

# Vulnerability Check for Austrian cities: How to measure local vulnerability

**Hans Kramar | Stephanie Happ**

**TU Wien | Institute of Spatial Planning | Urban and Regional Research**

6th Foundational Economy Conference Vienna

14th - 16th September 2023

PS3: Housing: Vulnerability, commodification and de-commodification in the housing sector

# The VESPA project: goals and expected results

## ■ Expected results of the project

- concept for a quick-check of local vulnerability for Austrian cities
- evidence-based information platform for local administrations and stakeholders
- applicable prototype for the city of Lienz

## ■ Tasks of the project

- definition of a comprehensive indicator catalogue
- overview of available data for Austrian cities
- design of a web-based tool („dashboard“) for Lienz
- competent support for solutions in the political action fields „mobility transition“, „energy transition“ and „circular economy“

# The VESPA project: assumptions and questions

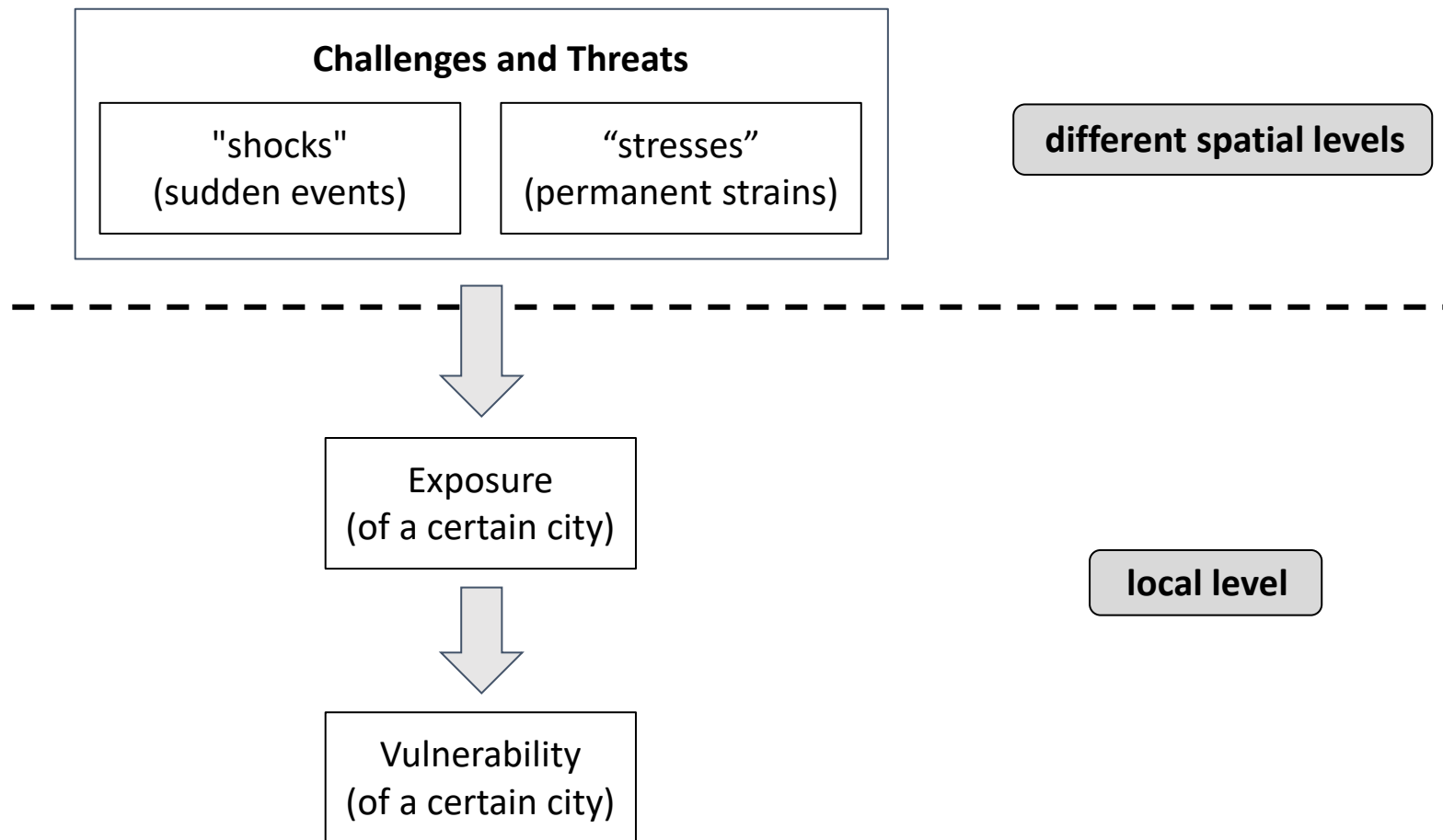
## ■ Basic assumptions

- Cities are increasingly threatened by climate change and other challenges
- Cities are affected differently depending on local conditions

## ■ Main questions

- What will be the most threatening challenges for Austrian cities in the near future?
- How and to which degree will these challenges affect a certain city?
- Which local characteristics determine the local effects of emerging shocks and stresses?
- How can these characteristics be measured?
- Which interventions can reduce the negative effects of these threats?

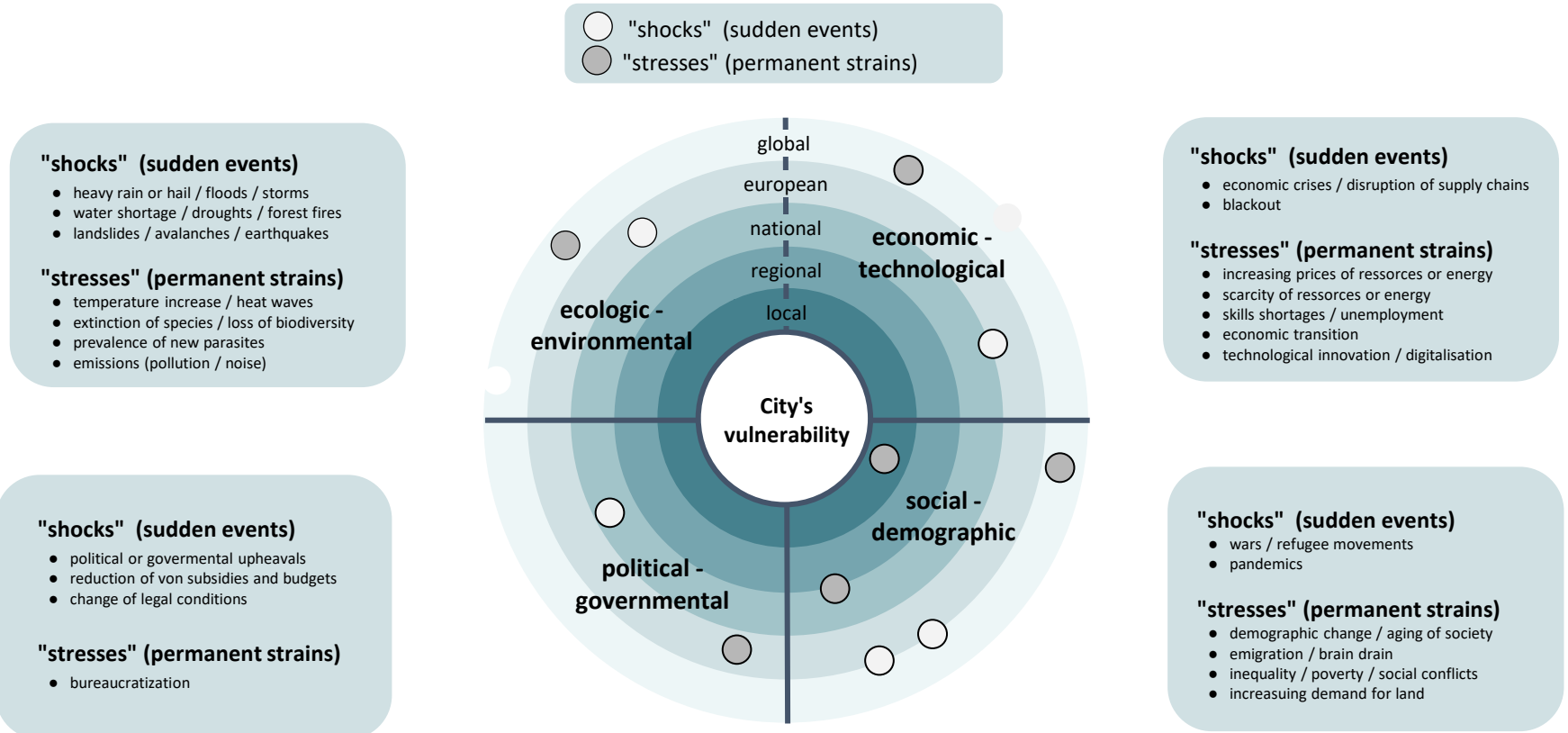
# Basic terminology



## → What will be the most threatening challenges for Austrian cities in the near future?

### Differentiation of challenges and threats by

- frequency of occurrence
- spatial level
- topic / thematic area



## → How and to which degree will these challenges and threats affect a certain city?

- Basic assumption: The local effects of the same challenges and threats are highly different
- The **exposure** of a certain city is determined by **basic local structures**
  - Topography and natural environmental (mountains, rivers,...)
  - Economic structure (industries, foundational economy, trade relations,...)
  - Settlement structures (density, urban sprawl,...) and infrastructures (transport, energy, ICT networks,...)
  - Social and demographic structures (education, ageing,...)

→ can only be influenced by long-term structural interventions

- The **vulnerability** of a certain city is not only determined by its exposure, but can also be mitigated by **local risk management**
  - protection and safety systems (flood protection systems, shelters, avalanche barriers,...)
  - information and warning systems (dashboards, alarms,...)
  - co-operations and networks (firm networks, associations,...)
  - governance and social innovations (administrative bodies, stakeholders, NGOs,...)

→ can be steered by short-term adaptation measures



# Criteria of local vulnerability II

## Result: list of local criteria

- divided in 7 topics
- related to the 3 given action fields
- differentiated by temporal scope of action

topics	No.	criteria of vulnerability	action fields			freedom of action	
			mobility transition	energy transition	circuklar economy	long-term structural interventions	short-term adaptation interventions
built environment	B1	urban sprawl	■	■	■	■	■
built environment	B2	ground sealing	■	■	■	■	■
built environment	B3	areas danger zones	■	■	■	■	■
built environment	B4	building stock / themal insulation	■	■	■	■	■
built environment	B5	protection systems	■	■	■	■	■
natural environment	N1	topography	■	■	■	■	■
natural environment	N2	grenn and blue infrastruckure	■	■	■	■	■
natural environment	N3	protected zones	■	■	■	■	■
natural environment	N4	biodiversity	■	■	■	■	■
economy	C1	economic diversification	■	■	■	■	■
economy	C2	Regionale regional economic cycles	■	■	■	■	■
economy	C3	co-operation of ennerprises and company networks	■	■	■	■	■
economy	C4	recycling of ressources	■	■	■	■	■
energy	E1	energy infrastructure	■	■	■	■	■
energy	E2	depeny of fossile energy	■	■	■	■	■
energy	E3	energy communities	■	■	■	■	■
energy	E4	renewable energy production	■	■	■	■	■
mobility & ICT	M1	mobility infastructure	■	■	■	■	■
mobility & ICT	M2	mobility behaviour	■	■	■	■	■
mobility & ICT	M3	ICT infrastructure	■	■	■	■	■
population	P1	demographic strukture	■	■	■	■	■
population	P2	education	■	■	■	■	■
population	P3	diversity	■	■	■	■	■
governance	G1	effectivity and flexibility of local administration	■	■	■	■	■
governance	G2	municipal budgets and properties	■	■	■	■	■
governance	G3	strategic planning concepts	■	■	■	■	■
governance	G4	participation	■	■	■	■	■
governance	G5	information offers	■	■	■	■	■
governance	G6	social innovation	■	■	■	■	■



# Indicators of local vulnerability

## → How can these local characteristics be measured?

### Definition of indicators of local vulnerability

- One or more indicators for each criterion
- Potential data sources for Austrian cities
  - spatial level (regional / local / intra-communal?)
  - temporal dimension (one or more points of time?)
  - expected efforts for data exploitation (digitally available / own analysis / own inquiry?)

Topic	No.	Criteria	No.	Indicators: Definition	Availability of data						DataSources		
					spatial level			temporal level		efforts for data exploitation			
					regional (district or Nuts-3)	local (municipality)	intra-kommunal (local areas, grids)	static (only one point of time)	dynamic (different points of time)	digitally available		own analysis	own inquiry
Siedlungsraum	K1	Zersiedelung	K1.1	Siedlungs- und Freiraumindex = (Siedlungsfläche / Gesamtfläche) * 100		x	x						Einfache Berechnung
Siedlungsraum	K1	Zersiedelung	K1.2	Sparsame Bodennutzung: Bebaute Fläche / Einwohner:in Baulandüberhang: Unbebautes Bauland / Einwohner:in Anteil der Brachfläche (schnell verfügbare Fläche) an Siedlungsfläche		x	x		x				GIS-Analyse
Siedlungsraum	K2	Versegelung	K2.1	am Dauersiedlungsraum Gefährdete Wohngebäude: Anteil der Wohngebäude in einer Gefahrenzone		x	x		x				GIS-Analyse
Siedlungsraum	K3	Siedlungsgebiete in Gefahrenzonen	K2.2	Heizenergiebedarf / Wohnnutzfläche Anteil der Wohnnutzfläche in wärmegedämmten Gebäuden		x	x		x				GIS-Analyse: Überlagerung Ge
Siedlungsraum	K4	Bausubstanz / Wärmedämmung	K2.3	Reliefindex Grün- und Wasserflächenanteil an Gesamtfläche (oder pro Einwohner:in)		x	x		x				
Siedlungsraum	K5	Bauliche Schutzmaßnahmen		Populationsbiologischer Sensitivitäts-Index;		x	x						
Naturraum	K21	Topographie		Naturschutzfachlicher Wert-Index Biodiversitätsindex; Shannon-Entropie		x							
Naturraum	K6	Grüne und blaue Infrastruktur		Anteil landwirtschaftlich bewirtschaftete Fläche an Gesamtfläche		x				x	x		GIS-Flächenanalyse mit shape
Naturraum	K7	Schutzgebiete		Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) ; Branchen-Diversitäts Index ;		x	x		x				
Naturraum	K8	Biodiversität	K8.1	Spezialisierungskoeffizient Anteil regionaler Produkte am Gesamtkonsum		x	x		x				
Naturraum/Wirtschaft?		Landwirtschaft		Anzahl der Firmenkooperationen und -netzwerke Recyclingquote: Menge des recycelten Abfalls / Gesamtmenge Abfall					x	x	x		Berechnung Spezialisierungsk
Wirtschaft	K11	Diversifizierung der Wirtschaft		Fernwärmeversorgung: Anteil der Haushalte mit Fernwärme/Fernkälte Fossile		x			x	x			
Wirtschaft	K10	Regionale Wirtschaftskreisläufe		Energieverbrauch: Anteil des Energieverbrauchs aus fossilen Quellen am Gesamtenergieverbrauch		x	x		x				
Wirtschaft	K12	Unternehmenskooperationen und -netzwerke		Anzahl und Größe von Energiegemeinschaften		x	x		x				
Wirtschaft	K13	Recycling		Fossile Energieproduktion: Anteil der fossilen Energieproduktion an der Gesamtenergieproduktion		x	x						
Energie	K17	Energieinfrastruktur (Netze, Speicher)		Qualität des ÖV-Angebots: ÖV-Güteklasse Angebot									
Energie	K17	Energieinfrastruktur (Netze, Speicher)		Fahrradinfrastruktur: Länge Radwegenetz Angebote Car-Sharing: Zahl der verfügbaren PKW für Car-Sharing / EW Gefährdete Straßen: Anteil der Straßenlängen in Gefahrenzonen		x	x		x				
Energie	K15	Abhängigkeit von fossilen Energien		Modal-Split		x	x		x				
Energie	K16	Energiegemeinschaften		Personenverkehr ÖV-Nutzung: Anteil der Besitzer:innen von ÖV-Zeitkarten					x	x			
Energie	K14	Produktion erneuerbarer Energien		Qualität der Telekom-Infrastruktur: Anteil der Haushalte mit Breitbandanschluss					(x)				ÖROK: 100m-Rasterzellen für GIS-Analyse auf Grundlage von Herold Firmendaten -> Anbi
Verkehr & Telekom	K18	Verkehrsinfrastruktur		Alterungsindex = (Bevölkerung über 65 Jahre / Bevölkerung von 0-14 Jahre) * 100		(x)			(x)		x	x	GIS-Analyse: Verschneidung v
Verkehr & Telekom	K18	Verkehrsinfrastruktur		Bevölkerung Ausbildungsindex: Anteil der Bevölkerung mit abgeschlossener Berufsausbildung		(x)			(x)				kommunale Daten nur punktu
Verkehr & Telekom	K19	Mobilitätsverhalten		Bildungsbeteiligung: Anteil der Bevölkerung in Aus- und Weiterbildung im erwerbstätigen Alter		(x)			(x)				Abfrage bei ÖBB (Klimatickets 100m-Rasterzellen für ganz Ö
Verkehr & Telekom	K20	Telekom-Infrastruktur		Weiterbildung im erwerbstätigen Alter Anteil der Männer > 40 zu Frauen im Gemeinderat					x	x			Lienz: 146,43; Österreich weite Lienz: 73,8 %
Bevölkerung	K22	Demographische Struktur		Demographischer Diversitätsindex (Shannon, Simpson Index) ; oder: vereinfachter GDI= Ausländeranteil x 1/ Durchschnittsalter		x	x		x				46,9 Schläfen Bezirk Lienz 31.2
Bevölkerung	K22	Demographische Struktur		Kommunale Budgetmittel: Frei verfügbare kommunale Budgetmittel / Einwohner:in		x	x						Wert liegt zwischen 0 und 1 (0
Bevölkerung	K9	Qualifikation und Ausbildung		Existenz strategischer Planungskonzepte: Zahl von sektoralen und integrierten Entwicklungskonzepten									
Bevölkerung	K9	Qualifikation und Ausbildung		Bürgerbeteiligungsverfahren an Gesamtverfahren? Vielfalt des politischen Angebots: Anzahl der Wahllisten bei der letzten Gemeinderatswahl									
Bevölkerung	K27	Politische Diversität		Wahlbeteiligung: Anteil der abgegebenen Stimmen bei der letzten Gemeinderatswahl		x	x						
Bevölkerung	K27	Gesellschaftliche Diversität		Beteiligung der Bürger:innen		x			x				
Governance	K28	Effektivität und Flexibilität der lokalen Verwaltung		Beteiligung der Bürger:innen		x			x				
Governance	K29	Kommunale Budgetmittel / kommunales Eigentum		Beteiligung der Bürger:innen									
Governance	K29	Kommunale Budgetmittel / kommunales Eigentum		Informationsangebote									
Governance	K25	Strategische Planungskonzepte		Soziale Innovationen									
Governance	K24	Beteiligung der Bürger:innen											
Governance	K24	Beteiligung der Bürger:innen											
Governance	K24	Beteiligung der Bürger:innen											
Governance	K26	Informationsangebote											
Governance	K27	Soziale Innovationen											

→ Which interventions can reduce the negative effects of these threats?

**Well-defined indicators of local vulnerability can help to...**

- give a **well-founded evidence** on specific local exposure and vulnerability against future challenges and threats
- point out **potential ways to reduce or mitigate** local exposure and vulnerability
- design **effective interventions** in planning and urban politics with regard to
  - expectable shocks and stresses
  - specific local conditions
  - highly relevant fields of action („mobility transition“, „energy transition“, „circular economy“)
- develop both long-term **structural interventions** and short-term **adaptation measures**
- evaluate the **effectiveness of strategies and measures** over a longer period of time

## Vulnerability indicators should...

- be derived from a **comprehensive consideration of** expected **challenges and threats**
- refer to **relevant local conditions**
  - local structures (built and natural environment, economy, society, infrastructure,...)
  - local risk management (governance, information, prevention systems, ...)
- be specified with regard to **available data and information**
- always be based on **reliable empirical evidence** (quantitative or qualitative)
- be defined in **different spatial granularities**
  - total level of municipality or region
  - spatial distribution within the municipality
- allow **monitoring** over time **rather than benchmarking** with other cities
- be defined **transparently** and broadly **understandable**
- easily be **transferable to actual interventions** (both long-term and short term)