



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



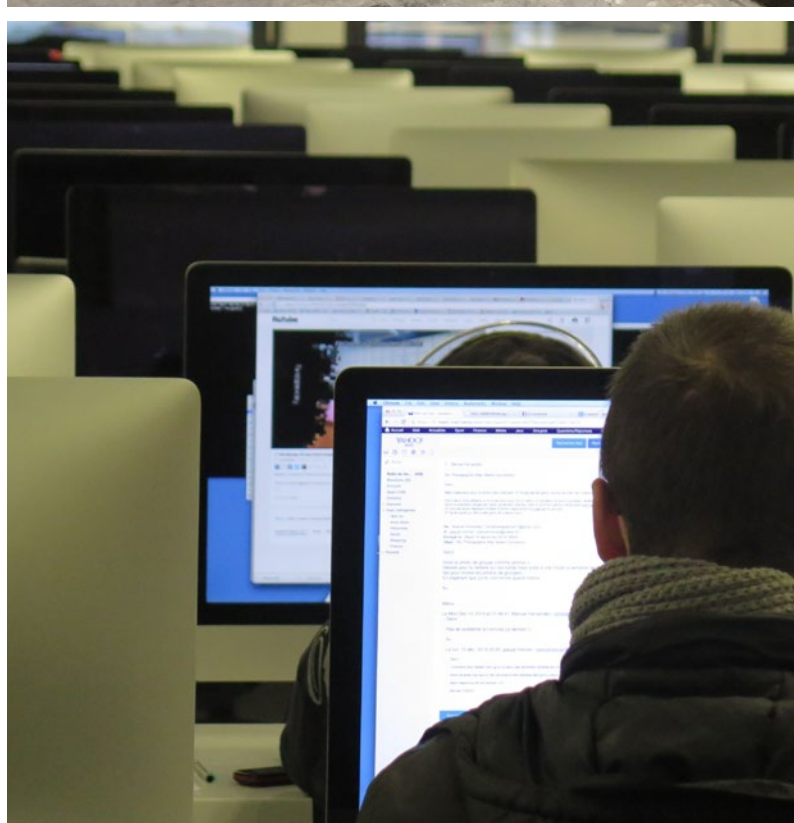
BBSR-
Online-Publikation
30/2026

Stresstest für Städte

Entwicklung eines digitalen Resilienz-Monitorings

von

Dr. Aurel von Richthofen
Jens Imorde
Florian Sandscheiper
Monika Syska



Stresstest für Städte

Entwicklung eines digitalen Resilienz-Monitorings

Das Projekt des Forschungsprogramms „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)“ wurde vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) durchgeführt.

IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn

Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Referat RS 5 „Digitale Stadt, Risikoversorgung und Verkehr“
Christian Rauch
christian.rauch@bbr.bund.de

Begleitung im Bundesministerium

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauen (BMWSB)
Referat S I 1 „Grundsatzangelegenheiten Stadtentwicklungspolitik, Baukultur, Forschung und Koordinierung“
Heiko Glockmann

Auftragnehmer

Arup Deutschland GmbH, Berlin
Dr. Aurel von Richthofen (Projektleitung), Jan Wawerek, María Guadalupe Aranda Sánchez,
Hannah Kissick, Thomas Lutherborrow, Elena Vasilenko
aurel.von-richthofen@arup.com

IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH, Münster
Jens Imorde (stellv. Projektleitung), Florian Sandscheiper, Monika Syska
j.imorde@imorde.de

Redaktion

Dr. Aurel von Richthofen, Jens Imorde, Florian Sandscheiper, Monika Syska

Stand

August 2026

Gestaltung

IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH, Münster

Bildnachweis

Titelbild (v. l. n. r.): garten-gg/pixabay.com; BruceEmmerling/pixabay.com; LucyKaef/pixabay.com; srfparis/pixabay.com;
Corinna Hölzer (pixelio): S. 15; IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH: S. 20, 24, 26, 33, 34



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung-Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0). Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers und der Weitergabe unter gleichen Bedingungen die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell. Nähere Informationen zu dieser Lizenz finden sich unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>. Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Zitiervorschlag

von Richthofen, A.; Imorde, J.; Sandscheiper, F.; Syska, M., 2026: Stresstest für Städte – Entwicklung eines digitalen Resilienz-Monitorings. Herausgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). BBSR-Online-Publikation 30/2026. Bonn.
<https://doi.org/10.58007/3p12-ar67>

DOI 10.58007/3p12-ar67
ISSN 1868-0097

Bonn 2026



Foto: Jürgen Schulzki

Liebe Leserinnen und Leser,

unsere Städte stehen vor tiefgreifenden Veränderungen. Mehrfachbelastungen durch Klimaextreme, gesellschaftlichen Wandel, technologische Umbrüche und zunehmende Unsicherheiten fordern die kommunale Entwicklung in neuer Intensität heraus. Gleichzeitig müssen Städte und Gemeinden auch unter schwierigen Bedingungen handlungsfähig bleiben und die Daseinsvorsorge verlässlich sichern. Dafür braucht es einen bewussten, strategischen Umgang mit Risiken. Vorsorge und Anpassungsfähigkeit müssen mehr denn je in den Fokus nachhaltiger Stadtentwicklung rücken.

Der Stresstest für Städte unterstützt Kommunen dabei, diesen Anspruch praktisch umzusetzen. Er macht Verwundbarkeiten sichtbar, ordnet komplexe Herausforderungen ein und schafft eine belastbare Grundlage für notwendige Entscheidungen. Als bundesweit einheitliches, datenbasiertes Instrument bietet er erstmals die Möglichkeit, urbane Resilienz systematisch zu erfassen, differenziert zu betrachten und auf dieser Grundlage gezielt weiterzuentwickeln.

Besonders wichtig ist uns dabei die Rolle des Stresstests als Brücke zwischen Fachplanung und Politik. Für eine effektive Risikovorsorge müssen Risiken frühzeitig erkannt, Handlungsbedarfe klar benannt, Prioritäten transparent gesetzt und Maßnahmen nachvollziehbar kommuniziert werden. Der Stresstest erleichtert genau diesen Dialog – innerhalb der Verwaltung ebenso wie gegenüber politischen Gremien – und stärkt damit die Fähigkeit, vorausschauend statt reaktiv zu handeln.

Wir laden Städte und Gemeinden ein, den Stresstest als Anstoß und Hilfestellung für eine strategische Auseinandersetzung mit ihrer eigenen Zukunftsfähigkeit zu nutzen.

Dr. Peter Jakubowski
Leiter des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	6
Abstract	7
1 Der Stresstest für Städte in Kürze	8
1.1 Warum es einen Stresstest für Städte braucht	8
1.2 Resilienz auf einen Blick	9
2 Konzeptionelle Grundlagen	11
2.1 Das Modell der funktionsfähigen Stadt	11
2.2 Urbane Resilienz zwischen Anpassungsfähigkeit und Robustheit	12
3 Operationalisierung – urbane Resilienz messbar machen	14
3.1 Von den Daten zum Resilienzprofil	14
3.2 Die Deskriptoren im Detail	18
3.3 Die Stressszenarien im Detail	21
4 Der ko-kreative Prozess: Entwicklung, Erprobung und Validierung	27
4.1 Weiterentwicklung des Vorgängerprojekts	27
4.2 Entwicklung der Webanwendung	28
4.3 Ein kommunaler Breitentest: Einbindung von Städten und Gemeinden in die Entwicklung und Erprobung	30
4.4 Projektbegleitung durch den Beirat	35
4.5 Zusammenfassung des ko-kreativen Prozesses	38
5 Anwendung konkret: Der Stresstest in der Praxis	40
5.1 Erfassung der Robustheit und der Anpassungsfähigkeit gegenüber Stressen	41
5.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	43
6 Mehrwerte und Empfehlungen für Kommunen	46
7 Ausblick: Weiterentwicklungspotenziale des Stresstests für Städte	48
7.1 Weiterentwicklung des Konzepts urbaner Resilienz – in Breite und Tiefe	48
7.2 Urbane Resilienz als Querschnittsaufgabe von Kommunen in Deutschland und Europa	52
Literaturverzeichnis	54
Glossar	55
Anhang	57

Kurzfassung

Der Stresstest für Städte ist ein digitales Instrument zur Analyse und Reflexion urbaner Resilienz, das Kommunen in Deutschland bei der Auseinandersetzung mit Krisen-, Stress- und Transformationsprozessen unterstützt. Aufbauend auf einem früheren Prototyp wurde der Stresstest im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) in einem ko-kreativen Verfahren gemeinsam mit Städten, Gemeinden und einem fachlich besetzten Beirat weiterentwickelt, erprobt und methodisch geschärft.

Zentrale Elemente des Ansatzes sind die strukturierte Betrachtung von Stressszenarien sowie die Unterscheidung zwischen Robustheit und Anpassungsfähigkeit kommunaler Systeme. Quantitative, raumbezogene Daten werden mit qualitativen Selbsteinschätzungen der Kommunen kombiniert und in einer webbasierten Anwendung transparent aufbereitet. Der Stresstest ermöglicht damit sowohl eine vergleichende Einordnung als auch eine vertiefte Detailanalyse entlang von Deskriptoren, Indikatoren und Datenquellen.

Die Publikation beschreibt die konzeptionellen Grundlagen, die methodische Operationalisierung sowie die digitale Umsetzung des Stresstests und reflektiert zentrale Erkenntnisse aus dem Breitentest mit Kommunen und der begleitenden Beiratsarbeit. Dabei wird der Stresstest ausdrücklich nicht als Rankinginstrument verstanden, sondern als lern- und dialogorientiertes Werkzeug. Ziel ist es, Kommunen dabei zu unterstützen, urbane Resilienz als fortlaufenden Entwicklungsprozess zu begreifen, fachämterübergreifende Zusammenarbeit anzuregen und strategische Handlungsbedarfe sichtbar zu machen.

Abstract

The Stress Test for Cities is a digital instrument for analysing and reflecting on urban resilience that supports municipalities in Germany in addressing crisis, stress, and transformation processes. Building on an earlier prototype, the Stress Test was further developed, tested, and methodologically refined on behalf of the Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR) through a co-creative process involving cities, municipalities, and an expert advisory board.

Core elements of the approach include the structured consideration of stress scenarios and the distinction between robustness and adaptive capacity of municipal systems. Quantitative, spatially referenced data are combined with qualitative self-assessments by municipalities and transparently presented in a web-based application. The Stress Test thus enables both comparative positioning and in-depth analysis across descriptors, indicators, and data sources.

The publication outlines the conceptual foundations, methodological operationalisation, and digital implementation of the Stress Test and reflects on key insights gained from the broad pilot application with municipalities and the accompanying advisory process. The Stress Test is explicitly not conceived as a ranking instrument, but as a learning- and dialogue-oriented tool. Its aim is to support municipalities in understanding urban resilience as an ongoing development process, to stimulate cross-departmental collaboration, and to make strategic needs for action visible.

1 Der Stresstest für Städte in Kürze

Unsere Städte stehen heute unter einem starken und zugleich vielschichtigen Anpassungsdruck. Klimawandel, demografische Veränderungen, neue Arbeits- und Lebensweisen sowie Digitalisierung und Energie-, Mobilitäts- und Nachhaltigkeitswenden wirken parallel auf die kommunale Entwicklung ein. Hinzu kommen interne Herausforderungen wie sanierungsbedürftige Infrastrukturen sowie externe Schocks durch Extremwetter, Industrieunfälle oder andere unvorhersehbare Ereignisse. Viele dieser Stressfaktoren überlagern sich, verstärken sich gegenseitig und können komplexe Kaskaden auslösen. Für zahlreiche Kommunen wird es daher zunehmend schwieriger, Funktionsfähigkeit, Daseinsvorsorge und Planungssicherheit unter unsicheren Rahmenbedingungen langfristig zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund sollten Städte und Gemeinden ihre Resilienz gezielt stärken.

Die anhaltenden Krisen und Schocks der letzten Jahre haben drastisch vor Augen geführt, welche Folgen eine Vernachlässigung der Resilienz im kommunalen Bereich haben kann. Im Umkehrschluss lässt sich urbane Resilienz als „zusätzliche Denkfigur für gute Stadtentwicklung“, also als Komplement zu nachhaltiger Entwicklung sehen (vgl. Jakubowski 2013; Sieverts 2013) und beeinflusst neue Leitbilder im Sinne resilienter Städte und Gemeinden (vgl. Jakubowski 2020).

Resilienz bezeichnet die Eigenschaft von Materialien, Lebewesen oder Systemen, sich an zum Teil schockartig veränderte Umstände anzupassen, ohne daran zu zerbrechen oder langfristigen Schaden zu nehmen. Mit den 2021 veröffentlichten Empfehlungen im Memorandum „Urbane Resilienz“ (BMI 2021) konnten Resilienzansforderungen auch langfristig in der Stadtentwicklungspolitik verankert werden. Dabei wurde ein progressiver Resilienzbegriff für deutsche Kommunen angelegt, der auch die Fähigkeit, aus Krisen zu lernen und daraus gestärkt hervorzugehen, unterstreicht (vgl. Kegler 2022). Der Stresstest hilft dabei, diese Leitgedanken und Handlungsempfehlungen des Memorandums in kommunale Strategien zu übersetzen und kann darüber hinaus Resilienzansforderungen beispielsweise zur Berücksichtigung in integrierten Stadtentwicklungskonzepten (ISEK) sichtbar machen.

Städten kommt eine besondere Rolle zu, Krisen zu meistern und die Folgen des Klimawandels abzufangen (vgl. OECD 2025). Die Vereinten Nationen unterstreichen die Bedeutung von resilienter gesellschaftlicher Entwicklung zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele (vgl. UN Habitat 2025) und haben mit dem Sendai-Rahmenwerk Leitlinien für eine Katastrophenvorsorge erstellt (vgl. UNDRR 2023). Resilienz muss ganzheitlich und systemisch betrachtet werden, um Wechselwirkungen und Dynamiken abzubilden und kann so auch auf urbane Systeme übertragen werden (vgl. Heinemann et al. 2020).

1.1 Warum es einen Stresstest für Städte braucht

Der Stresstest für Städte wurde entwickelt, um Städten und Gemeinden eine konkrete Hilfestellung im Umgang mit den Herausforderungen unserer Zeit an die Hand zu geben. Er macht das Konzept urbaner Resilienz für die Stadtentwicklungspraxis nutzbar und unterstützt Kommunen dabei, Risiken systematisch zu erkennen, Entwicklungen vorausschauend zu bewerten und Strategien für Prävention, Anpassung und nachhaltige Stabilität zu entwickeln. Als digitales, datenbasiertes Werkzeug erfasst er relevante Resilienzmerkmale transparent und nachvollziehbar. Damit liefert er eine belastbare Grundlage für kommunale Entwicklungs- und Investitionsentscheidungen. Ein zentraler Mehrwert besteht zudem darin, die interne Kommunikation über Risiken und Handlungsbedarfe zu erleichtern – zwischen Fachämtern, in die Verwaltungsspitze hinein und gegenüber politischen Gremien.

Grundlage des Stresstests für Städte ist ein 2018 entwickelter Prototyp. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) sowie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumfor-

schung (BBSR) wurde dieser gemeinsam mit elf Städten ko-kreativ weiterentwickelt und erprobt. Der Stresstest basiert heute auf einer umfassenden, einheitlichen Datengrundlage für rund 11.000 deutsche Kommunen und kombiniert quantitative Daten aus offenen Quellen zur Robustheit mit qualitativen Selbsteinschätzungen zur kommunalen Anpassungsfähigkeit gegenüber zwölf spezifischen Stressszenarien. Damit liegt erstmals ein flächendeckendes, evidenzbasiertes Instrument für ein kontinuierliches Resilienz-Monitoring vor, das allen Kommunen kostenfrei offensteht.

Warum der Stresstest gebraucht wird, zeigt ein Blick auf die aktuelle kommunale Planungspraxis. Städte und Gemeinden müssen trotz begrenzter finanzieller, personeller und räumlicher Ressourcen widerstandsfähig und zukunftsfähig bleiben. Gleichzeitig haben sich die Rahmenbedingungen deutlich verändert: Während städtische Schadensereignisse früher oft punktuell und lokal begrenzt auftraten, sehen wir heute wiederkehrende und flächendeckende Stressmuster. Strategische Planung arbeitet jedoch mit langen Zeithorizonten und hohen Prognoseunsicherheiten, während schockartige Ereignisse kurzfristig auftreten und unmittelbare Entscheidungen erfordern. Die Folge ist, dass Kommunen Gefahr laufen, in einem reaktiven Krisenmodus zu verharren, statt Resilienz aktiv und vorausschauend zu gestalten. Genau hier setzt der Stresstest an: Er unterstützt Kommunen dabei, ein langfristiges, strukturiertes und strategisches Resilienzmanagement aufzubauen.

In der kommunalen Praxis ist Wissen über Risiken und Vorsorge häufig auf verschiedene Fachbereiche verteilt. Der Stresstest schafft hier eine gemeinsame Daten- und Diskussionsgrundlage, erleichtert ämterübergreifende Abstimmungen und verbessert die fachliche Kommunikation zwischen Verwaltung und Politik. Er ist kein akutes Katastrophenwarnsystem, sondern ein strategisches Werkzeug, das Kommunen befähigt, langfristige, vorsorgende Entscheidungen zu treffen. Auf diese Weise trägt er dazu bei, die nachhaltige Sicherstellung der Daseinsvorsorge zu unterstützen – ein zentraler Auftrag kommunaler Entwicklung, der in Zeiten wiederkehrender Krisen und strukturellen Wandels zunehmend in den Mittelpunkt der Stadtentwicklung rückt.

1.2 Resilienz auf einen Blick

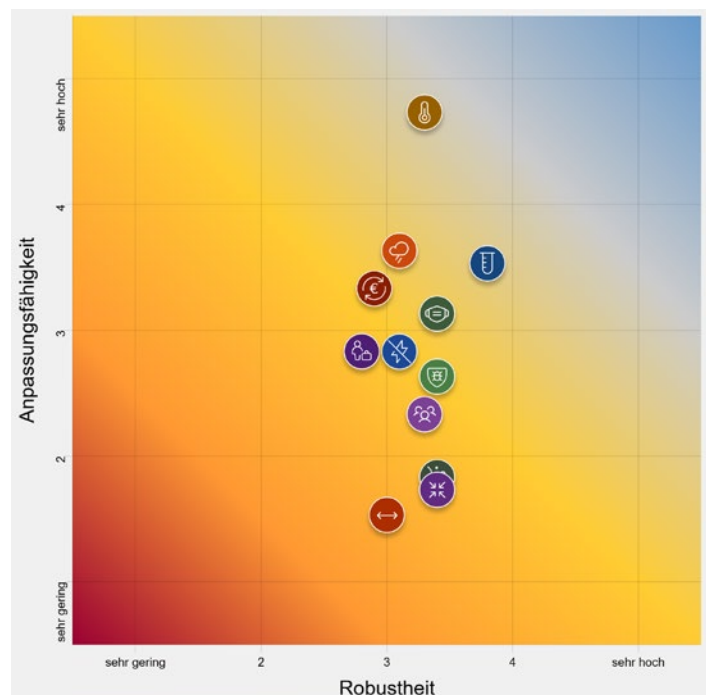
Der Stresstest für Städte bietet eine evidenzbasierte und ganzheitliche Erfassung urbaner Resilienz gegenüber zwölf Stressszenarien – auf einen Blick – und bildet diese auf einem Gradienten zwischen der Anpassungsfähigkeit und Robustheit ab. Als Stress wird dabei ein Ereignis oder eine schleichende Veränderung bezeichnet, die eine Stadt oder Gemeinde in der Aufrechterhaltung wichtiger Funktionen stört und damit die Funktionsfähigkeit der Kommunen in Teilen oder als Ganzes beeinträchtigt.

Der Stresstest für Städte beschreibt also

- einerseits, wie robust eine Kommune gegenüber einem Stressszenario aufgestellt ist und
- andererseits, wie anpassungsfähig die Kommune auf ein Stressszenario reagieren kann.

Abbildung 1

Das kommunale Resilienzprofil: Verortung entlang der Robustheit und Anpassungsfähigkeit gegenüber zwölf Stressszenarien



Quelle: Arup 2025

Jedes Stressszenario wird entsprechend durch einen Punkt in einem Koordinatensystem zwischen Robustheit und Anpassungsfähigkeit verortet, im sogenannten Resilienzprofil (siehe Abbildung 1).

In der Grafik erkennt man anhand eines fiktiven Beispiels einer „Demo-Stadt“ für jedes der zwölf Stressszenarien, wie robust und wie anpassungsfähig die Stadt gegenüber den einzelnen Stressszenarien aufgestellt ist. Die Robustheitswerte werden auf Basis der dem Stresstest zugrunde liegenden kommunalen Daten statistisch ermittelt und bilden eine quantitative empirische Grundlage des Stresstests für Städte, während die Anpassungsfähigkeit eine qualitative Bewertung darstellt, basierend auf abgefragten Angaben der Kommune.

Das Resilienzprofil ermöglicht es einer Kommune die „Resilienz auf einen Blick“ darzustellen und ihre unterschiedlichen Facetten kommunizierbar zu machen. Damit können Themen der urbanen Resilienz bereits präventiv in die politische Kommunikation und Risikobewertung eingespeist, Stärken und Schwächen identifiziert und Priorisierungen von Maßnahmen vorgenommen werden. Risikokommunikation beginnt in diesem Sinne mit der Sichtbarmachung von Resilienz und der Konfrontation mit der eigenen Wahrnehmung und Tätigkeit innerhalb der eigenen Kommune.

Die zwölf Szenarien im Stresstest:

 Außenzuwanderung	 Thermische Belastung
 Schrumpfung	 Krise der Energieversorgung
 Schwarmstadt	 Industrieunfall/Havarie
 Branchenwandel/Unternehmensverlust	 Erdbeben/Erdsenkungen
 Gesellschaftliche Polarisierung	 Epidemie/Pandemie
 Starkregen/Starkniederschläge	 Cyberangriffe

Die Icons der zwölf Stressszenarien werden im Resilienzprofil entlang der Achsen Robustheit (x-Achse) und Anpassungsfähigkeit (y-Achse) verortet. Beschreibungen der einzelnen Szenarien finden sich im Kapitel 3.3.

Der Stresstest steht allen Kommunen in Deutschland kostenfrei als Webanwendung zur Verfügung:

www.stresstest-staedte.de



2 Konzeptionelle Grundlagen

Der Stresstest für Städte hat zum Ziel, ein für alle Kommunen in Deutschland handhabbares und leicht zugängliches Konzept zugrunde zu legen, mit dem die urbane Resilienz eingeschätzt und in die politische Kommunikation, insbesondere aber auch in eine risikokompetente Stadtentwicklung eingebracht werden kann. Um dies zu gewährleisten sind im Folgenden zwei konzeptionelle Ansätze zu beschreiben:

- Das Modell der funktionsfähigen Stadt
(dient als Grundlage für die Identifikation eines Stresses oder Schocks sowie zur Ableitung der Stressszenarien)
- Urbane Resilienz als Einordnung zwischen Anpassungsfähigkeit und Robustheit
(legt ein handhabbares und gut vermittelbares Verständnis urbaner Resilienz zugrunde und bestimmt die Methodik sowie Logik und Aufbau des Tools)

2.1 Das Modell der funktionsfähigen Stadt

Aufbauend auf dem konzeptionellen Rahmenwerk des Vorgängerprojekts „Stresstest Stadt“ (vgl. Kötter et al. 2018) wird das Modell der funktionsfähigen Stadt (siehe Abbildung 2) auch im Stresstest für Städte weitergeführt. Das Modell dient zunächst der Beschreibung, was im Sinne der urbanen Resilienz unter einem Stress verstanden werden kann. Grundsätzlich sagt es aus, dass ein Stress oder ein Schock immer dann vorliegt, wenn die Kommune in ihren zentralen Funktionsbereichen gestört oder beeinträchtigt wird. Als Grundfunktionen einer Stadtgesellschaft werden folgende Felder aufgeführt: Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Mobilität. Diese wiederum sind eingebunden in die generellen städtischen Funktionen: Sicherung von Urbanität, soziale Integration und Gewährleistung der Umweltqualität sowie der Governance zur Steuerung des dynamischen Systems der Stadt im Zusammenspiel vielfältiger Akteure wie Politik, Verwaltung, Interessensgruppen, Bürgerschaft, Wirtschaft.

Abbildung 2
Das Modell der funktionsfähigen Stadt



Quelle: empirica/gaiac/Universität Bonn

Ein Stress oder Schock liegt immer dann vor, wenn die genannten Funktionen der Stadt durch einen inneren oder äußeren Einfluss beeinträchtigt oder gestört werden und damit das System Stadt diese Funktionen nicht mehr adäquat bereitstellen kann. Die Stressszenarien des Stresstests für Städte wirken entsprechend immer auf eine oder mehrere dieser Funktionen der Stadt ein. Eine funktionsfähige Stadt befindet sich in einem dynamischen Gleichgewicht und kann die Aufgabe der Daseinsvorsorge nachhaltig erfüllen.

Störereignisse in Form von Krisen, akuten Schocks oder chronischem Stress beeinträchtigen dementsprechend das dynamische Gleichgewicht der Funktionsfähigkeit von Städten, können in Kombination auftreten und sich wechselseitig beeinflussen. Sie können sowohl räumlich als auch zeitlich in unterschiedlichen Ausprägungen in den Kommunen auftreten. Die gestresste Stadt ist dann in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt und im Extremfall nicht mehr in der Lage, zum Beispiel wesentliche Bereiche der Daseinsvorsorge oder der Verwaltungsleistungen aufrechtzuerhalten.

Der Stresstest für Städte macht sich diesen konzeptionellen Ansatz zunutze und

- bildet Szenarien für mögliche Krisen, Katastrophen und unerwartete Störereignisse ab,
- erfasst und analysiert daraus abgeleitete Stresse anhand von Indikatoren und Deskriptoren und
- bewertet die Resilienz von Städten gegenüber diesen Stressen (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3
Szenarien entwickeln, Stresse erfassen, Resilienz bewerten



Quelle: Kötter et al. 2018

2.2 Urbane Resilienz zwischen Anpassungsfähigkeit und Robustheit

Mit dem Konzept der urbanen Resilienz werden insbesondere zwei Dimensionen in den Mittelpunkt gestellt, durch die sich urbane Resilienz grundsätzlich beschreiben lässt: die Robustheit und die Anpassungsfähigkeit einer Stadt. Entsprechend dieses Konzepts werden im Stresstest für Städte diese beiden Ausprägungen im Resilienzprofil gegenüber den zwölf Stressszenarien abgebildet.

Was unter Robustheit und Anpassungsfähigkeit genauer zu verstehen ist, wird im Folgenden erläutert.

Robustheit

Die Fähigkeit von Städten und Gemeinden, Krisen, schockhafte Ereignisse oder Naturkatastrophen „abprallen“ zu lassen, zu absorbieren und die nachteiligen Effekte und negativen Folgewirkungen zu begrenzen, setzt robuste Strukturen voraus. Damit sind nicht nur stadtstrukturelle, funktionale und bauliche Strukturen gemeint, sondern auch institutionelle und sozioökonomische Strukturen des Systems Stadt.

Deskriptoren der Robustheit betrachten Diversität, Redundanz, Multifunktionalität und Erholungsfähigkeit von Kommunen. Die Robustheit wird im Stresstest für Städte aus mehr als 100 öffentlichen, amtlichen Daten-

quellen mit kommunalem Raumbezug erfasst und automatisch berechnet. Damit liefert die Robustheit eine quantitative Datengrundlage für das Resilienzprofil.

Die Position entlang der waagerechten Achse „Robustheit“ beantwortet also die Frage: Wie robust oder widerstandsfähig sind die Strukturen der Kommune gegenüber einem Stressszenario?

Je weiter rechts ein Stressszenario auf der Achse der Robustheit (x-Achse) verortet ist, desto „robuster“ ist eine Stadt beziehungsweise Gemeinde gegenüber einem Stress und desto weniger stark ist die Funktionsfähigkeit der Kommune bei Eintritt des Stresses geschwächt. Für die Erfassung der Robustheit sind keine zusätzlichen Daten zur jeweiligen Kommune einzugeben oder zu berechnen.

Wie sich die Robustheit zusammensetzt und nach welcher Methodik sie erhoben und abgebildet wird, ist unter 3.1 dargestellt.

Anpassungsfähigkeit

Veränderungen und Prozesse, die durch globale oder überregionale Entwicklungen oder Wirkkräfte ausgelöst und beeinflusst werden, entziehen sich meistens einer kommunalen Gestaltungsmöglichkeit. Gleichwohl stellt sich im Hinblick auf die Resilienz einer Kommune die Frage, inwieweit diese über ausreichende Kompetenzen im Sinne von Fähigkeiten und adäquaten Strategien verfügt, damit umzugehen.

Zur Konkretisierung und Abbildung der Anpassungsfähigkeit anhand von Deskriptoren werden die Kriterien der Reaktionsfähigkeit, Innovationsfähigkeit und Umsetzungsfähigkeit verwendet. Die Anpassungsfähigkeit wird im Stresstest qualitativ erfasst, in Form von Angaben zum Vorhandensein und der Umsetzung von Maßnahmen und Strategien zur Anpassung an die Auswirkungen chronischen Stresses und akuter Schocks. So werden bei den Kommunen zum Stressszenario „Starkregen/Starkniederschläge“ beispielsweise sowohl das Vorhandensein sowie der Umsetzungsstand von Konzepten zum Wassermanagement und Starkregen abgefragt als auch die Notfall- und Bewältigungskapazitäten, die sich unter anderem aus der Verfügbarkeit von Notfallplänen, Evakuierungsprotokollen und der Risikokommunikation zusammensetzen.

Durch die Beantwortung detaillierter Fragen zum Vorhandensein und dem Umsetzungsstand von entsprechenden Strategien, Konzepten, Maßnahmen etc. wird die Anpassungsfähigkeit der Kommune gegenüber einem jeweiligen Stressszenario ermittelt. Damit liefert die Anpassungsfähigkeit eine qualitative Bewertung dieser Resilienzeigenschaft.

Die Position entlang der senkrechten Achse „Anpassungsfähigkeit“ (siehe Abbildung 1) beantwortet also die Frage: Wie entwickelt und fortgeschrieben sind die Maßnahmen zur Anpassung der Kommune gegenüber einem Stressszenario und wie kann die Kommune darauf reagieren?

Je höher eine Kommune bei einem Stressszenario auf der Achse der Anpassungsfähigkeit (y-Achse) verortet ist, desto umfassender sind Konzepte, Strategien, Instrumente und Maßnahmen, die zur Anpassung der Kommune im Falle des Eintretens des entsprechenden Stressszenarios oder Störereignisses beitragen, entwickelt.

Wie sich die Anpassungsfähigkeit zusammensetzt und nach welcher Methodik sie erhoben und dargestellt wird, ist unter 3.1 dargestellt.

3 Operationalisierung – urbane Resilienz messbar machen

Vor dem konzeptionellen Hintergrund des Modells der funktionsfähigen Stadt und einem progressiven Resilienzverständnis stellte sich Frage, wie die Robustheit und Anpassungsfähigkeit von Kommunen gegenüber den Stressszenarien operationalisiert – also messbar gemacht – werden können, um urbane Resilienz darzustellen.

Um das gewählte Vorgehen zu erläutern, wird im Folgenden die Operationalisierung von der Datengrundlage bis hin zum Resilienzprofil anhand einer Wissenspyramide (siehe Abbildung 4) beschrieben (siehe Kapitel 3.1) und durch detaillierte inhaltliche Ausführungen der Deskriptoren (siehe Kapitel 3.2) und Stressszenarien (siehe Kapitel 3.3) ergänzt.

3.1 Von den Daten zum Resilienzprofil

Um das Resilienzprofil zu erhalten, in dem die urbane Resilienz für zwölf Stressszenarien dargestellt werden kann, werden die Stressszenarien zunächst über thematische Gruppen gesellschaftlicher Aspekte (wie beispielsweise Bevölkerungsstruktur, technische und soziale Infrastruktur, Umwelt) beschrieben. Diese sogenannten Deskriptoren setzen sich wiederum aus aggregierten Daten, den Indikatoren, zusammen, die letztlich auf quantitativen und qualitativen Rohdaten basieren.

Zur besseren Anschaulichkeit wird die operationalisierte Methodik anhand der folgenden Wissenspyramide dargestellt und daraufhin der Weg von den Datengrundlagen bis hin zum Resilienzprofil detailliert erläutert.

Quantitative und qualitative Daten

Ausgangspunkt sind die Daten: Über 100 Datenpunkte mit kommunalem Raumbezug auf Gemeindeebene (in wenigen Fällen auf Kreisebene) aus amtlichen, öffentlichen Quellen werden aggregiert. Diese bilden die quantitative Datengrundlage insbesondere zur Ermittlung der Robustheit einer Stadt oder Gemeinde, die periodisch und automatisiert in der Webanwendung bereitgestellt wird. Die ausgewählten Datenquellen sind für alle rund 11.000 Kommunen in Deutschland im Stresstest für Städte erfasst und bereitgestellt. Diese Daten werden, wo immer möglich, als jährliche Zeitreihendaten für die letzten fünf Jahre erfasst. Die Quellen der genutzten Daten, die Raumbezüge und ihre Aktualität werden in der Webanwendung des Stresstests in der Detailauswertung dokumentiert.

Abbildung 4
Wissenspyramide des Stresstests für Städte – von Daten zu Resilienzwissen



Quelle: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH 2026

Die qualitative Datengrundlage zur Bewertung der Anpassungsfähigkeit wird durch individuelle Angaben der Städte und Gemeinden gebildet. Hierzu ist in der Webanwendung zum Stresstest die Beantwortung von im Schnitt zwölf Fragen je Stressszenario zum Vorhandensein von Maßnahmen erforderlich.

Indikatoren der Robustheit und Anpassungsfähigkeit

Aus dieser Datengrundlage werden die Indikatoren wie folgt ermittelt:

- Die quantitativen Daten werden mittels Metriken (Trend- und Relationsanalyse) analysiert und zu normierten Indikatoren auf einer Skala von 1 bis 5 verarbeitet. Die hierüber ermittelten Indikatoren bilden die Basis für die Berechnung der Robustheit einer Kommune gegenüber einem Stressszenario.

Beispiel: Für das Szenario „Starkregen/Starkniederschläge“ wird unter anderem der relative Versiegelungsgrad der kommunalen Flächen in Prozent herangezogen, also der Anteil, wo kein Wasser versickern kann.

- Die qualitativen Indikatoren zur Bewertung der Anpassungsfähigkeit ergeben sich durch die Beantwortung von detaillierten Fragestellungen durch die Kommunen auf einer Skala von 1 bis 5. Jede zu beantwortende Frage ergibt somit je einen Anpassungsindikator, dabei sind alle Indikatoren innerhalb eines Deskriptors gleichgewichtet. Die hierüber ermittelten Indikatoren bilden die Basis für die Berechnung der Anpassungsfähigkeit einer Kommune gegenüber einem Stressszenario und beschreiben somit, welche Maßnahmen Kommunen bereits ergriffen haben, um auf zukünftige Belastungen zu reagieren.

Beispiel: Als ein Indikator der Anpassungsfähigkeit gegenüber dem Stressszenario „Starkregen/Starkniederschläge“ wird die Angabe herangezogen, ob ein aktueller Hochwasserschutzplan inklusive der Berücksichtigung von Starkregen vorliegt, inwieweit er sich bewährt hat und gegebenenfalls fortgeschrieben wurde.

Insgesamt besteht der Stresstest aus über 100 quantitativen und 146 qualitativen Indikatoren.



Foto: Corinna Hölzer (pixelio)

Starkregen- und Hochwasserereignisse machen sichtbar, wie entscheidend resiliente Infrastrukturen und eine vorausschauende Planung für die Zukunft unserer Städte und Gemeinden sind

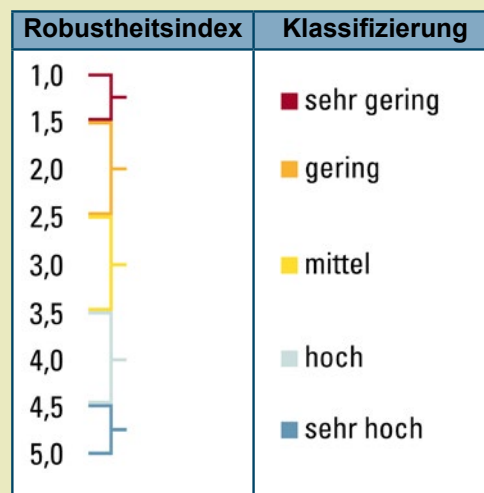
Exkurs: Berechnungsmetriken

Quantitativ

Die quantitativen Indikatoren der Robustheit werden mittels zweier Analyseverfahren errechnet: einer Regressionsanalyse der Zeitreihendaten einer Kommune zur Ermittlung von Trends sowie einer Relationsanalyse, bei der der aktuelle kommunale Wert mit den Werten aller rund 11.000 Kommunen in Deutschland verglichen wird. Der Robustheitsindikator ergibt sich aus dem Mittelwert dieser zwei Teilindikatoren.

Die Indikatorenwerte der Relationsanalyse und der Regressionsanalyse werden einer Minimum-Maximum-Normierung unterzogen, auf Werte von 1–5 indiziert und in fünf Intervallen von sehr gering, gering, mittel, hoch bis sehr hoch abgebildet, siehe Abbildung 5.

Abbildung 5
Klassifizierung der Robustheitsindizes



Quelle: Arup 2025

Qualitativ

Die Bewertung der Anpassungsfähigkeit erfolgt auf einer Skala von 1–5, wobei die Voreinstellung „keine Angabe“ nicht in die Berechnung einbezogen wird. Erst nachdem eine qualifizierte Antwort hinsichtlich der Frage nach Konzepten, Maßnahmen, Instrumenten oder Institutionen zur Anpassungsfähigkeit abgegeben wurde, also eine Bewertung vorgenommen wurde (Auswahl zwischen „nicht auf der Agenda“, „in Planung“, „vorhanden“, „in der Praxis bewährt“ oder „bewährt und fortgeschrieben“), wird der jeweilige Indikator mit Werten zwischen 1 und 5 versehen und in die Berechnung der gesamten Anpassungsfähigkeit einbezogen.

Diese analytischen Berechnungsmethoden wurden vom Vorgängerprojekt übernommen und als Python-Skripte für jeden Indikator in der Datenbank für die Webanwendung des Stresstests implementiert.

Die flächendeckende Datengrundlage und stringente Anwendung der Metriken erlaubt eine detaillierte Auswertung und transparente Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse. Für jedes Stressszenario können die Deskriptoren der Robustheit und Anpassungsfähigkeit inklusive der jeweiligen Indikatoren nachvollzogen werden.

Tabelle 1
Bewertung der Anpassungsfähigkeit einer Kommune: Angaben zu Konzepten, Maßnahmen, Instrumenten oder Institutionen in einer Stadt oder Gemeinde

Bewertung	Skala
keine Angabe	Profil erscheint nicht
nicht auf der Agenda	1
in Planung	2
vorhanden	3
in der Praxis bewährt	4
bewährt und fortgeschrieben	5

Quelle: Arup 2025

Deskriptoren und Stressszenarien

Der Stresstest soll Städten und Gemeinden Auskunft darüber geben, ob und inwieweit sie auch bei negativen Ereignissen, Entwicklungen und Einflüssen in der Lage wären, ihre Funktionsfähigkeit aufrechtzuerhalten. Ein einzelner Indikator ist für sich allein jedoch wenig aussagekräftig. Deshalb wurden mehrere Indikatoren zu insgesamt neun thematischen Gruppen – den Deskriptoren (lat. beschreiben) – zusammengefasst. Deskriptoren sind somit thematische Bündel aus Indikatoren, die es erlauben, sowohl die Robustheit aus quantitativen als auch die Anpassungsfähigkeit aus mehrheitlich qualitativen (sowie quantitativen Indikatoren der Finanzen) gegenüber einzelnen Stressszenarien zu beschreiben. Deskriptoren verwenden ausreichend viele Indikatoren, um eine schlüssige Beschreibung der Einwirkungen des Stressszenarios zu erlauben. Die Zuordnung von Deskriptoren zu Stressszenarien ist in der folgenden Matrix zu lesen (siehe Tabelle 2).

Für den Stresstest für Städte werden, passgenau je nach Stressszenario, unterschiedlich viele Deskriptoren mit unterschiedlich vielen Indikatoren herangezogen. Diese Zuordnung wurde durch einen pragmatischen Ansatz getroffen, der alle verfügbaren Datenquellen einbezog und dessen Praxistauglichkeit durch die Testkommunen bestätigt werden konnte.

Beispiel: Dem Stressszenario „thermische Belastung“ sind insgesamt vier Deskriptoren zugeordnet. Die Robustheit wird dabei aus den zwei Deskriptoren Bevölkerungsstruktur und Umwelt und die Anpassungsfähigkeit aus den drei Deskriptoren Finanzen, Umwelt sowie Notfall- und Bewältigungskapazitäten abgeleitet. Die vier Deskriptoren beruhen wiederum auf insgesamt achtzehn einzelnen Indikatoren.

Tabelle 2
Zusammenstellung der Deskriptoren je Stressszenario

Stressszenario	Deskriptoren								
	Finanzen	Bevölkerungsstruktur	Technische Infrastruktur	Soziale Infrastruktur	Wirtschaftsstruktur	Wohnungsmarkt	Umwelt	Sozialkapital	Notfall- und Bewältigungskapazitäten
Außenzuwanderung	o	o		o		o		o	o
Schrumpfung	o	o	o		o	o		o	
Schwarmstadt	o	o		o		o	o		
Branchenwandel/ Unternehmensverlust	o	o			o				
Gesellschaftliche Polarisierung	o	o		o		o		o	
Starkregen/ Starkniederschläge	o		o				o		o
Thermische Belastung	o	o					o		o
Krise der Energieversorgung	o		o		o				o
Industrieunfall/ Havarie	o	o	o		o		o		o
Erdbeben/ Erdsenkungen	o	o	o	o		o	o		o
Epidemie/ Pandemie	o	o	o	o				o	o
Cyberangriffe	o	o	o		o			o	o

Quelle: BBSR, Arup 2025

Darstellungsweise im Resilienzprofil

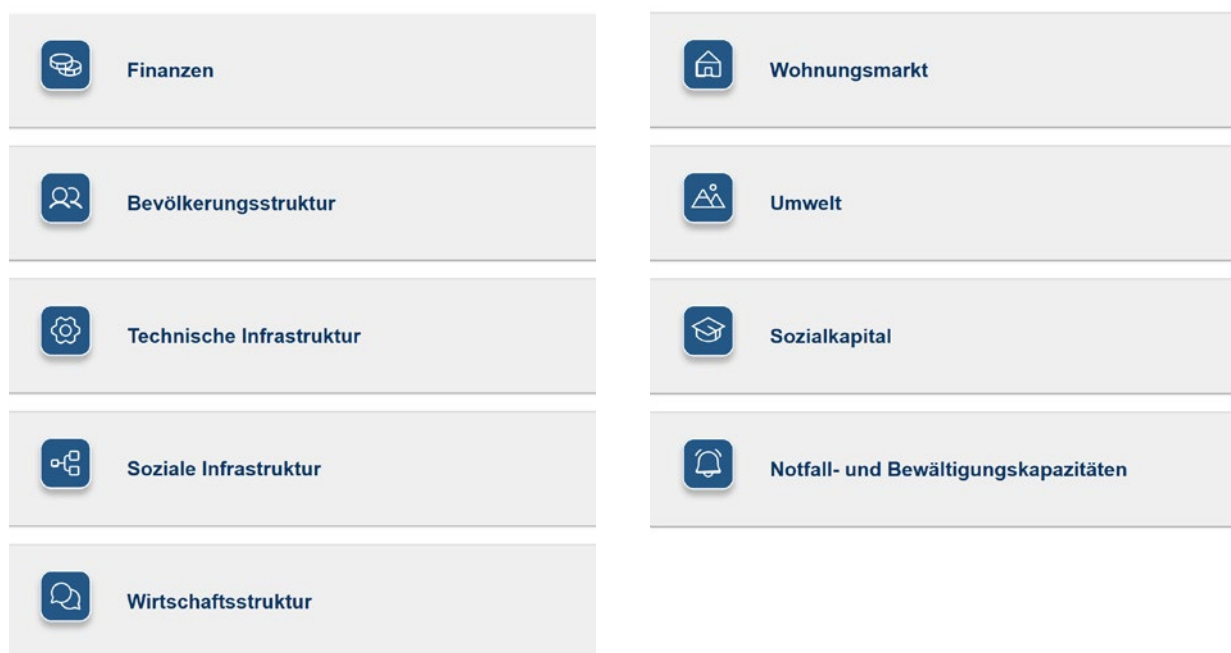
Die aus den Indikatoren abgeleiteten Deskriptoren bilden somit die Grundlage für die Verortung des Resilienz-werts einer Kommune gegenüber einem Stressszenario entlang der Dimensionen Robustheit (X-Achse) und Anpassungsfähigkeit (Y-Achse). So ergibt sich das Resilienzprofil (siehe auch Kapitel 2) gegenüber den unterschiedlichen Stressszenarien.

Für alle Stressszenarien gibt es sogenannte Steckbriefe, die Datenquellen, verwendete Metriken, Definitionen und herangezogene Deskriptoren übersichtlich darstellen (siehe Anhang).

3.2 Die Deskriptoren im Detail

Der Stresstest gibt Auskunft darüber, ob und inwieweit sich Städte in der Lage wären, ihre Funktionsfähigkeit aufrecht zu erhalten. Deskriptoren beschreiben die verschiedenen Bereiche einer Stadt, die zur Erfüllung dieser Grundfunktionen erforderlich sind. Die neun Deskriptoren sind:

Abbildung 6
Neun Deskriptoren im Stresstest für Städte



Quelle: Arup 2025

Finanzen

Finanzielle Selbstständigkeit und ausreichende Liquidität sind zentrale Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit von Städten und Gemeinden. Eine angespannte Haushaltslage kann die kommunale Selbstverwaltung und die Daseinsvorsorge gefährden und im Extremfall Eingriffe der Kommunalaufsicht erforderlich machen, die mit Einschränkungen der kommunalen Eigenständigkeit verbunden sind. Nur mit ausreichenden Einnahmen, vor allem aus Steuern, können Pflichtaufgaben, kommunale Dienstleistungen und die strategische Weiterentwicklung nachhaltig gesichert werden. Solide Finanzen ermöglichen zudem die Finanzierung freiwilli-

ger Aufgaben, die Reaktion auf Transformationsprozesse sowie vorausschauende Maßnahmen zur Stärkung der Resilienz. Der Deskriptor Finanzen bewertet ausschließlich die Anpassungsfähigkeit einer Kommune: Eine gute finanzielle Ausstattung erleichtert die Planung und Umsetzung von Anpassungs- und Fördermaßnahmen, insbesondere in Krisen- und Stresssituationen.

Bevölkerungsstruktur

Die Bevölkerungszusammensetzung und ihre Veränderung haben maßgeblichen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit einer Kommune. Funktionsfähige Städte und Gemeinden stellen grundlegende Lebensfunktionen wie Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Mobilität sowie Bildungs-, Freizeit- und Teilhabemöglichkeiten sicher. Sie ermöglicht ein chancengerechtes Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen, gesellschaftliche und wirtschaftliche Teilhabe älterer Menschen sowie ein möglichst langes Verbleiben im gewohnten Umfeld. Veränderungen in Wanderung, Alters- und Sozialstruktur wirken sich dabei auf die kommunale Leistungsfähigkeit aus. Der Deskriptor bildet diese demografischen Entwicklungen ab. Werden Grundfunktionen dauerhaft nicht ausreichend bereitgestellt, besteht das Risiko einer Abwanderung von Bevölkerungsgruppen.

Technische Infrastruktur

In vielen Kommunen besteht aufgrund des Zustands der Infrastruktur, demografischer Veränderungen sowie neuer Standards ein erheblicher Aus-, Um- oder Rückbaubedarf. Transformationsprozesse in den Bereichen Energie, Mobilität, Digitalisierung und Nachhaltigkeit erfordern zudem einen tiefgreifenden Umbau oder Neubau bestehender Infrastrukturen, einschließlich der digitalen Versorgung. Aufgrund der Langlebigkeit technischer Infrastrukturen führen Bevölkerungsrückgänge häufig zu steigenden Fixkosten je Einwohner bei sinkenden Einnahmen. Kann die Infrastruktur nicht angepasst werden, sinkt die Standortattraktivität für Haushalte und Unternehmen, was Abwanderung und weitere Kostensteigerungen begünstigt. Kommunen müssen daher durch vorausschauende Planung die Leistungsfähigkeit und Ausfallsicherheit der Infrastrukturen sicherstellen. Neben der kurzfristigen Wiederherstellung nach Katastrophen steht dabei insbesondere der strategische Umgang mit Risiken sowie die Koordination relevanter Akteure im Fokus. Eine verlässliche und nachhaltige Energieversorgung ist dabei von zentraler Bedeutung. Insbesondere die Stromversorgung als kritische Infrastruktur stellt einen neuralgischen Punkt dar und muss hohen Anforderungen an Sicherheit und Verlässlichkeit genügen.

Soziale Infrastruktur

Die soziale Versorgung als Grundfunktion einer Kommune umfasst zahlreiche Lebenslagen und Anforderungen. Um den Ansatz handhabbar zu halten, konzentriert sich der Deskriptor auf Betreuung und Bildung. Die Bereitstellung und Qualität von Bildungs- und Betreuungseinrichtungen wie Kitas und Schulen zählen zu den zentralen kommunalen Aufgaben und stellen einen wesentlichen Standortfaktor dar. Sie sind entscheidend für chancengerechte Bildung unabhängig von sozialen oder räumlichen Voraussetzungen und bilden eine wichtige Grundlage für den Arbeitsmarkt. Ganztägige Betreuungsangebote fördern die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Zugleich fungieren Bildungs- und Betreuungseinrichtungen als Orte sozialer Vernetzung und als Schnittstellen zu weiteren Unterstützungs- und Integrationsangeboten, etwa für neu zugewanderte junge Menschen.

Wirtschaftsstruktur

Eine funktionierende städtische Wirtschaft zeichnet sich durch ökonomische Stabilität sowie durch Anpassungs- und Innovationsfähigkeit gegenüber schleichenden sozio-ökonomischen Prozessen und akuten Schocks aus. Zentrale Faktoren sind stabile Beschäftigungs- und Einkommensmöglichkeiten sowie die Fähigkeit, neue wirtschaftliche Strategien und Tätigkeitsfelder zu entwickeln, insbesondere vor dem Hintergrund der fortschreitenden Digitalisierung. Die Wirtschaftsstruktur und der Arbeitsmarkt prägen maßgeblich die

Funktionsfähigkeit einer Kommune. Diese ist gegeben, wenn die regionale Wirtschaft auch bei Krisen, strukturellem Wandel oder unerwarteten Standortentscheidungen von Unternehmen stabil bleibt oder sich erholen kann. Globale Verflechtungen verstärken dabei die lokalen Auswirkungen externer Schocks. Die Resilienz von Städten und Gemeinden zeigt sich in der Anpassungs- und Erholungsfähigkeit der lokalen Wirtschaft sowie in ihrer Innovationskraft zur Entwicklung alternativer Entwicklungspfade.

Wohnungsmarkt

Die Versorgung mit Wohnraum zählt zu den zentralen Grundfunktionen einer Kommune. Funktionierende Städte und Gemeinden verfügen idealerweise über einen ausgeglichenen Wohnungsmarkt ohne erhebliche Engpässe oder Leerstände. Sowohl Schrumpfungs- als auch Wachstumsprozesse stellen dabei spezifische Anforderungen: In schrumpfenden Kommunen gewinnen qualitative Aspekte wie altersgerechter Wohnraum und der Umgang mit veralteter Bausubstanz an Bedeutung, während wachsende Kommunen insbesondere mit Wohnraumangel und steigenden Mieten konfrontiert sind. Zusätzliche Herausforderungen ergeben sich durch Zuwanderung, steigende Flüchtlingszahlen sowie durch Obdach- und Wohnungslosigkeit. In den vergangenen Jahren hat sich die Wohnungsmarktlage weiter verschärft: Ein deutlicher Mangel an verfügbarem Wohnraum, steigende Bau- und Finanzierungskosten, Fachkräftemangel sowie unzureichende Investitionen – insbesondere im sozialen Wohnungsbau – erschweren eine bedarfsgerechte Wohnraumversorgung.

Umwelt

Der Deskriptor „Umwelt“ wird durch urbane Grün- und Freiflächen, deren Qualität, Quantität sowie ihre räumliche Verteilung geprägt. Die Strukturen fördern einerseits das menschliche Wohlergehen und die Gesundheit, andererseits stellen sie relevante Ressourcen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels dar, dessen Auswirkungen immer stärker und direkter in urbanen Raumstrukturen spürbar werden. Funktionsfähige Städte und Gemeinden werden durch ihre Grün- und Freiraumstrukturen auf regionaler, gesamtstädtischer und quartiers- beziehungsweise wohnstandortbezogener Ebene beeinflusst. Die positiven Effekte von Natur,



Foto: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH

Im Spannungsfeld von Markt und Bedarf: Die Sicherung von Wohnraum für alle zählt zu einer wesentlichen Aufgabe resilienter Kommunen

Grün- und Freiflächen im urbanen Raum sind abhängig von deren Quantität und Qualität sowie ihrer räumlichen Verteilung, Lage und Anordnung. Die Grün- und Freiraumstrukturen von Städten und Gemeinden wirken sich auf das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit aus und beeinflussen zugleich die Folgen des Klimawandels (Hitze, Starkregen und Starkniederschläge) sowie die Luftqualität von Städten und Gemeinden.

Sozialkapital

Neben materiellen, finanziellen und organisatorischen Voraussetzungen sind günstige Rahmenbedingungen für Vertrauen, Kooperation und gegenseitige Unterstützung zentrale Faktoren der kommunalen Funktionsfähigkeit. Diese werden unter dem Begriff des Sozialkapitals zusammengefasst. Gegenseitiges Vertrauen, das Vertrauen in Politik und Institutionen sowie tragfähige soziale Netzwerke bilden die Grundlage gesellschaftlichen Zusammenhalts und der Identifikation mit der Kommune. Städte und Gemeinden unterscheiden sich dabei deutlich in der Ausprägung ihres Sozialkapitals, das durch gesamtgesellschaftliche Trends wie Individualisierung, Politikverdrossenheit und Polarisierung beeinflusst wird. Netzwerkbasierende Ressourcen und institutionelles Vertrauen spielen hierbei eine zentrale Rolle. Ein hohes Maß an Sozialkapital fördert bürgerschaftliches Engagement, stärkt das Vertrauen in kommunale Institutionen und unterstützt die konstruktive Weiterentwicklung kommunaler Aufgaben. Damit ist Sozialkapital ein wesentlicher Baustein der Funktionsfähigkeit von Städten und Gemeinden.

Notfall- und Bewältigungskapazitäten

Städte und Gemeinden verfügen über eine Vielzahl an Notfall- und Bewältigungskapazitäten als integrale Bestandteile der technischen und sozialen Infrastruktur. Die Literatur, aber auch die kommunale Praxis geben Hinweise, dass eine Abgrenzung des Deskriptors Notfall- und Bewältigungskapazitäten von der technischen Infrastruktur und sozialen Infrastruktur nötig ist. Auf Seiten der technischen Infrastruktur sind diese zum Beispiel in der Form von Notfall- und Reaktionsplänen sowie grundsätzlichen Kapazitäten hinsichtlich Notfall- und Rettungspersonal, Notfallausrüstung und -materialien, Aufnahmezentren und Sicherheitsräume, Energievorräten- und Aggregaten vorhanden. Auf Seiten der sozialen Infrastruktur beinhaltet diese unter anderem Sirenenwarnung an die Bevölkerung, personelle Ausbildung der Kommune, Kanalmix der Warninfrastruktur sowie psycho-soziale Versorgung, Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft der Notfallkräfte (Vorhandensein von Feuerwehr, technisches Hilfswerk, Polizei, weitere Hilfsorganisationen) usw. Notfall- und Bewältigungskapazitäten lassen sich im Sinne der Redundanz der Systeme auf eine Vielzahl an Stressszenarien anwenden. Der Deskriptor Notfall- und Bewältigungskapazitäten bezeichnet daher alle kommunalen Systeme und Dienstleistungen, die für den Notfall bereitstehen sollten. Er beinhaltet auch Vorsorgeaspekte, die Kommunen zur Verfügung stehen.

3.3 Die Stressszenarien im Detail

Um ein möglichst vollständiges urbanes Resilienzbild zu erhalten, wurden für den Stresstest insgesamt zwölf typische Stressszenarien festgelegt. Sie decken Einflüsse aus mehreren Bereichen ab: soziale und wirtschaftliche Entwicklungen, Klima- und Wetterereignisse, technische Störungen, geologische Besonderheiten, gesundheitliche Lagen sowie digitale Risiken. Es ließe sich einwenden, dass weitere Stressszenarien Städte in Deutschland treffen können oder dass einige Stressszenarien auf bestimmte Städte nicht zutreffen. Die hier entwickelten Stressszenarien folgen einem pragmatischen Ansatz und sollen die kommunale Resilienz auf einen Blick ermöglichen.

Der Stresstest bildet zwölf urbane Stressszenarien ab, welche die funktionsfähige Stadt beeinträchtigen können. Die zwölf Stressszenarien sind:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| ■ Außenzuwanderung | ■ Thermische Belastung |
| ■ Schrumpfung | ■ Krise der Energieversorgung |
| ■ Schwarmstadt | ■ Industrieunfall/Havarie |
| ■ Branchenwandel/Unternehmensverlust | ■ Erdbeben/Erdsenkungen |
| ■ Gesellschaftliche Polarisierung | ■ Epidemie/Pandemie |
| ■ Starkregen/Starkniederschläge | ■ Cyberangriffe |

Außenzuwanderung



Funktionierende urbane Gesellschaften ermöglichen die Integration – also die Aufnahme – neuer Bewohnerinnen und Bewohner und deren Einbindung in das soziale, kulturelle und nachbarschaftliche Umfeld. Die Kommunen sind im Bedarfsfall zuständig für die Gewährung von Sozialleistungen und für die zusätzlich erforderlichen Betreuungs- und Bildungseinrichtungen. Massive Zuwanderung, die über längere Zeiträume anhält, kann unter Umständen zu schwerwiegenden Verwerfungen und Funktionsstörungen in Städten und Gemeinden führen, wenn die institutionellen Integrationsmechanismen überlastet werden und in der Folge die Zivilgesellschaft überfordert wird. Eine zentrale Integrationsvoraussetzung ist zudem die Aufnahmefähigkeit der lokalen und regionalen Wohn- und Arbeitsmärkte. Bieten die lokale und regionale Wirtschaft nicht ausreichend Angebote für die Arbeitsmarktintegration, wird eine erfolgreiche Integration zusätzlich erschwert, mit den Risiken einer Zunahme an Segregation und Ausgrenzung sowie der Ausbildung von Parallelgesellschaften und informellen oder auch kriminellen Strukturen in den Wohn- und Arbeitsmärkten und letztlich zunehmenden Risiken für die Governance der Stadtgesellschaft. Für die Prüfung der Robustheit und Anpassungsfähigkeit der Städte und Gemeinden gegenüber diesem Szenario ist nicht die kurzfristige Bewältigung der bürokratischen Aufnahme und Fallbearbeitung (im Zuge des Asyl- und Ausländerrechts beziehungsweise Aufenthaltsgenehmigung und Unterbringung) entscheidend, sondern die gegebenen Voraussetzungen für eine mittel- bis langfristige Integration der Zuwandernden in die Stadtgesellschaft.

Schrumpfung



Das Stressszenario „Schrumpfung“ bezieht sich auf den schleichenden demografischen Veränderungsprozess, der durch Alterung, Wegzug und fehlenden Zuzug der Bevölkerung gekennzeichnet ist. Schrumpfende Kommunen oder Regionen sind in ihrer Funktionsfähigkeit gefährdet, wenn durch die Abwanderung kommunale Funktionen nicht mehr aufrechterhalten werden können, zum Beispiel wegen mangelnder Auslastung von Infrastrukturen sowie sinkender Kaufkraft und Nachfrage. Versorgungsqualität, Erreichbarkeit und Preis von sozialer und technischer Infrastruktur sind als wichtigste Handlungsbereiche vor dem Hintergrund des demografischen Wandels zu verstehen. Je stärker Städte und Gemeinden von Abwanderung geprägt sind, desto ungünstiger stellt sich zudem die zukünftige demografische Entwicklung dar (z. B. durch Überalterung, niedrige Geburtenraten, Fachkräftemangel) und desto größere Anpassungen (z. B. bei der technischen Infrastruktur) sind notwendig. Schrumpfung ist ein schleichender Prozess, der insbesondere in Kombination mit anderen Stressszenarien die Robustheit und Anpassungsfähigkeit der Kommunen wesentlich beeinflussen kann. Ausgangspunkt der Analyse sind dabei die Wanderungen der letzten Jahre. Daran kann festgemacht werden, ob Städte und Gemeinden sich derzeit auf einem Schrumpfungspfad befinden. Die Wanderungsmuster geben zudem auch für die Städte und Gemeinden wichtige Hinweise, die sich bislang anhand der Wanderungssalden

nicht eindeutig zuordnen lassen. Es ist wichtig festzuhalten, dass die beiden Stressszenarien Schrumpfung und Schwarmstadt zwar entgegengesetzte demografische Entwicklungen darstellen, sich aber nicht zwangsläufig ausschließen müssen. So können zum Beispiel in größeren Städten und Metropolräumen sowohl Schrumpfungs- als auch Schwarmstadtphänomene beobachtet werden.

Schwarmstadt



Das Stressszenario „Schwarmstadt“ bezieht sich auf den demografischen Veränderungsprozess, der durch den Zuzug junger und aktiver Bevölkerungsschichten gekennzeichnet ist und ein ausgeglichenes Bevölkerungssaldo übersteigt. Eine starke Zuwanderung kann Städte und Gemeinden in ihrer Funktionsfähigkeit gefährden, wenn Infrastrukturen überlastet sind und vor allem die Nachfrage nach Wohnraum zu Knappheit und steigenden Preisen sowie zu Gentrifizierung führt. Wanderungsgewinne können die Funktionsfähigkeit von Städten und Gemeinden begünstigen, sie aber auch vor neue Herausforderungen stellen (z. B. Schaffung von Wohnraum, Anpassung der Infrastruktur, steigender Integrationsbedarf bei Zuwanderung aus dem Ausland). Das Wachstum der Schwarmstadt ist ein schleichender Prozess, der insbesondere in Kombination mit anderen Stressszenarien die Robustheit und Anpassungsfähigkeit der Kommunen wesentlich beeinflussen. Ausgangspunkt der Analyse sind dabei die Bevölkerungsentwicklungen der letzten Jahre. Daran kann festgemacht werden, ob eine Kommune sich derzeit auf einem Wachstumspfad befindet. Es ist wichtig festzuhalten, dass die beiden Stressszenarien Schrumpfung und Schwarmstadt zwar entgegengesetzte demografische Entwicklungen darstellen, sich aber nicht zwangsläufig ausschließen müssen. So können zum Beispiel in größeren Metropolräumen sowohl Schrumpfungs- als auch Schwarmstadtphänomene beobachtet werden, die im Sinne eines Frühwarnsystems von Städten und Gemeinden erkannt werden sollten.

Branchenwandel/Unternehmensverlust



Lokale Wirtschaftskrisen und Strukturbrüche können aus sehr unterschiedlichen Gründen entstehen. Wettbewerbsfähigkeitsverluste (z. B. durch technologische Entwicklungssprünge und Disruption, Engpässe beziehungsweise Marktpreisentwicklungen von Rohstoffen, unterbrochene Lieferketten) ganzer Branchen oder Abwanderung, Stellenabbau, Werksschließungen bedeutender Unternehmen am Standort können negative Auswirkungen auf die wirtschaftliche Basis und die wichtigsten Branchen einer Kommune haben. Diese unterschiedlichen Stressfaktoren können dazu führen, dass große Unternehmen aus der Stadt beziehungsweise der Gemeinde in Schwierigkeiten geraten oder sich sogar (z. B. durch eine Standortschließung oder Standortverlagerung) komplett aus der Kommune zurückziehen. Umgekehrt kann auch der Zuzug von Unternehmen Kommunen stressen, da notwendige Infrastrukturen noch nicht vorhanden sind oder Ressourcen wie zum Beispiel Wasser knapp sind. Diese disruptiven Veränderungen im positiven, wie im negativen Sinne belasten die Funktionsfähigkeit einer Kommune. Im Stressszenario wird davon ausgegangen, dass der Branchenwandel die jeweils lokal dominierende Branche (oder mehrere Branchen zusammen) besonders betrifft und in hohem Maße Arbeitskräfte freigesetzt und verdrängt werden.

Gesellschaftliche Polarisierung



Durch sozialräumliche Polarisierungsprozesse in den Kommunen werden urbane Grundfunktionen belastet. Sozialräumliche Polarisierung ist insbesondere durch eine ungleiche Verteilung von Armut und Reichtum innerhalb von Städten und Gemeinden charakterisiert, wobei kleinräumig konzentrierte Armutslagen negative Folgewirkungen verursachen, solange die nachteiligen Voraussetzungen nicht entsprechend kompensiert werden. Die Wirkung gesellschaftlicher Polarisierung wird durch digitale Technologien, insbesondere durch soziale Medien verstärkt. Damit entkoppelt sich die gesellschaftliche Polarisierung z. T. von der sozialräumlichen Differenzierung. Die drohende Ersetzung von menschlicher Arbeit durch Maschinen auch in intellektuellen und kreativen Berufen (künstliche Intelligenz) stellt die Grundlagen der Dienstleistungsgesellschaft in Frage und kann zum Rückgang der Erwerbsbeteiligung auf lokalen Arbeitsmärkten führen. Gesellschaftliche Polarisierung ist nicht mit Gentrifizierung gleichzusetzen, die vornehmlich die Verdrängung und Veränderung

sozialer Milieus betrifft. Das Stressszenario „gesellschaftliche Polarisierung“ fokussiert sich auf die Funktionen Versorgung und Wohnen in der Kommune als Indikatoren der sozialen Integration. Es überprüft, ob die soziale Infrastruktur Gefahr läuft, überfordert zu werden mit der Folge einer ungleichen Chancenverteilung in der Bildung und auf dem Arbeitsmarkt. Zudem betrachtet es das Risiko der Beeinträchtigung von Lebensqualitäten durch negative Effekte sozialräumlicher Polarisierung, von überdurchschnittlicher Kriminalitätsfurcht (ggf. auch tatsächlicher Kriminalität) bis zu marktaktivem Leerstand von Wohnungen als Anzeichen von strukturellem Wandel.

Starkregen/Starkniederschläge



Starkregenereignisse und Starkniederschläge dauern in der Regel nur kurz an und betreffen im Gegensatz zum Hochwasser meist ein kleineres Gebiet. Trotzdem können durch Starkregen und resultierende urbane Sturzfluten oder Überschwemmungen hohe Schäden auftreten und in Stadtgebieten zumindest kurzfristig urbane Grundfunktionen erheblich belasten. Sie lassen sich auch schwer vorhersehen: Kommunen können kaum mit einem zeitlichen Vorlauf oder technischen Hilfsmitteln (z. B. in Bezug zu Flut) darauf reagieren. Insbesondere ist die technische Infrastruktur (Straßen, öffentlicher Nah- und Fernverkehr) während eines Starkniederschlagsereignisses nicht oder nur sehr eingeschränkt funktionsfähig. Neben diesem eher kurzfristigen Stress führt Starkregen zu Schäden an der technischen Infrastruktur und an Immobilien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude), die zu einer finanziellen Belastung der privaten sowie öffentlichen Haushalte führen. Ebenfalls anzumerken sind langanhaltenden Niederschläge beispielsweise über Wochen, die zu Schäden führen, weil viel Wasser aufgrund von gesättigten Grundwasserspiegeln etc. nicht abfließen oder versickern kann.

Thermische Belastung



Die Naturgefahr der Hitzewelle wirkt sich vornehmlich über die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Bevölkerung auf die Funktionsfähigkeit der Stadt beziehungsweise Gemeinde aus. Insbesondere sind durch thermische Belastungen vulnerable Bevölkerungsgruppen wie ältere Menschen, Kleinkinder, Kranke und Schwangere betroffen. Der urbane Hitzeinseleffekt stellt sich besonders stark nachts ein, wenn die tagsüber eingetragene solare Strahlung kaum aus der thermischen Masse der gebauten Umwelt abstrahlen kann. Indirekt können sich Hitzewellen durch die zunehmende Installation von Klimaanlage zudem auf die Stromversorgung und bei längeren Trockenheits-, Dürre- und Hitzeperioden auf die Wasserversorgung einer Kommune auswirken. Hinzu kommen Schäden an der Vegetation und insbesondere solche, die durch Waldbrände verursacht werden.



Foto: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH

Hitzewellen belasten besonders vulnerable Gruppen – resiliente Städte und Gemeinden schützen diese gezielt und fördern gesellschaftliche Widerstandskraft. Bereits einfache Maßnahmen können die thermische Belastung reduzieren und zusätzliche Räume schaffen

Krise der Energieversorgung



Die Sicherung der Energieversorgung ist für die Funktionsfähigkeit einer Kommune essenziell. Kommunen müssen eine Grundversorgung bereitstellen und sich gegen Ausfälle von Strom und anderen Energiequellen wappnen. Dies betrifft die Stromversorgung und die Bereitstellung von Wärme für Haushalte sowie Prozesswärme für Industrie gleichermaßen. Da Deutschland auf Energieimporte aus dem Ausland angewiesen ist, hängt die Versorgungssicherheit auch von Städten und Gemeinden vielerorts immer noch unmittelbar von der Verlässlichkeit der Energielieferungen ab. Dabei spielen die unterschiedlichen Energiearten – also Strom, Gas, Öl, Fernwärme etc. – eine wesentliche Rolle für die Bewertung der Abhängigkeiten und Vulnerabilitäten. Trotz der Bemühungen um eine schnelle Energiewende besteht die Energieversorgung in Deutschland weiterhin zu einem nicht unerheblichen Anteil aus der Nutzung von fossilen Brennstoffen. Deutschland ist Teil eines internationalen Verbundnetzes an Strom und Gas, das Netzstabilität und Versorgungssicherheit gewährleistet. Der Wegfall von Direktimporten kann zum Teil über dieses Verbundnetz abgefangen werden. Allerdings müssen gestiegene Preise wieder an Verbraucher weitergegeben werden. Die Krise der Energieversorgung wurde zuletzt vor dem Hintergrund der steigenden Kosten für Gas und Kraftstoffe deutlich. Zugleich wird die Energiewende vorangetrieben mit Anpassungserfordernissen an die überregionalen und auch an die lokalen Netze. Bereits kurzfristige Stromausfälle führen zu hohen volkswirtschaftlichen Schäden, längerfristige Stromausfälle zu krisenhaften Situationen, da nach und nach kritische Infrastruktursysteme ausfallen können (Informations- und Kommunikationssystem, Transport- und Verkehrssystem mit allen Verkehrsträgern, Gesundheitssystem). Je höher in einer Kommune die relevanten Indikatoren in den Deskriptoren „Wirtschaftsstruktur“ (z. B. Anteil energieintensive Industrie, Strombedarf pro Kopf) und „technische Infrastruktur“, insbesondere im Verkehrswesen (z. B. Modal Split etc.) sind, desto stärker wären sie von möglichen Stromausfällen betroffen.

Industrieunfall/Havarie



Industrien stellen die produktiven Grundlagen der Gesellschaft dar und sind oft in städtischen Räumen oder in unmittelbarer Nähe angesiedelt. Je nach Art der Industrie werden Gefahrenstoffe oder auch gefährliche Prozesse kontrolliert und isoliert, damit keine Schäden entstehen. Der Betrieb von Industrieanlagen kann direkt zu Unfällen oder Havarien führen, die wiederum Städte und Gemeinden belasten. Industrielle Prozesse können ebenfalls zu negativen Auswirkungen auf Kommunen in Form von Umweltverschmutzung und -belastung führen. Aufgrund der Komplexität der industriellen Abläufe und der Möglichkeit menschlichen Versagens oder absichtlicher Eingriffe (kriminelle Handlungen, Sabotage, Terrorismus) müssen Industrieunfälle und Havarien bedacht werden. Ein weiterer Angriffs- und Unfallvektor ist die zunehmende digitale Vernetzung der Industrie. Cybersabotage kann zum Ausfall oder zur Zerstörung industrieller Anlagen führen. Das Stressszenario schließt alle möglichen absichtlich oder unabsichtlich herbeigeführten Großschadensereignisse in Verbindung mit Industrieunternehmen und technischen Systemen ein.

Erdbeben/Erdsenkungen



Das Szenario „Erdbeben/Erdsenkungen“ bezieht sich auf geologische Bewegungen, die aus tektonischen Aktivitäten (Erdbeben), aber auch aus dem Abrutschen von Erdmassen herrühren können. Erbebengefährdete Gebiete befinden sich in Deutschland entlang des Rheins, im Alpenvorland sowie in Thüringen und sind daher nicht für das ganze Gebiet der Bundesrepublik relevant. Erdsenkungen können infolge von anthropogenen Ursachen wie zum Beispiel Fracking, Bergbauarbeiten, aber auch infolge von klimatischen Ereignissen wie Starkniederschlägen und Überflutung entstehen. Erdbeben oder Erdsenkungen können große, flächendeckende Schäden an der gebauten Infrastruktur anrichten und können daher viele Kommunen betreffen, auch solche außerhalb der eigentlichen Erdbebengefährdenzonen.



Foto: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH

Eine weitere, zukünftige Epidemie/Pandemie kann ähnlich große Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit einer Kommune haben, wie die Maßnahmen zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie. Kommunen lernen aus diesen Erfahrungen und streben eine Stärkung der urbanen Resilienz gegenüber diesem Stressszenario an

Epidemie/Pandemie



Das Szenario „Epidemie/Pandemie“ orientiert sich an der COVID-19-Pandemie und schließt auch Epidemien mit ein. Die COVID-19-Pandemie führte die gesundheitlichen, wirtschaftlichen und sozialen Folgen einer Pandemie vor Augen. Die Ausbreitung des Virus ließ sich zeitweise nur durch sozialen Abstand, etwa durch Ausgangs- und Kontaktbeschränkungen, abflachen. Damit wurden grundlegende Prinzipien der funktionsfähigen Stadt (temporär und lokal) ausgesetzt. Auch im Nachgang sind tiefgreifende und anhaltende Veränderungen der Nutzung von städtischen Systemen sowie negative gesellschaftliche Folgen festzustellen.

Cyberangriffe



Städtische, physische Infrastruktur ist zunehmend auf Informationstechnologie angewiesen. Schon jetzt werden Verkehrs- und Energiesysteme digital gesteuert. Aber auch die Bereitstellung von Sozialleistungen oder die Arbeit in der Verwaltung sind ohne digitale Systeme undenkbar. Die Digitalisierung der städtischen Infrastruktur und der Verwaltungsleistungen schreitet weiter voran. Das Online-Zugangsgesetz fordert eine baldige digitale Bereitstellung einer Vielzahl öffentlicher Verwaltungsleistungen. Hierbei werden auch sensible und schützenswerte, personenbezogene Daten verarbeitet. Mit der Verbreitung von „smarten“ Objekten, vom Handy über das Auto hin zur Smart City, sind alle Bereiche und alle Maßstäbe von Städten und Gemeinden potenziell vom Stressszenario Cyberangriffe betroffen. Eindrückliche Beispiele von Cyberangriffen sind städtische IT-Systeme, die von Erpressersoftware gekapert und lahmgelegt wurden. Das Stressszenario bezieht sich auf digitale Angriffe auf Steuerungs- und Informationssysteme der Kommune. Zur Identifizierung von vulnerablen Branchen und Sektoren nutzt das Stressszenario die bundesweit einheitliche Einteilung der Kritischen Infrastrukturen (kurz: KRITIS) in zehn Sektoren (Wasser, Energie, Ernährung, Finanz- und Versicherungswesen, Gesundheit, Informationstechnik und Telekommunikation, Siedlungsabfallentsorgung, Medien und Kultur, Staat und Verwaltung, Transport und Verkehr). Der IT-Grundschutz des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) liefert mit zahlreichen Standards und dem IT-Grundschutz-Kompendium ein solides fachliches Fundament und ein umfangreiches Arbeitswerkzeug, um die kommunale Informationssicherheit zu verbessern.

4 Der ko-kreative Prozess: Entwicklung, Erprobung und Validierung

Für den Stresstest für Städte wurde ein iterativer und ko-kreativer Prozess entwickelt, dessen Bestandteile neben der Durchführung eines Breitentests mit elf Kommunen und der Mitwirkung eines fachlichen Beirats, die kontinuierliche technische Entwicklung und Anpassung der Webanwendung umfasste. Ziel war es, sowohl das fachliche Konzept als auch die webbasierte Anwendung eng an die realen Bedarfe, Arbeitsweisen und Datenlagen kommunaler Verwaltungen anzupassen. Die Weiterentwicklung der Webanwendung folgte keinem linearen Phasenmodell, sondern einem Entwicklungsansatz mit bewusst integrierten Vorwärtsschleifen.

4.1 Weiterentwicklung des Vorgängerprojekts

Aufbauend auf den Ergebnissen eines Vorläuferprojekts zum „Stresstest Stadt“ (Kötter et al. 2018) begann die Weiterentwicklung zunächst mit der Betrachtung und kritischen Reflexion des Prototypen. Vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen und den digitalen Möglichkeiten sowie breiterer Datenverfügbarkeiten konnte einerseits auf bestehenden Grundlagen aufgebaut und andererseits Anknüpfungspunkte für eine Weiterentwicklung identifiziert und als Ausgangspunkt für die weitere Arbeit festgelegt werden.

Übernahme der konzeptionellen Grundlagen

Der Stresstest für Städte baut im Prinzip auf denselben konzeptionellen Grundlagen auf, die bereits im Vorgängerprojekt genutzt wurden. Mit dem Ziel, eine handhabbare und zugängliche Anwendung zu erstellen, konnten die pragmatischen und funktionsorientierten Ansätze und die damit verbundenen inhaltlichen Konkretisierungen weiter genutzt werden.

Zu den konzeptionellen Grundlagen zählen insbesondere das in Kapitel 2 vorgestellte Modell der funktionsfähigen Stadt und das Verständnis von urbaner Resilienz, die sich durch die Robustheit und Anpassungsfähigkeit einer Stadt beschreiben lässt. Dazu gehört insbesondere auch ein progressives Resilienzverständnis, dass resiliente Städte aus Stressen und Krisen gestärkt hervorgehen können.

Übernommen wurde zudem die Vorgehensweise zur Operationalisierung von Resilienz, in der die Robustheit und Anpassungsfähigkeit von Städten und Gemeinden gegenüber Krisen, Katastrophen oder Störereignissen über Deskriptoren und Indikatoren beschrieben und in einem Resilienzprofil abgebildet werden (siehe Kapitel 3).

Zusätzliche Stressszenarien und Deskriptoren

Neben den konzeptionellen Grundlagen konnte ebenfalls auf einen großen Teil der daraus abgeleiteten Stressszenarien und Deskriptoren zurückgegriffen werden.

Im Prototypen von 2018 wurden insgesamt acht Stressszenarien angelegt und beschrieben. Diese konnten durch einen Beirat bestätigt werden und wurden für den vorliegenden Stresstest für Städte weiter konkretisiert und im Hinblick auf aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen angepasst. Darüber hinaus wurden, beispielsweise mit Blick auf das vielschichtige Instrument der CityStrength Diagnostic (The World Bank 2018), vier weitere Stressszenarien mit dem Beirat identifiziert und beschrieben: „Industrieunfall/Havarie“, „Erdbeben/Erdsenkungen“, „Pandemie/Epidemie“ und „Cyberangriffe“. Damit deckt der Stresstest für Städte weiterhin ein breites Feld an Themen und möglichen Stressen ab (siehe Kapitel 3.3).

Auch die im Vorgängerprojekt dargestellten Deskriptoren konnten weitestgehend übernommen werden. Gemeinsam mit dem Beirat konnte jedoch auch hier eine weitere Ergänzung vorgenommen werden, die „Notfall- und Bewältigungskapazitäten“ (siehe Kapitel 3.2).

Neue Datengrundlage

Eine wesentliche Weiterentwicklung liegt in der Zusammenführung und Aufbereitung der Daten und Datengrundlagen. Während das Vorgängerprojekt sich auf Daten lediglich für alle kreisfreien Städte in Deutschland beschränkte, setzt der Stresstest für Städte konsequent auf eine umfassende Datenbank und die automatisierte Berechnung der Daten für alle Städte und Gemeinden in Deutschland. Dabei wird auf öffentliche, frei zugängliche und kostenlose Daten zurückgegriffen, sodass die Aktualisierung der Daten auch eine zukünftige und verstetigte Nutzung des Stresstests in den Kommunen ermöglicht.

Webbasierte Anwendung

Entsprechend der Aktualisierung der Datenstruktur und der Skalierung zur potenziellen Nutzung in allen Kommunen Deutschlands, wurde der Stresstest als Online-Tool angelegt und umgesetzt. Dieses ist erreichbar unter: www.stresstest-staedte.de

4.2 Entwicklung der Webanwendung

Die Entwicklung der Webanwendung ist als kontinuierlicher Prozess zu betrachten, der die technische Seite der beschriebenen Operationalisierung abbildet. Im Folgenden werden die Ziele und die damit verknüpften Voraussetzungen und Umsetzungsschritte skizziert.

Technische Zielsetzung der Webanwendung

Ziel der Webanwendung des Stresstests für Städte ist die Bereitstellung einer digitalen, webbasierten und skalierbaren Anwendung zur Bewertung und zum Monitoring urbaner Resilienz für alle Städte und Gemeinden in Deutschland. Die Anwendung soll es ermöglichen, komplexe fachliche Zusammenhänge aus offenen Datenquellen und qualitativen Einschätzungen transparent, nachvollziehbar und vergleichbar darzustellen und für die kommunale Praxis nutzbar zu machen.

Technisches Ziel war eine übersichtliche Ergebnisdarstellung („Resilienz auf einen Blick“, siehe Kapitel 1.2) sowie eine Umsetzung, die eine nutzerfreundliche Anwendung durch kommunale Akteurinnen und Akteure unterstützt. Die Anwendung ist dabei nicht als einmalige Analyse, sondern als Monitoring-Instrument konzipiert, das Entwicklungen über die Zeit sichtbar macht, dynamische Aktualisierungen von Daten ermöglicht und kommunale Entscheidungs- und Kommunikationsprozesse unterstützen kann.

Technische Voraussetzungen und Architekturprinzipien

Die Entwicklung der Webanwendung baut auf mehreren zentralen technischen Voraussetzungen auf:

- Nutzung offener und offizieller Datenquellen als Grundlage der quantitativen Resilienzanalyse. Hierzu zählen insbesondere Daten aus der INKAR-Datenbank des BBSR, ergänzt um weitere Quellen wie etwa dem Statistischen Bundesamt, dem Deutschen Wetterdienst (DWD), dem Robert Koch-Institut, dem Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung dem Kraftfahrt-Bundesamt etc.

- Standardisierte Verarbeitung der Daten mittels Python-Skripten zur Berechnung der Indikatorwerte und zur Ableitung der Resilienzprofile auf kommunaler Ebene.
- Webbasierte, modulare Architektur, die eine Weiterentwicklung (z. B. neue Stressszenarien, zusätzliche Auswertungen) erlaubt.

Diese technischen Voraussetzungen stellen sicher, dass die Anwendung sowohl robust als auch in den Datengrundlagen periodisch aktualisierbar ist beziehungsweise bei Bedarf erweitert werden kann.

Operationalisierung der Methodik in der Webanwendung

Die inhaltlich erweiterte Stresstest-Methodik wurde so aufbereitet, dass sie digital abbildbar und algorithmisch auswertbar ist. Ziel war die Überführung der erweiterten Methodik in ein handhabbares digitales Werkzeug, das in der Praxis iterativ getestet und weiterentwickelt werden kann.

Dazu wurden die zentralen Bausteine der Methodik – Stressszenarien, Deskriptoren und Indikatoren – konsistent operationalisiert und in eine strukturierte Logik überführt. Methodisch umfasste dies unter anderem die Integration von zwölf Stressszenarien und neun Deskriptoren, die Zusammenstellung quantitativer Indikatoren aus offenen Datenquellen sowie die Ergänzung qualitativer Daten über kommunale Selbsteinschätzung zur Abbildung der Anpassungsfähigkeit (siehe Kapitel 3.1).

Für die Auswertung wurden Metriken entwickelt und die Datenpunkte per Minimum-Maximum-Normierung vergleichbar gemacht; zudem wurden Skripte zur Verknüpfung von Indikatoren, Deskriptoren und Stressszenarien (u. a. in Form einer Matrix) erarbeitet. Die Methodik und Datenquellen wurden zusätzlich über Steckbriefe transparent dokumentiert, um Nachvollziehbarkeit und methodische Konsistenz sicherzustellen (siehe Anhang).

Die operationalisierten Inhalte wurden im weiteren Verlauf des Prozesses in eine funktionsfähige Webanwendung überführt. Die Anwendung bildet die Stressszenarien, Deskriptoren und Indikatoren in einer strukturierten digitalen Logik ab, verknüpft die quantitativen Robustheitsdaten mit den qualitativen Einschätzungen zur kommunalen Anpassungsfähigkeit und berechnet daraus algorithmisch ein kommunales Resilienzprofil.

Begleitend wurde ein Qualitätscheck von Datenquellen, Metriken/Skripten sowie der Software (Frontend/Backend) durchgeführt; zudem wurden User-Experience-Aspekte und redaktionelle Inhalte (Medien/Texte) finalisiert.

Nutzung von Methoden zur agilen Steuerung

Die Entwicklung der Webanwendung erfolgte agil und wurde durch ein zentrales Arbeits- und Steuerungsinstrument unterstützt (JIRA). Dieses Online-Tool diente der systematischen Erfassung und Strukturierung von Anforderungen, die unter anderem aus Workshops, User-Experience-Umfragen und Beiratssitzungen hervorgingen.

Auf dieser Grundlage wurden Entwicklungsaufgaben priorisiert und sprintweise geplant. Der aktuelle Umsetzungsstand einzelner Features und Arbeitspakete konnte kontinuierlich nachverfolgt und transparent kommuniziert werden. Darüber hinaus fungierte diese zentrale Dokumentationsplattform für fachliche und technische Entscheidungen sowie für Änderungen im Projektverlauf und trug damit zur Nachvollziehbarkeit und Konsistenz der agilen Entwicklung bei.

Durch die Nutzung konnten fachliche Anforderungen aus der kommunalen Praxis in konkrete, umsetzbare Entwicklungsschritte übersetzt werden. Dies erleichterte die transparente Abstimmung zwischen fach-

lich-konzeptioneller Arbeit und technischer Umsetzung und erhöhte die Nachvollziehbarkeit im technischen Entwicklungsprozess.

Ergebnis und technischer Reifegrad

Mit dem Stresstest für Städte liegt eine funktionsfähige, dokumentierte Webanwendung vor. Die Anwendung folgt dabei einem klaren Daten-zu-Wissens-Prinzip, bei dem Rohdaten aufbereitet, interpretiert und in verständliche Ergebnisse überführt werden. Die Ergebnisdarstellungen sind so gestaltet, dass sie fachlich belastbar und für kommunale Akteurinnen und Akteure niedrigschwellig und praxisnah nutzbar sind.

Die technische Entwicklung wurde dokumentiert, sodass weitere Nutzungen und Weiterentwicklungen möglich sind.

4.3 Ein kommunaler Breitentest: Einbindung von Städten und Gemeinden in die Entwicklung und Erprobung

Um den digitalen Stresstests für Städte praxisnah zu gestalten, wurden ausgewählte Kommunen von Anfang an in den Entwicklungsprozess eingebunden. Ziel war es, gemeinsam die Praxistauglichkeit und Funktionsfähigkeit zu erproben, die Inhalte weiterzuentwickeln und die Auswahl der Stressszenarien an den kommunalen Bedarf anzupassen. Dafür wurden elf Kommunen in einen Breitentest einbezogen. Die Beteiligung der Kommunen umfasste die Gründung einer fachämterübergreifenden Arbeitsgruppe mit Benennung einer Ansprechperson, die Durchführung eines lokalen Stresstests inklusive Datenbereitstellung, Monitoring und Ergebnisdokumentation sowie die Teilnahme an verschiedenen Workshopformaten in Präsenz (Einzelworkshops, gemeinsame Kommunalworkshops) und digital.

In allen Städten und Gemeinden fand ein kommunaler Einzelworkshop in Präsenz statt, in dem die graduellen Erweiterungen des Tools – etwa um zusätzliche Stressszenarien und technische Funktionalitäten – kritisch im Hinblick auf Anwendbarkeit, Nutzen und Erkenntnisgewinn für die kommunale Praxis diskutiert wurden. Ergänzt wurden die Einzelworkshops durch gemeinsame Kommunalworkshops, wo Erfahrungen ausgetauscht und Ergebnisse diskutiert werden konnten.

Diese Workshops dienten im Einzelnen dazu,

- das zugrunde liegende Stresstest-Konzept (Stressszenarien, Deskriptoren, Indikatoren) an konkreten Verwaltungsprozessen zu spiegeln,
- die Verständlichkeit und Nutzbarkeit der Methodik zu prüfen und
- Feedback zur Bedienbarkeit, Ergebnisdarstellung und zum praktischen Mehrwert der Webanwendung zu sammeln.

Die Rückmeldungen aus den Workshops flossen fortlaufend in die Weiterentwicklung ein.

Auswahl der Kommunen

Die Kommunen wurden Anfang 2023 in Zusammenarbeit mit den Kommunalen Spitzenverbänden im Rahmen eines offenen Bewerbungsverfahrens akquiriert. Die Auswahl der beteiligten Modellkommunen erfolgte dabei in zwei Schritten. Städte und Gemeinden sollten selbst aktiv ihr Interesse an einer Teilnahme am Projekt

anzeigen können. Dieses Vorgehen wurde insbesondere mit Blick auf Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Inklusivität als geeignet erachtet. In einem zweiten Schritt wurden zudem gezielt Kommunen angesprochen, um die benötigte Anzahl von Kommunen auch hinsichtlich der Stadt- und Gemeindetypen sowie der regionalen Verteilung zu erreichen. So konnte die Entwicklung und Erprobung des Stresstests mit Hilfe der folgenden elf Kommunen umgesetzt werden:

- Stadt Aachen
- Stadt Augsburg
- Stadt Guben
- Stadt Hagen
- Stadt Hannover
- Stadt Herne
- Stadt Jena
- Stadt Leverkusen
- Gemeinde Rellingen
- Stadt Schwerte
- Stadt Wuppertal

Vorwärtsschlaufen zwischen Praxis, Konzept und Technik

Die Rückmeldungen der beteiligten Kommunen flossen kontinuierlich in die Überprüfung und Überarbeitung ein und trugen wesentlich zur Validierung, zur inhaltlichen Verdichtung sowie zur Sicherung der Qualität, Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz des Stresstests bei. Das Tool wurde somit schrittweise erweitert und in seinen jeweiligen Entwicklungsständen unter realen kommunalen Rahmenbedingungen erprobt sowie gemeinsam reflektiert. Dadurch entstand ein kontinuierlicher Lern und Verbesserungszyklus, der sicherstellte, dass sowohl inhaltliche als auch technische Anpassungen unmittelbar anwendungsnah überprüft werden konnten.

Diese Vorwärtsschlaufen („Sprints“), bei denen Erkenntnisse aus einem Entwicklungsschritt gezielt genutzt wurden, um sowohl frühere konzeptionelle Annahmen als auch laufende technische Umsetzungen zu überprüfen und weiterzuentwickeln, stellen ein wesentliches Merkmal des Prozesses dar. Konkret bedeutete dies, das Feedback aus den Workshops mit den Kommunen nicht nur in Detailanpassungen der Webanwendung einfließen zu lassen, sondern dass diese auch zu konzeptionellen Präzisierungen (z. B. bei Skalen, Indikatoren oder Interpretationslogiken) führten. Technische Limitierungen oder neue Möglichkeiten der Webanwendung wirkten wiederum zurück auf die methodische Ausgestaltung des Stresstests.

Ein zentrales Ergebnis dieses Prozesses war die klare Priorisierung von Daten und Deutungssicherheit aus kommunaler Sicht. Dies spiegelte sich etwa in Anforderungen an Transparenz der Datengrundlagen, die Möglichkeit der Ergänzung eigener Hintergrundinformationen sowie in der sensiblen Handhabung kommunaler Informationen wider. So wurde das Tool nicht linear, sondern iterativ in mehreren eng mit den kommunalen Testphasen verzahnten Sprints mit Vorwärtsschlaufen weiterentwickelt.

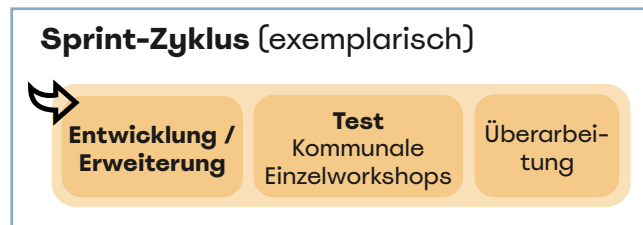
Jede Vorwärtsschleife umfasste typischerweise:

- die Priorisierung fachlicher und funktionaler Anforderungen,
- die technische Umsetzung ausgewählter Features oder Anpassungen,
- die Erprobung im Rahmen kommunaler Workshops und Testphasen sowie
- die strukturierte Auswertung des Feedbacks als Grundlage für den nächsten Sprint.

Insgesamt gab es sechs Sprints:

- Basisversion
- Prototyp/Minimum Viable Product
- Graduelle Erweiterung 1
- Graduelle Erweiterung 2
- Graduelle Erweiterung 3
- Validierung und Fertigstellung

Abbildung 7
Sprint-Zyklus mit Vorwärtsschleife zur agilen
und ko-kreativen Entwicklung



Quelle: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH, Arup 2025

Die Vorwärtsschleifen im Rahmen der Sprint-Zyklen ermöglichten es, die Webanwendung nicht als statisches Endprodukt, sondern als lernendes System weiterzuentwickeln, dessen Funktionsumfang und Nutzerführung schrittweise geschärft wurden.

Workshops mit Kommunen: Integration individueller, praxisnaher Anforderungen

Wie beschrieben, konnte der digitale Stresstest durch den (Praxis-)Input aus den beteiligten Kommunen kontinuierlich angepasst werden. Die Zuordnung der einzelnen Kommunen zu den jeweiligen Testphasen innerhalb der Sprints erfolgte dabei zunächst auf Basis verschiedener Kriterien, unter anderem am inhaltlichen Interesse der Kommunen an einzelnen Stressszenarien. Die Einzelworkshops waren wichtig, um im gemeinsamen Dialog zwischen Akteurinnen und Akteuren aus verschiedenen Ämtern einer Kommune das Tool und dessen Funktionalität zu erproben sowie inhaltliche Komponenten zu reflektieren und nach Bedarf weiterzuentwickeln.

Die methodische Logik, der Aufbau, die (intuitive) Navigation sowie die Inhalte des Tools wurden hierbei integriert betrachtet. Dabei wurde ebenfalls die beabsichtigte Leistungsfähigkeit des digitalen Stresstests in Form der Ergebnisdarstellung („Resilienz bewerten“) mit Blick auf den künftigen Nutzen für die Verwaltungsarbeit und (politische) Kommunikation kritisch und ergebnisorientiert diskutiert.

Die Einzelworkshops orientierten sich an folgendem Ablauf, der im Verlauf des Breitentests im Zeitraum eines Jahres je nach Entwicklungsstand und nach Bedarf der jeweils definierten Ziele inhaltlich angepasst wurde.

- **Vorstellung Stresstest-Methodik:** Dies umfasste eine detaillierte Einführung in die Methodik und Operationalisierung des Tools. Ziel war es, die beteiligten Akteure mit dem Zusammenspiel quantitativer sowie qualitativer Daten vertraut zu machen und die Teilnehmenden auf einen gemeinsamen Wissensstand zu bringen.
- **Testen des Digitaltools:** Nach der Vorstellung des aktuellen Stands und der Entwicklungsfortschritte des Tools hatten die Teilnehmenden die Gelegenheit, das Tool selbst auszuprobieren und auf Praxistauglichkeit und User-Experience zu prüfen.
- **Arbeit an Stressszenarien, Deskriptoren und Indikatoren:** Im Fokus der Einzelworkshops stand die Weiterentwicklung der Steckbriefe der Stressszenarien. Pro Workshop wurden zwei oder mehr der Szenarien im Detail bearbeitet, sodass im Rahmen aller Einzelworkshops die zwölf Stressszenarien, teilweise mehrfach, bearbeitet werden konnten. Die Akteurinnen und Akteure beurteilten die Inhalte aus ihrer Fach- und Praxis-Expertise heraus, diskutierten und entwickelten diese integriert weiter.

- **Kommunale Selbsteinschätzung zur Anpassungsfähigkeit:** Wichtig für die weitere Entwicklung des Tools waren die Erfahrungen der Akteurinnen und Akteure mit der kommunalen Selbsteinschätzung zur Erhebung und Bewertung der Anpassungsfähigkeit. Dabei ging es auch um Ergänzungen und Konkretisierungen des Fragenkatalogs.
- **Ergebnissicherung und Reflexion:** Abschließend wurden die wesentlichen Schlussfolgerungen zusammengefasst, die bei der Weiterentwicklung des Tools Berücksichtigung fanden.

Die Ergebnisse aus den Workshops mit den Kommunen bildeten die Grundlage für die Priorisierung der jeweils nachfolgenden Sprints. So konnten unter anderem Anforderungen zu

- Daten- und Deutungssicherheit,
- Ergebnisdarstellung und Interpretationshilfen,
- Bedienbarkeit und Nutzerführung sowie
- Export- und Dokumentationsfunktionen

zielgerichtet aufgegriffen und schrittweise umgesetzt werden.



Fotos: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH

Die kommunalen Einzelworkshops bildeten die Grundlage für die ko-kreative Weiterentwicklung des Stresstests für Städte. In fachämterübergreifenden Arbeitsgruppen wurde der Stresstest kritisch beleuchtet, angepasst und erweitert

Gemeinsame Kommunalworkshops

Ergänzend zu den Einzelworkshops wurden gemeinsame Kommunalworkshops durchgeführt, sowohl in Präsenz als auch digital, an denen alle Kommunen des Breitentests teilgenommen haben. Ziel der gemeinsamen Kommunalworkshops war neben dieser Vorstellung und der gemeinsamen Reflexion der methodischen Architektur des Stresstests (Modell der funktionsfähigen Stadt, Stressszenarien und Deskriptoren) der Erfahrungsaustausch zur praktischen Anwendbarkeit sowie die kontinuierliche Diskussion der Entwicklungsschritte des Stresstest für Städte. Dadurch sollten Relevanz und Anwendbarkeit auf kommunaler Ebene sichergestellt und Empfehlungen zur kommunalen Implementierung, Durchführung und Nutzung erarbeitet und diskutiert werden. Im interaktiven Austausch wurden die Szenarien und Deskriptoren anhand praktischer Erfahrungen validiert und ihre Wirkungszusammenhänge im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit von Städten überprüft. Zudem wurde ein gemeinsames Verständnis zu Anforderungen, Handlungsspielräumen und Kapazitäten auf kommunaler Ebene entwickelt. Im Verlauf des Breitentests tauschten sich die Teilnehmenden zudem über notwendige interne Strukturen und Arbeitsweisen innerhalb der Verwaltung aus, beleuchteten den Nutzen für die

Stadtentwicklung und diskutierten die Interpretations- und Kommunikationsmöglichkeiten der Ergebnisse innerhalb der Stadt beziehungsweise Verwaltung.

Insgesamt fanden drei gemeinsame Kommunalworkshops in Präsenz statt, bei denen der intensive Austausch der Kommunen untereinander, mit Blick auf die individuellen Erfahrungen und Erkenntnisse, im Fokus stand. Darüber hinaus wurden zusätzlich vier kürzere digitale Informationsveranstaltungen durchgeführt, um die Teststädte über aktuelle Entwicklungen und Meilensteine des Prozesses auf dem Laufenden zu halten.



Foto: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH

An mehreren Stellen im Prozess kamen Vertreterinnen und Vertreter aller elf teilnehmenden Kommunen zusammen, um sich über wesentliche Entwicklungen und Erfahrungen mit dem Stresstest für Städte auszutauschen. Die Erkenntnisse aus den gemeinsamen Kommunalworkshops wurden wiederum in der weiteren Entwicklung berücksichtigt

Kommunikationsplattform

Die Kommunen waren zudem im gesamten Prozessverlauf miteinander vernetzt. So wurde eine gemeinsame Arbeitsplattform (Confluence) erstellt, die einen permanenten Kommunikations- und Wissensfluss gewährleistete. Die Arbeitsplattform diente ebenfalls als zentrale Informationsquelle für die kollaborativ weiterentwickelten Stressszenarien mit Datenquellen und Steckbriefen. Auf dieser konnten die Teststädte sich jederzeit über die aktuellen Entwicklungen und Erfahrungen mit dem Tool informieren, sich auf ihre eigenen Workshops vorbereiten und die Nachbereitung transparent verfolgen.

Ergebniszusammenfassungen

Der Breitentest diente der praxisnahen Erprobung und Weiterentwicklung des digitalen Stresstests unter realen kommunalen Rahmenbedingungen. In einer Reihe von Vor-Ort-Workshops entlang vordefinierter Sprint-Zyklen wurden systematisch Rückmeldungen erhoben, diskutiert und dokumentiert. Die breite, ämterübergreifende Beteiligung sowie die hohe Motivation und Fachkenntnis der kommunalen Vertreterinnen und Vertreter bildeten eine zentrale Grundlage für die Qualität der Ergebnisse.

Die im Rahmen des Breitentests gewonnenen Hinweise wurden im Nachgang der Workshops durch das Projektteam und den Auftraggeber hinsichtlich Anwendbarkeit, Nutzen, Plausibilität und Übertragbarkeit auf unterschiedliche kommunale Kontexte geprüft und entweder in die Weiterentwicklung des Tools integriert oder begründet verworfen. Zusammenfassend lassen sich folgende Ergebnisse festhalten:

- Weiterentwicklung der Szenarien-Steckbriefe und Fragenkataloge: Die Steckbriefe der Stressszenarien sowie der zugehörige Fragenkatalog zur kommunalen Selbsteinschätzung wurden kontinuierlich geschärft, angepasst und fachlich validiert. Die Ergänzungswünsche und Rückmeldungen der Kommunen flossen, wo es sinnvoll und machbar war, in die Fortschreibung ein und wurden als Diskussionspunkte in den Beirats-sitzungen behandelt. Die aktuelle Version der Steckbriefe bildet das inhaltliche Fundament des digitalen Stresstests (siehe Anlage). Auch die Skalierung der Antwortmöglichkeiten im Fragenkatalog zur Erfassung der Anpassungsfähigkeit wurde weiter differenziert.
- Funktionale Anforderungen und Anwendungsszenarien: In den Workshops wurden technische Bedarfe wie der Export von Analyseergebnissen im CSV-Format sowie organisatorische Fragen zu Arbeitsstrukturen, Einsatzzeiträumen und interner Kommunikation identifiziert. Der Stresstest wird dabei insbesondere als strategisches Instrument zur Unterstützung politischer Entscheidungsprozesse und der Kommunikation mit Verwaltungsspitze und politischen Gremien wahrgenommen.
- Praxisorientierte Handreichung: Ein wiederholt geäußerter Bedarf betraf die Bereitstellung eines Leitfadens zur praktischen Anwendung des Stresstest, der Handreichung zum digitalen Resilienz-Monitoring veröffentlicht wurde (BBSR 2026).

Der ko-kreative Breitentest mit elf Kommunen hat die Szenarien, Indikatoren, Datenflüsse und User- Experience substantiell geschärft – entlang realer Verfahren, fachlicher Aufgaben, Zuständigkeiten und Datenlagen in Kommunen.

4.4 Projektbegleitung durch den Beirat

Zur fachlichen und wissenschaftlichen Begleitung des Projekts wurde ein Beirat eingerichtet, der sowohl in der Konzeptionsphase als auch in der Umsetzung die Entwicklung des Tools intensiv beraten hat. Er unterstützte den Entwicklungsprozess der digitalen Anwendung in regelmäßigen Abständen mit Expertise und wurde insbesondere an zentralen Meilensteinen des Prozesses gezielt eingebunden. Im Beirat waren folgende Institutionen aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft und kommunaler Praxis vertreten:

Bundesbehörden

- Anne Keßler, Leiterin des Referats Grundsatzangelegenheiten Stadtentwicklungspolitik, Baukultur, Forschung und Koordinierung im Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
- Heiko Glockmann, Referat Grundsatzangelegenheiten Stadtentwicklungspolitik, Baukultur, Forschung und Koordinierung im Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
- Dr. Peter Jakubowski, Leiter der Abteilung Raum- und Stadtentwicklung im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
- Dimitri Eichhorn, Referat Connected Living und Smart Cities im Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
- Laura Vanessa Müller-Schulz, stellvertretende Leiterin der Nationalen Kontaktstelle für die deutsche Resilienzstrategie und das Sendai-Rahmenwerk im Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

Kommunale Spitzenverbände

- Lara Möller, Leiterin des Referats Städtebauförderung, Innenstadtentwicklung, Wohnungswesen, Bodenordnung, Klimaschutz- und Klimaanpassung, Nachhaltigkeit im Deutschen Städte- und Gemeindebund
- Dr. Timo Munzinger, Referent für Stadtentwicklung und Städtebau beim Deutschen Städtetag

Kommunen

- Martin Berger, Leiter des Fachdienstes Finanzen der Stadt Jena
- Jürgen Odszuck, Erster Bürgermeister der Stadt Heidelberg, Dezernent für Stadtentwicklung und Bauen

Wissenschaft

- Dr.-Ing. Kai Fischer, Gruppenleiter Robustheits- und Resilienzanalysen im Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
- Prof. Dr.-Ing. Theo Kötter, Professur für Städtebau und Bodenordnung am Institut für Geodäsie und Geoinformation der Universität Bonn
- Jan Hendrik Trapp, Leiter des Teams Infrastruktur, Digitalisierung und Sicherheit im Forschungsbereich Infrastruktur, Wirtschaft und Finanzen des Deutschen Instituts für Urbanistik

Im Verlauf des Projekts fanden drei Treffen des Beirats in Präsenz und ein digitaler Termin statt.

Rolle des wissenschaftlichen Beirats

In den Beiratssitzungen wurden zentrale Anforderungen und Zwischenergebnisse diskutiert, reflektiert und weiterentwickelt. Auch die Anregungen, Bedarfe und Erfahrungen seitens der Modellkommunen wurden teilweise in die Beiratssitzungen eingebracht und eingeordnet. Auf diese Weise entstand ein iterativer Austausch zwischen Praxis und Fachperspektive, der maßgeblich zur bedarfsorientierten und praxisnahen Ausgestaltung des digitalen Tools beigetragen hat.

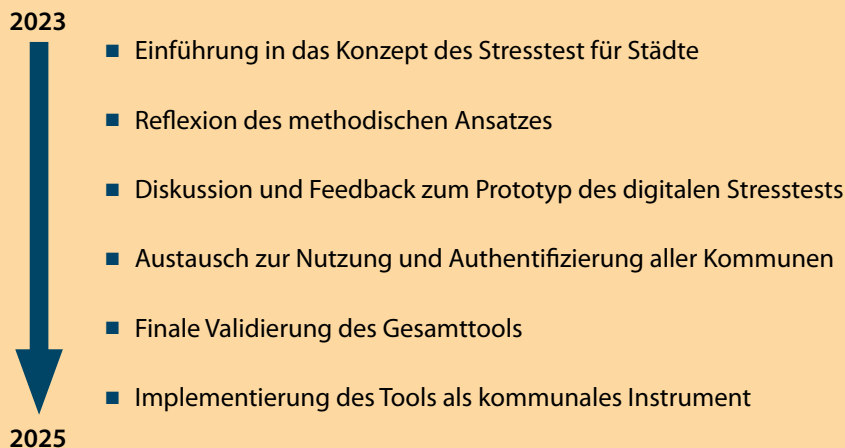
Die Beiratssitzungen folgten dem fortschreitenden Entwicklungsstand des digitalen Tools. Entsprechend verschob sich der inhaltliche Fokus im Verlauf des Prozesses von grundsätzlichen methodischen Fragestellungen über fachliche Anpassungen und Konkretisierungen bis hin zu vertiefenden inhaltlichen und technischen Detailfragen sowie Fragen der Bekanntmachung und der politischen sowie verwaltungsinternen Implementierung.

Der Beirat wirkte daher als inhaltliches Korrektiv und Qualitätssicherungsinstanz innerhalb des iterativen Prozesses. Methodische Rückmeldungen und fachliche Impulse aus den Beiratssitzungen wurden ebenfalls in den Breitentest eingespeist und dort gemeinsam mit kommunalen Anforderungen bewertet. Auf diese Weise trug der Beirat dazu bei, dass die agile Weiterentwicklung der Webanwendung stets auf einer wissenschaftlich fundierten Methodik basierte und konzeptionelle Weiterentwicklungen fachlich abgesichert waren.

So entwickelte sich die inhaltlich-fachliche Auseinandersetzung des Beirats mit der Entwicklung des Stress-tests wie folgt:

Abbildung 8

Inhaltlich-fachliche Auseinandersetzung und Begleitung des Beirats mit der Entwicklung des Stresstests für Städte



Quelle: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH, Arup 2025

In der ersten Beiratssitzung stand neben der grundsätzlichen Einführung in das Konzept des Stresstests die Validierung der Zuordnung und methodischen Zusammenhänge zwischen Stressszenarien und Deskriptoren im Fokus. Zudem wurden die Ergänzung vier weiterer Stressszenarien im Vergleich zum Vorgängermodell sowie eines weiteren Deskriptors „Notfall- und Bewältigungskapazitäten“ bestätigt.

In der folgenden Sitzung wurde der weiterentwickelte Prototyp des digitalen Stresstests vorgestellt und gemeinsam diskutiert. Die Rückmeldungen trugen dazu bei, die konzeptionelle und fachliche Qualität des Tools weiter zu erhöhen. Die vielfältigen Erfahrungen der Teilnehmenden ermöglichten zudem wichtige Ergänzungen bei der Interpretation der Ergebnisse sowie bei der kommunikativen Begleitung und der Implementierung der Anwendung. Die Qualitätssprünge sind dabei besonders in der Ausgestaltung und Konkretisierung einzelner Stressszenarien, insbesondere zum Cyberszenario, deutlich geworden, im Aufbau und der Struktur des Tools und in der Frage der strategischen Nutzbarkeit.

In der dritten Beiratssitzung standen die praktischen Erfahrungen mit dem weiterentwickelten Tool sowie die Interpretation und Analyse der Ergebnisse aus den Resilienzprofilen im Fokus des Fachaustausches. Dabei wurden wichtige Erkenntnisse zur Ergebnisinterpretation sowie zur zukünftigen Nutzung gewonnen. Ein Bestandteil hierbei war die Entscheidung, dass es eine Instanz, also ein Resilienzprofil pro Kommune, für die gemeinsame Nutzung geben wird. Auch die Analyse der Ergebnisse des Stresstests lieferte wertvolle Aspekte. So wurde der Beschluss gefasst und damit auch dem Wunsch der beteiligten Kommunen entsprochen, dass allgemeingültige Aussagen zur Nutzung und Interpretation der Ergebnisse in einer Handreichung gesammelt und den Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

Bei der abschließenden Beiratssitzung wurden das Gesamttool und die Internetpräsenz final validiert. Zudem wurden die Inhalte der zu veröffentlichenden Handreichung zur Anwendung und zum Nutzen des Stresstests für Städte abschließend diskutiert und bestätigt.

Zusätzlich zu den Beiratssitzungen wurden Expertengespräche zu speziellen Themenbereichen mit Fachleuten des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), des Fraunhofer-Instituts für Kurzzeitdynamik EMI und des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) geführt.

Es zeigt sich insgesamt, dass der Beirat erfolgreich in allen Projektphasen eingebunden wurde. Im Prozess konnten so wichtige Impulse für die Weiterentwicklung des Stresstests gewonnen werden, vor allem bei der Präzisierung von Szenarien (z. B. Cyberangriffe), der Ergänzung von Datenquellen und Indikatoren sowie mit Hinweisen zur Interpretation von Resilienzprofilen und der Implementierung des Stresstests für Städte in den Kommunen.

4.5 Zusammenfassung des ko-kreativen Prozesses

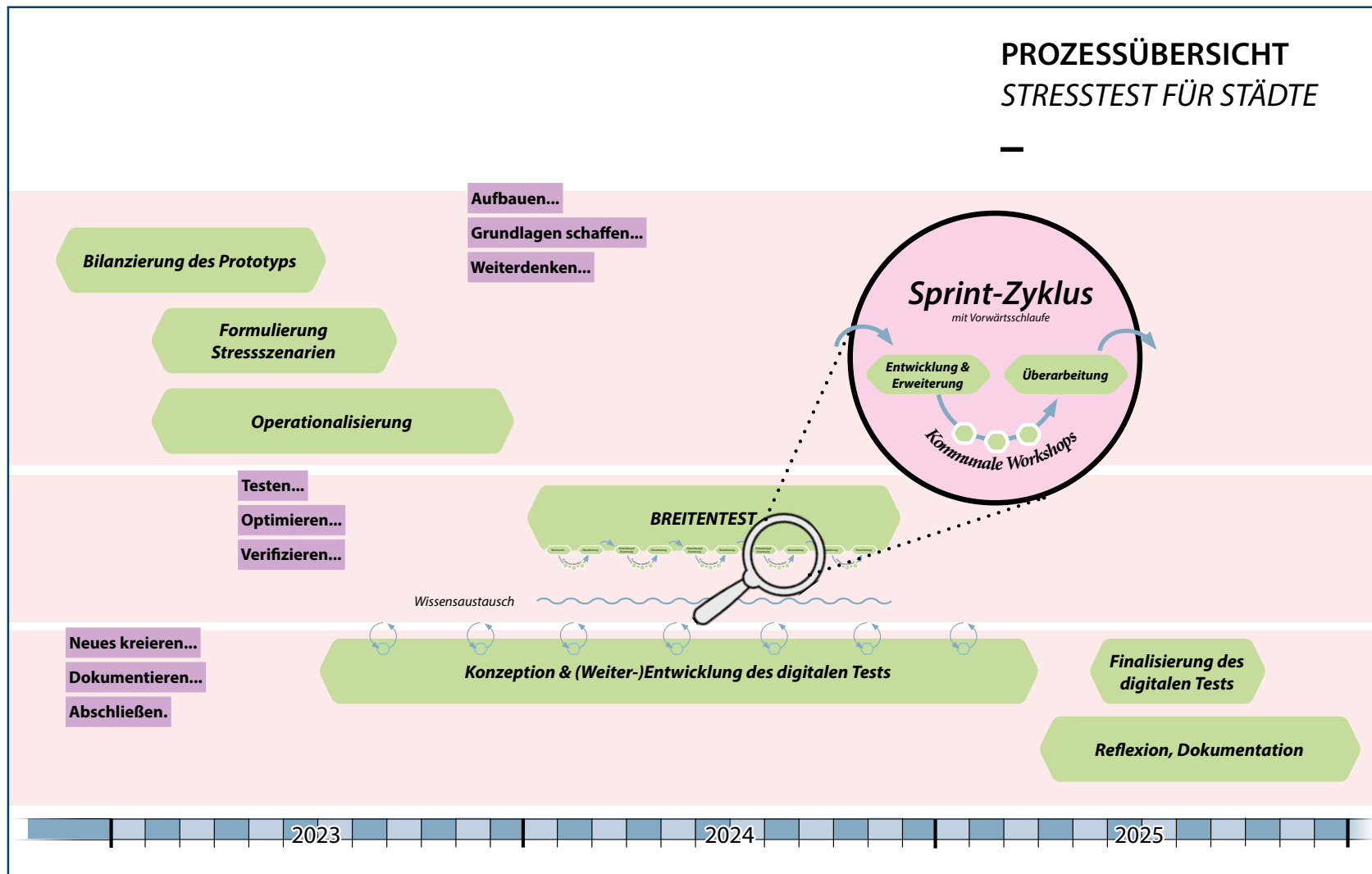
Der ko-kreative Entwicklungsprozess machte den Stresstest zu einem praxisnahen, anschlussfähigen Instrument für kommunale Verwaltungen. Durch die enge Verzahnung von wissenschaftlicher Fundierung, kommunaler Anwendungspraxis und agiler Softwareentwicklung konnten Szenarien, Indikatoren, Datenanforderungen und Nutzerführung substanziell geschärft werden. Der Breitentest mit den elf Kommunen erwies sich dabei als zentraler Hebel, um den Stresstest entlang realer Zuständigkeiten, Prozesse und erforderlichen Informationen und Daten weiterzuentwickeln und für den späteren breiten Einsatz vorzubereiten. Der begleitende Beirat unterstützte dabei zielführend den Entwicklungsprozess mit wissenschaftlicher Expertise und fachlicher Beratung.

Der kombinierte Einsatz von Vorwärtsschlaufen, Entwicklungssprints und agilen Steuerungsinstrumenten führte dazu, dass die Webanwendung des Stresstests:

- schrittweise entlang realer kommunaler Anforderungen entwickelt wurde,
- konzeptionell und technisch konsistent blieb und
- frühzeitig auf Praxistauglichkeit und Verständlichkeit geprüft werden konnte.

Der ko-kreative Prozess erwies sich damit als zentraler Erfolgsfaktor, um den Stresstest als digitales Instrument methodisch belastbar, technisch stabil und kommunal anschlussfähig zu gestalten.

Abbildung 9
Prozessübersicht des Projekts



Quelle: IMORDE Projekt- & Kulturberatung GmbH 2026

5 Anwendung konkret: Der Stresstest in der Praxis

Der Stresstest ist ein praxisnahes Analyseinstrument, das Kommunen dabei unterstützt, ihre Prozesse, Instrumente und Maßnahmen in zentralen Handlungsfeldern der Resilienz innerhalb der Stadtentwicklung zu reflektieren und zu bewerten. Für zwölf Stressszenarien zeigt die Analyse, wie resilient die Kommune ist – bezogen sowohl auf ihre Robustheit als auch auf ihre Anpassungsfähigkeit gegenüber bestimmten Krisen, akuten Katastrophenereignissen und schleichenden negativen Entwicklungen. Im Kern zielt der Stresstest darauf ab, die entscheidenden Fragen zu beleuchten: Wo liegen die Stärken unserer Kommune? An welchen Stellen ist sie besonders verwundbar? Und wo eröffnen sich Chancen, durch gezielte Entscheidungen resilienter zu werden?

Die Auseinandersetzung mit der Resilienz einer Kommune ist ein Querschnittsthema: Das spiegeln auch die zwölf Stressszenarien wider, die komplexe Aspekte der Stadtentwicklung aufgreifen und fachlich von verschiedenen Abteilungen innerhalb der Verwaltung bearbeitet werden. Die Durchführung des Stresstests verlangt daher nicht nur eine sorgfältige Sichtung, Bewertung und Einordnung bestehender Instrumente, Konzepte, Strategien und Maßnahmen, sondern auch eine enge Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen.

Der Stresstest ist als Webanwendung angelegt, die allen Städten und Gemeinden in Deutschland kostenfrei zur Verfügung steht. Jede Kommune kann den Stresstest (nach einer Registrierung mit einer kommunalen E-Mail-Adresse durchführen, um ihr individuelles Resilienzprofil zu erstellen. Als Fachanwendung für die kommunale Praxis und aufgrund der erforderlichen Angaben mit Bezug zur jeweiligen Kommune steht der Stresstest jedoch nur der Verwaltung in Städten und Gemeinden zur Verfügung. Die Nutzung erfordert keine weitere Eingabe statistischer Daten und keine Softwareinstallation.

Abbildung 10
Einstiegsseite zum Stresstest für Städte



Quelle: Arup 2025

Die Registrierung und Einwahl für den Stresstest für Städte erfolgt unter www.stresstest-staedte.de. Dort sind auch weitere Informationen zur Webanwendung aufgeführt, so wird beispielsweise das Konzept urbaner Resilienz eingeführt und das Anliegen des kommunalen Resilienz-Monitorings erörtert.

So funktionieren die Registrierung und Anmeldung:

- Die Anwendung kann in jedem gängigen Internetbrowser ohne weitere Software oder Installation von Plug-ins aufgerufen werden. Sie ist für Desktop-Bildschirme optimiert.
- Auf der Einstiegsseite sind alle relevanten Informationen zum Stresstest für Städte zu finden. Dort können sich interessierte Kommunen über einen Anmeldebutton für den Stresstest für Städte registrieren.
- Die Registrierung kann von jeder Person aus der kommunalen Verwaltung erfolgen. Dafür wird eine E-Mail-Adresse mit kommunaler Domain genutzt. Eine Liste der Domains wird mit dem amtlichen Gemeindeglossar (AGS) im Hintergrund abgeglichen.
- Es wird nur eine Instanz (also eine Version des Resilienz-Profiles) pro Kommune erstellt. Es können beliebig viele Nutzerkonten erstellt werden. Die Anmeldung erfolgt über diese individuelle Nutzerkonten, die jedoch alle auf dasselbe städtische Profil zugreifen.
- Die Registrierung und Anmeldung erfolgt über Hanko.io, einem Anbieter für Authentifizierung in Deutschland. Damit werden nur wenige personenbezogene Daten in der Anwendung selbst gespeichert. Lediglich die für den Besuch von Webseiten benötigten IP-Adressen werden zwischen Nutzenden und Webserver ausgetauscht.
- Eine Anmeldung ist bei jeder Nutzung erforderlich.
- Nach der Anmeldung gelangt man im internen Bereich zunächst auf das Resilienzprofil. Dieses muss für die erste Auswertung durch Angaben zur Anpassungsfähigkeit vervollständigt werden, damit die Resilienzwerte je Stressszenario für Robustheit und Anpassungsfähigkeit auf dem zentralen Diagramm erscheinen.

5.1 Erfassung der Robustheit und der Anpassungsfähigkeit gegenüber Stressen

Zur Erfassung der Robustheit sind im Stresstest für jede Kommune bereits raumbezogene Daten zu allen benötigten Indikatoren hinterlegt. Die Eingabe weiterer statistischer Daten ist daher nicht erforderlich. Für die vollständige Durchführung des Tests müssen die jeweiligen Städte und Gemeinden lediglich Angaben zu ihrer Anpassungsfähigkeit machen. So nutzt der Stresstest systematisch die Informationsvorteile der Kommunen. Dies sind in der Regel Aussagen zu Strategien und Konzepten, zu stadtplanerischen Maßnahmen, Instrumenten oder Institutionen.

Für jedes Stressszenario gibt es in der Anwendung einen Fragenkatalog, um die Anpassungsfähigkeit der Kommune zu bewerten. Die Beantwortung der Fragen erfolgt dabei für jedes Stressszenario separat. Die Fragen verfügen über eine Antwortskala von 1 bis 5 sowie der Möglichkeit „keine Angabe“ zu wählen. Die Bestimmung des Werts der Anpassungsfähigkeit eines Szenarios im Resilienzprofil erfolgt als arithmetisches Mittel der beantworteten Fragen der Kommune gegenüber dem jeweiligen Stressszenario.

Antwortmöglichkeit in den Fragenkatalogen zur Bewertung der Anpassungsfähigkeit sowie dessen Bedeutung sind:

- Keine Angabe (nicht bewertet): Beantwortung noch offen/bislang keine Angabe.
- Nicht auf der Agenda (1): Dieses Konzept oder entsprechende Maßnahmen, Instrumente oder Institutionen existieren nicht.
- In Planung (2): Es wird daran gearbeitet, ein solches Konzept zu entwickeln oder eine entsprechende Maßnahme umzusetzen.
- Vorhanden (3): Das Konzept, die Maßnahme oder die Institution existiert, es liegen aber keine praktischen Erfahrungen vor.
- In der Praxis bewährt (4): Das Konzept, die Maßnahme oder das Instrument wurde von Verwaltung, Politik und anderen Akteuren positiv aufgenommen und ist substanziell finanziert.
- Bewährt und fortgeschrieben (5): Das Konzept, die Maßnahme oder das Instrument ist für die Verwaltung und kommunale Akteure bedeutsam, wird fortgeschrieben oder verlängert und bei Bedarf weiterentwickelt.

Die Bedeutungen der Antwortmöglichkeiten sind auch auf der Website angegeben, sodass eine fundierte Beantwortung direkt bei der Bewertung ermöglicht wird.

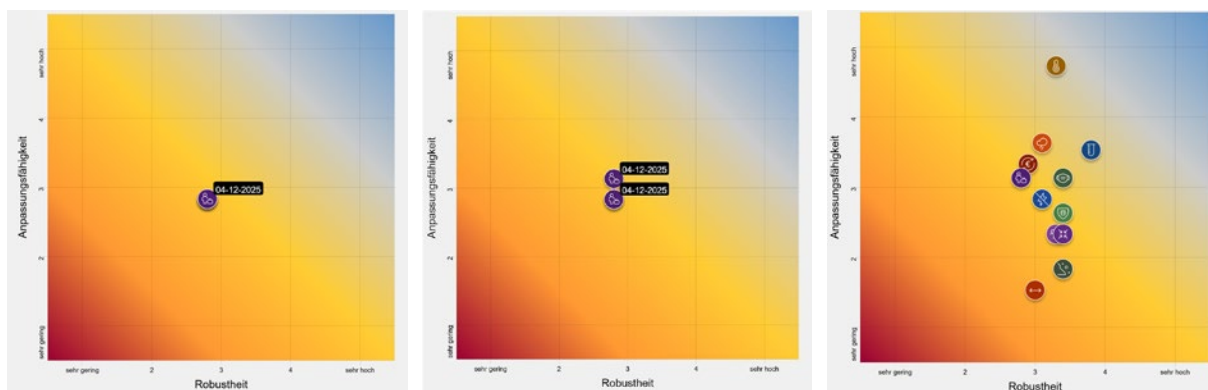
Nach der Bewertung der Fragen zur Anpassungsfähigkeit werden die einzelnen Stressszenarien als Punkte in einem Koordinatensystem entlang der Achsen „Robustheit“ und „Anpassungsfähigkeit“ im Resilienzprofil dargestellt. Es lassen sich sowohl alle Stressszenarien zusammen abbilden als auch einzelne Stressszenarien auswählen und in ihrer zeitlichen Entwicklung verfolgen.

Pro Szenario erscheinen die drei letzten Analysestände mit Datumstempel, sofern für ein Szenario Änderungen bei der Anpassungsfähigkeit vorgenommen und gespeichert wurden. Im rechten Bereich kann man über Buttons zur Bewertung der Anpassungsfähigkeit gelangen oder auch die gesamten Fragen und Bewertungen als CSV-Datei exportieren.

Das Koordinatensystem ist mit einem Farbverlauf hinterlegt. Dies dient einer ersten Orientierung. Im Anschluss erlaubt die Detailauswertung weitere Einblicke in die zugrundeliegenden Deskriptoren und Indikatoren.

Abbildung 11

Nach Beantwortung der Fragen zur Anpassungsfähigkeit erscheinen die jeweiligen Stressszenarien als Punkte mit den Resilienzwerten der Kommune



Quelle: Arup 2025

5.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Der Stresstest für Städte aggregiert raumbezogene Daten zur Ermittlung der Robustheit. In der Detailauswertung können alle Stressszenarien im Hinblick auf die Deskriptoren bis hin zu den Indikatoren und Datenquellen mit der jeweiligen Aktualität eingesehen werden.

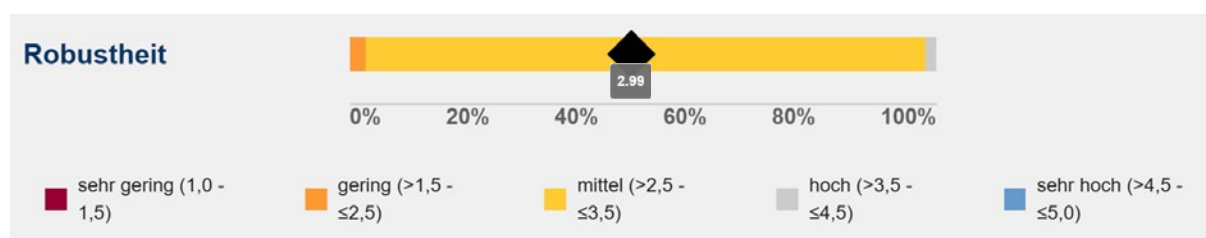
Genauso wird die Anpassungsfähigkeit für alle Stressszenarien im Hinblick auf die Deskriptoren bis hin zu den einzelnen Fragen aufgeschlüsselt.

Detailauswertung Robustheit

Die Auswertung zeigt, wie robust eine Stadt gegenüber einem Stressszenario ist. Der Robustheitswert der Stadt (Skala 1 bis 5, markiert mit einer Raute) wird dabei zusammen mit der relativen Häufigkeitsverteilung aller Städte und Gemeinden in Deutschland dargestellt. Diese Verteilung zeigt in Prozent, wie viele Kommunen jeweils in eine der fünf Robustheitsklassen fallen. Damit lässt sich beurteilen, wie die jeweilige Kommune hinsichtlich ihrer Robustheit im bundesweiten Vergleich abschneidet (siehe Abbildung 12).

Abbildung 12

Robustheitswert einer Stadt auf einer Skala von 1 bis 5 (sehr gering bis sehr hoch) und bundesweite Verteilung der Robustheit aller Städte und Gemeinden (in Prozent)



Erläuterung: Für die Robustheit der hier dargestellten Beispielstadt errechnet sich ein Gesamtwert von 2,99, was einer mittleren Robustheit entspricht. Bundesweit liegt der weit überwiegende Teil der Städte und Gemeinden im mittleren Bereich.

Quelle: Arup 2025

Detailauswertung Anpassungsfähigkeit

Die Bewertung der Anpassungsfähigkeit erfolgt auf einer Skala von 1 bis 5, wobei die Voreinstellung „keine Angabe“ nicht in die Berechnung einbezogen wird. Erst nachdem eine qualifizierte Antwort hinsichtlich der Frage nach Konzepten, Maßnahmen, Instrumenten oder Institutionen zur Anpassungsfähigkeit abgegeben wurde, also eine Bewertung vorgenommen wurde (Auswahl zwischen „nicht auf der Agenda“, „in Planung“, „vorhanden“, „in der Praxis bewährt“ oder „bewährt und fortgeschrieben“), wird der jeweilige Indikator mit Werten zwischen 1 und 5 versehen und in die Berechnung der gesamten Anpassungsfähigkeit einbezogen.

Da die Bewertung der Anpassungsfähigkeit einer Stadt auf einer individuellen Erhebung und den jeweiligen Angaben einer Kommune basiert, kann dazu keine Einordnung in der bundesweiten Verteilung aller Städte und Gemeinden vorgenommen werden. Die Anpassungsfähigkeit ist daher auf einer Skala von 1 bis 5, ohne die relative Häufigkeitsverteilung anderer Städte, abgebildet (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13

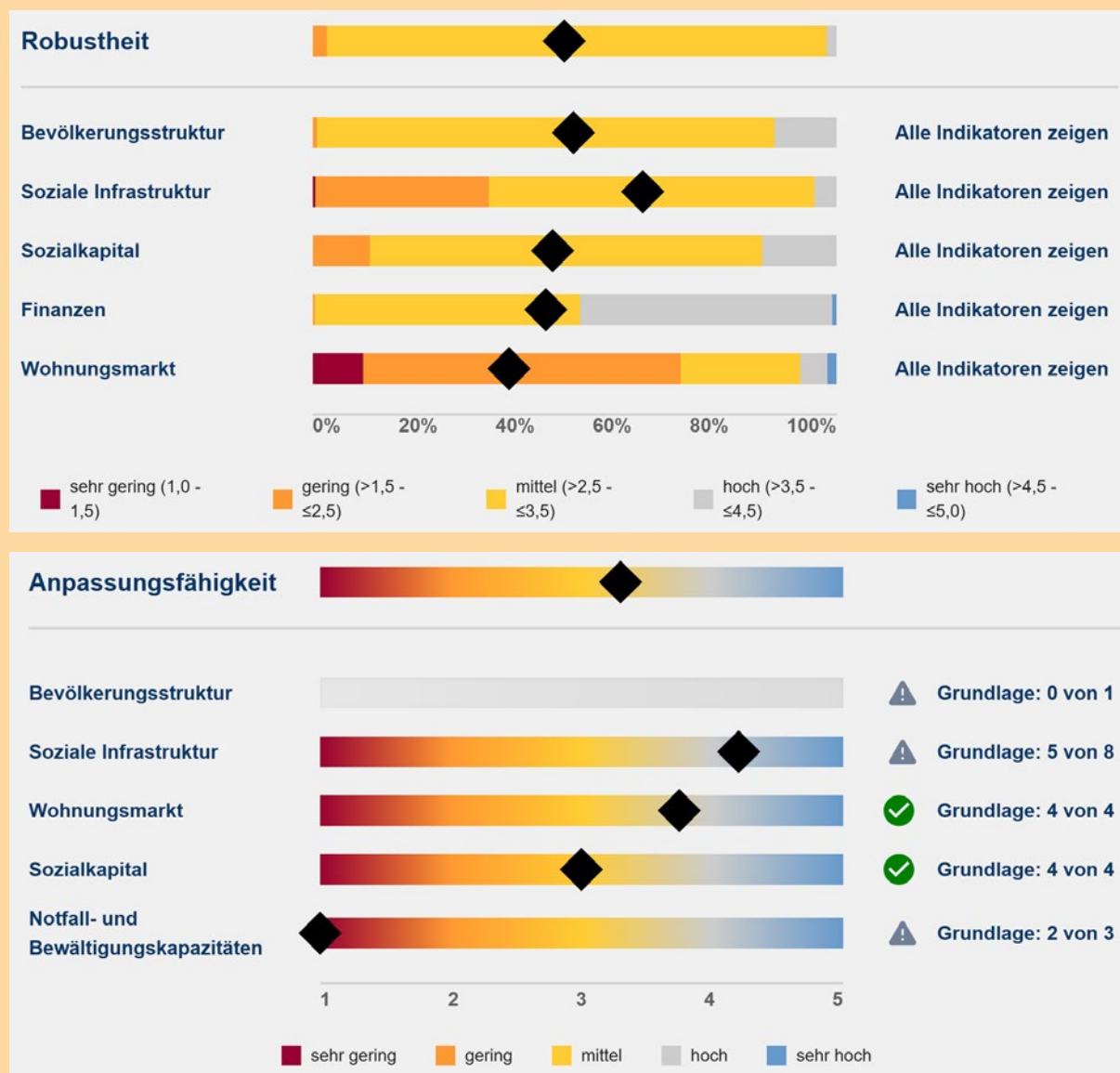
Lineare Skala der Bewertung der Anpassungsfähigkeit einer Stadt



Quelle: Arup 2025

Abbildung 14 zeigt die Auswertung in fünfstufiger Klassifizierung der Robustheit und der Anpassungsfähigkeit an einem Szenariobeispiel, zum einen als Gesamtwert, zum anderen aufgelistet nach den einzelnen Deskriptoren, die diesem Szenario zugrunde liegen. Die Detailauswertung erlaubt es, alle Berechnungen der Resilienz- werte zur Robustheit und Anpassungsfähigkeit, Deskriptoren, Indikatoren, Metriken und Datenquellen transparent nachzuvollziehen und Interpretationen abzuleiten.

Abbildung 14
Auswertung in fünfstufiger Klassifizierung der Robustheit und der Anpassungsfähigkeit



Quelle: Arup 2025

Das Resilienzprofil gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Resilienz in der Kommune und veranschaulicht die Robustheit und die Anpassungsfähigkeit der Stadt beziehungsweise Gemeinde gegenüber den jeweiligen Stressszenarien. Dabei begünstigt die Darstellungsform im Sinne einer Reduktion von Komplexität einen praxisorientierten Zugang zum Konzept der urbanen Resilienz und fördert somit die Platzierung der Handlungsfelder der Resilienz in der verwaltungsinternen und politischen Diskussion.

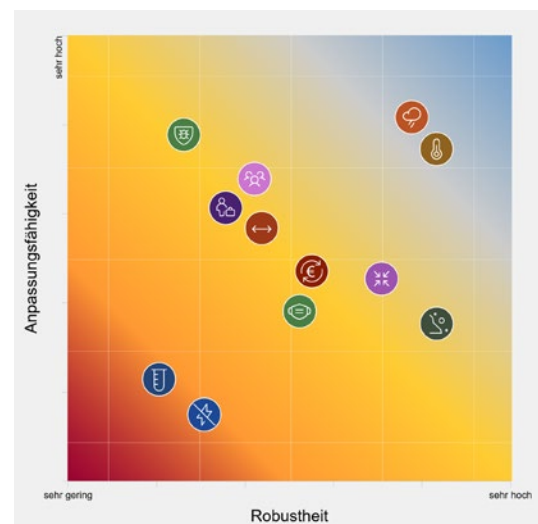
Hilfreich für die Auswertung und Interpretation sind folgende Aspekte:

- In der Betrachtung der Ergebnisse sollte der Fokus der Kommune auf die Förderung der Anpassungsfähigkeit gelegt werden. Vor allem durch die Auseinandersetzung mit der Anpassungsfähigkeit sowie die Verortung einer Stadt beziehungsweise Gemeinde je Stressszenario im Resilienzprofil können Kommunen erkennen, welche Handlungsfelder zu wenig oder gar nicht beachtet werden und entsprechend daran arbeiten.
- Die Ergebnisse zeigen immer eine Momentaufnahme für einen bestimmten Zeitpunkt. Wichtig ist, diese immer auch im Kontext der Entwicklungen der Stadt zu interpretieren. Das heißt: Positive Ergebnisse (eher robust und anpassungsfähig) bedeuten nicht unbedingt, dass die Kommune nun keine weiteren Aufgaben mehr zu bewältigen hat. Maßnahmen müssen je nach Entwicklung eines Stresses weitergeführt werden, damit die positiven Ergebnisse gehalten werden.
- Bei der Auswertung und vor allem bei der Priorisierung im Hinblick auf Maßnahmen ist immer eine differenzierte Betrachtung durch die Kommune notwendig. Abbildung 15 zeigt beispielsweise, dass die Werte für zwei Stressszenarien an ähnlicher Position im roten Bereich verortet sind. Das bedeutet, dass sowohl die Robustheit als auch die Anpassungsfähigkeit für beide Stressszenarien gering sind und die Förderung der Anpassungsfähigkeit sinnvoll wäre. Trotzdem kann das Ergebnis zu ganz unterschiedlichen Interpretationen oder zu kommunalen Handlungsnotwendigkeiten führen.

Hilfreich bei der Interpretation der einzelnen Werten sind folgende Fragestellungen:

- Wie gefährdet sind wir in Bezug auf das Stressszenario?
- Wie werden die zukünftigen Entwicklungen bewertet?
- Wie lassen sich die Folgen einer möglichen Krise beurteilen?
- Bei der Auswertung der Ergebnisse sollten alle Stressszenarien in ihrer Gesamtheit betrachtet werden. Betrachtet man lediglich ein einzelnes Szenario separat, lässt sich schlussfolgern, dass es ideal wäre, einen Wert zu erreichen, bei dem sowohl die Robustheit als auch die Anpassungsfähigkeit hoch sind (blauer Bereich). Zu beachten ist in diesem Fall: Wenn die übrigen Werte eher im roten Bereich liegen, kann dies bedeuten, dass die Prioritäten gegebenenfalls falsch gesetzt wurden.

Abbildung 15
Resilienzprofil mit zwei Werten im roten Bereich



Quelle: Arup 2025

6 Mehrwerte und Empfehlungen für Kommunen

Erstmals steht nun ein digitales Monitoringwerkzeug zur praxisnahen Anwendung zur Verfügung, das Kommunen bei der Messung und Bewertung ihrer Resilienz unterstützt. Der Stresstest für Städte kann dabei helfen,

- eine Strategie der urbanen Resilienz zu entwickeln,
- bestehende Leitbilder zu überprüfen und
- flexible Governance-Strukturen zu etablieren.

In einer Zeit, in der faktenbasiertes Handeln wichtiger denn je ist, bietet der Stresstest für Städte allem voran eine gemeinsame Grundlage für evidenzgestützte Diskussionen und politische Entscheidungen mit langfristiger Wirkung. Er ist ein zukunftsweisendes Instrument, um Städte und Gemeinden krisenfest, lernfähig und nachhaltig zu gestalten.

Risiken früh erkennen – gezielt handeln

Der digitale Stresstest für Städte unterstützt Kommunen dabei, ihre Resilienz systematisch zu erfassen und strategisch weiterzuentwickeln. Durch die Analyse von Robustheit und Anpassungsfähigkeit gegenüber verschiedenen Stressszenarien entsteht ein differenziertes Bild der aktuellen Lage. Auf dieser Grundlage werden potenzielle Schwächen ebenso sichtbar wie bestehende Stärken. So können Risiken frühzeitig erkannt, „blinde Flecken“ identifiziert und konkrete Handlungsfelder priorisiert werden – eine zentrale Voraussetzung für vorausschauende Krisenvorsorge.

Fundiert entscheiden – Ressourcen richtig einsetzen

Das Resilienzprofil bietet eine transparente und nachvollziehbare Datengrundlage für politische und administrative Entscheidungen und Priorisierungen. Es zeigt anschaulich, in welchen Bereichen besonderer Investitions- oder Handlungsbedarf besteht, und ermöglicht es, Maßnahmen strategisch zu bündeln. Haushaltsmittel können gezielter und wirkungsorientierter eingesetzt werden, während Fortschritte im Zeitverlauf dokumentiert und bewertet werden können. Auf diese Weise wird Resilienz nicht nur messbar, sondern auch steuerbar.

Gemeinsam analysieren – abgestimmt steuern

Gleichzeitig wirkt der Stresstest nach innen: Seine Durchführung fördert den fachbereichsübergreifenden Austausch innerhalb der Verwaltung. Unterschiedliche Ämter bringen ihre Perspektiven ein, gleichen Informationen ab und entwickeln ein gemeinsames Verständnis für Risiken, Abhängigkeiten und Prioritäten. Dies verbessert die Abstimmung, stärkt den Wissenstransfer und erleichtert die Entwicklung integrierter Strategien. Der Stresstest fungiert damit nicht nur als Analyseinstrument, sondern auch als Werkzeug zur internen Koordinierung und des Wissensaustauschs.

Resilienz ganzheitlich verankern

Über die einzelne Maßnahme hinaus trägt der Stresstest dazu bei, Resilienz als kommunale Querschnittsaufgabe zu verankern. Die ganzheitliche Betrachtung unterschiedlicher Stressszenarien verbindet Themen wie Stadtentwicklung, Infrastruktur, Soziales, Wirtschaft und Klimaanpassung. Resilienz wird so als strategisches Leitprinzip in bestehende Planungs- und Entscheidungsprozesse integriert und langfristig in der kommunalen Entwicklung verankert.

**Sachlich diskutieren –
regional kooperieren**

Nicht zuletzt stärkt die strukturierte und visuell aufbereitete Darstellung der Ergebnisse die Kommunikation nach außen. Politische Diskussionen können auf eine sachliche, datenbasierte Grundlage gestellt werden, da Handlungsbedarfe und Prioritäten transparent nachvollziehbar sind. Zugleich eröffnet das einheitliche methodische Vorgehen Anknüpfungspunkte für den Austausch mit Nachbarkommunen und fördert interkommunale Kooperationen. Damit unterstützt der Stresstest sowohl die Krisenreaktionsfähigkeit im Ernstfall als auch die strategische Zusammenarbeit in der Region.

Insbesondere im Rahmen von strategischen Diskussionen zu Stadtentwicklungskonzepten, Planungsprozessen oder Flächennutzungsplänen unterstützt der Stresstest die Argumentation für entsprechende Priorisierungen von Handlungsfeldern und Maßnahmen. Als evidenzbasiertes Instrument bildet der Stresstest eine weitere Daten- und Argumentationsgrundlage, um Begründungen und Zielsetzungen zu untermauern, zu bestätigen oder anzupassen. Dabei wird die in der Stadtentwicklung und Stadtentwicklungspolitik geforderte integrierte Perspektive durch die Betrachtung vielfältiger Stressszenarien weiter gestärkt.

7 Ausblick: Weiterentwicklungspotenziale des Stresstests für Städte

Im Folgenden werden einige Ansatzpunkte für mögliche Weiterentwicklungen des Stresstests für Städte skizziert. Dabei wird zunächst auf konzeptionelle Ergänzungs- und Vertiefungsmöglichkeiten eingegangen und im zweiten Teil Anschlussfähigkeiten im nationalen und internationalen Raum diskutiert.

7.1 Weiterentwicklung des Konzepts urbaner Resilienz – in Breite und Tiefe

Der Stresstest für Städte zeigt, dass urbane Resilienz als mehrdimensionales, dynamisches Konzept in der kommunalen Praxis handhabbar gemacht werden kann. Perspektivisch bietet sich an, das Konzept sowohl in die Tiefe als auch in die Breite weiterzuentwickeln.

In der Tiefe bedeutet dies, bestehende Stressszenarien, Deskriptoren und Indikatoren weiter zu schärfen und auszubauen, Wechselwirkungen zwischen Stressen stärker zu berücksichtigen und Pfadabhängigkeiten sowie Verzögerungen systematischer abzubilden. In der Breite sollte urbane Resilienz noch stärker als integrierendes Leitbild verstanden und verankert werden, das verschiedene Politik- und Handlungsfelder verbindet und nicht primär als Reaktion auf einzelne Krisen gedacht wird, sondern als dauerhafte Entwicklungsqualität von Städten und Regionen.

Urbane Resilienz jenseits der zwölf Stressszenarien

Die zwölf entwickelten Stressszenarien bilden einen fundierten Einstieg in die Bewertung urbaner Resilienz. Der Stresstest für Städte wurde vor dem Hintergrund der funktionsfähigen Stadt ausdrücklich im Rahmen der Handlungsfähigkeit der Kommunen ausgerichtet. So sind Stresse wie zum Beispiel militärische Konflikte ausgeklammert, da diese in die Hoheit des Bundes fallen. Gleichwohl erstreckt sich urbane Resilienz über weitere Bereiche, die bislang nur indirekt adressiert werden. Dazu zählen etwa gesellschaftliche Phänomene:

- soziale Kohäsion, Vertrauen in Institutionen und demokratische Teilhabe (im Stresstest für Städte mit dem Szenario „gesellschaftliche Polarisierung“ nur partiell abgebildet)
- wirtschaftliche Transformationsfähigkeit, Arbeitsmärkte und regionale Wertschöpfung (im Stresstest mit dem Szenario „Branchenwandel/Unternehmensverlust“ teilweise abgebildet)
- Wissens-, Bildungs- und Innovationssysteme (indirekt im Deskriptor Sozialkapital verortet)
- kulturelle Resilienz sowie Fragen von Identität und Zugehörigkeit (nur im Bezug auf Migration abgebildet)

Ebenso wurden die durch den Klimawandel induzierten Schadens- und Katastrophenereignisse auf lediglich zwei Szenarien reduziert (Starkregen/Starkniederschläge und thermische Belastung). Durch den Klimawandel induzierte Stressszenarien werden perspektivisch Kommunen vor große Herausforderungen stellen:

- Langanhaltende Dürreperioden: Über akute Trockenheit hinaus stellen mehrjährige oder wiederkehrende Dürreperioden einen eigenständigen Stress dar. Sie betreffen insbesondere:
 - Trinkwasserversorgung, Stadtgrün und urbane Ökosysteme, landwirtschaftliche Vorleistungen und regionale Versorgungsketten: Dieser Stress wirkt schleichend und entfaltet seine Wirkung oft zeitverzögert, was ihn für Planung und Governance besonders herausfordernd macht.

- **Hitze-Dauerbelastung (chronische Wärme):** Neben akuten Hitzewellen gewinnt die dauerhaft erhöhte Grundtemperatur in Städten an Bedeutung. Diese chronische Belastung führt zu erhöhtem Energiebedarf (Kühlung), gesundheitlichen Langzeitfolgen und Nutzungskonflikten im öffentlichen Raum. Sie unterscheidet sich deutlich von kurzfristigen Extremereignissen und erfordert langfristige Anpassungsstrategien.
- **Kombinierte Klimaextreme (Kaskadenereignisse):** Klimatische Stresse treten zunehmend kombiniert oder sequenziell auf, etwa:
 - Dürre → Starkregen → Bodenerosion
 - Hitze → Niedrigwasser → Einschränkung von Energie- und Kühlwasserverfügbarkeit

Solche Kaskadenereignisse stellen urbane Systeme, insbesondere aber auch ganze Regionen, vor besondere Herausforderungen, da sie sektorübergreifend wirken.

- **Anstieg von Grundwasserständen:** Der klimabedingte Anstieg von Grundwasserständen – etwa infolge veränderter Niederschlagsmuster – kann Keller, Infrastrukturen und Altlastenstandorte beeinträchtigen, langfristige bauliche Schäden verursachen, besonders in Flussniederungen und urbanen Verdichtungsräumen relevant sein. Dieser Stress ist häufig wenig sichtbar, aber strukturell wirksam.
- **Küstennahe klimatische Belastungen (indirekt):** Auch für nicht direkt küstennahe Städte und Regionen relevant sind sekundäre Effekte des Meeresspiegelanstiegs, etwa veränderte regionale Wirtschafts- und Migrationsdynamiken, Belastungen überregionaler Infrastrukturen, steigender Anpassungsdruck auf Hafen- und Logistikstandorte. Urbane Resilienz ist hier nicht lokal, sondern systemisch betroffen.
- **Zunehmende Wald- und Vegetationsbrände im urbanen Umfeld:** Insbesondere in Stadt-Umland-Lagen gewinnen Vegetations- und Waldbrände an Bedeutung. Sie wirken auf Städte durch Rauch- und Luftschadstoffbelastung, Evakuierungen und Verkehrseinschränkungen, Gefährdung kritischer Infrastrukturen im Randbereich. Dieses Szenario war bislang in Deutschland randständig, gewinnt jedoch an Relevanz.
- **Frost-Tau-Wechsel unter veränderten Klimabedingungen:** Nicht nur Erwärmung, sondern auch häufigere Frost-Tau-Zyklen können Straßen- und Brückenbauwerke schädigen, Leitungsnetze belasten, den Unterhaltungsaufwand kommunaler Infrastruktur erhöhen. Dieser Stress ist besonders relevant für die langfristige Funktionsfähigkeit der gebauten Umwelt.
- **Verschiebung klimatischer Jahreszeiten:** Die Entkopplung traditioneller Jahreszeiten (z. B. frühe Hitze im Frühjahr, milde Winter) wirkt sich auf Planung und Betrieb städtischer Infrastrukturen, Gesundheitssysteme, ökologische Regelkreisläufe im Stadtraum aus. Dies stellt weniger einen Extrem-, sondern vielmehr einen systemischen Anpassungsstress dar.
- **Klimabedingte Luftqualitätsverschlechterung:** Hitze, Trockenheit und Inversionswetterlagen können zu erhöhter Feinstaub- und Ozonbelastung, zusätzlichen Gesundheitsrisiken, Einschränkungen der urbanen Lebensqualität führen. Dieser Stress verstärkt bestehende soziale und gesundheitliche Ungleichheiten.

Ein besonderer Fokus sollte auf dem Erhalt urbaner Naturräume als wichtigen Rückzugsort und Fokuspunkt von Biodiversität liegen: Der Verlust urbaner Natur und Biodiversität stellt einen eigenständigen, klimawandelverstärkten Stress für die urbane Resilienz in Deutschland dar, der sich in der fortschreitenden Versiegelung und Fragmentierung von Grün und Freiräumen, dem Rückgang der Artenvielfalt, der Degradation urbaner Böden sowie der Beeinträchtigung von Gewässer und Ökosystemfunktionen äußert. Damit gehen zentrale Ökosystemleistungen wie Kühlung, Wasserretention, Luftreinigung, Bestäubung und gesundheitliche Aus-

gleichfunktionen verloren, was Städte anfälliger gegenüber Hitze, Starkregen und Dürre macht und gleichzeitig soziale Ungleichheiten verstärkt, da der Zugang zu urbaner Natur räumlich ungleich verteilt ist.

In der Logik des Stresstests für Städte lässt sich zudem Biodiversitätsverlust als querschnittlicher Resilienzstress verstehen, der eng mit diesen klimatischen Stressszenarien verknüpft ist und perspektivisch durch differenzierende Indikatoren oder eine zusätzliche Betrachtung hinsichtlich städtischer Frei- und Grünflächen und blaugrüner Infrastruktur systematisch sichtbar gemacht werden könnte.

Das Stressszenario Cyberangriffe ist lediglich der Oberbegriff für eine neue Klasse von urbanen Stressszenarien und könnte weiter ausdifferenziert werden. In Städten sind vor allem Stresse zu erwarten, die aus der zunehmenden Digitalisierung und der engen Verflechtung von digitalen und physischen Systemen resultieren. Zentrale Stressformen sind Cyberangriffe auf kommunale IT-Systeme, etwa durch Ransomware, die Verwaltungen, Fachverfahren und Bürgerdienste zeitweise oder vollständig lahmlegen können, sowie Angriffe auf cyber-physische Systeme der kritischen Infrastrukturen (z. B. Energie-, Wasser-, Verkehrs- oder Abfallentsorgungssysteme), deren Störung unmittelbare Auswirkungen auf die Daseinsvorsorge hat. Hinzu kommen Datenabflüsse und Datenschutzverletzungen, die Vertrauen in Verwaltung und Institutionen untergraben, sowie Systemausfälle durch technische Abhängigkeiten, veraltete IT-Strukturen oder mangelnde Redundanzen. Als weiterer Stress wirken hybride Bedrohungen, bei denen Cyberangriffe mit Desinformation, Sabotage oder physischen Störungen kombiniert auftreten. Insgesamt ist davon auszugehen, dass mit wachsender Vernetzung die Verletzlichkeit urbaner cyber-physischer Systeme steigt, da diese aufgrund ihrer Komplexität nie vollständig abgesichert werden können und Schwachstellen kontinuierlich ausgenutzt werden können; Cyberstresse sind damit nicht nur als singuläre Ereignisse zu betrachten, sondern auch als ein dauerhafter, sich wandelnder Belastungsfaktor für die Stadtentwicklung im digitalen Zeitalter.

Eine zukünftige Weiterentwicklung des Stresstests könnte diese Dimensionen stärker berücksichtigen, ohne den pragmatischen Charakter des Instruments aufzugeben – etwa durch optionale Module oder qualitative Ergänzungen.

Noch näher an der kommunalen Praxis

Ein zentrales Entwicklungsziel bleibt bestehen, den Stresstest noch pragmatischer und anschlussfähiger an kommunale Realitäten zu gestalten. Dies betrifft weniger die Erweiterung des Funktionsumfangs als vielmehr eine stärkere Orientierung an bestehenden kommunalen Routinen (z. B. integrierte Stadtentwicklungskonzepte, Klimaanpassungsstrategien), niedrighschwellige Einstiege für kleinere Kommunen mit begrenzten Ressourcen sowie eine stärkere Unterstützung bei Interpretation, Kommunikation und interner Abstimmung der Ergebnisse. Der Stresstest kann sich so weiter als internes Lern- und Kommunikationsinstrument etablieren, das fachämterübergreifende Zusammenarbeit fördert und strategische Diskussionen strukturiert.

Anschlussfähigkeit an bestehende Risiko- und Analyseinstrumente

Der Stresstest verzichtet bewusst auf eine klassische Risikoanalyse, auf Rankings sowie auf die Darstellung exponierter Lagen. Diese konzeptionelle Entscheidung stärkt seine Rolle als reflexives Monitoring- und Orientierungsinstrument.

Gerade dadurch eröffnet sich ein hohes Potenzial zur Anschlussfähigkeit an bestehende Instrumente auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene – etwa Risiko-, Gefahren- oder Vulnerabilitätsanalysen, Klimafolgenabschätzungen oder Katastrophenschutzinstrumente. Der Stresstest könnte hier als vorgelagerte Strukturierungshilfe dienen, um Handlungsbedarfe zu identifizieren und vertiefende Analysen gezielt einzusetzen.

Perspektive: KI-gestütztes Resilienz-Monitoring

Eine zukünftige Entwicklungsstufe des Stresstests könnte in Richtung eines KI-gestützten Monitoring-Instruments gehen. Ein solcher Ansatz würde nicht primär automatisierte Entscheidungen treffen, sondern Kommunen bei der Mustererkennung, Interpretation und Priorisierung unterstützen.

Dazu wären erweiterte Datengrundlagen notwendig, etwa Zeitreihendaten, Sensordaten, qualitative Textinformationen oder Prozessdaten aus der Verwaltung. Technisch erforderlich wären robuste Dateninfrastrukturen, transparente Modelle sowie klare Governance-Regeln zur Nachvollziehbarkeit und zum verantwortungsvollen Einsatz von KI. Der Mehrwert läge vor allem in einer frühzeitigen Sichtbarmachung von Trends, in der Verknüpfung bislang getrennter Informationsquellen und in der Unterstützung strategischer Lernprozesse.

Vom kommunalen zum regionalen Stresstest

Ein weiterer Entwicklungspfad besteht in der räumlichen Erweiterung des Stresstests. Urbane Resilienz endet nicht an administrativen Stadtgrenzen. Viele Stresse wirken – etwa in den Bereichen Infrastruktur, Energie, Mobilität oder Daseinsvorsorge – daher auf regionaler oder überregionaler räumlicher Ebene.

Ein zukünftiger Stresstest könnte daher Städte, Kreise und Regionen gemeinsam betrachten und so funktionale Verflechtungen sichtbar machen. Dies würde neue Perspektiven auf regionale Resilienz eröffnen und die Zusammenarbeit zwischen Kommunen stärken, ohne die lokale Verantwortung zu nivellieren.

Governance, Lernen und Reallabore

Mit der zunehmenden Etablierung des Stresstests stellt sich die Frage nach einer geeigneten Governance-Struktur. Denkbar sind mehrstufige Modelle, in denen Bund, Länder, Kommunen und wissenschaftliche Akteure gemeinsam an der Weiterentwicklung beteiligt sind.

Reallabore könnten hierbei eine zentrale Rolle spielen: als geschützte Räume, in denen Kommunen den Umgang mit dem Tool, mit Daten und mit dem Resilienzbegriff erproben können. Lernen würde dabei nicht nur technisch, sondern auch organisatorisch und kulturell verstanden – als Aufbau von Resilienzkompetenz in Verwaltungen.

Der Stresstest könnte so langfristig weniger als Produkt, sondern als lernendes System verstanden werden, das Kommunen dabei unterstützt, Resilienz als kontinuierlichen Entwicklungsprozess zu begreifen und zu gestalten.

Der Stresstest als lernendes System

In diesem Verständnis als lernendes System dient der Stresstest nicht primär der punktuellen Bestandsaufnahme, sondern unterstützt Kommunen dabei, Resilienz als kontinuierlichen Entwicklungs- und Lernprozess zu begreifen und aktiv zu gestalten.

Durch die wiederholte Anwendung, die zeitliche Vergleichbarkeit von Ergebnissen sowie die fortlaufende Auseinandersetzung mit Stressszenarien, Deskriptoren und Anpassungsstrategien entsteht ein iterativer Reflexionsprozess. Kommunen können so Veränderungen sichtbar machen, Wirkungen eigener Maßnahmen einordnen und neue Handlungsbedarfe identifizieren. Der Fokus verschiebt sich dabei von der Bewertung einzelner Kennwerte hin zur strategischen Lern- und Entscheidungsunterstützung.

7.2 Urbane Resilienz als Querschnittsaufgabe von Kommunen in Deutschland und Europa

Urbane Resilienz hat sich in den vergangenen Jahren von einem fachlich spezialisierten Konzept zu einer zentralen Leitperspektive kommunalen Handelns entwickelt. Angesichts multipler, sich überlagernder Krisen – Klimawandel, demografischer Wandel, geopolitische Unsicherheiten, Energie- und Versorgungskrisen, Digitalisierung, soziale Polarisierung – stehen Städte und Gemeinden heute vor der Herausforderung, nicht nur einzelne Risiken zu managen, sondern ihre gesamtstädtische Anpassungs- und Handlungsfähigkeit systematisch zu stärken.

Von der sektoralen Vorsorge zur integrierten Steuerungslogik

Resilienz ist dabei keine zusätzliche Fachaufgabe, sondern eine querschnittliche Governance-Logik, die nahezu alle kommunalen Handlungsfelder betrifft: Stadt- und Raumplanung, Infrastruktur, soziale Daseinsvorsorge, Wirtschaftsentwicklung, Umwelt- und Klimapolitik, Haushaltssteuerung, Verwaltungsorganisation sowie Krisen- und Katastrophenschutz. In diesem Sinne beschreibt urbane Resilienz weniger ein klar abgegrenztes Politikfeld als vielmehr eine Art des Denkens, Planens und Entscheidens unter Unsicherheit.

Während kommunales Handeln traditionell stark sektor- und zuständigkeitsbezogen organisiert ist, erfordern Resilienzfragen explizit das Zusammendenken von Systemen, Wechselwirkungen und Zielkonflikten. Hitzeereignisse betreffen etwa gleichzeitig Gesundheit, Energieversorgung, Grün- und Freiräume, soziale Ungleichheit und kommunale Finanzen. Resilienz entsteht daher nicht durch Einzelmaßnahmen, sondern durch abgestimmte, langfristige Entwicklungsstrategien und die weitere Stärkung von fachämterübergreifenden Strukturen in der Verwaltung.

Europäische Dimension: Gemeinsame Herausforderungen, unterschiedliche Kontexte

Auf europäischer Ebene zeigt sich ein ähnliches Bild: Städte und Gemeinden agieren in sehr unterschiedlichen institutionellen, finanziellen und kulturellen Kontexten, sind jedoch mit vergleichbaren strukturellen Stressoren konfrontiert. Urbane Resilienz fungiert hier zunehmend als gemeinsamer Referenzrahmen, der nationale Unterschiede überbrückt, ohne lokale Spezifika zu nivellieren.

Zugleich gewinnt Resilienz an Bedeutung als strategische Schnittstelle zwischen kommunaler Ebene und europäischen Politiken – etwa in den Bereichen Klimaanpassung, nachhaltige Stadtentwicklung, Digitalisierung oder zivile Krisenvorsorge. Kommunen werden damit nicht nur als Umsetzungsakteure verstanden, sondern als aktive Lern- und Innovationsräume, in denen neue Formen integrierter Steuerung erprobt werden.

Resilienz als organisationaler Lernprozess

Als Querschnittsaufgabe verlangt urbane Resilienz einen Perspektivwechsel: Weg von der Vorstellung eines „resilienten Zustands“, hin zu Resilienz als dauerhaftem Lern- und Entwicklungsprozess. Für Entscheiderinnen und Entscheider in Kommunen bedeutet dies, regelmäßig innezuhalten, Annahmen zu überprüfen, neue Wissensstände zu integrieren und eigene Handlungsroutinen anzupassen.

Zentral ist dabei die Fähigkeit zur Selbstbeobachtung und Reflexion: Wo liegen strukturelle Abhängigkeiten? Welche Systeme sind besonders verletzlich? Welche Kompetenzen und Ressourcen sind vorhanden – und wo bestehen Lücken? Instrumente wie der Stresstest können diesen Prozess unterstützen, indem sie Orientierungswissen, Vergleichbarkeit und eine gemeinsame Sprache für Resilienzfragen bereitstellen, ohne normative Zielbilder vorzugeben.

Verwaltung, Politik und Stadtgesellschaft gemeinsam denken

Urbane Resilienz als Querschnittsaufgabe betrifft nicht nur die Verwaltung, sondern auch politische Entscheidungsprozesse und die Stadtgesellschaft insgesamt. Resiliente Städte sind auf Vertrauen, Kooperation und Beteiligung angewiesen. Gerade unter Krisenbedingungen zeigt sich, dass institutionelle Leistungsfähigkeit, soziale Netzwerke und gesellschaftlicher Zusammenhalt eng miteinander verflochten sind.

Für Kommunen bedeutet dies, Resilienz nicht ausschließlich technisch oder planerisch zu begreifen, sondern auch als soziale und institutionelle Qualität. Fachämterübergreifende Zusammenarbeit, transparente Kommunikation, partizipative Prozesse und eine lernorientierte Verwaltungskultur werden damit selbst zu zentralen Resilienzfaktoren.

Fazit: Resilienz als neue Normalität kommunaler Entwicklung

In Deutschland und Europa ist urbane Resilienz heute kein Nischenthema mehr, sondern ein zentrales Strukturprinzip kommunaler Zukunftsfähigkeit. Als Querschnittsaufgabe fordert sie Kommunen heraus, bestehende Routinen zu hinterfragen, Silos zu überwinden und Unsicherheit als dauerhafte Rahmenbedingung anzuerkennen.

Resilienz wird damit weniger zu einem zusätzlichen Ziel, sondern zu einer Grundhaltung kommunaler Entwicklung: vorausschauend statt reaktiv, integrierend statt sektoriert, lernend statt abschließend. In diesem Verständnis ist urbane Resilienz kein Projekt mit Enddatum, sondern ein fortlaufender Prozess – getragen von Wissen, Erfahrung und der Fähigkeit, sich unter veränderten Bedingungen immer wieder neu auszurichten.

Literaturverzeichnis

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2026: Stresstest für Städte. Handreichung zum digitalen Resilienz-Monitoring für Städte und Gemeinden in Deutschland. Bonn.

BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hrsg.), 2021: Memorandum „Urbane Resilienz“. Wege zur robusten, adaptiven und zukunftsfähigen Stadt. Berlin. Zugriff: https://www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de/NSPWeb/SharedDocs/Publikationen/DE/Publikationen/bmi_memorandum_urbane_resilienz.html [abgerufen am 13.10.2025].

Heinimann, H.; Hoelscher, C.; Joerin, J.; Costa, A., 2020: System-of-Systems Resilience. Future Resilient Systems. Zugriff: <https://frs.ethz.ch/research/urban-resilience/system-of-systems-resilience.html> [abgerufen am 13.10.2025].

Jakubowski, P., 2013: Resilienz – Eine zusätzliche Denkfigur für gute Stadtentwicklung. IzR – Informationen zur Raumentwicklung, 40. Jg. (4): 371–378. Zugriff: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2013/4/Inhalt/DL_Jakubowski.html [abgerufen am 13.10.2025].

Jakubowski, P., 2020: Resilienz – Brauchen wir nach dem Corona-Schock neue Leitbilder für die Stadtentwicklung? IzR – Informationen zur Raumentwicklung, 47. Jg. (4): 16–29. Zugriff: <https://biblioscout.net/content/99.140005/izr202004001601.pdf> [abgerufen am 13.10.2025].

Kegler, H., 2022: Resilienz: Strategien & Perspektiven für die widerstandsfähige und lernende Stadt. 2. Auflage. Bauwelt Fundamente 151. Gütersloh/Berlin. <http://doi.org/10.1515/9783035624236>

Kötter, T.; Weiß, D.; Heyn, T.; Grade, J.; Lennartz, G., 2018: Stresstest Stadt – wie resilient sind unsere Städte? Unsicherheiten der Stadtentwicklung identifizieren, analysieren und bewerten. Herausgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Bonn. Zugriff: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/stresstest-stadt.html> [abgerufen am 13.10.2025].

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2025: Climate and Resilience in Cities. Zugriff: <https://www.oecd.org/en/topics/climate-and-resilience-in-cities.html> [abgerufen am 13.10.2025].

Sieverts, T., 2013: Am Beginn einer Stadtentwicklungsepoche der Resilienz? Folgen für Architektur, Städtebau und Politik. IzR – Informationen zur Raumentwicklung, 40. Jg. (4): 315–323.

The World Bank, 2018: CityStrength Diagnostic. Methodological Guidebook. Washington, DC.

UN Habitat, 2025: Urban Resilience Hub. Zugriff: <https://urbanresiliencehub.org/> [abgerufen am 13.10.2025].

UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023: What is the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction? 4. April 2023. Zugriff: <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework> [abgerufen am 13.10.2025].

von Richthofen, A.; Wawerek, J.; Guadalupe Aranda Sánchez, M.; Kissick, H.; Lutherborrow, T.; Vasilenko, E.; Imorde, J.; Sandscheiper, F.; Syska, M.; Bücken, N., 2026: Stresstest für Städte. Handreichung zum digitalen Resilienz-Monitoring für Städte und Gemeinden in Deutschland. Herausgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Bonn. <https://doi.org/10.58007/e734-7j08>

Glossar

Die funktionsfähige Stadt: Die funktionsfähige Stadt ist ein vereinfachtes Funktionsmodell einer Kommune. Funktionsfähigkeit beschreibt die Bereitstellung der Daseinsvorsorgeleistungen für die Stadtgesellschaft wie etwa Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Mobilität, die in das Wirkungsfeld der wichtigen generellen städtischen Funktionen wie Sicherung der Urbanität, soziale Integration und Gewährleistung der Umweltqualität eingebunden sind. Hinzu kommt die Governancefunktion, die die Steuerung des dynamischen Systems Stadt im Zusammenspiel von Politik, Verwaltung, Interessensgruppen und Bürgerschaft umschreibt. Das Modell der funktionsfähigen Stadt dient im Kontext des Stresstests für Städte zur Beschreibung von Stressen, die auf diese Funktionen einwirken und die Funktionsfähigkeit der Kommunen in Teilen oder als Ganzes beeinträchtigen.

Stressszenarien: Im Stresstest für Städte sind zwölf Stressszenarien operationalisiert worden, die entlang sozioökonomischer, klimatischer, technischer, geologischer, gesundheitlicher und digitaler Einflüsse auf alle Kommunen in Deutschland einwirken und deren Funktionsfähigkeit beeinträchtigen können. Sie stellen mögliche, auf die Städte zukommende negative Veränderungen dar, von denen Städte unterschiedlich stark betroffen sein können. Die Resilienz gegenüber den Stressszenarien wird aus den Deskriptoren zur Ermittlung der Dimensionen „Robustheit“ und „Anpassungsfähigkeit“ ermittelt.

Deskriptoren: Stressszenarien können über Deskriptoren (lat. describere, beschreiben) erfasst werden. Deskriptoren „beschreiben“ die Resilienz gegenüber einem Stressszenario. Die verschiedenen Bereiche einer Stadt werden zur Erfüllung der urbanen Grundfunktionen abgebildet. Für jedes Stressszenario werden die Deskriptoren betrachtet, die die Resilienz einer Stadt, verstanden als Robustheit und Anpassungsfähigkeit gegenüber Stressfaktoren, bestimmen können. Es geht nicht darum, alle möglichen Folgewirkungen eines Stressses in sämtlichen Deskriptoren zu erfassen, sondern die Robustheit und Anpassungsfähigkeit der Stadt in den jeweils wesentlichen Deskriptoren gegenüber einem spezifischen Stressszenario zu bestimmen. Zusätzlich kann die Betrachtung eines einzelnen Stressszenarios mit weiteren Stressszenarien kombiniert werden, um die Resilienz gegenüber multiplen Stressfaktoren abzubilden. Die Deskriptoren zeigen, dass Städte unterschiedlich resilient, also robust und anpassungsfähig, gegenüber Stressfaktoren sind. Die Verknüpfung von Deskriptoren und Stressszenarien ist in Tabelle 2 dargestellt. Deskriptoren setzen sich aus Indikatoren zusammen.

Indikatoren: Der Stresstest für Städte basiert auf Resilienzindikatoren, die zur Berechnung des Resilienzprofils, also der Robustheit und Anpassungsfähigkeit, dienen. Indikatoren (lat. indice: Zeiger, zeigen) sind errechnete Werte, die aus quantitativen und qualitativen Daten stammen. Die quantitativen Indikatoren (als Teile aller Deskriptoren der Robustheit sowie Anpassungsfähigkeitsdeskriptor Finanzen) werden aus der amtlichen Statistik und anderen öffentlichen Datenquellen in einer Datenbank aufbereitet. Die qualitativen Indikatoren (als Teile der Deskriptoren zur Anpassungsfähigkeit, außer Finanzen) ergeben sich aus der kommunalen Selbsteinschätzung der Anpassungsfähigkeit. Je nach Stressszenario werden unterschiedliche Indikatoren herangezogen.

Robustheit: Die Fähigkeit einer Stadt, Krisen, schockhafte Ereignisse oder Naturkatastrophen abprallen zu lassen, zu absorbieren und die nachteiligen Effekte und Folgewirkungen zu begrenzen, setzt robuste Strukturen voraus. Damit sind nicht nur stadtstrukturelle, funktionale und bauliche Strukturen gemeint, sondern der Begriff der Robustheit ist auch auf institutionelle und sozioökonomische Strukturen des Systems Stadt auszudehnen. Deskriptoren der Robustheit betrachten Diversität, Redundanz, Multifunktionalität und Erholungsfähigkeit von Kommunen. Robustheit und Anpassungsfähigkeit sind die beiden Dimensionen des Resilienzprofils.

Anpassungsfähigkeit: Veränderungen und Prozesse, die durch globale oder überregionale Entwicklungen oder Wirkkräfte ausgelöst und beeinflusst werden, entziehen sich meistens einer kommunalen Gestaltungsmöglichkeit. Dennoch stellt sich im Hinblick auf die Resilienz einer Kommune die Frage, inwieweit sie zur Bewältigung über ausreichende Kompetenzen im Sinne von Fähigkeiten und adäquaten Strategien verfügt. Zur Konkretisierung und Beschreibung von Anpassungsfähigkeit anhand von Deskriptoren werden die Kriterien der Reaktionsfähigkeit, Innovationsfähigkeit und Umsetzungsfähigkeit verwendet. Robustheit und Anpassungsfähigkeit sind die beiden Dimensionen des Resilienzprofils.

Raumbezug: Die quantitativen Datenpunkte beziehen sich räumlich auf die administrativen Grenzen der Gemeinde beziehungsweise des Kreises, wenn keine Daten auf Gemeindeebene vorliegen. Damit verfolgt der Stresstest für Städte eine konsistente Methodik der Berechnung von raumbezogenen Daten. Dadurch werden die Ergebnisse sowohl innerhalb eines kommunalen Resilienzprofils, als auch über alle Profile von teilnehmenden Kommunen hinweg vergleichbar.

Anhang

Steckbriefe: Für jedes der zwölf Stressszenarien ist ein Steckbrief veröffentlicht, der einen tieferen Einblick in die Datenquellen beziehungsweise genutzten Indikatoren ermöglicht. In den Steckbriefen wird zunächst eine kurze Zusammenfassung und eine Beschreibung des jeweiligen Stressszenarios gegeben, die gewisse Annahmen enthalten. Die in den Steckbriefen jeweils abgebildete Tabelle orientiert sich am methodischen Aufbau des Stresstests:

- Nennung des Stressszenarios inklusive des mit dem Stresstest verknüpften Icons
- Nennung der Deskriptoren im Bereich Robustheit
- Je Deskriptor: Nennung der genutzten Indikatoren (Name des Indikators, Kommentare zur statistischen Datengrundlage, Analysemethode, Erkenntnisgewinn, Datenquelle, Internal ID)
- Nennung der Deskriptoren im Bereich Anpassungsfähigkeit
- Je Deskriptor: Nennung der genutzten Indikatoren (Name des Indikators, Kommentare zur statistischen Datengrundlage, Analysemethode, Erkenntnisgewinn, Datenquelle, Internal ID)
- Je Deskriptor: Nennung der Fragen zur Anpassungsfähigkeit (Name des Indikators, Frage)

Die Anlage Steckbriefe ist über folgenden Internetlink unter „Veröffentlichungen“ erreichbar:

<https://www.bbsr.bund.de/stresstest>

