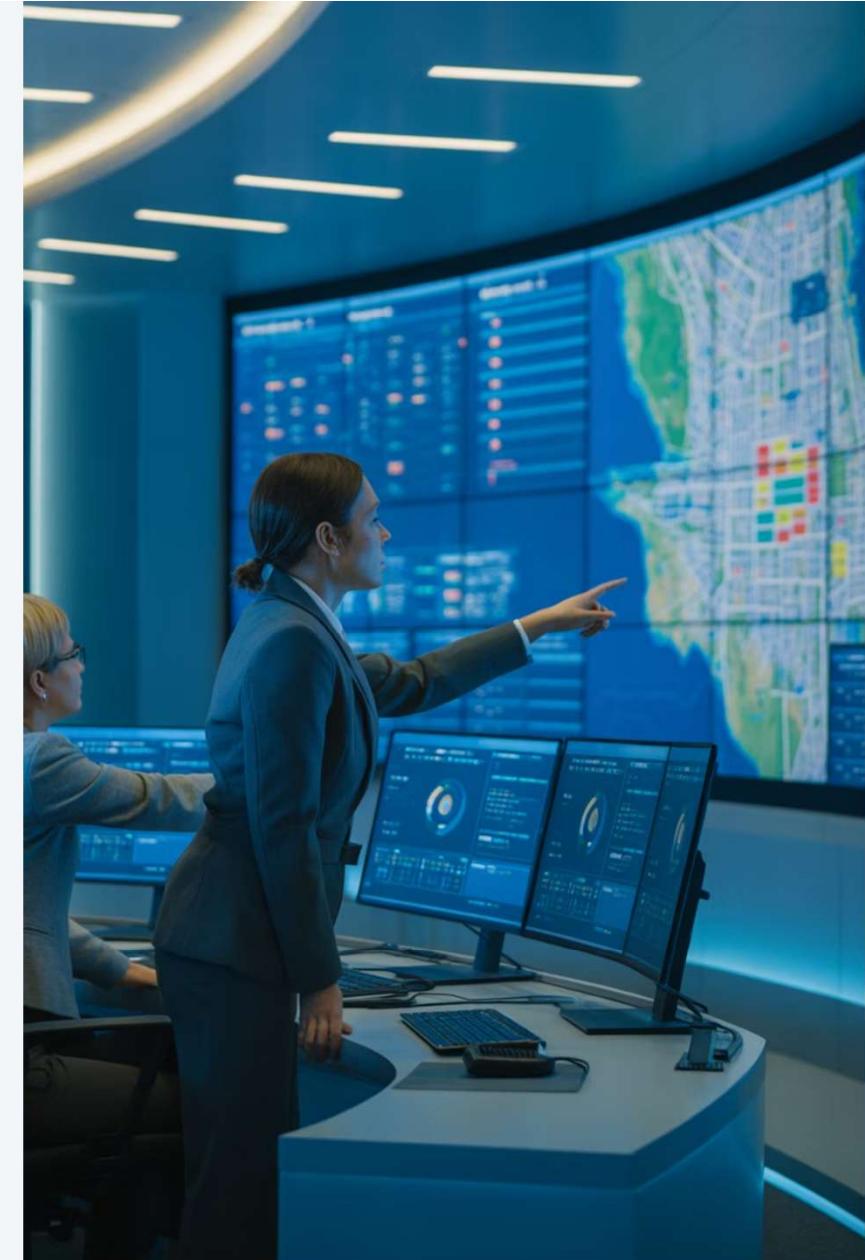


Notfallmanagement im FM-Betrieb

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



Logistische und technische Problemstellungen

Ressourcenverfügbarkeit

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

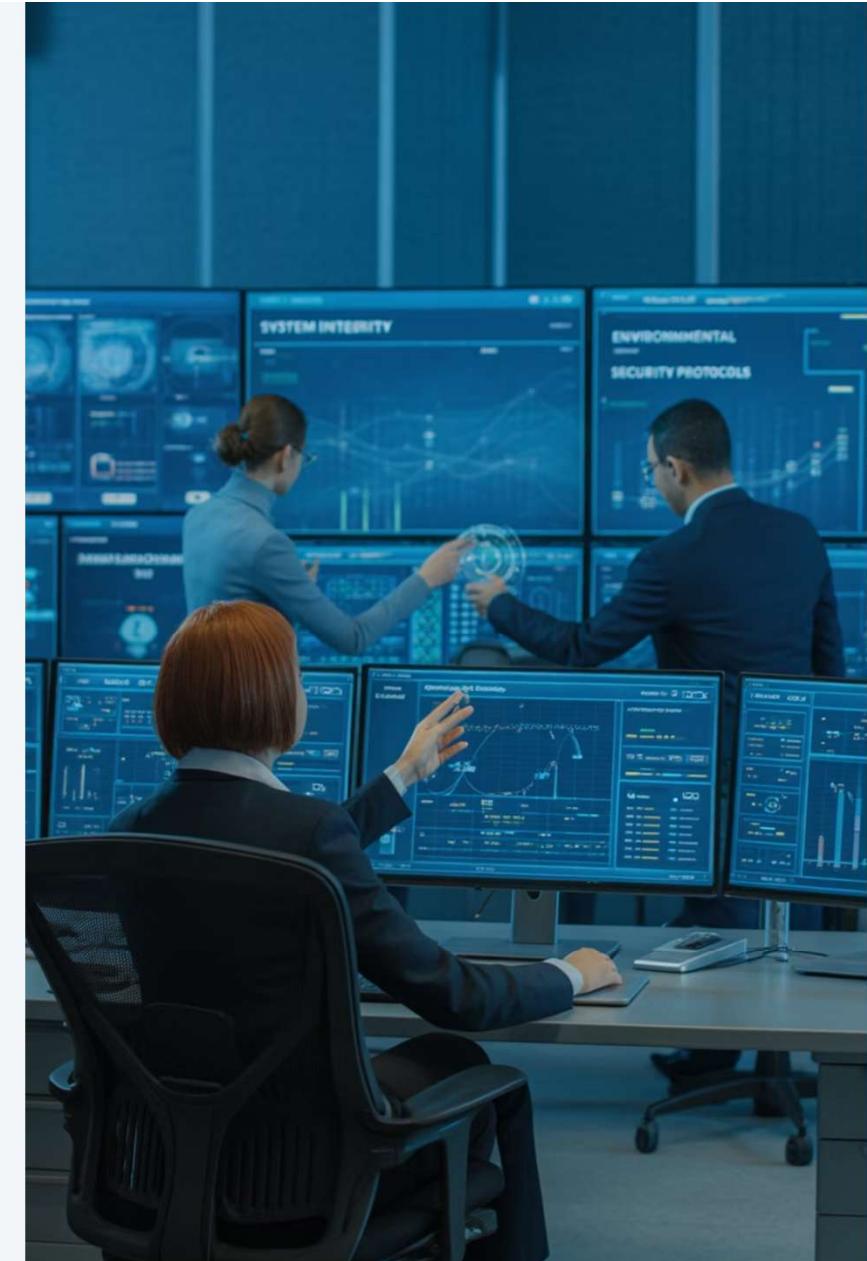
Systemkompatibilität

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.

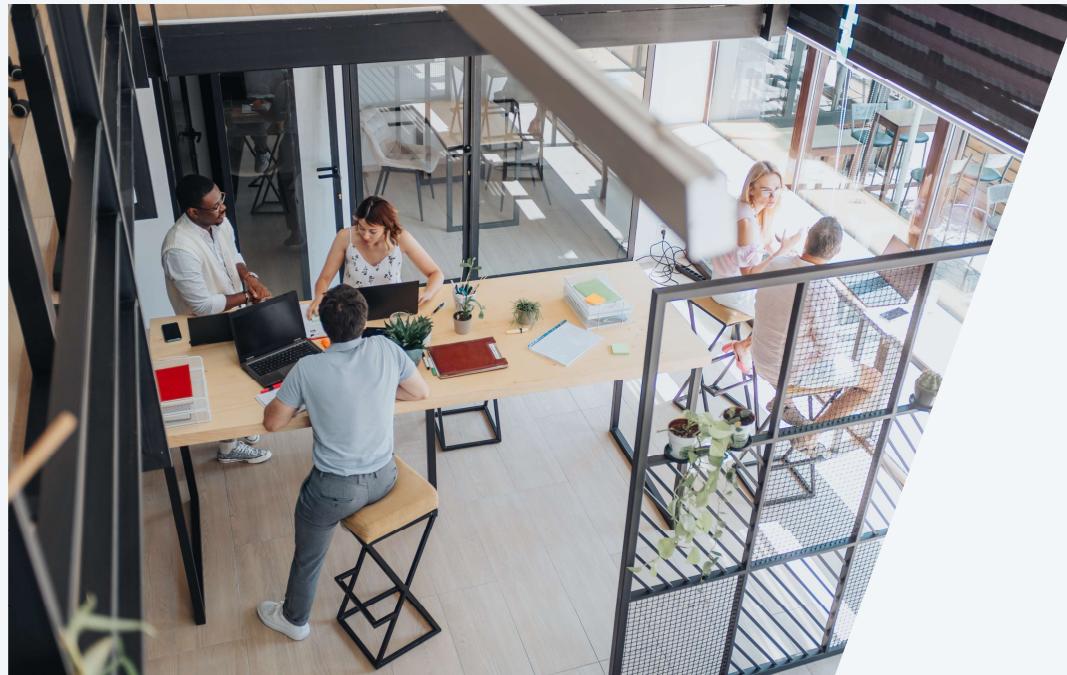


Unser Weg im Rahmen dieses Forschungsprojekt

- 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)
- Verkehrswege Teilnehmer (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

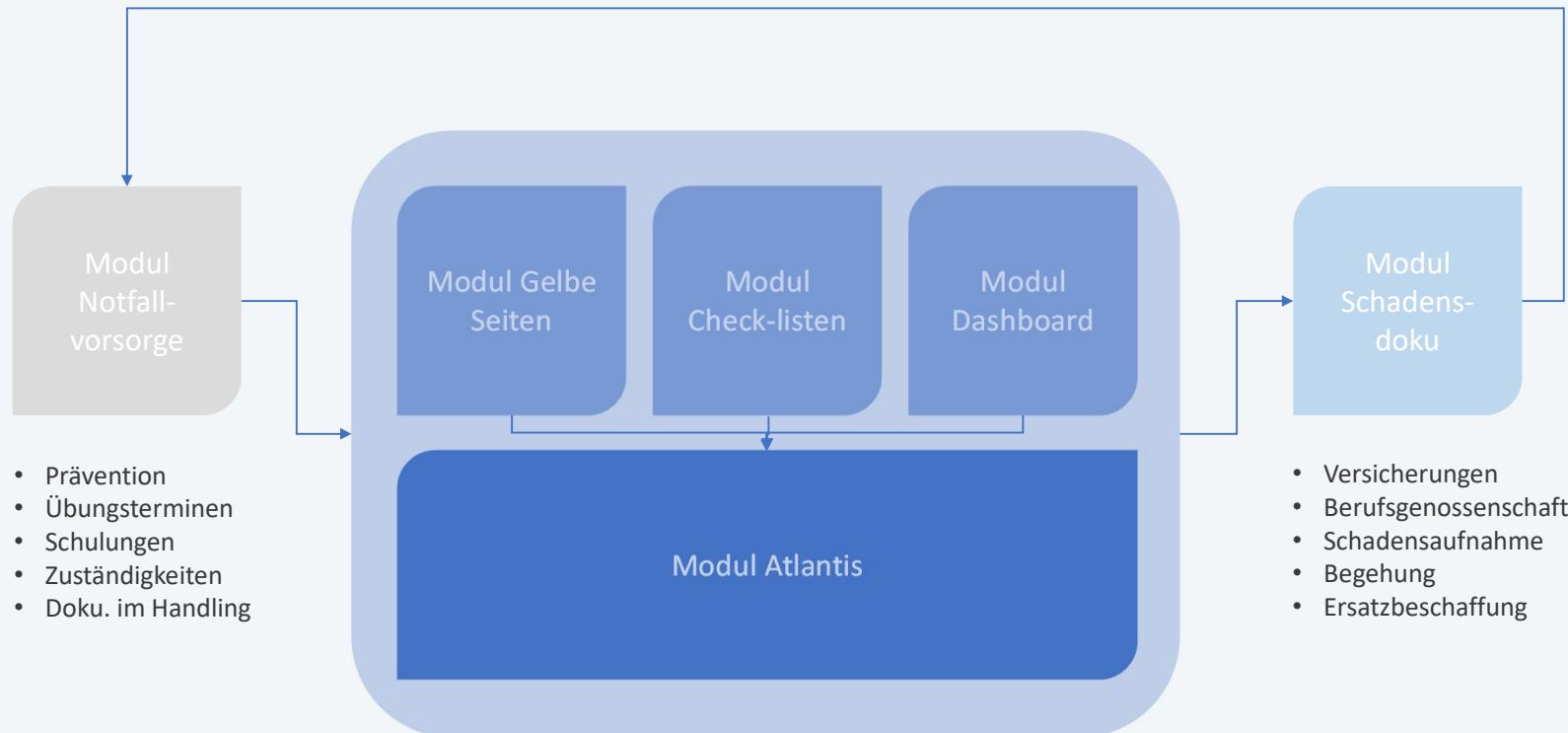
Adaptive Meldekette

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



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

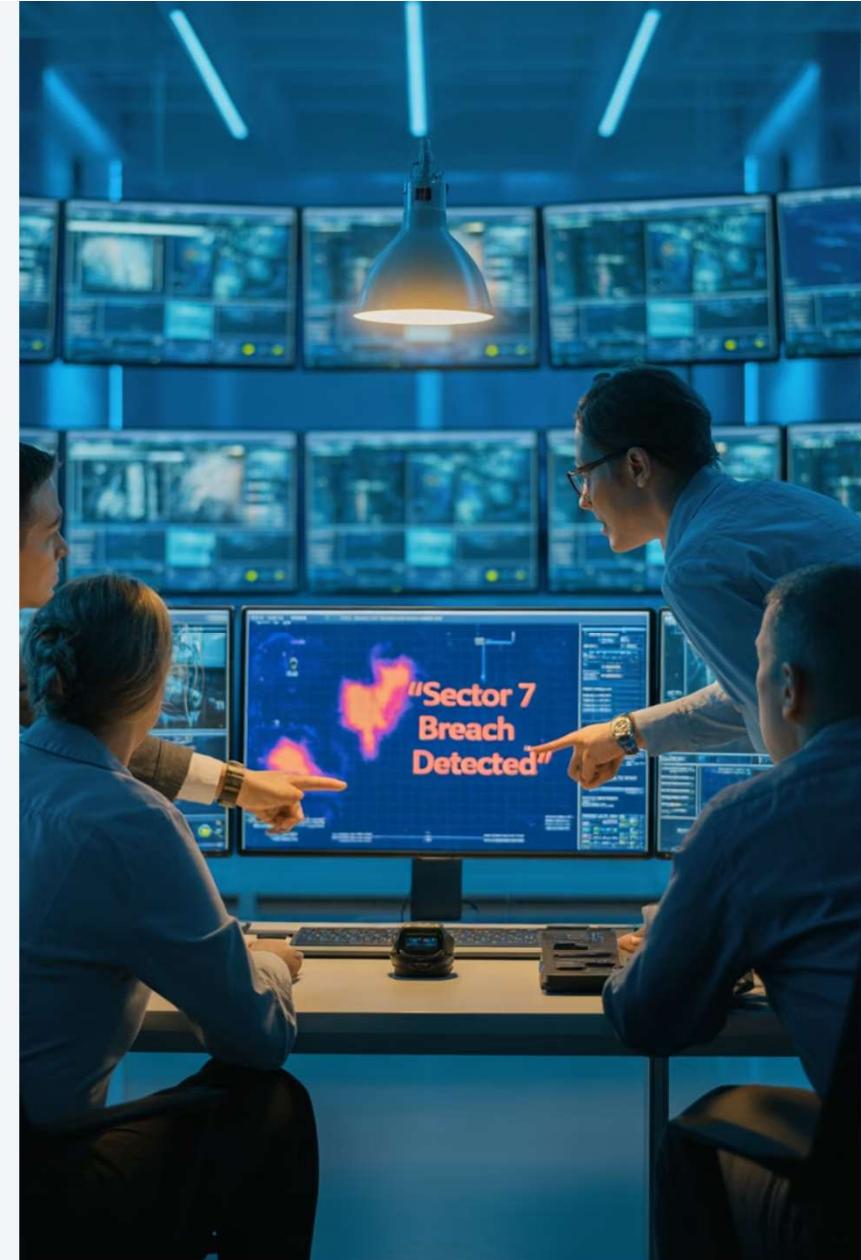
Enge **Zusammenarbeit** zwischen Facility Management, Sicherheitspersonal, Gebäudetechnik und externen Dienstleistern erforderlich

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.

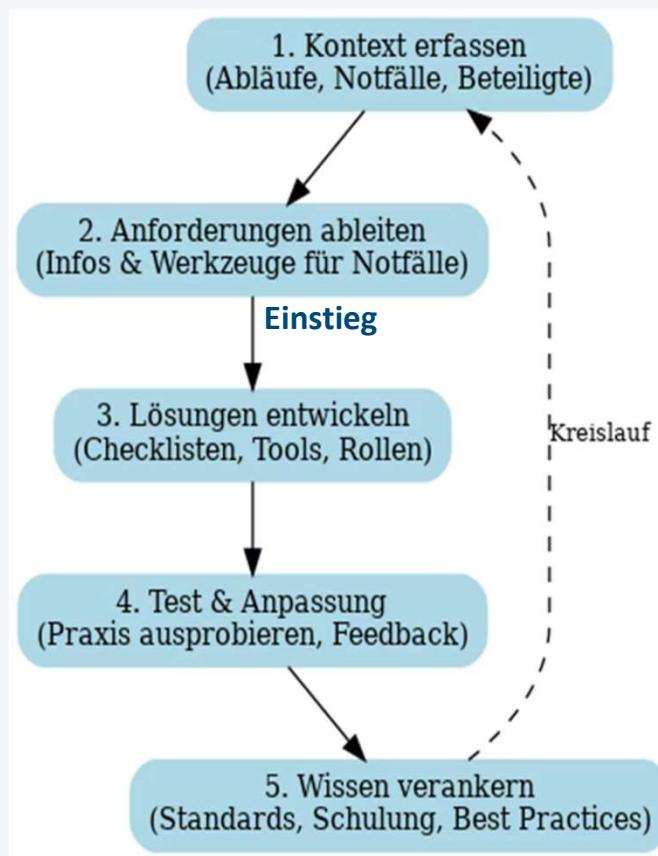
4

9:50 Uhr - Kontrolle

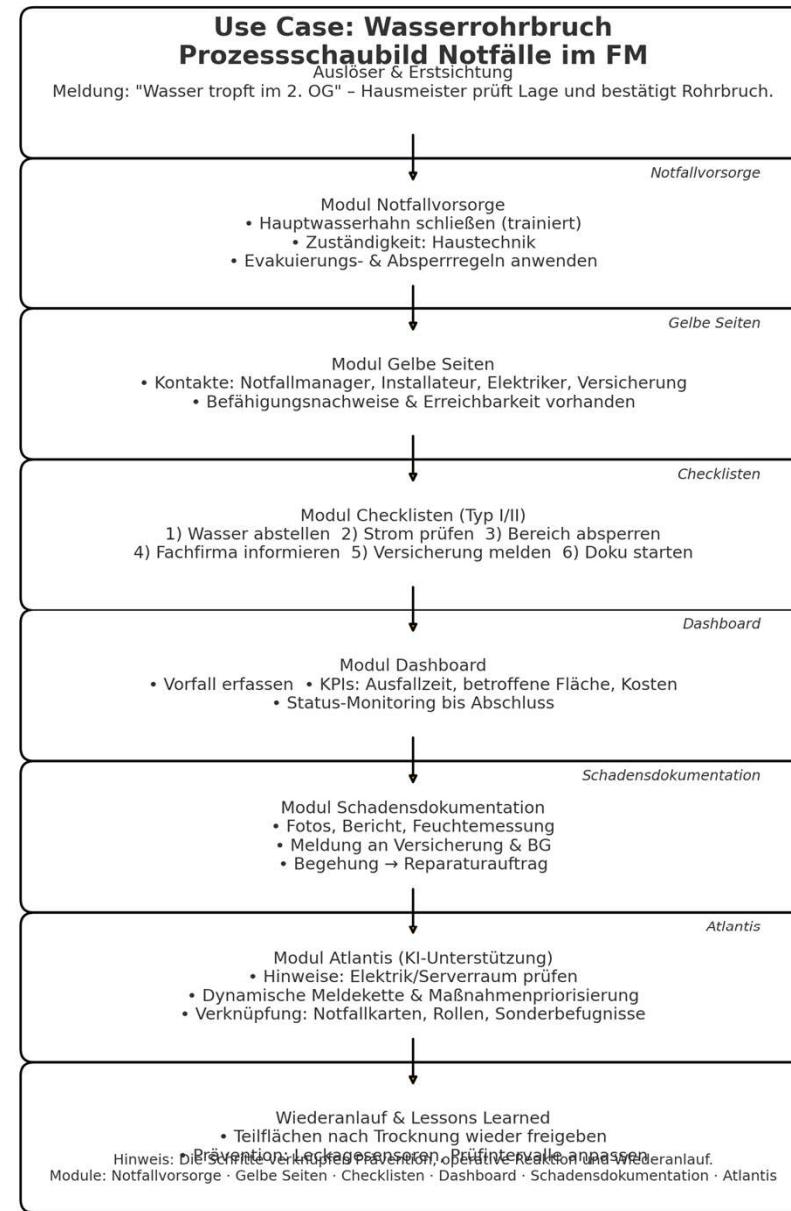
Feuer gelöscht, Gebäude wegen Rauch- und Löschwasserschäden gesperrt.
Schadenssumme: 57.325 EUR

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



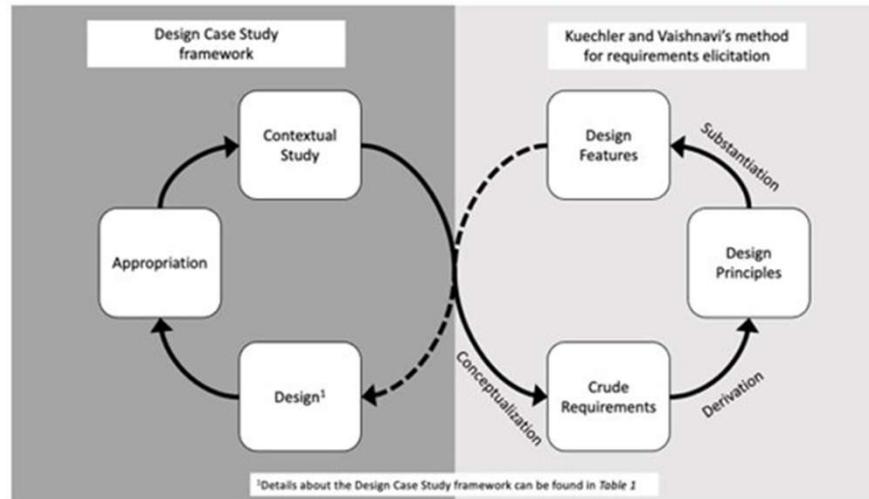
Unser Einstieg Design Case Study Framework

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.