



LOEWE emergenCITY, DiReX und ZeDiR

20.03.2026

Bernd Freisleben, Matthias Hollick, Michèle Knodt

freisleben@uni-marburg.de
mhollick@seemoo.tu-darmstadt.de
knodt@pg.tu-darmstadt.de



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T



Krisen? Risiken? Munich Security Index 2025

Figure 1.6
The risk heatmap, November 2024, score



Krisen und Katastrophen (I)

Von der Bevölkerung erfahrene Infrastrukturausfälle



Strom

55%



Mobilfunk

47%



Wasser

37%



Internet

56%



Transport
& Verkehr

78%



Abwasser

34%

Krisen und Katastrophen (II)

Channel File

Input Param #01

Input Param #02

Input Param #03

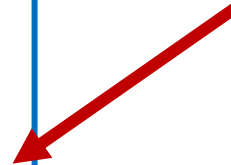
...

Input Param #19

Input Param #20

Input Param #21 fehlte

Was sie hier sehen, hat weit mehr als 10 Milliarden US\$ Schaden weltweit verursacht und auch sämtliche KRITIS Sektoren in Deutschland beeinträchtigt



(Digitale) Städte und Krisen

- In 2050 leben erwartet mehr als 2/3 der Weltbevölkerung in Städten
 - Die digitale Transformation dieser Städte ist in vollem Gange



IKT durchdringt sämtliche Bereiche
unserer Gesellschaft

- Städte akkumulieren Menschen und Werte auf engem Raum → **Vulnerabilität++**
- Wir sehen neuartige, mehrdeutige und unerwartete Krisen → **Unsicherheit++**
- Die Komplexität von Krisen steigt in vernetzten Gesellschaften → **Komplexität++**

Resilienz ist aktuell “überall”



European Commission

EN English

Search

Shaping Europe's digital future

Home Policies Activities News Lib

Home > Policies > EU Cyber Resilience Act

EU Cyber Resilience Act

New

From sensors to smart-watches, products and software are omnipresent in our daily lives. Less apparent to many users, cybersecurity requirements for manufacturers and retailers may be present.

The Commission's [proposal for a new Cyber Resilience Act](#) aims to ensure that products and businesses buying or using products or software with inadequate security features become a thing of the past by extending cybersecurity requirements for manufacturers and retailers throughout the product lifecycle.

Brussels, 24.9.2020
COM(2020) 595 final
2020/0266(COD)

Proposal for a
REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
Definitions

For the purposes of this Regulation, the following definitions shall apply:

- (1) 'digital operational resilience' means the ability of a financial entity to build, assure and review its operational integrity from a technological perspective by ensuring, either directly or indirectly, through the use of services of ICT third-party providers, the full range of ICT-related capabilities needed to address the security of the network and information systems which a financial entity makes use of, and which support the continued provision of financial services and their quality;

Resilienz ist aktuell “überall”

Strategie zur Stärkung der Resilienz gegenüber Katastrophen (BMI 2022)

Strategiepapier gibt keine Begriffsdefinition

Aber Auslegung des Begriffs ist sehr viel näher an dem in der Wissenschaft akzeptierten Resilienzbegriff

Weitere Strategien des Bundes

Integrierte Sicherheit für Deutschland. Nationale Sicherheitsstrategie (AA 2023)

Forschung für die zivile Sicherheit 2018-2023 (BMBF 2018)

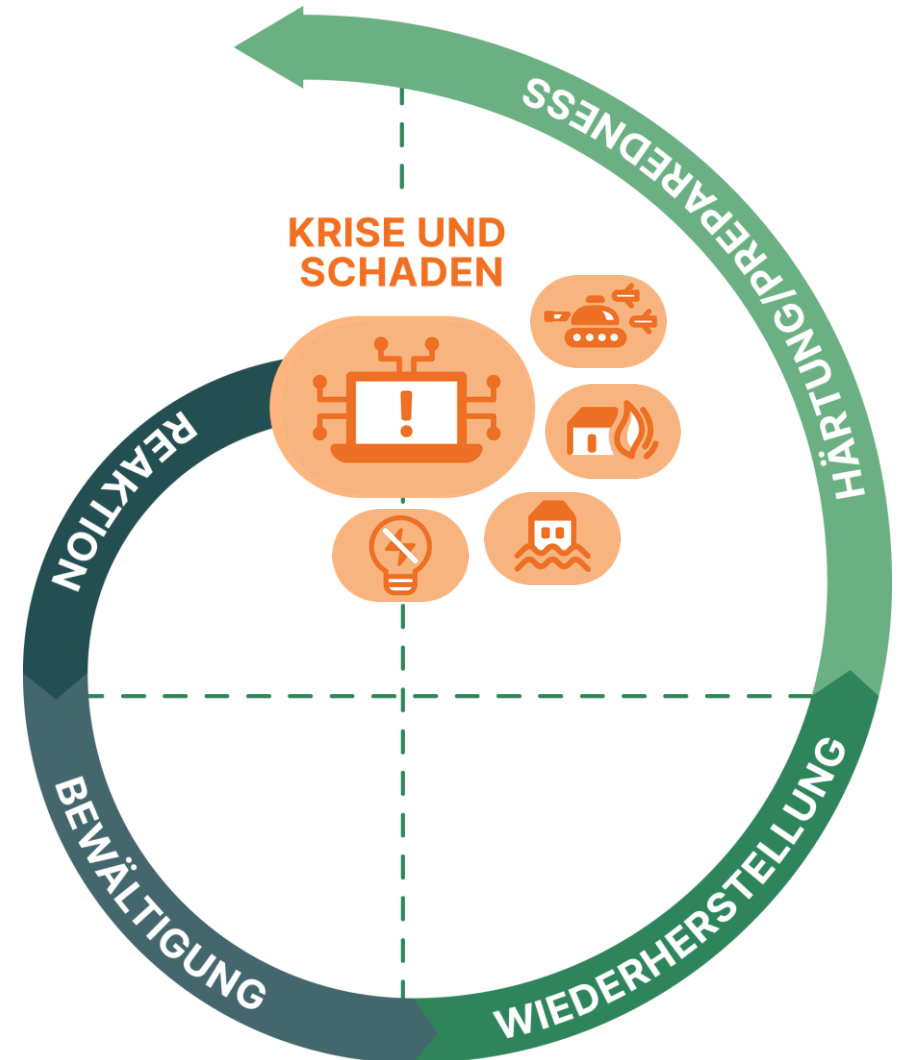
Sicherheitsstrategie für die Güterverkehrs- und Logistikwirtschaft (BMDV 2015)



Was verstehen wir unter Resilienz?

Resilienz ist die Fähigkeit eines Systems,

- *Krisen zu **absorbieren**,*
- *sich von ihnen zeitnah und nachhaltig zu **erholen** (short-term coping, bouncing back),*
- *oder diese zu **bewältigen**, indem durch Systemanpassung eine vergleichbare oder neue Grundfunktionalität erlangt wird (long-term coping, bouncing forward).*
- *Darüber hinaus **lernt** ein resilientes System aus Krisen und ist auf künftige Krisen besser vorbereitet.*



Resilienz ist ein Prozess

Verfügbarkeit von Mobilfunknetzen nach Wirbelstürmen in den USA hat sich seit Hurricane Katrina dramatisch verbessert

2005 Katrina → nahezu Totalausfall der Basisstationen (2000+) im betroffenen Gebiet

2012 Sandy → Ausfall von ¼ der Basisstationen im betroffenen Gebiet

2017 Harvey → Ausfall von rund 5% (400 von 7800) der Basisstationen im betroffenen Gebiet

Cells on wheels + *SatCells*, Techniker + Tankcrews im Standby, Funknetze umkonfiguriert (max. Reichweite)

„Security is a process, not a product.“

Bruce Schneier (2011). „Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World“, p.257, John Wiley & Sons

**Wochen/Monate für
Wiederherstellung**

**Flut im Ahrtal: Behördenfunk +
Mobilfunk fallen katastrophal aus →
unser Katrina?**

**Stunden/Tage für
Wiederherstellung**

Lösungsstrategien

Ineffizienz/Überkapazität

Redundanz

Diversität

Programmierbarkeit

Dezentralität

Offenheit

Notbetrieb

KISS

Überblick: emergenCITY, DiReX, und ZeDiR

LOEWE-Zentrum



2020

Grundlagenforschung

2026



LOEWE

Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft

2025

Xchange

2027

DiReX

Anwendungs- und
Transferzentrum



HESSEN
Hessisches Ministerium für
Digitalisierung und Innovation



digitales.hessen
DISTR@L



Kofinanziert von der
Europäischen Union

- Verwaltung
- Politik
- Wirtschaft
- Zivilgesellschaft
- Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)

ZeDiR

Zentrum für Digitale Resilienz
in Katastrophen



LOEWE-Zentrum emergenCITY



LOEWE

Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft



3 Universitäten

10 Fachbereiche

rund 100 Wissenschaftler*innen

32 Mio. Euro Förderung

Stadt Darmstadt + BBK + DLR

Laufzeit 2020 – 2026





Vier interdisziplinäre Programmbereiche





LOEWE-Zentrum emergenCITY

<https://www.emergencity.de>

→ Aktuelle Informationen, weitere Projektergebnisse, Videos

Überblick: emergenCITY, DiReX, und ZeDiR

LOEWE-Zentrum



2020

Grundlagenforschung

2026



LOEWE

Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft

2025

Xchange

2027

DiReX

Anwendungs- und
Transferzentrum



HESSEN
Hessisches Ministerium für
Digitalisierung und Innovation



digitales.hessen
DISTR@L



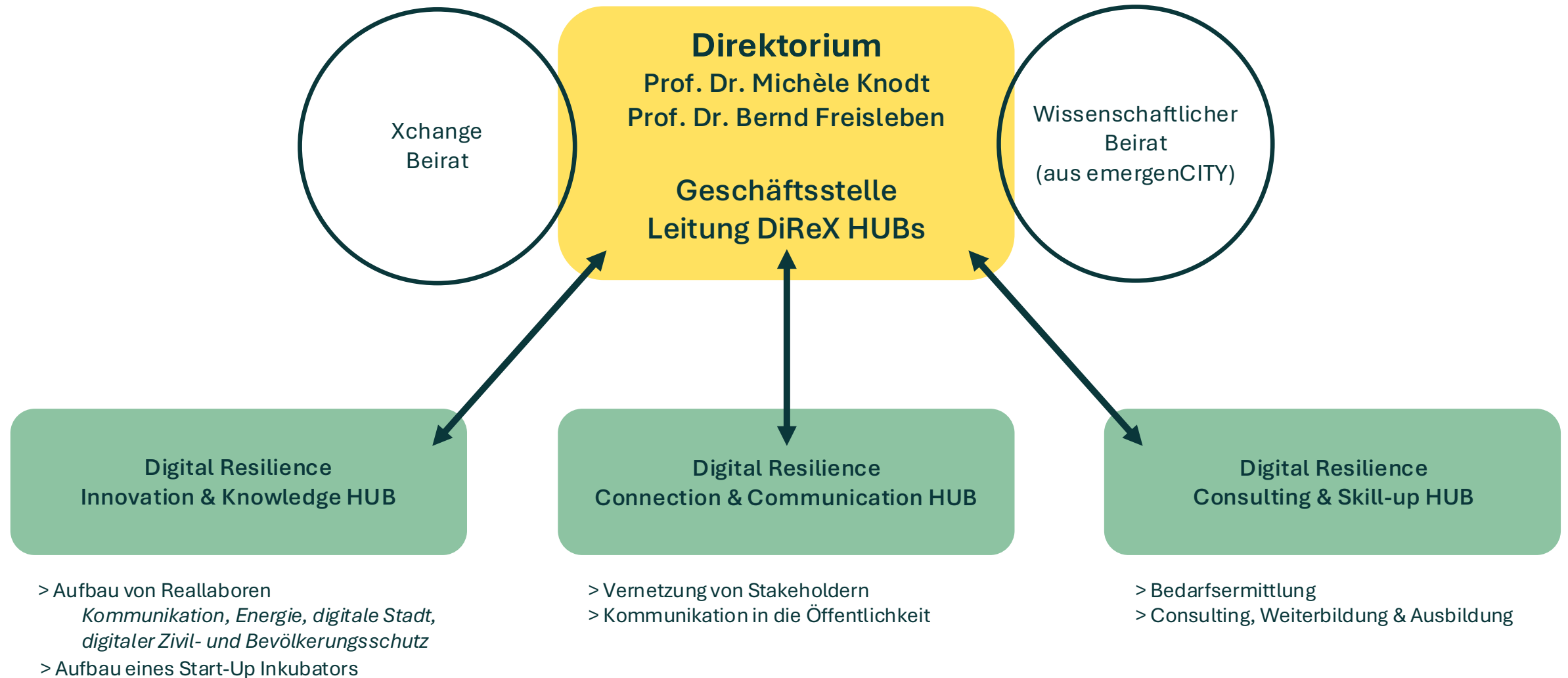
Kofinanziert von der
Europäischen Union

- Verwaltung
- Politik
- Wirtschaft
- Zivilgesellschaft
- Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)

ZeDiR

Zentrum für Digitale Resilienz
in Katastrophen

DiReX: Digital Resilience Exchange



DiReX: Digital Resilience Exchange

Themen



Information und
Kommunikation



Energie und Wasser



Robotik und Drohnen



Klima und Gesundheit



Verkehr und Logistik



Simulation und
Gamification



Politik und Gesellschaft

<https://digital-resilience-xchange.de>

→ Aktuelle Informationen, weitere Projektergebnisse, Videos



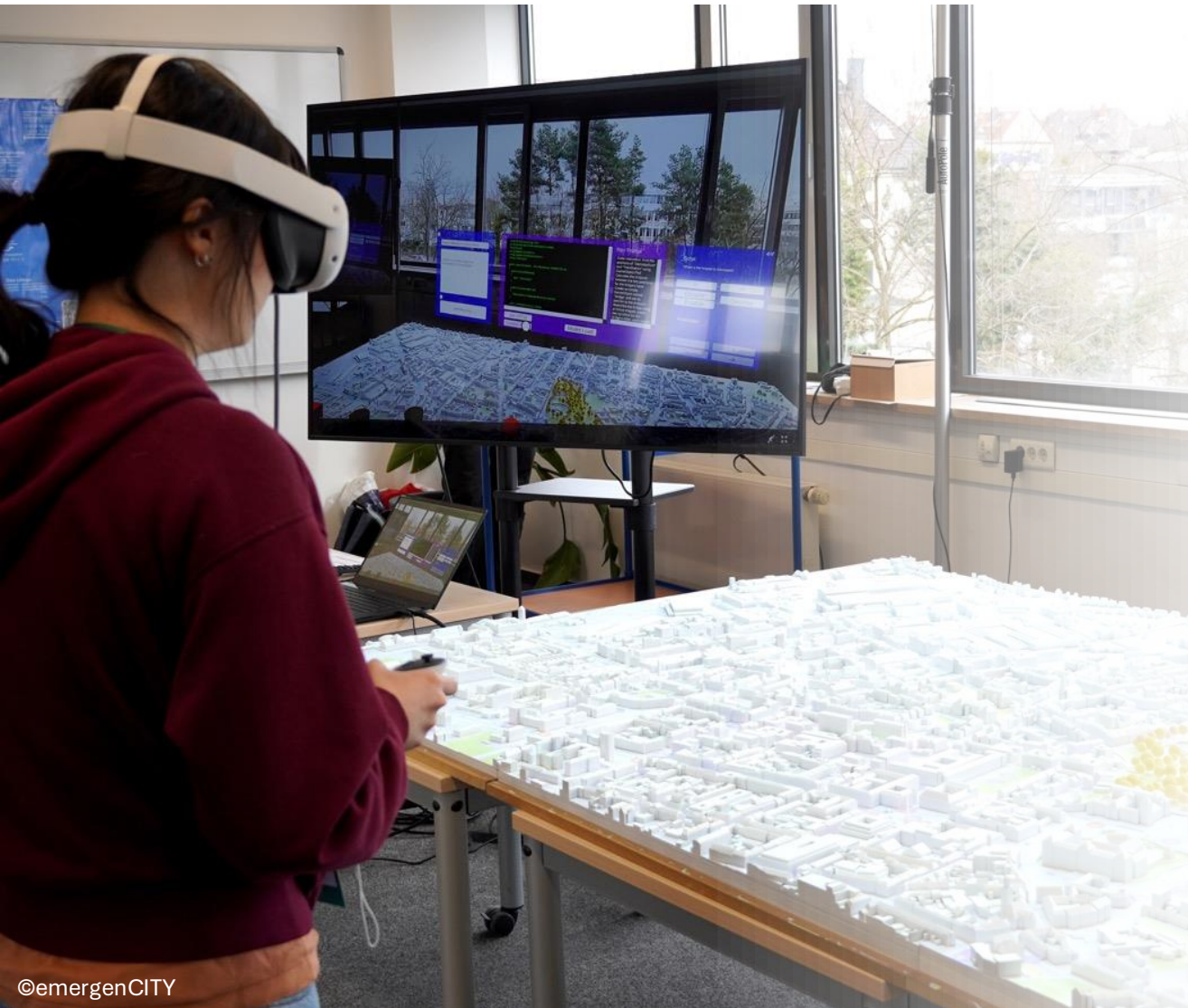
Demonstratoren



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T



Digitales Stadtmodell: Digitale Resilienz zum Anfassen



- 1,50 x 2,80 Meter großer Ausschnitt der Kernstadt von Darmstadt im Maßstab 1:1000
- Überlagerung des physischen Modells und unterschiedlichen Datenprojektionen
- Projektionen umfassen Datensätze zu KRITIS, Soziodemographie oder Mobilität
- Visualisiert die verschiedenen Dimensionen digitaler Resilienz
- Augmented Reality (AR) erweitert die Einsatzmöglichkeiten des Modells
- Digitales Stadtmodell ist Attraktor und Instrument der Wissenschaftskommunikation

Litfaßsäule 4.0: Verlässliche Krisenkommunikation auch ohne Strom



- Forschungsk Kooperation mit dem Medienhaus Ströer
- Beteiligung der Feuerwehr Darmstadt
- Energieautarkes Warnmittel, das auch bei Stromausfall bis zu 72h weiter informieren kann
- Nutzung einer weit verbreiteten Infrastruktur mit hoher Akzeptanz
- Geschätzte 65.000 Litfaßsäulen in Deutschland eröffnen Skalierungsmöglichkeiten für das Projekt

STRÖER

112/DA Feuerwehr Darmstadt

EFÖY
Energie für
Ökonomie
SFC

da
Wissenschaftsstadt
Darmstadt Marketing GmbH

Heinerbox: Resilienz im Quartier

- Verknüpfung Umweltdatenerhebung mit Katastrophenschutz
- Teil der emergenCITY Mission „Digitaler Heinerblock“ in Kooperation mit dem Mobilitätsamt der Stadt Darmstadt
- Feinmaschige Aufnahme von Umweltdaten
- Mikroklima, Lichteinstrahlung, Feinstaub, Lärmpegel und -art und Flächennutzung
- Weitergabe der Daten an die Stadt und freie Verfügbarkeit für die Bürger:innen via QR-Code
- Lageinformationen können im Krisenfall von Behörden an Bevölkerung gegeben werden



©Gerd Keim



Nexus Digitaler Zwilling im Krisenmanagement



- Simulation einer ganzen Stadt und ihrer (kritischen) Infrastrukturen
- Simulation von Kaskaden und damit der gegenseitigen Abhängigkeiten (kritischer) Infrastrukturen im Katastrophenfall
- Unterstützung von Behörden und Katastrophenschutz bei Entscheidungsfindung
- Modulares Framework des Prototyps umfasst Wasser, Energie und Verkehr sowie sozio-technische Aspekte
- Live-Daten aus Smart Metern oder Verkehrszählungen erweitert NEXUS

eHUB: Leuchttürme in der Stadt



©Jürgen Schreiter, Darmstadt

- eHUBs sollen im Krisenfall Basisdienstleistungen bereitstellen.
- Durch Photovoltaik und Inselfähigkeit sind eHUBs energieautark.
- eHUBs unterstützen den Betrieb kritischer Infrastrukturen, versorgen Notfallkommunikationswege und dienen als Anlaufstellen für die Bevölkerung.
- Der Prototyp des eHUB steht auf dem Campus Lichtwiese der TU Darmstadt.
- Das Gebäude geht zurück auf den Solar Decathlon Wettbewerb 2009 und wurde baulich saniert und technisch erweitert.

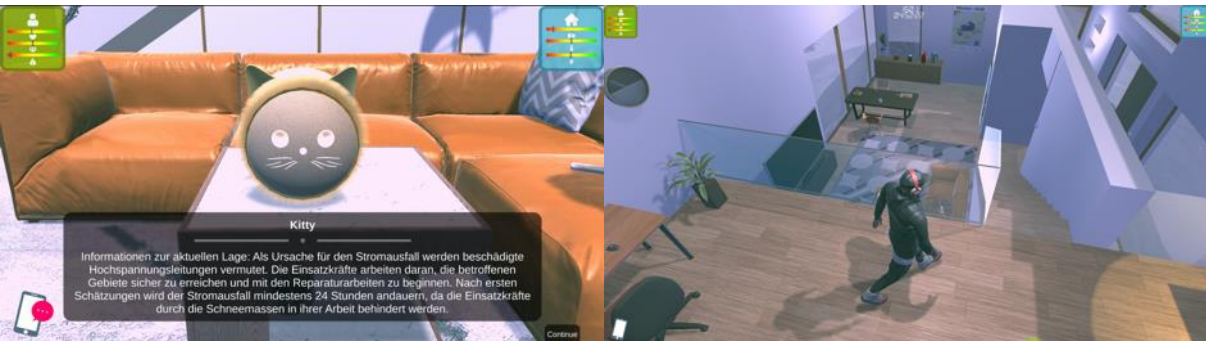
Krisopolis: Krisen spielerisch bewältigen - *Gerne downloaden und spielen!*

- Serious Game in Pixel Art zur besseren Vorbereitung auf Krisen
- Spielende sind Bewohner:innen der fiktiven Stadt Krisopolis, die fortwährend von Krisen getroffen wird
- Spielende lernen richtig vorzusorgen, was Bevorratung ist und wie sich Krisen auf den Alltag auswirken können
- Zielgruppe sind Kinder im Alter zwischen 7 und 12 Jahren
- Launch am 12. Dezember 2025
- Verfügbar auf App Store und Google Play



©emergenCITY

eHUB cities – Blackout: Storytelling und Krisenforschung verbinden



- Serious Game mit Fokus auf das Szenario eines überregionalen, langanhaltenden Stromausfalls
- eHUB cities greift die Idee der eHUBs als energieautarke Leuchttürme auf
- Spielende müssen die richtige Balance zwischen der Befriedigung eigener Bedürfnisse und denen der Gemeinschaft finden
- eHUB cities verbindet Storytelling mit Simulation und Ressourcenmanagement
- Launch von eHUB cities ist für Q2/2026 geplant
- Wird nach dem Release zum kostenfreien Download angeboten

Rettungsroboter Scout: Menschenleben schützen



- Unterstützung von Rettungskräften bei der Erkundung gefährlicher Gebäude oder Gebiete
- Schnelles Erstellen von Lagebildern
- Autonomer oder ferngesteuerter Betrieb
- Erstellung von 2D- und 3D-Karten in Echtzeit
- Personen können mithilfe eines breiten Spektrums an Sensorik, darunter LIDAR, Wärmebild- und Radartechnik geortet werden
- Auch bei Sichtbehinderung (z. B. durch Rauch) kann der Scout Menschen erkennen und sogar deren Atemfrequenz erfassen, um gezielte Rettungsmaßnahmen zu ermöglichen

Überblick: emergenCITY, DiReX, und ZeDiR

LOEWE-Zentrum



2020

Grundlagenforschung

2026



LOEWE

Exzellente Forschung für
Hessens Zukunft

2025

Xchange

2027

DiReX

Anwendungs- und
Transferzentrum



HESSEN
Hessisches Ministerium für
Digitalisierung und Innovation



digitales.hessen
DISTR@L



Kofinanziert von der
Europäischen Union

- Verwaltung
- Politik
- Wirtschaft
- Zivilgesellschaft
- Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)

ZeDiR

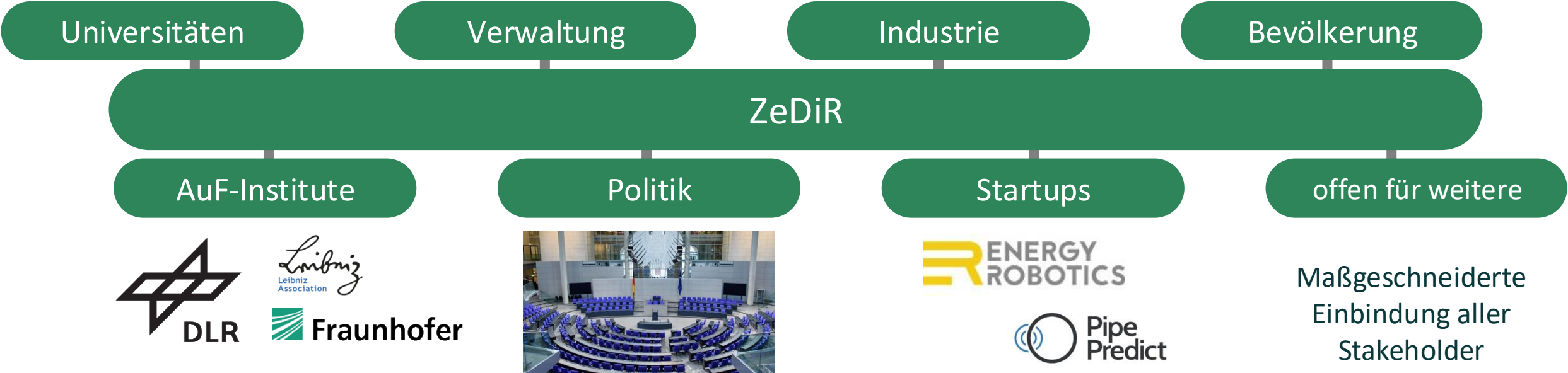
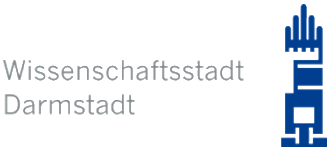
Zentrum für Digitale Resilienz
in Katastrophen

Im Aufbau: Zentrum für Digitale Resilienz in Katastrophen

„All-of-Society Approach“



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T





**Danke für die
Aufmerksamkeit!**

Digitale Resilienz stärken - Jetzt!

Resilienz für und durch IKT



emergenCITY

D i R e X

Digital Resilience Xchange



**U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T**

