

A nighttime photograph of a city skyline, featuring various buildings and a prominent curved elevated roadway with light trails from traffic. A semi-transparent red rectangle is overlaid on the upper portion of the image, containing white text.

Urbane Resilienz und Kritische Infrastruktur - technische Zuverlässigkeit als Achillesferse unserer Risikokultur

Ringvorlesung „Resiliente Stadt“, Hochschule für Angewandte
Wissenschaften (HAW) Hamburg, Competence Center Gesundheit
(CCG) und Department Medizintechnik der Fakultät Life Science

Alexander Fekete, Prof. Dr.
22. Mai 2019

Zivilisation und (genutzte und geschaffene) Infrastruktur

Der Nil als
Risiko und
Ressource

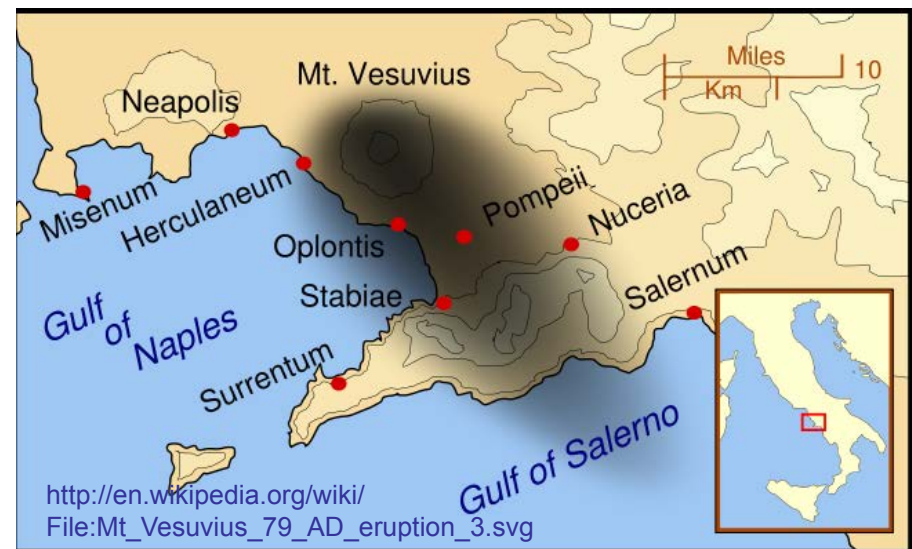
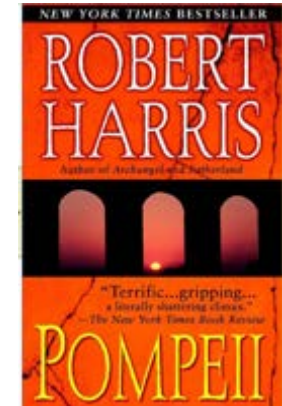
Infrastruktur
und
Informations-
erhalt

<http://www.wottreng.ch/hieroglyphen.jpg>

[http://www2.klett.de/sixcms/
media.php/
76/03_575_b_wassfuehr_nil_50
0.jpg](http://www2.klett.de/sixcms/media.php/76/03_575_b_wassfuehr_nil_500.jpg)

Golvin 2006

Wahrnehmung des Ausbleibens von Wasser, 79 AD



Harris 2003

Quante (unterirdische Tunnelsysteme zur Bewässerung) Im Nahen Osten, teilweise jahrhundertealt

1 A Brief History of Water Technology During Antiquity

Fig. 1.1 Shaduf (copyright permission with Bruce Salters, used with permission)

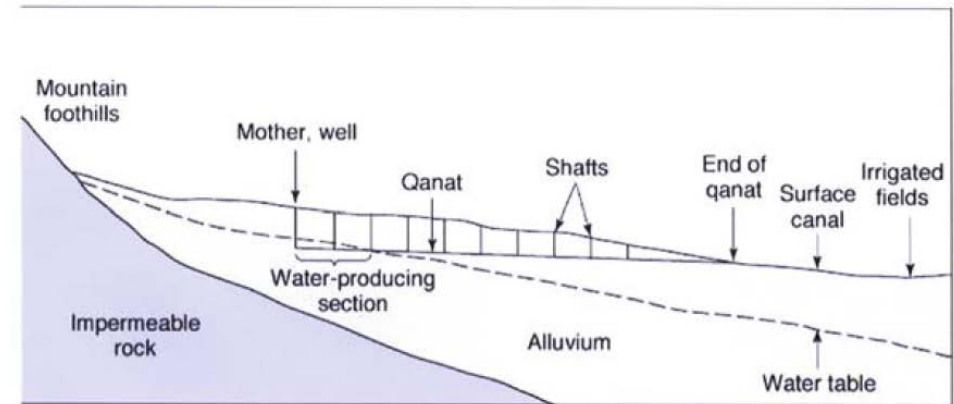
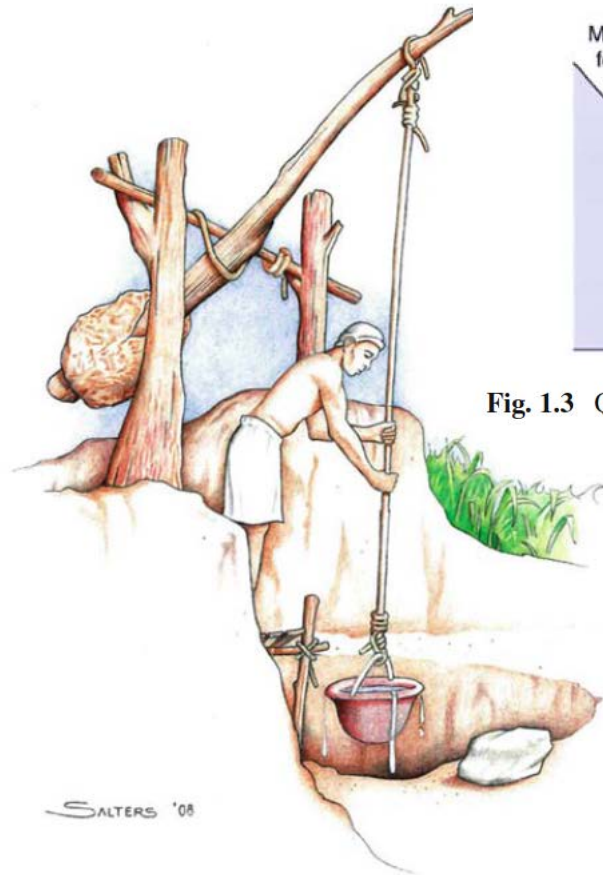
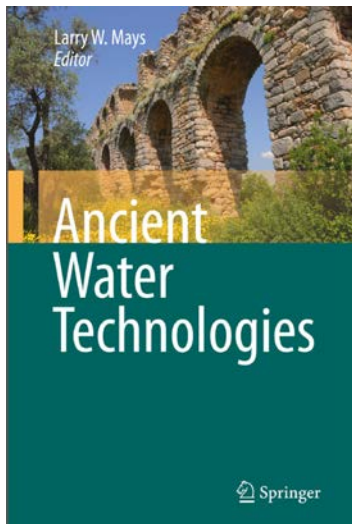


Fig. 1.3 Qanat, foggara, falaj, or karez



Schaffung von Freiheit durch Infrastruktur = Erzeugung neuer Abhängigkeiten

Bewässerungssysteme

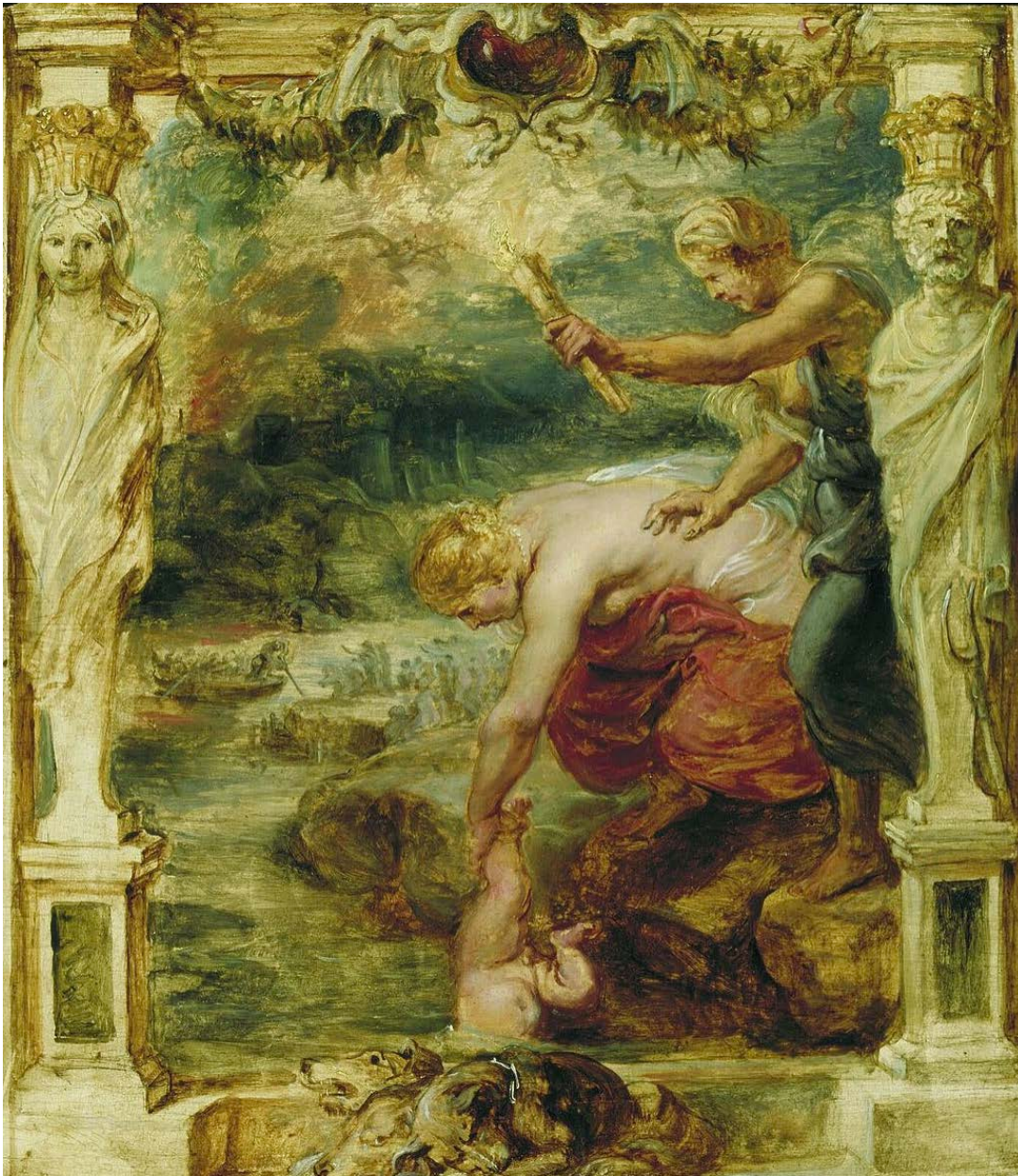
- Erzeugen distale Abhängigkeiten

Stadtmauern

- Schutz, Abgrenzung, Freiheit
- Verpflichtungen und Abgaben
- Barrieren für die Stadtentwicklung

Mobile Telephone

- Fern-Erreichbarkeit
- Fern-Dauer-Verfügbarkeit
- Entfall des Bedarfs an Wissen und Bildung?



Achillesferse

Peter Paul Rubens: Thetis taucht Achilles in den Styx, 1630–35.

[Wikipedia commons](#)

Wunsch der Unverwundbarkeit durch Schutz schafft die „Achillesferse“

Wichtige
„Infrastruktur“

Dr-Gumpert.de

Entwicklung des Themas „Kritische Infrastrukturen“

I



Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie)

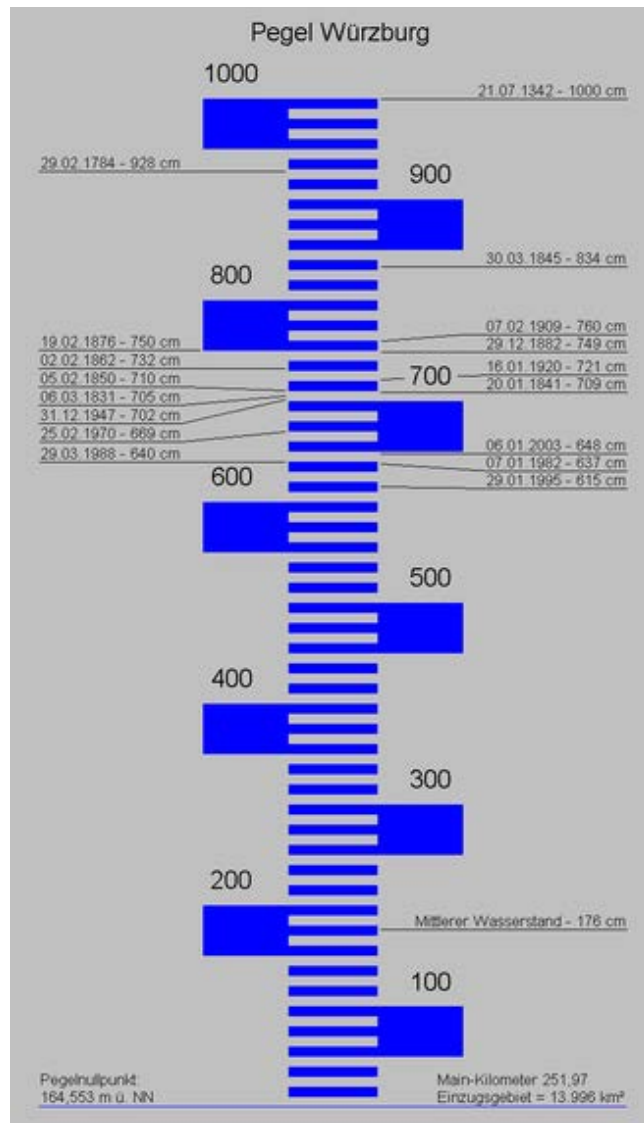
*„**Kritische Infrastrukturen** sind Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden.“*

2009 UNISDR Terminology

Resilienz: „Die Fähigkeit (...),
Gefahrenwirkungen zu widerstehen, sie zu absorbieren, sich darauf einzustellen, und sich zu erholen (...).“

Erlebte Zer-/Störungen einer Stadt – natürliche oder menschengemachte Katastrophen

**Hoch-
wasser**



Krieg

Kritische Infrastruktur als Angriffsziel

Kugellagerproduktion in Schweinfurt vor 1945

The "Background of the Selection" ([USSBS - United States Strategic Bombing Survey Equipment Division 1945](#)) of Schweinfurt as an industrial target for air raid missions was **the importance of the anti-friction bearings industry**.

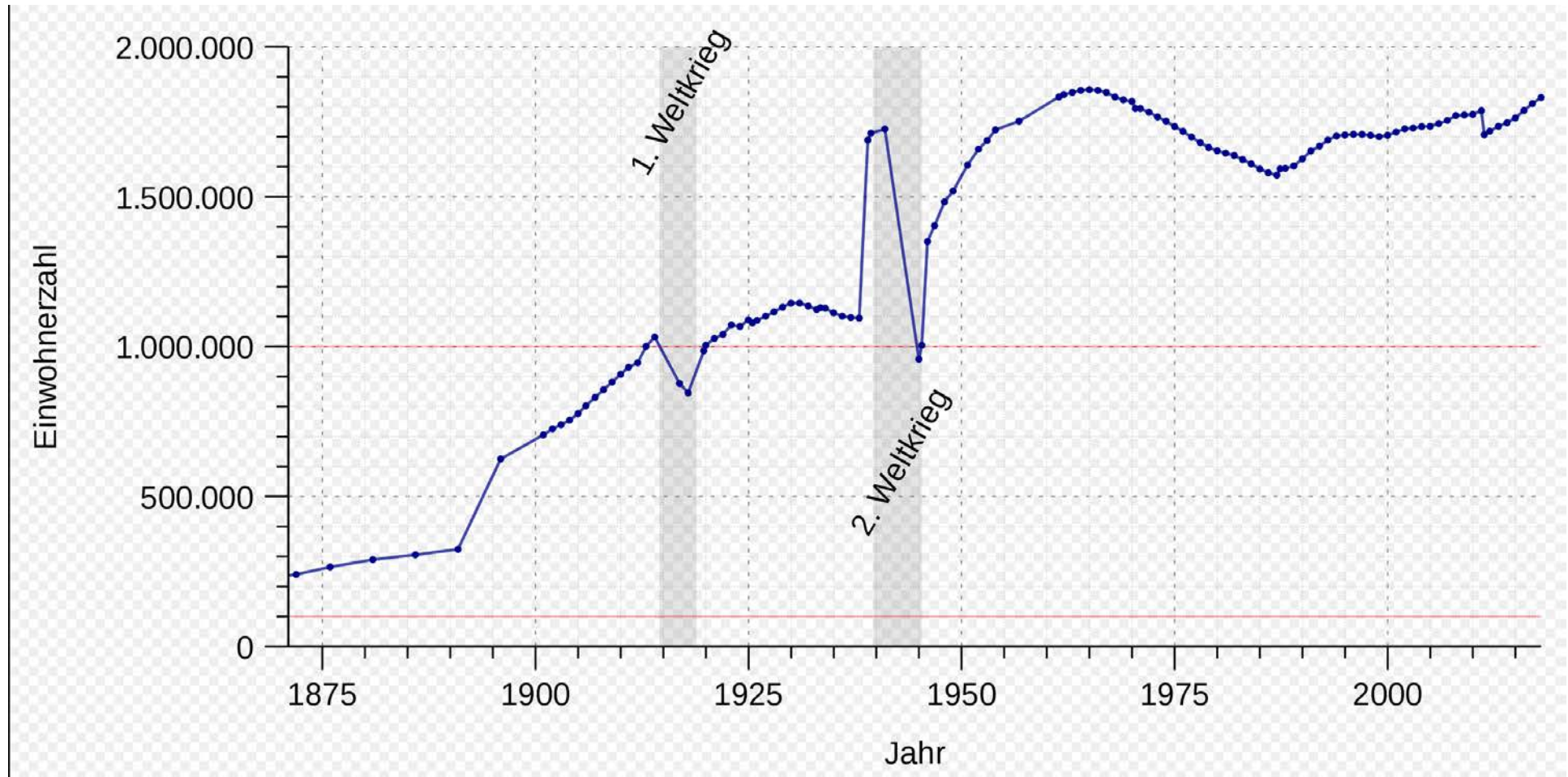
The reasons for selection, in the words of the 'Casablanca directive' were "...the progressive destruction and dislocation of the German military, industrial, and economic system to a point where... capacity for armed **resistance is fatally weakened**." (USSBS 1945: 3).

"Three general suppositions underlie the choice of the industry as a target system:

- a. The industry's **pivotal** place in the economy
 - b. Its **concentration**
 - c. The difficulty of **recovery**"
- (USSBS 1945: 4).

Einwohnerzahlen Hamburg 1875-2010

Einbruch – Erholung – Resilienz



Quelle: Wikipedia, gemeindefrei, 13.7.2017

Globale Schäden durch Naturgefahren 1970 - 2014

Opferzahlen (blau) Auftreten (grün) Schäden (rot)

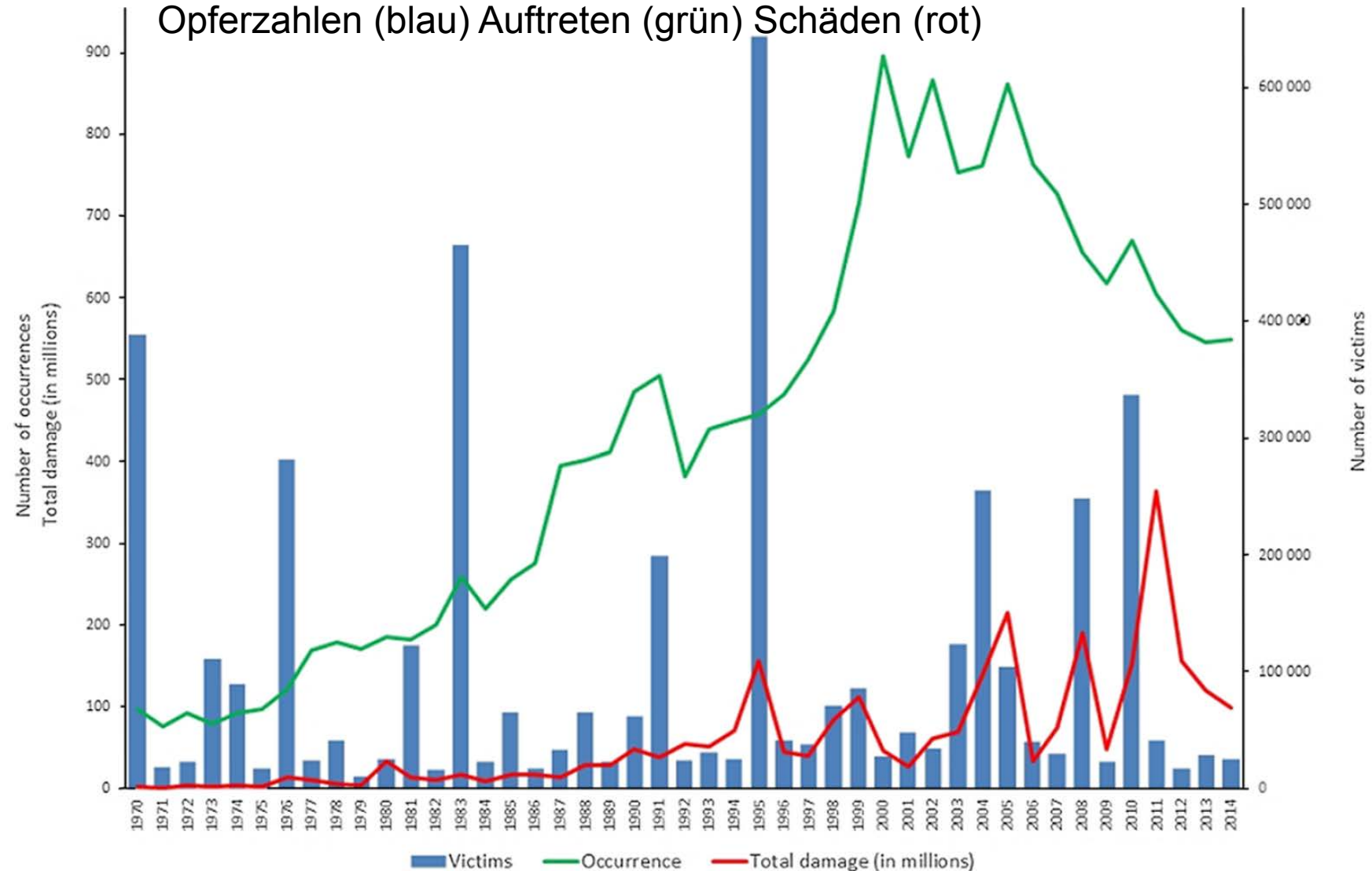
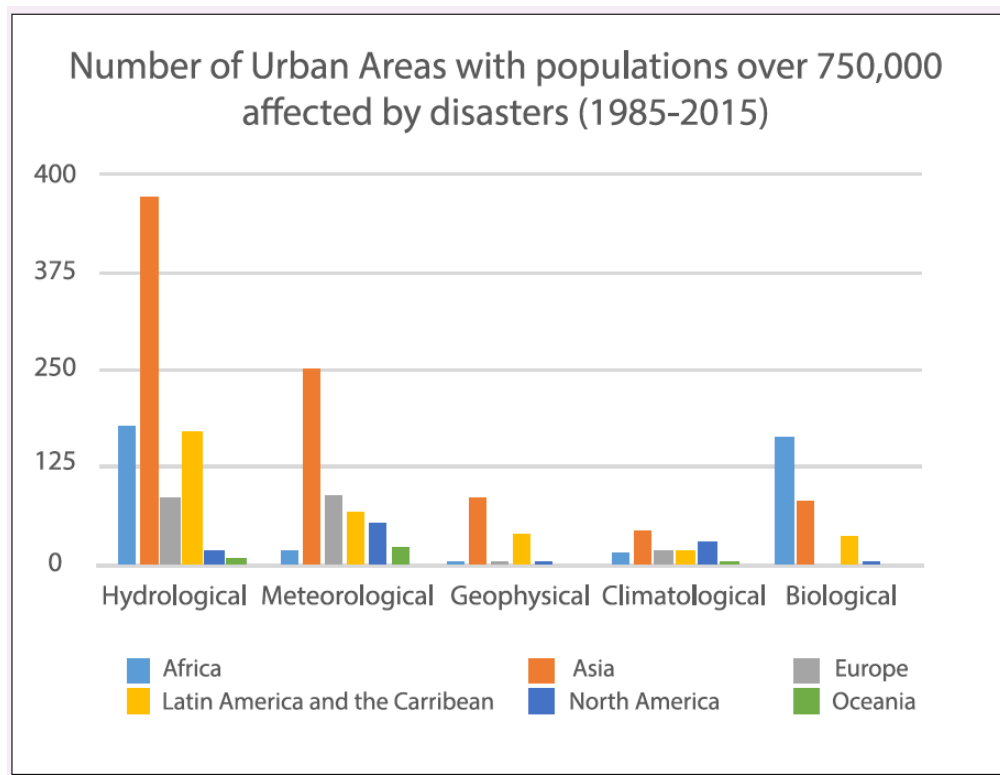


Fig. 1 Estimation of global damages from natural disasters (data from The United Nations and World Bank (2010)) and trends in occurrence and victims (data from EM-DAT_CRED (Guha-Sapir et al. 2015)). *Victims* sum of deaths and people affected

Die globale Bedeutung urbaner Katastrophen

„Cities are complex and interdependent systems, extremely vulnerable to threats from both natural hazards and terrorism.“

(Godschalk 2003, *NatHaz Review*)



CUDRR+R (Based on Data on 2014 World Urbanization Prospects, UN-DESA and EM-DAT, CRED), in: UNISDR 2017 How To Make Cities More Resilient
A Handbook For Local Government Leaders

Kosten urbaner Katastrophen

2011: 380 million \$

(100 Resilient Cities, Rockefeller Foundation)

55% Stadtbevölkerung global
(Stand 16.5.2018, UNDESA)

Projektion: **68%** in 2050

2018 Revision of World Urbanization Prospects by UN
Department of Economic and Social Affairs (UN DESA)

Internationales Rahmenwerk für Katastrophenreduktion

7 Ziele:

u.a.:

- Todesopfer reduzieren
- Wirtschaftliche Schäden reduzieren
- Schäden **Kritischer Infrastrukturen** reduzieren

Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030

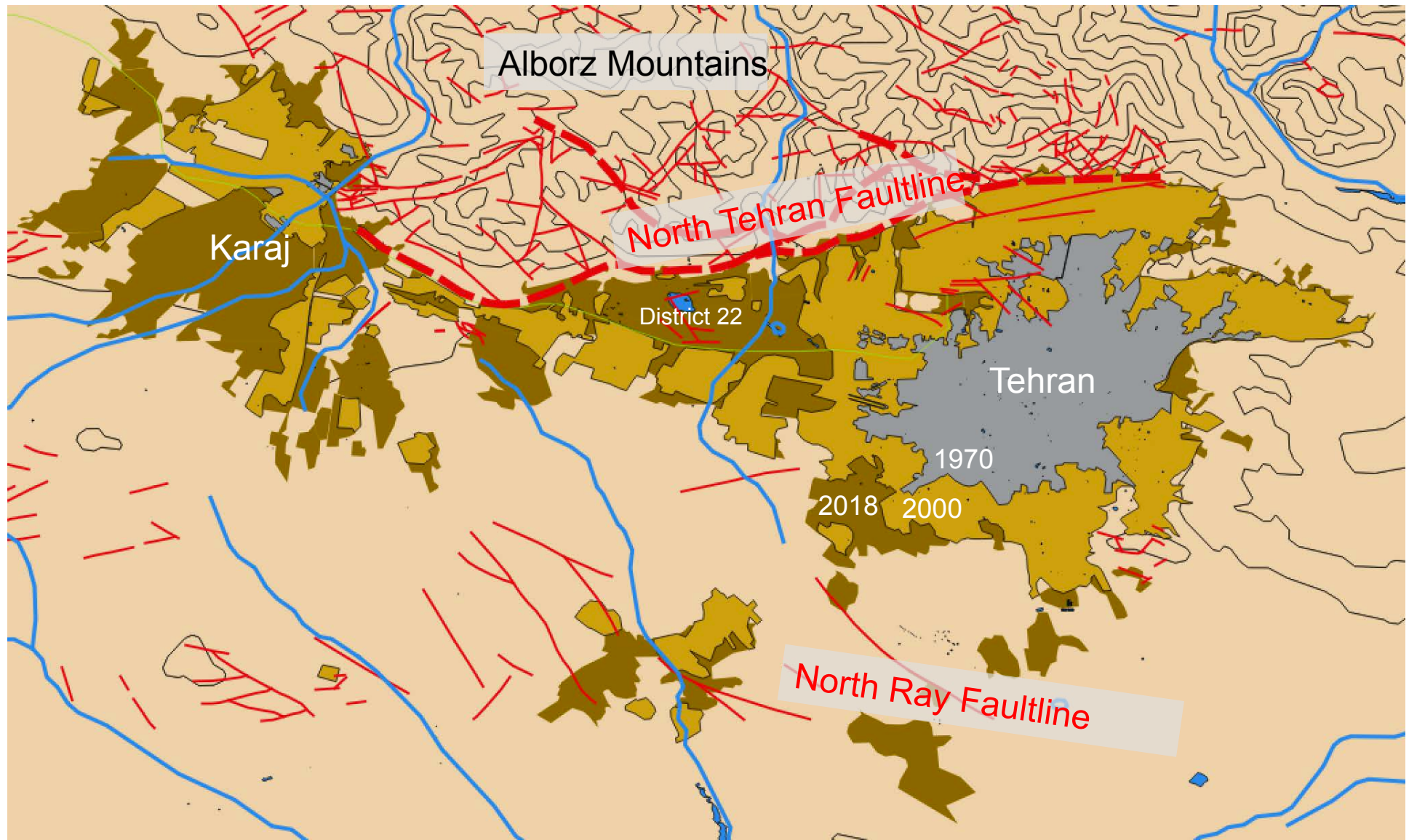


1

Fallbeispiel 1 Stadtentwicklung und Infrastruktur

Iran

Teheran, Hauptstadt (9-15 Mio.) und Karaj (1,6 Mio. Einwohner)



Aktuelle Stadtentwicklung in Teheran

A whole area under construction
Bordering the mountains – and Northern (earthquake)
fault line



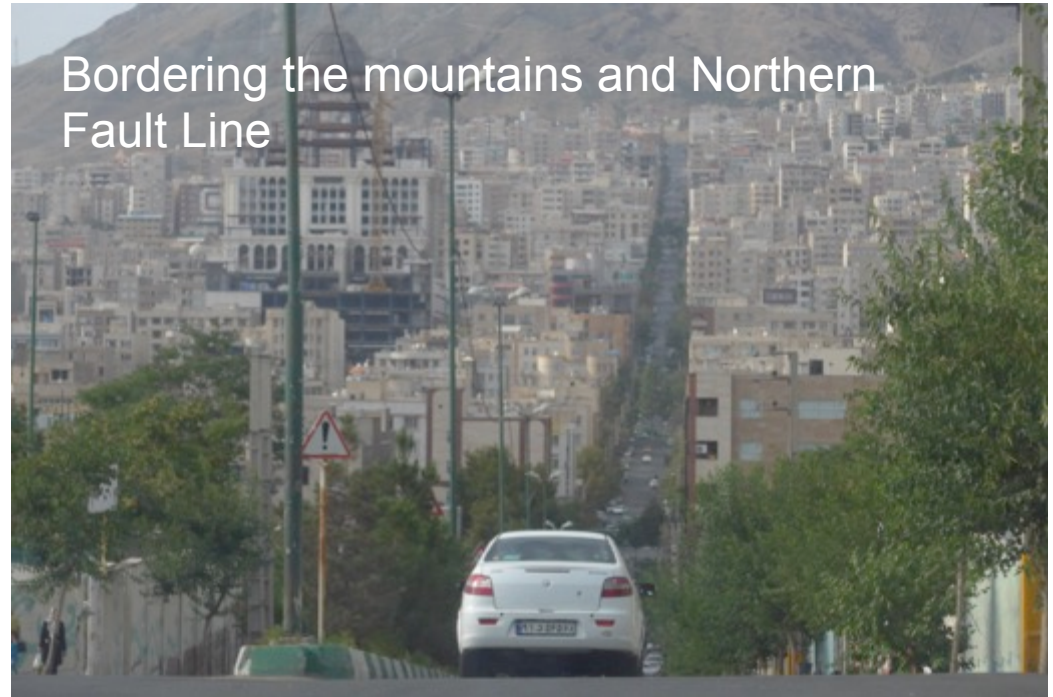
Photos: Fekete 2018

New lake (reservoir and
recreation area)



Karaj city, bordering Tehran in the West (1.6 mio. inhabitants)

Bordering the mountains and Northern Fault Line



Informal settlements, dense building structure



Interconnected with Tehran by commuters, water and electricity lines

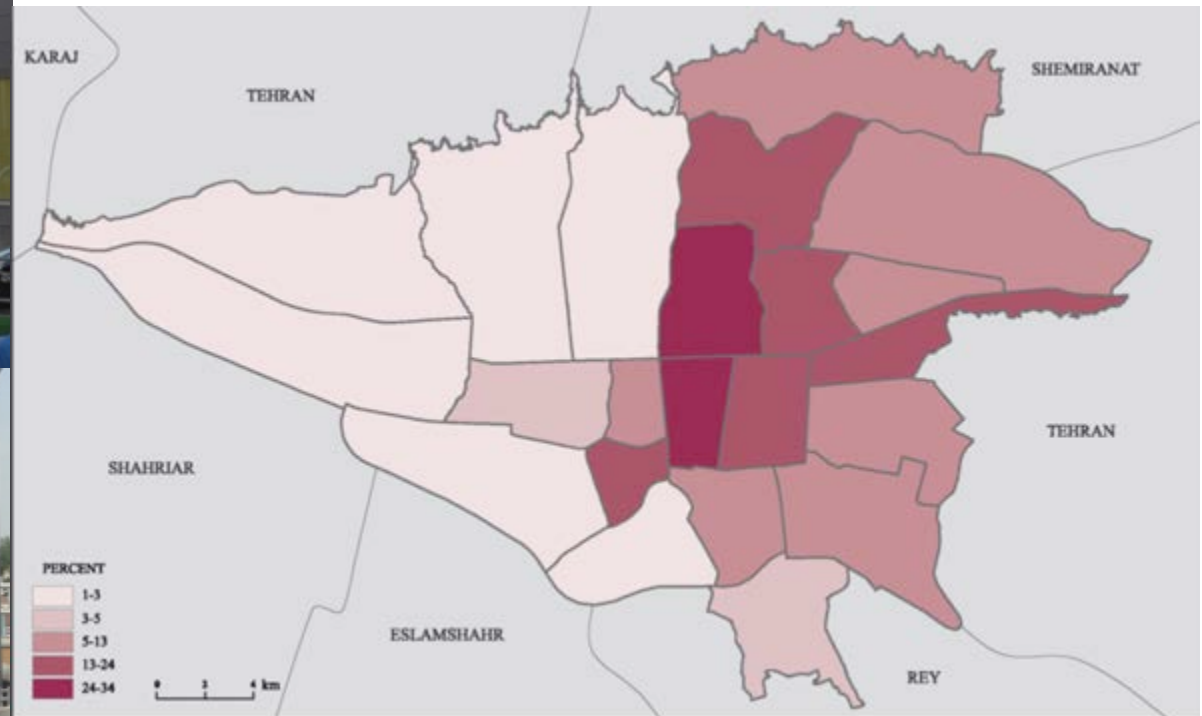
Photos: Fekete 2018

Infrastructure services – Traffic

Dependency on traffic – for daily life but also during emergencies



1,3 Mio. Pendler täglich



Kilometer traveled at congested traffic condition (2004)

<http://atlas.tehran.ir/>

Photos: Fekete 2018

Infrastructure services – Electricity

Production – Distribution - Consumption



Urban-rural interlinkages



Photos: Fekete 2018

Water supply – rivers - floods



Photos: Fekete 2018



März-April 2019 Starkregen nach langer Dürre.
 26 von 31 Provinzen betroffen
 85 Todesopfer
 1900 Städte und Dörfer mit Schäden
 78 Straßen und 84 Brücken betroffen



2

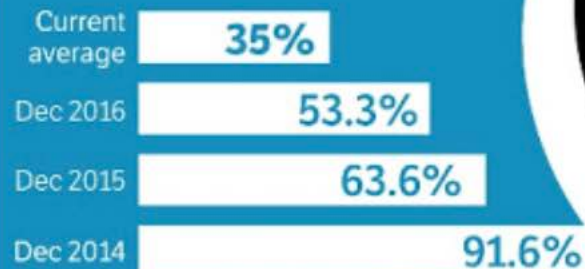
Fallbeispiel: Wasserknappheit durch Dürre

Südafrika

BY THE NUMBERS

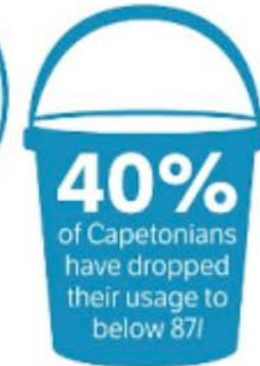
Cape Town's drought

Water available



87l

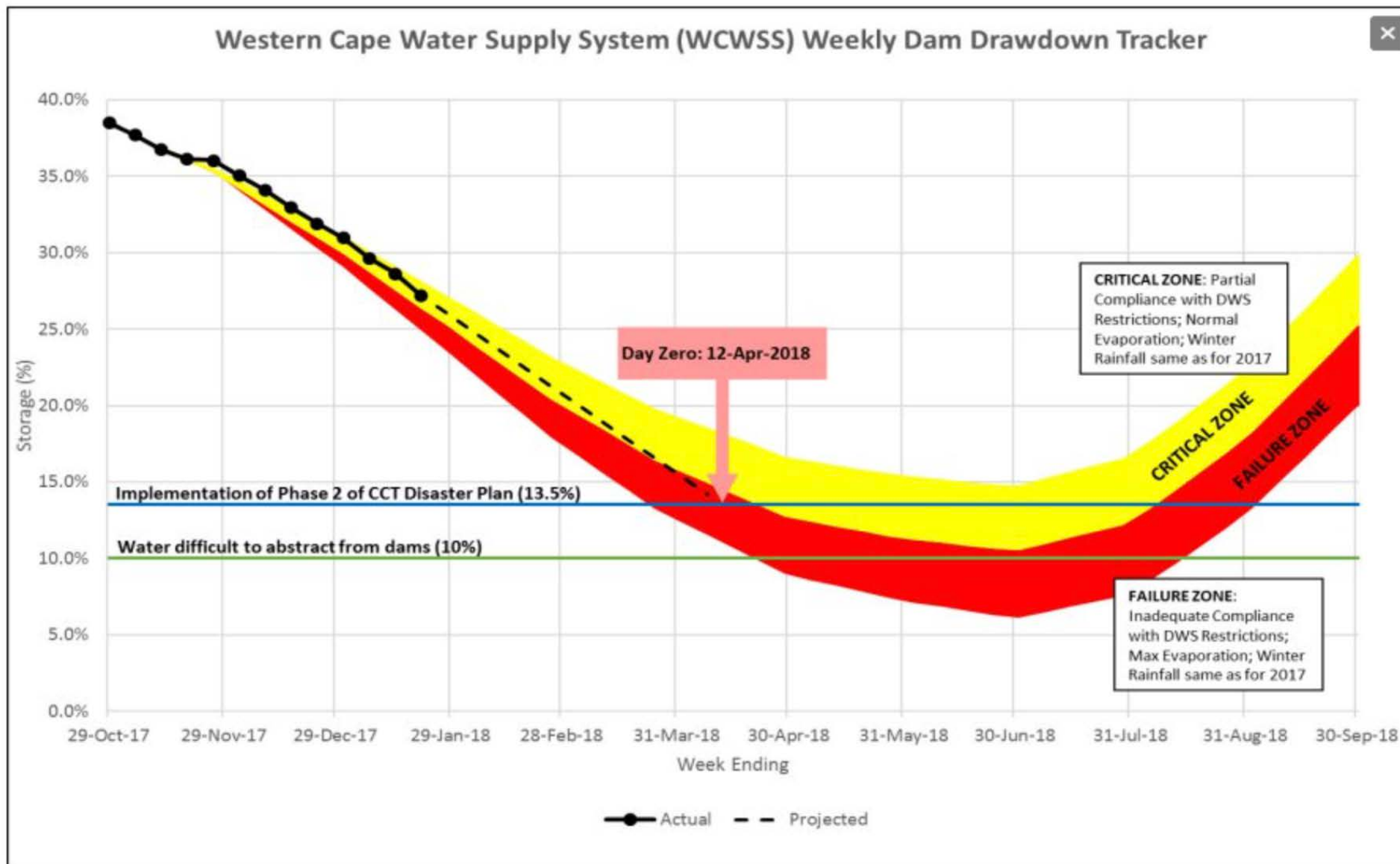
is what the city has asked residents to cap their daily usage at



May 20 is when the average water level of dams supplying the city is expected to drop to 13.5%, making it difficult to draw water



Source: City of Cape Town Water Dashboard



5 WATER SAVING TIPS – GUESTS



Take a short
2-minute shower.



Only **flush** the toilet **when necessary**. Don't use it as a dustbin.

Use a cup instead of running taps in the bathroom or kitchen, for brushing teeth, shaving, drinking etc.



Collect your shower, bath and basin water and re-use it to flush your toilet.



Use your
towels more than once.



CITY OF CAPE TOWN
ISIXEKO SASEKAPA
STAD KAAPSTAD

Making progress possible. Together.

CAPE TOWN
& WESTERN CAPE
marketed by **WESGRO**

xander Fekete

2 MINUTE



SHOWER
SONGS.CO.ZA

PLAY SONGS

WATER SAVING TIPS

ekete

"Dürren sind Teil unseres Alltags"

Durch eine Jahrhundertdürre im vergangenen Jahr hatte es lange so ausgesehen, als werde Kapstadt die erste Millionenstadt der Welt, in der die Wasserversorgung eingestellt werden muss. Drei Jahre in Folge war der Winterregen zuletzt unter Durchschnitt gefallen. Die schlimmste Trockenphase seit über 110 Jahren hatte die Regierung gezwungen, den Notstand auszurufen.

Wasserknappheit

Ein paar Liter mehr für Kapstadt

Stand: 19.03.2019 04:58 Uhr

3

**Fallbeispiel: Auf Dürre folgt Hochwasser,
darauf folgen Erdbeben**

Chile

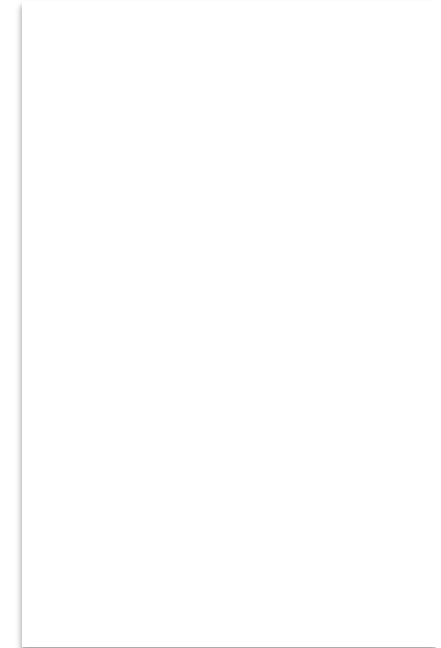
Chile floods leave millions of people without drinking water in Santiago

Heavy rain during usually dry summer months causes landslides and flooding, leaving three dead and 19 missing

Almost a million people still without water in Santiago after rain, landslides pollute rivers

In 30 C temperatures, as many as 4 million people were without water service earlier today

By Marie-Armelle Lafaury, for [CBC News](#) | Posted: Feb 28, 2017 10:21 AM ET | Last Updated: Feb 28, 2017 11:00 AM ET



Vulnerabilitäts-Paradoxon

In dem Maß, in dem eine Gesellschaft komplexer wird und sich weiterentwickelt, steigt Ihre Anfälligkeit gegenüber kleinsten Störungen.

(abgewandelt nach Geier 2006; BBK 2004 Neue Strategie zum Bevölkerungsschutz)
Vgl. auch Renn, O. Das Risikoparadox und Beck, U. Risikogesellschaft

Erwartung der Gesellschaft: Alle Dienstleistungen funktionieren (auch die Notfallsysteme)

Ausfall von:	Wasser	Strom*	Nahrung
Vorbereitungsgrad privater Haushalte	30% für 2 Wochen	10%	80%

Umfrage Rhein, S. für BBK 2013

* Erfahrung mit Stromausfall 1 Tag und mehr: 46%

Wintersturm Münsterland 2005

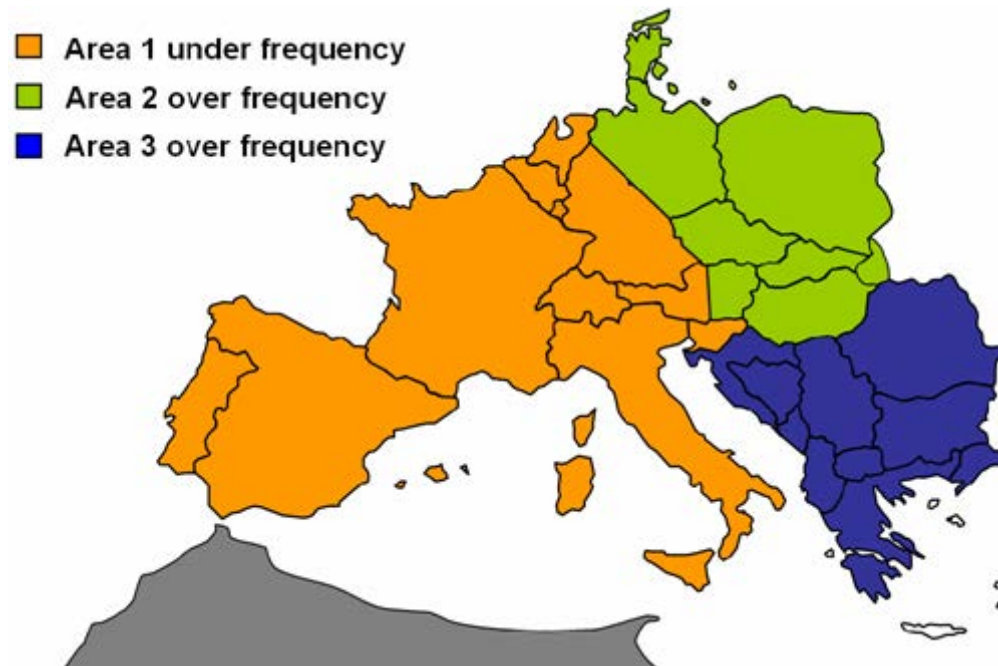
- Auswirkungen: einzelne Ortsteile (Ochtrup) bis zu **7 Tagen** Stromausfall (H. Sommer, LK Steinfurt, Vortrag am 19.10.2009)
- Ca. **65.000** Einwohner 3 Nächte ohne Strom (spiegel.de 28.11.2005)
- **30%** der Notstromkapazitäten des THW im Einsatz (Auskunft THW 11.2009)

Quelle: rwe.com

Quelle: spiegel.de

Quelle: spiegel.de

Europaweiter Stromausfall 2006



Anlass: Abschaltung einer Überlandleitung
Überführung eines neuen Kreuzfahrtschiffs auf dem Emslandkanal

Planungs- und Kommunikationsfehler

Quelle: UCTE (Union for the Coordination of Transmission of Electricity)

Folge: EU Kommission und OECD richten Programme ein

KIRMin – Kritische Infrastrukturen-Resilienz als Mindestversorgungskonzept

Ab 1.6.2016 – 31.5.2019

BMBF gefördert und vom Projektträger VDI betreut



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Partner:

- TH Köln / IRG (Konsortiums-Leitung und AP II, AP III)
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK; AP IV Leitung)
- Universität Stuttgart (IREUS; AP I Leitung)
- Firma inter3
- Universität der Vereinten Nationen (UNU-EHS)
- DIN e.V.
- Institut für Notfallmedizin
- Rheinenergie
- RWE/RWW
- Stadt Kerpen und Rhein-Erft-Kreis
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln

Ergebnisse der Haushaltsbefragung in Köln und Rhein-Erft-Kreis zur Vorratshaltung



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-EHS

Institute for Environment
and Human Security

	Refugees	Students/ Apprentices	Single-Households	Families	Elderly above 70
Drinking water (1 crate of water/person)	50,6	53,5	58,0	71,5	76,9
Bread (1 big bread/person)	63,2	47,7	49,8	52,7	57,9
Cereal (1 package/person)	43,7	64,1	55,6	61,4	53,8
1 kg fresh vegetables/person	48,3	44,5	49,8	48,2	58,2
1,25 kg fresh fruit/person	50,6	41,8	47,3	49,6	53,8
1 kg dairy products	59,8	62,5	65,7	72,7	76,9
Food cans (for 5 meals/person)	40,2	45,3	51,2	58,0	60,2
Medicine for personal needs	41,4	75,0	77,3	87,6	92,3
Camping stove	32,2	30,5	28,5	42,0	20,7
Matches/lighter	66,7	89,8	92,8	92,4	96,3
Candles	52,9	84,8	86,5	90,4	94,0
Flashlight	52,9	71,9	79,2	88,5	87,3
Radio (wind-up or with batteries)	27,6	39,1	46,9	55,5	58,2
Fire extinguisher and/or fire blanket	43,7	25,4	31,9	46,8	40,1

ate

Resilienz: Kontinuität des Betriebs und Erreichbarkeit von Krankenhäusern durch Fahrzeuge der Feuerwehr in Köln bei einem Extremhochwasser

Evakuierung von Intensivpatienten wird nicht bevorzugt. -> **Resilienz als Kontinuität** der Krankenhäuser - wird durch Versorgung mit Notstromdiesel durch Feuerwehr ermöglicht.

Resilienz als Schnelligkeit der Wiederherstellung/Weiterbetriebs wird beeinträchtigt durch:

- Fahrzeitverlängerung bei Hochwasser
- Motorschäden möglich ab 10cm für PKW, ab 40cm für LKW („Waattiefe“)

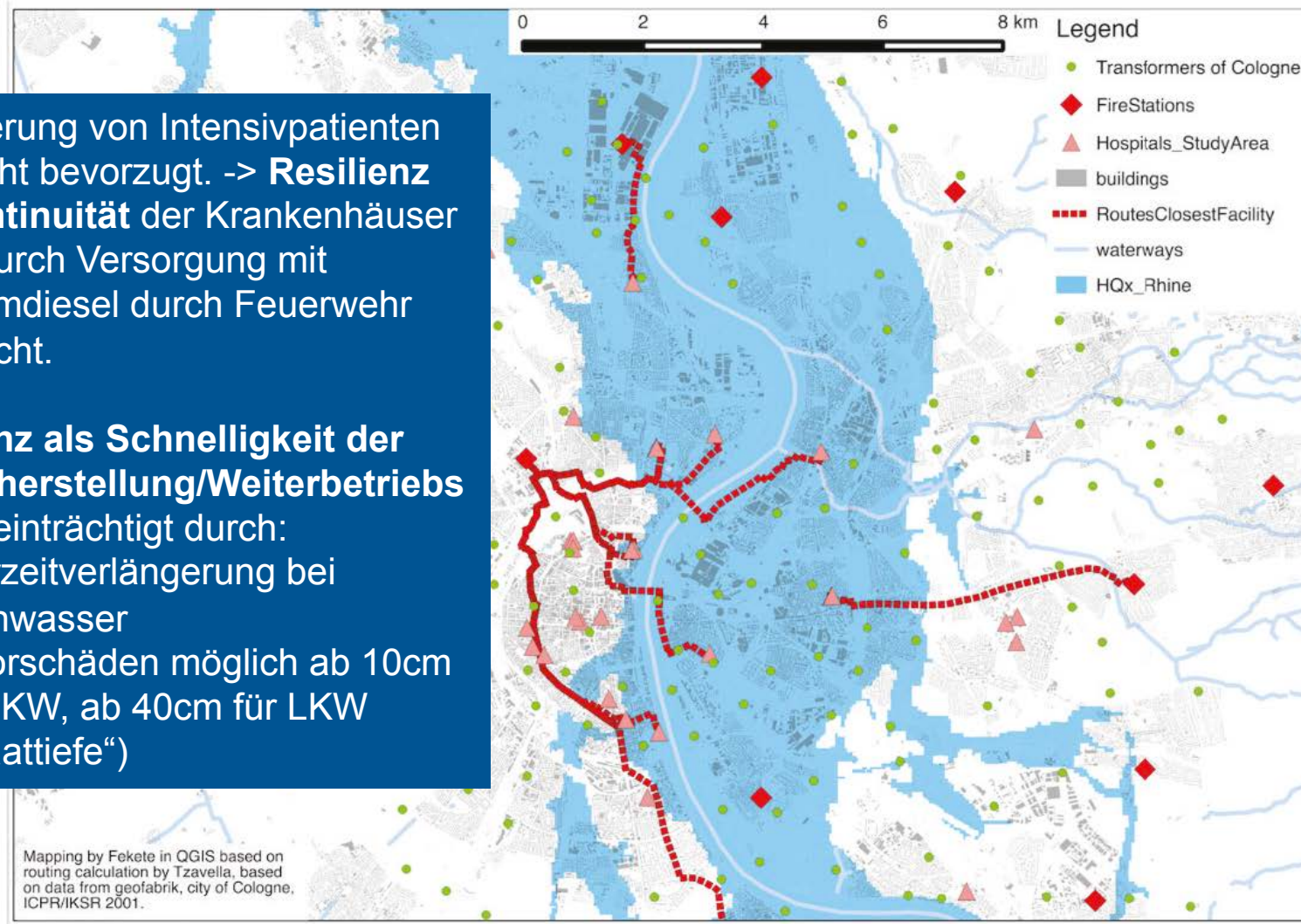


Figure 26 Visualization of shortest path routing from the closest fire stations (red diamonds) to the flooded hospitals (triangles) using as a time scaled cost barrier the flooded area (delay of emergency response due to reducing of speed increased driving time). (Source: Fekete et al. 2017) (P10)

Forschungsschwerpunkt Bevölkerungsschutz im gesellschaftlichen Wandel (BigWa)

Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr

Aspekte in BigWa:

- Ehrenamt
- Zeit
- Lebensstil
- Migration
- Neue Technologien
- Alterung der Gesellschaft
- etc.



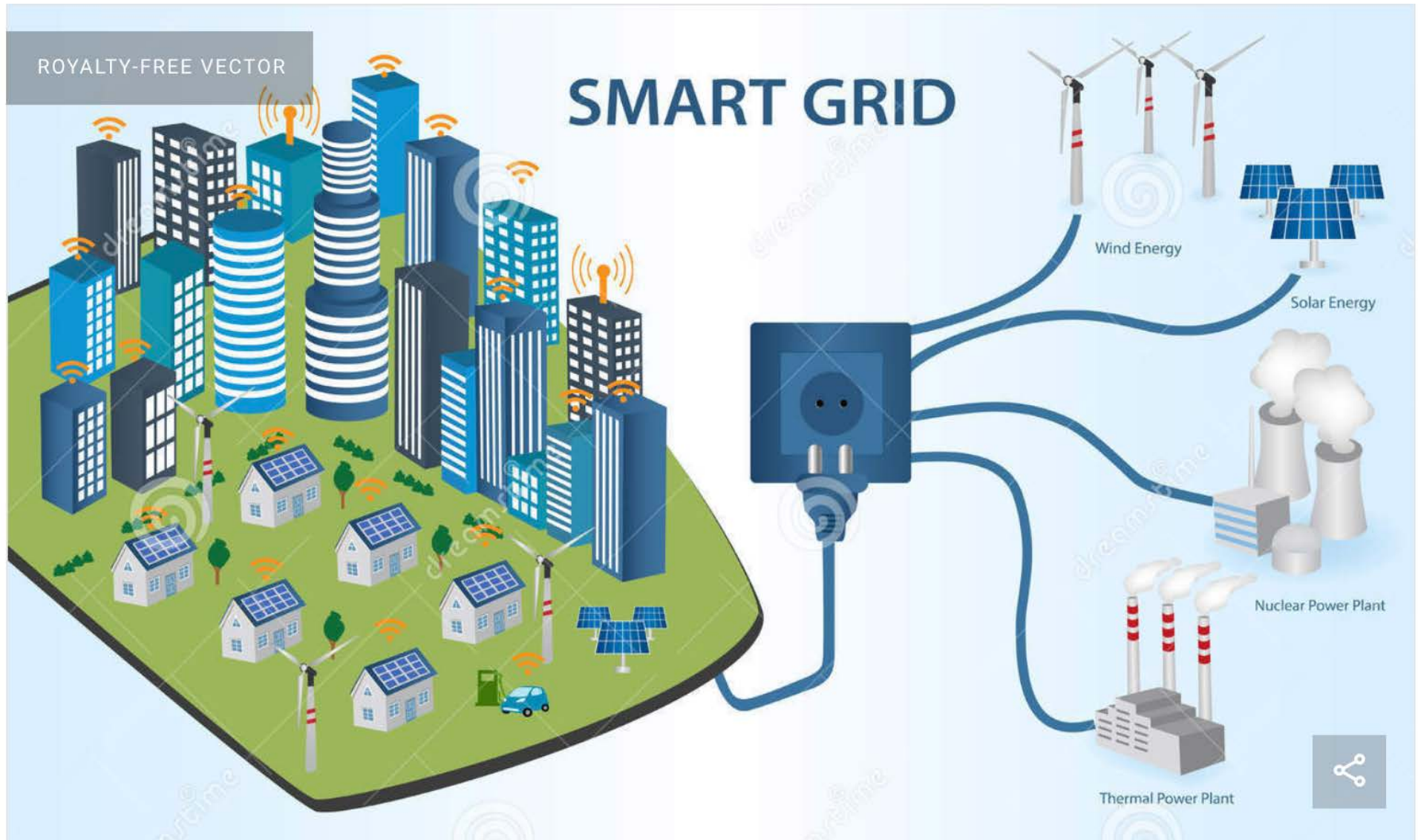
Quelle: BBK

Autonomes Fahren

Neue Sicherheit?

Anderes Bewusstsein und
Können?

Neue Abhängigkeit?



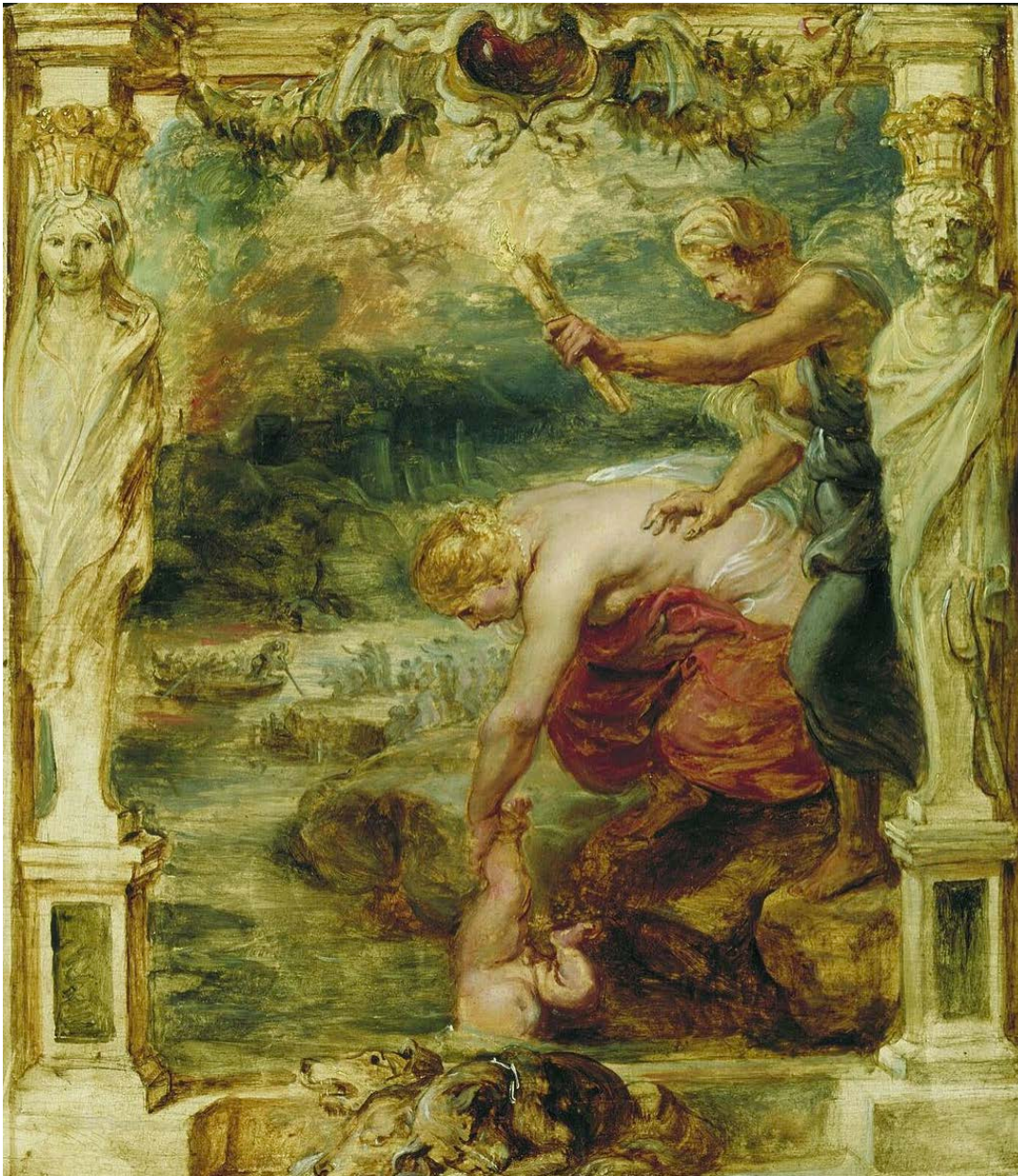
Smart Grid concept Industrial and smart grid devices in a connected network. Renewable Energy and Smart Grid Technology Smart city design with future technology for living.

Future Risks – Future Technologies

Brain Wearables

Starting at 300€

„EEG (Electro Encephalo Graphic) Sensor" as a device that records electrical signals along the scalp to measure brain activity.



Achillesferse

Peter Paul Rubens: Thetis taucht Achilles in den Styx, 1630–35.

[Wikipedia commons](#)

Wunsch der Unverwundbarkeit durch Schutz schafft die „Achillesferse“

Wichtige „Infrastruktur“

Dr-Gumpert.de

„Niemand wird wohl erklären können, warum die
Angst plötzlich wächst und uns aussaugt, da
Sicherheit uns umgibt.“

Friedrich Glaser



Alexander Fekete

TH Köln - University of Technology, Arts &
Sciences
Risk, Crisis & Disaster Management

alexander.fekete@th-koeln.de
riskncrisis.wordpress.com

Alexander Fekete & Gabriele Hufschmidt

ATLAS

Verwundbarkeit und Resilienz
Vulnerability and Resilience

Pilotausgabe zu Deutschland, Österreich, Liechtenstein und Schweiz
Pilot version for Germany, Austria, Liechtenstein and Switzerland

The Urban Book Series

Alexander Fekete
Frank Fiedrich *Editors*

Urban Disaster Resilience and Security

Addressing Risks in Societies

 Springer