **zusammenarbeiten**

## Mangelnde Integration

Heutige Lösungen sind meist **Sonderlösungen** und **wenig** integrativ in bestehende FM-Prozesse





# Praxisbeispiele: Feuer in der Schule

1

## 9:24 Uhr - Brandentstehung

Feuerwerkskörper entzündet Ethanol-Rückstände im Chemielabor.  
Rauchmelder lösen Brandfallsteuerung aus.

2

## 9:25 Uhr - Evakuierung

Automatische Brandschutztüren schließen sich. Strukturierte Evakuierung zu Sammelpunkten beginnt.

3

## 9:28 Uhr - Einsatzkräfte

Drei Löschzüge und Rettungsfahrzeuge treffen ein. Innenangriff unter Atemschutz beginnt.

4

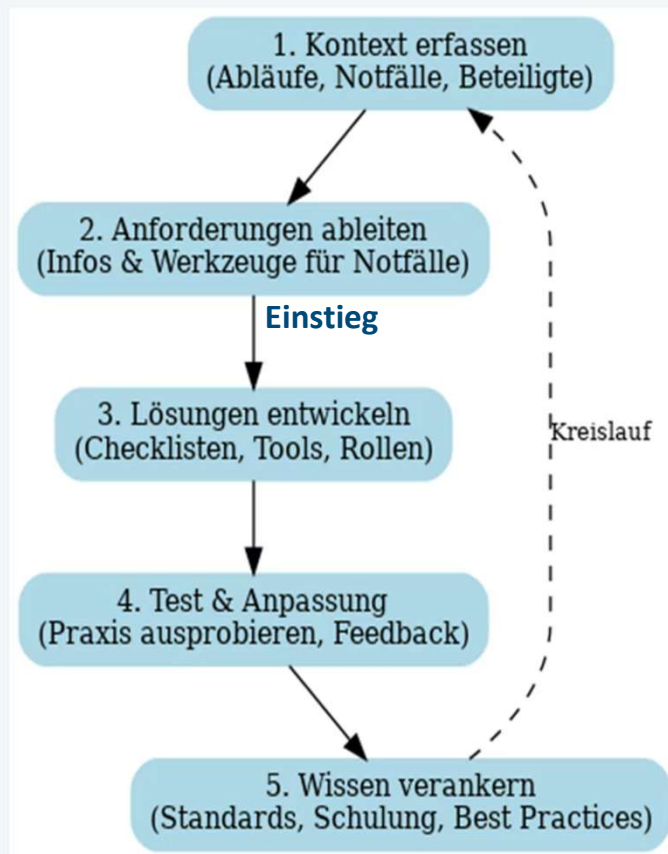
## 9:50 Uhr - Kontrolle

Feuer gelöscht, Gebäude wegen Rauch- und Löschwasserschäden gesperrt.  
Schadenssumme: 57.325 EUR

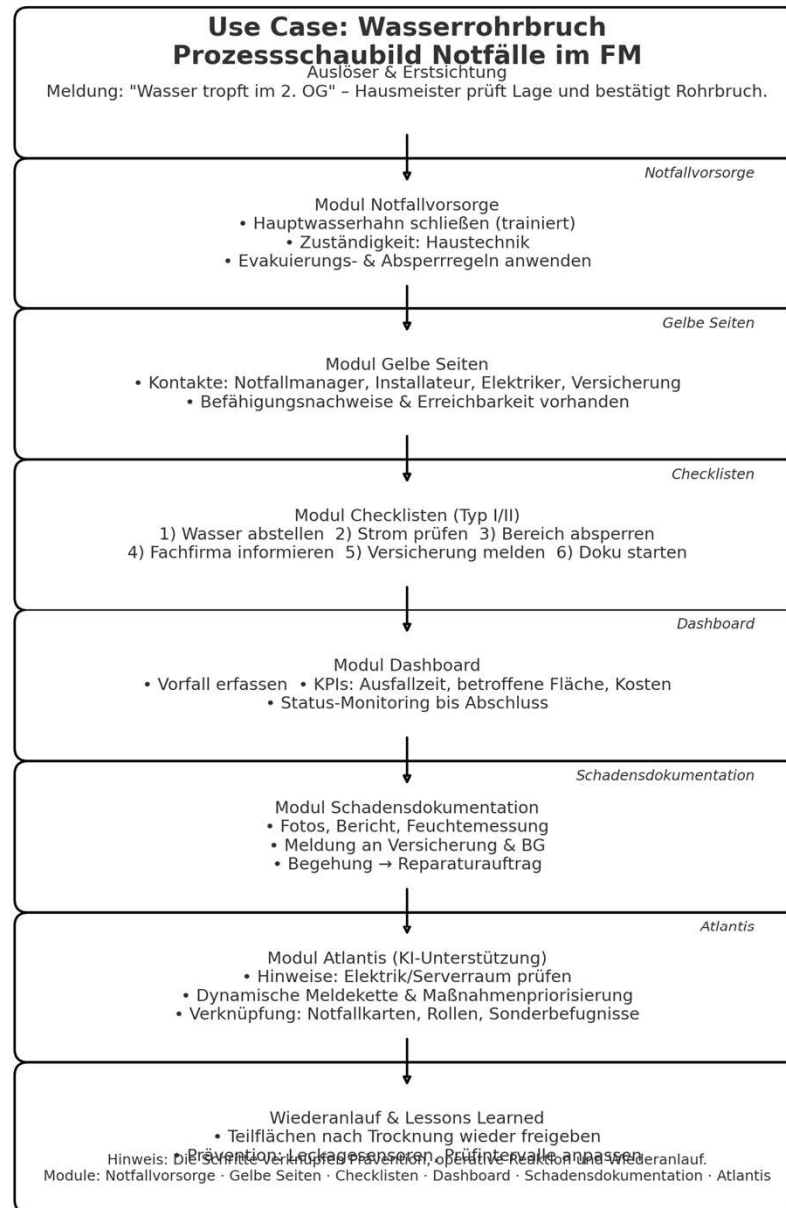


## Unser Einstieg

# Prozessdiagramm Notfallmanagement



1. Kontext erfassen: Welche Abläufe, Notfälle, Barrieren gibt es? Wer ist beteiligt?
2. Anforderungen ableiten: Was brauchen die Mitarbeiter in Notfällen? Welche Informationen & Werkzeuge sind entscheidend?
3. Lösungen entwickeln: Checklisten, digitale Tools, Rollen & Zuständigkeiten Unterstützung durch CAFM-System
4. Test & Anpassung: In der Praxis ausprobieren, Rückmeldung einholen und verbessern
5. Wissen verankern: Standards und Best Practices festlegen, Schulung und Wiederholung



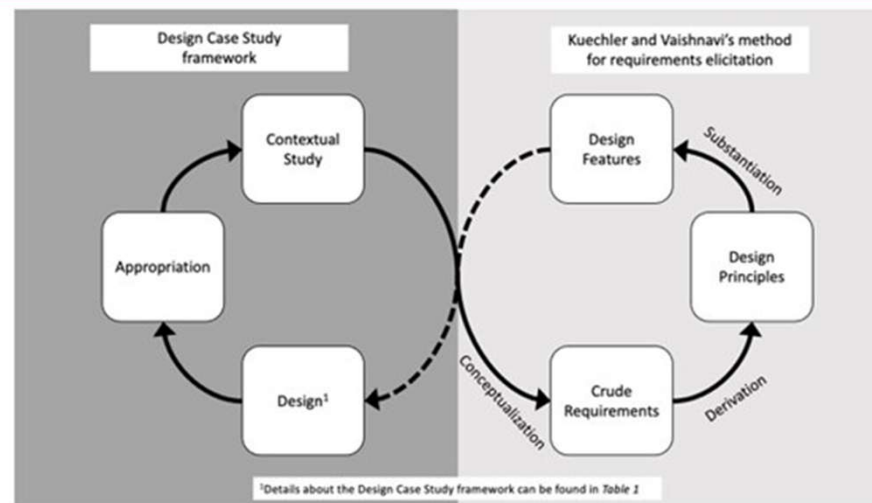
# Unser Einstieg Design Case Study Framework

## First Step: Kontexterfassung

von Wissen und Expertise in Regelbetrieb und Notfallsituation

- regelmäßige Abläufe
- work arounds
- Barrieren
- Grenze zur unregelmäßigen Lösung
- Grenze zum Notfall
- Grenzen zwischen Notfällen

Was ist IT-technisch unterstützbar?



Blending adaptation of Kuechler and Vaishnavi's for requirements elicitation within stages of DCS.