

---

Integrative Risk and Security Research

Volume 1/2025

Editor of Series: Alexander Fekete

# Hochwasser – Inundaciones – Floods

Editor: Alexander Fekete

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**

Impressum

## **Integrative Risk and Security Research**

### **Volume 1/ 2025**

This document is published within the series 'Integrative Risk and Security Research'. All publications can be downloaded from [http://opus.bsz-bw.de/fhk/doku/publizierte\\_Schriftenreihen.php](http://opus.bsz-bw.de/fhk/doku/publizierte_Schriftenreihen.php).

Despite thorough revision, the information provided in this document is supplied without liability.

The document does not necessarily present the editors' opinion.

### **EDITION NOTICE:**

#### **Editor of Series:**

Alexander Fekete (Prof. Dr.-Ing.)

#### **Editor of Volume:**

Alexander Fekete (Prof. Dr.-Ing.)

#### **Contact:**

Alexander.Fekete@th-koeln.de

Web: <http://riskncrisis.wordpress.com> / [www.irg.th-koeln.de](http://www.irg.th-koeln.de)

#### **Recommended Citation:**

Fekete, Alexander 2025 (ed.) *Hochwasser – Inundaciones – Floods*. Integrative Risk and Security Research, TH Köln, Cologne, 1/2025: 234 pages.

Citing individual chapters:

Author1; author2, ... 2025 Chapter Title. In: Fekete, Alexander 2025 (ed.) *Hochwasser – Inundaciones – Floods*. Integrative Risk and Security Research, TH Köln, Cologne, 1/2025: pages.

Cologne, April 2025

## Autoren – Autores – Authors

David E. Alexander, Department of Risk and Disaster Reduction, University College London, UK

Miguel Ángel Artacho Ramírez, Project Management, Innovation and Sustainability Research Center (PRINS),  
Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain

BWK Die Umweltingenieure, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK), Lü-  
neburg, Germany:

Julia Bauer

Christoph Breit

Gé van den Eertwegh, The Netherlands

Cluster CLEAN WASTE:

Salvador Ortí, Gerente del Clúster CLEAN WASTE

Jesús Martínez Reig, GREENE, Fundador y director de Promoción de Proyectos. Presidente del Clúster  
CLEAN WASTE

José Vicente Sainz, SOLTECO, CEO y Director General, Vice-Presidente del Clúster CLEAN WASTE

José Antonio García Galdón, Director de Negocio Público Sureste de PreZero

Jesús Pérez Milán. Socio Director General en NUNSYS GROUP

Ignacio Gómez, Delegado-Gerente Zona Levante URBASER

Paula Sánchez Collado, Co-Founder & CEO, CoCircular

Carlota Mateos, CoCircular

Joan Estrany, Natural Risks and Emergencies Observatory of the Balearic Islands—RiscBal; <http://riscbal.uib.eu>,  
University of the Balearic Islands. Department of Geography and Institute of Agro-Environmental & Wa-  
ter Economy Research—INAGEA, Mallorca – Spain

Alexander Fekete, Institute of Rescue Engineering and Civil Protection, University of Applied Sciences Cologne, Ger-  
many

Wolfram Geier, Mitglied des Vorstandes des Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge e.V., Germany/Spain

Eveline Lemke, ThinkingCircular®, Niederzissen, Germany

Stephan Müllers, Abfallwirtschaftsbetrieb Kreis Ahrweiler, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Germany

## Einleitung – Introducción – Introduction

### Deutsch

Dieser Sammelband vereinigt Beiträge zum Hochwasser, u.a. von Ende Oktober 2024 in Valencia, Spanien. Darüber hinaus aber auch Beiträge aus anderen von Hochwasser betroffenen Regionen in Italien, Mallorca, den Niederlanden, und ihren Erfahrungen. Er enthält einen Bericht einer gemeinsamen Begehung der in Valencia 2024 betroffenen Gebiete. Ein weiterer Beitrag vertieft die Praktiken und die Herausforderungen im Umgang mit dem Hochwasserabfall aus dem Ereignis und zeigt Ideen auf, wie man hier Synergien aus deutschen und spanischen Erfahrungen schaffen könnte. Dazu dient dann auch eine gemeinsame Presseerklärung, die vor Ort durch die Zusammenarbeit der deutschen und spanischen Kollegen entstand. Auch werden Kernfragen für künftige Entscheidungen aufgezeigt. Ein weiterer Beitrag erläutert die rechtlichen Rahmen und Hintergründe zum Katastrophenmanagement in Spanien. Ein Leitfaden für vom Hochwasser betroffene Personen, Kommunen und Einsatzkräfte aus der Erfahrung verschiedener Hochwasserereignisse weltweit soll eine erste Orientierung und praktische Hilfe darstellen.

Ziel und Zweck dieses Sammelbands ist, für eine breite Öffentlichkeit verschiedener Akteure die Situation nach dem Hochwasser zu dokumentieren. Die Autoren wie auch jene, die sich vor Ort oder per Korrespondenz einbrachten, waren vom Wunsch getragen, etwas zur Verbesserung des Wissens und der Situation beizutragen. Es sollen auch erste Ideen für künftiges Herangehen an die Aufarbeitung von Hochwasser damit erzeugt werden. Es scheint hier wie auch bei anderen Ereignissen notwendig zu sein, sich auf neutraler Ebene sowohl positive Erfahrungen als auch über Probleme und Versäumnisse offen austauschen zu können. Da dies in vielen Formaten vor Ort oder auch in Publikationen nicht so leicht möglich ist, bietet solch ein Sammelband eine gute Gelegenheit hierfür.

### Español

Esta antología reúne contribuciones sobre las inundaciones, incluidas las de finales de octubre de 2024 en Valencia (España). Además, también incluye contribuciones de otras regiones afectadas por las inundaciones en Italia, Mallorca, Países Bajos, y sus experiencias. Contiene un informe de una inspección conjunta de las zonas afectadas en Valencia en 2024. Otra contribución profundiza en las prácticas y los retos a la hora de gestionar los residuos de las inundaciones del suceso y muestra ideas sobre cómo se podrían crear sinergias a partir de las experiencias alemanas y españolas. A tal fin se ha elaborado un comunicado de prensa conjunto, fruto de la colaboración in situ entre los colegas alemanes y españoles. También se exponen cuestiones clave para futuras decisiones. Otro artículo explica el marco jurídico y los antecedentes de la gestión de catástrofes en España. Una guía para personas afectadas por las inundaciones, municipios y equipos de emergencia, basada en la experiencia de diversas inundaciones en todo el mundo, pretende ofrecer una primera orientación y ayuda práctica.

El objetivo de este libro es documentar la situación tras las inundaciones para un público amplio de diferentes actores. Tanto los autores como aquellos que participaron in situ o por correspondencia tenían el deseo de contribuir a mejorar el conocimiento y la situación. También se pretende generar ideas iniciales para el futuro abordaje de la recuperación tras las inundaciones. En este caso, como en otros sucesos, parece necesario poder intercambiar abiertamente a nivel neutral tanto experiencias positivas como problemas y omisiones. Dado que esto no es tan fácil de conseguir en muchos formatos in situ o en publicaciones, un libro de recopilación como este ofrece una buena oportunidad para ello.

### English

This collection of articles is about floods, such as the one at the end of October 2024 in Valencia, Spain. In addition, however, it also includes contributions from other regions affected by flooding in Italy, Mallorca, The Netherlands, and their experiences. It contains a report of a joint inspection of the areas affected in Valencia in 2024. Another article delves deeper into the practices and challenges of dealing with flood runoff from the event and presents ideas on how to create synergies from German and Spanish experiences. A joint press release, which was issued locally through the cooperation of the German and Spanish colleagues, also serves

this purpose. Key issues for future decisions are also highlighted. Another article explains the legal framework and background to disaster management in Spain. A guide for people, communities and emergency services affected by flooding, based on the experience of various flood events worldwide, is intended to provide initial orientation and practical assistance.

The aim and purpose of this collection of essays is to document the situation after the flood for a broad public of different actors. The authors, as well as those who were involved on site or by correspondence, were motivated by the desire to contribute to improving knowledge and the situation. It should also generate initial ideas for future approaches to flood recovery. Here, as with other events, it seems necessary to be able to openly exchange positive experiences as well as problems and failures on a neutral level. Since this is not so easy in many local formats or in publications, such an anthology offers a good opportunity for this.

## **Danksagungen**

Besonderer Dank gilt Miguel Ángel Artacho Ramírez, Jutta Bruns, André Höchemer und Samira Khodayar Pardo, die bei der Übersetzung und Bearbeitung der Texte geholfen haben. Wir haben DeepL.com für die Erstübersetzung und Grammarly.com für die Bearbeitung der englischen Version verwendet und sind der Gruppe von Forschern in Spanien und internationalen Forschern dankbar, die uns während und nach der Reise nach Valencia freundlicherweise ihre Erkenntnisse aus der Ferne und vor Ort mitgeteilt haben.

## **Agradecimientos**

Queremos dar las gracias especialmente a Miguel Ángel Artacho Ramírez, Jutta Bruns, André Höchemer y Samira Khodayar Pardo, que ayudaron a traducir y editar los textos. Hemos utilizado DeepL.com para la traducción inicial, Grammarly.com para la edición de la versión inglesa y estamos agradecidos por la lectura y revisión de los textos en español e inglés al grupo de investigadores en España e internacionales que amablemente compartieron sus conocimientos con nosotros durante y después del viaje a Valencia de forma remota y en el lugar.

## **Acknowledgements**

Special thanks go to Miguel Ángel Artacho Ramírez, Jutta Bruns, André Höchemer, and Samira Khodayar Pardo, who helped translating and editing the texts. We have used DeepL.com for the initial translation, Grammarly.com for editing the English version and we are grateful for reading and checking the Spanish and English texts to the group of researchers in Spain and internationals who kindly shared their insights with us during and after the Valencia trip remotely and on location.

## Inhalt / Contenido / Content

<b>DEUTSCHE Version .....</b>	<b>8</b>
Ahrtal 2021 und Valencia 2024: Flut, Zerstörung, Warnung, Vorwürfe, Abfall, und Aufräumen. Eine Dokumentation der Schäden und Situation der Bewältigung nach dem Hochwasser in Valencia 2024.....	9
Praktiken der Abfallwirtschaft nach dem Hochwasser DANA vom 26.10.2024.....	27
Schlussfolgerungen aus der Fachkonferenz für die nachhaltige und kreislauforientierte Bewirtschaftung von Abfällen aus dem Hochwasser, 10. Januar 2025, Valencia .....	31
Klimaanpassung und Krise – Komplexität und Druck – Resultierende Fragen .....	32
Flutkatastrophe Valencia 2024: Herausforderungen eines effektiven Katastrophenmanagements in Staaten mit komplexer Teilung öffentlicher Aufgaben .....	34
Hochwasserrisiko auf Mallorca .....	39
Städte, Kulturerbe und die Kultur der Reaktion auf Überschwemmungen.....	61
Langfristige Wasserbewirtschaftungsstrategien über Grenzen hinweg - oder wer verwaltet das Wasser auf der anderen Seite? .....	64
Empfehlungen für die Entwicklung einer risikoinformierten Entscheidungsfindung.....	69
Leitfaden für eine schrittweise Selbsthilfe bei Hochwasser. Version 1.0 .....	73
 <b>Versión ESPAÑOLA.....</b>	 <b>82</b>
Valle del Ahr 2021 y Valencia 2024: Inundación, destrucción, alerta, acusaciones, residuos y limpieza. Una documentación de los daños y la situación de afrontamiento tras la riada de Valencia 2024.....	83
Prácticas de gestión de residuos tras la inundación de DANA del 26.10.2024.....	103
Jornadas técnicas para la gestión sostenible y circular de residuos derivados de la DANA.....	107
Adaptación al cambio climático y crisis: complejidad y presión: esto plantea preguntas.....	108
Catástrofe de las inundaciones de Valencia 2024: Desafíos para una gestión eficaz de las catástrofes en países con un complejo reparto de responsabilidades públicas.....	110
Riesgo de inundaciones en Mallorca .....	116
Ciudades, patrimonio cultural y cultura de respuesta a las inundaciones.....	138
Estrategias transfronterizas de gestión del agua a largo plazo: ¿quién gestiona el agua del otro lado? .....	142
Recomendaciones para el desarrollo de una toma de decisiones basada en el riesgo.....	147
Guía de autoayuda paso a paso en caso de inundación. Versión 1.0.....	151
 <b>ENGLISH Version .....</b>	 <b>160</b>
Ahr Valley 2021 and Valencia 2024: Flood, destruction, warning, accusations, waste and clean-up. A documentation of the damage and the situation of coping after the flood in Valencia 2024.....	161

Waste management practices after the flood DANA from 26.10.2024 .....	179
Technical conferences for the sustainable and circular management of waste derived from the dana .....	183
Climate adaptation and crisis – complexity and pressure – this raises questions.....	184
Valencia 2024 flood disaster: Challenges of effective disaster management in countries with complex division of public responsibilities.....	186
Mallorca flood risk.....	191
Cities, Cultural Heritage and the Culture of Responding to Floods.....	213
Long-term water management strategies across borders - or who is managing the water on the other side? .....	217
Recommendations for the development of risk-informed decision-making .....	221
Guidelines for step-by-step self-help in the event of flooding. Version 1.0.....	225

**DEUTSCHE Version**



## **Ahrtal 2021 und Valencia 2024: Flut, Zerstörung, Warnung, Vorwürfe, Abfall, und Aufräumen. Eine Dokumentation der Schäden und Situation der Bewältigung nach dem Hochwasser in Valencia 2024**

Alexander Fekete, Eveline Lemke, Stephan Müllers, Salvador Ortí, Miguel Ángel Artacho Ramírez

Ende Oktober bis November 2024 kam es an der Mittelmeerküste Spaniens in Valencia und anderen Gebieten bis Malaga zu schweren Überschwemmungen. Über 200 Personen starben, viele Wohnhäuser und Industriegebiete wurden überflutet und es entstanden auch viele Sachschäden. Ein Sturmtief regnete mehr als drei Tage lang über der Region ab, das vorher über Atlantik und Mittelmeer viel Wasser aufnehmen konnte. Valencia ist als Stadt in einer flachen Küstenregion gelegen und viele Anwohner wurden durch die Wassermassen überrascht, die sich aus dem Gebirge zehn Kilometer entfernt durch Entwässerungskanäle und Flussläufe den Weg gebahnt hatten, denn vor Ort hatte es teilweise gar nicht geregnet. Internationales Aufsehen erregte das Ereignis einerseits durch die Todesopfer und Schäden und andererseits durch die rasch aufkommenden Vorwürfe an die lokale und nationale Regierung, bezüglich Warnung und Koordination versagt zu haben. So wurde bei einem Besuch der betroffenen Gebiete zum Beispiel der spanische König mit Schlamm beworfen und der Premierminister musste den Besuch abbrechen.

Viele der gerade dargestellten Ereignisse und Situationen erinnern an das Hochwasser 2021 in Deutschland, insbesondere an das Ahrtal. Auch dort kam es zu ergiebigen Niederschlägen, auch dort waren sie ungewöhnlich hoch. In der Region Valencia wurden innerhalb von 8 Stunden bis zu 200 l an einzelnen Orten sogar 500 l Niederschlag gemessen. Im Ahrtal waren es stellenweise auch 100-150 l. In Valencia selbst wurde vom Wetterdienst eine erste Warnung morgens um 7:30 Uhr herausgegeben, der zuständige Regierungspräsident löste den offiziellen Alarm über das SMS-System erst gegen 20:00 bis 21:00 Uhr aus, da waren bereits Menschen ertrunken. Auch in Rheinland-Pfalz und im Ahrtal gab es ähnliche Verzögerungen mit der Warnung und entsprechende Todesopfer, Schäden, Vorwürfe und nachfolgende Gerichtsverfahren. Auch im Ahrtal war man flussabwärts von den Wassermassen und Flutwellen überrascht. Auch in Valencia ergaben sich durch mitgeschwemmtes Gestrüpp, Schilfgräser und Baumstämme sowie Unrat Aufstauungen, die zu weiteren Hochwasserscheitelwellen führten.

Das Wasser staute sich vor allem in den Schluchten, die die Ortschaften durchziehen, wo sich diese verengen und wo zahlreiche Brücken über sie führen, um Fußgängern und Fahrzeugen die Durchfahrt zu ermöglichen, von denen mehr als 300 von den Strömungen zerstört wurden. Die Geschwindigkeit des Wassers bei der Überflutung der Ortschaften wurde durch die Straßen kanalisiert, in denen Tausende von Fahrzeugen geparkt waren, die dadurch vom Wasser mitgerissen wurden, die Straßen blockierten und auch als Staudämme für Wasser und Schlamm dienten. Das Wasser drang ein und zerstörte Häuser und Geschäfte, wobei der Wasserstand an einigen Stellen bis zu 3 Meter und mehr anstieg. Die Geschwindigkeit des Wassers und die fehlende Warnung der Anwohner führten zu einem großen Teil zur hohen Zahl der Todesopfer, die größtenteils in den Kellern und Erdgeschossen der Häuser zu beklagen waren, wobei der Großteil der Überschwemmungen innerhalb eines Zeitfensters von zwei Stunden auftrat (von 18 bis 20 Uhr am 29. Oktober 2024). Ein weiterer bemerkenswerter Umstand war, dass die Freiwilligen in ihrem Bestreben, bei der Beseitigung des Wassers und des Schlamms aus den überfluteten Häusern und Straßen zu helfen, und da es über 15 Tage lang keine Koordinierung durch die Behörden und die Verantwortlichen für den Katastrophenschutz gab und keine Beratung für die Durchführung dieser Arbeiten mit angemessener Schutzausrüstung und zu beachtenden Kriterien, das Wasser zusammen mit dem Schlamm und den Müllresten in die Straßenkanäle spülten. Dies führte zu erheblichen Verstopfungen im Kanalisationssystem, die auch zwei Monate später, als ich das Gebiet besuchte, noch nicht beseitigt waren. Die allgemeine Verstopfung verhinderte die Entleerung der

überfluteten Garagen sowie den normalen Betrieb des Abwassersystems in den Häusern selbst, was zu schwerwiegenden hygienischen Problemen führte.



Abb. 1 Vom Hochwasser betroffene Orangenbäume, angrenzend zur Müllkippe (Fekete, 10.1.2025)

Zwei Monate nach dem Hochwasser in Valencia kann man in den Medien von andauernden Protesten der Bevölkerung gegen das Krisenmanagement der Provinz und Regionalregierung lesen. Es werden immer noch Lebensmittel von Freiwilligen vor Ort organisiert und verteilt, Tiefgaragen stehen noch immer unter Wasser und werden leer gepumpt. Aufräumarbeiten und Schadensermittlungen sind dort zwei Monate nach dem Hochwasser in Gange. Ein Sinnbild der Zerstörung sind Berge von Autowracks und zerstörte Orangenplantagen.

Der vorliegende Beitrag fasst kurz die wichtigsten Schäden zusammen, die man zwei Monate nach dem Hochwasser dort vorfinden kann. Und Eindrücke aus einem Besuch einer deutschen Expertendelegation vor Ort. Die Dokumentation mit Fotos dient dem Wissens- und Erfahrungsaustausch.

### **Erfahrungsaustausch zwischen Ahrtal und Valencia**

Im Hochwasser 2021 wurden in Deutschland viele Erfahrungen mit Hochwasser gemacht. So hat sich z.B. im Kreis Ahrweiler eine Kooperation aus einer Unternehmensberatung für Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft und dem örtlichen Abfallwirtschaftsbetrieb mit dessen außerschulischen Bildungseinrichtung, der Umweltlernschule-plus, mit dem Ziel gebildet, bei Beseitigung der Abfälle zu beraten und die Abläufe einschließlich Hintergründe wissenschaftlich zu dokumentieren. Aus der Erfahrung der Zusammenarbeit mit den Verwaltungen und Wirtschaftsbetrieben der Abfallwirtschaft aus ganz Deutschland entstanden darüber hinaus neue enge Kooperationen, während der Aufräumarbeiten und noch Jahre danach. Auch die genaue Betrachtung und Dokumentation der Dynamiken der Abfallwirtschaft in der Krisenzeit dient heute zum Vergleich und zur Weiterentwicklung betroffener Regionen (Thinking Circular® 2022). Diese Dokumentation und die darin vorgestellten Schlussfolgerungen wurden von Journalisten zur Empfehlung an spanische Kollegen in Valencia weitergeleitet. Daraufhin wurden die deutschen Experten eingeladen, sich die Situation vor Ort anzuschauen und auch vermittelnd zu helfen, einerseits die vor Ort bestehenden Konflikte der Koordination, und bei der Beratung einer nachhaltigen Abfallwirtschaft und Recycling zu unterstützen.

Neben der Gründerin des Beratungsunternehmens Thinking Circular aus Niederzissen, Eveline Lemke, der ehemaligen Wirtschaftsministerin von Rheinland-Pfalz, waren auch Stephan Müllers, technischer Leiter des Abfallwirtschaftsbetriebs des Kreises Ahrweiler, und Prof. Dr. Alexander Fekete von der Technischen Universität Köln eingeladen. Die Einladung wurde vom Cluster Clean Waste ausgesprochen, einem nationalen Verband verschiedener spezialisierter Unternehmen, die das gesamte Spektrum der Abfallbewirtschaftung, -behandlung, -verwertung und -technologien abdecken.

Vom 8. bis 11. Januar 2024 traf sich die deutsche Expertengruppe vor Ort mit diesem Cluster, der vor sieben Jahren gegründet wurde und hauptsächlich spanische öffentliche Einrichtungen berät, um die Herausforderungen zu bewältigen, die sich aus der Einhaltung der europäischen Abfallvorschriften ergeben, die mit der Veröffentlichung des Gesetzes 7/2022 und anderer Gesetze im Dezember 2022 in Spanien umgesetzt wurden. Ziel der Zusammenarbeit zwischen dem Thinking Circular und dem spanischen Cluster ist es, mögliche Themen im Zusammenhang mit dem Hochwassermanagement sowie die allgemeine Einführung von Abfallrecyclingprozessen und die Schaffung einer Kreislaufwirtschaft mit ihnen zu erörtern, nicht nur im Hinblick auf mögliche Katastrophen, sondern auch in den normalen Prozessen der Abfallbewirtschaftung und -behandlung, insbesondere in städtischen Gebieten, um ihre Deponierung zu vermeiden und ihre Nutzung als Rohstoffe, hauptsächlich durch öffentliche Einrichtungen, als nachhaltiges Denken in der Kreislaufwirtschaft in Spanien zu fördern.

Das Programm wurde durch Besuche in den von den Überschwemmungen betroffenen Gebieten und durch Diskussionen mit Bürgerorganisationen und anderen Interessengruppen ergänzt. Geplant war auch ein Treffen mit den Bürgermeistern zweier betroffener Städte, das jedoch letztlich nicht zustande kam. Ebenfalls geplant war ein Treffen mit Vertretern der Regierungsbehörden der Autonomen Gemeinschaft Valencia, das jedoch ebenfalls nicht stattfinden konnte. Am dritten Tag fand eine Pressekonferenz an der Polytechnischen Universität Valencia statt, bei der spanische Experten und Eveline Lemke von regionalen und nationalen Fernseh- und Radiosendern sowie von der Presse interviewt wurden.

Anschließend werden einige konkrete Aspekte der durch die Katastrophe verursachten Schäden fotografisch dokumentiert. Dies kann im Rahmen des laufenden Erfahrungsaustauschs, aber vielleicht auch zu einem späteren Zeitpunkt im Nachhinein verwendet werden, um Material zum Verständnis der Dynamik und der Prozesse zu erhalten und zu vergleichen, die bei den Wiederaufbauarbeiten in den betroffenen Gebieten eine Rolle spielen.

### **Die Dinge wiederholen sich, auch historisch**

Leider scheinen Überschwemmungen in Valencia, wie seinerzeit im Ahrtal, kein einmaliges, ungewöhnliches und einzigartiges Phänomen zu sein. Im Ahrtal waren Überschwemmungen ähnlichen Ausmaßes bereits etwa 80 Jahre zuvor historisch dokumentiert worden, aber später in Vergessenheit geraten. Im Jahr 1957 kam es in Valencia zu einer Überschwemmung, wenn auch von geringerer Schwere, mit einer hohen Zahl von Todesopfern (81), die durch eine sehr ähnliche Störung verursacht wurde, die im Spanischen als DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos) bezeichnet wird. Sie drückt die Tatsache aus, dass es ein Tiefdruckgebiet gibt, in dem es mehrere Tage lang stark regnet. Diese Tragödie führte zur Schaffung einer sehr wichtigen Infrastruktur in Valencia, um das alte Flussbett, das durch die Stadt floss, umzuleiten, wodurch diesmal verhindert wurde, dass der Fluss Turia über die Ufer trat und die Stadt Valencia in Mitleidenschaft zog. Dies führte dazu, dass das Wasser durch andere Schluchten geleitet wurde, die nicht angepasst waren und durch die Städte führten, in denen es fast 70 Jahre lang keine Probleme gegeben hatte. Dies änderte sich jedoch im vergangenen Oktober, als es aufgrund der klimatischen Bedingungen durch die Erwärmung des Meerwassers und dessen Verdunstung in Verbindung mit kalten Luftströmungen zu einer Katastrophe kam. Leider ist es sehr wahrscheinlich, dass sich nach sintflutartigen Regenfällen jederzeit und überall auf der Welt ähnliche Tragödien wiederholen werden. Der Klimawandel und die Zunahme anhaltender Hitzeperioden führen auch zu längeren potenziellen Sturmperioden und einer stärkeren Erwärmung der Meere und damit zu einem zusätzlichen Niederschlagsrisiko. Nach der Überschwemmung von Valencia im Jahr 1957, die das historische Zentrum der Stadt schwer in Mitleidenschaft zog, wurden im Gegensatz zum Ahrtal strukturelle Maßnahmen zum Schutz der Stadt ergriffen. In Rheinland-Pfalz wurden die Mittel für den umfassenden Hochwasserschutz später in die wirtschaftliche Entwicklung der Region, beispielsweise in den Nürburgring, investiert.

Wie bereits erwähnt, wurde in Valencia der gesamte Verlauf des Flusses Turia durch die Stadt in einen Hochwasserkanal südlich der Stadt verlegt. Dadurch wurde die Stadt Valencia weitgehend vor der Flut von 2024 verschont. Im ehemaligen Flussbett befinden sich heute Sportanlagen, Parks und eine spektakuläre Museumsarchitektur. Der 12 km lange Hochwasserkanal im Süden mit einer Kapazität von 5000 m<sup>3</sup>/s hat seine Funktion erfüllt und war während der Flut nicht einmal vollständig gefüllt.



Abb. 2 Linkes Bild Moderne Gebäude und Sportanlagen im ehemaligen Flussbett des Flusses Turia durch die Stadt Valencia. Rechtes Bild: Flutkanal des Turia nach der Umleitung im Süden der Stadt (Fekete, 8.1.2025)

Am 29. Oktober 2024 waren jedoch 224 Todesopfer zu beklagen und drei Personen werden noch vermisst, während es 1957 81 Tote waren. Dies zeigt, dass trotz der in der Stadt Valencia durchgeführten Arbeiten die mangelnde Instandhaltung und Reinigung der Schluchten, durch die das Wasser geflossen ist, und die hohen, heftigen und konzentrierten Regenfällen in derselben Gegend in sehr kurzer Zeit dazu geführt haben, dass das Wasser die angesammelten Abfälle und Müll mitgerissen hat, wodurch in den Orten, durch die diese Schluchten verlaufen, große Überschwemmungen durch die Verengung der Schluchten entstanden sind.

Die Orte in der Provinz Valencia, in denen die größten Schäden entstanden sind, liegen südlich der Stadt Valencia. In diesem Gebiet ist die Bevölkerung durch den Bau von Häusern in der Nähe der Schluchten stark gewachsen. In diesen Orten konzentriert sich der größte Teil der Erwerbsbevölkerung der Region sowie Industrieanlagen und landwirtschaftliche Flächen.

Die hauptsächlich betroffenen Ortschaften, die im Rahmen der Reise begangen wurden, sind:

- Paiporta („Ground Zero“)
- Picanya
- Alfafar
- Massanassa
- Sedaví
- Catarroja
- Albufera Lagune

### Schäden und Situation in Paiporta

In der Stadt Paiporta, die als Ground Zero des Hochwassers bezeichnet wird, weil dort über 60 Menschen ums Leben kamen, waren am 8. Januar 2025 die Zerstörungen nur teilweise unmittelbar erkenntlich. Ein überwiegender Teil der im Oktober überfluteten Straßen sind gereinigt, so dass man beim Durchfahren der Ortschaften im Januar 2025 schon genauer hinschauen musste. Die deutsche Gruppe wurde von Ortskundigen geführt, die auch die Treffen organisiert hatten. Salvador Ortí, ein lokaler Unternehmer mit jahrzehntelanger Erfahrung beim Aufbau von Geschäftsmodellen, der Unterstützung von kleinsten Unternehmen und lokaler Gegebenheiten zeigte zusammen mit seinem Neffen, der auch an der örtlichen polytechnischen Universität studiert hatte, die Situation vor Ort. Schäden waren durch viele noch geschlossene Geschäfte erkennbar, und in den Eingangsbereichen zu Tiefgaragen konnten auch Hochwassermarken, also die damaligen Höchststände des Hochwassers vom Oktober, noch klar erkannt werden. Supermärkte wurden noch renoviert.



Abb. 3 Hochwasserstand an einer Garagenwand und Renovierungsarbeiten an einem Supermarkt in Paiporta (Fekete, 8.1.2025)

Die Situation ist jedoch anders als im Ahrtal, eher wie in flächigen Gemeinden in Nordrhein-Westfalen wie etwa Erftstadt. Dort sind einige Straßenzüge stark zerstört, jedoch gleich nebendran andere Häuser überhaupt nicht betroffen. Das Hochwasser hatte in den betroffenen Gebieten etwa ein bis zwei Meter Höhe. Im Oktober erreichte es durch die flache Topographie viele am Barranco del Poyo (trockenfallendes Flussbett) anliegende Straßen.



Abb. 4 Barranco del Poyo in Paiporta, über den das Hochwasser den Ort überflutete (Fekete, 8.1.2025)

Einige Geschäfte hatten sichtbar geöffnet, was an den abgestellten Lieferfahrzeugen oder entsprechenden Beschilderungen erkennbar war, Aufräumarbeiten waren anderen Orts durch Müllsäcke, die geordnet am Straßenrand standen, erkennbar. Ähnlich wie auch im Ahrtal waren Solidaritätsbekundungen und Dankesplakate sichtbar, jedoch nicht so häufig wie vergleichsweise im Ahrtal.



Abb. 5 Lieferdienste und Banner mit „Dankeschön“ in Paiporta (Fekete, 8.1.2025)

### Schäden und Situation in Catarroja

Die stark zerstörte Stadt Catarroja wurde am 9. Januar 2025 besichtigt. Auch hier wurde der enge Siedlungsraum über den Barranco bis zu zwei Meter hoch überflutet. Auch hier war es also nicht der Hochwasserkanal des Turia, sondern Nebenflüsse, welche für die Hochwasserlage sorgten. Es wurde berichtet, dass die Bewohner überrascht wurden, da vor Ort kein Regen gefallen war. Am Eingang der Ortschaft waren aufgehängte Banner zu sehen, mit dem zweideutigen Spruch: „die Menschen vergessen nicht“. Im Gegensatz zu Paiporta waren hier die Aufräum- und Säuberungsarbeiten noch sichtbar im Gange. Das Militär verrichtet dort zusammen mit dem Zivilschutz, der ebenfalls dem Militär untersteht, diese Reinigungsarbeiten der Straße und auch das Leerpumpen von Kellern.



Abb. 6 Aufräum- und Reinigungsarbeiten in Catarroja (Fekete, 9.1.2025)

Die Gruppe wurde von Teresa Moyano als Vertreterin einer Bürgerinitiative, die auch Rechtsanwältin ist, durch die betroffenen Straßen geführt. Man konnte Aufräumarbeiten vor allem in kleinen Ladenzeilen und Tiefgaragen erkennen. Catarroja hat viele mehrstöckige Wohngebäude, die teilweise zwei oder gar drei Tiefgeschosse mit Garagenstellplätzen haben. Anwohner baten die Gruppe spontan zur Besichtigung und zeigten die zerstörten Untergeschosse. Sie berichteten vom Unmut, dass die Aufräumtrupps ihnen nur teilweise die Keller leer gepumpt hätten und schon wieder weiterzögen. Im weiteren Gespräch wurde auch diskutiert, dass einige der Untergeschosse in Baupläne nicht eingetragen waren und deswegen die Reinigung den Betroffenen überlassen werden würde. Dies trübe die Eigentümer dann hart, diese Untergeschosse wurden von den von der Generalität beauftragten Unternehmen deshalb auch nicht leergepumpt.

Einige Mauerdurchbrüche in den Untergeschossen haben sich durch den Druck des Hochwassers ergeben, und so wurden einige nebeneinanderliegende Gebäude gleichzeitig betroffen.



Abb. 7 Zerstörte 3-geschossige Tiefgaragen in Catarroja (Fekete, 9.1.2025)

Im Straßenbild und in Gesprächen stellte sich heraus, dass das Militär mit 9.000 Hilfskräften und Zivilpolizisten seit Anfang stark vertreten waren. Ihre Aufgaben konzentrierten sich in den ersten Tagen nach dem Hochwasser auf Sicherheitsmaßnahmen, das Sichern öffentlicher Gebäude und später unter Einsatz von schwereren Geräten auf Aufräumarbeiten. Da sich aber inzwischen immer mehr der Kontakt zur betroffenen Bevölkerung intensiviert hat, wurden Einsatzkräfte auch bei Aufräumarbeiten betroffener Geschäfte beobachtet. Freiwillige Anwohner betreiben weiterhin Lebensmittelausgabestationen für besonders Bedürftige.

Auf einem Schild an einer Station war zu lesen (siehe Foto):

„Wir lassen uns den Ausweis vorlegen. (FOTO REICHT NICHT AUS)

- Menschen, die alles verloren haben.
- Ältere Menschen
- Wir verteilen nicht jeden Tag an die gleichen Menschen.
- Von ERTE\* betroffene Menschen

(\* spanisches Kürzel für „Aussetzung von Arbeitsverträgen“, umfasst Kurzarbeit, und Massenentlassungsverfahren, sprich: es geht um Arbeitnehmer:innen, die wegen der Flutkatastrophe ihre Arbeit ganz oder teilweise verloren haben).

- Lasst uns alle einander helfen.

Danke“



Abb. 8 Ausgabestation für Lebensmittel und Alltagsbedarf durch Freiwillige in einer geschädigten Ladenzeile und Hinweisschild für Inanspruchnahme durch besonders Bedürftige (Fekete, 9.1.2025)

Auffällig ist im Straßenbild wie auch an anderen betroffenen Orten, dass überall Fahrzeuge parken. Mobilität findet organisiert statt. Zerstörungen sind in der Stadt immer noch deutlich an Schulgebäuden oder Parkanlagen durch zerstörte Fenster, Türen oder Schlammbedeckung sichtbar. Die Anwohner seien auch beunruhigt durch den Schlamm, der möglicherweise verschmutzt oder kontaminiert sein könnte, wie Theresa Moyano berichtete. Der Staub durch den getrockneten Schlamm weht durch die Straßen. Immer wieder begegneten wir Passanten, die eine FFP2-Gesichtsmaske trugen. An Autowracksammelstellen sieht man solche Schutzmaßnahmen eher vereinzelt bei Passanten, weniger jedoch bei allen Arbeitern.



Abb. 9 Beschädigtes Schulgebäude und Ausweichgebäude aus Containern in Catarroja (Fekete, 9.1.2025)

Eine starke Belastung für die Anwohner sind einerseits die zerstörten Fahrstühle für Gehbehinderte, die seit zwei Monaten teilweise nicht mehr die Fahrstühle benutzen können. Schulen sind stark betroffen und die Schulkinder müssen auf andere Schulen verteilt werden, was vor allem für die Organisation des Alltags der betroffenen Familien eine Belastung darstellt. Schließlich ist ein großes emotionales Thema der Verlust von etwa 120.000 beschädigten Fahrzeugen in der Region. Auch U-Bahn-Stationen sind betroffen, und die Organisation des Alltags muss über das Ausleihen von Fahrzeugen über Verwandte oder andere Helfende organisiert werden.



Abb. 10 Hochwassertriebputz am Zaun neben Infrastruktur für Elektrizität, stehengebliebene Uhr in einem geschädigten Café (Fekete, 9.1.2025)



Beschädigte Ladenzeilen und Reparaturarbeiten sind zwei Monate nach dem Hochwasser deutlich sichtbar. Ebenso fallen ab und zu Beschilderungen und Aushänge auf, die vor Diebstahl und Plünderung noch immer warnen. Ähnlich wie in Paiporta gibt es und sichtbare Zeichen des Danks an die Freiwilligen.



Abb. 11 Dank an die Freiwilligen und Solidaritätszeichen, Hochwassermarken (Fekete, 9.1.2025)

## Abfallbewältigung

Ein Schwerpunktthema der gemeinsamen Begehung und Treffen im Januar ist die Frage des Umgangs mit dem Abfall aus dem Hochwasser. Dazu wurde eine kommunale Abfallsortiereinrichtung des Betreibers EMTRE besucht. Hier wird die einzige in der Region genehmigte Deponie betrieben. Die Erweiterung der Deponiefläche wurde bereits genehmigt, allerdings erfolgte diese ohne Auflagen an umwelttechnische Standards. Diese Deponie ist die einzige öffentliche und liegt eingezäunt auf einem ebenerdigen Gelände, direkt neben einer Orangenplantage. Vor Ort wurde die Gruppe durch die örtlichen Betreiber über die Anlage geführt. Dabei fiel auf, dass ein Teil des Abfalls aus dem Hochwasser sortiert wird; Elektromüll, zerstörte Kühlschränke, Elektroroller und größere Mengen an Holz, Schilf und ähnlichem Material. Der größte Teil der Ablagerungen bestand jedoch aus einem unsortierten Gemisch aus verschiedenem festen Haushaltsmüll und zerstörten Gütern mit Schlamm. Das Gelände wurde durch das Hochwasser zur Aufnahme der Müllmengen um etwa das fünffache erweitert. Die gesamte Ablagefläche befindet sich direkt auf dem Boden, ohne sichtbare Abflussgräben oder Bodenplatten.



Abb. 12 Schilf und Gehölz (links) und zerstörte Kühlschränke (rechts) auf der kommunalen Abfallsortieranlage von EMTRE (Fekete, 8.1.2025)

Eine Sorge der örtlichen Experten ist jedoch, dass der Großteil an Abfall auf private Deponien verbracht wird.

Jede einzelne Gemeinde regelt die Entsorgung der Siedlungsabfälle nach der Flut unabhängig voneinander. Dies führt zur ausgedrückten Sorge, dass die bereits jetzt aufgetürmten und vermischten Müllbestandteile, die vorwiegend in Steinbrüchen eingelagert werden, zu gefährlichem Eintrag ins Grundwasser führen könnte.

Vom 8. bis 10. Januar konnten in der betroffenen Region auch verschiedene Zwischenlagerungsplätze für zerstörte Kraftwagen besichtigt werden. Die Kennzeichnung von Fahrzeugen mit Symbolen war an einigen der Sammelstellen auffällig. Sie wurden uneinheitlich verwendet, an einigen Stellen gab es ein X für überprüft, O für keine Person gefunden darin, und D für „dead body“. An anderen Stellen gab es eine Symbolik mit X +1 oder X +2, was laut einem Zeitungsbericht auf eine einfach zusätzliche oder mehrfache Überprüfung durch die Polizei hinweisen soll (Maldita.es 2024).

Autos waren auch ein zentrales Thema der Diskussionen vor Ort mit den Experten und den Betroffenen. Denn diese Autos sind stark zerstört und auf unzählige Sammelstätten verteilt. Teilweise wurde berichtet, dass diese bis zu 60 km im Norden liegen und die Betroffenen, die ihre Autos verloren haben gar nicht wissen, wo ihr Auto hingbracht wurde.



Abb. 13 Gestapelte Autowracks auf diversen Sammelplätzen im Süden von Valencia (Fekete, 8.1.2025)

Zum Teil wurden vom Hochwasser betroffene Autos sogar aus der abgestellten Stelle auf der Straße vor dem Wohngebäude ohne Information der Betroffenen abtransportiert. Viele noch genutzte Autos, auch in der Stadt Valencia, oder auf Lieferwägen in den betroffenen Gebieten hatten daher auch Din-A4 Aushänge; „das Fahrzeug funktioniert noch, nicht abschleppen“.



Abb. 14 Aufschrift „Dieses Auto funktioniert“ (links) und Abschätzung der Funktionsfähigkeit eines Autos, sofern der Höchststand bei der Flut unterhalb des Armaturenbrettes blieb

Während der Begehung ergaben sich auch Gespräche mit Betroffenen, die auf der Suche nach ihren Autos waren. Sie berichteten, dass die Versicherungen von den Betroffenen eine fotografische Dokumentation des zerstörten Fahrzeugs sowie Fahrgestellnummer und anderes verlangen. Da die Kraftfahrzeuge nicht zentral registriert würden und nicht bekannt sei, wohin welches Auto verbracht würde und die Wracks von Verschrotungsunternehmen auch immer wieder neu umgelagert und transportiert werden, sind viele auf der Suche und verzweifelt, wie sie den Schaden an ihrem Auto belegen können. Von mehreren Stellen wurde die Frage gestellt, wie man den zerstörten Abfall in Wert setzen könnte und insbesondere, wie viel man für ein Auto als Metallwert vom Schrotthändler noch bekommen könnte. Die Betroffenen fordern von den Schrotthändlern, die mit ihren zerstörten Autos Geld machen, wenigstens diesen Betrag als Entschädigung zu erhalten. Die regionale Regierung (Generalität) verkündete am 11. Januar einheitliche Entschädigungssätze für Hochwasser-Totalschäden je nach Fahrzeugart. Die Abwicklung der Versicherungsschäden erfolgt über ein nationales Versicherungskonsortium, was dem Bundesministerium für Wirtschaft unterstellt ist. Aus dieser Rollenteilung ergeben sich weitreichende bürokratische Unsicherheiten und Zuständigkeitsfragen für die geschädigten Fahrzeugbesitzer.

Ein weiteres Problem ist, dass Benzin, Diesel, Öl, Akkus, Batterien und andere Gefahrstoffe aus den Autos nicht entfernt werden oder getrennt entsorgt werden. Dies hat bereits zu einzelnen Selbstentzündungen oder Bränden gestapelter Autos geführt. Die Experten aus Deutschland empfahlen, die Autos nebeneinander zu parken, so dass sie sich nicht aufeinander gestapelt gegenseitig beschädigen und damit man sie auch besser identifizieren kann. Ferner gebietet die fachliche Praxis, gefährliche Flüssigkeiten wie Benzin, Diesel, klimaschädliche Kühlmittel aus Klimaanlage oder Batterien aus den Fahrzeugen zu entfernen. Diese Praxis war bei den entsorgenden Betrieben nicht zu beobachten. Die Experten beobachteten, wie Fahrzeuge mit Greifarmen gestapelt oder vor dem Abtransport erheblich mechanisch komprimiert wurden, während sichtbar Treibstoff auslief.

Das Problem der möglichen Kontaminationen von Böden aus den Gebinden zerstörter Autos, Haushaltsmüll oder zerstörten Industrieflächen wurde mit der Expertengruppe immer wieder diskutiert. Vor Ort scheint es nach dem Hochwasser dafür keine besondere Aufmerksamkeit oder auch Prozesse zu geben. Hier wurde die große Möglichkeit gesehen, etwas zu ändern, indem man dafür Bewusstsein schafft. Zum einen scheint es aber ein generelles Bewusstseinsproblem auch im Alltag für Mülldeponien in der Region zu geben. Salvador Ortí erklärte, dass in der ganzen Region Mülldeponien immer noch die einzige Entsorgungsmöglichkeit darstellen. Verbrennungsanlagen gäbe es nicht. Sie seien in anderen, fortschrittlicheren Provinzen in Nordost-Spanien oder auf den Balearen üblicher.

Spanische Experten aus dem Cluster Clean Waste stellten für die wesentlichen Probleme folgende Gründe dar: Ein hoher nicht bezifferter Anteil des informellen Sektors, die Bedeutung der Bestechung bei Vergaben, die Nicht-Anwendung des EU-Abfallrechts, Kommunale Vergaben von Services mit der Bedingung, kommunale Anlagen, LKW und Personal dafür zu übernehmen in unregelmäßigen Abständen. Diese Praxis wurde von verschiedenen Mitarbeitern, die abfallentsorgende Tätigkeiten übernommen hatten, bestätigt.

In Expertenworkshops, die vom Cluster Abfall- und Kreislaufwirtschaft organisiert wurden, wurden die folgenden Hauptthemen des Recyclings bei Treffen mit der Universität in Valencia diskutiert. Die wichtigste Erkenntnis ist, dass Expertenwissen über Recycling, Abfallmanagement, Sortierung, Recycling oder Bewertung von Abfällen zwar vorhanden ist, aber in der Region kaum angewendet wird. Obwohl viele bekannte Verfahren und Unternehmen solche Dienstleistungen anbieten, erfolgt die allgemeine Abfallentsorgung immer noch auf ungeschützten Deponien. Das System der Abfallwirtschaft ist dem des Katastrophenschutzes ähnlich. Es basiert auf der Autonomie der Gemeinden und Regionen. Das bedeutet, dass jede Gemeinde oft ihr eigenes Abfallwirtschaftsunternehmen hat, das lokale Deponien oder Steinbrüche als Ablagerungsorte nutzt. Es gibt keine Überwachung, keinen Bodenschutz und keine automatische Sortierung. Aufgrund der lokalen Autonomie - ein wichtiges Thema in Spanien - mangelt es an der Koordination mit der regionalen und vor allem der nationalen Regierung. Im Fall der Überschwemmungen in Valencia ist es auch sehr wichtig, dass es Konflikte zwischen der Zentral- und der Regionalregierung gibt, die unterschiedlichen politischen Parteien angehören.

Und die Experten berichteten, dass in der spanischen Politik, vor allem auf lokaler Ebene, kein Interesse besteht, die Abfallwirtschaft als Thema zu behandeln. Diese allgemeine Situation wurde auch für Hochwasserabfälle festgestellt. Darüber hinaus ist es ein Problem, dass Hochwasserabfälle in Spanien kein bekanntes und geregeltes Thema sind.

Der andere Teil der Beratungen und Diskussionen auf dem Expertenworkshop konzentrierte sich auf die Frage, wie dies geändert werden kann und wie ein Wandel hin zu mehr Recycling und Abfallwirtschaft in der Region eingeleitet werden kann. Dies wäre insbesondere für Hochwasserabfälle wichtig, da die Vermischung von gefährlichen Stoffen mit normalen Abfällen zu Verunreinigungen und Gesundheitsrisiken führt. Aber auch die Verbesserung der Abfallwirtschaft in Spanien im Allgemeinen wäre wichtig. Zu den diskutierten Lösungen gehören das Fachwissen von Unternehmen und Wissenschaftlern, die an der Planung und Verwaltung von Deponien und Sortierverfahren beteiligt sind, sowie die Wertschätzung von Recyclingmaterial und dessen Wiederverwendung. Beispielsweise können Kunststoffabfälle als Material für viele andere Zwecke wiederverwertet werden, wie etwa als Baumaterial, Straßen- und Wegeschutz oder Barrieren. So können beispielsweise Kanaldeckel, die in Spanien häufig von Metallsammlern gestohlen werden, ersetzt werden.

Ein wichtiger Diskussionspunkt während der Exkursion war der Wert der beschädigten Autos. Für die Abfallwirtschaftsexperten war es ein zentrales Thema während des Besuchs, dass Menschen, die ihr Auto verloren haben, eine Entschädigung von den Abfallwirtschaftsunternehmen verlangen. Der Schrott- und Metallwert der verarbeiteten Autos sollte nicht an die Unternehmen, sondern an die Autobesitzer zurückgehen; dies schien eine gängige Meinung zu sein. Diese Erwartung der Autobesitzer könnte mit dem fehlenden Versicherungsschutz für diese Schäden zusammenhängen. Sie spiegelt aber auch die Auffassung der Abfallwirtschaft in Bezug auf die Bewertung von Abfällen wider. Die deutschen Sachverständigen erörterten dies als ein problematisches ethisches Problem der Bewertung von Verlusten und Schäden mit Zahlen. Es scheint also auch eine kulturelle Frage zu sein, ob und wie die Betroffenen den Schaden und ihre Forderungen nach Wiedergutmachung oder Wiederherstellung wahrnehmen und diskutieren. Berichten zufolge sind bei den Überschwemmungen in Spanien 120.000 Autos verloren gegangen (Hedgecoe 2024; Jones 2024). In Deutschland wurde die Gesamtzahl auf etwa 50.000 geschätzt (Zeit Online 2025). Es ist jedoch schwierig, genaue Zahlen zu ermitteln, da einige Personen ihre Fahrzeuge möglicherweise wiederhergestellt oder restauriert haben, und es gibt andere Zahlen für die beschädigten Fahrzeuge, wie z. B. neue Zulassungen, die sie ersetzen, oder Versicherungsansprüche und andere, die alle unterschiedlich sind. Ein Vergleich der Zahl der beschädigten Fahrzeuge zwischen den einzelnen Hochwasserereignissen dürfte daher sehr schwierig sein, aber die Zahl der dokumentierten beschädigten Fahrzeuge gibt zumindest einen groben Anhaltspunkt.

Autos sind auch für Menschen in anderen Ländern sehr wichtig, weil die Kosten, die Privatleute in sie investiert haben, relativ hoch sind. Es ist auch ein emotionales Thema, wie Beispiele von anderen Ereignissen wie die geretteten Autos bei den Stadtbränden in Los Angeles 2025 zeigen (Har 2025). Es ist aber auch sehr wichtig für die Mobilität, und die Menschen mussten in der Region Valencia den öffentlichen Nahverkehr umorganisieren oder wegen der hohen Pannenkosten Autos mit Verwandten und Freunden teilen. Zwei Monate nach den Überschwemmungen waren die Autos in den betroffenen Gebieten wieder flächendeckend vorhanden, so dass zwei Monate später keine sichtbaren Auswirkungen auf die Mobilität der Menschen zu erkennen waren. Wie auch bei anderen beschädigten Gegenständen und Verlusten ist es nach Überschwemmungen charakteristisch, dass persönliche, psychologische und materielle Verluste oft nicht allein durch die Betrachtung der Schäden oder des Wiederaufbaus sichtbar oder dokumentiert werden können. Es müsste eine gründliche Analyse durchgeführt werden, bei der die Menschen zu diesen Aspekten befragt werden.

### **Frustration über fehlende Hilfe**

Ein weiterer Faktor ist aber vermutlich auch, dass Hochwasserabfall in der Abfallkategorisierung eine Sonderrolle einnimmt. Auch aus dem Ahrtal wurde berichtet, dass es in der Dynamik des Aufräumens dazu kam, dass im Gegensatz zum normalen Recycling die Bürgerinnen und Bürger auch unter dem starken Einsatz von Frei-

willigen den Müll einfach zusammenwerfen und möglichst schnell beseitigten. Hierbei ist der Hochwasserabfall nass, von Schlamm durchmischt und vereint verschiedene sonst getrennte Abfallkategorien, wie Sperrmüll, Restmüll, gefährliche Abfälle, Kunststoffverpackungen, Elektroschrott uva.

Das ist auch ein Grund in 2021 für die nach dem Hochwasser auch medial bekanntgewordene Frustration der Betroffenen vor Ort, Keller selbst leerräumen und das Aufräumen selbst und ohne fremde Hilfe gestalten zu müssen. Auch in Deutschland und im Ahrtal 2021 kam es zu großen Bekundungen von Klagen gegen das schlechte Management und mangelnde Hilfe der Einsatzkräfte. Im Nachgang aus 2021 wurde vor allem klar, dass man mehr Aufklärungsarbeit leisten muss, was genau Einsatzkräfte in einem Katastrophenfall leisten, warum sie andere Aufgaben wie Rettung von Menschenleben priorisieren müssen und warum die Menschen auf sich allein gestellt sind, gerade in der Aufräum- und Wiederaufbauphase.

Insbesondere ist der Abfall nach einem Hochwasser mit Schlamm durchsetzt der, sobald getrocknet, sehr schwer zu entfernen ist und nur unter Einsatz von viel Wasser, Energie und Arbeitskraft. Genau dies steht aber vor Ort oft nicht zur Verfügung. Zwar wurden von Stephan Müllers auch Beispiele der Solidarität berichtet, wie zum Beispiel Freiwillige, die verschlammten Möbel im Ahrtal abholten, tagelang reinigten und trockneten und dann zurückbrachten. Auch Eveline Lemke berichtete, dass viele zerstörte Autos aus dem Ahrtal trotz Schäden und Verschmutzung getrocknet, selbst gereinigt, teilweise repariert und deshalb weiter benutzt werden konnten. Sicherlich fehlt es an einer Aufklärung, und Anleitungen, wie man mit zerstörten Hausgegenständen nach einem Hochwasser umgehen kann. Nicht nur verschmutzte Stühle und Tische, auch anderes kann man z.B. reinigen und erhalten.

### Interdisziplinarität noch erweitern

Eine wichtige Erkenntnis vor Ort in Valencia war, ein besseres Verständnis über Hebelwirkungen guter Praxis in Situationen nach einem Hochwasser zu erzielen. Insbesondere die Vernetzung zwischen Abfall- und Wasserwirtschaft wurde deutlich. Die regelmäßige Grundwasserkontrolle, insbesondere an Orten, an denen viele Abfälle zwischengelagert werden, hat das Ziel, die Verunreinigung von Wasser zu verhindern. Nur so können auch angrenzende Ökosysteme wie etwa die Lagune Albufera geschützt werden.

Wir besichtigten auch diese bei Touristen berühmte Lagune. Salvador Ortí, der hier regelmäßig angelt und die Lagune kennt, erklärte, wie man beim aktuellen Zustand der Lagune den Sedimenteintrag erkennen kann. Der Schlamm wird traditionell ausgehoben, und dann auf die Orangenplantage im Norden als Dünger verbracht. Die Experten identifizierten hier die Notwendigkeit, ein Monitoring zu installieren. Insbesondere ist dies wichtig, weil der Schlamm direkt in Verbindung mit Nahrungsmittel-Produktion und Landwirtschaft steht.



Abb. 15 Die Lagune Albufera, ein Ökosystem, für Touristen und Anglern ein Erholungsgebiet, und als Siedlungsgebiet nahe der Küste sehr beliebt (Fekete, 10.1.2025)

### Umgang mit Widersprüchlichkeiten und Grenzen des Wissens

Am Schluss der Begehung bleibt die Betroffenheit über die zerstörten Gebiete und die Frage, warum sich Dinge anderenorts gleichen und sogar wiederholen. Zum einen ist es wichtig, auch die scheinbaren Gegensätze und Widersprüchlichkeiten aufzugreifen. So brachten alle Teilnehmenden ihre spezifische Expertise ein. Auf der anderen Seite erschlossen sich nur begrenzte Eindrücke im Feldbesuch. Es wäre neben weiteren betroffenen Bürgern oder fachlicher Expertise zum Beispiel wichtig und interessant, auch die Sicht der betroffenen Behörden und deren Strukturen besser zu verstehen, um eine bessere Koordination im Wiederaufbau zusammenstellen zu können. Hierzu wird es im Nachgang zum Vor-Ort-Besuch auch kommen, Termine mit der Umweltbehörde der Generalität sind bereits mit Cluster-Mitgliedern vereinbart.

Zum anderen erkennt man auch allein aus der Medienberichterstattung die unterschiedlichen Sichtweisen und Perspektiven. Während es Medienberichte über Personen gibt, die immer noch an Essensausgabestellen Schlange stehen und für die es auch Monate nach dem Hochwasser ein täglicher Überlebenskampf ist, gibt es die Darstellung der Tourismusbehörde. Diese veröffentlicht, dass es wieder Normalität gibt. Ähnliches stellte sich auch im Ahrtal dar. Der wirtschaftliche Aufbau hängt eben auch von Einkommensquellen wie dem Tourismus oder Landwirtschaft ab. Andererseits werden Widersprüche offensichtlich, wenn man mit Betroffenen und Experten vor Ort spricht. Oder auch, wenn man sich in der Stadt Valencia und überall die deutlich sichtbaren Bemühungen um Mülltrennung und Recycling ansieht. Valencia war 2023 die grüne Hauptstadt Europas und hat ein beeindruckende zehn Punkte Liste an Maßnahmen von Mobilität Veränderungen, Recycling, Bewusstseinsbild bis hin zum Einsatz von modernen Technologien wie künstliche Intelligenz (Visitvalencia.com 2023). Das findet sich auch in deutschen Städten wieder. Verblüffend ist jedoch die Realität der tatsächlichen Abfallverwertung. Während man in Deutschland sowohl im Alltag als auch im Hochwasser viele Richtlinien befolgt hat, so ist doch vielen unklar, inwiefern auch recycelter Plastikmüll beispielsweise immer noch als Geschäftsmodell ins Ausland verbracht wird und dort dann am Ende doch auf Deponien oder in den Ozeanen dieser Welt zu landen.

Die länderübergreifende Beratung verlangt unglaubliche Behutsamkeit. Vorschläge zur besseren Praxis verlangen nach exakter Kenntnis der Vorgänge vor Ort. Hilfreich ist dabei z. B. der Austausch von best practices Beispielen. Und neben den besten fachlichen Hinweisen, ist immer zu berücksichtigen, dass jede Katastrophe ihre eigene Dynamik aufweist, wie hier die Mischung des besonderen Flutabfalls.

### **Grenzen der Vergleichbarkeit**

Lassen sich die Ereignisse und Regionen überhaupt miteinander vergleichen? In der Forschung wird immer die Schwierigkeit der Übertragbarkeit von Ereignissen oder Untersuchungen betont. Und ganz klar, es sind hier natürlich zwischen Ahrtal und Valencia Unterschiede in der Kultur, der Sprache, den baulichen Gegebenheiten wie auch im Verhalten verschiedene Akteure deutlich geworden beim gegenseitigen Austausch der Experten. Jedoch ist auch eine andere Erfahrung genau das Gegenteil; dass es doch sehr viele Gemeinsamkeiten gibt, die wiederum als gegenseitige Rückversicherung und Bestätigung der jeweiligen Einordnung der Ereignisse helfen. Das ging in den Gesprächen nicht nur den Experten untereinander, so, sondern auch mit Betroffenen, die sich gerne auch Aufmerksamkeit und Rückmeldung und Bestätigung beim Besuch erwünschten.

Beim sachlichen Vergleich der Ereignisse fällt zunächst in der Bearbeitung auf, wie schwer es ist, auch vermeintlich einfache Zahlen festzuhalten. Todeszahlen sind ein bekannter Fall, und die Zahl zerstörter Autos stellt sich als schwieriger heraus als anfangs gedacht. Sind es Schätzungen, sind es Berichte von Versicherungen, der Polizei oder aus Zählungen von Freiwilligen? Sind es Neuanmeldungen von Fahrzeugen, die als Annäherung dienen?

Ein anderes auffälliges Merkmal ist der Versuch, die Dimensionen des Ereignisses auch an anderer Stelle zu vergleichen. Zunächst einmal sprechen wir auch in diesem Aufsatz von Valencia und vom Ahrtal. Das sind bekannte Orte, die sinnbildlich für ein größeres Hochwassereigenes stehen. Lassen sich die beiden Regionen vergleichen in den Dimensionen? Dazu muss man erst einmal beachten, welche Zahlen für welchen genauen Raum genannt werden. 120.000 zerstörte Fahrzeuge in Valencia oder bezieht es sich auf die gesamte betroffene Region in Spanien? Auch hat man als Epizentrum des Schadens oft bestimmte Ortschaften durch Bilder im Kopf, zum Beispiel das Ahrtal oder Straßenzüge in Paiporta oder Catarroja. Aber in Deutschland war

nicht nur das Ahrtal betroffen, sondern auch viele Zuflüsse dazu. Und dann und ganz andere Regionen in anderen Bundesländern, wo man gerade für 2021 die Schäden nicht nur in Nordrhein-Westfalen oder Rheinland-Pfalz, sondern auch im Süden und im Osten Deutschlands häufig in der Berichterstattung unterschlägt. In Spanien waren es eben auch Küstenabschnitte bis hinunter nach Malaga. Beide Tiefdruckgebiete waren nicht genau gleich groß, und sie haben woanders geregnet und weit größere Ausdehnungen als beispielsweise die bekannten Orte, wo es zu Schäden kam. 2021 war es nicht nur Deutschland, es reichte auch bis Belgien und Frankreich.

## Aufgeheizte Stimmung und Proteste

Die Proteste in Valencia gegen das vermeintliche Versagen der Verantwortlichen haben sich massiver dargestellt als damals im Ahrtal, da es zeitweise über 10.000 Protestierende waren und sich diese Proteste auch länger öffentlich hinzogen als in Deutschland. Dabei muss man berücksichtigen, dass die Kultur des Protests in Valencia auch eine andere ist. Einerseits ist es eine der autonomen Regionen, die eine eigene Sprache, Valencianisch, haben und auch ein anderes Selbstverständnis. Zum anderen konnte bei einer Besichtigung der Innenstadt von Valencia eines Abends auch deutlich der Protest gegen steigende Wohnkosten erkannt werden. Es gab viele Graffiti, die auf das Problem der Preisentwicklung im Zusammenhang mit dem Tourismus hinwiesen. Uns wurde erläutert, dass Wohnraum immer teurer wird, weil Hotels oder auch Vermietungen privater Wohnräume inzwischen die Mieten für Ortsansässige oft unerschwinglich machen. Da hiergegen bereits lange protestiert wird, ist dieses Protestverhalten möglicherweise auch in der Reaktion auf das Hochwasser zu berücksichtigen.



Abb. 16 Historischer Stadtkern von Valencia und Protest gegen Tourismus als Preistreiber für Wohnraum. „Tourism kills“ (Fekete, 10.1.2025)

Und in ähnlicher Weise wie beim Hochwasser 2021 wird sich die Aufarbeitung und die Schuldfrage noch eine Weile hinziehen. Ebenfalls ähnlich ist die Frage über die Schuldzuweisungen. Es scheint zunächst von außen betrachtet so, als ob die Provinz Regierung die Warnung verzögert und zu spät herausgegeben hätte. Man muss jedoch wie auch damals beim Hochwasser 2021 in Deutschland davor warnen voreilige Schlüsse zu ziehen, ohne zum Beispiel die internen Vorgänge der einzelnen Schritte der Warnung über die ganzen Zuständigkeitsleitern zu kennen.

## Die Rolle von Vermittlern und Gefahren dabei

Während der Einladung und Vorbereitung der Reise, und währenddessen und danach stellt sich für die deutschen Experten die Frage, welche Rolle man vor Ort spielt, zu spielen habe und wer welche Erwartungen an einen heranträgt. Wie auch in anderen Ereignissen und ähnlichen Vermittlungsversuchen, hat man immer wieder das Gefühl, eine Art Rolle zu spielen. Das gehört wohl dazu und es ist auch unerlässlich, aber es ist immer die Frage, wie man das gestaltet und was man schließlich kommuniziert, zum Beispiel dann bei einer Pressekonferenz oder bei Interviews für die Öffentlichkeit. An die deutschen Experten wurde klar die Erwartungshaltung durch die Einladenden herangetragen, doch darauf hinzuweisen, was man in Deutschland für Lehren gezogen hätte und was man dort bereits anders und besser machen würde. Oder dass es die Richtlinien der europäischen Union gäbe, die vor Ort noch nicht genügend umgesetzt seien. Solche Arten von Verbesserungsvorschlägen bis hin zu Schuldzuweisungen werden auch in anderen Fällen erhofft oder eingefordert, damit



sich vor Ort an der Situation endlich etwas ändert. Von außen aber einen Rat zu geben, ist immer problematisch. Selbst wenn man ein Hochwasser vor Ort in Deutschland erlebt hat, so muss man sich sehr zurückhalten, hier Empfehlungen auszustellen.

Das ist auch bei der Frage der Wahl der Worte und der genauen Aussagen hier in Valencia zu beobachten gewesen. So wurde innerhalb des Clusters der Recyclingfirmen in Zusammenarbeit mit der örtlichen Universität und den deutschen Experten der Text in 11 Punkten (siehe weiterer Beitrag hier im Band), der auf der Presseerklärung verlesen wurde, am Vorabend erstellt und abgestimmt. Es gab dabei mehrere strittige Punkte, wo man bestimmte Spitzen und prägnante Vorschläge kontrovers betrachtete. Ein Beispiel ist das Thema der Autowracks. Dieses eignet sich einerseits sehr gut als Kommunikationsmittel mit Journalisten und der Öffentlichkeit, da es sehr sinnbildlich ist und die Menschen vor Ort bereits auch emotional, wie persönlich und wirtschaftlich stark betrifft. Es ist also sozusagen eine starke Story. Möchte man aber auf diese Story aufspringen und dadurch auch sich möglicherweise kontroversen Fragen stellen und damit auch möglicherweise bestimmte Personen, Gruppen oder Akteure verärgern? Insbesondere der Kontakt mit den örtlichen Behörden zur besseren Koordination war den deutschen Experten wichtig und sollte durch solche Themen nicht gefährdet werden.

Andererseits sind die Denkweisen der Kommunikation bei Journalisten und Wissenschaftlern bereits sehr unterschiedlich und auch zur Politik oder zu anderen Personengruppen, zum Beispiel Unternehmen. Sind Aussagen zum Beispiel zwar alle richtig, aber so fein abgestimmt und gefiltert, dass sie keine greifbaren Argumente, Positionen oder eben Stories hergeben, so ist das oft für die Berichterstattung eher uninteressant. Auch denken Wissenschaftler gerade erst einmal an die ganzen Hintergründe und erzählen diese, bevor sie zu einer Lösung kommen. Journalisten greifen aber konkrete Lösungsvorschläge gerne zuerst auf, und fragen dann weiter nach Hintergründen. Man muss sich also auch hier das gegenseitige Verständnis von Kommunikationsweisen und Rollen klarer machen und sich gegenseitig dazu ausbilden. In diesem Falle ist alles gut gegangen, es kamen lokale und nationale Medienvertreter, was schon ein Erfolg darstellt, auch wenn einzelne Akteure wie die lokalen Behörden nicht dazu kamen. Über die verlesenen Punkte der Presseerklärung wurde einzeln auch berichtet, aber in den Interviews wurden im Wesentlichen verschiedene Fragen vor allem zum Austausch von Erfahrungswissen zu den zerstörten Autos gestellt. Im spanischen Fernsehen ist insbesondere die regionale Berichterstattung nach dem Hochwasser sehr stark geworden und eine kontinuierliche Quelle der Dokumentation.

### **Die Bedeutung von planerischen und politischen Vorgängen vor dem Hochwasser**

Für die Kommunikation und das Management während des Hochwassers in Valencia ist es auch hilfreich, die vorherigen Prozesse im Aufbau des Zivilschutzes und Hilfeleistungssystems zu kennen. So hat sich in Spanien in den 1980er Jahren eine Änderung ergeben, durch Hochwasser im Baskenland 1983 wurden dort Forderungen laut, auch Autonomie im Bereich der Hochwasserwarnung zu erhalten. Nachfolgend wurde die Verantwortung für Hochwasserwarnung und Management damit teilweise von der nationalen Regierung auf die autonomen Regionen umgestellt. Inzwischen ist das System damit mit dem deutschen föderalen System einigermaßen vergleichbar. Zum anderen kam es in der Region Valencia durch Wahlen ein halbes Jahr vor dem Ereignis zu einer Änderung der Regierung. Konservative und rechtsgerichtete Parteien stellen die regionale Regierung. Als eine der ersten Maßnahmen haben sie den geplanten Aufbau sowohl von Hilfeinsatzgruppen im Zivilschutz laut Medienberichten zurückgestellt oder gekürzt. In ähnlicher Weise findet man auch Medienberichte, dass die Schutzzone an der Küste gegenüber Küstenhochwasser von 500 m Bauverbotszone auf 200 m reduziert wurde (Spaintravelnews.co.uk 2024). Und die Vorgängerregierungen hatten durchaus geplante hydrologische Konzepte zum baulichen Hochwasserschutz der südlich gelegenen Stadtteile seit 2008 verzögert oder verschoben.



Abb. 17 Einheiten des Zivilschutzes UME vor Ort (Fekete, 9.1.2025)

### Literaturquellen

- Har, J. A retro blue VW van miraculously survives deadly Los Angeles fire. 2025 14. Jan. 2025 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.independent.co.uk/news/ap-los-angeles-malibu-associated-press-spanish-b2679682.html>.
- Hedgecoe, G. Valencians struggling to recover from devastating floods. 2024 22. Dec. 2024 19. Feb. 2025].
- Jones, S. Spain floods: searchers scour car parks and malls amid fears death toll will rise. 2024 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.theguardian.com/world/2024/nov/04/spain-floods-military-unit-searches-car-parks-and-malls-amid-fears-death-toll-will-rise>.
- Maldita.es 2024. Lo que significa "x" y las demás marcas sobre los coches afectados por la DANA - Maldita.es - Periodismo para que no te la cuelen. 14.11.2024. <https://maldita.es/malditobulo/20241114/marcas-x-coches-muertos-dana/>, Zugriff am 16.2.2025
- Spaintravelnews.co.uk 2024 Valencia improves sustainability with hotels 200 metres from the coastline. 13 November, 2024. [https://spaintravelnews.co.uk/001668\\_valencia-improves-sustainability-with-hotels-200-metres-from-the-coastline.html](https://spaintravelnews.co.uk/001668_valencia-improves-sustainability-with-hotels-200-metres-from-the-coastline.html), Zugriff am 16.2.2025
- Thinking Circular 2022. #Bericht #Schlussfolgerungen #Hochwasserabfall #Ahrtal #Flut 2021. 100 Seiten. <https://thinking-circular.com/wp-content/uploads/2022/03/BerichtHochwasserabfallAhrtalThinkingCircular.pdf>, Zugriff am 16.Feb. 2025
- Visitvalencia.com 2023 Ten initiatives that make Valencia the greenest city in Europe, 30.06.2023. <https://www.visitvalencia.com/en/news-room/ten-initiatives-make-valencia-greenest-city-europe>, Zugriff am 16.2.2025
- White, G.F. 1945. Human adjustment to floods. A geographical approach to the flood problem in the United States. In Research Paper No. 29, ed. T.U.o. Chicago. Chicago, IL, USA: The University of Chicago.
- Zeit Online. Flutkatastrophe: Auto-Schrottplätze im Ahrtal werden geräumt. 2021 5. Nov. 2021 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.zeit.de/news/2021-11/05/flutkatastrophe-auto-schrottplaetze-im-ahrta-werden-geraeumt>.

Hinweis: Eine genauere Aufarbeitung zusätzlicher Quellen erfolgt noch im Form einer Veröffentlichung auf Englisch in einer wissenschaftlichen Zeitschrift

## Praktiken der Abfallwirtschaft nach dem Hochwasser DANA vom 26.10.2024

Eveline Lemke, Stephan Müllers

### Ausgangslage generell, Abfallwirtschaft Spanien

Die gesetzlichen Grundlagen in Spanien zur Regelung der Abfallwirtschaft stammt aus dem Jahr 1975 (Ley 42, 1975) und wurden erst im Jahr 2022 angepasst (Ley 7/2022). Dieses regelt für Erzeuger von gefährlichen Abfällen, dass ab einer Produktion von 10 Tonnen pro Jahr Dokumentationen zu EU-Abfallschlüsseln, Anfallstellen, Abfallablagerungsbeginn und Kennzeichnung vorgesehen sind. Diese Regelung lehnt sich an die EU-Abfallregelungen an. In der Umsetzung mangelt es in Spanien jedoch an ausgebauten und gesicherten Mülldeponien und mangelnder fachlicher Praxis. So steht z. B. der Fortbestand von 195 nach diesem Recht als illegal einzustufenden Deponien, die seit 2008 nicht geschlossen, saniert oder versiegelt wurden, im Zentrum einer Klage der EU-Kommission gegen Spanien, das seinen Kontroll-, Inspektions- und Durchsetzungspflichten nicht nachkommt (EU KOM, 2024.)

Grundsätzlich hat die spanische Nationalregierung in verschiedenen Strategien und Plänen die Defizite der Abfallwirtschaft en Detail herausgearbeitet, dies trifft auch auf das Autorecycling zu, das im Falle der hohen Anzahl von ca. 120.000 von der DANA getroffenen Fahrzeugen, eine besondere Dimension hat. Das Ministerium stellte bereits 2023 fest, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Situation im Autorecycling (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico II, 2023, S. 104) getroffen werden müssen, auch um nicht dokumentierte Aktivitäten der Branche wie aus informellen oder illegalen Bereichen sichtbar zu machen.

### Beobachtungen beim Besuch in Valencia am 8. – 11. Januar 2025

Flutabfälle: Die Entsorgung von Flutabfällen wird wie folgt praktiziert: Die Abfälle aus den Siedlungs- und Überschwemmungsgebieten werden großflächig zusammengetragen und auf dezentralen großen Zwischenlagern gesammelt und von dort überwiegend auf Deponien verbracht.

*Nach einem Statusbericht des Cluster Clean Waste in Zusammenarbeit mit dem PRINS Insitut an der Polytechnischen Universität Valencia (Ramirez, 2024) erfolgt keine landesweite oder sogar internationale Nutzung von Entsorgungskapazitäten, sondern die Region Valenciana ist bestrebt ausschließlich Potentiale innerhalb ihres Zuständigkeitsbereiches zu nutzen.*

So verfügt der kommunale Dienstleister EMTRE am Standort der Abfallbehandlungsanlage Hornillos in Quart de Poblet über ein Zwischenlager bzw. eine Deponie mit einer Kapazität von ca. 300.000 t. Ferner wurden zum 16. Dezember 2024 (für Alboraiá, Almàssera, Catarroja, Massamagrell, Paterna, Picassent, Puçol, Silla, Torrent I, Torrent II, Vara de Quart, Xirivella) und zum 7. Januar 2025 die Standorte für die Zwischenlager in Alaquas-Aldaia, Albalat dels Sorells, Albuixec, Manises, Meliana und Sedaví bekannt gegeben. Die Genehmigung zur Erweiterung der Lagerfläche auf der EMTRE wurde erteilt. Die Besichtigung der Anlage zeigt, dass die Ablagerungen auf offenem Terrain getätigt werden. (EMTRE, 2025) und die Lagerkapazitäten hier nicht ausreichen werden.



Abb. 1 Aufbereitung von Hochwasserabfall vom Strand, Trennung von Biomasse und Sand auf der Anlage der EMTRE, Valencia (Alexander Fekete)

Die Generalität hat öffentlich verkündet, Sperrmüll, Straßenreinigungsschlamm und Schlamm, der mit Steinmaterial und anderen inerten Materialien vermischt ist, über die Steinbrüche Barranco Lerón und Barranco Moliner in Llaurí, den Steinbruch Carasoles in Riba-roja de Túria, den Steinbruch Les Llomes in Bétera inkl. eines angrenzenden Grundstück in Náquera, den Steinbruch Estivalis in Atzeneta d'Albaida, den Steinbruch Girtal in Corbera, den Steinbruch Sierra Grossa in Bellús, den Steinbruch Buñol sowie den Steinbruch La Pedrera in Alberic zu beseitigen (Ramirez, 2024). Steinbrüche sind per se keine laut EU-Recht zugelassenen Deponien und bergen die Gefahr von gefährlichen Einträgen aus den Abfällen in das Grundwasser.

Zusätzlich steht eine Mülldeponie in der Cantera de la Pedrera in Alberic zur Verfügung, die eine Ablagerung von Siedlungsabfällen ermöglicht. Dort ist am 15. Dezember 2024 ein Brand in einem Stapel von Autos entstanden, was die Evakuierung von 70 Menschen aus den Wohnhäusern in Buendia und Aspadis erforderte. Die Medien berichteten, dass es sich dabei „um eine der fast 150 Lagerstätten für alle Arten von Abfällen und Überresten der DANA, die in der gesamten Provinz Valencia verstreut sind“ handele (À Punt Mèdia, 2025.)

Angaben zum prognostizierten Gesamtabfallaufkommen liegen nicht vor. Die Akteure der Abfallwirtschaft schätzen, dass ein Mengenaufkommen im siebenstelligen Tonnagebereich vorliegt (Müllers, S. 2022.)

Hinsichtlich der Flutfolgenbewältigung kann auf Grundlage der vorliegenden Informationen der gewählte Weg der überwiegenden Deponierung zwar als die wirtschaftlichste und schnellste Variante gewertet werden und tritt damit ggf. der öffentlichen Kritik auf den ersten Blick wirksam entgegen. Insbesondere da schon vor der Flut die Kosten für die Deponierung mit ca. 40,- Euro/t deutlich unter dem EU-Durchschnitt liegen und zur Ausgangslage der Kritik der EU-Kommission gehören (EU KOM, 2024).

Die Arbeitsgruppe der Experten der Abfallwirtschaft verfasste vor diesem Hintergrund eine öffentliche Mitteilung mit der Aufforderung zur Dokumentation und zur Überwachung der Abfallmengen mit dem Hinweis der Notwendigkeit eines Umweltcontrollings (CWC, 2025)

**Ablagerungen von Altautos:** Es kann auch davon ausgegangen werden, dass zumindest die Betreiber der registrierten Autozerlegeanlagen die Fachkunde beherrschen. Wissenschaftliche Aussagen darüber, wie groß der informelle Sektor ist, der diese Fachkunde nicht anwendet, sind aktuell nicht auffindbar, um die o.g. Quote qualitativ zu verifizieren. Allerdings ist anzunehmen, dass der informelle Bereich von großer Bedeutung ist, denn öffentliche Berichterstattung und Beschwerden von Anwohner\*innen lassen auf organisierte Strukturen schließen. So wird in Medienberichten von mehr als 140 Festnahmen berichtet, in denen systematisches Ausschleppen von PKW und LKW sowie professionelle Strukturen (Einsammeln von Autos mit LKW) wahrgenommen werden. Eine aktuelle Polizeistatistik liegt nicht vor. Diese wird von der Öffentlichkeit aktuell verlangt. (Elcaso, 2025, Levante, 2024)

Die gesichteten Ablagerungen von Altautos weisen folgenden unsachgemäße Zustände auf:

1. Abstellen der Fahrzeuge übereinander.
2. Handhabung (Stapelung) mit Greifarm.
3. Keine Trennung von Elektroautos und Verbrennern.
4. Unvollständige Markierungen, keine Freigabesignale durch Versicherungsgesellschaften vor Abtransport
5. Abstellen der Fahrzeuge auf offenem Terrain

Grundsätzlich bergen diese Behandlungsmethoden vor der Anlieferung in einer ordnungsgemäßen Zerlegeeinrichtung die Gefahr der Beschädigung oder Zerstörung sensibler Autoteile, welche gefährliche Inhaltsstoffe wie brennbare Flüssigkeiten aus Diesel, Benzin oder klimaschädliche Kühlmittel enthalten. Diese können alle zu Einträgen ins Erdreich und dessen Verunreinigung beitragen.



Abb. 2 Sammelstelle (Stephan Müllers)



Abb. 3 Verladung von Autos mit Greifarm, ohne Abpumpen von gefährlichen Stoffen und ohne Entnahme von Batterien (Stephan Müllers)

## Fazit

Die Hochwasserlage vom 26.10.2024 in der Region Valencia hat zu einem erheblichen Aufkommen von Flutabfällen geführt. Besondere Charakteristika sind Durchmischungen des Hochwasserabfalls zu einem gefährlichen Cocktail und die hohe Anzahl von Altfahrzeugen, die zur Entsorgung anstehen. Die Risiken aus der unkontrollierten Deponierung ohne weitergehende Sicherungsmaßnahmen gegenüber den unterschiedlichen Emissionswegen (Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden, Luft) sind ohne hinreichende Dokumentation oder Nachsorgeregelung nicht zu kalkulieren. Es kann also festgestellt werden, dass es zu einer Bewertung einer vertiefenden Evaluation der Hintergründe, der aktuellen Praktiken und Auswirkungen der Effekte der Praktiken einer langfristigen Untersuchung bedarf. Hierfür wird der Aufbau eines Umweltcontrollings empfohlen.

## Quellen

- À Punt Mèdia, 2025. TV Bericht zur Pressekonferenz der Politechnischen Universität Valencia vom 10.01.2025 zuletzt abgerufen am 15.01.2025 [https://www.apuntmedia.es/informatius/a-punt-ntc/complets/video-10-01-2025-informatiu-migdia\\_134\\_1756990.html](https://www.apuntmedia.es/informatius/a-punt-ntc/complets/video-10-01-2025-informatiu-migdia_134_1756990.html)
- CCW, 2025. Pressemitteilung Cluster Clean Waste, Valencia, 10.01.2025
- EMTRE, 2025. Liste der Zwischenlager per 16. Dezember 2024 und 7. Januar 2025 zuletzt abgerufen, 15.01.2025 <https://emtre.es/va>
- EU KOM, 2024. Pressemitteilung EU Kommission vom 07.02.2024, zuletzt abgerufen 14.01.2025, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_24\\_266](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_24_266)
- Elcaso, 2025. Pressebericht über Raub von Autoleuchten und 140 Festnahmen, zuletzt abgerufen 15.01.2025 [https://elcaso.elnacional.cat/es/noticias/roban-contendor-200-llantas-coche-arrastadas-dana-ribaroja-detenedos\\_1312135102.html](https://elcaso.elnacional.cat/es/noticias/roban-contendor-200-llantas-coche-arrastadas-dana-ribaroja-detenedos_1312135102.html)
- Levante, 2024. Hay robos des coches, und Sachen, zuletzt abgerufen am 15.01.2025, <https://www.levante-emv.com/horta/2024/11/01/dana-en-valencia-no-hay-consuelo-para-tanto-drama-picanya-noches-hay-robos-de-coches-casas-111139001.html>
- Ley 7/2022, 09.04.2022. de residuos y suelos contaminados para una Economía circular, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, zuletzt abgerufen am 15.01.2025, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>
- Ley 42/1975, 19.11.1975. Desechos y residuos solidos urbanos, BOE Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, Spanien, zuletzt abgerufen 14.01.2025: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1975-23921>
- Ministerio para la transición Ecológica y el reto demográfico II, 2023. Versión inicial des plan estatal marco de gestión de residuos 2023 – 2035 zuletzt abgerufen am 14.01.2025 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecocr/230705%20nuevo%20PEMAR\\_IP\\_Revisado.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecocr/230705%20nuevo%20PEMAR_IP_Revisado.pdf)
- Müllers, S., 2022. *Erkenntnisse aus der Flutkatastrophe im Ahrtal für die Abfallentsorgung*, Fachtagung Abschluss und Reaktivierung von Deponien und Altlasten – Planung und Bau neuer Deponien, ICP Eigenverlag Bauen und Umwelt
- Ramirez, 2025. Statusreport des Clean Waste Cluster, Thinking Circular, Niederzissen.

# Schlussfolgerungen aus der Fachkonferenz für die nachhaltige und kreislauforientierte Bewirtschaftung von Abfällen aus dem Hochwasser, 10. Januar 2025, Valencia

Cluster Clean Waste, Polytechnische Universität Valencia/ PRINS, Thinking Circular®

## Zielsetzungen

- Forum, in dem alle Akteure der Wertschöpfungskette der Abfallwirtschaft vertreten sind.
- Förderung der öffentlich-privaten Zusammenarbeit.
- Förderung einer verantwortungsvollen, nachhaltigen und kreislauforientierten Bewirtschaftung der vom Hochwasser 2024 („DANA“) erzeugten Abfälle.
- Lernen von den Erfahrungen der deutschen Experten, die zum Hochwasser im Jahr 2021 gearbeitet haben, und Suche nach Möglichkeiten der Zusammenarbeit.

## Schlussfolgerungen

1. Nach der Rettung der Opfer und der Versorgung mit grundlegenden Dienstleistungen (Lebensmittel, Wasser, Medikamente, Energie usw.) ist die ordnungsgemäße und flexible Bewirtschaftung der bei einer Katastrophe anfallenden Abfälle das Wichtigste in Bezug auf Umfang, wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen.
2. Für eine ordnungsgemäße Verwaltung müssen Verfahren entwickelt werden, die von der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft erprobt wurden.
3. Nach der Durchführung der Maßnahmen sollte das erreichte Leistungsniveau bewertet werden.
4. Wenn die Bewertung nicht zufriedenstellend ist, sollte der Ansatz geändert und die zuständigen Behörden informiert werden.
5. Bei der Abfallbewirtschaftung müssen stets Kriterien der Nachhaltigkeit und der Kreislaufwirtschaft berücksichtigt werden, um die Umweltauswirkungen dieser Art von Katastrophen zu minimieren.
6. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die für eine ordnungsgemäße Abfallbewirtschaftung erforderlichen Ressourcen einen höheren Kosten- und Zeitaufwand ursprünglich angenommen: Es handelt sich um einen Langstreckenlauf.
7. Je früher die erforderlichen Mittel zur Verfügung stehen, desto eher können Maßnahmen ergriffen werden, um soziale Probleme zu verringern.
8. Die Unternehmen werden vorrangig Personal einstellen, das in den von der DANA betroffenen Gebieten wohnt.
9. Die Bewertung der Fahrzeuge sollte so erfolgen, dass der wirtschaftliche Wert, der mit ihnen erzielt werden kann, an die von der DANA betroffenen Menschen und Unternehmen weitergegeben wird.
10. Fahrzeuge sollten nicht entsorgt werden, ohne die in ihnen enthaltenen gefährlichen Abfälle (Kraftstoff, Öl, Batterien usw.) zu entfernen, da sie ein Gesundheits- und Sicherheitsrisiko darstellen.
11. Angesichts der Komplexität und der zunehmenden Anforderungen der europäischen Gesetzgebung sollte die Ausbildung von Abfallwirtschaftstechnikern durch Spezialisierungskurse an Universitäten ergänzt werden.

## Klimaanpassung und Krise – Komplexität und Druck – Resultierende Fragen

Eveline Lemke

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Management und den Wirkungen nach klimabedingten Hochwasserereignissen im Ahrtal, in Valencia und auf Mallorca. Wie im Sammelband dargestellt, geht auf einen Bottom-Up-Impuls von Expert\*innen verschiedener Disziplinen und aus der Praxis zurück, die sich angesichts der Lage gegenseitig mit Rat zur Verfügung stehen, um zu Wissen, Aufklärung und Verbesserung von Handlungsansätzen in derartigen Krisenfällen zu gelangen. Selbstwirksam agieren die Expert\*innen, um das gemeinsame Lernen, Zusammenarbeit und bessere Lösungen unter hohem Druck zu entwickeln.

Vor dem Hintergrund immer dramatischerer wetterbedingter Ereignisse, nimmt die Häufung von Krisenereignissen weltweit zu, der Druck auf Betroffene wächst und die Ereignisse wiederholen sich. Dies lässt Mustererkennung zu und das Thema hat die Politik erreicht. In Europa gehen manche Regierungen bereits von dem Eintreten des 4 Grad Szenarios der Erhöhung der weltweiten Durchschnittstemperaturen aus, um Land-, Forst und sonstige Wirtschaft sowie die Bevölkerung auf klimabedingte Anpassungsnotwendigkeiten einzustimmen. Der Zivilschutz nimmt dabei eine immer wichtigere Rolle ein, insgesamt ist aktuell zu beobachten, dass die politische Bereitschaft, Ausgaben für Zivil-, Katastrophen- und Militärschutz in Europa zu erhöhen, steigt und erhebliche Finanzmittel hierfür aufgewendet werden sollen.

Die Frage, wie öffentliche Gelder vor dem Hintergrund der sich ändernden äußeren Bedingungen zukunftsfähig eingesetzt werden, steht damit im Raum. Insbesondere, weil ein Muster in und nach der Krise ist, dass Klimaschutz dadurch nicht unbedingt besser verstanden wird. Klimaanpassung hat verschiedene Perspektiven, die sich ebenfalls komplex darstellen. Einfache Antworten führen schnell zu Rebound-Effekten, die Wirkung ist die Krise nach einer Krise.

Wir zeigen hier Beispiele, welche die o. g. Regionen noch über Jahrzehnte beschäftigen werden. Dazu gehört der fachgerechte und umweltfreundliche Umgang mit Abfällen oder Bodenmassen, das Management von Wasser und Beobachtung von Wetter zur Installation von Warnsystemen. Schon längst können Behörden nicht mehr alle Aufgaben gleichzeitig angehen und ächzen unter Überforderung. Auf der anderen Seite gibt es zivile oder wissenschaftliche Einrichtungen, auch Unternehmen, die Lösungen für flexible, kostengünstige, niedrigschwellige Lösungen anbieten. Dabei handelt es sich um Monitoring von Wasserständen in Bergbächen ebenso wie die Aufbereitung von Abfällen, die in ungesicherten Deponien oder Zwischenlagern möglicherweise das Grundwasser gefährden.

Die Kreislaufwirtschaft als nachhaltige Form der Bewirtschaftung unseres Planeten, die nur nützt und nicht schadet, bietet Antworten, die uns herausfordern, weil sie anders sind als das, auf was wir über die letzten 200 Jahre Industrieentwicklung trainiert und ausgebildet worden sind. Es ist jetzt die Zeit, komplexe Probleme mit komplexen Antworten zu versehen. Dafür müssen wir uns richtig aufstellen und das wirft Fragen auf:

- Welche Akteure können heute schon komplexes Wissen teilen, das uns bei diesen Fragen hilft?
- Wie können Forschungseinrichtung im Monitoring der Prozesse unterstützt werden und gleichzeitig Feedback zur Praxis geben?
- Wie organisieren sie sich in den Regionen oder innerhalb Europas, um geeignete Lösungen und Strukturen für diese Klimaanpassung und Krisensituationen zu entwickeln?
- Wie werden sie dabei der Vielfältigkeit der Zukunftsherausforderung gerecht?
- In unserer Arbeit und dem Vergleich der Regionen ist uns aufgefallen, dass die First-Responder- und Krisenmanager\*innen nicht durch Expert\*innen aus dem Abfall- und Wasserfach ergänzt werden. Wie kann das ermöglicht werden?



- Welche Kräfte können das unterstützen?
- Welche Rahmen brauchen wir dafür in Europa?
- Hilft dazu eine Guideline?
- Wie können internationale Organisationen Regionen dabei mit ihrem Wissen unterstützen und welche sind es?
- Und wie wird aus dem Impuls der Krisennachsorge wirklich Klimaanpassung oder im besten Falle Klimaschutz?

# Flutkatastrophe Valencia 2024: Herausforderungen eines effektiven Katastrophenmanagements in Staaten mit komplexer Teilung öffentlicher Aufgaben

Wolfram Geier

Spanien ist eine parlamentarische Monarchie („*Reino des España*“). Das Land ist verwaltungstechnisch in 19 autonome Regionen („*Comunidades Autónomas*“) inkl. der zwei Exklaven in Nordafrika und innerhalb der Regionen in 50 Provinzen („*Provincias*“) gegliedert. Die autonomen Regionen verfügen über keine Eigenstaatlichkeit im Sinn einer Föderation, aber über einen hohen rechtlichen und kulturellen Kompetenzumfang (z.B. Katastrophenschutz), den sie sich u.a. nach Ende der Franco-Diktatur nach 1975 erkämpft haben.

## Verwaltungsstrukturen Spanien und Deutschland

Die Verwaltungsstrukturen und die Aufgabenteilung ähneln in manchen Bereichen der Bundesrepublik Deutschland. Die 16 deutschen Länder sind Gliedstaaten im föderal aufgebauten Gesamtstaat, wobei die Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern in der Verfassung festgeschrieben ist. Für den Katastrophenschutz sind die Bundesländer auf der Grundlage des Artikel 70 (1) Grundgesetz (GG) und der Bund ausschließlich für den Schutz der Zivilbevölkerung im Verteidigungsfall zuständig (Art. 73 (1).1 GG). Im Rahmen des Katastrophenschutzes und der jeweiligen Katastrophenschutzgesetze auf Länderebene sind Strukturen, Organisation und operativer Einsatz geregelt. Die Aufgaben werden administrativ den so genannten unteren Verwaltungsebenen, den Landkreisen und Kreisfreien Städten zugewiesen und dort mit großer Eigenverantwortung wahrgenommen. Der Artikel 35 GG ermöglicht dem Bund jedoch Unterstützungsleistungen bei besonders schweren Unglücksfällen oder „Naturkatastrophen“ im Rahmen der Amts- und Katastrophenhilfe, z.B. durch die Bundespolizei, die Bundeswehr oder die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW). Wesentliche operative Kräfte im Katastrophenfall werden in DEU von den Feuerwehren und den freiwilligen Hilfsorganisationen (z.B. Deutsches Rotes Kreuz, ASB, JUH, MHD u.a.) gestellt.

## Rechtliche Optionen und Organisation

In beiden Ländern, Spanien wie Deutschland, existiert die nationalstaatliche rechtliche Möglichkeit, dass der Bund (DEU) bzw. die Zentralregierung (ESP) konkrete Aufgaben bzw. Maßnahmen bei Ereignissen mit nationaler Auswirkung übernehmen kann. Spezifiziert für den Katastrophenfall besteht in Deutschland derzeit jedoch nur die Möglichkeit gem. § 16 des Gesetzes über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des Bundes (ZSKG) ausschließlich auf Bitten der Länder unbestimmte Koordinierungsaufgaben, zum Beispiel durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) wahrzunehmen. Der Katastrophenschutz, in Spanien unter dem in Europa überwiegend gebräuchlichen Begriff Zivilschutz („*Protección Civil*“) bekannt, ist kompetenzrechtlich den autonomen Regionen zugeordnet. Im Fall von begrenzten Großschadenslagen und Katastrophen ist die betroffene Provinz einer Region für die Katastrophenbewältigung zuständig, während in extremeren Lagen die Verantwortung auf die Regionalregierung und den amtierenden Regionalpräsidenten übergeht. Während in der Zeit der Diktatur auch der Katastrophenschutz zentralistisch angelegt war, erkämpften sich die Regionen im Zuge der Demokratisierung die Zuständigkeit unter anderem für diese Aufgabe. So wurde nach einer Flutkatastrophe in der baskischen Region um Bilbao 1983 nach Klage vor dem spanischen Verfassungsgericht die Aufgabe in die Regionalzuständigkeit überführt. Das Innenministerium in Spanien hat gem. Art. 34 des Zivilschutzgesetzes („*Ley 17/2015, de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*“) die Möglichkeit, den „Nationalen Notstand“ im Zuge von Ereignissen nationaler Bedeutung zu erklären und auch die Möglichkeit die Koordinierung gemeinsam mit den betroffenen Regionalinstanzen zu übernehmen; gleichermaßen kann die Zentralregierung in Madrid auch durch die betroffenen Regionalregierungen gebeten werden, dies zu tun. Die Zentralregierung kann in diesem Kontext nach Art. 37 des Zivilschutzgesetzes auch die „*Unidad Militar de Emergencias (UME)*“ der Armee im Rahmen des Zivilschutzes einsetzen bzw. den Regionen

zur Hilfeleistung anbieten. Diese spezielle, auf mehrere Regionalstandorte Spaniens verteilte Einheit der spanischen Streitkräfte steht primär als Hilfeleistungsinstrument des Staates bei schweren Katastrophen und Unglücksfällen zur Verfügung und ist entsprechend ausgestattet und dafür vorbereitet, während die klassischen Zivilschutzkräfte meist ehrenamtlich in Kommunen vorhanden und administrativ an die Feuerwehren („*Bomberos*“) angebunden sind. Die Feuerwehren selbst sind mit teils unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkten den Gemeinden und den Autonomen Regionen (oder den Flughäfen) in haupt- und ehrenamtlicher Form zugeordnet und unterstellt. Das Rote Kreuz („*Cruz Roja Española*“) wirkt als nationale Hilfsgesellschaft mit ca. 280.000 haupt- und ehrenamtlichen Kräften auf allen Ebenen mit. Eine wichtige Rolle im Katastrophenfall nimmt auch die staatliche „*Guardia Civil*“, eine besondere Polizeieinheit, die sowohl dem Innen- wie dem Verteidigungsministerium untersteht, ein. Häufig übernimmt die „*Guardia*“ die operative Leitung von Einsätzen oder wirkt entscheidend in der Einsatzleitung mit, was man unter anderem in der internationalen Medienberichterstattung über das Flutereignis in der Region Valencia sehen konnte.

### Die Flut in der Region Valencia

Die Hochwasserkatastrophe, die ab dem 29. Oktober 2024 neben Teilen Murcias und Andalusiens insbesondere die autonome Region Valencia massiv betroffen hat, wurde durch ein extremes Starkregenereignis mit Sturzfluten aufgrund eines u.a. in Spanien durchaus bekannten meteorologischen Phänomens, dem sogenannten „Kaltlufttropfen“ („*Gota Fría*“ bzw. „*Depresión Aislada en Niveles Altos – DANA*“) ausgelöst. „*DANA*“ scheint sich dabei auch durch den Klimawandel nach Aussagen aus der Klimaforschung zu verstärken, wobei der Klimawandel nicht der ursächliche Auslöser des Phänomens ist.

Das Starkregenereignis, die Sturzfluten, die Zerstörungen und das darauffolgende Katastrophenmanagement in der Region Valencia erinnern dabei in manchen Punkten deutlich an ein ähnliches Ereignis, das in Deutschland im Juli 2021 vor allem Landkreise an der Ahr (Rheinland-Pfalz) und an der Erft (Nordrhein-Westfalen) heimgesucht hat. Neben den für hoch entwickelte und wirtschaftsstarke Staaten<sup>1</sup> sehr hohen Zahl an Todesopfern durch ein Starkregenereignis<sup>2</sup>, wurden in den betroffenen Regionen beider Länder lebenswichtige Infrastrukturen wie die Strom-, Trinkwasser- und Kommunikationsversorgung und die Orts- bzw. Stadtzentren von überfluteten Kommunen teils oder gänzlich zerstört. Wichtige Verkehrswege wurden blockiert, Brücken, Straßen und Schienenstränge weggerissen, Parkhäuser wurden geflutet und Berge mitgerissener Fahrzeuge und anderes Schwemmgut stapelten sich zwischen und in den Häuserzeilen. Ein aussagefähiges und umfassendes Lagebild stand in beiden Fällen erst nach Tagen zur Verfügung.

Bei beiden Ereignissen kam es zu auch einigen ähnlichen Erscheinungen im Ablauf, insbesondere beim Zusammenspiel unterschiedlicher Institutionen und Ebenen sowie menschlichen Verhaltens im Rahmen der Verantwortungstragung. Bestimmte ähnliche Strukturen im Risiko- und Katastrophenmanagement sowie auch das Verhältnis der unterschiedlichen Verwaltungsebenen zueinander dürften in beiden Ländern zu einer suboptimalen Bewältigung der Lage beigetragen haben, obwohl die eingesetzten operativen Kräfte von Feuerwehren, Hilfsorganisationen, Polizeien und Armee ihr Möglichstes taten, um Menschenleben zu retten und der Lage Herr zu werden.

### Umgang mit Warninformationen

Bei Katastrophenereignissen dieser Art spielt neben der schnellen Entsendung von gut ausgebildeten und gut gerüsteten Einsatzkräften im unmittelbaren Vorfeld des Ereignisses das Warn-, Informations- und Entscheidungsmanagement auf den politisch bzw. administrativ verantwortlichen Ebenen und Stellen eine entscheidende Rolle. Ähnlich wie in Deutschland durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) warnt der nationale Wetterdienst „*Agencia Estatal de Meteorología*“ (*AEMET*) in Spanien vor Wettergefahren und ist dort auch auf zahlreichen Social Mediaplattformen vertreten. *AEMET* wie der DWD haben im Vorfeld der Hochwasserkatastrophen von 2021/2024 unmissverständlich vor Starkregen gewarnt. In Deutschland haben die für die Hochwassersvorsorge zuständigen Landesumweltbehörden, wie das rheinland-pfälzische Landesamt für Umwelt auf der

<sup>1</sup> DEU Platz 3 und ESP Platz 15 der größten Volkswirtschaften der Welt.

<sup>2</sup> DEU über 180 Tote; ESP über 230 Tote.

Grundlage von Wettervorhersagedaten Prognosen für die Starkregenniederschlagsmengen und auch die potentiellen Pegelanstiege der betroffenen Fließgewässer erstellt, die mehrfach nach Oben und wieder nach Unten korrigiert wurden, aber an sich gute Orientierungen für das Katastrophenmanagement hätten geben können.

Problematisch erscheint in diesem Kontext, dass sich Behörden unterschiedlicher Ebenen und Fachzuständigkeiten im Zuge von Vorhersagen und Prognosen sehr gut, und teils sehr fachspezifisch mit dem potentiellen Ereignis und den auslösenden Folgen auseinandergesetzt haben und diese Ergebnisse nur teilweise oder für andere Disziplinen wie die allgemeine Verwaltung oder den operativen Katastrophenschutz in teils zu abstrakter oder für deren Verständnis bzw. Anwendung nur in schwer nachvollziehbarer Form übermittelt haben. Für lokale bzw. regionale Behörden und deren meist nur im Ereignisfall zusammentretenden Einsatzstäbe sowie für den überwiegend auf Ehrenamtlichkeit basierenden Katastrophenschutz ist es nicht immer und überall einfach, auf wissenschaftlicher Basis ermittelte Prognosen auf ihre unmittelbar sie betreffende Relevanz hin zu übersetzen. In der Folge der Hochwasserkatastrophe 2021 in DEU wurde erkannt, wie notwendig es ist, Vorhersagen und Prognosen z.B. von Niederschlagsmengen in konkrete potentielle Schadenswirkungen zu übertragen. Konkret muss klar werden, was beispielsweise eine Niederschlagsmenge von 500 l auf den Quadratmeter in 24 Stunden und eine möglicherweise bis zu 9 Meter hohe Sturzflutwelle physikalisch für Mensch und Infrastrukturen in den potentiell betroffenen Gebieten bedeutet. Solche konkreten Simulationen auf der Grundlage valider Vorhersagedaten können wesentlich dazu beitragen, den Verantwortlichen vor Ort schnell zu verdeutlichen, was auf die zukommen kann und vor welchen Herausforderungen sie stehen werden.

Trotz der sehr guten Wettervorhersagen und Wetterwarnungen durch *AEMET* ist es in der Folge in der Region Valencia zunächst nicht zu umfassenden Vorsorgemaßnahmen durch die Behörden gekommen. Einerseits dürften auch hier die unmittelbaren Folgen des Ereignisses unterschätzt worden sein, was dazu geführt hat, dass z.B. Warnungen des Katastrophenschutzes samt Verhaltenshinweisen oder gar Evakuierungsmaßnahmen ausblieben bzw. zu spät ergriffen wurden. Trotz des in der spanischen Mittelmeerregion bekannten „*DANA*“ Phänomens scheint das Risikobewusstsein für Starkregenereignisse, Sturzfluten und die massiven infrastrukturellen Zerstörungsfolgen nicht adäquat ausgebildet zu sein.<sup>3</sup> Ähnliches gilt für DEU, wo trotz Erfahrungen mit regelmäßigem klassischem Flusshochwasser nicht nur in der Bevölkerung, sondern auch im behördlichen Umfeld noch immer zu wenig Risikobewusstsein für u.a. durch den Klimawandel verstärkte Extremniederschläge samt Sturzfluten vorhanden ist. Dies belegen die beispielsweise an der Ahr durch die zuständigen Behörden nicht getroffenen Entscheidungen (z.B. Warnung, Verhaltensanweisungen, Evakuierungen) sowie auch die zumindest in Teilen die aktuelle Wiederaufbauplanung und -umsetzung in den 2021 stark betroffenen Gebiete.

Andererseits ist der Teilaspekt Warnung der Bevölkerung ein hochkomplexes Thema. Wird zu spät oder gar nicht gewarnt, werden hohe Schäden und Opferzahlen in Kauf genommen und von den Behörden verantwortet werden müssen. Wird zu früh gewarnt oder mit Verhaltenshinweisen oder gar Exekutivmaßnahmen gewarnt und das Ereignis tritt ein, müssen die Folgen ebenfalls behördlich verantwortet werden und bei ähnlichen Wiederholungen verliert die Warnung ihre Glaubwürdigkeit und damit ihre Effekte. Daher spielen in diesem Kontext regelmäßige Aufklärungsarbeit, Informationen der Bevölkerung über Selbstschutz- und Selbsthilfemaßnahmen und auch Übungen unter Einbeziehung der Bevölkerung eine sehr relevante Rolle. Hier gilt es, und dies dürfte für DEU wie für ESP zutreffen, durch regelmäßige und langfristige Maßnahmen die Bevölkerung gegenüber Klimafolgen insgesamt deutlich resilienter und auch zielgerichtet aktiver werden zu lassen.

---

<sup>3</sup> ESP hatte sich bislang im Rahmen des dortigen auch in der Gesetzgebung festgelegten Risikomanagements stark auf wetter- bzw. klimabedingte Risiken und Gefahren wie extreme Hitze, Dürre und Wassermangel konzentriert.

## Ebenenübergreifende Kooperation

Eine weitere große Herausforderung stellt die schnelle und effektive Zusammenarbeit bei großen Lagen zwischen verschiedenen Verwaltungsebenen dar. In Deutschland sind dabei alle drei Verwaltungsebenen, Kommunen, Länder und Bund, betroffen; in Spanien betrifft es die Ebenen der Provinzen, autonomen Regionen und die Zentralregierung. Eine schnelle gemeinsame zentrale(re) Koordinierung der Bewältigungsmaßnahmen anhand valider Lagebilder wäre vor allem im Ahrtal 2021 und trotz der schnellen Entsendung von operativen Einheiten aus weiten Teilen Deutschlands nicht nur sinnvoll, sondern dringend erforderlich gewesen. Mit Änderungen des Landesbrand- und Katastrophenschutzgesetzes und der Einrichtung eines neuen Landesamtes für Brand- und Katastrophenschutz 2025 zieht das Land Rheinland-Pfalz derzeit wichtige und richtige Konsequenzen aus der Flutkatastrophe. Die noch zu regelnde ereignisadäquate Einbeziehung der Bundesebene über die klassische Amt- und Katastrophenhilfe nach Art. 35 GG sowie nach § 16 ZSKG hinaus steht in DEU hingegen noch aus. Das nach 2021 in Deutschland eingerichtete Gemeinsame Kompetenzzentrum Bevölkerungsschutz von Bund und Ländern (GeKoB) kann hier nur ein allererster Schritt sein.

## Politik und Katastrophenmanagement

Dass rechtliche zentrale Eingriffsregelungen alleine nicht zwingend Erfolg garantieren, ist im Fall der Flutkatastrophe in Valencia ebenfalls ersichtlich. Dies trifft insbesondere dort zu, wo eine komplexe, auch durch die Verfassung gedeckte Teilung wichtiger öffentlicher Verwaltungsaufgaben zwischen den teilweise über große Autonomie verfügenden Ebenen und der Zentralregierung stattfindet und diese nicht zuletzt auch (partei-)politisch bewacht und bespielt wird. Die nicht zuletzt parteipolitisch geprägte Haltung der konservativen Regionalregierung in Valencia, zunächst keine Hilfe der sozialdemokratisch geführten Zentralregierung anzunehmen, keine speziell für Katastrophenfälle ausgerüsteten Einheiten der *UME* anzufordern oder Madrid gar zu bitten, in die Koordinierung einzusteigen, ist unter anderem auf einen in Spanien Grundkonflikt zwischen den politischen Lagern sowie den autonomen Regionen zurückzuführen. Gleiches gilt für die Zentralregierung, die sich bei Eingriffen in die Autonomie der Regionen derzeit meist soweit als möglich zurückhält, um Konflikte nicht weiter zu befördern. Die Folgen waren unter anderem in starken Protesten der Bevölkerung gegen die Regionalregierung Valencias, aber politisch durch u.a. rechtsextreme Kräfte befördert, auch gegen die Zentralregierung beim Besuch des spanischen Königs und des spanischen Ministerpräsidenten zu sehen.

Wie weit (partei-)politische Überzeugungen einen Einfluss auf das Katastrophenmanagement haben, zeigte auch eine frühere Entscheidung der Regionalregierung Valencias, nach dortiger Regierungsübernahme durch konservative Kräfte, eine von der Vorgängerregierung beschlossene Einrichtung zum verbesserten Katastrophenmanagement bei schweren Naturereignissen wieder ad acta zu legen, da sie für überflüssig gehalten wurde.

Die hohen Opferzahlen und die enormen Schadensfolgen durch „*DANA*“ in der Region Valencia durch defizitäres Verwaltungshandeln haben jedoch in der Praxis bereits knapp zwei Wochen danach in der Provinz Malaga (Andalusien) bei einem erneuten „Rotalarm“ durch *AEMET* (höchste Warnstufe) vor extremem Starkregen zu einem völlig anderen Behördenverhalten geführt. In der Nacht zum 13.11.2024 wurde die Bevölkerung durch die Behörden angewiesen, möglichst zuhause zu bleiben: Schulen, Geschäfte und andere Einrichtungen blieben geschlossen. Es kam zu teils massiven Überflutungen (u.a. auch im Stadtgebiet Malagas) mit klassischen Folgen, jedoch zu keinen schweren Personenschäden oder gar Toten. Die Evakuierung einer Klinik verlief weitgehend reibungslos. Dank vorangegangener Regenfälle und ergriffener Maßnahmen waren auch Flüsse, die über den Sommer und Herbst trockengefallen waren und teils durch Müll oder Vegetation gefüllt waren, nicht in dem Maße zur Stau- und Bruchgefahr geworden, wie dies wenige Tage zuvor in der Region Valencia geschehen war; trotzdem mussten die lokalen Strände an der Costa del Sol auf weite Strecken wieder einmal von Abfällen und Vegetationsschwemmgut aus den ins Mittelmeer mündenden hochwasserführenden Flüssen gereinigt werden, was nicht zuletzt aus touristischen Gründen in einer erstaunlich schnellen Zeit geschah. Und natürlich gab es auch bald schon Stimmen in der Bevölkerung, dass diese vorsorgenden Maßnahmen nur „politisch“ motiviert gewesen seien und der Regen doch gar nicht so schlimm gewesen sei (siehe Warnproblematik).

## Konsequenzen und Chancen

Beide Ereignisse, 2021 in Deutschland und 2024 in Spanien, zeigen auf, wo es in einem effektiven Katastrophenmanagement mangelt. In Deutschland haben die Erkenntnisse vor allem an der Ahr dazu geführt, dass der Katastrophenschutz des Landes Rheinland-Pfalz einer gründlichen Revision unterzogen wurde und nun rechtliche wie administrative Konsequenzen zur Folge haben. Mitverantwortlich für diese Revision und die Konsequenzen dürfte dabei das in Deutschland nutzbare Instrumentarium parlamentarischer Untersuchungsausschüsse und Enquete-Kommissionen gewesen sein, in denen die Ereignisse und deren Bewältigung intensiv aufgearbeitet wurden. Ob die ergriffenen Maßnahmen (Gesetzesänderung, Einrichtung einer neuen Fachbehörde, überarbeitetes Landeskrisenmanagement, Pflichtausbildung und Schulung von Stäben etc.) eine deutlich verbessertes Katastrophenmanagement in der Praxis gewährleisten werden, bleibt abzuwarten, denn das A und das O im Risiko- wie im Katastrophenmanagement liegen in einer ganzheitlichen Betrachtung von Risiken und Gefahren, einer ständigen guten und vertrauensvollen Zusammenarbeit von Fachbehörden auf und zwischen den unterschiedlichen Verwaltungsebenen, einem ständigen Prozess der Aus-, Fort- und Weiterbildung und Beübung von politisch-administrativ Verantwortlichen sowie der Herausbildung einer resilienten, ereignisadäquat handelnden Bevölkerung. Für die Zusammenarbeit ist vor allem das Prinzip des „Vor-und-in-der-Krise-Köpfe-kennen“ nicht zu unterschätzen.

In Spanien existieren zentralstaatlich rechtliche Rahmenbedingungen, die grundsätzlich ein effektives Katastrophenmanagement auf und zwischen den Ebenen zu erlauben scheint. Die gesetzlich vorgegebene Aufgabe zur Risiko- und Vulnerabilitätsbetrachtung (siehe Artikel 11 „Fondo de Prevención de Emergencias, Ley 17/2015, de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil“) sollte künftig verstärkt alle Risiken und Gefahren, die z.B. durch den Klimawandel in diesem vom Klimawandel besonders betroffenen Land hervorgerufen oder verstärkt werden können, in den Blick nehmen.

Ggf. kann die Einrichtung parlamentarischer Fachausschüsse oder Enquete-Kommissionen dazu beitragen, Katastrophenereignisse intensiv unter Einbeziehung einer breiten Fachexpertise aufzuarbeiten und Empfehlungen für eine Fortentwicklung des Katastrophenmanagements aussprechen, die durch Zentral- und Regionalregierungen konsequent umzusetzen wären. Last but not least ist eine vertrauensvolle Zusammenarbeit auf und zwischen den Ebenen von entscheidend praktischer Bedeutung. Diese darf nicht durch (partei-)politische Vorlieben und Ideologien, sondern muss gerade bei dieser öffentlichen Aufgabe durch fachlichen Pragmatismus und Willen zur bestmöglichen Katastrophenvorsorge geprägt sein.

## Verwendete Quellen

„Spanien: die Wut nach der großen Flut“; in: Blätter für deutsche und internationale Politik, 12/2024.

„Ein Gerangel um Kompetenzen hat das Flutdrama in Valencia verschlimmert“, in: Neue Zürcher Zeitung vom 04.11.2024.

„Von wegen Rücktritt: Die Suche nach den für die Flutkatastrophe Verantwortlichen in Valencia geht immer weiter“, in: Neue Zürcher Zeitung vom 12.11.2024.

„Schwere Versäumnisse: Kritik an Valentias Regionalregierung nach der Flutkatastrophe“, in: Der Freitag vom 14.11.2024.

„211 Tote bei Unwetter in Spanien – Tausende Freiwillige helfen in Valencia“, in: Costa Nachrichten vom 02.11.2024.

„Unwetter an der Costa del Sol: Das Schlimmste ist vorbei“, in: Costa Nachrichten vom 22.11.2024.

„Disaster Recovery in Spain“, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2022.

Gobierno de España: Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil;

„Vor uns die Sintflut“, in: Süddeutsche Zeitung vom 14.07.2021.

# Hochwasserrisiko auf Mallorca

Alexander Fekete, Joan Estrany

Mallorca hat drei größere Städte, Palma, Manacor und Inca. Palma ist mit rund 400.000 Einwohnern von etwa 1 Million Einwohnern Mallorcas die mit Abstand größte. Die drittgrößte, Inca (altarabisch für Hügel), hat etwa 35.000 Einwohner. Beiden Städten gemeinsam ist die Vielfalt des Geländes und die leichte Neigung der Hügel in verschiedene Richtungen als Ergebnis der kombinierten Dynamik von Schwemmlandablagerungen und Neotektonik während des Holozäns. Eine relativ dichte Bebauung kennzeichnet beide Städte auch als Ergebnis der historischen Stadterweiterung seit der Römerzeit. Beide erlebten seit der Mitte des 19. Jahrhunderts mit der industriellen Revolution ein bedeutendes Wachstum und beanspruchten Überschwemmungsgebiete. Sogar in Inca gibt es trotz der relativ geringen Einwohnerzahl einzelne Wohnhochhäuser mit bis zu 15 Stockwerken, die nach Fortschritten der Bautechniken in der zweiten Hälfte des 20. Jhd. entstanden sind. Die zweitgrößte Stadt, Manacor im Osten der Insel, liegt auf einem relativ flachen Gelände, das sich an die Gebirgskette Llevant anschließt, die sich während des alpinen Orogens gehoben hat.

Für das Katastrophenrisiko bedeutet dies, dass Palma, Inca und Manacor im Falle einer Überschwemmung unterschiedliche Arten von Sturzfluten haben können, die durch die Geomorphologie und ihre Lage in den Einzugsgebieten noch verstärkt werden. Dies führt auch zu einem sehr heterogenen Muster. Da die Sturzbäche alle drei Städte durchqueren, können sie z. B. die Zugangs- und Versorgungsgebiete für das Notfallmanagement unterteilen.

In einem anderen Szenario, z. B. bei einem Erdbeben, kann der Einsturz von Hochhäusern und mehrstöckigen Wohnungen zusätzliche Probleme für die Zugangswege der Einsatzkräfte schaffen. Waldbrände, Hitze, Trockenheit und Küstengefahren tragen zu einem Portfolio verschiedener Risiken auf der Insel bei.

## 1. Palma de Mallorca

In Palma fließen mehrere Sturzbäche durch die Stadt. Im Westen der Stadt stellen Gebirgszüge und Waldgebiete ein Risiko für Waldbrände dar (Abb. 1).

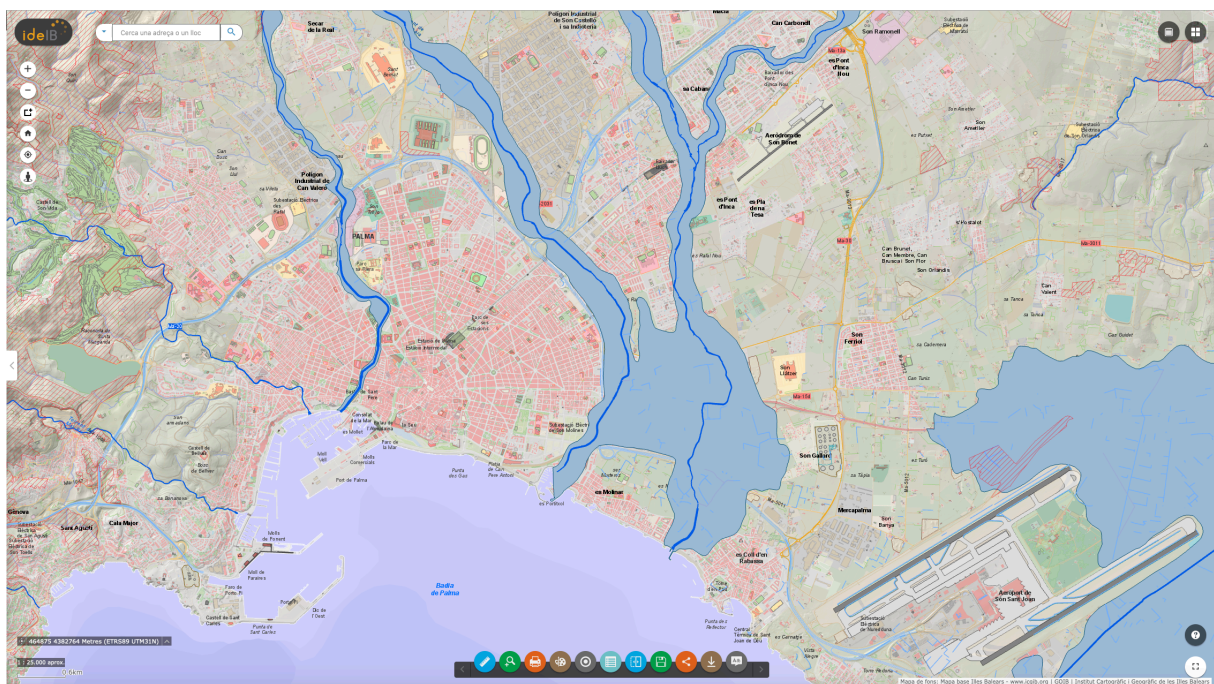


Abbildung 1. Hochwasser- und Waldbrandgefahr in Palma de Mallorca (ideib.caib.es)

## Das Wohngebiet des Wildbachs den Barberà

Es handelt sich um ein Wohngebiet südöstlich der Autobahn Ma-13, wo der Fluss in einem Betonbett stark ausgebildet ist (Abb. 2-4). Das potenzielle Hochwasserrisiko war von Interesse und wurde bei einem Vor-Ort-Besuch am 25. Februar 2025 dokumentiert.

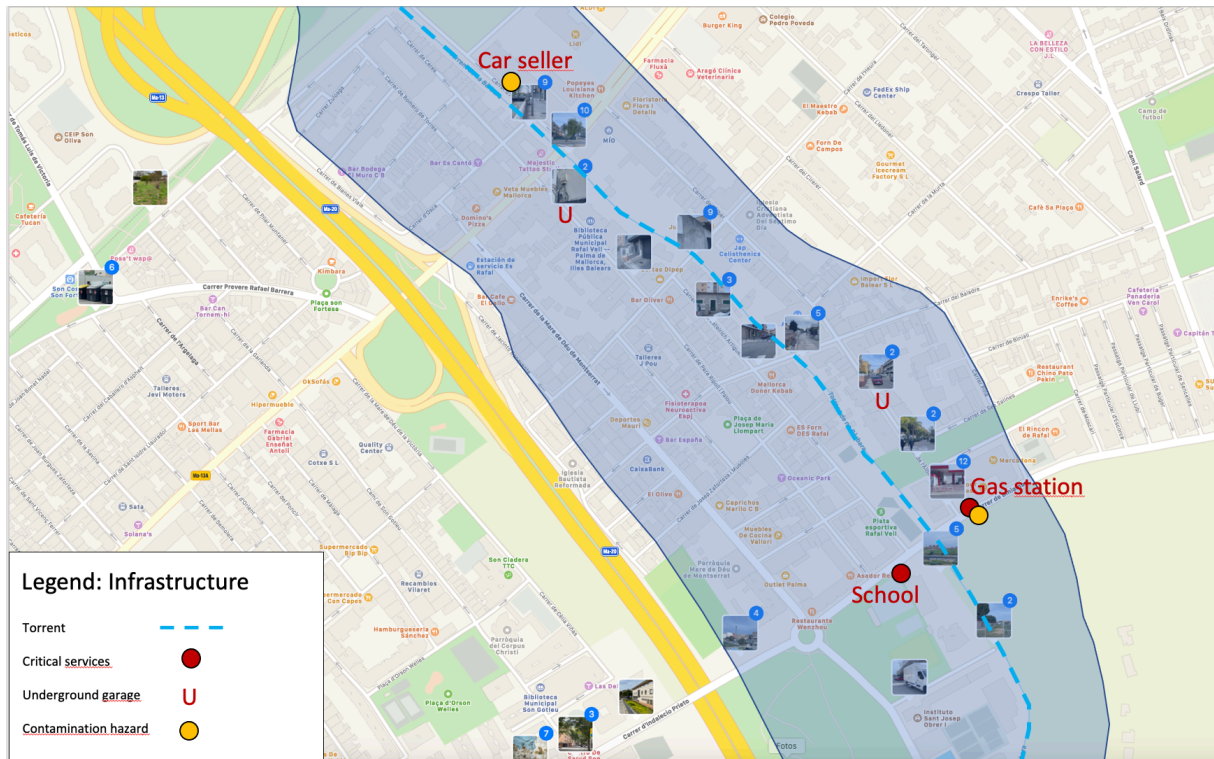


Abbildung 2. Feldbegehung am 25. Februar 2025 mit Fotodokumentation des Hochwasserrisikos. Hochwasserrisikolayer von ideib.caib.es, Basiskarte von OpenStreetMap-Mitarbeitern.



Abbildung 3. Flusskanal von den Barberà, der die Ma-13A kreuzt, mit Betonbett und -wänden, neben einem Autoverkäufer, und einem Warnschild über den Flusspegel und freiliegende Ölprodukte bei Hochwasser, Blick nach Norden (Fotos: Fekete, Palma, 25. Feb. 2025).





Abbildung 4. Flusskanal von den Barberà, der die Ma-13A kreuzt, Blick nach Süden; und exponiertes Wohn- und Gewerbegebiet, Blick nach Norden (Fotos: Fekete, Palma, 25. Feb. 2025).

In den angrenzenden Wohnstraßen konnten nur vereinzelt Tiefgaragen dokumentiert werden (Abb. 5). Sie stellen ein besonderes Problem im Hochwasserfall dar, wenn Menschen stecken bleiben oder versuchen, ihre Autos zu retten und dabei den Wasserfluss unterschätzen. Es ist auch wenig Straßentwässerung zu sehen.



Abbildung 5. Tiefgarageneinfahrten im Wohngebiet unter Wohnblöcken und Lage des Wohngebiets (Fotos: Fekete, Palma, 25. Feb. 2025).

An Straßenkreuzungen des Kanals sind Warnschilder angebracht, die über die geschätzten Hochwasserstände von 6 bis 7 m über dem Grund des Kanals informieren (Abb. 6). Einige sind mit Graffiti beschmier.



Abbildung 6. Hochwasserwarnschilder an Straßenkreuzungen des Kanals den Barerà, Carrer del Baladre (links) und Carrer de l'Heura (rechts) (Fotos: Fekete, Palma, 25. Feb. 2025).

Als kritische Infrastruktur befinden sich eine Schule und eine Tankstelle in dem besuchten potenziellen Überschwemmungsgebiet (Abb. 7). In anderen Gebieten in der Stadt des gleichen Wildbachs oder Kanals befinden sich eine Feuerwache und andere Infrastrukturen.



Abbildung 7. Supermarkt und Tankstelle neben dem Kanal Den Barbèrà und Stadtrand von Palma, der durch landwirtschaftliche Flächen und in ein Industriegebiet führt (Fotos: Fekete, Palma, 25. Februar 2025).

### Stadtzentrum von Palma

Das Stadtzentrum von Palma wurde seit der Römerzeit an der Mündung eines Flusses errichtet, der einer Erdbebenverwerfungslinie folgt (Petrus et al. 2018). Dieser Fluss hat die Stadt sehr oft überflutet und in der Vergangenheit zu den größten Hochwasserkatastrophen in Europa geführt; am 14. Oktober 1403 kamen etwa 5.000 Menschen ums Leben (Petrus et al. 2018). 300 Jahre lang wurde versucht, das Hauptflussbett des Sa Riera-Flusses umzuleiten, aber die Fluten fanden immer wieder den Weg in das alte Bett oder in das Stadtzentrum. Heute ist die Umleitung ein tiefer, stark ausgebildeter und betonierter Kanal (Abb. 8).



Abbildung 8. Umgeleiteter Kanal des Flusses Sa Riera mit Betonbett und -wänden in Palma (Fotos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

Der alte Flusslauf wird von großen Alleen wie der La Rambla überdeckt. Rambla bedeutet auf Katalanisch Flusslauf. Das Stadtzentrum von Palma liegt auf einem Gelände mit Topographie und vielen Neigungen, die sich infolge einer normalen Verwerfung vermischen und die Stadt in zwei verschiedene Stadtteile (Palma Alta und Palma Baixa; Hoch und Tief in katalanischer Sprache) teilen. Wie in vielen anderen Städten in der Umgebung gibt es in den Straßen kaum eine Entwässerung. Die Überschwemmungsflächen folgen daher der Straßenführung. Tiefgaragen gibt es z. B. am Ende der Rambla und an anderen Stellen in der Stadt (Abb. 9). Das städtische Straßennetz ist ohne eine spezielle Entwässerung für Starkregen.



Abbildung 9. Ende der La Rambla und alter Flusslauf der Sa Riera (links), der direkt in eine Tiefgarage führt (rechts) (Fotos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

In bestimmten Stadtvierteln sind Konzentrationen ethnischer Gruppen in mehrstöckigen Wohngebäuden zu beobachten (Abb. 10).



Abbildung 10. Wohnblöcke, die von ethnischen Gruppen mit Migrationshintergrund bewohnt werden, Carrer d'Indalecio Prieto (Fotos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

Palma ist auch ein wichtiges Touristenziel und verfügt über einen großen Stadtstrand und ein Hotelviertel südlich des Flughafens, Arenal. Es ist nur teilweise durch die Flussüberschwemmungsgebiete selbst gefährdet. Bei einem größeren Fluss- oder Sturmflutereignis wäre es jedoch von der Stadt und dem Flughafen im Norden und auch im Süden abgeschnitten (Abb. 11). Der Flughafen selbst ist ebenfalls überschwemmungsgefährdet, da er sich in einem Feuchtgebiet befindet, das im 19. Jahrhundert künstlich trockengelegt wurde, um neue landwirtschaftliche Flächen zu gewinnen, und für den Flughafen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

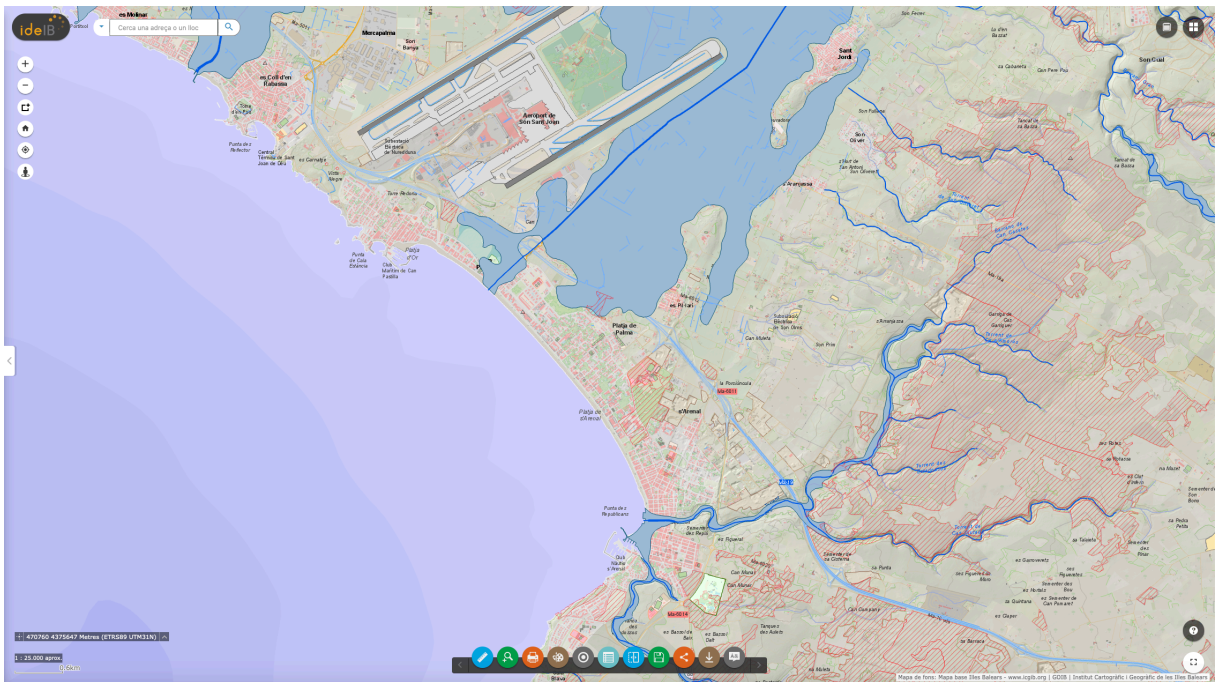


Abbildung 11. Karte des wichtigsten Touristenziels von s'Arenal in einem Hochwasserszenario.

Darüber hinaus sind die Küste und das Touristenviertel (Abb. 12) aufgrund der tellurischen Aktivität in Algier maritimen Gefahren wie Küstenüberschwemmungen, Stürmen und Tsunamis ausgesetzt. Im Osten ist das Gebiet auch der Gefahr von Waldbränden ausgesetzt.



Abbildung 12. Lage von s'Arenal mit Strand und Hotels (Fotos: Fekete, Palma, 27. Feb. 2025).

## 2. Überschwemmungsgefahr in der Stadt Inca

Eine Durchquerung der Stadt Inca von Südosten nach Nordwesten entlang des Torrent de Cantabou zeigt, wie die Stadt seit dem 19. Jahrhundert in das Flussbett hineingewachsen ist und sich teilweise daran angepasst hat oder eben nicht. Eine erste Vermutung der potenziell freiliegenden Infrastruktur wurde kartiert (Abb. 13 & 14), wobei Online-Plattformen mit freiem Zugang wie OpenStreetMap, flosm.de und einige speziell für die Balearen, wie <https://ideib.caib.es/visor/> und <https://riscbal.uib.eu>, verwendet wurden.

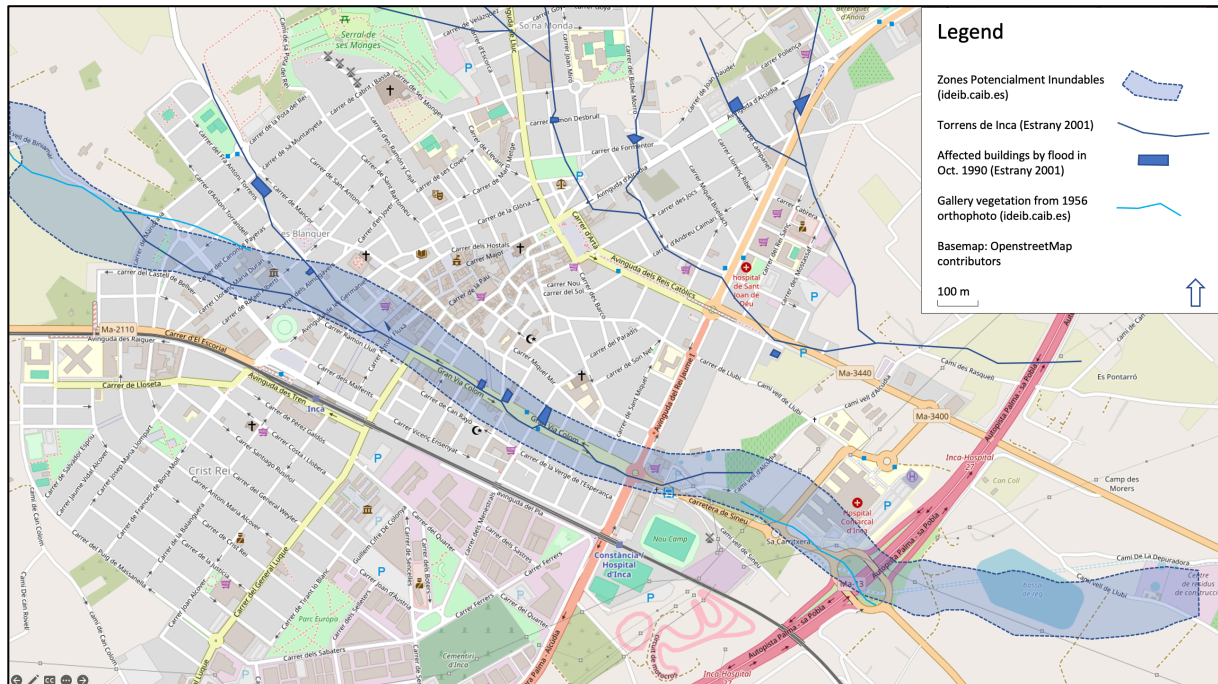


Abbildung 13. Karte der potenziellen Hochwassergefahren in Inca

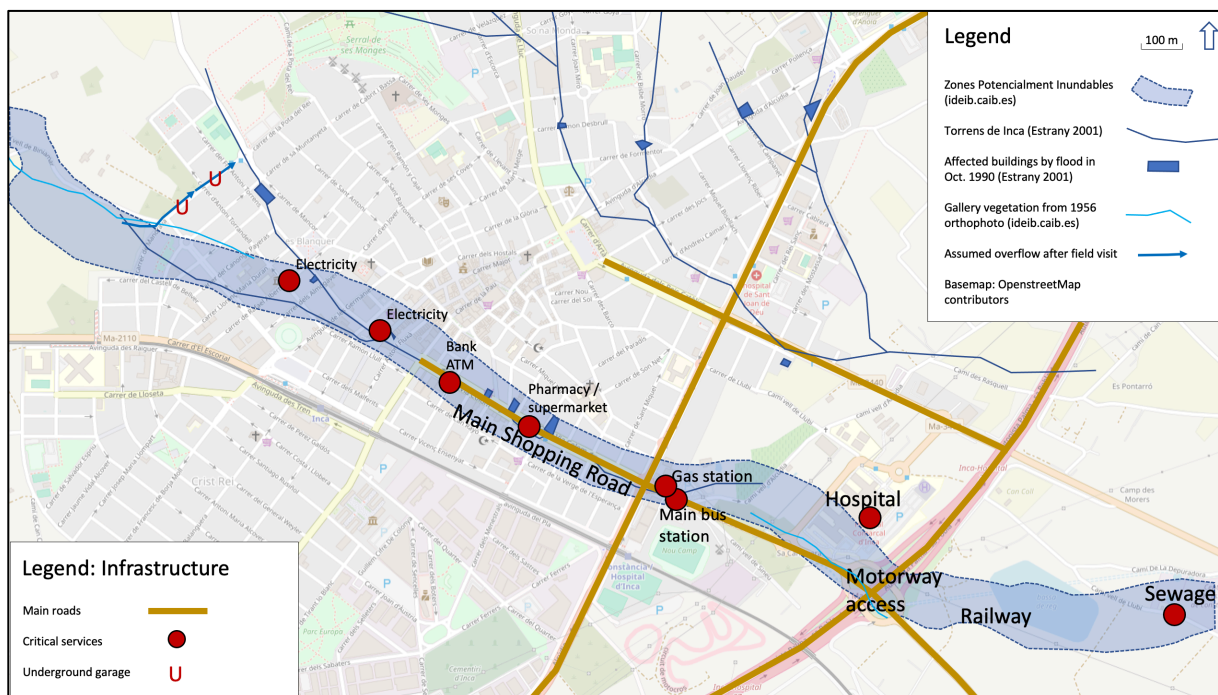


Abbildung 14. Karte der potenziellen Infrastrukturexposition

Bei einem Vor-Ort-Termin am 26. Februar 2025 wurden die Gebäude und die Infrastruktur beim Begehen des Transekts mit Fotos dokumentiert (Abb. 15).

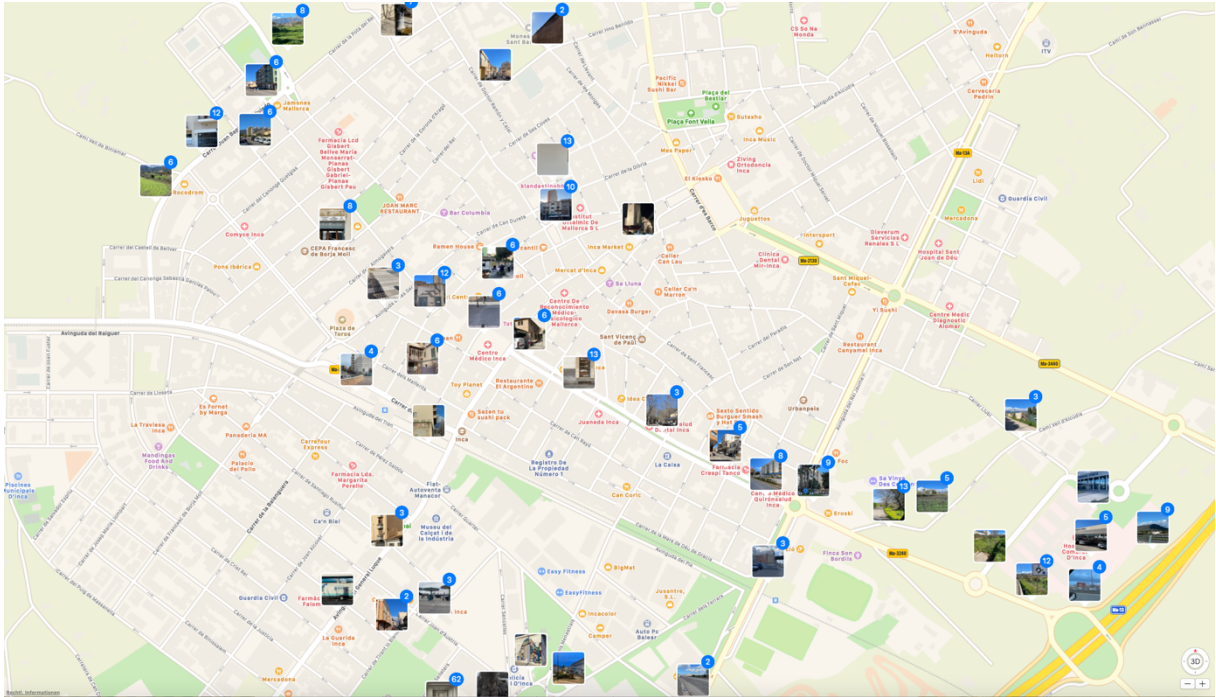


Abbildung 15. Exkursion in Inca am 26. Februar 2025 und Fotodokumentation

Sie beginnt am Gehweg zum Krankenhaus Comarcal d'Inca neben der Autobahn und folgt dem noch vorhandenen Flussbett des Torrent de Cantabou (Abb. 16).



Abbildung 16. Fußweg zum Krankenhaus entlang des Flussbettes (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Das Hospital Comarcal d'Inca ist ein modernes, zweistöckiges Gebäude, wobei die untere Ebene zur Flussseite hin hauptsächlich von Parkdecks bedeckt ist. Ein sensibler Teil ist, dass sich die technische Ausrüstung, einschließlich der Flüssiggastanks und der Eingänge für die technische Ausrüstung des Krankenhauses, im Untergeschoss befindet (Abb. 17).



Abbildung 17. Hospital Comarcal d'Inca (Fotos: Fekete, Inca, 26. Feb. 2025).

Was auf den Orthofotos oder den Satellitenbildern nicht zu erkennen ist, ist, dass der kleine Bach dem natürlichen Gelände folgt und somit am südlichen Ende des Krankenhauses entlang fließt. Die nördlichen Teile und der Hubschrauberlandeplatz sind davon nicht betroffen, da sie bereits bergauf liegen. Ein digitales Höhenmodell ist daher für ein besseres Verständnis der Hochwassergefahr am Inca und in Palma unerlässlich. Südlich des Krankenhauses liegen das Rückhaltebecken und die Kläranlagen bereits mehrere Meter tiefer (Abb. 18).



Abbildung 18. Rückhaltebecken auf der anderen Seite der Autobahn und bergab. Der Hauptzugangsweg zur Stadt und zum Krankenhaus von der Autobahn aus entlang des Flussbetts auf der rechten Seite (Fotos: Fekete, Inca, 26. Februar 2025).

Nördlich des Krankenhauses ist das Flussbett noch sichtbar und von üppiger Vegetation überwuchert. Er folgt einem Teil des noch unbebauten Stadtrandes zwischen der Autobahn und dem Stadtzentrum, und dann, bevor er in die Hauptstraße von Inca, die Gran Via Colom, einmündet, befinden sich neben der Autobahn und dem Busbahnhof eine Tankstelle, Möbelgeschäfte und andere Gebäude, die einem möglichen Flusshochwasser direkt ausgesetzt sind (Abb. 19). Die Bahnlinie sowie das Stromnetz und das Umspannwerk liegen erhöht und sind potenziell nicht betroffen.



Abbildung 19. Tankstelle und Haupteinfahrt in die Hauptstraße des Stadtzentrums von Inca, die Gran Via Colom (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Die Gran Via Colom schließt an das ehemalige Flussbett an und bedeckt die ehemalige Flussoberfläche vollständig (Abb. 20). Estrany (2001) erklärte anhand von Interviews mit älteren Einwohnern von Inca, wie diese sich daran erinnerten, im Fluss zu schwimmen, bevor die Urbanisierung und die Straße gebaut wurden. Das ehemalige Flussbett ist heute mit Straßenpflaster für Cafés oder Marktstände bedeckt. Der südliche Teil ist mit Bäumen bewachsen, die sich vom nördlichen Teil unterscheiden. Die Satellitenbilder und Luftaufnahmen zeigten, dass der Baumbestand im südlichen Teil in den letzten Jahren abgenommen hat.



Abbildung 20. Situation in der Gran Via Colom mit Baumbestand und Gebäudehöhe im südlichen Teil (links) und im nördlichen Teil (rechts) (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Entlang der Hauptstraße wären mehrere Geschäfte von einer Überschwemmung betroffen, darunter eine Bank, eine Apotheke, ein Supermarkt und Restaurants. Entlang älterer Gebäude sind relativ wenige Fenster für Verkäufer zu sehen (Abb. 21).





Abbildung 21. Kellerfenster entlang der Gran Via Colom (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Im nördlichen Teil, wo die Hauptstraße endet, kann der ehemalige Fluss leicht durch die Straßen bis zum Ende der Stadt im Norden verfolgt werden. Links und rechts innerhalb der Stadt fällt das Gelände sofort ab, was bei einem Spaziergang durch die Straßen sichtbar ist, aber auf Fotos nur schwer zu erfassen ist (Abb. 22). Verschiedene Gebäudetypen wie mehrstöckige Wohnungen, denkmalgeschützte Gebäude und kritische Infrastrukturen sind potenziell einem Hochwasser ausgesetzt (Abb. 23).



Abbildung 22. Ansteigende Straßen links und rechts des ehemaligen Flussbettes (Fotos: Fekete, Inca, 26. Februar 2025).



Abbildung 23. Alte Schuhfabrikgebäude als Kulturerbe, Hochhauswohnungen und kritische Infrastruktureinrichtungen wie eine Apotheke, die einer möglichen Überschwemmung entlang der Gran Via Colom ausgesetzt sind (Fotos: Fekete, Inca, 26. Feb. 2025).

Entwässerungsanlagen für Oberflächenabflüsse gibt es vereinzelt entlang der Straßen und in kleinen Dimensionen. Nur an einigen Stellen, wie der Placa de la Quartera, führen mehrere Metallgitter über eine Straße. Und nur entlang des alten Bachlaufs an der Carrer d'en Ramon Llull sind größere Metallgitter zur Entwässerung zu

beobachten (Abb. 24). Häufiger ist keine Straßenentwässerung zu sehen, und es gibt auch kein konkaves Straßenprofil. Gelegentlich sind Kellerfenster zu sehen, durch die das Hochwasser in die Keller der Häuser eindringen kann.



Abbildung 24. Beispiele für Straßenentwässerung an der Placa de la Quartera (links) und entlang der Carrer d'en Ramon Lull Beato (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Am nördlichen Stadtrand scheint das ehemalige Flussbett, das auf Luftbildern durch die Vegetation erkennbar ist (Abb. 25), nicht der tiefste Punkt zu sein. Dieser ist vielmehr an der Straße nach Mancor de la Vall zu beobachten.



Abbildung 25. Luftbild von 1956 (aus IdelB, ideib.caib.es) und Stadtgrenze.

In der aktuellen Situation ist das Flussbett außerhalb der Stadt noch deutlich an der Vegetation zu erkennen (Abb. 26), die sich zu einem Abschnitt zwischen der Straße CamiVell de Biniamar und der Straße Carrer Castell de Bellver schlängelt.



Abbildung 26. Nördlicher Stadtrand von Inca mit einer Senke vor der Carrer de Mandrava (links) und Vegetation entlang des Flusslaufs (rechts) (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Von dort an nimmt die Höhe bis zur Straße Carretera de Mancor de la Vall ab. Da sich auch auf der Nordseite der Straße Carrer de Mandrava, die zu dieser Straße führt, eine Senke befindet, kann davon ausgegangen werden, dass ein Hochwasser zuerst an der Carretera de Mancor de la Vall in die Stadt eindringen würde. Je nach Höhe des Hochwassers könnte es auch der in den offiziellen Hochwasserkarten angegebenen Höhe und Fläche folgen. An den Häusern entlang des Stadtrandes konnten mehrere Kellerfenster sowie einige Tiefgarageneinfahrten dokumentiert werden (Abb. 27).



Abbildung 27. Kellerfenster und Tiefgarageneinfahrten entlang der Stadtrandstraße Carrer de Mandrava (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Es gibt auch eine Stelle, an der ein Freizeitpark beginnt, und das stehende Wasser vom Regen der letzten Nacht stand noch, was auf Oberflächenabfluss und Grundwassersammelstellen hinweist. Am Stadtrand befinden sich überwiegend Wohnhäuser mit drei oder vier Stockwerken. Allerdings sticht ein großer Wohnblock mit mehr Stockwerken hervor, bei dem es sich wahrscheinlich um einen sozialen Wohnungsbau handelt (Abb. 28).



Abbildung 28. Stehendes Wasser nach Regen an der Carretera de Mancor de la Vall und in der nahe gelegenen Wohnsiedlung (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Abgesehen vom Torrent de Cantabou, der im Norden in die Stadt eintritt und im Süden wieder austritt, ist Inca auch im nördlichen Teil anderen Sturzbächen ausgesetzt. Dies geht aus der Karte von Estrany (2001) hervor. Die Stadt im Norden verfügt jedoch über ein großes Potenzial für naturnahe Lösungen, wie z. B. Retentionsflächen oder eine Vegetation, die als Schwammregion dient. In einem der Täler am Stadteingang befindet sich ein Erholungspark mit Agroforstwirtschaft (Abb. 29).



Abbildung 29. Weitere Eintrittsstellen der Wildbäche in die Stadt Inca von Norden her, Aufnahme von der Carrer dels Canonges Garau aus; und Eingang zum Parc de Serral de ses Monges (Fotos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass einige der wichtigsten kritischen Infrastrukturen der Stadt Inca entlang dieser Trasse betroffen sind. Das Krankenhaus könnte teilweise betroffen sein, die Tankstelle mit Sicherheit auch, ebenso wie die Hauptstraße und die Zufahrt zur Stadt. Darüber hinaus gibt es hier hauptsächlich Geschäfte und gelegentlich einen Supermarkt oder eine Apotheke. Die Häuser und die Straßenführung sind ähnlich wie in Palma aufgebaut, mit nur gelegentlicher Straßentwässerung, so dass die Straßen und Mauern der Häuser dazu dienen werden, den Oberflächenabfluss des Hochwassers direkt abzuleiten. Gelegentlich sind Kellerfenster und Tiefgaragen für einzelne kleine Wohnblöcke zu sehen, so dass einige Häuser überflutete Keller haben werden, die meisten anderen aber wahrscheinlich nicht. Inca hat viele weitere Eintrittsstellen für Überschwemmungen aus den nahe gelegenen Bergen, und auch andere Teile der Stadt sind ihnen ausgesetzt.

Für die Erreichbarkeit von Einsatzkräften wie Feuerwehr oder Krankenwagen wird Inca im Hochwasserfall in zwei Stadtteile geteilt (Abb. 30). Da die Sturzbäche die Hauptautobahn und ihre parallel verlaufende Alternative durchschneiden, müsste der südliche Teil von Inca von Feuerwehren aus Palma versorgt werden. Die Feuerwache von Inca selbst befindet sich im nördlichen Teil, wird aber durch einen zusätzlichen Sturzbach, der die Autobahn im Norden überquert, ebenfalls daran gehindert, die weiter nördlich gelegenen betroffenen Dörfer zu erreichen.

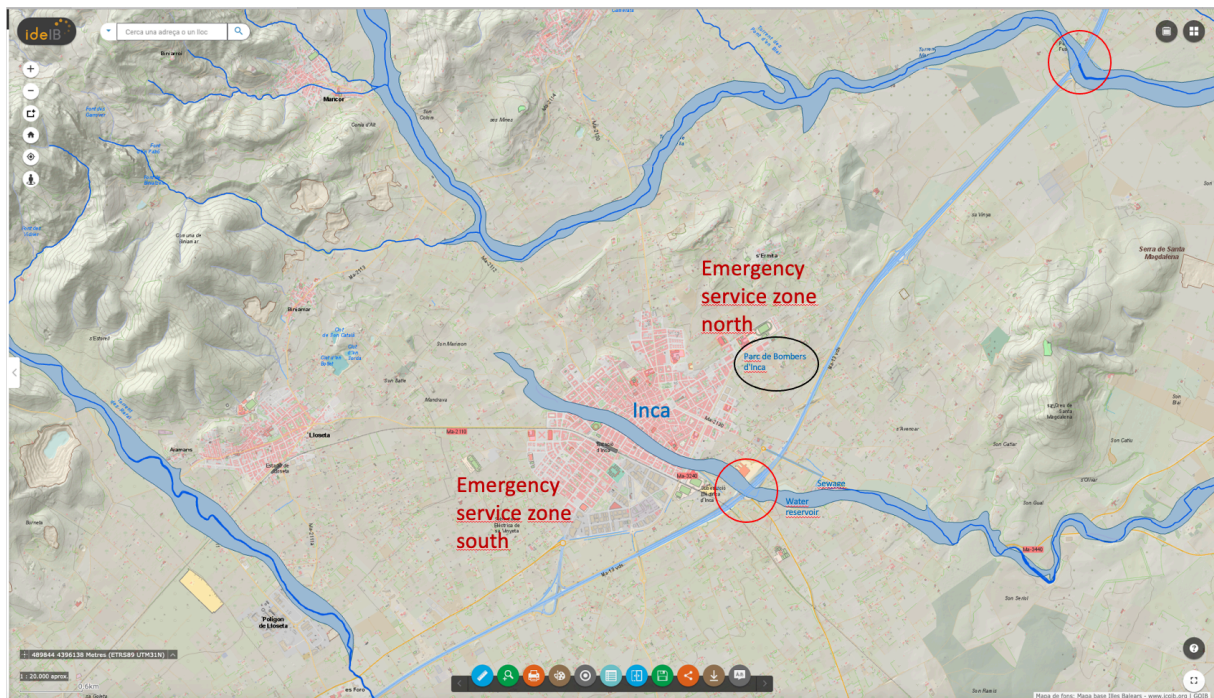


Abbildung 30. Angenommene Aufteilung der Erreichbarkeit des Rettungsdienstes im Falle von Überschwemmungen für das Gebiet von Inca und Umgebung

### 3. Ein Transekt von Palma nach Manacor im Osten

Am 25. und 26. Februar wurde eine Transekt-Exkursion durchgeführt, um Regionen Mallorcas zu vergleichen, die durch Flussüberschwemmungen, Sturzfluten und Waldbrände gefährdet sind (Abb. 31, 32).

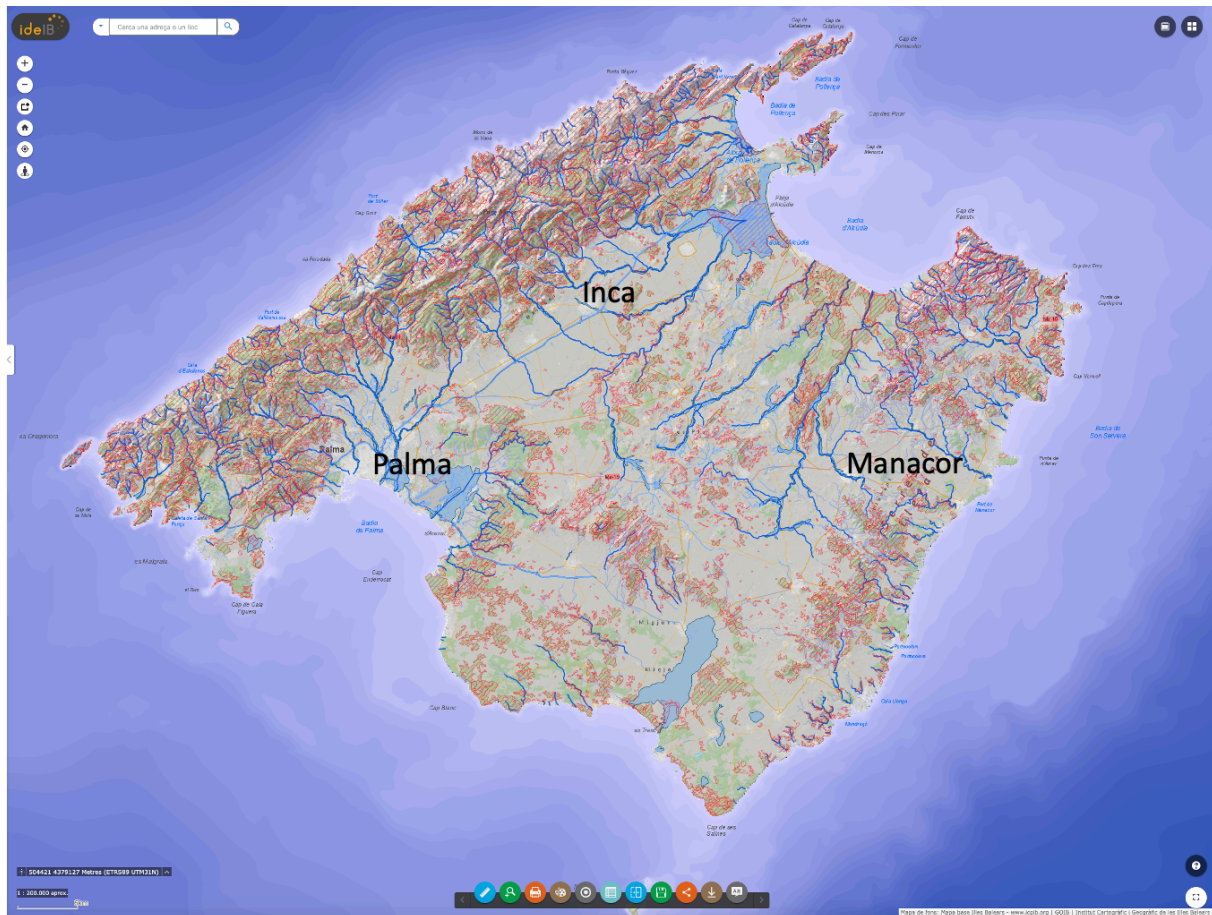


Abbildung 31. Überschwemmungs- und Waldbrandgefahr auf Mallorca (ideib.caib.es)

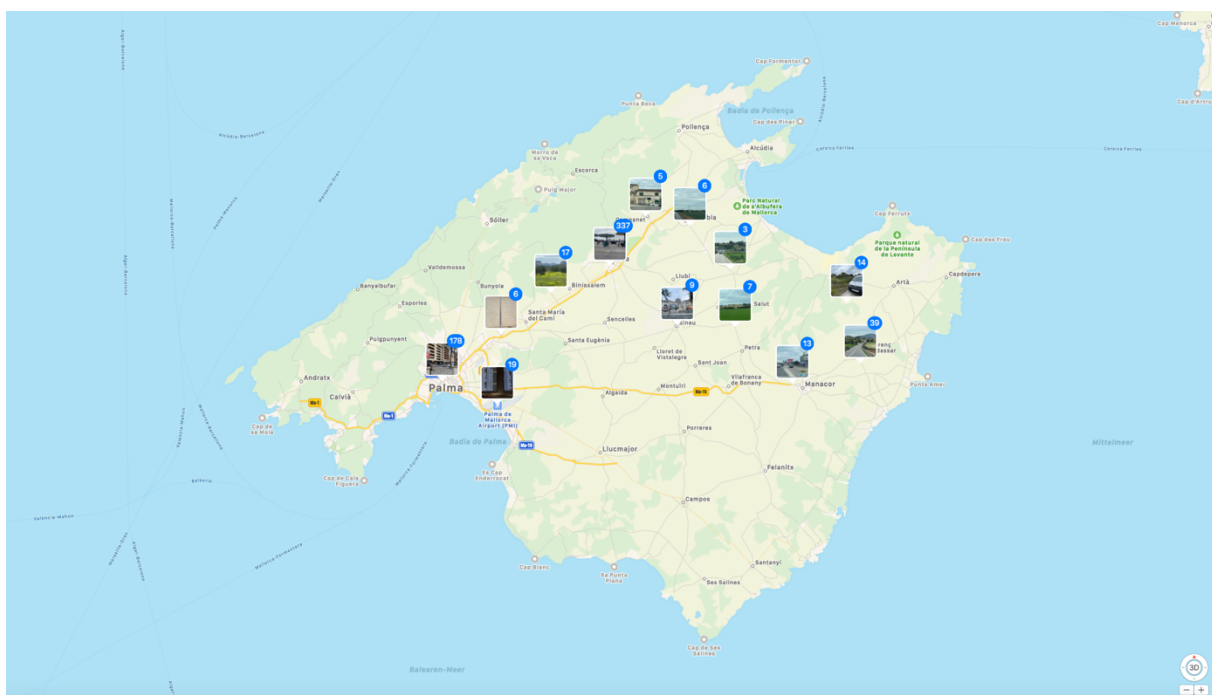


Abbildung 32. Transektroute, 25. und 26. Februar 2025

Vom Hauptbahnhof in Palma aus durchquert der Zug die Insel Mallorca und durchquert die Außenbezirke, die Gewerbegebiete und die aufeinander folgenden Städte, bis sich die Abstände zwischen den Bahnhöfen und Städten vergrößern. Im Norden befindet sich die Gebirgskette, die sich durch steile Berge mit Felsen und Vegetation auszeichnet und in eine hügelige Gebirgskette und Schwemmlandebenen übergeht, die von Schwemmfächern gebildet werden, die mit einem ähnlichen Überschwemmungsmuster wie in Valencia, jedoch mit geringerer Häufigkeit, zusammenwachsen. Dies ist der Landkreis Raiguer, mit einer reichen Vegetation aus Obstgärten und grünem Wintergras. Die Siedlungen sind verstreut, und es gibt eine Reihe von Dörfern, die auf Hügeln liegen. Einzelne große Bauernhöfe und gelegentlich ehemalige Windmühlentürme befinden sich innerhalb der landwirtschaftlichen Felder - kleine Bäche durchschneiden die Landschaft und kreuzen die Bahngleise (Abb. 33).



Abbildung 33. Vorland des Tramuntana-Gebirges zwischen Palma und Inca (Fotos: Fekete, 25. Feb. 2025).

Von Inca aus fahren wir mit dem Auto in den Osten. Entlang der Gebirgskette, die sich bis zum östlichen Ende der Insel erstreckt, liegt Flachland auch auf Schwemmfächern, und am Rande der nördlichen Gebirgsketten mischt sich hügeligeres Gelände als Ergebnis der Neotektonik. Eine weitere Gebirgskette, die Llevant-Kette, verläuft parallel im Süden. Je nach morphologischem Typ sind unterschiedliche Dörfer, Landnutzungs-, Boden- und Vegetationstypen zu erkennen (Abb. 34 und 35).



Abbildung 34. Typische Umgebungen von Dörfern an den Bergausläufern (Dorf Selva auf dem linken Bild) und flache Gebiete entlang von Schwemmlandebenen mit Betonkanälen für Wildbäche (nördlich von Muro, rechtes Bild) (Fotos: Fekete, 25. Feb. 2025).

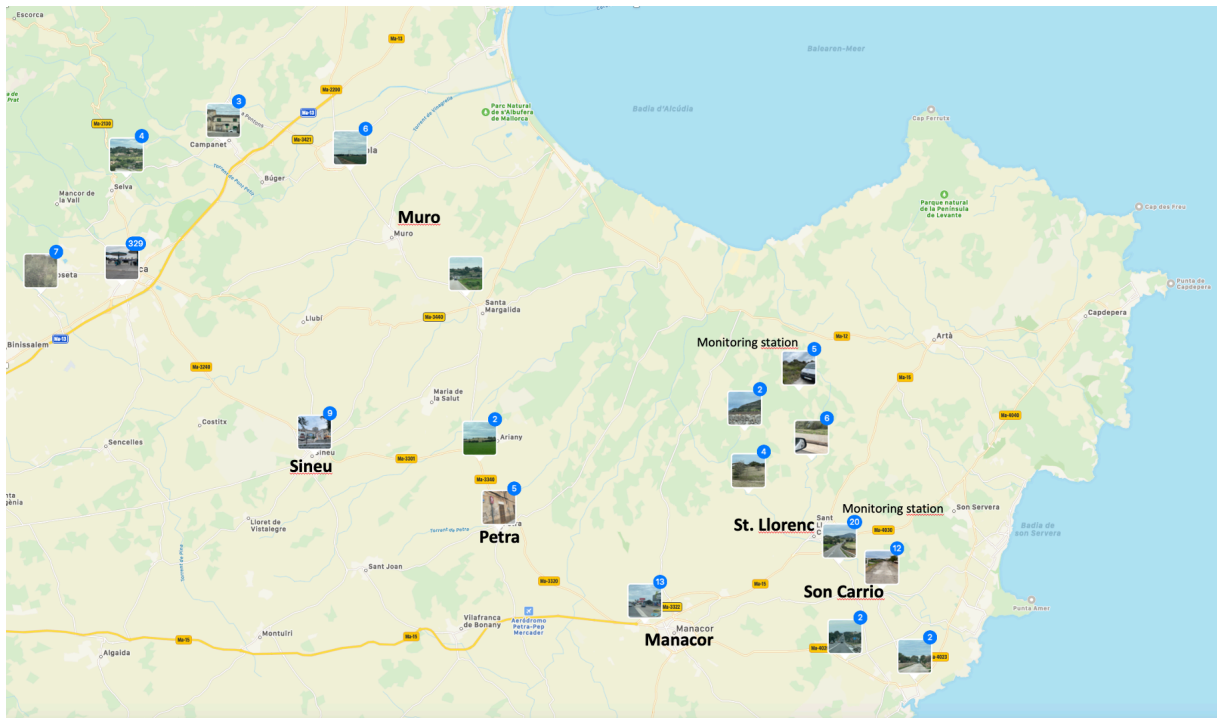


Abbildung 35. Auf der Exkursion am 26. Februar 2025 besuchte Gebiete und Messstationen von RiscBal in den von den Sturzfluten 2018 betroffenen Gebieten (Fotos: Fekete, 25. Februar 2025).



Die Karte des Hochwasserrisikos zeigt, dass Manacor, die zweitgrößte Stadt Mallorcas, durch den Sturzbach, der die Stadt durchquert, in zwei Notstandsgebiete aufgeteilt würde (Abb. 36).

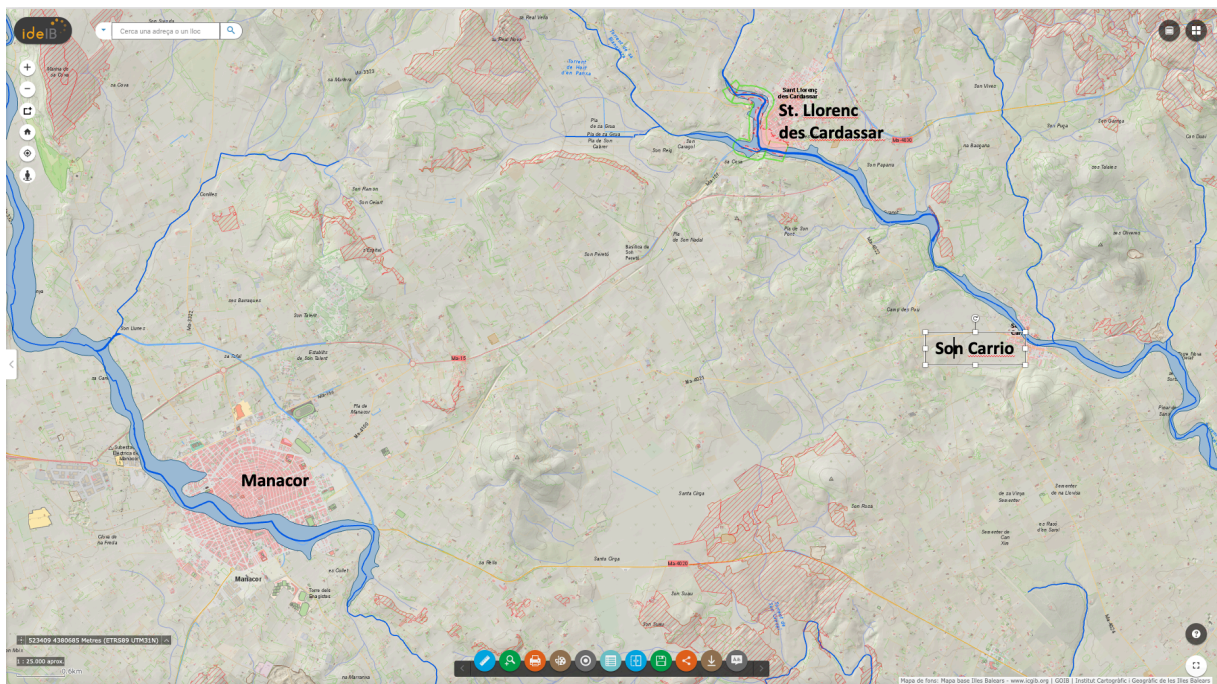


Abbildung 36. Lage von Manacor, Sant Llorenç des Cardassar und Son Carrió und die entsprechenden Überschwemmungsgebiete (ideib.caib.es)

Bei einer Sturzflut am 9. Oktober 2018 wurden in den Dörfern Sant Llorenç des Cardassar und Son Carrió 13 Menschen getötet (Abb. 37), darunter vor allem Touristen und ältere Menschen (Estrany et al. 2020).



Abbildung 37. Überschwemmungskanal und am stärksten betroffenes Gebiet 2018 in Son Carrió (Fotos: Fekete, 25. Feb. 2025).

Etwa seit den 1990er Jahren wurden Abflusskanäle in der gleichen Bauweise wie in Palma angelegt, mit Betonwänden und sogar Kanalbetten. Die Beobachtungsstelle RiscBal hat an wichtigen Überschwemmungsschwerpunkten Pegel- und hydrometrische Messstationen eingerichtet (Abb. 38 & 39). Eine Messstation wurde direkt neben dem Kanaldamm eingerichtet, mit einem Sicherheitsabstand von maximal 5 m zum Flussbettniveau, das in diesem Gebiet auftrat. Die nahe gelegenen Siedlungen wurden bis zu einer Höhe von etwa 1,5 m überflutet.



Abbildung 38. Hochwasserkanal in St. Llorenç und hydrometrische Messstation (Fotos: Fekete, 25. Feb. 2025).

Eine Wetterstation misst Regen, Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit flussaufwärts (Abb. 39). Sie ist von Garrigue umgeben. Im Falle eines Waldbrandes scheint sie exponiert zu sein. Daher ist es wichtig, die Station regelmäßig zu pflegen, indem man Büsche und Bäume abschneidet, um die genaue Messung von Wind und anderen Parametern zu gewährleisten.



Abbildung 39. Wetterstationen in St. Llorenç und entlang des Sturzbachs im Norden des Gebirges (Fotos: Fekete, 25. Feb. 2025).

Das Landesinnere Mallorcas ist im Sommer, wenn schätzungsweise 100.000 Mietwagen über die Insel verteilt sind, auch für den Tourismus sehr beliebt. Einige historische Städte, wie Sineu, sind auch Hotspots für Radfahrer aus aller Welt (Abb. 40). Das bedeutet, dass es auch einen großen Unterschied in der Exposition der einheimischen und auswärtigen Bevölkerung in der Tourismussaison im Sommer im Vergleich zur Situation im Winter gibt.



Abbildung 40. Enge Straßen, die an der Stadt Petra und der traditionellen Stadt Sineu vorbeiführen (Fotos: Fekete, 25. Feb. 2025).

#### 4. Allgemeine Beobachtungen

Vergleiche sind immer schwierig. Palma, Manacor und Inca haben die Gemeinsamkeit, dass die Überschwemmungen alten Wasserläufen durch die Stadt folgen. Dadurch lässt sich abschätzen, welche Gebäude, Straßen und kritischen Infrastrukturen wahrscheinlich überflutet werden. Palma und Inca zeichnen sich durch recht steiles Gelände aus, was die Fließgeschwindigkeit und das Schadensbild erhöht. Andererseits sind stehende Gewässer nicht in dem Maße zu erwarten wie in sehr flachen Gebieten, die oft zur Kontamination von Wänden durch ausgelaufenes Heizöl beitragen. Im Vergleich zur Stadt Valencia sind Tiefgaragen weniger verbreitet. Sie kommen zwar vor, aber nicht in fast jedem Gebäude in der Straße wie in Catarroja.

Ähnlichkeiten gibt es mit dem umgeleiteten Fluss Turia in Valencia, der ähnlich wie in Palma ist. In Inca hat die Stadt das viel kleinere Flussbett überbaut, allerdings ohne wirksame technische Entwässerungsmaßnahmen. Obwohl das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Überschwemmungen in Inca auf die Häuser auf beiden Seiten der Hauptstraße und des Flusslaufs durch die anderen kleineren Straßen beschränkt zu sein scheinen, ist dennoch mit erheblichen Schäden an diesen Gebäuden zu rechnen.

Es ist natürlich schwierig, potenziell gefährdete Gebiete mit einem Gebiet wie Valencia zu vergleichen, das erst kürzlich überschwemmt wurde. Eine rasche Bewertung und Beobachtung vor Ort ergab jedoch, dass die Situation in Bezug auf die Gefahr, die bebauten Umwelt und die Bevölkerung vergleichbar ist.

Die Unterschiede in der Geschwindigkeit der Überflutung sind wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Berge in Inca und Palma viel näher beieinander liegen. Das bedeutet auch, dass dasselbe Wetter, wie z. B. Regen, mit größerer Wahrscheinlichkeit sowohl in den Bergen als auch in den Städten auftritt. Anders in Valencia, wo der Abstand zu den Bergen so groß war, dass in den Gebieten, die später überflutet wurden, teilweise die Sonne schien, was die Bewohner überraschte.

Die Stadt Palma hat schon viele Überschwemmungen erlebt, aber ein Überraschungseffekt ist wahrscheinlich, da die meisten Einwohner mit solchen Überschwemmungen in den letzten Jahrzehnten nicht vertraut sind. Gelegentliche Sturzfluten treten häufig auf, aber wenn es nicht auf ihrer Straße passiert, sind die Bürger in der Regel überrascht und unvorbereitet. Dies ist auch für die Stadt Inca anzunehmen.

In vielen der anderen besuchten Orte in der östlichen Region dauert es weniger als eine Stunde, bis ein Hochwasser aus den Bergen kommt, in St. Llorenç zum Beispiel nur etwa 20 Minuten. Die Wetter- und Klimamuster sind ähnlich wie in Valencia; die DANAs (Länger über einer Region stehende Tiefdruckgebiete) wirken sich nach dem gleichen Muster wie auf den Balearen aus.

Die Feuerwachen in Palma und Inca befinden sich am Rande der Städte. Dies hat gewisse Vorteile für die Erreichbarkeit anderer Gebiete in der Nähe. Einige Feuerwachen, vor allem in Palma, befinden sich direkt im Überschwemmungsgebiet. Dies kann auf mangelndes Bewusstsein zurückzuführen sein, wie die Erfahrung mit einem Fall in Köln, Deutschland, gezeigt hat. In Deutschland ist ein wichtiger Faktor oft die Verfügbarkeit von städtischen Grundstücken. Daher werden häufig die letzten verfügbaren Grundstücke in überschwemmungsgefährdeten Gebieten vergeben.

Was die Abfallbewirtschaftung betrifft, so ist die Mülltrennung an den verschiedenfarbigen Containern zu erkennen, die in jeder Stadt vorhanden sind. In den Außenbezirken und an der Peripherie der Städte findet man in bestimmten Bereichen Abfälle in der Vegetation. Die Gesamtsituation ähnelt der von Valencia, obwohl wir keine Müllsammelstellen besucht haben. Auch Autos können von Überschwemmungen betroffen sein, insbesondere in Tiefgaragen, auch wenn diese seltener sind als in der von uns besuchten Region Valencia. Auf den Ramblas, den Haupteinkaufsstraßen, gibt es weniger geparkte Autos, da sie teilweise Fußgängerzonen sind.

Valencia und Mallorca sind wichtige Reiseziele in Europa. Ehemalige Flussbetten durchziehen die Städte in beiden Regionen und stellen ein besonderes Risiko für die Stadtzentren und die dazugehörigen Einkaufsstraßen dar. Die innerstädtischen Umleitungskanäle in Palma und Valencia tragen jedoch dazu bei, schwere Überschwemmungen bis zu einem gewissen Grad abzumildern. Gefährdeter sind Wohngebiete, wie die im Süden

Valencias und entlang des Sturzbachs Na Barbara in Palma. Diese Orte werden bei den nächsten Regenfällen über den Gebirgszügen oder dem Stadtgebiet wahrscheinlich die meisten Opfer und Schäden zu beklagen haben.

### **Literatur**

Estrany Bertos, J. (2001). Per Inca hi passen torrents. *Ajuntament d'Inca*

Estrany, J., Ruiz-Pérez, M., Mutzner, R., Fortesa, J., Nácher-Rodríguez, B., Tomàs-Burguera, M., ... & Vallés-Morán, F. J. (2020). Hydrogeomorphologische Analyse und Modellierung für ein umfassendes Verständnis von Sturzflut-Schadensprozessen: The 9 October 2018 event in northeastern Mallorca. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(8), 2195-2220.

Petrus, J. M., Ruiz, M., & Estrany, J. (2018). Wechselwirkungen zwischen Geomorphologie und urbaner Entwicklung seit dem Neolithikum in einer mediterranen Stadt. In *Urban Geomorphology* (pp. 9-35). Elsevier.

## Städte, Kulturerbe und die Kultur der Reaktion auf Überschwemmungen

David E. Alexander



Es ist mittlerweile völlig klar, dass der Klimawandel dazu führt, dass extreme Wetterereignisse häufiger und heftiger werden. Warum sind wir also nicht besser vorbereitet? Warum werden die Lehren aus diesen verheerenden Ereignissen so leicht vergessen oder ignoriert? Jede neue Katastrophe offenbart die Mängel bei der Gefahrenabwehr und der Katastrophenvorsorge. In Valencia im Oktober 2024 versagte die Warnung auf spektakuläre Weise, und viele Menschen starben, weil sie nicht wussten, wie sie sich schützen sollten, und weil sie sich des Hochwasserrisikos nicht ausreichend bewusst waren. Kurz zuvor wurde die Halbinsel Noto im Westen Japans von schweren Überschwemmungen heimgesucht, die das Gebiet verwüsteten, das am 1. Januar 2024 durch ein Erdbeben zerstört worden war. Die Schäden an der physischen Infrastruktur waren so groß, dass es erneut zu erheblichen Problemen bei der Bereitstellung von Hilfe und Unterstützung in der Region kam (Suppasri et al. 2024).

In den letzten fünfzig Jahren hat die Katastrophenforschung ein Ausmaß angenommen, das 1970 noch unvorstellbar war. In etwa 140 wissenschaftlichen Fachzeitschriften werden wissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Arbeiten zu Gefahren, Risiken, Katastrophen und Resilienz veröffentlicht. Warum hat dies das Problem nicht gelöst? Die Antwort ist, dass es eine große Kluft gibt zwischen dem, was wir wissen, und dem, was wir mit diesem Wissen anfangen. Es gibt auch Bereiche, die bei Forschern nicht so beliebt sind, und einer davon ist die Notfallplanung. An viel zu vielen Orten in Europa und der Welt führen die Wissensvermittler und die Entscheidungsträger in der öffentlichen Verwaltung einen Dialog der Gehörlosen. Das muss aber nicht so sein,

wenn wir nur dazu beitragen können, dass die politische Kultur Entscheidungen auf einer solideren Faktengrundlage trifft, und die Wissensvermittler dazu ermutigen können, diese Fakten für Laien zugänglicher zu machen.

Das Rezept für eine sicherere Welt ist jedoch klar und einfach zu beschreiben. Zunächst einmal brauchen wir einen Wandel in der Kultur hin zu etwas Inklusiverem und Ernsterem. Was ist Katastrophenschutz? Die Antwort lautet, dass *wir alle Katastrophenschutz sind*. Es muss eine kollektive Anstrengung sein, um uns zu schützen, etwas, worüber wir individuell, als Familien, als Gemeinschaften und als Mitglieder der Gesellschaft im weiteren Sinne nachdenken (WHO 2020). Kultur lässt sich nur schwer verändern, da dies viel Aufwand und viele Ressourcen erfordert, aber es ist nicht unmöglich, wenn der Wille, die Veränderungen zu erreichen, stark genug ist.

Zweitens müssen wir die Notfallplanung strenger gestalten und sie auf der Grundlage sorgfältig ausgewählter Maßstäbe standardisieren. Die Pläne müssen auf detaillierten, aber flexiblen Szenarien basieren, damit wir vorhersehen können, was zu tun ist, wenn der nächste Notfall eintritt. Vorausschau ist schwierig, aber keineswegs unmöglich, und es gibt eine Vielzahl von Methoden, um sie zu entwickeln, darunter Expertenrat, Fokusgruppen und Trendanalysen (Peter und Jarratt 2015, Orru et al. 2024).

Drittens müssen wir in Katastrophenschutzsysteme investieren, die auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene vollständig präsent und integriert sind. Die letzte Ebene ist die des Einsatzgebiets, da im Grunde alle Katastrophen lokale Angelegenheiten sind. Hier müssen die Ressourcen konzentriert werden. Die regionale Regierungsebene sollte die lokalen Bemühungen koordinieren und unterstützen, und die nationale Ebene sollte all dies zu einem vollständig harmonisierten System zusammenführen, das sich durch Kompatibilität und gegenseitige Unterstützung auszeichnet. Dabei sind Informationsaustausch und Warnung von größter Bedeutung. Es gibt auch viel aus den Erfahrungen mit der Bewältigung von Katastrophen in anderen Ländern zu lernen, sodass der Informationstransfer international erfolgen muss.

Viertens müssen zwischen den Behörden und der Öffentlichkeit vertrauensvolle Beziehungen aufgebaut und die Beteiligung gefördert werden. In Florenz testet der italienische Katastrophenschutz eine App, die den Menschen Informationen über die Gefahren in ihrer Region, den Standort wichtiger Dienste und die im Notfall zu befolgenden Verfahren bietet und in Krisenzeiten Warnungen ausgibt. Hoffen wir, dass sie sich durchsetzt.

Florenz ist ein interessanter Fall, da die Überschwemmungen, die die Stadt 1966 so schwer beschädigten, weltweite Auswirkungen hatten, insbesondere in Bezug auf die Kunst- und Architekturschätze der Stadt (Conway und O'Hara Conway 2018). Seitdem wurde der Arno ausgebaggert, die Ufer wurden erhöht, Rückhalte- und Speicherbereiche für Hochwasser wurden geschaffen und ein großer Damm wurde gebaut, der den Wasserfluss eines der Nebenflüsse des Arno regulieren soll (Galloway et al. 2020). Darüber hinaus wurde der Notfallplan der Stadt umfassend überarbeitet.

Obwohl es selbstverständlich ist, dass Prävention besser ist als Notfallmaßnahmen, können wir es uns niemals leisten, weniger für die Reaktion auf Katastrophen auszugeben, egal wie viel wir für die Katastrophenminderung ausgeben. Die Öffentlichkeit toleriert keine Sparsamkeit nach großen zerstörerischen Notfällen.

Wird die nächste Flut also weniger schwerwiegend sein als die von 1966? Das ist zweifelhaft. Positiv ist, dass Heizöl kein Problem darstellen wird. In den 1960er Jahren wurden viele Zentralheizungssysteme in der Stadt mit Öl betrieben, und durch den Bruch von Tanks vermischte sich das Öl mit dem Wasser und dem Schlamm der Flut, was die Auswirkungen erheblich verschlimmerte. Darüber hinaus war die Notfallplanung rudimentär und ein Großteil der Reaktion auf die Katastrophe improvisiert, was heute nicht mehr der Fall sein wird.

1966 gab es im Stadtzentrum viel weniger Autos als heute. Ein Auto schwimmt bereits in weniger als einem halben Meter Wasser. Bilder von Chaos und Verwüstung in Großstädten wie Valencia und Genua (Faccini et al.

2015) vermitteln uns einen Eindruck von den großen Blockaden und dem Chaos, die entstehen, wenn eine große Anzahl von Fahrzeugen weggeschwemmt wird.

In Florenz ist Wohnraum heute sehr teuer und die Bevölkerung in den Erdgeschosswohnungen ist im Vergleich zu den 1960er Jahren enorm gestiegen. Darüber hinaus ist die Zahl der Touristen so hoch wie nie zuvor und mittlerweile ein ganzjähriges Phänomen. Selbst wenn die Anwohner sich der Risiken bewusst sind und wissen, wie sie ihnen begegnen können, sind Touristen selten darüber informiert, da sie nur vorübergehend zu Besuch sind. Schließlich wurden viele der unschätzbaren Kunstwerke, die 1966 beschädigt wurden, restauriert und genau an ihren ursprünglichen Platz zurückgebracht (Arrighi et al. 2016). Andere, wie Fresken und große Statuen, können nicht bewegt werden. Das zugrunde liegende Problem besteht darin, dass das Potenzial für größere, heftigere Stürme die baulichen Maßnahmen, die auf früheren Überschwemmungsniveaus basierten, in gewisser Weise hinfällig gemacht haben könnte.

Laut einem aktuellen Bericht der Europäischen Kommission fühlen sich die Italiener anfällig für extreme Wetterereignisse, sind jedoch im Vergleich zum Durchschnitt der 27 EU-Mitgliedstaaten nur wenig sensibilisiert und vorbereitet (Eurobarometer 2024). Katastrophenbereitschaft muss in Schulen und Abendkursen gelehrt, in öffentlichen Foren diskutiert, von allen Regierungsebenen gefördert und auf der Ebene von Familien und Gemeinden angeregt werden. Es muss ein Prozess und ein Dialog sein. Erfahrungen aus aller Welt zeigen, dass dies am besten funktioniert, wenn es sich um eine Form der partizipativen Demokratie handelt. Es braucht Bewusstsein, Anwendung, Ernsthaftigkeit und Solidarität. Wenn wir es schaffen, dass Katastrophenvorsorge, -bereitschaft und -hilfe zu einer grundlegenden öffentlichen Dienstleistung werden, die auf einer Stufe mit Wasserversorgung, Müllabfuhr und Gesundheitsversorgung steht, dann sind wir auf dem besten Weg, den Kampf gegen Naturgefahren zu gewinnen.

### Quellenangaben

- Amengual, A. and M. Borga 2020. Hydrometeorological analysis of an extreme flash-flood: the 28 September 2012 Event in Murcia, south-eastern Spain. In W.L. Filho, G.J. Nagy, M. Borga, D.C. Muñoz and A. Magnuszewski (eds) *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Springer, Cham, Switzerland: 3-26.
- Arrighi, C., F. Castelli and B. Mazzanti 2016. Floods and cultural heritage: risk assessment and management for the city of Florence, Italy. In B. Dewals, M. Pirotton, S. Erpicum and P. Archambeau (eds) *Sustainable Hydraulics in the Era of Global Change-Proceedings of the 4th IAHR Europe Congress, Liege, Belgium*. CRC Press, London.
- Conway, P. and M. O'Hara Conway (eds) 2018. *Flood in Florence, 1966: A Fifty-Year Retrospective*. Michigan Publishing, Ann Arbor, Michigan, 264 pp.
- Eurobarometer 2024. *Disaster Risk Awareness and Preparedness of the EU Population*. Special Eurobarometer Report 547, European Commission, Brussels, 122 pp.
- Faccini, F., F. Luino, A. Sacchini and L. Turconi 2015. Flash flood events and urban development in Genoa (Italy): lost in translation. In G. Lollino, A. Manconi, F. Guzzetti, M. Culshaw, P. Bobrowsky and F. Luino (eds) *Engineering Geology for Society and Territory - Volume 5: Urban Geology, Sustainable Planning and Landscape Exploitation*. Springer, Cham, Switzerland: 797-801.
- Fekete, A. and S. Sandholz 2021. Here comes the flood, but not failure? Lessons to learn after the heavy rain and pluvial floods in Germany 2021. *Water* 13: 1-20.
- Galloway, G.E., G. Seminara, G. Blöschl, M.H. García, A. Montanari and L. Solari 2020. Reducing the flood risk of art cities: the case of Florence. *Journal of Hydraulic Engineering* 146(5), 02520001: 1-7.
- Nick, F.C., N. Sängler, S. van der Heijden and S. Sandholz 2023. Collaboration is key: exploring the 2021 flood response for critical infrastructures in Germany. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 91, 103710: 1-16.
- Orru, K., I. Siimsen, S. Hansson, et al. 2024. *Using Foresight Techniques in Longer-term Disaster Risk Management*. Flash Report 1, Roadmap 2 Project.
- Peter, M.K. and D.G. Jarratt 2015. The practice of foresight in long-term planning. *Technological Forecasting and Social Change* 101; 49-61.
- Sánchez-García, C. and L. Schulte 2023. Historical floods in the southeastern Iberian Peninsula since the 16th century: trends and regional analysis of extreme flood events. *Global and Planetary Change* 231, 104317: 1-19.
- Suppasri, A., M. Kitamura, D. Alexander, S. Seto and F. Imamura 2024. The 2024 Noto Peninsula earthquake: preliminary observations and lessons to be learned. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 110: 104611, pp. 1-10.
- WHO 2020. *Everyone's Business: Whole-of-society Action to Manage Health Risks and Reduce Socioeconomic Impacts of Emergencies and Disasters*. World Health Organisation, Geneva, 36 pp.

## Langfristige Wasserbewirtschaftungsstrategien über Grenzen hinweg - oder wer verwaltet das Wasser auf der anderen Seite?

Julia Bauer, Gé van den Eertwegh, Christoph Breit, Alexander Fekete

Am 14. März 2025 fand in Rees am Rhein ein vom BWK-Verband der Umweltingenieure organisierter Workshop statt, der niederländische und deutsche Experten aus Forschung, Verwaltung und Politik im Bereich Wasser zusammenführte. Das Fachwissen konzentrierte sich auf Hydrologie, hydraulische Modellierung, Grundwassermanagement und -überwachung, Dürre, Hochwasser, Starkregen und andere Hintergründe. Ziel war es, kultur- und grenzübergreifende Möglichkeiten und Hindernisse in den Bereichen Zusammenarbeit, Kommunikation, Datenaustausch und Analyse zu ermitteln.

Da es bereits viele grenzüberschreitende Kooperationen zwischen den Niederlanden und Deutschland gibt, sollte dieser Workshop eine interaktive und kreative Plattform für die Vernetzung und Zusammenarbeit zu von den Teilnehmern vorgegebenen Themen bieten. Daher wurde auch das Publikum gezielt angesprochen, und die Veranstaltung richtete sich vor allem an Mitarbeiter von Behörden und Institutionen, die häufig grenzüberschreitend zusammenarbeiten.

Eine Besonderheit bei der Vorbereitung des Workshops war die teilnehmerorientierte Ausrichtung des Workshops. Die Teilnehmer mussten bis zu einer Woche vor dem Workshop eine Kurzumfrage ausfüllen, in der Erwartungen und bevorzugte Fachthemen abgefragt wurden. Vorgeschlagen wurden die folgenden Themen:

- Datenverwaltung
- Katastrophenschutz
- Hochwasser-Management
- Starker Regen
- Dürre
- Wasserqualität
- Wassergesetzgebung/Verordnung

Auf der Grundlage der Ergebnisse wurden die drei wichtigsten Themen (Datenmanagement, Dürre und Hochwassermanagement) ausgewählt, um die zweite Hälfte der Veranstaltung zu gestalten. Darüber hinaus wurden die bevorzugten Sprachen ermittelt, und die gesamte schriftliche Kommunikation im Vorfeld wurde in Niederländisch, Englisch und Deutsch bereitgestellt.

### **Interkulturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede**

Als ein zentrales Thema des Workshops wurden kulturelle Unterschiede reflektiert und gesammelt. Auch der Bedarf und das Bewusstsein für dieses Thema wurden im Vorfeld abgefragt.



Have there been cases of miscommunication, that interrupted your work flow? Zijn er gevallen geweest van miscommunicatie die je werkstroom he...tion, die Ihren Arbeitsfluss unterbrochen haben?

12 Antworten

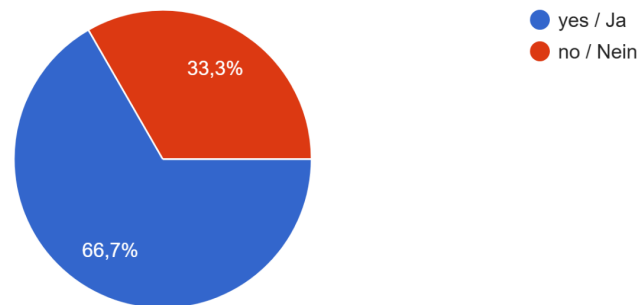



Abbildung 1: Auszug aus der Auswertung der Workshop-Befragung zur Frage, ob es Fälle von Fehlkommunikation gegeben hat, die den Arbeitsablauf gestört haben (Workshop: BWK 14.03.2025)

Ausgehend von einer kurzen Präsentation über die Forschung und die Modelle von Geert Hofstede ([Country comparison tool](#)) und Erin Meyer ([The country mapping tool](#)) wurde eine Einschätzung typischer kultureller Unterschiede im Umgang mit Autoritäten, Motivation u.a. zwischen europäischen Ländern aufgezeigt und reflektiert. Die Teilnehmer diskutierten ihre Erkenntnisse in ihren spezifischen Bereichen. Dazu gehörten unterschiedliche Sichtweisen und Beobachtungen innerhalb von Wasserverbänden, Behörden, Verwaltung, Forschung oder dem Privatsektor. Insgesamt wurde festgestellt, dass sich viele Bereiche ähneln, aber Unterschiede im Umgang mit Feedback oder in der Verantwortungsübernahmekultur bestehen. In vielen und den meisten Bereichen sind sich Deutschland und die Niederlande recht ähnlich. Dies ist eine gute Basis für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit.

Beispiele für Unterschiede in der Kommunikation oder Kultur sind, dass ein deutscher Bericht, der Verbesserungen bei der Verringerung von Emissionen in Flüsse feststellt, von den Niederländern anders gesehen werden könnte. Sie würden konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität oder einen Leitfaden vorsehen, um die Glaubwürdigkeit des Berichts zu erhöhen. Ein weiteres Beispiel ist die Art und Weise, wie die Informationen den Behörden vorgelegt werden. In den Niederlanden sind sie kurz und prägnant; oft werden Dias mit bunten Bildern gezeigt. Auf deutscher Seite erwarten die Behörden möglicherweise schriftliche Berichte mit vielen technischen Details, die als "Beweis" und als solide Grundlage für die gezogenen Schlussfolgerungen dienen. Interessanterweise ähnelt dies dem vorherigen Beispiel, nur andersherum. Vielleicht sind also in diesem Beispiel die gegenseitigen Erwartungen ähnlich, während die Form der Informationsübermittlung oder der Kommunikationsstil unterschiedlich sind. Dies gilt auch für die Geschwindigkeit des Handelns. In den Niederlanden scheint es schneller zu gehen.

Bei einer Hochwasserkatastrophe wie in Deutschland 2021 und in gewissem Maße auch in Belgien, Frankreich und den Niederlanden fragen sich die Teilnehmer von außerhalb, die in den Niederlanden sitzen, warum bestimmte Modellierungssoftware oder -kenntnisse nicht schnell und direkt in der betroffenen Region eingesetzt werden. Die Perspektive innerhalb einer betroffenen Region kann jedoch eine ganz andere sein.

Besprek dit in de groep en kies elk één selectievakje.  Bitte diskutiert in der Gruppe und einigt euch auf je eine Checkbox.









Beschreibung			Thema			Beschreibung	Beschreibung			Thema			Beschreibung
Fouten maken kost tijd. Ik ben bang om fouten te maken vanwege de mogelijke gevolgen.			Foutencultuur en feedback	X		Fouten maken is nodig om beter te worden.	Fehler sind nötig um besser zu werden.			Fehlerkultur und Feedback	X		Fehler rauben Zeit. Ich habe Angst Fehler zu machen wegen der möglichen Konsequenzen.
Hebben we dit echt nodig? Waarom doen we dit? Voordat we iets nieuws proberen, moeten we het zeker weten.			Nieuwe ideeën en ontwikkelingen	X		Je kunt het altijd uitproberen en aanpassen.	Ausprobieren und anpassen geht immer.			Neue Ideen und Entwicklungen	X		Brauchen wir das wirklich? Warum machen wir das? Bevor wir etwas neues ausprobieren, müssen wir uns sicher sein.
We moeten op kantoor zijn om productief / gemotiveerd te kunnen werken.			Bedrijfscultuur en externe beoordeling.		X	Thuiswerken is belangrijk voor een goede balans tussen werk en privé. Ik vertrouw erop dat mijn collega's op eigen initiatief werken om samen vooruitgang te boeken.	Home Office ist wichtig für eine gute Work Life Balance. Ich vertraue darauf, dass meine Kollegen aus eigenem Antrieb an dem gemeinsamen Fortschritt arbeiten.		X	Unternehmenskultur und Fremdeinschätzung.			Wir müssen im Büro sein um produktiv / motiviert arbeiten zu können.
We moeten altijd voorzichtig zijn met nieuwere technologie (bijv. IT-beveiliging).			Digitalisering Automatisering	X		De nieuwste technologie kan ons helpen (bijv. AI)	Die neuste Technik kann uns helfen (z.B KI)			Digitalisierung Automatisierung	X		Bei neuerer Technik müssen wir immer vorsichtig sein (z.B. IT Sicherheit).
Ik geef de voorkeur aan mijn rugdekking en houd kritiek voor mezelf.			Neem verantwoordelijkheid en bekritisser.	X		Ik laste MEEM verantwoordelijkheid op mijn rugdekking en houd kritiek voor mezelf.	Versagen und mache deutlich wenn mir etwas nicht gefällt.			Verantwortung übernehmen und Kritisieren.	X		Ich habe lieber Rückendeckung / gebe Verantwortung ab und behalte Kritik für mich.

Abbildung 2: Auszug aus dem Workshop Kreativmaterial - Beispiele für Kommunikationskultur (Workshop: BWK 14.03.2025)

Um all dies zu interpretieren, sind weitere Untersuchungen erforderlich. Es wurde auch festgestellt, dass manchmal mehr Details erforderlich sind, um solche Erzählungen zu entwirren. Wenn zum Beispiel die gemeinsame Nutzung von Daten ein Problem darstellt, kann es sein, dass man unter demselben Namen andere Arten von Daten erwartet. Bei der Dürrebewältigung zum Beispiel könnte eine Person sehr aktuelle Messdaten erwarten, die nicht älter als ein oder zwei Tage sind. Gleichzeitig denkt eine andere Person an modellierte Daten oder Daten, die drei Monate alt sein können. Das bedeutet, dass wir uns die Bedürfnisse genau ansehen müssen, warum wir bestimmte Daten wollen, und nicht vergessen dürfen, uns auf die richtige und gleiche Semantik zu einigen - die Fachsprache zu sprechen.

Dürre ist ein weiteres Beispiel, bei dem Terminologie und disziplinärer Hintergrund wichtig sind. Es gibt meteorologische, hydrologische, Grundwasser- und Stromabfluss-Typen von Dürren. Daher ist es vor allem in interdisziplinären Zusammenhängen wichtig, zunächst einmal zu klären, wer in welchem Zusammenhang über was spricht und warum.

Bei den kulturellen Vergleichen wurde festgestellt, dass es von der Kultur der Region oder des Landes abhängen kann, aber auch sehr stark davon abhängt, welche Art von Person mit welcher Art von Arbeit, Erfahrung und Rolle in einer Organisation dies in Betracht zieht - auch das Alter spielt eine Rolle. So sind junge Menschen vielleicht offener für neue Technologien. Es gibt Menschen, die sehr an der Förderung neuer Technologien interessiert sind, die aber mit vielen anderen Menschen konfrontiert sind, die eher skeptisch sind. Es ist auch eine Frage der Bürokultur, des Führungsstils und vieler anderer Aspekte als länderspezifischer Unterschiede.

### Verstehen von Hierarchien und Strukturen von Organisationen

Es wurde festgestellt, dass bei einigen Initiativen entlang der Ländergrenzen oder gemeinsamen Flüssen bereits eine Zusammenarbeit besteht. Einige gute Beispiele für effektive Kooperationen wurden in zehninütigen Impulsreferaten vorgestellt. Bestehende Projekte und Kooperationen im Zusammenhang mit Wasser wurden im Workshop ausgetauscht und gesammelt, z.B. Informationen über den Grundwasserspiegel in der Erftregion. Es wurden Flussdiagramme zur Hierarchie der Institutionen und Länder entwickelt. Dies diente dazu, besser zu erkennen, welche Organisation für welche Verantwortung oder Aufgabe angesprochen werden sollte. Das Ergebnis ist, dass die niederländischen und deutschen wasserwirtschaftlichen Behörden eine ähnliche hierarchische Struktur haben. In Deutschland gibt es mehr vertikale Ebenen und Arten von Behörden. Es

hat sich gezeigt, dass es für bestimmte zwischengeschaltete Stellen oder bestimmte Ebenen verwirrend ist, die genauen Ansprechpartner auf der gleichen Ebene zu identifizieren. Dafür gibt es mehrere Gründe. Ein Grund ist, dass es davon abhängt, ob eine Behörde die Vorschriften erlässt oder die Verwaltungsmaßnahmen und die Überwachung (Datenerhebung) durchführt. Maßnahmen können an niedrigere Behördenebenen delegiert werden. Manchmal wird dies auch innerhalb eines Landes unterschiedlich gehandhabt und verwaltet. Bestimmte Verbände fassen die Aktivitäten mehrerer Ebenen zusammen, wie z. B. die Sondergesetzlichen Verbände in Deutschland oder Waterschap in den Niederlanden.

Außerdem hängt sie sehr stark vom Thema Wasser ab. Bestimmte hierarchische Strukturen unterscheiden sich zwischen bestimmten Wasserthemen, wie z. B. Überschwemmungen in Flüssen, Überschwemmungen in Städten oder Sturzfluten, Trockenheit, Grundwasser, Bewässerung oder Wasserversorgung. Es hängt auch davon ab, ob es sich um eine normale oder eine Krisenstruktur handelt.

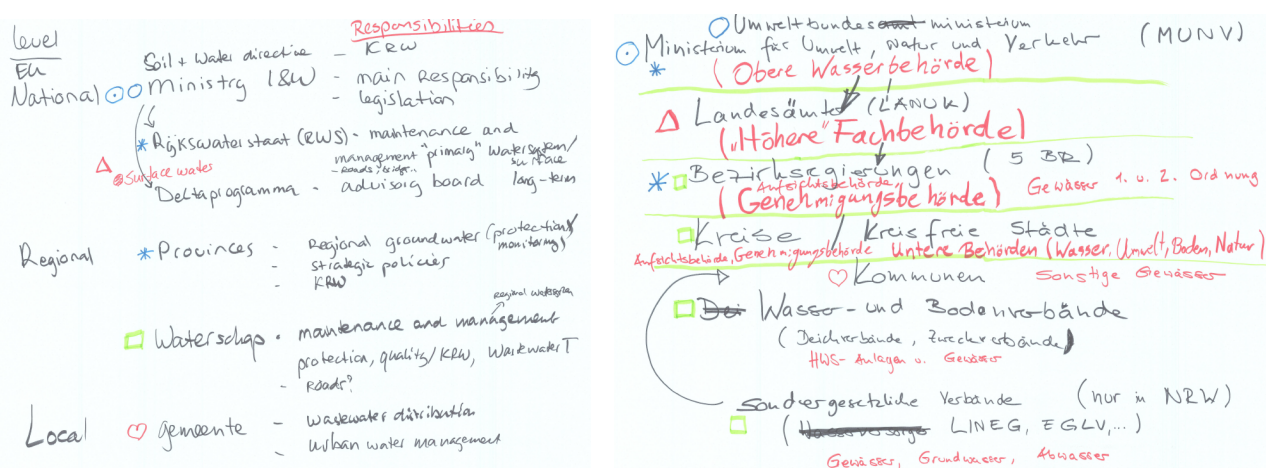


Abbildung 3: Auszug aus dem kreativen Material des Workshops - Hierarchien der Wasserwirtschaftsbehörden in den Niederlanden (linkes Bild) und Deutschland (rechtes Bild), (Workshop: BWK 14.03.2025)

Aus der Hierarchie- und Kommunikationsbaum-Übung hat man gelernt, dass man sich in Deutschland zuerst an die höheren Ebenen (Bezirksregierung) wenden sollte, um die richtige Kontaktstelle zu finden, da diese einen an die richtige Person oder Organisation weiterleiten (Top-Down-Ansatz).

Es wurden auch Unterschiede in der "Macht" der verschiedenen Wasserbehörden in beiden Ländern diskutiert und festgestellt. In den Niederlanden kann die Waterschap neue Gesetze/Richtlinien (vergleichbar mit den deutschen "Verordnungen") für ihre eigenen Aufgaben vorschlagen. Waterschaps werden von den Anwohnern "ingezetenen" finanziert. Dadurch ist die Erfüllung der Aufgaben einfacher/flexibler/praktischer. Die niederländische Behörde Waterschap ist vergleichbar mit einem deutschen "Sondergesetzlichen Wasserverband". Diese "Sondergesetzlichen Wasserverbände" gibt es nur im Bundesland NRW. Zahlreiche andere Wasser- (und Boden-) Verbände verfügen über begrenzte bis wenige finanzielle Mittel für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit.

**Ausblick**

Als Ergebnis des Workshops wurde festgestellt, dass ein weiteres Treffen erforderlich ist, das nächste Mal in den Niederlanden, im Jahr 2026. Das BWK ([www.bwk-bund.de](http://www.bwk-bund.de) [www.bwk-nrw.de](http://www.bwk-nrw.de)) war Gastgeber der aktuellen Sitzung, und NHV ([www.nhv.nu](http://www.nhv.nu)) bot an, die Sitzung im nächsten Jahr zu organisieren. In der Zwischenzeit trugen alle Teilnehmer nach Möglichkeit dazu bei, den Austausch weiter zu verbessern.

Eine Idee für die weitere Zusammenarbeit könnte darin bestehen, die allgemeinen Beispiele für Zuständigkeits- und Organigramme aufzugreifen und sie auf bestimmte spezifische Themen anzuwenden, wie z. B. die Rechtsetzung, die Übertragung von Managementaufgaben in einer Krisensituation, Evakuierungsverfahren oder Vorbereitungsverfahren, wie z. B. Risikobewertungen vor einer Krise. Eine andere Idee ist es, die Wasserversorgung oder Dürre zu vertiefen. Auch die gemeinsame Nutzung und der Austausch von hydrologischen

Daten ist ein konkretes Thema, das es zu erörtern gilt und das für die Management- und Modellierungspraktiken wichtig ist.

Als thematischer Ausblick auf die grenzüberschreitende Zusammenarbeit/Kontinuität wurden die folgenden Themen diskutiert:

Grundwasserdaten, Abflussdaten, Einzugsgebiete, gemeinsame "Modellierung", standardisierte Niederschlags-/Verdunstungsdaten (Umrechnung aufgrund der Installationshöhe usw.) und integrierte Wetterdienste (KNMI, DWD). Zum Thema der gemeinsamen Nutzung hydrogeologischer Daten und dem Vergleich unterschiedlicher Formulierungen wurde eine Liste der niederländischen hydrologischen Terminologie ausgetauscht und auch ins Deutsche übersetzt. Die Zeiträume der Daten und ihre Weitergabe wurden häufig diskutiert.

Wir sind sehr dankbar für die engagierten und produktiven Teilnehmer und die ausgetauschten Ideen und freuen uns darauf, den begonnenen Fortschritt bei den nächsten Treffen fortzusetzen!



Abbildung 4: Hochwasserschutzmauer und Pegelturm in Rees am Rhein, Deutschland (Fotos: Fekete, 14.3.2025)

## Empfehlungen für die Entwicklung einer risikoinformierten Entscheidungsfindung

Alexander Fekete

Selbst Fachleute neigen dazu, sich einen Notfall so vorzustellen, als ob alles andere um sie herum noch normal wäre, d. h. wie gewohnt funktionieren würde. Die Infrastruktur, auf die sie sich täglich verlassen, kann jedoch nicht verfügbar oder beeinträchtigt sein. Dazu können blockierte Straßen, Aufzüge oder Türen gehören, die sich nicht öffnen lassen. Dazu gehört auch der Verlust von Informationen, da die meisten Notbatterien für Mobiltelefonsignale nach maximal acht Stunden nicht mehr funktionieren. Natürlich ist auch der Akku Ihres Mobiltelefons nach einiger Zeit leer. Diese Situation tritt ein, wenn andere Infrastrukturen nicht so funktionieren, wie sie es im Alltag tun.

Man muss immer erklären, was ein Risiko ist. Viele würden entgegnen, dass es in diesem Gebiet noch nie ein so hohes Hochwasser gegeben hat. Sie müssen erklären, dass es hier nicht um Normalität geht. Es geht darum, was eines Tages passieren könnte.

### **Stellen Sie nicht nur das Werkzeug selbst vor, sondern erklären Sie, warum es notwendig ist**

Zusätzlich zu einem „Tool“, wie z. B. einem Informationssystem, sollten Sie die Menschen für dessen Nutzung schulen. Dies allein reicht jedoch nicht aus; oft müssen Sie Stellen für Personen schaffen, die Informationssysteme nutzen werden, z. B. in einer Gemeinde oder Feuerwehr. Auch das reicht nicht aus: Sorgen Sie dafür, dass ihre Vorgesetzten und andere Personen, die den Einsatz dieses Instruments genehmigen müssen, über dessen Vorteile und die Bedienung des Informationssystems unterrichtet werden.

Rechnen Sie im Krisenfall damit, dass die Entscheidungsprozesse zu lange dauern, als dass das Instrument wirksam sein könnte. Selbst unter normalen Umständen, wenn Einzelpersonen sofort auf ein solches Instrument zugreifen können und wissen, wo sich die Daten befinden - und es keinen Stromausfall gibt -, benötigen sie oft die Erlaubnis höherer Behörden, um es zu nutzen, was in der Praxis zu Verzögerungen führen kann. Stellen Sie sicher, dass Sie eine Kommunikationskette für diese Situation eingerichtet haben, bevor eine Katastrophe eintritt, die auch ohne Strom funktioniert und eine Redundanz für die mobile Kommunikation über alternative Übertragungsmethoden beinhaltet.

### **Überprüfen Sie die Lücken in den bereits verwendeten Informationssystemen**

Wenn eine Stadt bereits ein Informationssystem verwendet, sollte jemand überprüfen, ob alle Krankenhäuser, Feuerwehrestationen, Polizeistationen usw. auf dem neuesten Stand sind und auch die richtigen sind. Überlagern Sie diese dann mit Naturgefahrenkarten.

### **Bedenken Sie die Bedingungen, die an ein Informationssystem geknüpft sind**

Wenn Sie ein Informationssystem erwerben, vergewissern Sie sich, dass Sie alle damit verbundenen Bedingungen verstehen. Wenn es von einem professionellen Anbieter bereitgestellt wird, denken Sie nicht nur an die Lizenzkosten, sondern auch daran, dass die meisten Daten nicht mehr Ihnen gehören werden. Ziehen Sie daher kostenfreie Open-Access-Alternativen in Betracht. Es ist auch wichtig, die Nachteile abzuwägen, zu denen oft ein Mangel an Servicepersonal und Kontaktinformationen gehört. Stellen Sie daher sicher, dass Sie mehrere sachkundige Personen beschäftigen, die mit diesen Tools umgehen können und Online-Tutorials oder andere Ressourcen zur Unterstützung finden.

Bei beiden Varianten sollten die Grenzen und Fallstricke transparent gemacht werden; Informationssysteme sind ggf. kostspielig, erfordern geschultes Personal, Hard- und Software-Updates usw.

### **Gegenseitige Abhängigkeiten zwischen Hochwasserschutz und Informationssystemen**

Wenn bestimmte Maßnahmen, wie z. B. Flüsse und Kanäle zur Entwässerung, eingerichtet werden, ist ein zusätzliches Informationssystem oft eine wichtige Ergänzung. Die Überwachung der Funktionsweise einer Katastrophe innerhalb des Flusskanals und das Wissen, wann dieser überläuft, kann entscheidend zur Rettung von

Menschenleben beitragen. Es ist auch wichtig, beide Maßnahmen - den Flusskanal und das Informationssystem - nicht zu diskreditieren, wenn die Maßnahme oder Warnung versagt. Umgekehrt können "Fehlwarnungen" mit der Zeit zu Akzeptanzproblemen in der Öffentlichkeit führen. Stellen Sie daher sicher, dass die Kombination aus beiden Maßnahmen gut funktioniert. Diese Abhängigkeit wird noch verstärkt, wenn der Abflusskanal die Abflussmenge und damit die Geschwindigkeit des Ereignisses beschleunigt. Wenn die Hochwasserwelle in kürzerer Zeit die betroffenen Gebiete erreicht, wird ein Informationssystem noch notwendiger.

### **Was könnte bei einer Katastrophe blockiert oder geschlossen werden?**

Die Interdependenzen mit kritischen Infrastrukturdiensten sind zahlreich, und die Funktionalität des täglichen Lebens macht es leicht, ihren möglichen Ausfall zu übersehen. Stromausfälle treten häufig zusammen mit Überschwemmungen und vielen anderen Störungen auf, z. B. Verkehrs- und Informationsausfällen. Sie beeinträchtigen auch die Erreichbarkeit von Supermärkten in der Nähe oder die Möglichkeit, einen Krankenwagen zu rufen. So kann es vorkommen, dass Schulen und Kindergärten geschlossen werden müssen und die Eltern ihre Kinder während eines Stromausfalls abholen müssen.

Viele Regionen weltweit sind auf das Auto angewiesen, und der öffentliche Verkehr reicht oft nicht aus, um die Mobilität mit dem Auto vollständig zu ersetzen. Das bedeutet, dass Verkehrsstaus zu bestimmten Tageszeiten in alltäglichen Situationen die Rettungsmaßnahmen behindern können.

Was ist bei der Bewertung von Reisezielen besonders zu beachten? Eine Katastrophe und die damit verbundene Evakuierung und der Zugang für Notfälle sind etwas völlig anderes, wenn Tausende von unbekanntenen Personen betreut werden müssen.

### **Denken Sie an sich überschneidende und mehrfache Gefährdungen**

Stellen Sie wichtige Informationssysteme, wie z. B. Messstationen, nicht in die Gefahrenzone einer anderen Naturgefahr, wie z. B. eines Erdbebens oder eines Waldbrandes.

Stellen Sie sicher, dass das Informationssystem und die Messstationen für Wartungsarbeiten zugänglich sind. Stellen Sie sicher, dass die Managementstationen auch bei einem Ausfall der Stromversorgung oder der Mobilfunkverbindung funktionieren.

### **Stellen Sie entlang eines Flusses sicher, dass alle Akteure eine Warnung von flussaufwärts bis flussabwärts übermitteln können.**

Ermöglichen Sie in einem Tal die direkte Kommunikation zwischen dem ersten betroffenen vorgelagerten System und allen nachgelagerten Systemen. Dies sollte auch im Falle eines Stromausfalls oder eines Ausfalls der Mobilfunkverbindung funktionieren.

Wenn Sie Messstationen haben, z. B. für die Wasserhöhe, stellen Sie sicher, dass sie redundant sind.

### **Eine Sicherheitsmarge für die Evakuierung und die Instrumente einplanen**

Berechnen Sie das maximal mögliche Hochwasser und fügen Sie eine Sicherheitsmarge hinzu, z. B. 1 Meter in einem Tal oder etwas Ähnliches. Viele Menschen, auch Experten und solche, die ein tödliches Hochwasser erlebt haben, sind sich nicht bewusst, dass sich dasselbe Hochwasser wiederholen kann und dass schon eine Stunde mehr Niederschlag zu einem noch höheren Hochwasser führen kann.

### **Wo sind die Präventionshelden?**

Wir sollten versuchen, die Beweggründe der Menschen, die im Notfallmanagement arbeiten, besser zu verstehen. Viele Einsatzkräfte wollen die Gefahr sehen, als Erste vor Ort sein und als Helden wirken. In der Regel fehlt es jedoch an Präventionshelden; stattdessen dreht sich meist alles um Reaktionshelden.

### **Abstimmung von Informationssystemen und Reaktion**

Wie jede Software oder jedes Werkzeug sollte auch ein Informationssystem in erster Linie als Präventionsinstrument konzipiert werden. Dies funktioniert jedoch oft nur dann effektiv, wenn es zeigt, wie es mit der Reaktion zusammenhängt oder diese wesentlich unterstützt.

In Bezug auf die Reaktionsfähigkeit werden in der Regel hohe Erwartungen geweckt, die oft eng mit der rechtzeitigen Bereitstellung von Informationen verbunden sind. Das bedeutet, dass das System in der Lage sein muss, innerhalb von höchstens einer Stunde Ergebnisse zu liefern. Dies ist nur ein ungefährer Wert, und natürlich können einige Informationen schon Tage im Voraus von Nutzen sein, aber es sollte sichergestellt sein, dass es auch in der Lage ist, unter allen Umständen, unabhängig von Personal oder Schichten, innerhalb von etwa 10 Minuten einen Bericht zu liefern.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass die Visualisierung auch für Laien verständlich sein muss. Viele Menschen sind mit Symbolen, Farbkodierungen, Hintergrundkartierungen oder Satellitenbildern nicht vertraut.

Seien Sie sich bewusst, dass die Menschen nicht wirklich wissen, dass Karten nicht die Realität abbilden. Genau wie bei den Zahlen aus der Wissenschaft der amtlichen Informationssysteme ist der Glaube an sie groß. Laien und viele Beamte verstehen nicht den Unterschied zwischen einem Szenario auf einer Karte - einem Risiko - und der tatsächlichen Ausdehnung eines überschwemmten Gebiets bei einem bestimmten Ereignis. Sie wissen auch nicht, dass eine Straßenbreite auf einer Karte oft nicht der tatsächlichen Breite entspricht.

### **Lernen Sie die Sprache und Motivation der Zielnutzer kennen**

Um die Akzeptanz bei Ihrer Zielgruppe zu erhöhen, müssen Sie deren Sprache und Erwartungen verstehen. Wenn beispielsweise Feuerwehrleute Ihre Karten nutzen sollen, müssen Sie zunächst ihre Beweggründe sowie die von ihnen bevorzugte Sprache und Symbole auf einer Karte verstehen. Bei Rettungseinsätzen müssen die Feuerwehrleute oft die genaue Adresse wissen. Bei Stromausfällen oder wenn sie sich bei Außeneinsätzen in unbekanntem Gebiet bewegen, müssen sie auf gesperrte Straßen achten; am wichtigsten ist jedoch die genaue Adresse. Auch die Feuerwehren müssen auf einer Karte Räume sehen, die groß genug sind, um alle ihre Ressourcen und Geräte unterzubringen. Außerdem sind sie daran interessiert, den nächstgelegenen Hydranten ausfindig zu machen.

### **Symbologie für alle leicht lesbar machen**

Katastrophenschutzkräfte verwenden häufig taktische Zeichen als Symbolik. Dies ist jedoch ein zweischneidiges Schwert. Während diejenigen, die an den Strukturen des Einsatzsystems beteiligt und in dieser Symbolik geschult sind, dies begrüßen mögen, können andere, einschließlich der meisten Feuerwehrleute und Einsatzkräfte, diese Zeichen nicht lesen. Daher ist es ratsam, in unbekanntem Situationen, wie z. B. bei Großkatastrophen, eine Symbolik zu verwenden, die für jedermann leicht lesbar ist. Dieser Ansatz ist auch sehr hilfreich bei der Übermittlung von Lage- oder Risikokarten an unterstützende Einsatzkräfte oder bei der Kommunikation mit Behörden oder der Öffentlichkeit.

Es ist von entscheidender Bedeutung, die Visualisierung und Symbolik einfach zu halten, um die Verwaltungsstrukturen als Zielbenutzer zu motivieren. Es ist jedoch ebenso wichtig, ihre Beweggründe zu verstehen, indem man zunächst ihre Organisationsstruktur analysiert und versteht. Ein Organisationsdiagramm und ein Stakeholder-Mapping können der Schlüssel zum Erfolg sein. Wer ist für welche Abteilung und Aufgabe zuständig? Mit wem müssen Sie sprechen? Dies sind wichtige Fragen, die man im Umgang mit der Verwaltung berücksichtigen muss.

### **Führungswechsel in der Regierung**

Wenn die Zuständigkeit für das Katastrophenmanagement unklar ist und den Gemeinden unter der Aufsicht einer höheren Regierungsebene übertragen wird, entstehen typische Governance-Probleme. Eine Herausforderung ergibt sich häufig, wenn ein neuer Minister oder Direktor das Amt im Zusammenhang mit Katastrophenmanagementaufgaben antritt; er/sie muss sich orientieren und bestehende Strukturen in Frage stellen. Wenn zum Beispiel eine Universität ein neues Informationssystem und ein System zur Messung des Managements entwickelt hat, verbleibt dieses dann in der Universität oder wird es der Behörde übertragen?

### **Vertrauen in wissenschaftliche Informationen?**

Ein weiteres damit zusammenhängendes Problem ergibt sich, wenn ein reales Ereignis eintritt. In diesem Fall haben Wissenschaftler die potenzielle Wahrscheinlichkeit eines Risikos kartiert oder berechnet. Außerdem gibt

es Messstationen, wie z. B. Wetterstationen, die ein Ereignis innerhalb der nächsten Stunde vorhersagen können. Es obliegt dann den Behörden oder Rettungsdiensten zu entscheiden, ob sie diesen Informationen vertrauen. In Gebieten, in denen Überschwemmungen selten sind, werden solche Informationen über potenzielle Risiken, Karten oder Daten von Messstationen von den Behörden möglicherweise übersehen oder ignoriert. Wenn nach einem Ereignis nachgewiesen werden kann, dass diese Informationen existierten, kann dies zu einer veränderten Wahrnehmung führen und die Behörden veranlassen, enger mit Wissenschaftlern zusammenzuarbeiten, um solche Daten zu nutzen.

Wissenstransfer oder Delegation von Aufgaben zwischen Wissenschaft und Entscheidungsfindung? Bei der Etablierung neuer wissenschaftlicher Fähigkeiten - der Entwicklung neuer Ideen, der Weiterentwicklung von Methoden und deren Umsetzung in funktionierende Informationssysteme - gibt es Möglichkeiten zur weiteren Umsetzung. Die Gesellschaft, Förderorganisationen und sogar die wissenschaftliche Gemeinschaft erwarten zunehmend, dass wissenschaftliche Erkenntnisse und Produkte unmittelbar zur Lösung von Problemen beitragen. Diese Erwartung scheint bei Informationen über Katastrophenrisiken besonders dringlich, da sie Leben retten können. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Wissenschaft in diesem Bereich für die direkte Anwendung entwickelt wird. Dies bringt jedoch auch neue Probleme und Herausforderungen mit sich. Wenn zum Beispiel ein Risikoinformationssystem von Wissenschaftlern verwaltet wird, wer übernimmt dann die Verantwortung für die Warnung und Evakuierung der Bevölkerung? Mit anderen Worten, wo liegt die Grenze, wo wissenschaftliche Informationen in erster Linie zur Entscheidungsfindung und zur Durchführung von Maßnahmen erstellt werden?

Einige argumentieren, dass die Wissenschaft ihre Neutralität wahren und sich auf die Entwicklung und Erprobung neuer Methoden und Ansätze konzentrieren sollte. Sobald sie validiert und marktreif sind, sollte die Umsetzung in den Zuständigkeitsbereich von wirtschaftlichen Investitionen, Start-ups oder Behörden fallen. Andere sind der Meinung, dass eine unabhängige Überwachung des Katastrophenrisikos von Forschungseinrichtungen durchgeführt werden kann, die über die erforderlichen Arbeitskräfte, Kenntnisse und Software verfügen und ständig Innovationen entwickeln, um ihre Daten auf dem neuesten Stand zu halten. In diesem Szenario könnte eine Universität als Dienstleister fungieren.

Beide Alternativen verdeutlichen die Schwierigkeit, die Rolle der Universität in der Gesellschaft zu bestimmen. Soll sie sich selbst finanzieren und marktreife Produkte und Dienstleistungen erzeugen? Und welches ist die geeignete Institution, um Haftung und Verantwortung für Leben und Tod von Menschen zu übernehmen? Ist dies wirklich eine Aufgabe für eine Universität oder eine Forschungseinrichtung?

### **Transfer und Transformation**

Dieses herausfordernde Feld, das als Transfer bezeichnet wird, wurde in einem aktuellen Projekt im Kölner Raum in Deutschland untersucht. Das Projekt Co-Site will herausfinden, wie Ideen, Methoden und Ressourcen besser zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft ausgetauscht werden können. Nach dem Hochwasser in Deutschland im Jahr 2021 hat es eine enge Zusammenarbeit im Bereich des Naturgefahrenmanagements und des Katastrophenschutzes gegeben. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Frage, welche Innovationen die Wissenschaft beitragen kann und wie diese Informationen kontinuierlich mit Behörden und anderen Akteuren geteilt werden können. Eine erste Idee ist die Einrichtung eines Resilienzrates, der monatliche Treffen zwischen der Kommune und der Universität abhält, um über aktuelle Wissensentwicklungen zu informieren sowie Probleme und neue Aufgaben für die Verwaltung zu besprechen. In diesem Zusammenhang fungieren die Universitäten als Innovationsmotoren und übernehmen auch Moderationsaufgaben, die normalerweise nicht durch sektorales Denken oder die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung gelöst werden können. Wenn eine Idee hinreichend konkret wird, kann entschieden werden, ob sie von der Verwaltung, durch eine offene Ausschreibung an private Unternehmen oder von der Hochschule weiterentwickelt werden soll.



# Leitfaden für eine schrittweise Selbsthilfe bei Hochwasser. Version 1.0

Fekete, Alexander

Unter Mitarbeit von: Tilman-Leander Härter, Lars Willmann, Tim Scheuerer, Renate Petry, sowie weiteren Betroffenen, Helfern aus verschiedenen Ländern und Studierenden aus dem Master Rettungswesen

Die Motivation für diese Anleitung sind Erfahrungen mit Hochwasser der jüngsten Jahre in Deutschland, und in den USA und anderen Ländern. Dort beobachten wir immer wieder, dass es zwar Pläne für die zuständigen Einsatzorganisationen und Behörden gibt, diese jedoch gerade auf der untersten Ebene und bei kleineren Städten und Ortschaften oft nicht existieren oder aktuell gehalten werden. Zudem zeichnet sich eine Katastrophe durch den Überraschungseffekt aus und man kann auch immer wieder beobachten, dass die Hilfe sich an bestimmten Punkten zuerst konzentriert und an stärker betroffene Ortschaften wegen der überfluteten und zerstörten Straßen und Brücken gar nicht vordringen kann. Umso wichtiger ist es, dass Menschen vor Ort sich selbst organisieren können und dazu soll dies eine Art Anleitung zur Selbsthilfe sein. Sie soll fortlaufend ergänzt und verbessert werden; Hinweise und Mitarbeit sind daher ausdrücklich willkommen.

Online-Mitarbeit:



## 7 Punkte Zusammenfassung

### Erste Chaos-Phase

1. **Eigensicherung und Rettung:** Bin ich sicher, und dann: sind andere sicher?
2. **Führungspersonen identifizieren:** Finde Personen, die nicht schwer betroffen sind und einen klaren Kopf bewahren können.
3. **Struktur im Vorgehen erstellen**
4. **Lokale Hilfsorganisationen kontaktieren:** Erkundige dich bei Gemeinde, Stadt oder Hilfsorganisationen (z. B. Rotes Kreuz) nach verfügbaren oder erwarteten Diensten (Wasser, Essen).
5. **Zentrale Anlaufstelle einrichten:** Richte an einem zentralen Ort (z. B. Parkplatz) zwei Tische auf – einen für Betroffene, einen für Helfer.
6. **Verbindung/Kommunikation nach außen herstellen und zentral durchführen**
7. **Verkehrslenkung:** Absperrungen und Sammelplätze organisieren

### Weitere Schritte

- **Identität und Haftungsausschluss:** Wer ist die hier geformte Gruppe und wer haftet.
- **Freiwilligennetzwerk aufbauen:** Organisiere ein Team von Freiwilligen, das weitere Schritte koordiniert.  
**Versorgung der Freiwilligen:** Organisiere die Verpflegung von Helfern und Betroffenen, um Netzwerk- und emotionale Unterstützung zu bieten.

- **Spendenverwaltung:** Finde eine Bank für Spendengelder und achte auf Betrüger.
- **Aufräummaßnahmen**
- **Informationspunkte**
- **Unterkünfte**
- **Überprüfungen**

*Weitere Phasen und detaillierte Anleitungen: s.u.*

## **Ziel und Beteiligte**

**Ziel** ist eine einfache Anleitung und Einstieg direkt in die Selbsthilfe für alle, die vor Ort bei einem Hochwasser betroffen sind, und auf sich zunächst allein gestellt sind. Oder alle, die helfen wollen.

Als Methode soll eine schrittweise Anleitung nach bestimmten wichtigen Zeitphasen erfolgen. Diese soll für Laien verständlich und konkret genug sein.

Es werden die Zeitpunkte ab der Krise bis zum Wiederaufbau beschrieben. Es beinhaltet auch die Zusammenarbeit mit externen Kräften.

**Motivation:** Immer wieder sind Orte abgeschnitten von externer Hilfe, und müssen oder wollen sich selbst helfen und organisieren. Hochwasserkatastrophen sind belastend und unübersichtlich, und ein solcher Leitfaden kann ein erster Anhaltspunkt sein.

Immer wieder sind es die gleichen Situationen; keiner kommt zur Hilfe, es gibt evtl. keine Kommunikation, die Experten vor Ort sind selbst teilweise betroffen. Es herrscht viel Unsicherheit im Umgang mit einer so unbekannteren Situation.

**Wozu:** Dieser Leitfaden soll helfen, bekannte erste Schritte zu gehen, Koordination und Hilfe aufzubauen und ein paar bekannte Fehler dabei zu vermeiden.

Aber er kann eine reale Lageeinschätzung vor Ort nicht ersetzen. Man muss bei der Anwendung auch selbst darauf achten, was passend ist, und was ggf. sogar nicht nötig oder gar falsch wäre. Man sollte auf jeden Fall auch immer darauf achten, was andere, erfahrene Kräfte bereits tun und hier keine Parallelstruktur aufbauen. Aber oft dauert es erstens eine Weile, bis Hilfskräfte eintreffen bei zerstörten Straßen. Und zweitens ist den meisten Betroffenen auch nicht klar, was die Einsatzkräfte übernehmen und was nicht.

**Hintergrund:** Erstellt wurde dieser Leitfaden 2024 von einer Hochschule in Deutschland, auf Anregung einer deutschen NGO hin, die Kontakte zu einer betroffenen Gemeinde in den USA hielt und nach Möglichkeiten für Anleitungen und Hilfe aus der Ferne anfragte. Er wurde zunächst in einem Masterkurs entwickelt, in dem Studierende aus dem Studiengang Rettungsingenieurwesen ihre Expertise aus dem Bereich der First Responder Organisationen, Feuerwehr, Hilfsorganisationen und Rettungsdienst einbrachten. Er wurde dann im Austausch mit weiteren Personen und Organisationen weiterentwickelt, aus den Erfahrungsbereichen von NGOs im Bereich Umweltbildung, einer betroffenen Person..., ...

An Hochwasserereignissen floss die Erfahrung aus dem Hochwasser im Juli 2021 in Deutschland ein, Hochwasser im Zuge von Hurricane Helene in den USA 2024, Valencia 2024..., ...

**Übertragbarkeit:** Jede Lage und Situation ist anders. Jedoch sind hoffentlich einige Aspekte hier weltweit verwendbar. Es ist zwar für Hochwasser entwickelt, kann jedoch eingeschränkt auch bei anderen Gefühlslagen helfen.

**Verantwortung:** Der Leitfaden wurde von Freiwilligen erstellt und stellt keine verbindliche Anleitung dar. Es sind lediglich Tipps und Hinweise, die je nach Lage passend oder weniger passend sein können.

**Feedback:** Richten Sie gerne auch Kritik und Tipps an uns, damit der Leitfaden später einmal auch anderen Betroffenen noch besser helfen kann.

Hinweis: Bei späteren Überarbeitungen erklären sich die Autoren bereit, dass ihre Beiträge beibehalten oder verändert werden dürfen. Es geht um eine ständige Weiterentwicklung des Dokuments, das frei allen zugänglich bleiben wird.

## Schrittweise Anleitung

Wie ist diese Anleitung zu benutzen? Zu jeder Überschrift gibt es Punkte, oder Tipps, die man beachten kann. Nicht jeder Punkt muss zutreffend sein oder unbedingt abgearbeitet werden. Es dient als Anregung, was man beachten sollte, und bietet Hinweise, auf was man evtl. übersehen hätte.

Wir gehen hier davon aus, dass Internet und Kommunikation weitgehend zusammengebrochen sind, evtl. auch die Zufahrtswege zum betroffenen Ort.

Es sollen möglichst wichtige Punkte übersichtlich aufgeführt werden; für detailliertere Anleitungen wird auf den Anhang verwiesen.

Ziel der Selbsthilfe:

- ins Tun kommen
- an Sachen denken, die man im Stress evtl. übersieht
- Erfahrungen aus anderen Einsätzen integrieren

Im Vorfeld empfiehlt es sich:

- Diese Anleitung auszudrucken (und hochwassersicher aufzubewahren) und auf dem Handy zu speichern.
- Weitere Anleitungen (siehe Anhang) auch vorher herunterladen und ausdrucken.

## Phase 1. "Chaosphase"

Diese Phase kann Stunden oder Tage andauern. Es ist die erste Orientierung und vor lauter Handeln darf man nicht vergessen, ab und zu sich zu besinnen, was weitergeführt wird und welche weiteren Schritte es noch zu tun gibt – siehe auch Folgephase.

Tipp: Ab und zu innehalten, sich selbst überprüfen:

- Eigensicherung
- Ernährung, Erschöpfung
- "sich nicht in einer Aufgabe verlieren": gibt es Wichtigeres?

## 1. Eigensicherung und Rettung

### Bestandsaufnahme/Eigensicherung:

- Eigene: Wie geht es mir? Ist jemand meiner Familie betroffen? Wie ist mein Haus betroffen? Wie ist mein Grundstück betroffen? Welche Grundbedürfnisse funktionieren noch / nicht mehr (Gas, Wasser, Strom etc.)? Welche Gefahrenstellen sind vorhanden? Kann ich die Gefahrenstellen einfach beseitigen? => bei Bedarf Eigenversorgung und unbedingt: Eigensicherung
- Sich sicher melden, Angehörige informieren (sofern möglich)
- Eigene Wertsachen, Kleidung etc. sichern. Nicht irgendwo liegen lassen, solange neues Hochwasser kommen kann
- Kontaminationsgefahr bei Rettungsmaßnahmen beachten
- Nachbar; Umgebung: Ist mein Nachbar betroffen? Droht von seinem Grundstück Gefahr für mich und mein Grundstück? Wie sind die Auffahrt und Straße betroffen?

- Erste Maßnahmen: Schutz suchen/ Schutz anbieten; Mit Nachbarn nach eigenen Fähigkeiten gemeinsam kleinere Problemstellen beseitigen.

**Menschenleben retten:** Wer ist wo unmittelbar in der Nähe zu retten? Kann ich das allein, brauche ich Hilfe? Auch hier wieder: Eigensicherung beachten.

### Evakuierung

Umgang mit Menschen, die nicht evakuieren wollen: Kommunizieren, nach Gründen fragen, Gründe ernst nehmen. Ggf. auf Risiken und Informationsquellen hinweisen: Risiko zu sterben vs. Plünderungsrisiko usw.

Tierrettung: Haustiere bei der Evakuierung bedenken

## 2. Führungspersonen identifizieren

Finde Personen, die nicht schwer betroffen sind und einen klaren Kopf bewahren können.

1. Überblick: wer macht hier überhaupt mit, wer liest diesen Leitfaden?
2. Mehrere Personen zusammenstellen, falls jemand ausfällt, gerade woanders beschäftigt ist o.ä.
3. Etablierte Führungspersonen in der Community suchen, die evtl. Fachkenntnisse oder Ausbildungen haben in: Stabsarbeit/ Incident Command Systems, Risiko- oder Krisenmanagement, Gefahrenabwehr, Polizei o.ä.
4. Vorhandene Rollen beachten (Bürgermeister, Leiter Feuerwehr, ...)
5. Falls davon niemand da ist, andere mit Führungserfahrung oder sonst mit der Bereitschaft
6. Person identifizieren für Kommunikation nach außen, mit der Presse, Spendenakquise, usw.
7. Sofern geschulte Personen vorhanden sind; ein Managementmodell wie z.B. ein Stabsmodell oder Krisenmanagement aufbauen

## 3. Struktur im Vorgehen erstellen

Priorisierungs-Strategie entwickeln:

1. Wer ist wo zu retten?
2. Zu versorgen?  
Gibt es besonders verwundbare Bevölkerung; wo? (Alten- und Pflegeheime, usw.)
3. Zu beobachten, immer wieder nachzusorgen?
4. Wer geht wohin, um zu helfen?
5. Häuser ggf. kennzeichnen, die untersucht wurden, ob jemand drin ist, zu retten ist
6. Welche Versorgung muss zuerst angegangen werden? (Überleben, Unterkunft, Information, IT, Strom, Wärme, Nahrung, Aufgaben, ...)  
Was muss davon minimal funktionieren, damit nicht alles bald zusammenbricht?
7. Wo liegen Leichen und Kadaver? Wer kann sich ab wann darum kümmern, wo kommen sie hin?  
Wenn nicht beseitigbar: ggf. Warnhinweise aufhängen
8. Erfassung Tote und Verletzte
9. Warnketten, Meldekette, Kontakte auflisten
10. Vorhandene Ressourcen identifizieren
  - Rettung
  - Verletztenerstversorgung
  - Expert:innen/Fachberater
  - Technische Hilfe

## 4. Lokale Hilfsorganisationen kontaktieren

Erkundige dich bei Gemeinde, Stadt oder Hilfsorganisationen (z. B. Rotes Kreuz) nach verfügbaren oder erwarteten Diensten (Wasser, Essen).

- Dienste priorisieren: Was wird als erstes benötigt, wann und wie lange ist es verfügbar? (Bspw. 1. medizinische Versorgung, 2. Lebensmittel (Trinken & Essen))
- Was sind die Möglichkeiten der Kontaktaufnahme und wie wird der Kontakt fortgeführt (Telefon, Internet, Satellitentelefon, persönliche Kontaktaufnahme, Radio)?
- Sichtung (lokal): Welche Dienste sind schon vor Ort verfügbar und nicht direkt betroffen? Bspw. örtliche medizinische Versorgung (Hausarzt), Bauunternehmen oder Landwirte (Fahrzeuge, Geräte etc.)
- Fachberater bzw. Spezialisten für Themenbereiche generieren (wenn möglich)
- Sichtung (überregional): Welche Dienste sind überregional verfügbar und können zur Unterstützung angefordert werden (und sind nicht direkt betroffen)?
- Bestandsaufnahme von vorhandenen Qualitäten (Maurer, Leute die wissen, wo Leitungen liegen aus dem Tiefbauamt, Baufirmen etc.)

## 5. Zentrale Anlaufstelle einrichten

Richte an einem zentralen Ort (z. B. Parkplatz) zwei Tische auf – einen für Betroffene, einen für Helfer.

- Formulare zur Erfassung von Hilfsbedarfen (Namen, Kontakt, Bedürfnisse)
    - sowohl individuelle als auch allgemeine/gemeinschaftliche Bedarfe erfassen
    - priorisierte Bedarfe an offizielle externe Stellen und NGOs kommunizieren
    - evtl. Lagedarstellung (Ein Dokument anlegen und Bedarfe und Schritte fortlaufend dokumentieren. Evtl. eine Übersichtskarte selbst zeichnen)
  - Formulare für Freiwillige (Kontakt, verfügbare Ressourcen, verfügbare Fähigkeiten).
  - Auf Kontaminationsgefahr bei Rettungsmaßnahmen hinweisen
  - Vermisstenliste führen, ggf. Leute finden, die es übernehmen, nachhalten, ggf. Aushänge machen
  - Beschwerden aufnehmen, auf Beschwerden reagieren
  - Aufenthalt von mind. einer Führungsperson an diesem Platz
  - Führungsstelle in Nähe der Anlaufstelle
  - Strom/Lademöglichkeit für Mobiltelefone/Kommunikationstechnik
  - Personenauskunftsstelle? Erfassen von Verletzungen/Toten, ..., Auskunft
  - Zurverfügungstellen von Material: Müllsäcke, Handschuhe, Powerbanks
  - Kommunikationsplan etablieren für zentrale Anlaufstellen und Dienste
  - Pooling von Mangelressourcen; Powerbanks, Radio, Licht, usw.
  - Dokumente und Archive sichern
  - Umgang mit Plünderungen
  - Evtl. auf Größe des Orts anpassen: bei großen Orten / Städten: mehrere solche Anlaufpunkte einrichten. Laufentfernung sollte 10-15 Min. sein
- Warnhinweise für Personen, die
    - Autos retten wollen
    - Furten durchfahren
    - Standsicherheit
    - Schwimmende Gastanks
    - E-Autos
    - Keller ausräumen
    - Herzinfarkte
    - Gefahren beim Betrieb von Generatoren

## Informationsverteilung

Es ist wichtig, Informationen zu bündeln und nach Wegen zu suchen, dass sie möglichst allen gleichzeitig zur Verfügung stehen

Regelmäßige - zu einem festen Zeitpunkt angesetzte – Informationsrunden für alle einzurichten. Darüber hinaus zu klären, wer informiert die Personen die nicht kommen können. Es müssen tagesaktuelle Informationen, gerade in der Anfangszeit an alle gelangen.

### **Betroffene**

Bei „wer ist wo wie betroffen“ an die Betroffenen in den Außenlagen denken – hat man überhaupt schon an diese Personen gedacht in all dem anfänglichen Chaos?

Neiddebatten vermeiden, wer wie stark betroffen ist. Diese entstanden unter anderem durch Eingruppierungen der Betroffenen: versichert/nicht versichert; wie schwer betroffen? „Nur“ Keller/ Erdgeschoß/ ganzes Haus; Überhaupt betroffen? Wer bekommt wann welche Informationen über Hilfsangebote/Spenden etc. und ist schnell genug darin diese zu nutzen. Wer hat die meisten Helfer, wer war schneller?

Wer kümmert sich um die Betroffenen die sich aufgrund einer Traumatisierung nicht helfen können. Wer hat diese Menschen im Blick, wen gibt es, der dies erkennen kann?

### **Hilfsangebote und Hilfsgüter**

Wie kommen Hilfsgüter zu den Menschen, die nicht in der Lage sind, sich diese an den Sammelpunkten selbst zu holen?

Ein großes Problem bis heute ist die große Anzahl an sehr unterschiedlichen Hilfsangeboten der Organisationen. Infostelle in den Orten sind einzurichten, an denen man sich über alle Möglichkeiten informieren konnte. Zentrale Bündelung der externen Helfer und damit verbundenen Bedarfe der Menschen vor Ort – wer kommt wie an welche Helfer, die was anbieten können?

### **Um Menschen kümmern**

Freiwillige finden, die sich um die Menschen kümmern, die sich „leise zurückziehen“ – die nicht sichtbar an den Sammelpunkten sind.

Personen festlegen, die an den Sammelpunkten ankommende Menschen leiten, empfangen, erkennen wenn jemand hilflos erscheint. Bestenfalls sind das Personen die ortskundig sind und die Menschen kennen. Ich habe immer wieder erleben müssen, dass betroffene Menschen gerade

in den Anfangszeiten helfen, die an den Sammelpunkten stehen und völlig überfordert sind, sich nicht trauen, sich an den Hilfsgütern/Lebensmitteln zu bedienen aus Angst und Scheu.

Schnelle fundierte Seelsorge von Anbeginn ist wichtig.

Zu Beginn an das „Wir“ appellieren, Ausnahmesituation akzeptieren, Alle sind betroffen, Alle können etwas zum Gesamten beitragen, Alles zählt. Gemeinschaft fördern, motivieren, gegenseitige Unterstützung fördern –gegenseitig aufeinander achten fördern/fordern – das für Andere mitdenken anstoßen

## **6. Verbindung/Kommunikation nach außen herstellen und zentral durchführen**

Menschliche Kommunikation/ Organisation

- Sich selbst als sicher melden (auch bei der Helfer-/ Vermisstenliste, s.o.)
- Kommunikation mit der eigenen Familie dient zur Beruhigung bzw. Anforderung erster Hilfsgüter von nicht Betroffenen
- Zeitliche Übersicht, Pläne und „Was haben wir schon geschafft?“ -> Motivation, nicht resignieren
- Anlaufstelle/Leitstelle für Notfälle, Notfalldisposition (s.o.)

Technik:

- Eigenes Handy sichern, ggf. Stromsparmodus
- Priorisierte Hilfsbedarfe kommunizieren
- Jemanden Empfangsmöglichkeiten suchen lassen (z.B. auf einem Hügel), das danach auch allen kommunizieren!
- Alternative Technik suchen (Amateurfunker, alte Feldtechnik, „Dosentelefon“)
- Vorhandene Satellitentechnik

## 7. Verkehrslenkung

Absperrungen und Sammelplätze organisieren

Stelle sicher, dass der Verkehr am Sammelpunkt gut organisiert ist.

- Vermeide durch Absperrungen, dass weitere Menschen ins Hochwasser fahren und zu Schaden kommen
- Einrichten von Sammelparkplätzen außerhalb der Ortschaft
- Klar ausgeschilderte Zufahrtswege für Spontanhelfende
- Sichere Wege ausschildern

## Phase 2. Weitere Schritte, nach der ersten Chaosphase

Ggf. bereits erste Stunden nach Ereignisende

**Identität und Haftungsausschluss:** Wer ist die hier geformte Gruppe und wer haftet.

1. Dokumentation und Meldung der Schäden für Versicherung
  1. Vorhandene Expert:innen nutzen: arbeitet jemand bei einer Versicherung?
  2. Bei Kommunikation mit Versicherungen (rechtliche) Unterstützung nutzen: ist jemand Rechtsanwalt oder kennt sich aus?
  3. Möglichkeiten der Anpassung anstatt reinem Wiederaufbau nutzen: aber wer kennt sich damit aus? Was darf man selbst schon machen, was muss man für die Gutachter belassen?  
Kurzanleitung (ohne Gewähr):
  4. Machen Sie möglichst Fotos von der Schadenslage
2. Versicherung der Spontanhelfenden
  1. Haftpflichtversicherung: wer hat keine? Welche braucht man?
  2. Krankenversicherung
  3. Unfallversicherung
3. Rechte und Pflichten der Einsatzorganisationen (?)
4. Stärkung der Einwohnergemeinschaft => Verhinderung von Auf- und Abspaltung einzelner Betroffenen-Gruppen

**Freiwilligennetzwerk aufbauen:**

Organisiere ein Team von Freiwilligen, das weitere Schritte koordiniert.

- Unterstützung durch Behörden und Versicherungen kann langsam und unkoordiniert sein.
- Kontakt zu Behörden aufnehmen, regelmäßiger Abgleich der Aufgaben, Maßnahmen und Zeiteinsätzen
- Erfassung der Freiwilligen mit persönlichen Daten, Fähigkeiten, Eignung und Material
- Generelle Dokumentation
- Identifizierung von Aufgabenschwerpunkten, Priorisierung
  - o Zeit- und Aufgabenmanagement
  - o Zeitstrahl
- Schichtsystem
  - o Zuweisen der "Teammember" unter einem "Teamleader"
    - § Basic "Linienorganisation" etablieren
  - o Pausen- und Arbeitszeiten
- Anlaufstellen/Treffpunkte sowie Kommunikationswege festlegen und kommunizieren
- Psychologische Betreuung organisieren
- Sicherheit
  - o Taschenkarten als einfache Anleitung erstellen

- o Unterweisungen vor Tätigkeiten ("5 minute safty talk")
- o Persönliche Schutzausrüstung (PSA) besorgen, also Schuhe, Kleidung, Handschuhe, Masken usw.

**Versorgung der Freiwilligen:** Organisiere die Verpflegung von Helfern und Betroffenen, um Netzwerk- und emotionale Unterstützung zu bieten.

1. Verwendung von Lokalen Ressourcen die noch zur Verfügung stehen
2. Unterkunft, Verpflegung und Transport

**Spendenverwaltung:** Finde eine Bank für Spendengelder und achte auf Betrüger.

- Spendenverwaltung in die Organisationsstruktur aufnehmen
- Regeln: mind. 4 Augen Prinzip; wenig Formalitäten, aber rechtssicher
- <https://www.redcross.org/about-us/our-work/disaster-relief.html> USA RK hilft finanziell, organisatorisch bei der Verteilung und vergibt Kredite für Projekte der Wiederaufbauhilfe innerhalb der Gemeinde

### **Aufräummaßnahmen**

- Eigensicherung
- Auf Kontaminations- und Verletzungsgefahr hinweisen
- Umgang mit Stromleitungen, überflutete Keller, Einsturzgefahr, Möbel
- Chemikalien nicht zusammenschütten
  - beschädigte Autos vor dem Abtransport mit einem Chip versehen, um sie für die Versicherungsdokumentation ggf. auf Schrottplätzen noch auffinden zu können.

"Einweisungsbeauftragte" geben Hinweise zur Eigensicherung, Gefahrenherden, kommunizieren zu Rettenden

### **Informationspunkte**

Versorgungs- und Informationsstellen für die Bevölkerung einrichten

Ladestationen

Wie kann man eine gewisse Grundzufriedenheit herstellen? (Keine überwiegende Grundzufriedenheit führt ggf. zu "Meuterei"/Revolten; einzelne Unzufriedene können nicht vermieden werden): Kommunizieren, sobald es Unzufriedenheiten gibt.

### **Unterkünfte**

Betroffen und Helfer unterbringen

### **Überprüfungen**

Infrastruktur regelmäßig überprüfen

- o Abwasser
- o Schadstellen identifizieren, sodass Hilfe direkt gelenkt werden kann
- o Strom

Krankheitsausbreitung vermeiden, Hygiene

### **Erfolge und positive Motivation dokumentieren**

- Meilensteine dokumentieren und kommunizieren wie: alle sind mit Nahrung versorgt
- Wo Provisorien erlauben? Unbürokratisch entscheiden
- Selbst einen Ressourcenkatalog erstellen

## **Phase 3: Wiederaufbau**

- Wahl der Standorte zum Wiederaufbau:



- Beachtung der Vorgaben von Versicherungen und Aufbaumittelgebern zum Wiederaufbau
- Besonderes Augenmerk auf Kritische Infrastrukturen
- Koordination von Ressourcen
  - Kräfte, Material, etc.
  - bauliche Ressourcen
- Abfallentsorgung
  - Autos nicht stapeln, Entzündungsgefahr
  - Dokumentation der Schäden für Versicherer vor Entsorgung
  - Vorsicht vor Batterien (Lithium-Ionen-Batterien)
  - Beachtung der lokalen Vorgaben, Besprechung mit offiziellen
  - Ölbelasteter Müll
  - Mülltrennung
- Heizöl und Wiederaufbau: Prüfen, ob das Hochwasser mit Heizöl belastet war und sich (innerhalb weniger Stunden Standzeit) im Mauerwerk abgesetzt hat. Dann kann es sein, dass ein Haus (ggf. im ungünstigsten Fall auch noch nach dem Wiederaufbau) aus Gesundheitsrisikogründen wieder abgerissen werden muss

## Phase 4: Anpassung und Vorsorge

Vor einem Hochwasser, Hausbrand, Waldbrand, Erdbeben usw. kann man zu Hause oder auch unterwegs viel vorbereiten. Dieser Teil des Leitfadens wird erst noch entwickelt. Es ist auch ein sehr umfangreiches Thema und daher wird empfohlen, zunächst nach nationalen Anleitungen zu suchen. Die Behörde FEMA in den USA unterhält, bzw. unterhielt zum aktuellen Stand sehr gute Anleitungen in diversen Sprachen.

**Versión ESPAÑOLA**

## Valle del Ahr 2021 y Valencia 2024: Inundación, destrucción, alerta, acusaciones, residuos y limpieza. Una documentación de los daños y la situación de afrontamiento tras la riada de Valencia 2024.

Alexander Fekete, Eveline Lemke, Stephan Müllers, Salvador Ortí, Miguel Ángel Artacho Ramírez

Entre finales de octubre y noviembre de 2024 se produjeron graves inundaciones en la costa mediterránea de España, en Valencia y otras zonas hasta Málaga. Murieron más de 200 personas, se inundaron muchas viviendas y zonas industriales y se produjeron numerosos daños materiales. Una borrasca cayó sobre la región durante más de tres días, tras haber absorbido previamente gran cantidad de agua del Atlántico y el Mediterráneo. Valencia es una ciudad situada en una región costera llana y muchos residentes se vieron sorprendidos por las masas de agua que se habían abierto paso desde las montañas, a diez kilómetros de distancia, a través de canales de drenaje y cursos fluviales, ya que en algunos lugares no había llovido en absoluto. El suceso atrajo la atención internacional debido, por un lado, a las víctimas mortales y los daños y, por otro, a las acusaciones que surgieron rápidamente contra el gobierno local y nacional por no haber advertido ni coordinado. Durante una visita a las zonas afectadas, por ejemplo, el Rey de España recibió una lluvia de barro y el presidente del Gobierno tuvo que cancelar su visita.

Muchos de los acontecimientos y situaciones que se acaban de describir recuerdan a las inundaciones de 2021 en Alemania, sobre todo en el valle del Ahr. Allí también se produjeron fuertes precipitaciones, que además fueron inusualmente elevadas. En la región de Valencia se midieron hasta 200 litros de precipitaciones en 8 horas y en algunos lugares incluso 500 litros. En el valle del río Ahr también se registraron precipitaciones de 100-150 litros en algunos lugares. En la propia Valencia, el servicio meteorológico emitió un primer aviso a las 7.30 de la mañana, pero el presidente regional responsable no activó la alarma oficial a través del sistema de alerta SMS hasta las 20:11 horas, momento en el que ya se había ahogado la mayoría de las personas afectadas. Hubo retrasos similares con la alerta en Renania-Palatinado y el valle del Ahr, con el resultado de víctimas mortales, daños, acusaciones y los consiguientes procesos judiciales. El valle del Ahr también se vio sorprendido por las masas de agua y las ondas de crecida río abajo. También en Valencia, la maleza arrastrada, las cañas y los troncos de árboles de los barrancos que no habían sido limpiados durante años, el lodo y las piedras que el agua arrastraba a gran velocidad causaron represamientos que provocaron nuevas crecidas.



Fig. 1 Naranjos afectados por las inundaciones, junto al vertedero (Fekete, 10/1/2025)

Dos meses después de las inundaciones de Valencia, se puede leer en los medios de comunicación sobre las continuas protestas de la población contra la gestión de la crisis por parte de los responsables municipales y del gobierno regional. Los voluntarios locales siguen organizando y distribuyendo comida y los aparcamientos subterráneos siguen anegados y se están vaciando con bombas. Transcurridos dos meses todavía se están llevando a cabo tareas de limpieza y evaluación de daños. Montañas de coches apilados y naranjales destruidos son ahora un símbolo de la destrucción en Valencia.

Este artículo resume brevemente los daños más importantes que pueden encontrarse allí dos meses después de las inundaciones y las impresiones de la visita in situ de una delegación alemana de expertos. La documentación con fotos sirve para ilustrar el intercambio de conocimientos y experiencias.

### **Intercambio de experiencias entre el Valle del Ahr y Valencia**

Tras las inundaciones de 2021 en Alemania se pusieron en marcha muchas iniciativas. En el distrito de Ahrweiler, por ejemplo, se formó una cooperación entre una consultoría de gestión para la sostenibilidad y la gestión del reciclaje y la empresa local de gestión de residuos con su institución educativa extraescolar, la Umweltlernschule-plus, con el objetivo de asesorar sobre la eliminación de residuos y documentar científicamente los procesos, incluido el tratamiento del lodo.

La experiencia de trabajar con las administraciones y empresas de gestión de residuos de toda Alemania también ha dado lugar a nuevas y estrechas colaboraciones durante la limpieza años después de la tragedia. La observación precisa y la documentación de la dinámica de la gestión de residuos durante la crisis también sirven hoy para comparar y seguir desarrollando las regiones afectadas (Thinking Circular® 2022). Esta documentación y las conclusiones presentadas en ella fueron remitidas por los periodistas a los colegas españoles en Valencia para que las recomendaran. A continuación, desde España se invitó a los expertos alemanes a echar un vistazo a la situación in situ y a ayudar a mediar en los conflictos locales de coordinación existentes, así como a asesorar sobre la gestión sostenible de los residuos y el reciclaje.

Además de la fundadora de la consultora Thinking Circular de Niederzissen, Eveline Lemke, antigua ministra de Economía de Renania-Palatinado, también fueron invitados Stephan Müllers, Director Técnico de la empresa de gestión de residuos del distrito de Ahrweiler, y el Prof. Dr. Alexander Fekete, de la Universidad Técnica de Colonia. La invitación fue cursada por el Clúster CLEAN WASTE, que es una asociación nacional de diversas empresas especializadas que cubren todo el ámbito de la gestión, tratamiento, valorización y tecnologías aplicables a la gestión de los residuos.

Del 8 al 11 de enero de 2024, el grupo de expertos alemanes se reunió in situ con este Clúster, que lleva 7 años fundado y que trabaja principalmente asesorando a las entidades públicas españolas, para acometer los retos que supone el cumplimiento de la normativa europea en materia de residuos, que se traspuso a España, a partir de la publicación en Diciembre de 2022 de la Ley 7/2022 y otras leyes.

El objetivo de la colaboración entre el Thinking Circular y el Clúster español es debatir posibles temas relacionados con la gestión de las inundaciones, así como la introducción general de los procesos de reciclaje de los residuos y la generación de una economía circular con los mismos, no solo ya en relación con las posibles catástrofes, sino en los procesos normales de gestión y tratamiento de los residuos, sobre todo urbanos, de cara a evitar su depósito en vertederos y buscar su aprovechamiento como materias primas, principalmente por las entidades públicas, como pensamiento sostenible en la economía circular en España.

El programa se completó con visitas a las zonas afectadas por las inundaciones y la celebración de debates con organizaciones cívicas y otras partes interesadas. También estaba previsto reunirse con los alcaldes de dos ciudades afectadas, pero finalmente fue imposible. También estaba prevista una reunión con representantes de las autoridades del gobierno de la Comunidad autónoma de Valencia en dos ocasiones, pero tampoco se pudieron celebrar. El tercer día se celebró una rueda de prensa en la que la televisión y la radio regionales y nacionales, así como la prensa escrita, entrevistaron a los expertos españoles y a Eveline Lemke en la Universitat Politècnica de València.

A continuación, se documentan con fotografías algunos aspectos concretos de los daños ocasionados por la catástrofe. Esto puede utilizarse en el intercambio actual de experiencias, pero quizás también en retrospectiva

en una fecha posterior, con el fin de obtener y comparar material para la comprensión de la dinámica y los procesos implicados en las labores de recuperación y reconstrucción de las zonas afectadas.

### Las cosas se repiten, incluso históricamente.

Desgraciadamente, en Valencia, como en el valle del Ahr en su momento, las inundaciones no parecen tratarse de un fenómeno singular, inusual y único. En el valle del Ahr ya se habían documentado históricamente inundaciones de una magnitud similar unos 80 años antes, pero posteriormente fueron olvidadas. En 1957 en Valencia se produjo una inundación, aunque de menor gravedad, con un elevado número de víctimas mortales (81) provocada por una borrasca muy similar, que en español se denomina DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos). Expresa el hecho de que exista una zona de bajas presiones en la que llueve intensamente durante varios días. Aquella tragedia dio lugar a la creación en Valencia de una infraestructura muy importante para desviar el antiguo cauce que atravesaba la ciudad y que ha evitado en esta ocasión que el río Turia se desbordara afectando a la ciudad de Valencia. Este hecho ha llevado a que se canalizara el agua por otros barrancos, no acondicionados y que transcurren por el interior de poblaciones en los que no había habido problemas durante casi 70 años. Sin embargo esto cambió el pasado mes de octubre cuando se produjo la catástrofe fruto de que las condiciones climatológicas por el calentamiento de las aguas del mar y su evaporación mezclada con corrientes de aire frío. Desgraciadamente, es muy probable que tragedias similares a ésta se vuelvan a producir tras episodios de lluvias torrenciales en cualquier momento y lugar del mundo.

El cambio climático y el aumento de las fases cálidas prolongadas también provocan periodos más largos de posibles tormentas y también un mayor calentamiento de los mares y, por tanto, un potencial adicional de lluvias. Tras la inundación de Valencia en 1957, que anegó gravemente el centro histórico de la ciudad, se aplicaron medidas estructurales para proteger la ciudad, al contrario de lo ocurrido en el valle del Ahr. En Renania-Palatinado los fondos destinados a la protección integral contra las inundaciones se canalizaron posteriormente hacia el desarrollo económico de la región, por ejemplo, en el Nürburgring.

Como se ha comentado, en Valencia todo el curso del río Turia a través de la ciudad se trasladó a un canal de inundación al sur de la ciudad. Como resultado la ciudad de Valencia se salvó en gran medida de la inundación de 2024. El antiguo cauce alberga ahora instalaciones deportivas, parques y una arquitectura espectacular con museos. El canal de inundación del sur de 12 km de longitud y con una capacidad de 5000 m<sup>3</sup>/s ha cumplido su función y ni siquiera se llenó del todo durante la riada.

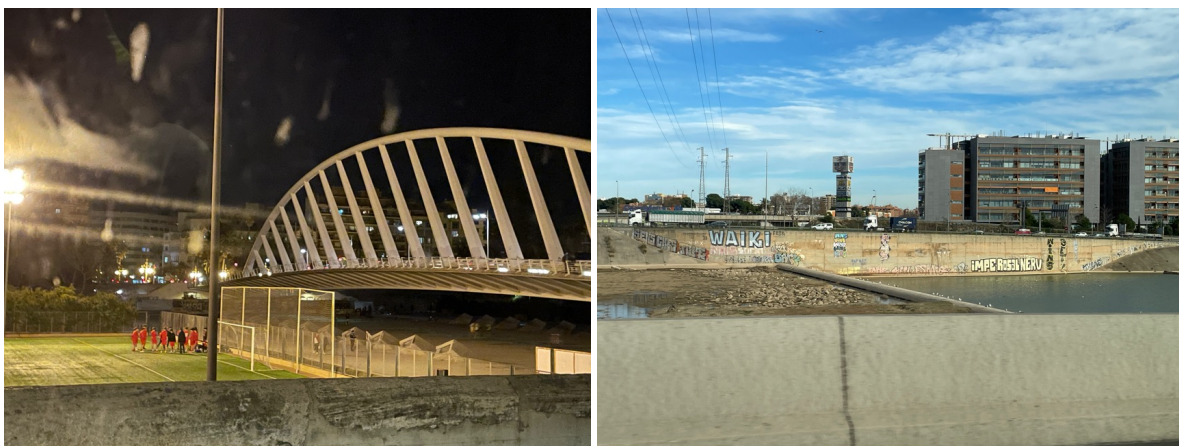


Fig. 2: Imagen de la izquierda: Edificios modernos e instalaciones deportivas en el antiguo cauce del río Turia a su paso por la ciudad de Valencia. Imagen de la derecha: Canal de inundación del Turia tras el desvío al sur de la ciudad (Fekete, 8/1/2025).

Sin embargo, el 29 de oct. 2024 se han producido 224 muertes y 3 desaparecidos que siguen buscándose cuando en 1957 fueron 81 fallecidos. Esto da cuenta de que a pesar de las obras realizadas en la ciudad de Valencia, la falta de mantenimiento y limpieza de los barrancos por donde el agua ha circulado y las elevadas, violentas y concentradas precipitaciones en la misma zona en muy poco tiempo han provocado que el agua haya arrastrado los desechos y basuras acumuladas a su paso, generando en aquellas localidades por las que transitan estos barrancos grandes crecidas por el estrechamiento de los mismos.

Las poblaciones de Valencia donde se han causado los principales daños están situadas al sur de la ciudad de Valencia. En esta zona ha crecido considerablemente en población edificando en la proximidad de los barrancos. En estas poblaciones se concentra la mayor parte de la población activa de la zona, así como plantas industriales y zonas agrícolas.

Las principales localidades afectadas, que se visitaron son:

- Paiporta ("Zona Cero")
- Picanya
- Alfafar
- Massanassa
- Sedaví
- Catarroja
- Laguna de la Albufera

### Daños y situación en Paiporta

En el pueblo de Paiporta, conocido como la zona cero de las inundaciones porque 56 personas perdieron la vida allí, la destrucción sólo era visible parcialmente el 8 de enero de 2025. La mayoría de las carreteras inundadas en octubre habían sido limpiadas, por lo que había que mirar más de cerca cuando se conducía por los pueblos en enero de 2025. El grupo alemán estaba dirigido por expertos locales que también habían organizado las reuniones. Salvador Ortí, un profesional de la consultoría en materia de residuos además de vecino de la zona, con décadas de experiencia en la creación de modelos de negocio, el apoyo a pequeñas empresas y conocedor de las condiciones locales, así como Gerente del Clúster CLEAN WASTE mostró la situación sobre el terreno acompañado con varios representantes de empresas del Clúster y traductores que facilitaban el entendimiento. Los daños eran visibles en forma de muchas tiendas que seguían cerradas, y las marcas de inundación, es decir, los niveles más altos de las inundaciones de octubre en aquel momento, aún podían reconocerse claramente en las zonas de entrada a los aparcamientos subterráneos. Los supermercados seguían siendo renovados.



Fig. 3 Nivel de agua en la pared de un garaje y obras de renovación en un supermercado en Paiporta (Fekete, 8-1-2025)

Sin embargo, la situación es diferente a la del valle del Ahr, más parecida a la de comunidades llanas de Renania del Norte-Westfalia como Ertstadt. Allí, algunas calles están muy dañadas, pero otras casas situadas justo al lado no se han visto afectadas en absoluto. El agua de la inundación alcanzó entre uno y dos metros de altura en las zonas afectadas. En octubre, alcanzó muchas calles adyacentes al Barranco del Poyo (cauce seco) debido a la topografía llana.



Fig. 4 Barranco del Poyo en Paiporta, por el que las aguas anegaron la localidad (Fekete, 8/1/2025)

Algunas tiendas estaban sin los cerramientos y puertas que habían sido arrancadas por el agua, mientras que en otros lugares eran visibles las labores de limpieza en forma de bolsas de basura colocadas de forma ordenada al borde de la carretera. Al igual que en el valle del Ahr, se podían ver muestras de solidaridad y carteles de agradecimiento, pero no con tanta frecuencia como en el valle del Ahr.



Fig. 5 Servicios de entrega y pancartas con «Gracias» en Paiporta (Fekete, 8-1-2025)

### **Daños y situación en Catarroja**

El 9 de enero de 2025 se visitó la ciudad de Catarroja, gravemente afectada. También allí, la estrecha zona de asentamiento al otro lado del Barranco se inundó hasta una altura de dos metros. En este caso, la inundación no se debió al río Turia, sino a los afluentes. Se informó de que a los residentes les pilló por sorpresa, ya que no había llovido en la zona. A la entrada del pueblo se colgaron pancartas con el ambiguo lema: "el pueblo no olvida". A diferencia de Paiporta, aquí los trabajos de desescombro y limpieza seguían visiblemente en marcha. Los militares, junto con la defensa civil, que también está bajo el control de los militares, están llevando a cabo estos trabajos de limpieza en las calles y también de bombeo de los sótanos.



Fig. 6 Trabajos de limpieza y orden en Catarroja (Fekete, 9/1/2025)

El grupo fue guiado por las calles afectadas por Teresa Moyano, representante de una iniciativa ciudadana que también es abogada. Se pudieron ver trabajos de limpieza, sobre todo en pequeñas hileras de comercios, pero también en aparcamientos subterráneos. Catarroja tiene muchos edificios de viviendas de varias plantas, algunos de los cuales tienen dos o incluso tres aparcamientos subterráneos. Los residentes pidieron espontáneamente al grupo que los visitara y les mostraron los aparcamientos subterráneos destruidos. Informaron de su disgusto porque los equipos de limpieza sólo habían bombeado parcialmente sus sótanos y estaban abandonando sus trabajos priorizando hacerlo en espacios de titularidad pública. También se habló de que algunos de los sótanos de las viviendas no estaban incluidos en los planos del edificio y, por lo tanto, la limpieza debía correr a cargo de los afectados. Por esta razón estos pisos subterráneos no fueron bombeados por las empresas encargadas por los responsables públicos, lo que suponía un duro golpe para los propietarios. La presión del agua de la inundación provocó varias roturas de muros en los sótanos, por lo que varios edificios vecinos se vieron afectados al mismo tiempo.



Fig. 7. Garajes subterráneos de tres plantas destruidos en Catarroja (Fekete, 9/1/2025)

En las calles y en las conversaciones se hizo evidente que el ejército, con 9.000 efectivos y policías civiles, había estado muy presente desde el principio. Sus tareas se centraron durante los primeros días después de las inundaciones en medidas de seguridad, en asegurar los edificios públicos y, más tarde, en trabajos de limpieza con el uso de equipos más pesados. Sin embargo, dado que entretanto se ha intensificado el contacto con la población afectada, se ha observado a las fuerzas de intervención también en tareas de limpieza de los comercios afectados.



Los vecinos voluntarios siguen gestionando los puntos de distribución de alimentos para los más necesitados. En un cartel de uno de los puntos se podía leer (ver foto):

"Le pediremos que nos muestre su documento de identidad. (NO BASTA CON UNA FOTO)

- Gente que lo ha perdido todo.
- Personas mayores
- No distribuimos a las mismas personas todos los días.
- Personas afectadas por el ERTE\*.

(\* La "suspensión de contratos de trabajo" incluye la jornada reducida, pero también los expedientes de regulación de empleo (ERTE) masivos, es decir, los trabajadores que han perdido todo o parte de su empleo debido a la catástrofe de las inundaciones).

- Ayudémonos entre todos. Gracias".



Fig. 8 Estación de distribución de alimentos y productos de primera necesidad por parte de voluntarios en una hilera de tiendas dañadas y cartel informativo para personas especialmente necesitadas (Fekete, 9-1-2025)

En el paisaje urbano, como en otros lugares afectados, se observa que los vehículos están aparcados por todas partes. La movilidad está organizada. La destrucción sigue siendo claramente visible en la ciudad, en edificios escolares o parques, debido a la destrucción de ventanas, puertas o por estar cubiertas de barro. Los residentes también están preocupados por el barro, que puede estar contaminado, como informó Teresa Moyano. El polvo del barro seco se desplaza por las calles. Una y otra vez nos encontramos con transeúntes que llevaban mascarillas FFP2. En los centros de recogida de restos de automóvil, estas medidas de protección se ven más ocasionalmente en los transeúntes, pero menos en todos los trabajadores.



Fig. 9. Edificio escolar dañado y edificio provisional de contenedores en Catarroja (Fekete, 9/1/2025)

Hay cientos de ascensores destruidos, incluidos los de discapacitados, algunos de los cuales llevan dos meses sin poder utilizarlos, lo que supone una carga importante para los residentes locales. Las escuelas se han visto gravemente afectadas y los escolares tienen que ser distribuidos a otras escuelas, lo que supone una carga especial para la organización de la vida cotidiana de las familias afectadas. Por último, un problema emocional importante es la pérdida de unos 120.000 vehículos dañados en la región. Las estaciones de metro también se han visto afectadas, y la vida cotidiana tiene que organizarse pidiendo prestados vehículos a familiares y amigos.



Fig. 10: Objetos arrastrados por las inundaciones en la valla junto a la infraestructura eléctrica, reloj parado en una cafetería dañada (Fekete, 9/1/2025)

Dos meses después de la inundación, los escaparates dañados y las obras de reparación son claramente visibles. También se ven ocasionalmente carteles y avisos que siguen advirtiendo contra robos y saqueos. Sin embargo, al igual que en Paiporta, también hay signos visibles de agradecimiento a los voluntarios.



Fig. 11 Agradecimiento a los voluntarios y muestras de solidaridad, marcas de las inundaciones (Fekete, 9-1-2025)

## Gestión de residuos

Uno de los principales temas de la inspección conjunta y la reunión de enero es la cuestión de la gestión de los residuos procedentes de las inundaciones. Para ello se visitó una instalación de clasificación de residuos municipales (PTR) gestionada por la EMTRE. Aquí funciona uno de los vertederos de residuos no peligrosos autorizados de la región. Ya se ha autorizado la ampliación de la zona de vertido, pero sin condiciones en cuanto a normas medioambientales. Este vertedero está vallado en un terreno a nivel del suelo justo al lado de una plantación de naranjos. En el lugar, el grupo realizó una visita guiada de las instalaciones por parte de los responsables de la planta. Se observó que algunos de los residuos de la inundación están clasificados: residuos eléctricos, frigoríficos destruidos, patinetes eléctricos y grandes cantidades de madera, cañas y materiales similares. Sin embargo, la mayor parte de los escombros consistía en una mezcla sin clasificar de diversos residuos sólidos domésticos y enseres destruidos con barro. La inundación quintuplicó aproximadamente el tamaño del lugar para dar cabida a los residuos. Toda la zona del depósito se encuentra directamente sobre el terreno, sin zanjas de drenaje ni losas de suelo visibles.



Fig. 12 Cañaverales y matorrales (izquierda) y frigoríficos destruidos (derecha) en la planta de clasificación de residuos municipales de EMTRE (Fekete, 8-1-2025)

Sin embargo, una de las preocupaciones de los expertos locales es que la mayoría de los residuos se enviarán a vertederos públicos gestionados por empresas privadas. En España la gestión de los residuos es competencia municipal y cada municipio regula de forma independiente su gestión de su recogida, remitiendo a plantas de tratamiento establecidas por la autoridad del gobierno autónomo donde llevarlas para tratarlas según el tipo de residuo recogido y en su caso a vertederos para su acopio. En la Com. Valenciana no se permite la incineración de los residuos municipales. Esto hace que se exprese la preocupación de que los componentes de los residuos de la DANA ya amontonados y mezclados se depositen, ante la falta de capacidad de almacenamiento en los actuales vertederos que habitualmente se recogen los residuos urbanos, en canteras que carezcan de suelos adecuadamente protegidos, pudiendo provocar vertidos peligrosos y filtraciones en las aguas subterráneas.

Del 8 al 10 de enero también fue posible visitar varios lugares de almacenamiento temporal de vehículos afectados por las inundaciones en Valencia. El etiquetado de los vehículos con símbolos era llamativo en algunos de los puntos de recogida. Se utilizaban de forma incoherente, en algunos lugares había una X para "revisado", una O para "los que no tenían personas en su interior" y una D para "cadáver". En otros lugares había una simbología con X +1 o X +2, que, según un informe periodístico, debería indicar un simple control adicional o múltiple por parte de la policía.

Los coches también fueron un tema central de las conversaciones in situ con los expertos y los afectados. Esto se debe a que estos coches están muy dañados y dispersos por innumerables centros de recogida. En algunos casos, se informó de que éstos se encuentran hasta 60 kilómetros al norte y los afectados que han perdido sus coches ni siquiera saben dónde se los han llevado.



Fig. 13: Restos de coches apilados en varios puntos de recogida en el sur de Valencia (Fekete, 8/1/2025)

En algunos casos, los coches afectados por las inundaciones fueron incluso retirados de la zona de aparcamiento en la calle frente al edificio residencial sin informar a los afectados. Por ello, muchos coches que seguían en uso, incluso en la ciudad de Valencia, o en camiones de reparto en las zonas afectadas, tenían carteles A4 que decían "el vehículo sigue funcionando, no se lo lleve la grúa".



Fig. 14 Inscripción «Este coche funciona» (izquierda) y estimación de la capacidad de funcionamiento de un coche, siempre que el nivel máximo durante la inundación se mantuviera por debajo del salpicadero.

Durante la inspección también se habló con los afectados que buscaban sus coches. Informaron de que las compañías de seguros exigen a los afectados que aporten documentación fotográfica del vehículo siniestrado, así como el número de bastidor en caso de haber perdido la matrícula y otros datos. Como los vehículos no se registran de forma centralizada y no se sabe qué coche se han llevado, y los restos son trasladados y transportados repetidamente por empresas de desguace, muchos buscan y se desesperan por encontrar pruebas de los daños sufridos por su coche. Varias personas se han preguntado cómo se puede tasar el valor de los restos y, en particular, cuánto podrían obtener aún por el coche como valor metálico del desguace. Los afectados exigen a los chatarreros, que ganan dinero con los coches destrozados, que el propietario pueda recibir al menos una cantidad como indemnización. El 11 de enero, el gobierno regional (gobierno nacional) anunció unas indemnizaciones estandarizadas y ayudas para los daños totales en los vehículos por las inundaciones en función del tipo de vehículo. Los siniestros los gestiona un Consorcio nacional de seguros, que depende del Ministerio de Economía y Hacienda. Este reparto de funciones genera grandes incertidumbres burocráticas y dudas sobre la responsabilidad en el pago a los propietarios de los vehículos siniestrados.

Otro problema es que la gasolina, el gasóleo, el aceite, las baterías y otras sustancias peligrosas no se habían retirado de los coches ni se habían eliminado antes de su manipulación por máquinas que llegaban a compactar los coches para apilarlos y subirlos a los camiones para su traslado a otras zonas de acopio. Esto ya ha provocado combustiones espontáneas individuales o incendios en coches apilados. Los expertos alemanes recomiendan aparcar los coches uno al lado del otro para que no se dañen al apilarse y puedan identificarse mejor. Además, la práctica profesional dicta que los líquidos peligrosos como la gasolina, el gasóleo, los refrigerantes perjudiciales para el clima de los sistemas de aire acondicionado o las baterías deben retirarse de los vehículos antes de su manipulación. Esta práctica no se observó en las empresas que en el lugar de acopio manipulaban los vehículos. Los expertos observaron que los vehículos se apilaban con brazos de agarre o se sometían a una considerable compresión mecánica antes de ser retirados, mientras que el combustible goteaba visiblemente.

El problema de la posible contaminación del suelo por los contenedores de coches destruidos, residuos domésticos o zonas industriales destruidas se discutió repetidamente con el grupo de expertos. Después de las inundaciones, no parece que se haya prestado especial atención ni se hayan establecido procesos para tratar este asunto. Esto se consideró una gran oportunidad para cambiar las cosas mediante la concienciación. Por un lado, sin embargo, también parece haber un problema de concienciación general sobre los vertederos de la región en la vida cotidiana. Salvador Ortí explicó que los vertederos siguen siendo la principal opción de eliminación en toda España. (Según datos del propio Ministerio de Transición Ecológica (MITECO) supone aprox. el 67% de los residuos que se generan. La incineración en España es muy escasa, solo en algunas CC.AA. existen algunas plantas, pero por ejemplo en el Plan Integral de Residuos de la Com. Valenciana (PIRCV) no se permite la incineración. Son más comunes en otras provincias más avanzadas del noreste de España o en las Islas Baleares.

Expertos de empresas miembros del Clúster CLEAN WASTE explicaron las siguientes razones de los principales problemas: Una elevada cuota de los residuos proviene de la fracción resto que no se separa de forma adecuada en las plantas de TMB, y hay muchas irregularidades en la adjudicación de contratos de gestión de vertederos, algunos se queman de forma ilegal. La EU sanciona a España por el uso irregular de los vertederos y la no aplicación de la legislación de la UE en materia de residuos, aunque desde la entrada en vigor de la Ley 7/2022 se han incrementado las tasas por el vertido de residuos en vertederos y se limitará al 10% los residuos urbanos que no sea posible reutilizar. Las tasas por el depósito de residuos en vertederos sigue siendo en España muy bajo (40€/Tn), lo que permite que se negocie el traslado de residuos de una Comunidad a otra para evitar costes. Incluso se ha detectado el envío de residuos a vertederos españoles traídos desde Francia y otros países.

En ocasiones, la adjudicación municipal de los servicios de gestión de la recogida de los residuos urbanos a una determinada concesionaria va unida la adjudicación de la gestión de las Plantas de TMB y de los propios vertederos. Esta práctica fue confirmada por varios empleados que habían asumido actividades de eliminación de residuos.

En los talleres de expertos organizados por el Clúster CLEAN WASTE se debatieron los siguientes temas principales de reciclaje. La principal conclusión es que, a pesar de que existen conocimientos especializados sobre reciclaje, gestión de residuos, clasificación, reciclado o valorización de residuos, apenas se aplican en la región. Aunque muchos procesos y empresas conocidos ofrecen estos servicios, la eliminación general de residuos sigue realizándose en vertederos, algunos de ellos no protegidos para evitar filtraciones de lixiviados. El sistema de gestión de residuos es similar al de protección civil. Se basa en la autonomía de los municipios y CC.AA. Esto significa que cada municipio suele tener su empresa de gestión de residuos, que utiliza determinadas plantas de tratamiento que fijan las CC.AA. así como los vertederos asignados. Para los residuos de la DANA no hay control, protección del suelo ni clasificación automática, entendiéndose los responsables autonómicos que lo justificaba la emergencia producida. Debido a la autonomía local, una cuestión importante en España es que existe una falta de coordinación con el gobierno regional en cuanto a las exigencias de tratamiento de los

residuos y, sobre todo, con la normativa nacional desde que se aplica la Ley 7/2022. En el caso de las inundaciones de Valencia también es muy importante la existencia de conflictos entre los gobiernos central y regional, que pertenecen a partidos políticos diferentes. Y los expertos señalaron que, en la política española, especialmente a nivel local, no hay interés y sensibilidad en abordar la gestión de residuos como un problema principal. Esta situación general también se observó en el caso de los residuos de las inundaciones. Además, es un problema que los residuos de las inundaciones no sean un tema conocido y regulado en España.

La otra parte de las deliberaciones y debates del taller de expertos se centró en cómo cambiar esta situación e iniciar un cambio hacia un mayor reciclaje y mejor gestión de residuos en la región. Esto sería especialmente importante en el caso de los residuos de las inundaciones, ya que mezclar materiales peligrosos con residuos normales provoca contaminación y riesgos para la salud. Pero también sería importante mejorar la gestión de residuos en España en general. Entre las soluciones debatidas se encuentran la experiencia de empresas y científicos implicados en la planificación y gestión de vertederos y procesos de clasificación, así como la valoración del material reciclado y su reutilización. Por ejemplo, los residuos plásticos pueden reciclarse como material para muchos otros fines, como material de construcción, protección de carreteras y caminos o barreras de seguridad o "quitamiedos". Por ejemplo, las tapas de alcantarilla, a menudo robadas por los recolectores de metal en España, pueden ser sustituidas por material plástico con importantes ventajas.

Durante los recorridos por zonas afectadas, un importante punto de debate fue el valor de los coches siniestrados. Para los expertos en gestión de residuos, una cuestión clave durante la visita fue que las personas que han perdido sus coches en estas inundaciones podrían recibir una compensación por parte de las empresas de gestión de residuos. El valor de la chatarra y el metal de los coches procesados no debería revertir totalmente en los desguaces, que como empresas privadas realizan esta gestión especializada, debiendo ser una gestión de responsables públicos que deberían realizar una subasta o venderlos a estas empresas pero retornando una parte de su valor a los propietarios de los vehículos. Esta parecía ser una opinión común, dado que la expectativa de los propietarios ante la pérdida de sus vehículos es que el valor a percibir por sus coberturas de seguro para estos daños no les permite recuperar el valor real del vehículo y poder adquirir uno en su sustitución, lo que genera frustración en los afectados por la falta de una valoración adecuada de sus pérdidas. Los expertos alemanes debatieron esta cuestión como un problema ético muy problemático por la dificultad que entraña valorar las pérdidas y los daños con cifras. Por lo tanto, también parece ser una cuestión cultural de cómo los afectados perciben y discuten los daños y sus demandas por las pérdidas económicas causadas por estas catástrofes. Los informes afirman que se perdieron 130.000 coches en las inundaciones de España (Hedgecoe 2024; Jones 2024). En Alemania, la cifra total se estimó en unos 50.000 (Zeit Online 2025). Sin embargo, es difícil establecer cifras exactas, ya que algunas personas pueden haber recuperado o restaurado sus vehículos, y existen otras cifras para los vehículos dañados, como nuevas matriculaciones que los sustituyen o reclamaciones al seguro y otras, todas ellas diferentes. Por tanto, comparar el número de coches dañados entre inundaciones puede ser muy difícil, pero el número de coches dañados documentados da al menos una indicación aproximada de la magnitud de la catástrofe.

Los coches también son muy importantes para los habitantes de otros países, debido a los costes relativamente altos que los propietarios privados han invertido en ellos. También es una cuestión emocional, como demuestran ejemplos como el de los coches salvados en los incendios urbanos de Los Ángeles 2025 (Har, 2025). Pero también es muy importante para la movilidad, por lo que hubo que organizar transporte público gratuito desde y hasta las poblaciones afectadas a puntos de mayor afluencia en la ciudad de Valencia o compartir coche con familiares y amigos debido al alto coste de las averías. Dos meses después de las inundaciones, los coches volvían a estar por todas partes inutilizados y apilados hasta en 3 alturas en muchos casos en campos habilitados al efecto, muy próximas a las poblaciones. Al estar paralizada la actividad de una gran parte de las empresas de la zona, dos meses después no había signos visibles de cómo se había visto afectada la movilidad de la gente. Al igual que ocurre con otros daños y pérdidas, es característico tras las inundaciones que las pér-

didias personales, psicológicas y materiales a menudo no puedan verse o documentarse simplemente observando los daños o la reconstrucción. Habría que realizar un análisis exhaustivo en el que se preguntara a la gente por estos aspectos.

### **Frustración por falta de ayuda**

Sin embargo, otro factor es probablemente que los residuos de las inundaciones desempeñan un papel especial en la categorización de los residuos. En el valle del Ahr también se informó de que, a diferencia del reciclaje normal, los ciudadanos se limitaban a tirar los residuos juntos y a deshacerse de ellos lo antes posible, incluso con una fuerte implicación de voluntarios. Aquí, los residuos de las inundaciones están húmedos, mezclados con barro y combinan varias categorías de residuos que de otro modo estarían separadas, como residuos voluminosos, residuos comerciales, residuos peligrosos, envases de plástico, residuos electrónicos y muchos otros.

Este es también un motivo en 2021 de la frustración de los afectados in situ, que se dio a conocer en los medios de comunicación tras la inundación, por tener que vaciar ellos mismos los sótanos y organizar la limpieza sin ayuda externa. En Alemania y en el valle del Ahr en 2021 también hubo muchas quejas por la mala gestión y la falta de ayuda de los servicios de emergencia. A raíz de 2021, quedó claro sobre todo que es necesario realizar una mayor labor educativa para explicar qué hacen exactamente los servicios de emergencia en una catástrofe, por qué tienen que dar prioridad a otras tareas como salvar vidas y por qué se abandona a la gente a su suerte, especialmente en la fase de limpieza y reconstrucción.

En particular, los residuos tras una inundación se entremezclan con lodos que, una vez secos, son muy difíciles de eliminar y requieren mucha agua, energía y mano de obra. Sin embargo, esto es precisamente lo que a menudo no está disponible a nivel local. Stephan Müllers también informó de ejemplos de solidaridad, como los voluntarios que recogieron muebles embarrados en el valle del Ahr, los limpiaron y secaron durante días y luego los trajeron de vuelta. Eveline Lemke también informó de que muchos coches destruidos del valle del Ahr pudieron secarse, limpiarse y repararse parcialmente a pesar de los daños y la suciedad y, por tanto, pudieron seguir utilizándose. Ciertamente falta información, pero también instrucciones sobre cómo tratar los vehículos dañados, así como los enseres domésticos afectados en diferente grado tras una inundación. No sólo se pueden limpiar y conservar las sillas y mesas sucias, sino también otras cosas.

### **Ampliar aún más la interdisciplinariedad**

Una realización importante sobre el terreno en Valencia fue comprender mejor los efectos multiplicadores de las buenas prácticas en situaciones posteriores a las inundaciones. En particular, quedaron claros los vínculos entre la gestión de residuos y la del agua. El control periódico de las aguas subterráneas, especialmente en lugares donde se almacenan temporalmente muchos residuos, tiene por objeto evitar la contaminación del agua. Es la única manera de proteger los ecosistemas vecinos, como el de la del lago de la Albufera, reserva natural y de protección de aves.

También visitamos esta laguna, famosa entre los turistas. Salvador Ortí, que pesca aquí regularmente y conoce la laguna, nos explicó cómo se puede reconocer el sedimento en el estado actual de la laguna. El limo se draga tradicionalmente y luego se lleva a la plantación de arroz y de otros cultivos como abono. Los expertos identificaron la necesidad de instalar aquí un anillo de vigilancia. Esto es especialmente importante porque el lodo está directamente relacionado con la producción de alimentos y la agricultura.



Fig. 15 La Albufera, un ecosistema que constituye una zona de recreo para turistas y pescadores, pero también una zona residencial muy popular cerca de la costa (Fekete, 10/01/2025)

### Afrontar las contradicciones y los límites del conocimiento

Al final del recorrido, nos queda una sensación de consternación por las zonas destruidas y la pregunta de por qué las cosas son similares e incluso se repiten en otros lugares. Por un lado, es importante abordar también los aparentes contrastes y contradicciones. Todos los participantes aportaron sus conocimientos específicos. Por otro lado, durante la visita sobre el terreno sólo se obtuvieron impresiones limitadas. Además de otros ciudadanos afectados o conocimientos especializados, sería importante e interesante, por ejemplo, conocer mejor las opiniones de las autoridades afectadas y sus estructuras para mejorar la coordinación durante la reconstrucción. Esto también tendrá lugar tras la visita sobre el terreno; ya se han concertado citas con la autoridad medioambiental de la Generalitat con los miembros del clúster.

Por otro lado, también se pueden reconocer los diferentes puntos de vista y perspectivas sólo en la cobertura de los medios de comunicación. Mientras los medios informan de personas que siguen haciendo cola en los puntos de distribución de alimentos y para las que es una lucha diaria sobrevivir incluso meses después de las inundaciones, existe la imagen de la autoridad turística. Ésta publica que las cosas han vuelto a la normalidad. La situación era similar en el valle del Ahr. El desarrollo económico también depende de fuentes de ingresos como el turismo o la agricultura. Por otra parte, las contradicciones se hacen patentes cuando se habla con los afectados y los expertos sobre el terreno. O cuando se observan los esfuerzos claramente visibles por separar los residuos y reciclar en la ciudad de Valencia y en todas partes. Valencia fue la capital verde de Europa en 2023 y cuenta con un impresionante decálogo de medidas que van desde cambios en la movilidad, el reciclaje y la concienciación hasta el uso de tecnologías modernas como la inteligencia artificial (Visitvalencia.com 2023). Lo mismo puede decirse de las ciudades alemanas. Sin embargo, la realidad del aprovechamiento real de los residuos es asombrosa por ser prácticamente nula. Aunque en Alemania se han seguido muchas directrices tanto en la vida cotidiana como durante las inundaciones, para muchos no está claro hasta qué punto los residuos de plástico reciclado, por ejemplo, se siguen enviando al extranjero como modelo de negocio y luego acaban en vertederos o en los océanos del mundo.

La consulta transfronteriza requiere una cautela increíble. Las sugerencias para mejorar las prácticas requieren un conocimiento preciso de los procesos locales. El intercambio de ejemplos de mejores prácticas, por ejemplo, resulta útil en este sentido. Sin embargo, además del mejor asesoramiento técnico, siempre hay que tener en cuenta que cada catástrofe tiene su propia dinámica, como la mezcla de residuos especiales de las inundaciones en este caso.

### Límites de la comparabilidad

¿Es posible comparar los acontecimientos y las regiones entre sí? La investigación siempre hace hincapié en la dificultad de transferir acontecimientos o estudios. Y está bastante claro que las diferencias culturales, lingüísticas, estructurales y de comportamiento de los distintos agentes entre el Valle del Ahr y Valencia se hicieron patentes durante el intercambio mutuo de expertos. Sin embargo, también es cierto que existen muchas similitudes, que a su vez ayudan como reafirmación mutua y confirmación de la respectiva categorización de los



acontecimientos. Esto no sólo fue así para los propios expertos durante los debates, sino también para los afectados, que estaban deseosos de recibir atención, así como retroalimentación y confirmación durante la visita.

Al comparar objetivamente los sucesos, llama la atención en un primer momento lo difícil que resulta registrar incluso cifras supuestamente sencillas. Las cifras de muertos son un caso bien conocido, pero el número de coches destruidos también resulta más difícil de lo que se pensaba en un principio. ¿Se trata de estimaciones, de informes de las compañías de seguros, de la policía o de recuentos voluntarios? ¿Son las matriculaciones de vehículos nuevos las que sirven de aproximación?

Otro aspecto llamativo es el intento de comparar las dimensiones del acontecimiento en otros lugares. En primer lugar, en este ensayo se habla también de Valencia y del valle del Ahr. Se trata de lugares muy conocidos que simbolizan una gran inundación. ¿Pueden compararse ambas regiones en cuanto a sus dimensiones? Primero hay que considerar qué cifras se dan para cada zona exacta. ¿120.000 vehículos destruidos en Valencia o se refiere a toda la región afectada en otras zonas de España? La gente también suele tener en mente determinados lugares como epicentro de los daños debido a las imágenes, por ejemplo, el valle del Ahr o calles de Paiporta o Catarroja. Pero en Alemania no sólo se vio afectado el valle del Ahr, sino también muchos afluentes del mismo. Y hubo regiones completamente diferentes en otros estados federados, donde los daños no sólo en Renania del Norte-Westfalia o Renania-Palatinado, sino también en el sur y el este de Alemania, se omitieron a menudo en los informes de 2021. En España también se vieron afectadas zonas como poblaciones de la provincia de Albacete y costeras tan al sur como Málaga. Ambas zonas de bajas presiones no tenían exactamente el mismo tamaño, pero también llovió en otros lugares y eran mucho más grandes que los lugares conocidos donde se produjeron daños, por ejemplo. En 2021, no sólo afectó a Alemania, también llegó hasta Bélgica y Francia.

### **Ambiente caldeado y protestas**

Las protestas en Valencia contra el supuesto fracaso de los responsables públicos fueron más masivas que en el valle del Ahr, ya que en algunos momentos hubo más de 10.000 manifestantes y estas protestas también duraron más tiempo en público que en Alemania. Cabe señalar que la cultura de la protesta en Valencia también es diferente. Por un lado, es una de las comunidades autónomas que tiene su propia lengua, el valenciano, y también una imagen de sí misma diferente. Por otro lado, durante una visita al centro de la ciudad de Valencia una tarde, la protesta contra el aumento del coste de la vivienda era claramente visible. Había muchas pintadas señalando el problema del aumento de los precios en relación con el turismo. Nos explicaron que la vivienda es cada vez más cara porque los hoteles y los alquileres turísticos hacen a menudo inasequibles los alquileres para la población local y mucho más para realojar a las personas afectadas hasta que puedan ser habitables de nuevo sus viviendas o para aquellas que ya no quieren o pueden afrontar los gastos para rehabilitarlas. Como la gente lleva mucho tiempo protestando contra esto, es posible que también haya que tener en cuenta este comportamiento de protesta en la respuesta a las inundaciones.



Fig. 16. Centro histórico de Valencia y protesta contra el turismo como factor que eleva los precios de la vivienda. «El turismo mata» (Fekete, 10/1/2025).

Y de forma similar a las inundaciones de 2021, la reevaluación y la cuestión de la culpa se prolongarán durante un tiempo. La cuestión sobre quién tiene la culpa también es similar. Desde fuera, parece como si el gobierno regional hubiera retrasado la alerta y la hubiera emitido demasiado tarde. Sin embargo, como en el caso de las inundaciones de 2021 en Alemania, debemos advertir que no hay que sacar conclusiones precipitadas sin conocer, por ejemplo, los procesos internos de cada uno de los pasos de la alerta en todas las jefaturas de la jurisdicción.

### El papel de los intermediarios y sus riesgos

Durante la invitación y la preparación del viaje, pero también durante y después del mismo, los expertos alemanes se enfrentan a la cuestión de qué papel desempeñan o deberían desempeñar in situ y quién tiene qué expectativas puestas en ellos. Como en otros acontecimientos e intentos similares de mediación, uno siempre tiene la sensación de estar desempeñando algún tipo de papel. Probablemente eso forma parte de ello y también es esencial, pero siempre es cuestión de cómo se organiza y qué se comunica en última instancia, por ejemplo, en una rueda de prensa o en entrevistas para el público. Las partes invitadas esperaban claramente que los expertos alemanes señalaran qué lecciones se habían aprendido en Alemania y qué se estaba haciendo ya allí de forma diferente y mejor. O que hay directivas de la Unión Europea que aún no se han aplicado suficientemente a nivel local. Este tipo de sugerencias de mejora, incluido el reparto de culpas, también se esperan o exigen en otros casos para cambiar por fin la situación sobre el terreno. Sin embargo, dar consejos desde fuera siempre es problemático. Incluso si se ha vivido una inundación sobre el terreno en Alemania, hay que ser muy prudente a la hora de emitir recomendaciones en otro lugar.

Esto también quedó patente en la elección de las palabras y en las declaraciones exactas aquí en Valencia. En el seno del Clúster como asociación de empresas especializadas en la gestión de residuos, en colaboración con la universidad local y los expertos alemanes, se redactó y acordó la víspera el texto de 11 puntos (véase otro artículo de este volumen) que se leyó en la rueda de prensa. Hubo varios puntos polémicos en los que algunos puntos y propuestas concisas eran controvertidos. Un ejemplo es la cuestión de los afectados tanto personal como económicamente. Por un lado, se trata de un tema muy adecuado como medio de comunicación por los periodistas y el público, ya que es altamente simbólico y ya tiene un fuerte impacto emocional, personal y económico en la población local. Es, por tanto, una historia poderosa, por así decirlo. Pero, ¿quiere subirse al carro de esta historia y enfrentarse a cuestiones potencialmente controvertidas y, por tanto, molestar a determinadas personas, grupos o partes interesadas? El contacto con las autoridades locales para mejorar la coordinación era especialmente importante para los expertos alemanes y no debería verse comprometido por este tipo de cuestiones.

Por otra parte, la forma en que los periodistas y científicos conciben la comunicación ya es muy diferente de la de los políticos u otros grupos de personas, como las empresas. Por ejemplo, si las declaraciones son todas correctas, pero tan afinadas y filtradas que no aportan argumentos tangibles, posiciones o incluso historias, esto suele ser poco interesante para informar. Los científicos también tienden a pensar en todos los antecedentes y explicarlos antes de llegar a una solución. A los periodistas, en cambio, les gusta recoger primero propuestas concretas de solución y luego pedir más información de fondo. También en este caso tenemos que aclarar nuestra comprensión mutua de los métodos y funciones de comunicación y educarnos mutuamente al respecto. En este caso, todo salió bien, asistieron representantes de los medios de comunicación locales y nacionales, lo cual es un éxito en sí mismo, aunque no lo hicieran actores individuales como las autoridades locales. También se informó individualmente de los puntos del comunicado de prensa que se leyeron, pero en las entrevistas se hicieron sobre todo varias preguntas sobre el intercambio de experiencias en relación con los coches destruidos. En la televisión española, los reportajes regionales en particular cobraron mucha fuerza tras las inundaciones y se convirtieron en una fuente continua de documentación.

### **La importancia de la planificación y los procesos políticos previos a las inundaciones**

Para la comunicación y gestión durante las inundaciones de Valencia, también es útil conocer los procesos previos en el desarrollo del sistema de protección civil y asistencia. Por ejemplo, en España se produjo un cambio en la década de 1980, cuando las inundaciones del País Vasco en 1983 dieron lugar a peticiones de autonomía en el ámbito de la alerta de inundaciones. Posteriormente, la responsabilidad de la alerta y gestión de inundaciones se transfirió parcialmente del gobierno nacional a las comunidades autónomas. El sistema es ahora más o menos comparable al sistema federal alemán. En segundo lugar, las elecciones en la Comunidad Valenciana dieron lugar a un cambio de gobierno seis meses antes del suceso. Los partidos conservadores y de derechas forman ahora el gobierno regional. Según los medios de comunicación, una de las primeras medidas que tomaron fue aplazar o recortar la creación prevista de equipos de ayuda de protección civil. Asimismo, los medios de comunicación informan de que la zona de protección costera contra las inundaciones del litoral se ha reducido de 500 a 200 metros (Spaintravelnews.co.uk 2024). Sin embargo, los gobiernos anteriores también habían retrasado o pospuesto los conceptos hidrológicos previstos para la protección estructural contra las inundaciones en los barrios del sur desde 2008.



Fig. 17 Unidades de la protección civil UME in situ (Fekete, 9-1-2025)

La inundación es especialmente interesante para la planificación urbana de Valencia, pero también como estudio de caso internacional, ya que aquí se llevaron a cabo medidas estructurales masivas tras una inundación en 1957. Éstas protegieron el casco urbano y el centro de la ciudad de Valencia en 2024. En el pasado, sin embargo, no se amplió esta protección a las zonas del sur. En el futuro, esto debe tenerse en cuenta en estas medidas de protección bienintencionadas: en cuanto se desarrollen nuevos asentamientos, deben incluirse en la planificación. De lo contrario, habrá una sociedad de protección a dos niveles. Todo esto se conoce también desde los años 40 como el llamado efecto dique a partir de investigaciones realizadas en EE.UU. (White, 1945).

Cuando se construye un dique de protección, más personas se trasladan a una zona supuestamente segura, pero ni siquiera son conscientes del riesgo general de inundación que existe allí.

La prevalencia de aparcamientos subterráneos en la Comunidad Valenciana ha contribuido probablemente en gran medida al elevado número de víctimas mortales; no son infrecuentes los aparcamientos subterráneos de 2 a 3 plantas. Un ejemplo positivo, sin embargo, fue una tienda de muebles IKEA, que sufrió relativamente menos daños que otros negocios puramente a nivel del suelo debido a su diseño con el aparcamiento en la planta baja y la zona de ventas y almacenamiento en la planta superior.

## Resumen de las conclusiones más importantes sobre Valencia 2024

### 1. Los residuos como tema sensible e ignorado

Los residuos de las inundaciones son un problema delicado. Una manipulación inadecuada tiene consecuencias ecológicas. Los proveedores de servicios cobran por su manipulación y eliminación. Además, los residuos de las inundaciones de zonas urbanas suelen ser residuos de las viviendas afectadas, adquiridos durante décadas y que suponen un elemento especialmente emocional para las familias. Por lo tanto, puede plantearse la cuestión ética de si se debe asesorar sobre la valorización de residuos que se consideran afectados en caso de duda, como en el caso de los vehículos de motor en Valencia. ¿O el asesoramiento debe centrarse exclusivamente en la reducción de los impactos ambientales nocivos o en las opciones de eliminación más rentables? El tema de los residuos suele pasar a un segundo plano en términos de atención y no es precisamente el primer tema en la política y la percepción pública. Sin embargo, esto también abre nuevas oportunidades e impulsos para la gestión de catástrofes, riesgos y crisis. La utilización de arena, escombros de construcción, tierra, lodos o biomasa para su posterior reutilización en paisajes culturales es también una tarea orientada al bien común y una valorización que debería servir a todos. Pero esto también cuesta dinero, que los presupuestos públicos deben estar dispuestos a gastar.

### 2. Trabajo en red y pensamiento circular

Es útil integrar el tema de los residuos en los modelos circulares existentes, como la gestión de riesgos (fases de los ciclos de gestión de crisis o proyectos, espirales de resiliencia, etc.) de una forma nueva, sobre todo porque normalmente ya se incluye, pero no se tiene en cuenta. Es muy relevante, porque sin una eliminación organizada de los residuos pueden surgir, por ejemplo, riesgos para la salud o malestar social. En general, es necesario ampliar el pensamiento de red en la gestión de residuos, aunque ya se considere una economía circular de forma interdisciplinar y transdisciplinar. Por ejemplo, es necesario vincular más estrechamente la gestión de residuos con la gestión del agua y los residuos o la protección civil como componente de los servicios sociales de interés general.

### 3. Tratamiento de las opiniones y símbolos individuales en la comunicación

Muchas formas de pensar se reducen a afirmaciones, lo que ocurre a menudo, por ejemplo, en las empresas, en la política o en la información de los medios de comunicación públicos. En este sentido, también debemos tener mucho cuidado en el ámbito académico para, en primer lugar, reflexionar sobre las afirmaciones de determinadas fuentes de información. En segundo lugar, es importante introducir la reflexión dentro de la ciencia y la enseñanza y pensar de forma crítica sobre los supuestos o las afirmaciones y no aceptarlo todo sin más. En tercer lugar, está la cuestión del servicio de asesoramiento que prestas y el papel que desempeñas en él. Esto incluye también incluir tus propias afirmaciones como posiciones en sesiones de asesoramiento personal o en un grupo de debate de la red. Asimismo, esto incluye también la voluntad de anunciar estas declaraciones públicamente, por ejemplo, en una rueda de prensa. Algunas de estas declaraciones pueden contarse como una historia. A continuación, la historia se transmite más rápidamente por otros medios de comunicación, en el ejemplo que nos ocupa: coches destrozados. Siempre existe el riesgo de verse empujado a desempeñar un papel con una declaración. En este contexto, conviene separar claramente las observaciones descritas de las categorizaciones. Tomar posición también es necesario para iniciar la comunicación, pero por otro lado también es necesario procesar y reflexionar dentro de la ciencia y la enseñanza, que también deberían desempeñar un papel importante en la transferencia entre ciencia y práctica y que pueden introducir los científicos.

## Conclusión y agradecimiento

Los expertos alemanes desean expresar su más sincero agradecimiento a sus colegas españoles. Aquellos que invitaron a gente in situ y con los que pudimos reunirnos, así como aquellos que apoyaron todo el asunto en un segundo plano o que siguen mostrando interés por las secuelas a través de actividades conjuntas, por ejemplo, científicas. Eso es también lo importante que se puede hacer después, mejorar la situación de las personas afectadas en la medida de lo posible mediante el asesoramiento, llamar la atención sobre la situación,

pero también documentar lo sucedido para que quizá se puedan hacer comparaciones y extraer lecciones más adelante. De este modo, es de esperar que este artículo contribuya a la gestión del conocimiento público.

Este ensayo está escrito en el lenguaje más sencillo posible y se dirige a un amplio grupo de destinatarios, en la investigación, pero sobre todo también en la práctica de las autoridades, empresas y organizaciones de emergencia, así como a los ciudadanos afectados. Algunos términos técnicos sólo se explican brevemente y es posible que no se utilicen con total precisión científica. Por ejemplo, es una cuestión controvertida si es correcto decir en cada caso inundación o agua alta o evento de lluvia intensa o inundación repentina o inundación urbana. Sin embargo, estas sutilezas científicas deben quedar relegadas a un segundo plano frente a la comprensibilidad del texto en su conjunto, por lo que no se tratarán más adelante.

Sin embargo, esta cuestión también es importante, al igual que la dificultad de comparar las dimensiones de los daños entre los dos países. ¿Cómo se establece la transferencia y cómo se puede comunicar? ¿De qué hablan las víctimas, los organizadores de la prensa o los observadores? ¿Y qué tienen realmente en mente? La perspectiva es diferente desde el punto de vista de cada uno de los actores y, por lo tanto, el enfoque que se da a los datos, los hechos y las cifras, así como la percepción de los lugares observados, es siempre diferente. El uso de términos técnicos y el hecho de que a los no expertos les resulte difícil entenderlos no debería ser un obstáculo para la comprensión del texto. No obstante, para los expertos, los términos técnicos son descripciones exhaustivas de comportamientos que ya han sido investigados científicamente y que se producen con regularidad en sectores específicos. Por último, hay que subrayar aquí, como en otras partes, que se trata de impresiones selectivas de entrevistados concretos. Por tanto, representan una percepción y una experiencia que deben compararse con otras opiniones y voces para obtener una imagen completa. Somos conscientes de esta limitación y la comunicamos abiertamente. Estaremos encantados de recibir más sugerencias y comentarios.

## Literatura

- M Har, J. A retro blue VW van miraculously survives deadly Los Angeles fire. 2025 14. Jan. 2025 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.independent.co.uk/news/ap-los-angeles-malibu-associated-press-spanish-b2679682.html>.
- Hedgecoe, G. Valencians struggling to recover from devastating floods. 2024 22. Dec. 2024 19. Feb. 2025].
- Jones, S. Spain floods: searchers scour car parks and malls amid fears death toll will rise. 2024 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.theguardian.com/world/2024/nov/04/spain-floods-military-unit-searches-car-parks-and-malls-amid-fears-death-toll-will-rise>aldata.es 2024. Lo que significa "x" y las demás marcas sobre los coches afectados por la DANA - Maldita.es - Periodismo para que no te la cuelen. 14.11.2024. <https://maldita.es/malditobulo/20241114/marcas-x-coches-muertos-dana/>, Zugriff am 16.2.2025
- Spaintravelnews.co.uk 2024 Valencia improves sustainability with hotels 200 metres from the coastline. 13 November, 2024. [https://spaintravelnews.co.uk/001668\\_valencia-improves-sustainability-with-hotels-200-metres-from-the-coastline.html](https://spaintravelnews.co.uk/001668_valencia-improves-sustainability-with-hotels-200-metres-from-the-coastline.html), Zugriff am 16.2.2025
- Thinking Circular 2022. #Bericht #Schlussfolgerungen #Hochwasserabfall #Ahrtal #Flut 2021. 100 Seiten. <https://thinking-circular.com/wp-content/uploads/2022/03/BerichtHochwasserabfallAhrtalThinkingCircular.pdf>, Zugriff am 16.Feb. 2025
- Visitvalencia.com 2023 Ten initiatives that make Valencia the greenest city in Europe, 30.06.2023. <https://www.visitvalencia.com/en/news-room/ten-initiatives-make-valencia-greenest-city-europe>, Zugriff am 16.2.2025
- White, G.F. 1945. Human adjustment to floods. A geographical approach to the flood problem in the United States. In Research Paper No. 29, ed. T.U.o. Chicago. Chicago, IL, USA: The University of Chicago.
- Zeit Online. Flutkatastrophe: Auto-Schrottplätze im Ahrtal werden geräumt. 2021 5. Nov. 2021 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.zeit.de/news/2021-11/05/flutkatastrophe-auto-schrottplaetze-im-ahrta-werden-geraemt>.

Nota: Se está llevando a cabo un análisis más detallado de fuentes adicionales en forma de publicación en inglés en una revista científica.

## Prácticas de gestión de residuos tras la inundación de DANA del 26.10.2024

Eveline Lemke, Stephan Müllers

### Situación inicial general, gestión de residuos España

La legislación española sobre gestión de residuos data de 1975 (Ley 42, 1975) y no se modificó hasta 2022 (Ley 7/2022). Esta ley establece que los productores de residuos peligrosos que generen más de 10 toneladas al año deben documentar los códigos de residuos de la UE, los puntos de generación, el inicio del almacenamiento de residuos y el etiquetado. Esta normativa se basa en la normativa de residuos de la UE. Sin embargo, en España faltan vertederos desarrollados y seguros y falta experiencia práctica. Así, por ejemplo, el mantenimiento de 195 vertederos que, según esta ley, deben considerarse ilegales y que no han sido cerrados, rehabilitados o sellados desde 2008, es el motivo de una demanda de la Comisión Europea contra España, que no cumple con sus obligaciones de control, inspección y aplicación (COM UE, 2024).

En general, el Gobierno nacional español ha identificado en detalle las deficiencias de la gestión de residuos en diversas estrategias y planes, lo que también se aplica al reciclaje de automóviles, que tiene una dimensión especial en el caso del elevado número de aproximadamente 120.000 vehículos afectados por el DANA. El Ministerio ya determinó en 2023 qué medidas deben adoptarse para mejorar la situación del reciclaje de automóviles (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico II, 2023, p. 104), también para hacer visibles las actividades no documentadas del sector, como las de los ámbitos informales o ilegales.

### Observaciones durante la visita a Valencia del 8 al 11 de enero de 2025

Residuos de inundaciones: La eliminación de los residuos de inundaciones se lleva a cabo de la siguiente manera: Los residuos de las zonas urbanas e inundadas se recogen a gran escala y se almacenan en grandes depósitos intermedios descentralizados, desde donde se trasladan principalmente a vertederos.

*Según un informe de situación del Cluster Clean Waste en colaboración con el Instituto PRINS de la Universidad Politécnica de Valencia (Ramírez, 2024), no se está haciendo un uso nacional o incluso internacional de las capacidades de eliminación, sino que la Comunidad Valenciana se esfuerza por utilizar exclusivamente los potenciales dentro de su ámbito de competencia.*

Así, el proveedor de servicios municipales EMTRE dispone en la planta de tratamiento de residuos de Hornillos, en Quart de Poblet, de un almacén temporal o vertedero con una capacidad de aproximadamente 300.000 t. Además, a 16 de diciembre de 2024 (para Alboraja, Almàssera, Catarroja, Massamagrell, Paterna, Picassent, Puçol, Silla, Torrent I, Torrent II, Vara de Quart, Xirivella) y el 7 de enero de 2025 se anunciaron las ubicaciones de los depósitos intermedios en Alaquas-Aldaia, Albalat dels Sorells, Albuixec, Manises, Meliana y Sedaví. Se ha concedido el permiso para ampliar la superficie de almacenamiento en el EMTRE. La inspección de las instalaciones muestra que los depósitos se realizan en terreno abierto. (EMTRE, 2025) y que las capacidades de almacenamiento no serán suficientes aquí.



Fig. 1 Tratamiento de residuos de inundaciones de la playa, separación de biomasa y arena en la planta de EMTRE, Valencia (Alexander Fekete)

La Generalidad ha anunciado públicamente que los residuos voluminosos, los lodos de limpieza de calles y los lodos mezclados con material pétreo y otros materiales inertes se transportarán a través de las canteras de Barranco Lerón y Barranco Moliner en Llaurí, la cantera de Carasoles en Riba-roja de Túria, la cantera de Les Llomes en Bétera, incluida una parcela adyacente en Náquera, la cantera Estivalis en Atzeneta d'Albaida, la cantera Girtal en Corbera, la cantera Sierra Grossa en Bellús, la cantera Buñol y la cantera La Pedrera en Alberic (Ramírez, 2024). Las canteras no son en sí mismas vertederos autorizados por la legislación de la UE y entrañan el riesgo de que los residuos contaminen las aguas subterráneas.

Además, existe un vertedero en la Cantera de la Pedrera en Alberic que permite el depósito de residuos urbanos. Allí se produjo un incendio en una pila de coches el 15 de diciembre de 2024, lo que obligó a evacuar a 70 personas de las viviendas de Buendía y Aspadis. Los medios de comunicación informaron de que se trataba de «uno de los casi 150 depósitos de todo tipo de residuos y restos de DANA repartidos por toda la provincia de Valencia» (À Punt Mèdia, 2025).

No se dispone de datos sobre el volumen total de residuos previsto. Los actores de la gestión de residuos estiman que se trata de cantidades de un orden de magnitud de siete cifras de toneladas (Müllers, p. 2022). En cuanto a la gestión de las consecuencias de las inundaciones, sobre la base de la información disponible, la vía elegida de deposición mayoritaria puede considerarse la variante más económica y rápida y, por lo tanto, contrarresta eficazmente a primera vista la crítica pública. En particular, porque incluso antes de la inundación los costes de vertido, de aproximadamente 40 euros/t, estaban muy por debajo de la media de la UE y formaban parte de la situación inicial de la crítica de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2024). En este contexto, el grupo de trabajo de expertos en gestión de residuos redactó un comunicado público en el que se instaba a documentar y supervisar las cantidades de residuos y se señalaba la necesidad de un control medioambiental (CWC, 2025).



**Depósitos de coches viejos:** también se puede suponer que al menos los operadores de las plantas de desguace de automóviles registradas tienen los conocimientos técnicos necesarios. Actualmente no se pueden encontrar declaraciones científicas sobre el tamaño del sector informal que no aplica estos conocimientos técnicos para verificar cualitativamente la tasa mencionada anteriormente. Sin embargo, es de suponer que el sector informal es muy importante, ya que los informes públicos y las quejas de los residentes sugieren la existencia de estructuras organizadas. Por ejemplo, los medios de comunicación informan de más de 140 detenciones en las que se percibe el desguace sistemático de coches y camiones, así como estructuras profesionales (recogida de coches con camiones). No se dispone de estadísticas policiales actualizadas. El público las está exigiendo actualmente. (El caso, 2025, Levante, 2024)

Los depósitos de coches viejos inspeccionados presentan las siguientes condiciones inadecuadas:

1. Estacionamiento de los vehículos uno encima del otro.
2. Manipulación (apilamiento) con brazo de agarre.
3. No separación de coches eléctricos y de combustión.
4. Señalización incompleta, falta de señales de autorización por parte de las compañías de seguros antes de la retirada.
5. Aparcamiento de los vehículos en terreno abierto.

En principio, estos métodos de tratamiento antes de la entrega en una instalación de desguace adecuada conllevan el riesgo de dañar o destruir piezas delicadas de automóviles que contienen sustancias peligrosas como líquidos inflamables de diésel, gasolina o refrigerantes perjudiciales para el medio ambiente. Todos ellos pueden contribuir a la contaminación del suelo.



Fig. 2 Punto de recogida (Stephan Müllers)



Fig. 3 Carga de coches con brazo de agarre, sin bombeo de sustancias peligrosas y sin extracción de baterías (Stephan Müllers)

## Conclusión

Las inundaciones del 26 de octubre de 2024 en la Comunidad Valenciana han generado una cantidad considerable de residuos de inundación. Las características especiales son la mezcla de los residuos de inundación, que forman un cóctel peligroso, y el elevado número de coches que deben ser eliminados. Los riesgos derivados del vertido incontrolado sin medidas de seguridad adicionales con respecto a las diferentes vías de emisión (aguas subterráneas, aguas superficiales, suelo, aire) no pueden calcularse sin una documentación o un seguimiento adecuados. Por lo tanto, se puede afirmar que se requiere una evaluación en profundidad de los antecedentes, las prácticas actuales y los efectos de las prácticas en un estudio a largo plazo. Para ello se recomienda la creación de un control medioambiental.

## Literatura

- À Punt Mèdia, 2025. TV Bericht zur Pressekonferenz der Politechnischen Universität Valencia vom 10.01.2025 zuletzt abgerufen am 15.01.2025 [https://www.apuntmedia.es/informatius/a-punt-ntc/complets/video-10-01-2025-informatiu-migdia\\_134\\_1756990.html](https://www.apuntmedia.es/informatius/a-punt-ntc/complets/video-10-01-2025-informatiu-migdia_134_1756990.html)
- CCW, 2025. Pressemitteilung Cluster Clean Waste, Valencia, 10.01.2025
- EMTRE, 2025. Liste der Zwischenlager per 16. Dezember 2024 und 7. Januar 2025 zuletzt abgerufen, 15.01.2025 <https://emtre.es/va>
- EU KOM, 2024. Pressemitteilung EU Kommission vom 07.02.2024, zuletzt abgerufen 14.01.2025, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_24\\_266](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_24_266)
- Elcaso, 2025. Pressebericht über Raub von Autoleuchten und 140 Festnahmen, zuletzt aberufen 15.01.2025 [https://el-caso.elnacional.cat/es/noticias/roban-contendor-200-llantas-coche-arrastradas-dana-ribaroja-detenedos\\_1312135102.html](https://el-caso.elnacional.cat/es/noticias/roban-contendor-200-llantas-coche-arrastradas-dana-ribaroja-detenedos_1312135102.html)
- Levante, 2024. Hay robos des coches, und Sachen, zuletzt aberufen am 15.01.2025, <https://www.levante-emv.com/horta/2024/11/01/dana-en-valencia-no-hay-consuelo-para-tanto-drama-picanya-noches-hay-robos-de-coches-casas-111139001.html>
- Ley 7/2022, 09.04.2022. de residuos y suelos contaminados para una Economía circular, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, zuletzt abgerufen am 15.01.2025, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>
- Ley 42/1975, 19.11.1975. Desechos y residuos solidos urbanos, BOE Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, Spanien, zuletzt abgerufen 14.01.2025: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1975-23921>
- Ministerio para la transacción Ecológica y el retreto demográfico II, 2023. Versión inicial des plan estatal marco de gestión de residuos 2023 – 2035 zuletzt abgerufen am 14.01.2025 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecoci/230705%20nuevo%20PEMAR\\_IP\\_Revisado.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecoci/230705%20nuevo%20PEMAR_IP_Revisado.pdf)
- Müllers, S., 2022. *Erkenntnisse aus der Flutkatastrophe im Ahrtal für die Abfallentsorgung*, Fachtagung Abschluss und Reaktivierung von Deponien und Altlasten – Planung und Bau neuer Deponien, ICP Eigenverlag Bauen und Umwelt
- Ramirez, 2025. Statusreport des Clean Waste Cluster, Thinking Circular, Niederzissen.

## Jornadas técnicas para la gestión sostenible y circular de residuos derivados de la DANA

Cluster Clean Waste, Universitat Politècnica de València / PRINS, Thinking Circular®

### Objetivos

- Foro de representación de todos los agentes dentro de la cadena de valor de la gestión de residuos.
- Impulsar la colaboración Público-Privada.
- Propiciar la gestión responsable, sostenible y circular de los residuos generados por la DANA.
- Aprender de la experiencia adquirida por expertos alemanes que gestionaron la DANA en 2021 y buscar vías de colaboración.

### Conclusiones

1. Después de socorrer a las víctimas y de proveerles de los servicios básicos (comida, agua, medicamentos, energía...), lo más importante, por envergadura, repercusión económica y ambiental, es garantizar una adecuada y flexible gestión de los residuos generados por un DANA.
2. Para la correcta gestión es necesario elaborar procedimientos contrastados con la comunidad científica internacional.
3. Tras la ejecución de acciones se debe evaluar el nivel de desempeño alcanzado.
4. Si la evaluación no resulta satisfactoria se debe cambiar el modo de proceder y comunicarlo a las autoridades pertinentes.
5. La gestión de residuos debe atender en todo momento a criterios de sostenibilidad y circularidad para minimizar el impacto ambiental de este tipo de catástrofes.
6. La experiencia previa revela que los recursos necesarios para gestionar adecuadamente los residuos van a ser superiores en coste y tiempo a los inicialmente estimados: esto se trata de una Carrera de fondo.
7. Cuanto antes se disponga de los recursos necesarios, antes se podrán realizar las acciones pertinentes para rebajar la preocupación social.
8. Las empresas van a priorizar la contratación de personal que resida en las zonas afectadas por la DANA.
9. La valoración de vehículos debe realizarse de manera que el valor económico que pueda obtenerse de ellos revierta en las personas y comercios afectados por la DANA.
10. No se deben gestionar vehículos sin retirar los residuos peligrosos que contengan (combustible, aceite, baterías...) por los riesgos de seguridad y salud que representan.
11. Dada la complejidad y las crecientes exigencias de la legislación europea, se debe complementar la formación de los técnicos en gestión de residuos con cursos de especialización universitaria.

## Adaptación al cambio climático y crisis: complejidad y presión: esto plantea preguntas

Eveline Lemke

Este número trata sobre la gestión y los efectos de las inundaciones provocadas por el cambio climático en el valle del Ahr, en Valencia y en Mallorca. Surge de un impulso ascendente de expertos de diversas disciplinas y de la práctica, que, dada la situación, se prestan asesoramiento mutuo para conocer, aclarar y mejorar los enfoques de actuación en este tipo de crisis. Los expertos actúan de forma autónoma para desarrollar el aprendizaje conjunto, la cooperación y mejores soluciones bajo una gran presión.

En un contexto de fenómenos meteorológicos cada vez más dramáticos, la acumulación de crisis en todo el mundo va en aumento, la presión sobre los afectados crece y los acontecimientos se repiten. Esto permite reconocer patrones y el tema ha llegado a la política. En Europa, algunos gobiernos ya están asumiendo que se producirá el escenario de aumento de 4 grados de la temperatura media mundial para preparar a la agricultura, la silvicultura y otras economías, así como a la población, para las necesidades de adaptación relacionadas con el clima. La protección civil desempeña un papel cada vez más importante en este contexto. En general, se observa actualmente que en Europa está aumentando la voluntad política de incrementar el gasto en protección civil, protección contra catástrofes y protección militar, y que se destinarán importantes recursos financieros a este fin.

Por lo tanto, se plantea la cuestión de cómo utilizar los fondos públicos de forma sostenible en el contexto de las cambiantes condiciones externas. Sobre todo, porque una de las características de la crisis y de la época posterior a la crisis es que no necesariamente se entiende mejor la protección del clima. Y la adaptación al clima tiene varias perspectivas que también son complejas. Las respuestas simples conducen rápidamente a efectos rebote, el efecto es una crisis tras otra.

Aquí mostramos ejemplos que seguirán preocupando a las regiones mencionadas durante décadas. Entre ellos se encuentran la gestión profesional y respetuosa con el medio ambiente de los residuos o de las masas de tierra, la gestión del agua y la observación del tiempo para instalar sistemas de alerta eficientes. Hace tiempo que las autoridades ya no pueden abordar todas las tareas al mismo tiempo y se quejan de estar sobrecargadas. Por otro lado, hay instituciones civiles o científicas, así como empresas, que ofrecen soluciones flexibles, rentables y de bajo umbral. Se trata de la monitorización de los niveles de agua en los arroyos de montaña, así como del tratamiento de residuos que pueden poner en peligro las aguas subterráneas en vertederos o depósitos intermedios no seguros.

La economía circular, como forma de gestión de nuestro planeta respetuosa con las generaciones futuras y que solo beneficia y no perjudica, ofrece respuestas que nos desafían porque son diferentes a lo que hemos aprendido y a lo que nos han enseñado durante los últimos 200 años de desarrollo industrial. Ha llegado el momento de dar respuestas complejas a problemas complejos. Para ello, debemos posicionarnos correctamente, lo cual plantea algunas preguntas:

- ¿Qué actores pueden compartir ya hoy conocimientos complejos que nos ayuden con estas cuestiones?
- ¿Cómo se puede apoyar a los centros de investigación en la monitorización de los procesos y, al mismo tiempo, proporcionar información sobre la práctica?
- ¿Cómo se organizan en las regiones o dentro de Europa para desarrollar soluciones y estructuras adecuadas para esta adaptación climática y estas situaciones de crisis?
- ¿Cómo pueden hacer frente a la diversidad de los retos futuros?

- En nuestro trabajo y en la comparación de las regiones, hemos observado que los gestores de primera respuesta y de crisis no cuentan con el apoyo de expertos en residuos y agua.
- ¿Cómo se puede conseguir?
- ¿Qué fuerzas pueden apoyar esto?
- ¿Qué marco necesitamos para ello en Europa?
- ¿Ayudaría una directriz?
- ¿Cómo pueden las organizaciones internacionales apoyar a las regiones con sus conocimientos y cuáles son?
- ¿Y cómo se convierte el impulso de la recuperación de crisis en una verdadera adaptación al cambio climático o, en el mejor de los casos, en protección del clima?

# Catástrofe de las inundaciones de Valencia 2024: Desafíos para una gestión eficaz de las catástrofes en países con un complejo reparto de responsabilidades públicas

Wolfram Geier

¿Es posible comparar entre países las catástrofes y, sobre todo, la gestión de las mismas? ¿Puede una comparación de este tipo aportar ideas a ambas partes, es decir, combinar el "pensar fuera de la caja" con efectos de realización y aprendizaje? Estas comparaciones deberían tener sentido principalmente si la causa, el curso y los patrones de daños de la catástrofe son notablemente similares y el marco jurídico, administrativo y operativo nacional de la gestión de catástrofes también permite una considerable comparabilidad basada en determinados parámetros e indicadores. En el caso de dos catástrofes provocadas por inundaciones tras fuertes lluvias extremas en 2024 (España) y 2021 (Alemania), una comparación interestatal de este tipo parece tener todo el sentido.

España es una monarquía parlamentaria ("*Reino de España*"). El país está dividido administrativamente en 19 *Comunidades Autónomas*, incluidos los dos enclaves del norte de África, y 50 *provincias* dentro de las regiones. Las Comunidades Autónomas no tienen la condición de Estado en el sentido de una federación, pero sí un alto nivel de competencias jurídicas y culturales (por ejemplo, protección civil), por las que lucharon tras el fin de la dictadura franquista en 1975.

## Estructuras administrativas en Alemania y España

Las estructuras administrativas y el reparto de responsabilidades son similares a los de la República Federal de Alemania en algunos aspectos. Los 16 estados federados alemanes son partes constituyentes del Estado federal, por lo que el reparto de responsabilidades entre el Gobierno federal y los estados federados está establecido en la Constitución. Los Estados federados son responsables de la lucha contra las catástrofes en virtud del artículo 70.1 de la Ley Fundamental (GG) y el Gobierno federal es responsable exclusivo de la protección de la población civil en caso de defensa (artículo 73.1.1 GG). Las estructuras, la organización y el despliegue operativo se regulan en el marco de la protección civil y las respectivas leyes de protección civil a nivel de los estados federados. Las tareas se asignan administrativamente a los 400 llamados niveles administrativos inferiores, los distritos y las ciudades independientes, donde se desempeñan con un alto grado de autonomía. No obstante, el artículo 35 de la Ley Fundamental permite al Gobierno federal prestar apoyo en caso de accidentes especialmente graves o "catástrofes naturales" en el marco de la ayuda oficial y para catástrofes, por ejemplo, a través de la Policía Federal, las Fuerzas Armadas Federales o la Agencia Federal de Ayuda Técnica (THW). En Alemania, los cuerpos de bomberos y las organizaciones de ayuda voluntarias (por ejemplo, Cruz Roja Alemana, ASB, JUH, MHD, etc.) constituyen las principales fuerzas operativas en caso de catástrofe.

## Opciones jurídicas y organización

En ambos países, España y Alemania, existe la posibilidad legal nacional de que el Gobierno federal (DE) o el Gobierno central (ES) asuman tareas o medidas específicas en caso de incidentes con repercusión nacional. Sin embargo, en el caso concreto de las catástrofes, en Alemania el Gobierno federal sólo tiene actualmente la posibilidad, en virtud del artículo 16 de la Ley Federal de Protección Civil y Ayuda en Casos de Catástrofe (ZSKG), de asumir tareas de coordinación no especificadas, por ejemplo a través de la Oficina Federal de Protección Civil y Ayuda en Casos de Catástrofe (BBK), exclusivamente a petición de los Estados federados.

La protección civil, conocida en España por el término "*Protección Civil*", de uso común en Europa, es competencia de las comunidades autónomas. En caso de emergencias y catástrofes de importancia limitada, la provincia afectada de una región es responsable de la gestión de catástrofes, mientras que en situaciones más extremas, la responsabilidad se transfiere al gobierno regional y al presidente regional de turno. Aunque la gestión de catástrofes también estuvo centralizada durante la dictadura, las regiones adquirieron la re-

sponsabilidad de esta tarea, entre otras, en el transcurso de la democratización. Por ejemplo, tras una inundación en la región vasca de Bilbao en 1983, la tarea se transfirió a la responsabilidad regional tras un recurso ante el Tribunal Constitucional español. Según el Art. 34 de la *Ley de Protección Civil* ("*Ley 17/2015, de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*"), el Ministerio del Interior en España tiene la opción de declarar una "emergencia nacional" en el curso de acontecimientos de importancia nacional y también la opción de coordinar esto junto con las autoridades regionales afectadas; el gobierno central en Madrid también puede ser solicitado por los gobiernos regionales afectados. En este contexto, el Gobierno central también puede desplegar la "*Unidad Militar de Emergencias (UME)*" del ejército en el marco de la protección civil u ofrecer asistencia a las regiones de conformidad con el Art. 37 de la Ley de Protección Civil. Esta unidad especial de las fuerzas armadas españolas, repartida por varias localidades regionales de España, está disponible principalmente como instrumento de ayuda del Estado en caso de catástrofes y accidentes graves y está equipada y preparada en consecuencia, mientras que las fuerzas clásicas de protección civil son en su mayoría voluntarios en los municipios y están vinculadas administrativamente a *los cuerpos de bomberos ("bomberos")*. Los propios cuerpos de bomberos están adscritos y subordinados predominantemente a los municipios, pero para determinadas tareas también a las provincias o comunidades autónomas (o a los aeropuertos) de forma voluntaria y a tiempo completo. Los servicios de bomberos cuentan en total con unos 100.000 bomberos a tiempo completo y voluntarios. La *Cruz Roja Española* es una organización de ayuda nacional con unos 280.000 efectivos a tiempo completo y voluntarios que trabajan en todos los ámbitos de una organización de ayuda y a todos los niveles. En caso de catástrofe, también desempeña un papel importante *la Guardia Civil*, una unidad especial de la policía española, junto con *la Policía Nacional* y *la Policía Local*, que depende tanto del Ministerio del Interior como del Ministerio de Defensa. La Guardia (unos 80.000 efectivos) asume a menudo la gestión operativa de las misiones o desempeña un papel decisivo en el mando de las operaciones, como se vio en la cobertura mediática internacional de las inundaciones de la Comunidad Valenciana.

## **Inundación en la Comunidad Valenciana**

La catástrofe de las inundaciones, que afectó masivamente no sólo a partes de Murcia y Andalucía, sino también a la Comunidad Valenciana en particular -y especialmente a la provincia del mismo nombre- a partir del 29 de octubre de 2024, fue desencadenada por un episodio extremo de lluvias torrenciales con inundaciones repentinas debido a un fenómeno meteorológico bien conocido en España, la llamada "*gota fría*" ("*DANA*" o "*Depresión Aislada en Niveles Altos*"). Según las investigaciones climáticas, la "DANA" también parece intensificarse por el cambio climático, aunque éste no es el desencadenante causal del fenómeno.

El episodio de fuertes lluvias, las inundaciones repentinas, la destrucción y la posterior gestión de la catástrofe en la región de Valencia recuerdan claramente en algunos aspectos a un suceso similar ocurrido en Alemania en julio de 2021, que afectó principalmente a distritos situados a lo largo del Ahr (Renania-Palatinado) y el Erft (Renania del Norte-Westfalia). Además del elevadísimo número de víctimas mortales para países altamente desarrollados y económicamente fuertes<sup>4</sup> causadas por un evento de lluvias torrenciales<sup>5</sup>, en las regiones afectadas de ambos países quedaron parcial o totalmente destruidas infraestructuras vitales como el suministro eléctrico, de agua potable y de comunicaciones, así como los centros urbanos de los municipios inundados. Se bloquearon importantes vías de transporte, se arrancaron puentes, carreteras y vías férreas, se inundaron aparcamientos y se amontonaron montañas de vehículos y otros escombros flotantes entre y en las hileras de casas. En ambos casos, hasta días después no se dispuso de una imagen significativa y completa de la situación.

En ambos sucesos también se produjeron algunos fenómenos similares en el transcurso de los acontecimientos, sobre todo en la interacción entre las diferentes instituciones y niveles, así como con respecto a comportamientos humanos específicos en el contexto de la asunción de responsabilidades. Es probable que ciertas estructuras similares en la gestión de riesgos y catástrofes así como la relación (¿política?) entre los diferentes niveles administrativos hayan contribuido a una gestión notablemente semiprofesional de la situación en ambos países, aunque las fuerzas operativas desplegadas de los servicios de bomberos, las organizaciones de

<sup>4</sup> La DEU ocupa el 3er puesto y la ESP el 15º entre las mayores economías del mundo.

<sup>5</sup> DEU más de 180 muertos; ESP más de 230 muertos.

ayuda, las fuerzas policiales y el ejército hicieron todo lo posible en todas partes para salvar vidas y controlar la situación.

### Tratamiento de la información de alerta

Además del rápido despliegue de servicios de emergencia bien formados y equipados, la gestión de la alerta, la información y la toma de decisiones en el período inmediatamente anterior al suceso en los niveles y organismos política y administrativamente responsables desempeña un papel decisivo en este tipo de catástrofes. Al igual que el Servicio Meteorológico Alemán (DWD) en Alemania, el servicio meteorológico nacional "*Agencia Estatal de Meteorología*" (*AEMET*) en España avisa de los peligros meteorológicos y también está representado en numerosas plataformas de medios sociales. ES-Alert, un sistema de alerta digital basado en mensajes de texto, también está disponible desde 2022.<sup>6</sup> Tanto *la AEMET* como la DWD emitieron advertencias claras sobre fuertes precipitaciones en el período previo a las catástrofes causadas por las inundaciones de 2021/2024. En Alemania, las autoridades medioambientales estatales responsables de la prevención de inundaciones, como la Oficina Estatal de Medio Ambiente de Renania-Palatinado, han elaborado previsiones de fuertes lluvias y posibles subidas del nivel del agua en los cursos de agua afectados basándose en los datos de las previsiones meteorológicas, que se han revisado varias veces al alza y a la baja, pero que podrían haber proporcionado una buena orientación para la gestión de catástrofes.

En este contexto, parece problemático que las autoridades de distintos niveles y con distintas responsabilidades especializadas hayan tratado muy bien el posible suceso y sus consecuencias en el curso de las previsiones y pronósticos, pero también a veces de forma muy especializada, y sólo hayan comunicado estos resultados en parte o de forma a veces demasiado abstracta para otras disciplinas como la administración general o la protección civil operativa y difícil de entender para su aplicación práctica inmediata. No siempre es fácil para las autoridades locales o regionales y sus grupos de trabajo, que normalmente sólo se reúnen en caso de incidente, así como para la protección civil, que se basa predominantemente en voluntarios, traducir las previsiones determinadas científicamente en su relevancia directa. A raíz de la catástrofe de las inundaciones de 2021 en Alemania, se reconoció lo necesario que es traducir las predicciones y previsiones, por ejemplo de cantidades de lluvia, en efectos concretos de daños potenciales. En concreto, debe quedar claro lo que, por ejemplo, una precipitación de 500 litros por metro cuadrado en 24 horas y una posible ola de crecida repentina de hasta 9 metros de altura significan físicamente para las personas y las infraestructuras de las zonas potencialmente afectadas. Estas simulaciones concretas basadas en datos de previsión válidos pueden contribuir de manera significativa a aclarar rápidamente a los responsables sobre el terreno qué pueden esperar y a qué retos se enfrentarán.

A pesar de las muy buenas previsiones meteorológicas y los avisos meteorológicos de *la AEMET*, las autoridades de la provincia de Valencia (parte de la Comunidad Valenciana) no tomaron inicialmente medidas de precaución exhaustivas: hasta 12 horas después de los avisos de *la AEMET* no se emitieron también los correspondientes avisos por parte de la administración de la provincia y no se dieron instrucciones claras de comportamiento a la población. Por un lado, es posible que también en este caso se subestimaran las consecuencias inmediatas del suceso, lo que hizo que, por ejemplo, las advertencias de protección civil, incluidas las instrucciones sobre comportamiento o incluso las medidas de evacuación, no se emitieran o se emitieran demasiado tarde. A pesar del conocido fenómeno de *la "DANA"* en la región mediterránea española, la concienciación sobre el riesgo de fuertes precipitaciones, inundaciones repentinas y destrucción masiva de infraestructuras no parece estar suficientemente desarrollada.<sup>7</sup> Lo mismo puede decirse de Alemania, donde, a pesar de la experiencia con las clásicas inundaciones fluviales periódicas, sigue habiendo muy poca concienciación sobre los riesgos, no sólo entre la población, sino también entre las autoridades, en lo que respecta a las precipitaciones extremas, incluidas las inundaciones repentinas, que se ven intensificadas por el cambio climático. Así lo demuestran, por ejemplo, las decisiones no adoptadas por las autoridades responsables en el Ahr en 2021 (por ejemplo, advertencias, instrucciones de comportamiento, evacuaciones), así como, al menos en parte, la actual planificación y ejecución de la reconstrucción en las zonas gravemente afectadas.

<sup>6</sup> La difusión celular se introdujo en Alemania tras la catástrofe de las inundaciones de los ríos Ahr y Erft en 2023.

<sup>7</sup> En el marco de su sistema de gestión de riesgos, que también está previsto en la legislación, la ESP se había centrado anteriormente en los riesgos y peligros relacionados con el tiempo y el clima, como el calor extremo, la sequía y la escasez de agua.



Por otro lado, el aspecto de la advertencia a la población es una cuestión muy compleja. Si las alertas se emiten demasiado tarde o no se emiten en absoluto, habrá que aceptar un alto nivel de daños y víctimas y las autoridades tendrán que responsabilizarse de ellos. Si las alertas se emiten demasiado pronto o con instrucciones claras de comportamiento o incluso medidas ejecutivas y el suceso se produce, las autoridades también tendrán que responsabilizarse de las consecuencias y, en caso de repeticiones similares, la alerta perderá su credibilidad y, por tanto, sus efectos. Por lo tanto, la labor educativa periódica, la información a la población sobre medidas de autoprotección y autoayuda y los ejercicios en los que participe la población desempeñan un papel muy relevante en este contexto. El objetivo aquí -y es probable que esto se aplique tanto a Alemania como a España- es utilizar medidas regulares y a largo plazo para que la población en su conjunto sea mucho más resistente a los impactos climáticos y también más activa de forma selectiva.

### **Cooperación entre niveles**

Otro reto importante es la cooperación rápida y eficaz entre los distintos niveles administrativos en situaciones a gran escala. En Alemania se ven afectados los tres niveles de la administración: local, estatal y federal; en España, las provincias, las comunidades autónomas y el gobierno central. Una rápida coordinación centralizada conjunta de las medidas de respuesta basada en informes de situación válidos no sólo habría sido sensata, sino también urgentemente necesaria, especialmente en el valle del Ahr en 2021 y a pesar del rápido despliegue de unidades operativas procedentes de amplias zonas de Alemania. En la actualidad, el estado de Renania-Palatinado está sacando conclusiones importantes y correctas de la catástrofe de las inundaciones con la modificación de la Ley Estatal de Protección Civil y contra Incendios y la creación de una nueva Oficina Estatal de Protección Civil y contra Incendios en 2025. Sin embargo, en Alemania está (todavía) pendiente la implicación del nivel federal, que aún no se ha regulado de forma adecuada a los acontecimientos más allá del clásico auxilio oficial y en caso de catástrofe de conformidad con el artículo 35 de la Ley Fundamental y el artículo 16 de la ZSKG. El "Centro Común de Competencia Federal y Estatal de Protección Civil (GeKoB)", que se creó en Alemania tras las inundaciones de 2021 pero que carece en gran medida de competencias, será probablemente sólo el primer paso en la dirección correcta.

### **Política y gestión de catástrofes**

Sin embargo, el hecho de que las normas legales de intervención centralizadas por sí solas no garantizan necesariamente el éxito también se pone de manifiesto en el caso de la catástrofe de las inundaciones de Valencia. Esto es especialmente cierto cuando existe una compleja división de importantes tareas administrativas públicas, que también está contemplada en la constitución, entre los niveles, algunos de los cuales tienen un alto grado de autonomía, y el gobierno central, y cuando esto también es vigilado y jugado por la política (de partido). La actitud del gobierno regional conservador de Valencia, caracterizada no poco por la política de partidos, de no aceptar inicialmente ninguna ayuda del gobierno central liderado por los socialdemócratas, de no solicitar ninguna unidad *de la UME* especialmente equipada para catástrofes o incluso de pedir a Madrid que se implique en la coordinación, se debe en parte a un conflicto fundamental entre los bandos políticos de las comunidades autónomas y con el gobierno central. Debido a una serie de tensiones regionales, Madrid se está conteniendo notablemente a la hora de intervenir en la autonomía de las regiones para evitar alimentar aún más los conflictos. En el caso de la catástrofe de las inundaciones, esto provocó fuertes protestas de la población contra el gobierno regional de Valencia, entre otros, pero también -alimentadas políticamente por fuerzas de extrema derecha, entre otros- contra el gobierno central. Esto fue especialmente evidente durante la visita del Rey y del presidente del Gobierno español a las ciudades y pueblos especialmente afectados por las inundaciones.

El grado en que las convicciones políticas (de partido) influyen en la gestión de catástrofes también quedó demostrado por una decisión anterior del gobierno regional de Valencia, tras la llegada al poder de las fuerzas conservadoras, de dar carpetazo a una institución decidida por el gobierno anterior para mejorar la gestión de catástrofes en caso de fenómenos naturales graves, por considerarla superflua.

Sin embargo, en la práctica, el elevado número de víctimas y los enormes daños causados por la "DANA" en la provincia y la región de Valencia debido a una deficiente actuación administrativa llevaron a un comportamiento completamente diferente por parte de los gobiernos regional y provincial en la provincia de Málaga

(comunidad autónoma de Andalucía) tan sólo dos semanas más tarde, cuando *la AEMET* emitió otra "alerta roja" (máximo nivel de alerta) por lluvias extremadamente intensas. Durante la noche del 13 de noviembre de 2024 y a lo largo de la mañana, las autoridades dieron instrucciones a la población para que, en la medida de lo posible, permaneciera en sus casas: escuelas, comercios y otros servicios permanecieron cerrados en su mayor parte. En algunas zonas se produjeron inundaciones masivas con consecuencias clásicas, pero sin daños personales graves ni víctimas mortales. Las evacuaciones, en parte ordenadas, en parte preventivas y voluntarias, de complejos residenciales, campings, instalaciones médicas y agrícolas, estaciones de ferrocarril, etc., así como la gestión de crisis en el aeropuerto de Málaga se desarrollaron en gran medida sin problemas y de forma muy disciplinada. Debido a las precipitaciones previas y a las medidas ya adoptadas, incluso los cursos fluviales que se habían secado durante el verano y el otoño y que estaban parcialmente llenos de residuos vegetales y otras basuras no plantearon el mismo riesgo de represamiento e inundación que se había producido poco antes en la región de Valencia; no obstante, provocaron inundaciones generalizadas en amplias zonas de la provincia, así como en zonas céntricas de la capital provincial. Las playas locales de la Costa del Sol tuvieron que ser limpiadas de residuos y restos de vegetación procedentes de los ríos que desembocaban en el Mediterráneo, lo que ocurrió con bastante rapidez y posiblemente también se debió al turismo de todo el año en esta región. A pesar de, o probablemente debido a, el curso suave de los acontecimientos gracias a las medidas tempranas tomadas por las administraciones regional y provincial, pronto surgieron voces aisladas en la población que decían que estas medidas de precaución sólo tenían "motivaciones políticas debido a Valencia" y que los acontecimientos aquí no eran tan graves. Son precisamente voces como éstas las que ilustran el problema de la alerta y el dilema de la alerta que suele asociarse al tema de "alertar e informar a la población".

### **Consecuencias y oportunidades**

Ambos sucesos, el de 2021 en Alemania y el de 2024 en España, muestran los deberes que hay que hacer o que se están haciendo actualmente para una gestión eficaz de las catástrofes. En Alemania, los resultados del Ahr en particular han llevado a que el sistema de gestión de catástrofes del estado de Renania-Palatinado se someta a una profunda revisión, que ahora está teniendo consecuencias legales y administrativas.

Probablemente, los instrumentos de las comisiones parlamentarias de investigación y las comisiones de investigación, que pueden utilizarse en Alemania y en las que se analizaron intensamente los sucesos y su tratamiento, fueron también en parte responsables de esta revisión constructiva y de las medidas derivadas de ella. Queda por ver si las medidas adoptadas (por ejemplo, la modificación de la ley, la creación de una nueva autoridad especializada, la revisión de la gestión estatal de crisis, la educación y formación obligatoria del personal, etc.) garantizarán también una mejora significativa de la gestión de catástrofes. Queda por ver si las medidas adoptadas (por ejemplo, la modificación de la ley, la creación de una nueva autoridad especializada, la revisión de la gestión estatal de crisis, la educación y formación obligatoria del personal, etc.) también garantizarán una mejora significativa de la gestión de catástrofes en la práctica, ya que lo esencial en la gestión de riesgos y catástrofes reside en una visión holística de los riesgos y peligros, una cooperación constante buena y de confianza entre las autoridades especializadas en los distintos niveles administrativos y entre ellos, un proceso constante de formación, perfeccionamiento y formación de los responsables políticos, administrativos y operativos y el desarrollo de una población resiliente capaz de actuar adecuadamente en caso de incidente. El "principio de las 3 C" ("saber antes y durante una crisis") no debe subestimarse cuando se trata de cooperación.

En ambos países, las dos catástrofes provocadas por las inundaciones también han dado lugar a debates a veces acalorados sobre la protección preventiva contra las inundaciones, la creación de cuencas de retención, la renaturalización de los cursos fluviales y el desarrollo de las zonas próximas a las riberas, sin que, por ejemplo, se respeten unas líneas coherentes y, por tanto, a veces duras, en lo que respecta al desarrollo por consideración a los residentes locales, la economía o el turismo. Sin embargo, algunos ejemplos son esperanzadores.

En España existe un marco legal centralizado que permite, básicamente, una gestión eficaz de las catástrofes a todos los niveles y entre ellos. Para dotarlo de una buena y completa base científica y técnica, la tarea reglamentaria de analizar el riesgo y la vulnerabilidad (véase el artículo 11 "Fondo de Prevención de Emergencias, *Ley 17/2015, de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*") debería centrarse cada vez más en todos los

riesgos y peligros en el futuro. En el ámbito de los peligros naturales, esto incluiría todos los riesgos y peligros intensificados o causados por el cambio climático, además de otros peligros, ya que España está especialmente expuesta en este ámbito.

En España, la creación de comités o comisiones de investigación especializados en todos los niveles del parlamento también podría ayudar a analizar los sucesos de catástrofes de forma intensiva y con la estrecha participación de un amplio abanico de especialistas, así como a formular recomendaciones para el desarrollo futuro de la gestión de catástrofes, que luego podrían ser aplicadas de forma coherente por los gobiernos central, regional y provincial.

Por último, pero no por ello menos importante, la cooperación basada en la confianza a y entre niveles tiene una importancia práctica crucial. Esto es aplicable tanto a Alemania como a España. Esta cooperación no debe caracterizarse por preferencias e ideologías políticas (de partido), sino que debe subordinarse al pragmatismo profesional y a la voluntad incondicional de lograr la mejor prevención posible de las catástrofes, especialmente en esta tarea pública.

### **Fuentes utilizadas**

"España: la furia después del gran diluvio"; en: Blätter für deutsche und internationale Politik, 12/2024.

"Un rifirrafe por las competencias ha agravado el drama de las inundaciones en Valencia", en: Neue Zürcher Zeitung de 4 de noviembre de 2024.

"Dimisión mi culo: continúa la búsqueda de los responsables de la catástrofe de las inundaciones en Valencia", en: Neue Zürcher Zeitung, 12 de noviembre de 2024.

"Graves omisiones: Críticas a la Generalitat Valenciana tras la catástrofe de las inundaciones", en: Der Freitag del 14/11/2024.

"211 muertos por tormentas en España - Miles de voluntarios ayudan en Valencia", en: Costa News, 2 de noviembre de 2024.

"Tormentas en la Costa del Sol: Lo peor ya ha pasado", en: Costa News del 22/11/2024.

"Disaster Recovery in Spain", Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2022.

Gobierno de España: Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil;

"Vor uns die Sintflut", en: Süddeutsche Zeitung del 14 de julio de 2021.

# Riesgo de inundaciones en Mallorca

Alexander Fekete, Joan Estrany

Mallorca tiene tres grandes ciudades, Palma, Manacor e Inca. Palma, con unos 400.000 habitantes de los cerca de 1 millón de Mallorca, es la mayor con diferencia. La tercera, Inca (colina, en árabe antiguo), tiene unos 35.000 habitantes. Ambas ciudades tienen en común una orografía variada y ligeras pendientes de colinas en distintas direcciones como resultado de la dinámica combinada de la deposición aluvial y la neotectónica durante el Holoceno. Ambas se caracterizan también por la densidad relativa de sus edificios, resultado de la expansión urbana histórica desde época romana. Ambas experimentaron un crecimiento significativo desde mediados del siglo XIX con la Revolución Industrial, ocupando zonas inundables. Incluso Inca tiene rascacielos residenciales de hasta 15 plantas a pesar de su población relativamente pequeña, resultado de los avances en las técnicas de construcción en la segunda parte del siglo XX. La segunda ciudad más grande es Manacor, en la vertiente oriental de la isla, construida sobre un terreno llano adosado a las Serres de Llevant, de origen alpino. Frente a riesgos de desastres naturales, esto significa que, en situación de inundación, Palma, Inca y Manacor pueden tener diferentes tipos de impactos por inundaciones repentinas agravadas por la geomorfología y su posición dentro de las cuencas. Esto también dará lugar a un patrón muy heterogéneo. Dado que diversos torrentes atraviesan las tres ciudades, tienen la capacidad de dividir las zonas de acceso y servicio para la gestión de emergencias, por ejemplo.

En otro escenario, como un terremoto, el derrumbe de edificios altos y apartamentos de varias plantas puede crear problemas adicionales para las rutas de acceso del personal de emergencia. Los incendios forestales, el calor, la sequía y los peligros costeros contribuyen a una cartera de diferentes exposiciones al riesgo en la isla.

## 1. Palma

Palma tiene varios torrentes que atraviesan la ciudad. Al oeste de la ciudad, los contrafuertes de la Serra de Tramuntana están cubiertas de amplias zonas forestales que plantean riesgo de incendio forestal (Fig. 1).

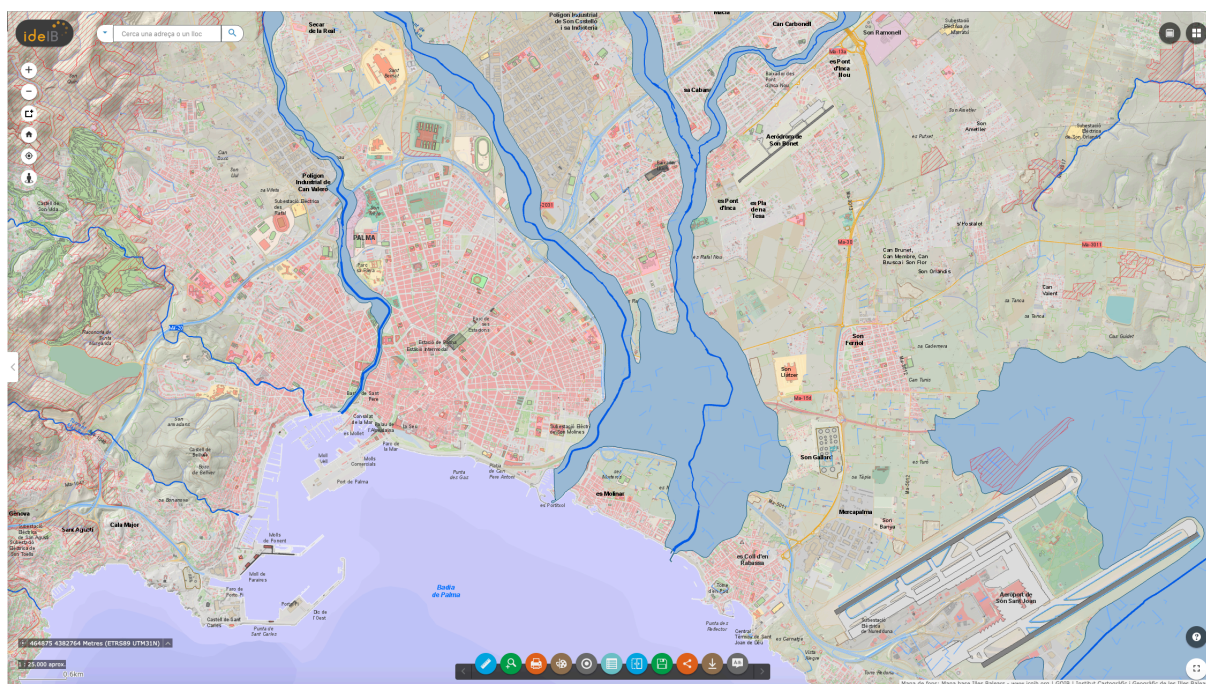


Figura 1. Situación del riesgo de inundación e incendio forestal en Palma (ideib.caib.es)

### La zona residencial del torrent den Barberà

Se trata de una zona residencial al sureste de la autopista Ma-13, donde el torrente está muy encauzado en un lecho de hormigón (Fig. 2-4). El riesgo potencial de inundación fue de interés y se documentó durante una visita de campo el 25 de febrero de 2025.

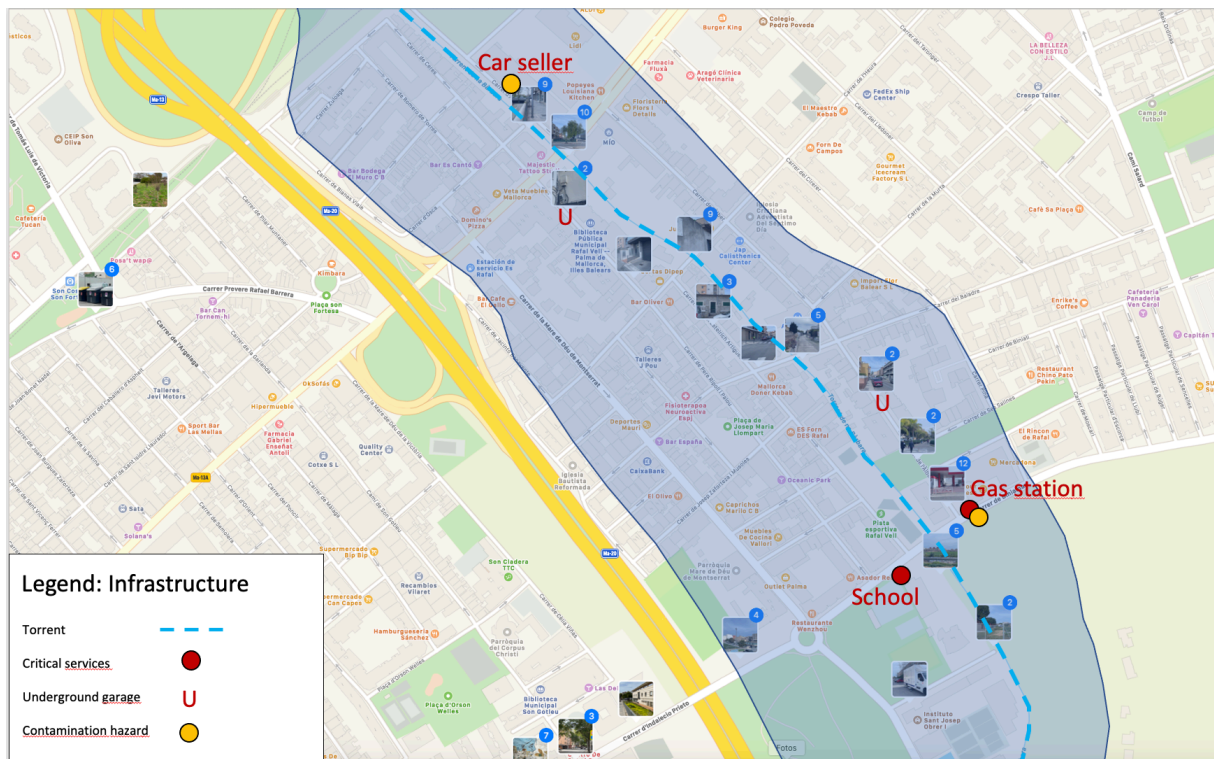


Figura 2. Visita sobre el terreno el 25 de febrero de 2025 con documentación fotográfica del riesgo de inundación. Capa de riesgo de inundación de ideib.caib.es, mapa base de colaboradores de OpenStreetMap.



Figura 3. Canal fluvial del torrent den Barberà cruzando la Ma-13A, con lecho y muros de hormigón, junto a un vendedor de coches, y una señal de advertencia de nivel del río y productos petrolíferos expuestos en una crecida, vista hacia el norte (Fotos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).



Figura 4. Canal fluvial del torrent den Barberà cruzando la Ma-13A, vista al sur; y zona residencial y comercial expuesta, vista al norte (Fotos: Fekete, Palma, 25 feb. 2025).

En las calles residenciales adyacentes, sólo ocasionalmente se pudieron documentar garajes subterráneos (Fig. 5). Pueden plantear un problema específico en una inundación, cuando la gente se queda atascada o intenta salvar sus coches y subestima el caudal de agua. También se observan pocos desagües en las carreteras.



Figura 5. Entradas de garaje subterráneo en la zona residencial bajo los bloques de apartamentos, y situación de la zona residencial (Fotos: Fekete, Palma, 25 feb. 2025).

En los cruces de carretera del canal hay señales de advertencia para informar de los niveles de inundación estimados de 6 a 7 m por encima del lecho rocoso del canal (Fig. 6). Algunas están cubiertas de graffiti.



Figura 6. Señales de advertencia de inundación en los cruces de calles del canal encimentado del torrent den Barberà, Carrer del Baladre (izquierda) y Carrer de l'Heura (derecha) (Fotos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

Como infraestructuras críticas, en la zona potencialmente inundable visitada se encuentran un colegio y una gasolinera (Fig. 7). En otras zonas de la ciudad del mismo torrente o canal, se localiza un parque de bomberos y otras infraestructuras.



Figura 7. Supermercado y gasolinera junto al canal del torrent den Barbèrà, y afueras de la ciudad de palma atravesando terrenos agrícolas y adentrándose en una zona industrial (Fotos: Fekete, Palma, 25 feb. 2025).

### Centro de la ciudad de Palma

El centro de la ciudad de Palma se ha construido desde la época romana a lo largo del estuario de un torrente que sigue una falla normal (Petrus et al. 2018). Ese río ha inundado la ciudad con mucha frecuencia llegando a provocar una de las mayores catástrofes por inundaciones de Europa en el pasado; aproximadamente 5.000 vidas se perdieron el 14 de octubre de 1403 (Petrus et al. 2018). Durante un período de 300 años se intentó desviar el cauce principal del Sa Riera, pero las inundaciones seguían encontrando repetidamente su camino en el antiguo lecho o en el centro de la ciudad. Hoy en día, el desvío es un canal profundo, fuertemente entubado y hormigonado (Fig. 8).



Figura 8. Canal desviado del río Sa Riera con lecho y muros de hormigón en Palma (Fotos: Fekete, Palma, 25 feb. 2025).

El antiguo curso del torrente está cubierto por grandes avenidas como La Rambla, término que en catalán significa curso fluvial. El centro de Palma está situado en un terreno con topografía y muchas inclinaciones se mezclan como resultado de una falla normal, dividiendo la ciudad en dos barrios diferentes (Palma Alta y Palma Baja; Alta y Baja en catalán). Apenas hay drenaje en las calles, como en muchas otras ciudades cercanas. El flujo superficial de las inundaciones seguirá, por tanto, el diseño de las calles. Existen aparcamientos subterráneos al final de la Rambla, por ejemplo, y en otros lugares de la ciudad (Fig. 9). El trazado de las vías urbanas carece de un drenaje específico para lluvias torrenciales.



Figura 9. Final de La Rambla y antiguo cauce del río Sa Riera (izquierda) que desemboca directamente en un aparcamiento subterráneo (derecha) (Fotos: Fekete, Palma, 25 feb. 2025).

En determinados barrios de la ciudad se observan concentraciones de grupos étnicos, en conjuntos de viviendas de edificios de muchas plantas (Fig. 10).



Figura 10. Bloques de apartamentos residenciales poblados por grupos étnicos de origen inmigrante, Carrer d'Indalecio Prieto (Fotos: Fekete, Palma, 25 de febrero de 2025).

Palma es también un importante destino turístico y cuenta con una gran playa urbana y una zona hotelera al sur del aeropuerto, S'Arenal. Está expuesta sólo en parte por las propias zonas de inundación fluvial. Sin embargo, en una situación de gran crecida fluvial o repentina, quedaría incomunicada con la ciudad y el aeropuerto por el norte y también por el sur (Fig. 11). El propio aeropuerto también está expuesto a las inundaciones porque está situado en un humedal desecado artificialmente en el siglo XIX para obtener nuevas tierras agrícolas y posteriormente transformado para construir el aeropuerto, ya en la segunda parte del siglo XX.



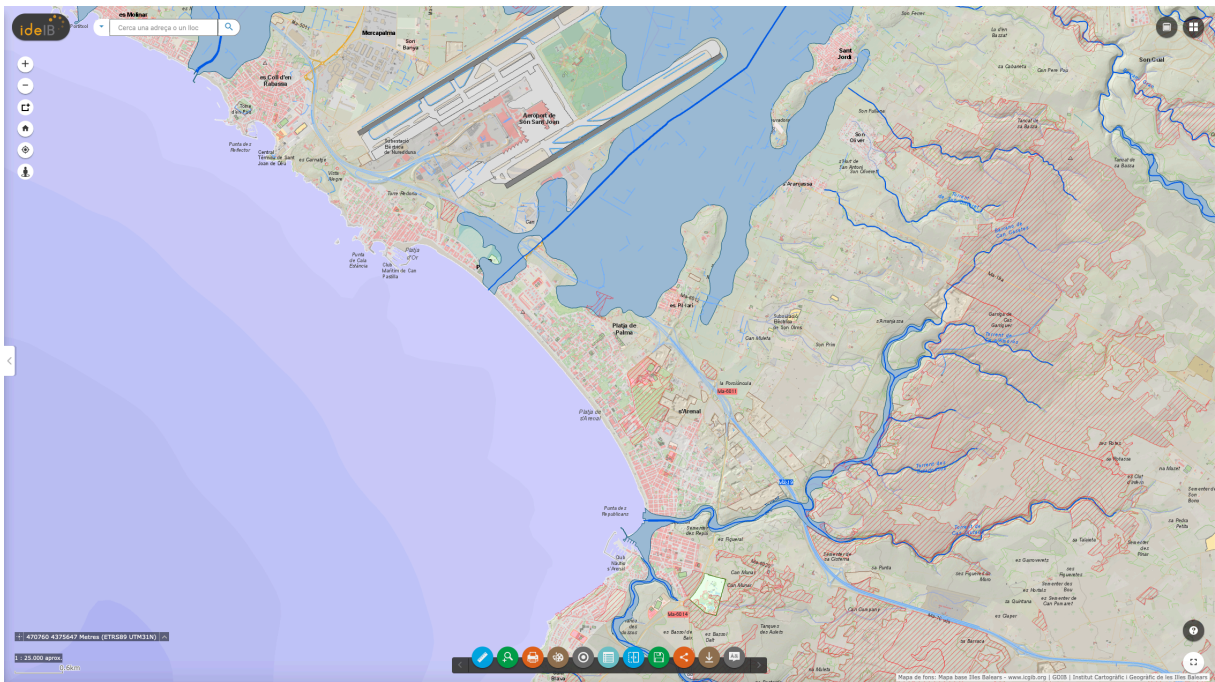


Figura 11. Mapa del principal destino turístico de s'Arenal en situación de crecida del río.

Además, la costa y el barrio turístico (Fig. 12) están expuestos a riesgos marinos como inundaciones costeras, tormentas y tsunamis como consecuencia de la actividad telúrica de Argelia. En el este, la zona también está expuesta al riesgo de incendios forestales.



Figura 12. Situación de S'Arenal con playa y hoteles (Fotos: Fekete, Palma, 27 feb. 2025).

## 2. Riesgo de inundación de la ciudad de Inca

Un tránsito por la ciudad de Inca desde el sureste hacia el noroeste a lo largo del torrent de Cantabou ilustra cómo la ciudad fue creciendo desde el siglo XIX hacia el lecho del río y en parte se adaptó a él o, mejor dicho, no lo hizo. Se ha cartografiado un primer supuesto de infraestructuras potencialmente expuestas (Fig. 13 y 14) utilizando plataformas de datos en línea de acceso abierto como OpenStreetMap, flosm.de, y algunas específicas para las Islas Baleares, como <https://ideib.caib.es/visor/> y <https://riscbal.uib.eu>.

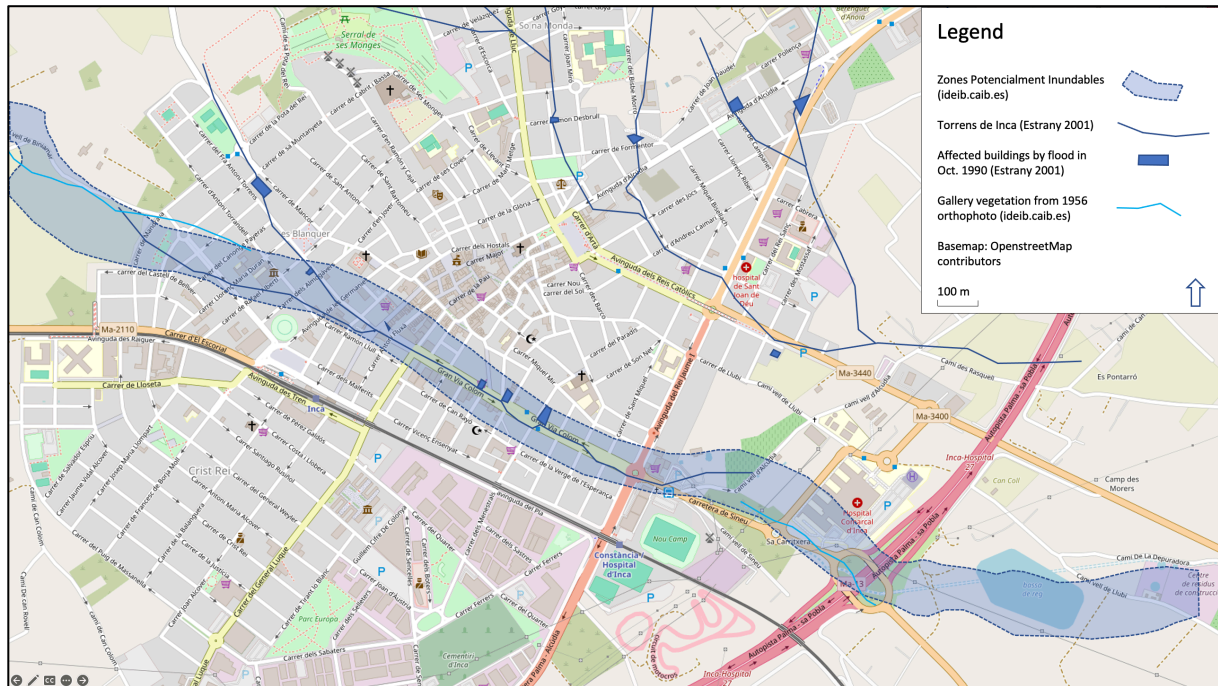


Figura 13. Mapa de riesgos potenciales de inundación en Inca

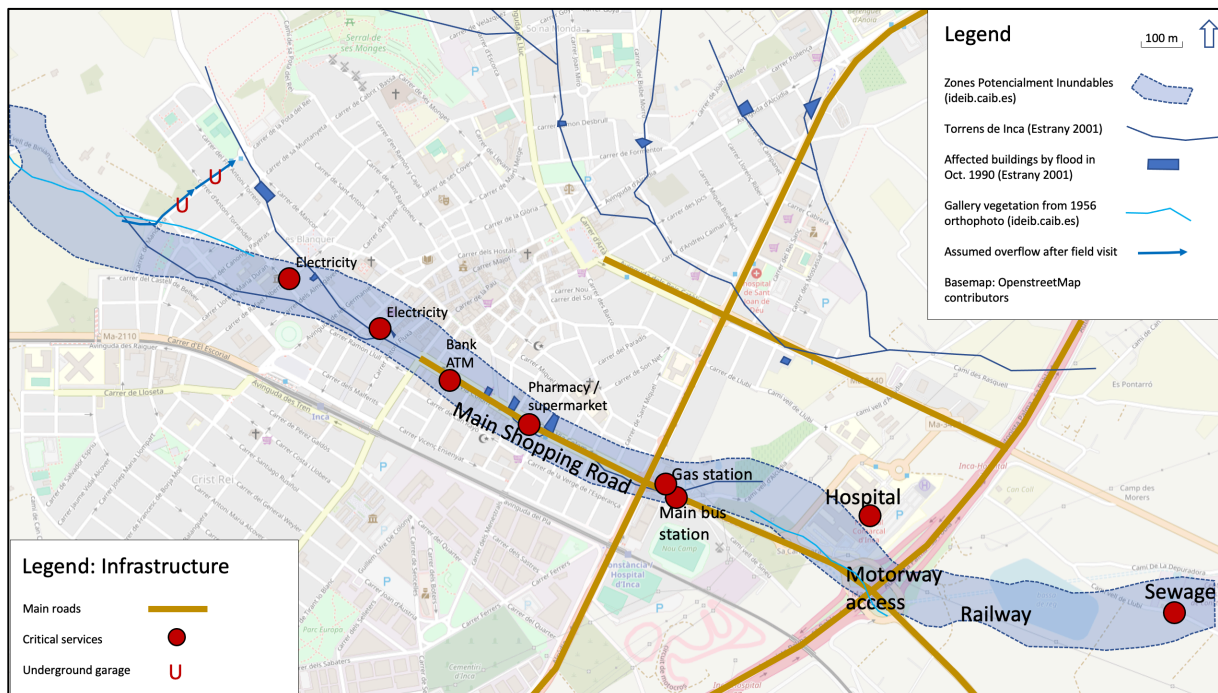


Figura 14. Mapa de exposición potencial de las infraestructuras

En una visita in situ realizada el 26 de febrero de 2025, se observaron los edificios y las infraestructuras recorriendo el transecto y se documentaron con fotografías (Fig. 15).

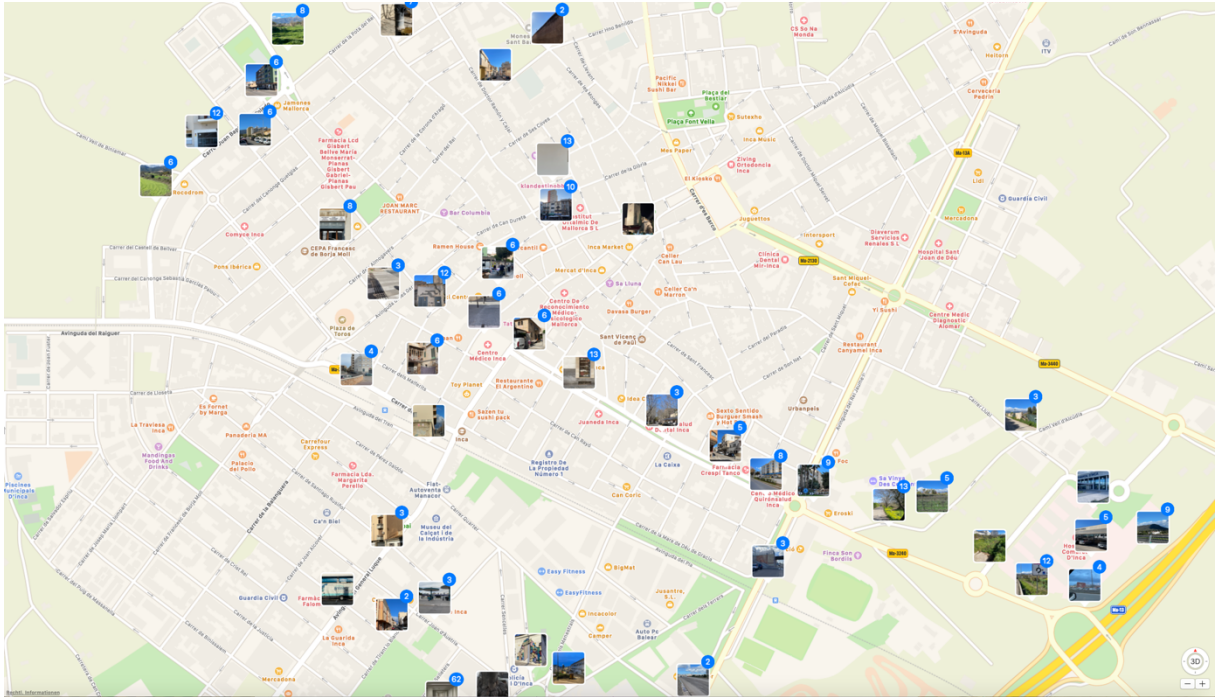


Figura 15. Visita de campo en Inca 26 Feb 2025 y documentación fotográfica

Empezando por el camino peatonal de acceso al hospital Comarcal d'Inca, junto a la autopista, sigue el cauce aún existente del torrent de Cantabou (Fig. 16).



Figura 16. Camino al hospital por el lecho del torrent de Cantabou (Fotos: Fekete, Inca, 26 de febrero de 2025).

El Hospital Comarcal d'Inca es un edificio moderno dispuesto en dos niveles, y el nivel inferior a la orilla del torrente está cubierto principalmente por cubiertas de aparcamiento. Una parte sensible es que el equipamiento técnico, incluidos los depósitos de gas licuado y los puntos de entrada para el equipamiento técnico del hospital, se encuentra en el nivel del sótano (Fig. 17).



Figura 17. Hospital Comarcal d'Inca (Fotos: Fekete, Inca, 26 de febrero de 2025).

Lo que no se ve en las ortofotos ni en las imágenes de satélite es que el pequeño arroyo sigue el terreno natural y, por lo tanto, sigue a lo largo del extremo sur del hospital. Las partes septentrionales y el helipuerto no se ven afectadas, puesto que ya se encuentran cuesta arriba. Un modelo digital de elevación, por lo tanto, es imprescindible para una mejor comprensión del riesgo de inundaciones tanto en Inca como en Palma. Al sur del hospital, la balsa de retención y las instalaciones de alcantarillado se encuentran ya varios metros más abajo (Fig. 18).



Figura 18. Balsa de retención al otro lado de la autopista y aguas abajo. La principal vía de acceso a la ciudad y al hospital desde la autopista a lo largo del lecho del río, a la derecha (Fotos: Fekete, Inca, 26 de febrero de 2025).

Al norte del hospital, el lecho del torrente aún es visible y está cubierto de frondosa vegetación. Sigue una parte del borde urbano aún no urbanizado entre la autopista y el centro de la ciudad, y antes de entrar en la calle principal de Inca, la Gran Vía Colom, una gasolinera, tiendas de muebles y otros edificios están junto a la autopista y la estación de autobuses directamente expuestos a una posible crecida del río (Fig. 19). El ferrocarril, así como la red eléctrica y la estación transformadora, están elevados y potencialmente no afectados.



Figura 19. Gasolinera y entrada principal a la vía principal del centro de Inca, la Gran Vía Colom (Fotos: Fekete, Inca, 26 de febrero de 2025).

Siguiendo el antiguo cauce del río, la Gran Vía Colom cubre totalmente la antigua superficie fluvial (Fig. 20). Estrany (2001) explicó, mediante entrevistas a ciudadanos ancianos de Inca, cómo estas personas recordaban haberse bañado en el río antes de que se construyeran la urbanización y la calle. El antiguo lecho del torrente está ahora cubierto por una avenida con zona peatonal central para cafeterías o puestos de mercado. La parte sur tiene árboles diferentes a los de la parte norte. La imagen por satélite y las fotos aéreas mostraron que la cobertura arbórea ha disminuido en los últimos años en la parte sur.



Figura 20. Situación de la Gran Vía Colom con cobertura arbórea y altura de los edificios en la parte sur (izquierda) y norte (derecha) (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

A lo largo de la carretera principal, varios comercios estarían expuestos a una inundación, entre ellos un banco, una farmacia, un supermercado y restaurantes. Se pueden ver relativamente pocas ventanas de bodegas, a lo largo de edificios más antiguos. (Fig. 21).



Figura 21. Se observan ventanas de sótano ocasionalmente a lo largo de la Gran Vía Colom (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

En la parte norte, donde termina la carretera principal, el antiguo río puede seguirse fácilmente por las calles hasta el final de la ciudad en el norte. A izquierda y derecha dentro de la ciudad, inmediatamente el terreno se inclina, lo que es visible al caminar por las calles pero es difícil de captar en fotografías (Fig. 22). Diferentes tipos de edificios de apartamentos de varios niveles, edificios patrimoniales e infraestructuras críticas están potencialmente expuestos a una inundación (Fig. 23).



Figura 22. Caminos inclinados a izquierda y derecha del antiguo lecho del río (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).



Figura 23. Antiguos edificios de fábricas de zapatos como patrimonio, apartamentos en altura y servicios de infraestructuras críticas como una farmacia, expuestos a una posible inundación a lo largo de la Gran Vía Colom (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

El drenaje para flujos superficiales se ve ocasionalmente a lo largo de las calles y en pequeñas dimensiones. Sólo en algunos lugares, como la Placa de sa Quartera, varias rejillas metálicas atraviesan una calle. Y sólo a lo largo del antiguo cauce del torrente por la calle den Ramon Llull se observan rejillas metálicas para drenaje de mayores dimensiones (Fig. 24). Lo más frecuente es que no se observen desagües en la calzada, ni tampoco

perfiles cóncavos de las mismas. Ocasionalmente, se pueden ver ventanas en los sótanos, que permitirían la entrada de las aguas de inundación en los sótanos de las casas.



Figura 24. Ejemplos de drenaje de calles en la Placa de sa Quartera (izquierda), y a lo largo del Carrer den Ramon Llull (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

En el límite urbano septentrional, el antiguo lecho del torrent de Cantabou se puede observar en fotografía aérea por la vegetación de ribera (Fig. 25).



Figura 25. Fotografía aérea de 1956 (de IdeIB, ideib.caib.es) y frontera urbana.

En la situación actual, el lecho del torrente fuera de la ciudad todavía puede verse claramente por la vegetación (Fig. 26), que serpentea hacia un tramo entre el Camí Vell de Biniamar y el Carrer Castell de Bellver.



Figura 26. Borde urbano norte de Inca con una depresión antes del Carrer de Mandrava (izquierda), y vegetación a lo largo del curso del río (derecha) (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

A partir de ahí, la elevación disminuye hasta la Carretera de Mancor de la Vall. Dado que también hay una depresión en el lado norte Carrer de Mandrava que conduce a esa carretera, cabe suponer que una inundación entraría primero en la ciudad por la Carretera de Mancor de la Vall. Dependiendo de la altura de la inundación, también podría seguir la elevación y el área que muestran los mapas oficiales de inundaciones. En las casas situadas a lo largo del borde urbano, se pudieron documentar varias ventanas de sótano, así como algunas entradas de garaje subterráneas (Fig. 27).



Figura 27. Ventanas de sótano y entradas de garaje subterráneo a lo largo de la vía urbana de borde Carrer de Mandrava (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

Se observa, en una zona recreativa como aún quedaba agua estancada de la lluvia caída la noche anterior, lo que indica puntos de escorrentía superficial. En las afueras de la ciudad, la mayoría son apartamentos residenciales de tres o cuatro pisos. Sin embargo, destaca un gran bloque de apartamentos con más pisos, a resultas de la construcción de viviendas sociales (Fig. 28).





Figura 28. Agua estancada tras la lluvia en la Carretera de Mancor de la Vall y urbanización cercana (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

Además del torrent de Cantabou que entra en la ciudad por el norte y sale por el sur, la ciudad de Inca está expuesta a otros torrentes también en la parte norte. El mapa de Estrany (2001) lo muestra. Sin embargo, la ciudad en el norte tiene mucho potencial para soluciones basadas en la naturaleza, como zonas de retención o vegetación que sirva de región esponja. En uno de los valles de entrada a la ciudad hay un parque recreativo que incluye agroforestería (Fig. 29).



Figura 29. Otros puntos de entrada de torrentes en la ciudad de Inca desde el norte, imagen tomada desde la calle dels Canonges Garau; y entrada al Parc de Serral de ses Monges (Fotos: Fekete, Inca, 26 feb. 2025).

Como resumen, la ciudad de Inca tiene algunas de sus principales infraestructuras críticas expuestas a lo largo de este transecto. El hospital podría verse afectado en parte; la gasolinera, sin duda, también, así como la carretera principal y el acceso a la ciudad. Además, cuenta principalmente con comercios y algún supermercado o farmacia ocasional. Las casas y el trazado de las calles están contruidos de forma muy similar a Palma, con sólo ocasionales desagües viarios, por lo que las calzadas y muros de las casas servirán para canalizar directamente la escorrentía superficial de las riadas. Ocasionalmente se pueden ver sótanos y aparcamientos subterráneos de pequeños bloques de apartamentos individuales, por lo que algunas casas tendrán sótanos inundados, mientras que la mayoría de las otras probablemente no. Inca tiene muchos más puntos de entrada de inundaciones procedentes de las montañas cercanas, y otras partes de la ciudad también están expuestas a ellas.

Para la accesibilidad de la gestión de emergencias, como bomberos o ambulancias, Inca se dividirá en una situación de inundación en dos secciones de la ciudad (Fig. 30). Dado que los torrentes cortan la autopista principal y su variante paralela, la parte sur de Inca tendría que ser atendida por los bomberos desde Palma. El parque de bomberos propio de Inca se encuentra en la parte norte, pero también se verá impedido de acceder a los pueblos afectados más al norte por un torrente adicional que cruza la autopista por el norte.

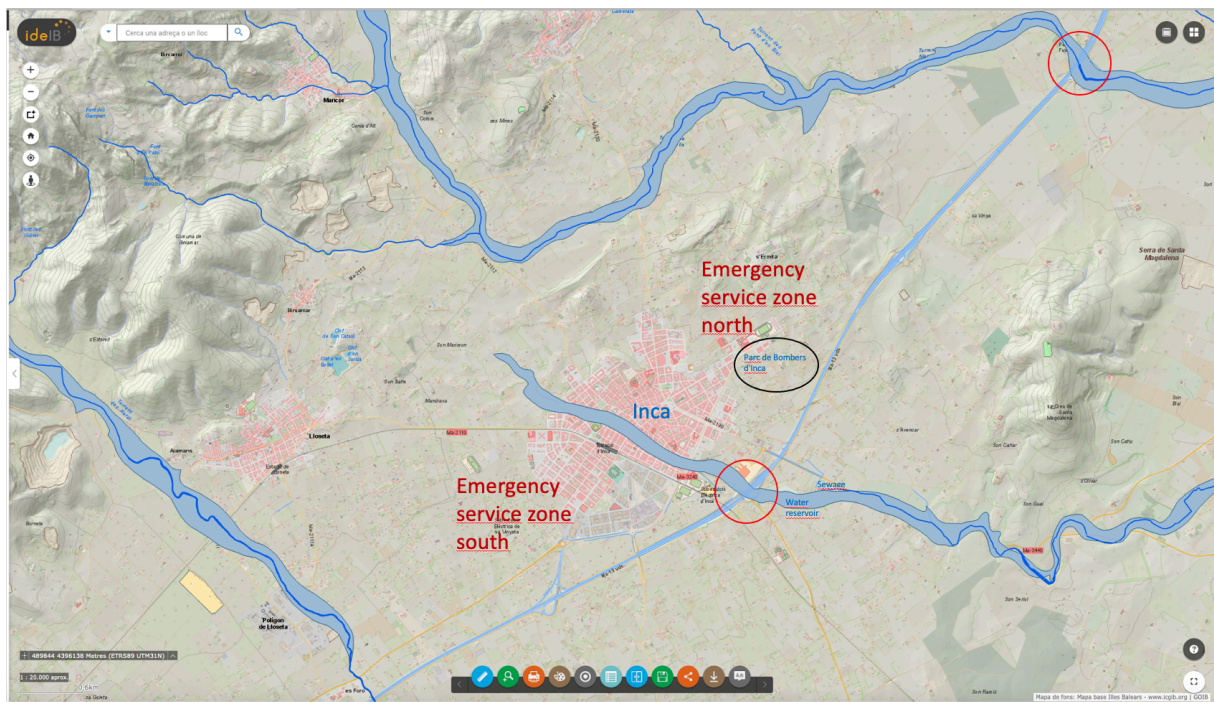


Figura 30. Supuesta división de la accesibilidad para el servicio de emergencia en caso de inundaciones para la zona de Inca y alrededores.

### 3. Un transecto de Palma a Manacor en el Este

Los días 25 y 26 de febrero se realizó un transecto de campo para comparar diferentes regiones de Mallorca en riesgo de inundaciones fluviales y repentinas, y de incendios forestales (Fig. 31 y 32).

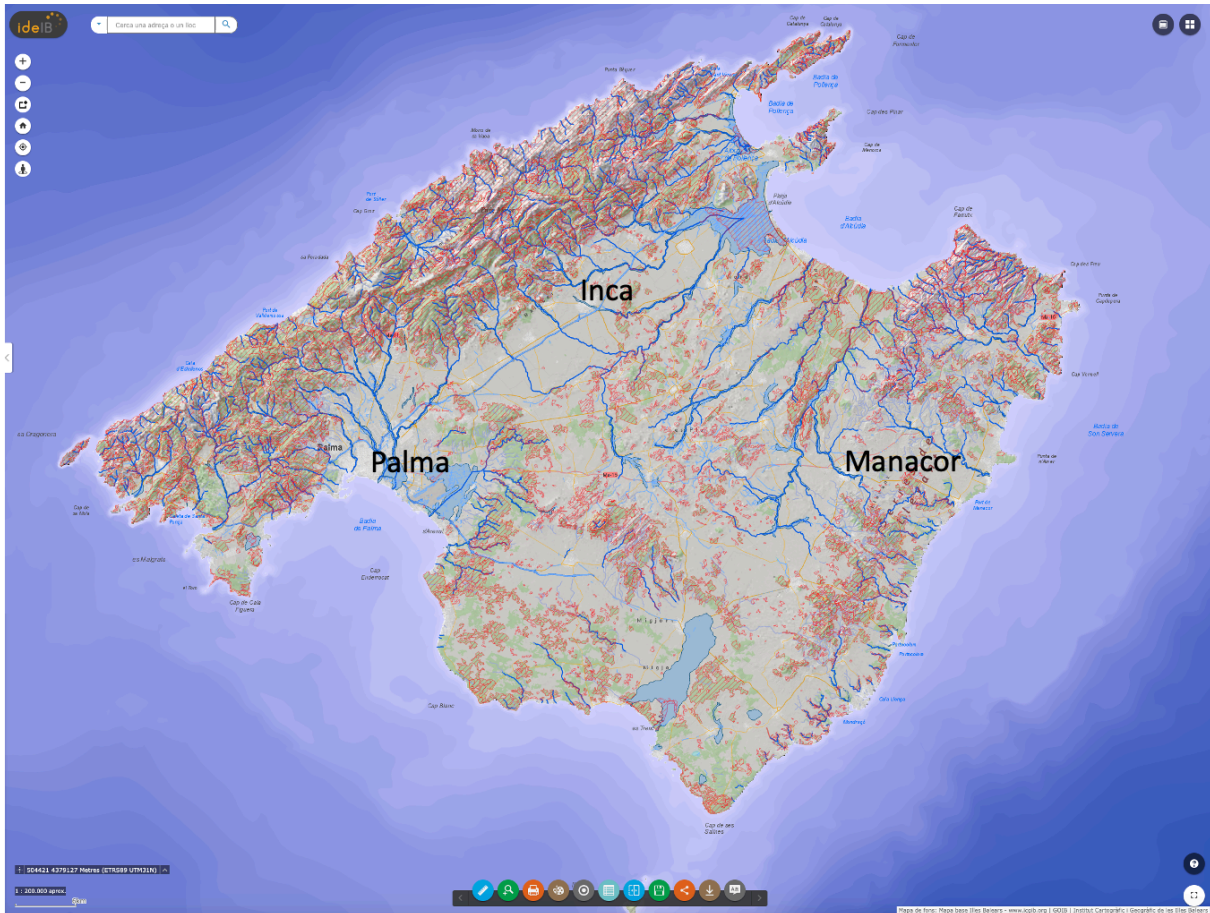


Figura 31. Riesgo de inundaciones e incendios forestales en Mallorca (ideib.caib.es)

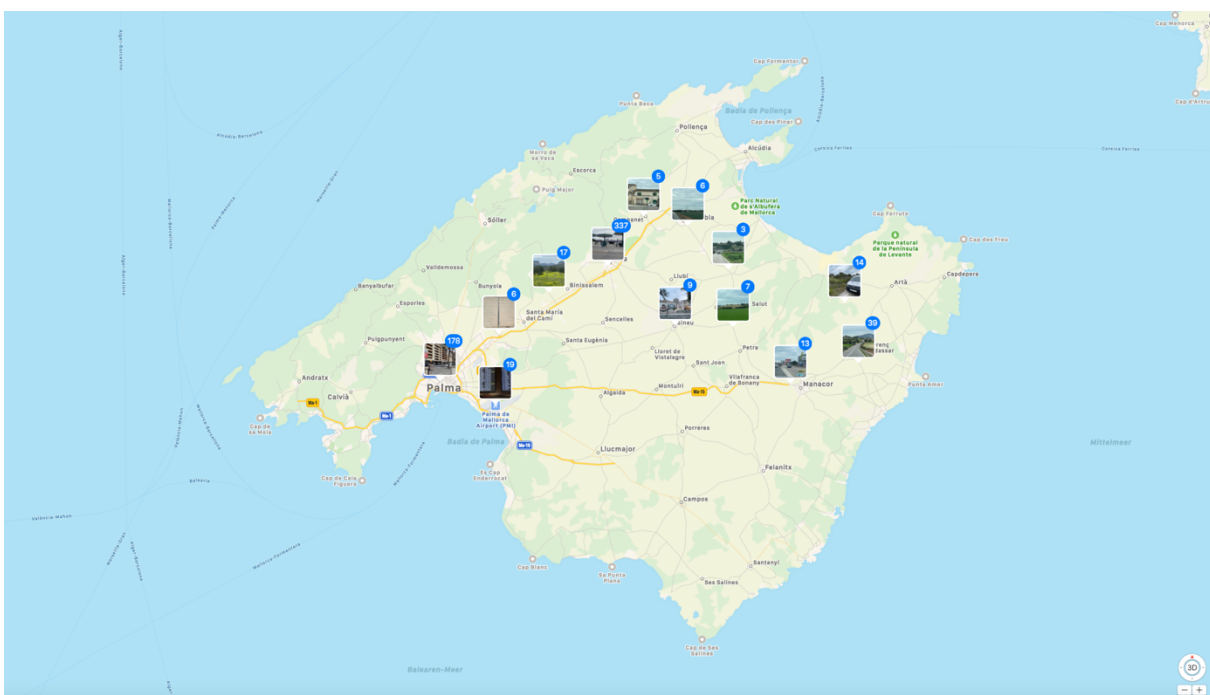


Figura 32. Ruta del transecto, 25 y 26 de febrero de 2025

Haciendo un transecto a través de la isla de Mallorca, partiendo de la estación central de Palma, el tren atraviesa las afueras, las zonas comerciales y las sucesivas poblaciones hasta que las distancias entre estaciones y poblaciones se van ampliando. Al norte se encuentra la sierra, se distinguen montañas escarpadas con acantilados y vegetación que dan paso a una sierra ondulada y llanuras de piedemonte formadas por abanicos aluviales en coalescencia con un patrón de inundación similar al de Valencia pero con menor frecuencia. Es la comarca del Raiguer, con una rica vegetación de huertas y verdes prados de invierno. Los asentamientos están dispersos y existe un patrón de pueblos situados en colinas. Dentro de los campos agrícolas hay grandes parcelas agrícolas aisladas y ocasionales torres de antiguos molinos de viento. Pequeños torrentes atraviesan el paisaje, cruzando las vías del tren (Fig. 33).



Figura 33. Antepaís de la Serra de Tramuntana entre Palma e Inca (Fotos: Fekete, 25 feb. 2025).

De Inca al este fuimos en coche. A lo largo de la cordillera que se extiende por el extremo oriental de la isla, las tierras llanas se asientan también sobre abanicos aluviales, y en las afueras de las cordilleras septentrionales se mezclan terrenos más ondulados como resultado de la neotectónica. Otra cordillera, la de Llevant, discurre paralela al sur. En función de cada tipo morfológico se observan diferentes pueblos, usos del suelo y tipos de suelo y vegetación (Fig. 34 y 35).



Figura 34. Entornos típicos de pueblos situados en las estribaciones de las montañas (pueblo de Selva en la imagen de la izquierda), y zonas llanas a lo largo de llanuras aluviales con canales de hormigón para los torrentes (norte de Muro, imagen de la derecha) (Fotos: Fekete, 25 feb. 2025).

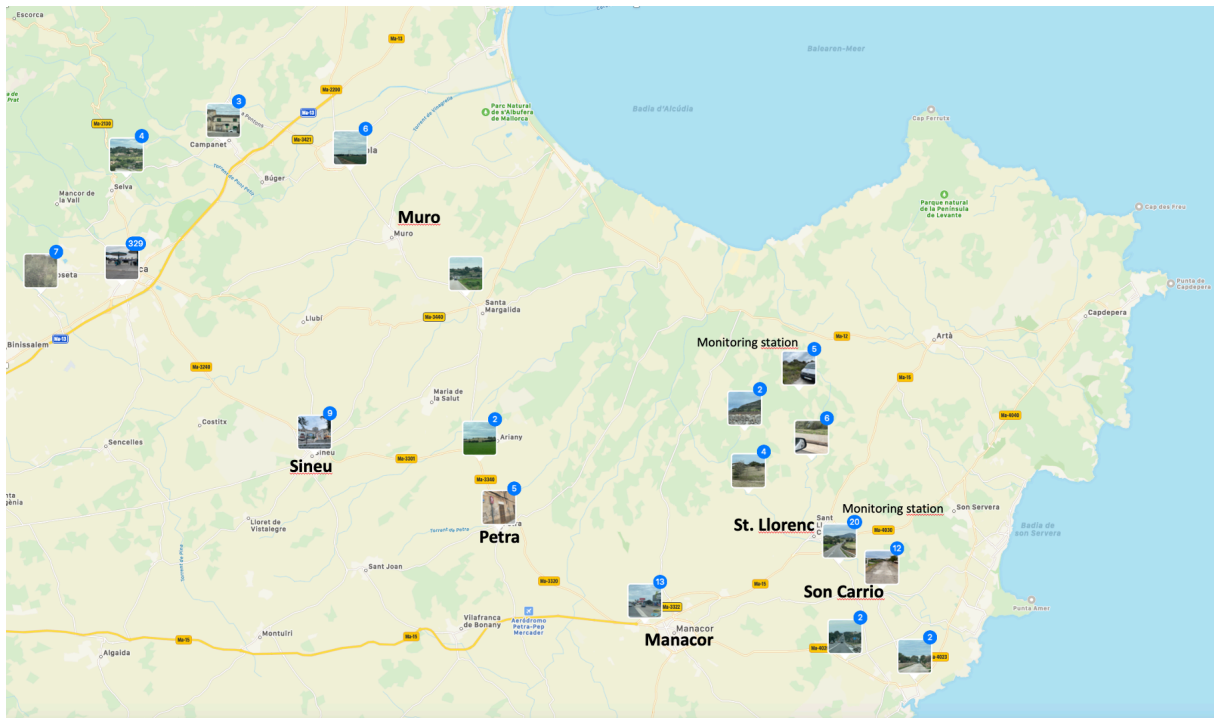


Figura 35. Zonas visitadas en la visita de campo del 26 de febrero de 2025 y estaciones de seguimiento de RiscBal en la zona afectada por las inundaciones repentinas de 2018 (Fotos: Fekete, 25 de febrero de 2025).

El mapa de riesgo de inundación muestra que Manacor, la segunda ciudad más grande de Mallorca, quedaría dividida en dos zonas de emergencia por el torrente que atraviesa la ciudad (Fig. 36).

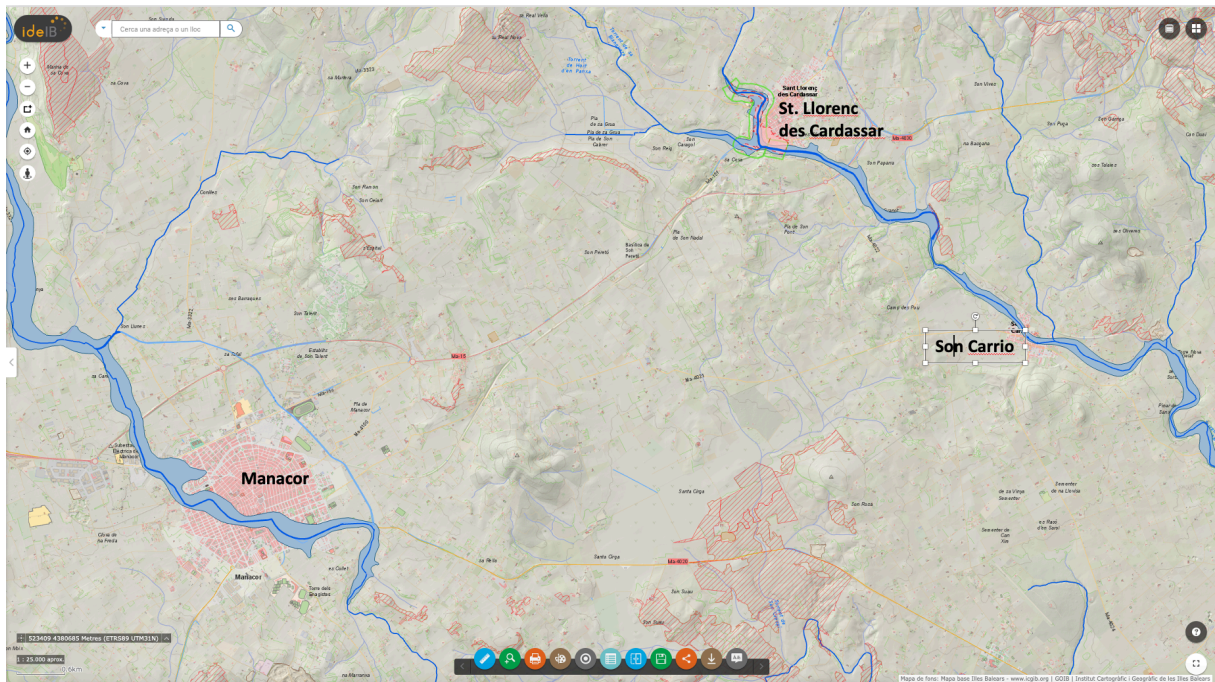


Figura 36. Situación de Manacor, Sant Llorenç des Cardassar y Son Carrió y zonas de exposición a inundaciones relacionadas (ideib.caib.es)

En una inundación repentina el 9 de octubre de 2018, murieron 13 personas, en los pueblos de Sant Llorenç des Cardassar y Son Carrió (Fig. 37), entre ellas principalmente turistas y ancianos (Estrany et al. 2020).



Figura 37. Canal de inundación y zona más afectada en 2018 en Son Carrió (Fotos: Fekete, 25 feb. 2025).

Desde aproximadamente los años 90 del s. XX, se han creado canales, con el mismo tipo de construcción que en Palma, con muros de hormigón e incluso lechos de canal. El observatorio RiscBal ha instalado estaciones de aforo y control hidrométrico en puntos importantes de inundación (Fig. 38 y 39). Se ha creado una estación de aforo directamente junto al terraplén del canal, con un margen de seguridad de la altura máxima de 5 m desde el nivel del lecho del río que se produjo en la zona. Los asentamientos cercanos se han inundado hasta aproximadamente 1,5 m.



Figura 38. Canal de inundación en St. Llorenç y estación hidrométrica (Fotos: Fekete, 25 de febrero de 2025).

Una estación meteorológica mide la lluvia, el viento, la temperatura y la humedad aguas arriba (Fig. 39). Está rodeada de garriga. En caso de incendio, parece estar expuesta. Por lo tanto, es importante el mantenimiento regular de la tala de arbustos y árboles, así como garantizar la medición exacta del viento y otros parámetros.



Figura 39. Estaciones meteorológicas en St. Llorenç, y a lo largo del torrente hacia el norte en la cordillera (Fotos: Fekete, 25 feb. 2025).

La parte interior de Mallorca también es popular para el turismo en verano, cuando se calcula que 100.000 coches de alquiler se distribuyen por toda la isla. Algunas ciudades históricas, como Sineu, son también puntos calientes para los ciclistas de todo el mundo (Fig. 40). Esto significa que también existe una gran diferencia en la exposición de los tipos de población local y externa en la temporada turística de verano en comparación con la situación invernal.



Figura 40. Calles estrechas pasando la villa de Petra, y la villa tradicional de Sineu (Fotos: Fekete, 25 feb. 2025).

#### 4. Observaciones generales

Las comparaciones siempre son difíciles. Palma, Manacor e Inca tienen en común que las inundaciones siguen antiguos cauces que cruzaban los cascos urbanos. Esto permite estimar qué edificios, calles e infraestructuras críticas probablemente se vieran afectados por una inundación. Palma e Inca se caracterizan por un terreno irregular, lo que aumenta la velocidad del flujo y el patrón de daños. Por otra parte, no cabe esperar aguas estancadas en la misma medida que en zonas muy poco profundas, que a menudo contribuyen a la contaminación de las paredes por el aceite de calefacción derramado.

En comparación con Valencia, los garajes subterráneos son menos comunes. Se dan, pero no en casi todos los edificios de la calle como en Catarroja.

Existen similitudes con el desvío del río Turia en Valencia, que es similar al de Palma. En Inca, la ciudad ha crecido más allá del cauce del torrente, mucho más pequeño, pero sin medidas técnicas de drenaje eficaces. Aunque la extensión y la velocidad de la inundación en Inca parecen limitarse a afectar las casas situadas a cada lado de la carretera principal y del curso del torrente a través de otras calles más pequeñas, podrían producirse daños importantes en esos edificios.

Por supuesto, es difícil comparar zonas potencialmente en riesgo con otra zona, como Valencia, que se ha inundado recientemente. Sin embargo, en una evaluación rápida y observación in situ, la situación parecía comparable en cuanto a peligrosidad, entorno construido y población.

Las diferencias en la velocidad de aparición se deben probablemente a que las montañas de Inca y Palma están mucho más cerca. Esto también significa que es más probable que el mismo fenómeno meteorológico, como la lluvia, se produzca tanto en las montañas como en las ciudades. Esto fue diferente en Valencia, donde la distancia a las montañas afectadas por precipitación intensa era tan grande que las zonas que luego se inundaron prácticamente no llovió, lo que sorprendió a los residentes.

La ciudad de Palma ha padecido muchas inundaciones, pero es probable que se produzca un efecto sorpresa, ya que la mayoría de los residentes no están familiarizados con este tipo de inundaciones en las últimas décadas. Las inundaciones repentinas ocasionales ocurren a menudo, pero cuando no ocurre en su entorno, normalmente, los ciudadanos se sorprenden y no están preparados. Lo mismo cabe suponer para la ciudad de Inca.

En muchas de las otras localidades visitadas de la zona al este, el tiempo de respuesta de una crecida desde las montañas es inferior a una hora, aproximadamente de 20 minutos en St Llorenç, por ejemplo. El tiempo y el patrón climático son similares a los de Valencia; las DANAs afectan con los mismos patrones a las Islas Baleares.

Los parques de bomberos de Palma e Inca están situados en las afueras de las ciudades. Esto tiene ciertas ventajas para llegar a otras zonas cercanas. Algunos parques de bomberos, especialmente en Palma, están situados directamente en zona inundable. Esto puede deberse a una falta de concienciación, como se demostró con la experiencia en Colonia (Alemania). En Alemania, un factor importante suele ser simplemente la disponibilidad de suelo de propiedad municipal. Por tanto, con bastante frecuencia, las últimas parcelas disponibles son las que se encuentran en condiciones susceptibles de sufrir inundaciones.

En cuanto a la gestión de residuos, se puede observar la separación de residuos a través de los contenedores de diferentes colores presentes en cada ciudad. En las afueras y periferias urbanas, los residuos pueden encontrarse entre la vegetación en determinadas zonas. La situación general se asemeja a la de Valencia, aunque no visitamos ningún punto de recogida de residuos. Los coches también pueden verse afectados por las inundaciones urbanas, especialmente en los aparcamientos subterráneos, aunque son menos frecuentes que en la región de Valencia que visitamos. Las ramblas, o principales calles comerciales, tienen menos coches aparcados, ya que son parcialmente zonas peatonales.



Valencia y Mallorca son importantes destinos turísticos en Europa. Los antiguos cauces fluviales atraviesan las ciudades de ambas regiones, lo que supone riesgos específicos para los centros urbanos y las calles comerciales asociadas. Sin embargo, los canales de desviación del centro urbano de Palma y Valencia ayudan a mitigar en cierta medida las inundaciones graves. Más vulnerables son las zonas residenciales, como las del sur de Valencia y a lo largo del torrente den Barberà en Palma. Es probable que estos lugares experimenten las mayores víctimas y daños por inundaciones generadas por precipitaciones intensas sobre las sierras o la misma ciudad.

### Literatura

Estrany Bertos, J. (2001). Per Inca hi passen torrents. *Ajuntament d'Inca*

Estrany, J., Ruiz-Pérez, M., Mutzner, R., Fortesa, J., Náchter-Rodríguez, B., Tomàs-Burguera, M., ... & Vallés-Morán, F. J. (2020). Análisis y modelización hidrogeomorfológica para una comprensión integral de los procesos de daños por inundaciones súbitas: El evento del 9 de octubre de 2018 en el noreste de Mallorca. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(8), 2195-2220.

Petrus, J. M., Ruiz, M., & Estrany, J. (2018). Interacciones entre geomorfología y evolución urbana desde el neolítico en una ciudad mediterránea. En *Geomorfología urbana* (pp. 9-35). Elsevier.

## Ciudades, patrimonio cultural y cultura de respuesta a las inundaciones

David E. Alexander



El Ponte Vecchio en el centro de Florencia (1340), un importante cuello de botella urbano en el río Arno.

En otoño de 1972 visité un pueblo llamado Puerto Lumbreras, situado en la provincia de Murcia, en el sureste de España. Acababa de sufrir una gran inundación repentina, efecto de un fenómeno meteorológico *de gota fría* como el que devastó Valencia en octubre de 2024 ( Amengual y Borga 2020). La Rambla de Nogalte, que atraviesa el centro de la ciudad, era una masa de barro revuelto. En el centro, un camión rodeaba los restos de un poste de hormigón, una enorme roca estaba encaramada en el primer piso de un bloque de apartamentos que había sido destruido por las aguas y el cadáver hinchado de un cerdo yacía entre los detritus arrastrados por las furiosas aguas. En la campiña circundante, los sedimentos y el agua habían devastado los huertos y hasta donde alcanzaba la vista el paisaje estaba lleno de naranjas podridas, visibles como miles de puntos brillantes entre los grises y marrones de los depósitos de lodo y cieno. Había habido muertos y mucha destrucción. En la carretera de acceso, un viaducto de vigas de acero había sido doblado y arrastrado kilómetros río abajo por la violencia del agua. Poderosas inundaciones volvieron a azotar Puerto Lumbreras en 2012 (Sánchez-García y Schulte 2023).

Europa no está bien protegida contra las inundaciones. Incluso en la ordenada y bien organizada Alemania su impacto puede ser devastador. En 2021, un colega que estudia los riesgos naturales me escribió que "nuestro instituto está prácticamente destruido y algunos colegas han perdido sus casas". Murieron al menos 184 personas y la devastación fue generalizada. La respuesta a estas inundaciones reveló una falta de conexiones cruciales en materia de protección civil entre el gobierno federal y los estados ( Nick et al. 2023). También puso de

manifiesto el fracaso a la hora de emitir las alertas adecuadas y garantizar que se actúa en consecuencia (Fekete y Sandholz 2021), lo que tristemente es una característica común de las inundaciones en Europa.

Ahora está perfectamente claro que el cambio climático está provocando que los episodios de fenómenos meteorológicos extremos sean más frecuentes y violentos, así que ¿por qué no estamos mejor preparados? ¿Por qué se olvidan o ignoran tan fácilmente las lecciones de estos devastadores sucesos? Cada nueva catástrofe pone de manifiesto las deficiencias de la mitigación de riesgos y la preparación ante catástrofes. En Valencia, en octubre de 2024, la alerta falló estrepitosamente y muchas personas murieron porque no sabían cómo protegerse y no eran suficientemente conscientes del riesgo de inundación. Poco antes, en la península de Noto, al oeste de Japón, graves inundaciones asolaron la zona devastada por el terremoto del 1 de enero de 2024. Los daños en las infraestructuras físicas fueron tan grandes que hubo graves problemas para llevar ayuda y asistencia a la zona, una vez más (Suppasri et al. 2024).

En el último medio siglo, la investigación sobre catástrofes ha crecido hasta límites inimaginables en 1970. Unas 140 revistas académicas publican artículos científicos y sociocientíficos sobre peligros, riesgos, catástrofes y resiliencia. ¿Por qué no se ha resuelto el problema? La respuesta es que existe una enorme brecha entre lo que sabemos y lo que hacemos con ese conocimiento. También hay áreas que no son tan populares entre los investigadores, y una de ellas es la planificación de emergencias. En demasiados lugares de Europa y del mundo, los proveedores de conocimientos y los responsables de la toma de decisiones en la administración pública mantienen un diálogo de sordos. Pero no tiene por qué ser así, si tan sólo podemos ayudar a la cultura política a tomar decisiones sobre una base más firme de pruebas y animar a los proveedores de esas pruebas a hacerlas más accesibles a los no especialistas.

A pesar de ello, la receta para un mundo más seguro es clara y fácil de describir. En primer lugar, necesitamos un cambio de cultura hacia algo más inclusivo y más serio. ¿Qué es la protección civil? La respuesta es que *todos somos protección civil*: tiene que ser un esfuerzo colectivo para mantenernos seguros, algo en lo que pensamos individualmente, como familias, como comunidades y como miembros de la sociedad en general (OMS 2020). La cultura es difícil de transformar, requiere mucho esfuerzo y muchos recursos, pero no es imposible si existe una determinación suficientemente firme para lograr los cambios.

En segundo lugar, tenemos que hacer más rigurosa la planificación de emergencias y normalizarla sobre la base de puntos de referencia bien elegidos. Los planes deben basarse en escenarios detallados pero flexibles, de modo que podamos anticipar lo que habrá que hacer cuando se produzca la próxima emergencia. La previsión es difícil pero en absoluto imposible de ejercer y existe una amplia gama de métodos para generarla, como el asesoramiento de expertos, los grupos de discusión y el análisis de tendencias (Peter y Jarratt 2015, Orru et al. 2024.).

En tercer lugar, debemos invertir en sistemas de protección civil plenamente presentes e integrados a escala nacional, regional y local. El último de ellos es el teatro de operaciones, ya que en esencia todas las catástrofes son asuntos locales. Aquí es donde deben concentrarse los recursos. El nivel regional de gobierno debe coordinar y apoyar los esfuerzos locales y el nivel nacional debe soldar todo esto en un sistema totalmente armonizado marcado por la compatibilidad y el apoyo mutuo. En este sentido, el intercambio de información y la alerta son primordiales. También hay mucho que aprender de la experiencia de gestión de catástrofes en otros países, por lo que la transferencia de información debe ser internacional.

En cuarto lugar, hay que construir relaciones de confianza y participación entre las autoridades y los ciudadanos. En Florencia, el servicio italiano de protección civil está probando una aplicación que informa a los ciudadanos sobre los peligros que afectan a su localidad, la ubicación de los servicios vitales y los procedimientos a seguir en caso de emergencia, además de ofrecer avisos en tiempos de crisis. Esperemos que se popularice.

Florenca es un caso interesante, ya que las inundaciones que tan gravemente la dañaron en 1966 tuvieron repercusiones mundiales, especialmente en lo que respecta a los tesoros artísticos y arquitectónicos de la ciudad (Conway y O'Hara Conway 2018). Desde entonces, se ha dragado el río Arno, se han levantado terraplenes, se han creado zonas de detención y almacenamiento de aguas de crecida y se ha construido una importante presa que debería regular el caudal de uno de los afluentes del Arno (Galloway et al. 2020). Además, se ha revisado exhaustivamente el plan de emergencia de la ciudad.

Aunque es axiomático que la prevención es mejor que la respuesta a las emergencias, por mucho que gasteamos en mitigar las catástrofes, nunca podremos permitirnos gastar menos en responder a ellas. El público no tolera la parsimonia tras grandes emergencias destructivas.

¿Será la próxima inundación menos grave que la de 1966? Lo dudo. En el lado positivo, el gasóleo de calefacción no será un problema. En los años sesenta, muchas calefacciones centrales de la ciudad funcionaban con gasóleo y la rotura de los depósitos lo mezcló con el agua y el barro de la inundación, agravando enormemente el impacto. Además, la planificación de emergencias era rudimentaria y gran parte de la respuesta a la catástrofe fue improvisada, lo que ya no será cierto.

En 1966, el centro de la ciudad tenía muchos menos coches que ahora. Un coche flotará en menos de medio metro de agua. Las escenas de caos y devastación en grandes ciudades como Valencia y Génova (Faccini et al. 2015) nos dan una idea de los grandes atascos y el caos que se crea cuando un gran número de vehículos es arrastrado por el agua.

Hoy en día, en Florenca el alojamiento es muy caro y la población de apartamentos de planta baja ha aumentado enormemente en comparación con la de los años sesenta. Además, la población turística está en su punto más alto y ahora es un fenómeno que dura todo el año. Aunque los residentes locales sean conscientes de los riesgos y de cómo afrontarlos, los turistas rara vez lo son, dado que son visitantes de paso. Por último, muchas de las obras de arte de valor incalculable que resultaron dañadas en 1966 han sido restauradas y colocadas exactamente donde estaban antes (Arrighi et al. 2016.). Otras, como los frescos y las grandes estatuas, no pueden trasladarse. El problema subyacente es que la posibilidad de que se produzcan tormentas mayores y más feroces puede haber invalidado en cierta medida las medidas estructurales basadas en los niveles de inundación anteriores.

Según un reciente informe de la Comisión Europea, los italianos se sienten vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos, pero tienen bajos niveles de concienciación y preparación en comparación con la media de los 27 Estados miembros de la UE (Eurobarómetro 2024). La preparación ante las catástrofes debe enseñarse en las escuelas y en las clases nocturnas, debatirse en foros públicos, promoverse a todos los niveles de gobierno y fomentarse en las familias y las comunidades. Tiene que ser un proceso y un diálogo. En todo el mundo se ha demostrado que funciona mejor cuando es una forma de democracia participativa. Necesita concienciación, aplicación, seriedad y solidaridad. Si podemos llegar a una situación en la que la preparación y la respuesta ante las catástrofes se conviertan en un servicio público fundamental, al mismo nivel que el abastecimiento de agua, la recogida de basuras y la asistencia sanitaria, estaremos en el buen camino para ganar la batalla contra los riesgos naturales.

## Referencias

- Amengual, A. and M. Borga 2020. Hydrometeorological analysis of an extreme flash-flood: the 28 September 2012 Event in Murcia, south-eastern Spain. In W.L. Filho, G.J. Nagy, M. Borga, D.C. Muñoz and A. Magnuszewski (eds) *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Springer, Cham, Switzerland: 3-26.
- Arrighi, C., F. Castelli and B. Mazzanti 2016. Floods and cultural heritage: risk assessment and management for the city of Florence, Italy. In B. Dewals, M. Piroton, S. Epicum and P. Archambeau (eds) *Sustainable Hydraulics in the Era of Global Change-Proceedings of the 4th IAHR Europe Congress, Liege, Belgium*. CRC Press, London.
- Conway, P. and M. O'Hara Conway (eds) 2018. *Flood in Florence, 1966: A Fifty-Year Retrospective*. Michigan Publishing, Ann Arbor, Michigan, 264 pp.

- Eurobarometer 2024. *Disaster Risk Awareness and Preparedness of the EU Population*. Special Eurobarometer Report 547, European Commission, Brussels, 122 pp.
- Faccini, F., F. Luino, A. Sacchini and L. Turconi 2015. Flash flood events and urban development in Genoa (Italy): lost in translation. In G. Lollino, A. Manconi, F. Guzzetti, M. Culshaw, P. Bobrowsky and F. Luino (eds) *Engineering Geology for Society and Territory - Volume 5: Urban Geology, Sustainable Planning and Landscape Exploitation*. Springer, Cham, Switzerland: 797-801.
- Fekete, A. and S. Sandholz 2021. Here comes the flood, but not failure? Lessons to learn after the heavy rain and pluvial floods in Germany 2021. *Water* 13: 1-20.
- Galloway, G.E., G. Seminara, G. Blöschl, M.H. García, A. Montanari and L. Solari 2020. Reducing the flood risk of art cities: the case of Florence. *Journal of Hydraulic Engineering* 146(5), 02520001: 1-7.
- Nick, F.C., N. Sängler, S. van der Heijden and S. Sandholz 2023. Collaboration is key: exploring the 2021 flood response for critical infrastructures in Germany. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 91, 103710: 1-16.
- Orru, K., I. Siimsen, S. Hansson, et al. 2024. *Using Foresight Techniques in Longer-term Disaster Risk Management*. Flash Report 1, Roadmap 2 Project.
- Peter, M.K. and D.G. Jarratt 2015. The practice of foresight in long-term planning. *Technological Forecasting and Social Change* 101; 49-61.
- Sánchez-García, C. and L. Schulte 2023. Historical floods in the southeastern Iberian Peninsula since the 16th century: trends and regional analysis of extreme flood events. *Global and Planetary Change* 231, 104317: 1-19.
- Suppasri, A., M. Kitamura, D. Alexander, S. Seto and F. Imamura 2024. The 2024 Noto Peninsula earthquake: preliminary observations and lessons to be learned. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 110: 104611, pp. 1-10.
- WHO 2020. *Everyone's Business: Whole-of-society Action to Manage Health Risks and Reduce Socioeconomic Impacts of Emergencies and Disasters*. World Health Organisation, Geneva, 36 pp.

## **Estrategias transfronterizas de gestión del agua a largo plazo: ¿quién gestiona el agua del otro lado?**

Julia Bauer, Gé van den Eertwegh, Christoph Breit, Alexander Fekete

Un taller celebrado en Rees am Rhein el 14 de marzo de 2025, organizado por la Asociación de Ingenieros Medioambientales BWK, reunió a expertos holandeses y alemanes en investigación, gestión y política relacionadas con el agua. Los conocimientos se centraron en hidrología, modelización hidráulica, gestión y control de aguas subterráneas, sequía, inundaciones, lluvias torrenciales y otros ámbitos. El objetivo era identificar las oportunidades y barreras interculturales y transfronterizas en materia de cooperación, comunicación, intercambio de datos y análisis.

Dado que ya existen muchas cooperaciones transfronterizas entre los Países Bajos y Alemania, este taller se diseñó para ofrecer una plataforma interactiva y creativa para establecer contactos y trabajar juntos en temas especificados por los asistentes. Por lo tanto, también se dirigió específicamente a la audiencia, y el acto a los principales empleados de las autoridades e instituciones con cooperación transfronteriza frecuente.

Una característica especial durante la preparación del taller fue el enfoque basado en los participantes durante el mismo. Los participantes tuvieron que rellenar una encuesta rápida hasta una semana antes del taller, en la que se indagaba sobre sus expectativas y temas técnicos preferidos. Se propusieron los siguientes temas:

- Gestión de datos
- Prevención de catástrofes
- Gestión de inundaciones
- Lluvia torrencial
- Sequía
- Calidad del agua
- Legislación/normativa sobre el agua

A partir de los resultados se eligieron los 3 temas principales (gestión de datos, sequía y gestión de inundaciones) para crear la segunda parte del evento. Además, se detectaron las lenguas preferidas y toda la comunicación escrita previa se facilitó en neerlandés, inglés y alemán.

### **Semejanzas y diferencias interculturales**

Como tema clave del taller, se reflexionó y se recogieron las diferencias culturales. También se sondeó previamente la necesidad y la concienciación sobre este tema.

Have their been cases of miscommunication, that interrupted your work flow? Zijn er gevallen geweest van miscommunicatie die je werkstroom he...tion, die Ihren Arbeitsfluss unterbrochen haben?

12 Antworten

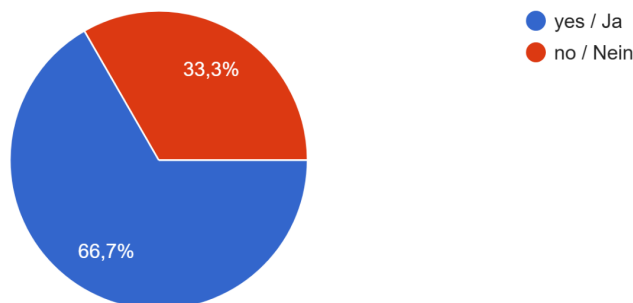


Figura 1: Extracto de la encuesta de evaluación del taller sobre la pregunta de si había habido casos de falta de comunicación que hubieran interrumpido el flujo de trabajo (Taller: BWK 14.03.2025).

A partir de una breve presentación sobre la investigación y los modelos de Geert Hofstede ([Country comparison tool](#)) y Erin Meyer ([The country mapping tool](#)), se mostró y reflexionó sobre una evaluación de las diferencias culturales típicas en relación con el trato con las autoridades, la motivación y otros aspectos entre los países europeos. Los participantes debatieron sus puntos de vista en sus campos específicos. Esto incluyó perspectivas divergentes y observaciones realizadas en el seno de las asociaciones del agua, las autoridades, la administración, la investigación o el sector privado. En general, se constató que muchos ámbitos son similares, pero existen diferencias a la hora de abordar las culturas de retroalimentación o de asunción de responsabilidades. En muchos y casi todos los ámbitos, Alemania y los Países Bajos se parecen bastante. Esto constituye una buena base para la cooperación transfronteriza.

Ejemplos de diferencias en la comunicación o la cultura son, por ejemplo, cuando un informe alemán constata que hay mejoras en la reducción de emisiones a los ríos, esto podría verse de forma diferente a los Países Bajos. Preferirían medidas concretas sobre la calidad del agua o una directriz para hacerlo más creíble. Otro ejemplo es cómo se presenta la información a las autoridades. En los Países Bajos, es breve y condensada; a menudo, se muestran diapositivas con imágenes en color. En Alemania, las autoridades esperan informes escritos con muchos detalles técnicos que sirvan de "prueba" y base firme para las conclusiones extraídas. Curiosamente, esto se parece al ejemplo anterior, pero al revés. Así que quizá en este ejemplo las expectativas mutuas sean similares, mientras que los formatos de entrega de la información o los estilos de comunicación difieren. Esto también cuenta para la velocidad de acción. Los Países Bajos parecen correr más deprisa.

Lo que también ocurre es que en caso de catástrofe por inundaciones, como en Alemania 2021, así como en Bélgica, Francia y los Países Bajos en cierta medida, los participantes de fuera que se sientan en los Países Bajos se preguntan por qué determinados programas o competencias de modelización no se utilizan rápida y directamente en la región afectada. Sin embargo, la perspectiva desde dentro de una región afectada puede ser muy diferente.

Besprek dit in de groep en kies elk één selectievakje. Bitte diskutiert in der Gruppe und einigt euch auf je eine Checkbox.

Beschreibung	☹️	😊	Thema	😊	☹️	Beschreibung	Beschreibung	😊	☹️	Thema	😊	☹️	Beschreibung
Fouten maken kost tijd. Ik ben bang om fouten te maken vanwege de mogelijke gevolgen.			Foutencultuur en feedback	X		Fouten maken is nodig om beter te worden.	Fehler sind nötig um besser zu werden.			Fehlerkultur und Feedback	X		Fehler rauben Zeit. Ich habe Angst Fehler zu machen wegen der möglichen Konsequenzen.
Hebben we dit echt nodig? Waarom doen we dit? Voordat we iets nieuws proberen, moeten we het zeker weten.			Nieuwe ideeën en ontwikkelingen	X		Je kunt het altijd uitproberen en aanpassen.	Ausprobieren und anpassen geht immer.			Neue Ideen und Entwicklungen	X		Brauchen wir das wirklich? Warum machen wir das? Bevor wir etwas neues ausprobieren, müssen wir uns sicher sein.
We moeten op kantoor zijn om productief / gemotiveerd te kunnen werken.			Bedrijfscultuur en externe beoordeling.		X	Thuiswerken is belangrijk voor een goede balans tussen werk en privé. Ik vertrouw erop dat mijn collega's op eigen initiatief werken om samen vooruitgang te boeken.	Home Office ist wichtig für eine gute Work Life Balance. Ich vertraue darauf, dass meine Kollegen aus eigenem Antrieb an dem gemeinsamen Fortschritt arbeiten.		X	Unternehmenskultur und Fremdeinschätzung.			Wir müssen im Büro sein um produktiv / motiviert arbeiten zu können.
We moeten altijd voorzichtig zijn met nieuwere technologie (bijv. IT-beveiliging).			Digitalisering Automatisering	X		De nieuwste technologie kan ons helpen (bijv. AI)	Die neuste Technik kann uns helfen (z.B KI)			Digitalisierung Automatisierung	X		Bei neuerer Technik müssen wir immer vorsichtig sein (z.B. IT Sicherheit).
Ik geef de voorkeur aan mijn rugdekking en houd kritiek voor mezelf.			Neem verantwoordelijkheid en bekritiseer.	X		Ik <del>laide</del> neem verantwoordelijkheid <del>aan niemand anders over</del> en <del>houd</del> kritiek voor <del>mezelf</del> .	Ich stehe zu meinem Versagen und mache deutlich wenn mir etwas nicht gefällt.			Verantwortung übernehmen und Kritisieren.		X	Ich habe lieber Rückendeckung / gebe Verantwortung ab und behalte Kritik für mich.

Figura 2: Extracto del material creativo del taller - Ejemplos de cultura de la comunicación (Taller: BWK 14.03.2025)

Interpretar todo esto exigirá más investigación. También se constató que a veces hacen falta más detalles para desenmarañar tales narraciones. Por ejemplo, cuando el intercambio de datos es un problema, puede darse el caso de que uno espere otro tipo de datos con el mismo nombre. En la gestión de la sequía, por ejemplo, una persona podría esperar datos de medición muy actuales que no tengan más de uno o dos días. Al mismo tiempo, otra persona piensa en datos modelizados o en datos que pueden tener tres meses de antigüedad. Esto significa que tenemos que analizar detenidamente las necesidades, por qué queremos determinados datos, y no olvidarnos de concluir cuál es la semántica correcta y la misma que hay que utilizar, el lenguaje profesional que hay que hablar.

La sequía es otro ejemplo en el que la terminología y los antecedentes disciplinarios son importantes. Hay sequías meteorológicas, hidrológicas, de aguas subterráneas y de descarga de arroyos. Por eso es importante, sobre todo en contextos interdisciplinarios, aclarar en primer lugar quién habla de qué, en qué contexto y por qué.

En las comparaciones culturales, se observó que puede depender de la cultura regional o nacional, pero también en gran medida de qué tipo de persona, con qué tipo de trabajo y experiencia y función en una organización se plantea esto; también la edad importa. Por ejemplo, los jóvenes pueden estar más abiertos a las nuevas tecnologías. Algunas personas pueden estar muy interesadas en promover las nuevas tecnologías, pero se enfrentan a muchas otras que son más escépticas. También es una cuestión de cultura de oficina, estilo de liderazgo y muchos más aspectos que las diferencias específicas de cada país.

### Comprender las jerarquías y estructuras de las organizaciones

Se constató que para algunas iniciativas a lo largo de la frontera de los países o de ríos compartidos ya existe cooperación. Algunos buenos ejemplos de corporaciones eficaces se presentaron en ponencias magistrales de diez minutos. En el taller se intercambiaron y recopilaron proyectos y colaboraciones existentes en el contexto del agua, por ejemplo, información sobre el nivel de las aguas subterráneas en la región de Erft. Se elaboraron organigramas de la jerarquía de instituciones y países. Esto sirvió para identificar mejor a qué organización dirigirse para cada responsabilidad o tarea. Como resultado, las autoridades holandesas y alemanas relacionadas con la gestión del agua tienen una estructura jerárquica similar. Alemania tiene más niveles verticales y tipos de autoridad. Para algunos organismos intermedios o determinados niveles resultó confuso



identificar a los homólogos exactos del mismo nivel. Esto se debe a varias razones. Una de ellas es que depende de si una autoridad proporciona la normativa o lleva a cabo las acciones de gestión y seguimiento (recopilación de datos). Las acciones pueden delegarse en niveles de autoridad inferiores. A veces, esto también difiere dentro de un mismo país en cuanto a la forma de tratarlo y gestionarlo. Algunas asociaciones resumen las actividades de varios niveles, como el Sondergesetzliche Verbände en Alemania o el Waterschap en los Países Bajos. Además, depende mucho del tema del agua. Algunas estructuras jerárquicas difieren entre temas específicos del agua, como las inundaciones fluviales, las inundaciones urbanas o repentinas, la sequía, las aguas subterráneas, el riego o el abastecimiento de agua. También depende de si se trata de una estructura normal o de crisis.

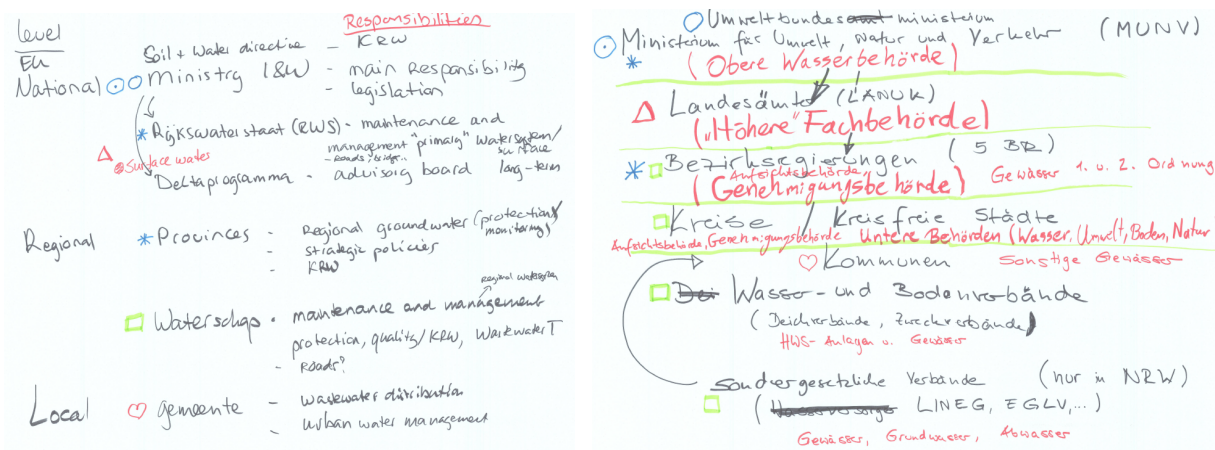


Figura 3: Extracto del material creativo del taller - Jerarquías de las autoridades de gestión del agua en los Países Bajos (imagen izquierda) y Alemania (imagen derecha), (Taller: BWK 14.03.2025)

Como aprendizaje del ejercicio de jerarquía y árbol de comunicación, se descubrió que para encontrar el punto de contacto adecuado en Alemania, primero hay que ponerse en contacto con los niveles superiores (Bezirksregierung), ya que ellos te dirigirán a la persona u organización adecuada (enfoque descendente). También se debatieron y constataron diferencias en el "poder" de las distintas autoridades del agua en ambos países. En los Países Bajos, el Waterschap puede proponer nuevas legislaciones/directivas (comparables a las "Verordnungen" alemanas) para sus propias tareas. Los Waterschaps son financiados por los residentes locales "ingezetenen". Debido a ello, el cumplimiento de las tareas es más fácil/flexible/práctico. La autoridad neerlandesa Waterschap es comparable a una "Sondergesetzlicher Wasserverband" alemana (junta de aguas estatutaria especial). Estas "Sondergesetzliche Wasserverbände" sólo existen en el Estado federado de Renania del Norte-Westfalia. Otras muchas asociaciones del agua (y del suelo) disponen de recursos financieros limitados o escasos para la cooperación transfronteriza.

**Perspectivas**

Como resultado del taller, se consideró necesario celebrar otra reunión, la próxima vez en los Países Bajos, en 2026. BWK (www.bwk-bund.de www.bwk-nrw.de) acogió la sesión actual, y NHV (www.nhv.nu) se ofreció a organizar la reunión del año que viene. Mientras tanto, todos los participantes contribuyeron en la medida de lo posible a seguir mejorando el intercambio.

Una idea para seguir colaborando podría ser tomar los ejemplos generales de organigramas de autoridad y organización y pasarlos por determinados temas específicos, como la elaboración de leyes, las tareas de delegación de la gestión en una situación de crisis, los procedimientos de evacuación o los procedimientos de preparación, como las evaluaciones de riesgos antes de una crisis. Otra idea es profundizar en el abastecimiento de agua o la sequía. Asimismo, la puesta en común y el intercambio de datos hidrológicos es un tema concreto a debatir, importante para las prácticas de gestión y modelización.

Como perspectivas temáticas para la cooperación/continuidad transfronteriza, se debatieron los siguientes temas:

Datos de aguas subterráneas, datos de descarga, cuencas hidrográficas, "modelización" conjunta, datos normalizados de precipitación/evaporación (conversión debida a la altitud de la instalación, etc.) y servicios meteorológicos integrados (KNMI, DWD). En cuanto a la puesta en común de datos hidrogeológicos y la comparación de diferencias de redacción, se compartió una lista de terminología hidrológica neerlandesa, que también se tradujo al alemán. A menudo se debatió sobre los periodos de datos y su transferencia.

Estamos muy agradecidos por el compromiso y la productividad de los participantes y por las ideas compartidas, y estamos deseando continuar los progresos iniciados en las próximas reuniones.



Figura 4: Muro de protección contra inundaciones y torre de medición en Rees am Rhein, Alemania (Fotos: Fekete, 14.3.2025)

## Recomendaciones para el desarrollo de una toma de decisiones basada en el riesgo

Alexander Fekete

Incluso los profesionales tienden a pensar en una emergencia como si todo lo demás a su alrededor siguiera pareciendo normal; es decir, que funcionara como de costumbre. Sin embargo, la infraestructura de la que dependen a diario puede no estar disponible o verse comprometida. También incluye la pérdida de información, ya que la mayoría de las baterías de emergencia para señales de teléfonos móviles dejan de funcionar después de un máximo de ocho horas. Naturalmente, la batería de su teléfono móvil también se agotará al cabo de un tiempo. Esta situación se produce cuando otras infraestructuras no funcionan como lo hacen habitualmente en circunstancias cotidianas.

Siempre hay que explicar la idea de riesgo. Muchos responderán que nunca se ha producido una inundación tan alta en esa zona. Hay que explicar que no se trata de normalidad. Se trata de lo que es plausible que ocurra un día.

### **No se limite a presentar la herramienta en sí, explique por qué es necesaria**

Además de una herramienta, como un sistema de información, forme a personas para que la utilicen. Sin embargo, esto por sí solo no es suficiente; a menudo, es necesario crear puestos para las personas que utilizarán los sistemas de información, por ejemplo, dentro de un ayuntamiento o un cuerpo de bomberos. Incluso esto no es suficiente; asegúrese de que sus supervisores y otras personas que tengan que autorizar el uso de esta herramienta reciban formación sobre sus ventajas y sobre cómo manejar el sistema de información. En una crisis, prevea que los procesos de toma de decisiones tardarán demasiado tiempo para que la herramienta sea eficaz. Incluso en circunstancias normales, cuando las personas pueden acceder instantáneamente a una herramienta de este tipo y saben dónde están los datos -y no hay apagón-, suelen necesitar el permiso de las autoridades superiores para utilizarla, lo que puede provocar retrasos en la práctica. Asegúrate de tener una cadena de comunicación establecida para esta situación antes de que se produzca una catástrofe, que funcione sin cortes de energía e incluya redundancia para la comunicación móvil mediante métodos de transmisión alternativos.

### **Comprobar las lagunas de los sistemas de información que ya se utilizan**

Si una ciudad ya utiliza un sistema de información, asegúrate de que alguien comprueba si todos los hospitales, brigadas, comisarías, etc. están actualizados y son realmente los correctos. A continuación, superpóngalos con mapas de peligros naturales.

### **Tenga en cuenta las condiciones que conlleva un sistema de información**

Si va a adquirir un sistema de información, asegúrese de que entiende todas las condiciones que conlleva. Si se lo proporciona un proveedor profesional, piense no sólo en los costes de licencia; también debe reconocer que la mayoría de los datos dejarán de pertenecerle. Por lo tanto, considere alternativas gratuitas de acceso abierto. También es importante sopesar los inconvenientes, que suelen incluir la falta de personal de servicio e información de contacto. Por tanto, asegúrate de que empleas a varias personas con conocimientos que puedan navegar por estas herramientas y encontrar tutoriales en línea u otros recursos de ayuda.

En ambas variantes, hay que ser transparente sobre las limitaciones y los escollos; los sistemas de información pueden ser costosos, necesitan personal formado, actualizaciones de hardware y software, etc.

### **Dependencias mutuas entre la protección contra las inundaciones y los sistemas de información**

Si se establecen ciertas medidas, como ríos y canales para el drenaje, una herramienta de información adicional suele ser un complemento clave. Controlar el funcionamiento de una catástrofe dentro del canal fluvial y saber cuándo se desborda puede ser decisivo para salvar vidas. También es importante no desacreditar ambas medidas -el canal fluvial y el sistema de información- cuando falla la medida o la alerta. A la inversa, las "falsas

alertas" pueden crear problemas de aceptación pública con el tiempo. Por lo tanto, hay que asegurarse de que la combinación de ambas funcione bien. Esta dependencia se refuerza cuando el canal de descarga del río acelera el ritmo de descarga y, en consecuencia, la velocidad del suceso. Si la onda de crecida recorre las zonas afectadas en menos tiempo, un sistema de información se hace aún más necesario.

### **¿Qué podría bloquearse o cerrarse en caso de catástrofe?**

Las interdependencias con los servicios de infraestructuras críticas son numerosas, y la funcionalidad en la vida cotidiana hace que sea fácil pasar por alto su posible fallo. Los apagones se producen a menudo junto con las inundaciones y muchas otras interrupciones, como los cortes de tráfico y de información. También afectan a la accesibilidad de los supermercados cercanos o a la posibilidad de llamar a una ambulancia. Por ejemplo, las escuelas y guarderías pueden tener que cerrar, obligando a los padres a recoger a sus hijos durante un apagón. Muchas regiones del mundo dependen del automóvil, y el transporte público suele ser insuficiente para sustituir totalmente la movilidad en coche. Esto significa que los atascos de tráfico pueden dificultar las operaciones de rescate durante ciertas horas del día en situaciones cotidianas.

¿Qué hay que tener en cuenta específicamente a la hora de evaluar los destinos turísticos? Una catástrofe y la consiguiente evacuación y acceso de emergencia son totalmente diferentes cuando hay que gestionar a miles de personas desconocidas.

### **Piense en los peligros superpuestos y múltiples**

No coloque sistemas de información importantes, como estaciones, en la zona de peligro de otro peligro natural, como un terremoto o un incendio forestal.

Asegúrate de que el sistema de información y las estaciones de medición son accesibles para su mantenimiento.

Asegúrate de que las estaciones de gestión también funcionan si se produce un fallo en la conexión eléctrica o de telefonía móvil.

### **A lo largo de un río, asegúrese de que todos los actores pueden comunicar una alerta desde aguas arriba hasta aguas abajo.**

En un valle, permitir la comunicación directa entre el primer afectado aguas arriba y todos los que están aguas abajo. Esto también debería funcionar en caso de corte de suministro eléctrico o de fallo de la conexión móvil. Si tienes estaciones de medición, por ejemplo de la altura del agua, asegúrate de que sean redundantes.

### **Incluir un margen de seguridad para la evacuación y los instrumentos**

Calcula la inundación máxima posible y añade un margen de seguridad, como 1 metro en un valle o algo similar. Muchas personas, incluidos los expertos y quienes han vivido una inundación mortal, ignoran que la misma inundación puede repetirse, y que incluso una hora más de precipitaciones podría provocar una inundación aún mayor.

### **¿Dónde están los héroes de la prevención?**

Deberíamos intentar comprender mejor las motivaciones de las personas que trabajan en la gestión de emergencias. Muchas fuerzas operativas quieren ver el peligro, ser los primeros en el suceso y ser eficaces como héroes. Sin embargo, solemos carecer de héroes de la prevención; en su lugar, todo suele girar en torno a los héroes de la respuesta.

### **Adecuación de los sistemas de información a la respuesta**

Como ocurre con cualquier programa informático o herramienta, un sistema de información debe diseñarse como instrumento principal de prevención. Sin embargo, a menudo esto sólo funciona eficazmente cuando se demuestra cómo se integra con la respuesta o cómo la ayuda significativamente.

En cuanto a la capacidad de respuesta, es habitual crear grandes expectativas, y esto suele estar estrechamente relacionado con el suministro puntual de información. Esto significa que debe ser capaz de ofrecer resultados en un plazo máximo de una hora. Se trata sólo de un valor aproximado y, por supuesto, parte de la información

puede ser beneficiosa con días de antelación, pero asegúrese también de que es capaz de entregar un informe en cualquier circunstancia, independientemente del personal o los turnos, en un plazo aproximado de 10 minutos.

Otro aspecto importante es que la visualización sea comprensible para los profanos. Muchas personas no están familiarizadas con la simbología, la codificación por colores, la cartografía de fondo o las imágenes por satélite. Tenga en cuenta que la gente no sabe realmente que los mapas no representan la realidad. Al igual que los números de la ciencia de los sistemas de información oficiales, se cree mucho en ellos. Los profanos y muchos funcionarios no entienden la diferencia entre un escenario en un mapa -un riesgo- y la extensión real de una zona inundada en un suceso concreto, por ejemplo. Tampoco saben que la anchura de una carretera en un mapa a menudo no representa la anchura real.

### **Aprender el idioma y las motivaciones de los usuarios destinatarios**

Para mejorar la aceptación entre su grupo destinatario, tiene que entender su lenguaje y sus expectativas. Por ejemplo, si los bomberos van a utilizar sus mapas, primero debe comprender sus motivaciones, así como los tipos de lenguaje y símbolos que prefieren en un mapa. A menudo, los bomberos necesitan conocer la dirección exacta cuando responden a misiones de rescate. Durante los apagones o cuando navegan por territorios desconocidos en misiones externas, deben estar al tanto de las carreteras bloqueadas; sin embargo, lo que más necesitan es la dirección exacta. Los servicios de bomberos también necesitan ver en un mapa espacios lo suficientemente grandes como para dar cabida a todos sus recursos y equipos. Además, les interesa localizar el hidrante más cercano.

### **Hacer que la simbología sea fácil de leer para todos**

Las fuerzas de protección civil suelen utilizar señales tácticas como simbología. Sin embargo, esto es un arma de doble filo. Si bien puede ser aplaudido por quienes participan en las estructuras del sistema de incidentes y han recibido formación en esa simbología, otros, incluidos la mayoría de los bomberos y el personal operativo, no pueden leer esas señales. Por lo tanto, es aconsejable utilizar una simbología que sea fácilmente legible por cualquiera en situaciones desconocidas, como las grandes catástrofes. Este enfoque también es muy útil cuando se envían mapas de situación o de riesgo a las fuerzas operativas de apoyo o cuando se comunica con la administración o el público.

Es crucial que la visualización y la simbología sean sencillas para motivar a las estructuras administrativas como usuario objetivo. Sin embargo, es igualmente importante entender sus motivaciones analizando y comprendiendo primero su estructura organizativa. Un organigrama y un mapa de las partes interesadas pueden ser la clave del éxito. ¿Quién es responsable de cada departamento y tarea? ¿Con quién hay que hablar? Son preguntas importantes que hay que tener en cuenta al tratar con la administración.

### **Cambios de liderazgo en el gobierno**

Cuando la responsabilidad de la gestión de catástrofes no está clara y se asigna a los municipios bajo la supervisión de un nivel superior de gobierno, surgen los típicos problemas de gobernanza. Un reto suele surgir cuando un nuevo ministro o director accede al cargo relacionado con las tareas de gestión de catástrofes; necesita orientarse y cuestionar las estructuras existentes. Por ejemplo, si una universidad ha desarrollado un nuevo sistema de información y medición de la gestión, ¿permanecerá en la universidad o pasará a ser responsabilidad de la autoridad?

### **¿Confiar en la información científica?**

Otro problema relacionado surge cuando se produce un suceso real. En este caso, los científicos han cartografiado o calculado la probabilidad potencial de un riesgo. Además, hay estaciones de medición, como las meteorológicas, que pueden predecir un suceso en la hora siguiente, más o menos. A continuación, corresponde a las autoridades o a los servicios de emergencia determinar si se fían de esta información. En las zonas donde las inundaciones son poco frecuentes, las autoridades pueden pasar por alto o ignorar esa información sobre el riesgo potencial, los mapas o los datos de las estaciones de medición.

Después de un suceso, cuando puede demostrarse que la información existía, puede producirse un cambio en la percepción, impulsando a las autoridades a colaborar más estrechamente con los científicos para utilizar esos datos.

### **¿Transferencia de conocimientos o delegación de tareas entre la ciencia y la toma de decisiones?**

Cuando se establecen nuevas capacidades científicas -creación de nuevas ideas, avance de métodos e implantación de los mismos en sistemas de información que funcionen- existen oportunidades para su posterior aplicación. La sociedad, los organismos de financiación e incluso la comunidad científica esperan cada vez más que los conocimientos y productos científicos ayuden a resolver problemas de forma inmediata. Esta expectativa parece especialmente acuciante en el caso de la información sobre el riesgo de catástrofes, ya que puede salvar vidas. De ahí que no resulte sorprendente que la ciencia en este ámbito se desarrolle para su aplicación directa. Sin embargo, esto plantea nuevos problemas y retos. Por ejemplo, si un sistema de información sobre riesgos es gestionado por científicos, ¿quién asumirá la responsabilidad de alertar y evacuar a la población? En otras palabras, ¿dónde está la línea divisoria en la que la información científica se produce principalmente para informar la toma de decisiones y la aplicación de medidas?

Algunos sostienen que la ciencia debe mantener la neutralidad, centrándose en desarrollar y probar nuevos métodos y enfoques. Una vez validados y listos para el mercado, su aplicación debería ser competencia de las inversiones económicas, las empresas de nueva creación o las autoridades. Otros sostienen que el seguimiento independiente del riesgo de catástrofes puede llevarse a cabo en instituciones de investigación que posean la mano de obra, los conocimientos y los programas informáticos necesarios, y que desarrollen continuamente innovaciones para mantener sus datos actualizados. En este escenario, una universidad podría servir como proveedor de servicios.

Ambas alternativas ilustran la dificultad de determinar el papel de la universidad en la sociedad. ¿Debe autofinanciarse y generar productos y servicios listos para el mercado?

¿Y cuál es la institución adecuada para asumir la responsabilidad en relación con la vida y la muerte humanas? ¿Es ésta realmente una tarea para una universidad o una institución de investigación?

### **Transferencia y transformación**

Este desafiante campo, conocido como transferencia, se investigó en un proyecto reciente en la zona de Colonia (Alemania). El proyecto, denominado Co-Site, pretende determinar cómo pueden intercambiarse mejor ideas, métodos y recursos entre la ciencia, la política y la sociedad. Tras las inundaciones de 2021 en Alemania, se ha estrechado la colaboración en materia de gestión de riesgos naturales y protección civil. La investigación se centra en qué innovaciones puede aportar la ciencia y cómo puede compartirse continuamente esta información con las autoridades y otras partes interesadas. Una idea inicial es crear un consejo de resiliencia que celebre reuniones mensuales entre el municipio y la universidad para proporcionar información actualizada sobre los últimos avances en conocimientos, así como para abordar problemas y nuevas tareas para la administración. En este contexto, las universidades actúan como impulsoras de la innovación y también asumen tareas de moderación que normalmente no pueden resolverse mediante el pensamiento sectorial o las funciones de la administración pública. Cuando una idea se concreta lo suficiente, se puede determinar si debe ser desarrollada por la administración, mediante una convocatoria abierta para contratar a empresas privadas, o por la universidad.

# Guía de autoayuda paso a paso en caso de inundación. Versión 1.0

Fekete, Alexander

Con la colaboración de: Tilman-Leander Härter, Lars Willmann, Tim Scheuerer, Renate Petry, así como otros afectados, ayudantes de varios países y estudiantes del Máster en Ingeniería de Salvamento.

La motivación de esta guía es nuestra experiencia con las inundaciones de los últimos años en Alemania, pero también en EE.UU. y otros países. Allí hemos observado repetidamente que, aunque existen planes para las organizaciones y autoridades de emergencia competentes, a menudo éstos no existen o no se mantienen actualizados, especialmente en los niveles más bajos y en las ciudades y pueblos más pequeños. Además, una catástrofe se caracteriza por el efecto sorpresa y también puede observarse una y otra vez que la ayuda se concentra primero en determinados puntos y no puede llegar en absoluto a zonas más gravemente afectadas debido a las carreteras y puentes inundados y destruidos. Por ello, es aún más importante que la población local sea capaz de organizarse por sí misma y este documento pretende ser una especie de guía de autoayuda. Se pretende completarla y mejorarla de forma continua, por lo que las sugerencias y la cooperación son expresamente bienvenidas.

Colaboración en línea:



## Resumen de 7 puntos

### Primera fase de caos

1. **Seguridad personal y rescate:** ¿Estoy seguro, y luego: están seguros los demás?
2. **Identifique a los líderes:** Busque personas que no estén gravemente afectadas y puedan mantener la cabeza despejada.
3. **Crear estructura en el procedimiento**
4. **Póngase en contacto con las organizaciones de ayuda locales:** Infórmate en el municipio, la ciudad o las organizaciones de ayuda (por ejemplo, la Cruz Roja) sobre los servicios disponibles o previstos (agua, alimentos).
5. **Establezca un punto de contacto central:** Coloca dos mesas en un lugar céntrico (por ejemplo, un aparcamiento): una para los afectados y otra para los ayudantes.
6. **Establecer la conexión/comunicación con el exterior y llevarla a cabo de forma centralizada.**
7. **Gestión del tráfico:** organizar barreras y puntos de reunión

### Otras medidas

- **Identidad y descargo de responsabilidad:** Quién es el grupo formado aquí y quién es responsable.
- **Crear una red de voluntarios:** Organiza un equipo de voluntarios para coordinar los pasos siguientes.

- **Catering para voluntarios:** Organizar un catering para los ayudantes y los afectados con el fin de proporcionar redes y apoyo emocional.
- **Gestión de donaciones:** busque un banco para las donaciones y tenga cuidado con los estafadores.
- **Medidas de limpieza**
- **Puntos de información**
- **Alojamiento**
- **Cheques**

*Otras fases e instrucciones detalladas: véase más abajo.*

### **Objetivo y participantes**

**El objetivo** es proporcionar instrucciones sencillas y acceso directo a la autoayuda para cualquier persona que se vea afectada por una inundación y se encuentre inicialmente sola. O a cualquiera que quiera ayudar.

El método debe ser una guía paso a paso según determinadas fases temporales importantes. Debe ser lo suficientemente comprensible y específico para los profanos.

Describe los momentos que van de la crisis a la reconstrucción. También incluye la cooperación con fuerzas externas.

**Motivación:** Los lugares quedan aislados repetidamente de la ayuda externa y tienen que o quieren ayudarse y organizarse por sí mismos. Las catástrofes por inundaciones son estresantes y confusas, y una guía como ésta puede ser un primer punto de referencia.

Las mismas situaciones se repiten una y otra vez; nadie acude a ayudar, puede que no haya comunicación, los expertos in situ a veces se ven afectados ellos mismos. Hay mucha incertidumbre al enfrentarse a una situación tan desconocida.

**Por qué:** Esta guía pretende ayudarte a dar los primeros pasos que te resulten familiares, a desarrollar la coordinación y a evitar algunos errores comunes.

Pero no puede sustituir a una evaluación real in situ de la situación. Al utilizarlo, también hay que asegurarse uno mismo de lo que es apropiado y lo que puede no ser necesario o incluso erróneo. En cualquier caso, siempre hay que prestar atención a lo que ya están haciendo otras fuerzas con experiencia y no montar una estructura paralela. Pero, en primer lugar, los servicios de emergencia suelen tardar en llegar cuando las carreteras están destruidas. Y en segundo lugar, la mayoría de los afectados no se dan cuenta de lo que harán y lo que no harán los servicios de emergencia.

**Antecedentes:** Esta guía fue creada en 2024 por una universidad alemana a sugerencia de una ONG alemana que estaba en contacto con una comunidad afectada en EE.UU. y preguntó por las posibilidades de orientación y asistencia a distancia. Inicialmente se elaboró en un curso de máster en el que estudiantes de la carrera de Ingeniería de Rescate aportaron su experiencia en el ámbito de las organizaciones de primera intervención, cuerpos de bomberos, organizaciones de ayuda y servicios de rescate. Después se siguió desarrollando en intercambio con otras personas y organizaciones, desde los ámbitos de experiencia de las ONG en el campo de la educación medioambiental, un ciudadano afectado..., ....

Entre los acontecimientos relacionados con las inundaciones se incluyen la experiencia de la inundación en Alemania en julio de 2021, las inundaciones tras el huracán Helene en EE.UU. en 2024, Valencia 2024,....

**Transferibilidad:** Cada situación es diferente. Sin embargo, es de esperar que algunos aspectos puedan utilizarse en todo el mundo. Aunque se desarrolló para las inundaciones, también puede ayudar hasta cierto punto en otras situaciones emocionales.

**Responsabilidad:** La guía ha sido elaborada por voluntarios y no constituye instrucciones vinculantes. Son meros consejos y sugerencias que pueden o no ser apropiados dependiendo de la situación.



**Comentarios:** No dude en enviarnos sus críticas y consejos para que la guía pueda ayudar aún mejor a otros afectados en el futuro.

Nota: En caso de revisiones posteriores, los autores aceptan que sus contribuciones se mantengan o modifiquen. El objetivo es desarrollar continuamente el documento, que seguirá siendo de libre acceso para todos.

### Instrucciones paso a paso

¿Cómo utilizar esta guía? Para cada epígrafe hay puntos o consejos que puedes seguir. No todos los puntos tienen por qué ser válidos ni necesariamente hay que trabajarlos. Sirve como sugerencia sobre a qué debe prestar atención y ofrece pistas sobre lo que puede haber pasado por alto.

Suponemos que Internet y las comunicaciones se han colapsado en gran medida, posiblemente también las vías de acceso al lugar afectado.

Los puntos más importantes deben enumerarse con la mayor claridad posible; consulte el anexo para obtener instrucciones más detalladas.

Objetivo de la autoayuda:

- pasar a la acción
- piensa en cosas que podrías pasar por alto en situaciones de estrés
- Integrar la experiencia de otras misiones

Se recomienda hacerlo con antelación:

- Imprima estas instrucciones (y guárdelas en un lugar a prueba de inundaciones) y guárdelas en su teléfono móvil.
- Descargue e imprima previamente las instrucciones adicionales (véase el anexo).

## Fase 1. "Fase del Caos"

Esta fase puede durar horas o días. Es la primera orientación y, en medio de toda la acción, no hay que olvidar reflexionar de vez en cuando sobre lo que hay que continuar y los pasos que aún hay que dar - véase también la fase de seguimiento.

Consejo: haz una pausa de vez en cuando y contrólate:

- Autoprotección
- Nutrición, agotamiento
- "No se pierda en una tarea": ¿hay algo más importante?

### 1. Autoprotección y salvamento

**Inventario/autoevaluación:**

- Propio: ¿Cómo estoy? ¿Hay alguien de mi familia afectado? ¿Cómo está afectada mi casa? ¿Cómo se ha visto afectada mi propiedad? ¿Qué necesidades básicas siguen / han dejado de funcionar (gas, agua, electricidad, etc.)? ¿Qué peligros hay? ¿Puedo simplemente eliminar los peligros? => si es necesario, autoabastecimiento y absolutamente: autoprotección
- Informar con seguridad, informar a los familiares (si es posible)
- Asegure sus propios objetos de valor, ropa, etc. No los deje en ningún sitio mientras puedan producirse nuevas inundaciones
- Ser consciente del riesgo de contaminación durante las operaciones de rescate

- Vecino; entorno: ¿Está afectado mi vecino? ¿Supone su propiedad una amenaza para mí y mi propiedad? ¿Cómo se ven afectados el camino de entrada y la carretera?
- Primeras medidas: Buscar protección/ofrecer protección; colaborar con los vecinos para eliminar las zonas problemáticas más pequeñas según sus propias capacidades.

**Salvar vidas:** ¿Quién debe ser rescatado y dónde en las inmediaciones? ¿Puedo hacerlo solo? ¿Necesito ayuda? Una vez más: preste atención a la seguridad personal.

### Evacuación

Tratar con personas que no quieren evacuar: Comuníquese, pregunte las razones, tome en serio las razones. Si es necesario, señale los riesgos y las fuentes de información: Riesgo de muerte frente a riesgo de saqueo, etc.

Rescate de animales: tenga en cuenta a las mascotas durante la evacuación

## 2. Identificar a los líderes

Busca personas que no estén gravemente afectadas y puedan mantener la cabeza despejada.

- Resumen: ¿quién participa aquí, quién lee esta guía?
- Reúna a varias personas en caso de que alguien esté ausente, ocupado en otro lugar, etc.
- Busque líderes establecidos en la comunidad que puedan tener experiencia o formación en: Trabajo de personal/sistemas de mando de incidentes, gestión de riesgos o crisis, respuesta a emergencias, policía o similares.
- Tenga en cuenta las funciones existentes (alcalde, jefe de bomberos, ....)
- Si no hay ninguno de ellos, otros con experiencia en gestión o con la voluntad
- Identificar a la persona encargada de la comunicación externa, con la prensa, recaudación de fondos, etc.
- Si se dispone de personas formadas; establecer un modelo de gestión, como un modelo de personal o de gestión de crisis.

## 3. Crear una estructura en el procedimiento

Desarrollar una estrategia de priorización:

1. ¿Quién puede salvarse dónde?
2. ¿Se debe suministrar?  
¿Existe una población especialmente vulnerable? (residencias de ancianos y de ancianos, etc.)
3. Para ser observado, para ser provisto una y otra vez?
4. ¿Quién va a dónde para ayudar?
5. Si es necesario, marque casas que han sido revisadas para ver si hay alguien dentro y puede ser rescatado.
6. ¿Qué suministro debe abordarse en primer lugar? (Supervivencia, alojamiento, información, informática, electricidad, calor, alimentos, tareas, ...)  
¿Cuál de ellos debe funcionar mínimamente para que no se colapse todo pronto?
7. ¿Dónde están los cadáveres? ¿Quién puede hacerse cargo de ellos y cuándo, a dónde van? Si no se pueden retirar: coloca avisos de advertencia si es necesario
8. Registro de muertos y heridos
9. Lista cadenas de aviso, cadenas de señalización, contactos
10. Identificar los recursos existentes
  - Rescate
  - Primeros auxilios para heridos
  - Expertos/consultores especializados
  - Asistencia técnica

#### 4. Ponerse en contacto con las organizaciones de ayuda locales

Pregunte en el municipio, la ciudad o las organizaciones de ayuda (por ejemplo, la Cruz Roja) sobre los servicios disponibles o previstos (agua, alimentos).

- Priorizar los servicios: ¿Qué se necesita primero, cuándo y durante cuánto tiempo estará disponible? (por ejemplo: 1. atención médica, 2. alimentos (beber y comer))
- ¿Cuáles son las opciones para establecer contacto y cómo se mantiene el contacto (teléfono, Internet, teléfono por satélite, contacto personal, radio)?
- Triage (local): ¿Qué servicios están ya disponibles localmente y no se ven directamente afectados? Por ejemplo, atención médica local (GP), empresas de construcción o agricultores (vehículos, equipos, etc.)
- Generar consultores o especialistas para las áreas temáticas (si es posible)
- Triage (suprarregional): ¿Qué servicios están disponibles en todo el país y pueden solicitarse para apoyo (y no están directamente afectados)?
- Inventario de calidades existentes (albañiles, personas que saben dónde se encuentran las tuberías de la oficina de ingeniería civil, empresas de construcción, etc.)

#### 5. Crear un punto de contacto central

Coloca dos mesas en un lugar céntrico (por ejemplo, un aparcamiento): una para los afectados y otra para los ayudantes.

- Formularios para registrar las necesidades de asistencia (nombres, contactos, necesidades).
  - para registrar tanto las necesidades individuales como las generales/comunitarias.
  - Comunicar las necesidades prioritarias a los organismos oficiales externos y a las ONG.
  - Posible informe de situación (cree un documento y documente continuamente los requisitos y los pasos. Posiblemente dibuje usted mismo un mapa general)
- Formularios para voluntarios (contacto, recursos disponibles, competencias disponibles).
- Llamar la atención sobre el riesgo de contaminación durante las operaciones de rescate.
- Llevar una lista de personas desaparecidas, si es necesario encontrar personas que se hagan cargo, seguirles la pista, publicar avisos si es necesario.
- Registrar las quejas, responder a las quejas
- Estancia de al menos un guía en este lugar
- Centro de control cerca del punto de contacto
- Instalaciones de alimentación/carga para teléfonos móviles/tecnología de la comunicación
- ¿Centro de información personal? Registro de lesiones/muertes, ..., información
- Suministro de materiales: bolsas de basura, guantes, bancos de energía
- Establecer un plan de comunicación para los puntos de contacto y servicios centrales
- Puesta en común de los recursos de planchado; bancos de energía, radio, luz, etc.
- Copia de seguridad de documentos y archivos
- Hacer frente a los saqueos
  - Posiblemente se adapte al tamaño de la localidad: para pueblos/ciudades grandes: establecer varios puntos de contacto de este tipo. La distancia a pie debería ser de 10-15 minutos

- Advertencias para las personas que
  - Quiere salvar coches
  - Atravesar vados
  - Estabilidad
  - Depósitos de gas flotantes
  - Coches eléctricos
  - Despejar el sótano
  - Infartos de miocardio
  - Peligros del funcionamiento de los generadores

### **Distribución de la información**

Es muy importante poner en común la información y buscar la manera de ponerla a disposición de todos al mismo tiempo si es posible

Organice reuniones informativas periódicas para todos a una hora fija. Además, aclare quién informa a las personas que no pueden acudir. La información actualizada debe llegar a todos, sobre todo al principio.

### **Los afectados**

Cuando se trate de «quién se ve afectado, dónde y cómo», piense en los afectados de las zonas periféricas: ¿se ha tenido siquiera en cuenta a estas personas en todo el caos inicial?

Evite los debates envidiosos sobre quién está afectado y en qué medida. Éstos surgieron, entre otras cosas, de la categorización de los afectados: asegurados/no asegurados; ¿en qué medida? «¿sólo el sótano, la planta baja o toda la casa? ¿Quién recibe qué información sobre ofertas de ayuda/donaciones, etc., y cuándo, y es lo suficientemente rápido para utilizarla? ¿Quién recibe más ayuda, quién fue más rápido?

¿Quién se ocupa de los afectados que no pueden ayudarse a sí mismos debido la trauma? ¿Quién vigila a estas personas, quién está ahí para reconocerlo?

### **Ofertas de ayuda y suministros de socorro**

¿Cómo llegan los suministros de socorro a las personas que no pueden recogerlos por sí mismas en los puntos de recogida?

A día de hoy, uno de los principales problemas es la gran cantidad de ofertas de ayuda muy diferentes que ofrecen las organizaciones. Deberían crearse centros de información en las ciudades donde la gente pudiera informarse de todas las posibilidades.

Agrupación centralizada de las ayudas externas y de las necesidades asociadas de la población local: ¿quién puede ponerse en contacto con qué ayudas y qué puede ofrecer qué?

### **Cuidar de las personas**

Encontrar voluntarios que se ocupen de las personas que «se retiran en silencio», que no son visibles en los puntos de reunión.

Identifique a las personas que guiarán y darán la bienvenida a las personas que lleguen a los puntos de reunión y reconocerán cuando alguien parezca desamparado. En el mejor de los casos, se trata de personas que están familiarizadas con la zona y conocen a la gente. He visto una y otra vez que las personas afectadas que se paran en los puntos de recogida y se sienten completamente abrumadas, sin atreverse a servirse de los suministros de socorro/alimentos por miedo y timidez.

Una atención pastoral rápida y bien fundamentada es importante desde el principio.

Apelar al «nosotros» desde el principio, aceptar la situación excepcional, todos están afectados, todos pueden aportar algo al conjunto, todo cuenta. Promover la comunidad, motivar, fomentar el apoyo mutuo - fomentar/exigir el respeto mutuo - iniciar el pensamiento por los demás

## **6. Establecer una conexión/comunicación con el exterior y llevarla a cabo de forma centralizada**

Comunicación/organización humana

- Repórtese como seguro (también para la lista de ayudantes/desaparecidos, véase más arriba)
- La comunicación con su propia familia sirve para tranquilizar o solicitar suministros iniciales de socorro a los no afectados.
- Visión general del tiempo, planes y "¿Qué hemos conseguido ya?" -> Motivación, no rendirse
- Punto de contacto/centro de control para emergencias, disposición de emergencia (véase más arriba)

Tecnología:

- Copia de seguridad de su propio teléfono móvil, modo de ahorro de energía si es necesario.
- Comunicar las necesidades de ayuda prioritarias

- ¡Que alguien busque posibilidades de recepción (por ejemplo, en una colina) y lo comunique a todos!
- Búsqueda de tecnología alternativa (radioaficionados, tecnología de campo antigua, "teléfono de lata")
- Tecnología por satélite

## 7. Gestión

Organizar barreras y puntos de reunión

Asegúrese de que el tráfico en el punto de reunión esté bien organizado.

- Utilizar barreras para evitar que otras personas se desplacen hacia el agua de la inundación y sufran daños.
- Creación de aparcamientos colectivos fuera del pueblo
- Vías de acceso claramente señalizadas para los ayudantes espontáneos
- Señalización de rutas seguras

## Fase 2: Pasos posteriores a la primera fase de caos

Posiblemente en las primeras horas tras el final del acontecimiento

**Identidad y descargo de responsabilidad:** Quién es el grupo formado aquí y quién es responsable.

5. Documentación y notificación de daños para el seguro
  1. Recurrir a los expertos existentes: ¿trabaja alguien para una compañía de seguros?
  2. Utilice apoyo (jurídico) cuando se comunique con las compañías de seguros: ¿alguien es abogado o sabe moverse?
  3. Utilizar opciones de personalización en lugar de la pura reconstrucción: pero ¿quién está familiarizado con esto? ¿Qué puede hacer uno mismo y qué hay que dejar para los expertos?
  4. Guía rápida (sin garantía):
  5. Si es posible, haga fotos de la situación de los daños
6. Seguro para ayudantes espontáneos
  1. Seguro de responsabilidad civil: ¿quién no lo tiene? ¿Cuál necesita?
  2. Seguro de enfermedad
  3. Seguro de accidentes
7. Derechos y obligaciones de las organizaciones de respuesta a emergencias (?)
8. Fortalecimiento de la comunidad de residentes => prevención de la división y escisión de los distintos grupos afectados

### Establecer una red de voluntarios:

Organizar un equipo de voluntarios para coordinar los pasos siguientes.

-El apoyo de las autoridades y las compañías de seguros puede ser lento y descoordinado.

-Establecer contacto con las autoridades, sincronización periódica de tareas, medidas y calendarios.

-Registro de voluntarios con datos personales, aptitudes, idoneidad y material

-Documentación general

-Identificación de tareas clave, priorización

- o Gestión del tiempo y de las tareas
- o Calendario

-Sistema de cambio

- o Asignación de "miembros de equipo" bajo un "jefe de equipo".

§ Establecer "organización de línea" básica

- o Pausas y horarios de trabajo
- Definir y comunicar los puntos de contacto/lugares de reunión y los canales de comunicación.
- Organizar apoyo psicológico
- Seguridad
  - o Crear tarjetas de bolsillo como instrucciones sencillas
  - o Instrucciones antes de las actividades ("charla de seguridad de 5 minutos")
  - o Obtener equipos de protección individual (EPI), es decir, calzado, ropa, guantes, mascarillas, etc.

**Catering para voluntarios:** Organizar un catering para los ayudantes y los afectados con el fin de proporcionar redes y apoyo emocional.

3. Utilización de los recursos locales aún disponibles
4. Alojamiento, restauración y transporte

**Gestión de donaciones:** busque un banco para las donaciones y tenga cuidado con los estafadores.

- Incluir la gestión de donaciones en la estructura organizativa
- Normas: principio de al menos 4 ojos; pocas formalidades, pero seguridad jurídica
- <https://www.redcross.org/about-us/our-work/disaster-relief.html> USA RK ayuda financiera y organizativamente con la distribución y concede préstamos para proyectos de ayuda a la reconstrucción dentro de la comunidad.

### Medidas de limpieza

- Autoprotección
- Llamar la atención sobre el riesgo de contaminación y lesiones
- Lidiando con líneas eléctricas, sótanos inundados, riesgo de derrumbe, muebles
- No vierta productos químicos juntos
  - astillar los coches siniestrados antes de que se los lleven para que puedan seguir apareciendo en los desguaces a efectos de documentación del seguro.

"Oficial de instrucción" Comunicar instrucciones sobre autoprotección, fuentes de peligro, personas a rescatar.

### Puntos de información

Crear centros de abastecimiento e información para la población

Estaciones de carga

¿Cómo puede alcanzarse un cierto nivel de satisfacción básica? (La ausencia de una satisfacción básica predominante puede dar lugar a "motines"/revoluciones; no se puede evitar la insatisfacción individual): Comuníquese en cuanto haya insatisfacción.

### Alojamiento

Acomodar a los afectados y ayudantes

### Comprobaciones

Compruebe periódicamente la infraestructura

- o Aguas residuales
- o Identificar las zonas dañadas para canalizar directamente la ayuda.
- o Electricidad

Evitar la propagación de enfermedades, higiene

### Documentar los éxitos y la motivación positiva

- Documentar los hitos y comunicar cómo: se proporciona comida a todo el mundo
- ¿Dónde permitir el alojamiento temporal? Decidir sin burocracia

- Cree usted mismo un catálogo de recursos

### Fase 3: Reconstrucción

- Elección de los lugares de reconstrucción:
- Cumplimiento de los requisitos de las compañías de seguros y los proveedores de fondos para la reconstrucción
- Especial atención a las infraestructuras críticas
- Coordinación de recursos
  - Fuerzas, material, etc.
  - Recursos estructurales
- Eliminación de residuos
  - No apilar los coches, riesgo de ignición
  - Documentación de los daños para las aseguradoras antes de la eliminación
  - Cuidado con las pilas (baterías de iones de litio)
  - Cumplimiento de la normativa local, conversaciones con funcionarios
  - Residuos contaminados por hidrocarburos
  - Separación de residuos
- Gasóleo de calefacción y reconstrucción: Compruebe si el agua de la inundación estaba contaminada con gasóleo de calefacción y se ha asentado en la mampostería (a las pocas horas de estar estancada). En tal caso, es posible que haya que demoler la casa (incluso después de reconstruirla, en el peor de los casos) por razones de riesgo sanitario.

### Fase 4: Adaptación y prevención

Puedes prepararte mucho en casa o en la carretera antes de una inundación, un incendio doméstico, un incendio forestal, un terremoto, etc. Esta parte de la guía aún está en fase de desarrollo. También es un tema muy extenso, por lo que se recomienda buscar primero orientaciones nacionales. La autoridad FEMA de EE.UU. mantiene o ha mantenido actualmente muy buenas instrucciones en varios idiomas.

**ENGLISH Version**



## **Ahr Valley 2021 and Valencia 2024: Flood, destruction, warning, accusations, waste and clean-up. A documentation of the damage and the situation of coping after the flood in Valencia 2024**

Alexander Fekete, Eveline Lemke, Stephan Müllers, Salvador Ortí, Miguel Ángel Artacho Ramírez

At the end of October to November 2024, severe flooding occurred on the Mediterranean coast of Spain in Valencia and other areas up to Malaga. Over 200 people died, many homes and industrial areas were flooded and there was also a lot of property damage. A storm depression rained down on the region for more than three days, having previously absorbed a lot of water from the Atlantic and Mediterranean. Valencia is a city located in a flat coastal region and many residents were surprised by the masses of water that had made their way from the mountains ten kilometers away through drainage channels and river courses, as it had not rained at all in some places. The event attracted international attention due to the fatalities and damage on the one hand and the accusations that quickly arose against the local and national government for failing to warn and coordinate. During a visit to the affected areas, for example, the King of Spain was pelted with mud and the Prime Minister had to cut short his visit.

Many of the events and situations just described are reminiscent of the 2021 floods in Germany, particularly in the Ahr valley. There, too, there was heavy rainfall, which was also unusually high. In the Valencia region, up to 200 liters of precipitation were measured within 8 hours in some places, even 500 liters. In the Ahr valley it was also 100-150 liters in places. In Valencia itself, the weather service issued an initial warning at 7:30 in the morning, but the responsible regional president only triggered the official alarm via the SMS system at around 20:00 to 21:00, by which time people had already drowned. There were similar delays with the warning in Rhineland-Palatinate and the Ahr Valley, resulting in fatalities, damage, accusations and subsequent legal proceedings. The Ahr valley was also surprised by the masses of water and flood waves downstream. In Valencia, too, the sweeping away of undergrowth, reeds and tree trunks as well as garbage resulted in damming, which led to further flood crests.

The water got stuck mainly in the ravines that run through the towns, where the ravines narrow and where there are numerous bridges over them to allow the passage of pedestrians and vehicles, more than 300 of them being washed away by the currents. The speed of the water as it flooded the towns was channelled through the streets, where thousands of vehicles were parked, causing them to be dragged along by the water, blocking the streets and also serving as dams for the water and mud. The water came in and swept away houses and businesses, raising the water level in some places to 3 metres and more. The speed of the water and the lack of warning to residents largely accounted for the high number of deaths, most of them inside the basements and ground floors of homes, with the bulk of the flooding occurring within a two-hour time frame (from 6 pm to 8 pm on 29 October 2024).

Another noteworthy circumstance was that the volunteers, in their eagerness to help remove water and mud from flooded houses and streets and in the absence of coordination by the authorities and civil protection officials for more than 15 days, or advice on how to carry out this work with adequate protection and criteria to follow, were dragging the water along with the mud and rubbish into the street sewers. This caused major blockages in the sewerage system that even two months later, coinciding with the visit to the area, were still blocked. The generalised blockage prevented the emptying of flooded garages, as well as the normal functioning of the sanitary network of the houses themselves, generating serious health problems.



Fig. 1 Orange trees affected by flooding, adjacent to the waste dump (Fekete, 10.1.2025)

Two months after the floods in Valencia, you could read in the media about ongoing protests by the population against the crisis management of the province and regional government. Food was still being organized and distributed by local volunteers, underground car parks were still under water and being pumped empty. Clean-up work and damage assessments were underway two months after the flood. Mountains of wrecked cars and destroyed orange groves were a symbol of the destruction.

This article briefly summarizes the most important damage that can be found there two months after the flood. And impressions from a visit by a German delegation of experts on site. The documentation with photos serves the exchange of knowledge and experience.

### **Exchange of experience between the Ahr Valley and Valencia**

Many experiences with flooding were made in Germany during the 2021 floods. In the district of Ahrweiler, for example, a cooperation has been formed between a management consultancy for sustainability and recycling management and the local waste management company with its extracurricular educational institution, the Umweltlernschule-plus, with the aim of providing advice on waste disposal and scientifically documenting the processes, including the background. The experience of working with the administrations and commercial waste management companies from all over Germany has also led to new close collaborations during the clean-up and for years afterwards. The precise observation and documentation of the dynamics of waste management during the crisis also serves today to compare and further develop affected regions (Thinking Circular® 2022). This documentation and the conclusions presented in it were forwarded by journalists to Spanish colleagues in Valencia for recommendation. The German experts were then invited to take a look at the situation on site and also to help mediate, on the one hand to coordinate the existing local conflicts, but also to provide advice on sustainable waste management and recycling.

In addition to the founder of the consultancy Thinking Circular from Niederrissen, Eveline Lemke, former Minister of Economy of Rhineland-Palatinate, Stephan Müllers, Technical Director of the waste management company of the district of Ahrweiler, and Prof. Dr. Alexander Fekete, from the Technical University of Cologne, were also invited. The invitation was extended by the Clean Waste Cluster, which is a national association of various specialised companies covering the entire field of waste management, treatment, recovery and technologies applicable to waste management.

From 8 to 11 January 2024, the group of German experts met on-site with this Cluster, which was founded 7 years ago and which works mainly to advise Spanish public entities, to undertake the challenges involved in complying with European regulations on waste, which were transposed to Spain, following the publication in December 2022 of Law 7/2022 and other laws.

The objective of the collaboration between Thinking Circular and the Spanish Cluster is to discuss possible issues related to flood management, as well as the general introduction of waste recycling processes and the generation of a circular economy with them, not only in relation to possible catastrophes, but also in the normal processes of waste management and treatment, especially urban waste, with a view to avoiding landfill and seeking to use them as raw materials, mainly by public entities, as sustainable thinking in the circular economy in Spain.

The programme was completed with visits to the areas affected by the floods and discussions with civic organisations and other stakeholders. Meetings with the mayors of two affected cities were also planned, but in the end proved impossible. Meetings with representatives of the government authorities of the autonomous community of Valencia were also planned on two occasions, but these also proved impossible. On the third day, a press conference was held at the Polytechnic University of Valencia, at which Spanish experts and Eveline Lemke were interviewed by regional and national television and radio stations, as well as by the written press. Below, photographs document some specific aspects of the damage caused by the disaster. This can be used in the current exchange of experiences, but perhaps also retrospectively at a later date, in order to obtain and compare material for understanding the dynamics and processes involved in the recovery and reconstruction work in the affected areas.

### **Things repeat themselves, even historically**

Unfortunately, in Valencia, as in the Ahr valley at the time, floods do not seem to be a singular, unusual and unique phenomenon. Floods of a similar magnitude had already been historically documented in the Ahr valley some 80 years earlier, but were subsequently forgotten. In 1957 there was a flood in Valencia, although less serious, with a high number of fatalities (81) caused by a very similar storm, which in Spanish is called DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos). It expresses the fact that there is a low-pressure area in which it rains intensely for several days. That tragedy led to the creation in Valencia of a very important infrastructure to divert the old riverbed that crossed the city and which on this occasion prevented the Turia river from overflowing and affecting the city of Valencia. This led to the channelling of the water through other ravines, which were not conditioned and which run through the interior of towns where there had been no problems for almost 70 years. However, this changed last October when the catastrophe occurred as a result of weather conditions caused by the warming of sea water and its evaporation mixed with cold air currents. Unfortunately, it is very likely that tragedies similar to this one will happen again after episodes of torrential rain at any time and place in the world.

Climate change and the increase in prolonged warm spells also cause longer periods of possible storms and also greater warming of the seas and, therefore, additional potential for rainfall. After the 1957 flood in Valencia, which severely flooded the historic city centre, structural measures were applied to protect the city, unlike what happened in the Ahr valley. In Rhineland-Palatinate, the funds earmarked for comprehensive flood protection were subsequently channelled into the economic development of the region, for example at the Nürburgring.

As mentioned above, in Valencia the entire course of the River Turia through the city was moved to a flood channel to the south of the city. As a result, the city of Valencia was largely spared from the 2024 flood. The old riverbed is now home to sports facilities, parks and spectacular architecture with museums. The 12 km long flood channel in the south, with a capacity of 5000 m<sup>3</sup>/s, has fulfilled its function and was not even completely filled during the flood.



Fig. 2 Left image Modern buildings and sports facilities in the former riverbed of the River Turia through the city of Valencia. Right image: Turia flood channel after the detour in the south of the city (Fekete, 8.1.2025)

However, on 29th Oct. 2024 there have been 224 deaths and 3 people are still missing, although they are still being searched for, compared to 81 deaths in 1957. This shows that despite the work carried out in the city of Valencia, the lack of maintenance and cleaning of the ravines through which the water has flowed and the high, violent and concentrated rainfall in the same area in a very short time have caused the water to carry away the accumulated waste and rubbish in its path, generating large floods in the localities through which these ravines pass due to their narrowing.

The towns in Valencia where the most damage has been caused are located to the south of the city of Valencia. In this area the population has grown considerably, building in the vicinity of the ravines. These towns are home to most of the area's working population, as well as industrial plants and agricultural areas.

The main localities concerned, which were visited during the trip, are:

- Paiporta ("Ground Zero")
- Picanya
- Alfafar
- Massanassa
- Sedaví
- Catarroja
- Albufera Lagoon

### **Damage and situation in Paiporta**

In the city of Paiporta, which is known as ground zero of the flood because more than 60 people lost their lives there, the destruction was only partially visible on January 8, 2025. Most of the roads that were flooded in October have been cleaned up, so you had to take a closer look when driving through the villages in January 2025. The German group was led by local experts who had also organized the meetings. Salvador Ortí, a local entrepreneur with decades of experience in setting up business models, supporting small businesses and local conditions, showed the situation on the ground together with his nephew, who had also studied at the local polytechnic university. Damage was visible in the form of many stores that were still closed, and in the entrance areas to underground car parks, flood marks, i.e., the highest levels of the October floods at the time, were still clearly visible. Supermarkets were still being renovated.



Fig. 3 Flood level on a garage wall and renovation work on a supermarket in Paiporta (Fekete, 8.1.2025)

However, the situation is different from that in the Ahr valley, more like that in large municipalities in North Rhine-Westphalia such as Ertstadt. There, some streets were badly damaged, but other houses right next door are not affected at all. The flood was about one to two meters high in the affected areas. In October, it reached many streets adjacent to the Barranco del Poyo (dry riverbed) due to the flat topography.



Fig. 4 Barranco del Poyo in Paiporta, through which the floods inundated the village (Fekete, 8.1.2025)

Some stores were visibly open, as indicated by the parked delivery vehicles or corresponding signage, while clean-up work was visible elsewhere in the form of garbage bags standing neatly by the roadside. Similar to the Ahr Valley, expressions of solidarity and thank-you posters were visible, but not as frequently as in the Ahr Valley.



Fig. 5 Delivery services and banner with "Thank you" in Paiporta (Fekete, 8.1.2025)

### Damage and situation in Catarroja

The heavily destroyed town of Catarroja was visited on January 9, 2025. Here, too, the narrow settlement area across the Barranco was flooded up to two meters high. Here, too, it was not the Turia flood channel but tributaries that caused the flooding. It was reported that the residents were taken by surprise, as no rain had fallen locally. Banners were hung at the entrance to the village with the ambiguous slogan: "people do not forget". In contrast to Paiporta, the clearing and clean-up work was still visibly underway here. The military, together with the civil defense, which is also under the control of the military, was cleaning the streets and pumping out cellars.



Fig. 6 Clean-up and cleaning work in Catarroja (Fekete, 9.1.2025)

The group was guided through the affected streets by Teresa Moyano, a representative of a citizens' initiative who is also a lawyer. Clean-up work could be seen, especially in small rows of stores, but also in underground garages. Catarroja has many multi-storey residential buildings, some of which have two or even three underground levels with parking spaces. Residents spontaneously asked the group to visit and showed them the destroyed basements. They reported their displeasure that the clean-up crews had only partially pumped out their basements and were already moving on again. It was also discussed further that some of the underground floors were not included in the construction plans and therefore the clean-up would be left to those affected. This would hit the owners hard, which is why these basement levels were not pumped out by the companies commissioned by the general public.

Some wall breakthroughs in the basements were caused by the pressure of the floodwater, which meant that several adjacent buildings were affected at the same time.



Fig. 7 Destroyed 3-storey underground parking garages in Catarroja (Fekete, 9.1.2025)

"We'll ask you to show us your ID. (PHOTO IS NOT SUFFICIENT)

- People who have lost everything.
- Older people
- We don't distribute to the same people every day.
- People affected by ERTE\*

(\* Spanish abbreviation for "suspension of employment contracts", includes short-time work, but also mass dismissal procedures, i.e., it concerns employees who have lost all or part of their jobs due to the flood disaster).

- Let us all help each other. Thank you"



Fig. 8 Distribution station for food and everyday necessities by volunteers in a damaged row of stores and sign for use by those in particular need (Fekete, 9.1.2025)

It is noticeable in the streetscape, as in other affected locations, that vehicles are parked everywhere. Mobility was organized. Destruction was still clearly visible in the city on school buildings or parks due to destroyed windows, doors or mud covering. Residents were also concerned about the mud, which might be dirty or contaminated, as Theresa Moyano reported. The dust from the dried mud blew through the streets. Time and again we encountered passers-by wearing FFP2 face masks. At car wreck collection points, such protective measures were seen more occasionally on passers-by, but less so on all workers.



Fig. 9 Damaged school building and alternative building made of containers in Catarroja (Fekete, 9.1.2025)

The destroyed elevators for the disabled, some of whom have not been able to use the elevators for two months, were a major burden for local residents. Schools were severely affected and schoolchildren had to be distributed to other schools, which was a particular strain on the organization of everyday life for the families affected. Finally, a major emotional issue was the loss of around 120,000 damaged vehicles in the region. Subway stations were also affected, and everyday life had to be organized by borrowing vehicles from relatives or other helpers.



Fig. 10 Flood debris on the fence next to electricity infrastructure, stopped clock in a damaged café (Fekete, 9.1.2025)

Damaged store fronts and repair work were clearly visible two months after the flood. Signs and notices still warning against theft and looting could also be seen from time to time. Similar to Paiporta, however, there were also visible signs of thanks to the volunteers.





Fig. 11 Thanks to the volunteers and signs of solidarity, flood stamps (Fekete, 9.1.2025)

## Waste management

One of the main topics of the joint inspection and meeting in January was the issue of dealing with waste from the flooding. A municipal waste sorting facility operated by EMTRE was visited for this purpose. The only approved landfill in the region is operated here. The expansion of the landfill area has already been approved, but without any conditions regarding environmental standards. This landfill is the only public one and is located in a fenced-in area at ground level, right next to an orange plantation. On site, the group was given a tour of the facility by the local operators. It was noticed that some of the waste from the flood is sorted; electrical waste, destroyed fridges, electric scooters and large quantities of wood, reeds and similar material. However, the majority of the debris consisted of an unsorted mixture of various solid household waste and destroyed goods with mud. The area was expanded by about five times by the flood to accommodate the waste. The entire deposit area is located directly on the ground, with no visible drainage ditches or base plates.



Fig. 12 Reeds and shrubs (left) and destroyed refrigerators (right) at EMTRE's municipal waste sorting facility (Fekete, 8.1.2025)

However, one concern of local experts is that the majority of waste will be sent to private landfill sites. Each individual municipality regulates the disposal of municipal waste independently after the flood. This leads to the expressed concern that the already piled up and mixed waste components, which are mainly deposited in quarries, could lead to hazardous discharges into the groundwater.

From January 8 to 10, it was also possible to visit various temporary storage sites for destroyed vehicles in the affected region. The marking of vehicles with symbols was conspicuous at some of the collection points. They were used inconsistently, in some places there was an X for checked O for no person found inside, and D for "dead body". In other places there was a symbolism with X +1 or X +2, which, according to a newspaper report, should indicate a simple additional or multiple check by the police (Maldita.es 2024).

Cars were also a central topic of the discussions on site with the experts and those affected. This is because these cars were badly damaged and scattered across countless collection points. In some cases, it was reported that these are up to 60 km to the north and those affected who have lost their cars do not even know where their car has been taken.



Fig. 13 Stacked car wrecks at various collection points in the south of Valencia (Fekete, 8.1.2025)

In some cases, cars affected by the floods were even removed from the parking area on the street in front of the residential building without informing those affected. Many cars still in use, including in the city of Valencia, or on delivery vans in the affected areas therefore also had A4-sized notices saying "the vehicle is still working, do not tow away".



Fig. 14 Inscription "This car works" (left) and estimation of the functionality of a car, provided that the maximum level remained below the dashboard during the flood

During the inspection, there were also discussions with those affected who were looking for their cars. They reported that the insurance companies demand photographic documentation of the destroyed vehicle as well as the chassis number and other details. As the vehicles are not registered centrally and it was not known

where which car has been taken, and the wrecks are repeatedly relocated and transported by scrapping companies, many are searching and desperate as to how they can prove the damage to their car. Several people have asked how they could put a value on the wrecked waste and, in particular, how much they could still get for a car as a metal value from the scrap dealer. Those affected are demanding that the scrap dealers, who make money from their destroyed cars, at least receive this amount as compensation. On January 11, the regional government (general government) announced uniform compensation rates for total flood damage depending on the type of vehicle. Insurance claims are handled by a national insurance consortium, which reports to the Federal Ministry of Economics. This division of roles results in far-reaching bureaucratic uncertainties and questions of responsibility for the damaged vehicle owners.

Another problem is that petrol, diesel, oil, batteries and other hazardous substances are not removed from the cars or disposed of separately. This has already led to individual spontaneous combustion or fires in stacked cars. The experts from Germany recommended parking the cars next to each other so that they do not damage each other when stacked and so that they can be better identified. Furthermore, professional practice dictates that hazardous liquids such as petrol, diesel, climate-damaging coolants from air conditioning systems or batteries should be removed from the vehicles. This practice was not observed at the disposal companies. The experts observed vehicles being stacked with gripper arms or undergoing considerable mechanical compression before being removed, while fuel was visibly leaking out.

The problem of possible contamination of soil from the containers of destroyed cars, household waste or destroyed industrial areas was discussed repeatedly with the expert group. After the flood, there does not seem to be any particular attention or processes in place for this. This was seen as a great opportunity to change things by raising awareness. On the one hand, however, there also seems to be a general awareness problem for landfills in the region in everyday life. Salvador Ortí explained that landfill sites are still the only disposal option in the entire region. There are no incineration plants. They are more common in other, more advanced provinces in north-eastern Spain or on the Balearic Islands

Spanish experts from the Clean Waste Cluster presented the following reasons for the main problems: A high unquantified share of the informal sector, the importance of bribery in awarding contracts, the non-application of EU waste legislation, municipal awarding of services with the condition of taking over municipal facilities, trucks and personnel for this purpose at unregulated intervals. This practice was confirmed by various employees who had taken on waste disposal activities.

In expert workshops organised by the Waste and Circular Economy Cluster, the following main recycling topics were discussed at meetings with the university in Valencia. The main finding is that despite expert knowledge about recycling, waste management, sorting, recycling or assessing waste exists, it is hardly applied in the region. Although many known processes and companies offer such services, general waste disposal is still carried out in unprotected landfills. The system of waste management is similar to the one of civil protection. It is based on the autonomy of the municipalities and regions. This means each municipality often has its waste management company, which uses local landfills or quarries as dumps. There is no monitoring, soil protection, or automatic sorting. Due to local autonomy, an important issue in Spain, there is a lack of coordination with the regional and, above all, the national government. In the case of the flooding in Valencia, it is also very important that there are conflicts between the central and regional governments, which belong to different political parties. And the experts reported that in Spanish politics, especially at the local level, there is no interest in addressing waste management as an issue. This general situation was also noted for flood waste. Furthermore, it is a problem that flood waste is not a well-known and regulated issue in Spain.

The other part of the expert workshop deliberations and discussions focussed on how this can be changed and how to initiate a shift towards more recycling and waste management in the region. This would be particularly important for flood waste, as mixing hazardous materials with normal waste leads to contamination and health risks. Still, improving waste management in Spain in general would also be important. Solutions discussed

included the expertise of companies and scientists involved in the planning and managing of landfills and sorting processes, as well as the appreciation of recycled material and its reuse. For example, plastic waste can be recycled as material for many other purposes, such as construction material, road and path protection or barriers. For example, manhole covers, often stolen by metal collectors in Spain, can be replaced.

During the excursion, an important point of discussion was the value of the damaged cars. For the waste management experts, it was a key issue during the visit that people who have lost their cars want compensation from the waste management companies. The processed cars' scrap material and metal value should not go back to the companies but to the car owners; this seemed to be a common opinion. This expectation of car owners could be related to the lack of insurance coverage for this damage. However, it also reflects the perception of waste management in terms of the valuation of waste. The German experts discussed this as a problematic ethical issue of valuing losses and damages with numbers. Therefore, it also appears to be a cultural question of whether and how those affected perceive and discuss damage and their demands for remediation or restoration. Reports claim that 120,000 cars were lost in the floods in Spain (Hedgecoe 2024; Jones 2024). In Germany, the total figure was estimated around 50,000 (Zeit Online 2025). However, it is difficult to establish exact figures as some people may have recovered or restored their vehicles, and there are other figures for the damaged vehicles, such as new registrations replacing them or insurance claims and others, all of which are different. So, comparing the number of damaged cars between flood events might be very difficult, but the number of documented damaged cars at least gives a rough indication.

Cars are also very important to people in other countries because of the relatively high costs that private owners have invested in them. It is also an emotional issue, as examples from other events such as saved cars in the Los Angeles 2025 urban fires show (Har 2025). But it is also very important for mobility, and people were having to reorganise public transport in the Valencia region, or share cars with relatives and friends due to the high cost of breakdowns. Two months after the flooding, cars were back everywhere in the affected areas, so two months later, there was no visible sign of how people's mobility had been affected. As with other damaged items and losses, it is a characteristic after floods that personal, psychological, and material losses often cannot be seen or documented just by looking at the damage or reconstruction. A thorough analysis would have to be carried out in which people are asked about these aspects.

### **Frustration over lack of help**

However, another factor is probably that flood waste plays a special role in waste categorization. It was also reported from the Ahr valley that, in contrast to normal recycling, citizens simply threw the waste together and disposed of it as quickly as possible, even with the strong involvement of volunteers. Here, the flood waste is wet, mixed with mud and combines various otherwise separate waste categories, such as bulky waste, residual waste, hazardous waste, plastic packaging, electronic waste and many more.

This is also a reason in 2021 for the frustration of those affected on site, which became known in the media after the floods, of having to empty basements themselves and clean up the mess without outside help. In Germany and in the Ahr Valley in 2021, there were also many complaints about the poor management and lack of help from the emergency services. In the aftermath of 2021, it became clear above all that more educational work needs to be done to explain what exactly emergency services do in a disaster, why they have to prioritize other tasks such as saving lives and why people are left to their own devices, especially in the clean-up and reconstruction phase.

In particular, the waste after a flood is interspersed with sludge which, once dried, is very difficult to remove and requires a lot of water, energy and manpower. However, this is precisely what is often not available locally. Stephan Müllers also reported examples of solidarity, such as volunteers who collected muddy furniture in the Ahr valley, cleaned and dried it for days and then brought it back. Eveline Lemke also reported that many destroyed cars from the Ahr valley could be dried, cleaned and partially repaired despite damage and soiling and could therefore continue to be used. There is certainly a lack of education, but also instructions on how to

deal with destroyed household items after a flood. Not only dirty chairs and tables, but also other things can be cleaned and preserved.

### Expanding interdisciplinarity even further

An important insight gained on site in Valencia was a better understanding of the leverage effects of good practice in post-flood situations. In particular, the links between waste and water management became clear. Regular groundwater monitoring, especially in places where a lot of waste is temporarily stored, aims to prevent water contamination. This is the only way to protect neighboring ecosystems such as the Albufera lagoon. We also visited this lagoon, which is famous among tourists. Salvador Ortí, who fishes here regularly and knows the lagoon, explained how you can see the sediment in the current state of the lagoon. The silt is traditionally dredged and then taken to the orange plantation in the north as fertilizer. The experts identified the need to install a monitoring ring here. This is particularly important because the sludge is directly linked to food production and agriculture.



Fig. 15 The Albufera lagoon, an ecosystem, a recreational area for tourists and anglers, but also very popular as a residential area near the coast (Fekete, 10.1.2025)

### Dealing with contradictions and the limits of knowledge

At the end of the tour, we are left with a sense of dismay about the destroyed areas and the question of why things are similar and even repeated elsewhere. On the one hand, it is important to also address the apparent contrasts and contradictions. All participants contributed their specific expertise. On the other hand, only limited impressions were gained during the field visit. In addition to other affected citizens or specialist expertise, it would be important and interesting, for example, to better understand the views of the authorities concerned and their structures in order to be able to put together better coordination in the reconstruction process. This will also take place following the on-site visit; appointments with the Generalitat's environmental authority have already been arranged with cluster members.

On the other hand, the different points of view and perspectives can also be seen from the media coverage alone. While there are media reports about people who are still queuing at food distribution points and for whom it is a daily struggle to survive even months after the floods, there is the portrayal of the tourism authority. This publishes that things are back to normal. The situation was similar in the Ahr Valley. Economic development also depends on sources of income such as tourism or agriculture. On the other hand, contradictions become apparent when you talk to those affected and experts on the ground. Or when you look at the clearly visible efforts to separate waste and recycle in the city of Valencia and everywhere else. Valencia was the green capital of Europe in 2023 and has an impressive ten-point list of measures ranging from mobility changes, recycling and awareness-raising to the use of modern technologies such as artificial intelligence (Visitvalencia.com 2023). This can also be found in German cities. However, the reality of actual waste recycling is astounding. While many guidelines have been followed in Germany, both in everyday life and during floods, it is unclear to many to what extent recycled plastic waste, for example, is still being shipped abroad as a business model, only to end up in landfills or in the world's oceans.

Cross-border consultation requires incredible caution. Suggestions for better practice require precise knowledge of local processes. The exchange of best practice examples, for example, is helpful here. However, in addition to the best technical advice, it must always be borne in mind that every disaster has its own dynamics, such as the mixture of special flood waste in this case.

### **Limits of comparability**

Can the events and regions be compared with each other at all? Research always emphasizes the difficulty of transferring events or studies. And it is quite clear that differences in culture, language, structural conditions and the behavior of various actors between the Ahr Valley and Valencia became apparent during the mutual exchange of experts. However, another experience is exactly the opposite; that there are many similarities, which in turn help as mutual reassurance and confirmation of the respective classification of events. This was not only the case for the experts themselves during the discussions, but also for those affected, who also wanted attention, feedback and confirmation during the visit.

When comparing the events objectively, it is initially noticeable how difficult it is to record even supposedly simple figures. Death figures are a well-known case, but the number of cars destroyed also turns out to be more difficult than initially thought. Are they estimates, are they reports from insurance companies, the police or from volunteer counts? Is it new vehicle registrations that serve as an approximation?

Another striking feature is the attempt to compare the dimensions of the event elsewhere. First of all, we also talk about Valencia and the Ahr valley in this essay. These are well-known places that symbolize a major flood event. Can the two regions be compared in terms of their dimensions? First of all, you have to consider which figures are given for which exact area. 120,000 destroyed vehicles in Valencia or does it refer to the entire affected region in Spain? People also often have certain places in mind as the epicenter of the damage due to images, for example the Ahr valley or streets in Paiporta or Catarroja. But in Germany, not only the Ahr valley was affected, but also many tributaries. And then there were also completely different regions in other federal states, where the damage was often omitted from the reporting, especially for 2021, not only in North Rhine-Westphalia or Rhineland-Palatinate, but also in southern and eastern Germany. In Spain, coastal areas all the way down to Malaga were also affected. Both low-pressure areas were not exactly the same size, but they also rained elsewhere and were much larger than the known locations where damage occurred, for example. In 2021, it wasn't just Germany, it also reached as far as Belgium and France.

### **Heated atmosphere and protests**

The protests in Valencia against the supposed failure of those responsible were more massive than in the Ahr Valley, as there were over 10,000 protesters at times and these protests also lasted longer in public than in Germany. It should be noted that the culture of protest in Valencia is also different. On the one hand, it is one of the autonomous regions that has its own language, Valencian, and also a different self-image. On the other hand, during a visit to the city centre of Valencia one evening, the protest against rising housing costs was clearly visible. There was a lot of graffiti pointing out the problem of rising prices in connection with tourism. It was explained to us that housing is becoming more and more expensive because hotels and private rentals are now often making rents unaffordable for local residents. As there have been protests against this for a long time, this protest behavior may also need to be taken into account in the response to the flooding.



Fig. 16 Historic city center of Valencia and protest against tourism as a price driver for housing. "Tourism kills" (Fekete, 10.1.2025)

And in a similar way to the 2021 floods, the reappraisal and the question of blame will drag on for a while. The question of who is to blame is also similar. From the outside, it initially seems as if the provincial government delayed the warning and issued it too late. However, as with the 2021 floods in Germany, we must warn against jumping to conclusions without, for example, knowing the internal processes of the individual steps of the warning across all the heads of jurisdiction.

### The role of intermediaries and the risks involved

During the invitation and preparation for the trip, but also during and after it, the German experts are faced with the question of what role they are playing or should be playing on site and who has what expectations of them. As in other events and similar attempts at mediation, you always have the feeling that you are playing some kind of role. That is probably part of it and it is also essential, but it is always a question of how you shape it and what you ultimately communicate, for example at a press conference or in interviews for the public. The inviting parties clearly expected the German experts to point out what lessons had been learned in Germany and what was already being done differently and better there. Or that there are European Union directives that have not yet been sufficiently implemented locally. These types of suggestions for improvement and even accusations are also hoped for or demanded in other cases in order to finally change the situation on the ground. However, giving advice from the outside is always problematic. Even if you have experienced a flood on the ground in Germany, you have to be very cautious about issuing recommendations here.

This was also evident in the choice of words and precise statements here in Valencia. Within the cluster of recycling companies, in collaboration with the local university and the German experts, the 11-point text (see further article here in this volume), which was read out at the press conference, was drawn up and agreed on the evening before. There were several controversial points where certain points and concise proposals were controversial. One example is the issue of car wrecks. On the one hand, this is very well suited as a means of communication with journalists and the public, as it is very symbolic and already has a strong emotional, personal and economic impact on local people. It is therefore a powerful story, so to speak. But do you want to jump on this story and thereby also face potentially controversial questions and thereby also potentially upset certain people, groups or stakeholders? Contact with the local authorities for better coordination was particularly important to the German experts and should not be jeopardized by such issues.

On the other hand, the way journalists and scientists think about communication is already very different from that of politicians or other groups of people, such as companies. For example, if statements are all correct, but so finely tuned and filtered that they do not provide any tangible arguments, positions or even stories, this is often rather uninteresting for reporting. Scientists also tend to think about all the background and explain it

before coming up with a solution. Journalists, however, like to take up concrete proposals for solutions first and then ask for more background information. So here, too, we need to make our mutual understanding of communication methods and roles clearer and train each other to do so. In this case, everything went well, local and national media representatives came, which is a success in itself, even if individual players such as the local authorities did not. The points in the press release that were read out were also reported on individually, but in the interviews various questions were mainly asked about the exchange of experience regarding the destroyed cars. On Spanish television, regional reporting in particular became very strong after the floods and a continuous source of documentation.

### The importance of planning and political processes before the floods

For communication and management during the floods in Valencia, it is also helpful to know the previous processes in the development of the civil protection and assistance system. For example, a change occurred in Spain in the 1980s, when floods in the Basque Country in 1983 led to calls for autonomy in the area of flood warning. Subsequently, responsibility for flood warning and management was partially transferred from the national government to the autonomous regions. The system is now more or less comparable to the German federal system. Secondly, elections in the Valencia region led to a change in government six months before the event. Conservative and right-wing parties now form the regional government. According to media reports, one of the first measures they took was to postpone or cut back the planned establishment of civil protection aid teams. Similarly, there are also media reports that the coastal protection zone against coastal flooding has been reduced from a 500 m construction ban zone to 200 m (Spaintravelnews.co.uk 2024). However, previous governments had also delayed or postponed planned hydrological concepts for structural flood protection in the southern parts of the city since 2008.



Fig. 17 UME civil defense units on site (Fekete, 9.1.2025)

The flood is particularly interesting for urban planning in Valencia, but also as an international case study, as massive structural measures were actually carried out here after a flood in 1957. These protected the town center and the city center of Valencia in 2024. In the past, however, there was a failure to extend this protection to the areas to the south. In future, this must be taken into account in such well-intentioned protection measures: as soon as new settlements develop, they must be included in the planning. Otherwise, there will be a two-tier society of protection. The whole thing has been known since the 1940s as the so-called dyke effect from research in the USA (White 1945). Where a protective dyke is built, more people move to a supposedly safe area, but are not even aware of the general flood risk there.

The prevalence of underground parking garages in the Valencia region probably contributed greatly to the high number of fatalities; 2 to 3-storey underground garages are not uncommon. A positive example, however, was an IKEA furniture store which, due to its design with the parking deck on the first floor and the sales and storage area on the upper floor, suffered relatively less damage than other purely ground-level businesses.



## Summary of the most important findings on Valencia 2024

### 1. waste as a sensitive to unnoticed topic

Flood waste is a sensitive problem. Improper handling has ecological consequences. Service providers are paid for handling and disposal. Furthermore, flood waste is often municipal waste that has been acquired over decades and contributes enormously to the livelihood of families. It may therefore be an ethical question whether advice should be given on the valorization of waste that is considered expropriated in case of doubt, as in the case of motor vehicles in Valencia? Or should the advice focus exclusively on the reduction of harmful environmental impacts or the most cost-effective disposal options?

The topic of waste often takes a back seat in terms of attention and is not exactly the first topic in politics and public perception. However, this also opens up new opportunities and impulses for disasters, risk and crisis management. The use of sand, building rubble, soil, sludge or biomass for later reuse in cultural landscapes is also a public welfare-oriented task and valorization that should serve everyone. But this also costs money, which public budgets must be prepared to spend.

### 2. networking and circular thinking

It is helpful to integrate the topic of waste into existing circular models such as risk management (phases of the crisis or project management cycles, resilience spirals, etc.) in a new way - especially as it is usually already included but not taken into account. It is very relevant, because without orderly waste disposal, health risks or social unrest, for example, can arise. It is generally necessary to expand network thinking in waste management, even if it is already thought of as a circular economy in an interdisciplinary and transdisciplinary way. For example, waste management needs to be linked more closely with water and waste management or civil protection as part of the provision of services of general interest to society.

### 3. dealing with individual opinions and symbols in communication

Many ways of thinking are reduced to assertions, which is often the case, for example, in companies, in politics or in public media reporting. Here, we must also take great care on the academic side to firstly reflect on statements from certain sources of information. Secondly, it is important to introduce reflection within science and teaching and to think critically about assumptions or statements and not simply accept everything. Thirdly, there is the question of what advisory service you provide and what role you play in it. This also includes including your own statements as positions in a personal consultation or in a network discussion group. This also includes the willingness to announce these statements publicly, e.g., at a press conference. Some of these claims can be told, each statement can be told like a story. The story is then passed on more quickly by other media carriers, in the example here: destroyed cars. There is always a risk of being pushed into a role with a statement. Against this backdrop, it is good to clearly separate the observations described from classifications. Taking a position is also necessary in order to initiate communication, but on the other hand it is also necessary to process and reflect within science and teaching, which should also play an important role in the transfer between science and practice and can be introduced by scientists.

## Conclusion and thanks

The German experts would like to thank their Spanish colleagues. To those who invited people on site and who we were able to meet, as well as to those who supported the whole thing in the background or who are still showing interest in the aftermath, for example through joint scientific activities. That is also the important thing that can be done afterwards, to improve the situation for the people affected as much as possible through advice, to draw attention to the situation, but also to document what happened so that comparisons and lessons can perhaps be drawn later. In this way, this article will hopefully contribute to public knowledge management.

This essay is written in the simplest possible language and is aimed at a broad target group, in research but above all also in the practice of authorities, companies and emergency organizations as well as affected citizens. Certain technical terms are only briefly explained and may not be used with complete scientific accuracy.

For example, it is a contentious issue whether it is correct to say flood or high water or heavy rainfall event or flash flood or urban flood in each case. However, these scientific subtleties should take second place to the comprehensibility of the text as a whole and will therefore not be discussed further.

However, this is also an important issue, as is the difficulty of comparing the dimensions of the damage between the two countries. How the transfer is established and how it can be communicated. What are victims, press organizers or observers talking about? And what do they actually have in mind? The perspective is different from the point of view of the individual actors and therefore the focus of the data, facts and figures as well as the perception of the places that were observed is always different. The use of technical terms and the fact that it is difficult for non-experts to understand technical terms should not be a barrier to understanding the text. Nevertheless, technical terms for experts are comprehensive descriptions of behavior that have already been scientifically investigated and occur regularly in specific industries. And finally, it must be emphasized here, as elsewhere, that these are selective impressions of specific interviewees. They therefore represent a perception and an experience that should be compared with other opinions and voices in order to obtain a complete picture. We are aware of this limitation and communicate it openly. We are happy to receive further suggestions and feedback.

## References

- Har, J. A retro blue VW van miraculously survives deadly Los Angeles fire. 2025 14. Jan. 2025 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.independent.co.uk/news/ap-los-angeles-malibu-associated-press-spanish-b2679682.html>.
- Hedgecoe, G. Valencians struggling to recover from devastating floods. 2024 22. Dec. 2024 19. Feb. 2025].
- Jones, S. Spain floods: searchers scour car parks and malls amid fears death toll will rise. 2024 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.theguardian.com/world/2024/nov/04/spain-floods-military-unit-searches-car-parks-and-malls-amid-fears-death-toll-will-rise>.
- Maldita.es 2024. Lo que significa "x" y las demás marcas sobre los coches afectados por la DANA - Maldita.es - Periodismo para que no te la cuelen. 14.11.2024. <https://maldita.es/malditobulo/20241114/marcas-x-coches-muertos-dana/>, Zugriff am 16.2.2025
- Spaintravelnews.co.uk 2024 Valencia improves sustainability with hotels 200 metres from the coastline. 13 November, 2024. [https://spaintravelnews.co.uk/001668\\_valencia-improves-sustainability-with-hotels-200-metres-from-the-coastline.html](https://spaintravelnews.co.uk/001668_valencia-improves-sustainability-with-hotels-200-metres-from-the-coastline.html), Zugriff am 16.2.2025
- Thinking Circular 2022. #Bericht #Schlussfolgerungen #Hochwasserabfall #Ahrtal #Flut 2021. 100 Seiten. <https://thinking-circular.com/wp-content/uploads/2022/03/BerichtHochwasserabfallAhrtalThinkingCircular.pdf>, Zugriff am 16.Feb. 2025
- Visitvalencia.com 2023 Ten initiatives that make Valencia the greenest city in Europe, 30.06.2023. <https://www.visitvalencia.com/en/news-room/ten-initiatives-make-valencia-greenest-city-europe>, Zugriff am 16.2.2025
- White, G.F. 1945. Human adjustment to floods. A geographical approach to the flood problem in the United States. In Research Paper No. 29, ed. T.U.o. Chicago. Chicago, IL, USA: The University of Chicago.
- Zeit Online. Flutkatastrophe: Auto-Schrottplätze im Ahrtal werden geräumt. 2021 5. Nov. 2021 19. Feb. 2025]; Available from: <https://www.zeit.de/news/2021-11/05/flutkatastrophe-auto-schrottplaetze-im-ahrta-werden-geraeumt>.

Note: A more detailed analysis of additional sources will be published in English in a scientific journal

## Waste management practices after the flood DANA from 26.10.2024

Eveline Lemke, Stephan Müllers

### Initial situation in general, waste management in Spain

The legal basis in Spain for regulating waste management dates from 1975 (Ley 42, 1975) and was only adapted in 2022 (Ley 7/2022). This law stipulates that, for producers of hazardous waste, documentation on EU waste codes, points of generation, the start of waste disposal and labeling are required for producers of hazardous waste who produce 10 tons or more per year. This regulation is based on EU waste regulations. However, in Spain there is a lack of developed and secure landfills and a lack of professional practice in implementing the law. For example, the continued existence of 195 landfills classified as illegal under this law, which have not been closed, remediated or sealed since 2008, is at the center of a lawsuit brought by the EU Commission against Spain for failing to fulfill its control, inspection and enforcement obligations (EU COM, 2024).

In principle, the Spanish national government has identified the deficits in waste management in detail in various strategies and plans, and this also applies to car recycling, which has a special dimension in the case of the high number of approx. 120,000 vehicles affected by DANA. The ministry determined as early as 2023 which measures need to be taken to improve the situation in car recycling (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico II, 2023, p. 104), including to make undocumented activities in the industry visible, such as those from informal or illegal areas.

### Observations during the visit to Valencia on January 8-11, 2025

Flood waste: The disposal of flood waste is practiced as follows: the waste from the settlement and flood areas is collected over a large area and stored in large decentralized intermediate storage facilities, from where it is mostly taken to landfills.

*According to a status report by the Clean Waste Cluster in collaboration with the PRINS Institute at the Polytechnic University of Valencia (Ramirez, 2024), there is no nationwide or even international use of disposal capacities, but the Region Valenciana is endeavoring to use only potentials within its jurisdiction.*

For example, the municipal service provider EMTRE has an intermediate storage facility or landfill with a capacity of approx. 300,000 tons at the Hornillos waste treatment plant in Quart de Poblet. Furthermore, as of December 16, 2024 (for Alborai, Almàssera, Catarroja, Massamagrell, Paterna, Picassent, Puçol, Silla, Torrent I, Torrent II, Vara de Quart, Xirivella) and on January 7, 2025, the locations for the intermediate storage facilities in Alaquas-Aldaia, Albalat dels Sorells, Albuixec, Manises, Meliana and Sedaví were announced. Permission was granted to expand the storage area at EMTRE. The tour of the plant shows that the deposits are made in the open air. (EMTRE, 2025) and that the storage capacity here will not be sufficient.



Fig. 1 Treatment of flood debris from the beach, separation of biomass and sand at the EMTRE plant, Valencia (Alexander Fekete)

The generals have publicly announced that they will dispose of bulky waste, road-sweeping sludge and sludge mixed with stone and other inert materials from the Barranco Lerón and Barranco Moliner quarries in Llaurí, the Carasoles quarry in Riba-roja de Túria, the Les Llomes quarry in Bétera, including an adjacent property in Náquera, the Estivalis quarry in Atzeneta d'Albaida, the Girtal quarry in Corbera, the Sierra Grossa quarry in Bellús, the Buñol quarry and the La Pedrera quarry in Alberic (Ramirez, 2024). Quarries are not per se authorized landfills under EU law and carry the risk of hazardous substances from the waste entering the groundwater.

In addition, a landfill site is available in the Cantera de la Pedrera in Alberic, which allows the disposal of municipal waste. A fire in a stack of cars there on December 15, 2024, required the evacuation of 70 people from the apartment buildings in Buendia and Aspadis. The media reported that it was “one of the almost 150 storage sites for all kinds of waste and remains of the DANA, scattered throughout the province of Valencia” (À Punt Mèdia, 2025).

No information is available on the predicted total waste volume. The waste management industry estimates that the quantities involved are in the seven-digit ton range (Müllers, S. 2022).

With regard to the management of the aftermath of the flood, the information available indicates that the chosen method of predominantly landfilling can be assessed as the most economical and fastest option, and thus, at first glance, effectively counteracts public criticism. In particular, because even before the flood, the cost of landfilling, at around €40/t, was well below the EU average and was one of the reasons for the EU Commission's criticism (EU COM, 2024).

In this context, the working group of waste management experts issued a public statement calling for the documentation and monitoring of waste quantities, pointing out the necessity of environmental controlling (CWC, 2025).

**Dumping of end-of-life vehicles:** It can also be assumed that at least the operators of the registered car dismantling plants have mastered the necessary expertise. No scientific statements can be found at present that

would allow the size of the informal sector not applying this expertise to be determined in order to qualitatively verify the above-mentioned rate. However, it can be assumed that the informal sector is of great importance because public reports and complaints from residents suggest organized structures. Media reports speak of more than 140 arrests in which systematic dismantling of cars and trucks and professional structures (collection of cars with trucks) were observed. Current police statistics are not available. These are currently being requested by the public. (Elcaso, 2025, Levante, 2024)

The inspected deposits of end-of-life vehicles show the following improper conditions:

1. Stacking of vehicles.
2. Handling (stacking) with gripper arm.
3. No separation of electric cars and combustion cars.
4. Incomplete markings, no release signals from insurance companies before removal.
5. parking vehicles in open terrain

In principle, these treatment methods prior to delivery to a proper dismantling facility entail the risk of damage or destruction of sensitive car parts containing hazardous substances such as flammable liquids from diesel, petrol or climate-damaging coolants. These can all contribute to leakage into the soil and its contamination.



Fig. 2 Collection point (Stephan Müllers)



Fig. 3 Loading of cars with gripper arm, without pumping out hazardous substances and removing batteries (Stephan Müllers)

## Conclusion

The flood situation in the Valencia region on October 26, 2024 led to a considerable amount of flood waste. Particular characteristics are the mixing of flood waste into a hazardous cocktail and the high number of end-of-life vehicles awaiting disposal. The risks from the uncontrolled dumping without further safety measures against the various emission paths (groundwater, surface water, soil, air) cannot be calculated without sufficient documentation or follow-up regulations. It can therefore be stated that an evaluation of a more in-depth evaluation of the background, current practices and effects of the practices of a long-term study is required. To this end, the establishment of an environmental controlling system is recommended.

## References

- À Punt Mèdia, 2025. TV Bericht zur Pressekonferenz der Politechnischen Universität Valencia vom 10.01.2025 zuletzt abgerufen am 15.01.2025 [https://www.apuntmedia.es/informatius/a-punt-ntc/complets/video-10-01-2025-informatiu-migdia\\_134\\_1756990.html](https://www.apuntmedia.es/informatius/a-punt-ntc/complets/video-10-01-2025-informatiu-migdia_134_1756990.html)
- CCW, 2025. Pressemitteilung Cluster Clean Waste, Valencia, 10.01.2025
- EMTRE, 2025. Liste der Zwischenlager per 16. Dezember 2024 und 7. Januar 2025 zuletzt abgerufen, 15.01.2025 <https://emtre.es/va>
- EU KOM, 2024. Pressemitteilung EU-Kommission vom 07.02.2024, zuletzt abgerufen 14.01.2025, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_24\\_266](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_24_266)
- Elcaso, 2025. Pressebericht über Raub von Autoleuchten und 140 Festnahmen, zuletzt aberufen 15.01.2025 [https://elcaso.elnacional.cat/es/noticias/roban-contendor-200-llantas-coche-arrastradas-dana-ribaroja-detendos\\_1312135102.html](https://elcaso.elnacional.cat/es/noticias/roban-contendor-200-llantas-coche-arrastradas-dana-ribaroja-detendos_1312135102.html)
- Levante, 2024. Hay robos des coches, und Sachen, zuletzt aberufen am 15.01.2025, <https://www.levante-emv.com/horta/2024/11/01/dana-en-valencia-no-hay-consuelo-para-tanto-drama-picanya-noches-hay-robos-de-coches-casas-111139001.html>
- Ley 7/2022, 09.04.2022. de residuos y suelos contaminados para una Economía circular, Agencia Estatal Boletín Oficial des Estado, zuletzt abgerufen am 15.01.2025, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>
- Ley 42/1975, 19.11.1975. Desechos y residuos solidos urbanos, BOE Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, Spanien, zuletzt abgerufen 14.01.2025: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1975-23921>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico II, 2023. Versión inicial des plan estatal marco de gestión de residuos 2023 – 2035 zuletzt abgerufen am 14.01.2025 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecocr/230705%20nuevo%20PEMAR\\_IP\\_Revisado.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/sgecocr/230705%20nuevo%20PEMAR_IP_Revisado.pdf)
- Müllers, S., 2022. *Erkenntnisse aus der Flutkatastrophe im Ahrtal für die Abfallentsorgung*, Fachtagung Abschluss und Reaktivierung von Deponien und Altlasten – Planung und Bau neuer Deponien, ICP Eigenverlag Bauen und Umwelt
- Ramirez, 2025. Statusreport des Clean Waste Cluster, Thinking Circular, Niederzissen.

## Technical conferences for the sustainable and circular management of waste derived from the dana

Cluster Clean Waste, Polytechnic University of Valencia/ PRINS, Thinking Circular®

### Objectives

- Forum representing all agents within the waste management value chain.
- Promote public-private collaboration.
- Promote the responsible, sustainable and circular management of waste generated by the DANA.
- Learn from the experience gained by German experts who managed the DANA in 2021 and seek ways of collaborating.

### Conclusions

1. After rescuing the victims and providing them with basic services (food, water, medicine, energy, etc.), the most important thing, in terms of scale, economic and environmental impact, is to guarantee an adequate and flexible management of the waste generated by a DANA.
2. For proper management, it is necessary to develop procedures that have been verified by the international scientific community.
3. After the execution of actions, the level of performance achieved must be evaluated.
4. If the evaluation is not satisfactory, the course of action must be changed and communicated to the relevant authorities.
5. Waste management must at all times take into account criteria of sustainability and circularity in order to minimize the environmental impact of this type of catastrophe.
6. Previous experience shows that the resources needed to properly manage the waste will be more costly and take longer than initially estimated: this is a long-distance race.
7. The sooner the necessary resources are available, the sooner the relevant actions to reduce social concern can be taken.
8. Companies will prioritize the hiring of personnel residing in the areas affected by the DANA.
9. Vehicles should be assessed in such a way that the economic value that can be obtained from them is returned to the people and businesses affected by the DANA.
10. Vehicles should not be managed without removing the hazardous waste they contain (fuel, oil, batteries, etc.) due to the health and safety risks they represent.
11. Given the complexity and increasing demands of European legislation, the training of waste management technicians should be complemented with university specialization courses.

## Climate adaptation and crisis – complexity and pressure – this raises questions

Eveline Lemke

This issue focuses on the management and impacts of climate-related flood events in the Ahr Valley, in Valencia and in Mallorca. As described here it is based on a bottom-up impulse from experts in various disciplines and from the field, who, in view of the situation, are providing each other with advice in order to gain knowledge, educate and improve approaches to dealing with such crises. The experts are acting self-effectively to develop joint learning, collaboration and better solutions under high pressure.

Against the backdrop of increasingly dramatic weather-related events, the frequency of crisis events is increasing worldwide, the pressure on those affected is growing and the events are repeating themselves. This allows for pattern recognition and the issue has reached the political arena. In Europe, some governments are already assuming that the 4-degree scenario for increasing global average temperatures will occur, in order to prepare the agricultural, forestry and other sectors of the economy, as well as the population, for climate-related adaptation needs. Civil protection is playing an increasingly important role in this context. Overall, it can currently be observed that the political willingness to increase spending on civil, disaster and military protection in Europe is on the rise and that considerable financial resources are to be allocated to this.

The question of how public funds can be used in a sustainable way in the face of changing external conditions is therefore an important one. Especially because one pattern in and after the crisis is that climate protection is not necessarily better understood as a result. And climate adaptation has different perspectives that are also complex. Simple answers quickly lead to rebound effects, the effect is the crisis after a crisis.

We will show examples here that will keep the above-mentioned regions busy for decades. These include the proper and environmentally friendly handling of waste or soil, water management and weather observation for the installation of warning systems. Authorities have long since been unable to tackle all of these tasks simultaneously and are struggling under the pressure. On the other hand, there are civil or scientific institutions, as well as companies, that offer solutions for flexible, cost-effective, low-threshold solutions. These include monitoring water levels in mountain streams as well as treating waste that may endanger groundwater in unsecured landfills or intermediate storage facilities.

The circular economy, as a way of managing our planet that is sustainably, only benefits and does no harm, offers answers that challenge us because they are different from what we have been trained and educated in over the last 200 years of industrial development. It is now time to provide complex answers to complex problems. To do this, we need to position ourselves correctly, and this raises questions:

- Which actors can already share complex knowledge that will help us with these questions? How can research institutions be supported in monitoring processes and providing feedback on practical applications at the same time?
- How can they organize themselves in the regions or within Europe to develop suitable solutions and structures for climate adaptation and crisis situations?
- How can they do justice to the diversity of future challenges?
- In our work and in comparing the regions, we noticed that first-response and crisis managers are not supported by experts from the waste and water sectors. How can this be made possible?
- Which forces can support this?
- What frameworks do we need for this in Europe?
- Would a guideline help?



- How can international organizations support regions with their knowledge and which ones? And how does the impulse of crisis follow-up really become climate adaptation or, in the best case, climate protection?

## Valencia 2024 flood disaster: Challenges of effective disaster management in countries with complex division of public responsibilities

Wolfram Geier

Is it possible to compare disasters and, above all, the disaster management of such events between countries? Can such a comparison provide insights for both sides, i.e., combine "thinking outside the box" with realisation and learning effects? Such comparisons should primarily make sense if the cause, course and damage patterns of the disaster are noticeably similar and the national legal, administrative and operational framework of disaster management also allows for considerable comparability based on certain parameters and indicators. In the case of two flood disasters following extreme heavy rainfall events in 2024 (Spain) and 2021 (Germany), such an inter-state comparison appears to make perfect sense.

Spain is a parliamentary monarchy ("*Reino des España*"). The country is administratively divided into 19 autonomous regions ("*Comunidades Autónomas*"), including the two exclaves in North Africa, and 50 provinces ("*Provincias*") within the regions. The autonomous regions do not have statehood in the sense of a federation, but they do have a high level of legal and cultural competences (e.g., civil protection), which they fought for after the end of the Franco dictatorship in 1975.

### Administrative structures in Germany and Spain

The administrative structures and division of responsibilities are similar to the Federal Republic of Germany in some areas. The 16 German federal states are constituent parts of the federal state, whereby the division of responsibilities between the federal government and the federal states is laid down in the constitution. The federal states are responsible for disaster control on the basis of Article 70 (1) of the Basic Law (GG) and the federal government is exclusively responsible for the protection of the civilian population in the event of defence (Article 73 (1).1 GG. Structures, organisation and operational deployment are regulated within the framework of civil protection and the respective civil protection laws at federal state level. The tasks are administratively assigned to the 400 so-called lower administrative levels, the districts and independent cities, where they are performed with a high degree of autonomy. However, Article 35 of the Basic Law allows the federal government to provide support in the event of particularly serious accidents or "natural disasters" as part of official and disaster relief, e.g., through the Federal Police, the Federal Armed Forces or the Federal Agency for Technical Relief (THW). In Germany, the fire brigades and voluntary aid organisations (e.g., German Red Cross, ASB, JUH, MHD, etc.) provide the main operational forces in the event of a disaster.

### Legal options and organisation

In both countries, Spain and Germany, there is a national legal possibility for the federal government (DE) or the central government (ES) to take on specific tasks or measures in the event of incidents with a national impact. Specifically for disasters, however, the federal government in Germany currently only has the option under Section 16 of the Act on Federal Civil Defence and Disaster Relief (ZSKG) to assume unspecified coordination tasks, for example through the Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance (BBK), exclusively at the request of the federal states.

Civil protection, known in Spain by the term "*Protección Civil*", which is commonly used in Europe, is the responsibility of the autonomous regions. In the event of limited major emergencies and disasters, the affected province of a region is responsible for disaster management, while in more extreme situations, responsibility is transferred to the regional government and the regional president in office. While disaster management was also centralised during the dictatorship, the regions gained responsibility for this task, among others, in the course of democratisation. Following a flood disaster in the Basque region around Bilbao in 1983, for example, the task was transferred to regional responsibility following an appeal to the Spanish Constitutional Court. According to Art. 34 of the Civil Defence Act ("*Ley 17/2015, de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*"),

the Ministry of the Interior in Spain has the option of declaring a "national emergency" in the course of events of national importance and also the option of coordinating this together with the regional authorities concerned; the central government in Madrid can also be asked to do this by the regional governments concerned. In this context, the central government can also deploy the "*Unidad Militar de Emergencias (UME)*" of the army within the framework of civil defence or offer assistance to the regions in accordance with Art. 37 of the Civil Defence Act. This special unit of the Spanish armed forces, which is spread across several regional locations in Spain, is primarily available as an aid instrument of the state in the event of serious disasters and accidents and is equipped and prepared accordingly, while the classic civil defence forces are mostly volunteers in municipalities and are administratively linked to the fire brigades ("*bomberos*"). The fire brigades themselves are predominantly assigned and subordinate to the municipalities, but for certain tasks also to the provinces or autonomous regions (or the airports) in full-time and voluntary form. The fire services have a total of around 100,000 full-time and volunteer firefighters. The Red Cross ("*Cruz Roja Española*") is a national aid organisation with around 280,000 full-time and volunteer staff working in all areas of an aid organisation and at all levels. The state "*Guardia Civil*", a special police unit in Spain alongside the "*Policía Nacional*" and the "*Policía Local*", which reports to both the Ministry of the Interior and the Ministry of Defence, also plays an important role in the event of a disaster. The "Guardia" (approx. 80,000 members) often takes over the operational management of missions or plays a decisive role in the command of operations, as was seen in the international media coverage of the flood event in the Valencia region.

### **The flood in the Valencia region**

The flood disaster, which massively affected not only parts of Murcia and Andalusia but also the autonomous region of Valencia in particular - and especially the province of the same name - from 29 October 2024, was triggered by an extreme heavy rainfall event with flash floods due to a well-known meteorological phenomenon in Spain, the so-called "cold air drop" ("*Gota Fría*" or "*Depresión Aislada en Niveles Altos - DANA*"). According to climate research, "DANA" also appears to be intensified by climate change, although climate change is not the causal trigger of the phenomenon.

The heavy rainfall event, the flash floods, the destruction and the subsequent disaster management in the Valencia region are in some respects clearly reminiscent of a similar event in Germany in July 2021, which mainly affected districts along the Ahr (Rhineland-Palatinate) and the Erft (North Rhine-Westphalia). In addition to the very high number of fatalities for highly developed and economically strong countries<sup>8</sup> caused by a heavy rainfall event<sup>9</sup>, vital infrastructure such as the electricity, drinking water and communication supply and the town and city centres of flooded municipalities were partially or completely destroyed in the affected regions of both countries. Important transport routes were blocked, bridges, roads and railway lines were torn away, car parks were flooded and mountains of vehicles and other floating debris were piled up between and in rows of houses. In both cases, a meaningful and comprehensive picture of the situation was only available days later.

In both events, there were also some similar phenomena in the course of events, particularly in the interaction between different institutions and levels as well as with regard to specific human behaviour in the context of bearing responsibility. Certain similar structures in risk and disaster management as well as the (political?) relationship between the different administrative levels are likely to have contributed to a noticeably semi-professional management of the situation in both countries, although the operational forces deployed from fire services, aid organisations, police forces and the army did their utmost everywhere to save lives and get the situation under control.

### **Dealing with warning information**

In addition to the rapid deployment of well-trained and well-equipped emergency services, warning, information and decision management in the immediate run-up to the event at the politically and administratively responsible levels and bodies plays a decisive role in disaster events of this kind. Similar to the German Weather

---

<sup>8</sup> DEU ranks 3rd and ESP 15th among the world's largest economies.

<sup>9</sup> DEU over 180 dead; ESP over 230 dead.

Service (DWD) in Germany, the national weather service "*Agencia Estatal de Meteorología*" (*AEMET*) in Spain warns of weather hazards and is also represented on numerous social media platforms. ES-Alert, a digital warning system based on text messages, has also been available since 2022.<sup>10</sup> Both *AEMET* and the DWD issued clear warnings about heavy rainfall in the run-up to the flood disasters of 2021/2024. In Germany, the state environmental authorities responsible for flood prevention, such as the Rhineland-Palatinate State Office for the Environment, have produced forecasts for heavy rainfall and potential water level rises in the affected watercourses based on weather forecast data, which have been revised upwards and downwards several times, but could have provided good guidance for disaster management.

In this context, it appears problematic that authorities at different levels and with different specialist responsibilities have dealt with the potential event and its consequences in the course of forecasts and prognoses very well, but also sometimes in a very recognized manner, and have only communicated these results in part or in a form that is sometimes too abstract for other disciplines such as general administration or operational civil protection and difficult to understand for immediate practical application. It is not always easy for local or regional authorities and their task forces, which usually only meet in the event of an incident, as well as for civil protection, which is predominantly based on volunteers, to translate scientifically determined forecasts into their direct relevance. In the wake of the 2021 flood disaster in Germany, it was recognized how necessary it is to translate predictions and forecasts, e.g., of rainfall amounts, into concrete potential damage effects. Specifically, it must be clear what, for example, a rainfall of 500 litres per square metre in 24 hours and a potential flash flood wave up to 9 metres high means physically for people and infrastructure in the potentially affected areas. Such concrete simulations based on valid forecast data can make a significant contribution to quickly making it clear to those responsible on the ground what they can expect and what challenges they will face.

Despite the very good weather forecasts and weather warnings from *AEMET*, the authorities in the province of Valencia (part of the Autonomous Region of Valencia) did not initially take comprehensive precautionary measures: it was not until 12 hours after the warnings from *AEMET* that corresponding warnings were also issued by the administration in the province and clear behavioural instructions were given to the population. On the one hand, the immediate consequences of the event may have been underestimated here too, which meant that, for example, warnings from civil protection, including instructions on behaviour or even evacuation measures, were not issued or were issued too late. Despite the well-known "*DANA*" phenomenon in the Spanish Mediterranean region, risk awareness for heavy rainfall events, flash floods and the massive destruction of infrastructure does not appear to be adequately developed.<sup>11</sup> The same applies to Germany, where, despite experience with regular classic river flooding, there is still too little risk awareness not only among the population, but also among the authorities for extreme precipitation, including flash floods, which are intensified by climate change. This is demonstrated, for example, by the decisions not taken by the responsible authorities on the Ahr in 2021 (e.g., warnings, behavioural instructions, evacuations) as well as, at least in part, the current reconstruction planning and implementation in the severely affected areas.

On the other hand, the aspect of warning the population is a highly complex issue. If warnings are issued too late or not at all, high levels of damage and casualties will have to be accepted and the authorities will have to take responsibility for them. If warnings are issued too early or with clear behavioural instructions or even executive measures and the event occurs, the authorities will also have to take responsibility for the consequences and, in the event of similar repetitions, the warning will lose its credibility and thus its effects. Regular educational work, information for the population about self-protection and self-help measures and exercises involving the population therefore play a very relevant role in this context. The aim here - and this is likely to apply to both Germany and Spain - is to use regular and long-term measures to make the population as a whole much more resilient to climate impacts and also more active in a targeted manner.

### **Cross-level cooperation**

Another major challenge is the rapid and effective cooperation between different administrative levels in large-scale situations. In Germany, all three levels of administration - local, state and federal - are affected; in

<sup>10</sup> Cell broadcast was introduced in Germany after the flood disaster on the Ahr and Erft rivers in 2023.

<sup>11</sup> ESP had previously focussed heavily on weather and climate-related risks and hazards such as extreme heat, drought and water shortages as part of its risk management system, which is also laid down in legislation

Spain, the provinces, autonomous regions and central government are affected. Rapid joint centralised coordination of response measures based on valid situation reports would not only have been sensible, but also urgently needed, especially in the Ahr Valley in 2021 and despite the rapid deployment of operational units from large parts of Germany. The state of Rhineland-Palatinate is currently drawing important and correct conclusions from the flood disaster with amendments to the State Fire and Civil Protection Act and the establishment of a new State Office for Fire and Civil Protection in 2025. However, the involvement of the federal level, which has yet to be regulated in an event-adequate manner beyond the classic official and disaster relief in accordance with Article 35 of the Basic Law and Section 16 ZSKG, is (still) pending in Germany. The "Joint Federal and State Civil Protection Competence Centre (GeKoB)", which was established in Germany after the 2021 floods but largely lacks competence, is likely to be only the very first step in the right direction.

### **Politics and disaster management**

However, the fact that centralised legal intervention regulations alone do not necessarily guarantee success is also evident in the case of the flood disaster in Valencia. This is particularly true where there is a complex division of important public administrative tasks, which is also covered by the constitution, between the levels, some of which have a high degree of autonomy, and the central government, and where this is also guarded and played on by (party) politics. The attitude of the conservative regional government in Valencia, which is not least characterised by party politics, of initially not accepting any help from the social democratic-led central government, not requesting any *UME* units specially equipped for disasters or even asking Madrid to get involved in coordination, is partly due to a fundamental conflict between the political camps in the autonomous regions and with the central government. Due to a number of regional tensions, Madrid is currently holding back noticeably on intervening in the autonomy of the regions in order to avoid further fuelling conflicts. In the case of the flood disaster, this led to strong protests by the population against the regional government of Valencia, among others, but also - politically fuelled by far-right forces, among others - against the central government. This was particularly evident during the visit of the Spanish King and the Spanish Prime Minister to the towns and villages that were particularly badly affected by the floods.

The extent to which (party) political convictions have an influence on disaster management was also demonstrated by an earlier decision by the regional government of Valencia, after the conservative forces came to power there, to shelve an institution decided by the previous government to improve disaster management in the event of severe natural events, as it was deemed superfluous.

In practice, however, the high number of victims and the enormous damage caused by "*DANA*" in the province and region of Valencia due to deficient administrative action led to a completely different behaviour by the regional and provincial governments in the province of Malaga (autonomous region of Andalusia) just two weeks later when *AEMET* issued another "red alert" (highest warning level) for extremely heavy rainfall. During the night of 13 November 2024 and in the course of the morning, the population was instructed by the authorities to stay at home if possible: schools, shops and other facilities remained largely closed. There was massive flooding in some areas with classic consequences, but no serious personal injury or deaths. The partly ordered, partly precautionary and voluntary evacuations of residential complexes, campsites, medical and agricultural facilities, railway stations, etc. as well as the crisis management at Malaga Airport went largely smoothly and in a highly disciplined manner. Due to previous rainfall and measures already taken, even river courses that had dried up over the summer and autumn and were partly filled with vegetation waste and other rubbish did not pose the same risk of damming and flooding that had occurred shortly before in the Valencia region; nevertheless, they led to widespread flooding in large parts of the province as well as in central parts of the provincial capital. The local beaches on the Costa del Sol then had to be cleaned of waste and vegetation debris from the rivers flowing into the Mediterranean, which happened quite quickly and was possibly also due to the year-round tourism in this region. Despite, or probably because of, the mild course of events thanks to the early measures taken by the regional and provincial administrations, there were soon isolated voices in the population saying that these precautionary measures were only "politically motivated because of Valencia" and that the events here were not so bad. It is precisely voices like these that illustrate the warning problem and the warning dilemma that is often associated with the topic of "warning and informing the population".

## Consequences and opportunities

Both events, 2021 in Germany and 2024 in Spain, show what homework needs to be done or is currently being done for effective disaster management. In Germany, the findings from the Ahr in particular have led to the state of Rhineland-Palatinate's disaster management system undergoing a thorough overhaul, which is now having legal and administrative consequences.

The instruments of parliamentary committees of enquiry and commissions of enquiry, which can be used in Germany and in which the events and how they were dealt with were intensively analysed, were probably also partly responsible for this constructive review and the measures derived from it. Whether the measures taken (e.g., amendment of the law, establishment of a new specialised authority, revised state crisis management, compulsory education and training of staff, etc.) will also lead to a significantly improved disaster management is a question of time. It remains to be seen whether the measures taken (e.g. amendment to the law, establishment of a new specialised authority, revised state crisis management, compulsory education and training of staff, etc.) will also ensure significantly improved disaster management in practice, as the be-all and end-all in risk and disaster management lies in a holistic view of risks and hazards, constant good and trusting cooperation between specialist authorities at and between the different administrative levels, a constant process of training, further education and training of political, administrative and operational managers and the development of a resilient population that is able to act appropriately in the event of an incident. The "3-C principle" ("knowing before and during a crisis") should not be underestimated when it comes to cooperation.

In both countries, the two flood disasters have also led to sometimes heated discussions about preventive flood protection, the creation of retention basins, the renaturalisation of river courses and the development of areas close to the banks, without, for example, consistent and therefore sometimes hard lines being adhered to when it comes to development due to consideration for local residents, the economy or tourism. However, individual examples give cause for hope.

In Spain, there is a centralised legal framework that basically allows for effective disaster management at and between levels. In order to provide this with a good, comprehensive scientific and technical basis, the statutory task of analysing risk and vulnerability (see Article 11 "Fondo de Prevención de Emergencias, *Ley 17/2015, de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*") should increasingly focus on all risks and hazards in the future. In the area of natural hazards, this would include all risks and hazards intensified or caused by climate change, in addition to other hazards, as Spain is particularly exposed here.

In Spain, the establishment of specialised committees or commissions of enquiry at all levels of parliament could also help to analyse disaster events intensively and with the close involvement of a broad range of specialist expertise and make recommendations for the further development of disaster management, which could then be implemented consistently by central, regional and provincial governments.

Last but not least, cooperation based on trust at and between levels is of crucial practical importance. This applies just as clearly to Germany as it does to Spain. This cooperation must not be characterised by (party) political preferences and ideologies, but must be subordinated to professional pragmatism and the unconditional will to achieve the best possible disaster prevention, especially in this public task.

### Sources used

"Spain: the rage after the great flood"; in: *Blätter für deutsche und internationale Politik*, 12/2024.

"A scramble for competences has exacerbated the flood drama in Valencia", in: *Neue Zürcher Zeitung* of 4 November 2024.

"Resignation my arse: the search for those responsible for the flood disaster in Valencia continues", in: *Neue Zürcher Zeitung*, 12 November 2024.

"Serious omissions: Criticism of Valencia's regional government after the flood disaster", in: *Der Freitag* from 14/11/2024.

"211 dead in storms in Spain - Thousands of volunteers help in Valencia", in: *Costa News*, 2 November 2024.

"Storms on the Costa del Sol: The worst is over", in: *Costa News* from 22/11/2024.

"Disaster Recovery in Spain", International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2022.

Gobierno de España: *Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil*;

"Vor uns die Sintflut", in: *Süddeutsche Zeitung* from 14 July 2021.

# Mallorca flood risk

Alexander Fekete, Joan Estrany

Mallorca has three larger cities, Palma, Manacor and Inca. Palma, which has around 400,000 inhabitants out of about 1 million in Mallorca, is the largest by far. The third largest, Inca (old Arabic for hill), has around 35,000 inhabitants. Both cities have a variety of terrain and slight hill slopes in different directions in common as a result of combined dynamics of alluvial deposition and neotectonics during the Holocene. Relatively dense buildings also characterise both as a result of historical urban expansion since the Roman Age. Both experienced a significant grow since the middle of 19<sup>th</sup> century with the Industrial Revolution, occupying flooding areas. Even Inca has single residential high-rises of up to 15 floors despite its relatively small population, resulted from the advances on construction techniques in the second part of the 20<sup>th</sup> century. The second largest city is Manacor in the eastern divide of the island, is built on rather flat terrain attached to the Llevant mountainous Range, uplifted during the Alpine orogen.

For disaster risk, this means that in a flood situation, Palma, Inca, and Manacor can have different types of flash flood impacts aggravated by the geomorphology and their position within catchments. This will also result in a very heterogeneous pattern. Since torrents are crossing all three cities, they have the capability in dividing access and service areas for emergency management, for example.

In another scenario, such as an earthquake, the collapse of high-rise buildings and multistorey apartments can create additional problems for emergency personnel access routes. Wildfires, heat, drought, and coastal hazards contribute to a portfolio of different risk exposures on the Island.

## 1. Palma de Mallorca

Palma has several torrents flowing through the city. At the west of the city, mountain ranges and forest areas pose wildfire risks (Fig. 1).

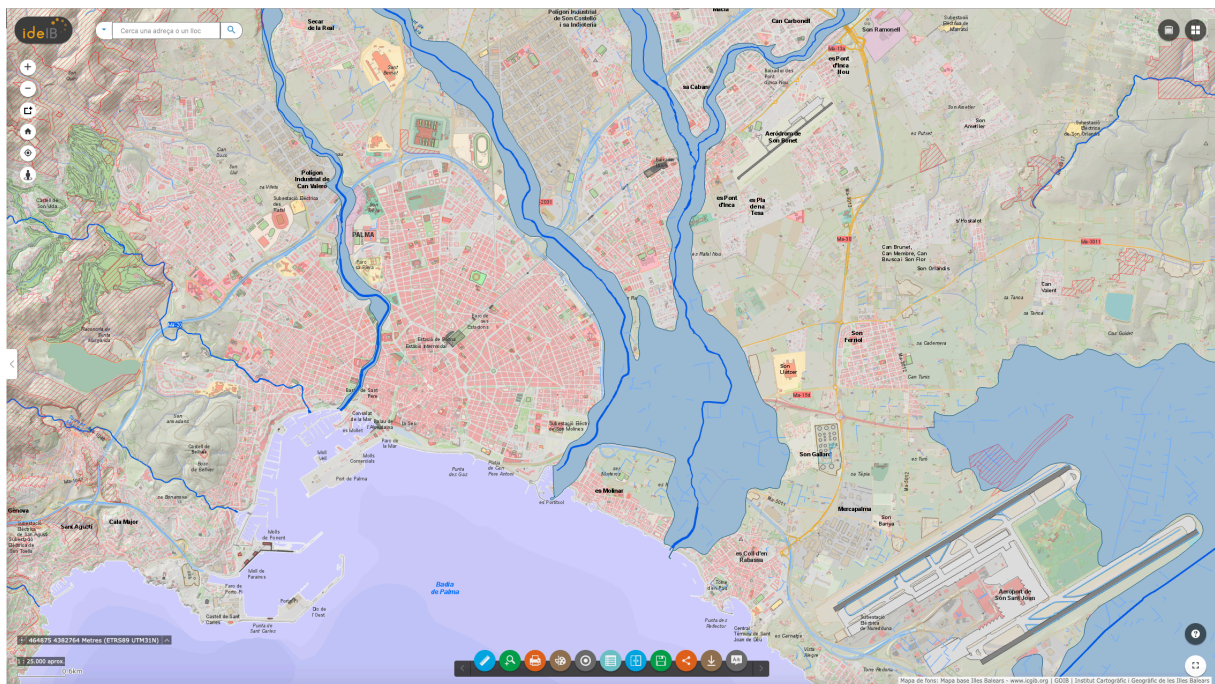


Figure 1. Flood and wildfire risk situation of Palma de Mallorca (ideib.caib.es)

### The residential area of the torrent den Barberà

This is a residential area southeast of the Ma-13 motorway, where the river is heavily trained in a concrete bed (Fig. 2-4). Potential flood risk was of interest and documented during a field visit on 25 Feb. 2025.

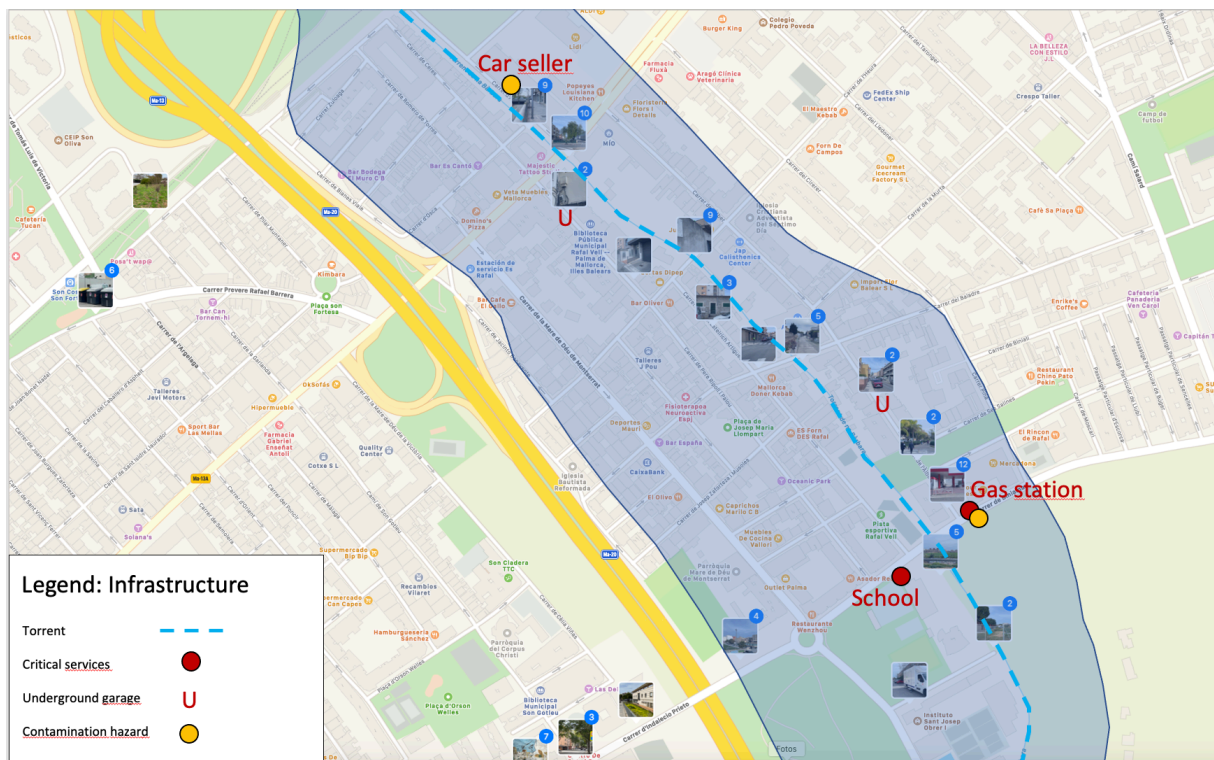


Figure 2. Field visit on Feb 25, 2025 with photo documentation of flood risk. Flood hazard layer from ideib.caib.es, basemap from OpenStreetMap contributors.



Figure 3. River canal of den Barberà crossing the Ma-13A, with concrete bed and walls, next to a car seller, and a warning sign of river level and exposed oil products in a flood, view to the north (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).





Figure 4. River canal of den Barberà crossing the Ma-13A, view to the south; and exposed residential and commercial area, view to the north (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

In the adjacent residential streets, only occasionally underground garages could be documented (Fig. 5). They pose a specific problem in a flood, when people get stuck or try to save their cars and underestimate the flow of water. There is also few roads drainage to be seen.



Figure 5. Underground garage entrances in the residential area under apartment blocks, and situation of residential area (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

At road crossings of the canal warning signs for information of estimated flood levels of 6 to 7 m above bedrock of the canal are shown (Fig. 6). Some are covered with graffiti.



Figure 6. Flood warning signs at street crossings of the den Barberà canal, Carrer del Baladre (left) and Carrer de l'Heura (right) (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

As critical infrastructure, a school and gas station are located in the potential flood area visited (Fig. 7). In other areas in the city of the same torrent or canal, a fire station and other infrastructure is located.



Figure 7. Supermarket and gas station next to the den Barbèra canal, and outskirts of the city of palma leading through agricultural land and into an industrial area (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

### City center of Palma

The city centre of Palma has been built from the Roman time along the estuary of a river that follows an earthquake fault line (Petrus et al. 2018). That river has flooded the city very often and has led to the highest disaster tolls of floods in Europe in the past; approximately 5,000 lives were lost 14 Oct. 1403 (Petrus et al. 2018). For a period of 300 years the main river bed of the Sa Riera River has been tried to be diverted, but floods had repeatedly found their way into the old bed or into the city centre. Today, the diversion is a deep heavily trained, and concrete canal (Fig. 8).



Figure 8. Diverted canal of the Sa Riera River with concrete bed and walls in Palma (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

The old river course is covered by large avenue such as the La Rambla. Rambla in Catalan means river course. The city centre of Palma is located on terrain with topography and many inclinations mix as a result of a normal fault, dividing the city in two different neighbourhoods (Palma Alta and Palma Baixa; High and Low in Catalan language). There is hardly any drainage to be seen in the streets, and as in many other cities nearby. Flood surface flow will therefore follow the street design. Underground parking garages exist at the end of the Rambla, for example, and in other places in the city (Fig. 9). The urban road layout is without a specific drainage for heavy rain.



Figure 9. End of the La Rambla and old river course of the Sa Riera (left) leading directly into an underground parking (right) (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

In certain city quarters, concentrations of ethnic groups can be seen, in housing schemes of buildings with many stories (Fig. 10).



Figure 10. Residential apartment blocks populated by ethnic groups with migrant origin, Carrer d'Indalecio Prieto (Photos: Fekete, Palma, 25 Feb. 2025).

Palma is also a major tourist destination and has a large city beach, and hotel area south of the airport, Arenal. It is exposed only partly by the river flood areas itself. However, in a major riverine or flash flood situation, it would be cut off to the city and airport in the north and in the south as well (Fig. 11). The airport itself is also exposed to floods because it is located in a wetland artificially dried in the 19<sup>th</sup> century to get new agricultural lands and subsequently transformed for establish the airport in the second part of the 20<sup>th</sup> century.

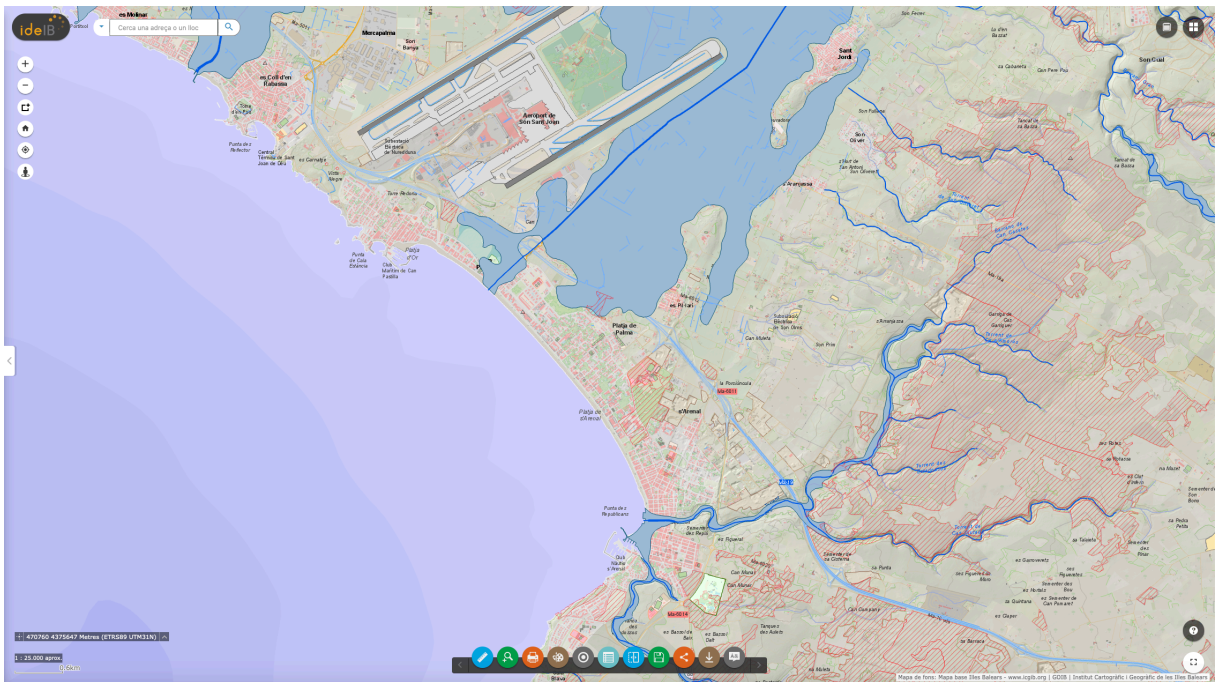


Figure 11. Map of the major tourist destination of s'Arenal in a river flood situation.

In addition, the coast and touristic quarter (Fig. 12) is exposed to marine hazards such as coastal floods, storms and tsunami as a result of telluric activity in Alger. In the east, the area is also exposed to wildfire risk.



Figure 12. Situation of s'Arenal with beach and hotels (Photos: Fekete, Palma, 27 Feb. 2025).

## 2. Inca city flood risk

A transit through the city of Inca from the southeast to the northwest along the torrent de Cantabou illustrates how the city was growing since 19<sup>th</sup> century into the river bed and partly adjusted to it or, rather not. A first assumption of potentially exposed infrastructure has been mapped (Fig. 13 & 14) using online open access data platforms such as OpenStreetMap, flosm.de, and some specific for the Balearic Islands, such as <https://ideib.caib.es/visor/> and <https://riscbal.uib.eu>.

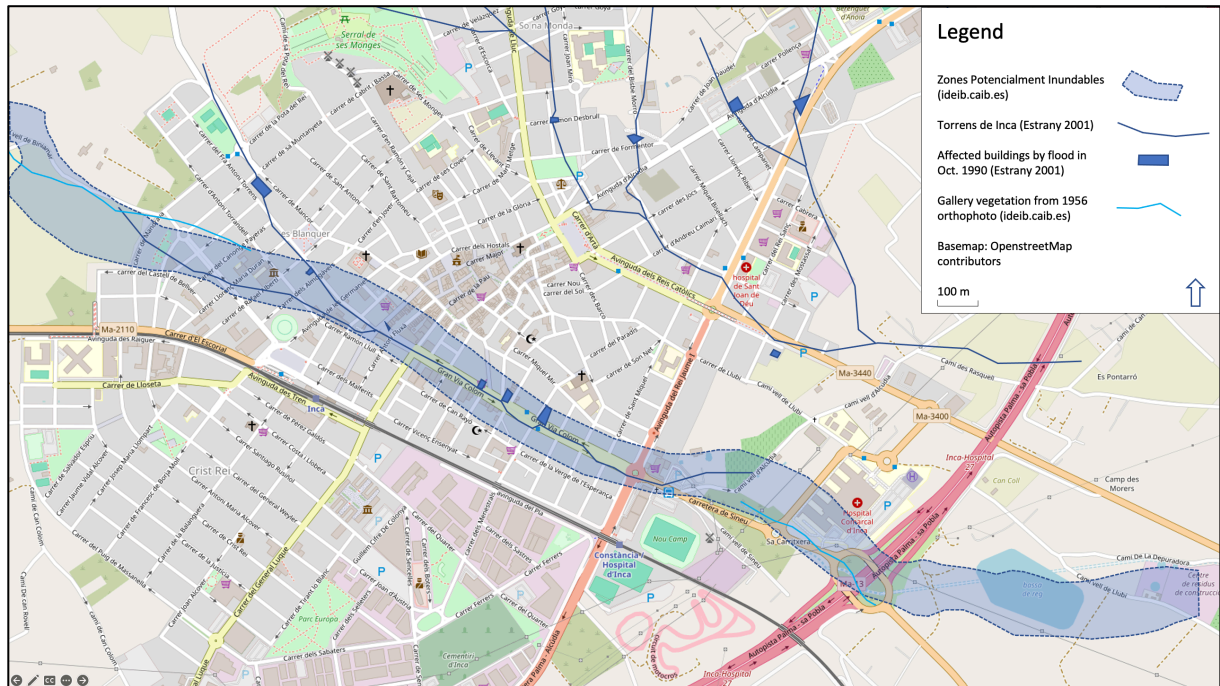


Figure 13. Map of potential flood hazards in Inca

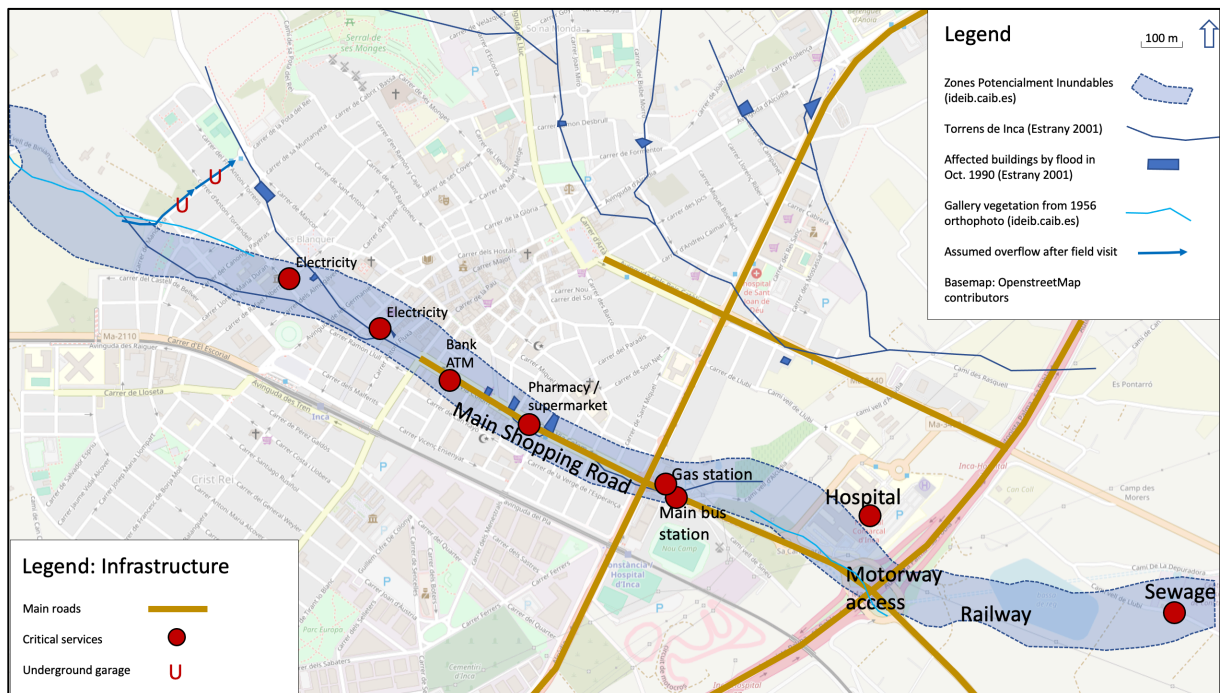


Figure 14. Map of potential infrastructure exposure

At an on-site visit on Feb. 26 2025, the buildings and infrastructure were observed walking the transect and documented with photos (Fig. 15).

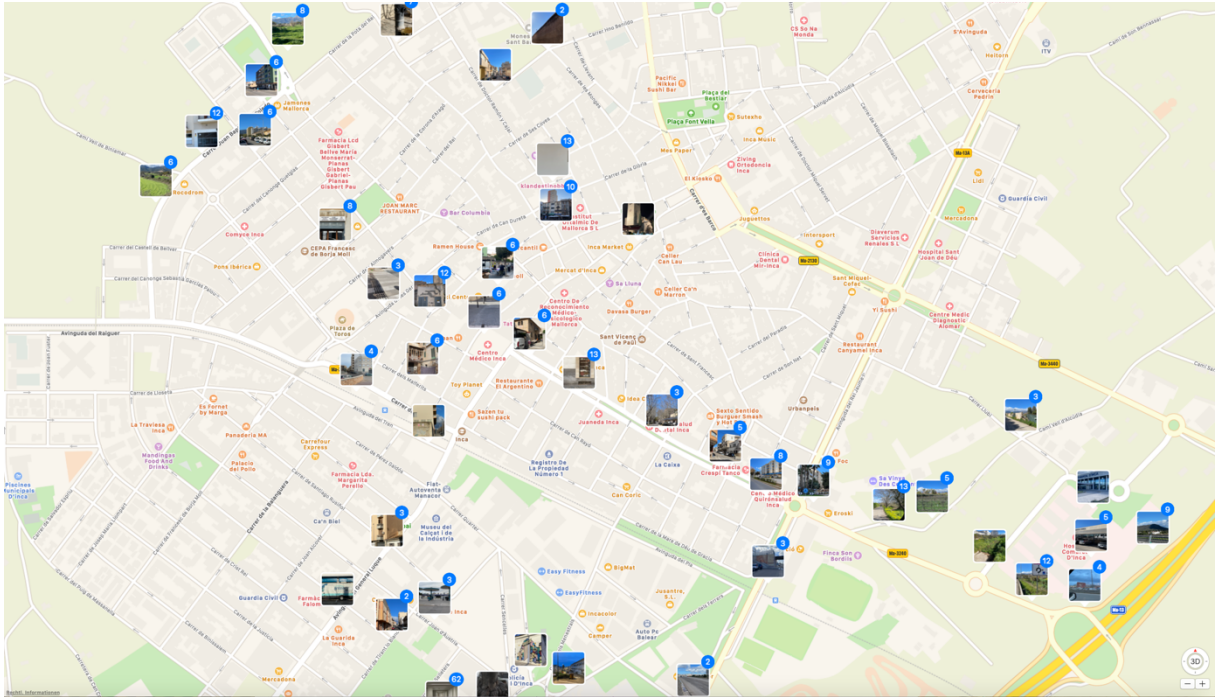


Figure 15. Fieldtrip in Inca 26 Feb 2025 and photo documentation

Starting at the walking way to the hospital Comarcal d'Inca next to the motorway, it follows the still existing river bed of the torrent de Cantabou (Fig. 16).



Figure 16. Walking way to the hospital along the river bed (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

The Hospital Comarcal d'Inca is a modern building arranged at two levels, and the lower level to the riverside is mainly covered by parking decks. A sensitive part is that the technical equipment, including liquid gas tanks and entry points for the technical equipment of the hospital, is located at the basement level (Fig. 17).



Figure 17. Hospital Comarcal d'Inca (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

What is not visible from the orthophotos or satellite imagery is that the small stream follows the natural terrain and, therefore, follows along the southern end of the hospital. The northern parts and the helicopter landing pad are not affected since they are already uphill. A digital elevation model, therefore, is a must for a better understanding of the flood hazard of the Inca as well as in Palma. South of the hospital, the retention basin and sewage facilities are already several meters lower (Fig. 18).



Figure 18. Retention basin across the motorway and downhill. The main access route into the city and hospital from the motorway along the river bed on the right (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

North of the hospital, the river bed is still visible and overgrown with lush vegetation. It follows a part of the yet undeveloped urban rim between the motorway and the city centre, and then before entering the main street of Inca, the Gran Via Colom, a filling station, furniture shops, and other buildings are next to the motorway and bus station directly exposed to a potential river flood (Fig. 19). The rail, as well as the electric grid and transformer station, are elevated and potentially not affected.



Figure 19. Gas station and main entrance into the main road of the city centre of Inca, the Gran Via Colom (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Following up on the former river bed, the Gran Via Colom fully covers the former river surface (Fig. 20). Estrany (2001) explained, by means of interviews to elderly citizens of Inca, how these people remembered swimming in the river before the urbanization and street were built. The former river bed is now covered with plaster tiles for cafés or market stands. The southern part has trees that are different from the northern part. The satellite image and aerial photos showed that the tree coverage has decreased in the past years in the southern part.



Figure 20. Gran Via Colom situation with tree coverage and height of buildings in the southern part (left) and northern part (right) (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Along the main road, several shops would be exposed to a flood, including a bank, pharmacy, supermarket and restaurants. Relatively few windows for cellars, along older buildings, can be seen (Fig. 21).



Figure 21. Cellar windows are observed occasionally along Gran Via Colom (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).



In the northern part, where the main road ends, the former river can easily be followed through the streets until the end of the city in the north. Left and right within the city, immediately the terrain is inclining, which is visible when walking through the streets but is difficult to catch in photographs (Fig. 22). Different building types of multi-level apartments, heritage buildings and critical infrastructure are potentially exposed to a flood (Fig. 23).



Figure 22. Inclining roads left and right of the former river bed (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).



Figure 23. Old shoes factory buildings as heritage, high-rise apartments, and critical infrastructure services such as a pharmacy, exposed to a potential flood along the Gran Via Colom (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Drainage for surface flows is seen occasionally along the streets and in small dimensions. Only at some places, such as the Placa de la Quartera, several metal grids lead across a street. And only along the old course of the torrent along the Carrer d'en Ramon Llull, larger metal grids for drainage can be observed (Fig. 24). More often, no road drainage is seen, and there is also no concave road profile. Occasionally, basement windows can be seen, which would allow floods to enter the cellars of houses.



Figure 24. Road drainage examples at the Placa de la Quartera (left), and along the Carrer d'en Ramon Llull Beato (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

At the northern urban rim, the former river bed seen on aerial photos by vegetation (Fig. 25), does not seem to be the lowest elevation point. This is rather to be observed at the road to Mancor de la Vall.



Figure 25. Aerial image of 1956 (from IdelB, ideib.caib.es) and urban frontier.

In the recent situation, the river bed outside of the city still can be clearly seen by the vegetation (Fig. 26), that meanders towards a section between road CamiVell de Biniamar and the street Carrer Castell de Bellver.



Figure 26. Northern urban rim of Inca with a depression before the Carrer de Mandrava (left), and vegetation along the river course (right) (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

From there on, the elevation decreases until the road Carretera de Mancor de la Vall. Since also there is a depression on the northern side of the street Carrer de Mandrava leading to that road, it can be assumed that a flood would enter the city at Carretera de Mancor de la Vall first. Depending on the height of the flood, it could also follow the elevation and area shown by the official flood maps. Along the houses along the urban rim, several basement windows could be documented, as well as some underground garage entries (Fig. 27).



Figure 27. Basement windows and underground garage entries along the urban rim road Carrer de Mandrava (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

There is also a location where a recreational park starts, and stagnant water from last night's rain still stood, indicating surface run-off and groundwater collection points. On the city's outskirts, it is mostly residential apartments with three or four stories. However, a large apartment block stands out with more stories, likely a social housing scheme (Fig. 28).



Figure 28. Stagnant water after rain at Carretera de Mancor de la Vall and nearby housing scheme (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

Apart from the Torrent de Cantabou that enters the city in the north and exits in the south, Inca city is exposed to other torrents in the northern part, too. The map from Estrany (2001) shows this. However, the city in the north has a lot of potential for nature-based solutions, such as retention areas or vegetation to serve as a sponge region. A recreational park is situated in one of the valleys entering the city and includes agroforestry (Fig. 29).



Figure 29. Additional entry points of torrents into the city of Inca from the north, picture taken from the Carrer dels Canonges Garau; and entrance to the Parc de Serral de ses Monges (Photos: Fekete, Inca, 26 Feb. 2025).

As a resume, the city of Inca has some of its main critical infrastructure exposed along this transect. The hospital could partly be affected; the filling station certainly will be, as well as the main road and access to the city. Besides that, it mainly has shops and an occasional supermarket or pharmacy. The houses and street layout are constructed very similar to Palma, with only occasional road drainage, so the roads and walls of the houses will serve to channel the surface runoff of the flood directly. Occasional basement windows and underground parking garages for small individual apartment blocks can be seen, so certain houses will have flooded basements, whereas most others likely will not. Inca has many more entry points for floods from the mountains nearby, and other parts of the city are also exposed to them.

For the accessibility of emergency management such as firefighters or ambulances, Inca will be divided in a flood situation into two sections of the city (Fig. 30). Since the torrents are cutting the main motorway and its parallel running alternative, the southern part of Inca would have to be serviced by fire brigades from Palma. The fire brigade station of Inca self is located in the northern part but will also be blocked from accessing villages affected further north by an additional torrent crossing the motorway in the north.

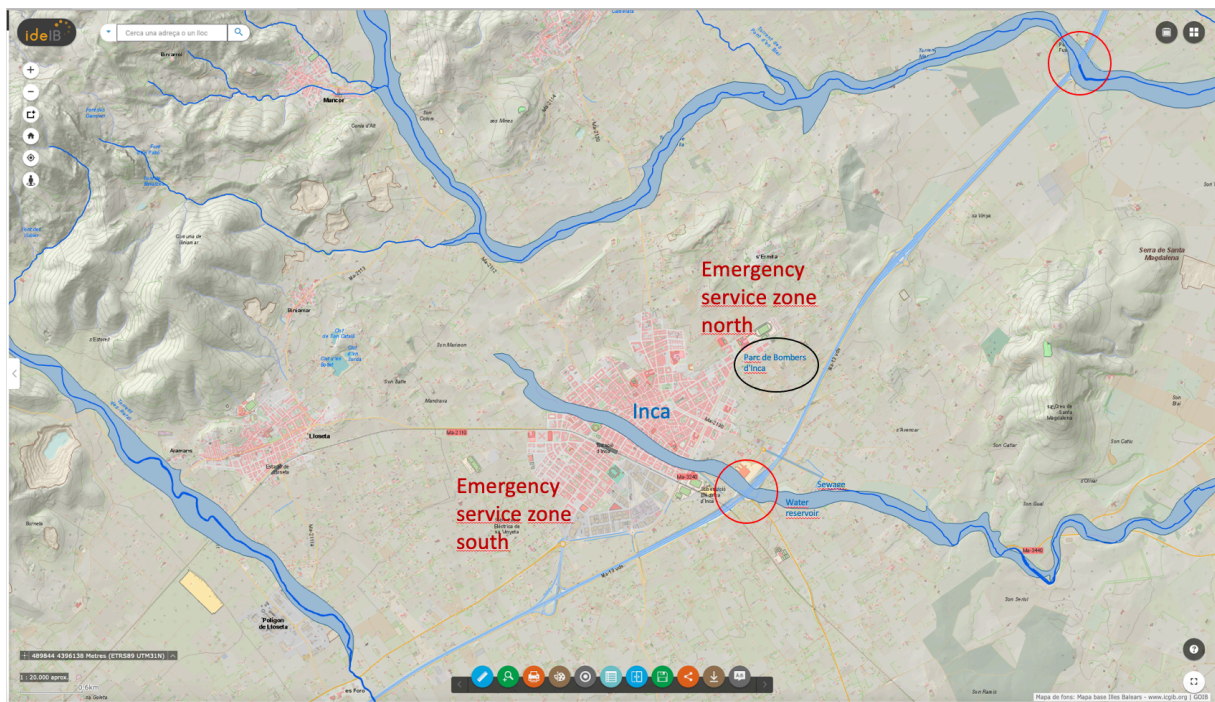


Figure 30. Assumed split of accessibility for emergency service in case of floods for the area of Inca and surroundings

### 3. A Transect from Palma to Manacor in the East

A transect field trip was conducted Feb 25 & 26 to compare different regions of Mallorca at risk to riverine and flash floods, and wildfire (Fig. 31 & 32).



Figure 31. Flood and wildfire risk in Mallorca (ideib.caib.es)

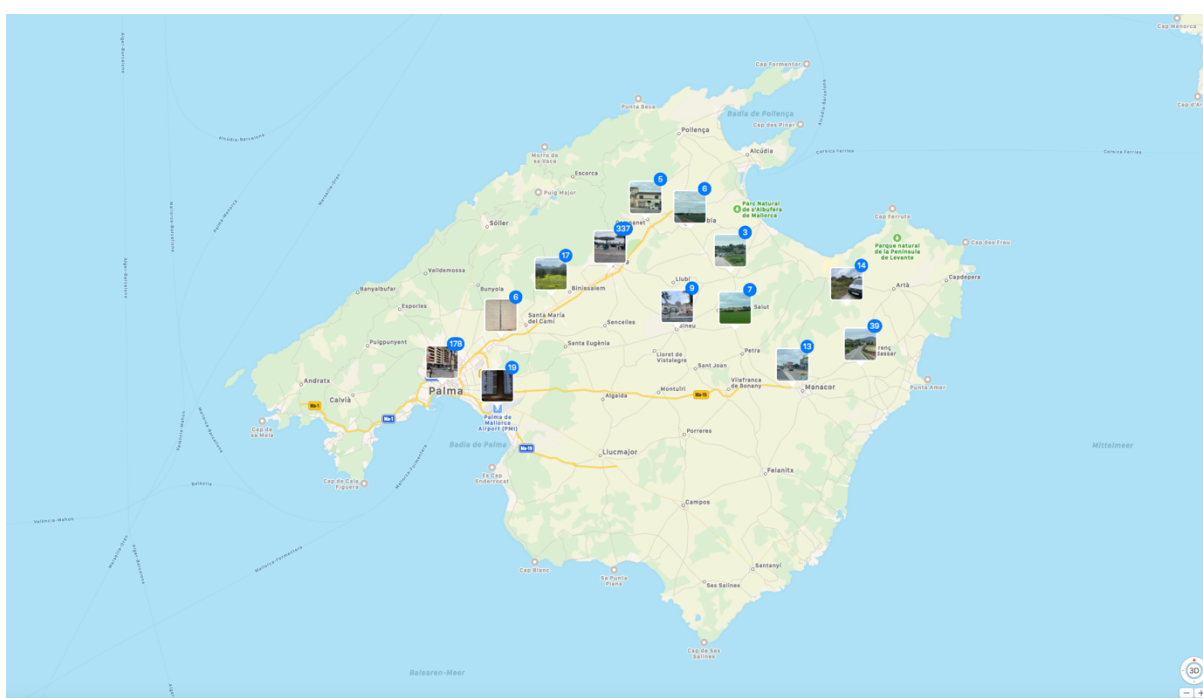


Figure 32. Transect route, Feb 25 & 26, 2025

Making a transect across the island of Mallorca, starting from the central station in Palma, the train crosses the outskirts, commercial areas, and successive towns until distances between stations and towns widen. To the north is the mountain range, it is a distinct feature of steep mountains with cliffs and vegetation leading over into an undulating mountain range and footplains formed by alluvial fans in coalescence with a similar Valencia flooding pattern but with lower frequency. This is the Raiguer County, with rich vegetation of orchards and green winter grass. Settlements are dispersed, and there is a pattern of villages situated on hills. Single large farm plots and occasional former windmill towers are situated within the agricultural fields—small torrents cut through the landscape, crossing the rail tracks (Fig. 33).



Figure 33. Foreland of the Tramuntana mountain range between Palma and Inca (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).

From Inca to the East we went by car. Along the mountain range that extends onto the island's eastern end, flatland sits also on alluvial fans, and more undulating terrain on the outskirts of the northern mountain ranges mix as a result of neotectonics. Another mountain range, Llevant Ranges, is running parallel to the south. Different villages, land use, soil and vegetation types can be seen according to each morphological type (Fig. 34 & 35).



Figure 34. Typical settings of villages located on the mountain foothills (Selva village on the left image), and flat areas along alluvial plains with concrete canals for torrents (north of Muro, right image) (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).

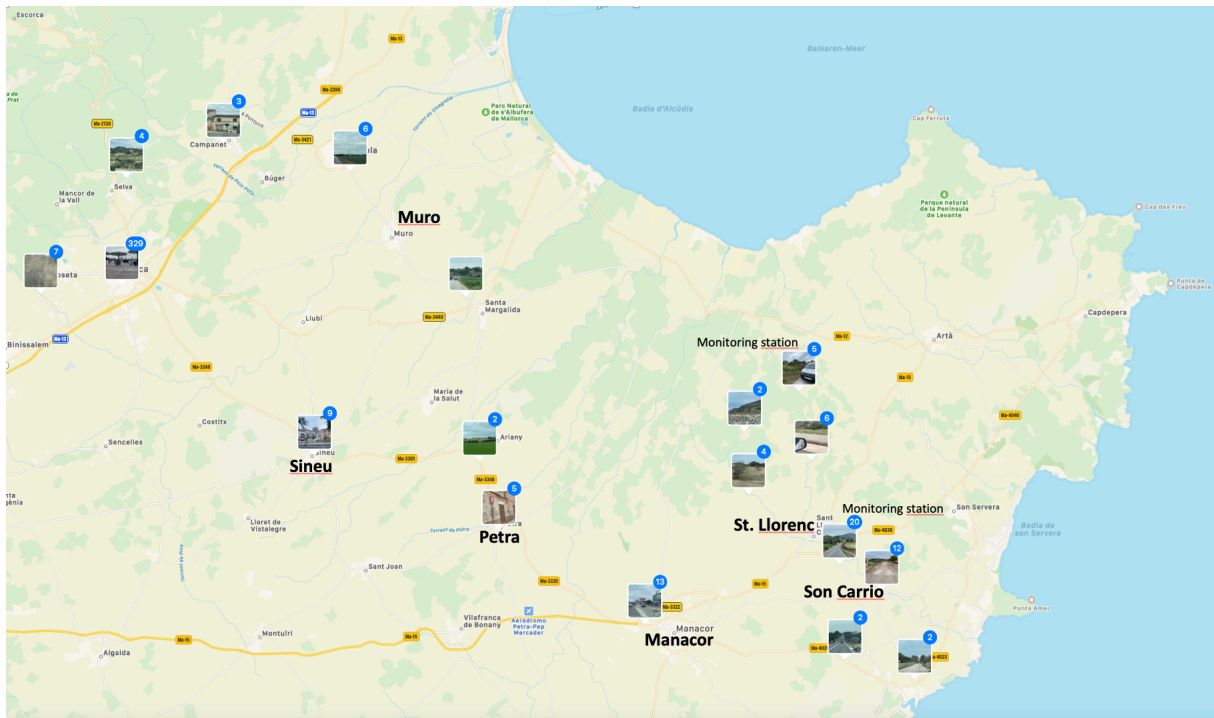


Figure 35. Areas visited on the field trip on 26 Feb 2025, and monitoring stations of RiscBal at area affected by the 2018 flash floods (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).



The flood risk map shows that Manacor, the second largest city on Mallorca, would be divided into two emergency zones by the torrent crossing the city (Fig. 36).

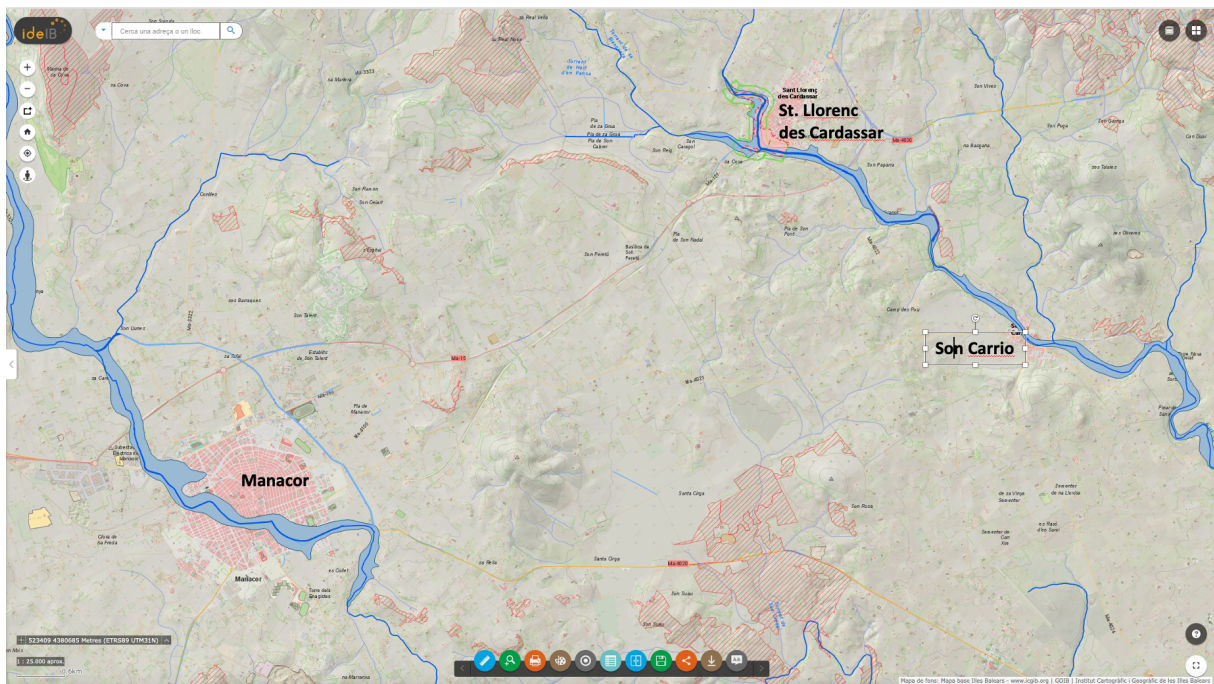


Figure 36. Situation of Manacor, Sant Llorenç des Cardassar and Son Carrió and related flood exposure zones (ideib.caib.es)

In a flash flood on 9 Oct. 2018, 13 people were killed, in the villages of Sant Llorenç des Cardassar and Son Carrió (Fig. 37), including mainly tourists and elderly (Estrany et al. 2020).



Figure 37. Flood canal and area affected most in 2018 in Son Carrió (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).

Since around the 1990s, discharge canals have been created, with the same construction type as in Palma, with concrete walls and even canal beds. The RiscBal observatory has set gauging and hydrometric monitoring stations at important flooding hotspots (Fig. 38 &39). One gauging station has been created directly next to the canal embankment, with a safety margin of the maximum height of 5 m from the river bed level that occurred in the area. The nearby settlements have been flooded up to approximately 1.5 m.



Figure 38. Flood canal in St. Llorenç and gauging and hydrometric station (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).

A weather station measures rain, wind, temperature, and humidity upstream (Fig. 39). It is enclosed by gar-rigue. In case of a wildfire, it seems to be exposed. Therefore, regular maintenance of cutting down the bush and trees is important, as well as to guarantee the exact measurement for wind and other parameters.



Figure 39. Weather stations in St. Llorenç, and along the torrent up north into the mountain range (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).

The inland part of Mallorca is also popular for tourism in summer, when an estimated 100,000 rental cars are distributed across the island. Some historic towns, such as Sineu, are also hotspots for cyclists worldwide (Fig. 40). That means there is also a great difference in the exposure of local and external population types in the tourist season in summer compared to the winter situation.



Figure 40. Narrow streets passing Petra town, and the traditional town of Sineu (Photos: Fekete, 25 Feb. 2025).

#### 4. General observations

Comparisons are always difficult. Palma, Manacor and Inca share the commonality that floods follow old streams through the city. This allows for estimating which buildings, streets, and critical infrastructure will likely be flooded. Palma and Inca are characterised by rather steep terrain, which increases the flow velocity and damage pattern. On the other hand, stagnant waters are not to be expected to the same extent as in very shallow areas, which often contribute to the contamination of walls by spilled heating oil. Comparing it with Valencia city, underground garages are less common. They do occur, but not in almost every building in the street like in Catarroja.

Similarities exist with the diverted river Turia in Valencia, which is similar to Palma. In Inca, the city has overgrown the much smaller river bed, but with no efficient technical drainage measures. While the flood extent and velocity in Inca seems to be restricted to affecting houses on each side of the main road and river course through the other smaller streets, significant damage to those buildings can still be expected.

It is of course, difficult to compare areas potentially at risk with an area, such as Valencia, which has been flooded recently. However, in a rapid assessment and on-site observation, the situation seemed comparable regarding hazard, built environment, and population.

Differences in the speed of onset are likely because the mountains in Inca and Palma are much closer. That also means that the same weather, such as rain, is more likely to occur both in the mountains and in the cities. This was different in Valencia, where the distance to the mountains was so great that it was partly sunny in the areas that later flooded, which surprised residents.

Palma city has seen many floods, but a surprise effect is likely to occur, since most residents are not familiar with such floods in the past decades. Occasional flash floods occur often, but when it does not happen on their road, typically, citizens are surprised and unprepared. This is also to be assumed for the city of Inca.

In many of the other visited towns in the area to the East, the time for a flood to arrive from the mountains is less than one hour, close to around 20 minutes in St Llorenç, for instance. The weather and climate pattern are similar to Valencia; DANAs (cut-off low) affect in the same patterns the Balearic Islands.

Fire brigade stations in Palma and Inca are placed on the outskirts of the cities. This has certain advantages for reaching other areas nearby. Some fire stations, especially in Palma, are placed directly into the flood zone. This may be because of a lack of awareness, as was shown by experience with a case in Cologne, Germany. In Germany, a major factor is often just the simple availability of municipal property. Therefore, quite often, the last plots available are those in conditions that might be liable to floods.

In terms of waste management, waste separation can be observed through the differently coloured containers present in each city. At the outskirts and urban peripheries, waste can be found among the vegetation in certain areas. The overall situation resembles that of Valencia, although we did not visit any waste collection sites. Cars are also likely to be affected by urban flooding, particularly in underground parking garages, although these are less common than in the Valencia region we visited. The Ramblas, or main shopping streets, have fewer parked cars since they are partially pedestrian zones.

Valencia and Mallorca are major tourist destinations in Europe. Former riverbeds slice through cities in both regions, posing specific risks to city centres and associated shopping streets. However, the city centre diversion canals in Palma and Valencia help mitigate severe floods to some extent. More vulnerable are residential areas, such as those in the south of Valencia and along the Na Barbara torrent in Palma. These places are likely to experience the highest casualties and damages during the next rainfall over the mountain ranges or the city area.

**Literature**

Estrany Bertos, J. (2001). Per Inca hi passen torrents. *Ajuntament d'Inca*.

Estrany, J., Ruiz-Pérez, M., Mutzner, R., Fortesa, J., Nàcher-Rodríguez, B., Tomàs-Burguera, M., ... & Vallés-Morán, F. J. (2020). Hydrogeomorphological analysis and modelling for a comprehensive understanding of flash-flood damage processes: The 9 October 2018 event in northeastern Mallorca. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(8), 2195-2220.

Petrus, J. M., Ruiz, M., & Estrany, J. (2018). Interactions between geomorphology and urban evolution since neolithic times in a mediterranean city. In *Urban Geomorphology* (pp. 9-35). Elsevier.

## Cities, Cultural Heritage and the Culture of Responding to Floods

David E. Alexander



Fig. 1 The Ponte Vecchio in central Florence (1340), a major urban bottleneck on the Arno River.

In the autumn of 1972 I visited a town called Puerto Lumbreras, located in the Province of Murcia in southeastern Spain. It had just been affected by a major flash flood, the effect of a *gota fría* meteorological phenomenon of the kind that so devastated Valencia in October 2024 (Amengual and Borga 2020). The Rambla de Nogalte stream which runs through the centre of town was a mass of churned-up mud. In the middle, a lorry was wrapped around the remains of a concrete post, a massive boulder was perched on the first floor of an apartment block that had been gutted by the floodwaters and the bloated corpse of a pig lay amid the detritus washed down by the raging waters. In the surrounding countryside, sediment and water had devastated the orchards and as far as the eye could see the landscape was full of rotting oranges, visible as thousands of bright dots amid the greys and browns of the mud and silt deposits. There had been deaths and there was much destruction. On the approach road a steel girder viaduct had been folded up and swept kilometres downstream by the violence of the water. Powerful floods struck Puerto Lumbreras again in 2012 (Sánchez-García and Schulte 2023).

Europe is not well protected against flooding. Even in orderly, well-organised Germany its impact can be devastating. In 2021 a colleague who studies natural hazards wrote to me that "our institute is all but destroyed and colleagues have lost their homes". At least 184 people died and devastation was widespread. The response to these floods revealed a lack of crucial connections in civil protection between the federal government and the states (Nick et al. 2023). It also revealed a failure to deliver adequate warnings and ensure that they are

properly acted upon (Fekete and Sandholz 2021), which is sadly a common characteristic of European flood events.

It is perfectly clear now that climate change is causing episodes of extreme weather to be more common and more violent, so why are we not better prepared? Why are the lessons of these devastating events so easily forgotten or ignored? Each new disaster reveals the shortcomings of hazard mitigation and disaster preparedness. In Valencia in October 2024 warning failed spectacularly and many people died because they did not know how to protect themselves and did not have enough awareness of the flood risk. Shortly before that, on the Noto Peninsula of western Japan severe flooding struck the area that had been devastated by the 1st January 2024 earthquake. Damage to physical infrastructure was so great that there were severe problems with bringing aid and assistance into the area - once again (Suppasri et al. 2024).

Over the last half a century research on disasters has grown to an extent that was unimaginable in 1970. Some 140 academic journals carry scientific and social scientific papers on hazards, risks, disasters and resilience. Why has this not solved the problem? The answer is that there is a yawning gap between what we know and what we do with that knowledge. There are also areas that are not so popular with researchers, and one of these is emergency planning. In far too many places around Europe and the world, the providers of knowledge and the decision makers in public administration are engaged in a dialogue of the deaf. Yet it need not be so, if only we can help the political culture to make decisions on firmer basis of evidence and encourage the providers of that evidence to make it more accessible to non-specialists.

Despite this, the recipe for a safer world is clear and easy enough to describe. First of all, we need a change in culture towards something more inclusive and more serious. What is civil protection? The answer is that *all of us are civil protection*: it needs to be a collective effort to keep ourselves safe, something we think about individually, as families, as communities and as members of wider society (WHO 2020). Culture is hard to transform, requiring much effort and many resources, but it is not impossible if there is a steadfast enough determination to achieve the changes.

Secondly, we need to make emergency planning more rigorous and standardise it on the basis of well-chosen benchmarks. Plans need to be based on detailed but flexible scenarios so that we can anticipate what will need to be done when the next emergency strikes. Foresight is difficult but by no means impossible to exercise and a wide range of methods exists to generate it, including expert advice, focus groups and trend analysis (Peter and Jarratt 2015, Orru et al. 2024.).

Thirdly, we need to invest in civil protection systems that are fully present and integrated at the national, regional and local levels. The last of these is the theatre of operations, as in essence all disasters are local affairs. This is where the resources need to be concentrated. The regional tier of government should coordinate and support local efforts and the national level should weld all of this into a fully harmonised system marked by compatibility and mutual support. Within this, information sharing and warning are paramount. There is also much to learn from the experience of managing disasters in other countries so the transfer of information needs to be international.

Fourthly, relationships of trust and participation need to be built between the authorities and the general public. In Florence, the Italian civil protection service is trialing an app that gives people information on the hazards that affect their own locality, the location of vital services and the procedures to follow in the event of an emergency, as well as offering warnings in times of crisis. Let us hope that it becomes popular.

Florence is an interesting case, as the floods that so severely damaged it in 1966 had world-wide repercussions, especially regarding the city's art and architectural treasures (Conway and O'Hara Conway 2018). Since then, the River Arno has been dredged, embankments have been raised, floodwater detention and storage areas

have been created, and a major dam has been built that should regulate the flow of one of the tributaries of the Arno (Galloway et al. 2020). In addition the city's emergency plan has been comprehensively revised.

Although it is axiomatic that prevention is better than emergency response, however much we spend on mitigating disaster, we can never afford to spend less on responding to it. The public does not tolerate parsimony in the aftermath of great destructive emergencies.

So will the next flood be less severe than the one in 1966? It is doubtful. On the positive side, heating oil will not be a problem. In the 1960s many central heating systems in the city ran on oil and the rupture of tanks mixed it with the water and mud of the flood, greatly worsening the impact. Furthermore, emergency planning was rudimentary and much of the response to the disaster was improvised, which will no longer be true.

In 1966 the city centre had many fewer cars in it than it does now. A car will float in less than half a metre of water. Scenes of chaos and devastation in major cities such as Valencia and Genoa (Faccini et al. 2015) give us a sense of the major blockages and mayhem created when large numbers of vehicles are swept away.

In Florence today accommodation is at a premium and the population of ground-floor apartments has swelled enormously compared to what it was in the 1960s. Moreover, the tourist population is at an all-time high and is now a year-round phenomenon. Even if local residents become aware of risks and how to confront them, tourists rarely are, given that they are transient visitors. Finally, many of the priceless works of art that were damaged in 1966 have been restored and put back exactly where they were before (Arrighi et al. 2016.). Others, such as frescoes and large statues, cannot be moved. The underlying problem is that the potential for larger, fiercer storms may have gone some way to invalidating structural measures based upon previous levels of flooding.

According to a recent report by the European Commission, Italians feel vulnerable to extreme weather but have low levels of awareness and preparedness compared to the average for the 27 EU member states (Eurobarometer 2024). Disaster readiness needs to be taught in schools and evening classes, discussed in public forums, promoted by all levels of government and encouraged at the level of families and communities. It needs to be a process and a dialogue. Evidence from around the world shows that it works best when it is a form of participatory democracy. It needs awareness, application, seriousness and solidarity. If we can arrive at a situation in which disaster preparedness, readiness and response have become a fundamental public service, on a level with water supply, refuse collection and healthcare, then we will be well and truly on the way to winning the battle against natural hazards.

## References

- Amengual, A. and M. Borga 2020. Hydrometeorological analysis of an extreme flash-flood: the 28 September 2012 Event in Murcia, south-eastern Spain. In W.L. Filho, G.J. Nagy, M. Borga, D.C. Muñoz and A. Magnuszewski (eds) *Climate Change, Hazards and Adaptation Options: Handling the Impacts of a Changing Climate*. Springer, Cham, Switzerland: 3-26.
- Arrighi, C., F. Castelli and B. Mazzanti 2016. Floods and cultural heritage: risk assessment and management for the city of Florence, Italy. In B. Dewals, M. Pirotton, S. Erpicum and P. Archambeau (eds) *Sustainable Hydraulics in the Era of Global Change-Proceedings of the 4th IAHR Europe Congress, Liege, Belgium*. CRC Press, London.
- Conway, P. and M. O'Hara Conway (eds) 2018. *Flood in Florence, 1966: A Fifty-Year Retrospective*. Michigan Publishing, Ann Arbor, Michigan, 264 pp.
- Eurobarometer 2024. *Disaster Risk Awareness and Preparedness of the EU Population*. Special Eurobarometer Report 547, European Commission, Brussels, 122 pp.
- Faccini, F., F. Luino, A. Sacchini and L. Turconi 2015. Flash flood events and urban development in Genoa (Italy): lost in translation. In G. Lollino, A. Manconi, F. Guzzetti, M. Culshaw, P. Bobrowsky and F. Luino (eds) *Engineering Geology for Society and Territory - Volume 5: Urban Geology, Sustainable Planning and Landscape Exploitation*. Springer, Cham, Switzerland: 797-801.
- Fekete, A. and S. Sandholz 2021. Here comes the flood, but not failure? Lessons to learn after the heavy rain and pluvial floods in Germany 2021. *Water* 13: 1-20.
- Galloway, G.E., G. Seminara, G. Blöschl, M.H. García, A. Montanari and L. Solari 2020. Reducing the flood risk of art cities: the case of Florence. *Journal of Hydraulic Engineering* 146(5), 02520001: 1-7.

- Nick, F.C., N. Sanger, S. van der Heijden and S. Sandholz 2023. Collaboration is key: exploring the 2021 flood response for critical infrastructures in Germany. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 91, 103710: 1-16.
- Orru, K., I. Siimsen, S. Hansson, et al. 2024. *Using Foresight Techniques in Longer-term Disaster Risk Management*. Flash Report 1, Roadmap 2 Project.
- Peter, M.K. and D.G. Jarratt 2015. The practice of foresight in long-term planning. *Technological Forecasting and Social Change* 101; 49-61.
- Sanchez-García, C. and L. Schulte 2023. Historical floods in the southeastern Iberian Peninsula since the 16th century: trends and regional analysis of extreme flood events. *Global and Planetary Change* 231, 104317: 1-19.
- Suppasri, A., M. Kitamura, D. Alexander, S. Seto and F. Imamura 2024. The 2024 Noto Peninsula earthquake: preliminary observations and lessons to be learned. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 110: 104611, pp. 1-10.
- WHO 2020. *Everyone's Business: Whole-of-society Action to Manage Health Risks and Reduce Socioeconomic Impacts of Emergencies and Disasters*. World Health Organisation, Geneva, 36 pp.



## Long-term water management strategies across borders - or who is managing the water on the other side?

Julia Bauer, Gé van den Eertwegh, Christoph Breit, Alexander Fekete

A workshop in Rees am Rhein on 14 March 2025, organised by the BWK Association of Environmental Engineers, brought together Dutch and German experts in water-related research, management and politics. The expertise centred around hydrology, hydraulic modelling, groundwater management and monitoring, drought, floods, heavy rain and other backgrounds. The objective was to identify cross-cultural and cross-border opportunities and barriers in cooperation, communication, data exchange and analysis.

As there are already many cross-border cooperations between the Netherlands and Germany, this workshop was designed to provide an interactive and creative platform for networking and working together on topics specified by the audience. Therefore, the audience was also specifically targeted, and the event aimed at foremost employees of authorities and institutions with frequent cross-border cooperation.

A special feature during the preparation of the workshop was the participant-based focus during the workshop. The participants had to complete a quick survey up to one week before the workshop, where expectations and preferred technical topics were inquired. The following topics were proposed:

- Data Management
- Disaster Prevention
- Flood Management
- Heavy Rain
- Drought
- Water Quality
- Water legislation/regulation

The top 3 topics based on the results (data management, drought and flood management) were chosen to create the event's second half. Moreover, the preferred languages were detected, and all written communication beforehand was provided in Dutch, English and German.

### Cross-cultural similarities and differences

As a key topic of the workshop, cultural differences were reflected and gathered. The need and awareness for this topic was also polled beforehand.

Have there been cases of miscommunication, that interrupted your work flow? Zijn er gevallen geweest van miscommunicatie die je werkstroom he...tion, die Ihren Arbeitsfluss unterbrochen haben?

12 Antworten

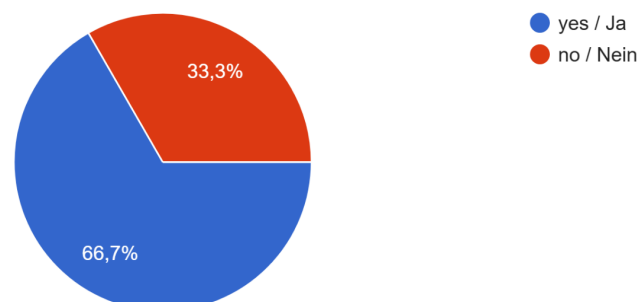


Figure 1: Extract from the workshop survey evaluation on the question whether there had been cases of miscommunication that had interrupted the workflow (Workshop: BWK 14.03.2025)

Based on a short presentation about research and the models of Geert Hofstede ([Country comparison tool](#)) and Erin Meyer ([The country mapping tool](#)), an assessment of typical cultural differences regarding dealing with authorities, motivation, and others between European countries was shown and reflected upon. The participants discussed their insights in their specific fields. This included diverging perspectives and observations made within water associations, authorities, administration, research or the private sector. Overall, it was found that many areas are similar, but differences exist in dealing with feedback or taking over responsibility cultures. In many and most areas, Germany and the Netherlands are quite alike. This forms a good basis for cross-border cooperation.

Examples of differences in communication or culture are, for example, when a German report would find that there are improvements in emission reduction into rivers, this might be seen differently from the Netherlands. They would prefer concrete water quality measures or a guideline to make it more credible. Another example is how information is presented to authorities. In the Netherlands, it is short and condensed; often, slides with colourful images are shown. On the German side, authorities might expect written reports with many technical details serving as ‘proof’ and a firm basis for conclusions drawn. Interestingly, this looks like the previous example, just the other way around. So maybe in this example, the mutual expectations are similar, while formats of delivering information or communication styles differ. This also counts for the speed of action. The Netherlands seem to run faster.

What also happens is that in case of a flood disaster, such as in Germany 2021, as well as in Belgium, France, and the Netherlands to some extent, participants from outside sitting in the Netherlands are wondering why certain modelling software or skills are not quickly and directly used in the affected region. However, the perspective from within an affected region may be quite different.

Besprek dit in de groep en kies elk één selectievakje. Bitte diskutiert in der Gruppe und einigt euch auf je eine Checkbox.

Beschreibung	☹️	😊	Thema	😊	☺️	Beschreibung	Beschreibung	☺️	😊	Thema	😊	☹️	Beschreibung
Fouten maken kost tijd. Ik ben bang om fouten te maken vanwege de mogelijke gevolgen.			Foutencultuur en feedback	X		Fouten maken is nodig om beter te worden.	Fehler sind nötig um besser zu werden.			Fehlerkultur und Feedback	X		Fehler rauben Zeit. Ich habe Angst Fehler zu machen wegen der möglichen Konsequenzen.
Hebben we dit echt nodig? Waarom doen we dit? Voordat we iets nieuws proberen, moeten we het zeker weten.			Nieuwe ideeën en ontwikkelingen	X		Je kunt het altijd uitproberen en aanpassen.	Ausprobieren und anpassen geht immer.			Neue Ideen und Entwicklungen		X	Brauchen wir das wirklich? Warum machen wir das? Bevor wir etwas neues ausprobieren, müssen wir uns sicher sein.
We moeten op kantoor zijn om productief / gemotiveerd te kunnen werken.			Bedrijfscultuur en externe beoordeling.		X	Thuiswerken is belangrijk voor een goede balans tussen werk en privé. Ik vertrouw erop dat mijn collega's op eigen initiatief werken om samen vooruitgang te boeken.	Home Office ist wichtig für eine gute Work Life Balance. Ich vertraue darauf, dass meine Kollegen aus eigenem Antrieb an dem gemeinsamen Fortschritt arbeiten.		X	Unternehmenskultur und Fremdeinschätzung.			Wir müssen im Büro sein um produktiv / motiviert arbeiten zu können.
We moeten altijd voorzichtig zijn met nieuwere technologie (bijv. IT-beveiliging).			Digitalisering Automatisering	X		De nieuwste technologie kan ons helpen (bijv. AI)	Die neuste Technik kann uns helfen (z.B KI)			Digitalisierung Automatisierung	X		Bei neuerer Technik müssen wir immer vorsichtig sein (z.B. IT Sicherheit).
Ik geef de voorkeur aan mijn rugdekking en houd kritiek voor mezelf.			Neem verantwoordelijkheid en bekritisser.	X		Ik <del>laste</del> neem verantwoordelijkheid d <del>aan</del> niemand anders-over en <del>houd</del> kritiek voor mezelf.	Ich stehe zu meinem Versagen und mache deutlich wenn mir etwas nicht gefällt.			Verantwortung übernehmen und Kritisieren.		X	Ich habe lieber Rückdeckung / gebe Verantwortung ab und behalte Kritik für mich.

Figure 2: Extract from the workshop creative material – Communication culture examples (Workshop: BWK 14.03.2025)

Interpreting all this will demand further research. It was also identified that more details are sometimes needed to untangle such narratives. For example, when data sharing is a problem, it can be the case that one is expecting other types of data under the same name. In drought management, for example, one person could expect very actual measurement data that are not older than one or two days. At the same time, another person thinks

of modelled data or data that can be three months old. This means that we have to look at needs carefully, why we want certain data, and not forget to conclude on the right and same semantics to use - professional language to speak.

Drought is another example where terminology and disciplinary background are important. There are meteorological, hydrological, groundwater, and stream discharge types of droughts. So, it is important, especially in interdisciplinary settings, to first of all clarify who is talking about what in which context and why.

In the cultural comparisons, it was observed that it might depend on the regional or country culture, but also very much on what type of person with what type of job and experience and role in an organisation is considering this—also, age matters. For example, young people might be more open to new technologies. Some people might be very interested in promoting new technologies, but they are facing many other people who are more sceptical. It is also a question of office culture, leadership style and many more aspects than country-specific differences.

**Understanding hierarchies and structures of organisations**

It was identified that for some initiatives along the countries’ border or shared rivers, cooperation already exists. Some good examples of effective corporations were presented in ten-minute keynote speeches. Existing projects and collaborations in the context of water were exchanged and collected in the workshop, e.g., groundwater level information in the Erft region. Flow charts of the hierarchy of institutions and countries were developed. This served to identify better which organisation to address for which responsibility or task. As a result, the Dutch and German water-management-related authorities have a similar hierarchical structure. Germany has more vertical levels and types of authority. It was found confusing for certain intermediary bodies or certain levels to identify the exact counterparts at the same level. This is due to several reasons. One reason is that it depends on whether an authority is providing the regulations or carrying out the management actions and monitoring (data collection). Actions can be delegated to lower authority levels. Sometimes, this is also different within the same country in terms of how it is handled and managed. Certain associations summarise activities from several levels, such as the Sondergesetzliche Verbände in Germany or Waterschap in the Netherlands.

Moreover, it depends very much on the topic of water. Certain hierarchical structures differ between specific water topics, such as riverine floods, urban or flash floods, drought, groundwater, irrigation or water supply. It also depends on whether it is a normal or crisis structure.

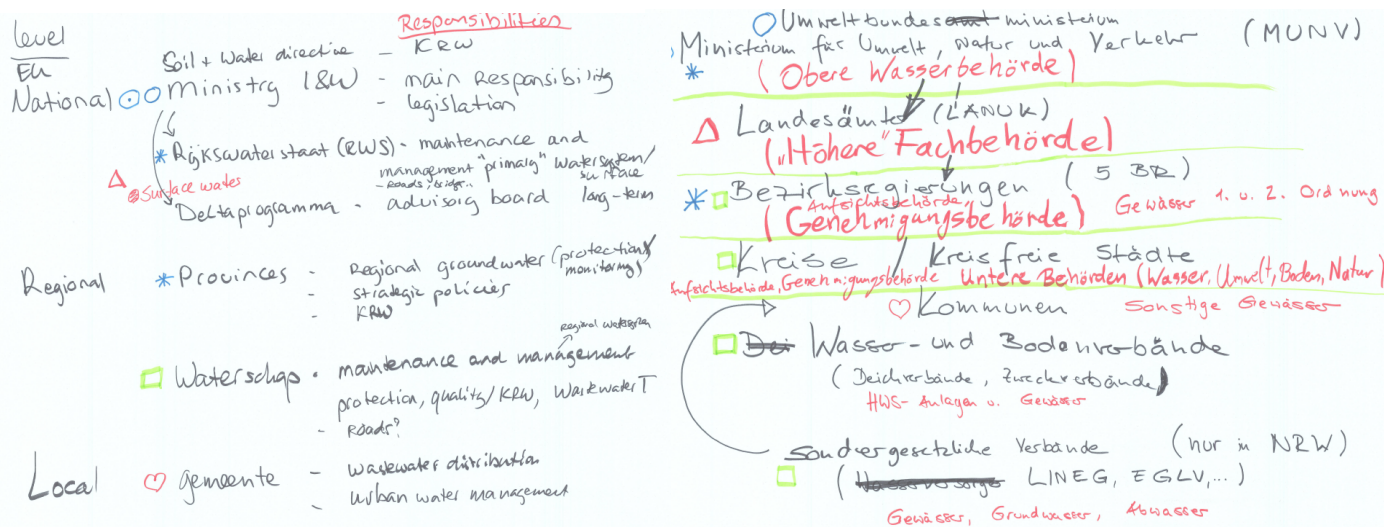


Figure 3: Extract from the workshop creative material – Hierarchies of water management authorities in The Netherlands (left image) and Germany (right image), (Workshop: BWK 14.03.2025)

As a learning from the hierarchy and communication tree exercise, it was found that to find the right point of contact in Germany, the higher levels (Bezirksregierung) should be contacted first since they will direct you to the right person or organisation (top-down approach).

Also, differences in the “power” of the different water authorities in both countries were discussed and found. In the Netherlands, the Waterschap can propose new legislations/directives (comparable to the German “Verordnungen”) for their own tasks. Waterschaps are financed by local residents “ingezetenen”. Due to this, fulfilling the tasks is more easy/flexible/practical. The Dutch authority Waterschap is comparable to a German “Sondergesetzlicher Wasserverband” (special statutory water board). Those “Sondergesetzliche Wasserverbände” only exist in the federal state of NRW. Numerous other water (and soil) associations have limited to few financial resources for cross-border cooperation.

### Outlook

As a result of the workshop, it was found necessary to have another meeting, next time in the Netherlands, in 2026. BWK ([www.bwk-bund.de](http://www.bwk-bund.de) [www.bwk-nrw.de](http://www.bwk-nrw.de)) hosted the current session, and NHV ([www.nhv.nu](http://www.nhv.nu)) offered to organise next year’s meeting. In the meantime, all participants contributed whenever possible to further improve the exchange.

One idea for further collaboration could be to take the general examples of authority and organisational charts and run them through certain specific topics, such as law-making, delegation tasks of management in a crisis situation, evacuation procedures, or preparation procedures, such as risk assessments before a crisis. Another idea is to look deeper into water supply or drought. Also, hydrological data sharing and exchange is a concrete topic to discuss, which is important for management and modelling practices.

As a topic outlook for cross-border cooperation/continuity, the following topics were discussed:

Groundwater data, discharge data, catchment areas, joint “modelling”, standardised precipitation/evaporation data (conversion due to installation altitude, etc.), and integrated weather services (KNMI, DWD). On the topic of sharing hydrogeological data and comparing differences in wording, a list of Dutch hydrological terminology was shared and translated to German as well. Periods of data and its transfer were often discussed.

We are very grateful for the engaged and productive participants and the ideas shared, and we are looking forward to continuing the progress initiated during the next meetings!



Figure 4: Flood protection wall and gauging tower in Rees am Rhein, Germany (Photos: Fekete, 14.3.2025)

## Recommendations for the development of risk-informed decision-making

Alexander Fekete

Even professionals tend to think of an emergency as if everything else around it would still resemble a normalcy; i.e., function as usual. The infrastructure they rely on daily may, however, be unavailable or compromised. This could involve blocked streets, elevators, or doors that won't open. It also includes loss of information, as most emergency batteries for mobile phone signals stop functioning after a maximum of eight hours. Naturally, your mobile phone battery will also drain after some time. This situation arises when other infrastructure may not operate as it typically does in everyday circumstances.

You always have to explain the idea of risk. Many would reply that a flood has never happened that high in that area. You have to explain that this is not about normalcy. This is about what is plausible to happen one day.

### **Don't just present the tool itself; explain why it is necessary**

In addition to a tool, such as an information system, train people to use it. However, this alone is not sufficient; often, you need to create positions for individuals who will use information systems, for instance, within a municipality or fire brigade. Even this is not enough; ensure that their supervisors and others who need to authorize the use of this tool are educated about its advantages and how to operate the information system. In a crisis, expect that decision-making processes will take too long for the tool to be effective. Even under normal circumstances, when individuals can instantly access such a tool and know where the data is- and there is no power outage- they often require permission from higher authorities to use it, which can lead to delays in practice. Make sure you have an established communication chain for this situation before a disaster strikes, one that operates without power and includes redundancy for mobile communication via alternate transmission methods.

### **Check the gaps in information systems used already**

If a city already uses an information system, make sure that someone checks whether all the hospitals, brigade stations, police stations, and so on are updated and actually the correct ones. Then, overlay them with natural hazard maps.

### **Consider the strings attached to an information system**

If you are acquiring an information system, ensure that you understand all the conditions involved. When provided by a professional provider, think not only about the licensing costs; you must also recognize that most of the data will no longer belong to you. Therefore, consider cost-free open-access alternatives. It's also important to weigh the downsides, which often include a lack of service personnel and contact information. Thus, ensure you employ multiple knowledgeable individuals who can navigate these tools and find online tutorials or other resources for assistance.

In both variants, be transparent about limitations and pitfalls; information systems can be costly, need trained people, hard- and software updates etc.

### **Mutual dependencies between flood protection and information systems**

If certain measures, such as rivers and canals for drainage, are established, an additional information tool is often a key addition. Monitoring the functioning of a disaster within the river canal and knowing when it overflows can be instrumental in saving lives. It is also important not to discredit both measures- the river canal and the information system- when the measure or warning fails. Conversely, "false warnings" can create problems in public acceptance over time. Therefore, ensure that the combination of both functions well. This dependency is reinforced when the river discharge canal accelerates the discharge rate and, consequently, the

speed of the event. If the flood wave travels to affected areas in a shorter time, an information system becomes even more necessary.

### **What might be blocked or closed down in a disaster?**

Interdependencies with critical infrastructure services are numerous, and the functionality in daily life makes it easy to overlook their potential failure. Blackouts often occur alongside floods and many other disruptions, such as traffic and information outages. They also impact the accessibility of nearby supermarkets or the ability to call an ambulance. For instance, schools and kindergartens may need to close, requiring parents to pick up their children during a blackout.

Many regions worldwide are car-dependent, and public transport is often insufficient to replace car mobility fully. This means that traffic jams can hinder rescue operations during certain times of day in everyday situations.

What should be specifically considered when evaluating tourist destinations? A disaster and the associated evacuation and emergency access are entirely different when thousands of unfamiliar individuals need to be managed.

### **Think of overlapping and multiple hazards**

Do not place important information systems, such as stations, in the hazard zone of another natural hazard, such as an earthquake or wildfire.

Make sure the information system and measurement stations are accessible for maintenance. Make sure the management stations also work if there's a power or mobile phone connection failure.

### **Along a river, ensure all actors can communicate a warning from up- to downstream.**

In a valley, enable direct communication between the first affected upstream and all those downstream. This should also function in case of power failure, or mobile connection failure.

If you have measurement stations, such as for water height, make sure they are redundant.

### **Include a safety margin for evacuation and the instruments**

Calculate the maximum possible flood and add a safety margin, such as 1 meter in a valley or something similar. Many people, including experts and those who have experienced a deadly flood, are unaware that the same flood can happen again, and that even just one more hour of precipitation could lead to an even higher flood.

### **Where are the prevention heroes?**

We should try to better understand the motivations of people working in emergency management. Many operational forces want to see the hazard, be the first at the event, and be effective as heroes. However, we usually lack prevention heroes; instead, everything is usually about response heroes.

### **Matching information systems with response**

As with any software or tool, an information system should be designed as a primary instrument for prevention. However, this often works effectively only when it demonstrates how it integrates with or significantly aids the response.

For response capability, creating high expectations is common, and this is often closely related to the timely provision of information. This means it must be able to deliver results within a maximum of one hour. This is only an approximate value, and of course, some information can be beneficial days in advance, but ensure that it is also capable of delivering a report under any circumstances, regardless of personnel or shifts, within approximately 10 minutes.

Another important aspect is that the visualisation must be understandable to laypeople. Many people are unfamiliar with symbology, colour coding, background mapping, or satellite imagery.

Be aware that people do not really know that maps do not represent reality. Just like numbers from the science of official information systems, there is great belief in them. Lay people and many officials do not understand

the difference between a scenario on a map—a risk—and the reality extent of a flooded area in a specific event, for instance. They also do not know that a road width on a map often does not represent the real width.

### **Learn the language and motivation of the target users**

To enhance acceptance among your target group, you need to understand their language and expectations. For instance, if firefighters are to use your maps, you must first grasp their motivations as well as the types of language and symbols they prefer on a map. Often, firefighters need to know the exact address when responding to rescue missions. During blackouts or when navigating unfamiliar territory on external missions, they must be aware of blocked roads; however, what they require most is the precise address. Fire services also need to see on a map spaces large enough to accommodate all their resources and equipment. Moreover, they are interested in locating the nearest hydrant.

### **Make symbology easy to read for everyone**

Civil protection forces often use tactical signs as symbology. However, this is a double-edged sword. While it may be applauded by those involved in incident system structures and trained in that symbology, others, including most operational firefighters and personnel, cannot read those signs. Therefore, it is advisable to use symbology that is easily readable by anyone in unknown situations, such as major disasters. This approach is also very helpful when sending situational or risk maps to supporting operational forces or when communicating with administration or the public.

It is crucial to keep visualization and symbology simple to motivate administrative structures as a target user. However, it is equally important to understand their motivations by first analyzing and comprehending their organizational structure. An organizational diagram and stakeholder mapping can be key to success. Who is responsible for which department and task? Who do you need to talk to? These are important questions to consider when dealing with administration.

### **Changes in leadership in government**

When disaster management responsibility is unclear and assigned to municipalities under the supervision of a higher level of government, typical governance problems arise. One challenge often emerges when a new minister or director enters the office related to disaster management tasks; they need to orient themselves and question existing structures. For example, if a university has developed a new information system and management measurement system, will it remain at the university or become the responsibility of the authority?

### **Trusting scientific information?**

Another related problem arises when a real event occurs. In this case, scientists have mapped or calculated the potential likelihood of a risk. Moreover, there are measurement stations, such as weather stations, that can predict an event within the next hour or so. It then falls to authorities or emergency services to determine whether they trust this information. In areas where floods are rare, such information regarding potential risk, maps, or data from measuring stations may be overlooked or ignored by authorities. After an event, when it can be shown that the information existed, it may lead to a shift in perception, prompting authorities to collaborate more closely with scientists to utilize such data.

### **Transfer of knowledge or delegation of tasks between science and decision- making?**

When establishing new scientific capabilities- creating new ideas, advancing methods, and implementing them into functioning information systems- there are opportunities for further implementation. Society, funding agencies, and even the scientific community increasingly expect scientific knowledge and products to help solve problems immediately. This expectation seems especially urgent in disaster risk information, as it can save lives. Hence, it is not surprising that science in this area is developed for direct application. However, this brings forth new problems and challenges. For instance, if a risk information system is managed by scientists, who will take charge of the responsibility for warning and evacuating people? In other words, where is the

dividing line where scientific information is primarily produced to inform decision-making and action implementation?

Some argue that science should maintain neutrality, focusing on developing and testing new methods and approaches. Once validated and ready for the market, implementation should fall under the purview of economic investments, startups, or authorities. Others contend that independent monitoring of disaster risk can be conducted at research institutions that possess the necessary manpower, knowledge, and software, continually developing innovations to keep their data up-to-date. In this scenario, a university could serve as a service provider.

Both alternatives illustrate the difficulty of determining the university's role in society. Should it finance itself and generate market-ready products and services?

And what is the appropriate institution to assume liability and responsibility regarding human life and death? Is this genuinely a task for a university or research institution?

### **Transfer and transformation**

This challenging field, known as transfer, was investigated in a recent project in the Cologne area of Germany. The project, Co-Site, aims to determine how ideas, methods, and resources can be better exchanged between science, policy, and society. Following the floods in Germany in 2021, there has been close collaboration on natural hazard management and civil protection. The investigation focuses on which innovations science can contribute and how this information can be continuously shared with authorities and other stakeholders. One initial idea is to create a resilience council that will hold monthly meetings between the municipality and the university to provide updates on recent knowledge developments, as well as to address problems and new tasks for the administration. In this context, universities act as innovation drivers and also undertake moderation tasks that typically cannot be resolved through sector thinking or the duties of public administration. When an idea becomes sufficiently concrete, it can then be determined whether it should be further developed by the administration, through an open call to engage private companies, or by the university.



# Guidelines for step-by-step self-help in the event of flooding.

## Version 1.0

Fekete, Alexander

With the co-operation of: Tilman-Leander Härter, Lars Willmann, Tim Scheuerer, Renate Petry, as well as other affected persons, helpers from various countries and students from the Master's programme in Rescue Engineering

The motivation for this guide is our experience with floods in recent years in Germany, but also in the USA and other countries. There, we have repeatedly observed that although there are plans for the relevant emergency organisations and authorities, these often do not exist or are not kept up to date, especially at the lowest level and in smaller towns and villages. In addition, a disaster is characterised by the surprise effect and it can also be observed time and again that help is concentrated at certain points first and cannot reach more severely affected areas at all due to flooded and destroyed roads and bridges. It is therefore all the more important that local people are able to organise themselves and this is intended as a kind of guide to self-help. It is intended to be supplemented and improved on an ongoing basis; suggestions and cooperation are therefore expressly welcome.

Online collaboration:



## 7 Points Summary

### First chaos phase

1. **Personal safety and rescue:** Am I safe, and then: are others safe?
2. **Identify leaders:** Find people who are not severely affected and can keep a clear head.
3. **Create structure in the procedure**
4. **Contact local aid organisations:** Enquire with the municipality, city or aid organisations (e.g., Red Cross) about available or expected services (water, food).
5. **Set up a central contact point:** Set up two tables in a central location (e.g. car park) - one for those affected, one for helpers.
6. **Establish connection/communication to the outside world and carry it out centrally**
7. **Traffic management:** organise barriers and assembly points

### Further steps

- **Identity and disclaimer:** Who is the group formed here and who is liable.
- **Set up a volunteer network:** Organise a team of volunteers to coordinate further steps.
- **Catering for volunteers:** Organise catering for helpers and those affected to provide networking and emotional support.
- **Donation management:** Find a bank for donations and watch out for scammers.

- **Clean-up measures**
- **Information points**
- **Accommodation**
- **Reviews**

*Further phases and detailed instructions: see below.*

### **Goal and participants**

**The aim** is to provide simple instructions and direct access to self-help for anyone who is affected by a flood and is initially on their own. Or anyone who wants to help.

The method should be a step-by-step guide according to certain important time phases. This should be understandable and specific enough for laypersons.

It describes the points in time from the crisis to reconstruction. It also includes co-operation with external forces.

**Motivation:** Time and again, places are cut off from external help and have to or want to help and organise themselves. Flood disasters are stressful and confusing, and a guide like this can be a first point of reference. The same situations occur again and again; no one comes to help, there may be no communication, the experts on site are sometimes affected themselves. There is a lot of uncertainty in dealing with such an unknown situation.

**Why:** This guide is intended to help you take familiar first steps, build up coordination and help and avoid a few common mistakes.

But it cannot replace a real on-site assessment of the situation. When using it, you also have to make sure yourself what is appropriate and what may not be necessary or even wrong. In any case, you should always pay attention to what other, experienced forces are already doing and not set up a parallel structure. But firstly, it often takes a while for emergency services to arrive when roads are destroyed. And secondly, most of those affected do not realise what the emergency services will and will not do.

**Background:** This guide was created in 2024 by a university in Germany at the suggestion of a German NGO that was in contact with an affected community in the USA and enquired about possibilities for remote guidance and assistance. It was initially developed in a Master's course in which students from the Rescue Engineering course contributed their expertise from the field of first responder organisations, fire brigades, aid organisations and rescue services. It was then further developed in exchange with other people and organisations, from the areas of experience of NGOs in the field of environmental education, an affected citizen, ... . Flood events included the experience of the flood in Germany in July 2021, flooding in the wake of Hurricane Helene in the USA in 2024, Valencia 2024, ...

**Transferability:** Every situation is different. However, hopefully some aspects here can be used worldwide. Although it was developed for floods, it can also help to a limited extent with other emotional situations.

**Responsibility:** The guide was created by volunteers and does not constitute binding instructions. They are merely tips and hints that may or may not be appropriate depending on the situation.

**Feedback:** Please feel free to send us your criticism and tips so that the guide can help other affected people even better in the future.

**Note:** In the event of subsequent revisions, the authors agree that their contributions may be retained or modified. The aim is to continuously develop the document, which will remain freely accessible to all.

## Step-by-step instructions

How to use this guide? For each heading there are points or tips that you can follow. Not every point has to apply or necessarily be followed. It serves as a suggestion as to what you should pay attention to and offers hints as to what you might have overlooked.

We assume that the internet and communications have largely collapsed, possibly also the access routes to the affected location.

The most important points should be listed as clearly as possible; please refer to the appendix for more detailed instructions.

Goal of self-help:

- get into action
- think about things that you might overlook in stressful situations
- Integrate experience from other assignments

It is recommended in advance:

- Print out these instructions (and keep them in a flood-proof place) and save them on your mobile phone.
- Download and print out further instructions (see appendix) in advance.

## Phase 1. "Chaosphase"

This phase can last for hours or days. It is the first orientation and, in the midst of all the action, you must not forget to reflect from time to time on what needs to be continued and what further steps still need to be taken - see also the follow-up phase.

Tip: pause every now and then and check yourself:

- Self-protection
- Nutrition, exhaustion
- "Don't get lost in a task": is there anything more important?

### 1. Self-protection and rescue

**Inventory/self-assurance:**

- Own: How am I doing? Is anyone in my family affected? How is my house affected? How is my property affected? Which basic needs are still / no longer working (gas, water, electricity, etc.)? What hazards are there? Can I simply eliminate the hazards? => if necessary, self-supply and absolutely: self-protection
- Report safely, inform relatives (if possible)
- Secure your own valuables, clothing, etc. Do not leave them anywhere as long as new floods may occur
- Be aware of the risk of contamination during rescue operations
- Neighbour; surroundings: Is my neighbour affected? Does his property pose a threat to me and my property? How are the driveway and road affected?
- First measures: Seek protection/offer protection; work together with neighbours to eliminate smaller problem areas according to your own abilities.

**Saving lives:** Who is to be rescued where in the immediate vicinity? Can I do it alone, do I need help? Here again: Pay attention to personal safety.

**Evacuation**

Dealing with people who do not want to evacuate: Communicate, ask for reasons, take reasons seriously. If necessary, point out risks and sources of information: Risk of dying vs. risk of looting, etc.

Animal rescue: consider pets during evacuation

## 2. Identify leaders

Find people who are not severely affected and can keep a clear head.

- Overview: who is participating here, who is reading this guide?
- Assemble several people in case someone is absent, busy elsewhere, etc.
- Look for established leaders in the community who may have expertise or training in: Staff work/incident command systems, risk or crisis management, emergency response, police or similar.
- Note existing roles (mayor, head of fire brigade, ....)
- If there are none of them, others with management experience or otherwise with the willingness
- Identify person for external communication, with the press, fundraising, etc.
- If trained persons are available; set up a management model such as a staff model or crisis management

## 3. Create structure in the procedure

Develop a prioritisation strategy:

- Who can be saved where?
- To be supplied?
  - Is there a particularly vulnerable population; where? (old people's and nursing homes, etc.)
  - To be observed, to be provided for again and again?
  - Who goes where to help?
- If necessary, mark houses that have been checked to see if anyone is inside and can be rescued
- Which supply needs to be addressed first? (Survival, accommodation, information, IT, electricity, heat, food, tasks, ...)
- Which of these must function minimally so that everything does not collapse soon?
- Where are the bodies and cadavers? Who can take care of them and when, where do they go? If they cannot be removed: put up warning notices if necessary
- Recording deaths and injuries
- List warning chains, signalling chains, contacts
- Identify existing resources
- Rescue
- First aid for injured persons
- Experts/specialist consultants
- Technical assistance

## 4. Contact local aid organisations

Ask the municipality, city or aid organisations (e.g., Red Cross) about available or expected services (water, food).

- Prioritise services: What is needed first, when and how long will it be available? (e.g. 1. medical care, 2. food (drinking & eating))
- What are the options for making contact and how will contact be maintained (telephone, internet, satellite phone, personal contact, radio)?
- Viewing (local): Which services are already available locally and not directly affected)? For example, local medical care (GP), construction companies or farmers (vehicles, equipment, etc.)
- Generate consultants or specialists for subject areas (if possible)

- Triage (supra-regional): Which services are available nationwide and can be requested for support (and are not directly affected)?
- Inventory of existing qualities (bricklayers, people who know where pipes are located from the civil engineering office, construction companies, etc.)

## 5. Set up a central contact point

Set up two tables in a central location (e.g., car park) - one for those affected and one for helpers.

- Forms for recording assistance requirements (names, contacts, needs).
  - to record both individual and general/community needs
  - Communicate prioritised needs to official external bodies and NGOs
  - Possibly create a situation report (create a document and continuously document requirements and steps. Possibly draw an overview map yourself)
- Forms for volunteers (contact, available resources, available skills).
- Point out the risk of contamination during rescue operations
- Keep a list of missing persons, if necessary, find people to take over, keep track of them, post notices if necessary
- Record complaints, respond to complaints
- Stay of at least one guide at this location
- Control centre near the contact point
- Power/charging facilities for mobile phones/communication technology
- Personal information centre? Recording of injuries/deaths, ..., information
- Provision of materials: rubbish bags, gloves, power banks
- Establish communication plan for central contact points and services
- Pooling of ironing resources; power banks, radio, light, etc.
- Back up documents and archives
- Dealing with looting
- Possibly adapt to the size of the location: for large towns/cities: set up several such contact points. Walking distance should be 10-15 minutes

- Warnings for persons who
  - Want to save cars
  - Travelling through fords
  - Stability
  - Floating gas tanks
  - E-cars
  - Clear out the cellar
  - Heart attacks
  - Dangers when operating generators

### Information distribution

It is important to bundle information and look for ways to make it available to everyone at the same time if possible

Set up regular information meetings for everyone at a fixed time. In addition, clarify who informs people who are unable to attend. Up-to-date information must reach everyone, especially at the beginning.

### Those affected

When it comes to "who is affected where and how", think about those affected in the outlying areas - have these people even been considered in all the initial chaos?

Avoid envious debates about who is affected and how badly. These arose, among other things, through the categorization of those affected: insured/not insured; how badly affected? "Only" basement/ ground floor/

whole house; affected at all? Who gets what information about offers of help/donations etc. and when, and is quick enough to use it. Who has the most helpers, who was quicker?

Who takes care of those affected who are unable to help themselves due to traumatization? Who keeps an eye on these people, who is there who can recognize this?

### **Offers of help and relief supplies**

How do relief supplies get to people who are unable to collect them themselves at the collection points?

A major problem to this day is the large number of very different aid offers from the organizations. Information points should be set up in the towns where people could find out about all the possibilities.

Central pooling of external helpers and the associated needs of local people - who can find which helpers who can offer what and how?

### **Looking after people**

Find volunteers to look after the people who are "quietly withdrawing" - who are not visible at the collection points.

Identify people who will guide and welcome people arriving at the assembly points and recognize when someone appears helpless. At best, these are people who are familiar with the area and know the people. I have seen time and time again that people who are affected

who stand at the collection points and are completely overwhelmed, not daring to help themselves to the relief supplies/food out of fear and shyness.

Quick, well-founded pastoral care is important right from the start.

Appeal to the "we" at the beginning, accept the exceptional situation, everyone is affected, everyone can contribute something to the whole, everything counts. Promote community, motivate, encourage mutual support - encourage/require mutual respect - initiate thinking for others

## **6. Establish a connection/communication to the outside and carry it out centrally**

Human communication/organisation

- Report yourself as safe (also for the list of helpers/missing persons, see above)
- Communication with your own family serves to reassure or request initial relief supplies from those not affected
- Time overview, plans and "What have we already achieved?" -> Motivation, don't give up
- Contact point/control centre for emergencies, emergency disposition (see above)

Technology:

- Back up your own mobile phone, power saving mode if necessary
- Communicate prioritised needs for help
- Have someone look for reception possibilities (e.g., on a hill) and then communicate this to everyone!
- Search for alternative technology (amateur radio operators, old field technology, "can phone")
- Existing satellite technology

## **7. Management**

Organise barriers and assembly points

Make sure that the traffic at the assembly point is well organised.

- Use barriers to prevent other people from travelling into the flood and coming to harm
- Creation of collective car parks outside the village
- Clearly signposted access routes for spontaneous helpers
- Signposting safe routes

## Phase 2: Further steps after the first chaos phase

Possibly within the first few hours after the end of the event

**Identity and disclaimer:** Who is the group formed here and who is liable.

9. Documentation and reporting of damage for insurance
  1. Use existing experts: does anyone work for an insurance company?
  2. Use (legal) support when communicating with insurance companies: is someone a lawyer or does they know their way around?
  3. Use customisation options instead of pure reconstruction: but who is familiar with this? What can you do yourself, what do you have to leave for the experts?  
Quick guide (without guarantee):
  4. If possible, take photos of the damage situation
10. Insurance for spontaneous helpers
  1. Liability insurance: who doesn't have any? Which one do you need?
  2. Health insurance
  3. Accident insurance
11. Rights and obligations of the emergency response organisations (?)
12. Strengthening the community of residents => prevention of splitting up and splintering of individual affected groups

### Establish a volunteer network:

- Organise a team of volunteers to coordinate further steps.
- Support from authorities and insurance companies can be slow and uncoordinated.
- Establish contact with authorities, regular synchronisation of tasks, measures and time schedules
- Registration of volunteers with personal data, skills, suitability and material
- General documentation
- Identification of key tasks, prioritisation
  - o Time and task management
  - o Timeline
- Shift system
  - o Assignment of "team members" under a "team leader"
    - § Establish Basic "line organisation"
  - o Breaks and working hours
- Define and communicate contact points/meeting places and communication channels
- Organise psychological support
- Security
  - o Create pocket cards as simple instructions
  - o Instructions before activities ("5 minute safety talk")
  - o Obtain personal protective equipment (PPE), i.e., shoes, clothing, gloves, masks, etc.

**Catering for volunteers:** Organise catering for helpers and those affected to provide networking and emotional support.

- Use of local resources that are still available
- Accommodation, catering and transport

**Donation management:** Find a bank for donations and watch out for scammers.

- Include donation management in the organisational structure
- Rules: at least 4 eyes principle; few formalities, but legally secure
- <https://www.redcross.org/about-us/our-work/disaster-relief.html> USA RK helps financially and organisationally with distribution and grants loans for reconstruction aid projects within the community

**Clean-up measures**

- Self-protection
- Draw attention to the risk of contamination and injury
- Dealing with power lines, flooded cellars, risk of collapse, furniture
- Do not pour chemicals together
  - chip damaged cars before they are taken away so that they can still be found in scrap yards for insurance documentation purposes.

"Instruction officer": Communicate instructions on self-protection, sources of danger, people to be rescued

**Information points**

Set up supply and information centres for the population

Charging stations

How can a certain level of basic satisfaction be achieved? (No predominant basic satisfaction may lead to "mutiny"/revolutions; individual dissatisfaction cannot be avoided): Communicate as soon as there is dissatisfaction.

**Accommodation**

Accommodating those affected and helpers

**Checks**

Check infrastructure regularly

- Waste water
- Identify damaged areas so that help can be channelled directly
- Electricity

Avoiding the spread of disease, hygiene

**Document successes and positive motivation**

- Document milestones and communicate how: everyone is provided with food
- Where to allow temporary accommodation? Decide unbureaucratically
- Create a resource catalogue yourself

**Phase 3: Reconstruction**

- Choice of locations for reconstruction:
- Compliance with the requirements of insurance companies and reconstruction funding providers for reconstruction
- Special focus on critical infrastructures
- Coordination of resources
  - Forces, material, etc.
  - Structural resources
- Waste disposal
  - Do not stack cars, risk of ignition
  - Documentation of damage for insurers prior to disposal
  - Beware of batteries (lithium-ion batteries)
  - Observance of local regulations, discussion with official
  - Oil-contaminated waste
  - Waste separation



- Heating oil and reconstruction: Check whether the flood water was contaminated with heating oil and has settled in the masonry (within a few hours of standing). If this is the case, a house may have to be demolished (possibly even after reconstruction in the worst case) for health risk reasons

## Phase 4: Adaptation and prevention

You can prepare a lot at home or on the road before a flood, house fire, forest fire, earthquake, etc. This part of the guide is still being developed. It is also a very extensive topic and therefore it is recommended to look for national guidance first. The FEMA authority in the USA currently maintains or has maintained very good instructions in various languages.

## Schriftenreihe - Serie de publicaciones - Publication series

Fekete, Alexander; Priesmeier, Peter; Büdel, Christian; Flörchinger, Verena; Heyn, Timo; Knoche, Luisa; Krippner, Nils; Stauch, Georg; Winkhardt-Enz, Ronja; (Eds.) (2024): **Opportunities for international cooperation in the field of Disaster Risk and Resilience Research. Report from a Field Trip to Kyrgyzstan and Kazakhstan**, 2-11.6.2024. Integrative Risk and Security Research, 1/2024, 60 pages.

Fekete, Alexander; Beckers, Daniel; Hetkämper, Chris (Eds.) (2022) **Die Flut im Juli 2021. Erfahrungen und Perspektiven aus dem Rettungsingenieurwesen und Katastrophenrisikomanagement**. Integrative Risk and Security Research, 1/2022, 81 pages.

Fekete, Alexander; Hetkämper, Chris; Norf, Celia (Eds.) (2020) **Bevölkerungsschutz im gesellschaftlichen Wandel (BigWa)**. Integrative Risk and Security Research, 1/2020, 45 pages.

Fekete, Alexander; Bogardi, Janos J. (Eds.) (2019) **Resilience and Vulnerability: Conceptual revolution(s) or only revolving around words? A collection of essays, working papers and think pieces from the period 2008-2018**. Integrative Risk and Security Research, 3/2019, 130 pages.

Fekete, Alexander; Asadzadeh, Asad, Moghadas, Mahsa (Eds.) (2019) **INCOR Basis-Infrastrukturen und Services einer inklusiven Katastrophenresilienz im Iran. Abschlussbericht der Definitionsphase. INCOR Basic Infrastructures and Services for Enhancing Inclusive Community Disaster Resilience in Iran**. Final report of the definition phase. Integrative Risk and Security Research, 2/2019, 64 pages.

Norf, C, Tiller, P & Fekete, A (Eds.) (2019) **Glossar zum Wissensmanagement im Bevölkerungsschutz**. Integrative Risk and Security Research, 1/2019. 89 pages.

Stephan C, Bäumer, J, Norf, C & Fekete, A, (Eds.) (2018) **Forschung und Lehre am Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr. Beiträge aus Forschungsprojekten sowie Perspektiven von Lehrenden und Studierenden**. Integrative Risk and Security Research, 1/2018, 94 pages.

Fekete, A, Garschagen, M, Norf, C, & Stephan C (Eds.) (2017) **Recovery after extreme events. Lessons learned and remaining challenges in Disaster Risk Reduction**. Integrative Risk and Security Research, 2/2017, 115 pages.

Norf, C, Stephan C & Fekete, A, (Eds.) (2017) **Interdisziplinäre Perspektiven des Risiko- und Krisenmanagements – Beiträge aus Wissenschaft und Praxis im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Risky Monday“**. Integrative Risk and Security Research, 1/2017, 41 pages.

Fekete, A, Grinda, C & Norf, C (Eds.) (2015) **Macht allein Schaden klug? Wissen, Erfahrung und Lernen im Umgang mit Risiken Beiträge aus Wissenschaft und Praxis zum 27. Treffen des Arbeitskreises Naturgefahren/Naturrisiken**. Integrative Risk and Security Research, 3/2015, 94 pages.

Baumgarten, C & Bentler, C (Eds.) (2015) **Analyse der persönlichen Zufriedenheit von Einsatzkräften während der Hochwasserkatastrophe 2013 in Deutschland. Eine Umfrage zur Steigerung der Motivation von Helfern im Bevölkerungsschutz**. Integrative Risk and Security Research, 2/2015, 96 pages.

Grinda, C, Norf, C, Blätgen, T & Fekete, A (Eds.) (2015) **Country Profiles of Climate and Disaster Extremes in 16 Countries. Results of the DAAD Alumni Summer School 2013**. Integrative Risk and Security Research, 1/2015, 64 pages.

Norf, C. et al. (Eds.) (2014) **Coping with Disasters and Climate Extremes Challenges & Cooperation Potential. Research Contributions to DAAD Alumni Summer School 2013**. Integrative Risk and Security Research, 1/2014. 47 pages.