

Wasserversorgung in Notsituationen

Verfahren zur Beurteilung der Resilienz von Wasserversorgungsunternehmen
unter Berücksichtigung der Ersatz- und Notwasserversorgung

Dr.-Ing. Lisa Broß



Die Eintrittswahrscheinlichkeit von Gefährdungen^{1,2} für die Sicherheit von Wasserversorgungssystemen nimmt zu



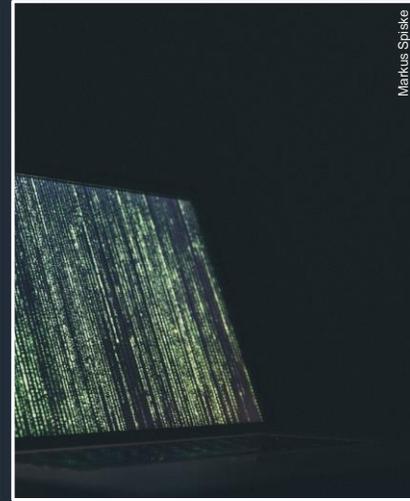
Hochwasser



Stromausfall



Dürre



Cyber-Angriff



Pandemie

[1] Liu, H.; Behr, J.G.; Diaz, R. (2016) Population vulnerability to storm surge flooding in coastal Virginia, USA. Integr. Environ. Assess. Manag. 12, 500–509.
[2] Pescaroli, G.; Alexander, D. (2016) Critical infrastructure, panarchies and the vulnerability paths of cascading disasters. Nat. Hazards, 82, 175–192.



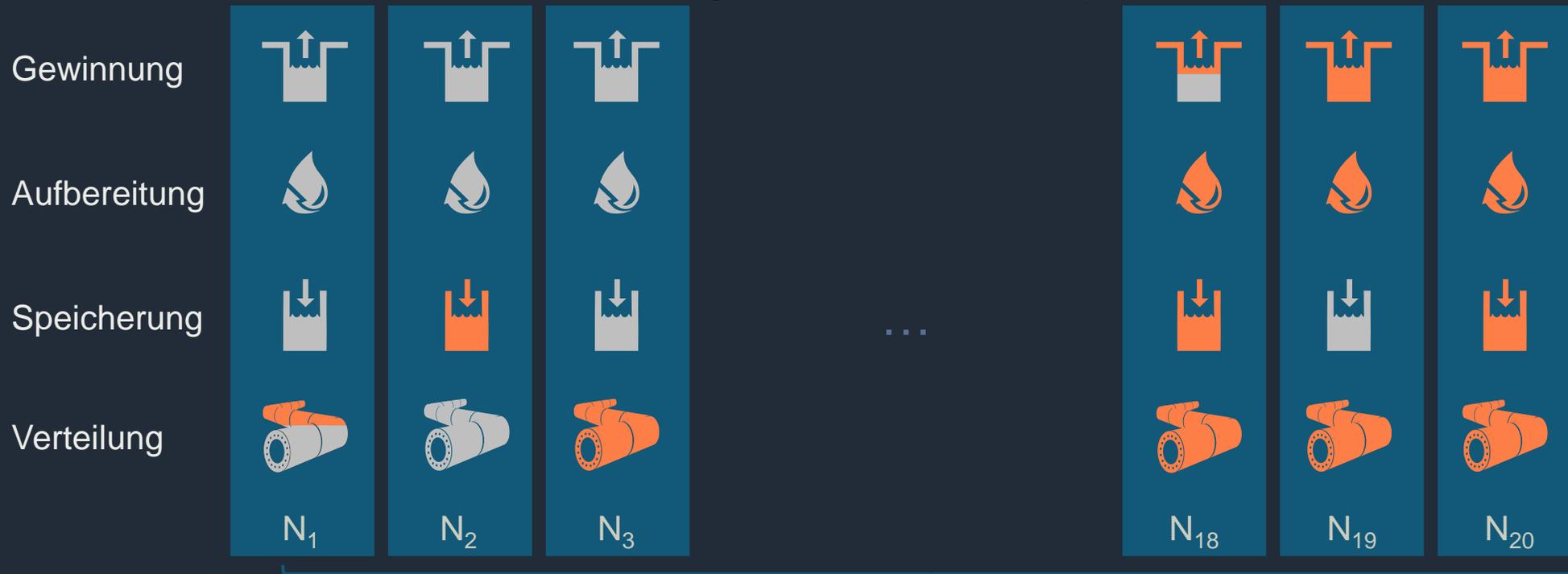
Bei der Ersatzwasserversorgung werden beeinträchtigte Teilprozesse der Normalversorgung mit Ressourcen substituiert und deren Beeinträchtigung kompensiert³



[3] Bross, L., Wienand, I. und Krause, S. (2019) Sicherheit der Trinkwasserversorgung: Teil 2: Notfallvorsorgeplanung. BBK (Hrsg.) Bd. 15. Praxis im Bevölkerungsschutz.



Die einsetzbaren Ressourcen zur Kompensation werden von der Funktionstüchtigkeit der Teilprozesse beeinflusst³



Notsituationen, die bzgl. des Ressourceneinsatzes und des Deckungsgrads der benötigten Wassermenge unterschieden werden

[3] Bross, L., Wienand, I. und Krause, S. (2019) Sicherheit der Trinkwasserversorgung: Teil 2: Notfallvorsorgeplanung. BBK (Hrsg.) Bd. 15. Praxis im Bevölkerungsschutz.



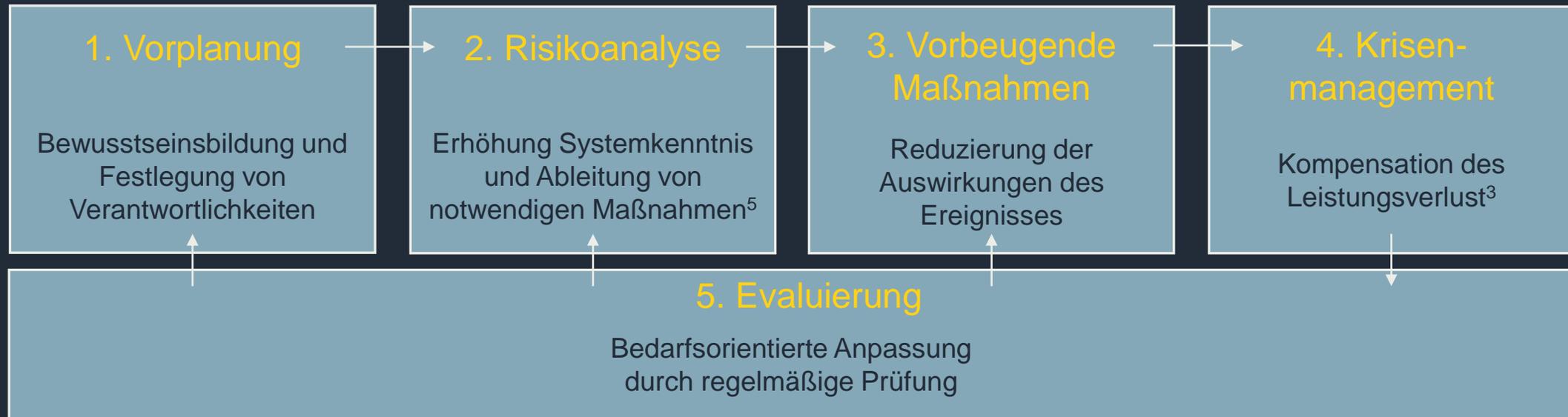
Die Resilienz von Wasserversorgungssystemen ergibt sich aus den vor Eintritt des Schadensereignis vorhandenen Widerstandsfähigkeiten und der Verfügbarkeit von Ersatzwasserressourcen



Wie können Wasserversorgungssysteme resilient gegen Notsituationen werden?



Die Umsetzung der fünf Prozessschritte des Risiko- und Krisenmanagements⁴ führt zu einer Erhöhung der Resilienz



[3] Bross, L., Wienand, I. und Krause, S. (2019) Sicherheit der Trinkwasserversorgung: Teil 2: Notfallvorsorgeplanung. BBK (Hrsg.) Bd. 15. Praxis im Bevölkerungsschutz.

[4] Bundesministerium des Innern, Bau und Heimat (2011) Schutz Kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement

[5] Wienand, I. und Hasch, M. (2016) Sicherheit der Trinkwasserversorgung: Teil 1: Risikoanalyse. BBK (Hrsg.) Bd. 15. Praxis im Bevölkerungsschutz



Wie kann die Resilienz von Wasserversorgungssystemen vor dem Eintritt einer Notsituation beurteilt werden?



Zur Beurteilung der Resilienz von Wasserversorgungssystemen wurde eine Methodik aus der Katastrophenforschung transferiert und weiterentwickelt



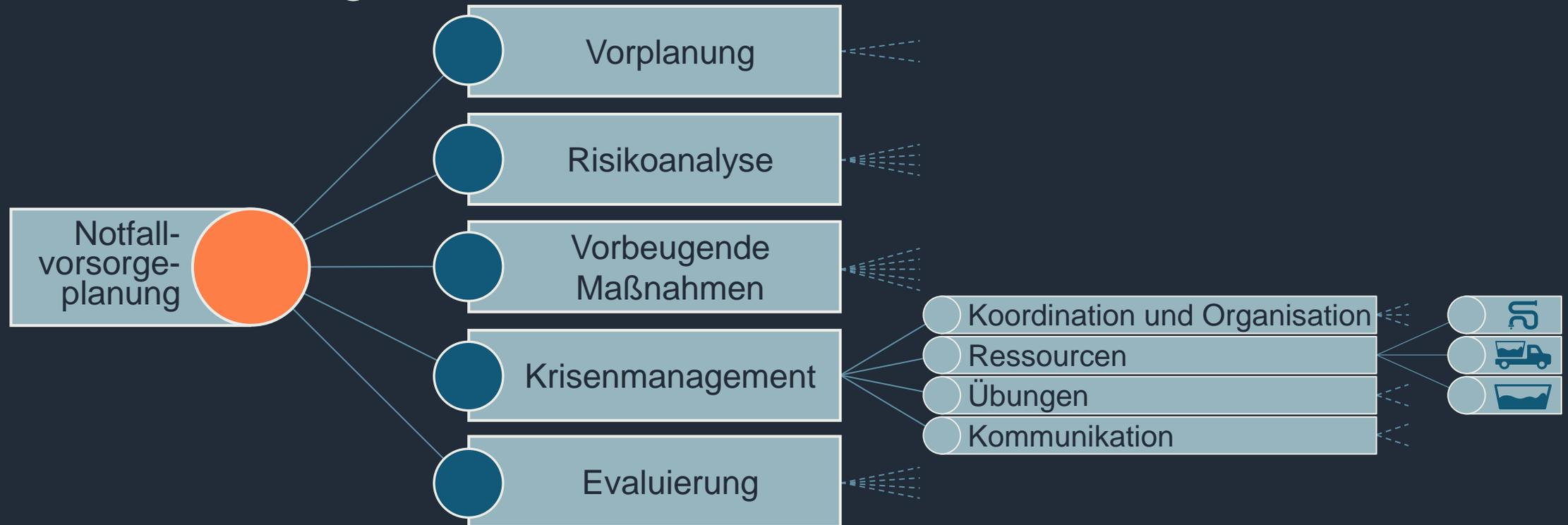
Identifikation von resilienzsteigernden und -mindernden Faktoren mittels Literatur und Expert:inneninterviews



Transfer der Methodik der Verbundindikatoren aus der Katastrophenforschung zur Schließung der Forschungslücke



Zur Beurteilung der Notfallvorsorgeplanung berücksichtigt der Verbundindikator die Aspekte des Risiko- und Krisenmanagements^{6,7}

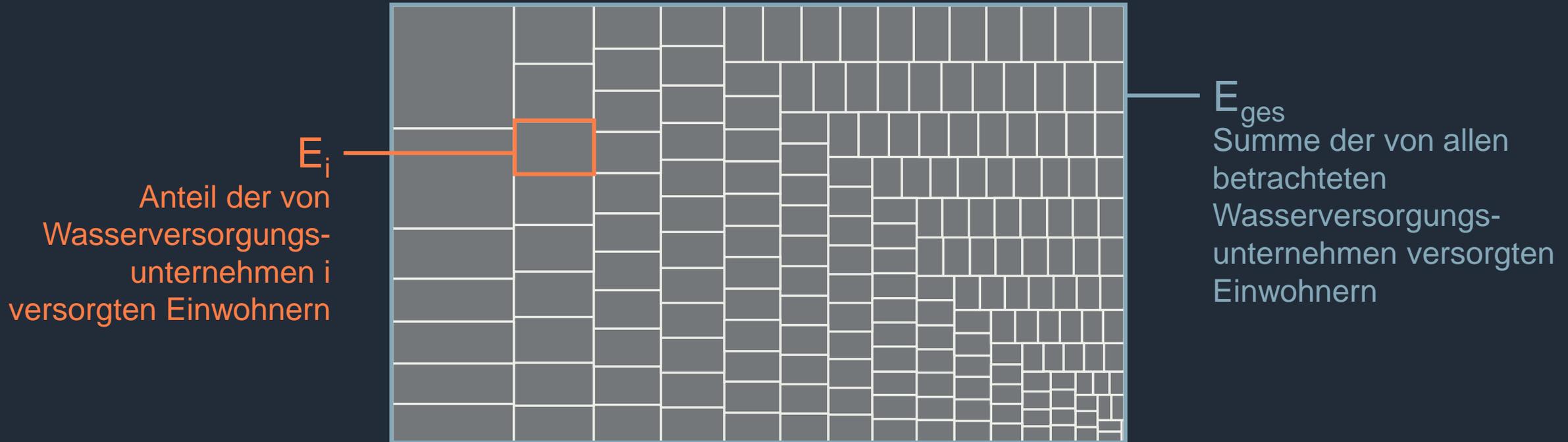


[6] Bross, L.; Wienand, I.; Krause, S. (2020) Stand der Notfallvorsorgeplanung in der Wasserversorgung in Deutschland. GWF Wasser Abwasser 09(40)

[7] Bross, L.; Wienand, I.; Krause, S. (2020) Batten Down the Hatches-Assessing the Status of Emergency Preparedness Planning in the German Water Supply Sector with Statistical and Expert-Based Weighting. Sustainability 12(17)



Die Ergebnisse der Indikatoren werden aufgrund ihrer Sensibilität mittels Treemap-Diagrammen anonymisiert visualisiert^{6,7}

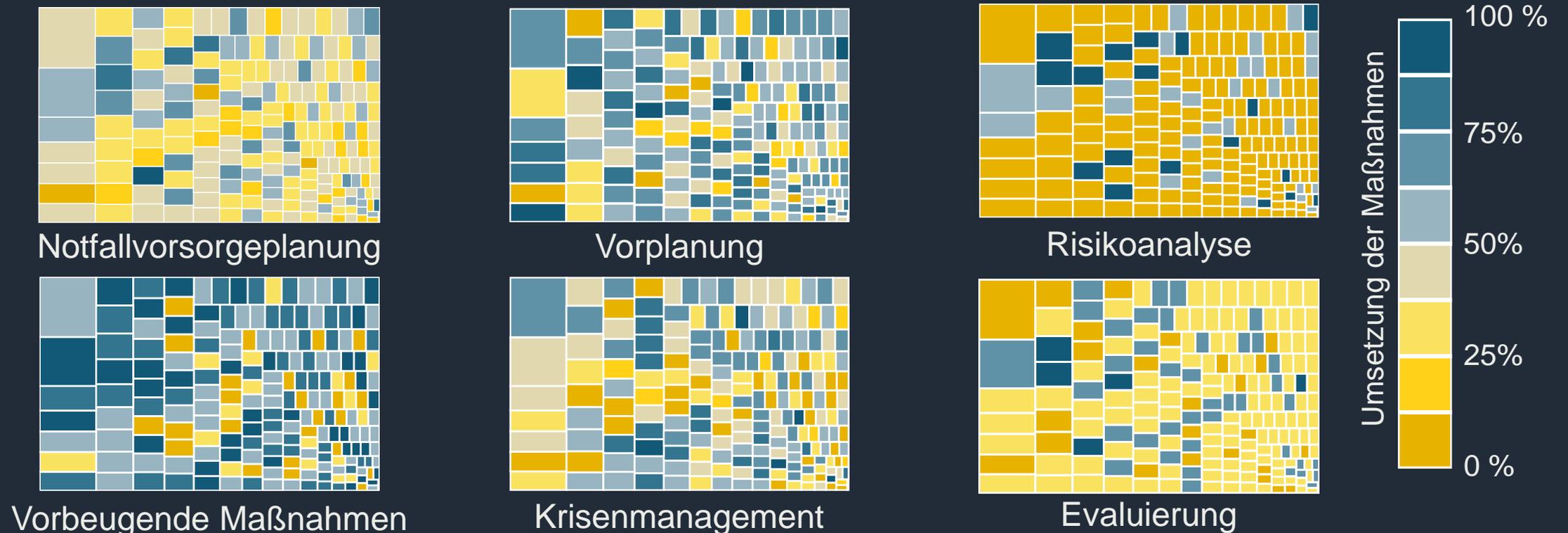


[6] Bross, L.; Wienand, I.; Krause, S. (2020) Stand der Notfallvorsorgeplanung in der Wasserversorgung in Deutschland. GWF Wasser Abwasser 09(40)

[7] Bross, L.; Wienand, I.; Krause, S. (2020) Batten Down the Hatches-Assessing the Status of Emergency Preparedness Planning in the German Water Supply Sector with Statistical and Expert-Based Weighting. Sustainability 12(17)



Die Anwendung des Verbundindikators auf einen bundesweiten Datensatz⁸ zeigt differenzierten Handlungsbedarf⁶



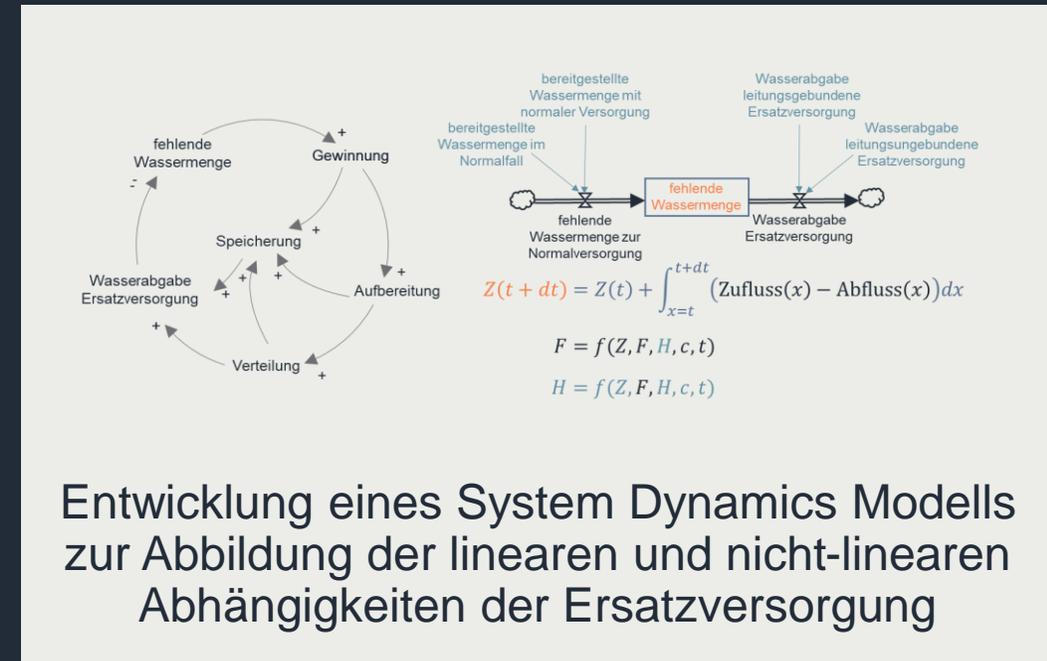
[6] Bross, L.; Wienand, I.; Krause, S. (2020) Stand der Notfallvorsorgeplanung in der Wasserversorgung in Deutschland. GWF Wasser Abwasser 09(40)
[8] Forschungsprojekt NoWa I: Notfallvorsorgeplanung in der Wasserversorgung – Ressourcen und Kapazitäten, Auftraggeber: BBK, Laufzeit 2015 - 2016



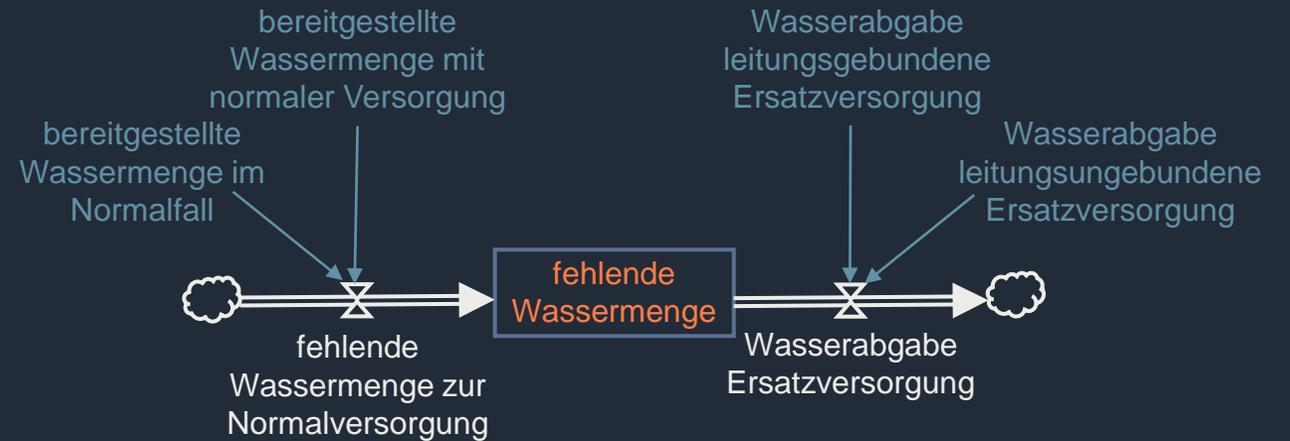
Wie kann der Einsatz von Ressourcen zur Ersatzversorgung vor Eintritt einer Notsituation beurteilt werden?



Zur Beurteilung des Einsatzes von Ersatzversorgungsressourcen wurden Kompensationsmöglichkeiten identifiziert und ein Simulationsmodell entwickelt



Die linearen und nicht-linearen Wechselwirkungen der Ersatzwasserversorgung werden mit einem System Dynamics Modell abgebildet



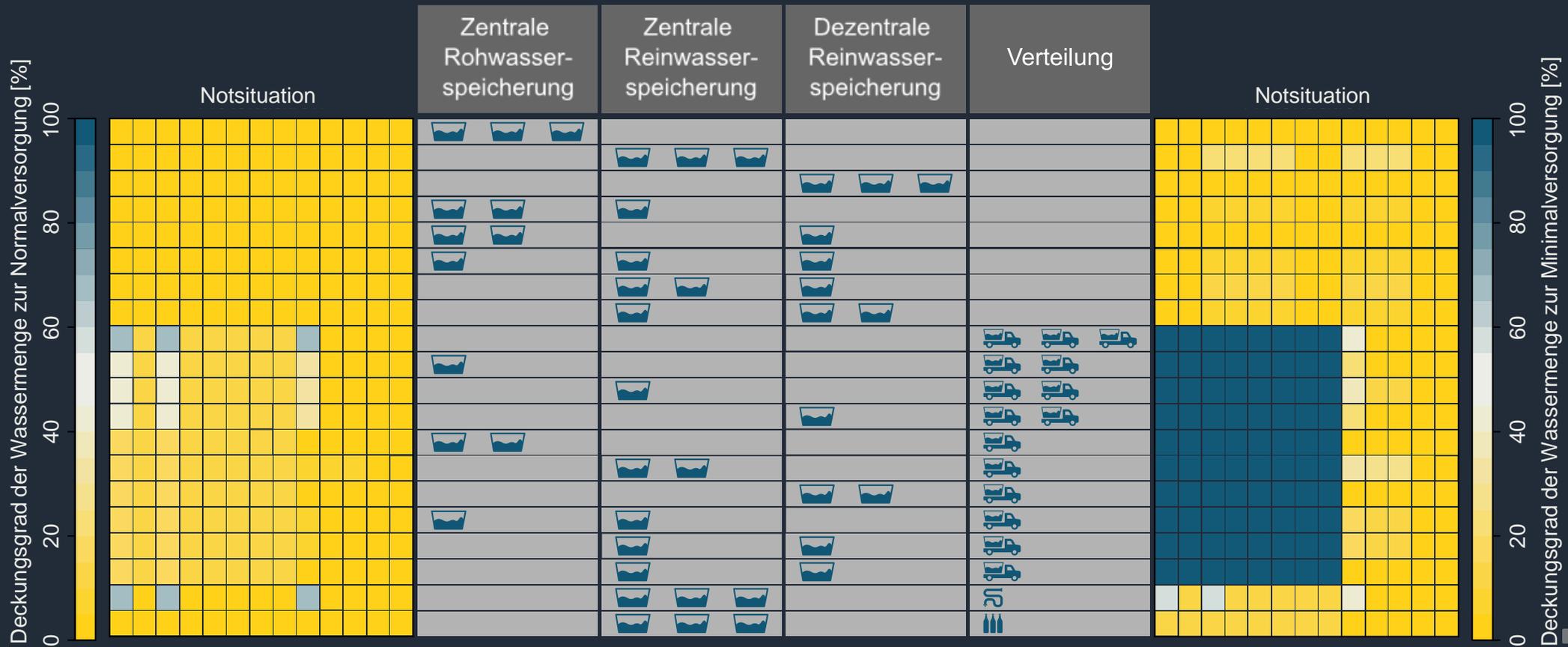
$$Z(t + dt) = Z(t) + \int_{x=t}^{t+dt} (\text{Zufluss}(x) - \text{Abfluss}(x)) dx$$

$$F = f(Z, F, H, c, t)$$

$$H = f(Z, F, H, c, t)$$



Für ein Fallbeispiel zeigt das Modell die Effektivität des Ressourceneinsatzes in Abhängigkeit der Notsituation



Wie nutzen die Erkenntnisse meiner Forschung zur Verringerung des Defizits in der Notfallvorsorgeplanung?

Die Ergebnisse der Dissertation werden bereits in der Praxis angewandt und führen zu einer Erhöhung der Sicherheit der Trinkwasserversorgung



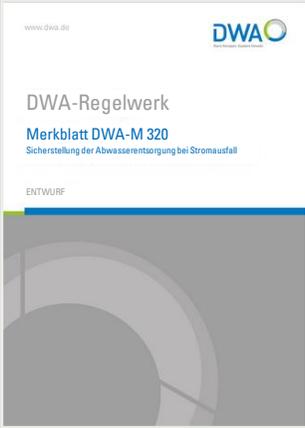
Sicherheit der Trinkwasserversorgung
Teil 2: Notfallvorsorgeplanung

BBK, Commission handlich, Sicher leben.



Technische Regel - Arbeitsblatt DVGW W 1003 (A) November 2021
Resilienz und Versorgungssicherheit in der öffentlichen Wasserversorgung
Resilience and Security of Drinking Water Supply

Einspruchsfrist für den Entwurf: 25.02.2022



DWA-Regelwerk
Merkblatt DWA-M 320
Sicherstellung der Abwasserentsorgung bei Stromausfall

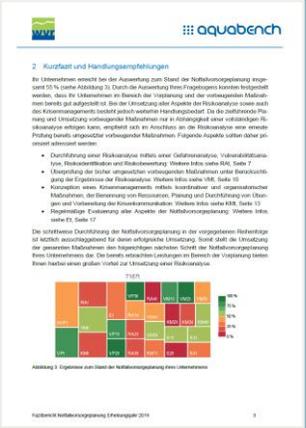


Bau einer Notstromanlage nach identifiziertem Handlungsbedarf





Fazitbericht Notfallvorsorgeplanung
-Name Unternehmen-
Erhebungsjahr 2019



2. Kurzfazit und Handlungsempfehlungen

In Unternehmen erreicht bei der Auswertung zum Stand der Notfallvorsorgeplanung insgesamt 57% (siehe Abbildung 13) durch die Auswertung dieser Fragebogen keine Vergleichswerte werden, dass die Maßnahmen im Bereich der Prävention und der vorbereitenden Maßnahmen bereits gut abgedeckt ist. Die Umsetzung aller Aspekte der Notfallvorsorge sowie auch des Krisenmanagements bedarf jedoch erheblicher Handlungsbedarf. Da die Zufriedenheit Planung und Umsetzung vorbereitender Maßnahmen hier als Mittelwert einer vorbereiteten Risikoanalyse erfragt kann, empfiehlt sich ein Anstoß an die Risikoanalyse eine erneute Prüfung bereits organisierter vorbereitender Maßnahmen folgende Aspekte sollten dabei besonders abgefragt werden:

- Durchführung einer Risikoanalyse mittels einer Differenzanalyse, Vulnerabilitätsanalyse, Risikostrukturanalyse und Risikoanalyse. (Weitere Infos siehe Maß. Seite 7)
- Überprüfung der bisher ergriffenen vorbereitenden Maßnahmen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikoanalyse. (Weitere Infos siehe Maß. Seite 10)
- Festlegung eines Krisenmanagements mittels koordinierter und organisatorischer Maßnahmen, der Bewertung von Ressourcen, Planung und Durchführung von Übungen und Vorbereitung der Kommunikation. (Weitere Infos siehe Maß. Seite 13)
- Regelmäßige Evaluation aller Aspekte der Notfallvorsorgeplanung. (Weitere Infos siehe Maß. Seite 17)

Die systematische Durchführung der Notfallvorsorgeplanung in der vorgeschriebenen Reihenfolge ist letztlich ausschlaggebend für dessen erfolgreiche Umsetzung. Somit stellt die Umsetzung der gesamten Maßnahmen den Wasserleitern höchsten Schritt der Notfallvorsorgeplanung eines Unternehmens dar. Das bereits erfassten Leistungen im Bereich der Vorbereitung stellen Ihnen hierbei einen großen Vorteil zur Umsetzung einer Risikoanalyse.

Maßnahme	Erreichte Punktzahl								
1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
8	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
10	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
11	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
13	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
14	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
15	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
17	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
23	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
24	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
25	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
26	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
27	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
28	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
29	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
30	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
31	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
32	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
33	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
34	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
35	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
36	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
37	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
38	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
39	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
40	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
41	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
42	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
43	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
44	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
45	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
46	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
47	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
48	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
49	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
50	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Abbildung 13 Ergebnisse zum Stand der Notfallvorsorgeplanung eines Unternehmens

Überführung der Erkenntnisse in Leitfaden des BBK sowie in DVGW- und DWA-Regelwerk

Vielen Dank für das Interesse

Wasserversorgung in Notsituationen

Dr.-Ing. Lisa Broß

