

# Hochwasserschutz als gesellschaftlich eingebettete Praxis

Thomas Meier  
& Arjan Conijn

Hochwasser gelten uns heute als große, kollektive „Natur“-Katastrophen<sup>1</sup> mit ganz erheblichen Auswirkungen: Sie verursachen etwa ein Viertel der gesamtwirtschaftlichen Katastrophenschäden weltweit, und fast die Hälfte der Todesopfer von Naturkatastrophen stirbt an Wasser.<sup>2</sup> Auch wenn intensiv über die Gründe von Hochwassern diskutiert und zumindest im Global North zahlreiche mehr oder minder umstrittene Maßnahmen<sup>3</sup> zu ihrer Vermeidung, Linderung oder zum Schutz gegen sie vorgeschlagen und umgesetzt werden,<sup>4</sup> besteht doch Konsens, dass Hochwasser ein massives Problem darstellen – das vor dem Hintergrund des anthropogenen Klimawandels in Zukunft noch massiv zunehmen wird.<sup>5</sup>

Dieser Konsens ist auch in den historischen Wissenschaften weit verbreitet und seit den Anfängen einer Umweltarchäologie nahezu allgemein akzeptiert: Die Flussaue eigne sich wegen ihres immanenten Hochwasserrisikos nicht zur Siedlung, zumindest nicht in vor-moderner Zeit – und wenn, dann nur auf erhöhten, trockenen Inseln.<sup>6</sup> Typisch sei vielmehr die Siedlungslage in „Ökotopengrenzlage“, also am halben Hang oder auf der Terrassenkante, jedenfalls hochwassersicher; von hier ließen sich gleichermaßen die höhergelegenen Böden für Äcker und die Aue für Wiesen, gegebenenfalls auch als Weideflächen nutzen.<sup>7</sup> Abweichende Befunde wurden und werden häufig noch immer als Ausnahmen abgetan, die – salopp formuliert – „die Regel bestätigen“, aber nicht im Kriterienrahmen eines wissenschaftlichen Arguments. So blieb beispielsweise die Überraschung folgenlos, als während der Grabung der früh- und ältermittelalterlichen Siedlung von Kelheim-Kanal I das Areal im April 1980 in einem nicht einmal sonderlich bemerkenswerten Donauhochwasser verschwand,<sup>8</sup> sich für ein Hochwasser im April 1965 flächendeckende Überflutung des Siedlungsareals rekonstruieren ließ,<sup>9</sup> und erhebliche Hochflutsedimente im Süden der Grabungsfläche zeigten, dass solche Hochwasser auch früher bereits auftraten.<sup>10</sup> Dass weiterhin wesentliche Teile mittelalterlicher Städte in Hochflutbereichen liegen, wird im Fall aktueller Hochwasserschäden bedauernd zur Kenntnis genommen und gelegentlich auch in die aktuelle Hochwasserprognostik integriert, hat – soweit wir sehen – bislang aber nicht zu einer systematischen Reflexion der topographischen Kriterien für die Standortwahl mittelalterlicher Städte geführt.<sup>11</sup> So überflutete das Hochwasser von 1910 gut die Hälfte der Pariser Stadtfläche innerhalb des um 1200 errichteten Mauerrings Philippe Augustes,<sup>12</sup> und etwa ebenso weit versank die zeitgenössische Besiedlung Regensburgs im Hochwasser von 1234/35,<sup>13</sup> wobei zu berücksichtigen ist, dass in beiden Städten die mittelalterlichen Oberflächen mehrere Meter unter den heutigen lagen, das Ausmaß der Hochwasser also noch sehr viel umfassender gewesen sein muss, als es die Kartierung auf den heutigen Stadtplänen erkennen lässt. Neben Städten aus römischer Wurzel wurden auch Gründungsstädte des Mittelalters in hochwassergefährdeten Auebereichen angelegt – Kelheim, dessen Altstadt bis zum Bau des Hochwasserdeichs 1976 mehr oder weniger einmal im Jahrzehnt unter Wasser stand,<sup>14</sup> ist ein besonders markantes Beispiel.

Ist angesichts dieser Befunde die aktualistische Vorannahme, Hochwasser sei stets als großes Problem zu betrachten, noch zu halten? Warum errichtete man dann Siedlungen – mit den hochmittelalterlichen Städten auch planvoll – in Auebereichen, von denen offenkundig war, dass hier ein regelmäßiges Überflutungsrisiko bestand? Tatsächlich gibt es Alternativen: So spricht beispielsweise Petra van Dam für die Niederlande in der frühen Neuzeit von einer „amphibious culture“, die in ihrem alltäglichen Lebens-

## Hochwasser als Katastrophe und Ereignis

1 Meier 2005, 253 und 265–268.

2 Kron 2013.

3 Zu Hochwasserschutz als Konfliktfeld siehe Haas 2016.

4 Zum Beispiel European Commission 2000.

5 Christensen/Christensen 2003; IPCC 2019, besonders 147 f.

6 So bereits Kiekebusch zu den Umweltparametern der bronzezeitlichen Siedlung von Buch bei Berlin: „Der Platz vereinigt also alle Vorzüge, die für eine vorgeschichtliche Wohnstätte nur erwünscht sein konnten. Er lag trocken, war leicht mit Wasser zu versorgen und bot durch seine schwer zugängliche Umgebung den Bewohnern natürlichen Schutz gegen Angriffe und Überfälle.“ (Kiekebusch 1910, 373).

7 Zum Beispiel Torbrügge 1970/71, 25–28; Küster 1995, 176–178; Schreg 2006, 38 mit Abb. 7.

8 Luftbildarchiv des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege, Film-Nr. 709-19 und 709-20 (Aufnahme Braasch). Das Hochwasser als Kuriosum thematisierte auch Ausgräber Bernd Engelhardt im persönlichen Gespräch.

9 Engelhardt 1987, 61. Das Hochwasser von 1965 erreichte am Pegel Kelheim am 13. Juni seinen Höchststand von 344,35 m ü. NN.

10 Unpublizierte Grabungsdokumentation im Archäologischen Museum der Stadt Kelheim. Engelhardt argumentiert, dass die Siedlung ebenfalls auf einer hochwassersicheren Insel gelegen habe (Engelhardt 1984, 62; ders. 1987, 60 f., Abb. 28), doch sprechen massive Hochflutsedimente, die in Mittelalter und Neuzeit datieren, dagegen, dass der Siedlungsbereich in nachrömischer Zeit hochwasserfrei gewesen sei (Hilgart 1995, 181 und 212).

11 Haas vermutet, die Siedlungshierarchie habe bei der Wahl von Flussaue oder Hochgestade als Siedlungsplatz eine Rolle gespielt: „einfache Fischer- und Bauernsiedlungen“ hätten für die Vorzüge der Flussaue auch gelegentliche Überschwemmungen in Kauf genommen, während man „wichtigere Siedlungen“ oder wenigstens deren Funktionsgebäude dort anlegte, wo man sie für weitgehend hochwassersicher hielt. Abgesehen von solch einer bedenklichen Zuschreibung sozialer Wertigkeiten sprechen schon die mittelalterlichen Stadtgründungen/-ausbauten (teilweise) in der Flussaue gegen dieses Modell (Haas 2016, 20).

12 Dies ergibt sich aus einer Überschneidung der Karten bei Chadych/Leborgne 1999, 15 und 33.

13 Siehe die versuchsweise Auskartierung durch Silvia Codreanu-Windauer (Meier 2006). Entgegen Nießen/Wollenberg (2019, 9f.) weise ich das Hochwassersediment, das sich bei 337,2 m ü. NN nördlich des Regensburger Doms und beim Ausbau der dortigen Bischofsgruft fand, nicht einem Hochwasser von 1194 oder 1206 zu, sondern dem besser überlieferten Hochwasser von 1225/36.

14 Dies wird eindrucksvoll von den Hochwassermarken am Ludwigsplatz dokumentiert.

vollzug mit Überflutungen, gelegentlich auch schweren Sturmfluten rechne und sich darauf eingerichtet habe.<sup>15</sup> Nun lässt sich eine ländliche amphibious culture, wie Petra van Dam sie beschreibt, nicht direkt auf Städte übertragen,<sup>16</sup> aber es geht um Grundsätzlicheres: Hochwasser muss nicht per se als Naturkatastrophe, nicht einmal als außerordentliches Problem, sondern könnte auch als schlichtes Naturereignis ähnlich winterlichem Schneefall wahrgenommen worden sein.<sup>17</sup> So stellt sich die Frage, unter welchen spezifischen Bedingungen dann überhaupt Schutzmaßnahmen ergriffen wurden. Solche Maßnahmen, allen voran Deiche, sind nun nicht mehr durch die Frequenz von Hochwasserereignissen und technischen Möglichkeiten gleichsam determiniert, sondern sie werden zu einer sehr viel komplexeren historischen Quelle, in der das physische Hochwasser nur eine von mehreren Komponenten bildet. Mit dieser Erweiterung unseres Blicks versetzen wir uns in den Stand, ein Stück weit in die Köpfe historischer Menschen zu blicken, ihre Wahrnehmungskategorien zu erkennen.

### *Hochwasserschutz als Produkt von Können, Wollen und Dürfen*

Seit zwei Jahrzehnten boomt die archäologische Erforschung verschiedenster Formen des Wassermanagements: Neben dem Hochwasserschutz etwa auch Be- und Entwässerung, Schiffs- und Mühlkanäle usw. – kurz alles, was auf die mehr oder minder komplexe Handhabung von zu viel oder zu wenig Wasser an der falschen Stelle abzielt. Diese historischen Wasserbaumaßnahmen gleich welcher Art werden bislang fast ausschließlich unter technikgeschichtlichem Blickwinkel und mit einem funktionalen Ansatz diskutiert. Es geht um das *Können* – nicht zuletzt in den meisten Beiträgen dieses Bands. Im Vordergrund steht das Technische, die Geländeänderung und das Organisatorische, aber nicht die Landschaft als Wahrnehmung: Wie stabilisierte man eine Planie und wie viel Arbeitszeit kostete sie? Wie viel man power benötigte man für einen Graben und seinen Unterhalt? Wie vermaß man eine Wasserleitung und ihr notwendiges Gefälle? All das sind Aspekte des Könnens, der Technik und des Managements. Selbstredend ist diese Analyse für die historische Betrachtung wichtig, denn wo es an den erforderlichen technischen Fähigkeiten und ihrer Organisation fehlte, war entsprechendes Wassermanagement unmöglich und hinterließ eben auch keine materiellen, archäologisch nachweisbaren Spuren.

Doch für das mittelalterliche Europa kann eigentlich zu keinem Zeitpunkt Zweifel bestehen, dass man über die technischen Fähigkeiten und das Verständnis verfügte, Wasser auch in größerem Umfang zu managen. Wenn im Utrechter Psalter, entstanden um 820/35 im Kloster Hautvillers in der Champagne, ein offenbar funktionierender Aquädukt dargestellt ist, das in einem Löwenbrunnen endet,<sup>18</sup> dann setzt solch eine Anlage ein weit fortgeschrittenes ingenieurtechnisches Verständnis von Wasserbau voraus. In noch größerem Maßstab gilt dies für die *fossa Carolina*, die bei Treuchtlingen die europäische Hauptwasserscheide überbrückte. Auch wenn der Bau in diesem Fall wohl am instabilen Untergrund scheiterte, ist das Projekt als solches doch bezeichnend für das Vertrauen der karolingischen Ingenieure in ihr technisches Können. Annähernd zeitgleiche Kanäle,<sup>19</sup> von denen zumindest einige offenbar auch funktionstüchtig waren, belegen, dass dieses Vertrauen nicht unbegründet war.

Neben das Können tritt das *Wollen*: Wo man kann, aber nicht will, passiert noch weniger, als wo man will, aber nicht kann. Bis jetzt ist die Forschung davon ausgegangen, dass man sich selbstverständlich stets gegen Hochwasser schützen wollte – und hat damit ein wesentliches Potential vergeben, sich archäologisch den mentality templates mittelalterlicher Gesellschaften zu nähern, denn um Maßnahmen zum Hochwasserschutz ergreifen zu wollen, müssen Hochwasser zunächst als Probleme in einer Dimension wahrgenommen worden sein, die erheblichen technischen und organisatorischen Einsatz rechtfertigten. Und genau diese pauschale

15 van Dam 2016.

16 Allerdings verfügen viele Städte wie Venedig, Utrecht, Deventer, Köln (16. Jahrhundert), Basel usw. über Kaden für Mittel- und Hochwasser; auch sind viele Häuser etwas erhöht angelegt, nicht unterkellert und/oder im Erdgeschoss auf Überschwemmungen eingerichtet.

17 In ähnlicher Weise bildeten zugefrorene Gewässer während der Kleinen Eiszeit vielerorts im nordalpinen Europa keine Hindernisse, sondern waren im Gegenteil Teil der Infrastruktur, um auf ihnen Schwerlasten mittels Schlitten und Kufen zu transportieren, wie dies in jüngerer Zeit etwa noch am russischen Baikalsee oder in Finnisch Lappland üblich war.

18 Utrecht, Universiteitsbibliotheek, Hs 32 dl 1-2 Con, fol 36.

19 Werther u. a. 2017.

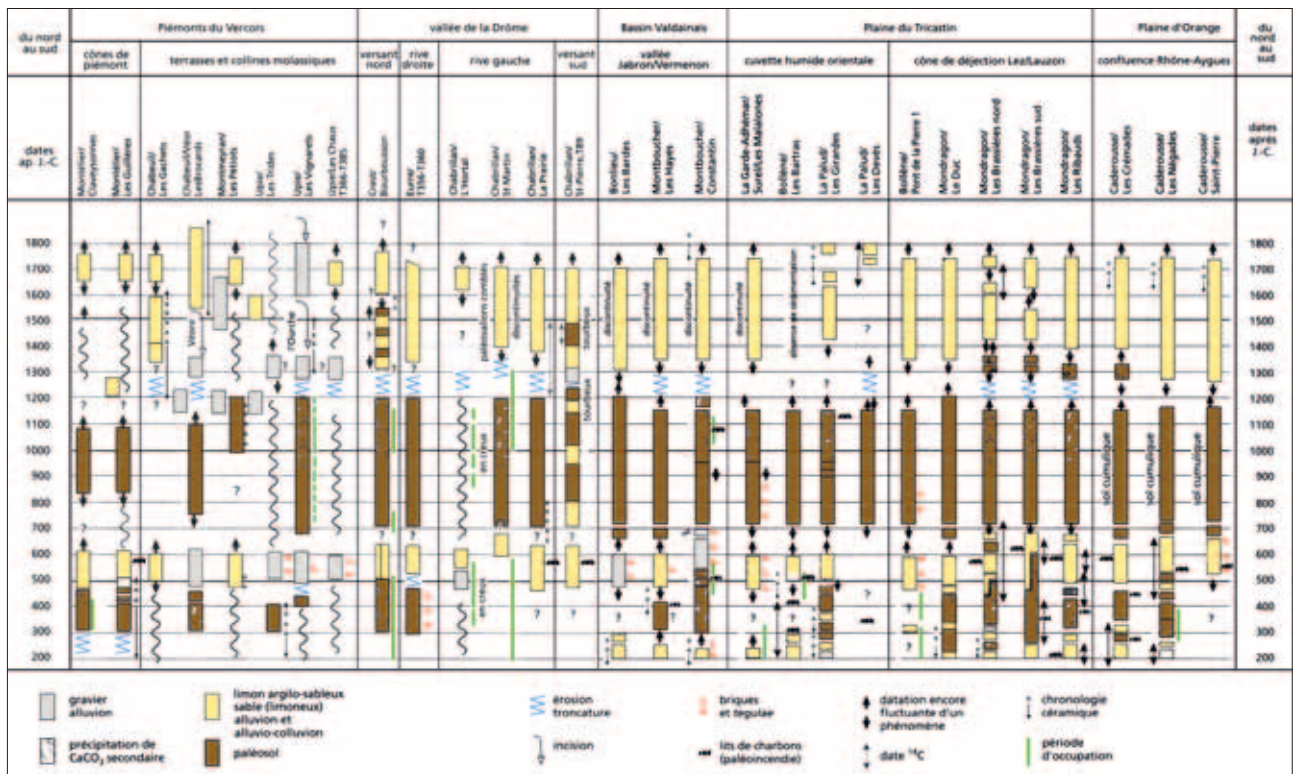


Abb. 1: Sedimentologische Korrelation geoarchäologisch untersuchter Aufschlüsse auf der Trasse des TGV-Méditerranée zur Fluvialdynamik der unteren Rhône.

Wahrnehmung als Problem haben die eingangs angeführten Beispiele in Zweifel gezogen.

Zu klären ist freilich zunächst, dass – oder: wann – überhaupt Überflutungsrisiken bestanden. Auch hier sind erhebliche Zweifel angebracht, heutige Zustände in die Vergangenheit rückzuschreiben. Systematische überregionale Vergleiche historischer Hochwasserfrequenzen und -amplituden fehlen bislang, aber regionale Untersuchungen liefern erste Hinweise: So zeigt eine dichte Regionalstudie über das antike und mittelalterliche Flussregime der unteren Rhône von der Isère-Mündung nördlich Valence bis nach Orange eine stabile und weitestgehend hochwasserfreie Phase seit der mittleren Kaiserzeit, die nur vom späteren 5. bis zum späteren 7. Jahrhundert n. Chr. von gelegentlichen Hochwassern unterbrochen wurde. Erst um 1200 wurde diese Phase fluvialdynamischer Stabilität durch etwa ein Jahrhundert massiver Erosion, nun also intensiver Flussaktivität, abgelöst, die sich im Spätmittelalter aber wieder zu beruhigen schien und in eine weitere Phase regelmäßiger, aber weniger heftiger Hochwasser überging (Abb. 1).<sup>20</sup> Im Donautal bei Ingolstadt löste sich die in der Antike dominierende Mäanderbildung im Frühmittelalter zugunsten eines gestreckten Flusslauf auf, also einer Phase geringer fluvialer Aktivität; sie endete erst um das 14. Jahrhundert mit häufigeren Hochwassern.<sup>21</sup> Wenn nun für Ulm (Donau) und Nürnberg (Pegnitz) die schriftlichen Aufzeichnungen erst ab dem 14. Jahrhundert einen allmählichen Anstieg der Hochwasserfrequenz erkennen lassen,<sup>22</sup> und auch in den Niederlanden die Zahl der Binnenhochwasser in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts sprunghaft anstieg,<sup>23</sup> so mag das gar nicht ein Produkt der zunehmenden städtischen Schriftlichkeit während des Spätmittelalters sein, sondern könnte wenigstens zum Teil auch die „realen“ Entwicklungen widerspiegeln. Eine grobe Gleichläufigkeit der unteren Rhône, der Donauabschnitte um Ingolstadt und Ulm, der Pegnitz um Nürnberg und allgemein der Niederlande wäre also möglich, dann aber wohl klimatisch zu erklären<sup>24</sup> und würde vor allem darauf hindeuten, dass weite Teile des Mittelalters gar kein ernsthaftes Hochwasserproblem kannten. Für andere große Flüsse wie etwa den Rhein fehlen allerdings noch chronologisch entsprechend fein

20 van der Leeuw/Favory/Fiches 2003; Berger/Brochier 2006; Meier 2017, 19–21.

21 Jerz/Peters 2002, 100.

22 Glaser u. a. 2002, 21–24, besonders Abb. 3.

23 Tol/Langen 2000, 368 Fig. 5.

24 Bravard 2004, 399. Weitere Literatur bei Peters 2002, 207.

		Straße	Gewerbe	Siedlung	Grab	einzelne Lesefunde
Völkerwanderungszeit	Riegel					86 (Stempel, Fibel)
frühes Mittelalter	Bremgarten				249 (2. Hälfte 7./ Angang 8. Jahrhundert)	
	Eichstetten					129 (Sax)
	Gündlingen				304 (6./7. Jahrhundert)	
	Hausen				311 (2. Hälfte 7./ Angang 8. Jahrhundert)	
	Krozingen				664 (2. Hälfte 6.– Ende 7. Jahrhundert)	
	Neuenburg	671 (Fähre)				669 (Lanze)
	Riegel			28 (1,5 m breites Steinfundament mit Graben)	781 (–)	
	Staufen					699 (Sax)
	Umkirch				160 (6./7. Jahrhundert)	
	Vörstetten					506 (Au- Fingerring)

Abb. 2: Archäologische Nachweise von Fundstellen frühmittelalterlicher Zeit am südlichen Oberrhein, die in die topographische Kategorie „Niederung/Aue“ fallen. Die Fundstellennummern beziehen sich auf den Katalog von Faustmann 2007.

25 Siehe etwa für den Oberrhein die allein auf Schriftquellen basierenden und damit auf die Neuzeit konzentrierten und das späte Mittelalter noch streifenden Arbeiten (jeweils mit älterer Literatur): Musall 1969; Schmidt 2000, 147–174; Himmelsbach u. a. 2015.

26 Die bislang am detailliertesten untersuchte Flussgeschichte des südlichen Oberrheins im Elsass fokussiert auf die Verlagerung des Flussbetts in vorrömischer Zeit (Schmitt u. a. 2016). Einen Versuch für die frühe Neuzeit bieten Glaser u. a. 2010, der ebenfalls allein auf schriftlich überlieferten Hochwassern basiert.

27 Siehe die Beiträge von Sven Billo (Basel) und Iris Nießen (Regensburg) in diesem Band. Zu Regensburg siehe auch Nießen/Wollenberg 2019, 15–18. Unklar bleibt, ob die Kolluvien, die nach einer frühmittelalterlichen Phase fluvialer Ruhe seit dem 10. Jahrhundert im Elsbachtal einsetzen (Berthold 2003, 87–91; ders. in diesem Band), lediglich mit Erosion oder auch mit lokalen Hochwassern zu verbinden sind.

28 Guélat 2004, 14f. mit fig. 9.

29 Niemeier 2009, 233–235.

30 Czys 2016, besonders 42–44, 61–92 und 282–337.

31 Bravard 2004, 402; Berger/Brochier 2006, 201; Laurance 2007. Für den Niederrhein auch schon Gorissen 1983, 275. Für die Donau Peters 2002, 210.

32 Faustmann 2007, 304, Diagramm 30f. mit Fundstellenkatalog; Meier 2017, 24f. mit Tab. 1.

aufgeschlüsselte Untersuchungen zur Entwicklung des Flussregimes,<sup>25</sup> so dass übergreifende Aussagen zur Entwicklung und den Ursachen mittelalterlicher Hochwasser aktuell noch auf einer viel zu wackligen Basis stehen.<sup>26</sup> In jedem Fall zeigen diese Beispiele jedoch, dass das Regime der Flüsse und ihr Einfluss auf die Siedlungslandschaft keineswegs konstant blieben.

Darüber hinaus kennen wir inzwischen zwar punktuelle, aber chronologisch abweichende Befunde von Überflutungen: massive Hochwassersedimente des frühen und hohen Mittelalters aus der Zürcher Wasserkirche, vom Basler Petersberg und vom Regensburger Donaumarkt werden an anderer Stelle in diesem Band vorgestellt;<sup>27</sup> anschließen lassen sich die Siedlung von Develier-Courtételle im Schweizer Jura, wo sich Hochflutsedimente und frühmittelalterliche Siedlungsschichten verzahnen,<sup>28</sup> sowie der Passauer Neumarkt mit einem bemerkenswerten Paket von Hochflutsedimenten des 4. bis 7./9. Jahrhunderts.<sup>29</sup> Eine Wassermühle bei Dasing wurde vielleicht um 780 durch eine Überschwemmung der Paar beschädigt und schon einige Jahre später, bald nach 789, durch ein gewaltiges Hochwasser vollkommen zerstört und unter mehreren Metern Sediment begraben; ein weiterer Mühlbau, nur 40 m entfernt, wurde schon bald nach seiner Errichtung im Jahr 850 durch ein weiteres massives Hochwasser zerstört.<sup>30</sup>

Was zeigen diese Befunde? Zum ersten – das ist eher von landchaftshistorischem Interesse – muss es im frühen und älteren Mittelalter bereits eine großflächige Auflichtung und erhebliche Ackerflächen im Hinterland der Gewässer gegeben haben, da sonst keine Erosion hätte stattfinden, sich kein Hochwasser ausbilden und mithin auch kein Hochflutsediment hätte ablagern können.<sup>31</sup> Zum zweiten stellen diese Beispiele eine allzu einfache Gleichförmigkeit der Flussdynamiken auch der großen Flusssysteme – die untere Rhône als westeuropäisches Modell – infrage. Zum dritten, und für uns an dieser Stelle entscheidend, ist wohl auch für die Zeit vor 1000 von einem Hochwasserrisiko an großen wie an kleinen Gewässern auszugehen: Siedlungen waren offensichtlich schon vor dem Spätmittelalter Hochwassern ausgesetzt – auch wenn es zukünftiger

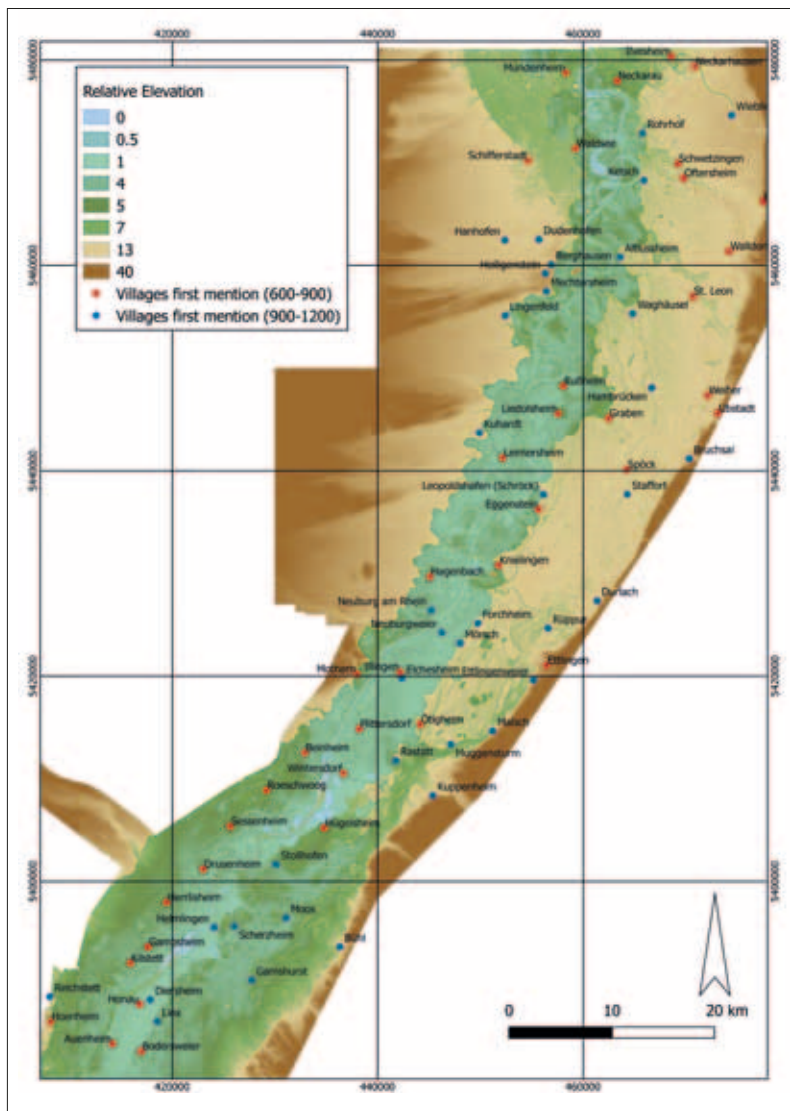


Abb. 3: Erstnennungen von Siedlungen am nördlichen Oberrhein. Rot: Erstnennungen zwischen 600 und 900 n. Chr.; blau: Erstnennungen zwischen 900 und 1200 n. Chr. Höhen sind relativ zum heutigen Mittelwasser des Rheins angegeben.

systematischer Forschung vorbehalten bleiben muss, diese Befunde zu systematisieren und zu quantifizieren.

Vor diesem Hintergrund gewinnt es nun Bedeutung, dass Antje Faustmann für den südlichen Oberrhein in der topographischen Kategorie Niederung/Aue immerhin sechs frühmittelalterliche Gräberfelder nachweisen kann,<sup>32</sup> die wir wegen der regelhaft engen räumlichen Verbindung von Gräberfeld und Siedlung zugleich als Siedlungsnachweise werten dürfen (Abb. 2). Analog zeigt sich am nördlichen Oberrhein, dass Orte mit Erstnennungen zwischen ca. 600 und 900 häufig in der Flussaue liegen, während Orte mit jüngeren Erstnennungen (ca. 900–1200) häufig auf dem Hochgestade oder jedenfalls gewässerferner angelegt wurden (Abb. 3). Man könnte geneigt sein, diese Befunde als Indizien zu werten, dass für das frühe Mittelalter (zumindest am Oberrhein) also kein Hochwasserrisiko bestand, doch lassen die zuvor angeführten Beispiele das Gegenteil vermuten: Man siedelte in der Flussaue trotz eines Hochwasserrisikos. Was uns nun wieder zu der Frage zurückbringt, ob man sich vor diesem Risiko und seinen potentiellen Folgen denn auch schützen *wollte*. Oder nahm man die Hochwasser billigend in Kauf, stellte das wenige Mobiliar höher und integrierte anschließend das sedimentierte Kolluvium in den Lehmestrich und die Ausfachung des Hauses?

Andererseits: Auch hier sitzen wir modernem Denken auf, das davon bestimmt ist, der wesentliche Teil des „Reichtums“ – wie auch immer

33 van Dam 2016, 86–88.

34 Siehe den Beitrag Krabath in diesem Band.

35 Dion 1961, 45–49 für das Loire-Tal.

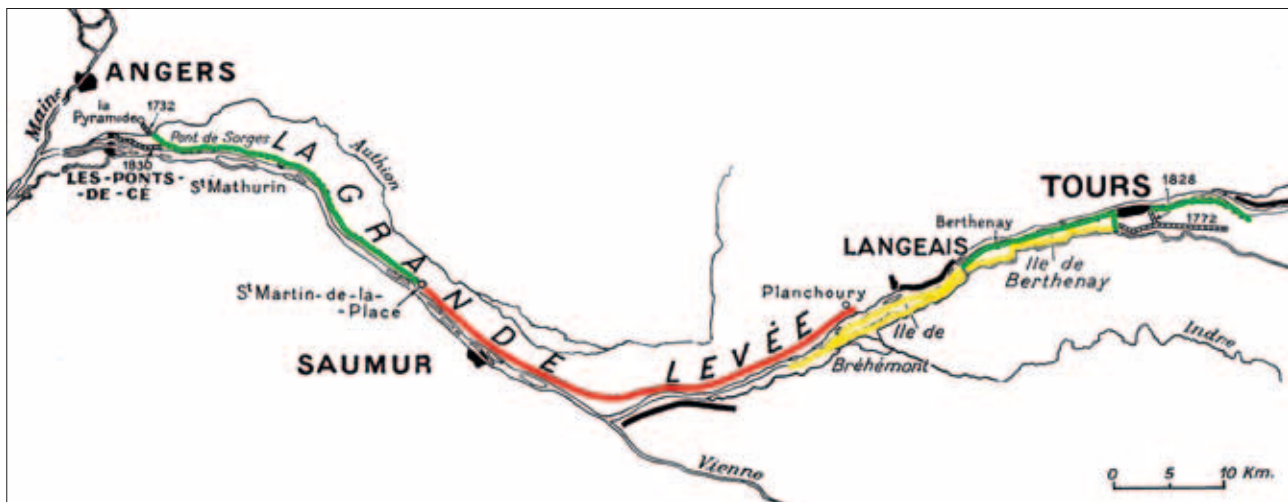


Abb. 4: Frühe Deiche (*turcies*) an der Loire zwischen Tours und Angers. Rot: Deichlinie um die Mitte des 12. Jahrhunderts; grün: Deiche vor der Mitte des 15. Jahrhunderts; gelb: Deiche unbestimmter mittelalterlicher Zeitstellung; schwarz: neuzeitliche Deiche.

definiert – sei in der Siedlung kumuliert, die Überflutung von Gebäuden also besonders verheerend. Sicher, Nutztiere konnte man, notfalls auch per Boot, auf höhergelegenes Terrain bringen,<sup>33</sup> aber die nächste Ernte war zumindest bei Hochwasser im Frühsommer unwiederbringlich verdorben, und auch die für das Winterfutter so wichtigen Wiesen konnten erheblich leiden. Wurtten, die wir als früheste Hochwasserschutzmaßnahmen aus der Marsch kennen,<sup>34</sup> wo man sich weitestgehend auf Viehwirtschaft konzentrierte, fehlen an Binnengewässern, zumal man sich hier häufig auf benachbarte Hügel zurückziehen konnte oder die Siedlungen ohnehin auf leichten Erhöhungen in der Aue lagen.<sup>35</sup> Möglicherweise aus einem Netz erhöhter (Flucht-)Wege (*turcies*) zwischen Siedlungen entstanden an der Loire frühe Flussdeiche, die nun aber auffällig auf das Agrarland ausgerichtet sind und die Siedlungen nur beiläufig mitschützen. Besonders augenfällig wird dies bei einer etwa 42 km langen Deichlinie zwischen Planchoury und Saint-Martin-de-la-Place an der Unteren Loire, die bereits im Hochmittelalter umfangreiches Agrarland im Anjou schützte – für den Schutz der Siedlungen wären kleine Ringdeiche vollkommen ausreichend und mit deutlich weniger Aufwand verbunden gewesen (Abb. 4).<sup>36</sup> An der Maas und im Rheindelta legte man hingegen kurze, quer zur Flussrichtung orientierte oder hakenförmige Deiche an, die ebenso offenkundig weniger die Siedlungen als vielmehr die Felder schützten – als Sommerdeiche aber auch nur vor den niedrigeren, für die Ernte aber fatalen Hochwassern des Frühsommers (Abb. 5).<sup>37</sup>

Im Spätmittelalter rechnete man zwar weiterhin damit, dass die Flussdeiche an der Maas bei ernsthaftem Hochwasser überflutet wurden, doch während man andernorts zu geschlossenen Ringdeichen oder den ersten flussbegleitenden Deichlinien überging, musste man an der Maas das Grundwasser einkalkulieren. Es drückte durch die Schotter unter dem Deich hindurch, so dass man die stromabwärts gelegene Seite der Dorfflüe unbedeicht ließ, damit dieses Wasser wieder abfließen konnte. Offenbar ging es vornehmlich darum, die Wucht des Hochwassers und der mitgerissenen Fracht (vor allem Bäume) zu dämpfen und so Schaden von Gebäuden und Infrastruktur abzuwenden; Agrarflächen standen hier augenscheinlich weniger im Fokus des Schutzinteresses.<sup>38</sup> Die Stadt Strasbourg baute als Reaktion auf die beiden Sommerhochwasser des Jahres 1343 ihre Stadtmauer auf der besonders exponierten Ostseite aus,<sup>39</sup> was prima vista wenig Sinn ergibt, da eine Stadtmauer als Wassersperre völlig ungeeignet ist; denkt man hier aber nicht an einen Hochwasserschutz im wörtlichen Sinn, sondern an den Schutz vor mitgeschwemmtem Treibgut, das zerstörerischer wirkte als das Wasser selbst, so wird verständlich, warum auch in der Folge bei Hochwasser die Stadt als ein sehr viel sicherer Ort galt als ihr unmittelbares Umland.<sup>40</sup>

36 Dion 1961, besonders 109–112 und 123–126 mit fig. 21D; Zadora-Rio 2004, 389–391.

37 Renes 1995, 5–7; van de Ven 2004, 65 und 91. Erst im Lauf der Zeit wurden diese Teildeiche peu à peu zu Ringdeichen oder linearen Deichen zusammengeslossen (van de Ven 2004, 65 und 91).

38 Renes 1995, 7; van de Ven 2004, 72 f.

39 Rückert 2005, 120.

40 Rückert 2005, 120.

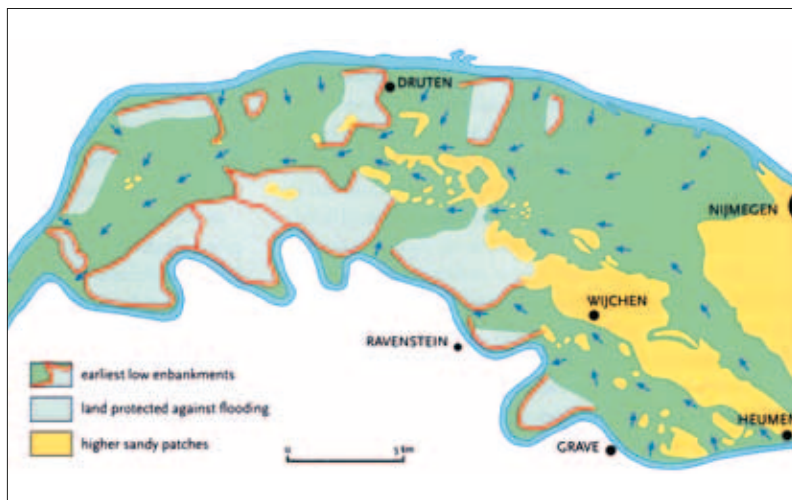


Abb. 5: Sommerdeiche im „Land van Maas en Waal“ um die Mitte des 13. Jahrhunderts.

Hier zeigen uns die bislang punktuellen Untersuchungen vor allem eines: Selbst wenn man sich entschloss, Maßnahmen zum Hochwasserschutz zu ergreifen, beantwortete man die Fragen, was und auch in welchem Umfang man schützen wollte, höchst unterschiedlich.

Zum Können und zum Wollen muss schließlich das *Dürfen* treten, damit es zu wasserbaulichem Handeln kommt – und das gleich in doppelter Hinsicht: Schreibt die soziale Position dem Akteur denn eine entsprechende Handlungsmacht zu? Und lässt sich solch ein Eingriff in die Umwelt überhaupt weltanschaulich vertreten?

Sicherlich lässt sich die mittelalterliche Sozialordnung nicht auf ein einfaches Schema herunterbrechen – viel zu groß waren die Unterschiede in verschiedenen Räumen und Zeiten und viel zu weit klaffte die Lücke zwischen normativen Texten und der gelebten Realität auseinander. Dennoch – das ist bis jetzt nicht ernstlich bezweifelt worden – war die soziale Schere deutlich weiter aufgespreizt als heute, und gemeinhin wird die umfassende Handlungsmacht noch sehr viel stärker als heute nur einer kleinen Gruppe von Akteuren an der Spitze der Gesellschaftspyramide zugeschrieben. Zugleich dürfen wir bei dieser Spitze der Gesellschaft, die hochmobil war und über weit gestreuten Besitz verfügte, ein vergleichsweise geringes Interesse am konkreten Kleinraum vermuten – wichtig war, dass die geforderten Abgaben geleistet wurden, die Umstände ihrer Produktion interessierten hingegen nur in Extrem- und Ausnahmefällen. Für die große Masse der Bevölkerung hingegen, die in weitgehender sozialer Abhängigkeit lebte und zumeist nur über sehr geringe Mobilität verfügte, stellte sich die Sache genau andersherum dar: Einem vitalen Interesse am konkreten Kleinraum stand eine sehr limitierte Handlungsmacht gegenüber. Vor diesem Hintergrund galten Wasserbaumaßnahmen lange Zeit als das Paradebeispiel top down-organisierter Handlungsketten: Die Landschaft in großem Maßstab umzustrukturieren habe gewaltige Handlungsmacht erfordert, die nicht zuletzt darauf gegründet habe, die lokalen Akteure zur (Mit-)Arbeit zwingen zu können. Karl Wittfogel sah daher im Wasserbau den Ursprung der Despotie<sup>41</sup> – eine These, die bis heute nachhallt und lange Zeit auch die Lesart der Quellen dominierte. So galt etwa der bereits erwähnte Deich an der Unteren Loire lange Zeit im wesentlichen als Initiative König Heinrichs II. von England, Graf von Anjou, der hier 1169 gemeinsam mit den Adeligen der Region einen Deich angelegt habe, nachdem ein älterer Versuch von der Bevölkerung vernachlässigt worden und verfallen war.<sup>42</sup> Erst neue Quellenfunde und eine neue Lesart öffneten den Blick dafür, dass frühe Deiche (zumindest in Frankreich?) wohl regelmäßig aus lokaler Initiative vor Ort entstanden waren und erst in einem zweiten Stadium, nicht selten im Kontext von Konflikten, größere Grundherren wie Klöster oder Adelige aktiv wurden.<sup>43</sup>

41 Wittfogel 1957.

42 Dion 1961, 123–126.

43 Zadora-Rio 2004, 390f.

44 Allemeyer 2006.

45 Siehe etwa Kohl 2010; Kohl/Patzold/Zeller 2019.

46 Vergleichbar ist die neuere Forschung zur Erschließung der Mittelgebirgslandschaften: Während die Forschung zunächst unter dem Eindruck der Schriftquellen und Ortsnamen von einem top down-gesteuerten „Landesausbau“ ab dem beginnenden Hochmittelalter ausging, zeigt sich heute, dass wir bereits seit dem Beginn des Frühmittelalters mit einer zunehmenden, lokal organisierten Nutzung dieser Räume rechnen müssen (zum Beispiel Schroeder 2016; Meier 2017, 29–31).

Diese Umkehrung der Wittfogel-These, die Wasserbaumaßnahmen nun als bottom up-Prozesse liest,<sup>44</sup> trifft auf ein gewandeltes Forschungsparadigma, das für das ältere und hohe Mittelalter generell die Handlungsmacht lokaler Gruppen mit geringem sozialem Status (zu sehr?) hervorhebt.<sup>45</sup> So stellt sich heute die Frage, wer über die Handlungsmacht verfügte, einen Deich anzulegen, ganz neu und mit weitreichenden Implikationen für unser Verständnis von Entscheidungsprozessen und Machtverteilungen innerhalb der mittelalterlichen Gesellschaft.<sup>46</sup>

Das Dürfen, derart in die Umwelt einzugreifen, ist aber nicht allein eine Frage der sozialen Position, sondern wenigstens ebenso sehr des Weltbilds. Thomas Haas hat im Hinblick auf Hochwasser von der Vorgeschichte bis zur Gegenwart insgesamt fünf Konzepte herausgestellt, die sich zwar in etwa zeitlich ablösen, aber stets als ein Nebeneinander gedacht werden müssen und eher mentale Verdichtungen darstellten. Sein Augenmerk liegt dabei auf dem Verhältnis zwischen Göttern, Mensch und Natur, um die Frage der Schuld an Hochwassern und daraus resultierenden Lösungsmöglichkeiten. Für das Mittelalter ist zunächst das zweite Konzept „Leben unter den Augen Gottes“ von Interesse: Die Natur ist Schöpfung Gottes, die ihm zugleich als Medium dient, den Menschen – zumeist drastische – Mitteilungen zu machen. Naturereignisse haben einen göttlichen Auslöser, aber innermenschliche Ursachen in Form gottungefälligen Verhaltens. Dabei ist, zumindest aus der Sicht Gottes, wenn auch nicht unbedingt der Opfer, zu unterscheiden, dass Naturkatastrophen einerseits – und tendenziell wohl eher im frühen Mittelalter – als Warnungen und Vorboten künftiger Ereignisse gemeint sein konnten,<sup>47</sup> oder – seit karolingischer Zeit – selber bereits das strafende Ereignis waren, durch das die Erde wie in der Sintflut von sündigen Menschen gereinigt werden sollte.<sup>48</sup> Das Können eines technischen Hochwasserschutzes war in beiden Fällen irrelevant, da Gott die intendierten Empfänger seiner Botschaft in jedem Fall zu treffen wusste.<sup>49</sup> Aber auch nur sich schützen zu wollen hätte bedeutet, sich dem potentiellen Willen Gottes entgegenzustellen und damit erst recht seinen Zorn auf sich zu ziehen. Das Konzept impliziert ein Nicht-Dürfen und verhindert damit jenseits von Können und Wollen jede technische Hochwasserschutzmaßnahme.

Allerdings lässt sich der Gedanke auch umkehren: Die Gottgefälligen schützt Gott vor allen Gefahren.<sup>50</sup> Ein wirksamer Hochwasserschutz waren daher das Gebet, Prozessionen und andere Segnungen der Kirche. Warum also hätte man sich überhaupt durch Deiche schützen wollen? War nicht die Schenkung an eine Kirche der weitaus effektivere Schutz? Doch ein derart strikt binäres Denken wird der historischen Realität ebenso wenig gerecht wie eine Reduktion von Hochwasserschutz auf technische Maßnahmen, denn häufig, und auch beim Abwenden von Hochwasserrisiken, lässt sich für das Mittelalter zeigen, dass man umfangreich in religiöse Maßnahmen investierte, aber der göttlichen Heilsbuchhaltung auch ein gewisses Misstrauen entgegenbrachte und daher ebenfalls, wenn auch nachgeordnet, technische Maßnahmen ergriff.<sup>51</sup> Auch sollten wir uns fragen, ob unsere theoretischen Anforderungen an die Konsistenz von Weltbildern in der Praxis nicht deutlich zu hoch greifen ...

Das folgende Konzept „Den Fluss zähmen“ sieht Haas eng an „Aufklärung und Industrialisierung“ gebunden, bezieht sich aber grundlegend bereits auf die Renaissance, als der Mensch davon getrieben gewesen sei, „die von der Natur gegebenen Gesetze zu ergründen, um die Schranken der Natur zu überwinden“ und sein Geschick selber in die Hand zu nehmen, sich die Natur zu seinem Nutzen einzurichten.<sup>52</sup> Nun ist der Schutz vor Hochwasser, die Zähmung der Naturgewalten zum Wohl des Menschen seine eigene Aufgabe, zu der ihn Genesis 1.28–29 ermächtigt, ja geradezu verpflichtet. Gott bleibt jetzt gleichsam auf der Metaebene und greift selber kaum noch strafend durch oder schützend in die Naturereignisse ein. Wenn Gott aber zum Referenzpunkt auf der Metaebene

47 Zum Beispiel Meier 2003; Rohr 2003; Meier 2005, 256 f.; Epstein 2012, 166.

48 Epstein 2012, 161 und 176.

49 Haas 2016, 21 f.

50 Haas 2016, 22.

51 Arnold 2017, 130; Conijn 2020.

52 Haas 2016, 23.

53 Schouten 2005, 108.

54 Wegmann 2005.

55 Duby 1976, 65 f. und 98–110.

56 Kosch 1991.

57 Seidenspinner 1997, 563.

58 Epstein 2012, 183 f.

59 Foucault 1975; Rouse 2003.



mutiert, hilft Beten als Katastrophenprävention nur noch bedingt, und es bedarf eines vertieften Verständnisses der Kausalzusammenhänge, um die Natur zu zähmen.

Zwar ist der Gedanke, die Natur sei von Gott zum Wohl des Menschen eingerichtet worden, bereits bei Augustinus nachweisbar, eine konkrete Auswirkung dieser Überzeugung jenseits von Alltagspraktiken wie dem Fischfang lässt sich aber lange Zeit nicht erkennen.<sup>53</sup> Aber beginnt dieses neue Verständnis, die Suche nach Kausalzusammenhängen in der Natur wirklich erst mit der Renaissance, geschweige denn der Aufklärung? Nach sporadischen Belegen aus dem 10. Jahrhundert, die Hochwasser bereits ohne göttlichen Eingriff erklären, lässt sich spätestens seit dem 11. Jahrhundert mit Anselm von Canterbury und Honorius Augustodunensis ein verstärktes Interesse an der Natur, mit Avicenna auch der Beginn einer empirisch inspirierten Naturbeobachtung und -erklärung festmachen, die sich im 12. Jahrhundert in europäischen Intellektuellenkreisen durchsetzte.<sup>54</sup>

Gemeinhin gelten die Zisterzienser als die ersten, die diese neue intellektuelle Weltsicht auch großflächig in die Praxis umsetzen: Die Wildnis, deren Inbegriff die *silva*, der Wald, war, galt es, durch den Menschen zu zähmen, in *terra culta*, in eine kultivierte Natur zu überführen und sie als Paradiesgärtlein einzurichten. Die Erde zu kultivieren hieß, ihr Opfergaben für Gott abzugewinnen.<sup>55</sup> Und die Zisterzienser entwickelten binnen kürzester Zeit erstaunliche technische Fähigkeiten, echtes oder vermeintliches Ödland zu kultivieren: Für ihre Künste im Wasserbau waren sie berühmt,<sup>56</sup> und ein gewaltiger Damm, den sie wohl schon um die Mitte des 12. Jahrhunderts unmittelbar oberhalb des Klosters Maulbronn errichteten, um den Tiefen See aufzustauen,<sup>57</sup> und der im Fall eines Dammbrochs das gesamte Kloster vernichtet hätte, spricht für ein unumschränktes Vertrauen der Zisterzienser in ihre eigenen technischen Fähigkeiten, die Natur zu zähmen und zu beherrschen. Doch das bedeutet nicht zwingend, dass sich die Menschen des hohen und späten Mittelalters auch außerhalb dieser technischen und intellektuellen Eliten bereits als Herren der Natur verstanden.<sup>58</sup> Vielmehr müssen wir hier wohl mit einem mehrhundertjährigen Prozess rechnen, bis sich mit dem Beginn der Neuzeit eine allgemeine Mentalität Bahn brach, der homo faber könne die Natur technisch zähmen und kontrollieren.

Selbstredend lassen sich das Können, Wollen und Dürfen nicht scharf gegeneinander abgrenzen, sie dienen hier als analytische Kategorien, um den Blick von einer rein auf das Technische fixierten Betrachtungsweise zu weiten und auch jene gesellschaftlichen Faktoren zu fokussieren, die bislang wenig beachtet blieben. Unbestritten bildet beispielsweise die Kontrolle des Wissens (Können) die Grundlage von Machtpositionen<sup>59</sup> und steuert damit dessen Anwendung (Dürfen) wie die Kategorien der Welt-sicht (Dürfen) auch die Wahrnehmung von Problemen (Wollen) steuert; ebenso müssen technische Lösungen (Können) den definierten Problemen (Wollen) zumindest leidlich angemessen sein.

Weitere Verwobenheiten und Überlappungen der drei Kategorien ließen sich hinzufügen, aber deutlich ist schon jetzt: Hochwasserschutzmaßnahmen sind Produkte eines komplexen Zusammenwirkens technischer, gesellschaftlicher und weltanschaulicher Faktoren (Abb. 6). Nur wo alle drei zusammenspielen, kommt es zu entsprechenden Handlungen, aber wo sich ein Faktor verweigert, passiert nichts. Insofern verstehen wir Hochwasserschutz als eingebettete Praxis und seine materiellen Zeugnisse als interdisziplinäre Quellen, um diese Einbettung in all ihren Komponenten und deren komplexen Wechselwirkungen zu erfassen.

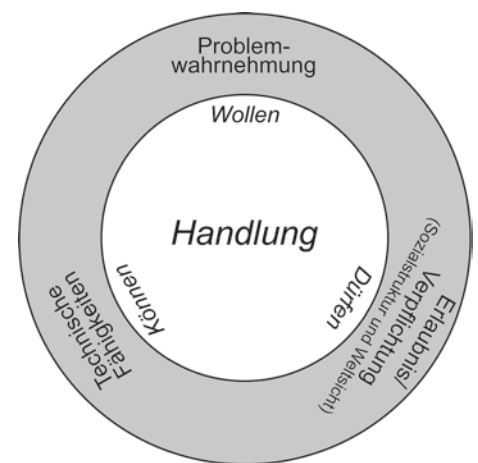


Abb. 6: Hochwasserschutzhandeln als Produkt von Können, Wollen und Dürfen.

#### Danksagung

Dieser Beitrag beruht wesentlich auf Arbeiten und Ergebnissen des Projekts „Land unter? – Hochwasser und Hochwasserschutz am Oberrhein während des frühen und hohen Mittelalters“, das von 2016 bis 2019 von der Fritz Thyssen Stiftung gefördert wurde (Aktenzeichen 10.15.2.019AA). Das Projekt, eine Kooperation von Ur- und Frühgeschichte (Thomas Meier) und Physischer Geographie (Bertil Mächtle) an der Universität Heidelberg, wurde durch eine Anschubfinanzierung des Heidelberg Center for the Environment ermöglicht.

Für die Einsicht in unpublizierte Fundakten und die intensive Diskussion der Regensburger Befunde danken wir ganz herzlich Silvia Codreanu-Windauer, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege.

#### Eingebettete Praxis

Prof. Dr. Thomas Meier  
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg  
Institut für Ur- und Frühgeschichte und Vorderasiatische Archäologie  
Sandgasse 7, D-69117 Heidelberg  
Heidelberg Center for the Environment  
Im Neuenheimer Feld 229, D-69120 Heidelberg  
thomas.meier@zaw.uni-heidelberg.de

Dr. Arjan Conijn  
Leeuwenbrug 8, Postbus 233, NL-7400 AE Deventer  
arjan.conijn@gmail.com

Kelheim, Archäologisches Museum, unpublizierte Grabungsdokumentation. Utrecht, Universitätsbibliothek, Hs 32 dl 1-2 Con, fol. 36.

## Literatur

- Allemeyer, Marie Luisa: „Kein Land ohne Deich ...!“ Lebenswelten einer Küstengesellschaft in der Frühen Neuzeit (Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte 222). Göttingen 2006.
- Arnold, Ellen F.: Rivers of risk and redemption in Gregory of Tours' writings; in: *Speculum* 92, 2017, 117–143.
- Berger, Jean-François/Brochier, Jacques-Léopold: Paysages et climats en moyenne vallée du Rhône. Apports de la géo-archéologie; in: Maufra, Odile (Hrsg.): Habitats, nécropoles et paysages dans la moyenne et la basse vallée du Rhône (VIIe–XVe s.). Contribution des travaux du TGV-Méditerranée à l'étude des sociétés rurales médiévales (Documents d'archéologie Française 98). Paris 2006, 163–208.
- Berthold, Jens: Das Elsbachtal im Mittelalter und der frühen Neuzeit. Archäologie einer Kulturlandschaft (Rheinische Ausgrabungen 74). Darmstadt 2016.
- Bonnet, Charles: Chronique des découvertes archéologiques dans le canton de Genève en 1992 et 1993; in: *Genava. Revue d'histoire, de l'art et d'archéologie* 42, 1994, 31–54.
- Bravard, Jean-Paul: Le risque d'inondation dans le bassin du haut Rhône. Quelques concepts revisités dans une perspective géohistorique; in: Burnouf/Leveau 2004, 397–408.
- Burnouf, Joëlle/Leveau, Philippe (Hrsg.): Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres, pratiques sociales et hydrosystèmes. Kolloquium Aix en Provence 2002 (Archéologie et histoire de l'art 19). Paris 2004.
- Chadych, Danielle/Leborgne, Dominique: Atlas de Paris. Evolution d'un paysage urbain. Paris 1999.
- Christensen, Jens H./Christensen, Ole B.: Severe summertime flooding in Europe; in: *Nature* 421, 2003, 805 f. (<https://doi.org/10.1038/421805a>).
- Conijn, Arjan: Changing mentalities on flooding in the Upper Rhine valley landscape. An interdisciplinary landscape study on the role of changing flood perception on the emergence of its management in the Upper Rhine valley. Dissertation Heidelberg 2020, online (<https://doi.org/10.11588/heidok.00028279>).
- Conijn, Arjan/Lange, Janine/Zube, Carsten/Mächtle, Bertil/Meier, Thomas: Early floods and early dikes. Research strategy in combining geoarchaeological and historical sources in the Upper Rhine Valley; in: Foucher, Marion/Dumont, Annie/Werther, Lukas/Wollenberg, Doris (Hrsg.): Inland harbours in Central Europe. Nodes between Northern Europe and the Mediterranean sea. Kongress Dijon 2016 (RGZM-Tagungen 38; Interdisziplinäre Forschungen zu den Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter in Europa 6). Mainz 2019, 247–264.
- Czys, Wolfgang: Römische und frühmittelalterliche Wassermühlen im Paartal bei Dasing. Studien zur Landwirtschaft des 1. Jahrtausend (Materialhefte zur bayerischen Archäologie 103) Kallmünz 2016.
- van Dam, Petra J.E.M.: An amphibious culture. Coping with floods in the Netherlands; in: Coates, Peter/Moon, David/Warde, Paul (Hrsg.): Local places, global processes. Histories of environmental change in Britain and beyond. Oxford 2016, 78–93.
- Dion, Roger: Histoire des levées de la Loire. Paris 1961 (Reprint 2017).
- Duby, Georges: L'art cistercien. Paris 1976 [wir zitieren nach der deutschen Ausgabe: Die Kunst der Zisterzienser. Stuttgart 1993].
- Engelhardt, Bernd: Besiedlungsgeschichte einer ehemaligen Insel im Altmühlmündungsgebiet bei Kelheim-Gmünd; in: Regensburg, Kelheim, Straubing, 2: Archäologische und historische Denkmäler, Exkursionen I bis III (Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland 6). Stuttgart 1984, 59–68.
- Engelhardt, Bernd: Ausgrabungen am Main-Donau-Kanal. Archäologie und Geschichte im Herzen Bayerns. Kirchheim/München 1987.
- Epstein, Steven A.: The medieval discovery of nature. Cambridge 2012 (auch online).
- European Commission: Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy; in: *Official Journal of the European Communities* 43, L 327, 2000, 1–72.
- Faustmann, Antje Cathérine: Besiedlungswandel im südlichen Oberrheingebiet von der Römerzeit bis zum Mittelalter (Freiburger Beiträge zur Archäologie und Geschichte des ersten Jahrtausends 10). Rahden 2007.
- Foucault, Michel: Surveiller et punir. La naissance de la prison. Paris 1975.
- Glaser, Rüdiger/Jacobeit, Jucundus/Deutsch, Mathias/Stangl, Heiko: Hochwässer als historisches Phänomen; in: Katastrophe oder Chance? Hochwasser und Ökologie (Rundgespräche der Kommission für Ökologie 24). München 2002, 15–30.
- Glaser, Rüdiger/Riemann, Dirk/Schönbein, Johannes/Barriendos, Mariano/Brázdil, Rudolf/Bertolin, Chiara/Camuffo, Dario/Deutsch, Mathias/Dobrovolný, Petr/van Engelen, Aryan/Enzi, Silvia/Halíčková, Monika/Koenig, Sebastian J./Kotyza, Oldřich/Limanówka, Danuta/Macková, Jarmila/Sghedoni, Mirca/Martin, Brice/Himmelsbach, Iso: The variability of European floods since AD 1500; in: *Climatic Change* 101, 2010, 235–256 (<https://doi.org/10.1007/s10584-010-9816-7>).
- Gorissen, Friedrich: Frühe Auwaldrodung, Entwässerung und Bedeichung am Niederrhein; in: Janssen, Walter/Lohrmann, Dietrich (Hrsg.): *Villa, curtis, grantia*. Landwirtschaft zwischen Loire und Rhein von der Römerzeit zum Hochmittelalter. Kolloquium Paris 1980 (Beihefte der Francia 11). München/Zürich 1983, 270–281.

- Groh, Dieter/Kempe, Michael/Mauelshagen, Franz (Hrsg.): Naturkatastrophen. Beiträge zu ihrer Deutung, Wahrnehmung und Darstellung in Text und Bild von der Antike bis ins 20. Jahrhundert (Literatur und Anthropologie 13). Tübingen 2003.
- Guélat, Michel: Géologie; in: Federici-Schenardi, Maruska/Fellner, Robert: Develier-Courtételle, un habitat rural mérovingien, 1: Structures et matériaux de construction (Cahiers d'archéologie Jurassienne 13). Porrentruy 2004, 13–16.
- Haas, Thomas: Hochwasserschutzkonflikte aus philosophisch-historischer Sicht; in: ders./Stork, Katharina (Hrsg.): Hochwasser, Schutz, Konflikte. Eine transdisziplinäre Perspektive. Heidelberg 2016, 17–31.
- Hilgart, Manfred: Die geomorphologische Entwicklung des Altmühl- und Donautales im Raum Dietfurt – Kelheim – Regensburg im jüngeren Quartär (Forschungen zur deutschen Landeskunde 242). Trier 1995.
- Himmelsbach, Iso/Glaser, Rüdiger/Schönbein, Johannes/Riemann, Dirk/Martin, Brice: Reconstruction of flood events based on documentary data and transnational flood risk analysis of the Upper Rhine and its French and German tributaries since AD 1480; in: Hydrology and Earth System Sciences 19, 2015, 4149–4164 (<https://doi.org/10.5194/hess-19-4149-2015>).
- IPCC: Climate change and land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. o. O. 2019.
- Jerz, Hermann/Peters, Michael: Flussdynamik der Donau bei Ingolstadt in vorgeschichtlicher, geschichtlicher und heutiger Zeit, mit Ergebnissen zur Landschafts- und Vegetationsentwicklung; in: Katastrophe oder Chance? Hochwasser und Ökologie (Rundgespräche der Kommission für Ökologie 24). München 2002, 95–108.
- Kiekebusch, Albert: Die Ausgrabung eines bronzezeitlichen Dorfes bei Buch in der Nähe von Berlin; in: Prähistorische Zeitschrift 2, 1910, 371–406.
- Kohl, Thomas: Lokale Gesellschaften. Formen der Gemeinschaft in Bayern vom 8. bis zum 10. Jahrhundert (Mittelalter-Forschungen 29). Ostfildern 2010.
- Kohl, Thomas/Patzold, Steffen/Zeller, Bernhard (Hrsg.): Kleine Welten. Ländliche Gesellschaften im Karolingerreich (Vorträge und Forschungen 87). Ostfildern 2019.
- Kosch, Clemens: Wasserbaueinrichtungen in hochmittelalterlichen Konventanlagen Mitteleuropas; in: Die Wasserversorgung im Mittelalter. Mainz 1991, 89–147.
- Kron, Wolfgang: Versicherung von Hochwasserschäden; in: Patt, Heinz/Jüpner, Robert (Hrsg.): Hochwasser-Handbuch. Auswirkungen und Schutz. Berlin/Heidelberg 2013, 553–607 ([https://doi.org/10.1007/978-3-642-28191-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-28191-4_10)).
- Küster, Hansjörg: Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. München 1995.
- Laurance, William F.: Forests and floods; in: Nature 449, 2007, 409f. (<https://doi.org/10.1038/449409a>).
- van der Leeuw, Sander/Favory, François/Fiches, Jean-Luc (Hrsg.): Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Études multiscalaire sur la vallée du Rhône dans le programme ARCHAEO-MEDES (Collection de recherches archéologiques 27). Paris 2003.
- Meier, Mischa: Zur Wahrnehmung und Deutung von Naturkatastrophen im 6. Jahrhundert n. Chr.; in: Groh/Kempe/Mauelshagen 2003, 45–64.
- Meier, Thomas: Archäologie und Naturereignis; in: Siedlungsforschung. Archäologie, Geschichte, Geographie 23, 2005, 253–290.
- Meier, Thomas: Katastrophen und Zerstörungen; in: Archäologie. Fenster zur Vergangenheit in Bayern. Regensburg 2006, 311 f.
- Meier, Thomas: Einige Bemerkungen zum Umweltverhalten der Menschen im Mittelalter; in: Knopf, Thomas (Hrsg.): Umweltverhalten in Geschichte und Gegenwart. Vergleichende Ansätze. Tübingen 2008, 135–157.
- Meier, Thomas: Potentiale und Risiken der Umweltarchäologie; in: Brather, Sebastian/Dendorfer, Jürgen (Hrsg.): Grenzen, Räume und Identitäten. Der Oberrhein und seine Nachbarregionen von der Antike bis zum Hochmittelalter. (Archäologie und Geschichte. Freiburger Forschungen zum ersten Jahrtausend in Südwestdeutschland 22). Ostfildern 2017, 13–53.
- Musall, Heinz: Die Entwicklung der Kulturlandschaft der Rheinniederung zwischen Karlsruhe und Speyer vom Ende des 16. bis zum Ende des 19. Jahrhunderts (Heidelberger geographische Arbeiten 22). Heidelberg 1969.
- Niemeier, Jörg-Peter: Keltische Siedlung und mittelalterliches Handwerk. Eine Stadtkerngrabung auf dem Passauer Neumarkt; in: Vorträge des 27. Niederbayerischen Archäologentages. Rahden 2009, 215–237.
- Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Aus Fluss wird Stadt. Die Stadtentwicklung im Osten von Regensburg im Fokus von Hochwasser und Landgewinnung; in: Schneller, Daniel/Lassau, Guido (Hrsg.): Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen. Ihr Einfluss auf die Stadtentwicklung und Stadtgestalt im Spätmittelalter und in der Frühen Neuzeit. Tagung Basel 2018. Bern 2019 (auch online: <https://peristyle.ch/de/2019/03/04/erdbeben-feuer-wasser-und-andere-katastrophen/>).
- Peters, Michael: Entwicklung und Veränderung der Flußlandschaft im Bereich Ingolstadt/Manching seit der letzten Eiszeit; in: Dobiat, Claus/Sievers, Susanne/Stöllner, Thomas (Hrsg.): Dürrnberg und Manching. Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum (Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 7). Bonn 2002, 207–218.
- Renes, Hans: Dijken langs de Limburgse Maas; in: Historisch-geografisch tijdschrift 13, Heft 1, 1995, 1–8.
- Rohr, Christian: Naturerscheinungen und ihre „Funktion“ in der Historica Francorum Gregors von Tours; in: Groh/Kempe/Mauelshagen 2003, 65–78.

- Rouse, Joseph: Power/Knowledge; in: Gutting, Gary (Hrsg.): The Cambridge Companion to Foucault. Cambridge 2003, 95–122.
- Rückert, Peter: Hochwasser und Flussbau. Zur anthropogenen Gestaltung der Flusslandschaft am Oberrhein im späteren Mittelalter; in: Siedlungsforschung. Archäologie, Geschichte, Geographie 23, 2005, 113–129.
- Schmidt, Martin: Hochwasser und Hochwasserschutz in Deutschland vor 1850. Eine Auswertung alter Quellen und Karten. Hildesheim/München 2000.
- Schmitt, Laurent u. a.: Paléodynamique fluviale holocène dans le compartiment sud-occidental du fosse rhénan (France); in: Peytremann, Édith (Hrsg.): Des fleuves et des hommes à l'époque mérovingienne. Territoire fluvial et société au premier Moyen Âge (Ve–Xlle siècle). Tagung Strasbourg 2012 (32. Mémoires de l'Association Française d'archéologie mérovingienne; 42. Supplément à la Revue archéologique de l'Est). Dijon 2016, 15–33.
- Schouten, Matthijs: Spiegel van de natuur. Het natuurbeeld in cultuurhistorisch perspectief. Utrecht 2005.
- Schreg, Rainer: Dorfgene in Südwestdeutschland. Das Renninger Becken im Mittelalter (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 76). Stuttgart 2006.
- Schroeder, Nicolas: Der Odenwald im Früh- und Hochmittelalter. Siedlung, Landschaft und Grundherrschaft in einem Mittelgebirge; in: Siedlungsforschung. Archäologie, Geschichte, Geographie 33, 2016, 355–387.
- Seidenspinner, Wolfgang: Kloster und Landschaft. Zum Problem einer Morphologie der Kulturlandschaft aus denkmalpflegerischer Perspektive am Beispiel der historischen Funktionseinheit Kloster Maulbronn; in: Maulbronn. Zur 850jährigen Geschichte des Zisterzienserklosters (Forschungen und Berichte der Bau- und Kunstdenkmalpflege in Baden-Württemberg 7). Stuttgart 1997, 555–573.
- Tol, Richard S. J./Langen, Andreas: A concise history of Dutch river floods; in: Climatic Change 46, 2000, 357–369.
- Torbrügge, Walter: Vor- und frühgeschichtliche Flussfunde. Zur Ordnung und Bestimmung einer Denkmälergruppe; in: Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 51/52, 1970/71, 1–146.
- Van de Ven, G. P. (Hrsg.): Man-made Lowlands. History of water management and land reclamation in the Netherlands. Utrecht 2004.
- Wegmann, Milène: Naturwahrnehmung im Mittelalter im Spiegel der lateinischen Historiographie des 12. und 13. Jahrhunderts (Lateinische Sprache und Literatur des Mittelalters 40). Bern 2005.
- Werther, Lukas/Kröger, Lars/Kirchner, André/Zielhofer, Christoph/Leitholdt, Eva/Schneider, Michael/Linzen, Sven/Berg-Hobohm, Stefanie/Ettel, Peter: Fossata magna. Kanäle des 1. Jahrtausends n. Chr. und ihr Erkenntnispotential für die Hafenforschung; in: Kalmring, Sven/Werther, Lukas (Hrsg.): Häfen im 1. Millennium AD. Standortbedingungen, Entwicklungsmodelle und ökonomische Vernetzung. Tagung Jena 2015 (RGZM-Tagungen 31; Interdisziplinäre Forschungen zu den Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter in Europa 4). Mainz 2017, 61–80.
- Wittfogel, Karl A.: Oriental despotism. A comparative study of total power. New Haven 1957.
- Zadora-Rio, Elisabeth: Aménagements hydrauliques et inférences socio-politiques. Études de cas au Moyen Âge; in: Burnouf/Leveau 2004, 387–394

### Abbildungsnachweis

- Abbildung 1: verändert nach Berger/Brochier 2006, fig. 98, 108
- Abbildung 2: zusammengestellt nach Faustmann 2007, 304, Diagramm 30 f. mit Fundstellenkatalog
- Abbildung 3: A. Conijn
- Abbildung 4: nach Dion 1961, Fig. 21D; Zadora-Rio 2004
- Abbildung 5: van de Ven 2004, 92, fig. 45
- Abbildung 6: Verfasser