

SuPeRBE-Schulungsmaterial

Makro-Fachgebiet:

2 RBE-Bewertungssystem - RNTool - RBTool

Fachgebiet:

2.3 RNTool-CE

Kompetenzniveau: 3

Was ist das RNTool?

Das Resilient Neighbourhood Tool (RNTool) ist das generische Rahmenwerk, mit dem die RBE-Methode auf Nachbarschaftsebene umgesetzt wird. Es übersetzt die methodische Struktur der RBE-Methode in ein Tool, mit dem das Gesamtniveau des Klimarisikos über verschiedene Gefahren, städtische Sektoren und exponierte Elemente hinweg bewertet werden kann.

Wichtige Punkte zum RNTool

- Modulare und anpassungsfähige Struktur.
- 7 Gefahren, 84 Risikokategorien, >1000 Bewertungskriterien.
- Ziel:** Städten ein anpassbares und einsatzfähiges Instrument für die Klimaanpassung zur Verfügung zu stellen.



Aufbau von RNTool

PROBLEME

Die mitteleuropäische Version von RNTool unterstützt die Bewertung von Klimarisiken in Bezug auf die folgenden 7 Themenbereiche:



A Starke Niederschläge



D Dürren



G Massenbewegungen



B Überschwemmungen



E Stürme



C Extreme Hitze



F Waldbrände

Struktur des RNTool

Makrokategorien

Die wichtigsten städtischen Sektoren (8), die in RNTool für Mitteleuropa behandelt werden, sind:



Gebäude (starke Niederschläge, Überschwemmungen, extreme Hitze, Stürme, Massenbewegungen)



Energie (starke Niederschläge, extreme Hitze, Stürme)



Verkehr (starke Niederschläge, Überschwemmungen, extreme Hitze, Stürme, Waldbrände, Massenbewegungen)



Wasser (Überschwemmungen, Dürre)



Umwelt und Biodiversität (extreme Hitze, Dürre)



Gesundheit (starke Niederschläge, Überschwemmungen, extreme Hitze, Dürre, Stürme)



Rettungsdienste (starke Niederschläge, Überschwemmungen, extreme Hitze, Dürre, Stürme, Waldbrände, Massenbewegungen)

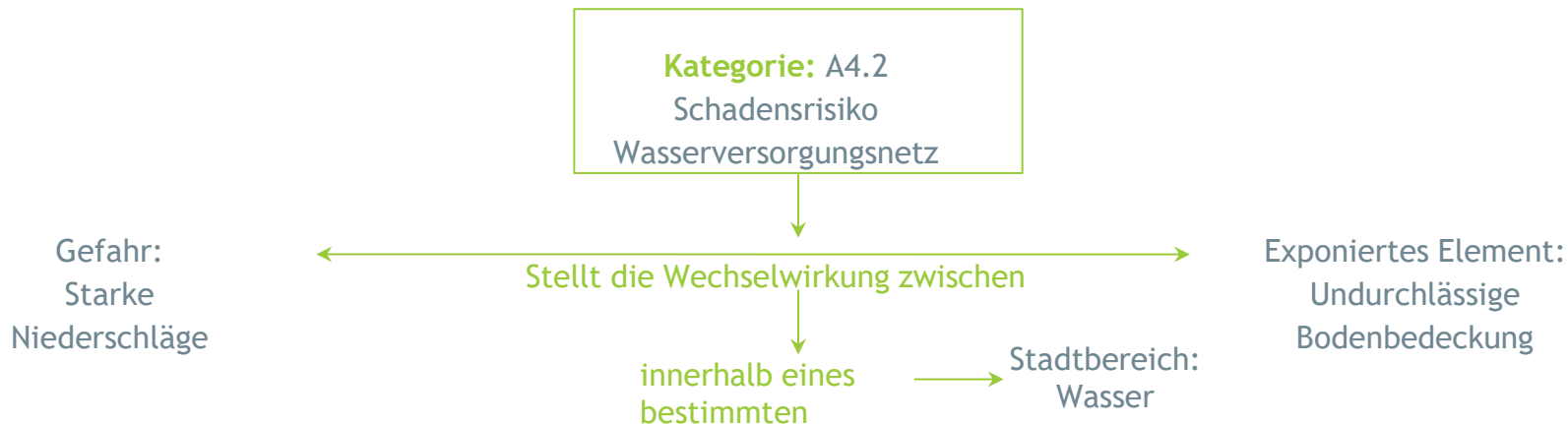


Tourismus (starke Niederschläge, extreme Hitze, Massenbewegungen)

Struktur des RNTool

Risikokategorien

Eine Risikokategorie stellt das spezifische Risiko dar, das sich aus der Wechselwirkung zwischen einer Gefahr (Problem) und einem exponierten Element innerhalb eines bestimmten städtischen Sektors (Makrokategorie) ergibt.



In der mitteleuropäischen Version des RNTool wurden **84** Risikokategorien definiert. Diese Kategorien decken alle sieben im Tool behandelten Probleme (Gefahren) ab und erstrecken sich über die wichtigsten städtischen Sektoren, die für die Klimaanpassung auf Nachbarschaftsebene am relevantesten sind.

A Heavy precipitation

A1 BUILDINGS

- A1.1 Damage risk for residential buildings
- A1.2 Damage risk for public buildings
- A1.3 Damage risk for commercial buildings
- A1.4 Damage risk for industrial buildings
- A1.5 Damage risk for historical and cultural sites

A2 TRANSPORT

- A2.1 Damage risk for public transit infrastructure
- A2.2 Damage risk for road transport network
- A2.3 Damage risk for rail transport network
- A2.5 Damage risk for bicycle and pedestrian paths
- A2.6 Damage risk for water transportation network

A3 ENERGY

- A3.4 Damage risk for Renewable Energy Installations

A4 WATER

- A4.1 Damage risk for water treatment plants
- A4.2 Damage risk for water supply network
- A4.3 Damage risk for sewage system
- A4.4 Damage risk for waste water treatment plants

A8 HEALTH

- A8.1 Health risk for population
- A8.2 Damage risk for healthcare facilities

A9 EMERGENCY SERVICES

- A9.1 Efficiency risk for civil protection service
- A9.2 Efficiency risk for fire brigade
- A9.3 Efficiency risk for emergency medical service

A10 TOURISM

- A10.1 Damage risk for hotels and resorts
- A10.5 Damage risk for touristic attractions

B Floods

B1 BUILDINGS

- B1.1 Damage risk for residential buildings
- B1.2 Damage risk for public buildings
- B1.3 Damage risk for commercial buildings
- B1.4 Damage risk for industrial buildings
- B1.5 Damage risk for historical and cultural sites

B2 TRANSPORT

- B2.1 Damage risk for public transit infrastructure
- B2.2 Damage risk for road transport network
- B2.3 Damage risk for rail transport network
- B2.5 Damage risk for bicycle and pedestrian paths

B4 WATER

- B4.1 Damage risk for water treatment plants
- B4.2 Damage risk for water supply network
- B4.3 Damage risk for sewage system
- B4.4 Damage risk for waste water treatment plants

B8 HEALTH

- B8.1 Health risk for population
- B8.2 Damage risk for healthcare facilities

B9 EMERGENCY SERVICES

- B9.1 Efficiency risk for civil protection service
- B9.2 Efficiency risk for fire brigade
- B9.4 Efficiency risk for Emergency medical services

C Extreme heat

C1 BUILDINGS

- C1.1 Damage risk for residential buildings
- C1.2 Damage risk for public buildings
- C1.3 Damage risk for commercial buildings
- C1.4 Damage risk for industrial buildings

C2 TRANSPORT

- C2.2 Damage risk for road transport network
- C2.4 Damage risk for bicycle and pedestrian paths

C3 ENERGY

- C3.4 Damage risk for Renewable Energy Installations
- C3.6 Damage risk for district heating and cooling systems

C7 ENVIRONMENT & BIODIVERSITY

- C7.3 Damage risk for Street Trees

C8 HEALTH

- C8.1 Health risk for population
- C8.2 Efficiency risk for healthcare facilities

C9 EMERGENCY SERVICES

- C9.1 Efficiency risk for civil protection service
- C9.2 Efficiency risk for fire brigade
- C9.4 Efficiency risk for Emergency medical services

C10 TOURISM

- C10.5 Damage risk for touristic attractions

D Droughts

D4 WATER

D4.1 Damage risk for water treatments plants

D4.2 Damage risk for water supply network

D7 ENVIRONMENT & BIODIVERSITY

D7.1 Damage risk for Urban green spaces

D7.3 Damage risk for Street Trees

D8 HEALTH

D8.1 Health risk for population

D9 EMERGENCY SERVICES

D9.2 Efficiency risk for fire brigade

D9.4 Efficiency risk for Emergency medical services

E Storms

E1 BUILDINGS

E1.1 Damage risk for residential buildings

E1.2 Damage risk for public buildings

E1.4 Damage risk for industrial buildings

E2 TRANSPORT

E2.1 Damage risk for public transit infrastructure

E2.2 Damage risk for road transport network

E2.3 Damage risk for rail transport network

E2.5 Damage risk for bicycle and pedestrian paths

E2.6 Damage risk for water transportation network

E3 ENERGY

E3.4 Damage risk for Renewable Energy Installations

E8 HEALTH

E8.1 Health risk for population

E9 EMERGENCY SERVICES

F9.1 Efficiency risk for civil protection service

F9.2 Efficiency risk for fire brigade

F Wild-fire

F2 TRANSPORT

F2.2 Damage risk for road transport network

F9 EMERGENCY SERVICES

F9.1 Efficiency risk for civil protection service

F9.2 Efficiency risk for fire brigade

G Mass Movement

G1 BUILDINGS

G1.1 Damage risk for residential buildings

G1.2 Damage risk for public buildings

G1.4 Damage risk for industrial buildings

G2 TRANSPORT

G2.1 Damage risk for public transit infrastructure

G2.2 Damage risk for road transport network

G2.5 Damage risk for bicycle and pedestrian paths

G9 EMERGENCY SERVICES

G9.1 Efficiency risk for civil protection service

G9.2 Efficiency risk for fire brigade

G10 TOURISM

G10.1 Damage risk for hotels and resorts

G10.2 Damage risk for Beaches and Coastal Areas

Struktur des RNTool

Kriterien und Indikatoren

Jede Risikokategorie im RNTool wird anhand eines strukturierten Kriterienkatalogs bewertet, der über Indikatoren operationalisiert wird. Diese Indikatoren dienen als grundlegende Einheiten zur Messung des Ausmaßes der Anfälligkeit, Gefährdung und Gefahr auf Nachbarschaftsebene.

Die mitteleuropäische Version des RNTool umfasst insgesamt **1.022 Bewertungskriterien**, die sich wie folgt verteilen:

952 Vulnerabilitäts- und Expositions-kriterien (in direktem Zusammenhang mit den Risikokategorien)

70 Gefahrenkriterien (im Zusammenhang mit den Themen).

Die Anzahl der Vulnerabilitäts- und Expositions-kriterien pro Gefahr (Problem) ist:



Starke Niederschläge: 240



Überschwemmungen: 300



Extreme Hitze: 157



Dürren: 36



Stürme: 124



Waldbrände: 15



Massenbewegungen: 80

Struktur von RNTool

Beispiele für Kriterien und Indikatoren

G10	TOURISMUS		
G10.1	Schadensrisiko für Hotels und Resorts		
ANFÄLLIGKEIT			
Code	Kriterium	Indikator	Einheit
G10.1.1	Hangkrone oder Fuß	Entfernung vom Hangkamm oder Hangfuß	Meter (m)
G10.1.2	Entwässerungssysteme vor Ort	Vorhandensein eines Entwässerungssystems innerhalb des Gebiets	Kapazität in Litern pro Sekunde (L/s); Zustand (gut/befriedigend/mangelhaft)
G10.1.3	Stützkonstruktionen	Vorhandensein von Stützkonstruktionen oder Hangstabilisierungssystemen	(Ja/Nein)
EXPOSITION			
G10.1-E1	Dichte von Hotels und Resorts	Gesamtbauvolumen von Hotels und Resorts geteilt durch die Ausdehnung des Stadtgebiets	m3/m2

9

Struktur von RNTool

Für jeden Indikator bietet das RNTool:

1

Beschreibung des Indikators und seiner Maßeinheit (falls zutreffend)

2

Leistungsrichtung: Höher ist besser (HiB), niedriger ist besser (LiB) oder qualitativ

3

Benchmark-Werte:
Benchmark 0, optimaler Zustand (normalisierter Wert = 0)
Benchmark 1, kritischer Zustand (normalisierte Punktzahl = 1)

4

Die Bewertungsmethode, eine Richtlinie zur Berechnung oder Ermittlung des Indikatorwerts

5

Datenquellen, Vorschläge, wo die erforderlichen Daten zu finden sind oder wie sie zu erheben sind

6

Referenzen: wissenschaftliche Literatur, technische Normen oder institutionelle Quellen, die den Indikator validieren.

Kontextualisierung von RNTool

Das RNTool ist ein generisches Bewertungsrahmenwerk, das eine umfassende Struktur für die Bewertung von Klimarisiken auf Nachbarschaftsebene bietet.

Um jedoch zu einem einsatzfähigen Instrument zu werden, muss das RNTool einen Kontextualisierungsprozess durchlaufen. Dieser Prozess wandelt das generische Rahmenwerk in ein einsatzfähiges Bewertungsinstrument um.

Der Kontextualisierungsprozess umfasst mehrere wichtige Schritte, die jeweils dazu beitragen, das RNTool an die besonderen Merkmale des lokalen Kontexts anzupassen.

Wichtige Schritte:

1. Auswahl relevanter Themen (Gefahren)
2. Auswahl von Makrokategorien (städtische Sektoren)
3. Auswahl von Risikokategorien
4. Benchmarking der Kriterien
5. Zuweisung von Gewichtungen

Kontextualisierung des RNTool

5.2.1 Auswahl relevanter Themen (Gefahren)

Um zu einem einsatzfähigen Instrument zu werden, muss das RNTool einen Kontextualisierungsprozess durchlaufen. Dieser Prozess wandelt den generischen Rahmen in ein einsatzfähiges Bewertungsinstrument um. Der Kontextualisierungsprozess umfasst mehrere wichtige Schritte, die jeweils dazu beitragen, das RNTool an die besonderen Merkmale des lokalen Kontexts anzupassen.

Erster Schritt:

Auswahl der relevanten Themen (Gefahren), die für den spezifischen Kontext der Gemeinde am relevantesten sind. Diese Auswahl kann sich an folgenden Punkten orientieren:

Bestehende SECAPs
(Aktionspläne für
nachhaltige Energie
und Klimaschutz)

Regionale oder
nationale
Klimaanpassungs-
pläne und -
strategien

Historische Daten
zu extremen
Wetterereignissen

Konsultation mit
lokalen Experten und
Interessengruppen.

Kontextualisierung von RNTool

5.2.2 Auswahl der Makrokategorien (städtische Sektoren)

Zweiter Schritt:

Für jedes ausgewählte Thema (Gefahr) besteht der nächste Schritt darin, die städtischen Sektoren (Makrokategorien) zu identifizieren, die exponiert und potenziell betroffen sind. Diese Auswahl basiert auf:

Das Vorhandensein und die Kritikalität städtischer Funktionen in der Gemeinde (z. B. Mobilität, Gesundheit, Wasser)

Die Abhängigkeit von Dienstleistungen von exponierter Infrastruktur. Wenn das ordnungsgemäße Funktionieren eines Sektors (z. B. Gesundheit) von einer Infrastruktur abhängt, die durch eine bestimmte Gefahr gefährdet ist, sollte der Sektor dieser Infrastruktur (z. B. Energie, Wasser, Mobilität) in die Bewertung einbezogen werden, auch wenn er nicht das primäre Ziel der Gefahr ist.

Der institutionellen Kapazität zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen innerhalb jedes Sektors.

Kontextualisierung von RNTool

5.2.3 Auswahl der Risikokategorien

Dritter Schritt:

Nachdem die relevanten städtischen Sektoren ausgewählt wurden, besteht der nächste Schritt darin, die Risikokategorien zu bestimmen, die die spezifischen Wechselwirkungen zwischen Gefahren und exponierten Elementen darstellen, die konkrete und bewertbare Klimarisiken darstellen. Es sollten nur die relevantesten und bewertbarsten Risikokategorien beibehalten werden, basierend auf:

Verfügbarkeit von Daten

Strategische Relevanz für die lokale
Planung

Prioritäten der
Interessengruppen

Kontextualisierung von RNTool

5.2.4 Benchmarking der Kriterien

Vierter Schritt:

Jede Risikokategorie wird anhand einer Reihe von Kriterien (Gefahr, Exposition und Anfälligkeit) bewertet, die jeweils mit einem bestimmten Indikator verknüpft sind. Der Kontextualisierungsprozess erfordert:

Zuweisung lokaler Benchmarks (Wert 0 für optimale Leistung und Wert 1 für kritische Leistung)

Definition oder Anpassung der Bewertungsmethode zur Berechnung des Indikatorwerts.

Bei der Lokalisierung von Benchmarks und Methoden sollte die folgende Hierarchie der Quellen beachtet werden:

- 1** Verbindliche Vorschriften (z. B. Bauvorschriften, Gesetze)
- 2** Anerkannte technische Normen (z. B. ISO, CEN, nationale Normen)
- 3** Maßgebliche Leitlinien (z. B. nationale Planungsdokumente, EU-Berichte)
- 4** Peer-reviewte wissenschaftliche Literatur und andere technische Referenzen.

Kontextualisierung von RNTool

5.2.5 Zuweisung von Gewichtungen

Fünfter Schritt:

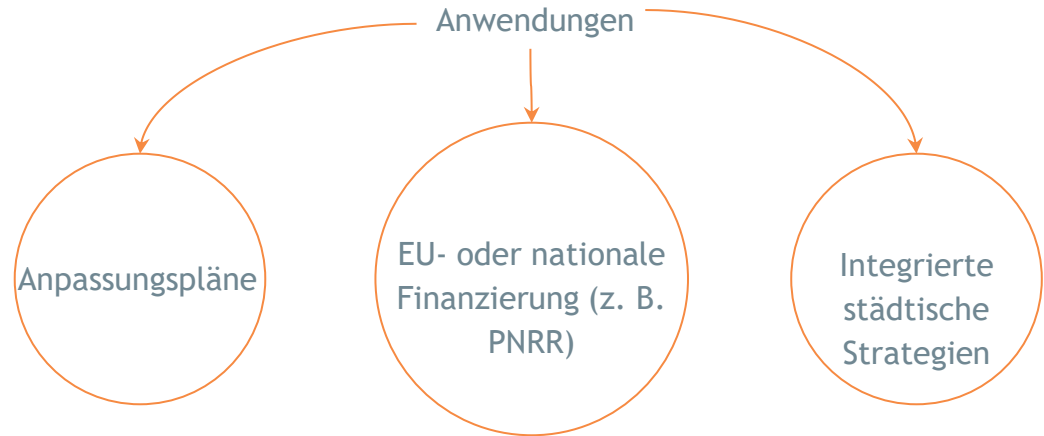
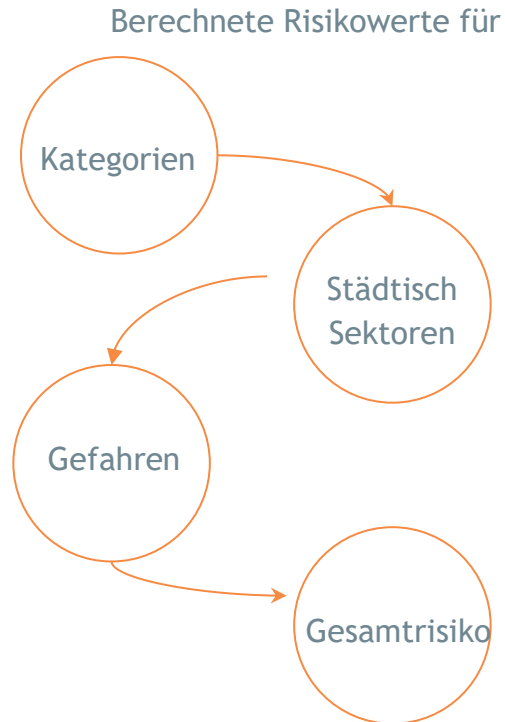
Gewichtung auf mehreren Ebenen des Risikoberechnungsprozesses. Die Gewichtung beeinflusst die relative Bedeutung verschiedener Kriterien und Risikokomponenten und wirkt sich darauf aus, wie die endgültigen Risikowerte berechnet und interpretiert werden. Um Transparenz, Konsistenz und Relevanz zu gewährleisten, sollten bei der Gewichtung im RNTool die folgenden allgemeinen Grundsätze beachtet werden:

Zweckorientiert: Die Gewichte sollten die lokalen politischen Prioritäten, die wahrgenommene Schwere der Auswirkungen und die Zuverlässigkeit der verfügbaren Daten widerspiegeln.

Partizipativ: Die Gewichte sollten idealerweise in Absprache mit lokalen Experten, Interessengruppen und sektorübergreifenden Teams (z. B. Stadtplanern, Rettungsdiensten, Umweltbehörden) festgelegt werden.

Transparent: Die Begründung für jede Gewichtung muss dokumentiert werden, um zukünftige Aktualisierungen oder Audits zu ermöglichen.

Bewertungsergebnisse von RNTool



Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 1 Zuweisung von Gefahrenwerten zu Problemen

Option 1

1.1 Der Wert der Gefahrenwahrscheinlichkeit wird zugewiesen (HV)

Code	Gefahr	HV
A	Starke Niederschläge	0,8
C	Extreme Temperaturen	0,9



Der HV-Wert reicht von 0 bis 1. Der HV-Wert beantwortet die Frage: Wie schwerwiegend ist die Gefahr?

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 1

Option 2

Alternativ können klimatische Indikatoren zur Bestimmung des HV herangezogen werden. Nachfolgend ein Beispiel für die Gefahr „Starke Niederschläge“

Code	Gefahrenkriterien	Gefahrenindikator	Maßeinheit	Wert
H.A1	R20	Anzahl der Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm	Anzahl	2
H.A2	SDII	Einfacher täglicher Intensitätsindex	mm/Tag	8
H.A3	RX1DAY	Maximale Gesamtniederschlagsmenge, die an einem einzigen Tag fällt	mm	60

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 1

Option 2

Der Wert der Klimagefahren wird im Intervall (0-1) normalisiert - Beispiel für H.A3

Code	Gefahrenkriterien	Gefahrenindikator	Maßeinheit	Wert
H.A3	RX1DAY	Maximale Gesamtniederschlagsmenge, die an einem einzigen Tag fällt	mm	60

Typ: Je niedriger, desto besser

Benchmark 1 - Kritisch	Xmax	100
Benchmark 0 - Optimal	Xmin	20
Wert des Indikators	Xi	60
Normalisierter Wert		0,5

$$N_v = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 1

Option 2

Der Wert der Klimagefahren wird im Intervall (0-1) normalisiert - Beispiel für H.A3

Code	Gefahrenkriterien	Gefahrenindikator	Normalisierter Wert	Gewichtung	Gewichteter Wert
H.A1	R20	Anzahl der Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm	0,7	0,33	0,23
H.A2	SDII	Einfacher täglicher Intensitätsindex	0,7	0,33	0,23
H.A3	RX1DAY	Maximale Gesamtniederschlagsmenge, die an einem einzigen Tag fällt	0,5	0,33	0,17

Hinweis: Gewichteter Wert = normalisierter Wert * Gewicht

HV: 0,63

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 2 Berechnung des Expositionswerts (EV) für

Risikokategorien

Der **Wert der Expositionsindikatoren** für Risikokategorien wird berechnet

A	Starke Niederschläge					
A	Verkehr	Expositionskriterien		Expositionsindikator	Einheit	Wert
A2.1	Schadensrisiko für die öffentliche Verkehrsinfrastruktur	E.A2.1	Dichte des öffentlichen Nahverkehrs	Gesamtlänge der öffentlichen Verkehrswege pro Flächeneinheit des Stadtgebiets.	km/km	2
A2.3	Schadensrisiko für Rad- und Fußwege	E.A2.3	Ausbau von Rad- und Fußwegen	Meter an Rad- und Fußwegen pro Einwohner	m/ Einwohner	0,8
A2.4	Schadensrisiko für das Straßennetz	E.A2.4	Straßendichte	Gesamtlänge des Straßennetzes geteilt durch die Stadtfläche.	km/km	2,8
A3	Energie	Risikokriterien		Expositionsindikator	Einheit	Wert
A3.1	Schadensrisiko für Stromleitungen	E.A3.1	Freiliegende Stromleitungen	Anteil freiliegender Stromleitungen	%	90

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 2

Der Wert der mit den Risikokategorien verbundenen Expositionsindikatoren wird berechnet

C	Extreme Hitze					
C	Energie	Expositionskriterien		Expositionsindikator	Einheit	Wert
C3.1	Schadensrisiko für die Stromnetzinfrastuktur	E.C3.1	Netzdichte	Gesamtlänge der Übertragungs- und Verteilungsleitungen pro Flächeneinheit.	km/km	5
C3.2	Schadensrisiko für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien (PV)	E.C3.2	Photovoltaik-Leistungsdichte	Photovoltaik-Leistungsdichte pro Flächeneinheit	kWp/km ²	50
C8	Gesundheit	Expositionskriterien		Expositionsindikator	Einheit	Wert
C8.1	Gesundheitsrisiko für Bewohner	E.C8.1	Bevölkerungsdichte	Gesamtzahl der Einwohner geteilt durch die Gesamtfläche des Stadtgebiets	n/km ²	6590

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 2

Der Wert der Expositionsindikatoren wird im Intervall 0-1 **normalisiert**, um den Expositionswert (EV) zu berechnen.

C8	Gesundheit	Expositionskriterium	Expositionsindikator	Einheit	Wert
C8.1	Gesundheitsrisiko für Einwohner	Bevölkerungsdichte	Gesamtzahl der Einwohner geteilt durch die Gesamtfläche des Stadtgebiets	n/km ²	6590

Typ: Je niedriger, desto besser

Benchmark 1 - Kritisch	Xmax	10000
Benchmark 0 - Optimal	Xmin	1000
Wert des Indikators	Xi	6590
Normalisierter Wert		0,6

$$Nv = \frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}$$

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 2

Tabelle mit den für alle Risikokategorien berechneten Expositionswerten

A	Starke Niederschläge	
A2	Verkehr	EV
A2.1	Schadensrisiko für die öffentliche Verkehrsinfrastruktur	0,8
A2.3	Schadensrisiko für Rad- und Fußwege	0,6
A2.4	Schadensrisiko für Straßennetz	0,7
A3	Energie	EV
A3.1	Schadensrisiko für Stromleitungen	0,8

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 2

Tabelle mit den berechneten Expositionswerten für alle Risikokategorien

C	Extreme Temperaturen	
C3	Energie	EV
C3.1	Schadensrisiko für die Stromnetzinfrastruktur	0,9
C3.2	Schadensrisiko für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien	0,7
C8	Gesundheit	EV
C8.1	Gesundheitsrisiko für Einwohner	0,6

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 3/4/5 Berechnung der Anfälligkeitswerte für Risikokategorien

Der Wert der Schwachstellenindikatoren der Risikokategorien wird berechnet (Beispiel für die Risikokategorie C8.1)

C8.1 Gesundheitsrisiko für Einwohner	Code	Kriterium	Indikator	Einheit	Wert
	C8.1.1	Fähigkeit von befestigten Flächen, Sonnenstrahlung zu reflektieren	mittlerer SRI	n	16
	C8.1.2	Reflexionsvermögen von Dächern gegenüber Sonnenstrahlung	mittlerer SRI	n	37
	C8.1.3	Reflektivität städtischer Gebiete	mittlere Albedo	n	0,27
	C8.1.4	Beschattung von befestigten Flächen	Anteil der beschatteten befestigten Flächen	%	20
	C8.1.5	Sichtbarkeit des Himmels	Mittlerer Himmelsblickfaktor	n	0,74
	C8.1.6	Verfügbarkeit von Grünflächen	Anteil der Grünflächen an der Gesamtfläche des Stadtgebiets	%	19

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 3/4/5 Berechnung der Anfälligkeitswerte für Risikokategorien

Der Wert der Schwachstellenindikatoren der Risikokategorien wird im Intervall 0-1 normalisiert (Beispiel für Kriterium C8.1.1)

Kriterium	Indikator	Einheit	Wert
Fähigkeit von befestigten Oberflächen, Sonnenstrahlung zu reflektieren	mittlerer SRI	n	16

Typ: Je höher, desto besser

Benchmark 1 - Kritisch	Xmax	58
Benchmark 0 - Optimal	Xmin	0
Wert des Indikators	Xi	16
Normalisierter Wert		0,7

$$Nv = \frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}$$

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 3/4/5 Berechnung der Vulnerabilitätswerte für Risikokategorien

Zur Berechnung des Schwachstellenwerts (VV) für Risikokategorien wird den Schwachstellenindikatoren eine Gewichtung zugewiesen (Beispiel für Risikokategorie C8)

C8.1 Gesundheitsrisiko für Einwohner	Code	Kriterium	Normalisierter Wert
	C8.1.1	Fähigkeit von befestigten Flächen, Sonnenstrahlung zu reflektieren	0,7
	C8.1.2	Reflexionsvermögen von Dächern gegenüber Sonnenstrahlung	0,36
	C8.1.3	Reflektivität städtischer Gebiete	0,66
	C8.1.4	Beschattung von befestigten Flächen	0,6
	C8.1.5	Sichtbarkeit des Himmels	0,26
	C8.1.6	Verfügbarkeit von Grünflächen	0,74

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 3/4/5 Berechnung der Anfälligkeitswerte für Risikokategorien

Der Wert der Schwachstellenindikatoren der Risikokategorien wird berechnet (Beispiel für die Risikokategorie C8.1)

C8.1 Gesundheitsr isiko für Einwohner	Code	Kriterium	Normalisierter Wert	Gewichtung
	C8.1.1	Reflexionsvermögen von befestigten Flächen gegenüber Sonnenstrahlung	0,7	0,25
	C8.1.2	Reflexionsvermögen von Dächern gegenüber Sonnenstrahlung	0,36	0,15
	C8.1.3	Reflektivität städtischer Gebiete	0,66	0,2
	C8.1.4	Beschattung von befestigten Flächen	0,6	0,1
	C8.1.5	Sichtbarkeit des Himmels	0,26	0,1
	C8.1.6	Verfügbarkeit von Grünflächen	0,74	0,2

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 3/4/5 Berechnung der Anfälligkeitswerte für Risikokategorien

Der Wert der Schwachstellenindikatoren der Risikokategorien wird berechnet (Beispiel für die Risikokategorie C8.1)

C8.1 Gesundheits- risiko für Einwohner	Code	Kriterium	Normalisierter Wert	Gewichtung	Gewichtungs- wert
	C8.1.1	Fähigkeit von befestigten Oberflächen, Sonnenstrahlung zu reflektieren	0,7	0,25	0,2
	C8.1.2	Reflexionsvermögen von Dächern gegenüber Sonnenstrahlung	0,36	0,1	0,1
	C8.1.3	Reflektivität städtischer Gebiete	0,66	0,2	0,1
	C8.1.4	Beschattung von befestigten Flächen	0,6	0,1	0,1
	C8.1.5	Sichtbarkeit des Himmels	0,26	0,1	0,02
	C8.1.6	Verfügbarkeit von Grünflächen	0,74	0,2	0,1

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 6 Berechnung des Risikowerts für Risikokategorien

Der Risikowert der Risikokategorien wird als gewichteter geometrischer Mittelwert von HV, EV und VV berechnet (Beispiel für Risikokategorie C8).

C8	Gesundheit	Gewichtung
Gefahr (HV)	0,9	0,25
Exposition (EV)	0,6	0,25
Anfälligkeit (VV)	0,6	0,5
Risikowert der Kategorie		0,67

Hinweis: Die Gewichte werden vom Benutzer zugewiesen, der Gesamtwert muss 1 betragen.

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 7 Berechnung des Risikowerts für den städtischen Sektor (Makrokategorie)

Der Risikowert der Makrokategorien wird als gewichtete Summe der Risikowerte der Kategorien berechnet.

A2	Verkehr	Risikostufe der Kategorie	Gewichtung	Gewichteter Wert
A2.1	Schadensrisiko für öffentliche Verkehrsinfrastruktur	0,67	0,5	0,3
A2.3	Schadensrisiko für Rad- und Fußwege	0,82	0,25	0,2
A2.4	Schadensrisiko für Straßennetz	0,65	0,25	0,2
Risikowert der Makrokategorie				0,7

Hinweis: Die Gewichte werden vom Benutzer zugewiesen, der Gesamtwert muss 1 sein.

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 8 Berechnung des Risikowerts für eine Gefahr

Risikowert in Bezug auf die Gefahr, berechnet als gewichtete Summe der Risikowerte der Makrokategorien (Beispiel für Gefahr A)

A	Starke Niederschläge	Risikostufe der Makrokategorie	Gewichtung	Gewichteter Wert
A2	Verkehr	0,70	0,5	0,35
A3	Energie	0,82	0,5	0,41
Gefahrenrisikowert				0,76

Hinweis: Die Gewichte werden vom Benutzer zugewiesen, der Gesamtwert muss 1 betragen.

Praktisches Beispiel für RNTool

Schritt 9 Berechnung des Gesamtrisikowerts

Gesamtrisikowert, berechnet als gewichtete Summe der Risikowerte der Gefahren

Code	Gefahr	Gefahrenrisikowert	Gewichtung	Gewichteter Wert
A	Starke Niederschläge	0,76	0,4	0,3
C	Extreme Temperaturen	0,82	0,6	0,5
Gesamtrisikowert				0,8

Hinweis: Die Gewichte werden vom Benutzer zugewiesen, der Gesamtwert muss 1 betragen.

RISIKOBEWERTUNG ERGEBNISSE NACH KATEGORIE

Städtischer Sektor: Verkehr

- Das Bewertungssystem liefert auch Ergebnisse auf der Ebene der exponierten Elemente innerhalb eines städtischen Sektors.



Schadensrisiko für die
öffentliche
Verkehrsinfrastruktur



Schadensrisiko für
Rad- und Fußwege



Schadensrisiko für
Straßennetz



RISIKOBEWERTUNG ERGEBNISSE NACH STÄDTISCHEM SEKTOR

Gefahr: Starke Niederschläge



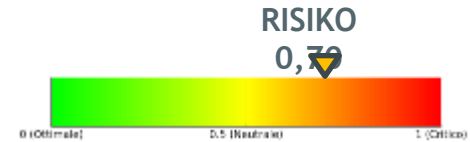
- Für jede Klimagefähr erstellt das Bewertungssystem eine Punktzahl, die das Risikoniveau der in die Bewertung einbezogenen städtischen Sektoren angibt.



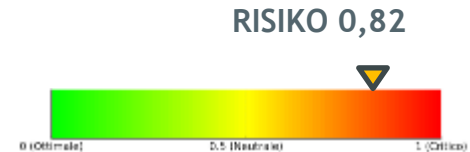
Städtische Sektoren



Verkehr



Energie



RISIKOBEWERTUNG ERGEBNISSE NACH GEFahr UND GESAMT

Die Anwendung des Bewertungssystems ergibt Werte (0,1), die Folgendes darstellen:

- das Gesamtrisikoniveau des Stadtgebiets
- das mit jeder einzelnen Gefahr verbundene Risiko
- das Risiko nach städtischem Sektor
- das Risiko in Bezug auf bestimmte exponierte Elemente

RISIKO PRO

Extreme Temperaturen



RISIKO

0,76



Starke Niederschläge



RISIKO 0,82



GESAMTRISIKO -

0,80

