European Drought Impact report Inventory – EDII

Irene Kohn, Kerstin Stahl, and Veit Blauhut

with contributions from
Sophie Bachmair and Jim Stagge

University of Freiburg, Environmental Hydrological Systems

EDII – Origin & Background

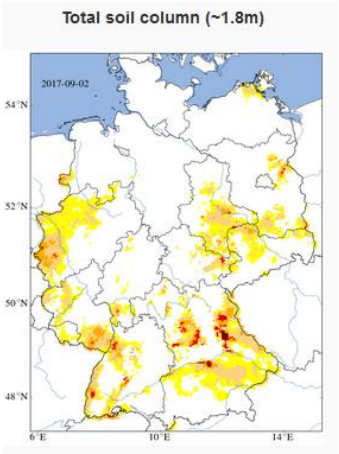
DROUGHT R&SPI

Fostering European Drought Research & Science Policy Interfacing
(2011–2015)

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

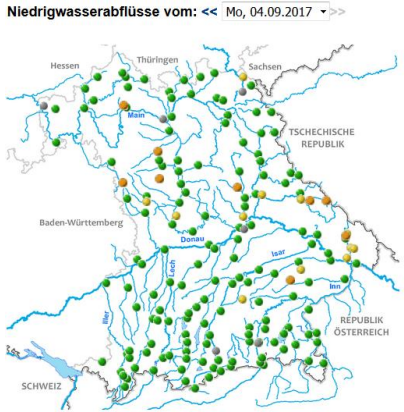
Most frequently used words (EDII 2015-10-22)

Drought Monitoring & Early Warning Systems (DMEWS)

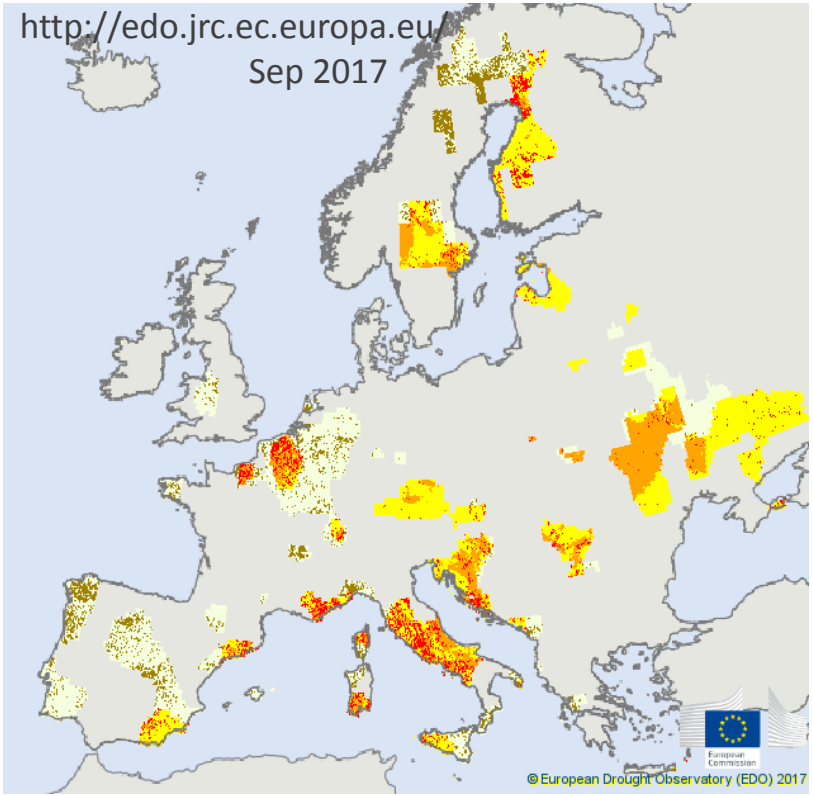


German Drought Monitor, UFZ;
www.ufz.de

Niedrigwasserinformationsdienst
LfU Bayern; http://nid.bayern.de/

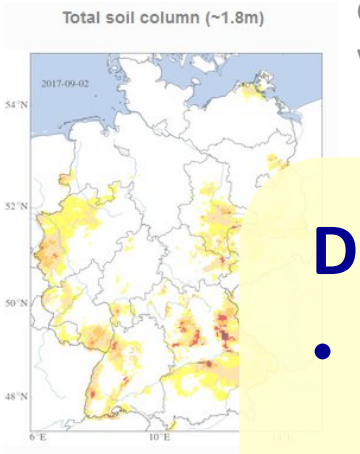


drought.ch – Informationsplattform
www.drought.ch

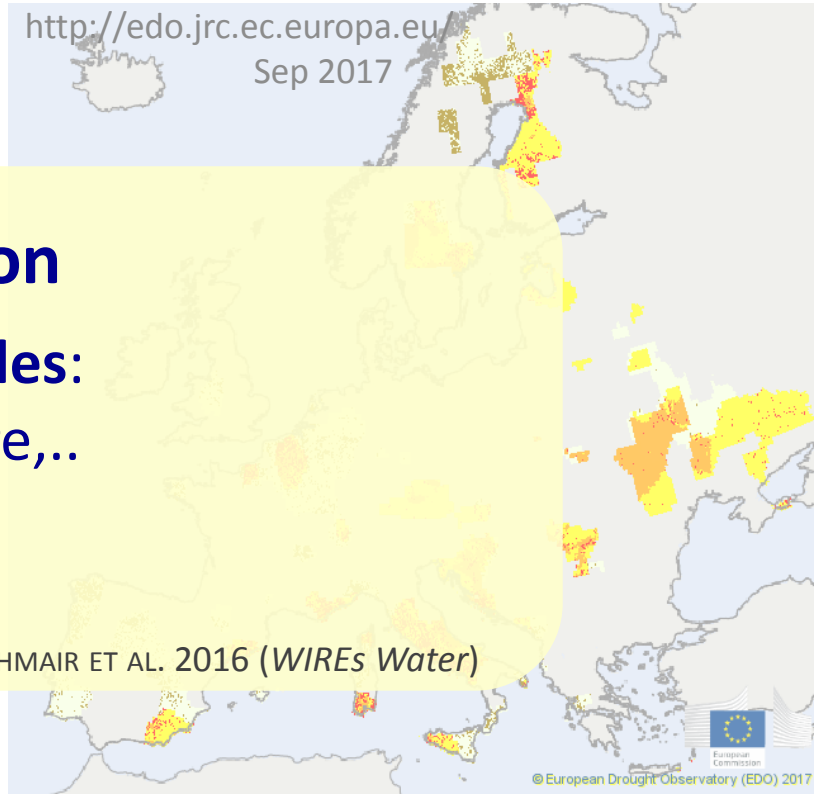


European Drought Observatory, JRC

Drought Monitoring & Early Warning Systems (DMEWS)



German Drought Monitor, UFZ;
www.ufz.de

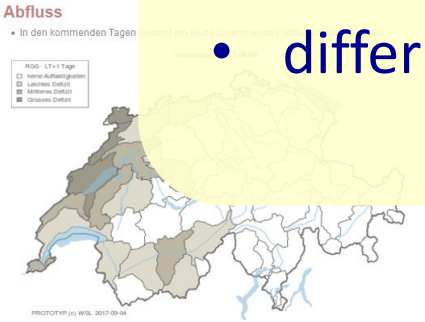


http://edo.jrc.ec.europa.eu/
Sep 2017

Drought hazard definition

- based on **physical variables**: precipitation, soil moisture,..
- differing metrics (indices)

e.g. BACHMAIR ET AL. 2016 (*WIREs Water*)



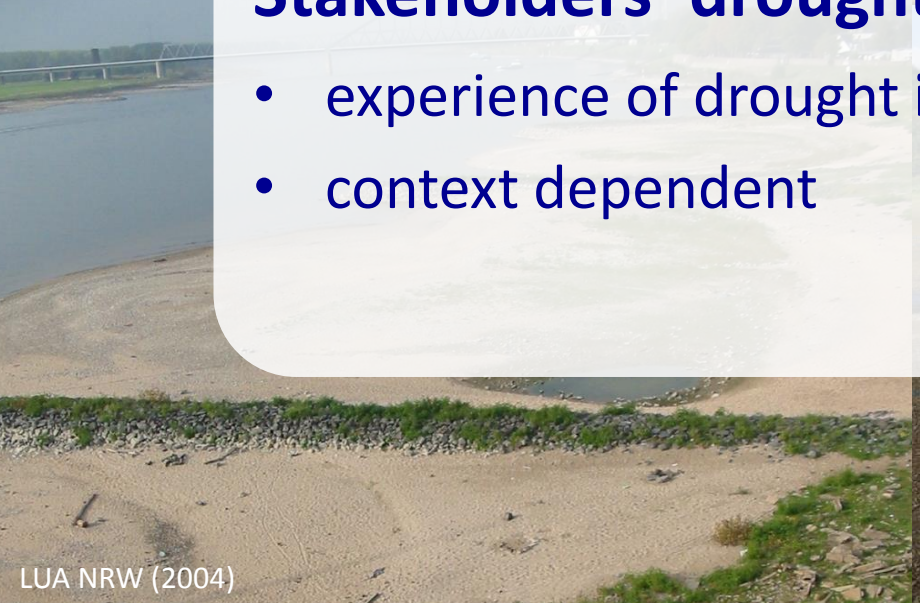
drought.ch – Informationsplattform
www.drought.ch

European Drought Observatory, JRC

What‘s your picture of drought?

Stakeholders‘ drought definition/perception

- experience of drought **impacts**
- context dependent



Outline

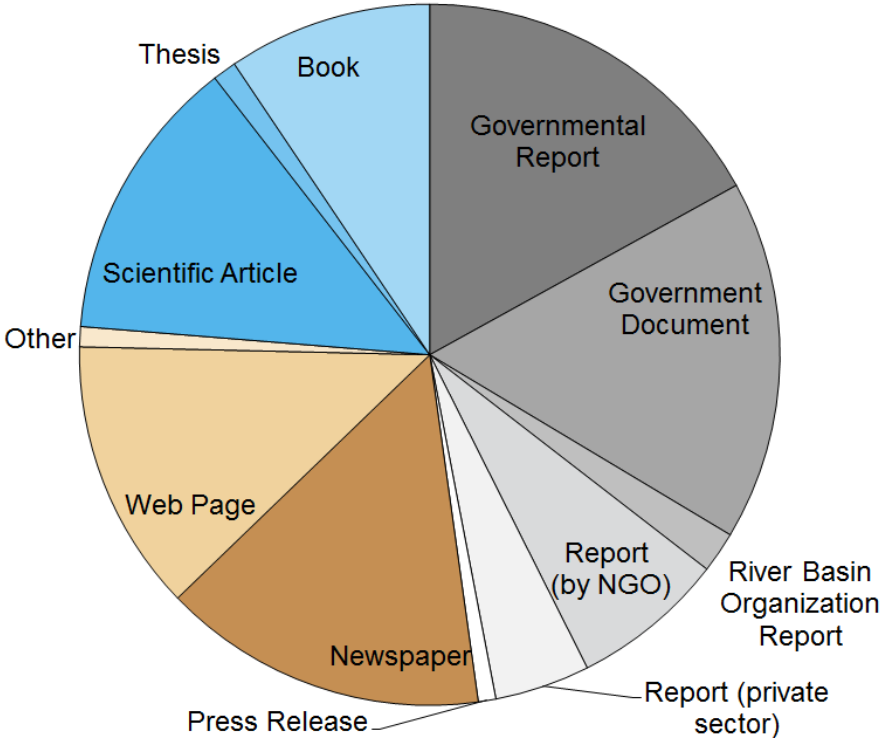
- EDII – How does it work ?
  - design & structure
  - current contents

- How to exploit the EDII data ?
  - examples of possible applications & analyses

What we compile in the EDII

Reported drought impacts across Europe

- **negative environmental, economic, or social effects** experienced under drought conditions
- as reported in various **text information sources**



EDII information source types (July 2018)

From e.g. newspaper article to EDII entry

16. August 2015
Leserservice 0800/222 42 2402 · www.der-sonntag.de

Der Sonntag
in Freiburg

Die Folgen der Dürre

Wochenlang Hitze und kaum Regen: Südbaden kämpft mit der TROCKENHEIT

Landwirte beklagen Ernteausfälle, Förster warnen vor Waldbränden und die Wasserversorger haben alle Hände voll zu tun. Auch wenn die Hitzewelle in Südbaden vorerst beendet ist: Ihre Auswirkungen werden noch lange zu spüren sein.

Ausgetrocknet: die Dreisam bei March. FOTO: SEEGER (DPA)

Das Schlimmste, was passieren kann, ist Kalk in den Kochtöpfen. Mit dieser Botschaft wandten sich die Stadtwerke Müllheim-Staufen diese Woche an ihre Trinkwasserkunden. Denn die wochenlange Trockenheit bereitet dem kommunalen Versorger Probleme: Die höher gelegenen Quellen geben nicht mehr genug Wasser her. Deshalb setzen die Stadtwerke stärker auf die Tiefbrunnen in der Rheinebene. „Wir haben kein Mengenproblem, weil wir an einem der größten Grundwasserspeicher Europas leben", sagt der technische Leiter der Stadtwerke, Michael Sattler. Allerdings werde das Wasser härter, was zu Kalkablagerungen führen kann. Das Rheintalgrundwasser ist mineralienreicher als das weiche Quellwasser aus dem Schwarzwald.

Auch in Freiburg sind die Auswirkungen der Dürre zu spüren. „Unsere Wassermeister haben derzeit sehr viel zu tun", sagt Yvonne Schweickhardt, Sprecherin des Regionalversorgers Badenova. Beim Wasserwerk Ebnet sei der Grundwasserspiegel so weit gesunken, „dass wir ihn nicht ohne Not weiter absenken wollen", sagt Schweickhardt. „Deshalb pumpen wir mehr Wasser aus Hausen nach Freiburg."

Hitze und Trockenheit führen zum einen dazu, dass Wasser fehlt. Kleinere Flüsse trocknen aus. Der Neumagen, der normalerweise von Münstertal nach Bad Krozingen fließt, ist nur noch ein Kiesbett. Zum anderen wird mehr Wasser verbraucht. Vor allem durch Gartenbesitzer und Landwirte. Anfang Juli hat Badenova einen neuen Rekordverbrauch festgestellt: „Wir haben an einem Tag 71 000 Kubikmeter Wasser nach Freiburg gepumpt, so viel wie noch nie", sagt Unternehmenssprecherin Schweickhardt. Die durchschnittliche Tagesförderung betrage etwa 48 000 Kubikmeter.

Landwirte unterschiedlich stark betroffen

Als Werner Räpple, Präsident des Bauernverbandes BLHV vom Kaiserstuhl, in dieser Woche nach Freiburg kam, wunderte er sich über den „starken Blätterabwurf der Zierbäume wie im Herbst". Die Bäume werfen einen Teil ihrer Blätter aus Wassermangel ab, um die übrigen ausreichend versorgen zu können. Sie retten sich quasi damit selbst. Für viele Landwirte hat die Trockenheit dagegen kostspielige Auswirkungen. Etwa in der Weidewirtschaft. Die dritte Maht sei dieses Jahr fast komplett ausgefallen, sagt Räpple. Erste Betriebe denken darüber nach, ihren Viehbestand zu reduzieren, um Kosten für den Futtermittelzukauf zu sparen. In Stuttgart hat der BLHV zudem angefragt, ob die Greeningflächen – also die fünf Prozent ökologischen Ausgleichsflächen – zur Futtergewinnung gemäht werden dürfen. Eine Antwort aus dem Ministerium steht noch aus.

Die Betroffenheit ist sehr unterschiedlich: Landwirtschaften mit sandigen, wenig speicherfähigen Böden haben massive Probleme. Andere, mit ausreichend Humus, erleben einen zwar heißen, aber doch einigermaßen normalen Sommer. Am massivsten betroffen ist der Maisanbau. Auf vielen Feldern in der Rheinebene haben die Pflanzen nicht einmal Kolben ausgebildet. In Schwanau bei Lahr haben Landwirte ihre Maisfelder jetzt als Futter für Biogasanlagen abgeerntet, um wenigstens noch etwas zu verdienen. „Die Ernte", sagt BLHV-Kreisvorsitzender Karl Silberer, „ist der Jahreslohn der Landwirte." Besser sieht's dagegen beim Getreide in Südbaden aus. Die vielen Niederschläge im Frühjahr haben die Ernte gerettet. In Nordbaden seien die Landwirte nicht so glimpflich davongekommen, sagt Silberer.

Auch die Forstwirtschaft muss mit Einbußen rechnen. „Die anhaltende Trockenheit lag in der Hauptwachstumszeit", sagt Südbadens Forstpräsident Meinrad Joos. „Das Jahr 2015 wird an den Bäumen in hundert Jahren noch ablesbar sein." An den Jahresringen. „Aber dieser wirtschaftliche Schaden ist in der langfristigen Denke der Forstwirtschaft zu verkraften."

Problematisch könne allerdings noch der Borkenkäfer werden. Bernhard Schirmer, neuer Forstdirektor in Bad Säckingen, erklärt, warum: „Bohrt sich der Schädling in den Baum, schüttet der zur Abwehr Harz aus und ertränkt damit den Käfer. Konnten sich Fichten in den Monaten vorher nicht ausreichend mit Wasser versorgen, produzieren sie zu wenig Harz." Da es im Winter und im Frühling viel geregnet hat, ging bis jetzt alles gut. „Der Borkenkäfer hat sich viel weniger ausgebreitet, als ich befürchtet habe. Das kann aber noch kommen", sagt Schirmer.

Forstpräsident Joos warnt außerdem vor der hohen Waldbrandgefahr: „Von Anfang März bis Ende Oktober herrscht grundsätzlich Rauchverbot im Wald. Das einzuhalten, ist dieses Jahr besonders wichtig."

DAG, RIX, NIL

Water Supply

At the waterworks "Ebnet" well site, groundwater levels have dropped below the threshold for abstraction (…) therefore water is now pumped from the "Hausen" wells to Freiburg (…)

Ecosystems

(…) trees shed leaves (…)

Livestock farming

(…) Failure of the third cut of grass; emergency cattle sales necessary for some farmers(…)

Agriculture

(…) corn crops are most heavily affected. On many fields plants have not produced cobs(…)

Forestry

(…) Effects in growth reduction expected (…)

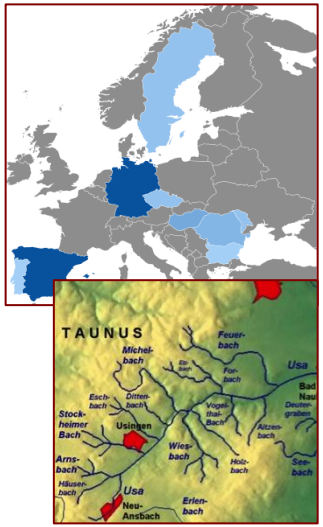
*(…) high **forest fire** danger…*

Archiving impact reports

Information Source

Archiving impact reports

Information Source → **Region Location**



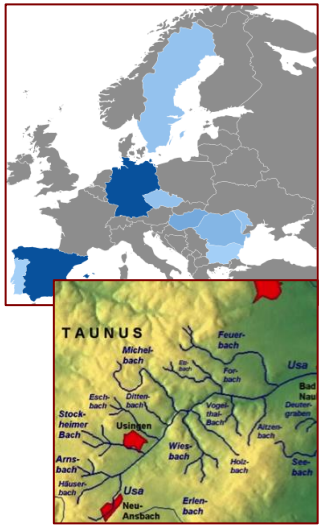
NUTS geocode, location, streams

Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques

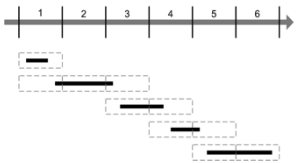
Eurostat 2007 edition

Archiving impact reports

Information Source → **Region Location** → **Time of Occurrence** → **Impact Categorisation**



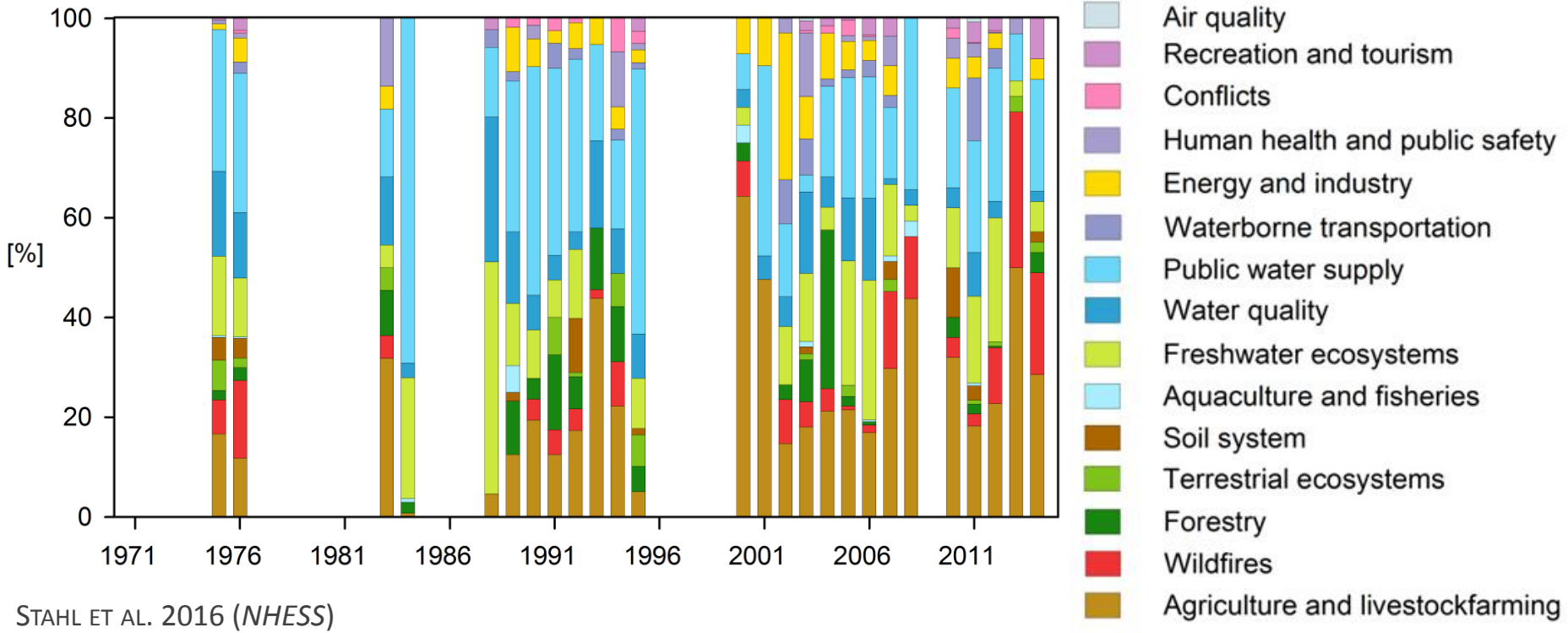
NUTS geocode, location, streams



year, month or season

Archiving impact reports: impacts categories

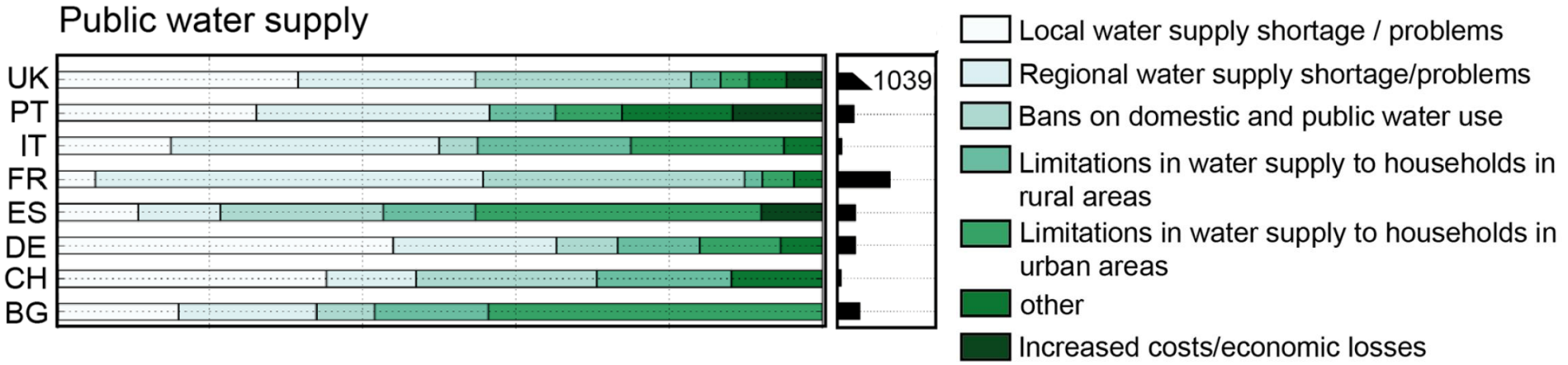
Information Source → **Region Location** → **Time of Occurrence** → **Impact Categorisation**



STAHL ET AL. 2016 (*NHESS*)

Archiving impact reports: impact category subtypes

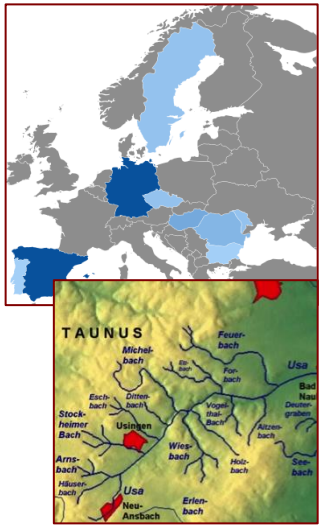
Information Source → **Region Location** → **Time of Occurrence** → **Impact Categorisation**



STAHL ET AL. 2016 (*NHESS*)

Archiving impact reports

Information Source → **Region Location** → **Time of Occurrence** → **Impact Categorisation** → **EDII Archive**



NUTS geocode, location, streams

year, month or season

ID	Location		
	Country	NUTS 1	NUTS 2
bf_1	Switzerland	Switzerland	Espace Mittellan
ik_1	Switzerland	Switzerland	Nordwes

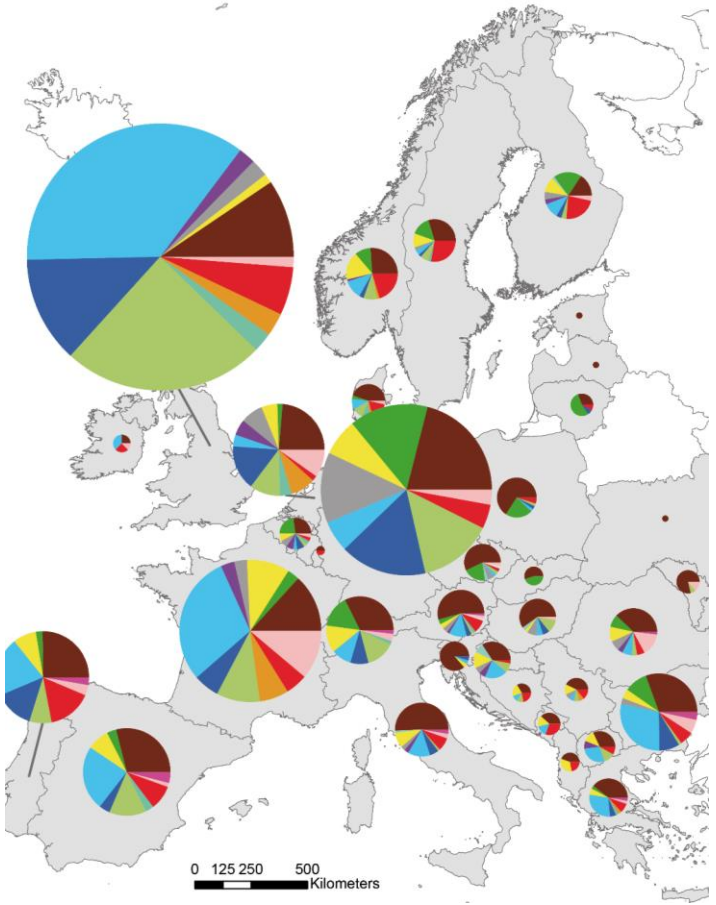
	NUTS 3	Location
bf_	Bern	nuclear power plant Mühleberg in Mühleberg
	Aargau	nuclear power plant Beznau in Döttingen (Zurzach)
	Bern;Luzern;	several parts of

	Impact details		
YYYY	categ.	type	description
2003	4	4.2;	Due to a lack of cooli were needed to redu
2003	4	4.2;	Due to a lack of cooli were needed to redu and August 2003.
	7	7.3;7 .4	Limitations and bans the lawn, filling of poo actions were necessa

Current contents

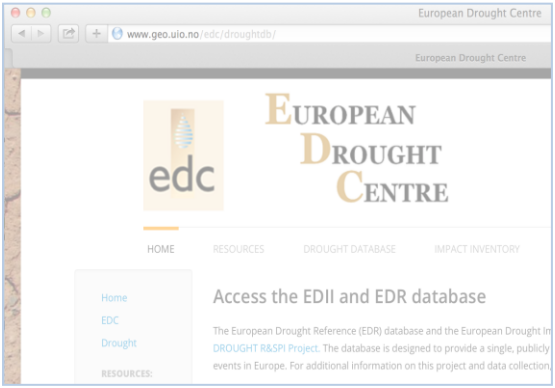
- **5389** impact report **entries** with ~ 8000 impact types
- for **38 countries**

- far from being exhaustive and with biased coverages yet still a unique resource



Outline

- EDII – How does it work ?
  - design & structure
  - current state/contents

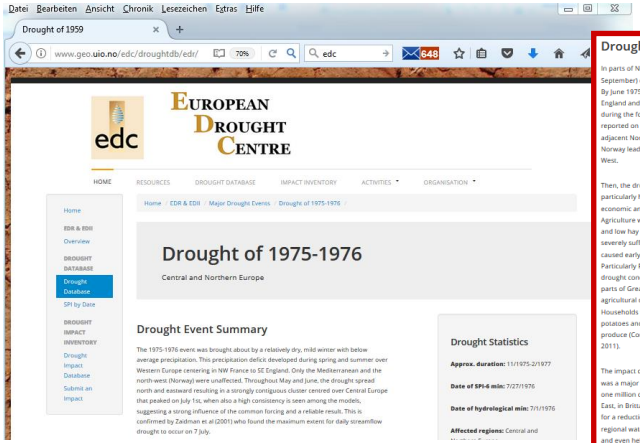


- How to exploit the EDII data ?
  - examples of possible applications & analyses

EDII – possible applications

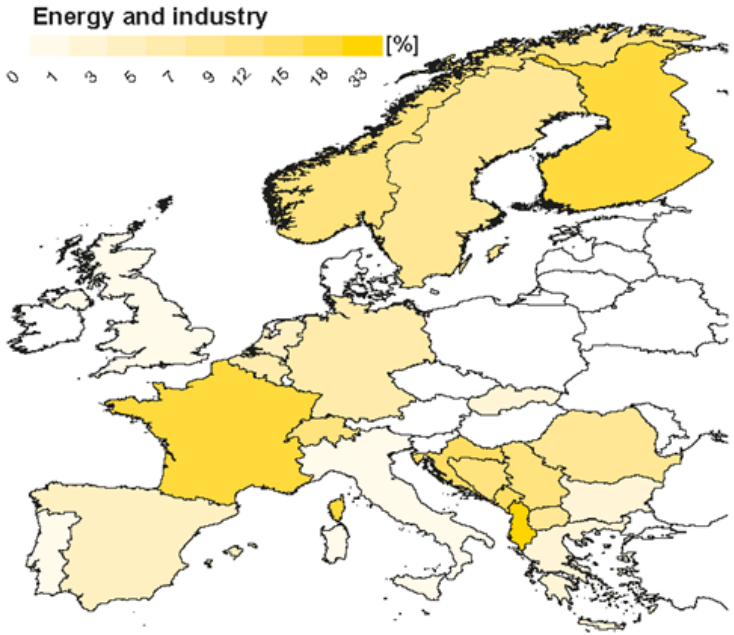
- as text-based archive – **anectodal evidence, narratives**

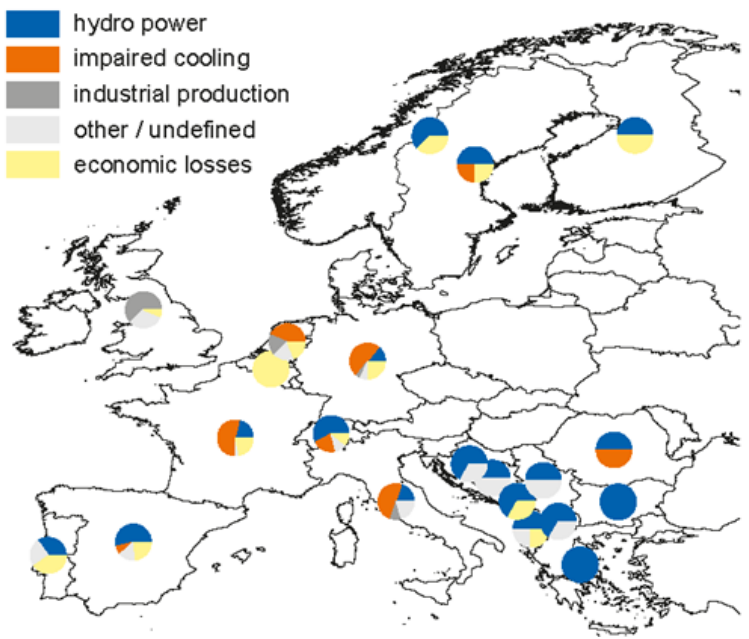
see **E**uropean **D**rought **R**eference database www.geo.uio.no/edc/droughtdb



EDII – possible applications

- as text-based archive – **anectodal evidence, narratives**
- **visualisation**, impact/vulnerability assessment, impact profiles

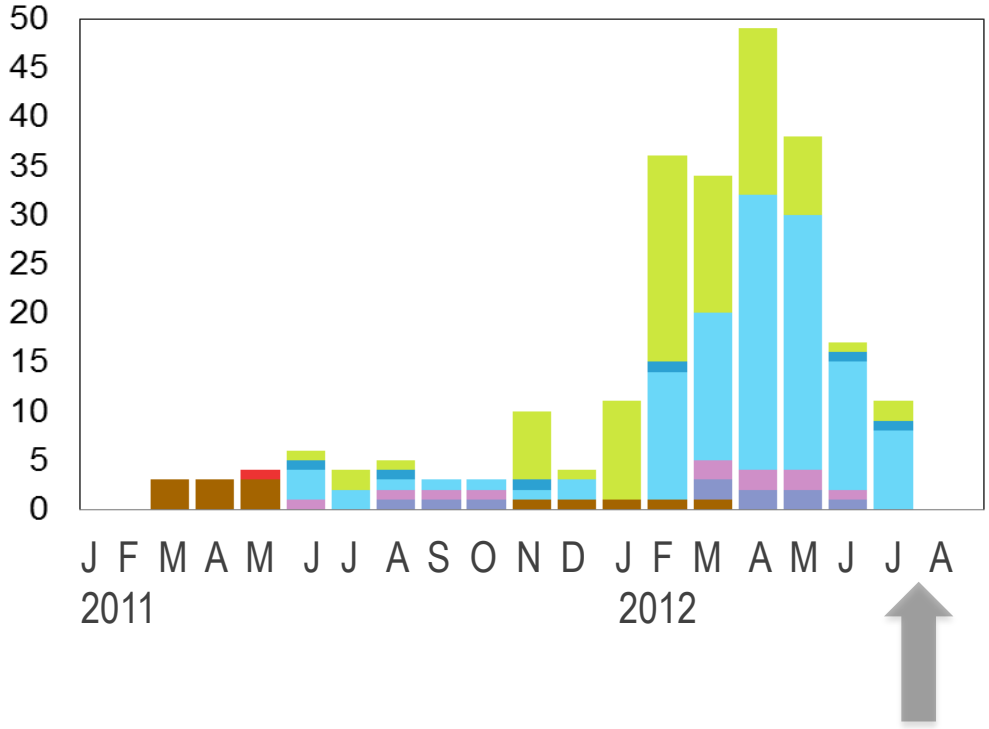




STAHL ET AL. 2015 (*Drought R&SPI Final Conference Proceedings*)

Temporal profiles

Reported impacts in SE England 2011–2012



Freshwater ecosystems

- **Jan/Feb 2012**: **Fish deaths** and **distress** in River Meon and a lake in Hampshire. 30 mature sea trout and 6 salmon reported dead.

Public water supply

- **Mar 2012**: In some regions in the east and south east of England **several domestic wells dried up**.
- **Apr 2012**: 7 water companies in the south and east of England imposed **temporary water use bans on 20 million customers**.

EDII – possible applications

- as text-based archive – **anectodal evidence, narratives**
- **visualisation**, impact/vulnerability assessment, impact profiles

- analysing the **link between drought indicators and impacts**

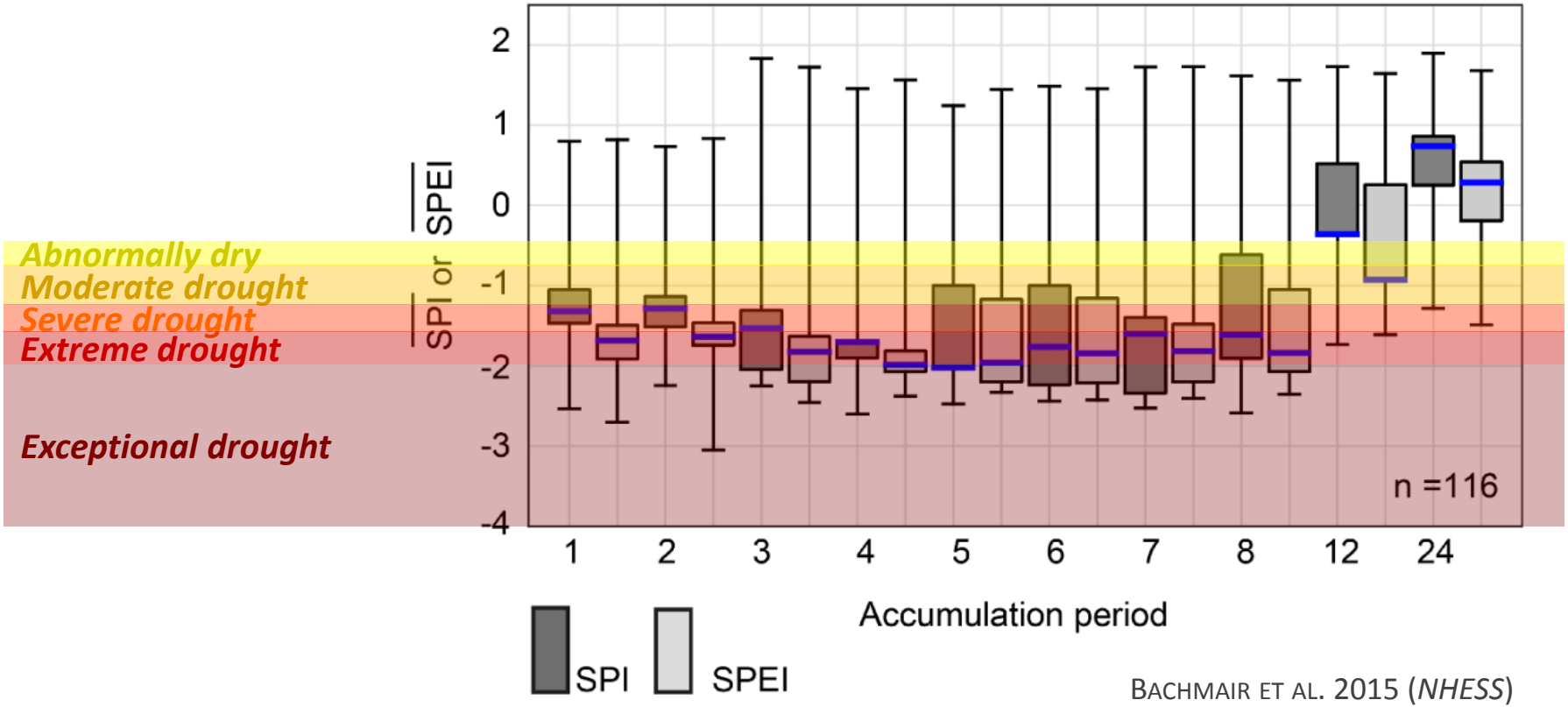
  text-based drought impact information as

  – ground-truth to **evaluate** indicators and trigger values used in **DMEWS**

  – proxy for vulnerability / damage to **model drought risk**

Are applied thresholds meaningful for impact occurrence?

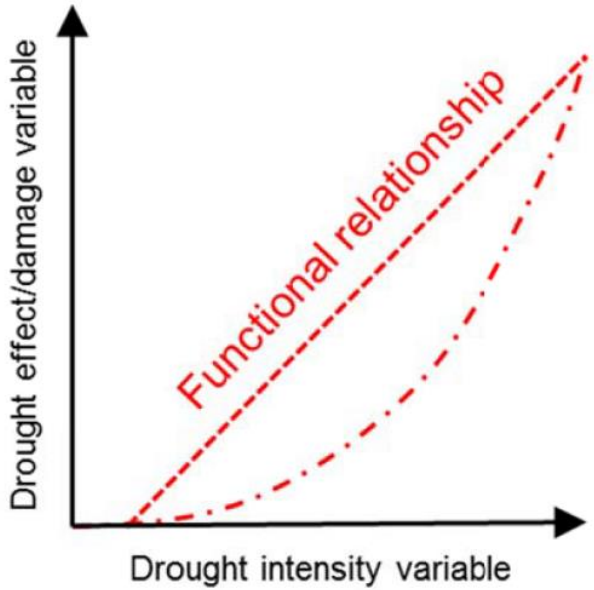
Indicator values concurrent with impact onset in Baden-Württemberg



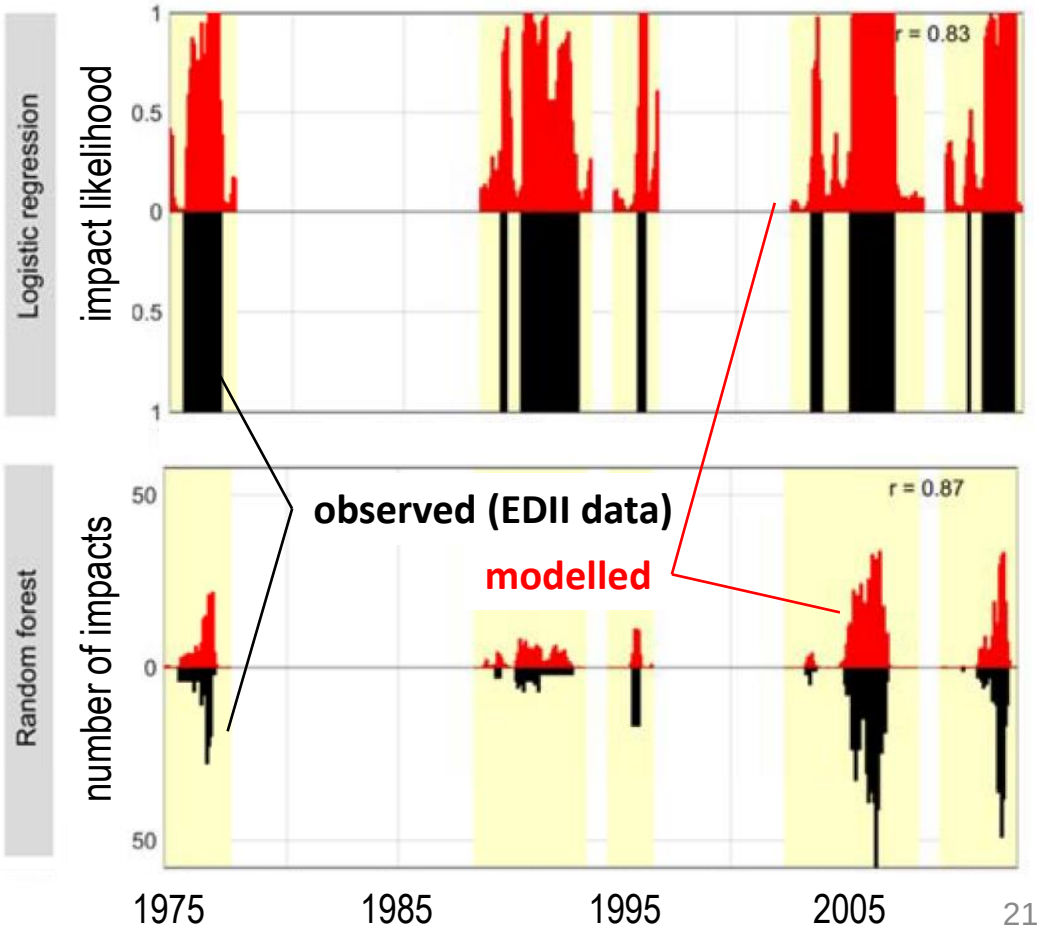
BACHMAIR ET AL. 2015 (*NHESS*)

Developing quantitative drought impact functions

BACHMAIR ET AL. (*NHESS Discussion, in review*)



see also previous studies by
BLAUHUT ET AL., STAGGE ET AL., and BACHMAIR ET AL.



Another exemplary quick analysis & visualisation exercise

Extracting

low flow impacts

in the Rhine basin

for the 2003, 2011, and 2015 events

Spatially referencing low flow impacts

Energy and industry

- .. emergency exemption from environ. legislation .. ***at power plant Nijmegen***…

Recreation and tourism

- .. passenger ship stranded ***in the Rhine near St. Goarshausen***, 45 pass. hurt…

Freshwater ecosystems

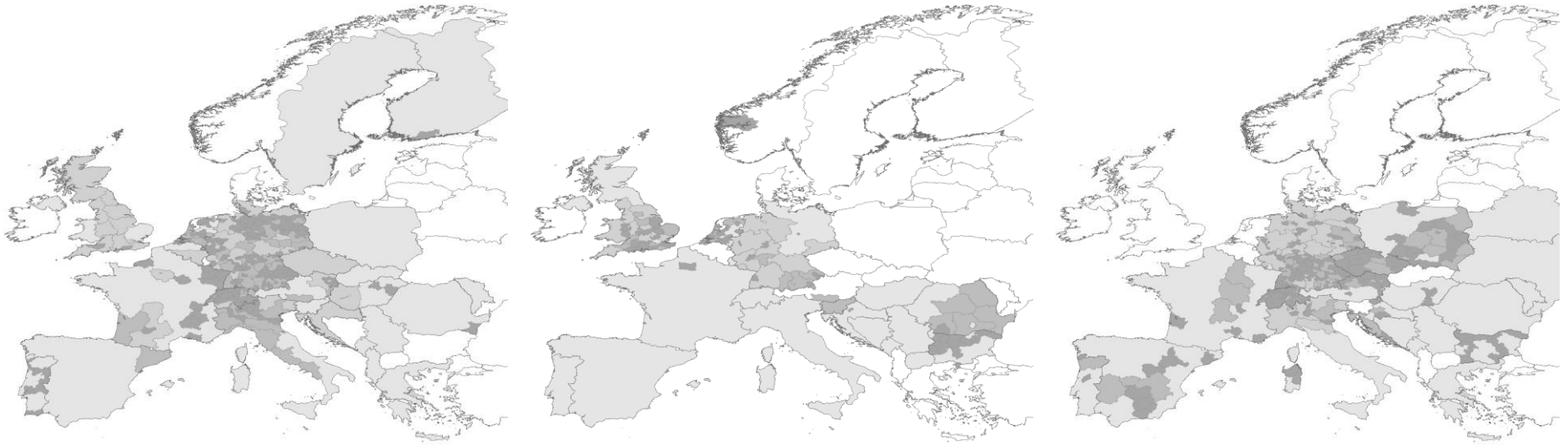
- ..mass kill of the invasive mussel Corbicula fluminea ***in the Rhine at Mainz and further downstream***…
- … ***sections of several streams in the Upper Rhine region*** completely dried…

Waterborne transportation

- …ships ***at the harbour Bonn*** were asked to …
- … ***Upper Rhine*** able to load only … similar problems .. ***at the Lower Rhine***...
- … in 2003 the economic loss ***in the Kaub-related Rhine market*** amounted to..
- …impaired navigation ***on the River Rhine*** ..lower quantities of coal delivered by ship transport due to low water levels and resulting load restrictions, ***thermal power plants in the Ruhr region*** faced a shortage of coal and were forced to pay higher prices for ship loadings…

All regions with reported impact(s) in selected events

2003 **2011/12** **2015**

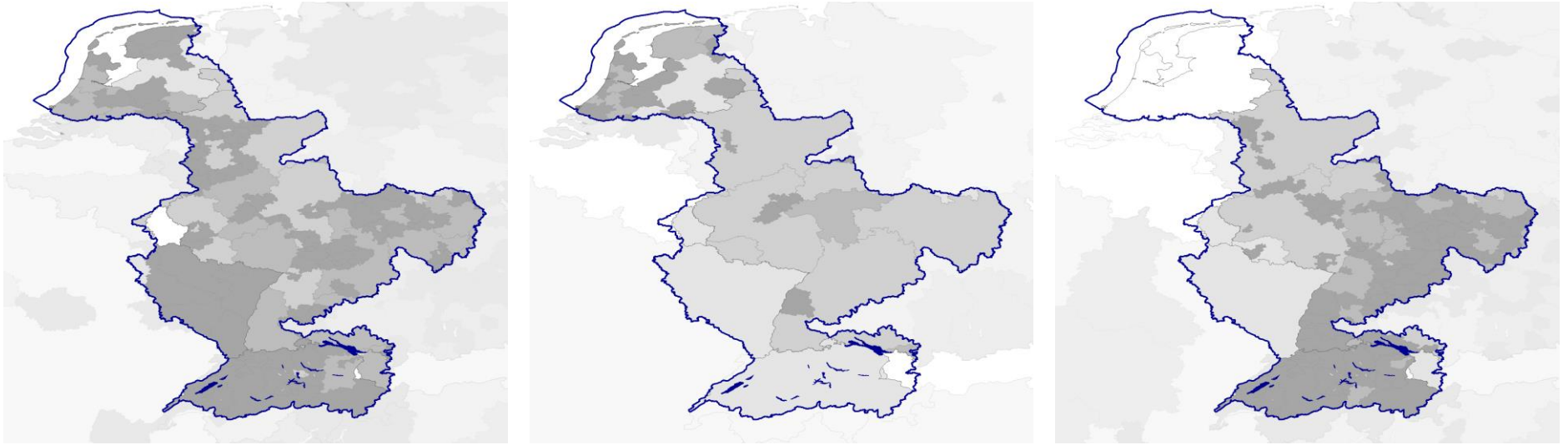


Countries & NUTS – 1, NUTS – 2, and NUTS – 3 regions

with ≥ 1 drought impact reports

… within the Rhine basin

2003 **2011/12** **2015**



Countries & NUTS – 1, NUTS – 2, NUTS – 3 regions

with ≥ 1 drought impact reports

… which specified affected surface waters

2003

2011/12

2015

Most frequently used words of their free text descriptions

2003

addition algal concentrations conditions cooling critical °C discharge eels emergency energy environmental exceeded exemption fish flow higher increased kill level maximum measures mg nuclear oxygen power power plant previous problems production reduced river ship site situation species stream summer temperature value

2011/12

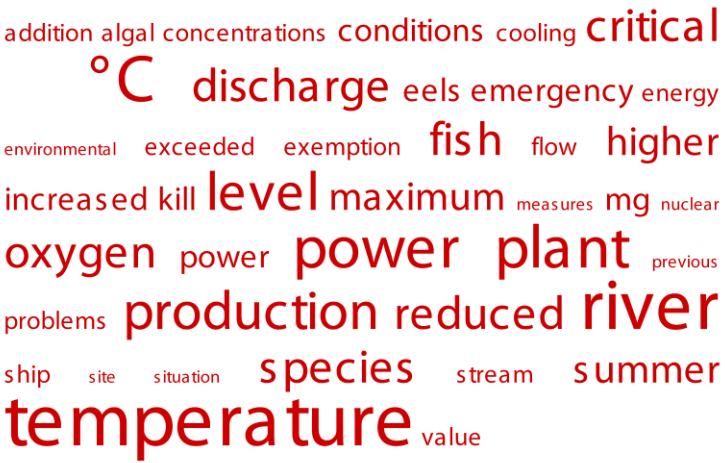
able allowed average capacity carry channel cm content costs depth fall full Germany goods increase inland landing level load longer lower means measured navigation needed Netherlands normal open overcome period ports problems reduced river salt salt intrusion ships sluices tankers transportation

2015

already Badban boats brown concentration costs critical dead decreased died dried dying extremly fish found hydropower increased irrigation Kaub lake level load losses month number order oxygen production reduced rescued resettled rivers sections ships streams supply temperatures trouts week

Most frequently used words of their free text descriptions

2003

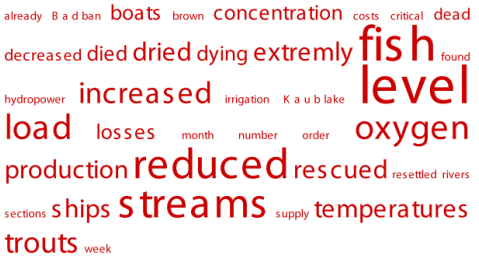


142

2011/12

40

2015



81

scaled ~ number of impact entries:

Conclusions & Outlook

- **A unique resource** with great **potential** esp. for large-scale drought indicator–impact analyses in Europe
- Data **limitations** and **challenges** to be addressed
- **Collaborative efforts** needed:
  more participation in data collection, sharing, and analysis

@hydro.uni-freiburg.de www.geo.uio.no/edc/droughtdb/

- Near future: **D**isaster **R**isk **M**anagement **K**nowledge **C**entre
  as new hosting platform for the EDII !?

Acknowledgement

- Material: **Sophie Bachmair, Jim Stagge**

- **All EDII contributors and WP3 of DROUGHT R&SPI**:
  Vanda Acácio, Carlo Bifulco, Lucia De Stefano, Susana Dias, Daniel Eilertz, Barbara Frielingsdorf, Lukas Gudmundsson, Eleni Kampragou, Lieke Melsen, Henny van Lanen, Anne Van Loon, Antonio Massarutto, Dario Musolino, Lena Tallaksen, Julia Urquijo, and many more...

- **DrIVER project team**:
  Erik Tijdeman, Jamie Hannaford, Lucy Barker, Kevin Collins, Mark Svoboda, Cody Knutson, Neville Crossman, Ian Overton, and Mike Acreman

Drought **I**mpacts and **V**ulnerability thresholds in monitoring and **E**arly warning **R**esearch

References

EDII database, guidelines document, paper

- www.geo.uio.no/edc/droughtdb/
- http://www.geo.uio.no/edc/droughtdb/img/Guidelines_EDII_Webversion.pdf
- Stahl et al. (2016) Impacts of European drought events: insights from an international database of text-based reports. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. 16, 801–809. doi:10.5194/nhessd-3-5453-2015

Applications of EDII data

Bachmair S., Kohn I., Stahl K. (2015): Exploring the link between drought indicators and impacts, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 15, 1381-1397, doi:10.5194/nhess-15-1381-2015.

Bachmair S., Svensson C., Hannaford J., Barker L. J., Stahl K. (2016): A quantitative analysis to objectively appraise drought indicators and model drought impacts. Hydrol. Earth Syst. Sci., 20(7), 2589–2609, doi: 10.5194/hess-20-2589-2016, 2016.

Blauhut V., Gudmundsson L., Stahl K. (2015): Towards pan-European drought risk maps: quantifying the link between drought indices and reported drought impacts. Environ. Res. Lett. 10, 014008, doi: 10.1088/1748-9326/10/1/014008

Blauhut V., Stahl K., Stagge J. H., Tallaksen L. M., De Stefano L., Vogt J (2016): Estimating drought risk across Europe from reported drought impacts, drought indices, and vulnerability factors. Hydrol. Earth Syst. Sci. 20, 2779–2800

Stagge J.H., Kohn I., Tallaksen L.M., Stahl K. (2015): Modeling drought impact occurrence based on meteorological drought indices in Europe. Journal of Hydrology 530, 37–50. doi: 10.1016/j.jhydrol.2015.09.039

Bachmair S., Svensson C., Prosdocimi I., Hannaford J., Stahl K. (in review): Developing drought impact functions for drought risk management, Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss., https://doi.org/10.5194/nhess-2017-187.