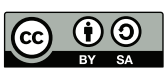
Jan Dieterle

RISIKOLANDSCHAFT OBERRHEIN

Bewegtes Terrain als räumlich-strukturelle Herausforderung für die Landschaft am Oberrhein

Dipl. Ing. Jan Dieterle
Kanalweg 110
76149 Karlsruhe



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung –
Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz (CC BY-SA 4.0):
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de

Jan Dieterle

RISIKOLANDSCHAFT OBERRHEIN

Bewegtes Terrain als räumlich-strukturelle Herausforderung für die Landschaft am Oberrhein

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.) der Fakultät für Architektur,
Karlsruher Institut für Technologie (KIT), genehmigte Dissertation
von Jan Dieterle

Referent: Prof. D.P.L.G. Henri Bava (KIT)
Korreferentin: Prof. Dipl.-Ing. Antje Stokman (Universität Stuttgart)

Tag der mündlichen Prüfung: 15. September 2016

„ ‚Aber wozu die unnütze Arbeit; der Deich soll ja nicht höher werden als der alte,‘ rief eine neue Stimme; ‚und ich mein‘, der steht schon über dreißig Jahre!‘ ‚Da sagt Ihr recht,‘sprach Hauke, ‚vor dreißig Jahren ist der alte Deich gebrochen; dann rückwärts vor fünfunddreißig, und wiederum vor fünfundvierzig Jahren; seitdem aber, obgleich er noch immer steil und unvernünftig dasteht, haben die höchsten Fluthen uns verschont. Der neue Deich aber soll trotz solcher hundert und aber hundert Jahre stehen; denn er wird nicht durchbrochen werden, weil der milde Abfall nach der Seeseite den Wellen keinen Angriffspunkt entgegenstellt, und so werdet Ihr für Euch und Euere Kinder ein sicheres Land gewinnen, und das ist es, weshalb die Herrschaft und der Oberdeichgraf mir den Daumen halten; das ist es auch, was Ihr zu Eurem eigenen Vortheil einsehen solltet!‘ “

(Theodor Storm: Der Schimmelreiter - meine erste Begegnung mit Hochwassergefahr und Deichbau im Deutschunterricht der 9. Klasse)

Vielen Dank liebe Doris, Paul und Charlotte Trinkner, Ingrid und Klaus Dieterle!

Das Verhältnis der Menschen zur dynamischen Wasserlandschaft am Oberrhein hat sich im Laufe der Zeit immer wieder verändert. Vor der von Tulla geplanten Rheinkorrektion im 19. Jahrhundert passten die Anwohner ihre Lebensweisen den sich ständig verändernden Flussläufen und Wasserständen an und reagierten mit wasserangepassten Nutzungen, lokalen Schutzbauwerken oder der Aufgabe von gefährdeten Siedlungen. Es gab eine Kultur im Umgang mit dem sich immer wieder wandelnden, bewegten Terrain.
Mit der Rheinkorrektion und den folgenden Ausbaustufen beginnt das Bestreben nach einer Kontrolle des bewegten Terrains. Die Dynamik des Wassers wird kanalisiert und ausgegrenzt, die Beziehung der Menschen zum Wasser unterbrochen. Die Schutzbauwerke rücken immer näher an den Rhein heran, um möglichst viel Fläche im Hinterland nutzbar zu machen. Die urbane Landschaft am Oberrhein entwickelt sich im Schutz der Deiche unabhängig von der Dynamik des Wassers. Der Rhein ist nur noch eine Ressource, ein Mittel zur Energiegewinnung oder ein Verkehrsweg. Während die Bewohner vor der Rheinkorrektion in einer Wechselbeziehung mit der Dynamik des Wassers stehen, entwickelt sich danach ein Gegenüber von zwei völlig getrennten Systemen. Die zentrale Herausforderung ist gegenwärtig die Entwicklung von Konzepten, die sowohl attraktiven Lebensräume als auch eine Anpassung an Hochwasserereignisse und Klimaveränderungen ermöglichen.

Charakteristisch für die heutige Situation in Deutschland ist die scharfe Trennung der Überschwemmungsgebiete vom vermeintlich sicheren Hinterland. Die Überschwemmungsgebiete beinhalten ein Bauverbot und im vermeintlich sicheren Hinterland gibt es meist keine Regelungen in Bezug auf wasserangepasste Bauweisen und Nutzungen. Dadurch ist die Hochwassergefahr im Hinterland weitgehend ausgeblendet. Die strikte Trennung der Bereiche verhindert in

ZUSAMMENFASSUNG

Deutschland innovative Ansätze für eine integrierte Planung. Die Programme und Diskussionen konzentrieren sich bisher tatsächlich im Wesentlichen auf die Eindämmung der Gefahr durch technische Möglichkeiten der Ingenieurbauwerke und auf ökologische Aspekte der Flusslandschaft. Allerdings können die wechselnden Wasserstände im Falle eines Extremereignisses noch immer gefährlich sein und zu Überflutungen führen. Sie sind immer noch eine zentrale, wenn auch im Alltag unbeachtete Eigenschaft des Terrains. Die urbane Landschaft am Oberrhein ist nicht so stabil und sicher, wie sie scheint. Wasserangepasste Nutzungen werden bisher nicht in Betracht gezogen. Im Falle eines Extremereignisses oder bei Versagen von Schutzbauwerken bleiben weiterhin große Teile der Rheinniederung gefährdet. Sowohl die Veränderungen des Hochwasserabflusses als auch der Zuwachs an Werten im Schutze der Sicherungssysteme tragen zum steigenden Risiko bei. Zudem ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Rahmenbedingungen für die urbane Landschaft Oberrhein erheblich verändert. Veränderung, aber auch Risiko sind wesentliche, bisher unbeachtete Eigenschaften des bewegten Terrains am Oberrhein.

Gegenüber dem Sicherheitsdenken stellen die Konzepte der Vulnerabilität, Resilienz, Adaptiven Kreisläufe und Panarchy einen Paradigmenwechsel dar. Sie beruhen auf der Einsicht, dass es angesichts der Vielfalt, der Komplexität und der Unvorhersehbarkeit von Risiken unmöglich ist, sich gegen alle denkbaren Ereignisse zu wappnen und umfassende Sicherheit zu gewährleisten. Risikoorientierte Konzepte beschreiben eher ein dynamisches Gleichgewicht als ein statisches Gefüge, das auf dem Sicherheitsdenken beruht. Der Fokus ist nicht mehr auf die Gefahr gerichtet, sondern auf einen Umgang mit Risiko. Ein Perspektivwechsel von der Sicherheits- zur Risikolandschaft muss auch für ein Leben mit der Dynamik des Wassers am Oberrhein in Betracht gezogen werden. Drei Szenarien zeigen beispielhaft mögliche Risikokulturen, bei der die Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit zusammenwirken. Als ‚gezeichnete Hypothesen' skizzieren sie künftige Entwicklungsmöglichkeiten.

Die Verbesserung der Adaptionsfähigkeit, insbesondere das Einüben von Lern- und Anpassungsprozessen, ist in jedem Fall die zentrale Aufgabe für eine Vorbereitung auf das Unwahrscheinliche. Die Flächenkonkurrenz von Hochwasserschutzmaßnahmen mit anderen Nutzungen könnte durch eine mehrdimensionale Flächeninanspruchnahme gemindert werden. Durch mehrdimensionale Konzepte könnte sogar trotz intensiver Nutzung durch den Menschen mehr Raum für Wasser entstehen. Entscheidend ist die integrierte Gestaltung von Flussräumen für Wasser, Natur und den menschlichen Gebrauch. Die anstehenden Herausforderungen können nicht sektoral gelöst werden, sondern erfordern integrierte Strategien. Eine integrierte Sichtweise bedingt eine großräumige Betrachtung von räumlichen und funktionalen Systemen – eine landschaftliche Perspektive. Zentrale Haltung ist dabei nicht die Besetzung des Terrains, sondern das Sichtbarmachen, die Kultivierung und Nutzbarmachung sowie Weiterentwicklung der vorhandenen Potenziale für integrierte Konzepte. Lokale Gegebenheiten und spezifische Situationen, die Struktur und die Eigenschaften des Terrains, sind nicht nur die Basis künftiger Entwicklung, sondern bieten Impulse für neue Konzepte und Nutzungen. Die bewusste Interaktion von Bewohnern, Benutzern und Institutionen mit der Dynamik des Wassers ist wesentliche Voraussetzung für den Umbau der heutigen urbanen Landschaft am Oberrhein zu einem attraktiven und zugleich anpassungsfähigen Terrain.

The straightening of the river Rhine, the so called 'Rheinkorrektion', initiated by Tulla in the 19th Century, changed the river basin of the Upper Rhine. Before then, the inhabitants had adjusted themselves to the changing water levels as well as responded with water-sensitive land-use, local protective actions or the withdrawal of settlements. There was a culture in dealing with the constantly shifting terrain. The transformed riverbed, and the following measures to improve navigability, restrict the dynamics of the river to the canal. The interrelation of residents with the dynamic water is interrupted, if not completely eliminated. The levees are moving closer towards the Rhine to reclaim as much ground as possible. Urban development of the floodplain takes place protected by levees, without any respect for the dynamics of the water. The river remains a resource for energy, production or transport. The interrelation of the inhabitants with the dynamics of the water has changed into a confrontation of two systems after the regulation of the river. Designing both attractive and adaptable places to live is the crucial challenge.

SUMMARY

Typically in Germany, levees separate the floodplains from the hinterland, with a clear distinction between flooded areas and seemingly safe grounds. Today, the floodplains include building bans and the hinterland is still vulnerable to flooding, but without any regulations regarding water-sensitive design. The clear distinction of floodplains from vulnerable hinterland prevents innovative approaches for integrated planning in Germany. So far, programs and discussions focused on technical possibilities of flood protection and ecological aspects of the river landscape. However, varying water levels might still be dangerous in any case of flood hazards. The dynamics of water are an essential characteristic of the terrain yet, but unnoticed in everyday life. The urban landscape on the Upper Rhine is not as stable and secure as it seems to be. However, adapted land-use or the water-sensitive designs have not been taken into consideration yet. But, the danger of floods is not completely ruled out. The areas of the former floodplain of the Upper Rhine valley continue to be vulnerable. Both the changes in water discharge and extension of values of buildings contribute to the increasing risk. In addition, climate change will change the urban landscape of Upper Rhine. Risks and changes are essential but unvalued features of the shifting terrain.

The concepts of Vulnerability, Resilience, Adaptive Cycles, and Panarchy lead to a paradigm shift. They are based on the insight that it is impossible to guarantee comprehensive security considering the diversity, complexity and unforeseeable futures of modern risks. Interaction with risk requires a change of perspective from a 'safe terrain' to a 'risky terrain'. Therefore, risk-oriented concepts describe a dynamic equilibrium rather than a static system based on safety thinking. The changing attitude focuses on coping with risks instead of protection from hazards. This has to be considered on the Upper Rhine for living with water. Three scenarios illustrate possible risk cultures, in which the abilities of robustness, responsiveness and adaptability all act together. As "drawn hypotheses" the scenarios outline possible futures of the Upper Rhine Valley.

Improving the adaptability and, in particular, learning processes are vital to prepare for an unknown future. The competition for land by flood protection measures, and other land uses, might be reduced by multidimensional land use. Multidimensional concepts could generate even more room for water by allowing intensive but water-sensitive land uses. Integrated design of the river basin is most important in order to join natural and human activities on a shifting terrain. The challenges require integrated strategies rather than sectoral concepts. An integrated approach requires a large-scale viewing of spatial and functional systems - a landscape perspective. Instead of conquering an area, the terrain itself becomes the matter of design. The visualization, cultivation and reclaiming of the terrain is the source of integrated design concepts. Local conditions and specific features, the structure and characteristics of the terrain, are not only the starting position for future development, but also stimulate new concepts and uses. The interaction of all players and institutions with the dynamics of water is essential to envision life within an attractive and adaptable terrain on the Upper Rhine.

INHALT

GLIEDERUNG

Zusammenfassung ..... **VI**

Summary ..... **VIII**

Inhalt ..... **XI**

Einleitung **1**

1 Bewegtes Terrain **17**

2 Umgang mit Hochwasser in Deutschland **67**

3 Risiko **101**

4 Leben mit Wasser im Vergleich **121**

5 Alternative Strategien am Oberrhein **173**

6 Resümee: Bewegtes Terrain als Basis für eine Interaktion mit Risiko **207**

7 Anhang **231**

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung ..... **VI**

Summary ..... **VIII**

Inhalt ..... **XI**

Einleitung **1**

1 Bewegtes Terrain **17**

A // urbane Landschaft Oberrhein **17**
A//1.1 Historischer Oberrhein: Wasserwerk? - Menschenwerk! 18
A//1.2 Rheinräume: Raumstruktur & Praktiken 22
A//1.3 Interaktion: Das Terrain als Basis und Produkt 34
A//1.4 Landschaftsstruktur: Eigenschaften des Terrains 40
A//1.5 Fazit: Das Terrain als Schnittstelle von Hochwasser & Mensch 46

B // Hochwasser am Oberrhein **49**
B//1.1 Hochwasser als Eigenschaft des Terrains 50
B//1.2 Institutioneller Umgang mit Hochwasser am Oberrhein 56
B//1.3 Reaktionen der Bewohner und Benutzer 58
B//1.4 Klimawandel: Unbestimmte Zukunft 60
B//1.5 Fazit: Hochwasser als vielschichtiges Risiko 64

2 Umgang mit Hochwasser in Deutschland **67**

2.1 Paradigmenwandel in Deutschland 68
2.2 Status quo: Vorbeugender Hochwasserschutz in Deutschland 74
2.3 Fazit: Hochwasserschutz schafft neues Terrain 86

3 Risiko **101**

3.1 Risiko: Wer wagt, gewinnt – außer er verliert 102
3.2 Risiko: Reaktion und Interaktion 106
3.3 Fazit: Interaktion mit Risiko 113

4 Leben mit Wasser im Vergleich 121

4.1 Fragestellung: Risikominderung plus Mehrwert 122
4.2 Stadt- & Landschaftsräumliche Projekte: Einzelmaßnahmen 124
4.3 Stadt- & Landschaftsräumliche Projekte: Integrierte Konzepte 142
4.4 Steuerungsinstrumente: Regelwerke 148
4.5 Steuerungsinstrumente: Strategien 156
4.6 Fazit: Ein Leben mit Wasser ist möglich! 168

5 Alternative Strategien am Oberrhein 173

5.0 Prolog: Zwei widerstreitende Positionen 174
5.1 Perspektivwechsel am Oberrhein 178
5.2 Morphologie als Basis 180
5.3 Bausteine der Risikolandschaft 184
5.4 Das Undenkbare vordenken 186
5.5 Fazit: Vorbereitung auf das Unwahrscheinliche 200

6 Resümee: Bewegtes Terrain als Basis für eine Interaktion mit Risiko 207

6.1 Perspektivwechsel zur Risikolandschaft 208
6.2 Handlungsbedarf 212
6.3 Integrierte räumliche Perspektive: Umsetzung? 220
6.4 Die landschaftliche Perspektive: relationale Strukturierung 224

7 Anhang 231

Abbildungsverzeichnis 232
Literaturverzeichnis 238
Verwendete Webseiten 247
Auskünfte 249
Gesetze 249
Hochwasser Gefahrenkarten 249



EINLEITUNG

OBERRHEINLANDSCHAFT: EINSTIMMUNG













Der Rhein
keltisch: Renos, Renas
römisch: Rhenus
rätoromanisch: Rein
italienisch: Reno,
alemannisch: Rhy
französisch: Rhin
vorderpfälzisch: Rhoi
südpfälzisch: Rhei
lëtzebuergesch: Rhäin
ripuarisch: Rhing
niederländisch und niederdeutsch: Rijn
friesisch: Ryn

Im Indogermanischen bedeutet ri *gehen, eilen, fließen und wurde in Verbindung gebracht mit* Enos, *Wasser, Fluss, Strom und eilendes Wasser.*

von oben nach unten:

Abb. 1 Südlicher Oberrhein

Abb. 2 Blick über die Oberrheinebene

Abb. 3 historischer Rheindeich bei Marckolsheim

Abb. 4 Solarfeld

Abb. 5 Rheinbogen bei Mainz und Wiesbaden

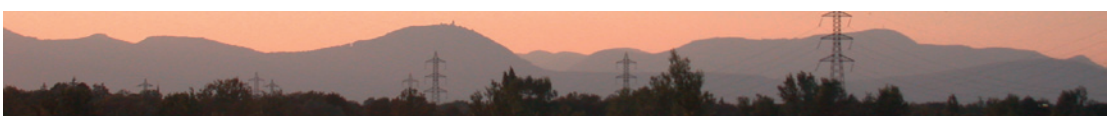
Abb. 6 Rheinbogen in Basel













von oben nach unten:

Abb. 7 mobiler Hochwasserschutz in Karlsruhe

Abb. 8 Historische Kulturlandschaft Marckolsheim

Abb. 9 Kulturlandschaft Oberrhein

Abb. 10 Rheinkanal südlicher Oberrhein

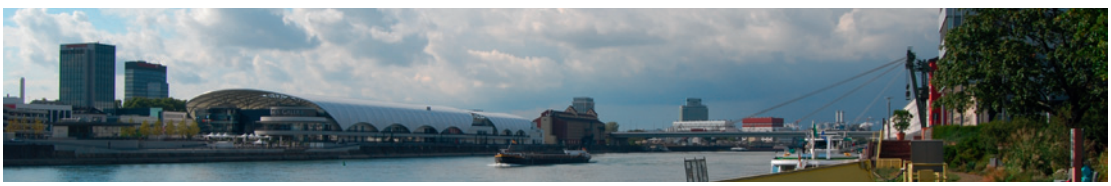
Abb. 11 Blick auf den Pfälzer Wald

Abb. 12 Kraftwerk und Schleuse Marckolsheim













von oben nach unten:

Abb. 13 Rheinauen im Elsass

Abb. 14 Blick auf Mainz

Abb. 15 Rheinkanal am südlichen Oberrhein

Abb. 16 Rhein zwischen Mannheim und Ludwigshafen

Abb. 17 Kernkraftwerk Philippsburg

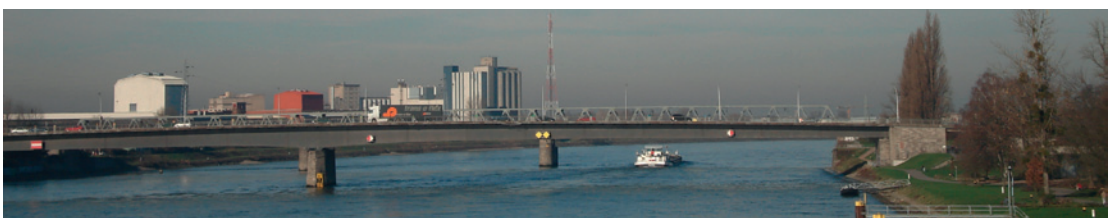
Abb. 18 Rheinstrand in Mannheim













von oben nach unten:

Abb. 19 Weinberge

Abb. 20 Spargelfelder

Abb. 21 Blick über die Metropolregion Rhein-Neckar

Abb. 22 Blick über die Oberrheinebene bei Bad Dürkheim

Abb. 23 Rheinbrücke

Abb. 24 Gewerbegebiet am französischen Ufer

THEMA

Die zukünftige Gestaltung der Flusslandschaft entlang des Oberrheins stellt angesichts der laufenden Hochwasserschutzprogramme, der bestehenden EU Richtlinien aber auch wegen der prognostizierten Effekte des Klimawandels eine enorme Herausforderung dar. Die Programme und Diskussionen konzentrieren sich bisher im Wesentlichen auf technische Möglichkeiten der Ingenieurbauwerke und auf ökologische Aspekte der Flusslandschaft. Andere Aspekte, wie die Gestaltung der Landschaft als unmittelbare Lebenswelt der Bewohner, bleiben weitgehend unberücksichtigt.

Der Begriff Landschaft beschreibt das komplexe, stark vom Menschen geprägte, aber von natürlichen Prozessen durchzogene Terrain. Dieses Terrain ist durch vielfältige Aneignungs- und Veränderungsprozesse stark vom Menschen geprägt und geformt worden. Die dadurch entstanden Räume am Oberrhein sind Lebenswelt der Bewohner, neben der bloßen Funktionserfüllung, beispielsweise als Retentionsraum für Hochwasser oder als Naturschutzgebiet. Sie sind heute durch vielfältige wirtschaftliche, soziale und kulturelle Beziehungen geprägt und stark urbanisiert.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der raumstrukturellen Dimension der bevorstehenden Veränderungen der Landschaft. Die zentrale Frage lautet, wie eine zukünftige Wasserlandschaft gestaltet werden könnte, um sowohl attraktive und spezifische Lebensräume zu bieten als auch die Adaption an Hochwasserereignisse und Klimaveränderungen zu ermöglichen.

Urbanisierte Landschaft Oberrhein

Heute wird die Landschaft, wie auch schon in der Vergangenheit, durch alltägliche Nutzungen und Entscheidungen geprägt. Als gesellschaftliches Bild des Mensch-Natur-Verhältnisses unterliegt Landschaft ständigen Veränderungsprozessen und „als Realität ist Landschaft [...] Produkt des Werktages, geschichtliches Resultat der materiellen Produktion." (Wormbs 1974: 485) Sie ist das Resultat spezifischer und ihrer Zeit angemessener Nutzungen in Bezug zu den vorhandenen örtlichen Gegebenheiten.

Die Metropole Oberrhein ist der Titel einer Studie von Einsele (Einsele 1989) über das Geflecht städtischer Strukturen im Oberrheingraben und deren Interpretation als ‚Metropole'. Anhand ausgewählter Themen wird der Oberrhein als ein zusammenhängendes Gefüge beschrieben, als eine Städte-Landschaft am Oberrhein. Dieses Gebiet wird vom Landesentwicklungsplan (2002) Baden-Württemberg als Europäischer Verflechtungsraum Oberrhein definiert. „Wegen der zentralen Lage in Europa, der Verkehrsgunst, der zukunftsweisenden wirtschaftlichen Entwicklungsansätze, der besonderen landschaftlichen und ökologischen Bedeutung und der vielfältigen, sich ergänzenden Potenziale des deutsch-französisch-schweizerischen Grenzraums ist der Europäische Verflechtungsraum Oberrhein grenzübergreifend durch Intensivierung der Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen seinen Teilräumen als Siedlungs- und Wirtschaftsraum und Kulturlandschaft von europäischer Bedeutung weiterzuentwickeln." (LEP 2002)
Der Oberrheingraben wird als grenzüberschreitender Verflechtungsraum aufgefasst, der durch vielfältige wirtschaftliche, soziale und kulturelle Beziehungen geprägt ist. Die Landschaft am Oberrhein wird entscheidend durch diese urbane Kultur geprägt.

Der Oberrheingraben steht beispielhaft für eine vollständig überformte und urbanisierte Landschaft. Landwirtschaft, Siedlungsentwicklung und Infrastruktursysteme strukturieren nun die ursprünglich von geologischen und fluvialen Kräften geformte urbane Landschaft Oberrhein.

Wasserlandschaft Oberrhein

Das Verhältnis des Menschen zur dynamischen Wasserlandschaft hat sich immer wieder verändert. Vor der Rheinkorrektion lebten die Menschen in Abhängigkeit von den Wasserständen. Die Anwohner passten ihre Lebensweisen den sich ständig verändernden Flussläufen und Wasserständen bzw. den damit verbundenen Gefahren und Potenzialen an; es gab eine Kultur im Umgang mit der dynamischen Landschaft Oberrhein. Der Rhein formte als ‚Subjekt' die Landschaft – die Landschaft war im Fluss und das Leben in dieser Landschaft riskant.

Mit der Rheinkorrektion und den folgenden Ausbaustufen begann der Versuch der vollständigen Kontrolle der Dynamik der Wasserlandschaft. Die Dynamik des Wassers wurde ausgegrenzt, die Beziehung der Menschen zum Wasser unterbrochen und der Rhein als Verkehrsweg, Entsorgungskanal oder Energiespender zum ‚Objekt'. Durch die Begradigung und die nachfolgenden Maßnahmen zum Ausbau des Rheins zum Verkehrsweg wurde die Dynamik des Rheins kanalisiert. Die Rheinniederung wurde trockengelegt und intensiv nutzbar, zunächst als landwirtschaftliche Nutzfläche, später als Standort für großflächige industrielle Anlagen, wie Häfen Raffinerien, Gewerbe oder Kraftwerke. Damit ist die direkte Beziehung von Anwohnern zu der Dynamik des Wassers unterbrochen worden, wenn auch nicht vollends beseitigt.

Die Gefahr durch Hochwasser ist jedoch nicht vollständig gebannt, wie Hochwasserereignisse der letzten Jahrzehnte an Rhein, Oder und Elbe beispielhaft vor Augen führen. Sowohl die Veränderungen des Hochwasserabflusses als auch der Zuwachs an Werten im Schutze der Sicherungssysteme tragen zum steigenden Risiko der Gefahren bei.

Aktuelle Herausforderung: Hochwasserschutz

Der heutige Umgang mit den Gefahren des Hochwassers wird wiederum geprägt durch technische Vorgehensweisen und ordnet sich in die Reihe der vorangegangen technischen Lösungsstrategien und der damit angestrebten Kontrolle der dynamischen Landschaft ein.

Die umfassenden Studien und Materialien der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) liefern Grundlagen für die Themenbereiche Hochwasser, Gewässerqualität und Ökologie. Seit 1950 arbeiten die am Rhein liegenden Staaten unter dem Dach der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) gemeinsam für den Schutz des Rheins zusammen. Die Hochwassergefahr und potenzielle Schäden zeigt der „Rheinatlas" (IKSR 2001) für den gesamten Rhein. Eine wesentliche Entwicklungsrichtung für den Oberrhein wird durch das „Integrierte Rheinprogramm" und die Rhein-Ministerkonferenz vorgegeben, dass Hochwasserschutz in Verbindung mit einer Auenrenaturierung vorsieht und durch entsprechende Rahmenkonzepte der Länder umgesetzt werden soll. (vgl. Oberrheinagentur 1996)

Zu ökologischen Aspekten zur Rolle der Auenlandschaft im Zusammenhang mit den Hochwasserschutzmaßnahmen hat beispielsweise das WWF-Aueninstitut bereits mehrere Beiträge vorgelegt. Auch zu hydrologischen Aspekten der wechselnden Wasserstände gibt es eine Reihe von Untersuchungen. Bislang konzentrieren sich die Beiträge im Wesentlichen entweder auf technische Aspekte oder die Hydrologie im Zusammenhang mit der Hochwassergefahr oder es werden ökologische Erfordernisse betont.

Von der Zielsetzung her werden die Konzepte der IKSR von Entwicklungen unterstützt, die sich aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL 2002) und der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL 2007) ergeben. Die Wasserrahmenrichtlinie lenkt unter anderem das Augenmerk auf das gesamte Einzugsgebiet eines Flusses und führt so zwangsweise zu einem stärker abgestimmten Handeln der Flussanlieger. Die Agenda 21 strebt an, notwendige Maßnahmen im Konsens von Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft zu erreichen. Diese Ziele werden ebenfalls in den Leitlinien zum Hochwasserschutz der Vereinten Nationen formuliert. (UN 2000). Die EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL 2007) führt 2007 den Begriff des Risikos und speziell den des Risikomanagements ein. Einen guten Überblick über die Hochwasservorsorge, aber auch konkrete Handlungsempfehlungen und Beispiele bietet die zuletzt 2013 aktualisierte „Hochwasserschutzfibel" des Bundes. (BVBS 2013)

Auf Basis internationaler Abkommen werden im Oberrheingebiet technische Maßnahmen zum Hochwasserschutz durchgeführt. Es wird versucht, das Problem Hochwasser durch entsprechende technische Gegenmaßnahmen zu lösen. Das System ‚Rhein' wird aus Sicht der Ingenieure optimiert. Die sektoralen Lösungen führen allerdings zu Konflikten unterschiedlicher Interessen und Flächenkonkurrenzen. Das Ziel ‚mehr Raum für den Fluss' wird auf lokaler Ebene als Verlust begriffen. Parallel zeigen die Gefahren– und Risikokarten basierend auf der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL 2007) die potenzielle Gefährdung der gesamten Rheinniederung, auch der landseits der Deiche gelegenen Bereiche, so wie es auch schon der „Rheinatlas" (IKSR 2001) tat.

Im Schutze der Deiche, Dämme und Polder entwickelte sich im vergangenen Jahrhundert ein trügerisches Sicherheitsgefühl. Denn die urbane Landschaft Oberrhein bleibt im Katastrophenfall trotz der Schutzmaßnahmen weiterhin dem Risiko einer Überschwemmung ausgesetzt. Das Schadenspotenzial am Oberrhein beträgt Schätzungen zu Folge 12 Milliarden Euro und etwa 770.000 Menschen wären direkt von Überflutungen betroffen. (vgl. IKSR 2001)

Neue Herausforderung: Klimawandel

Die urbane Landschaft am Oberrhein wird Studien zufolge (PIK 2005, KLIWA 2006) eine der am stärksten durch den Klimawandel betroffenen Regionen Deutschlands sein. Mit dem Klimawandel verändert sich die Eintrittswahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen, aber auch von Niedrigwasser, was in dieser Arbeit nicht Gegenstand der Betrachtung ist. Die IKSR untersuchte 2009 die vorhandene Datenlage zum Rheineinzugsgebiet und veröffentlichte 2011 eine „Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins". In Bezug auf Aussagen für Extremereignisse stellen die Autoren Defizite fest, die zu ungenauen Ergebnissen, insbesondere bei den Extremereignissen führen. (vgl. IKSR 2009 u 2011) Zum Beispiel berücksichtigen die Modelle noch nicht alle Elemente des Klimasystems und des Wasserhaushalts. (vgl. IKSR 2011: 22) Aline Te Linde beschreibt in ihrer Dissertation „Rhine at risk?" (Te Linde 2011b) anhand von zwei Klimaszenarien die Veränderungen der Abflussmengen bis

2030. Sie geht auf Basis der beiden Szenarien von erhöhten Abflussmengen aus. Demzufolge würden heute seltene Hochwasserereignisse zukünftig häufiger auftreten. Dadurch verändern sich auch die Werte für das Bemessungshochwasser der Schutzbauwerke. Insgesamt weisen die Klimaszenarien noch eine große Spannweite auf. Die Aussagen bezüglich zukünftiger Veränderungen sind also mit vielen Unsicherheiten behaftet.

Es ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Rahmenbedingungen für die urbane Landschaft Oberrhein erheblich verändert. Die Dimension der Veränderung ist jedoch nicht vorhersehbar. Konzepte und Maßnahmen für eine Anpassung an Effekte des Klimawandels müssen die Bandbreite potenzieller, bisher unbekannter, Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigen. Die konkreten Auswirkungen des Klimawandels, wie beispielsweise extreme Hoch- oder Niedrigwasser oder eine Veränderung der Mittelwerte, werden möglicherweise über die bisher geplanten Projekte hinaus weitere erhebliche Anpassungsmaßnahmen entlang des Oberrheins erforderlich machen.

Neue Perspektive: Risiko statt Sicherheit

Die EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und dementsprechend auch das deutsche Wasserhaushaltsgesetz benennen das Risikomanagement als zentrale Aufgabe. Im Gegensatz zum bisherigen Sicherheitsdenken sollen nun die Hochwassergefahren und das potenzielle Risiko bewertet werden. Dabei steht erstmals auch die Betrachtung des gesamten Flussgebiets im Fokus. Die EG-Mitgliedstaaten müssen beim Hochwasserrisikomanagement grenzübergreifend zusammenarbeiten. Sie sind verpflichtet, die am stärksten gefährdeten Einzugsgebiete zu ermitteln und entsprechende Risikomanagementpläne zu erstellen. Diese Veränderungen der rechtlichen Vorgaben stehen für eine beginnende Abkehr vom Sicherheitsdenken. Zudem sind die konkreten Auswirkungen des Klimawandels auch nicht vorhersehbar, sodass auch hier mit Unsicherheiten umgegangen werden muss.

Die Auseinandersetzung mit dem Risiko aufgrund von Hochwasser ist geprägt durch Untersuchungen zur Entstehung von Gefahren, zur Empfindlichkeit von Gesellschaften und zum institutionellen Umgang mit Risiken. Die Forschungen sind meist im Bereich der Naturwissenschaften oder Sozialwissenschaften angesiedelt. Die naturwissenschaftliche Betrachtung hat eine mathematische Quantifizierung von Schäden zum Ziel. Dagegen haben die Sozialwissenschaften vor allem die Schädigung oder Widerstandsfähigkeit der betroffenen Akteure im Zusammenhang mit den gesellschaftlichen Bedingungen im Blick. (vgl. Bohle, Glade 2008) Es geht um die Auswirkung von Ereignissen, nicht um die Gefahr. Die Auswirkungen sind vielfältig, neben Personen- und Sachschäden treten infrastrukturelle Schäden, ökonomische Folge oder der Verlust des Vertrauens als ideeller Schaden auf. Ein Bezug zur räumlich-strukturellen Ausprägung ist nicht gegeben. Studien zur Wechselwirkung von Raumplanung und Risiko liefert Greiving. (Greiving 2002, 2006) Er stellt mögliche Handlungsfelder der Raumplanung zur Minderung von Risiken dar. Dietrich Fürst untersucht ebenfalls die Möglichkeiten und Grenzen der Raumplanung im Umgang mit Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Das Deutsche Komitee Katastrophenvorsorge e. V. (DKKV) schlägt ein Risikomanagement für betroffene Räume vor. Der Kreislauf sieht sowohl Maßnahmen zur Bewältigung einer Katastrophe als auch vorbeugende Schritte vor. Beim Risikomanagement sind grundsätzlich Instrumente der Raumplanung, technische Mittel und ordnungsrechtliche Verfahren zu unterscheiden. Der Risikomanagementkreislauf des DKKV verweist indirekt auch die räumlich strukturellen Voraussetzungen im Umgang mit Risiken: Bauliche Anpassungen und strukturelle Möglichkeiten erhöhen das Anpassungsvermögen der betroffenen Bevölkerung und senken damit die potenziellen Schäden.

Risikomanagement als explizit raumordnerische Aufgabe beschreibt der Arbeitskreis der Akademie für Raumforschung und Landesplanung „Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung". (ARL 2011) Die Autoren gehen davon aus, dass Risikomanagement Teil des Staatshandelns zur Gefahrenabwehr, Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung im Schadensfalle, sei. Allerdings betonen sie auch, dass das Handlungsfeld „Risikomanagement" in der Raumordnung und Bauleitplanung bislang normativ und planungspraktisch erst in Ansätzen etabliert sei. (vgl. ARL 2011: 2) Die Forschungen im Handlungsfeld der Raumplanung untersuchen vor allem die methodischen Möglichkeiten und Defizite der vorhandenen Instrumente der Raumplanung und Bauleitplanung.

Als Modell für einen Umgang mit Risiko und Unsicherheit dienen die Konzepte der Vulnerabilität, Resilienz, Adaptiven Kreisläufe und Panarchy. Die Konzepte stellen einen Paradigmenwechsel im Sicherheitsdenken dar. Sie beruhen auf der Einsicht, dass es angesichts der Vielfalt, der Komplexität und der Unvorhersehbarkeit moderner Risiken unmöglich ist, sich gegen alle denkbaren Ereignisse zu wappnen und umfassende Sicherheit zu gewährleisten. Die Fähigkeit, aus Krisen zu lernen, spielt dabei eine wesentliche Rolle. (u. a. Bohle 2008, Bruenaeu 2004, Godschalk 2003, Gunderson, L.H. und C.S. Holling 2002, Miller et al. 2010, Moench 2005, Resilience Alliance)

Risiken müssen in Kauf genommen werden, aber es muss auch aus den Krisen gelernt werden. Daher ist nicht mehr die möglichst vollständige Absicherung gegenüber Risiken das Ziel, sondern ein adäquater Umgang mit Risiken. Der Fokus ist nicht mehr auf die Gefahr gerichtet, sondern auf den Umgang mit Veränderung, Unsicherheiten und Risiko.

Verknüpfung von Hochwasserschutz mit Stadt- und Landschaftsentwicklung

Die Landschaft am Oberrhein ist unter sektoralen Zielen, wie beispielsweise Schutz vor Hochwasser, Schiffbarkeit, Energiegewinnung etc., ausgebaut worden. Die Gestaltung der Landschaft war nie primäres Ziel einer Planung. Ein umfassender Umbau der Raumstrukturen beinhaltet allerdings die Frage nach der künftigen Gestalt der Landschaft. Auch die Maßnahmen des vorsorgenden Hochwasserschutzes verändern die Landschaftsstruktur. Die Projekte umfassen sowohl großräumige Strukturen als auch einzelne kleine Bauwerke. Sie sind entweder direkt als räumliche Elemente sichtbar oder verändern die Struktur von Landschaftsräumen. Obwohl die Maßnahmen eine große räumliche Wirkung entfalten, sind integrierte räumliche Konzepte bisher nicht vorgesehen.

Der Hauptkonflikt von Stadtentwicklung gegenüber dem Hochwasserschutz resultiert aus dem zum Teil Jahrhunderte alten Kampf der örtlichen Bevölkerung gegen die Überflutungen des Rheins. Während die durch den Dammbau neu gewonnenen Flächen im neunzehnten Jahrhundert fast ausschließlich landwirtschaftlich genutzt wurden, werden im zwanzigsten Jahrhundert Industrie-, Gewerbe- und Siedlungsgebiete, militärische Anlagen, Mülldeponien, Kläranlagen und Freizeiteinrichtungen in der Niederung errichtet. Ein Teil dieser Flächen wird bei stärkeren Hochwasserereignissen nach wie vor überschwemmt.

Bislang zeigen nur das rheinland-pfälzische IMRA-Projekt und das europäische SDF Projekt Ansätze für eine „Multifunktionale Entwicklung von Überschwemmungsauen". Das IMRA Projekt zeigt, dass Hochwasserschutz, Naturschutz, Naherholung und Land- und Forstwirtschaft in den Auen neben- und miteinander existieren kön-

nen. Im Projekt Sustainable Development of Floodplains (SDF) (Rijkswaterstaat Oost-Nederland 2008) stehen gemäß dem deutschen Titel Räume für Fluss, Natur und Menschen im Zentrum der Betrachtung. Im Rahmen von 12 Pilotprojekten entlang des Rheins sind vorwiegend Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Aufwertung von Natur und Landschaft untersucht worden. Die integrierten Konzepte zur Landnutzung umfassen im Wesentlichen die Entwicklung gesteuerter und ungesteuerter Retentionsräume durch Deichrückverlegungen und die Schaffung von Nebenrinnen in Verbindung mit ökologischen Entwicklungskonzepten. Daneben sollten eine verbesserte Landschaftsqualität und ein höherer Freizeitwert erreicht werden. Die multifunktionalen Nutzungskonzepte enthalten also nur die Überlagerung von Naturschutz, Erholung und Hochwasserschutz. (vgl. Rijkswaterstaat Oost-Nederland 2008: 26) Alle weiteren urbanen Nutzungen bleiben bislang ausgeklammert, ebenso wie eine weitergehende Verknüpfung von Stadtentwicklung und Wasserlandschaft.

In den Niederlanden gibt es eine Reihe von Studien zur Verbindung von Hochwasserschutz und Schaffung von räumlicher Qualität. Insbesondere das Deltaprogramm (vgl. Deltacommissie 2008, Ministry of Infrastructure and the Environment 2011, Ministry of Transport, Public Works and Water Management et al. 2010) und das Programm 'Ruimte voor de Rivier' (Programmadirectie Ruimte voor de Rivier 2011, Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2006) benennen die Gestaltung attraktiver Orte für die Bewohner explizit als Ziel neben dem Schutz vor Hochwasser: „How can we ensure that future generations will continue to find our country an attractive place in which to live and work, to invest and take their leisure?" (Deltacommissie 2008: 7) Die Aufweitung der Flussräume dient als Chance, um die räumliche Qualität in den angrenzenden Gebieten zu verbessern, wie zum Beispiel durch die Umgestaltung von Städten und Landschaftsräumen, die Verbesserung des Freizeitwerts und die Förderung für die regionale Wirtschaft. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2006: 2) Der Erfolg der räumlichen Maßnahmen im Programm ‚Ruimte voor de Rivier' durch eine entsprechende Begleitforschung evaluiert. (Hulsker, Walter et al. 2011)

Die zukünftige Anpassung von Nutzungen und Bauwerken sind große räumlich-strukturelle Herausforderungen, die nicht nur in den Überschwemmungsgebieten, sondern gerade auch im Hinterland der Deiche als Vorbereitung auf potenzielle Überschwemmung erfolgen müssen. Eine Adaptionsfähigkeit ist in allen Bereichen notwendig, gerade auch in den geschützten Gebieten. Ziel dieser Arbeit sind alternative, räumliche Konzepte für den Umgang mit Hochwasserrisiko, die neben der Reduzierung des Risikos auch eine Gestaltung des Terrains als Lebensumfeld der Bewohner umfassen – also auch einen räumlichen Mehrwert beinhalten.

INTEGRIERTE RÄUMLICHE PERSPEKTIVE

Das Beispiel der Landschaft entlang des Oberrheins zeigt, wie Infrastrukturmaßnahmen eine neue Landschaft hervorbringen und somit völlig neue Voraussetzungen für Entwicklungen und Nutzungen des Terrains schaffen. Die Ausformung des Terrains wird ganz wesentlich durch fachspezifische Planungen und deren jeweilige Methoden bestimmt. Es entsteht nicht als geplantes Gesamtwerk, sondern als Nebenprodukt von selbstbezüglichen, funktionalen Teilsystemen. Die Hochwasserschutzmaßnahmen und die prognostizierten Effekten des Klimawandels werden die Landschaft am Oberrhein abermals verändern. Auch in Bezug auf diese zukünftigen Herausforderungen dominieren sektorale, meist technisch oder ökologisch orientierte Perspektiven. Für die Zusammenführung von Hochwasserschutz und Auenrenaturierung am Oberrhein steht beispielsweise das

Integrierte Rheinprogramm. (vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg 2007) Eine Zusammenführung der verschiedenen Aspekte unter dem Blickwinkel der künftigen integrierten räumlich-strukturellen Entwicklungsperspektiven gibt es aber am Oberrhein nicht.

Mit der vorliegenden Arbeit versuche ich, eine integrierte räumliche Perspektive für künftige Herausforderungen am Oberrhein zu skizzieren: „Für die Landschaftsarchitektur bedeutet das, sich nicht mehr auf das Gegenüber des Gebauten zu konzentrieren, sondern alle Bestandteile eines nicht mehr zu trennenden Gewebes aus Natürlichem und Künstlichem zu gestalten." (Prominski, 2004: 37)

Bisher wird dem steigenden Risiko entlang des Oberrheins mit weiteren Schutzsystemen begegnet. Deiche sichern die Rheinniederung unabhängig von der Flächennutzung vollständig. Diese Strategie hat die möglichst vollständige Kontrolle des Wasserabflusses zum Ziel. Dabei verlieren die Anwohner der Flüsse vollständig die Beziehung zur Flussdynamik. Überschwemmungen treten unvermittelt als Katastrophe in Erscheinung. Allerdings sind Hochwasserereignisse keine singulären Ereignisse, sondern normaler Bestandteil der Wasserlandschaft.

Ist ein Perspektivwechsel von der scheinbar ‚sicheren Landschaft' hin zur ‚Risikolandschaft' denkbar?
Wie könnte ein Leben mit dem Risiko in einer dynamischen Landschaft zukünftig gestaltet werden?
Wie könnte eine Risikolandschaft aussehen und welche Eigenschaften weist sie auf?
Welche Qualitäten und Möglichkeiten sind mit der Gestaltung einer Risikolandschaft verbunden?

Wie müsste die Wasserlandschaft gestaltet sein, um zukünftig sowohl ein attraktives Lebensumfeld zu bieten als auch eine Anpassung an die Herausforderungen des Hochwasserschutzes und des Klimawandels zu ermöglichen?

AUFBAU DER ARBEIT: DAS TERRAIN ALS AUSGANGSPUNKT

Sébastien Marot bezeichnet die Bezugnahme auf das vorhandene Terrain als Suburbanismus: „Here, ‚sub' points not only to the land outside the city but also to the earth beneath it, as in the ground on which the city is founded or the site that preexists and transcends the program. Landscape architecture traditionally is positioned at the interface of town and country as well as of site and program. Thus, landscape approaches differ from those of architecture and planning in that they seek to reclaim rather than to conquer." (Marot 1999: 50)
Zentrale Haltung ist dabei nicht die Besetzung des Terrains, sondern das Sichtbarmachen, die Kultivierung und Nutzbarmachung sowie die Weiterentwicklung der vorhandenen Potenziale für Stadt- und Landschaftskonzepte. Lokale Gegebenheiten und spezifische Situationen, die Struktur und Eigenschaften des Terrains, sind nicht nur die Ausgangssituation für die weitere Entwicklung, sondern bieten Impulse und Hinweise für neue Konzepte. Daher steht eine Betrachtung und Interpretation des Terrains am Anfang der Arbeit.

Die Arbeit gliedert sich in drei Abschnitte: **Analyse, Synthese** und **Reflexion**:
>> Analyse >> Die Analysekapitel basieren auf der Auswertung von Literatur, Gesetzestexten, Karten und Referenzprojekten. Die Analyse der urbanen Landschaft am Oberrhein in den ersten beiden Kapiteln zeigt sowohl eine wenig fortgeschrittene Interaktion mit Risiko als auch ein räumliches Gestaltungsdefizit. Die Auseinandersetzung mit den theoretischen Konzepten der Vulnerabilität, Resilienz, Adaptiven Kreisläufe und Panarchy führt zu einem Risikokonzept, in dem die Interaktion mit Risiko statt des vorherrschenden Sicherheitsdenkens im Vordergrund steht. Im vierten Kapitel erweitere ich das theoretische Konzept mithilfe von Referenzbeispielen um eine räumliche Gestaltungsperspektive.
>> Synthese >> Die exemplarische Anwendung des räumlichen Risikokonzepts am Oberrhein bildet die Synthese: Der Herausforderung Hochwasserschutz stelle ich am Beispiel der urbanen Landschaft am Oberrhein alternative risikoorientierte Strategien gegenüber. Die urbane Landschaft am Oberrhein dient als Versuchsfeld für alternative risikoorientierte räumliche Strategien, die als „gezeichnete Hypothesen" (Sieverts 2004: 15) künftige Entwicklungschancen aufzeigen.
>> Reflexion >> Die „gezeichneten Hypothesen" führen in der Reflexion zum Resümee: Das bewegte Terrain als Basis für eine Interaktion mit Risiko.

1

1. Bewegtes Terrain

Ein Terrain ist ein Gelände mit einer bestimmten Beschaffenheit. Die Analyse der historischen Entwicklung des Terrains am Oberrhein zeigt, dass die großen Infrastrukturprojekte entlang des Oberrheins hinsichtlich ihrer Dimension und Wirkung eine territoriale, fast geologische Dimension erreichen. Institutionen spielen eine wichtige Rolle bei der Herstellung der großräumigen Strukturen: Sie planen und steuern den Umbau mit dem Ziel, das Terrain unter Kontrolle zu bringen. Aufgrund der ungeheuren Dimension der menschlichen Eingriffe betrachte ich die Landschaft am Oberrhein als konstruiertes Terrain, das als Lebenswelt vielen Menschen dient, die benutzt, bewohnt und besucht wird.
Trotz aller anthropogenen Umformungen bleibt die Kraft des Wassers noch immer eine entscheidende Herausforderung. Die urbane Landschaft am Oberrhein hat sich im Schutz der Deiche unabhängig von der Dynamik des Wassers entwickelt. Die Bewohner und Benutzer leben inzwischen unabhängig von den Einflüssen wechselnder Wasserstände. Die Hochwassergefahr ist ausgeblendet. Allerdings können die wechselnden Wasserstände im Falle eines Extremereignisses noch immer gefährlich sein. Das Hochwasser ist noch immer eine zentrale, wenn auch im Alltag unbeachtete Eigenschaft des Terrains.

2

2. Umgang mit Hochwasser in Deutschland

Der aktuelle Stand des vorsorgenden Hochwasserschutzes in Deutschland ist Gegenstand des zweiten Kapitels. Der vorsorgende Hochwasserschutz hat seit dem neuen Wasserhaushaltsgesetz eine größere Bedeutung erlangt. Bei der Umsetzung des vorsorgenden Hochwasserschutzes stehen bisher jedoch überwiegend technische Schutzmaßnahmen im Vordergrund. Einen Paradigmenwandel vom Sicherheitsdenken zu risikoorientierten Ansätzen könnten die EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und das deutsche Wasserhaushaltsgesetz einleiten. Beide benennen das Risikomanagement als zentrale Aufgabe und sehen die integrierte Betrachtung des gesamten Einzugsgebiets vor.

Charakteristisch für die heutige Situation in Deutschland ist die Trennung der Überschwemmungsgebiete von dem vermeintlich sicheren Hinterland durch eine Linie, der sowohl die Schutzbauwerke als auch Regelungen zum Umgang mit den angrenzenden Flächen folgen. Die Definition einer Linie als Grenze zwischen Gefahr und Sicherheit folgt der nun Jahrhunderte währenden Fixierung des Terrains. Jede Ausweitung von überschwemmbaren Gebieten wird daher als Flächenverlust begriffen. Ein Diskurs über angepasste Flächennutzungen und mögliche räumliche Gestaltung der Räume als Lebenswelt der Bewohner findet nicht statt.

3. Risiko



Die urbane Landschaft am Oberrhein ist nicht so stabil und sicher, wie sie scheint, sondern Risiko und Veränderung sind wesentliche Merkmale. Die Unsicherheiten bezüglich Klimawandel, Hochwassergefahren und eigener Entscheidungen erfordern eine Interaktion mit Risiko. Gegenüber dem Sicherheitsdenken stellen die Konzepte der Vulnerabilität, Resilienz, Adaptiven Kreisläufe und Panarchy einen Paradigmenwechsel dar. Sie beruhen auf der Einsicht, dass es angesichts der Vielfalt, der Komplexität und der Unvorhersehbarkeit moderner Risiken unmöglich ist, sich gegen alle denkbaren Ereignisse zu wappnen und umfassende Sicherheit zu gewährleisten.
Der Vergleich des vorsorgenden Hochwasserschutzes mit dem Modell einer risikoorientierten Strategie zeigt, dass die Adaptionsfähigkeit bisher weitgehend ungenutzt bleibt.

4. Leben mit Wasser im Vergleich



Die Anpassung an Risiko bietet Chancen für einen derartigen Landschaftsumbau. Referenzprojekte zeigen exemplarisch, wie Regelwerke, Strategien, integrierte räumliche Konzepte und Einzelmaßnahmen die Interaktion mit Risiko mit einem räumlichen Mehrwert verbinden. Wesentliches Kriterium für die Auswahl der Beispiele ist die Verknüpfung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen mit neuen Möglichkeiten für menschliche Nutzungen und Aktivitäten in den beschriebenen Projekten, Konzepten und Strategien.

5 Alternative Strategien am Oberrhein



Die Grundlage für alternative Strategien ist ein Neudenken des Verhältnisses zum Risiko. Ein Leben in Beziehung mit der Dynamik des Wassers muss auch am Oberrhein als Möglichkeit in Betracht gezogen werden. Drei Szenarien zeigen das Spektrum möglicher Risikokulturen, bei der die Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit zusammenwirken. Als „gezeichnete Hypothesen" (Sieverts 2004: 15) skizzieren sie künftige Entwicklungsmöglichkeiten.

6 Resümee - bewegtes Terrain als Basis für eine Interaktion mit Risiko



Eine Interaktion mit Risiko erfordert einen Perspektivwechsel von der Sicherheits- zur Risikolandschaft. Die Verbesserung der Adaptionsfähigkeit, insbesondere das Einüben von Lern- und Anpassungsprozessen, ist in jedem Fall die zentrale Aufgabe für eine Vorbereitung auf das Unwahrscheinliche.
Die strikte Trennung von Überschwemmungsgebieten, mit einem Bauverbot, und vermeintlich sicheren Gebieten im Hinterland der Schutzbauwerke verhindert in Deutschland innovative Ansätze zur integrierten Planung von Retentionsräumen und baulicher Entwicklung. Die Flächenkonkurrenz von Hochwasserschutz mit anderen Nutzungen könnte durch eine mehrdimensionale Flächeninanspruchnahme gemindert werden und es können sogar trotz intensiver Nutzungen mehr Räume für Fluten entstehen. Wichtiger Aspekt ist die integrierte Gestaltung von Flussräumen für Wasser, Natur und den menschlichen Gebrauch, mit dem bewegten Terrain als Basis.

Aufbau

Analyse >>

Herausforderung ableiten: 1

Bewegtes Terrain

A Urbane Landschaft Oberrhein

B Hochwasser am Oberrhein

> Terrain als Schnittstelle von Hochwasser & Mensch
> Hochwasser als vielschichtiges Risiko am Oberrhein

Handlungsfeld definieren: 2

Umgang mit Hochwasser in Deutschland

Hochwasserschutz schafft neue Territorien
> Räumliche Dimension des Hochwasserschutzes
> Paradigmenwandel: Null-Risiko existiert nicht
> Geteiltes Terrain ohne räumliches Konzept
= Gestaltungsdiskurs notwendig

Theoretisches Konzept entwickeln: 3

Risiko

Interaktion mit Risiko
> Perspektivwechsel: Risikolandschaft Oberrhein
> Handlungsrahmen für die Interaktion mit Risiko
= Ziel: Leben mit Wasser

Möglichkeiten aufzeigen: 4

Leben mit Wasser im Vergleich

Ein Leben mit Wasser ist möglich!
> Beispielhafte adaptive Konzepte für eine Interaktion mit Risiko
= Ziel: Eine integrierte Perspektive auf den Gesamtraum

Synthese >>

Exemplarische Anwendung als gezeichnete Hypothesen: 5

Alternative Strategien am Oberrhein

Vorbereitung auf das Unwahrscheinliche
> drei räumliche Strategien im Vergleich
> Experimentierfeld Oberrhein
> Adaptionsfähigkeit als Handlungsfeld am Oberrhein
> Lern- und Anpassungsprozesse einüben
> Mehrwert durch integrierte räumliche Konzepte

Reflexion >>

Ausblick: 6

Resümee - Bewegtes Terrain als Basis für eine Interaktion mit Risiko

> Perspektivwechsel: Risikolandschaft
> Räumlicher Mehrwert - „Living within Environmental Limits
> Mehrdimensionalität schafft mehr Retentionsraum
> Rechtlicher Rahmen: Differenzierung?
> Integrierte räumliche Perspektive
= **Landschaftliche Perspektive: Das bewegte Terrain als Basis!**



1

BEWEGTES TERRAIN

A // URBANE LANDSCHAFT OBERRHEIN

A//1.1 HISTORISCHER OBERRHEIN: WASSERWERK? - MENSCHENWERK!

MEILENSTEINE DER INTERAKTION VON RAUM UND MENSCH IN DER GESCHICHTE DES OBERRHEINS

Die historische Entwicklung zeigt das unmittelbare Zusammenwirken von Raumstrukturen und gesellschaftlichen Handlungen am Oberrhein.

500 v. C. Kelten am Rhein
ab 15 v. C. Römer am Rhein
1. – 3. Jhd. Germania Superior („Obergermanien“) als eine römische Provinz
1254/57 erster rheinischer Städtebund
1342 Juli - „Magdalenenhochwasser“
1381 zweiter rheinischer Städtebund
1391 einer der ersten belegten Durchstiche
1579/81 Zusammenschluss der sieben nördlichen Provinzen zur Utrechter Union
1581 Republik der 7 Vereinigten Niederlande
1590 Rheinbefahrungsprotokoll & Rheinstromkarte
1648 Westfälischer Frieden (pax universalis) (30jähriger Krieg)
1678/79 Frieden von Nimwegen (Französisch-Niederländischer Krieg)
ab 1680 Reunionen im Elsass
ab 1685 Entwässerung der Rheinauen im Elsass und Ablenkung des Rheinlaufs Richtung Osten
1697 Frieden von Rijswijk (Pfälzischer Erbfolgekrieg)
1714 Frieden von Rastatt u. Baden (CH)
ab 1740er vermehrt Hochwasserereignisse
1771 Baden-Baden und Baden-Durlach unter der Linie Baden-Durlach vereint.
1789 Französische Revolution
1790 Entwaldung großer Teile der Rheinauen, um Ackerland zu schaffen
1791 Bürgerliche Verfassung für ganz Frankreich
1796 Baden schließt Separatfrieden mit Frankreich
1798 das gesamte Elsass gehört nun zu Frankreich

Menschen verändern die Rheinlandschaft

„[wo im Dom] das Wasser einem Mann bis zum Gürtel stand“ – Mainz

internationale Einigungen über Grenzverläufe im Rhein

Der Rhein wird Staatsgrenze von Frankreich

Territoriale Neuordnung

Rhein als internationaler Wasserweg

Beginn der gemeinsamen Verwaltung des Rheins durch die Anrainer

Rheinkorrektion als 3 Länder Projekt

Ausbau des Rheins als internationale Wasserstraße

Beginn der Industriellen Nutzung des Rheins

1801	Friede von Lunéville
1803	Reichsdeputationshauptschluss
1803	Vergrößerung Badens unter dem Einfluss Napoleons
1804	erstes internationales Übereinkommen „Freie Fahrt auf dem Rhein“; Napoleon erlässt „Konvention über das „Rheinschifffahrts-Octroi“,
1804	Markgraf Karl Friedrich von Baden erteilt den Auftrag zur Rheinkorrektion
1806	Napoleon erhebt die Landgrafschaft Hessen-Darmstadt und Baden zu Großherzogtümern
1809	Tulla legt erste Pläne zur Rheinkorrektion vor
1814	Friedensvertrag von Paris
1815	Wiener Kongress
1816	erste Sitzung der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt in Mainz.
1817	Übereinkommen mit Bayern über die Rheinkorrektion zwischen Neuburg und Dettenheim
1817/76	Ausführung der Rheinkorrektion
1818	Zustimmung Frankreichs zur Rheinkorrektion
1821	Schweiz wird Mitglied der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt
1831	Beschluss über Kilometrierung
1831	Mainzer Akte
1840	»Rheinkrise«
1840	Vertrag zwischen Baden und Frankreich zur Festlegung der neuen Grenzen
1860er	Gründung und Ausbau der chemischen Industrie an Rhein und Main (1865 BASF, 1863 Bayer und Hoechst)
1868	Mannheimer Akte
1871	Gründung des Deutschen Reichs
1871	Eingliederung des Elsass ins Deutsche Reich (bis 1918)
1876	Letzter Durchstich beim Idsteiner Klotz
1906	Beginn der Rheinregulierung

1914/18	Erster Weltkrieg - Waffenstillstandsabkommen von Compiègne am 11. 11.1918	
1919	Versailler Vertrag: Frankreich erhält das Recht, durch die Wasserkraft des Rheins Energie zu nutzen	das Nutzungsrecht am Rheinwasser geht an Frankreich
1930/36	Bau der Maginot-Linie (F)	
1938-40	Bau des Westwalls (D)	
1932	Staustufe Kembs wird fertiggestellt	Industrialisierung des französischen Rheinufers
1940-45	Besetzung des Elsass durch das Deutsche Reich	
1950	Gründung der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR)	
1957	römische Verträge	
1963	Revision der Mannheimer-Akte	
1963	Élysée-Vertrag - deutsch-französischer Freundschaftsvertrag	Beginn der Kooperation Frankreich - Deutschland nach dem 2. Weltkrieg
1963	Berner Abkommen (IKSR)	
1968/78	Bildung der internationalen Hochwasserstudienkommission für den Rhein (HSK)	
1974	Gründung des Internationalen Komitees der 21 Badisch-Elsässischen Bürgerinitiativen: erfolgreiche Proteste gegen AKW in Wyhl und Bleichemiewerk in Marckolsheim	
1975	Bonner Abkommen und die Entstehung der Oberrheinkonferenz	
1982	Deutsch-französische Vereinbarung über den Ausbau des Rheins	
1985	Unterzeichnung Schengener Übereinkommen	
1986	Brand Schweizerhalle bei Sandoz	
1987	ISKR: Aktionsprogramm Rhein 2000	Verknüpfung von Ökologie und Hochwasserschutz
1988	Kooperationsraum PAMINA	
1988	IRP (Baden Württemberg)	
1991	Zusammenschluss zur Oberrheinkonferenz	
1992	Rio: Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen	Klimaschutz wird zu einem globalen Thema
1995	Gründung der Regio TriRhena	
1995	Wegfall der Grenzkontrollen zwischen Frankreich und Deutschland	
1995	Veröffentlichung der Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser	Einführung der Hochwasservorsorge

1996 Karlsruher Übereinkommen über die grenzüberschreitende Zusammenarbeit
1996 Zustimmung der Landesregierung BW zum Rahmenkonzept (IRP)
1997 Kyoto Protokoll: Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen
1998 Aktionsplan Hochwasser (12. Rhein-Ministerkonferenz)
1999 Übereinkommen zum Schutze des Rheins 2003 in Kraft getreten

EU Vorgaben fordern Blick auf das gesamte Flusseinzugsgebiet

2000 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG)
2001 Koordinierungskomitee Rhein (CC)
2001 Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins – Rhein 2020 (13. Rhein-Ministerkonferenz)
2002 Etablierung „Europäischer Verflechtungsraum Oberrhein“
2002 Gründung des Vereins zur nachhaltigen Entwicklung der Trinationalen Agglomeration Basel (TAB)
2003 Änderung des Wassergesetzes für Baden-Württemberg
2003 Gemeinsame Erklärung zum 40. Jahrestag des Élysée-Vertrags
2003 Zweckverband PAMINA
2005 Kooperationsvereinbarung Eurodistrict Strasbourg-Ortenau
2005 Réseau Métropolitain Rhin-Rhône
2005 Europäische Metropolregion Rhein-Neckar
2007 Trinationale Eurodistrict Basel (TEB)

Einführung des Begriffs Risiko in der Hochwasservorsorge

2007 Europäisches Parlament verabschiedet EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL)
2010 neu formuliertes Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Kraft getreten

A//1.2 RHEINRÄUME: RAUMSTRUKTUR & PRAKTIKEN

Der Oberrheingraben ist ein ca. 300 km langer und zwischen 30 bis 40 km breiter tektonisch angelegter Graben zwischen Basel und Mainz. Die grundlegende Form des Oberrheingrabens ist Produkt geomorphologischer Formungsprozesse, die sowohl endogene als auch exogene Vorgänge umfassen. Endogene Vorgänge sind der Erde innewohnende Kräfte, wie beispielsweise die Bildung von Grabenbrüchen im Bereich des Oberrheingrabens. Sie verlaufen ohne Einwirkung des Menschen. Die Grabenschollen der Oberrheinebene senken sich seit dem Eozän gegenüber den Flanken. Durch Hebungs- und Senkungsvorgänge entlang von Bruchlinien entstehen einerseits die Oberrheinebene und andererseits die emporgehobenen Grundgebirge der Vogesen und des Schwarzwaldes. Diese Grabenränder sind deutlich sichtbar ausgebildet. Die einzige Erhebung in der Oberrheinebene ist der Kaiserstuhl, ein ehemaliger Vulkan. (vgl. Küster 1999, Landesanstalt für Umweltschutz 2000, Schäfer 1978)

Die Oberflächenausprägung eines Gebiets wird maßgeblich durch exogene Vorgänge geformt. Exogene Vorgänge sind jene Kräfte, die die Landschaftsstruktur von außen her formen. Die Bewegungen des Wassers sind eine der wichtigsten exogenen Kräfte. Formungsprozesse des Wassers sind beispielsweise Sedimentieren, Einschneiden und Glätten. Die Struktur der Landschaft und das Wassersystem stehen in untrennbarer Wechselbeziehung miteinander.



A//1.2.1 RHEINSPUREN: DIE KRAFT DES WASSERS



l **Abb. 25** Die Kraft des Wassers formte den Isteiner Klotz

r **Abb. 26** Der Rhein gestaltete das Terrain Marckolsheim

Das Relief der Oberrheinebene ist maßgeblich durch die Wasserkraft des Rheins geformt worden.

Der Rhein ist seit 2,5 Millionen Jahren mit den Alpen verbunden. Vorher begrenzte der Kaiserstuhl das Einzugsgebiet. Die Aare wurde zum Quellfluss des Rheins, später dann auch der Alpenrhein. Erst diese Verbindung machte die Ablagerungen von mächtigen Sedimentschichten in der Oberrheinebene während der Eiszeiten möglich. Im Wechsel von Kaltzeiten und Warmzeiten bildet sich das heutige Relief heraus: Den Aufschüttungen der Kaltzeiten folgt jeweils ein Einschneiden in den Warmzeiten. Noch während der letzten Eiszeit beherrscht das Bett des Rheins die gesamte Breite der Oberrheinebene. Der stärkeren Erosionskraft des Rheins in der darauf folgenden Warmzeit, auch schon unter geringem Einfluss menschlicher Aktivitäten, führte zu einem Einschneiden des Flusses in die Schotterflächen der vorangegangenen Eiszeit. (vgl. Küster 1999: 35ff) Auf diese Weise entwickelt sich nach der letzten Eiszeit die heutige Rheinniederung zwischen den Niederterrassen.

Der Bereich südlich von Karlsruhe, flussaufwärts Richtung Alpen, wird Furkationszone genannt. Vor der Rheinkorrektion reichte das Längsgefälle des Rheins aus, um gröberes Material zu bewegen und umzulagern. Das führte zur Ausbildung von zahlreichen Nebenabflüssen und Seitenarmen. Der südliche Oberrhein glich einem verzweigten Wildstrom mit unzähligen Inseln.

Im nördlichen Teil der Oberrheinebene weist der Rhein ein geringeres Längsgefälle als im südlichen

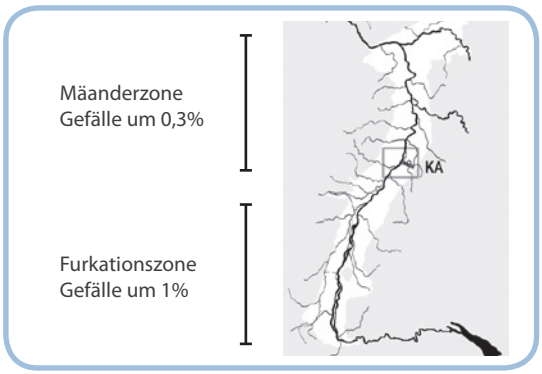


Abb. 27 Die zwei typischen Gewässerabschnitte des Oberrheins

Bereich auf. Wegen der nachlassenden Fließkraft wurden große Materialfrachten abgelagert. Der nördliche Oberrhein wies nur wenige Verzweigungen auf und bildete Mäander.

Durch die unterschiedlich wirkenden Kräfte an Gleit- und Prallhang änderte sich der schlingenförmige Rheinverlauf fortwährend und hinterließ sichelförmige Altwasser, die im Laufe der Zeit verlandeten.

Die dynamischen Veränderungen des Rheinverlaufs führten zu einem Muster aus Mulden und Rinnen, zu einem Teil noch mit Wasser gefüllt, teilweise aber auch schon verlandet sind. (vgl. Landesanstalt für Umweltschutz 2000: 21ff, Schäfer 1978: 8ff)

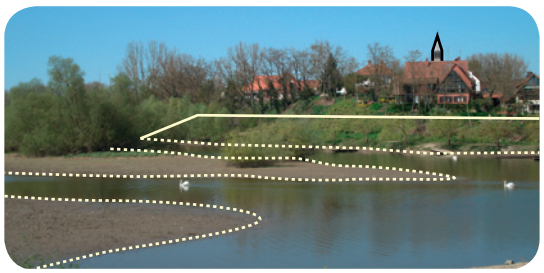


l **Abb. 28** Gestadekante bei Leopoldshafen

ro **Abb. 29** altes Rheinufer bei Munchhausen

ru **Abb. 30** Jockgrim auf einem Sporn

Die Niederterrassenkante entstanden auch durch die Kraft des Wassers. Die Bildung von Seen nach der letzten Eiszeit im Einzugsgebiet des Hoch-, See- und Alpenrheins hatte eine deutliche Verringerung der Geschiebefracht im Oberrhein zur Folge. Dies führte



zu einer Verstärkung der Tiefen- und Seitenerosion und zur Ausbildung einer markanten Geländekante zwischen der eiszeitlich aufgeschotterten Niederterrasse und der nacheiszeitlich eingetieften Rheinaue. Die mehrere Meter hohen Niederterrassenkanten sind charakteristische naturräumliche Elemente, vor allem im Bereich des mittleren Oberrheins. Als ehemalige Prallhänge sind sie Produkt der fluvialen Kräfte wechselnder Wasserläufe des Rheins. Sie zeichnen sich auch heute noch im Siedlungsbild deutlich ab und sind eine der deutlich sichtbaren Grundstrukturen der Landschaft am mittleren Oberrhein. (vgl. Eberle 2007)



Dynamische Räume: wechselnde Wasserstände

Das Wasser als formende Kraft hat in Folge der regulierenden Bauwerke an Einfluss verloren. Oberhalb der Staustufe Iffezheim, im Bereich der Furkationszone, ist der Rhein vollständig reguliert. Wechselnde Wasserstände sind meist nur im sogenannten Altrhein oder Restrhein ablesbar, da die Staustufen für einen gleichbleibenden Wasserstand im Hauptgerinne sorgen.

Nur unterhalb der Staustufe Iffezheim erzeugen die wechselnden Wasserstände noch unterschiedliche Rheinräume. Als gleichförmig dahin fließendes Band zwischen den befestigten Uferböschungen tritt der Rhein bei normalem Wasserstand in Erscheinung. Bei Niedrigwasser verbleibt nur auf halber Flussbreite eine durch Buhnen definierte Fahrrinne. Zwischen den Buhnen bilden Kiesbänke und seichtes Wasser eine ausgedehnte Uferzone.

Bei Hochwasser wandelt sich der Rhein zu einem schnell fließenden Strom. Die Wasserfläche erstreckt sich dann von Deich zu Deich, in Katastrophenfall sogar auch darüber hinaus. Die gesamte Rheinniederung bis zu den Niederterrassenkanten ist potenziell Hochwasser gefährdet. Die Überflutungsgefahr ist in den landseitigen Gebieten nicht spürbar. Nur Karten, wie beispielsweise der ISKR Rheinatlas (ISKR 2001) oder die neuen Hochwassergefahrenkarten, deuten die Gefahr an. Im Katastrophenfall versagen die Hochwasserschutzbauwerke und die Dynamik des Flusses bricht plötzlich in die ansonsten gesicherten Gebiete ein.

Die wechselnden Wasserstände sind allerdings nicht nur im Katastrophenfall spürbar. Denn in Abhängigkeit mit dem Wasserstand des Rheins hebt und senkt sich der Grundwasserspiegel der gesamten Rheinniederung. Die Dynamik des Wassers zeigt sich in Form von Wasserlachen, kleinen Gerinnen oder feuchten Kellern in den landseitigen Bereichen der Deiche.



Abb. 31 Hochwassermarken am Gebäude

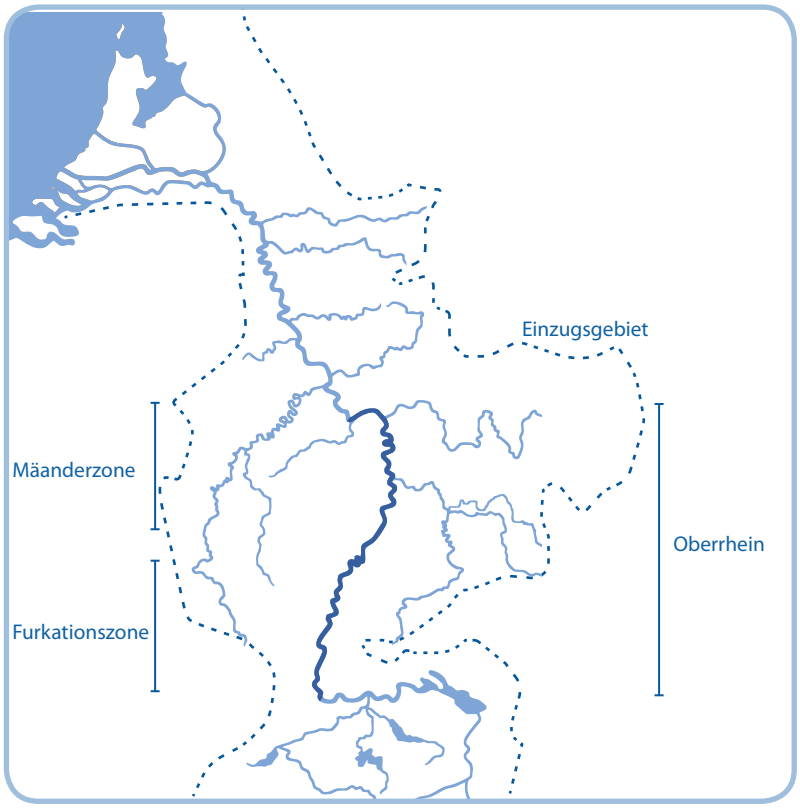


Abb. 32 Der Oberrhein als Teil des Flussgebiets Rhein

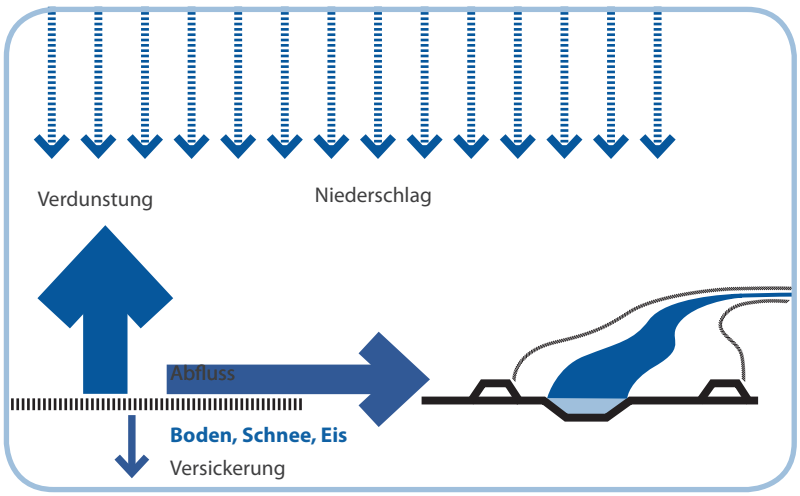


Abb. 33 Faktoren des Oberflächenabflusses

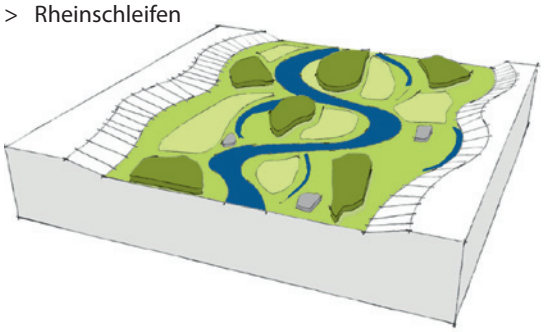
BIS ZUM 19. JHD.
> RHEINSPUREN - DIE KRAFT DES WASSERS: LANDSCHAFT IN BEWEGUNG

Der Rhein, die Zuflüsse, das Grundwasser und die Niederschläge gehören zu einem hydrologischen System, welches das gesamte Terrain durchdringt. Ursprünglich formte die Kraft des Wassers die Flusslandschaft des Oberrheins. Vor der Eindeichung von Flüssen wirkte sich jede Überflutung räumlich aus, was zur Bildung neuer Raumstrukturen, wie zum Beispiel Terrassen, Inseln und Mulden führte. Nur lokal beeinflussen anthropogene Raumstrukturen, wie Deiche, Dämme und Staustufen, die Kräfte des Wassers. Die Dynamik des Wassers steht also in direkter Wechselwirkung mit der Ausformung des Terrains.
Die Bewohner passen sich den wechselnden Wasserständen an und reagieren mit lokalen Schutzbauwerken oder aber der Aufgabe von gefährdeten Siedlungen.

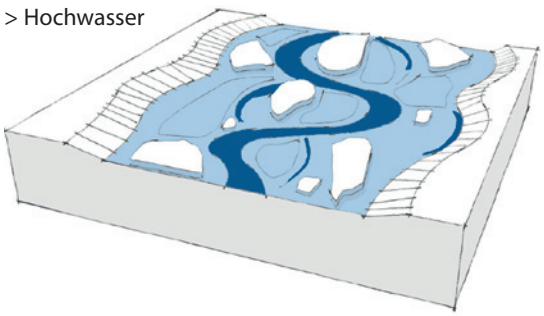


Abb. 34 Rheinspuren der Mäander

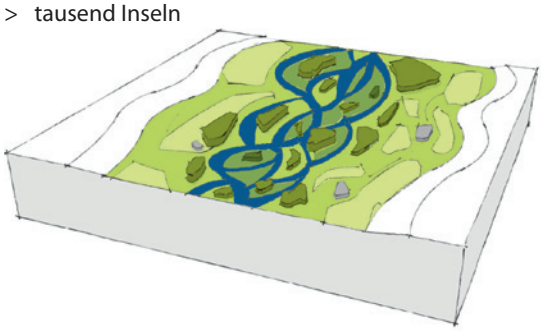
Mäanderzone
> Rheinschleifen



> Hochwasser



Furkationszone
> tausend Inseln



> Hochwasser

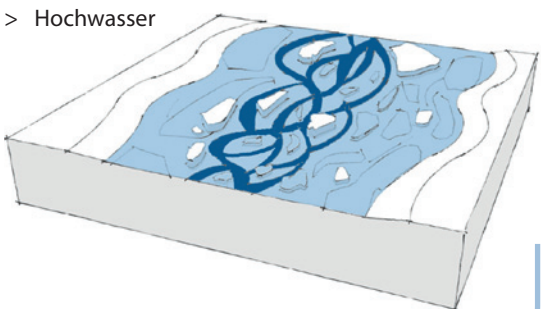


Abb. 35 unterschiedliche Ausprägung der Mäander- und Furkationszone

A//1.2.2 RHEINKORREKTION: FIXIERUNG

Die Veränderungen der Oberrheinlandschaft durch den Menschen beginnen schon in der Jungsteinzeit. Bereits die ersten Waldrodungen haben Einfluss auf das Abflussverhalten und auf Erosions- und Sedimentationsprozesse. (vgl. Musall 1969: 39) Danach dominieren Wälder und Grünland das Erscheinungsbild der Rheinniederung. Geschützte Dammfelder nehmen Ackerbau auf und Siedlungen liegen erhöht oder auf der Niederterrassenkante. Die Eingriffe beschränken sich auf die Landnutzung und entsprechende lokale kleinräumige Schutzbauwerke. Zu Beginn einer ganzen Reihe von großräumigen wasserbaulichen Maßnahmen steht die Rheinkorrektion. Nach der Rheinkorrektion verändern vor allem der Rheinausbau und der Staustufenbau die Landschaftsstruktur.

Rheinkorrektion: Ordnung

Zu Beginn der Industrialisierung am Oberrhein startet 1818 die Rheinkorrektion. Art und Umfang dieser Baumaßnahme waren neu, denn die vorangegangenen Bemühungen waren in der Regel lokal begrenzte Schutzmaßnahmen. Der Rhein wird zwischen 1818 und 1876 weitgehend nach Tullas Plänen in ein neues, leicht geschwungenes Bett geführt. Die Länge des Rheins zwischen Basel und Worms verkürzt sich von 354 auf 273 Kilometer. Grund für die umfangreichen Eingriffe sind die vielen Ufereinbrüche und Hochwasser, welche zum Teil sogar Ortsverlegungen notwendig machten. Der Ingenieur J. G. Tulla betrachtet die Begradigung des Rheins als einziges Mittel, die Missstände zu beheben, aber auch die Schifffahrt auf dem Rhein zu erleichtern.

Wichtige politische Voraussetzungen für diese Maßnahme schafft die Französische Revolution: Durch die Neuordnung reduziert sich die Anzahl der Anrainerstaaten, beispielsweise entsteht aus dem zerstückelten rechtsrheinischen Ländern das zusammenhängende Großherzogtum Baden. Zudem werden die rechtlichen Verhältnisse neu geordnet, wie beispielsweise in der Konvention über den Rheinschiffahrts-Octroi. In Folge dessen akzeptieren die Vertragsmächte auf dem Wiener Kongress den Grundsatz, dass der Rhein vom Punkt seiner Schiffbarkeit bis zu der Mündung als Wasserstraße freigegeben wird.

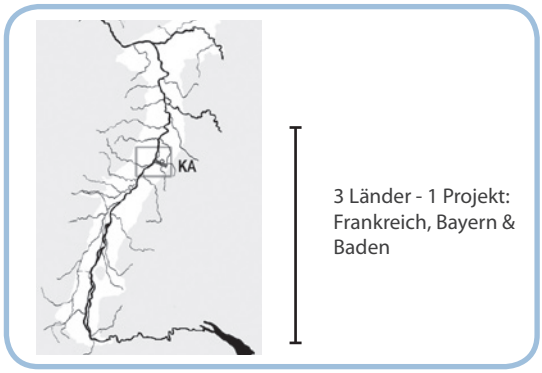


Abb. 36 Die Rheinkorrektion als Großprojekt in drei Ländern

1818 wird mit Durchführung der Rheinkorrektion in der Mäanderzone zwischen Knielingen und Wörth begonnen. In den folgenden Jahrzehnten werden weitere Rheinschlingen durchstochen und Schutzdämme gebaut. In der Mäanderzone durchschneidet der neue Rheinkanal die ehemaligen Rheinschleifen. Kleine Durchstiche wurden in der geplanten Linienführung ausgeführt, die dann durch die Erosionskraft des Wassers bis zu einer Breite von 250 Meter ausgeweitet wurden. Altarme wurden verbaut und die neuen Ufer des Rheins befestigt.

In der Furkationszone zwischen Basel und Strasbourg wurde das ursprünglich 1-2 Kilometer breite Flussbett mit vielen Inseln auf 200-250 Meter verengt. Die zahlreichen Nebenarme sind verbaut worden. Die dadurch erhöhte Schleppkraft des Hauptflusses tiefte bei jedem Hochwasser sein eigenes Bett ein. Nach und nach konnte der Hauptarm in der projektierten Linienführung befestigt werden, bis die geplante Breite erreicht war. (vgl. Honsell 1885, Musall 1969, Bernhardt 2000)

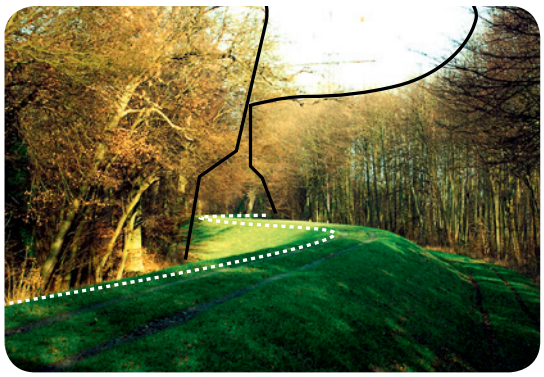
Durch die Rheinkorrektion verkürzte sich der Stromlauf in der Furkationszone um von 218 Kilometer auf 188 Kilometer und in der Mäanderzone von 135 auf 85 Kilometer. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit

o **Abb. 37** neues Landschaftselement: Deich im Wald bei Eggenstein

m **Abb. 38** neuer Wald und neue technische Objekte: Pegel und Schieber bei Whyl

u **Abb. 39** neue Landschaftsräume und Bauwerke: Auslaufbauwerk und Flutrinne bei Marckolsheim

hatte sich von 0,08 Meter/Sekunde auf 2,0 Meter/Sekunde erhöht. Damit schritt die Tiefenerosion voran. Für die Siedlungen der Oberrheinniederung bedeutete das eine weitgehende Sicherung gegen Wasserbedrohung durch den Rhein und seine Nebenflüsse. Nur außergewöhnliche Hochwasser brachten noch Gefahr. Dagegen waren die alljährlichen periodischen Hochwasser nicht mehr gefährlich und hatten keine wochen- und monatelangen Überschwemmungen mehr zur Folge. Mit den vormals versumpften Teilen verschwanden auch Fieberkrankheiten. Allerdings führt die Verkürzung des Flusslaufes zu einer Eintiefung des Flussbettes und zur Absenkung des Grundwasserspiegels. Die ehemalige Auenlandschaft verändert sich daraufhin grundlegend. Auenwälder werden zugunsten von Ackerland und Weiden gerodet und Bruchgebiet kultiviert. Außerdem werden aufgrund des verbesserten Hochwasserschutzes die Erträge auf vorhandenen Ackerflächen und Weiden sichergestellt. Die hohe Fruchtbarkeit der Rheinniederung wird erst jetzt vollständig nutzbar. Die Fischerdörfer werden zu Bauerndörfern. (vgl. Honsell 1885, Musall 1969)



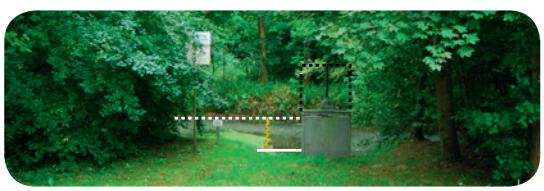




Abb. 40 neue Horizonte - ein paralleles System: Der Hochwasserschutzdamm trennt offene Felder vom Hochwald und der Rhein verschwindet im Wald



Rheinregulierung: lagestabile Fahrrinne

Anfang des 20. Jahrhunderts erfolgte auf Basis der Planungen von Honsell der vollständige Ausbau des Rheins zu einem Verkehrsweg. Denn trotz der Korrektion bildeten sich vor dem Ausbau noch Sandbänke und bei Niedrigwasser war kein Schiffsverkehr möglich.

Honsell schlug Buhnen vor, die das Wasser in einer leicht mäandrierenden Fahrrinne führen. Die Buhnen halten die vorhandenen Kiesbänke fest. Außerdem ragen sie so weit in das Flussbett hinein, dass sie in dem 200 bis 250 Meter breiten Korrektionsbett eine schmalere Fahrrinne von 80 bis 90 Meter Breite definieren. Die Verengung auf einen schmaleren Querschnitt hat die Abflussgeschwindigkeit im Verlauf der Fahrrinne gleichmäßiger gemacht. Es gibt keine Zonen mehr mit nachlassender Strömung, in denen sich Kies bilden. Dabei ist die Höhe der Buhnen entscheidend, um bei Hochwasser den Abfluss nicht einzuschränken, aber bei mittleren oder niedrigen Pegelständen das Wasser in die Fahrrinne zu führen.

19. JHD. > RHEINKORREKTION: FIXIERUNG DER NEUEN PARALLELEN STRUKTUR

Die Maßnahmen zur Rheinkorrektion und Rheinregulierung zeigen deutlich die Intention der Menschen, das Terrain sicherer und nutzbarer zu machen. Der Ausdruck ‚Korrektion' bedeutet, den Fluss zu richtigzustellen, also die vorgefundenen natürlichen Bedingungen durch anthropogene Handlungen zu verbessern. Die Bewohner befinden sich also nach der Rheinkorrektion nicht mehr in einem bewegten Terrain, sondern auf einem sicheren und berechenbaren Grund, der einer zuverlässigen Nutzung dient.

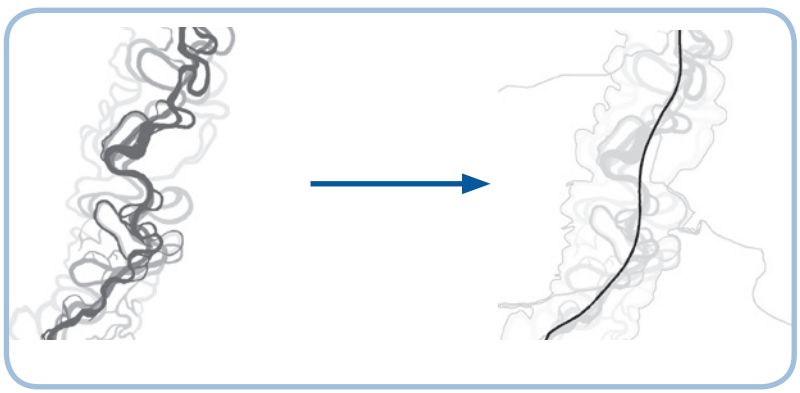


Abb. 41 eine völlig neue Struktur durch die Rheinkorrektion



Abb. 42 Die Rheinkorrektion verändert die Gestalt des Terrains

Die Besonderheit der von Tulla geplanten Rheinkorrektion ist die Einsicht, dass eine weitere Befestigung und Erhöhung der Uferbefestigung entlang des Rheins nicht zielführend ist. Stattdessen sehen seine Planungen die Veränderung des Flussbetts vor und er setzte die Kraft der Wasser ein: Eine erhöhte Fließgeschwindigkeit sollte die Ablagerung neuer Sediment am Flussbett verhindern und die Eintiefung des Flussbetts fördern. Tullas Konzept erhöhte die Fließgeschwindigkeit durch die Verkürzung des Flusslaufs. Die Rheinmäander durch Durchstiche kürzen die Rheinschlaufen ab. Auch bei den Durchstichen erledigt die Kraft des Wassers einen großen Teil der Arbeit: Leitgräben von etwa 20 m Breite geben den neuen Flusslauf vor. Danach erodiert das schneller fließende Wasser die Ufer beidseits des Leitgrabens bis zur gewünschten Ausbaubreite des neuen Flussbetts. Sicherungsdämme verhindern eine weitere Ausbreitung.

Die Rheinkorrektion führte zur Verengung des ursprünglich etwa 1-2 Kilometer breiten Flussbetts zwischen Basel und Straßburg auf 200-250 Meter. Die Kiesinseln verschwanden und die Landnutzung in der Rheinaue veränderte sich. Im Bereich des alten Flussbetts entstanden neue Wälder und im alten Überschwemmungsbereich wurden die Wälder zugunsten neuer Ackerflächen gerodet. Entwässerungsmaßnahmen erhöhten die Nutzbarkeit dieser neu gewonnenen Flächen.
Die ursprünglichen Rheinläufe sind nun Altarme mit geringer oder keiner Fließgeschwindigkeit, die teilweise verlanden. In vielen der ehemaligen Flussläufe wird Kies abgebaut. Die entstehenden Baggerseen bilden neue Lebensräume für Mensch und Natur. Häufig sind die neuen Seen stark durch Freizeit- und Naherholungsaktivitäten geprägt.

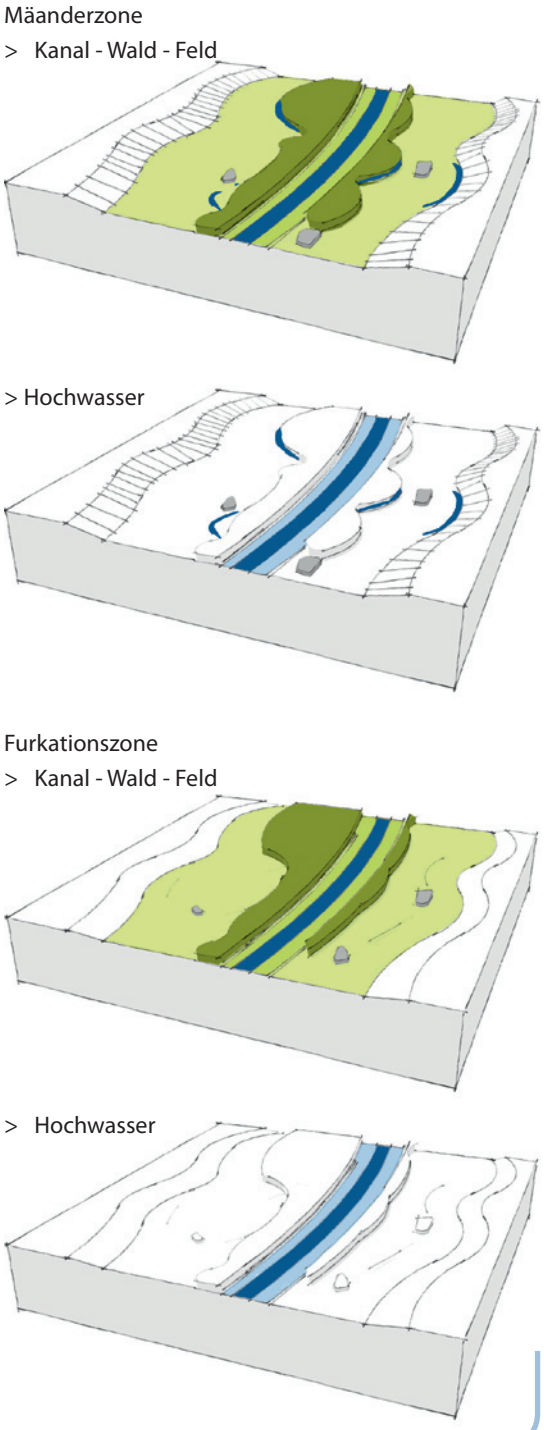


Abb. 43 gleichförmige Ausprägung entlang des Oberrheins

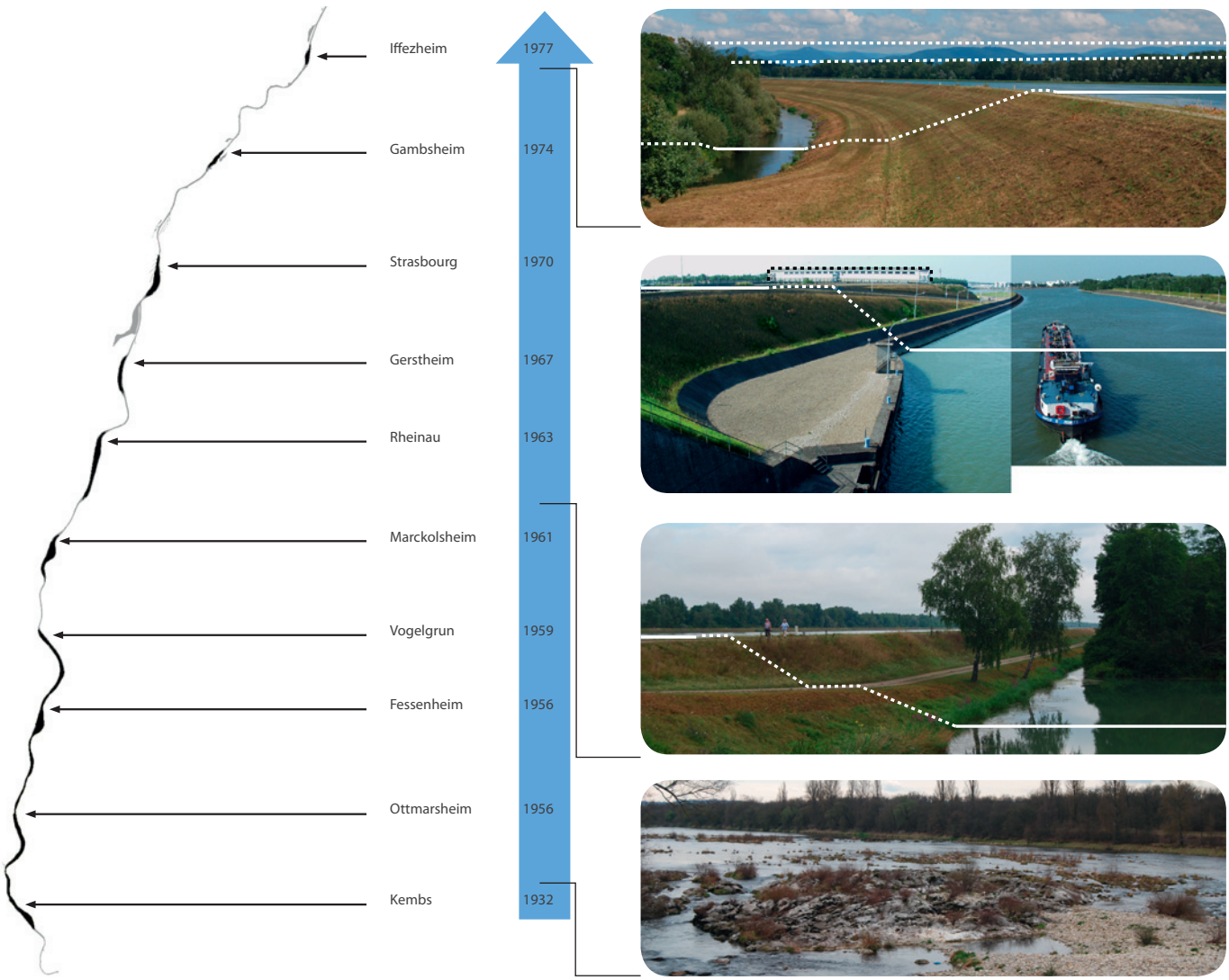
A//1.2.3 URBANISIERUNG: NEUE SCHICHTEN

Rheinenergie: über die Landschaft gebaut

Zwischen 1928 und 1977 veränderte der Kraftwerksbau die Morphologie des südlichen Oberrheins vollständig. Die Grundlage für den Rheinausbau ist der Versailler Vertrag. Danach erhält Frankreich das Recht zur beliebigen Ableitung von Rheinwasser sowie zur Nutzung der Wasserkraft des Rheins entlang der gemeinsamen Grenze. Der Bau der Staustufen erfolgt in verschiedenen Phasen zwischen Kembs und Iffezheim im Süden beginnend.

1928 beginnt der Bau des Rheinseitenkanals bei Basel als abgedichtete Betonrinne. Der Kanal zwischen Basel und Breisach sollte nicht nur der Schifffahrt, sondern auch der Stromerzeugung dienen. Nahezu die gesamte Wassermenge des Rheins läuft durch

Abb. 44 Wasserkraftwerke am südlichen Oberrhein
- **0** Rheinkanal bei Iffezheim
- **2m** Rheinkanal Marckolsheim
- **u** Restrhein Istein



den Kanal und die entsprechenden 4 Kraftwerke. Im ursprünglichen Rhein verbleibt nur noch eine geringfügige Rest-Wassermenge. Dadurch wurde die landwirtschaftliche Nutzung der Auen erheblich verändert, denn die Auen müssen seit dem Ausbau bewässert werden und aus ehemaligen Feuchtgebieten entstanden Trockenauen. (vgl. LfU 2000) Das Kulturwehr Breisach wirkt seit 1965 weiteren Absenkungen entgegen.

Wegen der erheblichen Auswirkungen auf den Grundwasserstand und die damit verbundenen Effekte auf die Landnutzung erreichte die deutsche Regierung, dass der Staustufenbau nördlich von Breisach als sogenannte Schlingenlösung erfolgte. Im Oberrheinausbauvertrag von 1956 ist die Schlingenlösung festgelegt. Das Wasser wird nur für die Länge einer Stauhaltung vom ursprünglichen Rheinbett abgezweigt und unterhalb des Kraftwerks wieder in den Rhein zurückgeführt. An den Schlingen liegen Staustufen mit Kraftwerken und Schleusen. Bis Strasbourg entstanden auf diese Weise 4 Rheinschlingen. (vgl. Leiner 2002) Aufgrund der Stauhaltung setzte unterhalb der Staustufe Strasbourg eine verstärkte Sohlenerosion ein. Die beiden Kraftwerke Gambsheim und Iffezheim dienen sowohl der Energiegewinnung als auch der Vermeidung einer weiteren Sohlenerosion. Trotz des geringeren Längsgefälles tritt aber die Sohlenerosion nun auch unterhalb von Iffezheim auf.

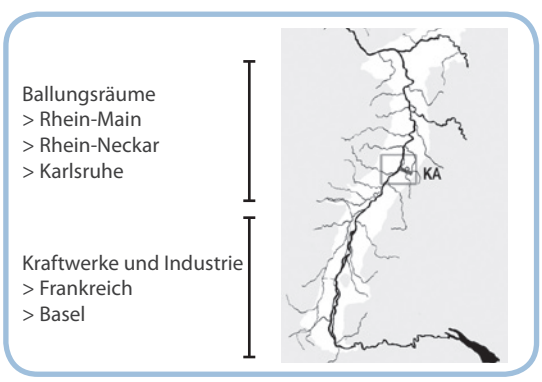


Abb. 45 Die Urbanisierung prägt das Terrain am Oberrhein

Urbane Landschaft

Die parallele Anordnung von Rhein, Wäldern, offenen Feldern und den Niederterrassenkanten ist die heute vorherrschende räumliche Struktur in der Oberrheinebene. Das parallele System ist Ergebnis anthropogener Veränderungen.

Die Ausbaumaßnahmen haben ehemalige Rheinschlingen vom Hauptstrom abgeschnitten. In den Altrheinarmen dauern die Verlandungsprozesse bis heute an. Die Ablagerung von Laub, Totholz und anderem Material hat die Einebnung von Reliefunterschieden in ehemaligen Überflutungsbereichen zur Folge. (vgl. Leiner 2002: 54) Der Verlandung von Gewässern wird mit Unterhaltsmaßnahmen begegnet. In der Furkationszone sind die ehemaligen flachen Nebenarme fast nicht mehr wahrnehmbar. In der Mäanderzone strukturieren noch viele sichelförmige Senken die Rheinniederung. Auch die Niederterrassenkante hat in diesem Bereich die typischen sichelförmigen Einschnitte. Der Aufbau der Wälder von heute beginnt erst mit der Rheinkorrektion. Vorher bestehen sie vor allem aus Niederwäldern des damals dominierenden Faschinenwaldes oder Pioniervegetation auf sich verändernden Kiesflächen. Es dominieren Sträucher und Weichhölzer mit geringer Wuchshöhe. Diese Wälder wurden je nach Lage unterschiedlich genutzt: als Weide und für Bauholz in der Nähe der Ortschaften, aber auch zur Gewinnung von Faschinen für den Uferverbau. (vgl. Volk 2006) Weite Teile der Rheinniederung sind aber auch noch durch sumpfiges Gelände geprägt. Dazwischen befinden sich landwirtschaftliche Flächen, aber auch Kiesinseln oder zu großen Teilen auch sumpfiges Gebiet. Nach der Rheinkorrektion ändern die verbleibenden Auenwälder ihren Charakter aufgrund des abgesenkten Wasserstandes oder verschwinden hinter den Dämmen sogar gänzlich zugunsten einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. Die Veränderung in der Artenzusammensetzung der ehemaligen Auenwälder setzt ein. Neue Waldflächen entstehen vornehmlich im verlandeten ehemaligen breiten Flussbett des

Rheins. Erst seit etwas mehr als hundert Jahren werden Wälder als Hochwald unter forstwirtschaftlichen Gesichtspunkten bewirtschaftet. (vgl. Volk 2006) Die heute typischen, so genannten Auenwälder als großräumige Raumstruktur des parallelen Systems sind also ein relativ neues Produkt der menschlichen Nutzung der Rheinlandschaft. Die Wälder befinden sich in der Regel zwischen Hochwasserschutzdeichen und Hauptstrom.

Zwischen Niederterrasse und den Wäldern sind die offenen, meist landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die intensive landwirtschaftliche Nutzung von neu gewonnen Flächen im Zuge der Rheinkorrektion ist erst nach umfangreichen Meliorationsarbeiten möglich. Entwässerungssysteme legen die feuchten Auengebiete trocken. Intensive ackerbauliche Nutzung ist nun auf vormals feuchten Grünlandstandorten oder ehemaligen Auenwaldflächen möglich. Einige zunächst entwässerte Gebiete müssen aber nach fortschreitender Sohlenerosion des Rheins wieder bewässert werden. Im Zusammenhang mit den Meliorationsarbeiten erfolgen umfangreiche Geländearbeiten und die ehemaligen Auen werden in ‚kultivierbares' Land überführt. (vgl. Leiner 2002: 56ff)

Die nun kultivierten Rheinauen sind die Erweiterungsflächen für die fortschreitende Urbanisierung im 20. Jahrhundert. Vorher bilden die Niederterrassenkante oder andere natürliche Grenzen den Siedlungsrand. Zahlreiche Industrie-, Gewerbe- und Siedlungsgebiete, militärische Anlage, Deponien, Kläranlagen und vor allem Freizeiteinrichtungen, wie zum Beispiel Zeltplätze, Dauercampinganlagen, Sportplätze, Vereinshäuser, Parkanlagen etc., besetzen nun die ehemaligen Auen. Allerdings sind die Gebiete immer noch bedroht durch Überschwemmungen eines extremen Hochwasserereignisses, durch aufquellendes Druckwasser oder sogar durch einen Dammbruch.

Neben der Besiedlung leistet der Kiesabbau einen großen Beitrag zur Transformation der Landschaft. Große Wasserflächen der Baggerseen ersetzen die ehemaligen Auen.

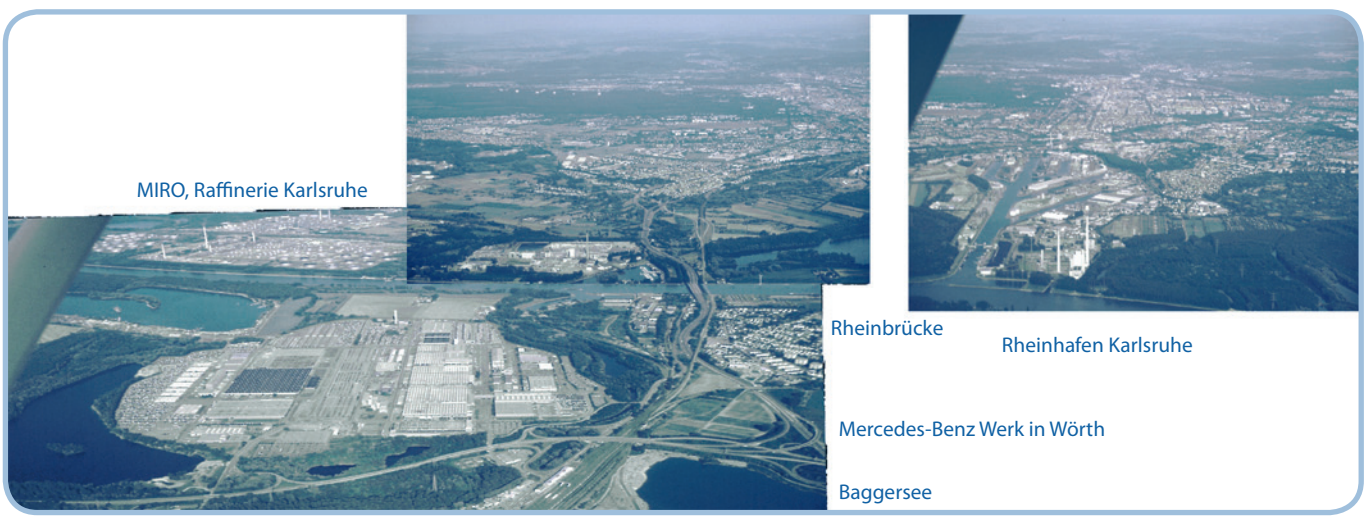


Abb. 46 urbane Wasserlandschaft bei Karlsruhe / Wörth

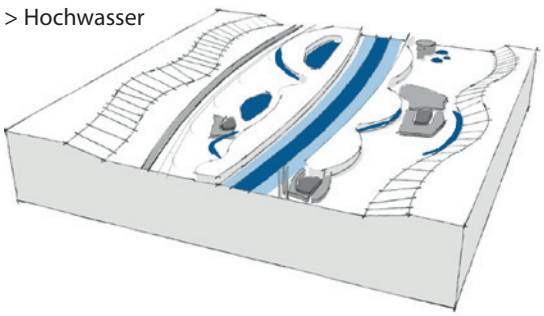
> 20. JHD. > URBANISIERUNG:
DIE NEUEN SCHICHTEN IGNORIEREN DEN FLUSS

Der Rheinausbau zeigt exemplarisch, dass der Rhein nur noch eine Ressource, ein Mittel zur Energiegewinnung oder Verkehrsweg ist. Die Schutzbauwerke rücken immer näher an den Rhein heran, um möglichst viel Fläche im Hinterland nutzbar zu machen. Im Schutze der Deiche nehmen die Urbanisierungsprozesse des 20. Jahrhunderts in der Altaue keinen Bezug mehr auf das vorhandene Terrain. Intensive Nutzungen, wie großflächige Industrieanlagen, Siedlungsgebiete und landwirtschaftlichen Flächen, nehmen die Altaue in Anspruch. Die anthropogenen Handlungen nehmen keinerlei Bezug mehr auf die Eigenschaften des Terrains - die Verbindung zum Fluss ist nun endgültig unterbrochen.

Mäanderzone
> die Niederung wird besiedelt



> Hochwasser



Furkationszone
> Wasserkraftwerke als neue Struktur



> Hochwasser

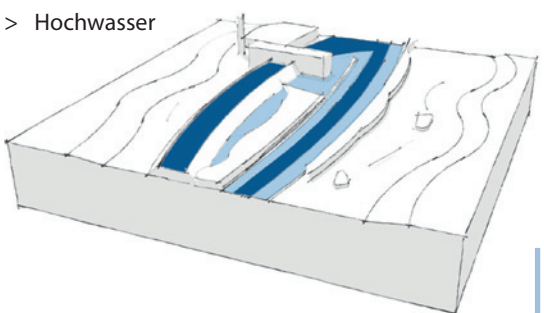


Abb. 47 Urbanisierung prägt den Oberrhein

A//1.3 INTERAKTION: DAS TERRAIN ALS BASIS UND PRODUKT

A//1.3.1 AKTEURE

Das Terrain wird durch alltägliche Nutzungen und Entscheidungen geprägt. Als gesellschaftliches Bild des Mensch-Natur-Verhältnisses unterliegt Landschaft ständigen Veränderungsprozessen und „als Realität ist Landschaft [...] Produkt des Werktages, geschichtliches Resultat der materiellen Produktion." (Wormbs 1974: 485) Sie ist das Resultat spezifischer und ihrer Zeit angemessener Nutzungen in Bezug zu den vorhandenen örtlichen Gegebenheiten. Die Wechselwirkung von menschlichem Eingriff und Terrain ist am Oberrhein deutlich erkennbar. Landwirtschaft, Siedlungsentwicklung und Infrastruktursysteme strukturieren die ursprünglich von geologischen und fluvialen Kräften geformte urbane Landschaft Oberrhein.
Die Ausnahmetatbestände Rheinkorrektion, Rheinausbau oder Staustufenbau erreichen gegenüber den vorangehenden lokal begrenzten Eingriffen ein gänzlich neues Ausmaß. Sie verwandeln die in geologischen Zeiträumen entstandene Flusslandschaft innerhalb weniger Jahre grundlegend. Die Veränderungen der Landschaftsräume und des hydrologischen Systems erreichen räumlich und funktional betrachtet geologische Dimensionen.

A//1.3.2 LENKENDE AKTEURE: INSTITUTIONEN

Die physisch-räumliche Struktur der Landschaft, das Terrain, ist das Ergebnis menschlichen Handels in Wechselwirkung mit naturräumlichen Gegebenheiten. Das Terrain ist nicht statisch, sondern entsteht aus der Überlagerung von aktuellen und historischen Strukturen unterschiedlicher Epochen. Die auf das Terrain einwirkenden und vom Menschen gemachten Regelungen werden aus sozialwissenschaftlicher Perspektive als Institutionen bezeichnet. Dazu gehören beispielsweise allgemein anerkannte Regeln, gesellschaftliche Normen, etablierte Verfahren und rechtliche Regelungen.

Viele der heute sichtbaren beständigen Strukturen sind das Ergebnis längst vergangener, heute nicht mehr aktiver institutioneller Arrangements. Umgekehrt könne auch Institutionen eine große Beständigkeit aufweisen. (vgl. Gailing, Röhring 2008: 63) Eine Erklärung für die Persistenz von Strukturen liefert das Pfadkonzept. Pfadabhängigkeit meint gemäß Gailing und Röhring, „dass zufällige, zunächst eher unbedeutende Ereignisse in bestimmten Konstellationen grundlegende Weichenstellungen auslösen und zur Herausbildung eines bestimmten Entwicklungspfades führen." (Gailing, Röhring 2008: 63) Der Handlungsspielraum des eingeschlagenen Entwicklungspfads werde durch pfadstabilisierende Rückkoppelungen immer weiter eingeschränkt. Durch die zunehmende Verfestigung des Entwicklungspfades findet dann eine Richtungsentscheidung statt. Dann kann der Pfad nicht mehr ohne großen Aufwand verlassen werden. Trotz Ineffizienzen weise die einmal eingeschlagene Richtung eine hohe Stabilität auf. (vgl. Gailing, Röhring 2008: 64)
Das Konzept legt nahe, dass Entscheidungen nicht völlig unabhängig von bisherigen Entwicklungen getroffen werden können. „Pfadabhängigkeiten in der Entwicklung von Kulturlandschaften sind sowohl

durch physisch-räumliche (…) als auch durch institutionelle (…) Abhängigkeiten geprägt." (Gailing, Röhring 2008: 65) Dies gilt auch für die Struktur des Terrains am Oberrhein. Es ist durch den Umgang mit dem Fluss, vor allem durch großräumige Wasserbauprojekte der letzten 200 Jahre, geprägt, wie vorher gezeigt. Schon die ersten lokalen wasserbaulichen Maßnahmen zur Abwehr der Fluten und zur Umleitung des Rheins markieren den Beginn des Entwicklungspfades. Unumkehrbar wird die Richtungsentscheidung mit der Rheinkorrektion. Die darauf folgenden Projekte, wie Regulierung, Energiegewinnung, etc., aber auch die Urbanisierung der ehemaligen Rheinniederung verfestigen den eingeschlagenen Entwicklungspfad, der nun eine hohe Stabilität aufweist. Die Probleme im Umgang mit dem Hochwasser zeigen, wie schwierig es nun ist, den Pfad wieder zu verlassen oder auch nur Korrekturen vorzunehmen. Die Abhängigkeiten blockieren aufgrund ihres Beharrungsvermögens neue Entwicklungsansätze.

Auseinanderfallen von Handlungsebene und Raum

Obwohl das Terrain das Ergebnis der institutionellen Kräfte ist, treten Probleme der Passfähigkeit (Problems of fit) zwischen den einzelnen landschaftlichen Strukturen und administrativen Grenze bzw. sektoralen Handlungsräumen auf. Denn die Institutionen sind nicht meist nicht kompatibel mit physischen Systemen oder Ökosystemen. (vgl. Gailing, Röhring 2008: 56ff)

Das Terrain am Oberrhein zeigt eine mangelnde Passfähigkeit beispielhaft. Der Rhein markiert die Grenze zwischen Deutschland und Frankreich oder Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Die Wasserlandschaft wirkt aber beiderseits des Rheins, sie überschreitet alle administrativen Grenzen. Aber auch die Institutionen untereinander weisen unterschiedliche Zuständigkeiten auf, mit Überschneidungen und Lücken zwischen ihnen. So fällt beispielsweise der Rhein als Wasserstraße in die Zuständigkeit der Bundesbehörden, der Bau der Rückhalteräume aber in die Verantwortung der Länder.



Abb. 48 Das Terrain als Produkt: Formung durch unterschiedliche Akteure

Sektorales Denken erzeugt Nebeneffekte

Der Einsatz technischer Mittel wurde ursprünglich dafür verwendet, die natürlichen Bedingungen zu kultivieren und zu beherrschen, d.h. nutzbar zu machen. Aus der Anwendung der Technik ist aber wiederum ‚neue Natur' entstanden, die wiederum immer weiter modifiziert und angepasst wurde. Die daraus erwachsenen Bedrohungen, wie zum Beispiel zunehmende Hochwassergefahr oder auch klimatische Veränderungen, sind mindestens zu einem gewissen Teil selbst fabrizierte Gefahren. Heute geht es nicht mehr um die reine Nutzbarmachung der ‚Natur', sondern um die Bewältigung von Folgeproblemen im durch Menschen gemachten Terrain. Die heute sichtbaren Effekte vorangegangener rationaler Handlungen, wie beispielsweise die Katastrophenhochwasser in Folge des Rheinausbaus, stellen die Kontrollierbarkeit von selbst erzeugten Gefahren infrage. Es ist deutlich, dass der Unterschied von ‚menschgemacht' oder ‚naturgemacht' ist nicht sichtbar, oder sogar irreführend, da fast alles menschgemacht oder zumindest wesentlich durch menschliche Handlungen beeinflusst ist.

Die Menschen versuchen schon immer, die Flusslandschaft durch geeignete Maßnahmen bestmöglich nutzbar und sicher zu machen. Während der gesamten Menschheitsgeschichte erfolgten Eingriffe in das hydrologische System. In der Oberrheinebene wurden einzelne Gebiete trocken gelegt oder kleinere Durchstiche am Rhein vorgenommen, um lokale Bereiche zu schützen. Aber auch schon die kleinräumigen lokalen Maßnahmen hatten Einfluss auf die Unterlieger oder Nachbarn, was häufig zu Konflikten führte. (vgl. Musall 1969)

Aus Sicht der Ingenieure optimieren die jeweiligen Lösungen ein System. Allerdings hat jede dieser Lösungen auch wieder Folgen für das System. Die Folgen der Eingriffe, wie zum Beispiel Veränderungen des Geschiebetransports oder im Abflussverhalten, bleiben allerdings nicht nur auf den Oberrhein beschränkt, sondern wirken auf das gesamte Flussgebiet bis hinunter zur Mündung. (vgl. Musall 1969, ISKR) Seit den ersten Veränderungen sind immer wieder neue regulative Eingriffe notwendig geworden, um die negativen Effekte der vorangegangenen Handlungen zu mindern. Es treten immer wieder eine Reihe unerwünschter und ungeplanter Nebeneffekte auf, wie beispielsweise fortschreitende Sohlenerosion, Grundwasserabsenkungen und die Verstärkung der Hochwassergefahr.

Landschaftsentwicklung ist heimatlos

Ein weiterer Nebeneffekt sektoralen Handels ist das Terrain als Basisstruktur der Landschaft. Das Terrain ist „das by-product unterschiedlicher Institutionen und Institutionensysteme, die sektoral auf unterschiedliche Zielstellungen ausgerichtet sind und auf die die einzelnen Kulturlandschaftselemente und -bestandteile einwirken." (Gailing, Röhring 2008: 50) Gailing und Röhring (2008) stellen fest, dass die Entwicklung der Landschaft, was eine institutionelle Zuständigkeit betrifft, heimatlos sei und keine eigenständige Institution im Umgang mit Landschaft existiere.

A//1.3.3 HANDELNDE AKTEURE: BEWOHNER, BENUTZER, BESUCHER

Die urbane Landschaft ist nicht nur Standort für Unternehmen oder funktionaler Ausgleichsraum, sondern auch konkret identifizierbare und spezifische Lebenswelt der dort ansässigen Menschen. Die Menschen bewohnen, benutzen oder besuchen die sektoral hergestellten Landschaftsräume oder gestalten diese auch kleinräumig. Die Metropole Oberrhein ist der Titel einer Studie von Einsele (Einsele 1989) über das Geflecht städtischer Strukturen im Oberrheingraben und deren Interpretation als ‚Metropole'. Anhand ausgewählter Themen wird der Oberrhein als ein zusammenhängendes Gefüge beschrieben, als eine Städte-Landschaft am Oberrhein. Dieses Gebiet wird vom Landesentwicklungsplan (2002) Baden-Württemberg als Europäischer Verflechtungsraum Oberrhein definiert. „Wegen der zentralen Lage in Europa, der Verkehrsgunst, der zukunftsweisenden wirtschaftlichen Entwicklungsansätze, der besonderen landschaftlichen und ökologischen Bedeutung und der vielfältigen, sich ergänzenden Potenziale des deutsch-französisch-schweizerischen Grenzraums ist der Europäische Verflechtungsraum Oberrhein grenzübergreifend durch Intensivierung der Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen seinen Teilräumen als Siedlungs- und Wirtschaftsraum und Kulturlandschaft von europäischer Bedeutung weiterzuentwickeln." (LEP 2002)

Der Oberrheingraben ist ein grenzüberschreitender Verflechtungsraum, der durch vielfältige wirtschaftliche, soziale und kulturelle Beziehungen, also eine urbane Kultur, geprägt ist.



Abb. 48 Rheinlandschaft bietet Räume für vielfältige Aneignungsmöglichkeiten

Wertschätzung von Flüssen

Eine repräsentative Umfrage zum Thema „Flüsse und Flussgebiete“ (TNS Emnid 2008) belegt, dass Flüsse eine große Wertschätzung bei der Bevölkerung erfahren. Der Studie zu Folge halte sich die große Mehrheit der Deutschen (86 %) gern an Flüssen auf. In direktem Bezug dazu stehe die Forderung, dass die Flussufer in jedem Fall (29 %) oder zumeist (35 %) öffentlich zugänglich sein sollten. Die Lage an einem Fluss betrachten die meisten Deutschen (70 %) als Standortvorteil für Städte und Regionen.

Über die Hälfte der Befragten (56 %) geben an, in der Nähe eines größeren Flusses zu wohnen. Besonders betont wird in der Auswertung, dass für die Mehrheit der Deutschen Flüsse zum eigenen Lebensraum gehören, und zwar unabhängig von der tatsächlichen physikalischen Entfernung.

Zum Thema Wasserqualität äußern sich die Befragten positiv. Die Mehrheit (63 %) sehe eine Verbesserung der Wasserqualität während der letzten 10 Jahre. Eine Badequalität von Flüssen würde eine sehr großen Mehrheit (81 %) begrüßen. Immerhin noch zwei Drittel (67 %) meinen, dass die Flüsse stärker für Freizeitzwecke genutzt werden könnten.

Die Studie zeigt, dass die Investitionen der Bundesregierung im Hinblick auf die Entwicklung der Flüsse in Deutschland einen anderen Schwerpunkt haben, als dies von der Bevölkerung gewünscht werde. Denn die Mehrheit (67 %) meine, dass vor allem die Nutzung der Flüsse für Transportzwecke am meisten von den Aktivitäten des Bundes profitiere. Nur ein Viertel (24 %) sehe positive Auswirkungen auf die eigenen Lebensverhältnisse durch Investitionen des Bundes in die Wasserstraßen.

Von den staatlichen Investitionen in Bundeswasserstraßen sollten nach Meinung der Mehrheit der Bevölkerung (82 %) in gleichem Maße die Bürger und die Binnenschifffahrt profitieren. Investitionen, die nur zur Schönheit der Flusslandschaft beitragen und keinen direkten Nutzen für Verkehr und Freizeit haben, sollten einer großen Mehrheit (87 %) zu Folge finanziert werden. (vgl. TNS Emnid 2008)

Insgesamt zeigt die Befragung die hohe Wertschätzung der Flüsse in weiten Teilen der Bevölkerung. Interessant ist, dass ein hoher Anteil der Menschen Investitionen in eine Aufwertung der Flussufer befürwortet, auch wenn kein unmittelbarer wirtschaftlicher Nutzen damit verbunden ist.



Abb. 50 Repräsentative Umfrage „Flüsse und Flussgebiete“

(Datenquelle: TNS Emnid 2008)

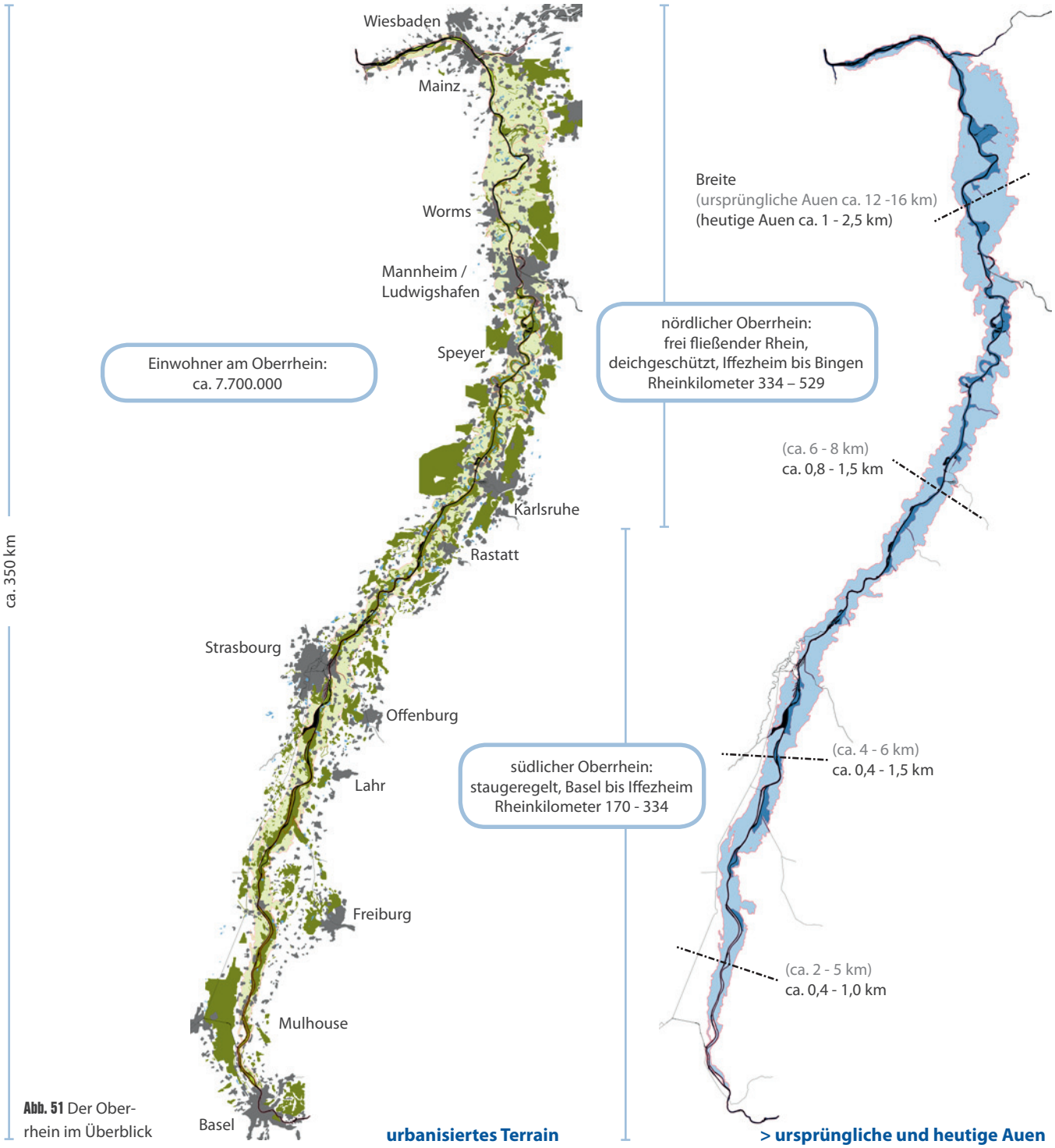


Abb. 51 Der Oberrhein im Überblick

A//1.4 LANDSCHAFTSSTRUKTUR: EIGENSCHAFTEN DES TERRAINS

A//1.4.1 DER RHEIN ALS VERBINDUNG: EUROPÄISCHER BIOTOPVERBUND

Der Rhein ist nicht nur für die Schifffahrt ein wichtiges Verbindungselement in Europa, sondern ist bildet auch eine einzigartige Verbindung von Biotopen zwischen Alpen und Nordsee. Im Rahmen der 13. Rhein-Ministerkonferenz ist im Jahre 2001 die Umsetzung des „Programms zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. Rhein 2020" beschlossen worden. Ziel des Programms ist die Verknüpfung der Verbesserung des Hochwasserschutzes mit einer Aufwertung des Ökosystems Rhein. Die internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) beschreibt, dass bei den vorangegangenen Programmen vor allem die Verbesserung der Wasserqualität im Mittelpunkt stand. Das Programm „Rhein 2020" beinhaltet nun erstmals einen Maßnahmenkatalog zum Aufbau eines Biotopverbundes entlang des Rheins und seiner Nebenflüsse. (vgl. IKSR 2006: 5) Die IKSR betont, dass jede Planung an Fluss und Landschaft eine fachübergreifende Bearbeitung erfordere. (vgl. IKSR 2006: 6) „Besonders aussichtsreich können Hochwasservorsorge und die Entwicklung naturnaher Auenökosysteme miteinander verknüpft werden." (IKSR 2006: 90)

Das vorgeschlagene Biotopverbundkonzept in der Rheinniederung hat zum Ziel, „die Restbestände charakteristischer Auenlebensräume mit ihren typischen Pflanzen und Tieren zu beschreiben, zu erhalten und auszudehnen sowie durch Schaffung bzw. Wiederherstellung neuer wertvoller Lebensräume zu einem zusammenhängenden Biotopverbundsystem zu verknüpfen." (IKSR 2006: 6) Eine Verknüpfung der Lebensräume ist sowohl in Längsrichtung als auch quer, also zwischen Gewässer und Land, wichtig, um Wanderungen und Populationsaustausch zu ermöglichen. Zudem solle die Nutzungsintensität auf den Flächen vermindert werden. vgl. (IKSR 2006: 8)
Auch die EU-Wasserrahmenrichtlinie definiert die Durchgängigkeit der Gewässer als wesentliches Ziel. Das Biotopverbundsystem entlang des Rheins ist Teil des Programms „Rhein 2020" und zugleich auch Baustein der Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Die Maßnahmen sind mit dem Aktionsplan Hochwasser der IKSR abgestimmt und integrieren die Gebiete gemäß „FFH– Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat, 92/43/EWG) sowie der Vogelschutzrichtlinie (79/403/EWG), die als Teil des Biotop- und Schutzgebietssystems „Natura 2000" dem Erhalt wasserabhängiger Lebensräume oder Arten von gemeinschaftlichem Interesse dienen." (IKSR 2006: 6)
Der staugeregelte südliche Oberrhein ist stark anthropogen überformt. So ist zum Beispiel der Geschiebetransport durch die Wehre der Staustufen unterbrochen. Das Geschiebedefizit wird unterhalb der Staustufe Iffezheim durch Geschiebezugabe ausgeglichen. Ein weiteres Merkmal sind die befestigten Ufer, die möglichst naturnah umgestaltet werden sollen. Zur Verbesserung der Durchgängigkeit des Rheins ist der Bau von Fischpässen geplant. Insgesamt wird eine Extensivierung der Agrarnutzung in Auengebieten angestrebt. Grundsätzlich sollten gemäß des Programms „Rhein 2020" auentypische Biotoptypen entwickelt werden:

„(1) Aquatischer und amphibischer Bereich (Hauptstrom und Seitengewässer bis Mittelwasserlinie, amphibischer Bereich: Sand, Kies, Schlammflächen)
(2) Natürliche Auengewässer und naturnahe künstliche Stillgewässer
(3) Sümpfe, Röhrichte, Hochstaudenflure
(4) Grünland
(5) Trockenbiotope
(6) Auenwälder im Überschwemmungsbereich
(7) Wälder in der ehemaligen Aue
(8) Sonstige für Artenschutz / Biotopverbund bedeutende Biotoptypen, evtl. als Trittsteine von Bedeutung". (IKSR 2006: 12)

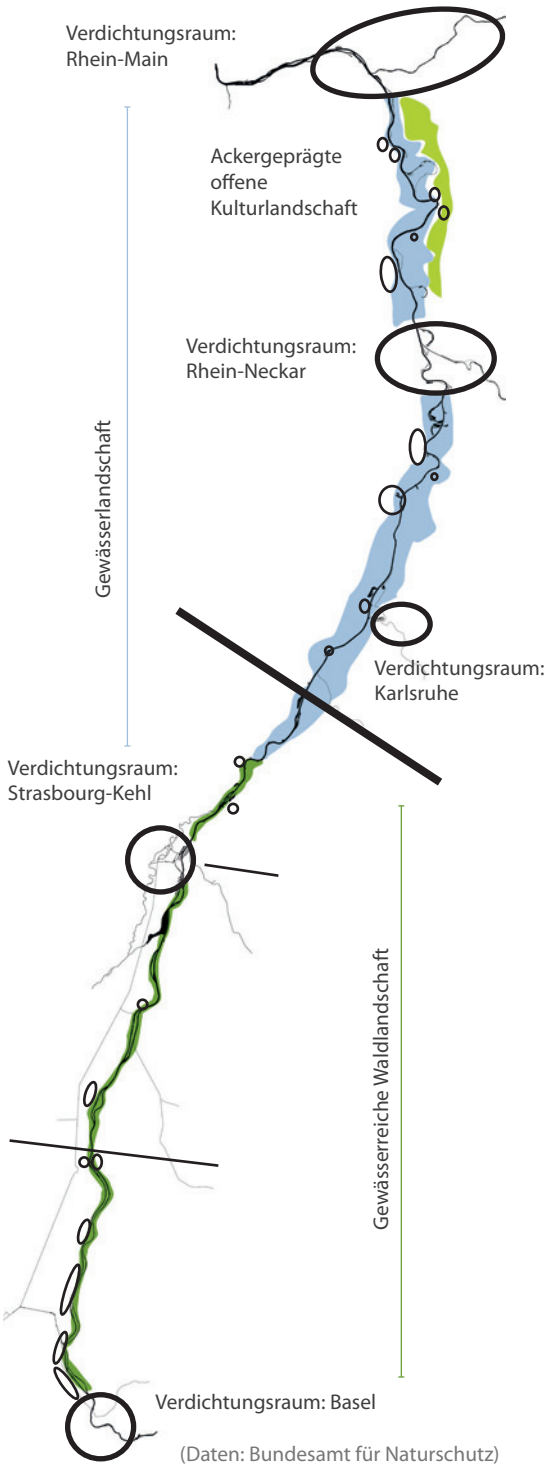


Abb. 52 Landschaftstypen entlang des Oberrheins

Das Programm beschreibt für jeden Rheinabschnitt Ist Zustand, Entwicklungsziele und Handlungsbedarf. Im Wesentlichen geht es um die Wiederherstellung einer auentypischen Vegetation in den überflutbaren Gebieten, die Wiederanbindung von Gewässern, die Durchgängigkeit der Gewässer durch Umbau von Wehren und künstliche Schwellen und die Reduzierung des Uferverbaus, wo immer dies mit den Belangen des Hochwasserschutzes und der Schifffahrt vereinbar ist.

In den meisten Bereichen entlang des Oberrheins sind naturnahe Auenwälder ein wesentliches Entwicklungsziel. In Rückhalteräumen ist dazu die Umwandlung der vorhandenen Forste in auenartige Bestände notwendig.

Im Altrhein, parallel zur Vorlandtieferlegung zwischen Basel und Breisach, könnten durch eine Erhöhung der Restwassermenge und das Zulassen von morphodynamischen Prozessen neue Kiesinseln als typische Lebensräume der Furkationszone geschaffen werden. Im freifließenden Oberrhein oder im Rheinkanal sind morphodynamische Prozessen in der Regel nicht möglich, um die Schifffahrt nicht zu beeinträchtigen. Hier ist nur eine Reduzierung der Uferbefestigung möglich. Im Bereich der Mäander können an den Gleithängen ausgedehnte Kiesbänke auftreten.

In der Perspektive des Biotopverbundkonzepts sind die städtischen Räume direkt am Rhein, Basel, Breisach, Strasbourg-Kehl, Karlsruhe-Wörth, Mannheim-Ludwigshafen, Worms und Mainz, als Defiziträume mit sehr großen Auswirkungen für den Biotopverbund definiert. (vgl. IKSR 2006a) Hier sind auentypische Biotope selten und der Verbund ist längs des Rheins teilweise unterbrochen.

An diesen Stellen sind also Lösungen zu finden, welche die Durchgängigkeit des Biotopverbunds mit den Bedürfnissen und Anforderungen urbaner Nutzungen verbinden.

A//1.4.2 SPUREN UND GRENZEN

Spuren im Terrain

Das Terrain hält fest, was die Geschichte an Spuren hinterlässt. Sie ist Materie gewordene ‚sedimentierte Geschichte'. Corboz sieht allerdings das archäologische Konzept der Schichtenbildung als nicht geeignet an, das Phänomen der Akkumulation zu beschreiben. „Die meisten dieser Schichten sind sehr dünn und zugleich voller Lücken. (...) Das ganz mit Spuren und gewaltsam durchgeführten Lektüreversuchen überladene Territorium ähnelt viel eher einem Palimpsest." (Corboz 2001: 164) Mit Palimpsest wird ein Schriftstück bezeichnet, von dem der ursprüngliche Text abgewaschen oder abgeschabt wurde und das danach neu beschrieben worden ist. In vergleichbarer Form ist das Terrain am Oberrhein bearbeitet worden: Einzelne Schichten, wie der ehemalige Wildstrom der Furkationszone, sind nicht mehr erkennbar. Sie sind vollständig überschrieben. Andere Schichten sind hingegen deutlich sichtbar, wie die Staustufen als völlig neue Schicht über dem alten Terrain, der Rheinkanal als in das Gelände eingefügte Struktur oder die die abgeflachte Erhebungen und Senken, welche auf die vormals wirkende Kraft des Wassers verweisen.

Grenzen fixieren das Territorium

Trotz der bis heute sichtbaren historischen Spuren haben vor allem die Rheinkorrektion im 19. Jahrhundert und der Kraftwerksbau im 20. Jahrhundert die Morphologie des Flussraumes vollständig und irreversibel verändert. Diese Bauwerke stehen in einer Jahrhunderte währenden Tradition der Festlegung der Grenzen. Die angrenzenden Nationen sichern die Außengrenzen mit Festungsbauwerken, die Kommunen markieren die Gemarkungsgrenzen mit Sichtachsen und Grenzsteinen in der bewegten Flusslandschaft und die Ingenieure kontrollieren das Wasser mit Wasserbauwerken.

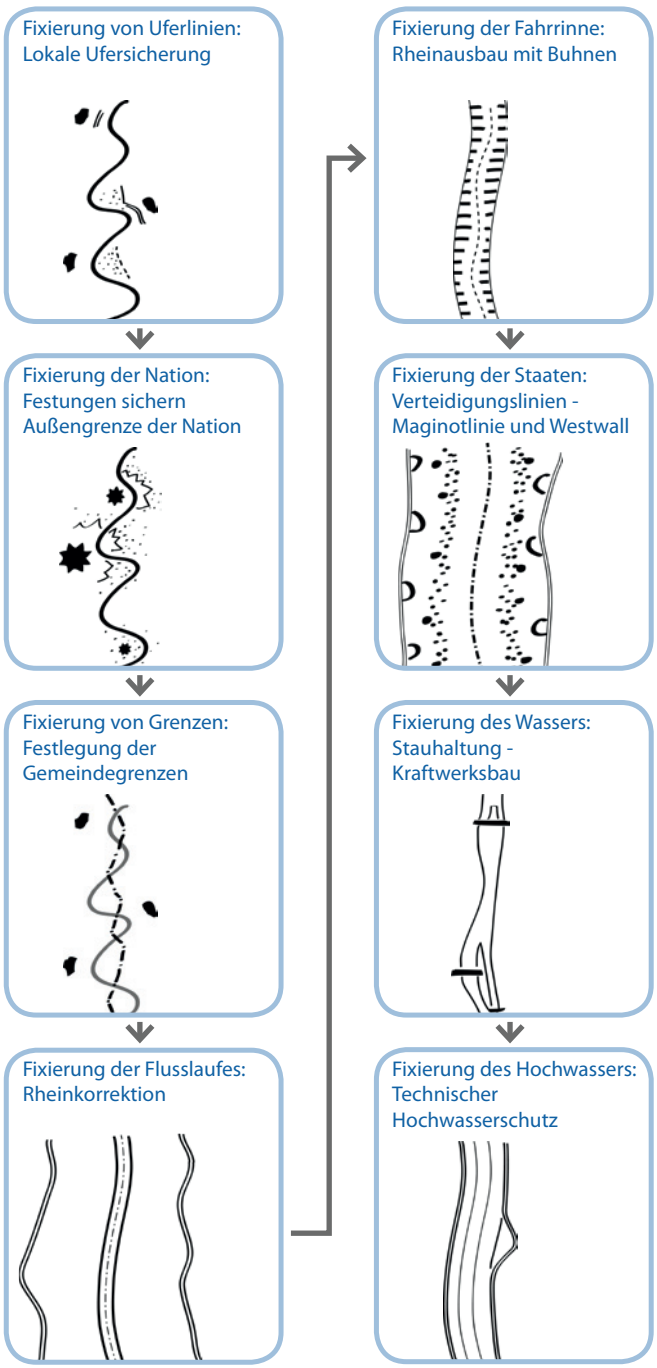


Abb. 53 Meilensteine in der Geschichte der Fixierung des Oberrheins

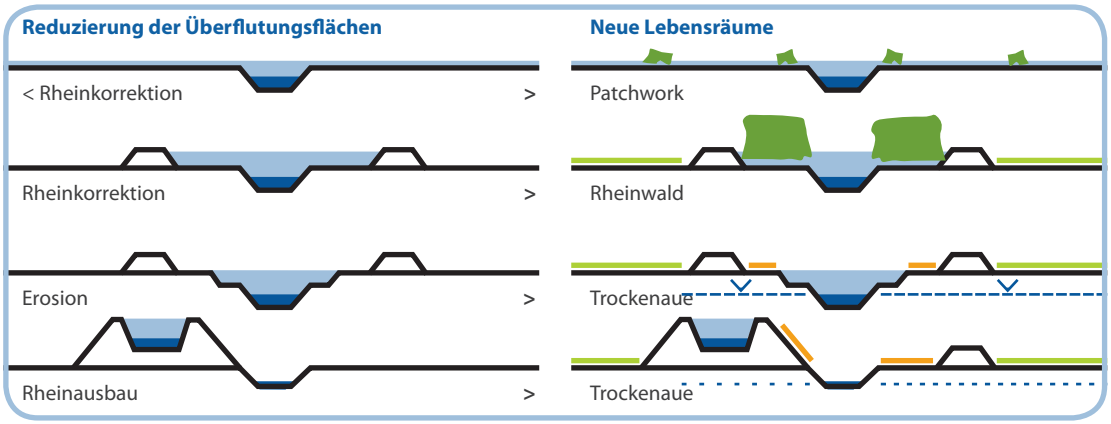


Abb. 54 Transformationen des Terrains durch die Eingriffe des Menschen

Durch die Rheinkorrektion wurde der vormals weitgehend frei fließende Rhein zwischen der Schweiz und Hessen in ein fixiertes Flussbett gebracht. Später regulierten Wasserkraftwerke und die entsprechenden Staustufen den Rhein zwischen Basel und Iffezheim. Auch unterhalb der letzten Staustufe in Iffezheim fließt der Rhein in einem fixierten Bett.
Eine vom Menschen gezogene Line definiert den Verlauf der Hochwasserschutzbauwerke, welche die noch frei überschwemmbaren Bereiche vom geschützten Hinterland trennt.

Grenzen definieren neue Lebensräume
Die Transformation des Terrains ist auf der einen Seite mit dem Verlust vorhandener Landschaftsmuster verbunden. Vor allem das dynamische Patchwork der Auenlandschaft entlang des Rheins ist verschwunden. Auf der anderen Seite entstehen durch die Veränderungen neue Lebensräume: Der heute sichtbare Rheinwald und die Trockenauen sind beispielsweise neue prägende Landschaftselemente am Oberrhein.

Grenzverschiebung = Flächenkonkurrenz
Jede Fläche in der Rheinniederung ist einem spezifischen Zweck gewidmet: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz oder Kiesabbau, Industrie, Gewerbe und Wohnsiedlung grenzen jeweils Nutzungszonen ab. Jede Erweiterung einer Nutzung bedeutet heute einen Flächenverlust für eine andere Nutzung, was bedeutet, dass jede Verschiebung einer Grenze unausweichlich zu einem Flächenkonflikt führt.

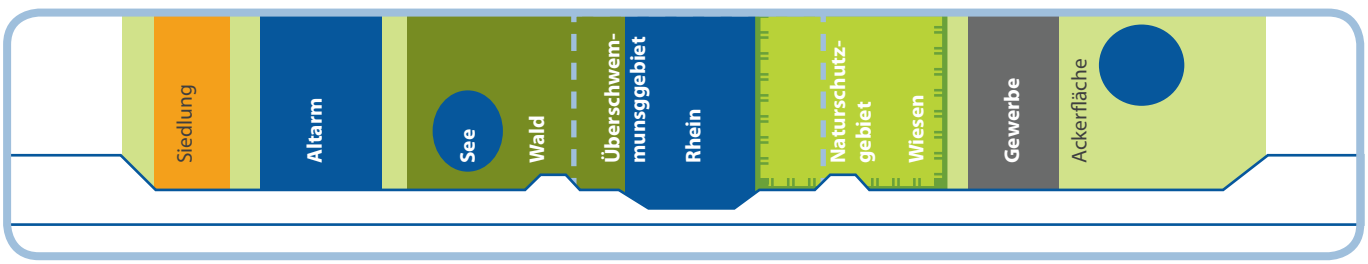


Abb. 55 Zunehmender Flächenbedarf = Flächenkonkurrenz?

A//1.4.3 EFFEKTE NEUER GRENZEN

Rheinausbau: weniger Raum für Wasser

Die Rheinkorrektion führte zur Verengung des ursprünglich etwa 1-2 Kilometer breiten Flussbetts zwischen Basel und Straßburg auf nur 200-250 Meter. Im Bereich des alten Flussbetts entstanden neue Wälder und im alten Überschwemmungsbereich wurden die Wälder zugunsten neuer Ackerflächen gerodet. Ehemalige Überschwemmungsgebiete sind seitdem vom Rhein abgeschnitten und stehen nicht mehr als Retentionsraum zur Verfügung.

Der Abschnitt zwischen Basel und Rastatt, die ehemalige Furkationszone mit vielen Wasserläufen und Kiesbänken, gleicht nach dem Kraftwerksbau einer Abfolge von Stauseen. Die Dämme, Schleusen und Kraftwerke sind auf der vorhandenen Landschaft errichtet worden. Der Wasserspiegel befindet sich durch die Stauhaltung bis zu 10 Meter über Geländeniveau. Von ursprünglich etwa 1000 Quadratkilometer Überschwemmungsflächen gingen durch die Rheinkorrektion etwa 730 Quadratkilometer verloren. Durch den Staustufenbau folgten weitere 130 Quadratkilometer Überflutungsfläche. (vgl. Galluser Schenker 1992)

Am Oberrhein sind aufwendige Unterhaltsmaßnahmen notwendig, um den Flusslauf in der bestehenden Form zu stabilisieren, während die ursprünglichen Rheinläufe nun Altarme sind, die teilweise verlanden.

Folgen: Grundwasserabsenkung & Sohlenerosion

Die Sohlenerosion als Folge der Rheinkorrektion führt im südlichen Bereich des Oberrheins zu einer von Tulla geplanten Grundwasserabsenkung, welche die Nutzbarkeit der ehemaligen Auen erhöhen sollte. (vgl. Leiner 2002: 52) In Folge des Staustufenbaus im Bereich des betonierten Rheinseitenkanals senkte sich der Grundwasserspiegel allerdings dann um bis zu 8 bis 10 Meter. Seit dem ist in den ehemaligen Auen für die Bewirtschaftung die Bewässerung der Flächen notwendig. Es haben sich auch Trockenbiotope entwickelt, die nun aus naturschutzfachlicher Sicht als wertvoll eingestuft sind. Im Bereich der Schlingenlösung ist der Abfluss im Restrhein im Mittel von ursprünglich 1050 auf 15 Kubikmeter pro Sekunde vermindert. Um weitere Absenkungen der Grundwasserstände entgegenzuwirken, steuern zwei so genannte Kulturwehre in Breisach und Kehl die Wassermenge im Restrhein. (vgl. Gewässerdirektion südlicher Oberrhein 2003)

Die Eingriffe haben auch erhebliche Folgen für die Balance aus Erosion und Sedimentation, denn die Stauhaltung unterbricht den Sedimenttransport. Infolge der Befestigung der Ufer erodiert nur die Sohle des Flusses. Ohne Gegenmaßnahmen würden daher der Wasserspiegel und damit auch der Grundwasserspiegel rasch absinken. In der frei fließenden Strecke unterhalb der Staustufe Iffezheim wechseln sich Erosions- und Anlandungsstrecken ab, wobei die Erosionsstrecken überwiegen, denn die Staustufen unterbinden den Geschiebetransport durch den Rhein. Um auszugleichen, was der Rhein an Material abtransportiert, werden seit 1978 regelmäßig etwa 200.000 Tonnen Kies in einer bestimmten Korngröße bei Iffezheim zugeführt. (vgl. Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest 2005) Die massiven Unterhaltsmaßnahmen sind notwendig, damit die Lage und Funktion des Rheins auch zukünftig stabil bleibt.

Verstärkung der Eigenschaft Hochwassergefahr

Durch die Reduzierung der Überflutungsflächen stieg die Hochwassergefahr am Oberrhein deutlich an. Der Rhein nimmt nur noch begrenzt Wasser auf, da die ursprünglichen Überflutungsgebiete vom Strom abgeschnitten sind. Der Wasserabfluss des Rheins wird durch den Rheinseitenkanal beschleunigt, da eine Ausdehnung in die Auen nicht mehr möglich ist und das Wasser im engen Kanalbett schneller fließt.

Der schnelle Wasserabfluss beseitigt zwar die Hochwassergefahr im betreffenden Abschnitt, aber führt zum Zusammentreffen der Hochwasserspitzen des Rheins mit Neckar, Main und Mosel und damit zu einer erhöhten Hochwassergefahr flussabwärts.

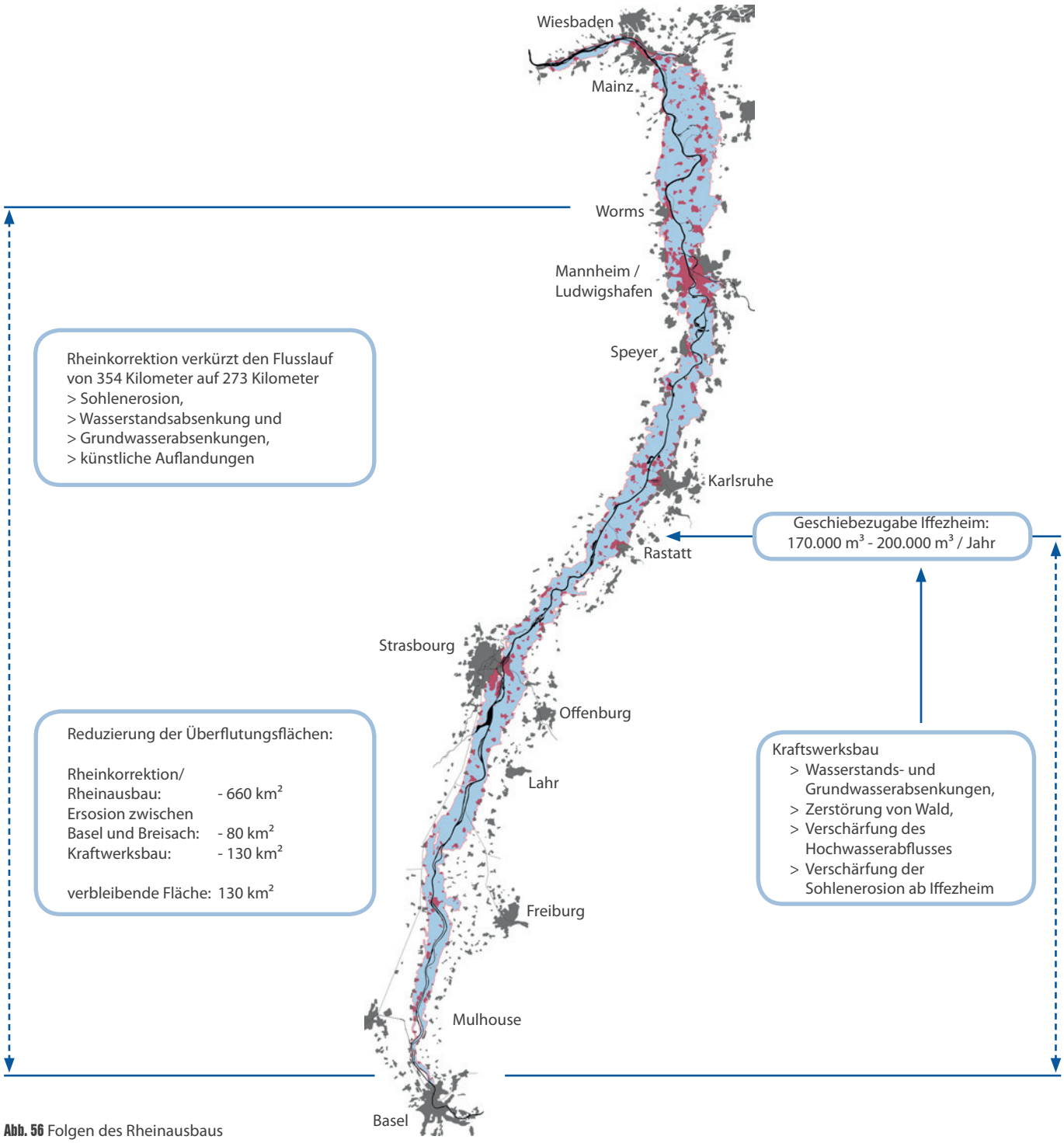


Abb. 56 Folgen des Rheinausbaus

A//1.5 FAZIT: DAS TERRAIN ALS SCHNITTSTELLE VON HOCHWASSER & MENSCH

Wandel als zentrale Eigenschaft des Terrains
Die Betrachtung der historischen Entwicklung des Terrains am Oberrhein zeigt, das unmittelbare Zusammenwirken von Raumstrukturen, Akteure und übergeordnete Institutionen. Sowohl anthropogene Eingriffe als auch natürliche Prozesse hinterlassen Spuren und prägen das Terrain.

Hochwasser als zentrale Eigenschaft des Territoriums
Eine grundlegende Eigenschaft des Terrains am Oberrhein sind die wechselnden Wasserstände. Vor der Rheinkorrektion wirkten sich Dynamik unmittelbar in der Landschaft aus: Hochwasserereignisse führen zur Verlagerung des Flussbetts und formen das Terrain.
Nach der Korrektion und dem Ausbau des Rheins zeigt sich die Dynamik regelmäßig nur noch zwischen den Schutzdämmen. Im Hinterland haben die wechselnden Wasserstände keinen Einfluss mehr auf das alltägliche Leben. Allerdings haben die Maßnahmen zum Ausbau des Rheins die Hochwassergefahr verstärkt.

Jede Veränderung bedeutet Flächenkonkurrenz
Die heute dominante parallele Landschaftsstruktur am Oberrhein verdeutlicht die Fixierung des Territoriums. Eine vom Menschen gezogene Line definiert den Verlauf der Hochwasserschutzbauwerke, welche die noch frei überschwemmbaren Bereiche vom geschützten Hinterland trennt.
Jede Fläche in der Rheinniederung ist einem spezifischen Zweck gewidmet. Jede Erweiterung einer Nutzung bedeutet heute einen Flächenverlust für eine andere Nutzung, was bedeutet, dass jede Verschiebung einer Grenze unausweichlich zu einem Flächenkonflikt führt.

Institutionen schaffen Strukturen
Die auf physisch-räumliche Struktur der Landschaft, das Terrain, einwirkenden und vom Menschen gemachten Regelungen werden aus sozialwissenschaftlicher Perspektive als Institutionen bezeichnet. Dazu gehören beispielsweise allgemein anerkannte Regeln, gesellschaftliche Normen, etablierte Verfahren und rechtliche Regelungen. Großräumige Veränderungen von staatlichen Institutionen vorbereitet oder durchgeführt, wie zum Beispiel die Rheinkorrektion auf Betreiben des Landes Baden, der Rheinausbau durch die ehemalige staatliche Energiegesellschaft EDF oder aktuell die Hochwasserschutzmaßnahmen. Die Institutionen bestimmen, erzeugen und festigen Strukturen in der Landschaft für spezifische Zwecke. Sie geben außerdem Regeln für die Benutzungen der Strukturen vor und vermitteln zwischen den Akteuren und der Landschaftsstruktur. Allerdings ist die räumliche Ausformung des Terrains nur ein Nebenprodukt sektoralen Handels. Es existiert keine eigenständige Institution im Umgang mit Landschaft. Zudem sind die Grenzen der Institutionen nicht kompatibel mit den Grenzen des dynamischen Terrains.

Urbane Räume: Bewohner, Benutzer und Besucher
Am Oberrhein dominiert ein urbaner Lebensstil. Die Bewohner, Benutzer und Besucher nutzen die vorhandenen Landschaftsräume auf vielfältige Art und Weise. Der Wunsch, eine attraktive Flusslandschaft nutzen zu können, ist stark ausgeprägt. (vgl. TNS Emnid 2008) Allerdings leben die Menschen geschützt durch Dämme getrennt von der Dynamik des Wassers. Die institutionellen Strukturen schützen die Menschen. Die Hochwassergefahr wird bislang nicht als wesentliche Eigenschaft der Landschaft wahrgenommen.

Die **morphologische Aue** ist der gesamte Bereich der Niederung, der überflutet werden konnte, bevor Hochwasserschutzbauwerke die betreffenden Gebiete vom Überflutungsregime abgeschnitten haben. Diese abgetrennten Teile der morphologischen Aue sind die **Altaue**. Die **rezente Aue** ist der Teil der morphologischen Aue, der noch wechselnden Wasserständen eines Flusses ausgesetzt ist.

Divergenz administrativer und räumlicher Einheiten

Das Terrain ist durch die Überlagerung unterschiedlicher Raumtypen gekennzeichnet, die nicht deckungsgleich sind: der Flussraum und der politisch-administrative Raum. Die Auswirkungen und Handlungsmöglichkeiten sind durch die spezifische Lage am Fluss eingeschränkt. Das Verhältnis der Oberlieger mit den Unterliegern flussabwärts ist durch eine einseitige Abhängigkeit der Unterlieger gekennzeichnet. Einseitige rationale Entscheidungen des Oberliegers, wie zum Beispiel Deichbau, haben Effekte für die Unterlieger oder Nachbarn auf am gegenüberliegenden anderen Flussufer. Zur Bewältigung des gemeinsamen Problems Hochwasser sind also Kooperationsformen oder Ausgleichsmechanismen zwischen den verschiedenen administrativen Einheiten notwendig.

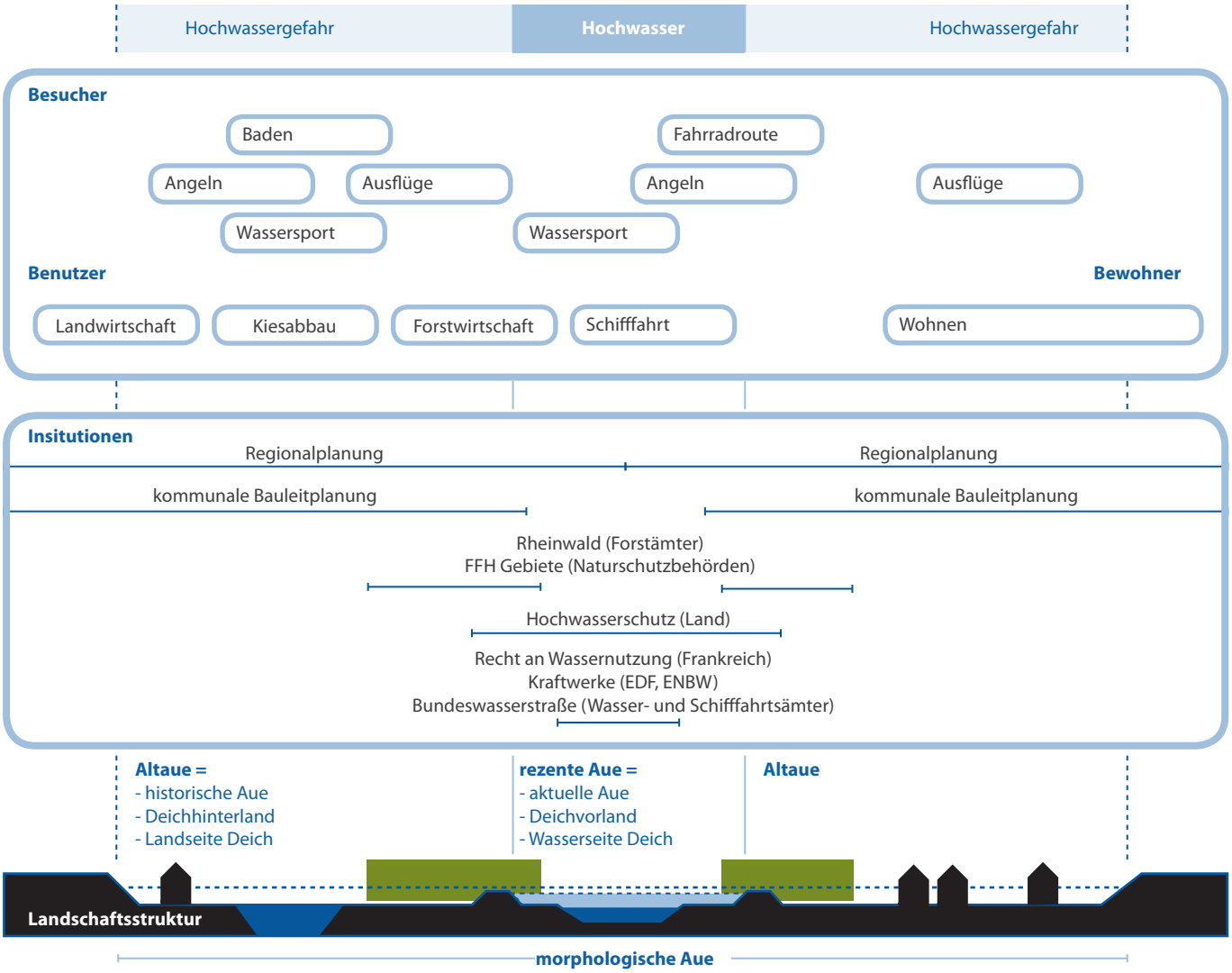


Abb. 57 Hochwasser, menschlichen Aktivitäten und Institutionen überlagern sich im Terrain



1

BEWEGTES TERRAIN

B // HOCHWASSER AM OBERRHEIN

B//1.1 HOCHWASSER ALS EIGENSCHAFT DES TERRAINS

Hochwasser: Definition

„Hochwasser ist eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen." (§ 72 WHG)

Hochwasser ist ein normaler Bestandteil des natürlichen Wasserkreislaufs. Sie treten immer dann ein, wenn innerhalb eines kurzen Zeitraums große Wassermassen zusammenlaufen. Die Höhe des Hochwassers wird neben der zeitlichen und räumlichen Verteilung der Wassermassen sowie den Speichermöglichkeiten im gesamten Flusseinzugsgebiet bestimmt:

- Ursachen: Wasser durch lang anhaltende Niederschläge (Folge: Flussüberschwemmungen), lokale Starkregen (Folge: Sturzfluten) oder Schmelzwasser bei Tauwetterlagen;
- Einflussfaktoren: Speicherwirkung von Bewuchs, Boden, Gelände und Gewässernetz. (vgl. LAWA 1995: 2 f.)

Nur ein geringer Anteil der Fläche Deutschlands ist versiegelt. Ein hoher Anteil des Oberflächenabflusses, der zu Hochwasserereignissen in den Flüssen beiträgt, resultiert aus verdichteten oder wassergesättigten Böden, beispielsweise in Folge von Starkregenereignissen oder auf gefrorenen Böden. Die Hochwasserereignisse der Flüsse werden also nur zu einem geringen Teil. Die Flächenversiegelung in den Siedlungsbereichen führt eher zu lokalen Überflutungen oder zu einer Überlastung der Kanalisation.

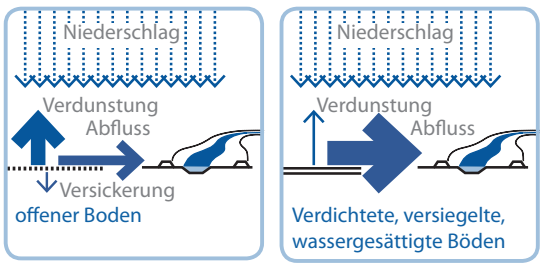


Abb. 58 Einfluss der Bodenverhältnisse auf das Abflussverhalten

Abflussregime

Die Eigenschaften und die Größe des Einzugsgebiets bestimmen also den Zeitpunkt und die Höhe von Hochwasser. Je nach Ausprägung des Einzugsgebiets werden unterschiedliche Abflussregime unterschieden. Der Begriff Abflussregime beschreibt den normalerweise zu erwartenden jährlichen Verlauf der Wasserführung eines Fließgewässers.

Ein glaziales Regime ist vom Abtauen von Gletschermassen und Schneeschmelze gekennzeichnet. Ein Großteil der Niederschläge wird in Gletschern zurückgehalten und das Einzugsgebiet ist zu einem großen Teil ganzjährig mindestens zu 15-20 % mit Schnee und Eis bedeckt. Hochwasser tritt in der warmen Jahreszeit auf und Niedrigwasser in der kalten Jahreszeit.

vielfältige Einflussfaktoren auf das Abflussverhalten z.B.:

- räumliche und zeitliche Verteilung der Niederschläge
- Klimawandel
- Topografie
- Bodenverhältnisse
- Bewirtschaftung, Vegetation, Versiegelung
- Grundwasser
- Gewässerquerschnitt und Gefälle
- Eindeichung, Uferbefestigung, Regulierung

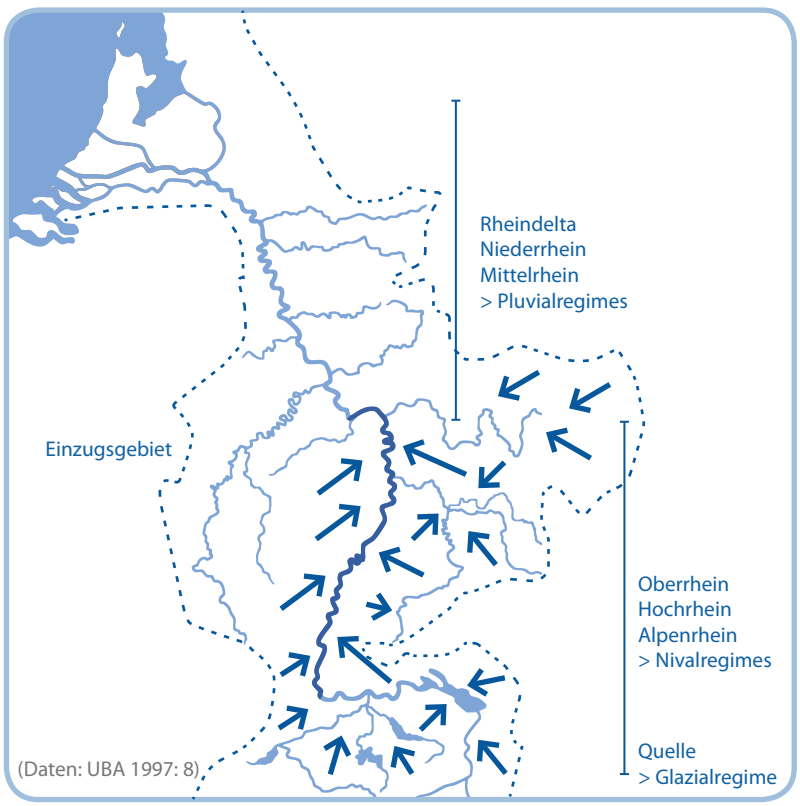
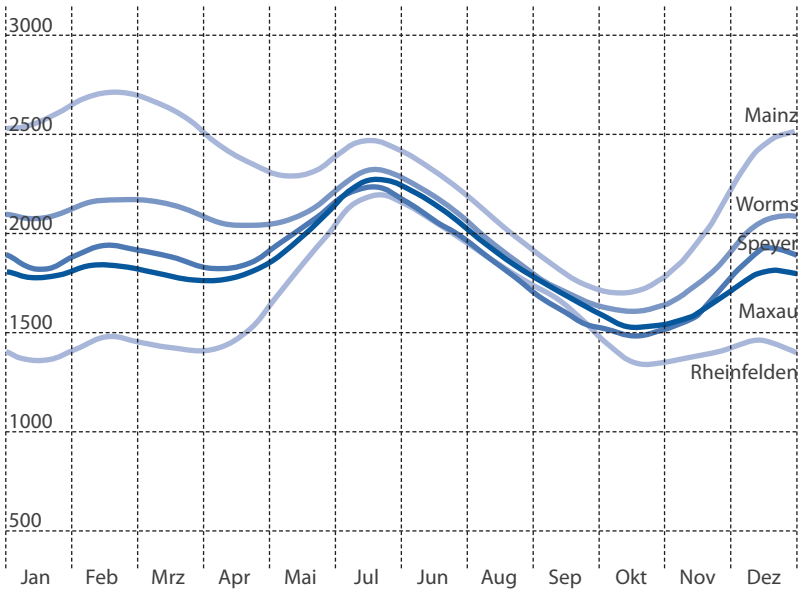
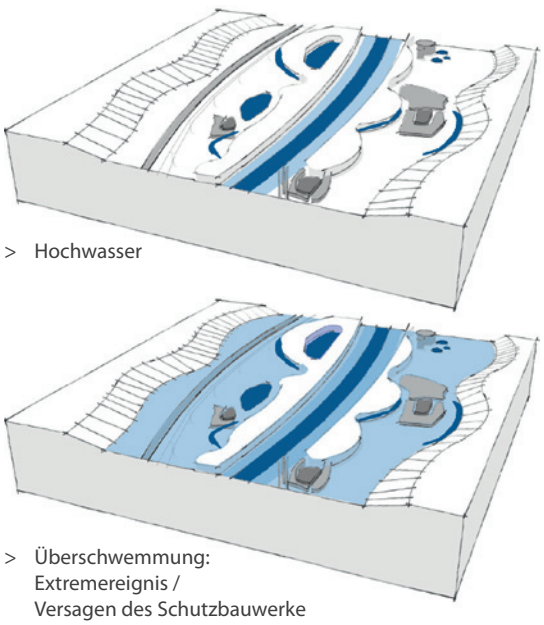


Abb. 59 Komplexes Abflussregime 2. Grades am Rhein



(Daten: Landesumweltamt Nordhein-Westfalen 2002: 20)

Abb. 60 Mittlerer Hochwasserabfluss am Oberrhein in Kubikmeter pro Sekunde (cbm/s)



> Hochwasser

> Überschwemmung:
Extremereignis /
Versagen des Schutzbauwerke

Abb. 61 Ausbreitung von Hochwasser und Extremereignis

Das nivale Abflussregime tritt im Gebirge unterhalb der vergletscherten Zonen auf. Hier ist die Speicherung der Niederschläge weniger stark als im glazialen Regime ausgeprägt. Die früher als die Gletscherschmelze eintretende Schneeschmelze bestimmt den Verlauf von Hoch- und Niedrigwasser. Bei einem pluvialen Abflussregime ist der Regen für die wechselnde Wasserführung verantwortlich. Niederschläge wirken sich in Abhängigkeit von der Speicherwirkung der Oberflächen unmittelbar auf den Abfluss aus. Hochwasser treten daher während der Regenzeit auf und Niedrigwasser dementsprechend während der Trockenzeit. (vgl. Eggers et al. 1979: 243f) Der Rhein weist ein komplexes Regime zweiten Grades auf, da auf seinem Weg von den Alpen bis zur Nordsee verschiedene Regimebereiche durchströmt und daher unterschiedlich gespeist wird. Im Bereich der Quelle, an Alpen-, Hoch- und Oberrhein, hat er zunächst ein glaziales und nivales Regime. Bereits am Oberrhein gewinnen durch die Zuflüsse pluvialen Regimefaktoren an Bedeutung. Ab der Mainmündung ist der Rhein dann pluvialen Regimes zuzuordnen.

Überschwemmung

Überschwemmung ist eine Folge von Hochwasser. Damit ist die Überdeckung von Landflächen mit Wasser gemeint. Überschwemmungen haben unterschiedliche Ursachen, wie beispielsweise Flussüberschwemmungen, Küstenüberschwemmungen, Meeresspiegelanstieg oder Gewässeranstau. (vgl. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft 1997: 19)

Eine Flussüberschwemmung ist durch Ausuferung gekennzeichnet, bei der die Wassermenge die Kapazität des Flussbetts übersteigt. Bei Flüssen existiert außerdem die Gefahr durch Damm- und Deichbruch, beispielsweise durch Überströmen, Überalterung, Schwächung oder Beschädigungen der Bauwerke.

Gefahr durch Überschwemmung

Die spezifischen Gefahren an Flüssen gegenüber anderen Gewässern sind vor allem hohe und je nach Lage schnell steigende Wasserstände, starke Strömung, Treibgut, Sedimente und Eis. Gefahren durch Überschwemmungen äußern sich in unterschiedlichen Formen:

- Statische Überschwemmungen mit geringer Fließgeschwindigkeit (kleiner als 1 Meter/Sekunde) wirken durch hydrostatischen Druck, der mit zunehmender Überschwemmungstiefe steigt, ein (Auftrieb). Die statische Überschwemmung tritt sowohl bei natürlichen Überschwemmungen als auch bei kontrollierten Flutungen auf. Aufgrund der langen Vorwarnzeit ist eine Vorbereitung auf die Überschwemmung möglich. Lose Güter und Boden kann weggeschwemmt werden, die geringe Fließgeschwindigkeit ermöglicht unter Umständen auch die Ablagerung von Sedimenten.
- Dynamische Überschwemmungen mit mittlerer bis hoher Fließgeschwindigkeit (größer als 1 Meter/Sekunde) wirken sowohl durch hydrostatischen Druck als auch durch die hydrodynamische Kraft des fließenden Wassers ein. Dynamische Überschwemmungen sind beispielsweise Folge unkontrollierter Überschwemmungen im Bereich eines Deichbruchs. Aufgrund der sehr kurzen Vorwarnzeit ist eine Vorbereitung auf die Überschwemmung kaum möglich. Die Erosionskraft des Wassers ist sehr hoch und führt sowohl bei Sachgütern und Bauwerken als auch im Gelände zu massiven Schäden.
- Ufererosion oder Kolken wirken an gefährdeten Bauwerken durch direkten Strömungsangriff und führen möglicherweise zum Verlust der Standfestigkeit des Bauwerks.
- Der Grundwasseranstieg in Folge von Hochwasser entspricht hinsichtlich der Wirkung einer statischen Überschwemmung.
- Der Rückstau in der Kanalisation ist die Folge von fehlenden Abflussmöglichkeiten oder technischem Versagen.

Eigenschaften von Überschwemmung

Die Eigenschaften von Überschwemmungen lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

- Überschwemmungstiefe: Die Überschwemmungstiefe ist abhängig von der Wassermenge und der Geländehöhe. Sie ist der wichtigste Gefahrenparameter für alle Gewässertypen. Überschwemmungstiefen unter 0,5 Meter werden als gering eingestuft und können mit verhältnismäßig einfachen Mitteln abgewehrt werden, während solche über 2 Meter als stark lebensgefährdend angesehen werden und die Abwehr schwierig ist.
- Fließgeschwindigkeit: Die Fließgeschwindigkeit hängt von der Geländeneigung ab. Sie beträgt in steilerem Gelände (5-10 %) etwa 3 bis 5 Meter/Sekunde, wenn die Überschwemmungstiefe größer als 0,5 Meter beträgt und in flacherem Gelände (kleiner 2 %) reduziert sich die Fließgeschwindigkeit normalerweise unter 2 Meter/Sekunde. Hohe Geschwindigkeiten treten zudem in kanalisierten Bereichen oder in Breschen bei Dammbrüchen auf. Sie spielt bei Wildbächen, Flüssen und Deichbrüchen eine große Rolle.
- Überschwemmungsdauer: Die Überschwemmungsdauer schwankt je nach Situation zwischen Stunden und Tagen, kann aber auch beispielsweise im Rheindelta über Wochen anhalten.
- Anstiegsgeschwindigkeit: Eine hohe Anstiegsgeschwindigkeit bestimmt vor allem die Bedrohung von Personen in den betroffenen Gebieten. An Seen lässt sich die Überschwemmungsgefahr Tage im Voraus erkennen. Bei Flüssen sind die Warnzeiten bedeutend kürzer. Bei Katastrophen, wie Dammbrüchen, ist die Vorwarnzeit meist sehr kurz. (vgl. IKSR 2002; BWG 2004: 12)

Hochwasser ist grundsätzlich ein natürliches Phänomen. Am Oberrhein sind die Wirkungen durch anthropogene Einwirkungen verstärkt worden. Aber es muss trotzdem als wiederkehrendes Phänomen akzeptiert werden und die Nutzung sollte daran angepasst werden.

Hochwassergefahr am Oberrhein

Die Verkleinerung der Aue in Folge der Rheinkorrektion und im Zuge der darauf folgenden Urbanisierung der Altaue führt zur Reduzierung der verbleibenden Überflutungsflächen.

Im Schutze der Deiche, Dämme und Polder entwickelte sich ein trügerisches Sicherheitsgefühl. Denn die urbane Landschaft Oberrhein bleibt im Katastrophenfall trotz der Schutzmaßnahmen weiterhin dem Risiko einer Überschwemmung ausgesetzt.

Hochwassergefahr als anthropogenes Produkt

Die Hochwassergefahr ist Produkt natürlicher und anthropogener Faktoren. Wasserbauliche Eingriffe, intensive Bebauung und Nutzung der Rheinauen haben die Hochwassersituation bis heute dramatisch verschärft. Im Zeitraum zwischen 1820 bis 1950 gingen durch Rheinkorrektion und Ausbau zwischen Basel und Karlsruhe von den ursprünglich ca. 1000 Quadratkilometer Überschwemmungsflächen insgesamt etwa 870 Quadratkilometer verloren. (vgl. Leiner 2002: 57)

Die Veränderungen des Flusslaufs verstärken die Hochwassergefahr:

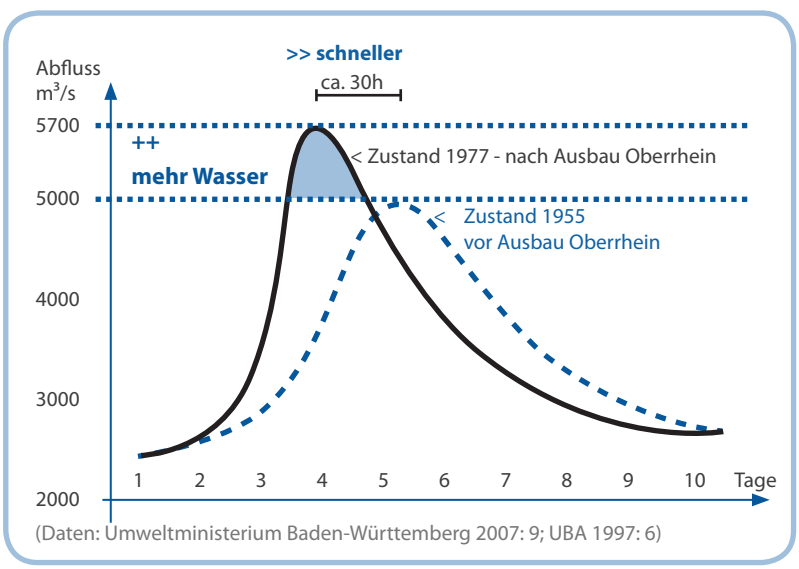


Abb. 62 Wirkung des Ausbaus: Ganglinie Pegel Maxau

1. **Die Reduzierung der verfügbaren Überflutungsfläche führt zu einem höheren Wasserstand auf einer kleineren Fläche.**

- Im Zuge der Rheinkorrektion sind beidseits des Rheins Dämme errichtet worden. Sie trennen den regelmäßig überfluteten Auen vom nun geschützten Hinterland. Die Dämme der Rheinkorrektion sind allerdings nicht direkt am Rhein errichtet worden, sondern lassen beidseits des Rheins noch Flächen für eine regelmäßige Überflutung. Die Maßnahmen reduzieren die überfluteten Auenbereiche von rund 1000 Quadratkilometer um 660 auf 340 Quadratkilometer. Umgekehrt entstehen nutzbare Flächen im Hinterland. Die Auen werden zumeist als Wald genutzt.
- Infolge der Laufverkürzung und der Verengung des Rheins auf ein kleineres Bett erhöht sich die Fließgeschwindigkeit. Die erhöhte Sohlenerosion im Bereich zwischen Basel und Breisach führt zu einem Eintiefen des Flusslaufs. Dadurch verringern sich die möglichen Überflutungsflächen von 340 um 80 Quadratkilometer auf 260 Quadratkilometer. Dadurch verschwindet in der ehemaligen Furkationszone die Auendynamik mit den typischen Kiesinseln. Stattdessen ist im Bereich der ehemaligen Auen ein neuer Lebensraum, die sogenannte Trockenaue, entstanden. Zudem ist der Grundwasserspiegel um bis zu 7 m abgesenkt.
- Der Rheinausbau etablierte ein völlig neues Wassersystem zwischen Basel und Iffezheim. Die Energiegewinnung mithilfe des Wassers erfordert einen Aufstau. Neue Kanäle nehmen das aufgestaute Wasser auf. Die neuen Dämme liegen nun unmittelbar am Rhein. Der Rheinausbau reduziert die verblieben Retentionsflächen um weitere 130 Quadratkilometer auf 130 Quadratkilometer. Es entstehen weitere Trockenauen.

2. Die Reduzierung des Retentionsvolumens und die Laufverkürzung führen zu erhöhter Fließgeschwindigkeit und zu einer Laufzeitbeschleunigung der Hochwasserwelle.

- Die Rheinkorrektion verkürzt den Flusslauf um etwa 81 km. Die Verkürzung erhöht die Fließgeschwindigkeit.
- Die Reduzierung der Auenflächen infolge von Rheinkorrektion und Rheinausbau beschleunigen die Laufzeit der Hochwasserwelle. Die ehemaligen ausgedehnten Auen wirkten als Wasserrückhalt und bremsten den Abfluss des Wassers. Die dämpfende Wirkung dieser Flächen steht nun nicht mehr zur Verfügung.
- Die Beschleunigung der Hochwasserwelle am Oberrhein führt unter Umständen zum Zusammentreffen der Hochwasserwellen von Rhein und Neckar. Dadurch ist die Hochwassergefahr flussabwärts deutlich erhöht.

Oberlieger – Unterlieger

Der Ausbau des Rheins zeigt exemplarisch, dass Eingriffe in den Flusslauf unterschiedliche Konsequenzen für die Anlieger des Flusses haben. Die Rheinkorrektion hat zunächst positive Effekte für meisten unmittelbaren Anwohner, beispielsweise durch einen Zugewinn an nutzbarer Fläche oder durch die Reduzierung der alljährlichen Hochwassergefahr. Flussabwärts erzeugen die Maßnahmen jedoch eine erhöhte Hochwassergefahr: Es kommt schnelle mehr Wasser dort an. Die Maßnahmen der Oberlieger erzeugen negative Folgen für die Unterlieger.

Auch schon vor der Rheinkorrektion versuchen die Staaten und Gemeinde auf beiden Seiten des Rheins, den Rheinlauf durch Dämme in Richtung der gegenüberliegenden Seite zu lenken. Ziel ist die Verringerung der Hochwassergefahr, aber auch ein Flächenzuwachs auf der eigenen Seite des Rheins. Zudem erfolgte mit der Verschiebung des Rheinlaufs eine Verschiebung der Grenze, die sich jeweils in der Mitte des schiffbaren Flusslauf, des Talwegs, befindet. Das Beispiel zeigt, dass sowohl Nutzen und Schaden oder Ort des Eingriffs und Ort der negativen Effekte nicht identisch sind. Einseitige Eingriffe am Fluss haben immer Konsequenzen für das gegenüberliegende Ufer und die Unterlieger.

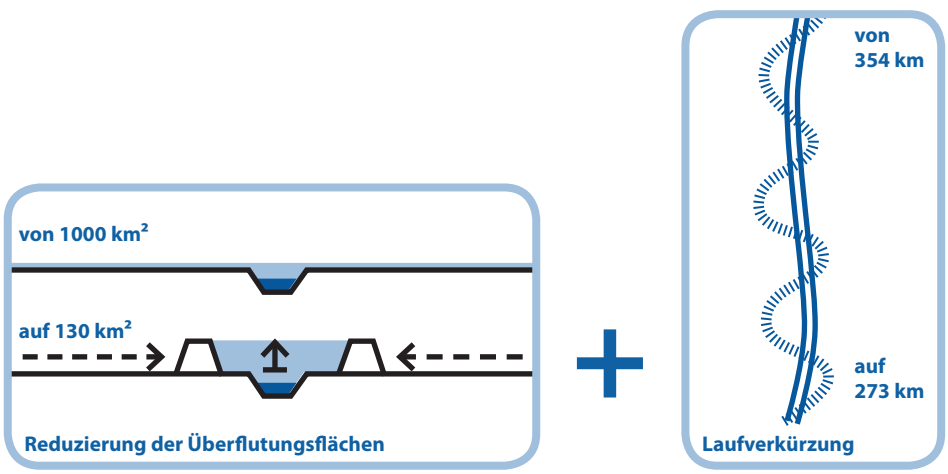


Abb. 63 Hochwassergefahr ist ein anthropogenes Produkt

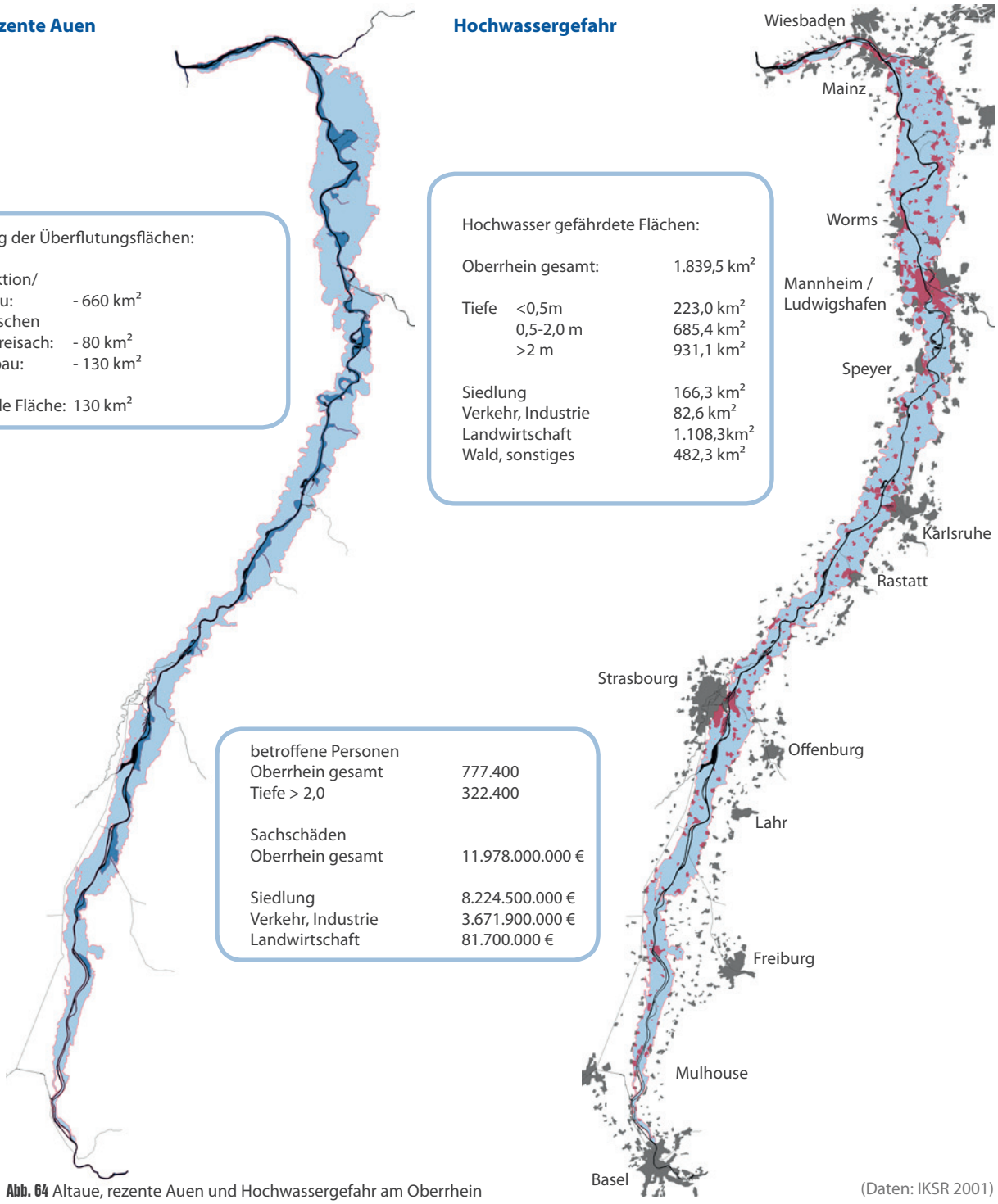


Abb. 64 Altaue, rezente Auen und Hochwassergefahr am Oberrhein (Daten: IKSR 2001)

B//1.2 INSTITUTIONELLER UMGANG MIT HOCHWASSER AM OBERRHEIN

Hochwassergefahr als interkommunales Problem

Die Hochwassergefahren sind nicht im kommunalen Maßstab zu lösen, sondern erfordern mindestens eine regionale, wenn nicht sogar eine internationale Zusammenarbeit. Eine wesentliche Entwicklungsrichtung für den Oberrhein wird beispielsweise durch den Aktionsplan Hochwasser vorgegeben (vgl. IKSR 1995 und 2001), der Hochwasserschutz in Verbindung mit einer Auenrenaturierung vorsieht und durch entsprechende Rahmenkonzepte der Länder umgesetzt wird.

Integriertes Rheinprogramm (IRP)

Ausgangspunkt für die Hochwasserschutzmaßnahmen entlang des Oberrheins ist die Bildung der internationalen Hochwasserstudienkommission für den Rhein 1968 bis 1978. Die Auswirkungen des Oberrheinausbaus werden untersucht. Ergebnis der Kommission war die Notwendigkeit der Wiederherstellung der Hochwassersicherheit, wie sie vor dem Ausbau bestand. Das Ergebnis findet seinen Niederschlag in der deutsch-französische Vereinbarung über den Ausbau des Rheins 1982. In dieser Vereinbarung zwischen der Republik Frankreich und der BRD werden Maßnahmen aufgeführt, die für die Hochwassersicherheit erforderlich gehalten wurden. Laut Artikel 7 sind sich die Vertragsparteien einig, die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um unterhalb der Staustufe Iffezheim den vor dem Ausbau des Oberrheins vorhandenen Hochwasserschutz wieder herzustellen.
Basierend auf der Deutsch-französischen Vereinbarung über den Ausbau des Rheins beschließt die Landesregierung Baden-Württemberg 1988 die Erstellung eines Rahmenkonzeptes: Das Integrierte Rheinprogramm (IRP) ist ein Programm des Landes Baden-Württemberg, das Hochwasserschutzmaßnahmen am Oberrhein mit der Renaturierung der Auenlandschaft verbindet. Es basiert auf der Annahme, dass ökologische Belange stärker berücksichtigt werden müssen und die Standorte, die in der deutsch-französischen Vereinbarung vorgesehen waren, nicht ausreichen würden. 1996 stimmt die Landesregierung Baden-Württemberg dem Rahmenkonzept zu.
Der Umfang der Maßnahmen des Integrierte Rheinprogramms soll die Flächen kompensieren, die durch den Rheinausbau verloren gegangen sind.

Hochwasserschutz und Renaturierung

Das Rahmenkonzept verfolgt die beiden Ziele: Wiederherstellung des Hochwasserschutzes, wie er vor dem Oberrheinausbau bestand, und Renaturierung der Oberrheinauen. Der Hochwasserschutz soll auf umweltverträgliche Weise wiederhergestellt und auentypische Biotope in einer lebensfähigen Rheinauenlandschaft erhalten und regeneriert werden.
(vgl. Ministerium für Umwelt 2003)
Die Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen im Rahmen des IRP ist in Baden-Württemberg Aufgabe der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes. Die

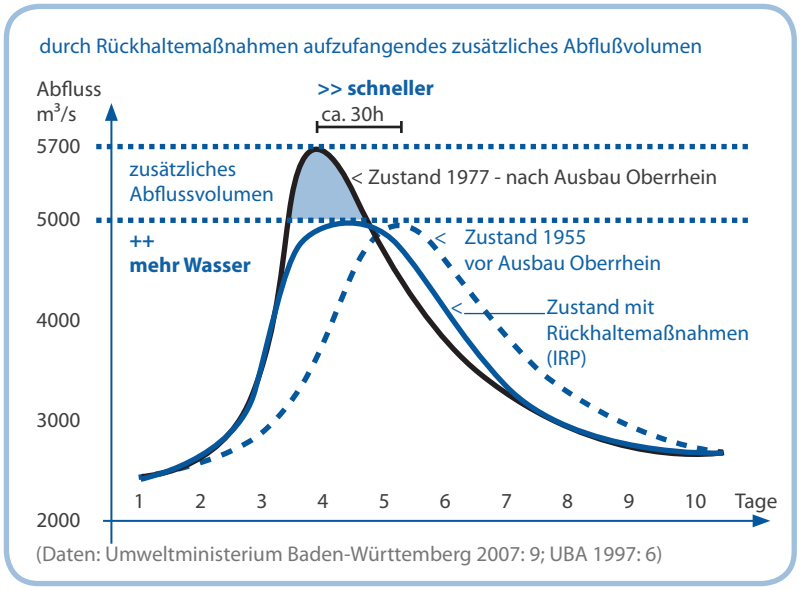


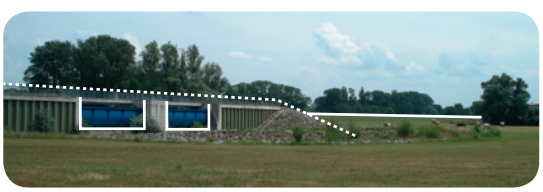
Abb. 65 Zusätzliches Abflussvolumen nach Ausbau: Ganglinie Pegel Maxau



Abb. 66 Projekte zum Hochwasserschutz am Oberrhein (IRP)







Federführung für das Gesamtprogramm erfolgt durch die Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein in Lahr, seit 2005 Regierungspräsidium Freiburg, Landesbetrieb Gewässer. Die Regierungspräsidien übernehmen seit 2005 alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Eigentümer- und Bauherrenfunktion des Landes bei Gewässern 1. Ordnung: das Regierungspräsidium Freiburg zwischen Basel und Freistett und das Regierungspräsidium Karlsruhe zwischen Lichtenau und Mannheim. (vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg 2007)

Technische Maßnahmen als Kompensation

Das IRP sieht auf baden-württembergischer Rheinseite 13 Standorte als Hochwasserrückhalteräume vor. Das IRP ist im Landesentwicklungsplan als Ziel und im Regionalplan Mittlerer Oberrhein regionalplanerischer Grundsatz verankert. (vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg 2007: 8ff)

Die Hochwasserschutzmaßnahmen umfassen sowohl die Bereitstellung von Hochwasserrückhalteräumen durch Deichrückverlegungen und Polderbau als auch die Verstärkung und den Ausbau der Rheinhauptdeiche. Die Vergrößerung der Rückhalteflächen dient der Abflachung der Scheitel von Hochwasserwellen. Aber nur etwa 100 Quadratkilometer Überflutungsflächen werden durch diese Maßnahmen wiederhergestellt, als Kompensation der Hochwasserverschärfung durch den vorangegangenen Ausbau. Im Katastrophenfall bleiben weiterhin weite Teile der Rheinniederung gefährdet. (Vgl. IKSR 2001a)

neue Landschaftsformen - neuer Landschaftsräume

- o **Abb. 67** neue Raumgrenzen: Deich und Wald, Polder Kollerinsel
- u **Abb. 68** neues Relief: Polder Kollerinsel
- u **Abb. 69** neue Bauwerke: Einlassbauwerk, Polder Kollerinsel

B//1.3 REAKTIONEN DER BEWOHNER UND BENUTZER

Individuelle Betroffenheit

Im Schutze der Deiche, Dämme und Polder entwickelte sich ein trügerisches Sicherheitsgefühl. Der Irrtum einer absoluten Sicherheit wird zwar auf Gefahren- und Risikokarten deutlich, aber bleibt abstrakt. Den Umfang der potenziellen Schäden zeigt beispielsweise der IKSR Rheinatlas (IKSR 2001). Es fehlen eigene Erfahrungen der Bewohner im Umgang mit Überschwemmungen, da in den letzten Generationen am Oberrhein keine Überschwemmungen im Hinterland aufgetreten sind. Viele Nutzungen und Gebäude sind nicht entsprechend der potenziellen Gefahrenlage ausgelegt. Erst ein Versagen der Schutzanlagen oder ein Extremereignis würde die abstrakte Gefahr zur realen Schädigung werden lassen. Bei Eintritt einer Katastrophe sind einzelne Menschen persönlich betroffen. Bei Eintreten einer Katastrophe ist letztlich jeder einzelne Mensch der Gefahr individuell ausgesetzt. Während der Hochwasserschutz von der Allgemeinheit vorgehalten wird, treten die Schäden in Folge einer Überschwemmung lokal auf.

Benutzer

Benutzer sind bei einer Überschwemmung vor allem ökonomisch betroffen. Neben der möglichen Zerstörung von Betriebsmitteln oder Produkten stellen auch Betriebsausfälle wirtschaftliche Verluste dar. Außerdem können gelagerte Schadstoffe, die ins Wasser gelangen, eine erhebliche Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen.

Bewohner

Die Bewohner sind in besonderer Weise von Überschwemmungen betroffen: Schon ab einer Überschwemmungstiefe von etwa 0,5 Meter ist das Leben in Gefahr und die Besitztümer sind gefährdet. (vgl. BWG 2004: 12)

Außen am Gebäude angreifendes Wasser schädigt möglicherweise die Gebäudehülle. Eine besondere Gefahr stellen strömendes Wasser und Treibgut dar.

Durch die Strömung verursachte Strudel bilden sich unter Umständen Vertiefungen am Gebäude, sogenannte Kolke, die bis zum Einsturz des Gebäudes führen können.

In Gebäude eindringendes Wasser schädigt die Inneneinrichtung und auch Gebäudewände, Installationen und Einbauten. Das Wasser gelangt sowohl durch alle tief liegende Gebäudeöffnungen als auch durch Rückstau in der Kanalisation ins Gebäude.

Große Gefahren für Gebäude und Umwelt stellen insbesondere auftreibende Heizölkessel dar, vor allem, wenn das Öl ins Wasser austritt. Auch andere Giftstoffe, die ins Wasser gelangen, sind eine Gefährdung für Mensch und Umwelt.



Abb. 70 Druckwasser auf der Landseite des Deiches

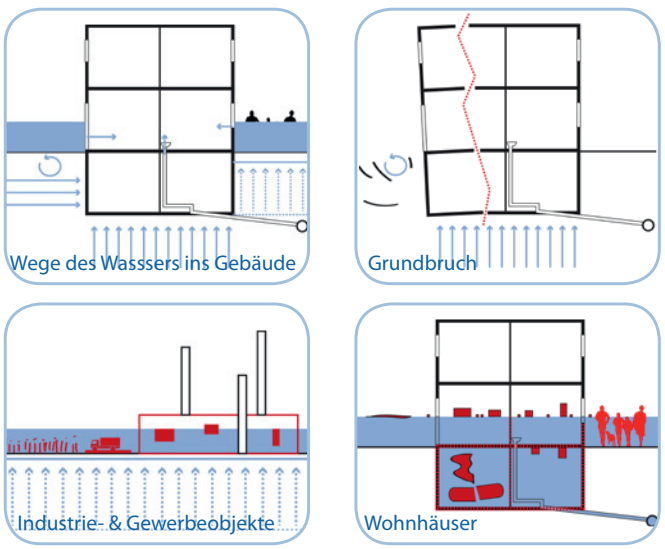


Abb. 71 Objektschäden infolge von Überschwemmungen

Steigendes Grundwasser verursacht Wasserdruck und Auftriebskräfte am Gebäude. Neben dem Weindringen des Wassers in das Gebäude ist auch die Gefahr groß, dass das Gebäude aufschwimmt und die Standsicherheit gefährdet ist. Das Gebäude kann dabei zerstört werden.

In Abhängigkeit von der Vorwarnzeit sind individuelle Anpassungsmaßnahmen möglich, bis hin zur Flucht vor der Gefahr. Die Bereitschaft zur individuellen Vorsorge hängt wesentlich von der Risikowahrnehmung bzw. persönlichen Erfahrungen im Umgang mit einer Gefahr und der entsprechenden Vorbereitung im Vorfeld ab.

Nai haemmer gsait
Alemannisch: Nein haben wir gesagt

Lokale Widerstandskultur: „Nai haemmer gsait"

Gegen den Bau von Poldern regt sich meist Protest der lokalen Bevölkerung. Die Sorge um Landverlust und die Zerstörung von vorhandenen Lebensräumen mischt sich mit der Angst vor den Folgen des Wassereinstaus, wie zum Beispiel Grundwasseranstieg und damit verbunden feuchte Keller. So nennt sich eine Bürgerinitiative in Südbaden beispielsweise „Bürgerinitiative Trockene Keller".

Der Widerstand gegen staatliche Großprojekte hat vor allem in Südbaden eine lange Tradition. Mitte der Siebzigerjahre wehrte sich grenzüberschreitend die lokale Bevölkerung erfolgreich gegen den Bau eines Bleichemiewerks in Marckolsheim (F) und den Bau von drei Atomkraftwerken, in Wyhl (D), Kaiseraugst (CH) und Gerstheim (F). Zum ersten Mal in Deutschland verhindern Bürger den Bau eines Kernkraftwerks. Die gemeinsame Sprache Alemannisch verbindet eine vielfältige Widerstandskultur im sogenannten Dreyeckland. „Im Badisch Land, im Elsass Land / herrscht heute großer Jammer. / Es sind der Rhein und unser Wald / und die Felder unter'm Hammer. (Grenzlandballade)". (dradio) Die Widerstandskultur am Oberrhein gilt vielen bis heute als Vorbild und Ursprung der Anti-Atomkraftbewegung. (vgl. BUND, Badisch-Elsässischen Bürgerinitiativen). Unter dem Protestruf ‚So nitt!!!' wehrt sich die Bevölkerung von Wyhl nun gegen den geplanten Polderbau. Sie stellen dabei folgende Forderungen auf, die auch an anderen Orten in ganz ähnlicher Form geäußert werden:

„• Keine Zerstörung des wertvollen Rheinwaldes
- Schutz für unsere Naherholungsgebiete
- Vermeidung einer erhöhten Schnakenplage
- Keine nassen Keller
- Keine Einschränkung für den Tourismus (…)
- Ablagerungen von Salzen und Schwermetallen belasten den Boden
- Nachteilige Folgen durch Grundwasseranstieg (…)
- Preisverfall bei Grundstückspreisen und anderem Eigentum. „ (Bürgerinitiative Wyhl/Weisweil Polder so nitt!!! e.V.)

Die Argumente drücken neben der Sorge um den Erhalt der als natürlich wahrgenommen Landschaft vor allem eine mögliche persönliche Betroffenheit aus.

Die Forderungen beinhalten mehr Information durch die Verfahrensträger und eine bessere Beteiligung und Zusammenarbeit mit der Bevölkerung. Inhaltlich fordert die Bürgerinitiative eine stärkere Berücksichtigung der ökologischen Verhältnisse. (vgl. Bürgerinitiative Wyhl/Weisweil Polder so nitt !!! e.V.) Das Ende der Diskussion ist in Südbaden aber noch nicht erreicht und wird bis zur möglichen Realisierung andauern. Auch im hessischen Trebur verhindert die lokale Bevölkerung seit Beginn der 1990er Jahre erfolgreich den Bau eines ca. 800 Hektar großen Polders.



Abb. 72 Lokale Widerstandskultur: So nitt

B//1.4 KLIMAWANDEL: UNBESTIMMTE ZUKUNFT

Stetige Veränderung

Das Klima verändert sich ständig. Allerdings wird in den vergangenen Jahrzehnten ein Anstieg der mittleren Temperaturen der erdnahen Atmosphäre und der Meere beobachtet, der nach derzeitigem Kenntnisstand vor allem auf anthropogene Einwirkungen zurückzuführen ist. Sogenannte Treibhausgase, wie Kohlendioxid (CO2), Methan und Lachgas reichern sich in der Erdatmosphäre an, sodass weniger Wärmestrahlung von der Erdoberfläche in das Weltall abgestrahlt werden kann. Vor allem der Konzentrationsanstieg von Kohlendioxid wird für die Erwärmung, aber auch für den zu erwartenden Klimawandel, verantwortlich gemacht. Beispielsweise führen die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die Entwaldung zur Zunahme von Kohlendioxid. Die Folgen der Klimaveränderung sind vielfältig. Neben dem Temperaturanstieg treten zum Beispiel veränderte Niederschlagsmuster, zunehmende Wetterextreme oder verstärktes Abschmelzen der Gletscher auf. Mit dem Klimawandel wird eine Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Extremwetterlagen erwartet. (vgl. IPCC) Damit nehmen klimabezogene Naturgefahren zu, wie zum Beispiel Überschwemmungen und Sturzfluten.

Temperaturerhöhung

Für ganz Baden-Württemberg ist ein Temperaturanstieg der jährlichen Durchschnittstemperatur um bis zu 1,3 °C bis 2050 und um sogar bis zu 6,3 °C bis 2100 gegenüber den Werten von 1990 denkbar. Die Erwärmung führt zu sowohl einer Verlängerung der Vegetationsperiode als auch zu einer längeren Sommersaison. Höhere Temperaturen infolge des Klimawandels führen zu einer Verstärkung von Wärmeinseln insbesondere in den Kernstädten der Ballungsräume. Dort liegen die Temperaturen nachts bereits heute etwa 4–10 °C höher als in den umliegenden unbebauten Bereichen. Der Wärmeinseleffekt kann durch den mit dem Klimawandel verbundenen Anstieg der Durchschnittstemperaturen noch verstärkt werden. Damit einher geht ein sinkender thermischer Komfort, mit Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, aber auch mit Folgen für die Flora und Fauna in der Stadt. (vgl. Helmholtz-Gemeinschaft: regionale Klimamodelle)

Zunehmende Gefahr von Extremwetterlagen

Die Klimamodelle weisen gleichzeitig auf eine mittlere Niederschlagszunahme im Winter bis 2050 um 13-28 % und eine spürbare Niederschlagsabnahme im Sommer um etwa 3-10 % hin. Hier liegen die Maximalwerte bis 2100 für eine Niederschlagszunahme im Winter bei bis 10-50 % und eine Abnahme im Sommer bei 18-54 %. (vgl. Helmholtz-Gemeinschaft: regionale Klimamodelle)

Der bisherige Trend, dass die Sommer in Baden-Württemberg trockener geworden und Herbst und Winter deutlich feuchter waren, setzt sich sehr wahrscheinlich also auch in Zukunft fort. Allerdings weisen die Klimamodelle auch große Unsicherheiten auf, was die Spanne der Werte bis zum Jahr 2100 zeigt.

Durch die Zunahme lang anhaltender Dürreperioden können sich Wasserressourcen insbesondere in den Sommermonaten verknappen: Einerseits erzeugen sowohl eine hohe Verdunstung als auch ein erhöhter Wasserverbrauch einen erhöhten Wasserbedarf, dem gleichzeitig aber weniger Niederschläge und eine sinkende Grundwasserneubildungsrate gegenüber stehen. Im Winterhalbjahr kann es zu einer Zunahme der Niederschläge als Regen infolge des Klimawandels kommen. Die Zunahme der Niederschläge kann sowohl zu lokalen Überschwemmungen als auch zu einer Anreicherung der Wasserressourcen führen. (vgl. Helmholtz-Gemeinschaft: regionale Klimamodelle)

Reaktion auf Klimawandel: Mitigation und Adaption

Um ein Ansteigen der Temperatur auf höchstens 2 °C zu begrenzen sind weltweit Maßnahmen zum Klimaschutz notwendig. 1992 wurde auf dem Weltgipfel in Rio vereinbart, die Treibhausgasemissionen zu stabilisieren. 1997 sind im Protokoll von Kyoto rechtsverbindliche Zusagen für die Senkung der Treibhausgasemissionen in den Industriestaaten niedergeschrieben. Über diese Vereinbarungen hinaus hat sich Deutschland bereit erklärt, Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu senken. Berechnungen des Weltklimarates (IPCC) zeigen, dass seitens der Industrieländer bis 2050 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 notwendig ist, um die 2 °C Obergrenze langfristig einzuhalten. Deutschland fördert den Klimaschutz mit Maßnahmen zur Emissionsminderung, wie zum Beispiel Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien.

Im Umgang mit dem Klimawandel lassen sich zwei grundsätzlich verschiedene Zielstellungen unterscheiden. Maßnahmen zum Klimaschutz (Mitigation) dienen der Begrenzung der Temperaturerhöhung. Hauptansätze sowohl die Verringerung von CO2-Emissionen als auch der Erhalt und die Förderung von Flächen zum Binden von CO2. Selbst wenn es gelänge, den Temperaturanstieg durch Klimaschutzmaßnahmen auf ein Minimum begrenzen, sind dennoch zusätzlich Anpassungsmaßnahmen (Adaption) notwendig.

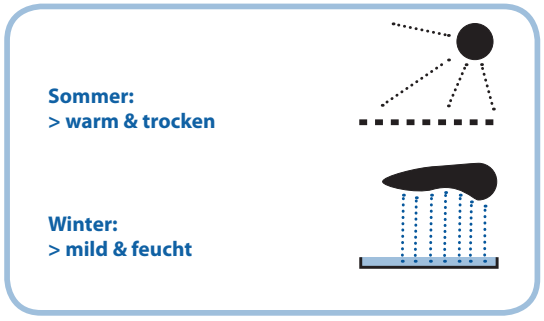


Abb. 73 Klimawandel

Beispiel: Rolle des Freiraums im Klimawandel

Mitigation:
Wie leisten Freiräume einen Beitrag zum Klimaschutz?

- **Freiräume reduzieren CO2 Emissionen:** wohnortnahen Freiflächen, grüne Mobilitätsräume
- **Freiräume als Ersatz für energieaufwändige technische Systeme:** dezentrale Wasserspeicherung & Versickerung in Freiräumen; biologische Methoden der Reinigung von Oberflächen- und Brauchwasser
- **Freiräume als Standort für regenerative Energie:** Biomasseproduktion, lokaer Anbau von Nahrungsmitteln
- **Vegetationsflächen als CO2-Senke:** Bäume, Niedermoore

Adaption
Wie mindern Freiräume die Effekte des Klimawandels?

- **Hitzeinseln:** Grünflächen als Entlastungsräume
- **Wasser:** Freiräume als Retentionsräume, Versickerungsflächen, Notüberflutungsräume
- **Umstellung der Vegetation:** neue Pflegekonzepte
- **Veränderung der Artenzusammensetzung:** Freiraumsysteme ermöglichen Biodiversität durch Ausweichmöglichkkeiten, oder Rückzug

Veränderungen am Oberrhein

Die urbane Landschaft am Oberrhein wird Studien zufolge (PIK 2005, KLIWA 2006) eine der am stärksten durch den Klimawandel betroffenen Regionen Deutschlands sein. Mit dem Klimawandel verändert sich die Eintrittswahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen, aber auch von Niedrigwasser, was aber hier nicht Gegenstand der Betrachtung ist.

Die IKSR untersuchte 2009 die vorhandene Datenlage zum Rheineinzugsgebiet und veröffentlichte 2011 eine „Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins". Die in Bezug auf Aussagen für Extremereignisse stellen die Autoren methodische Defizite oder fehlende Datengrundlagen fest, die zu ungenauen Ergebnissen insbesondere bei den Extremereignissen führen. (vgl. IKSR 2009 u 2011) Zum Beispiel berücksichtigen die Modelle noch nicht alle Elemente des Klimasystems und des Wasserhaushalts. (vgl. IKSR 2011: 22)

„Neben der räumlichen Genauigkeit ist die Genauigkeit der modellierten Extremwerte kritisch zu bewerten. Die Klimaprojektionen sind auf die Entwicklung mittlerer, statistisch in ihrer Gesamtheit zu betrachtende Ergebnisse angelegt. Dies steht im Widerspruch zu dem Wunsch, in Hinblick auf Vulnerabilität und Anpassungsstrategien belastbare Aussagen über Häufigkeit und Hohe von seltenen Extremereignissen zu erhalten." (IKSR 2009: 42) Zusätzlich zu Problemen der Messgenauigkeit haben menschliche Einwirkungen einen erheblichen Einfluss auf das Abflussverhalten. Diese anthropogenen Einwirkungen, wie eine zunehmende Versiegelung oder Rückhaltemaßnahmen im Einzugsgebiet, sind in den Szenarien nicht berücksichtigt. (vgl. IKSR 2009: 43)

Demgegenüber stellt in ihren Simulationen Te Linde fest, dass die zukünftigen Risiken weniger mit Veränderungen der Landnutzung als mit der höheren Wahrscheinlichkeit von Extremereignissen zusammenhängen. (Te Linde 2011b: 111f)

Auf die Berechnung von Mittelwerten hat die IKSR bewusst verzichtet, denn der Mittelwert kennzeichnet „lediglich den Mittelpunkt einer Spanne von Simulationen, die alle als gleich wahrscheinlich zu betrachten sind." (IKSR 2011: 22) Die Reduktion auf einen Wert verzerrt die Ergebnisse der Szenarien und würde eine Tendenz suggerieren, die nicht belegt ist.

„Die Entscheidungsfindung hin zu einer Anpassungsstrategie muss die Unsicherheiten der Zukunftsprojektionen berücksichtigen. Es ist Teil der Verantwortung des Entscheidungsträgers, ob er eine Anpassungsmaßnahme auf Grundlage des oberen oder unteren Randes oder an der zentralen Schätzung des Ensembles dimensioniert."(IKSR 2011: 22)

Die Einbeziehung möglicher Effekte des Klimawandels bei der Dimensionierung für Anlagen des technischen Hochwasserschutzes erfolgt derzeit in Baden-Württemberg durch einen Klimaänderungsfaktor.

Basis sind die Erkenntnisse des Verbundvorhabens „KLIWA". Das Projekt analysiert die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt von Bayern und Baden-Württemberg und die sich daraus ergebenden Veränderungen für verschiedene Bereiche der Wasserwirtschaft. (KLIWA 2006)

Der Klimaänderungsfaktor ist regional unterschiedlich. In Baden-Württemberg sind fünf verschiedene Bereiche mit jeweils einheitlichen Faktoren ausgewiesen. Der Klimafaktor dient als Multiplikator des Hoch-

o **Abb. 74** Hochwasser 2006 bei Leopoldshafen

u **Abb. 75** Niedrigwasser 2003 bei Karlsruhe





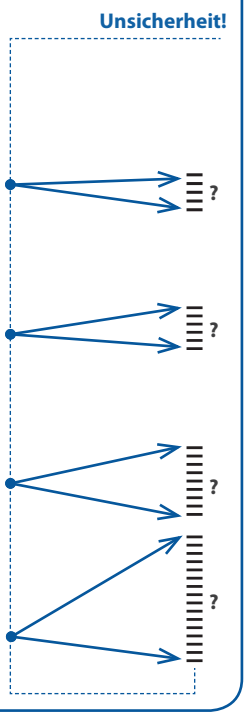
wasserabflusses einer bestimmten Wiederkehrzeit. Beispielsweise beträgt er in der Oberrheinebene für ein 200 jährliches Ereignis 1,12. (vgl. LfU 2005b: 44)

Aline Te Linde beschreibt in ihrer Dissertation „Rhine at risk?“ (Te Linde 2011b) anhand von zwei Klimaszenarien die Veränderungen der Abflussmengen bis 2030. Sie geht auf Basis der beiden Szenarien von erhöhten Abflussmengen aus, d.h. heute seltene Hochwasserereignisse treten zukünftig häufiger auf. Dadurch verändern sich auch die Werte für das Bemessungshochwasser der Schutzbauwerke. Beispielsweise sind die Deiche am freifließenden Oberrhein auf ein 200 jährliches Bemessungshochwasser ausgelegt und der staugeregelte Teil des Oberrheins nimmt ein bis zu 1000 jährliches Hochwasser auf. Te Linde zu Folge entspricht im Jahr 2030 die Wahrscheinlichkeit des heute 200 jährlichen Hochwassers auf ein 160 bis 77 jährliches Hochwasser und das 1000 jährliche auf ein 691 bis 261 jährliches Hochwasser. (vgl. Te Linde 2011b: 89f)

Sowohl die Simulationen von Te Linde als auch die oberen Szenarienwerte der IKSR-Untersuchungen zeigen, dass der in Baden-Württemberg eingeführte Klimaänderungsfaktor von 1,12 für ein 200 jährliches Ereignis schon ab 2030 nicht mehr ausreichen könnte. Allerdings weisen die Szenarienkorridore für künftige Hochwasserereignisse eine sehr große Spannweite auf. Während für Niedrigwasserereignisse die Prognosen übereinstimmend auf eine Zunahme hindeuten liegen die Prognosen für eine eindeutige Tendenz künftiger Hochwasserereignisse zu weit auseinander. Die Werte verdeutlichen vor allem, dass große Unsicherheiten bezüglich der künftigen Effekte des Klimawandels bestehen und weisen in eine unbestimmte Zukunft.

Prozentuale Änderungen von Abflüsse zwischen 30-jährigen Zeiträumen auf Basis der simulierten Gegenwart
(Quelle: IKSR 2011: 20)

Pegel	Szenarienkorridore	
	Nahe Zukunft (2021-2050)	Ferne Zukunft (2071-2100)
mittlerer Hochwasserabfluss (MHQ) hydrologisches Jahr		
Basel	-5% bis +10%	-25% bis +15%
Maxau	-5% bis +15%	-20% bis +15%
Worms	-10% bis +20%	-15% bis +15%
Abfluss bei „häufigem“ Hochwasser (ca. HQ10)		
Basel	-10% bis +10%	-20% bis +20%
Maxau	-15% bis +20%	-15% bis +25%
Worms	-15% bis +15%	-10% bis +35%
Abfluss bei „mittlerem“ Hochwasser (ca. HQ100)		
Basel	-20% bis +10%	-30% bis +25%
Maxau	-10% bis +15%	-25% bis +30%
Worms	-5% bis +20%	-25% bis +35%
Abfluss bei „extremem“ Hochwasser (ca. HQ1000)		
Basel	-20% bis +35%	-10% bis +50%
Maxau	-20% bis +35%	-20% bis +65%
Worms	-15% bis +30%	-20% bis +45%



B//1.5 FAZIT: HOCHWASSER ALS VIELSCHICHTIGES RISIKO

B//1. 5.1 GEFAHR

Bleibende Hochwassergefahr am Oberrhein
Im Schutze der Deiche, Dämme und Polder existiert ein trügerisches Sicherheitsgefühl. Denn die urbane Landschaft Oberrhein bleibt im Katastrophenfall trotz der Schutzmaßnahmen weiterhin dem Risiko einer Überschwemmung ausgesetzt.

Vorwiegend technischer Hochwasserschutz
Das Integrierte Rheinprogramm (IRP) sieht eine Reihe von Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefahr vor. Das IRP ist in der Landes- und Regionalplanung als Ziel verankert. Die Hochwasserschutzmaßnahmen umfassen technische Bauwerke, wie Polder, Deichrückverlegung und Ausbau der Hauptdeiche.

Gefahr bleibt trotz Schutzmaßnahmen
Im Falle eines Extremereignisses oder bei Versagen von Schutzbauwerken bleiben weiterhin große Teile der Rheinniederung gefährdet. (Vgl. IKSR 2001a) Im Rheinatlas und in den Gefahrenkarten sind die potenziellen Schäden im gesamten Rheingebiet aufgezeichnet. Die Karten visualisieren die Gefahren, die trotz der umfangreichen Maßnahmen zum Hochwasserschutz besteht.

Schäden sind lokal
Während Maßnahmen zum Hochwasserschutz von der Allgemeinheit vorgehalten werden, treten die Schäden in Folge einer Überschwemmung lokal auf. Bei Eintritt einer Katastrophe sind einzelne Menschen persönlich betroffen. Bei Eintreten einer Katastrophe ist letztlich jeder einzelne Mensch der Gefahr individuell ausgesetzt.

Herausforderung Klima: unbestimmte Zukunft
Die Klimamodelle zeigen zwar unterschiedliche Größenordnungen möglicher Veränderungen an, aber die Tendenzen zeigen am Oberrhein in eine Richtung: Milde und feuchte Winter, trockene und heiße Sommer sowie zunehmende Extremereignisse werden unsere Lebenswelt nachhaltig verändern.
Es ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Rahmenbedingungen für die urbane Landschaft Oberrhein erheblich verändert. Die Dimension der künftigen Hochwasserstände ist allerdings unklar. Es kann aber mit zunehmenden Niedrigwasserständen im Sommer gerechnet werden.
Unabhängig von den Werten der Klimamodelle besteht auch heute schon Handlungsbedarf für eine Klimaanpassung. Anpassungsstrategien müssen die Bandbreite der möglichen Effekte berücksichtigen. Der Umgang mit den bestehenden Unsicherheiten ist dabei eine zentrale Herausforderung.

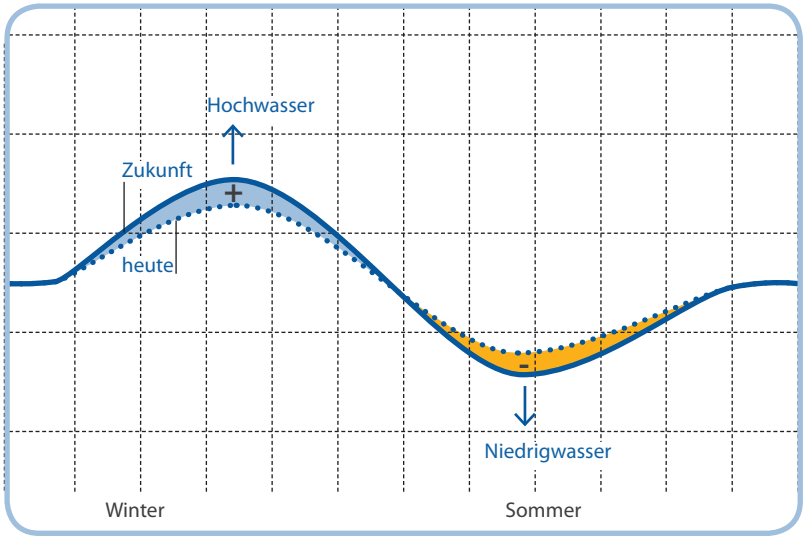


Abb. 76 mögliche künftige Veränderung des Jahresgangs unter Einfluss des Klimawandels

B//1. 5.2 FEHLENDE INTERAKTION

Kluft zwischen Hochwasserschutz und Bewohner
Das IRP nennt den Erhalt und die Regeneration auentypische Biotope in einer lebensfähigen Rheinauenlandschaft als gleichberechtigtes Ziel neben dem Hochwasserschutz. Diesen Ansatz verdeutlichen beispielsweise die ökologischen Flutungen, die in den Poldern zur Etablierung von auentypischen Lebensräumen dient. Bezüge zu den Bewohnern werden im IRP allerdings nicht hergestellt.

Kluft zwischen Institutionen und Bewohnern
Das Beispiel des lokalen Widerstands zeigt deutlich die Kluft zwischen Regelungsebene, also der übergeordneten Planungen und Programmen für den Bau der Polder, und den lokalen Interessen.
Neben einem Vermittlungs- und Kommunikationsproblem gibt es eine wichtige inhaltliche Differenz: Die positiven Effekte eines Polders dienen der Allgemeinheit und wirken sich erst flussabwärts aus, d.h. die lokalen Bewohner profitieren nicht unmittelbar von dem Bauwerk und nehmen sogar möglicherweise negative Effekte in Kauf.

Keine Interaktion: Asynchrone Rhythmen
Das Phänomen Hochwasser macht den Faktor Zeit sichtbar. Die Wasserstände bewegen sich in einem Rhythmus, der im Wesentlichen von Niederschlägen und Temperaturverlauf im Einzugsgebiet abhängt. Die Rhythmen der landwirtschaftlichen Nutzungen oder ökonomische Zyklen, aber auch die alltäglichen Lebensrhythmen der Bewohner sind ohne Bezug zum Rhythmus der Wasserlandschaft. Die verschiedenen Rhythmen sind durch Grenzen voneinander getrennt - es findet keine Interaktion statt.

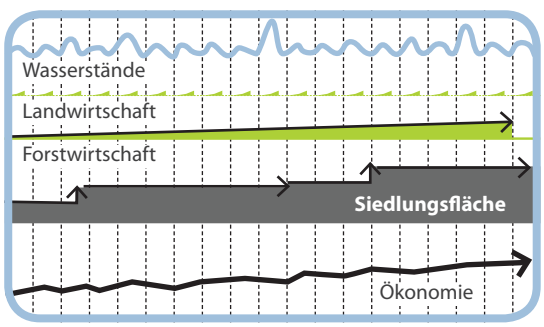


Abb. 77 keine Interaktion der unterschiedlichen Aktivitäten: Rhythmen im Normalzustand

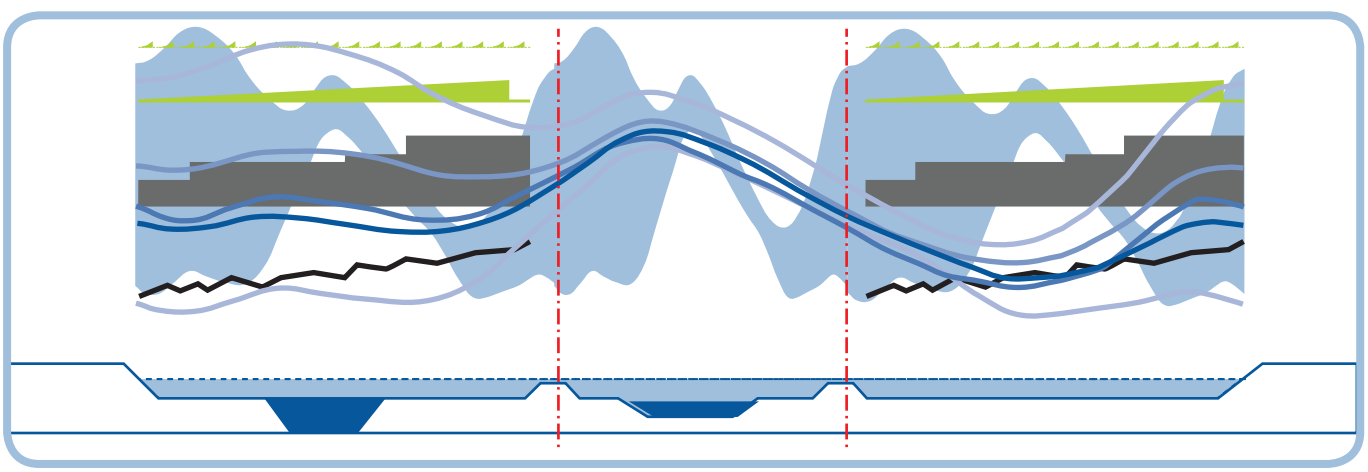


Abb. 78 Gestörte Rhythmen im Katastrophenfall: negative Interaktion



2

UMGANG MIT HOCHWASSER IN DEUTSCHLAND

2.1 PARADIGMENWANDEL IN DEUTSCHLAND

Immer wieder erschütterten außergewöhnliche Hochwasserereignisse das Vertrauen in die Sicherheit, die durch die Schutzbauwerke gewährleistet schien. Die Erfahrungen der vergangenen zwei Jahrzehnte führte zu einem Paradigmenwandel, der sich sowohl in einer veränderten Gesetzgebung als auch in Form veränderter Strategien äußert. (vgl. DKKV 2003: 9f)
Insbesondere die EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und das neue deutsche Wasserhaushaltsgesetz benennen das Risikomanagement als zentrale Aufgabe. Im Gegensatz zum bisherigen Sicherheitsdenken sollen nun die Hochwassergefahren, potenzielle Schäden für Mensch, Natur und Kultur sowie das folgende Risiko bewertet werden. Risikomanagementpläne definieren Maßnahmen zum Umgang mit den Risiken.
Die Verantwortlichkeiten im Hochwasserschutz und in der Hochwasservorsorge sind in Deutschland als föderal organisiertem Staat verteilt. Dem Bund steht seit 2010 nach Inkrafttreten des Wasserhaushaltsgesetzes die Kompetenz auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft zu. Die Vorgaben hierzu geben Richtlinien der EU. Die Ausgestaltung der Strategien und konkreten Maßnahmen liegt im Wesentlichen bei den 16 Bundesländern.

Agieren im Flusseinzugsgebiet: EU-WRRL
Die im Dezember 2000 verabschiedete Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) der EU verfolgt einen flächenhaften, das heißt flussgebietsweiten Ansatz. Sie verpflichtet die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, bis zum Jahr 2015 einen guten Zustand der Binnen- und Küstengewässer sowie des Grundwassers zu erreichen. Ein guter Zustand heißt, dass ein Gewässer zwar genutzt werden darf, aber nur insoweit, als seine ökologischen Funktionen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Der Ansatz bedeutet, dass alle signifikanten Belastungen im Einzugsgebiet der Gewässer zu erfassen und ihre Auswirkungen auf die Gewässer zu bewerten sind. Die EU-WRRL sieht bei der Erarbeitung der Maßnahmenprogramme eine breite Information und Anhörung der Öffentlichkeit vor. Die Forderung nach der Betrachtung in Flusseinzugsgebieten über Grenzen hinweg ist ein herausragendes Merkmal der EU-WRRL.

Neue Kategorie: Überschwemmungsgebiet
Auf Bundesebene ist 2005, noch vor der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie, ein Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes entstanden. Anlass für das Gesetz waren wiederum die katastrophalen Hochwasserereignisse der vorangegangenen Jahre. Mit dem Hochwasserschutzgesetz hat die Bundesregierung erstmals bundesweit einheitliche Vorgaben zur Vorbeugung gegen Hochwasserschäden verbindlich geregelt. Das Bundeshochwasserschutzgesetz ist ein Artikelgesetz. Es sind damit Änderungen in Fachplanungsrecht definiert, beispielsweise im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), BauGB, ROG und WaStrG. Die wichtigsten Vorschriften sind im WHG enthalten. Die Regelungen haben allerdings auch große Auswirkungen auf die Raum- und Stadtplanung. Die Überschwemmungsgebiete müssen in den Raumordnungsplänen, den Flächennutzungsplänen und den Bebauungsplänen gekennzeichnet werden. Es wird erstmals ein bundesweites Verbot für die Planung neuer Baugebiete in Überschwemmungsgebieten gesetzlich verankert.

Neue Perspektive Hochwasserrisiko: EU- HWRM-RL
Die Belange des Hochwassers mit all seinen Auswirkungen und Implikationen waren in der EU-WRRL nicht integriert. Die Richtlinie über die Bewertung und Management von Hochwasserrisiken (EU-HWRM-RL) bildet seit 2007 den rechtlichen Rahmen für grenzüberschreitendes Hochwasserrisikomanagement in der EU.
Sie orientiert sich eng an den zeitlichen und organisatorischen Vorgaben der WRRL. Die EG-Mitgliedstaaten

müssen beim Hochwasserrisikomanagement grenzübergreifend zusammenarbeiten. Sie sind verpflichtet, die am stärksten gefährdeten Einzugsgebiete und die zugehörigen Küstengebiete zu ermitteln und für diese Gebiete Hochwassergefahrenkarten, Hochwasserrisikokarten und Risikomanagementpläne zu erstellen. Die Informationen sind für die Öffentlichkeit zugänglich, darüber hinaus sind die Bürger auch am Planungsprozess beteiligt. Maßgeblich ist der Leitgedanke des Hochwasserrisikomanagements. Drei Schritte sind dabei vorgesehen:

1. Bewertung von Hochwasserrisiken und Identifizierung von Risikogebieten bis Ende 2011
2. Kartierung der Gefahren und Risiken in diesen Gebieten bis Ende 2013
3. Erstellung von Maßnahmenplänen zur Reduzierung von Hochwasserrisiken bis Ende 2015

Die Vorgaben sollten bis 2009 in nationales Recht umgesetzt werden, was in Deutschland durch die umfangreiche Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes geschah. Der Begriff Hochwasserrisikomanagement wurde mit der 2007 in Kraft getretenen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL) der Europäischen Union verbindlich eingeführt. Bis Ende 2015 sollen europaweit Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt werden.

Neues Instrument: Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) ist am 01. März 2010 in Kraft getreten. Das alte WHG war ein Rahmengesetz, während das neue WHG vom Bund in konkurrierender Gesetzgebungskompetenz erlassenen worden ist. Grundlage ist die Abschaffung der Rahmengesetzgebung des Bundes (früher Art. 75 GG) im Zuge der Föderalismusreform 2006. Das neue WHG enthält Vollregelungen und wird in den kommenden Jahren durch die Landeswassergesetze entsprechend den Bedürfnissen der einzelnen Bundesländer ausgefüllt.

Die neuen Regelungen des WHG verdrängen das Landesrecht allerdings nur, wenn die entsprechenden Sachgebiete in abschließender Weise durch den Bund geregelt sind. Außerdem gibt das neue WHG in mehreren Bestimmungen der Landesregierung die Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen, wie zum Beispiel zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten.

Das Wasserhaushaltsgesetz gilt für oberirdische Gewässer, Küstengewässer und Grundwasser, Quellen und Heilquellen. Es enthält Bestimmungen über den Schutz und die Nutzung von Oberflächengewässern und des Grundwassers sowie Vorschriften über den Ausbau von Gewässern und für die wasserwirtschaftliche Planung. Im Zusammenhang mit dem Wasser hat der Begriff Schutz zwei Bedeutungen: Einerseits ist Wasser in seiner Funktion als Lebensraum für Flora und Fauna, als Trink- und Brauchwasser ein Schutzobjekt. Andererseits ist der Schutz vor Wasser, insbesondere vor Hochwasser, von Bedeutung.

Seit 2005 ist ein eigener Abschnitt ‚Hochwasserschutz' im WHG enthalten. Der Begriff Hochwasser ist in § 72 folgendermaßen definiert: „Hochwasser ist die zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser." (§ 72 WHG) Hochwasserrisikos ist definiert als „die Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses mit den möglichen nachteiligen Hochwasserfolgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte. (§ 73 WHG)

Die Bewertung von Hochwasserrisiken erfolgt für jede Flussgebietseinheit und im Austausch mit anderen Ländern und verschiedenen zuständigen Behörden.

(vgl. § 73 WHG) Die Bewertung und Bestimmung von Hochwasserrisikogebieten ist entsprechend EU-HWRL bis Ende 2011 vorzunehmen.
In den Bundesländern wurden Gewässerabschnitte identifiziert, für die ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Dabei wird abgeschätzt, ob an einem Gewässerabschnitt bei Hochwasser erhebliche Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und/oder wirtschaftliche Tätigkeiten auftreten können. Für diese Risikogebiete erstellen die zuständigen Behörden nach § 74 WHG Gefahrenkarten und Risikokarten.
Risikokarten enthalten gemäß Artikel 6 Absatz 5 der EU-HWRM-RL sowohl die Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner als auch die Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet. Hinzu kommen Anlagen, die im Überflutungsfalle Umweltverschmutzungen verursachen können und potenziell betroffene Schutzgebiete nach EU-WRRL, wie zum Beispiel Natura 2000 Gebiete.

Hochwasserrisikomanagementpläne sind das zentrale Steuerungsinstrument, um die nachteiligen Folgen mindestens eines Hochwassers mit mittlerer Wahrscheinlichkeit zu verringern, soweit dies möglich und verhältnismäßig ist. (vgl. § 75 WHG) Die Pläne müssen wie auch die Bewirtschaftungspläne nach EU-WRRL zwischen den Ländern und über nationale Grenzen hinweg innerhalb der EG koordiniert werden.
Gemäß Artikel 7 der EU-HWRM-RL berücksichtigen die Hochwasserrisikomanagementpläne relevante Aspekte, wie etwa Kosten und Nutzen, Ausdehnung der Überschwemmung und Hochwasserabflusswege und Gebiete mit dem Potenzial zur Retention von Hochwasser. Der Schwerpunkt der Maßnahmen zur Verringerung nachteiliger Folgen soll auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge liegen. Die Unterstützung nachhaltiger Flächennutzungsmethoden, die Verbesserung des Wasserrückhalts und kontrollierte Überflutungen bestimmter Gebiete im Falle eines Hochwasserereignisses können nach EU-HWRM-RL Artikel 7 Absatz 3 in die Hochwasserrisikomanagementpläne einbezogen werden. (vgl. EU-HWRM-RL) Die Risikomanagementpläne müssen bis zum 22.12.2015 erstellt sein. Sie müssen genauso wie die Gefahren- und Risikokarten alle sechs Jahre überprüft werden. Eine Überprüfung der Risikomanagementpläne findet erstmals 2021 und danach alle sechs Jahre statt. Dabei sind die „voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren." (§ 75 WHG)
Die Information und aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Risikomanagementpläne ist gemäß WHG zu fördern. Die Art und Weise der Information, Beteiligung und Warnung im Hochwasserfall obliegt den Bundesländern. (vgl. § 79 WHG)

„**Gefahrenkarten** erfassen die Gebiete, die bei folgenden Hochwasserereignissen überflutet werden:
1. Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder bei Extremereignissen,
2. Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 100 Jahre),
3. soweit erforderlich, Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit.

Gefahrenkarten müssen jeweils für die Gebiete nach Absatz 2 Satz 1 Angaben enthalten
1. zum Ausmaß der Überflutung,
2. zur Wassertiefe oder, soweit erforderlich, zum Wasserstand,
3. soweit erforderlich, zur Fließgeschwindigkeit oder zum für die Risikobewertung bedeutsamen Wasserabfluss."

(Quelle: § 74 WHG)

Einschränkung und Anpassung von Nutzungen

Ein wichtiges Instrument ist die Kategorie Überschwemmungsgebiet: „Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden." (§ 76 WHG) Überschwemmungsgebiete sind ein nationales Instrument in Deutschland, das als Maßnahme von Risikomanagementplänen verstanden werden sollten. (vgl. Munk 2010: 19) Auf Grundlage des statistisch einmal in 100

Jahren zu erwartenden Hochwassers setzen die jeweiligen Landesregierungen innerhalb der Risikogebiete Überschwemmungsgebiete fest. Außerdem können weitere Gebiete zum Zweck der Hochwasserentlastung und Rückhaltung ausgewiesen werden. (vgl. § 76 Abs. 2 Satz 1 WHG) Das erst 2005 eingeführte Instrument der ‚überschwemmungsgefährdeten Gebiete' ist hinfällig geworden, da das Aufzeigen einer potenziellen Überschwemmungsgefährdung durch die Kennzeichnung als Risikogebiete nach § 73 WHG angezeigt ist.

In formal festgesetzten bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten sind

- neue Baugebiete, bauliche Anlagen,
- Beeinträchtigungen des Wasserabflusses,
- hochwasserverschärfende Nutzungen und
- das Einbringen von wassergefährdeten Stoffen

verboten. (vgl. § 78 Abs. 1 WHG)

Allerdings enthält das Wasserhaushaltsgesetz auch Kriterien für Ausnahmen, die kumulativ erfüllt sein müssen.

„In festgesetzten **Überschwemmungsgebieten** ist untersagt:

1. die Ausweisung von neuen Baugebieten in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch, ausgenommen Bauleitpläne für Häfen und Werften,
2. die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuchs,
3. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
4. das Aufbringen und Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf dem Boden, es sei denn, die Stoffe dürfen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden,
5. die nicht nur kurzfristige Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können,
6. das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche,
7. das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzungen, soweit diese den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes gemäß § 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 und § 75 Absatz 2 entgegenstehen,
8. die Umwandlung von Grünland in Ackerland,
9. die Umwandlung von Auwald in eine andere Nutzungsart.1

Satz 1 gilt nicht für Maßnahmen des Gewässerausbaus, des Baus von Deichen und Dämmen, der Gewässer- und Deichunterhaltung, des Hochwasserschutzes sowie für Handlungen, die für den Betrieb von zugelassenen Anlagen oder im Rahmen zugelassener Gewässerbenutzungen erforderlich sind." (§ 78 Abs. 1 WHG)

(Quelle: § 78 Abs. 1 WHG)

Baugebiete nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 können ausnahmsweise zugelassen werden, wenn 9 Kriterien erfüllt sind, die folgendermaßen zusammengefasst werden können:

- Keine alternativen Standorte möglich und das Gebiet an bestehende Baugebiete grenzt,
- keine Gefahren und Schäden für Menschen und Sachgüter und
- keine nachteiligen Wirkung auf den Wasserabfluss und die Hochwassersituation sind zu erwarten. (vgl. § 78 Abs. 2 WHG)

In einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 3.6.2014 werden ‚neue Baugebiete' definiert:

„§ 78 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG erfasst nur solche Flächen in festgesetzten Überschwemmungsgebieten, die erstmalig einer Bebauung zugeführt werden sollen. Bloße Umplanungen, etwa die Änderung der Gebietsart eines bereits bestehenden Baugebiets, fallen

„Die zuständige Behörde kann abweichend von Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 die **Ausweisung neuer Baugebiete** ausnahmsweise zulassen, wenn

1. keine anderen Möglichkeiten der Siedlungsentwicklung bestehen oder geschaffen werden können,
2. das neu auszuweisende Gebiet unmittelbar an ein bestehendes Baugebiet angrenzt,
3. eine Gefährdung von Leben oder erhebliche Gesundheits- oder Sachschäden nicht zu erwarten sind,
4. der Hochwasserabfluss und die Höhe des Wasserstandes nicht nachteilig beeinflusst werden,
5. die Hochwasserrückhaltung nicht beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
6. der bestehende Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt wird,
7. keine nachteiligen Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger zu erwarten sind,
8. die Belange der Hochwasservorsorge beachtet sind und
9. die Bauvorhaben so errichtet werden, dass bei dem Bemessungshochwasser, das der Festsetzung des Überschwemmungsgebietes zugrunde liegt, keine baulichen Schäden zu erwarten sind." (§ 78 Abs. 2 WHG)

(Quelle: § 78 Abs. 2 WHG)

nicht hierunter. In diesem Fall sind die Belange des Hochwasserschutzes im Rahmen der bauleitplanerischen Abwägung (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 und 12, Abs. 7, § 2 Abs. 3 BauGB) sowie der für die Vorhabenzulassung erforderlichen hochwasserschutzrechtlichen Abweichungsentscheidungen (§ 78 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2, Abs. 3 WHG) zu berücksichtigen."
(BVerwG U. v. 3.6.2014 – CN 6.12)
Dieser Leitsatz betrifft Flächen, die nicht bereits festgesetzte oder faktische Baugebiete sind, also Flächen, die sich weder im Geltungsbereich eines Bebauungsplans (§ 30 BauGB) befinden noch innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile liegen. (§ 34 BauGB) Allerdings müssen die Belange des Hochwasserschutzes bei der Aufstellung der Bauleitpläne nach § 1 Abs. 6 Nr. 12 BauGB berücksichtigt werden.

Im Einzelfall kann die Errichtung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuchs genehmigt werden, wenn das Vorhaben

- keine nachteilige Wirkung auf den Wasserabfluss und die Hochwassersituation hat und
- hochwasserangepasst ausgeführt ist. (vgl. § 78 Abs. 3 WHG)

„Die zuständige Behörde kann abweichend von Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 die **Errichtung oder Erweiterung einer baulichen Anlage** genehmigen, wenn im Einzelfall das Vorhaben

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird,
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird oder wenn die nachteiligen Auswirkungen durch Nebenbestimmungen ausgeglichen werden können." (§ 78 Abs. 3 WHG)

(Quelle: § 78 Abs. 3 WHG)

Außerdem kann bei der Festsetzung von Überschwemmungsgebieten die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen auch allgemein zugelassen werden, „wenn sie

1. in gemäß Absatz 2 neu ausgewiesenen Gebieten nach § 30 des Baugesetzbuchs den Vorgaben des Bebauungsplans entsprechen oder
2. ihrer Bauart nach so beschaffen sind, dass die Einhaltung der Voraussetzungen des Satzes 1 gewährleistet ist. In den Fällen des Satzes 2 bedarf das Vorhaben einer Anzeige." (§ 78 Abs. 3 WHG)

Alle anderen Vorhaben nach § 78 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 bis 9 WHG können nur zugelassen werden, wenn

- keine Belange des Wohls der Allgemeinheit entgegenstehen,
- keine Gefahren und Schäden für Menschen und Sachgüter und
- keine nachteiligen Wirkung auf den Wasserabfluss und die Hochwassersituation

zu erwarten sind. (vgl. § 78 Abs. 4 WHG)

Des Weiteren können Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Strukturen und des Hochwasserabflusses sowie zum hochwasserangepassten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bestimmt werden. (vgl. § 78 Abs. 5 WHG)

„Die zuständige Behörde kann **Maßnahmen nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 bis 9** zulassen, wenn

1. Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen, der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und
2. eine Gefährdung von Leben oder erhebliche Gesundheits- oder Sachschäden nicht zu befürchten sind oder die nachteiligen Auswirkungen ausgeglichen werden können. Die Zulassung kann, auch nachträglich, mit Nebenbestimmungen versehen oder widerrufen werden." (§ 78 Abs. 4 WHG)

(Quelle: § 78 Abs. 4 WHG)

In allen anderen Gebieten gilt nur die allgemeine Sorgfaltspflicht: „Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen." (§ 5 Abs. 2 WHG)

Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)

Das Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) gilt für Gewässer sowie für Handlungen und Anlagen, die sich auf die Gewässer und ihre Nutzung auswirken oder auswirken können. Das aktuelle WG in Baden-Württemberg muss derzeit an das neue WHG angepasst werden. Die Wasserwirtschaft obliegt den Bundesländern. Die Wasserbehörden sind das Ministerium für Umwelt und Verkehr als oberste Wasserbehörde, die Regierungspräsidien als höhere Wasserbehörden und untere Wasserbehörden. (vgl. § 96 WG) Die untere Wasserbehörde ist in Planfeststellungsverfahren Anhörungsbehörde, auch in den Fällen, in denen die höhere oder oberste Wasserbehörde zur Entscheidung zuständig ist. (§ 107 WG) Die Flussgebietsbehörde für das Bearbeitungsgebiet Oberrhein ist das Regierungspräsidium Karlsruhe, (§ 97 WG)

In Bezug auf den Umgang mit Hochwasser sind die Aufgaben der Wasserwirtschaft vor allem Planung und Bau und Unterhalt von Hochwasserschutzanlagen, Erarbeitung und Ausweisung von Überschwemmungsgebieten, Gefahren und Risikokarten und die Vorhersage und Warnung.

Die durch das Wassergesetz begründete oder aufrechterhaltene Pflicht zur Unterhaltung und zum Ausbau von Schutzdämmen ist eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung. (§ 70 WG) Der Unterhalt der Dämme an Rhein und Neckar erfolgt durch das Land (§ 71 Abs. 2 WG), bei anderen Gewässern zum Teil auch durch die Grundstückseigentümer der geschützten Flächen (§ 71 Abs. 1 WG).

Die Unterhaltung eines Gewässers erster Ordnung, wie Rhein und Neckar, ist Aufgabe des Landes, während Gewässer der zweiten Ordnung den Gemeinden obliegt (§ 49 WG Abs. 1). Der Träger der Unterhaltungslast hat die Aufgabe, bei nicht naturnah ausgebauten Gewässern in einem angemessenen Zeitraum die Voraussetzungen für eine naturnahe Entwicklung zu schaffen, soweit nicht überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit entgegenstehen. Hierzu sind Gewässerentwicklungspläne aufzustellen. (§ 68a WG Abs. 1)

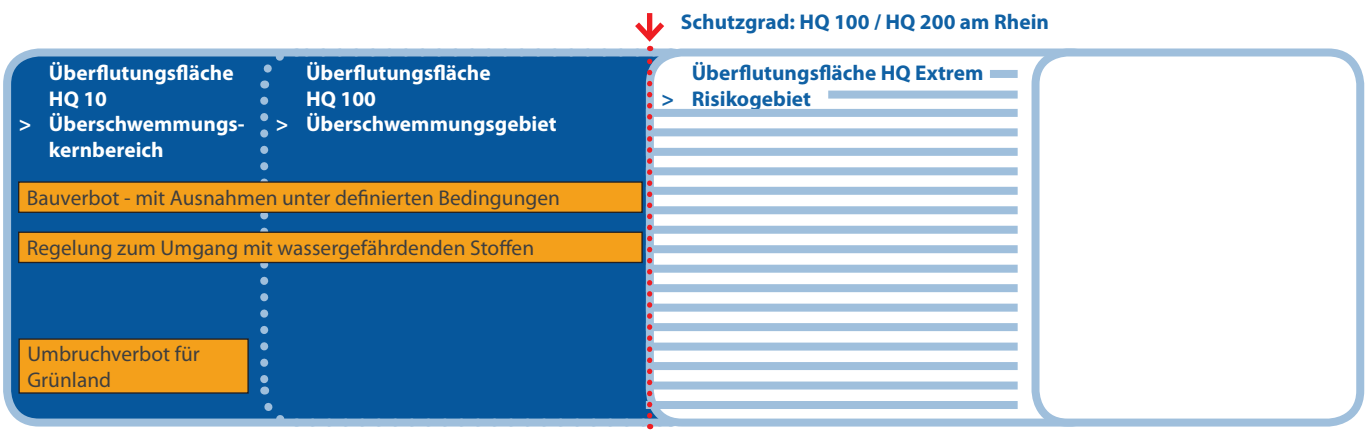


Abb. 79 Hochwasserschutz in Deutschland gemäß Wasserhaushaltsgesetz

2.2 STATUS QUO: VORBEUGENDER HOCHWASSERSCHUTZ IN DEUTSCHLAND

Der vorbeugende Hochwasserschutz umfasst alle Maßnahmen abflusserhöhende und abflussbeschleunigende Maßnahmen zu verhindern. Bereits 1995 hat die Länderarbeitsgemeinschaft für Wasser (LAWA) „Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz" (LAWA 1995) formuliert, die bis heute den Hochwasserschutz prägen. Sie stellten fest, dass ein umfassender Hochwasserschutz neben dem technischen Hochwasserschutz auch eine weitergehende Hochwasservorsorge beinhalten muss, wie zum Beispiel natürlicher Rückhalt in der Fläche, Flächen-, Bau-, Verhaltens- und Risikovorsorge. (vgl. LAWA 1995)

Der dreigliedrige Aufbau der Strategien und Handlungsvorgaben der LAWA liegt auch heute noch den Strategien der einzelnen Bundesländer zugrunde. (vgl. LAWA 1995). Es lassen sich generell drei Handlungsfelder unterscheiden:

- Mitigation
  Reduzierung der Hochwassergefahr
- Schutz
- Vorsorge
  Anpassung an Gefahr
  Minimierung des Schadenpotenzials

Einen guten Überblick über die Hochwasservorsorge, aber auch konkrete Handlungsempfehlungen und Beispiele bietet die zuletzt 2013 aktualisierte Hochwasserschutzfibel des Bundes (BVBS 2013)

Übersicht vorsorgender Hochwasserschutz

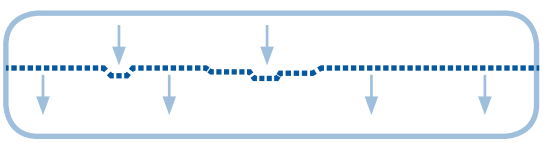
Handlungsfeld	Maßnahmenbereiche	Maßnahmen
Mitigation = Reduzierung der Hochwassergefahr	Rückhalt in der Fläche	dezentrale Maßnahmen, wie Regenwasserbewirtschaftung, Flächennutzung
		Wasserrückhalt in Gewässer und Aue; Überschwemmungsgebiete
Schutz = Gefahrenabwehr = Vermeidung von Schäden	technischer Hochwasserschutz	Deiche, Dämme
		Schutzwände
		Flutmulden, Rückhaltebecken
Vorsorge - = Anpassung an Gefahr = Minimierung des Schadenpotenzials	Flächenvorsoge	Freihaltung von Flächen; Überschwemmungsgebiete
		hochwasserangepasste Nutzungen
	Bauvorsorge	hochwasserangepasste Bauweisen und Nutzungen; Objektschutz
	Verhaltensvorsorge	individ.uelles Handeln, z.B. Aus-/Umräumen von Mobiliar ; rechtzeitige Warnung
	Risikovorsorge	Notfallmaßnahmen
		Hochwassernotentlastung
		individ. finanzielle Vorsorge, Versicherung

2.2.1 MITIGATION

Dezentrale Maßnahmen

Durch die Überbauung und Flächenversiegelung sind viele Flächen mit günstigen Eigenschaften für die Speicherung und Versickerung von Niederschlägen verloren gegangen. Als Folge gelangt das Regenwasser schneller und in größerer Menge in die Fließgewässer, was zu einer Verschärfung der Hochwassergefahr führt. Die Förderung des dezentralen Rückhalts in der Fläche ist ein Beitrag zur Reduzierung der Hochwassergefahr, beispielsweise durch eine angepasste Bodenbewirtschaftung oder Versickerungssystem und Rückhaltebecken. Durchlässige Oberflächen, wie Vegetationsflächen oder offenporige Beläge, ermöglichen die unmittelbare Versickerung und Filtrierung von Oberflächenwasser. Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Fläche.

l **Abb. 80** dezentraler Rückhalt

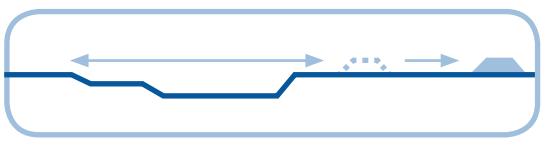


Wasserrückhalt in Gewässer und Aue

Nicht überformte, natürliche Fließgewässer haben schwankende Wasserstände und überschwemmen die angrenzenden Auen. Die Auenlandschaft speichert vorübergehend einen Teil des Wassers. Außerdem bremst die Vegetation der Auen die Strömung des Wassers ab und dadurch fließt das Wasser langsamer ab. Diese Fähigkeit nennt sich natürlicher Rückhalt. Die heutigen Fließgewässer sind meist mehrfach durch wasserbauliche Maßnahmen überformt und sie besitzen in der Regel nur noch wenige Überschwemmungsgebiete.

Der Schutz vorhandener Überschwemmungsgebiete und die Ausweisung neuer Überschwemmungsgebiete fördern den natürlichen Rückhalt. Maßnahmen sind Deichrückverlegung, Gewässerrenaturierung und der Schutz des Auwaldes. Die entsprechenden rechtlichen Grundlagen sind im Wasserhaushaltsgesetz durch die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten definiert. (Vgl. § 78 WHG)

r **Abb. 81** Wasserrückhalt in Gewässer und Aue



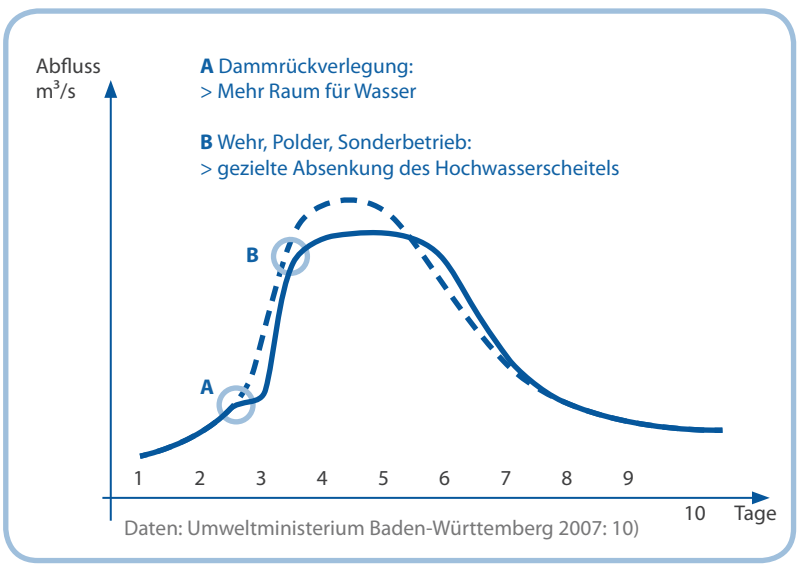


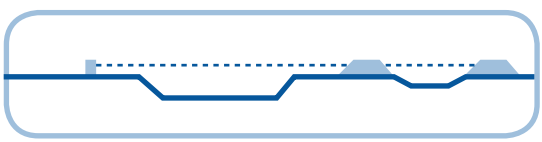
Abb. 82 Beginn der Wirksamkeit von Hochwasserrückhaltemaßnahmen

Deichrückverlegung bedeutet die Rückverlagerung des Hochwasserdamms landeinwärts. Dadurch entstehen zusätzliche frei überflutbare Flächen am Rhein und das Rückhaltevolumen vergrößert sich. Deichrückverlegungen sind besonders zur Verzögerung der Hochwasserwelle geeignet, da die Hochwasserwelle sich zunächst im Retentionsraum ausbreiten kann. Die gesteuerte Rückhaltung durch Polder ermöglicht einen zielgerichteten Einsatz. Polder sind besonders geeignet zur Reduzierung des Hochwasserscheitels. Bei optimalem Einsatz kann die maximale Höhe einer Hochwasserwelle reduziert werden. (vgl. Oberrheinagentur 1996: 18f).

2.2.2 SCHUTZ

Vor allem in intensiv genutzten Gebieten mit hohen Sachwerten und einer hohen Anwohnerzahl ist ein technischer Hochwasserschutz unverzichtbar. Als Grundlage für die Dimensionierung der Bauwerke dient das sogenannte Bemessungshochwasser. In der Regel ist das hundertjährliche Hochwasserereignis (HQ 100) die Bemessungsgrundlage. Am Rhein in Deutschland wird allerdings das zweihundertjährliche Ereignis (HQ 200) zugrunde gelegt. Zu den Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes gehören

- Deiche,
- Schutzwände, aber auch
- Flutmulden und Rückhaltebecken (Polder) zur Entlastung bei Hochwassergefahr.



Die technischen Hochwasserschutzanlagen schützen nur bis zu einem bestimmten Bemessungshochwasser. Darüber hinaus verbleibt immer ein Restrisiko. Schutzbauwerke, wie Deiche oder Schutzmauern, schützen in der Regel große zusammenhängende Gebiete. Diese kollektiven Maßnahmen erfordern normalerweise umfangreiche Planungsprozesse und einen hohen Mitteleinsatz. Außerdem stellen sie eine Beeinträchtigung der Grundstücksnutzung, einen dauerhaften Eingriff in das Stadt- oder Landschaftsbild dar und bilden eine visuelle und verkehrstechnische Barriere. Gegenüber einer reinen funktionalen und sektoralen Ausführung der Bauwerke bieten multifunktionale Schutzbauten neben ihrem ursprünglichen Zweck weitere Nutzungsmöglichkeiten und heben zum Teil die Barrierewirkung auf.

Deiche

Deiche sind seit über 1000 Jahren das in Deutschland häufigste Hochwasserschutzbauwerk. (vgl. Lecher et al. 2001: 734) Die Deiche an Flüssen werden nur bei Hochwasser beansprucht und schützen das Hinterland gegen eindringendes Wasser. Die Gestalt des Deiches ist wesentlich von der Deichhöhe bestimmt, die sich aus dem Bemessungshochwasserstand (BHW) zuzüglich eines Freibords bemisst. Der Freibord setzt sich aus Windstau, Wellenauflaufhöhe und gegebenenfalls zusätzlichen Zuschlägen zusammen. (vgl. LfU 2005: 11ff) Hinzu kommen die land- und wasserseitigen Böschungen.

Die Höhe des Deiches, die wasser- und landseitigen Böschungen und die Kronenbreite bestimmen im Wesentlichen die Gestalt des Deiches, die Deichgeometrie. Für die Standsicherheit ist die Deichgeometrie von wesentlicher Bedeutung. Grundsätzlich gilt, je breiter die Deichkrone und je flacher die Böschungsneigungen sind, desto stabiler verhält sich der Deich bei Hochwasser. Die Deichkrone sollte eine Breite von mindestens 3,0 Meter aufweisen. Für die Böschungen werden Neigungen von 1:3 mit Abflachungen bis zu 1:5 im unteren Drittel der Böschung empfohlen. (vgl. Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München 2005: 33, LfU 2005: 12) Für die Dichtheit ist sowohl der innere Aufbau mit dem entsprechenden Material als auch die Oberfläche von Bedeutung. „Der beste wirtschaftliche und natürlichste Schutz für den Deichkörper ist eine gut gepflegte, dauerhafte, geschlossene und dichte Grasnarbe auf den Böschungen. Nur eine intakte Grasnarbe kann das darunter liegende Deichbaumaterial bei äußeren Erosionsvorgängen schützen." (LfU 2005: 13) Aufgrund der unterschiedlichen Funktionen und Belastungen können die land- und wasserseitigen Böschungen unterschiedlich ausgebildet sein. Wasserseitig besteht hohe Erosionsgefahr durch Wellenschlag und Strömung, während landseitig nur Wind und Niederschläge eine Rolle spielen.

Abb. 83 Hochwasserschutzdeiche und -mauern

„Deshalb sind auf der Wasserseite oft intensiv gepflegte Grasnarben erforderlich. Auf der Landseite werden in der Praxis häufig Magerrasenflächen angelegt oder entwickelt." (Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München 2005: 36)
Gehölze können die Standsicherheit gefährden und sind nur ausnahmsweise unter bestimmten Voraussetzungen zugelassen. Bei vorhandenen Gehölzen auf dem Deich sind aufwendige Sicherungsmaßnahmen notwendig, wie zum Beispiel statisch wirksame Innendichtungen. (vgl. Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München 2005: 29)
Falls Durchwurzelung und möglicher Windwurf den Deich in seiner Funktion nicht beeinträchtigen, kann eine statisch wirksame Dichtung entfallen. Normalerweise sind hierzu besondere Schutzschichten als Wurzelsperre und eine Überprofilierung notwendig. Damit der Wurzelraum der Gehölze den erdstatisch erforderlichen Deichquerschnitt nicht berührt, muss der Deich entsprechend überhöht und verbreitert werden. (vgl. Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München 2005: 30, Lecher et al. 2001: 476f)
Deichwege sind für die Deichverteidigung und für den Unterhalt notwendig. Die befahrbaren Wege sollten mindestens 3,0 Meter breit sein und sind in der Regel auf der landseitigen Berme angeordnet. Sie können sich aber auch auf der Deichkrone befinden. (vgl. Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München 2005: 32, LfU 2005:11)
Neben der Grundfläche des Deichkörpers dienen Deichschutzstreifen an den land- und wasserseitigen Böschungsfüßen der Deichüberwachung und Deichverteidigung. Sie sollten eine Breite von mindestens 5 Meter aufweisen und es sollte möglichst keine landwirtschaftliche oder forstliche Nutzung stattfinden. (vgl. Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München 2005: 32, LfU 2005:11)
Parallel zum landseitigen Deichfuß verläuft ein Entwässerungsgraben, der Deichgraben, der das Sickerwasser sammelt und abführt. (LfU 2005:11)

Schutzwände

Schutzwände lassen sich in stationäre Mauern und mobile bzw. teilmobile System unterteilen. Die stationären Mauern sind meist in beengten städtischen Gebieten zu finden. Die Höhe der Wände bemisst sich wie die Deichhöhe aus Bemessungshochwasser zuzüglich eines Freibords.
Ein mobiles Schutzsystem ermöglicht den Schutz weitgehend ohne Veränderung des Stadtbildes und ohne Beeinträchtigung von Sicht und Verkehrsbeziehungen zum Fluss. Vor allem in historischen Orten am Wasser hat der Bezug zum Wasser oftmals eine identitätsstiftende Bedeutung. Konversionsgebiete in Überschwemmungsgebieten, wie Rheinauhafen oder HafenCity, sind typische Beispiele für den Einsatz von mobilen Schutzelementen. Halterungen an den Gebäudeöffnungen nehmen Dammbalken auf oder sind, wie in der HafenCity, durch Fluttore fest verschließbar. Sowohl teilmobile als auch mobile Schutzsysteme bestehen in der Regel aus Dammbalken. Die mobilen Dammbalkensysteme bilden in Verbindung mit ortsfesten Halterungen und Fundamenten eine teilmobile Schutzwand. Daneben existieren auch vollständig mobile Systeme mit transportablen Halterungssystemen. Gebäudeöffnungen oder Öffnungen in Schutzmauern oder Dämmen können auch durch Dammbalkensysteme verschlossen werden. Neben dem Auf- und Abbau der Systeme muss auch die Lagerung der Bauteile eingeplant sein. Eine Alternative sind wasserdichte Schotts, fest installierte Türen oder Tore, die im Überflutungsfall geschlossen werden.
Sowohl durch freistehende stationäre Schutzwände als auch mit Hilfe von mobilen Dammbalkensystemen sind Schutzhöhen bis etwa 4 Meter Höhe erreichbar, wie zum Beispiel in Köln. (vgl. StEB-Köln)

Flutmulden, Stauhaltung und Rückhaltebecken

Eine Flutmulde ist ein Graben, eine Senke oder ein eingedeichtes Gelände, das im Hochwasserfall einen Teil des Wassers aufnimmt. Durch die Aufnahme zusätzlicher Wassermengen kann der Hochwasserscheitel gesenkt werden. Außerdem wird das Wasser schneller abgeführt oder auch umgeleitet. Flutmulden dienen der Entlastung, um wertvolle Bereiche zu schützen oder Engstellen zu beseitigen. Die Flutung erfolgt entweder auf natürliche Weise in Abhängigkeit vom Wasserstand oder gesteuert durch ein Wehr.

Wehre, wie beispielsweise die Kulturwehre bei Kehl und Breisach, regeln den Wasserdurchfluss. Die Entleerung des Retentionsbereiches mit anschließendem Aufstau des Wassers ermöglicht die Hochwasserrückhaltung durch ein Wehr. Die Wirkung und Funktionsweise des Sonderbetriebs der Rheinkraftwerke ist bezüglich der Hochwasserrückhaltung mit Wehren vergleichbar. In beiden Fällen sind entsprechende Überschwemmungsflächen notwendig, die bei Bedarf geflutet werden können. Im Bereich des Rheinseitenkanals steht hierfür nur das Gewässerbett des Kanals zur Verfügung, im Bereich der Schlingenlösung auch Teile der ursprünglichen Rheinauen entlang des Altrheins.

Mit Hochwasserrückhaltebecken kann ein Teil des Hochwasserabflusses zeitweise zurückgehalten werden. Ziel der gesteuerten Hochwasserrückhaltung ist die Reduzierung der Abflussspitze bzw. des Hochwasserscheitels. Die Steuerung erfolgt auf unterschiedliche Arten: über einen definierten Überlauf (siehe auch Hochwasserentlastung) oder über einen voll gesteuerten Ein- und Auslass. Die Becken sind große flutbare Landschaftsräume. (vgl. Lecher et al 2001: 477) Eine Flutung erfolgt entweder nur im Einsatzfall oder aber in Verbindung mit den ökologischen Flutungen.

Die Flutung eines Rückhalteraumes führt zu veränderten Grundwasserverhältnissen. Bei der Flutung der Rückhalteräume kommt es landseits der Umgrenzungsdämme zum Anstieg des Grundwassers. Dieser Vorgang entspricht dem Prinzip kommunizierender Röhren. Maßnahmen zur Regulierung des Grundwasserstandes umfassen Tiefbrunnen, die Absenkung des Wasserspiegels in vorhandenen Gewässersystemen und die Ableitung von Druckwasser.

In der Nähe von betroffenen Ortschaften nehmen mehrere Brunnen in einer Linie, sogenannte Brunnengalerien, das ansteigende Grundwasser auf und leiten es über Gräben ab. Zusätzlich sind Schöpfwerke an den Umgrenzungsdämmen notwendig, um das Wasser von Rheinzuflüssen oder das abgepumpte Grundwasser über den Schutzdeich in den gefluteten Polder zu befördern. (vgl. IRP)

Im Zusammenhang mit dem Polder ist eine Vielzahl von Bauwerken notwendig. Zum Beispiel umfassen die Baumaßnahmen des Polders Söllingen/Greffern etwa 100 Einzelbauwerke. Neben den Umgrenzungsdämmen sind vor allem die Entnahme- und Durchlassbauwerke, die Schöpfwerke und die Durchlassbauwerke deutlich sichtbar. (vgl. GWD Nördlicher Oberrhein 2004)

Durch den Einsatz der gesteuerten Rückhaltung am Oberrhein kann der Hochwasserscheitel im optimalen Fall abgesenkt werden. Die Minderung des Scheitelwasserstands beträgt am Pegel

- Maxau rund 24 cm,
- Mainz etwa 11cm,
- Kaub etwa 13cm,
- Pegel Koblenz, Köln, Düsseldorf ca. 10 cm.

(vgl. LUWG 2013:13)

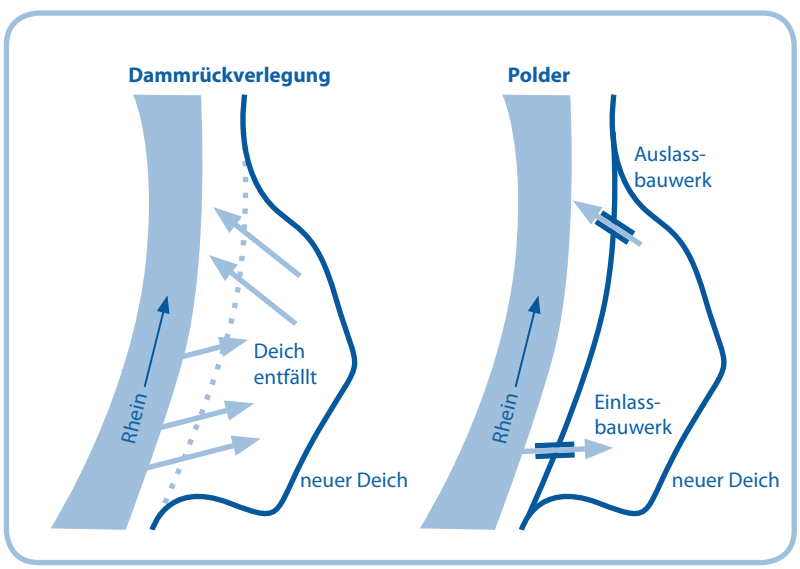


Abb. 84 ungesteuerter und gesteuerte Rückhaltung

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt unter Berücksichtigung ökologischer Belange. Insbesondere sogenannte ökologische Flutungen bereiten Flora und Fauna auf eine Überflutung vor. Dabei fließt Rheinwasser bereits bei geringen Hochwasserständen durch die Rückhalteräume, auch wenn noch kein Rückhaltebedarf besteht. Auf diese Weise soll eine überflutungstolerante Flora und Fauna etabliert werden.

Raumordnungsverfahren und Planfeststellung

Die Verfahrensschritte zur Realisierung von Hochwasserrückhalteräumen am Oberrhein in Baden-Württemberg sind normalerweise ein Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren. Das Raumordnungsverfahren klärt, falls erforderlich, Grundsatzfragen, während die Planfeststellung als öffentlich-rechtliche Genehmigung notwendig ist für die Realisierung des Projekts.

Zweck des Raumordnungsverfahrens ist es, ob ein Vorhaben mit den Erfordernissen der Raumordnung und mit anderen überörtlichen bedeutsamen Vorhaben und Maßnahmen übereinstimmt. Es ist ein vorgelagertes Verfahren und ermöglicht Klärung von Grundsatzfragen sowie die Beurteilung von Standort- und Trassenalternativen. Eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist Bestandteil des Verfahrens. Bei der Untersuchung von Hochwasserrückhalteräumen können noch weitere Unterlagen hinzu, wie beispielsweise Gutachten zur Umweltverträglichkeitsstudie oder wassertechnische Untersuchungen. (vgl. RoV Weil) Die Ergebnisse des Raumordnungsverfahrens sind in den nachfolgenden wasserwirtschaftlichen Planfeststellungsverfahren und bei raumbedeutsamen Fachplanungen zu berücksichtigen.

Für alle Maßnahmen des Gewässerausbaus, wie zum Beispiel die Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung von Gewässern, ist eine Plangenehmigung oder eine Planfeststellung notwendig ist. Diese Verfahren sind auch bei Deich- und Dammbauten durchzuführen. Das Planfeststellungsverfahren ist das Genehmigungsverfahren für große Infrastrukturprojekte, die eine Vielzahl von öffentlichen und privaten Interessen berühren, wie zum Beispiel Retentionsräume für Hochwasser. Das besondere Merkmal der Planfeststellung ist die Konzentrationswirkung: Es wird nur eine Genehmigung erteilt, denn der Planfeststellungsbeschluss ersetzt alle anderen Genehmigungen, wie beispielsweise naturschutzrechtliche Befreiungen, und schafft Baurecht. Die Konzentrationswirkung erfordert eine umfassende Beteiligung und die Abwägung aller Belange im Verfahren. Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und auch ein landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) sind Teil der Planfeststellung.

Grundstücksnutzung

Mit dem Planfeststellungsbeschluss ist der betreffende Vorhabenträger noch nicht Eigentümer der benötigten Grundstücke. Der Planfeststellungsbeschluss legt nur fest, dass die Flächen für einen bestimmten Zweck beansprucht werden dürfen, da das öffentliche Interesse an der Maßnahme die privaten Interessen des Eigentümers überwiegt. Die Verhandlungen über Grunderwerb, oder Entschädigungen bleiben anschließenden Verhandlungen vorbehalten. Als letzte Möglichkeit kann der Vorhabenträger die Enteignung beantragen.

Es können aber auch Verträge über die zeitweise Benutzung von Grundstücken zwischen dem Land und dem Grundstückseigentümer abgeschlossen werden. In Rheinland-Pfalz regeln beispielsweise Gestattungsverträge die Überflutung von Grundstücken in Retentionsräumen. Danach verpflichtet sich das Land Rheinland-Pfalz zu Entschädigungszahlungen für Nutzungsschäden, zur Behebung von Schäden und entrichtet einen einmaligen Betrag pro Quadratmeter. Im Gegenzug lässt der Eigentümer eine Dienstbarkeit zugunsten des Landes zur Flutung des Grundstücks eintragen.

2.2.3 VORSORGE

Flächenvorsorge und Bauvorsorge

Mit den Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten wird künftig die Datenbasis geschaffen, um die hochwasserangepasste Nutzung von Flächen zu ermöglichen und so die bisherigen Risiken zu reduzieren und neue von vornherein zu vermeiden.
Kommunen können mithilfe dieser Informationen in ihren Flächennutzungs- und Bebauungsplänen angepasste Bauweisen oder Objektausstattungen festlegen und Retentionsräume erhalten. Konkret bedeutet dies, dass Flächen auch komplett von hochwassergefährdeten Nutzungen freigehalten werden können. Wo das Risiko zu hoch ist, sollen zukünftig keine neuen Siedlungen mehr entstehen. Die bestehenden Retentionsräume sollen erhalten bleiben. Die regionale Raumordnung und die Landesplanung unterstützen die Kommunen dabei mit Vorgaben in ihren Planwerken und tragen damit ebenfalls zur Verringerung von Hochwasserrisiken bei.
Auch für private Nutzer sind die Informationen über mögliche Risiken wichtig, damit sie sie bei der Nutzung ihrer Grundstücke einplanen und Vorsorge treffen können. (vgl. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg) Konkrete Handlungsempfehlungen und Beispiele für eine individuelle Hochwasservorsorge enthält die Hochwasserschutzfibel des Bundes. (BVBS 2013)

Raumordnung: Raumordnungsgesetz ROG

Im Vordergrund der Raumplanung stehen die Sicherung ökologischer Funktionen, die effiziente Nutzung des Raums und die Abwägung zwischen unterschiedlichen Raumansprüchen. (vgl. BMVBS/BBR 2006: 22) Aufgaben der Raumordnung sind Festlegung eines Leitbildes für die örtliche Bauleitplanung, die Fachplanungen und sonstigen raumbedeutsamen öffentlichen Maßnahmen sowie die Koordinierung und Ausrichtung der verschiedenen Fachplanungen. Das Raumordnungsgesetz formuliert Aufgaben, Leitvorstellungen und Grundsätze der Raumordnung. Daneben formulieren die sogenannten Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland gemeinsame Zielvorstellungen. Leitbild 3 benennt sowohl der Schutz natürlicher Ressourcen als auch die Gestaltung von Kulturlandschaften als Aufgaben. (vgl. BMVBS/BBR 2006)

Im Raumordnungsgesetz wird unter anderem auch die Sicherung und Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und überschwemmungsgefährdeten Bereichen als Aufgabe der Raumordnung festgeschrieben. (§ 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG) Für den Hochwasserschutz sind aber vor allem die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete von Bedeutung, da sie die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten gemäß § 76 WHG erlauben. Das Raumordnungsgesetz bietet den Ländern die rahmenrechtliche Regelung von Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebieten. (vgl. § 7 Abs.4 ROG)
Vorranggebiete bezeichnen Gebiete, die für bestimmte, raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Nutzungen ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind (§ 7 Abs. 4 Nr. 1 ROG).
Vorbehaltsgebiete bezeichnen Gebiete, in denen bestimmten, raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll (§ 7 Abs. 4 Nr. 2 ROG).
Nach § 7 Abs.3 ROG werden Fachplanungen nachrichtlich in die Raumordnungspläne übernommen. Konkret bedeutet dies, dass die Überschwemmungsgebiete des Wasserhaushaltsgesetzes bzw. der Wassergesetze der Länder im Regionalplan dargestellt sind. Außerdem ist im Raumordnungsgesetz definiert, dass Freiräume für den vorbeugenden Hochwasserschutz auch zur Freiraumstruktur gehören können. Hier können dann auch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen integriert werden.

Raumordnung: Umsetzung in Baden-Württemberg

Der Landesentwicklungsplan (LEP 2002) ist das Rahmen setzende Gesamtkonzept für die räumliche Ordnung und Entwicklung des Landes Baden-Württemberg. Er legt im Rahmen der bundes- und landesrechtlichen Regelungen die Ziele und Grundsätze der Raumordnung für die Landesentwicklung sowie für die Abstimmung und Koordination raumbedeutsamer Planungen fest.

Unterschieden werden Ziele (Z), die von allen öffentlichen Stellen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen als rechtsverbindliche Vorgaben zu beachten sind, und Grundsätze (G), die allgemeine Aussagen enthalten, die bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in der planerischen Abwägung und bei der Ermessensausübung, zu berücksichtigen sind. (vgl. LEP 2002)

Bezug nehmend auf die Sicherung und Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und Überschwemmungsbereichen (vgl. § 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG) ist der vorbeugende Hochwasserschutz als Ziel im LEP definiert. „Zur Sicherung und Rückgewinnung natürlicher Überschwemmungsflächen, zur Risikovorsorge in potenziell überflutungsgefährdeten Bereichen sowie zum Rückhalt des Wassers in seinen Einzugsbereichen sind in den Regionalplänen Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz festzulegen." (LEP2002, 4.3.6) Außerdem sind Vorranggebiete zur Erhaltung und Aktivierung natürlicher Überschwemmungsflächen, zur Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung und Gebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz festzulegen. Darunter fallen auch Flächen für Anlagen und Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes. Hier haben die Belange des Hochwasserschutzes Vorrang, insbesondere sind sie grundsätzlich von weiterer Bebauung freizuhalten. (vgl. LEP2002, 4.3.6.1) In den Vorranggebieten sind andere raumbedeutsame Nutzungen ausgeschlossen, soweit sie mit dem Schutzziel nicht vereinbar sind.

Nicht mit Vorrang belegte Überschwemmungsflächen im Freiraum sind in den Regionalplänen als Vorbehaltsgebiete auszuweisen. In den Vorbehaltsgebieten ist dem vorbeugenden Hochwasserschutz bei der Abwägung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen besonderes Gewicht beizumessen. (vgl. LEP 2002 – Begründung, 4.3.6f)

Im Kapitel Siedlungsentwicklung ist als Grundsatz definiert, dass in hochwassergefährdeten Gebieten keine Siedlungsentwicklung stattfinden soll. (vgl. LEP2002, 3.1.10) Dieser Grundsatz bedeutet auch, dass In bereits besiedelten Gebieten Vorsorge getroffen werden soll. Dies schließt sowohl eine hochwasser- und risikobewusste Bauweise und Nutzung als auch die Vorsorge in Form von Warn-, Einsatz- und Alarmplänen ein. Auch auf die latente Gefährdung hinter Deichen wird hingewiesen.

Der Oberrhein wird im LEP als Europäischer Verflechtungsraum bezeichnet. Er solle im Sinn einer Europäischen Metropolregion behandelt werden und nachhaltig, vernetzt und grenzübergreifend als Zukunftsregion entwickelt werden. Neben wirtschaftlichen, kulturellen und infrastrukturellen Aufgaben werden in den Zielen explizit auch Weiterentwicklung der Rheinauen als Natur- und Erholungslandschaft, geeignete und ausreichende Maßnahmen zur Gewährleistung einer angemessenen Hochwassersicherheit und die die zügige Fortführung und Umsetzung des Projekts „Integriertes Rheinprogramm" genannt. (vgl. LEP 2002, 6.2.3)

Raumordnung: Regionalplan Mittlerer Oberrhein

In Baden-Württemberg sind 12 Regionalverbände zuständig für die überörtliche und überfachliche Planung. Entsprechend den landesplanerischen Vorgaben können Regionale Grünzüge, Grünzäsuren und Schutzbedürftige Bereiche für die verschiedenen Freiraumfunktionen und -nutzungen ausgewie-

sen werden. (vgl. RP MO 3.1) Wesentliche Aufgabe der Planungsinstrumente regionalen Grünzüge und Grünzäsuren ist die Sicherung der regionalen Freiraumstruktur vor einer weiteren Besiedlung. In den schutzbedürftigen Bereichen ist nur die jeweils vorrangige Freiraumfunktion dargestellt, die sich miteinander nicht überlagern. Nur die schutzbedürftigen Bereiche für die Erholung und die schutzbedürftigen Bereiche für den vorbeugenden Hochwasserschutz überlagern sich mit anderen Raumnutzungen.

Für den Rhein enthalten die Hochwassergefahrenkarten zusätzlich zu den Überflutungsflächen eines 100-jährlichen Ereignisses (HQ100) eine Darstellung des HQ200. Die Flächen des HQ200 werden von der Regionalplanung benötigt, da sich die Abgrenzung der Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz am Oberrhein an einem Bemessungshochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 200 Jahren orientieren soll.

Im Regionalplan für den mittleren Oberrhein sind als regionalplanerisches Ziel die Vorranggebiete für den Hochwasserschutz als Schutz bedürftige Bereiche für den Hochwasserschutz ausgewiesen. (RP MO 2000, 3.3.5.2) Die schutzbedürftigen Bereiche für den vorbeugenden Hochwasserschutz sind in der Raumnutzungskarte dargestellt. Sie sind für natürliche Überflutungen, Retention von Hochwässern und für Maßnahmen der Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung zu sichern. Außerdem sind sie Teil der regionalen Freiraumstruktur. (vgl. RP MO, 3.1) Die Belange des Hochwasserschutzes haben Vorrang vor anderen Nutzungen. Eine weitere Bebauung ist ausschließlich als zwingendes Vorhaben und im öffentlichen Interesse möglich, „wenn

- eine Erhöhung des Schadenpotentials nicht zu befürchten ist,
- kein Verlust an Retentionsraum erfolgt bzw. ein gleichwertiger Ausgleich dafür geschaffen wird,
- keine Verlagerung des Gefahrenpotentials erfolgt." (RP MO, 3.3.5.2)

Vorbehaltsgebiete sind als überschwemmungsgefährdete Bereiche bei Katastrophenhochwasser in der Raumnutzungskarte dargestellt. Der Grundsatz beinhaltet eine Anpassung vorhandener und künftiger Nutzungen an das Risiko. In gemeindlicher Planung sollen hierzu Einzelbestimmungen zur Schadensminimierung in den gemeindlichen Planungen festgelegt werden und nicht anpassbare Nutzungen ausgeschlossen werden. Vor allem sollen hochwasserverträgliche Nutzungen gefördert werden. (vgl. RP MO, 3.3.5.3) Darüber hinaus sind als regionalplanerisches Gebote zum Hochwasserschutz im Regionalplan eine Reihe abgestufte Maßnahmen formuliert:

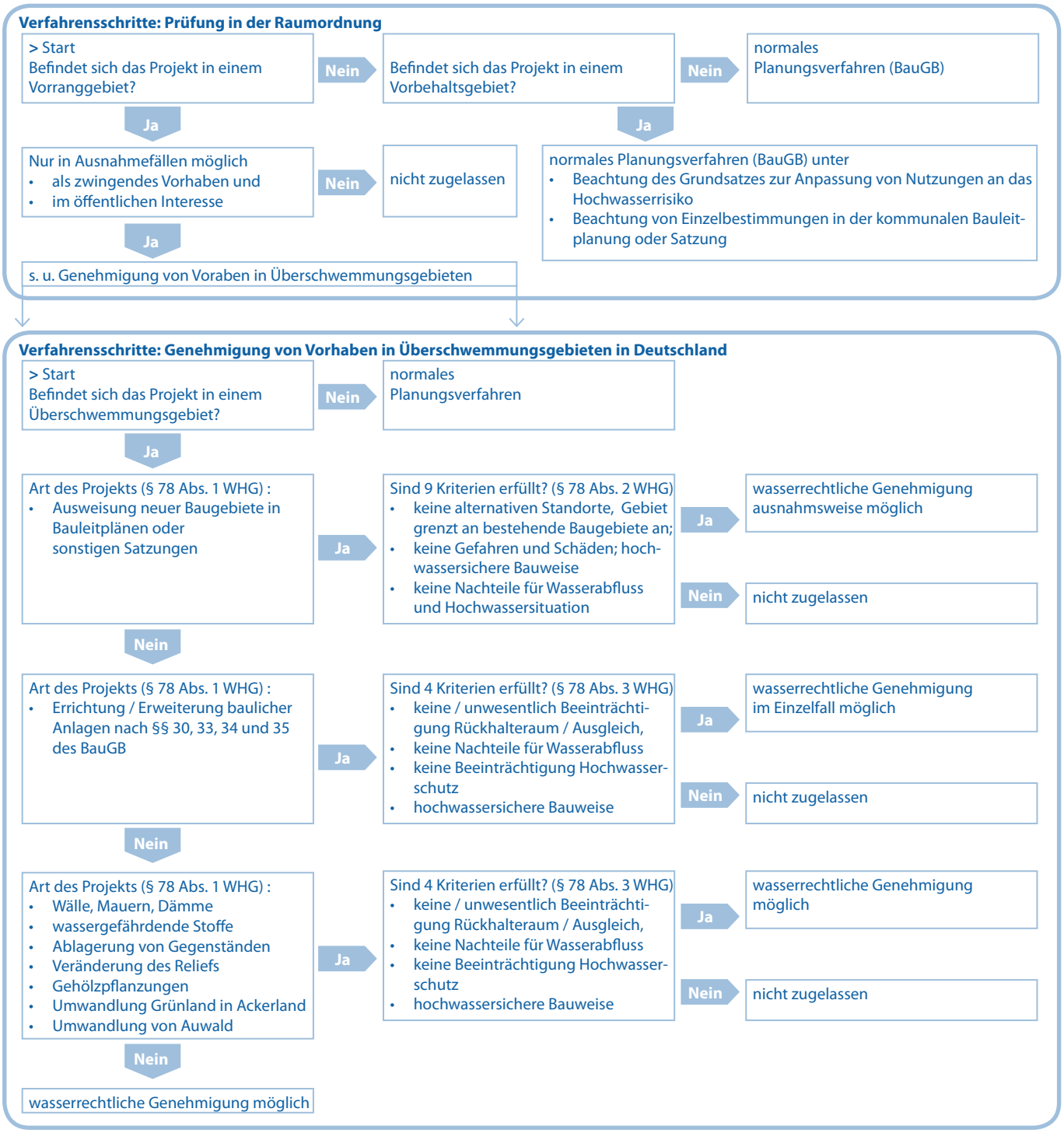
- Flächenvorsorge im Einzugsgebiet zur Verzögerung des Abflusses,
- Flächenvorsorge am Gewässer für die Retention von Hochwasser,
- Vorsorge für den Katastrophenfall in gefährdeten Gebieten, wozu auch die durch technische Hochwasserschutzeinrichtungen geschützten Bereiche zählen, und
- das integrierte Rheinprogramm. (vgl. RP MO, 3.3.5.1)

Vorranggebiet
für vorbeugenden Hochwasserschutz
= Vermeidung neuer Schadensrisiken
= Sicherung von Überschwemmungsflächen
= Sicherung Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung

Vorbehaltsgebiet
für vorbeugenden Hochwasserschutz
= Minderung neuer Schadensrisiken

Bauleitplanung BauGB

Das Baugesetzbuch (BauGB) ist die gesetzliche Grundlage für stadtplanerisches Handeln und regelt die Vorbereitung und Leitung der gesamten Bebauung und sowie die Nutzung des Bodens. Die Bestimmungen haben großen Einfluss auf Gestalt und Struktur des besiedelten Raumes. Das allgemeine Städtebaurecht behandelt die Bauleitplanung und die sie begleitenden Maßnahmen. Darin enthalten sind die wichtigen Vorschriften über die Ausweisung von Gebieten für bestimmte Nutzungen oder auch deren Freihaltung.


Verfahrensschritte: Prüfung in der Raumordnung
> Start
Befindet sich das Projekt in einem Vorranggebiet?
Nein
Befindet sich das Projekt in einem Vorbehaltsgebiet?
Nein
normales Planungsverfahren (BauGB)
Ja
Ja
Nur in Ausnahmefällen möglich
• als zwingendes Vorhaben und
• im öffentlichen Interesse
Nein
nicht zugelassen
normales Planungsverfahren (BauGB) unter
• Beachtung des Grundsatzes zur Anpassung von Nutzungen an das Hochwasserrisiko
• Beachtung von Einzelbestimmungen in der kommunalen Bauleitplanung oder Satzung
Ja
s. u. Genehmigung von Voraben in Überschwemmungsgebieten
Verfahrensschritte: Genehmigung von Vorhaben in Überschwemmungsgebieten in Deutschland
> Start
Befindet sich das Projekt in einem Überschwemmungsgebiet?
Nein
normales Planungsverfahren
Ja
Art des Projekts (§ 78 Abs. 1 WHG) :
• Ausweisung neuer Baugebiete in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen
Ja
Sind 9 Kriterien erfüllt? (§ 78 Abs. 2 WHG)
• keine alternativen Standorte, Gebiet grenzt an bestehende Baugebiete an;
• keine Gefahren und Schäden; hochwassersichere Bauweise
• keine Nachteile für Wasserabfluss und Hochwassersituation
Ja
wasserrechtliche Genehmigung ausnahmsweise möglich
Nein
nicht zugelassen
Nein
Art des Projekts (§ 78 Abs. 1 WHG) :
• Errichtung / Erweiterung baulicher Anlagen nach §§ 30, 33, 34 und 35 des BauGB
Ja
Sind 4 Kriterien erfüllt? (§ 78 Abs. 3 WHG)
• keine / unwesentlich Beeinträchtigung Rückhalteraum / Ausgleich,
• keine Nachteile für Wasserabfluss
• keine Beeinträchtigung Hochwasserschutz
• hochwassersichere Bauweise
Ja
wasserrechtliche Genehmigung im Einzelfall möglich
Nein
nicht zugelassen
Nein
Art des Projekts (§ 78 Abs. 1 WHG) :
• Wälle, Mauern, Dämme
• wassergefährdende Stoffe
• Ablagerung von Gegenständen
• Veränderung des Reliefs
• Gehölzpflanzungen
• Umwandlung Grünland in Ackerland
• Umwandlung von Auwald
Ja
Sind 4 Kriterien erfüllt? (§ 78 Abs. 3 WHG)
• keine / unwesentlich Beeinträchtigung Rückhalteraum / Ausgleich,
• keine Nachteile für Wasserabfluss
• keine Beeinträchtigung Hochwasserschutz
• hochwassersichere Bauweise
Ja
wasserrechtliche Genehmigung möglich
Nein
nicht zugelassen
Nein
wasserrechtliche Genehmigung möglich

Die Bauleitpläne, also die Flächennutzungs- und Bebauungspläne, werden von den kommunalen Gebietskörperschaften erstellt. Durch die Anpassungspflicht (§ 1 Abs. 4 BauGB) wirken die Vorgaben der Raumordnung und Landesplanung in der Bauleitplanung hinein. Bauwerke des Hochwasserschutzes werden nachrichtlich in die Pläne der Bauleitplanung übernommen. Die Zulässigkeit von Bauvorhaben in Überschwemmungsgebieten nach § 76 WHG sind im Wasserhaushaltsgesetz geregelt. Danach gelten für die Neuausweisung von Baugebieten und die Errichtung einzelner Bauwerke in Überschwemmungsgebieten Regeln, die eine Reduzierung von Retentionsraum durch Bebauung verhindern sollen. Eine Nutzungsanpassung an das Risiko in überschwemmungsgefährdeten bestehenden Ortslagen ist nur als Vorschlag ohne Bindungscharakter im Regionalplan enthalten. (vgl. RP MO, 3.3.5.4) Darüber hinaus ist es möglich, im Rahmen der Bauleitplanung bestimmte Nutzungen festzusetzen oder auszuschließen. Im Bebauungsplan bestehen Festsetzungsmöglichkeiten für das Management von Oberflächenwasser, wie beispielsweise für Versickerung oder Retention. Außerdem kann die Erfordernis von baulichen Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten (§ 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB) in Form von Regelungen zu hochwasserangepassten Bauweisen zur Anwendung kommen.

In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist die Ausweisung neuer Baugebiete und die die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nur unter ganz eng gefassten Voraussetzungen ausnahmsweise zulässig. In einer Konzeption müssen die Planungsträger zunächst prüfen, ob die Voraussetzungen für eine Ausnahme vorliegen. Auf der Grundlage der abgestimmten Konzeption prüft die zuständige untere Wasserbehörde, ob die Bedingungen für die Erteilung einer Ausnahme nach § 78 II WHG erfüllt sind. Die Bedingungen müssen kumulativ eingehalten werden.

Nach § 78 II Nr. 5 WHG ist der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich auszugleichen. Werden Baugebiete beispielsweise durch Geländeaufschüttungen hochwasserfrei angelegt, ist damit ein Verlust an Retentionsraum verbunden. In diesem Fall wäre von der Gemeinde zu prüfen, welche Flächen zusätzlich überschwemmt oder höher eingestaut werden. Für den Ausgleich des Retentionsraumverlustes sind geeignete Flächen festzulegen. Gemäß § 78 II Nr. 7 WHG dürfen sowohl für die Oberlieger als auch für die Unterlieger keine nachteiligen Auswirkungen entstehen.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind Festsetzungen in Bebauungsplänen nach § 9 Abs. 1 BauGB möglich. Der § 9 BauGB stellt ein umfangreiches Instrumentarium zur Verfügung, mit dem die kommunale Bauleitplanung auf eine hochwasserangepasste Nutzung und Bauweise hinwirken kann. So kann im Bebauungsplan

- Art und Maß der baulichen Nutzung sowie die Bauweise festgesetzt werden,
- dabei kann auch die Höhenlage von Gebäuden festgesetzt werden;
- Die Festsetzungen können für übereinander liegende Geschosse und Ebenen von Gebäuden sogar gesondert getroffen werden. Dadurch ist eine Eingrenzung des hochwasserbedingten Schadenspotenzials durch vertikale Gliederung möglich.
- Bestimmte Teilflächen können gegebenenfalls von Bebauung freigehalten werden, insbesondere zur Regelung des Wasserabflusses. In diesem Zusammenhang bieten sich auch Festsetzungen über Grünflächen oder Ausgleichsflächen an.

Allerdings sind Hochwassergefahren keine schädlichen Umwelteinwirkungen nach § 3 Abs. 1 BImSchG, das heißt die Festsetzungsmöglichkeit nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB ist keine Grundlage für technische Vorkehrungen zum Schutz von Bauwerken. Im Rahmen von städtebaulichen Verträgen oder Vorhaben- und Erschließungsplänen sind derartige Vereinbarungen jedoch möglich.

Eigenvorsorge: Verhaltens- und Risikovorsorge

Die Hochwasservorsorge beinhaltet zu einem wesentlichen Teil die Eigenvorsorge. Durch hochwasserangepasstes Bauen, eine entsprechende Nutzung und bewusstes Handeln im Hochwasserfall können Hochwasserschäden deutlich verringert werden. Hinzu kommen die aktive Mitwirkung bei der Gefahrenabwehr und der Abschluss geeigneter Versicherungen.

Basis für die Eigenvorsorge sind die öffentlich einsehbaren Hochwassergefahrenkarten.

Aktuelle Informationen zur Hochwassersituation liefert in Baden Württemberg die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale (HVZ) bei der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Das Flut- Informations- und Warnsystem (FLIWAS) sorgt in Baden-Württemberg seit 2010 für die Bereitstellung und Weiterleitung aktueller Umwelt- und Wasserstandinformationen. (vgl. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg)

Hochwassernotentlastung: Risikovorsorge

Um einen unkontrollierten und plötzlichen Deichbruch zu verhindern können planmäßige Hochwasserüberlaufstrecken oder eine Hochwassernotentlastung eingesetzt werden. Sie ermöglichen ein kontrolliertes Überlaufen an einer bestimmten Stelle.

Überströmbare Dämme mit einem definierten Bemessungswasserstand ermöglichen das gefahrlose Überströmen des Deiches. Hierzu sind spezielle besonders belastbare Bauweisen für die Deiche notwendig, damit die Standsicherheit gewährleistet bleibt.

Durch eine Notentlastung erfolgt die gezielte langsame Flutung eines geschützten Bereichs. Beeinträchtigungen oder Beschädigungen durch den Wassereinstau, wie beispielsweise der Ausfall einer Ernte in der Landwirtschaft, müssen entschädigt werden. Hochwasserüberlaufstrecken können dazu eingesetzt werden, um flussabwärts liegende Bereiche durch die gezielte Wasserstandabsenkung zu schützen. Im Hinterland sind Notdeiche (Schlafdeiche) notwendig. (vgl. LfU 2005: 9)

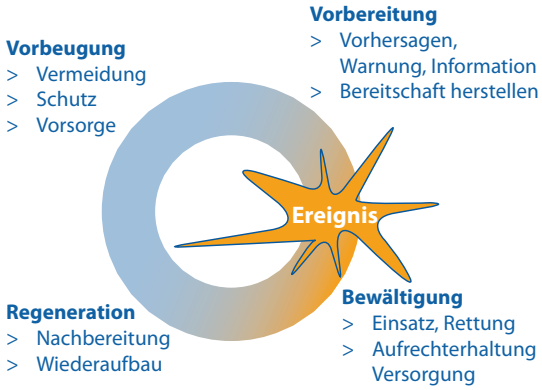
2.2.4 KATASTROPHENSCHUTZ

Die Zuständigkeiten und Aufgabe im Zusammenhang mit dem Gewässer verändern sich mit den Wasserständen. In Baden-Württemberg regeln bei normalen Wasserständen die Wassergesetze Unterhalt und Ausbau des Gewässers. Bei steigendem Wasserstand tritt die Gefahrenabwehr hinzu. Bei einem öffentlichen Notstand gelten für die Abwehr von Gefahren oder Hilfestellungen die Bestimmungen des Feuerwehrgesetzes. (vgl. WG § 85 i.v.m. § 2 FWG)

Wenn das Hochwasser die Schutzbauwerke durchbricht oder überschreitet, dann tritt eine Katastrophe ein. Im Katastrophenfall übernimmt die Katastrophenschutzbehörde die Leitung der Maßnahmen. (vgl. §§ 18 LkatSG)

Die bisher praktizierte Trennung von Hochwasservorsorge und Katastrophenbewältigung in unterschiedliche Zuständigkeiten widerspricht einem integralen Risikomanagement, wie es von dem Deutschen Komitee für Katastrophenvorsorge e. V. und anderen Fachleuten gefordert wird (vgl. DKKV 2003: 9f; Felgentreff Glade 2008)

„Vorsorge und Bewältigung einer Katastrophe können demnach nicht voneinander losgelöst, sondern müssen als übergreifende Elemente des Kreislaufprozesses betrachtet werden." (DKKV 2003: 9)



(vgl. PLANAT und Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe)

Abb. 85 Der Kreislauf des integralen Risikomanagements

2.3 FAZIT: HOCHWASSERSCHUTZ SCHAFFT NEUES TERRAIN

2.3.1 STATUS QUO IN DEUTSCHLAND

Sektorale Trennung

Für das Terrain existieren unterschiedliche Zuständigkeiten für einzelne Bereiche, wie zum Beispiel Bundeswasserstraße, Überschwemmungsgebiet, Raumordnung Bauleitplanung und Katastrophenschutz. Hinzu kommen weitere Fachplanungen, wie zum Beispiel Naturschutz sowie Regelungen zur Forst- und Landwirtschaft.

Auch beim Hochwasserschutz und bei der Hochwasservorsorge sind vielfältige Zuständigkeiten erkennbar. Greiving stellt fest, dass raumrelevante Risiken „nur bedingt geeignete Methoden zur Risikoabschätzung, fragmentierte Managementkonzepte, starre konditionale Regeln und eine Dominanz von Fachplanungen gegenüber“ (Greiving 2006: 91) stehen.

Maßnahmen zur Mitigation und zum Hochwasserschutz sind weitgehend durch das Wasserrecht vorgegeben und werden durch die Wasserbehörden umgesetzt.

Dezentrale Maßnahmen zum Rückhalt in der Fläche können durch die Bauleitplanung und entsprechende Realisierung der Grundstückseigentümer umgesetzt werden. Eine Verteilung der Zuständigkeit auf unterschiedliche Träger zeigt sich bei den Maßnahmen zur Vorsorge. In Überschwemmungsgebieten wird die Flächenvorsorge noch durch das Wasserrecht mitbestimmt. Außerhalb der Überschwemmungsgebiete liegt die Zuständigkeit für Flächennutzung letztlich bei der kommunalen Bauleitplanung nach Vorgaben der Raumordnung.

Übersicht: vorsorgender Hochwasserschutz und Zuständigkeit

Handlungsfeld	Maßnahmenbereiche	Maßnahmen
Mitigation = Reduzierung der Hochwassergefahr	Rückhalt in der Fläche	dezentrale Maßnahmen, wie Regenwasserbewirtschaftung, Flächennutzung
		Wasserrückhalt in Gewässer und Aue; Überschwemmungsgebiete
Schutz = Gefahrenabwehr = Vermeidung von Schäden	technischer Hochwasserschutz	Deiche, Dämme
		Schutzwände
		Flutmulden, Rückhaltebecken
Vorsorge - = Minimierung des Schadenpotenzials	Flächenvorsoge	Freihaltung von Flächen; Überschwemmungsgebiete
		hochwasserangepasste Nutzungen
	Bauvorsorge	hochwasserangepasste Bauweisen und Nutzungen; Objektschutz
	Verhaltensvorsorge	individuelles Handeln, z.B. Aus-/Umräumen von Mobiliar ; rechtzeitige Warnung
	Risikovorsorge	Notfallmaßnahmen, Katastrophenschutz
		Hochwassernotentlastung, z.B. kontrollierte Wasserableitung
		individuelle finanzielle Vorsorge, Versicherung

Die Bauvorsorge ist grundsätzlich Sache der Bauherrn und Eigentümer, möglicherweise bestimmt durch Vorgaben der verbindlichen Bauleitplanung, Satzungen oder entsprechende Fördermittel. Die Hochwasserfibel des Bundes enthält für die Bauvorsorge wertvolle Hinweise (BVBS 2013)

Die Verhaltensvorsorge ist Aufgabe der betroffenen Bewohner. Hier schaffen Meldedienste oder Informationen durch staatliche Stellen wertvolle die Voraussetzung für ein angemessenes Verhalten der Bewohner. Vor allem die Vorwarnung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Verhaltensvorsorge.

Die Risikovorsorge lässt sich in staatliche Notfallmaßnahmen, beispielsweise zum Katastrophenschutz, und die individuelle finanzielle Vorsorge, zum Beispiel in Form von Versicherungen, unterteilen. Nach Angaben des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. waren im Jahr 2011 etwa 72 % aller Gebäude in Deutschland nicht gegen Elementarschäden, als auch gegen Hochwasser, versichert. Der Anteil ist in Baden-Württemberg und Ostdeutschland allerdings niedriger, da sowohl in Baden-Württemberg als auch in der DDR eine Elementarversicherung Pflicht war.

Schwerpunkte in der Praxis

Der Umgang mit Hochwasserrisiko ist in Deutschland geprägt durch die Handlungsfelder Hochwasserschutz und Mitigation. Im Vordergrund stehen der Schutz vor der Gefahr und die Verringerung der Ge-

Vorgaben	Zuständigkeit (in Baden-Württemberg)
Wasserrecht (ÜG), Bauleitplanung	Kommune, Wasserwirtschaft, Eigentümer, Forst-/Landwirtschaft
Wasserrecht, Raumplanung	Gewässer 1. Ord. Wasserbehörden, Gew. 2. Ord. Gemeinden
IRP, Wasserrecht	Wasserbehörden, Land, Kommune
Wasserrecht, Bauleitplanung	Wasserbehörden, Kommune, Eigentümer
IRP, Wasserrecht	Wasserbehörden
Wasserrecht, Regionalplanung, Bauleitplanung	Wasserbehörden, Kommune, Träger d. Regionalpläne
Wasserrecht, Raumplanung, Bauleitplanung	Eigentümer, Forst-/Landwirtschaft
Bauleitplanung, Bauordnungsrecht	Kommune, Eigentümer, Forst-/Landwirtschaft
Land (Hochwassermeldeordnung)	Bewohner
Land (Feuerwehr- u. Katastrophenschutzgesetz)	Feuerwehr, Katastophenschutzbehörden
Land (Katastrophenschutzgesetz)	Katastophenschutzbehörden
	Versicherung, Eigentümer

fahr. Pasche betrachtet die „bislang in der Praxis verbreitete Strategie der Deicherhöhung ohne Absicherung des Deichhinterlandes“ (Pasche 2009: 68) nicht als nicht mehr angemessen. Er fordert ein Leben mit dem Hochwasser und schlägt ein ganzheitliches Risikomanagement als Strategie vor.

Am Oberrhein sieht das IRP ausschließlich Maßnahamen des technischen Hochwasserschutzes und den Erhalt von Rheinauen vor. Die Dimensionierung der technischen Hochwasserschutzanlagen beruht auf einem sogenannten Bemessungshochwasser. Die Bauwerke sind Ergebnis einer Fachplanung, mit formeller Beteiligung von Betroffenen. Die Renaturierung von Gewässern, aber auch die Bewirtschaftung von Regenwasser im besiedelten Bereich, sind inzwischen gängige Projekte im Handlungsfeld Mitigation.

Auch die IKSR stellt in ihrem Bericht 2010 fest, dass die Maßnahmen zur Verringerung des Schadenspotenzials am Rhein im Wesentlichen die Handlungsfelder Mitigation und Schutz umfassen. Die IKSR stellt zwar eine Verringerung der Schadensrisiken fest, jedoch eher auf nicht eingedeichten Strecken als auf den eingedeichten Strecken des Rheins. In den nicht eingedeichten Strecken ist das Hochwasserbewusstsein aufgrund Häufigkeit und persönlicher Erfahrung von Hochwasser größer. Zudem greifen hier Vorsorgemaßnahmen, wie Flächenfreihaltungsmaßnahmen, verbesserten Objektschutz und Information der möglichen Betroffenen. Zudem wirken sich hier auch die Wasserspiegel senkenden Maßnahmen positiv aus.

Auf eingedeichten Rheinstrecken existiert aufgrund der zum Teil intensiven Inanspruchnahme im Schutz der Deiche eine viel größere Chance für die Minderungen des Schadenspotenzials. Allerdings hat sich in den eingedeichten Gebieten das das Schadenspotenzial nur gering vermindert. Der IKSR zufolge finden infolge des höheren Schutzgrades Hochwasservorsorgemaßnahmen, wie Flächenvorsorge und Bauvor-

Übersicht: vorsorgender Hochwasserschutz und Formen der Umsetzung

Handlungsfeld	Maßnahmenbereiche	Maßnahmen
Mitigation = Reduzierung der Hochwassergefahr	Rückhalt in der Fläche	dezentrale Maßnahmen, wie Regenwasserbewirtschaftung, Flächennutzung
		Wasserrückhalt in Gewässer und Aue; Überschwemmungsgebiete
Schutz = Gefahrenabwehr = Vermeidung von Schäden	technischer Hochwasserschutz	Deiche, Dämme
		Schutzwände
		Flutmulden, Rückhaltebecken
Vorsorge - = Minimierung des Schadenpotenzials	Flächenvorsoge	Freihaltung von Flächen; Überschwemmungsgebiete
		hochwasserangepasste Nutzungen
	Bauvorsorge	hochwasserangepasste Bauweisen und Nutzungen; Objektschutz
	Verhaltensvorsorge	individuelles Handeln, z.B. Aus-/Umräumen von Mobiliar ; rechtzeitige Warnung
	Risikovorsorge	Notfallmaßnahmen, Katastrophenschutz
		Hochwassernotentlastung, z.B. kontrollierte Wasserableitung
		individuelle finanzielle Vorsorge, Versicherung

sorge, nur selten Anwendung. Die Flächenvorsorge bezieht sich vor allem auf die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten. (vgl. IKSR 2010b: 6f)
Reduzierung extremer Hochwasserstände um 70 cm unterhalb Iffezheim ist zurzeit noch in weiter Ferne, aufgrund fehlender Umsetzung der Rückhalteräume. Aber auch bei Erstellung aller Maßnahmen ist das Ziel nur punktuell zu erreichen.
Zur Verstärkung des Hochwasserbewusstseins nennt die IKSR vor allem Hochwasserrisikokarten als Maßnahme. Auch eine Verbesserung des Hochwasservorhersage- und Hochwassermeldesystems sind erreicht worden. Vor allem die kurzfristige Vorhersage funktioniert gut. (vgl. IKSR 2010b: 3f) Zudem sei eine Verbesserung der kommunalen Gefahrenabwehr als Maßnahme der Risikovorsorge erreicht worden.
(vgl. IKSR 2010b: 7)

Formen der Umsetzung in Deutschland
Regenwasserbewirtschaftung, Entsiegelung, Schutzwald
Gewässerrenaturierung, Profilaufweitung
Hochwasserschutzdeiche - Rheindämme
mobile Schutzwände
Polder
v.a. Überschwemmungsgebiete
Vorgaben v.a. in Überschwemmungsgebieten
selten
Warndienst, Broschüren, Gefahren- und Risikokarten
kommunale Gefahrenabwehr
Katastrophenschutz
in Deutschland nur ca. 28% Gebäude versichert

Einen ersten Schritt für einen neuartigen Umgang mit Risiko deuten die Konzepte für Reserveräume in Rheinland-Pfalz an. Die Reserveräume dienen der Hochwassernotentlastung, einer Maßnahme aus dem Handlungsfeld Vorsorge. Die kontrollierte Flutung der Reserveräume entlastet bei einem Extremereignis flussabwärts gelegen Gebiete. Neuartig sind auch die informellen Moderationsverfahren, die der formellen Planung vorangehen, und eine frühzeitige Abstimmung über Umfang und Nutzung dieser Räume mit der Bevölkerung ermöglichen.
Trotz einzelner neuer Konzepte bleiben die Maßnahmen insgesamt dem Sicherheitsdenken verhaftet. Der Gefahr Hochwasser wird durch technische Bauwerke begegnet. Über diese Schutzmaßnahmen hinausgehende Konzepte für die gefährdeten Gebiete in der Rheinniederung, wie Bau- und Flächenvorsorge, haben beispielsweise in der Regionalplanung nur empfehlenden Charakter. Das rechtliche Instrumentarium bezieht sich vor allem auf die Festsetzung der Überschwemmungsgebiete, mit entsprechenden Verboten für Nutzungen oder Bauwerke. Auch in der Regionalplanung gilt Wohnnutzung als unvereinbar mit einem Vorranggebiet Hochwasserschutz.„Zudem sind die Risiko- und Gefährdungsgebiete selten auf die regionale Abgrenzung der jeweiligen Raumplanung beschränkt – meist erfordern sie grenzüberschreitende Abstimmungen, häufig sogar über nationale Grenzen hinaus. Raumplanung allein kann deshalb formal nur unzureichend den klimabedingten Gefährdungen begegnen.“ (Fürst 2006: 54)
Die strikte Unterteilung in Überschwemmungsgebiet und geschützte Bereiche trennt die Gefahr vom potenziell betroffenen Menschen: Die überflutbaren Bereiche auf der Wasserseite des Hochwasserschutzes und die urbane Landschaft landseits der Deiche bilden zwei unabhängige Einflusssphären. Die trügerische Sicherheit der Schutzbauwerke verdeckt allerdings das weiterhin bestehende Risiko. Das Restrisiko ist nicht bewusst, es gibt keine Interaktion mit Risiko: weder in den Überschwemmungsgebieten noch im Schutze der Deiche.

Übersicht über die Regelungen in Wasser, Regional- und Bauleitplanung

Schutzgrad: HQ 100 / HQ 200 am Rhein

	ÜBERSCHWEMMUNGSFLÄCHEN	RISIKOBEREICHE	RÜCKHALT IN DER FLÄCHE
Wasserrecht	**Überschwemmungsgebiet** • Die Ausweisung von neuen Baugebieten in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach BauGB, ausgenommen Bauleitpläne für Häfen und Werften, ist untersagt (§ 78 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG); sie sind nur ausnahmsweise zulässig unter ganz eng gefassten Voraussetzungen (vgl. § 78 Abs. 2 WHG) • Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuchs ist untersagt; sie sind nur ausnahmsweise zulässig unter ganz eng gefassten Voraussetzungen (vgl. § 78 Abs. 3 WHG) • Verbote für weitere Maßnahmen, wie Abgrabung oder Nutzungsänderungen (§ 78 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 bis 9 WHG); sie sind nur ausnahmsweise zulässig unter ganz eng gefassten Voraussetzungen (vgl. § 78 Abs. 4 WHG) • die Voraussetzungen müssen jeweils kumulativ erfüllt sein		
Raumordnung	**Ziele / Vorranggebiet Überschwemmungsflächen** • Sicherung vorhandener Überschwemmungsflächen • Rückgewinnung von Überschwemmungsflächen **Bauflächen in Überschwemmungsflächen** • Ausweisung neuer Bauflächen in Vorranggebieten nicht möglich • Vorhandene Baugebiete genießen Bestandsschutz	**Grundsätze / Vorbehaltsgebiete Risikominderung** • Initiierung risikomindernder Maßnahmen • Siedlungsentwicklung nicht ausschließen, sondern anpassen **Ziele / Vorranggebiete Risikominderung** • Ausschluss von Siedlungsentwicklung in besonders gefährdeten Bereiche	**Ziele / Vorranggebiete Wasserrückhalt** • Sicherung von Freiräumen und Freiraumfunktionen (Überlagerung mit traditionellen Zielen) **Grundsätze Wasserrückhalt** • Maßnahmen zum Wasserrückhalt
Bauleitplanung: Grundsätze	**Anpassungspflicht der Bauleitplanung an Ziele der Raumordnung** • § 1 Abs. 4 BauGB – **Hochwasserschutz als abwägungsrelevanter Belang** • § 1 Abs. 6 Nr. 12 BauGB (entspricht auch dem Ziel einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung nach § 1 Abs. 5 Satz 1 BauGB) **Darstellung der Pläne des Wasserrechts** • § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchst. g BauGB **nachrichtliche Übernahme von Überschwemmungsgebieten** • in FNP (§ 5 Abs. 4a BauGB) und B-Plan (§ 9 Abs. 6a BauGB)	**Anpassungspflicht der Bauleitplanung an Ziele der Raumordnung** • § 1 Abs. 4 BauGB – **Hochwasserschutz als abwägungsrelevanter Belang** • § 1 Abs. 6 Nr. 12 BauGB (entspricht auch dem Ziel einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung nach § 1 Abs. 5 Satz 1 BauGB) • Erhaltung und Rückgewinnung von Rückhalteflächen	**Anpassungspflicht der Bauleitplanung an Ziele der Raumordnung** • § 1 Abs. 4 BauGB – betrifft die Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung von Plänen

Schutzgrad: HQ 100 / HQ 200 am Rhein

	ÜBERSCHWEMMUNGSFLÄCHEN	RISIKOBEREICHE	RÜCKHALT IN DER FLÄCHE
Bauleitplanung: Grundsätze	**Schutz von Bauten / Anpassung** • Anforderung an gesunde und Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB)		**Sparender Flächenverbrauch als Beitrag zum Hochwasserschutz** • § 1a Abs. 2 BauGB
Bauleitplanung: FNP	**FNP – Siedlungsentwicklung** • grundlegende Entscheidung der sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung ergebende Art der Bodennutzung (§ 5 Abs. 1 Satz 1 BauGB)	**FNP – Siedlungsentwicklung** • grundlegende Entscheidung der sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung ergebende Art der Bodennutzung (§ 5 Abs. 1 Satz 1 BauGB)	
Bauleitplanung: B-Plan	**B-Plan** **– Festsetzung Risikominderung** • Festsetzung von Flächen für die Wasserwirtschaft, Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB) • Festsetzung von Überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) • Festsetzung von Bebauung freizuhaltender Flächen und ihrer Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB) • Festsetzung der Höhenlage (§ 9 Abs. 3 BauGB) • Vertikale Festsetzungen von Restriktionen und Nutzungen für übereinander liegende Geschosse und Ebenen von Gebäuden (§ 9 Abs. 3 Satz 2 BauGB) • Weitere Festsetzungen, wie die Stellung der baulichen Anlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB), Grünflächen und Ausgleichsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 u. 20 BauGB) **Rückbau** • eine bauliche Anlage kann ganz oder teilweise beseitigt werden, wenn sie den Festsetzungen eines B-Plans nicht entspricht und ihnen auch nicht angepasst werden kann (§ 179 Abs. 1 BauGB)	**Kennzeichnung von Risiken** • Kennzeichnung von Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind im FNP (§ 5 Abs. 3 Nr. 1 BauGB) und B-Plan (§ 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB) **B-Plan** **– Festsetzung Risikominderung** • Festsetzung von Flächen für die Wasserwirtschaft, Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB) • Festsetzung von Überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) • Festsetzung von Bebauung freizuhaltender Flächen und ihrer Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB) • Festsetzung der Höhenlage (§ 9 Abs. 3 Satz 1 BauGB) • Vertikale Festsetzungen von Restriktionen und Nutzungen für übereinander liegende Geschosse und Ebenen von Gebäuden (§ 9 Abs. 3 Satz 2 BauGB) • Weitere Festsetzungen, wie die Stellung der baulichen Anlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB), Grünflächen und Ausgleichsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 u. 20 BauGB)	**B-Plan** **– Begrenzung der Bodenversiegelung** • Festsetzung von Überbaubaren und nicht überbaubaren Grundstücksflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB) • Festsetzung von Bebauung freizuhaltender Flächen und ihrer Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB) • Festsetzung von Grünflächen und Ausgleichsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 u. 20 BauGB) **B-Plan** **–Regenwasserbewirtschaftung** • Festsetzung von Flächen für die Rückhaltung und Versickerung (§ 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB) • Festsetzung von Leitungsrechten zugunsten der Allgemeinheit (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB)

(vgl. ARGEBAU 2010)

2.3.2 RÄUMLICHE DIMENSIONEN DES HOCHWASSERSCHUTZES

Die meisten Maßnahmen des vorsorgenden Hochwasserschutzes verändern das Terrain. Die Projekte umfassen sowohl großräumige Strukturen als auch einzelne kleine Bauwerke. Sie sind entweder direkt als räumliche Elemente sichtbar oder verändern die Struktur von Landschaftsräumen.

Maßnahmen zur Reduzierung der Hochwassergefahr, wie zum Beispiel Regenrückhaltebecken, Versickerungsflächen oder der Wasserrückhalt durch Umgestaltung der Auen, führen zum flächenhaften Umbau von Flächen.

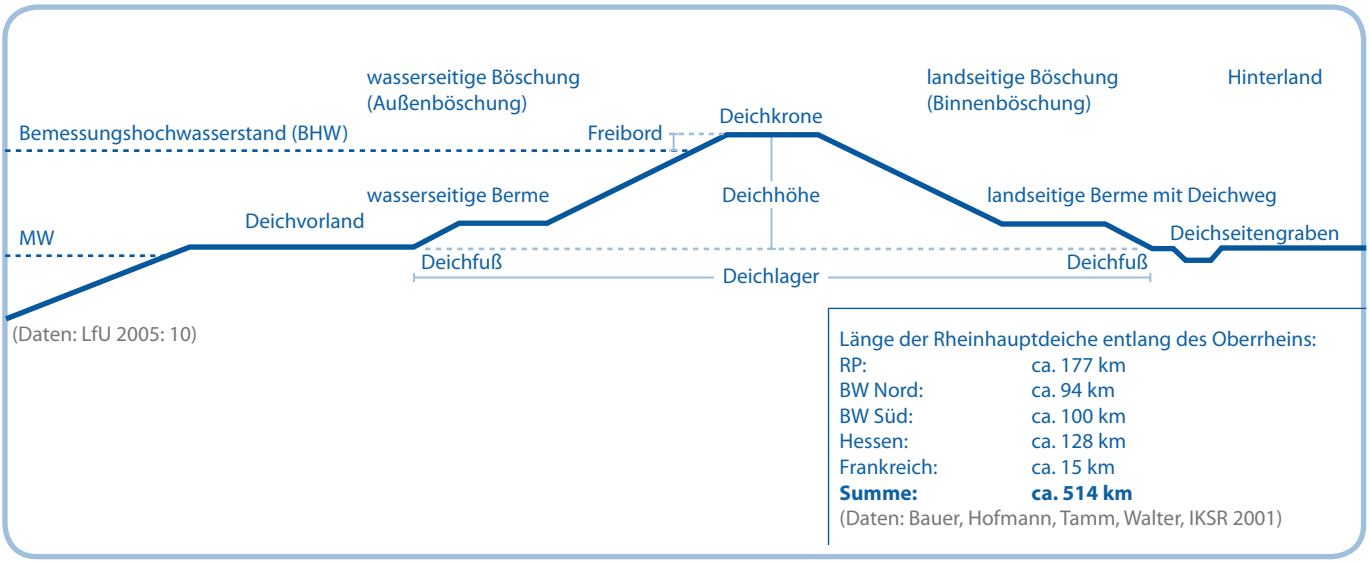
Die Regelungen und Maßnahmen der Flächenvorsorge haben Einfluss auf die Landnutzung und damit auch auf die flächenhafte Ausformung des Terrains, während die Bauvorsorge die konkrete Gestalt einzelner Areale und Bauwerke betrifft.

Schutzmaßnahmen, wie Deiche, Dämme und Mauern sind lineare Bauwerke. Am Oberrhein begleiten Hochwasserschutzdeiche den Flusslauf durchgängig und sind ein charakteristisches räumliches Element der Landschaftsstruktur am Oberrhein. Die geplanten und zum Teil schon realisierten Polder als Hochwasser-Rückhalteräume sind neue flächenhafte Elemente mit einer Größe von etwa 200 bis 600 ha.

Die Bereithaltung von Notentlastungsräumen beinhaltet möglicherweise einen flächenhaften Umbau, während die zweite Verteidigungslinie als räumliches Element in Erscheinung tritt.

Übersicht: vorsorgender Hochwasserschutz und räumliche Wirkung

Handlungsfeld	Maßnahmenbereiche	Maßnahmen
Mitigation = Reduzierung der Hochwassergefahr	Rückhalt in der Fläche	dezentrale Maßnahmen, wie Regenwasserbewirtschaftung, Flächennutzung
		Wasserrückhalt in Gewässer und Aue; Überschwemmungsgebiete
Schutz = Gefahrenabwehr = Vermeidung von Schäden	technischer Hochwasserschutz	Deiche, Dämme
		Schutzwände
		Flutmulden, Rückhaltebecken
Vorsorge - = Minimierung des Schadenpotenzials	Flächenvorsorge	Freihaltung von Flächen; Überschwemmungsgebiete
		hochwasserangepasste Nutzungen
	Bauvorsorge	hochwasserangepasste Bauweisen und Nutzungen; Objektschutz
	Verhaltensvorsorge	individuelles Handeln, z. B. Aus-/Umräumen von Mobiliar; rechtzeitige Warnung
	Risikovorsorge	Notfallmaßnahmen
		Hochwassernotentlastung, z. B. kontrollierte Wasserableitung
		individuelle finanzielle Vorsorge, Versicherung



(Daten: LfU 2005: 10)

Länge der Rheinhauptdeiche entlang des Oberrheins:

RP:	ca. 177 km
BW Nord:	ca. 94 km
BW Süd:	ca. 100 km
Hessen:	ca. 128 km
Frankreich:	ca. 15 km
Summe:	**ca. 514 km**

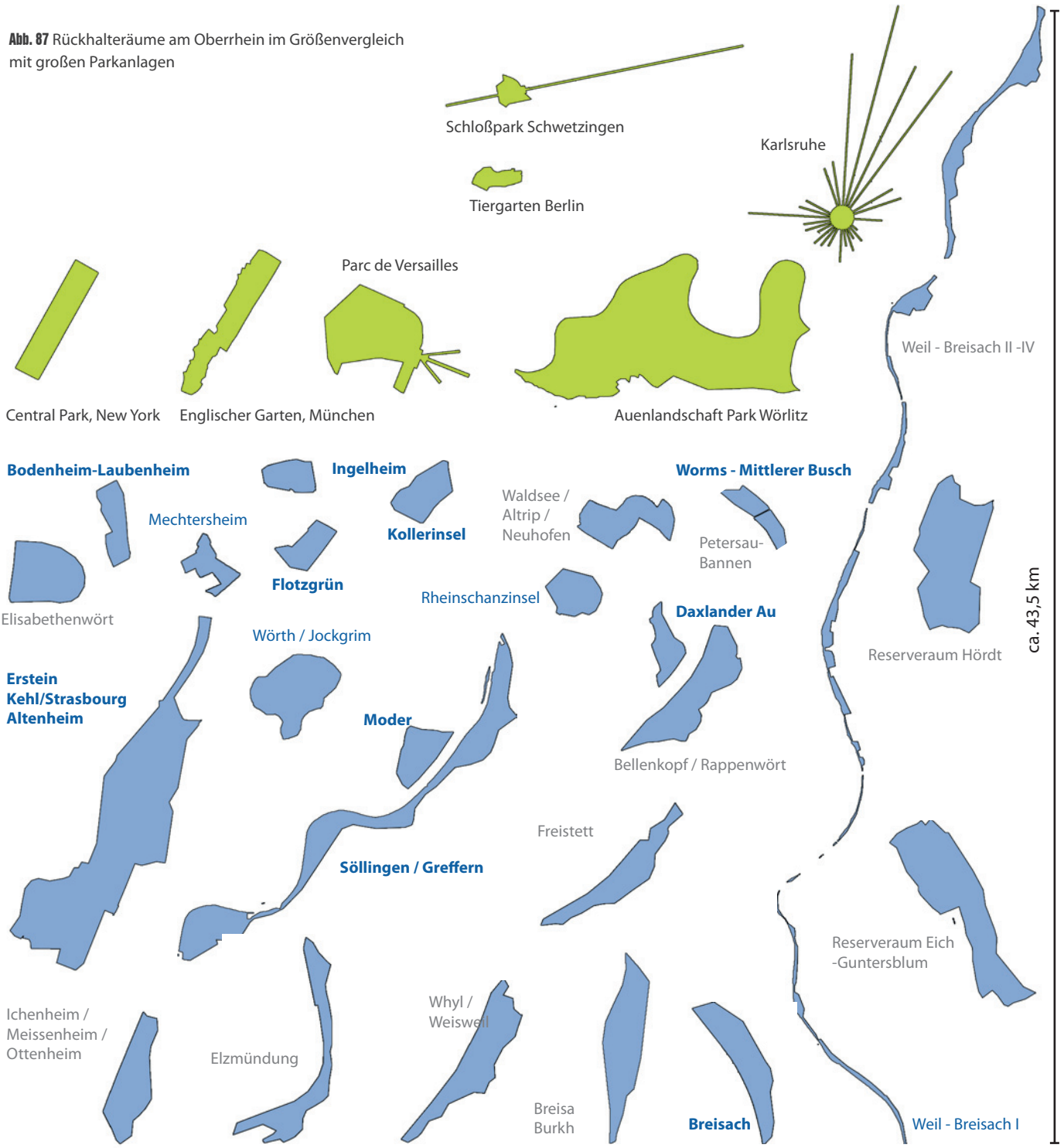
(Daten: Bauer, Hofmann, Tamm, Walter, IKSR 2001)

Abb. 86 Das Bauwerk Deich

Einwirkung auf das Terrain: Räumliche Dimension	
flächenhafter Umbau	
	Überflutungsfläche derzeit: 130 km² *
räumliche Elemente	Rheinhauptdeiche: ca. 514 km; Stauhaltung (F) ca. 170 km
flächenhafte Elemente	Polder: 9.670,50 ha (Vollausbau)
flächenhafter Umbau	potenziell Hochwasser gefährdete Flächen: ca. 1839,5 km²
	> Landwirtschaft: 1.108,3km², Wald, sonstiges: 482,3 km²
konkrete Gestaltung	> Siedlung: 166,3 km², Verkehr, Industrie 82,6 km² *
	potenziell betroffene Personen: ca. 777.400 *
räumliche Elemente flächenhafter Umbau	Reserveräume ca. 1670 ha (in Planung)
	potenzielle Sachschäden: 11.978.000.000 € *

(*Quelle: IKSR 2001)

Abb. 87 Rückhalteräume am Oberrhein im Größenvergleich mit großen Parkanlagen

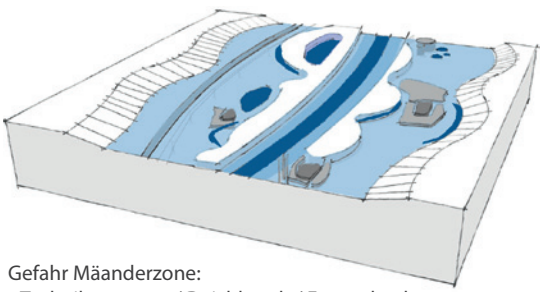


Projekt	Land	Maßnahme	Datum	Volumen in m^3	Fläche in ha	Planungsstand (Stand 2013)
Weil - Breisach I	BW	Vorlandtieferlegung	2012	2,8	65	im Bau
Weil - Breisach II-IV	BW	Vorlandtieferlegung		22,2	531	Abschnitt II zurückgestellt; III: Planfeststellungsverfahren, IV: Vorbereitung Planfeststellung
Breisach	**BW**	**Kulturwehr**	**1965**	**9,3**	**505**	**betriebsbereit**
Breisach/Burkheim	BW	Polder		6,5	605	im Planfeststellungsverfahren
Whyl/Weisweil	BW	Polder		7,7	595	im Planfeststellungsverfahren
Elzmündung	BW	Polder		5,3	469	Bau durch Klage unterbrochen
Ichenheim/ Meißenheim/ Ottenheim	BW	Polder		5,8	390	Vorbereitung Planfeststellung
Altenheim	**BW**	**Polder**	**1988**	**17,6**	**520**	**betriebsbereit**
Kehl/Strasbourg	**BW**	**Kulturwehr**	**1985**	**37**	**700**	**betriebsbereit**
Freistett	BW	Polder		9	475	Voruntersuchungen abgeschlossen
Sollingen/Greffern	**BW**	**Polder**	**2005**	**12**	**580**	**betriebsbereit**
Bellenkopf/Rappenwört	BW	Polder		14	510	im Planfeststellungsverfahren
Elisabthenwört	BW	Polder oder		11,9	400	Voruntersuchungen fertig
Rheinschanzinsel	BW	Polder	2013	6,2	210	im Bau
Daxlander Au	**RP**	**Polder**	**1997**	**5,1**	**200**	**betriebsbereit**
Wörth/Jockgrim	RP	Polder	2012	13,85	420	im Bau
Mechtersheim	RP	Polder	2012	3,6	145	im Bau
Flotzgrün	**RP**	**Polder**	**2002**	**5**	**200**	**betriebsbereit**
Kollerinsel	**RP**	**Polder**	**2007**	**6,1**	**232**	**betriebsbereit**
Waldsee/Altrip/ Neuhofen	RP	Polder		9,1	327	Gerichtsverfahren anhängig
Petersau/Bannen	RP	Polder		1,4	300	in Planung
Worms-Mittlerer Busch	**RP**	**Deichrückverl.**	**2007**	**2,1**	**65**	**betriebsbereit**
Bodenheim/ Laubenheim	**RP**	**Polder**	**2009**	**6,7**	**191**	**betriebsbereit**
Ingelheim	**RP**	**Polder**	**2006**	**4,5**	**162**	**betriebsbereit**
Sonderheim	**RP**	**Deichrückverl.**	**2001**	**0,29**	**11,5**	**betriebsbereit**
Speyer	**RP**	**Deichrückverl.**	**2001**	**0,45**	**22**	**betriebsbereit**
Erstein	**F**	**Polder**	**2004**	**7,8**	**600**	**betriebsbereit**
Moder	**F**	**Polder**	**1995**	**5,6**	**240**	**betriebsbereit**
Sonderbetrieb Rheinkraftwerke	**F**	**Betriebsregelung**	**1982**	**45**		**betriebsbereit**
Summe				283,89	9.670,50	vollständiger Ausbau
				164,54	**4.228,50**	**betriebsbereit**
				26,45	840,00	im Bau
				92,90	4.602,00	in Planung
Reserveräume für Extremhochwasser						
Reserveraum Hördt	RP	Reserveraum		36	870	raumordnerischer Entscheid
Reserveraum Eich-Guntersblum	RP	Reserveraum		29	800	Moderationsverfahren abgeschl.

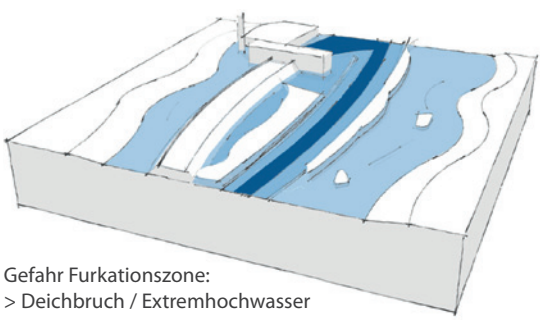
2.3.3 NULL-RISIKO EXISTIERT NICHT

Absolute Sicherheit ist nicht möglich

Ein gleichmäßiger Schutz der Rheinniederung, wie er heute angestrebt wird, beruht auf politischen und gesetzlichen Vorgaben. Es herrscht Gleichheit für alle Aktivitäten in der Rheinniederung. Das sehr aufwendige großräumige Schutzsystem ist starr und unflexibel in Bezug auf Veränderungen der Gefahrenlage, wie beispielsweise veränderte Abflussmengen für Extremereignisse und Folgen des Klimawandels. Außerdem erweckt der umfangreiche Schutz den Eindruck, dass Sicherheit garantiert sei. Aber trotz aufwändiger Schutzmaßnahmen wird es nie eine hundertprozentige Sicherheit geben und die Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes verhindern nur bis zu dem festgelegten Bemessungshochwasser das Ausufern des Gewässers. Absolute Sicherheit ist aber weder technisch machbar noch wirtschaftlich finanzierbar.



Gefahr Mäanderzone:
> Technikversagen / Deichbruch / Extremhochwasser



Gefahr Furkationszone:
> Deichbruch / Extremhochwasser

Abb. 88 Wirkung eines Extremereignisses

Sicherheitsdenken erhöht das Risiko

Bei der Umsetzung stehen bisher technische Schutzmaßnahmen im Vordergrund. Die Regelungen zum technischen Hochwasserschutz betreffen nur das Handlungsfeld des vorbeugenden Hochwasserschutzes. Die übrigen Maßnahmen sind weniger stringent mit einem gesetzlichen Rahmen ausgestattet. Die sektoralen Lösungen führen zu Konflikten unterschiedlicher Interessen und Flächenkonkurrenzen. Das integrierte Rheinprogramm und die darauf basierenden Konzepte sehen bisher nur eine enge Verknüpfung von Hochwasserschutz und naturschutzfachlichen/ökologischen Aspekten vor. Eine Anpassung von Nutzungen oder gar Bauweisen an regelmäßige Überschwemmungen ist nicht vorgesehen.

Das Problem Hochwasser wird trotz der Vermeidungs- und Vorsorgestrategien immer noch vor allem durch entsprechende technische Gegenmaßnahmen gelöst werden. Deiche sichern die gesamte Rheinniederung, unabhängig von der Flächennutzung. Das System ‚Rhein' wird aus Sicht der Ingenieure optimiert und es werden auf Basis internationaler Abkommen im Oberrheingebiet Einzelmaßnahmen zum Hochwasserschutz durchgeführt. Dieser Umgang mit einem Problem ordnet sich in die Reihe der vorangegangen technischen Lösungsstrategien und der damit angestrebten Kontrolle der dynamischen Landschaft ein. Die Mehrzahl der Maßnahmen, wie Polder, Schutzdeiche, bleiben bisher noch dem vorherrschenden Sicherheitsdenken verhaftet. Im Schutze der Deiche, Dämme und Polder entwickelte sich weiterhin ein trügerisches Sicherheitsgefühl, mit einem Anwachsen der Werte. Dabei verlieren die Anwohner der Flüsse vollständig die Beziehung zur Flussdynamik. Überschwemmungen treten unvermittelt als Katastrophe in Erscheinung. Auf diese Weise tragen die Sicherungssysteme sogar zum steigenden Risiko bei.





Paradigmenwandel als Chance

Die EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und dementsprechend auch das deutsche Wasserhaushaltsgesetz benennen das Risikomanagement als zentrale Aufgabe. Im Gegensatz zum bisherigen Sicherheitsdenken sollen nun die Hochwassergefahren und das potenzielle Risiko bewertet werden. Dabei steht erstmals die auch Betrachtung des gesamten Flussgebiets im Fokus. Die EG-Mitgliedstaaten müssen beim Hochwasserrisikomanagement grenzübergreifend zusammenarbeiten. Sie sind verpflichtet, die am stärksten gefährdeten Einzugsgebiete zu ermitteln und entsprechende Risikomanagementpläne zu erstellen. Diese Veränderungen der rechtlichen Vorgaben stehen für einen Paradigmenwandel vom Sicherheitsdenken zu risikoorientierten Ansätzen.

o **Abb. 89** Warnschild im Polder Söllingen / Greffern

u **Abb. 90** Gefahrenwarnungen an der Staustufe Strasbourg

2.3.4 RISIKO VERBINDET: GETEILTES TERRAIN OHNE GESAMTRÄUMLICHES KONZEPT

Trennlinie zwischen Überschwemmung & Sicherheit

Die Zuständigkeiten unterschiedlicher Fachbehörden führen zu einer Vielzahl von Grenzlinien im Terrain. Demgegenüber soll gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie das gesamte Einzugsgebiet betrachtet werden. Dadurch ist eine Kooperation über administrative Grenzen hinweg notwendig.

Es gibt eine deutliche Trennung zwischen Überschwemmungsgebieten und dem geschützten Hinterland, unabhängig von der Empfindlichkeit der zu schützenden Güter oder Nutzungen. Eine angepasste Hochwasservorsorge, ein an die zu schützenden Bereiche angepasstes Schutzniveau, findet in Deutschland kaum Anwendung. Nur im sächsischen Hochwasserschutzrecht wird der Hochwasserschutz bisher differenziert betrachtet.

Charakteristisch für die heutige Situation in Deutschland ist die Trennung der Überschwemmungsgebiete von dem vermeintlich sicheren Hinterland durch eine Linie, der sowohl die Schutzbauwerke als auch Regelungen zum Umgang mit den angrenzenden Flächen folgen. Die Definition einer Linie als Grenze zwischen Gefahr und Sicherheit folgt der nun Jahrhunderte währenden Fixierung des Territoriums.

Räumliche Zonierung: Festlegung der Grenze

In Deutschland sind die Maßnahmen des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge unterschiedlichen Zuständigkeiten zugeordnet:

- Die Wasserwirtschaft plant Schutzbauwerke.
- Raumplanung sichert Bereiche für Nutzungen.
- Bauleitplanung stellt Regeln für Nutzung auf.
- Katastrophenschutz managt Katastrophen.
- Bewohner und Benutzer treffen Vorsorge.

Die Zielstellung der einzelnen Fachplanungen im Umgang mit Hochwasser sind unterschiedlich: Die Wasserwirtschaft strebt die Erfüllung eines definierten Sicherheitsniveaus an, am Oberrhein das 200 jährliche Hochwasserereignis, während die Raumplanung zur Minderung der potenziellen Schäden beiträgt.

Ein integrierter Ansatz ohne räumliches Konzept

Einen integrierten Ansatz könnten die Hochwasserrisikomanagementpläne bilden, die gemäß Artikel 7 der EU-HWRM-RL alle relevanten Aspekte, wie Kosten und Nutzen, Ausdehnung der Überschwemmung und Hochwasserabflusswege sowie Gebiete mit dem Potenzial zur Retention von Hochwasser berücksichtigen sollen. Dabei soll der Schwerpunkt auf den drei Handlungsfeldern Vermeidung, Schutz und Vorsorge liegen. Die Unterstützung nachhaltiger Flächennutzungsmethoden, die Verbesserung des Wasserrückhalts und kontrollierte Überflutungen bestimmter Gebiete im Falle eines Hochwasserereignisses können in die Hochwasserrisikomanagementpläne einbezogen werden. (vgl. EU-HWRM-RL Artikel 7 Absatz 3) Damit könnten die Hochwasserrisikomanagementpläne als Ausgangspunkt für eine integrierte Planung von Flusslandschaften dienen. Obwohl die Maßnahmen eine große räumliche Wirkung entfalten, sind integrierte räumliche Konzepte für die betreffenden Gewässerabschnitte bisher nicht vorgesehen.

Gestaltungsdiskurs

Ebenso wenig findet ein Diskurs über mögliche räumliche Entwicklungsmöglichkeiten eines Landschaftsraumes als Lebenswelt der Bewohner statt.

Um einen breiten Diskurs über das Risiko auszulösen, sind weder die formalen Planungsverfahren der Wasserwirtschaft zur Errichtung von Bauwerken noch die Raumplanung geeignet. Die formellen Beteiligungsverfahren sehen zwar eine Mitwirkung der Betroffenen vor, aber die Bewohner und Benutzer sind nicht im Gestaltungs- bzw. Planungsprozess beteiligt. Der Diskurs ist geprägt durch individuelle Ängste: Die Angst vor Gebäudeschäden und Flächenverlusten stehen einem allgemeinen Nutzen gegenüber. Fürst schlägt vor, ‚Angstdiskurse' in ‚Gestaltungsdiskurse zu überführen. (vgl. Fürst 2006: 61)

Verteilte Zuständigkeiten - geteiltes Terrain

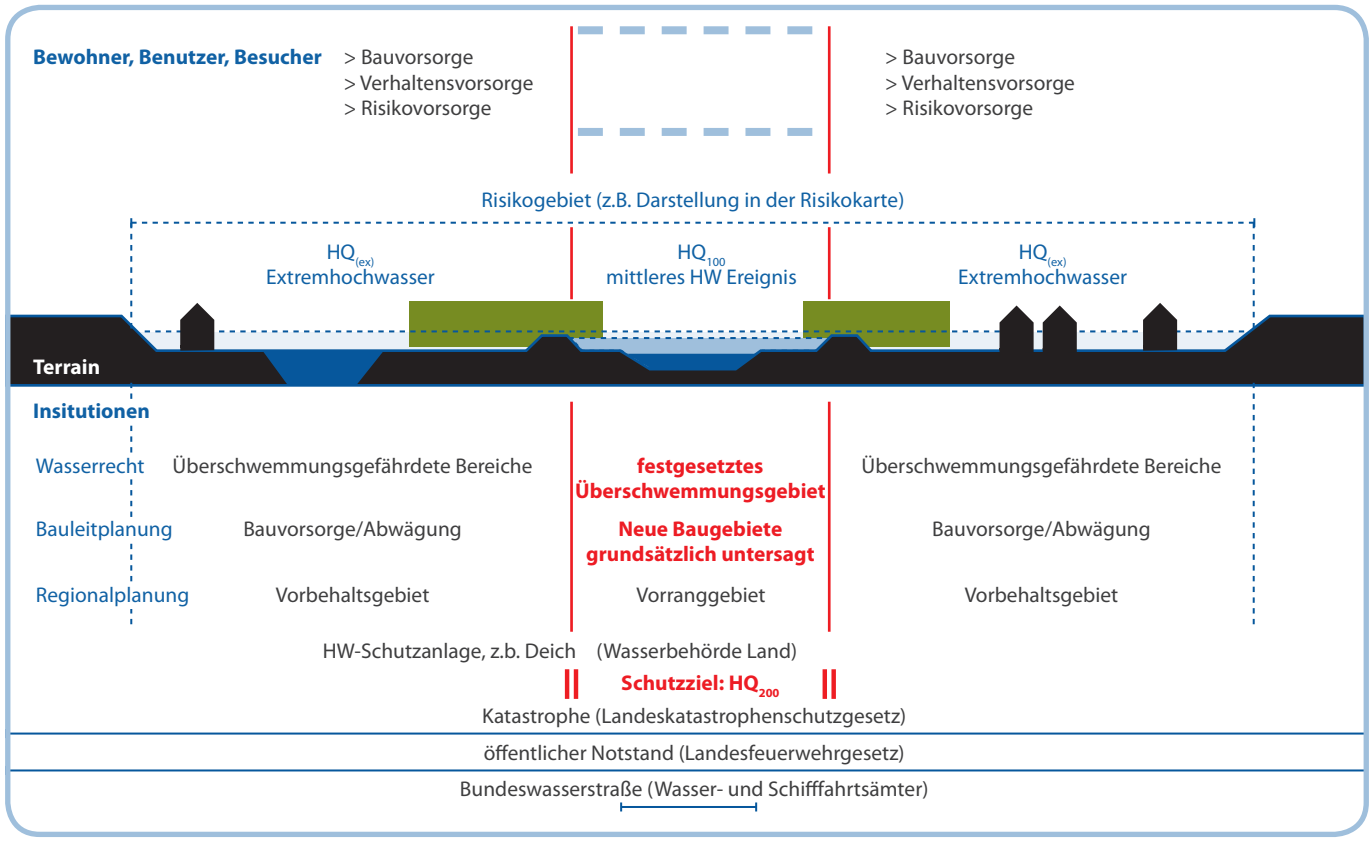


Abb. 91 Zuständigkeiten und räumliche Zuordnung des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge in Deutschland

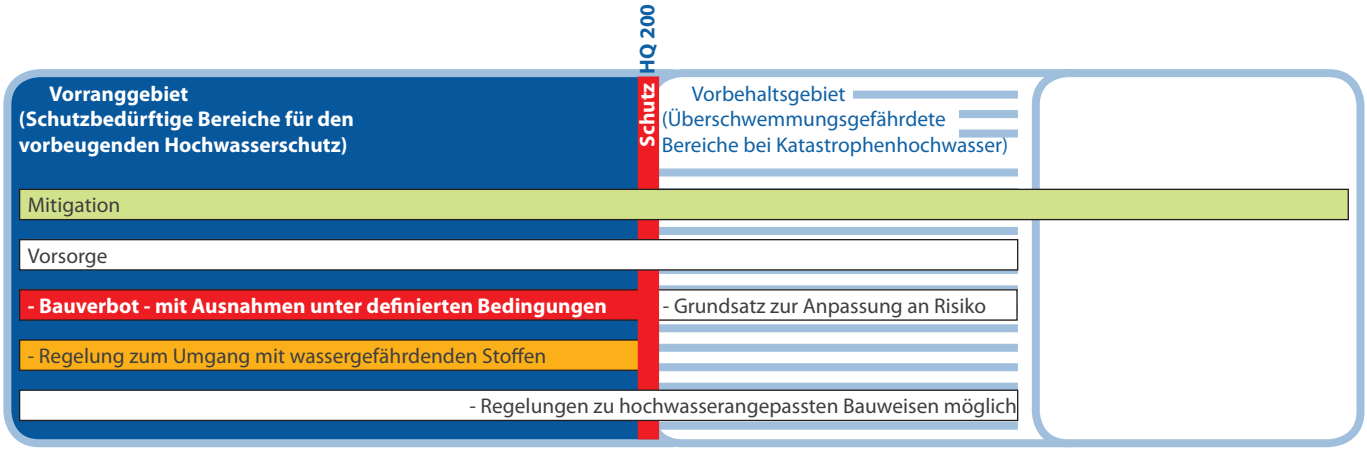


Abb. 92 Zweiteilung des Terrains aufgrund des Hochwasserschutzes in Deutschland



3

RISIKO

3.1 RISIKO: WER WAGT, GEWINNT – AUSSER ER VERLIERT

„Wenn es Regenschirme gibt, kann man nicht mehr risikofrei leben: Die Gefahr, daß man durch Regen naß wird, wird zum Risiko, das man eingeht, wenn man den Regenschirm nicht mitnimmt. Aber wenn man ihn mitnimmt, läuft man das Risiko, ihn irgendwo liegenzulassen." (Luhmann 1993: 328)

Das einfache Beispiel Luhmanns verdeutlicht, dass wir rationale Entscheidungen treffen, deren Wirkungen in die Zukunft reichen, „obwohl man die Zukunft nicht hinreichend kennen kann; und zwar noch nicht einmal die Zukunft, die man durch eigene Entscheidungen erzeugt." (Luhmann 1991: 21)
Aber unsere Zukunft hängt von gegenwärtig zu treffenden Entscheidungen ab, obwohl wir nicht alle daraus resultierende künftige Folgen wissen oder berechnen können und ohne die Sicherheit eines positiven Ausgangs zu haben.
Bei allen Entscheidungen bzw. deren resultierenden Handlungen gibt es eine Vielzahl von Gründen, die zu einem nachteiligen Ausgang führen können. Luhmann stellt fest, dass die vielen Gründe im Zuge einer rationalen Entscheidung nicht alle berücksichtigt werden können. Durch rationalere und komplexere Methoden werden nur immer mehr unterschiedliche Facetten sichtbar. Daher verschärfe sich das Problem. Jede Entscheidung ist mit einem Risiko behaftet: „Wenn es keine garantiert risikofreien Entscheidungen gibt, muß man die Hoffnung aufgeben […], daß man durch mehr Forschung und mehr Wissen von Risiko zu Sicherheit übergehen könne. Praktische Erfahrung lehrt eher das Gegenteil: Je mehr man weiß, desto mehr weiß man, was man nicht weiß, und desto eher bildet sich ein Risikobewußtsein aus." (Luhmann 1991:37) Es gibt keine Entscheidung ohne Risiko.
Eng verbunden mit dem Begriff Risiko ist die Wahrscheinlichkeit – die Statistik. „Ein Risiko ist die kalkulierte Prognose eines möglichen Schadens bzw. Verlustes im negativen Fall (Gefahr)." (Wikipedia) Wahrscheinlichkeit ist das Verhältnis eines Ereignisses zur Gesamtmenge der Ereignisse. Die Wahrscheinlichkeit resultiert aus dem Verhältnis eines Ereignisses zu den zu den möglichen Fällen. Beispielsweise ist die Wahrscheinlichkeit, mit einem Sechserwürfel eine 2 zu werfen 1/6. Das mögliche Eintreten eines negativen Ereignisses wird als Gefahr bezeichnet, ein positives ist eine Chance. Es ist unmöglich, einen absoluten Schwellen- oder Grenzwert für das Eintreten des Schadensfalles zu definieren. Ab welcher Regenwahrscheinlichkeit überwiegt der Nutzen des Trockenseins den möglichen Verlust des Schirms?
Luhmann zu Folge sind diejenigen bereit ein Risiko einzugehen, die sich Vorteile oder einen Nutzen versprechen. Die Risikobereitschaft hänge empirischen Forschungen zu Folge stark mit der Annahme zusammen, prekäre Situationen kontrollieren zu können oder durch Versicherungen, Hilfsleistungen usw. abgesichert zu sein. (vgl. Luhmann 1991:122)

Risiko bedeutet, einer Gefährdung ausgesetzt zu sein, während der Begriff Sicherheit die Abwesenheit einer Gefährdung meint. Die Abschätzung eines Risikos beinhaltet das situationsabhängige Abwägen von Chance und der Wahrscheinlichkeit eines negativen Ausgangs. Dies erfordert eine Entscheidung unter Unsicherheit. Es ist unmöglich, eine optimale und wahre Entscheidung für eine risikofreie Entwicklung zu treffen. Zudem gibt es ohne Risikobereitschaft keine Innovationen. Es gilt also, zwischen Gefahr und Chance den richtigen Weg zu finden und die mit dem Eingehen von Risiken verbundenen Chancen zu nutzen.

3.1.1 RISIKO - KEINE EINFACHE FORMEL

Ein Risiko zu antizipieren, bedeutet möglichst genaue Kenntnis von der Zukunft zu erlangen. Demzufolge richten sich große Anstrengungen auf eine möglichst genaue Vorhersage der Eintrittswahrscheinlichkeit und Dimension von Schadensereignissen.

Eine einfache Definition beschreibt Risiko als einen potenziellen Schaden in Folge von Ereignissen oder Handlungen. Umweltwissenschaftler, Planer und Sicherheitsingenieure bezeichnen mit Risiko das Produkt von Eintrittshäufigkeit und Ereignisschwere bzw. Schadensausmaß. Diese Definition wird vor allem in der Versicherungswirtschaft benutzt, wo es um die Erstattung und Absicherung von monetären Schäden im Verhältnis zu einer möglichen Gefahr geht.

Das einfache Produkt Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadensausmaß suggeriert eine Berechenbarkeit des Risikos. Allerdings geben Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß allein nur unzureichend das Risiko wieder. Die beiden Faktoren sind nur zwei

Risiko = Wahrscheinlichkeit x Schadensausmaß

Kriterien aus einem großen Spektrum unterschiedlicher Faktoren.
Die Höhe einer Gefahr wird zwar wesentlich von der Häufigkeit des Eintretens, aber auch durch die Intensität und Geschwindigkeit des Verlaufs bestimmt. Die Betrachtung eines Flusseinzugsgebiets macht allerdings deutlich, dass die einfache Definition einem hochgradig komplexen System gegenübersteht. Jeder einzelne Faktor eines Hochwassers durch eine Vielzahl weiterer Einflüssen bestimmt, wie zum Beispiel Flächennutzungen, Temperaturveränderungen, lokale Niederschläge, globale Klimaänderungen, die Ufergestaltung von Gewässern oder technisches Versagen von Schutzeinrichtungen. Das komplexe und dynamische Zusammenspiel der Variablen macht allerdings eine exakte Berechnung unmöglich.

3.1.2 GEFAHR UND KATASTROPHE

Gefahren und Unsicherheit gehören schon immer zum menschlichen Leben. Bedrohungen, wie beispielsweise Seuchen, Kriege und Hungersnöte, wurden früher oftmals als Schicksalsschläge gedeutet, die von außen, beispielsweise durch die Götter, über die Menschen gebracht wurden. Der auch heute noch verwendete Begriff Naturkatastrophe impliziert noch immer eine außerhalb des menschlichen Einflusses liegende Verursachung eines Ereignisses. In dieser Sichtweise erscheint der Mensch als Opfer eines natürlichen oder zumindest unkontrollierten Prozesses. Die Wirkung von natürlichen Phänomenen auf Menschen und ihre Gemeinwesen ist auch Gegenstand unterschiedlicher Disziplinen, die sich der Katastrophen-, Hazard- oder Risikoforschung widmen. Hier hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein Paradigmenwechsel vollzogen. Die wissenschaftliche Erforschung der Wechselwirkung von natürlichen und gesellschaftlichen Prozessen begann erst im 20. Jahrhundert. Lange Zeit herrschte die moderne Sicherheitswissenschaft vor, die im Zusammenhang mit der Luft- und Raumfahrttechnik und später mit der Nutzung der Atomenergie fortentwickelt wurde. Später eingeführte Risikoanalysen führten schließlich in Richtung Risikomanagement und damit zur Beschreibung von gekoppelten Mensch-Umwelt-Systemen. (vgl. Ehlfeldt, Glade und Dikau 2008: 32f) Statt der Betonung natürlicher Auslöser von Katastrophen stehen nun jene Prozesse im Fokus, die die Menschen zu verantworten haben. (vgl. Felgentreff, Dombrowsky 2008: 18)

Ein gefährliches Ereignis wird überhaupt erst zur Katastrophe, wenn Menschen betroffen sind. In dieser Sichtweise sind Naturkatastrophen nicht natürlich. Felgentreff spricht in diesem Zusammenhang von Sozialkatastrophen. Er beschreibt damit die Katastrophe als eine zutiefst menschliche Kategorie, denn Katastrophen ereignen sich nicht in der Natur, sondern betreffen die Gesellschaft. (vgl. Felgentreff 2008: 3)

Hinzu kommt, dass sich die heutige Gesellschaft mit den Folgen vergangener Eingriffe in den Naturhaushalt beschäftigt. Die Planung muss sich mit ihren eigenen Folgen auseinandersetzen, also mit selbst produzierten Gefahren.

Luhmann beschreibt im eingangs genannten Zitat die Entscheidung als ein wesentliches Merkmal von Risiko. Ein Risiko bestehe Luhmann zufolge dann, wenn durch menschliche Handlungen die Möglichkeit besteht, auf den Schadenseintritt bzw. das Schadensausmaß Einfluss zu nehmen. Risiken sind also von menschlichen bzw. gesellschaftlichen Entscheidungen abhängig.
Beck zu Folge thematisiert die moderne Gesellschaft selbst produzierte Risiken. Der Modernisierungsprozess werde in dem Moment reflexiv, in dem der Modernisierungsprozess selbst zum Problem wird. (vgl. Beck 1986: 26) Das Problem sind dabei nicht nur die Fehler oder Versäumnisse vergangener Zeiten, sondern ganz besonders die positive und erfolgreiche Entwicklung der Gesellschaft. Beispielsweise führte die erfolgreiche Industrialisierung zu großen Umweltproblemen oder der gelungene Hochwasserschutz ermöglichte erst die Urbanisierung der Auen, führte aber auch zur Reduzierung der Überschwemmungsflächen und damit zu einer erhöhten Hochwassergefahr heute. Wir beschäftigen uns also nicht mit Naturkatastrophen, sondern mit den komplexen Wechselwirkungen natürlicher Prozesse mit anthropogenen Entscheidungen und Handlungen.

Im Gegensatz zu einem tatsächlichen Ereignis kann Risiko als Vorwegnahme eines möglichen zukünftigen Ereignisses beschrieben werden, das uns möglicherweise bevorsteht und eventuell bedroht. Oder wie Beck beschreibt: „Risiko ist die Antizipation der Katastrophe“ (Beck 2007: 29)

3.1.3 VULNERABILITÄT

Mit dem Wandel der Sichtweise kommt die Schädigung der Menschen und ihrer Lebensverhältnisse in den Blick. Die naturwissenschaftliche Betrachtung hat eine mathematische Quantifizierung von Schäden zum Ziel. Dagegen haben die Sozialwissenschaften vor allem den Grad der Anfälligkeit der betroffenen Akteure im Zusammenhang mit den gesellschaftlichen Bedingungen im Blick. (vgl. Bohle, Glade 2008)
Es geht um die Auswirkung von Ereignissen, nicht um die Gefahr. Die Auswirkungen sind vielfältig, neben Personen- und Sachschäden treten infrastrukturelle Schäden, ökonomische Folge oder der Verlust des Vertrauens als ideeller Schaden auf. Menschen, Sachgüter und auch der Naturraum können direkt oder indirekt, irreversibel oder reversibel betroffen sein. Der Begriff Vulnerabilität beschreibt die Anfälligkeit oder Verletzlichkeit von Menschen und Gütern. Er hat seinen Ursprung in der Untersuchung sozialer oder politischer Systeme. Vor allem geht es um die Frage, wie unterschiedliche soziale Gruppen Störungen ausgesetzt sind oder mit ihnen umgehen. Dabei spielen beispielsweise Machtverhältnisse, die Reaktion von Institutionen auf Gefahren oder die Ungleichheit in der Gesellschaft eine große Rolle. (vgl. Miller et al 2010: 4) Wichtige Kriterien für Vulnerabilität sind die Ausgesetztheit gegenüber einer Schädigung (exposure), die Schadenanfälligkeit (sensitivity), die Bewältigungsleistung eines Schadens (coping) und die Fähigkeit einer Anpassung an Veränderung, der sogenannten adaptive capacity (Adaptionsvermögen). (vgl. Bohle Glade 2008: 101; Miller et al 2010: 3) „Eine wesentliche Bedingung der Vulnerabilität besteht in unzureichenden Bewältigungskapazitäten der Individuen, Gruppen und Systeme“ (Bürkner 2010: 24), also dem fehlenden Adaptionsvermögen.

3.1.4 RISIKO ALS GESELLSCHAFTLICHE GRÖSSE

Die Begriffe Gefahr und Vulnerabilität bieten die Möglichkeit, kontextabhängig mehrere Kriterien einzubeziehen. Unter Einbeziehung weiterer Kriterien kann Risiko nun durch die beiden Faktoren Gefahr und Vulnerabilität bestimmt werden. (vgl. Felgentreff, Glade 2008; DKKV 2003)

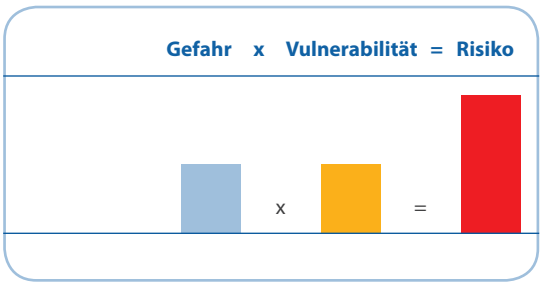


Abb. 93 Risiko als Produkt

Aus naturwissenschaftlicher und technischer Sicht ist eine möglichst exakte Berechnung von Risiken das Ziel. Beispielsweise sind Risikoanalysen der Versuch, mit wissenschaftlichen Methoden und auf Basis von Beobachtung, Modellierung und Szenarien einzelne Risiken möglichst realitätsnah zu bestimmen. (vgl. WBGU 1995: 39) Allerdings machen die Vielfalt der Faktoren und deren komplexen Wechselwirkungen eine exakte Berechenbarkeit unmöglich.

Das rationalistische Verständnis Risiken ist fragwürdig, wenn Risiko als rein objektives Phänomen gehandhabt wird. Zunehmend genauere Berechnungsmethoden und Simulationen suggerieren neue Möglichkeiten, das Unerwartete nicht nur zu analysieren, sondern kontrollierbar zu machen. Beck zufolge ist sogar genau das Gegenteil der Fall. Neues Wissen führt nicht zur Reduzierung des Risikos, sondern nur zu neuen Unvorhersehbarkeiten. Beck meint, dass Unsicherheiten und Gefahren nicht durch mehr und besseres Wissen kontrolliert werden können und damit auch die zentrale Idee der Modern, die Kontrollierbarkeit, zerfällt. (vgl. Beck 2007: 40)

In der individuellen Wahrnehmung steht Risiko für das, was Menschen für bedrohlich halten, denn Menschen nehmen Risiken unterschiedlich wahr. Die Wahrnehmung hängt beispielsweise von Wertvorstellungen aber auch von subjektiven Gefühlen ab. Aber auch die Betroffenheit kann sehr unterschiedlich sein, wie beispielsweise die ungleiche Betroffenheit verschiedener sozialer Gruppen, sowie subjektive Gründe, wie die individuelle Gefahrenwahrnehmung oder das Potenzial für Handlungsmöglichkeiten. Diese können in verschiedenen sozialen Gruppen oder individuell sehr unterschiedlich sein.

Hinzu kommt der Faktor Unsicherheit, denn Risiko ist ein Konstrukt, das auf die Zukunft verweist. Es behandelt ein Ereignis, das noch nicht eingetreten ist. Es sind also Verhandlungen über das notwendig, was als Risiko tolerierbar erscheint und wie das Restrisiko in der Gesellschaft verteilt werden soll. Jede Entwicklung setzt eine Entscheidung voraus, ein Versuch der Kontrolle des Unberechenbaren. Jede Entscheidung beinhaltet den Umgang mit Ungewissheit, Offenheit und Unwissenheit zukünftiger Gefahren und Chancen. Wir müssen Entscheidungen treffen, deren Wirkungen in die Zukunft reichen, „obwohl man die Zukunft nicht hinreichend kennen kann; und zwar noch nicht einmal die Zukunft, die man durch eigene Entscheidungen erzeugt." (Luhmann 1991: 21)

Der Begriff Risiko beinhaltet sowohl mathematisch abschätzbare Wahrscheinlichkeiten als auch subjektive Einschätzungen und gesellschaftliche Wertvorstellungen. Die Vielfalt der Faktoren macht das Risiko zu einem nicht berechenbaren interdisziplinären Projekt. Die Spanne zwischen einer mathematischer Bewertung und der subjektiver Wahrnehmung machen Risiko zu einer variablen Größe, die gesellschaftlich zwischen Experten und Laien ausgehandelt werden muss, um Akzeptanz zu finden. Sicherheit und Risiko sind also relationale Konzepte, die von den Perspektiven der betreffenden Akteure abhängig sind.

3.2 RISIKO: REAKTION UND INTERAKTION

3.2.1 VERHANDLUNG VON RISIKO

Individuelle und kollektive Risiken

Bei individuellen Risiken steht die Verantwortung des Einzelnen im Vordergrund, das heißt die persönliche Haftung oder Versicherungen. Aus individuellen Handlungen resultierende Schäden für die Allgemeinheit können in der Regel auch durch Versicherungen abgedeckt werden. Dies entspricht einer marktgerechten Lösung.

Schwierig lösbar sind Situationen, die Risiken für andere Personen umfassen oder kollektive Güter betreffen. In diesen Fällen erlässt der Staat entweder Vorschriften für Umgangsregeln (Umweltstandards oder Genehmigungsverfahren) oder Haftungsregeln für die Verursacher von Risiken. (vgl. WBGU 1998: 42)

Wie aber solle eine pluralistische Gesellschaft bei kollektiven Risiken mit ungewissen Folgen entscheiden? In einer pluralistischen Gesellschaft erfolgt die Bewertung von Risiken je nach Betroffenheit oder Zielstellung einzelner Gruppen. Eng verbunden mit der Frage nach einem akzeptablen Risiko sind Fragen der Kontrollierbarkeit, der Freiwilligkeit und nach einer gerechten Verteilung von Lasten und Nutzen. (vgl. WBGU 1998:55) Außerdem verhalten sich Menschen gegenüber Risiken unterschiedlich.

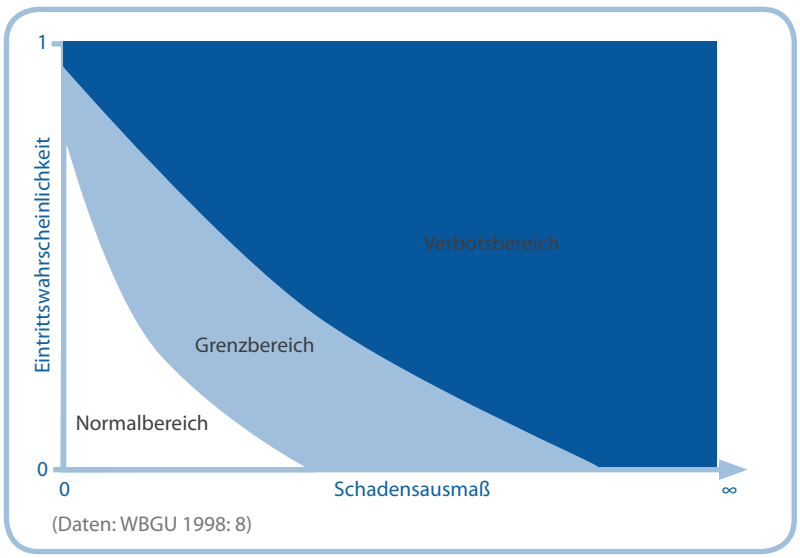


Abb. 94 Dreibereichsmodell für Risiken

Akzeptables Risiko

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) betont, dass trotz vielfältiger Meinungen die Akzeptanz für bestimmte Risiken nicht beliebig sei. Er empfiehlt, „die wissenschaftlich abgesicherten Abschätzungen der jeweiligen Risiken zugrunde zu legen und darauf aufbauend eine stringente und konsistente Bewertung vorzunehmen." (WBGU 1998: 43) Für ein praktikables Risikomanagement nennt der WBGU drei Kategorien für Risiken. Dieses Dreibereichsmodell beinhaltet Normalbereich, Grenzbereich und Verbotsbereich. Normal- und Verbotsbereich sind durch bestimmte

Kriterien für die Beurteilung von Risiken

	Normalbereich	Grenz-/Verbotsbereich
Schadenspotenzial	0/gering	hoch/unendlich
Eintrittswahrscheinlichkeit	0/gering	hoch/1
Abschätzungssicherheit	hoch	gering
Persistenz	kurze Abbaurate	lange Abbaurate
Verzögerung	lange Dauer	geringe Dauer
Ubiquität	gering/lokal	hoch/global
Irreversibilität	wiederherstellbar	nicht wiederherstellbar
Mobilisierungspotenzial	gering	hoch
(Akzeptanzverweigerung/politische Relevanz)		

(Daten: WBGU 1998: 43f, 56)

Eigenschaften definiert, der Grenzbereich befindet sich zwischen den beiden Bereichen. (vgl. WBGU 1998: 43f) Dieses Modell findet beispielsweise in der Schweiz Anwendung.

Zur Beurteilung der Risikobereiche hat der WBGU einen Kriterienkatalog aufgestellt. (WBGU 1998: 43ff) Neben dem Schadenspotenzial, der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Abschätzungssicherheit umfasst der Katalog weitere 5 Kriterien. Mit Persistenz ist die zeitliche Ausdehnung eines potenziellen Schaden gemeint und Ubiquität bezeichnet die räumliche Verbreitung. Die Verzögerung beschreibt die Dauer zwischen auslösendem Ereignis und Schaden. Irreversibilität meint die mangelnde Wiederherstellbarkeit des Zustands vor Schadeneintritt. Mobilisierungspotenzial drückt die Reaktion von Betroffenen aufgrund einer Verletzung von Interessen, Werten oder Rechten oder wegen einer Ungleichheit aus. Dazu gehören Vertrauensentzug, Protest, Widerstand, Sabotage oder offene Gegenwehr. (vgl. WBGU 1998: 55)

Im Normalbereich sind dem WBGU zufolge relativ sichere Aussagen möglich. Demgegenüber sind im Verbots- und Grenzbereich in der Regel die Grenzen des Wissens erreicht und sichere Aussagen sind nicht mehr möglich. Verbots- und Grenzbereich unterscheiden sich hinsichtlich möglicher risikoreduzierender Maßnahmen. Im Grenzbereich sind Maßnahmen notwendig, deren Durchführung eine Überführung in den Normalbereich verspricht. Demgegenüber sind Risiken im Verbotsbereich dermaßen gravierend, dass sie durch Verbote nicht eingegangen werden sollten. Hier ist ein risikovermeidendes Verhalten angebracht. (vgl. WBGU 1998: 44)

Der risikobasierte Ansatz stellt einen Paradigmenwechsel im Sicherheitsdenken dar. Statt der Frage nach geeigneten Mitteln zum Schutz steht die Frage nach dem angestrebten Schutzziel im Vordergrund. Die Offenlegung der Risiken verdrängt die Illusion einer vollständigen Sicherheit. Risiken müssen in Kauf genommen werden. Es stellt sich die Frage, welche Risiken akzeptabel sind und wie viel Sicherheit möglich ist. Dabei müssen sowohl die Gefahr als auch die Vulnerabilität betrachtet werden.

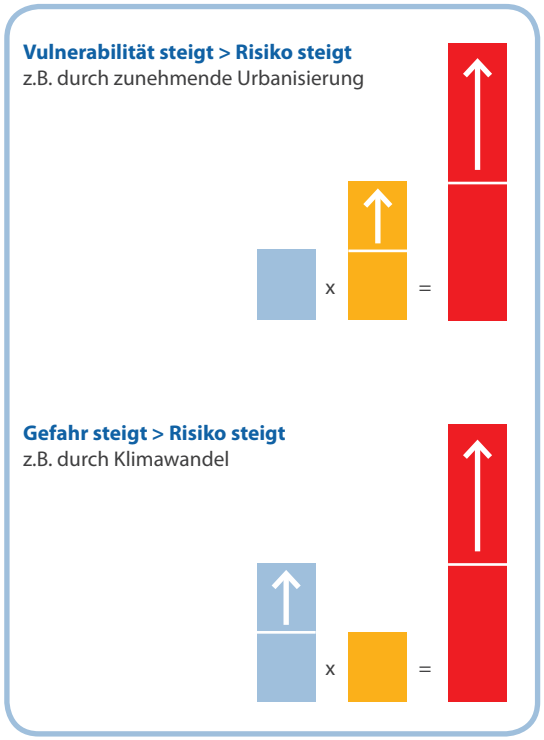


Abb. 95 Die Höhe des Risikos in Abhängigkeit von Vulnerabilität und Gefahr

3.2.2 RISIKOMINDERUNG: ADAPTION

Eine Erhöhung der Gefahr führt zwangsläufig zu einem erhöhten Risiko, wenn nicht Maßnahmen zur Anpassung an die veränderte Gefahrenlage vorgenommen werden.

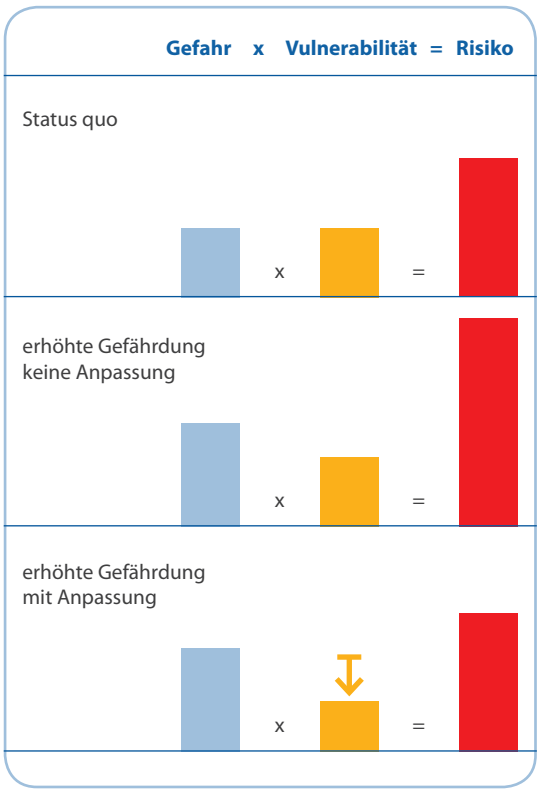


Abb. 95 Anpassung reduziert die Höhe des Risikos

Für die Anpassung an Veränderungen sind die Dauer und Intensität von Störungen wesentliche Faktoren. Plötzliche fundamentale Veränderungen eines Systems haben in der Regel größere Auswirkungen als langsame graduelle Veränderungen, die Zeit zur Anpassung lassen. Ein plötzliches Ereignis lässt weniger Zeit zur Anpassung, während ein langsamer Ablauf eine entsprechend längere Vorbereitung ermöglicht. Kleine Ereignisse mit geringer Intensität können als Stimulus für langfristige Anpassungsmaßnahmen zum Systemwandel bilden, während ein großes Ereignis das System zu erliegen bringen kann.

Die geographische Hazardforschung unterscheidet Adaption und Adjustment. Die Unterscheidung betont einen wesentlichen Unterschied hinsichtlich der Art und Dauer einer Anpassung an veränderte Bedingungen: Adjustments sind rationale und zielgerichtete Maßnahmen, die eine Justierung oder Ausrichtung an erkannten Gefahren umfassen und in einem überschaubaren Zeitrahmen stattfinden. Hierzu gehören, Schutzmaßnahmen, aber auch angepasste Bauweisen und Nutzungen. Adaption beschreibt eine längerfristige, kulturelle Anpassung an veränderte Bedingungen. Sie entstehen in der Regel aufgrund langjähriger Erfahrungen im Umgang mit bestimmten Situationen und werden beispielsweise über das kollektive Gedächtnis lokaler Akteure transportiert. (vgl. Pohl 2008, S 54f)

Die Fähigkeit sich an Störungen oder Krisen anzupassen ist, wie bereits oben beschrieben, eng verbunden mit dem Begriff Vulnerabilität, denn ein hohes Adaptionsvermögen reduziert die Vulnerabilität. Die Möglichkeit zur Anpassung an Störungen und Krisen ist abhängig von Fähigkeit der Akteure, Veränderungen zu tolerieren oder auf das System positiv einzuwirken. Das Adaptionsvermögen ist die Fähigkeit, sowohl auf kurz- als auch langfristige Veränderungen zu reagieren, ohne die entscheidende Minderung von entscheidenden gesellschaftlichen und natürlichen Funktionen. (vgl. Moench 2005: 10)

3.2.3 INTERAKTION MIT RISIKO: RESILIENZ

Eine Gesellschaft versucht, sich gegen ungewollte und ungeplante Veränderungen bestmöglich zu schützen. Felgentreff und Dombrowsky zufolge tritt dann eine Katastrophe ein, wenn die geplanten Schutzmaßnahmen gegenüber dem ungewollten Ereignis versagen, das Gewollt und Geplante gegenüber dem Ungewollten und Ungeplanten scheitert. (vgl. Felgentreff, Dombrowsky 2008: 24) Ein Scheitern ist aber niemals vollständig auszuschließen. Wie kann ein Scheitern Bestandteil eines positiv orientierten Diskurses sein? Einen Ansatz bietet der Begriff Resilienz.

1973 beschreibt der Ökologe Crawford Stanley Holling in einem wegweisenden Artikel die Resilienz ökologischer Systeme. Resilienz bezeichnet in der Ökologie vor allem die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen gegenüber Veränderungsprozessen (vgl. Holling 1973). Aus der Ökologie kommend wird der Begriff seit den 1990er Jahren auch auf sozial-ökologische Systeme angewendet. Resilienz dient als Konzept zur Analyse der Bedingungen, wie sozial-ökologische Systeme mit Veränderungen umgehen. (vgl. Walker et al. 2008). Die Beschreibung bezieht sich nun nicht mehr auf ökologische Prozesse, sondern es werden auch sozio-ökonomische Faktoren, wie zum Beispiel die Rolle von Institutionen, die Lernfähigkeit von gesellschaftlichen Gruppen oder ökonomische Prozesse einbezogen.

Die Resilience Alliance definiert darauf aufbauend drei grundlegende charakteristische Eigenschaften resilienter Systeme:

- „The amount of change the system can undergo and still retain the same controls on function and structure
- The degree to which the system is capable of self-organization
- The ability to build and increase the capacity for learning and adaptation“ (Resilience Alliance)

In der Katastrophenforschung stehen die Bewältigungsstrategien der betroffenen Menschen mit einem Schadensereignis im Vordergrund. Beispielsweise charakterisiert Bruneau in Bezug auf Erdbebengefahren die Resilienz physische und soziale Systeme mit den sogenannten 4 R's:

- Robustness – Robustheit beschreibt Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen, Fehlfunktionen, Schäden, usw.;
- Redundancy – Redundanz ist das Vorhandensein von alternativen Möglichkeiten oder die Verfügbarkeit von Ersatz zur Erfüllung kritischer Aufgaben;
- Resourcefulness – Einfallsreichtum ist die Kapazität, Ressourcen zu mobilisieren und kreativen bzw. angemessen auf ein Schadenereignis zu reagieren;
- Rapidity – Schnelligkeit beschreibt die rasche Reaktions- und Regenerationsfähigkeit nach einer Störung oder Schädigung. (vgl. Bruenaeu 2004; CSS-Analysen 2009: 2)

Moench et al. befassen sich mit der Anwendbarkeit von Resilienz-Konzepten in der technischen Planungspraxis in Bezug auf die Anpassung an den Klimawandel. Sie fassen die wesentlichen Fähigkeiten folgendermaßen zusammen:

„• Responsiveness: capacity to organize and re-organize in an opportune fashion; ability to establish function, structure, and basic order in a timely manner both in advance of and immediately following a disruptive event or organizational failure.
- Resourcefulness: capacity to identify and anticipate problems; establish priorities, and mobilize resources for action. This includes the capacity to visualize and plan, which may require collaboration. It also includes the ability to access financial and other resources, including those of other agents and systems.
- Capacity to learn: ability to internalize past experiences, avoid repeated failures, and innovate to improve performance.” (Moench et al. 2011: 49)

In den Ingenieurwissenschaften spielt bei der Sicherheit technischer Systeme vor allem die Aufrechterhaltung der Funktion die Rolle. Entscheidende Eigenschaft hierfür sind Robustheit, Eigensicherheit, Vernetzung, Fehlertoleranz und Versagenssicherheit.

In seinem „Buch Resilient Nation" beschreibt Charlie Edwards den Aufbau von gesellschaftlicher Resilienz mit den 4 E's: Engagement (Kommunikation, Dialog), Education (Ausbildung, Erziehung), Empower (Training, Anleitung) und Encourage (Ermutigen, Fördern). (vgl. Edwards 2009: 80ff) Im Gegensatz zum Schutz spezifischer Funktionen sieht Edwards eine gesellschaftliche Resilienz als alltäglichen sozialen Interaktionsprozess: „A resilient nation responds to terrorism, natural disasters and major accidents, but also copes with everyday emergencies. Everyday resilience is created and sustained through conversations and relationships that tie individuals and communities together. It is a latent force, in the sense that one does not necessarily recognise its properties until an emergency occurs." (Edwards 2009: 64)
In einer Gesellschaft sind die einzelnen Akteure jedoch ebenso vielfältig wie ihre Interessen und Bedürfnisse. Sie passen sich veränderte Bedingungen entsprechend ihres Wissens, ihrer Erfahrungen und ihrer wirtschaftlichen Möglichkeiten an. Sowohl das Vorhandensein wirtschaftlicher Möglichkeiten als auch der freie Informationszugang und sind dabei wichtige Voraussetzungen.

Der amerikanische Stadtplaner und Professor David Godschalk entwickelte Prinzipien für resiliente Städte. (Godschalk 2003) Gegenüber traditionellen Schutzprogrammen, die ein System bloß vor Katastrophen schützen sollen, müssen seiner Meinung nach zukünftige Programme auch auf die Anpassungs- und Vermeidungsstrategien fokussieren.

Folgende Prinzipien sind Godschalk zufolge wesentliche Merkmale von Resilienz gegenüber Naturgefahren:

„• Redundant—with a number of functionally similar components so that the entire system does not fail when one component fails.
• Diverse—with a number of functionally different components in order to protect the system against various threats.
• Efficient—with a positive ratio of energy supplied to energy delivered by a dynamic system.
• Autonomous—with the capability to operate independently of outside control.
• Strong—with the power to resist attack or other outside force.
• Interdependent—with system components connected so that they support each other.
• Adaptable—with the capacity to learn from experience and the flexibility to change.
• Collaborative—with multiple opportunities and incentives for broad stakeholder participation." (Godschalk 2003: 139)

In der Literatur finden sich viele Eigenschaften, die je nach Fachgebiet oder Zielstellung Eigenschaften für Resilienz aufführen. Alle Ansätze zeigen exemplarisch, dass es im Grundsatz darum geht, wie ein System mit einer Störung umgeht, in welcher Form Schädigungen verarbeitet werden. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei das Vermögen aus Erfahrungen zu lernen.
Resilienz wird oft als Gegensatz von Vulnerabilität beschrieben. (vgl Miller et al. 2010: 6) Bezogen auf eine Gefahr bezeichnet Resilienz eine Interaktion mit einem Ereignis, während Vulnerabilität die Verletzlichkeit durch ein Ereignis beschreibt. Vulnerabilität hat die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen im Blick, beispielsweise die historische Entwicklung einer spezifischen politischen und sozialen Konstellation, die dann möglicherweise zu einer Verletzlichkeit führt.
Darüber hinausgehend beschreibt Edwards Resilienz nicht primär als Vorbereitung auf eine Katastrophe, sondern als alltäglichen gesellschaftlichen Prozess:

„Community resilience is an everyday activity. It manifests itself in meetings and conversations, dialogue and training, skills and information and – when disaster occurs – action." (Edwards 2009: 79) Bohle bezeichnet „Resilience als Paradigma für die Risikowelten von morgen". (Bohle 2008: 435) Dabei sieht er die Bevölkerung als tragende Säule, um Resilienz gegenüber Naturbedrohungen als einen partizipatorischen Prozess aufzufassen. (vgl. Bohle 2008: 438)

Zusammenfassend zielen Resilienz-orientierte Strategien darauf, die Widerstandskraft, die Reaktionsfähigkeit und vor allem die Adaptionsfähigkeit von Systemen gegenüber Gefahren und Unvorhergesehenem zu stärken.

Adaptive Kreisläufe und Panarchy

Wie können sich Systeme an Veränderungen anpassen? Wie können unerwartete Ereignisse und Störungen als Impulse für Lernprozesse begriffen werden? Wie kann ein Extremereignis zur Neuausrichtung führen?

Das sozial-ökologische Konzept der adaptiven Kreisläufe' (Adaptive Circles) dient als Erklärungsmodell für die Dynamik von komplexen sozioökonomischen und ökologischen Systemen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen. Die Beobachtung von dynamischen Systemen zeigt der Resilience Alliance zufolge, dass Anpassungsvorgänge grundsätzlich einem ähnlichen Muster folgen. (vgl. Walker, Holling et al. 2004) Mehrere ineinander geschachtelte adaptive Kreisläufe erzeugen eine sogenannte Panarchy. Der Begriff Panarchy bildet die Antithese zum Begriff Hierarchie. (Resilience Alliance). Die Prozesse adaptiver Kreisläufe durchlaufen regelmäßig folgende vier Phasen:

- growth/exploitation (r) = Wachstum,
- conservation (K) = Akkumulation/Erhalt,
- release (omega) = Zusammenbruch/Freistellung,
- reorganization/renewal (alpha) = Reorganisation (vgl. Resilience Alliance, Walker, Holling et al. 2004)

Während der Wachstumsphase (r) wachsen und expandieren Systeme in einer an Ressourcen reichen Umgebung schnell. Die Expansion führt zu einem zunehmenden Wettbewerb um Ressourcen.

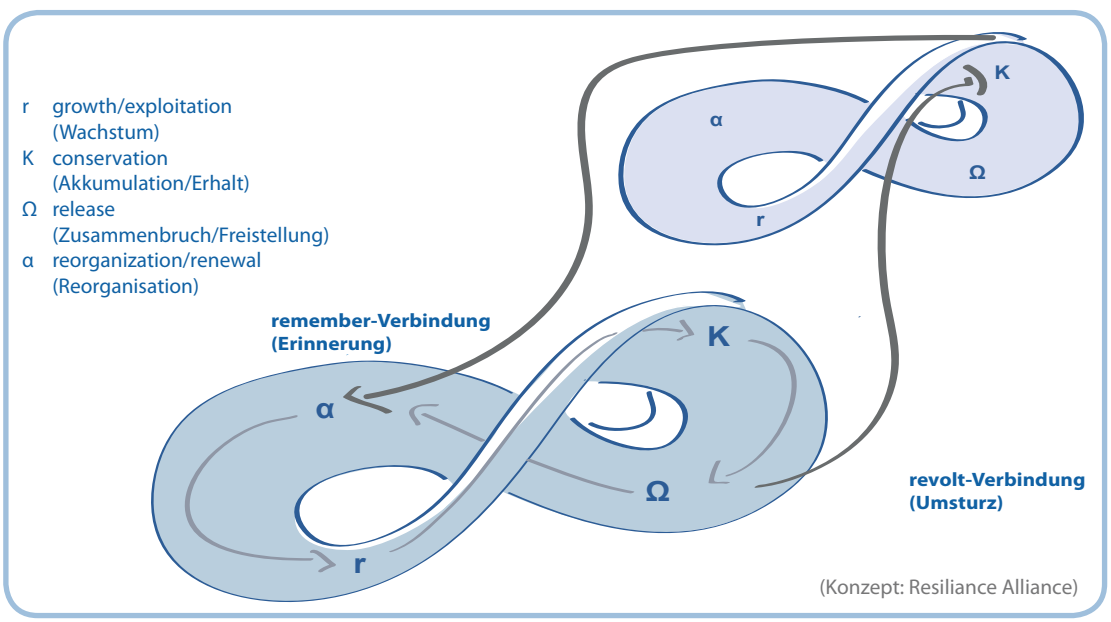


Abb. 97 Adaptiver Kreislauf im Panarchy Konzept

Die Wachstumsphase führt schnell in das Stadium des Systemerhalts (K). Das nun gut strukturierte System ist durch hohe Effizienz und Spezialisierung gekennzeichnet, um die bereits akkumulierten Ressourcen zu erhalten. Allerdings ist es aufgrund abnehmender Flexibilität auch zunehmend anfällig für externe Störungen. Wenn eine externe Störung das Erhaltungsvermögen oder die Toleranz des Systems übersteigt, dann setzt ein fundamentaler Wandel ein. Der Zusammenbruch des Systems (omega) wird im Modell des adaptiven Kreislaufs nicht negativ gedeutet, sondern es betont die positiven Effekte der Freisetzung von Ressourcen, die in einem vorher zunehmend rigiden und starren System fixiert waren.

Die Ressourcen stehen nur in der Phase der Reorganisation (alpha) der Neustrukturierung eines Systems zur Verfügung. Diese Prozesse können endlos stattfinden und zu immer neuen Systemen oder Variationen eines Systems führen. Gunderson und Holling beschreiben die Verknüpfung vieler unterschiedlicher komplexer Systeme, über mehrere Maßstäbe und Organisationseinheiten hinweg, als Panarchy.

Die Autoren sehen den Begriff Panarchy als Gegensatz zum hierarchischen Verständnis der klassischen Naturwissenschaften. Mit dem Modell versuchen sie, die ein Verständnis der Wechselwirkung von Wandel und Dauerhaftigkeit und dem Vorhersehbaren und Unberechenbaren abzubilden. (vgl. Gunderson, Holling 2002) In miteinander verbundenen Systemen sind es oft die asynchron verlaufenden Verwandlungsprozesse eines Systems, die ein anderes System stören und möglicherweise dort zu einer Transformation führen.

Das Modell zeigt, dass über lange Zeiträume ungestörte Systeme zunehmend anfällig für externe Störungen sind. Der Zusammenbruch eines Systems hängt einerseits von der Stärke der Störung ab und wird andererseits von der Fähigkeit des Systems bestimmt, Störungen zu tolerieren. Diese beiden Faktoren lassen sich für eine kontinuierliche Fortentwicklung, oder Lernfähigkeit, des Systems, und damit auch für eine Erhöhung der Resilienz, nutzen: Wiederkehrende leichte Beeinträchtigungen führen zu Begrenzung der Erhaltungsphase (K). Die Störungen führen zu Neuorganisationen in geringem Umfang und erhalten dadurch eine gewisse Flexibilität des Gesamtsystems. Umgekehrt ist ein geschütztes System, das auch gegenüber kleinen Beeinträchtigungen gesichert ist, anfällig für einen Zusammenbruch bei einem größeren Ereignis. (vgl. Moench 2005: 12)

Störung als Erneuerung im System

Das Panarchy Konzept mit den adaptiven Kreisläufen unterscheidet sich von linearen Konzepten im Wesentlichen durch die alpha Phase, die Phase der Reorganisation nach einer Störung. Diese Phase ist als kreatives Moment anzusehen, als Generator von Innovation. Zudem stellt das Konzept Beziehungen zwischen unterschiedlichen Maßstabsebenen oder Systemebenen her. Die Verbindungen zwischen unterschiedlichen Ebenen oder Systemen kommen während eines Wandels bzw. einer Störung zum Tragen: Entweder der Zusammenbruch (Ω-Phase) eines Systems führt direkt zu Veränderungen in einem anderen Zyklus oder die Reorganisation eines Systems (α-Phase) wird durch das akkumulierte Potenzial einer anderen Ebene (K-Phase) unterstützt. Die revolt (Umsturz)-Verbindung führt Veränderungen herbei während die remember (Erinnerung)-Verbindung eine Erneuerung erleichtert. (vgl. Resiliance Alliance)

Die Idee der adaptiven Kreisläufe im Panarchy Konzept nimmt Veränderungen als gegeben an und zeigt, dass es keinen Gleichgewichtszustand gibt. Veränderungen schaffen allerdings nicht völlig willkürlich neue Strukturen, sondern basieren auch auf Erfahrungen und bestehenden Elementen. Scheitern, Veränderungen, Krisen oder Störungen werden allerdings nicht nur als Problem, sondern vor allem auch als Chance für eine Erneuerung betrachtet, was durch die Phase der Reorganisation und der revolt-Verbindung dargestellt wird. Oder wie Dombrowsky formuliert: „Aus Scheitern so zu lernen, dass es zukünftig vermieden werden kann." (Dombrowsky 2008: 69)

3.3 FAZIT: INTERAKTION MIT RISIKO

3.3.1 RISIKOLANDSCHAFT OBERRHEIN

Der veränderliche Charakter der urbanen Landschaft am Oberrhein ist im ersten Kapitel dargestellt. Wesentliche Eigenschaften der Landschaftsstruktur sind wechselnde Wasserstände und Hochwassergefahr.
Im Falle eines Extremereignisses oder bei Versagen von Schutzbauwerken sind große Teile der urbane Landschaft Oberrhein gefährdet. Zudem ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Rahmenbedingungen für die urbane Landschaft Oberrhein erheblich verändert. Allerdings ist das Ausmaß dieser Veränderungen nicht exakt prognostizierbar.
Mit den veränderlichen Rahmenbedingungen und Unsicherheiten müssen jede Planung, alle Entscheidungen und zukünftigen Entwicklungen umgehen. Die urbane Landschaft am Oberrhein ist nicht so stabil und sicher, wie sie scheint, sondern Risiko ist ein wesentliches Merkmal der urbanen Risikolandschaft Oberrhein.

Der Mensch bestimmt das Risiko
Das Konzept der Vulnerabilität lenkt den Fokus auf die Gesellschaft. Nicht mehr die Naturgefahr, sondern die Betroffenheit und die Bewältigungsstrategien einer Gesellschaft stehen im Blickpunkt. In diesem Blickwinkel sind Katastrophen nicht natürlich, sondern entstehen immer erst, wenn Menschen betroffen sind. (vgl. Felgentreff Glade 2008) Das Risiko einer Katastrophe wird also ganz wesentlich durch gesellschaftliche und individuelle Aktivitäten oder unterlassene Handlungen bestimmt. Aber nicht nur im Zusammenhang mit Gefahren gibt es Risiken, sondern auch bei jeder Entscheidungen oder Planung ist der Ausgang ungewiss.

Perspektivwechsel: von der Gefahr zum Risiko
Die Konzepte der Vulnerabilität, Resilienz, Adaptiven Kreisläufe und Panarchy stellen einen Paradigmenwechsel im Sicherheitsdenken dar. Sie beruhen auf der Einsicht, dass es angesichts der Vielfalt, der Komplexität und der Unvorhersehbarkeit moderner Risiken unmöglich ist, sich gegen alle denkbaren Ereignisse zu wappnen und umfassende Sicherheit zu gewährleisten. Risiken müssen in Kauf genommen werden, aber es muss auch aus den Krisen gelernt werden. Daher ist nicht mehr die möglichst vollständige Absicherung gegenüber Risiken das Ziel, sondern ein adäquater Umgang mit Risiken. Die Konzepte beschreiben daher eher ein dynamisches Gleichgewicht als ein statisches Gefüge, das auf dem Sicherheitsdenken beruht. Der Fokus ist nicht mehr auf den die Gefahr gerichtet, sondern auf den Umgang mit Risiko.

Einbeziehen von Unsicherheiten in der Planung
Für den Umgang mit Unsicherheiten sind anpassungsfähige und lernfähige Systeme prädestiniert, da sie Veränderungen verarbeiten und das System in Folge des Lernprozesses auf einen Wandel einstellt. Der Arbeitskreis Klimawandel und Raumplanung der Akademie für Raumforschung und Landesplanung kam bei der Untersuchung der Planungs- und Steuerungsinstrumente zum Umgang mit dem Klimawandel (Birkmann, et al. 2010) sehen die derzeit festgelegten Normen, wie zum Beispiel Wiederkehrereignisse als Bemessungsgrundlage für den Hochwasserschutz, durch den Klimawandel jedoch infrage gestellt. (vgl. Birkmann et al. 2010: 15) Die zunehmende Hochwassergefahr müsse auch in einer „Dynamisierung“ der Planung münden. (vgl. Birkmann et al. 2010: 24)

Adaption: Aus Scheitern lernen

Adaption ist eine längerfristige Anpassung an veränderte Bedingungen. Sie entstehen in der Regel aufgrund langjähriger Erfahrungen im Umgang mit bestimmten Situationen und werden beispielsweise über das kollektive Gedächtnis lokaler Akteure transportiert. In Bezug auf das Eingehen von Risiken lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass ein Zuviel an Sicherheit die Gefahr einer negativen Überraschung und einer massiven Schädigung erhöht. Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens ist zwar klein, der Schaden bei einem Eintreten ist dann aber sehr groß, bis hin zum Systemzusammenbruch. Demgegenüber zeigt das Modell der adaptiven Kreisläufe, dass eine Vielzahl überschaubarer Störungen zu einer stetigen Anpassung an Gefahren führen und letztlich sogar mehr Sicherheit bieten. Die ständige Reaktion auf externe Einflüsse, also die kontinuierliche Folge von Zusammenbrüchen (omega) und Reorganisationen (alpha) in geringem Umfang, entspricht der Adaption an veränderliche Bedingungen. Ziel ist ein adaptionsfähiges System, mit der Fähigkeit, Schäden zu tolerieren. Oder wie Dombrowsky formuliert: „Aus Scheitern so zu lernen, dass es zukünftig vermieden werden kann." (Dombrowsky 2008: 69)

Kleine, tolerierbare Störungen erhöhen die Resilienz eines Systems, während gut geschützte Gefüge, mit seltenen Störungen, anfälliger für Schädigungen durch große Ereignisse sind.

Hochwasserbewusstsein

Im Schutze der Deiche herrscht eine trügerische Sicherheit, die auf fehlenden Erfahrungen mit Überschwemmungen, der geringen Wahrscheinlichkeit eines Extremhochwassers und des fehlenden Bezugs der Bewohner und Benutzer mit der Wasserlandschaft gründet. Eine Katastrophe würde das Hinterland nahezu unvorbereitet treffen.

Das Prinzip des Lernens aus Scheitern lässt sich auf den Umgang mit Hochwassergefahr übertragen. Die IKSR stellt fest, dass das Hochwasserbewusstsein sich vor allem durch eigene Erfahrungen einprägt. (vgl. IKSR 2002: 12) „Ohne jeglichen Hinweis auf die Hochwassergefahr ist bereits 7 Jahre nach einem Ereignis das Gefahrenbewusstsein auf ein minimales Niveau abgesunken. Die Betroffenen werden von einem neuen Ereignis wiederum unvorbereitet überrascht." (IKSR 2002: 12)

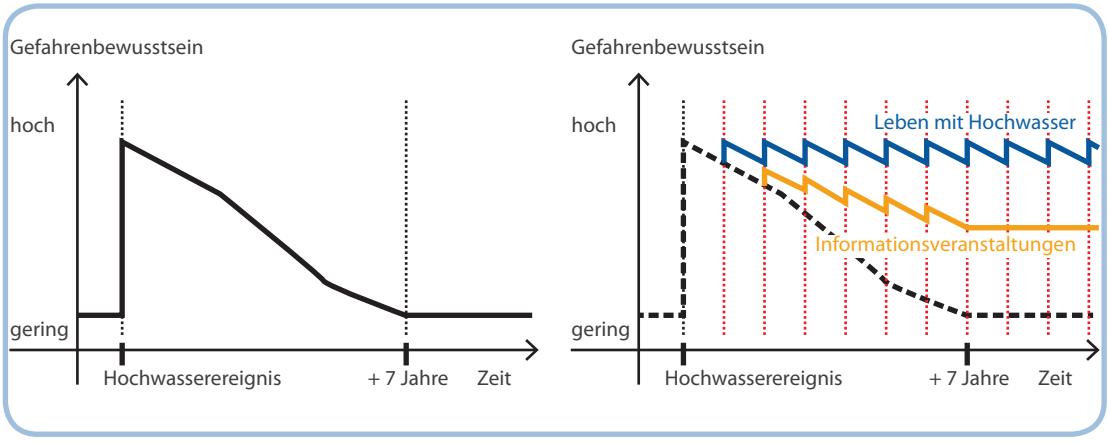


Abb. 98 Wirkung von Erfahrungen auf das Hochwasserbewusstsein (Daten: IKSR 2002: 12)

Das Gefahrenbewusstsein der Bevölkerung gegenüber Hochwasser ist also kurz nach einem Hochwasserereignis am höchsten. Bei Ausbleiben von Hochwasserereignissen vermindert sich Bewusstsein über das potenzielle Risiko, wenn es nicht durch neue Erfahrungen erneuert wird. Die Erfahrungen mit Hochwasser basieren auf unmittelbare Erlebnisse mit einer Überschwemmung. Je öfter diese wiederkehren, desto eher beliebt das Gefahrenbewusstsein auf einem hohen Niveau. Das Hochwasserbewusstsein könnte aber auch durch ein Leben mit den wechselnden Wasserständen, inszenierte Ereignissen oder pädagogische Vermittlungsformen aufrechterhalten werden.

Lernendes Risikomanagement

Beim Vergleich des Risikomanagementkreislaufs mit dem Lernenden Modell des Panarchy Konzepts wird deutlich, dass die Phase der Regeneration durch die Phase der Reorganisation ersetzt wird. Statt des unmittelbaren Wiederaufbaus ist zunächst eine Neukonzeption des Aufbaus notwendig. Denn es wird nicht die Wiederherstellung, also der Wiederaufbau, angestrebt, sondern eine Reorganisation, also eine Neuausrichtung basierend auf den Erfahrungen und Lernprozessen der Krise. Aufbau und Vorbeugung sind also nicht als getrennte Prozesse zu sehen, denn der Aufbau als Vorbeugung dient nicht der Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands, sondern ist ein Instrument zur Erzeugung einer erhöhten Widerstands- und Anpassungsfähigkeit.

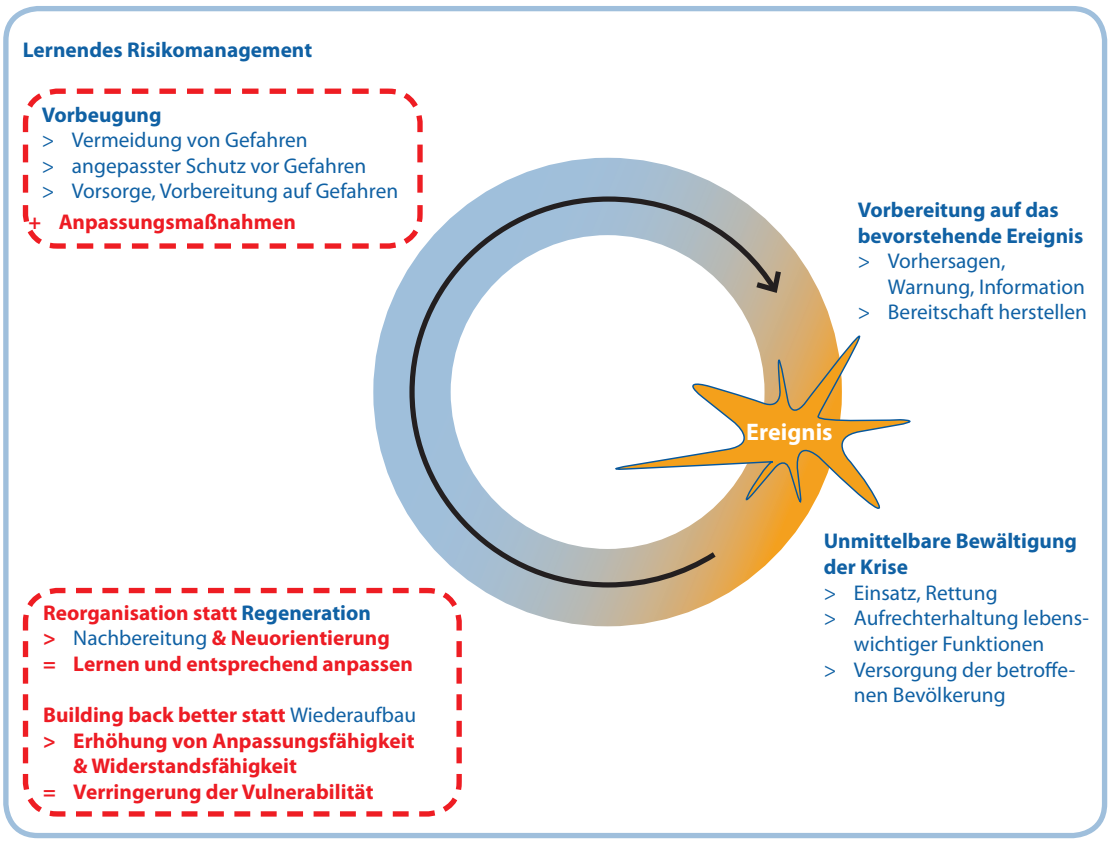


Abb. 99 Erweiterter Kreislauf des integralen Risikomanagements

3.3.2 HANDLUNGSRAHMEN FÜR DIE INTERAKTION MIT RISIKO

Widerstandsfähigkeit und Reaktionsfähigkeit

Ein resilientes System ist in der Lage, Störungen zu bewältigen und sich an verändernde Bedingungen anzupassen. Für den Umgang mit Störungen sind sowohl die Widerstandsfähigkeit als auch die Bewältigungskapazität maßgebliche Eigenschaften. Die Widerstandsfähigkeit beschreibt die Robustheit eines Systems gegenüber Belastungen, Fehlfunktionen oder Schäden, beispielsweise durch Schutzbauwerke. Die Reaktionsfähigkeit umfasst das Bewältigungs- und die Regenerationsvermögen. Das Bewältigungsvermögen beschreibt die Fähigkeit, angemessen auf ein Schadenereignis zu reagieren, beispielsweise durch Eingreifen des Katastrophenschutzes. Das Regenerationsvermögen eines Systems ist wesentlich durch die Verfügbarkeit vorhandener Ressourcen und den kreativen Umgang mit Ressourcen gekennzeichnet, um Struktur und Funktion eines Systems in angemessener Zeit zu reorganisieren.

Adaptionsfähigkeit

Resilienz bedeutet aber nicht nur, Schocks und Störungen auszuhalten, sondern auch solche Ereignisse für Neues und Innovation zu benutzen. Neben der Aufrechterhaltung wesentliche Funktionen während eines Ereignisses ist auch die Wiederherstellung des Systems nach einer Schädigung ein wichtiger Aspekt resilienter Systeme. Aus Erfahrungen zu lernen und das System dadurch anpassungsfähig zu halten ist ein wichtiges Merkmal von Resilienz. Die Lernfähigkeit ermöglicht die sowohl reaktive als auch proaktive Anpassung an sich verändernde Bedingungen. (vgl. Birkmann et al. 2011: 17)

Die Fähigkeit, sich an Störungen oder Krisen anzupassen, ist die Schnittstelle zum Begriff Vulnerabilität. Ein hohes Adaptionsvermögen reduziert die Vulnerabilität und erhöht die Resilienz. Die Adaptionsfähigkeit hängt vom Vermögen der Akteure ab, Veränderungen zu tolerieren und auf das System positiv einzuwirken. Während die Bewältigungskapazität den unmittelbaren Umgang mit Gefahren beschreibt, bezieht sich die Adaptionsfähigkeit auf einen langfristigen Zeitrahmen und beinhaltet einen Lernprozess. (vgl. Birkmann et al. 2011: 2) Adaptive Kreisläufe bilden den Anpassungsprozess ab und das Konzept der Panarchy zeigt die skalenübergreifenden Wechselwirkungen in dynamischen Systemen. Die Adaptionsfähigkeit beinhaltet sowohl Lernprozesse als auch Anpassungsvorgänge.

Drei Begabungen als Handlungsrahmen

Die drei Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit beschreiben allgemeine Funktionsweisen im Umgang mit Risiko:

> **Widerstandsfähigkeit:**
- Verhinderung von Hochwasser und Überflutungen
- Robustheit gegenüber Hochwassergefahren erhöhen, um Schäden zu verhindern

> **Reaktionsfähigkeit**
- unmittelbarer Umgang mit Hochwassergefahren während der Überschwemmung zur Verminderung von Schädigungen

> **Adaptionsfähigkeit:**
- Anpassungsmaßnahmen an dynamische Prozesse
- proaktive Konzepte für sich verändernde Bedingungen

= Störungen auffangen und Krisen zur Generierung neuer Qualitäten nutzen (Lern- und Anpassungsprozesse)

Handlungsbedarf: Adaptionsfähigkeit

Der vorsorgende Hochwasserschutz gliedert sich in die drei Handlungsfelder Mitigation, Schutz und Vorsorge. Die Handlungsfelder beinhalten Maßnahmen zur Erfüllung der Vermeidungs-, Schutz- und Vorsorgefunktion. Demgegenüber basiert eine risikoorientierte Strategie auf Begabungen. Die Begabungen beschreiben allgemeine Funktionsweisen, um eine Anpassung an unvorhergesehene Ereignisse oder sich verändernde Bedingungen zu ermöglichen.

Die Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit schließen die Handlungsfelder des bestehenden Konzeptes ein: Hochwasserschutz und Mitigation erhöhen die Robustheit gegenüber Hochwassergefahren und gehören dem Begabung Widerstandsfähigkeit an. Das Handlungsfeld Vorsorge betrifft die andere Seite des Risikos, die Vulnerabilität. Die Maßnahmen der Vorsorge betreffen im Wesentlichen das Restrisiko, welches trotz Mitigation und Hochwasserschutz verbleibt. Die meisten Vorsorgemaßnahmen dienen dem unmittelbaren Umgang mit einem Hochwasser im Katastrophenfall oder der Wiederherstellung nach einer Überschwemmung. Sie sind der Begabung Reaktionsfähigkeit zuzuordnen.

Der Vergleich des vorsorgenden Hochwasserschutzes mit den drei Begabungen des Modells einer risikoorientierten Strategie zeigt, dass die Adaptionsfähigkeit bisher weitgehend ungenutzt ist.

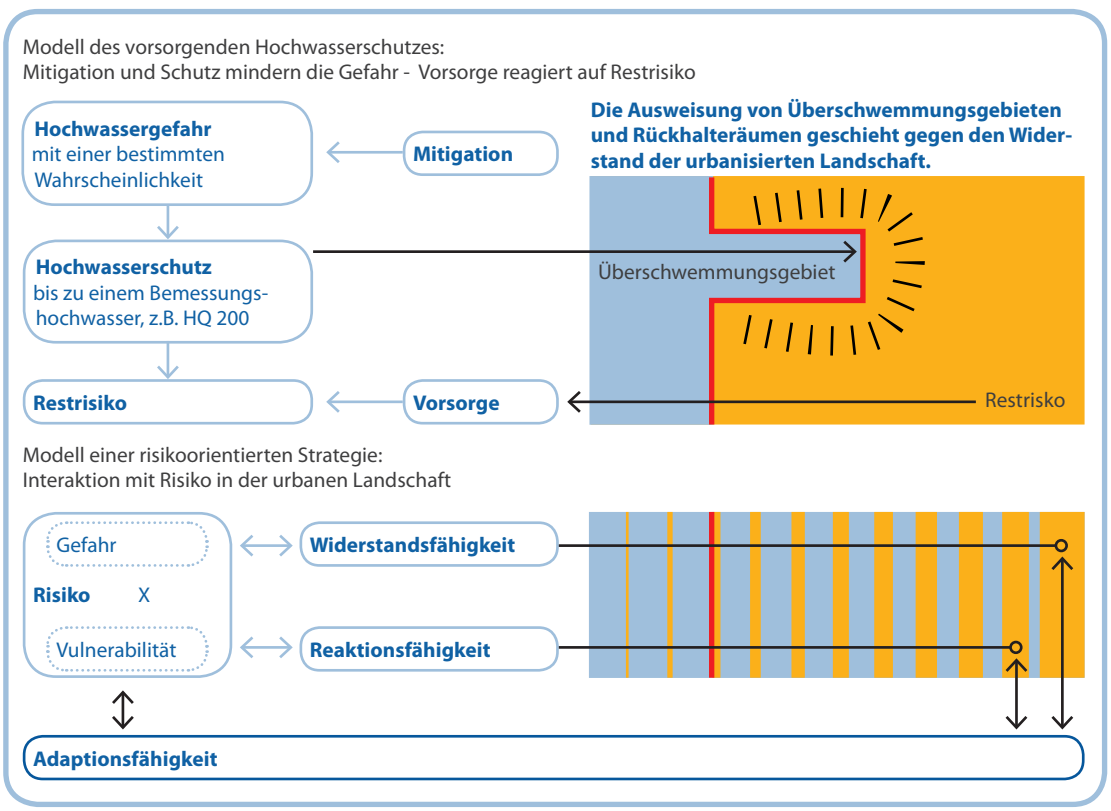


Abb. 100 Vorsorgender Hochwasserschutz im Vergleich mit einer risikoorientierten Strategie

Neue Eigenschaften für Interaktion mit Risiko

Die drei Begabungen sind nicht losgelöst voneinander, sondern wirken zusammen: Die Widerstandsfähigkeit beinhaltet die Verminderung der Hochwassergefahr, den Schutz vor Hochwasser und die Erhöhung der Robustheit von Bauwerken und Nutzungen gegenüber Hochwasser. Eine hohe Reaktionsfähigkeit ist bei Eintritt einer Überschwemmung, also beispielsweise bei einem Überschreiten der Widerstandsfähigkeit von Bedeutung. Die beiden Begabungen fokussieren auf den Schutz vor Gefahren und die Minderung der Vulnerabilität. Im Gegensatz dazu beinhaltet die Adaptionsfähigkeit eine Anpassung an dynamische Prozesse und proaktive Konzepte für sich verändernde Bedingungen und Unsicherheiten. Die Adaptionsfähigkeit erweitert also die Widerstandsfähigkeit und Reaktionsfähigkeit um Eigenschaften, die das System anpassungs- und lernfähig machen.

Derartige Fähigkeiten sind in den vorher beschrieben Eigenschaften resilienter Systeme aufgeführt. (vgl. Bohle 2008, Bruenaeu 2004, Edwards 2009, Godschalk 2003, Moench 2011). Die Eigenschaften beschreiben Lernprozesse und Anpassungsvorgänge. Die adaptiven Eigenschaften erweitern die Maßnahmen des vorsorgenden Hochwasserschutzes.

Ziel: Leben mit dem Wasser

Zumindest teilweise ist eine Abkehr vom heutigen Schutzkonzept denkbar, bis hin zu einem Leben mit Hochwasser. Das folgende Kapitel zeigt beispielhafte räumliche Projekte und Konzepte mit adaptiven Eigenschaften.

Neugliederung des vorsorgenden Hochwasserschutzes: Begabung > Handlungsfeld > Interaktion mit Risiko

Begabungen	**Handlungsfeld**	Maßnahmenbereiche **+ neue adaptive Eigenschaften**
> Widerstandsfähigkeit	Mitigation: Gefahr mindern	Rückhalt in der Fläche **+ Redundanz und Diversität**
	Schutz: Gefahr abwehren	technischer Hochwasserschutz **+ Safe failure und Redundanz**
	Vorsorge: Gefahr meiden	Flächenvorsorge: Überschwemmungsgebiete **+ no-regrets Option**
> Reaktionsfähigkeit	Vorsorge: Vulnerabilität mindern	Verhaltensvorsorge **+ Rapidy und Ressourcenzugang** **+ Partizipation und Kooperation im Planungsprozess** Risikovorsorge **+ Kooperation**
> Adaptionsfähigkeit	**Risikoanpassung**	Flächenvorsorge, Bauvorsorge **+ Anpassungsfähigkeit von Gebäuden und Nutzungen** **+ no-regrets Option** **+ Visionen und Konzepte: das Unerwartbare zu denken** **+ Lernfähigkeit / ‚Building back better'** **+ Kooperation**

Redundanz	Vorhandensein von Optionen und alternativen Möglichkeiten zur Erfüllung kritischer Aufgaben
Diversität	Möglichkeit, auf vielfältige Ressourcen zurückgreifen zu können
Safe failure	Fähigkeit, Fehler zu tolerieren, ohne dass eine Störung zum Ausfall des gesamten Systems führt
no regrets Option	Maßnahmen, die spätere Erfordernisse nicht behindern, zukünftige Anpassungsoptionen zulassen bzw. auch bei unterschiedlichen Entwicklungen zielführend sind
Rapidity	rasche Reaktions- und Regenerationsfähigkeit nach einem Ereignis
Ressourcenzugang	eine gute Reaktionsfähigkeit setzt die Verfügbarkeit von entsprechenden finanziellen, ökonomischen und geistigen Ressourcen sowie freien Informationszugang voraus
Kooperation	Maßstabs- und fachübergreifende Zusammenarbeit, um unterschiedliche Wissensarten zusammenzuführen
Partizipation	frühzeitige Einbeziehung der lokal betroffenen Akteure, sowohl um lokales Wissen einzubeziehen, als auch um eine hohe Akzeptanz für Veränderungen zu schaffen
Anpassungsfähigkeit	Gebäude und Nutzungen auf ein Leben mit Wasser vorbereiten
Visionen und Konzepte	das Unerwartbare denken und proaktive Konzepte erstellen
Lernfähigkeit	Innovationsfähigkeit fördern, um sowohl aus Veränderungen als auch aus Katastrophen zu lernen



4

LEBEN MIT WASSER IM VERGLEICH

4.1 FRAGESTELLUNG: RISIKOMINDERUNG PLUS MEHRWERT

Interaktion mit Risiko: Leben mit dem Wasser

Die drei Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit beschreiben allgemeine Funktionsweisen im Umgang mit Risiko. Der Umgang mit Risiko ist geprägt durch adaptive Eigenschaften. Die Praxisbeispiele zeigen räumliche Maßnahmen für eine Interaktion mit Hochwasserrisiko.

Die Zielstellung ist die Verknüpfung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen mit neuen Möglichkeiten für den menschlichen Gebrauch. Ziel ist ein Leben mit dem Wasser.

Welche Maßnahmen verbessern die Adaptionsfähigkeit und damit auch die Widerstandsfähigkeit und Reaktionsfähigkeit?

Neue Verfahren: Kooperation und Partizipation

Das Zusammentreffen unterschiedlicher Aktivitäten im Raum erfordert das Aushandeln von Spielräumen zwischen den beteiligten Akteuren. Die verschiedenen fachlichen Perspektiven müssen mit den Wünschen und Bedürfnissen der Bewohner und Benutzer in Einklang gebracht werden. Insbesondere die Bewohner und Benutzer müssen frühzeitig im Planungsprozess beteiligt sein, um Chancen und Restriktionen konstruktiv in einer Strategie zu verarbeiten. Ebenso wichtig sind Konzepte, die nicht nur auf lokale Gebiete fokussieren, sondern auch administrative Grenzen überschreiten.

Welche Verfahren und Kooperations- und Partizipationsformen zeigt der Planungsprozess?

Neues Prinzip: Mehrdimensionalität

Bisher sind alle Flächen in der Rheinniederung einem spezifischen Zweck gewidmet: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Naturschutz oder Kiesabbau, Industrie, Gewerbe und Wohnsiedlung. Jede Erweiterung einer Aktivität bedeutet heute einen Flächenverlust für eine andere Nutzung, das heißt jede Verschiebung einer Grenze führt unausweichlich zu einem Flächenkonflikt. Auch die Ausweitung der überflutbaren Flächen führt zu Flächenkonflikten, da hochwasserangepasste Nutzungen, mit Ausnahme Naturschutzprojekten, nicht vorgesehen sind.

Demgegenüber könnte die Überlagerung von hochwasserangepassten Nutzungen und Aktivitäten mit Überflutungsbereichen die Konflikte lösen. Eine Anpassung an wechselnde Wasserstände bietet eine Möglichkeit, um beispielsweise auch bauliche Entwicklungen mit einer Erweiterung der Retentionsräume zu verknüpfen. Ein Ziel könnte also sein, mehr Raum für Wasser durch geeignete Nutzungen zu schaffen. Dafür sind allerdings integrierte räumliche Konzepte notwendig.

Welche Formen der Nutzungsüberlagerung zeigen die integrierten Konzepte?

Räumlicher Mehrwert: Integrierte Strategien

Die Adaptionsfähigkeit ist in allen Bereichen notwendig, gerade auch in den bisher geschützten Gebieten. Dem steht die sektorale Sichtweise gegenüber, die Landschaftsstruktur in unterschiedliche Bereiche aufteilt, wie zum Beispiel Überschwemmungsgebiet und Risikogebiet. Die Herausforderungen werden aber nicht sektoral gelöst, sondern erfordern integrierte Konzepte. Eine integrierte Perspektive bedingt eine großräumige Betrachtung von räumlichen und funkti-

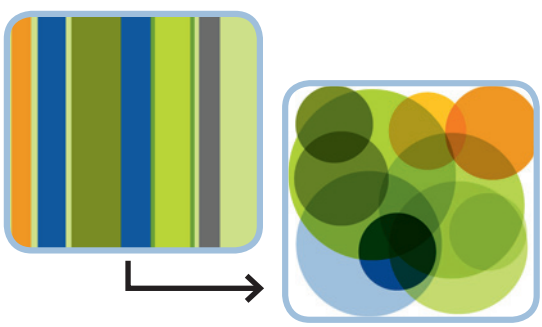


Abb. 101 Vom segmentierten zum mehrdimensionalen Raum: Nutzungsüberlagerung statt Trennung bedeutet Kooperation und Partizipation

onalen Systemen. Es geht darum, ein Element in einen Zusammenhang einzuordnen. Dabei müssen die auch Grenzen zu Fachplanungen, anderen Nutzungen und zum Hochwasser neu definiert werden.

Eine Anpassung an mögliche Überflutungen bedeutet, dass die Grenze zwischen dynamischer Wasserlandschaft und dem Lebensraum der Bewohner und Benutzer bearbeitet werden muss. Eine Verstärkung der Grenzen erhöht den Schutz vor Gefahren, die Verlagerung von Grenzen vergrößert den Raum für den Rhein, eine nutzungsspezifische Ausformung der Grenzen mindert die Vulnerabilität oder die Aufgabe der Grenze erfordert einen Rückzug aus der Fläche.

Die Anpassung der Nutzungen, aber auch die Anpassung bestehender und neuer Bauwerken an Hochwasserrisiken sind große räumlich-strukturelle Herausforderungen, die nicht nur in den Überschwemmungsgebieten, sondern gerade auch im Hinterland der Deiche als Vorbereitung auf eine mögliche Überschwemmung erfolgen müssen. Eine integrierte räumliche Strategie geht über das aktuelle Konzept des vorsorgenden Hochwasserschutzes hinaus.

Wie werden die Grenzen zwischen Wasserlandschaft und Lebensraum neu gestaltet?

Leben mit Wasser: Beispielprojekte

Die Beispielprojekte präsentieren Stadt- und Landschaftsräumliche Projekte sowie Steuerungsinstrumente für ein Leben mit dem Wasser.

Sie zeigen exemplarisch, dass die Verbesserung des Hochwasserschutzes auch zu einer Aufwertung der räumlichen Lebenswelt der Bewohner beitragen kann und Konflikte durch Partizipation und angepasste Nutzungsformen gelöst werden können.

Die Einzelmaßnahmen beziehen sich auf den Umgang mit konkreten Situationen während integrierte Konzepte unterschiedliche Einzelmaßnahmen sowie weitere Anforderungen zielgerichtet in einen räumlichen Zusammenhang stellen. Die Strategien enthalten programmatische Aussagen und Zielbilder für ein großräumiges Gebiet. Die vorgestellten Regelwerke zeigen exemplarisch einen differenzierten Umgang mit Risiko auf institutioneller Ebene.

Neben der Interaktion mit Risiko beinhalten die Beispielprojekte auch Verfahrensformen, Möglichkeiten der Nutzungsüberlagerung zur Etablierung von Mehrdimensionalität und vielfältige Möglichkeiten für die Gestaltung der Grenzen zwischen Wasserlandschaft und Lebensraum. Das Kapitel zeigt beispielhafte räumliche Projekte und Konzepte für ein Leben mit dem Wasser.

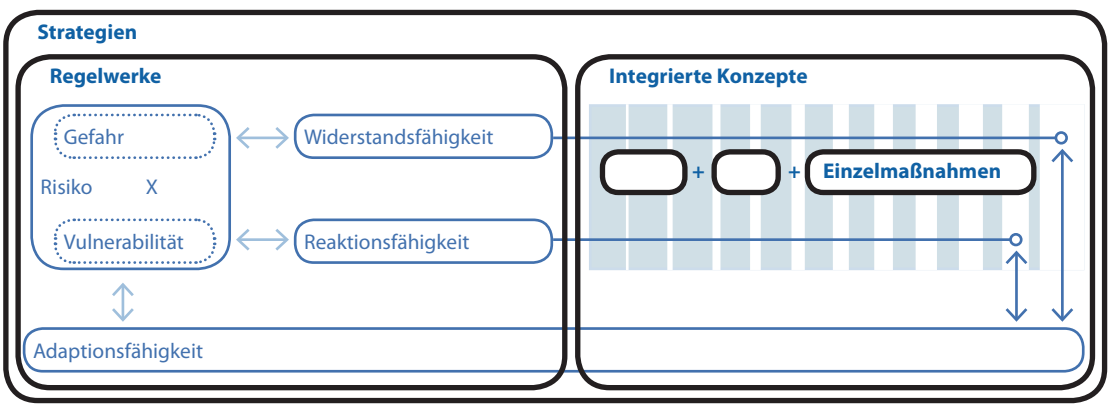


Abb. 102 Referenzprojekte: Steuerungsinstrumente sowie stadt- u landschaftsräumliche Projekte

4.2 STADT- & LANDSCHAFTSRÄUMLICHE PROJEKTE: EINZELMASSNAHMEN

E.1 MEHR RAUM FÜR WASSER



Redundanz und Diversität
Überschwemmungsauen, Polder, Entlastungsräume
Bauleitplanung, Objektplanung, wasserrechtliche Verfahren
Intergration in eine gesamträumliche Konzeption
Gestaltung als Freizeitraum

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

Überschwemmungsauen

Anpassung des Vorlands

Vorlandtieferlegung, die Absenkung von Buhnen oder das Entfernen von Hindernissen vergrößern den Abflussquerschnitt. Dadurch senkt sich in diesen Bereichen der Wasserspiegel. (vgl. IKSR 1998)

Freie Überflutung (Deichrückverlegung)

Eine freie Überflutung ist zwischen den Schutzdeichen möglich. Eine Dämpfung der Hochwasserwelle erfolgt nur bis zur vollständigen Überflutung der Auenbereiche. Je größer und weitläufiger diese Bereiche sind, desto mehr tragen sie zur Dämpfung bei. Die Vergrößerung der Überflutungsfläche führt zur lokalen Absenkung der Wasserspiegellagen. (vgl. Böhm et al. 1999, IKSR 1998)

Renaturierung - Auenwälder

Die Rauigkeit von Auenwäldern trägt zur Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit und zur Erhöhung des Wasserrückhalts bei. Die Bäume reduzieren den Abflussquerschnitt und mindern die Abflussmenge. Diese Eigenschaften zu einem Rückstau und damit auch zu einer Erhöhung der Wasserspiegellagen flussaufwärts. (vgl. Böhm et al. 1999, Te Linde 2011b)

Polder

Sommerpolder

Sommerpolder befinden sich zwischen flussnahem Sommerdeich und dem höheren rückwärtigen Hauptdeich. Sie sind vor allem im hessischen Ried zu finden. Diese Überflutungsräume füllen sich erst bei Überschreitung eines bestimmten Wasserstands. Bei Überflutung der Sommerdeichkrone füllt sich der Sommerpolder relativ schnell. Nur in dieser Zeitspanne dämpft der Sommerpolder die Hochwasserwelle. Danach reduzieren sich lokal die Wasserspiegellagen. (vgl. Böhm et al. 1999, IKSR 1998)

Gesteuerter Rückhalteraum (Polder)

Eine gesteuerte Polderflutung hat die Kappung des Hochwasserscheitels zum Ziel. Im Idealfall senkt die Entnahme einer dem Poldervolumen entsprechende Wassermenge den Hochwasserscheitel. Die Polder senken die Abflussmenge insgesamt nur unwesentlich, da ihr Fassungsvolumen gering ist. Zudem ist ihr Einsatzbereich unterhalb des 200 jährlichen Hochwasserereignisses. Diese Maßnahme ist nur die Kappung des Hochwasserscheitels zu deinem bestimmten Zeitpunkt geeignet und erfordert eine sehr genaue Vorhersage. (vgl. Böhm et al. 1999, IKSR 1998, Te Linde 2011b)



Entlastungsräume
Planmäßige Hochwasserüberlaufstrecken verhindern im Ernstfall unkontrollierte und plötzliche Deichbrüche flussabwärts. Durch eine Notentlastung erfolgt die gezielte Flutung eines Bereichs. Beeinträchtigungen oder Beschädigungen müssen entschädigt werden.

Flutmulde (Nebengerinne)
Zusätzliche lokale Abflussquerschnitte erhöhen Abflussquerschnitt und Abflussmenge. Dadurch senkt sich in dem betreffenden Abschnitt der Wasserspiegel zum Teil erheblich. Derartige Maßnahmen zeigen flussabwärts keinen postive Wirkungen, sondern können sogar zur Erhöhung des Wasserspiegels beitragen, falls flussabwärts nicht auch der Abflussquerschnitt angepasst ist. (vgl. Te Linde 2011b)

Entlastungskorridor
In der Schweiz sind an der Reuss im Kanton Uri und an der Engelberger Aa differenzierte Hochwasserschutzkonzepte realisiert worden. Entlastungskorridore fingieren als Überlastsicherung im Hochwasserfall. Durch das Zulassen von gezielten Überflutungen weniger sensibler Flächen wird verhindert, dass der Wasserspiegel an empfindlicheren Orten über die Dammhöhe steigt. Die Auswahl der Entlastungskorridore erfolgt nach Objektkategorien aus der differenzierten Schutzmatrix. Danach werden Bereiche mit geringem Schadenspotenzial ausgewählt. An der Reuss fungiert beispielsweise eine Autobahn als Entlastungskorridor. An der Aa sind verschiedene Bereiche für den Überlastfall definiert. Die Dämme flussabwärts sind auf diese Weise entlastet und es entstehen keine unkontrollierten Überflutungen. (vgl. Kanton Uri, rheinkolleg 2010)

Reserveräume
Reserveräume dienen im Notfall der Entlastung und Sicherung gefährdeter sensibler Gebiete. Sie funktionieren wie eine gesteuerte Rückhaltung, das heißt, in einem bestimmten Moment kann dem Hochwasserscheitel durch Öffnung des Rückhalteraums eine bestimmte Menge Wasser entnommen werden.

o: Abb. 103 Polder Rheinschanzinsel

EINZELMASSNAHMEN

E.2 ABSCHIRMEN -STATIONÄR



Safe failure und Redundanz
wasserdichte Gebäudehülle, verschließbare Öffnungen; Dämme und Mauern
Bauleitplanung, Objektplanung, Eigenvorsorge - Planfeststellungsverfahren
Intergration von Schutzbauwerken in eine gesamträumliche Konzeption
Integration im Bauwerk; Gestaltung als nutzbarer Freiraum

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

Objektschutz am Gebäude

Abdichtungs- und Schutzmaßnahmen direkt am Gebäude selbst sind normalerweise einfacher zu realisieren und auch kostengünstiger als umfangreiche Maßnahmen im Umfeld der Gebäude. Das Abschirmen von Gebäuden macht allerdings nur dann Sinn, wenn gleichzeitig ein ausreichender Schutz gegenüber eindringendem Grundwasser und Rückstauwasser aus der Kanalisation besteht. Außerdem ist eine ausreichende Standsicherheit des Gebäudes unbedingt erforderlich. Anstehendes Hochwasser und steigendes Grundwasser führen zu Wasserdruck und Auftriebskräften, die ein Gebäude im schlimmsten Fall aufschwimmen lassen. Besonders gefährdet sind Gebäude während der Bauphase, wie zum Beispiel der‚Schürmann-Bau' in Bonn zeigt, oder wasserdichte Gebäude mit geringer Auflast. Die vollständige Abdichtung der Außenwände, unter Beachtung der Wasserbeständigkeit der Baumaterialien und der Wärmedämmung, stellt hohe Anforderungen an die Bauausführung. (vgl. Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland Pfalz 2008) Eine wasserdichte Gebäudehülle und verschließbare Öffnungen dichten das Bauwerk ab. Das Bundesamt für Wasser und Geologie (Schweiz) gibt die Wirksamkeit der Maßnahmen mit 70 bis 85 % an. (vgl. BWG 2004: 17)

Schutzbauwerke im Freiraum

Schutzmauern oder Deiche schützen in der Regel große zusammenhängende Gebiete. Fassaden- und Innenschäden an Gebäuden werden verhindert. Das Bundesamt für Wasser und Geologie (Schweiz) gibt die Wirksamkeit der Maßnahmen mit 80 bis 100 % (vgl. BWG 2004: 17) Diese kollektiven Maßnahmen erfordern normalerweise umfangreiche Planungsprozesse und einen hohen Mitteleinsatz. Außerdem stellen sie eine Beeinträchtigung der Grundstücksnutzung und eine dauerhafte Veränderung des Stadt- oder Landschaftsbilds. Gegenüber einer reinen funktionalen und sektoralen Ausführung der Bauwerke bieten multifunktionale Schutzbauten neben ihrem ursprünglichen Zweck weitere Nutzungsmöglichkeiten und heben zum Teil die Barrierewirkung auf.

Ein historisches Beispiel ist das Gartenreich Wörlitz. Hier sind die Dämme Teil der Gartenlandschaft und die Wallwachhäuser sind im Stile der Zeit als markante Blickpunkte in der Landschaft gestaltet. Hinzu kommen Baumpflanzungen vor dem Deich zum Schutze der Bauwerke vor Eisgang. (vgl. NORD/LB 2002)

Ein zeitgemäßes Beispiel ist der Westeingang des Mondego-Parks in Coimbra, Portugal. Hier ist der Schutzdamm für ein historisches Kloster integraler Teil der sorgfältig gestalteten Topografie einer überflutbaren Parkanlage am Fluss. (vgl. Stiftung LAE 2009)

Die Schutzmauer in Neuwied am Rhein zeigt, dass die Mauer zwar den direkten Bezug zum Fluss zerstört. Gleichzeitig wurde mit dem Bau der Mauer Ende der 1920er Jahre eine Promenade als neuer öffentlicher Raum auf der Mauer geschaffen. Hinzu kommt ein in die Schutzmauer integriertes Haus, das als Gaststätte die attraktive Lage nutzt. (vgl. Neuwied)







o: **Abb. 104** neuer Küstenschutz mit Freizeiteinrichtungen Maasvlakte II, (NL)

m: **Abb. 105, 106** Schutzmauer mit Restaurant und Promenade, Neuwied



u: **Abb. 107** Schutzdeich mit Deichwärterhäuschen als Teil der Parklandschaft, Wörlitz

EINZELMASSNAHMEN

E.2 ABSCHIRMEN - MOBIL



Safe failure und Redundanz
Dammbalken, bewegliche Verschlüsse
Bauleitplanung, Objektplanung, Eigenvorsorge, Planfeststellungsverfahren
Intergration von Schutzbauwerken in eine gesamträumliche Konzeption
Bezüge zum Wasser offen halten

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

Sowohl teilmobile als auch mobile Schutzsysteme bestehen in der Regel aus Dammbalken. Die mobilen Dammbalkensysteme bilden in Verbindung mit ortsfesten Halterungen und Fundamenten eine teilmobile Schutzwand. Daneben existieren auch vollständig mobile Systeme mit transportablen Halterungssystemen. Gebäudeöffnungen oder Öffnungen in Schutzmauern oder Dämmen können auch durch Dammbalkensysteme verschlossen werden. Alternativen sind wasserdichte Schotts, fest installierte Türen oder Tore, die im Überflutungsfall geschlossen werden.

Verschließbare Öffnungen ergänzen eine wasserdichte Gebäudehülle. Das Bundesamt für Wasser und Geologie (Schweiz) gibt die Wirksamkeit der Maßnahmen mit 70 bis 85 %, bei geflutetem Keller mit 20 bis 50 %, an. (vgl. BWG 2004: 17)

Die Grenzen der oben genannten Maßnahmen zum Objektschutz sind meist bei Wassertiefen von mehr als zwei bis drei Metern erreicht. Bei größeren Tiefen bleibt die Gebäudehülle selten dicht oder die Gebäudestruktur ist nicht mehr sicher, obwohl mithilfe von Dammbalkensystemen auch größere Schutzhöhen, wie zum Beispiel bis zu 4 Meter Höhe in Köln, erreichbar wären. (vgl .BWG 2004: 8) Neben dem Auf- und Abbau der Systeme muss auch die Lagerung der Bauteile eingeplant sein.

Ein mobiles Schutzsystem ermöglicht den Schutz weitgehend ohne Veränderung des Stadtbildes und ohne Beeinträchtigung von Sicht und Verkehrsbeziehungen zum Fluss, vor allem in historischen Orten am Wasser.

Konversionsgebiete in Überschwemmungsgebieten, wie Rheinauhafen oder HafenCity, sind typische Beispiele für den Einsatz von mobilen Schutzelementen. Halterungen an den Gebäudeöffnungen nehmen Dammbalken auf oder sind, wie in der HafenCity, durch Fluttore fest verschließbar. Im Landungsbrückengebäude sind beispielsweise Klapptore eingebaut. Die Klapptore fügen sich in geöffneter Position in das denkmalgeschützte Gebäude ein und dienen als Vordach über der neuen Sturmflut-Promenade zwischen Baumwall und Landungsbrücken in Hamburg. Die Tore schließen innerhalb von 8 Minuten im Falle einer Sturmflut. (vgl. LSBG 2012)

Prominentes Beispiel ist die Stadt Köln, mit dem weltweit längsten mobilen Hochwasserschutzsystem auf etwa 9,5 Kilometer Länge und einer maximalen Höhe von bis zu 4 Meter. In Köln gehört der Rhein untrennbar zur Identität der Stadt. Die Sichtbeziehungen und der unmittelbare Kontakt zum Fluss müssen erhalten bleiben. Beispielsweise ist der Rheingarten ein wichtiges Bindeglied zwischen Altstadt und Rhein. Der Hochwasserschutz besteht hier aus einer tragenden Grundmauer und aufsteckbaren Aluminiumschotten, die die Sockelmauer bis zur jeweiligen Höhe des Hochwassers ergänzen. Die Sockelmauer ist in die Geländegestaltung integriert, teilweise bodengleich und teilweise als Sitzmauer ausgebildet. Die Lagerung der Elemente erfolgt in Köln an wenigen zentralen Stellen. Für den Auf- und Abbau sind städtische Behörden zuständig. (vgl. StEB Köln)











o: Abb. 108 Erhalt der Blickbeziehung der Altstadt zum Rhein, Sockel für mobile Schutzelemente, Köln

ml: Abb. 109 historische Gebäude mit Vorrichtungen für Dammbalken, Köln

mr: Abb. 110 Klapptor an den Landungsbrücken, Hamburg

u: Abb. 111, 112 wasserdichtes Schiebetor und Tür, Hamburg

EINZELMASSNAHMEN

E.2 ABSCHIRMEN - SUPER DEICH - KLIMADEICH: HOCHWASSERSICHERE FLUSSUFER



Safe failure — Interaktion mit Risiko
extrem robuste Hochwasserschutzdeiche — Maßnahme
Objektplanung + städtebauliche Planung — Verfahren
Ko-Produktion von Städtebau und Hochwasserschutz — Mehrdimensionalität
neue Stadt- und Landschaftsräume auf dem Deich — Räumlicher Mehrwert
Japan (Niederlande) — Ort

In Japan liegen viele dichte besiedelte Bereiche der Großstädte unterhalb der Hochwasserstände. Wenn ein Schutzdeich versagt, sind katastrophale Folgen zu erwarten. Deshalb genießen der Hochwasserschutz und die Entwicklung stabiler Deiche eine hohe Priorität in Japan. Bereits im Jahr 1974 hat das ‚Lowland Disaster Prevention Comittee' in einem Bericht die Konstruktion von Schutzdämmen mit einer geringen Böschungsneigung empfohlen. Diese Dämme sollten eine höhere Widerstandskraft gegenüber Erdbeben aufweisen und eine bessere Einbindung in die Umgebung ermöglichen. (vgl. Tokyo Metropolitan Government, Bureau of construction o.J.) 1985 stellt das Sumida River Future Image Committee fest, dass die Errichtung von Super-Deichen essenziell für die künftige städtische Entwicklung entlang des Flusses sei. Die sogenannten Super Deiche unterscheiden sich von normalen Schutzdeichen durch ihre deutlich vergrößerte Basis. Die Länge beträgt etwa das Dreißigfache der Deichhöhe. Eine lang gezogene schiefe Ebene ersetzt die landseitige Böschung. Die Super-Deiche vereinen einen hohen Hochwasserschutz mit Erdebensicherheit. Zudem sind sie sehr widerstandsfähig gegenüber Überspülung oder eindringendem Sickerwasser. Die lang gezogene landseitige schiefe Ebene steht als Baugrund zur Verfügung. Das Schutzbauwerk und die städtebauliche Entwicklung sind ein integriertes Projekt. Die Siedlungsgebiete am Fluss sind also nicht durch einen Deich geschützt, sondern befinden sich auf dem Schutzbauwerk. Die intensive Nutzung der landseitigen schiefen Ebene ermöglicht eine Refinanzierung der Kosten und kann gleichzeitig auch zur städtebaulichen Aufwertung der Ufer beitragen. (vgl. Atsumi 2009)
Ein Nachteil der Super-Deiche ist die enorme Flächeninanspruchnahme. Der Deich kann zwar nach Fertigstellung wieder bebaut werden, aber die Flächen müssen trotz allem erst einmal zur Verfügung stehen. Die realisierten Deiche befinden sich deshalb vorwiegend auf Konversionsflächen. Eine weitere Herausforderung ist die enorme Materialmenge zur Aufschüttung des Deichs. In den sehr dicht besiedelten Agglomerationsraum Tokyo sind zwischen 1985 und 2009 etwa 14,5 Kilometer der 10 Meter hohen und etwa 300 Meter breiten Super Deiche errichtet worden. (vgl. seacity 2100)
Aber die integrierte Planung eines hochwassersicheren Flussufers, welches vor Hochwasser schützt, zugleich der städtebaulichen Entwicklung dient und attraktive Bezüge zum Wasser ermöglicht, ist bemerkenswert.

Superdeich
Bauherr:
Tokyo Metropolitan Government
Planer:
diverse
Größe:
ca. 14,5km
Fertigstellung:
seit 1985

In den Niederlanden existieren vor dem Hintergrund des Klimawandels nun ähnliche Überlegungen auf Basis der Wasserinitiative „schönes und sicheres Delta 2010-2100" des Rijkswaterstaat. Der sogenannte Klimadeich soll extrem robust sein, aber auch vielfältige Aktivitäten auf der Oberfläche ermöglichen. (vgl. Hartog 2009) Der Klimadeich ist also in jedem Falle eine Coproduktion von Städtebau und Hochwasserschutz.

Klimadeich
Institution:
Rijkswaterstaat
Planer:
diverse
Fertigstellung:
2010



E.2 ABSCHIRMEN - FLUTKAMMERSYSTEME: ABGESTUFTES RISIKO

Interaktion mit Risiko — Safe failure und Redundanz
Maßnahme — Kaskadierende Flutkammersysteme, angepasste Nutzungen und Bauwerke
Verfahren — Studien
Mehrdimensionalität — Verknüpfung von Risikominimierung mit neuen Raumnutzungen
Räumlicher Mehrwert — neue Wohnformen
Ort

Vor dem Hintergrund der zukünftigen Verschärfung des Hochwasserrisikos sind sowohl in den Niederlanden als auch in Deutschland Konzepte für Flutkammersysteme entwickelt worden. Eine Unterteilung von überflutungsgefährdeten Bereichen soll als Resilienzstrategie die Überflutungsgefahr mindern. In den Niederlanden zeigen beispielsweise Klijn van Buuren und van Rooij ein räumliches Konzept für ein kaskadierendes Rückhaltesystem. Die grundlegende Idee ist die Unterteilung eines gefährdeten Gebiets in Kammern. Sie untersuchen für den Rhein beispielhaft die Wirkung eines solchen Flutkammersystems. Sie sehen das größte Problem in der Inanspruchnahme von überflutbaren Flächen durch Siedlungstätigkeit.

In Deutschland entwickelte die TU Hamburg-Harburg in Zusammenarbeit mit der Hafen City Universität, Hamburg und Björnsen Beratende Ingenieure GmbH eine Resilienzstrategie für das Deichhinterland. Basis der Strategie ist ein Flutkammersystem, das die Überflutungsgefahr mindert. Pasche zufolge bilden mehrere Schutzlinien Stauräume hinter der Hauptdeichlinie. Die Stauräume sind zu einem System aus kaskadierenden Deichkammern zusammengeschlossen und begrenzen die Ausbreitung der Wassermengen. Die höchsten Einstauhöhen befinden sich nahe der Hauptdeichlinie, während die nachfolgenden Flutkammern geringere Einstauhöhen aufnehmen. (vgl. Nehlsen, Wile et al. 2007; Pasche 2009: 70) Kritischer Faktor bei dieser Strategie ist die Standfestigkeit der Deiche.

Die Deiche müssen auch bei einer Überströmung erosionssicher und standfest sein. Die Autoren schlagen Konstruktionshöhen zwischen 1,0 bis 1,5 Meter vor und empfehlen die Einbeziehung vorhandener Strukturen in der Landschaft, wie schlafende Deiche oder Straßen- und Bahndämme. (vgl. Pasche 2009: 71)

Innerhalb der Deichkammern müssten die Bauwerke, Infrastrukturen und Nutzungen an eine mögliche Überflutung angepasst sein. Die Art der Anpassung hängt von der Lage innerhalb des Deichkammersystems ab: Je näher an den höheren Wasserständen an der Hauptdeichlinie, desto mehr müssen die Bauwerke an hydrodynamische Einwirkungen angepasst sein. Die Autoren schlagen hier erhöhte Gebäude oder amphibische Gebäude vor. Weiter entfernt liegende Bereiche der nachgeschalteten Deichkammern sind geringeren Belastungen ausgesetzt. Hier könnten Dry-Proofing oder Wet-Proofing-Maßnahmen zum Einsatz kommen (vgl. Nehlsen, Wile et al. 2007; Pasche 2009: 70)

Oost und Hoekstra untersuchen in den Niederlanden die Umsetzbarkeit von Flutkammersystemen anhand eines konkreten Beispiels. Sie sehen eine große Herausforderung in der Finanzierung, denn die Realisierung erfordere hohe Investitionsmittel. (vgl. Oost Hoekstra 2009: 321) Vor allem in stark urbanisierten Gebieten, wie zum Beispiel der Randstadt, stellen die Anpassung der vorhandenen Nutzungen und Bauwerke an mögliche Überflutungen das größte Hindernis für die Etablierung eines Flutkammersystems dar.

EINZELMASSNAHMEN

E.3 DULDEN



mit dem Wasser Leben - ein Risiko akzeptieren
wassertolerante Bauweisen
Bauleitplanung, Objektplanung, Eigenvorsorge, Planfeststellungsverfahren
Integration von Schutzbauwerken in eine gesamträumliche Konzeption
Wasserlagen bewohnen

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

Wenn Gebäude durch Auftrieb oder Wasserdruck gefährdet sind, ist die Flutung des Gebäudes oder von Gebäudeteilen eine wirksame Gegenmaßnahme. Durch die Flutung entsteht im Gebäudeinneren ein Gegendruck, der die von außen auf das Gebäude wirkende Kraft ausgleicht. Außerdem wird die Gebäudelast um das Gewicht des Wassers erhöht. Die sogenannte ‚nasse Bauvorsorge' (wet proof) ist durch leicht räumbare Unter- und Erdgeschosse sowie durch eine höher gelegene Anordnung der Installation und die Verwendung wasserunempfindlicher Materialien gekennzeichnet. Bei nicht Auftrieb sicheren Gebäuden ist ‚wet proofing' die einzig mögliche Maßnahme. Das Bundesamt für Wasser und Geologie (Schweiz) gibt die Wirksamkeit der Maßnahmen mit 10 bis 40 % an. (vgl. BWG 2004: 17)

Das Eindringen von Wasser ins Gebäude führt zu Schäden am Gebäude, wie beispielsweise an Haustechnik, Türen, Fenstern, Putz, Bodenbeläge und Einrichtung. Eine Flutung mit sauberem Wasser verringert Folgeschäden. An Flüssen gelegene Gebäude sind zusätzlich durch Strömung, Unterspülung und Treibgut gefährdet. Die Haustechnik ist durch Anordnung über dem höchsten Hochwasserspiegel wirksam geschützt. Zusätzlich sind Maßnahmen gegen den Rückstau von Wasser aus der Kanalisation notwendig. Das Abschalten der Elektroinstallation in einzelnen Geschossen ermöglicht einen sicheren Betrieb in den oberen Geschossen, aber auch von Pumpen, im Überflutungsfall. Öltanks dürfen sich auf keinen Fall in gefährdeten Geschossen befinden.

In historischen Ortschaften am Wasser ist die Flutung von Gebäuden oftmals alternativlos. Die beengte Lage in Passau führt am Zusammenfluss von Donau, Inn und Ilz regelmäßig zu Hochwasserlagen, ein „Markenzeichen" Passaus. Den regelmäßigen Überflutungen wird mit Gelassenheit begegnet: Es stehen Sandsäcke bereit und die Räume im Erdgeschoss sind schnell ausgeräumt. Die Tore im Erdgeschoss des großen Hauptzollamts von 1851 sind bei Hochwasser geöffnet, damit das Wasser durchfließen kann. (vgl. V 2007) Ein weiterer möglicher Grund für die Flutung von Gebäudeteilen ist der Erhalt oder die Erweiterung von Retentionsräumen. In Frankfurt am Main nimmt beispielsweise der Neubau des ‚Portikus' den erforderlichen Retentionsraum im Sockelgeschoss auf. Dieser dient auch als Abstellraum für Ruderklubs. Im Hochwasserfall werden die Tore in Fließrichtung geöffnet, sodass das Wasser durch das Gebäude hindurchströmen kann. (vgl. rheinkolleg 2010: 102, Portikus)

Beispiele für hochwassertolerante städtische Freiraume finden sich in Hamburg: Der Fischmarkt und ein Teil der Freiräume in der Hafencity sind bei Sturmflut regelmäßig überschwemmt. Die Oberflächen sind mit pflegeleichten und robusten Materialien ausgeführt und die technischen Anlagen, wie Trafokästen, sind erhöht angeordnet. Nach abfließendem Wasser ist nur noch eine Reinigung notwendig. (vgl. Fischmarkt)

Ein neuer Retentionsraum wurde in Ladenburg im Zuge der Landesgartenschau Baden-Württemberg geschaffen. Der Rückhalteraum ist zugleich stadtnaher Park. (vgl. rheinkolleg 2010: 70ff)











ol: Abb. 113 Neubau Portikus, Frankfurt a. M.

or: Abb. 114 Burg Pfalzgrafenstein im Rhein, Kaub

m: Abb. 115 Marco-Polo-Terrassen Hafencity, Hamburg

ul: Abb. 116 Jardin Humide Chouilly (Epernay) (F)

ur: Abb. 117 Grüner Ring Kandelbach/Losgraben, Ladenburg

EINZELMASSNAHMEN

E.4 - ERHÖHEN



mit dem Wasser Leben - ein Risiko akzeptieren — Interaktion mit Risiko
Warften (Hügel) , Stützen — Maßnahme
Bauleitplanung, Objektplanung, Eigenvorsorge, Planfeststellungsverfahren — Verfahren
Intergration von Schutzbauwerken in eine gesamträumliche Konzeption — Mehrdimensionalität
Wasserlagen bewohnen — Räumlicher Mehrwert
Ort

Bereits seit etwa 2000 Jahren dienen Warften an der deutschen Nordseeküste als Schutz- oder Zufluchtsstätte vor Überflutungen. Eine Warft, regional auch Warf, Werfte, Wurt, Terpe oder Wierde genannt, ist ein künstlich aus Erde aufgeschütteter Siedlungshügel. Darauf befinden sich je nach Größe Einzelgebäude oder auch kleine Ansiedlungen. Die Warften befinden sich ursprünglich in den nordwestdeutschen Marschlandschaften und auf den Hallligen in der Nordsee, wie zum Beispiel auf der heute noch bewohnten Hallig Hooge. Sie sind als landschaftsprägende Elemente Bestandteile der Nationalparks Wattenmeer.

Häuser auf Stützen reduzieren den Eingriff in das Gelände und der Raum unter dem Gebäude bleibt als Retentionsraum fast vollständig erhalten. Das neue Restaurant am Rheinstrandbad Mannheim beispielsweise liegt im Überschwemmungsgebiet des Rheins und grenzt an zwei Naturschutzgebiete an. An diesem Standort ist durch die aufgeständerte Bauweise ein ganzjähriger Betrieb trotz möglicher Überflutung gewährleistet. Das Hochwasser strömt ungehindert unter dem parallel zum Rhein angeordneten Gebäude hindurch. Eine Rahmenkonstruktion mit Stutzen und Bodenplatte aus Stahlbeton nimmt die Holzkonstruktion des Restaurants im Obergeschoss auf. Im Erdgeschoss ergänzt ein Kiosk mit Außenbewirtung den Restaurantbetrieb bei Bedarf. In direkter Nachbarschaft befindet sich die Druckluftspülstation, die der Entwässerung der Anlieger des Rheinstrandbades dient. Der Pfahlbau besteht aus einem größeren Pfeiler, der die Installation aufnimmt, und kleineren Stutzen. Die Technik befindet sich hochwassersicher im aufgeständerten Kubus, der von einer Holzlamellenfassade umhüllt ist. (vgl. rheinkolleg: 99)

Eine Mischform ist beispielsweise die ‚Perlenkette' Hamburg-Neumühlen. Dort ruhen die Gebäude landseitig auf einem Damm und ragen Richtung Elbe auf Stützen in den Überflutungsbereich hinein. Der Damm dient als Hochwasserschutz und nimmt etwa 600 Stellplätze auf. In der Nähe des Museumshafens Oevelgönne nutzen die modernen Wohn- und Geschäftshäuser sowie eine Elbuferpromenade die großartigen Ausblicke auf die Fluss- und Hafenlandschaft (vgl. Hamburg-Neumühlen)







o: Abb. 118 Bürohäuser auf hochwassersicherem Polder, Perlenkette Neumühlen, Hamburg

m: Abb. 119 Restaurant Strandbad im Überschwemmungsgebiet am Rhein, Mannheim

u: Abb. 120 erhöhter Zugang im Westhafen, Frankfurt

EINZELMASSNAHMEN

E.5 - MITBEWEGEN



mit dem Wasser Leben - ein Risiko akzeptieren
schwimmende Bauwerke
Bauleitplanung, Objektplanung, Eigenvorsorge, Planfeststellungsverfahren
Intergration von Schutzbauwerken in eine gesamträumliche Konzeption
Wasserlagen bewohnen

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

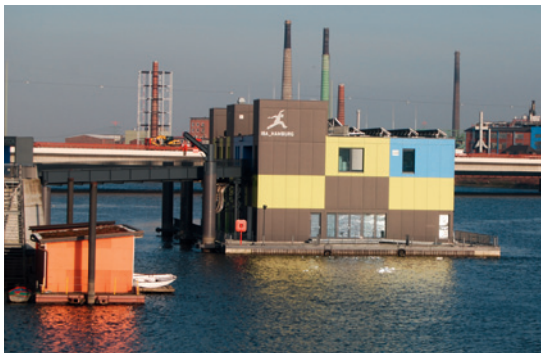
Schwimmende Gebäude

In Hamburg liegt ein Prototyp eines ‚floating home' fest verankert in einem Freizeithafen am Baumwall. Das Gebäude ruht auf einem 1 Meter dicken Betonponton, der mit Hartschaum gefüllt ist. Der Baukörper aus Stahl, Aluminium und Fassadenplatten ist hochwärmegedämmt und erfüllt den Niedrigenergiestatus. Eine Nachrüstung mit Solartechnik, Brennstoffzellen oder auch einer Dreikammer-Kläranlage für Liegeplätze fernab der Zivilisation wäre machbar. Die Kosten für das 225 Quadratmeter große und etwa 500.000 Euro teure Haus sind vergleichbar mit anderen citynahen Immobilien, denn die Grundstückskosten entfallen. Nutzbare Grundstücke zu finden ist aber schwierig. Die Häfen und der Fluss kommen aus Gründen der Hafennutzung nicht in Frage. Die übrigen Grundstücke sind meist in privater Hand, sodass Nutzungsverträge mit den Eigentümern notwendig werden. Allerdings unterliegen die schwimmenden Häuser in Hamburg, im Gegensatz zu anderen Bundesländern, trotz ihres stationären Charakters dem Wasserrecht und sind daher von der Bauordnung freigestellt.
In den Niederlanden existieren bereits weitergehende Konzepte für schwimmende Siedlungen. Auf dem Ijmeer östlich von Amsterdam, entsteht seit 2009 eine schwimmende Siedlung in Ijburg. 57 schwimmende Häuser sind in mit einer relativ hohen Dichte von 100 Wohneinheiten je Hektar über Stege erschlossen. Die Gebäude basieren auf einer Betonwanne, auf der Holz-Stahlkonstruktionen aufgebaut sind. Liegeplätze für Boote sind direkt am Haus vorhanden, während die Autos in einem Parkhaus am Ufer abgestellt werden müssen. Die haustechnische Erschließung erfolgt über flexible Anschlüsse. Nur die Energieversorgung muss über individuelle Systeme in jeder Wohneinheit gelöst werden. Die Bedingungen des Brandschutzes sind durch sichere Stege und Rettungsboote, als zweitem Fluchtweg, erfüllt. (vgl. Ijburg)

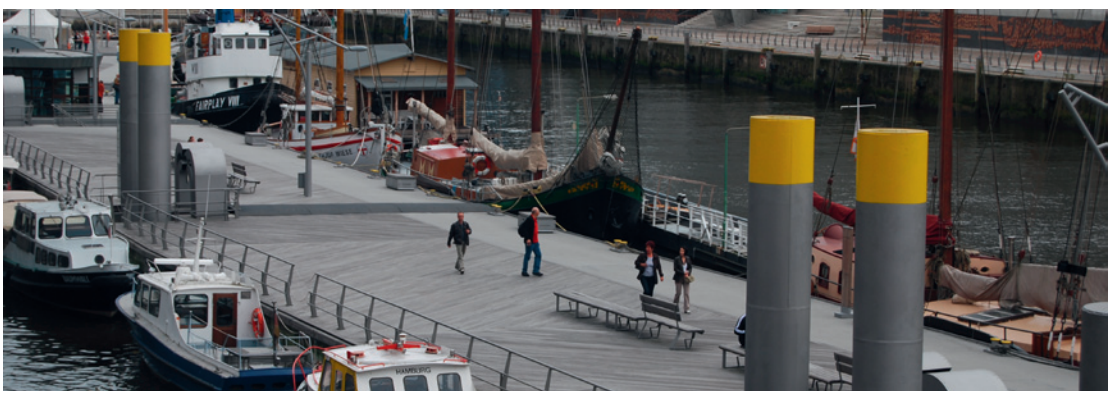
Amphibische Gebäude

Neben schwimmenden Gebäuden gibt es auch amphibische Gebäude, die nur bei Hochwasser auftreiben. Der Imbissponton im Licht- und Luftbad in Frankfurt-Niederrad liegt beispielsweise bis zu einem 50 jährigen Hochwasser im Trockenen. Das Konzept für den Imbiss basiert auf einem Schwimmkörper, der nach Vorgaben des Schiffsbaus konstruiert ist. Der scheinbar auf der Wiese angeschwemmte Stahlkörper macht auf den Charakter der Insel aufmerksam und verdeutlicht die Möglichkeit einer Überflutung. Dalben sichern den Imbiss gegen Wegschwimmen. (vgl. rheinkolleg 2010: 101, Meixner-Schlueter-Wendt)
Eine Mustersiedlung für amphibisches Wohnen ist Maasbommel in den Niederlanden. Normalerweise stehen die Gebäude im Überflutungsgebiet der Maas auf trockenem Grund. Erst wenn der Fluss über die Ufer tritt hebt das Hochwasser die Häuser an Dalben um bis zu 5,5 Meter an. Mit flexiblen Schläuchen sind die Häuser an das Strom- und Wassernetz angeschlossen. (vgl. Montag Stiftung Urbane Räume und Regionale 2010: 424)









ol: Abb. 121 Imbissponton Licht- und Luftbad Niederrad, Frankfurt am Main

or: Abb. 122 IBA Dock, Hamburg

m: Abb. 123 schwimmende Siedlung in Ijburg (NL)

u: Abb. 124 schwimmender Freiraum, Hafencity Hamburg

EINZELMASSNAHMEN

E.6 - RÜCKZUG



Alternative Flächenvorsorge
Umsiedlung, Rückbau
Bauleitplanung + Verträge (Entschädigung), intensive Bürgerbeteiligung
Umwidmung von Flächen - Chance für Neuorientierung
neue Wasserräume

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

Dauerhafter Rückzug

Vor der weitgehenden Kontrolle der Flüsse führten Ufereinbrüche, Verlagerungen des Flusslaufs und Hochwasser zur Aufgabe und Verlegung ganzer Ortschaften. Dettenheim am Rhein ist beispielsweise 1812 umgesiedelt worden. Nachdem bereits einige Verhandlungen über eine Umsiedlung gescheitert waren, führten nach 1805 dann jährlichen Überschwemmungen zur nachdrücklichen Forderungen einer Umverlegung des Ortes. Der Umzug nach Altenbürg begann im September 1812. Bis Ende 1813 bauten die Einwohner etwa 70 Wohnhäuser und über 50 Scheunen in Altenbürg, wo sie die Häuser Ende 1813 wieder neu errichteten. Die landwirtschaftlichen Flächen in Dettenheim verkauften sie an Bauern des Nachbarorts. (vgl. Dettenheim)

Ein aktuelles Beispiel ist der Ortsteil Moos im Markt Burgheim. Dort stehen 40 Häuser nahe an der Donau. Hochwasser gibt es dort zwar seit 700 Jahren, allerdings steigt die Häufigkeit während der vergangenen Jahre deutlich an. Nach dem langwierigen Entscheidungsprozess ist seit 2009 ein Vertrag zwischen Gemeinde und Freistaat Bayern zur freiwilligen Absiedlung unterzeichnet. Danach dürfen zunächst die 16 Bewohner umziehen, deren Erdgeschoss regelmäßig unter Wasser stand. Ab 2015 können dann die restlichen Einwohner umziehen. Zuvor war die Alternative einer vollständigen Eindeichung geprüft worden. Der Kostenteil des Markts Burgheim für die Maßnahme war allerdings für die kleine Ortschaft nicht tragbar. Der Vertrag sieht vor, dass die Häuser abgerissen werden und die Besitzer 75 Prozent des Gebäudewertes erhalten. Eine Schwierigkeit ist die fehlende Perspektive für die betroffenen Bewohner, denn für die im Schnitt über 50 jährigen Menschen ist ein Neustart an anderen Orten schwierig. (vgl. Moos)

Mit einer anderen Zielstellung wird die Insel Tiengemeten im Haringvliet südlich von Rotterdam transformiert: Die bis in die 1990er Jahre landwirtschaftlich genutzte Insel soll Naturpark werden und als Ziel für sanften Tourismus dienen. Etwa 90 % der ehemals 60 Einwohner sind umgesiedelt, unterstützt durch Entschädigungszahlungen und das Angebot neuer Höfe. Das Konzept sieht drei neue Landschaftsbereiche vor: ein rekonstruierten Polder mit wieder errichteten historischen Deichen, Bauernhäusern und dem Anbau alter Getreidepflanzen, ein überwiegend naturbelassenes Überschwemmungsgebiet und eine Wildnis mit fast unberührter Natur. Besonders interessant ist die das Zulassen und die Erlebbarkeit natürlicher Prozesse. (vgl. Tiengemeten)

Außer einer vollständigen Absiedlung kann die Aufgabe von Teilbereichen eine wirksame Maßnahme zur Vergrößerung des Retentionsvolumens sein. In Pfarrkirchen beispielsweise sind einige Gewerbebauten zugunsten einer Erweiterung der Flusslandschaft beseitigt worden. Neben der Erweiterung des Flussraums ist vor allem eine attraktive Erholungslandschaft für die Menschen in Pfarrkirchen entstanden.
(vgl. Schwarz 2007)







o: Abb. 125 neue Auen am südlichen Oberrhein

m: Abb. 126 aufgegebener Ort, Reste des Fort-Louis am Rhein (F)

u: Abb. 127 aufgegebene landwirtschaftliche Flächen, Marckolsheim (F)

EINZELMASSNAHMEN



Rapidy und Ressourcenzugang ermöglichen
Evakuierung/Risikozonierung
Informationsbroschüren, Schilder, Warnung
Einbeziehung von Überflutung in Alltag
gefährdete Lagen bewohnen

Interaktion mit Risiko
Maßnahme
Verfahren
Mehrdimensionalität
Räumlicher Mehrwert
Ort

Evakuierung - temporärer Rückzug

Unter Rückzug lässt sich auch ein temporärer Umzug oder Evakuierung auf sichere Standorte einordnen. Als Maßnahme der Verhaltensvorsorge reduziert temporärer Umzug das Schadenspotenzial. In Hamburg ist beispielsweise in gefährdete und sichere Bereiche unterteilt. Die gefährdeten Bereiche sind in Warnbereich und Evakuierungsgebiete unterteilt. Warnbereich sind bei Deichbruch überflutungsgefährdete Gebiete. Evakuierungsgebiete sind Bereiche, die durch fehlende Schutzmöglichkeiten und eine besondere Gefährdung gekennzeichnet sind. Für die betroffenen Stadtteile gibt es jeweils spezielle Merkblätter. (vgl. Behörde für Inneres Katastrophen- und Bevölkerungsschutz Hamburg 2010)

Im Hamburger Hafen gelten für unterschiedliche Wasserstände jeweils spezifische Sperr- und Räumzonen. Bei einem bestimmten erwarteten Wasserstand werden die jeweils betroffenen Gebiete geräumt und gesperrt. Nach Anordnung der Räumung müssen alle Menschen den Hafen verlassen, einen Polder oder erhöhte Flächen bzw. Schutzräume aufsuchen.

Ab einem Pegelstand von 6,50 Meter werden der gesamte Hafen und alle anderen Gebiete vor der Hauptdeichlinie gesperrt. Die Bewohner und Beschäftigten müssen diese Gebiete verlassen und kommen in Notunterkünften unter. Die Speicherstadt und die Hafencity befinden sich vor der Hauptdeichlinie und somit im Überflutungsgebiet der Elbe. Daher sind hier Rettungswege bzw. Fluchtwege wichtig. In der Hafencity führt beispielsweise die Kibbelstegbrücke als erhöhter Fluchtweg von der Hafencity durch die historische Speicherstadt bis hinter die Deichlinie in die Hamburger Innenstadt, um sowohl eine sichere Zufahrt für Rettungskräfte, als auch die Evakuierung zu ermöglichen.

Durch Deiche geschützte Stadtteile, wie zum Beispiel Veddel oder Wilhelmsburg, gehören zu den Warngebieten. Menschen, die keine Fluchtmöglichkeit in höhere Stockwerke haben, sollen im Ernstfall das Gebiet verlassen. Für eine Evakuierung werden auch Busse und S-Bahnen eingesetzt, die die Menschen an festen Sammelpunkten aufnehmen und zu den Notunterkünften bringen. In den betroffenen Gebieten sind auch Fluchtburgen eingerichtet. Dort finden die Menschen Schutz, die eine Evakuierung verpasst haben. Vor Eintritt einer Sturmflut erfolgt eine Warnung durch Böllerschüsse, Radio, Fernsehen, Sirenensignal und zum Schluss auch durch Lautsprecherdurchsagen. (vgl. Behörde für Inneres Katastrophen- und Bevölkerungsschutz Hamburg 2010)









ol: Abb. 128 Sammelplatz Hamburg Wilhelmsburg

or: Abb. 129 Warnhinweis in der Hafencity Hamburg

m und u: Abb. 130, 131 Kibbelstegbrücke als Flucht- und Rettungsweg zwischen Hafencity und Innenstadt hinter der Deichhauptlinie, Hamburg

4.3 STADT- & LANDSCHAFTSRÄUMLICHE PROJEKTE: INTEGRIERTE KONZEPTE

K.1 - NEUE STADTRÄUME DURCH HOCHWASSERSCHUTZ: WÖRTH AM MAIN

Partizipation und Kooperation i. Planungsprozess; Anpassungsfähigkeit v. Gebäuden und Nutzungen — Interaktion mit Risiko
Verbesserung des Hochwasserschutzes — Maßnahme
Abstimmung mit Eigentümern; Synergien mit Städtebauförderung — Verfahren
Integration des Hochwasserschutzes in die stadträumliche Gesamtkonzeption — Mehrdimensionalität
Wiederbelebung der Altstadt; neue Freiräume am Main — Räumlicher Mehrwert
Wörth am Main, Deutschland — Ort



Die Stadt Wörth am Main wurde aufgrund ihrer unmittelbaren Lage am Fluss immer wieder von Hochwasserereignissen heimgesucht. Vor der Hochwasserfreilegung waren Teile der Stadt bereits ab einem 3 jährlichen Ereignis betroffen. Die 2001 vollzogene Maßnahme bietet der Stadt nun einen Schutz gegen ein 100 jährliches Hochwasserereignis. Die Besonderheit des Konzepts liegt darin, dass die technisch-funktionalen Anforderungen des Hochwasserschutzes vollständig in eine stadträumliche Gesamtkonzeption integriert sind.

Ausgangspunkt war 1987 ein Sanierungs- und Stadtentwicklungskonzept für die Altstadt. Zu Beginn der Altstadtsanierung war die Machbarkeit der Hochwasserfreilegung durch die Schutzwand noch nicht gesichert. Deshalb wurde für die Hauptgebäude entsprechend Baunutzungsverordnung ein passiver Hochwasserschutz vorgesehen. Den historischen Vorbildern folgend liegen die Erdgeschosse und die Gebäudetechnik vollständig als Hochparterre über der 100-jährlichen Hochwasserlinie. Keller wurden offenporig ausgebildet, um eindringendes Hoch- und Grundwasser wieder abfließen zu lassen.

Das Konzept eines ‚stadtmauerintegrierten Hochwasserschutzes' umfasst das Mainvorland, die Altstadtmauer und die zum Teil denkmalgeschützten Gebäude der Altstadt. Leitidee war, das charakteristische Stadtbild mit seiner mittelalterlichen Stadtmauer zu erhalten und hochwertige Stadträume zu gestalten. Die Schutzwand folgt dem Verlauf der historischen Stadtmauer. Dabei kamen drei Ausbauvarianten zum Einsatz:

- ‚Wand ersetzt Mauer': eine mit dem Mauerwerk verkleidete Betonwand ersetzt die freistehende Stadtmauer;
- ‚Wand hinter Mauer': in Bereichen, die aus Sicht des Denkmalschutzes besonders schützenswert sind, ist die Wand hinter die Stadtmauer verlegt;
- ‚Wand vor Mauer': um einen Eingriff in Privatbesitz zu vermeiden, wurden unter Einbeziehung von Gebäudeöffnungen Betonteile vor die historische Mauer gestellt.

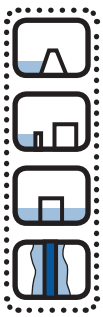
Der Integration des Hochwasserschutzes ist durch einen differenzierten und grundstückspezifischen Umgang geprägt. Die Gestaltung der Mauer erfolgte je nach städtebaulicher Situation und den Erfordernissen des Denkmalschutzes als sandsteinverblendete Wand oder als profilierter Sichtbeton. Alle verschließbaren Öffnungen und Zugänge sind bis ins Detail sorgfältig gestaltet. Fest eingebaute Verschlüsse aus Edelstahl sichern im Hochwasserfall Fensteröffnungen und kleinere Durchgänge zur Stadt. Die großen Öffnungen zwischen Altstadt und Main werden im Hochwasserfall durch große Stahltore verschlossen. Zwei Straßen sind bei Hochwasser mit mobilen Balken aus Aluminium innerhalb weniger Stunden von zwei Personen verschließbar. Der Bezug zum Main bleibt durch die verschließbaren Öffnungen erhalten und wird durch die neuen öffentlichen Freiräume entlang des Mainufers sogar verstärkt. Im Norden schließt eine als Garten- und Parkanlage gestaltete Auffüllung die Lücke zwischen Altstadt und einem bestehenden Bahndamm. Die im Sanierungskonzept angestrebte Wiederbelebung der Altstadt ist erst durch den Hochwasserschutz ermöglicht worden.

(Quellen: rheinkolleg 2010: 28ff; Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg)

Bauherr:
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Planer:
Trojan, Trojan + Neu, www.trojan-architekten.de
Kosten:
ca. 25 Mio. €
Größe:
Länge 1.100 m
Fertigstellung:
2001/2002

K.2 - HOCHWASSERSCHUTZ ALS IMPULS FÜR STADTGESTALTUNG: BAD KREUZNACH

Interaktion mit Risiko	Partizipation und Kooperation i. Planungsprozess; Safe failure; Anpassungsfähigkeit v. Gebäuden/Nutzungen
Maßnahme	Absenken des Wasserspiegels, mobile Schutzmaßnahmen und Akzeptanz des Restrisikos
Verfahren	Hydraulische Berechnungen und Versuche; frühzeitige Einbindung der Bevölkerung
Mehrdimensionalität	Hochwasserschutzkonzept als Impuls für die Gestaltung der Innenstadt
Räumlicher Mehrwert	attraktive städtische Räume an der Nahe
Ort	Bad Kreuznach, Nahe, Deutschland



Nach zwei schweren Hochwasserereignissen in den 1990er Jahren beschloss die Stadtverwaltung von Bad Kreuznach mit dem Land Rheinland-Pfalz, umfassende Schutzeinrichtungen zu planen und zu bauen. Die Komplexität der Aufgabe bestand in der Zusammenführung sehr widersprüchlicher Randbedingungen in einem Konzept: Das Stadtbild von Bad Kreuznach mit seiner starken Ausrichtung auf die Nahe und den Mühlenteich sollte nicht nachteilig verändert werden und der Eingriff in die Natur musste so gering wie irgend möglich gehalten werden. Der Lebensraum der Würfelnatter, ein Flussabschnitt von ca. 500 m Länge als Naturschutzgebiet im Stadtgebiet, musste zudem berücksichtigt werden. Außerdem führt der Einzugsbereich mit seinen vielen Wasserläufen aus Mittelgebirgslagen zu dynamischen Wasserstandänderungen. In wenigen Stunden sind Spitzenpegel erreicht, die dann genau so schnell auch wieder zurückgehen. Deshalb sind parallel zu Bauwerken im Stadtbereich im gesamten Einzugsbereich der Nahe Maßnahmen zur Abflussverzögerung realisiert worden.

Ein Schlüssel zur Lösung der komplexen Aufgabe war die Absenkung des Nahe-Hochwasserspiegels durch hydraulische Maßnahmen. Nur dadurch konnten die zu errichtenden Schutzmauern entsprechend niedrig ausfallen und die Bezüge zwischen Stadt und Fluss erhalten bleiben. Außerdem steht dem relativ geringen Aufwand für die Umsetzung mit ca. 23 Mio. Euro eine Schadensminderung von ca. 200 Mio. Euro gegenüber. Hydraulische Berechnungen und Versuche an einem Modell an der Universität Karlsruhe führten zu Korrekturen am Flusslauf. Beispielsweise drosselt nun eine künstliche Engstelle im Hochwasserfall die Wassermassen Richtung Stadtzentrum. Der bauliche Schutz im Stadtgebiet ist nur für einen Schutz bis zu einem 80 jährlichen Hochwasser ausgelegt, um keine Trennung der Stadträume vom Fluss zu erzeugen. Ein weitergehender Schutz erfolgt durch die individuelle Sicherung einzelner Gebäude durch Objektschutzmaßnahmen.

Das Hochwasserschutzprojekt war der entscheidende Impuls für die umfassende Inwertsetzung der Altstadt. Die Hochwasserschutzbauwerke sind jeweils ortsspezifisch in die städtebauliche Situation integriert. Neu geschaffene Bezüge zwischen Stadt und Fluss und die Gestaltung neuer öffentlicher Räume tragen wesentlich zu einer Verbesserung der Nutzbarkeit und des Stadtbildes bei.

Die frühzeitige Einbindung der Bevölkerung bei Planung und Realisierung, beispielsweise durch den Besuch des hydraulischen Modells in Karlsruhe, führte zu einer hohen Akzeptanz der Planung bei der Bevölkerung.

(Quellen: Land Rheinland-Pfalz. Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord; rheinkolleg 2010: 14ff)

Bauherr:
Stadt Bad-Kreuznach
Planer :
Prof. P. Prinz, R. Filger, Dipl. Ing. K. Knittel
Beratung:
Prof. Dr. H. Bernhart
Kosten:
ca. 23 Mio. €
Größe:
Länge ca. 3,5km, ca. 100 Eigentümer
Fertigstellung:
2007

INTEGRIERTE KONZEPTE

K.3 - EINE NEUE STADTTOPOGRAPHIE AM WASSER: HAFENCITY HAMBURG

Rapidy und Ressourcenzugang ermöglichen; Anpassungsfähigkeit v. Gebäuden und Nutzungen — Interaktion mit Risiko
Dulden von Überflutung in Freiräumen; Schutz von Gebäuden; Evakuierungskonzept — Maßnahme
Verordnung über Ausnahmenbereiche im Überflutungsbereich; Flutschutzverordnung HafenCity; Masterplan — Verfahren
Integration des Hochwasserschutzes im Strukturkonzept — Mehrdimensionalität
differenziertes Freiraumsystem mit Bezügen zum Wasser auf mehreren Ebenen; neue Wohnlagen — Räumlicher Mehrwert
Hamburg, Elbe, Deutschland — Ort

Die HafenCity in Hamburg ist mit einer Gesamtfläche von 157 Hektar derzeit das größte innerstädtische Stadtentwicklungsprojekt Europas, das bis zu 12.000 neuen Einwohnern und 20.000 arbeitenden Menschen Platz bieten soll. Der Masterplan für die HafenCity teilt die 60 Hektar Bauflächen in acht Teilgebiete, die nacheinander von West nach Ost realisiert werden. Jedes dieser Quartiere bildet einen eigenständigen Stadtteil, auch schon bevor die gesamte HafenCity fertiggestellt ist.

Wichtige Voraussetzung für die Realisierung des Großprojekts ist der Hochwasserschutz, denn die HafenCity liegt auf der Wasserseite der öffentlichen Hochwasserschutzlinie, also im Überflutungsbereich der Elbe. Eine vollständige Eindeichung eine erhebliche finanzielle und technische Vorleistung gewesen, welche die etappenweise bauliche Entwicklung verhindert hätte. Das Konzept sieht deshalb vor, dass die Gebäude auf sogenannten Warften zu errichten. Die Errichtung der Warften obliegt dem jeweiligen Bauherrn und somit wächst die neue Topografie der HafenCity sukzessive mit dem Baufortschritt. Die Straßen verlaufen ebenfalls erhöht, damit die HafenCity auch im Hochwasserfall funktionsfähig ist. Einzige Ausnahme bilden die Straßen entlang der Speicherstadt. Sie ist mit Rücksicht auf die historischen Gebäude der Speicherstadt nicht aufgehöht und somit müssen die Gebäudeöffnungen und Tiefgaragenzufahrten dort mit Flutschutztoren und mobilen Schutzelementen gesichert werden. Erhöht angelegte Rettungswege ermöglichen im Katastrophenfall seltener Sturmfluten einen sicheren Zugang oder die Evakuierung der HafenCity. Für eine derartige bauliche Entwicklung vor der Hauptdeichlinie mussten rechtliche Voraussetzungen geschaffen werden. Vor Änderung des Hamburgischen Wassergesetzes waren das Wohnen und der dauerhaften Aufenthalt vor der Hauptdeichlinie in der sturmflutgefährdeten Jahreszeit verboten. Der Senat legt über Verordnungen Ausnahmebereiche fest. Außerdem regelt die ‚Flutschutzverordnung HafenCity' wesentliche technische Anforderungen, die Verfahren für Genehmigung und Überprüfung der Flutschutzanlagen, die Verteidigung im Sturmflutfall und die Übertragung der Verantwortlichkeit auf private Grundeigentümer, die beispielsweise einen Flutschutzbeauftragten stellen. Im Falle einer öffentlich zugänglichen Nutzung der Sockelgeschosse unterhalb der Grenze eines Pegelstands von 7,5 Meter, sind entsprechend der ‚Flutschutzverordnung-HafenCity' flutsicherer Verschlüsse notwendig.

Aufwändig gestaltete Uferpromenaden befinden sich auf ursprünglichem Geländeniveau auf einem etwa 15 Meter breiten Streifen entlang der historischen Kaimauern. Die zeitweise Überflutung von Teilen der Uferpromenade bei extremem Hochwasser ist bei der Gestaltung und Materialwahl berücksichtigt. Durch die täglichen tideabhängigen Schwankungen des Wasserstands sind die Beziehungen von Wasser und Kaimauern oder Schiffen und Gebäuden einem ständigen Wandel unterworfen. Die drei Höhenniveaus, die Pontons auf dem Wasser, die Uferpromenade am Wasser und die höher gelegenen öffentlichen Räume auf Warftebene erzeugen eine interessante neue Stadttopografie mit unmittelbarem Wasserbezug.



(Quellen: HafenCity Hamburg GmbH; Freie und Hansestadt Hamburg; HafenCity Hamburg GmbH 2002, 2006, 2009; Flutschutzverordnung-HafenCity 2002)

Bauherr:
HafenCity Hamburg GmbH
Planer:
diverse;
Masterplan:
Kees Christiaanse / Astoc
Kosten:
k. A. möglich
Größe:
157ha / 60ha Landfläche
Fertigstellung:
im Bau

K.4 - EINBEZIEHUNG EINER MÖGLICHEN ZUKÜNFTIGEN GEFAHR: GYMNASIUM REMCHINGEN

Interaktion mit Risiko	Anpassungsfähigkeit v. Gebäuden und Nutzungen; Visionen und Konzepte: das Unerwartbare denken
Maßnahme	Einbeziehung eines unwahrscheinlichen Hochwasserereignisses in die Gebäudeplanung
Verfahren	Objektplanung
Mehrdimensionalität	kostenneutrale Einbeziehung des Restrisikos in die Gebäudeplanung
Räumlicher Mehrwert	Nutzung einer attraktiven, aber gefährdeten Lage
Ort	Remchingen, Kämpfelbach, Deutschland



Auch als Siedlungsräume unterliegen Flusslandschaften den Gesetzmäßigkeiten des Wassers. Auf Grundlage dieser Einsicht ist das Gymnasium in Remchingen realisiert worden. Das Grundstück für den Schulneubau liegt in der Talaue des Kampfelbach, einem Zufluss der Pfinz. Aufgrund möglicher Hochwassergefahren, die allerdings erst inmitten des Planungsprozesses bekannt wurden, liegt der Erdgeschossboden 0,7 Meter über der errechneten Wasserhöhe eines hundertjährigen Hochwasserereignisses. Die Besonderheit des Projekts ist das Einbeziehen eines zwar äußerst unwahrscheinlichen, aber doch möglichen Hochwasserereignisses in die Gebäudeplanung.

Durch das Weglassen von Kellerräumen existieren keine häufig überflutungsgefährdeten Räume. Die Pfahlgründung minimiert den Eingriff in den Grundwasserhorizont.

Die üblicherweise im Keller untergebrachten Technik- und Abstellräume sind unmittelbar den jeweils betroffenen Etagen zugeordnet und somit im Schulalltag sogar besser erreichbar, als im Keller. Die Haustechnik und die Aufzugsanlage sind im Dachgeschoss untergebracht, die Versorgung erfolgt also von oben nach unten.

Der Ausbau im Erdgeschoss erfolgte ausschließlich mit wasserunempfindlichen Materialien. Als Material für die Wände wählten die Architekten sauber geschalten und farbig lasierten Sichtbeton. Auf Sockelleisten wurde gänzlich verzichtet. Der farbige Epoxydharz-Fußboden ist auch nach einer Überflutung leicht zu reinigen. Die Elektroinstallation befindet sich mindestens einen Meter über Bodenniveau. Die Türen und Tore bestehen aus Metall oder Metall-Glas-Konstruktionen. Selbst die Schulmöbel sind überflutungsresistente Stahlgestelle. Im Überflutungsfall kann die mobile Einrichtung, wie zu Beispiel Lehrmittel, über den Aufzug in die Obergeschosse gebracht werden.

Als Maßnahme zur Minderung des Hochwasserrisikos wird das Regenwasser durch extensive Dachbegrünung und in einem Teich zurückgehalten. Die kostenneutrale Realisierung der integrierten Gestaltung des hochwasserresistenten Bauwerks ist beispielhaft.

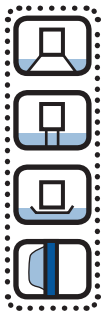
(Quellen: rheinkolleg 2010; Striffler + Striffler Architekten; Ingenieurgruppe Bauen)

Bauherr:
Gemeinde Remchingen
Planer:
Striffler + Striffler Architekten GmbH
Kosten:
ca. 10 Mio. €
Größe:
5250 qm
Fertigstellung:
2004

INTEGRIERTE KONZEPTE

K.5 - RÜCKGEWINNUNG VON RAUM FÜR WASSER: HET NIEUWE WATER

Redundanz und Diversität; Anpassungsfähigkeit v. Gebäuden und Nutzungen; Alternative Flächenvorsorge — Interaktion mit Risiko
Wasserrückhalt in einem unter dem Meeresspiegel liegendem Gebiet, wasserangepasste Wohnformen — Maßnahme
Integrierter Masterplan — Verfahren
Neubau einer multifunktionalen Wasserlandschaft für Wohnen, Freizeit und Natur — Mehrdimensionalität
attraktive neue Wasserlagen — Räumlicher Mehrwert
s Gravenzande, Westland, Niederlande — Ort



Der Bau eines neuen, etwa 27 Hektar großen Gewässers, das als Puffer für etwa 75.000 cbm Wasser dient, ist Ausgangspunkt für das etwa 80 Hektar große Entwicklungsgebiet ‚Het nieuwe Water' östlich von ‚s Gravenzande. Der neue See ist zugleich Speicherbecken, ökologischer Korridor sowie Erholungsraum, aber auch attraktives Bezugselement für die angrenzenden neuen Wohnsiedlungen. Die neue Wasserlandschaft ist in acht unterschiedliche Bereiche aufgeteilt. Die Gebiete mit jeweils eigenem Charakter bieten vielfältige Wassererlebnisse, individuelle Gebäudetypologien und eine Bandbreite unterschiedlicher Biotope.,

Die Planungen sehen etwa 1200 Wohneinheiten vor. Davon sollen etwa 600 Wohnungen in schwimmenden Gebäuden untergebracht sein. Ziel ist die Anwendung möglichst vieler unterschiedlicher wasserbezogener Techniken und Gebäudekonzepte: Schwimmende Reihenhäuser, schwimmender sozialer Wohnungsbau, große schwimmende Siedlungsinseln, schwimmende Straßen und Gärten sind geplant. Entwicklungsträger ist eine Organisation (Ontwikkelcombinatie het Nieuwe Westland), die aus öffentlichen und privaten Trägern geformt ist und neben der Projektentwicklung vor allem auch die Etablierung innovativer Projekte in Westland zur Aufgabe hat.

Das erste innovative Wohnungsbauprojekt ist der Apartmentkomplex ‚Citadel', Europas erste schwimmende Apartmentsiedlung. 60 luxuriöse Wohnungen mit großen Terrassen und integrierten Stellplätze werden derzeit auf einem 90 x 140 Meter großen Schwimmkörper realisiert. Das Wasser wird zur Kühlung benutzt. Wegen der Korrosionsgefahr und aus Gründen der Instandhaltung ist die Fassade mit Aluminium verkleidet.

In einem ökologisch sensiblen Bereich werden derzeit Pfahlhäuser errichtet. Die Stützen bilden nur einen geringen Eingriff in den Boden. Der Zugang erfolgt über eine Brücke zum benachbarten Deich. Normalerweise befinden sich die Pfahlhäuser in trockenem Gelände oder Marschland. Nur während einer Überschwemmung, wenn überschüssiges Wasser zurückgehalten wird, stehen sie vollends im Wasser. Die freistehenden Einzelhäuser bieten einen großartigen Ausblick in die Wasserlandschaft.

In Bezug auf eine nachhaltige Energieversorgung soll das Potenzial des Wassers in Form von Kühlung oder Wärmetausuchern genutzt werden. Noch offen ist die Frage, ob die Abwärme der umgebenden Gewächshäuser miteinbezogen werden könnte.

Das Konzept Het Nieuwe Water startete mit der Rückgewinnung von Raum für Wasser. Unter dieser Prämisse ist die ehemals industriell geprägte Landschaft zu einer Wasserlandschaft transformiert worden, die Wasser mit einer Vielzahl wasserbezogenen Wohnformen verbindet. Bislang bleibt aber offen, ob nur hochwertige wasserbezogene Wohnformen, wie ‚Citadel' oder ‚Stilthouses', realisiert werden können, oder ob auch kostengünstigere schwimmende Siedlungen für Bevölkerungsgruppen mit geringerem Einkommen eine Chance haben.

(Quellen: Ontwikkelcombinatie het Nieuwe Westland; Kuiper Compagnons; Westland; Van der Waal & Partners)

Bauherr:
Ontwikkelcombinatie het Nieuwe Westland
Planer:
Waterstudio.NL, Van der Waal & Partners, Kuiper Compagnons
Kosten:
ca. 300 Mio. €
Größe:
ca. 80 ha
Fertigstellung:
2009 bis ca. 2017

K.6 - NEUE MULTIFUNKTIONALE WASSERLANDSCHAFT: BYPASS IJSSELDELTA KAMPEN

Interaktion mit Risiko	Safe failure/Redundanz; Partizipation/Kooperation; Anpassungsfähigkeit; Visionen / Konzepte
Maßnahme	Bypass am Engpass bei Kampen zur Steigerung der Abflusskapazität der Ijssel
Verfahren	Entwicklungsszenarien, integrierter Konsensplan
Mehrdimensionalität	Integration diverser Nutzungen und Ansprüche in einem Konzept
Räumlicher Mehrwert	Hochwassergefahr als Anstoß für die Entwicklung einer neuartigen urbanen Wasserlandschaft
Ort	Kampen, Ijssel, Niederlande



Der Fluss Ijssel in den Niederlanden ist ein Abzweig des Rheins auf dem Weg in die Nordsee. 2004 initiierte die Provinz Overijssell einen Prozess zur nachhaltigen Entwicklung des Ijsseldeltas. Der Fokus lag auf der Anpassung an Konsequenzen möglicher Klimaänderungen. Es sollten Maßnahmen zur Erhöhung der Abflusskapazität der IJssel gefunden werden. Der Bereich um die Stadt Kampen ist in Voruntersuchungen als ein Engpass für abfließendes Hochwasser der Ijssel identifiziert worden. Nach Prüfung verschiedener Maßnahmen zur Vergrößerung der Abflusskapazität, fiel die Wahl aus räumlichen, technischen und finanziellen Gründen auf einen Bypass südlich von Kampen. Der Bypass schafft mehr Raum für das Wasser und bietet damit der Region auch mehr Sicherheit. Die besondere Herausforderung bei der Umgestaltung von 350 Hektar Land liegt in der Kombination vielfältiger Nutzungsansprüche und der Beteiligung vieler Akteure. Beispielsweise sind Baugebiete für etwa 4000 neue Häuser geplant und eine neue Eisenbahnlinie sowie zwei neue Autobahnen sollen das Gebiet durchqueren. Es müssen aber auch viele Nutzungen aufgegeben werden, um Platz für den Bypass zu schaffen. Die nahezu unvereinbaren Ansprüche sind in einem Konsensplan zusammengeführt, der von 11 staatlichen und 11 nicht-staatlichen Organisationen unterstützt wird. Die Bevölkerung ist intensiv in den Planungsprozess einbezogen gewesen, vor allem bei der Bewertung und Auswahl unterschiedlicher Entwicklungsszenarien.

Ziel ist eine neue attraktive Landschaft, in der mehr Raum für Wasser mit einer Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur, neuer Möglichkeiten der Stadterweiterung und ökologische Anforderungen kombiniert sind. Die neue Wasserlandschaft des Bypasses bildet eine klare Grenze zwischen den geschützten landwirtschaftlichen Flächen von Kamperveen im Süden und den Stadtentwicklungsgebieten auf der neuen Insel Kampen im Norden. Der Bypass selbst soll als Auenlandschaft ausgebildet sein, in der sowohl Naturschutz als auch Freizeitaktivitäten möglich sind.

Das Gesamtkonzept sieht unterschiedliche Landschaftsräume vor, höher gelegenes Grasland, Feuchtwiesen mit Gräben, Sumpfgebiete, Marschland und offene Wasserflächen. Die Dynamik des Wassers ist der Motor für eine natürliche Entwicklung der neuen Wasserlandschaft. Die neuen Wasserläufe schaffen sowohl ein zusammenhängendes ökologisches System, das mit den vorhandenen Gewässern Ijssel und Veluwe Randmeren verbunden ist, als auch attraktive neue Routen für wasserbezogenen Erholung. Außerdem entstehen wasserbezogene Lagen für neue Wohnsiedlungen am Nordrand des Bypasses.

Das Projekt zeichnet sich dadurch aus, dass die Hochwassergefahr nicht als Problem herausgearbeitet worden ist, sondern den Anstoß für die Entwicklung einer neuartigen urbanen Wasserlandschaft gibt. Diese neue urbane Wasserlandschaft erzeugt neue attraktive Lagen für Wohnsiedlungen, schafft interessante neue Räume für Freizeitaktivitäten und dient als natürlicher Lebensraum für Flora und Fauna.

(Quellen: Project Ijsseldelta; Ijsseldelta; Gemeinde Kampen; DHV Consultants; H+N+S Landschapsarchitecten)

Bauherr:
Provinz Overijssel
Planer:
H+N+S Landschapsarchitecten, DHV Consultants u.a
Kosten:
ca. 325 Mio. €
Größe:
ca. 350 ha
Fertigstellung:
Realisierung ab 2013 geplant

4.4 STEUERUNGSINSTRUMENTE: REGELWERKE

R.1 GEFÄHRDUNGSKLASSEN NACH ZÜRS

Risikovorsorge	Interaktion mit Risiko
Gebäudeversicherung	Maßnahme
individuelle Risikoverlagerung	Verfahren
Zuordnung von Gefährdungsklasse zu räumlicher Lage	Mehrdimensionalität
Vermeidung gefährdeter Lagen	Räumlicher Mehrwert
Deutschland	Ort

Gegenüber der zweistufigen Aufteilung nach Wasserrecht bietet die Versicherungswirtschaft in Deutschland ein abgestuftes System zur Risikobewertung. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) hat zur risikogerechten Kalkulation von Versicherungsschäden ein Zonierungsmodell für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen (ZÜRS) mit vier Gefährdungsklassen entwickelt. Grundlage ist allerdings eine grobe Abschätzung der Hochwassergefahr, um einen entsprechenden Versicherungsschutz anbieten zu können. Obwohl fast alle Gebäude einen Versicherungsschutz erhalten könnten, ist die Versicherungsdichte in Deutschland gering. Ausnahmen sind Baden-Württemberg und die neuen Bundesländer, da hier bis in die neunziger Jahre eine Elementarversicherung verpflichtend war.

ZÜRS: Gefährdungsklassen / Wahrscheinlihckeit / Versicherbarkeit

• GK 4:	< HQ 10	nein
• GK 3:	HQ 10- HQ 50	eingeschränkt
• GK 2:	HQ 50 – HQ 200	ja
• GK 1:	> HQ 200	ja

(Quelle: GDV)

Institution:
Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV
Jahr:
seit 1996

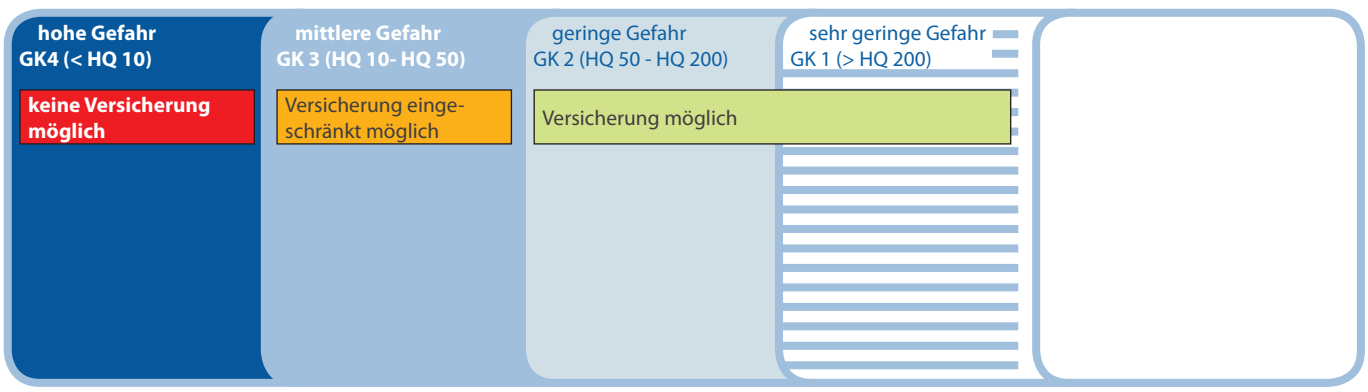


Abb. 132 Gefährdungsklassen nach ZÜRS

R.2 DIFFERENZIERTE SCHUTZZIELE IN DER SCHWEIZ

Interaktion mit Risiko	Alternative Flächenvorsorge
Maßnahme	Risikomatrix: angepasste Schutzziele für unterschiedliche Objektkategorien
Verfahren	Kantonale Maßnahmenplanung
Mehrdimensionalität	lokal angepasste Reaktion auf eine Gefährdung
Räumlicher Mehrwert	an die Situation angepasste Bauwerke
Ort	Schweiz

Die Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) ist 1997 vom Bundesrat der Schweiz etabliert worden. PLANAT besteht Fachleuten der Fachstellen des Bundes und der Kantone, Vertreter aus Forschung und Lehre sowie aus Berufsverbänden, der Wirtschaft und den Versicherungen. Ziel der Kommission ist ein Paradigmenwechsel von der reinen Gefahrenabwehr zu einer Risikokultur. (vgl. PLANAT 2003)
In der angestrebten risikobasierten Planung ist laut PLANAT der Zusammenhang von kollektivem Risiko und den Aufwendungen, das heißt Kosten, für die Risikominderung entscheidend. Es gilt, zwischen investierten Kosten und maximaler Risikoreduktion ein optimales Maßnahmenpaket zu finden. Neben der Maßnahmenplanung ist ein wichtiges Ziel derartiger Konzepte, das Verständnis für den Umgang mit Unsicherheit zu fördern. (vgl. PLANAT 2003: 53) In den Kantonen der Schweiz sind Konzepte zur Reduzierung des Risikos durch Naturgefahren üblich. Die Konzepte basieren auf einem Dreibereichsmodell.

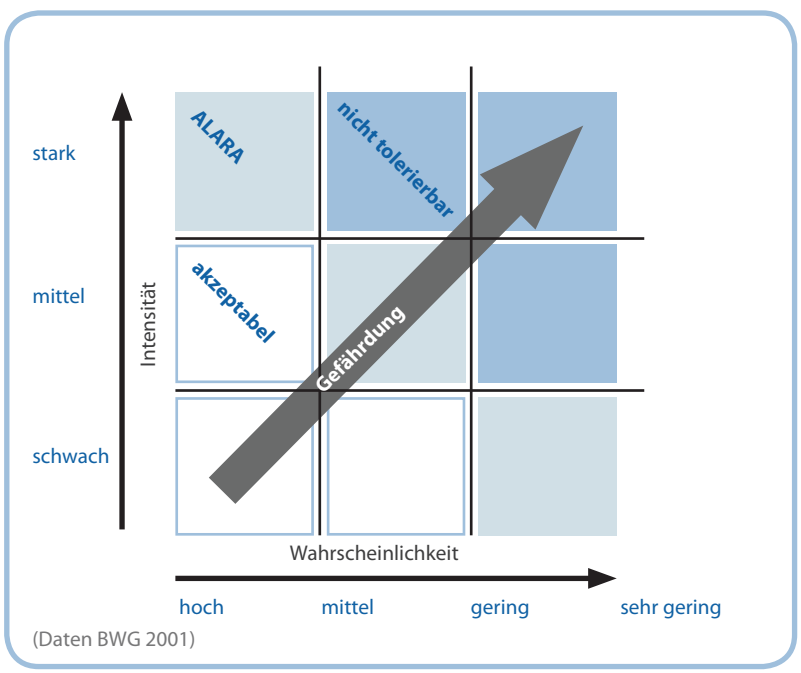


Abb. 133 Dreibereich - Matrix aus der Schweiz

Institution:
PLANAT (Plattform Naturgefahren)
Jahr:
seit 1997

Das Dreibereichsmodell (vgl. BWG 2001, Seiler 2010) dient der Festlegung von Risikogrenzwerten:

- Grenzwert für nicht tolerierbare Risiken:
  Risiken, die über einem bestimmten Individual-Risikogrenzwert liegen, wie zum Beispiel das maximal zulässige Todesfallrisiko, sind nicht tolerierbar und müssen reduziert werden.
- ALARA (As Low As Reasonably Achievable):
  Auch unterhalb des Grenzwertes müssen Risiken im Rahmen der Verhältnismäßigkeit minimiert werden. Schutzmaßnahmen sind als verhältnismäßig anzusehen, solange deren Kosten geringer sind als die Kosten der vermiedenen Schäden.
- akzeptable Risiken: Alle noch verbleibenden Risiken stellen das akzeptable Restrisiko dar.

Ausschlaggebend für eine Gefährdung sind vor allem Häufigkeit und Intensität eines Gefahrenprozesses. In Gefahrenkarten für Hochwasser in der Schweiz werden Intensität und Wahrscheinlichkeit möglicher Hochwasserereignisse und die daraus resultierende Gefährdung für Menschen und Sachwerte räumlich dar. Das Intensitäts-Wahrscheinlichkeitsdiagramm (Gefahrenmatrix) dient der Zuordnung der Überschwemmungsgebiete zu den einzelnen Gefahrenstufen. Die Einteilung der Intensitäten ist abhängig von der Überschwemmungstiefe (h) und der Fließgeschwindigkeit (v) des Wassers mit der Überschwemmungstiefe.

Die Differenzierung von Schutzzielen ermöglicht eine je nach lokaler Gefährdung angemessene Reaktion auf die Bedrohung durch Naturgefahren. Die Realisierung von Schutzmaßnahmen spart Kosten. Eine abgestufte Schutzzielmatrix ist zum ersten Mal in der Schweiz im Kanton Uri verwendet worden. (vgl. BWG 2001) Schutzziele umschreiben das Maß des tolerierbaren Risikos und die Verteilung des Restrisikos in der Gesellschaft. Die Schutzkonzepte bauen auf einer Differenzierung der Schutzziele auf: Grundsätzlich sind hohe Sachwerte besser zu schützen als geringe. Die Grundlage für eine Schutzzielmatrix bildet die Klassifizierung von Objekten und Nutzungsarten in Objektkategorien, denen jeweils maximal tolerierbare Risiken zugeordnet sind.

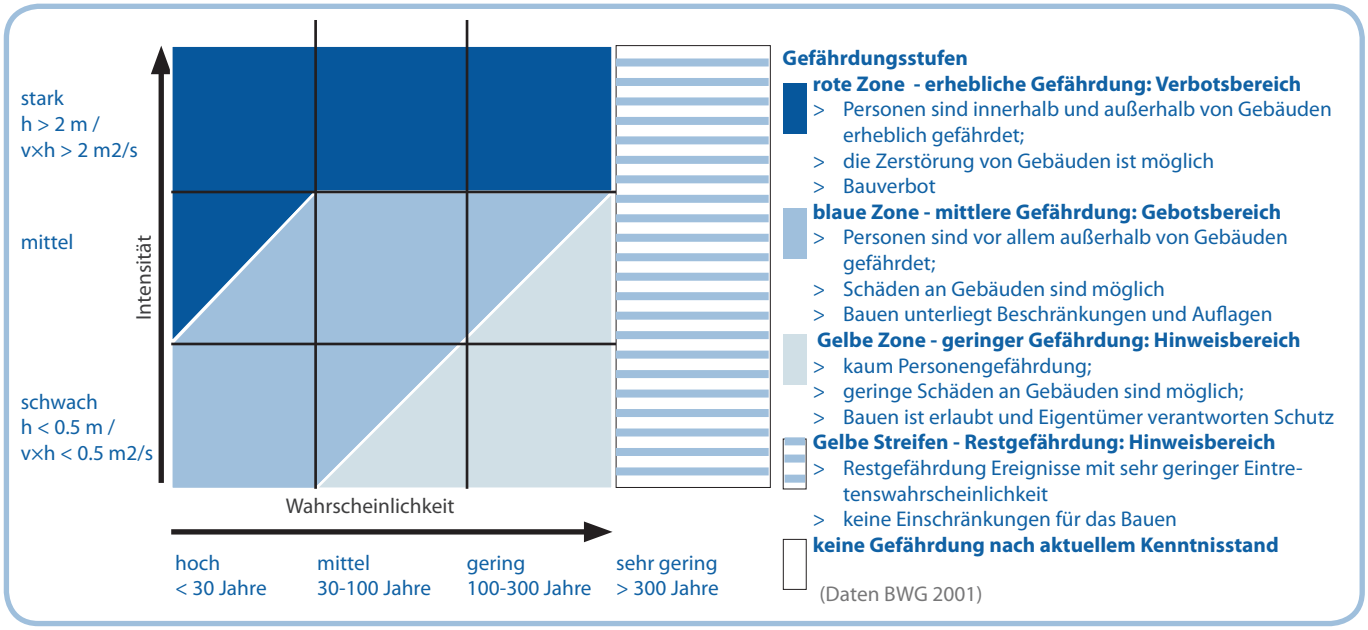


Abb. 134 Gefahrenmatrix Schweiz

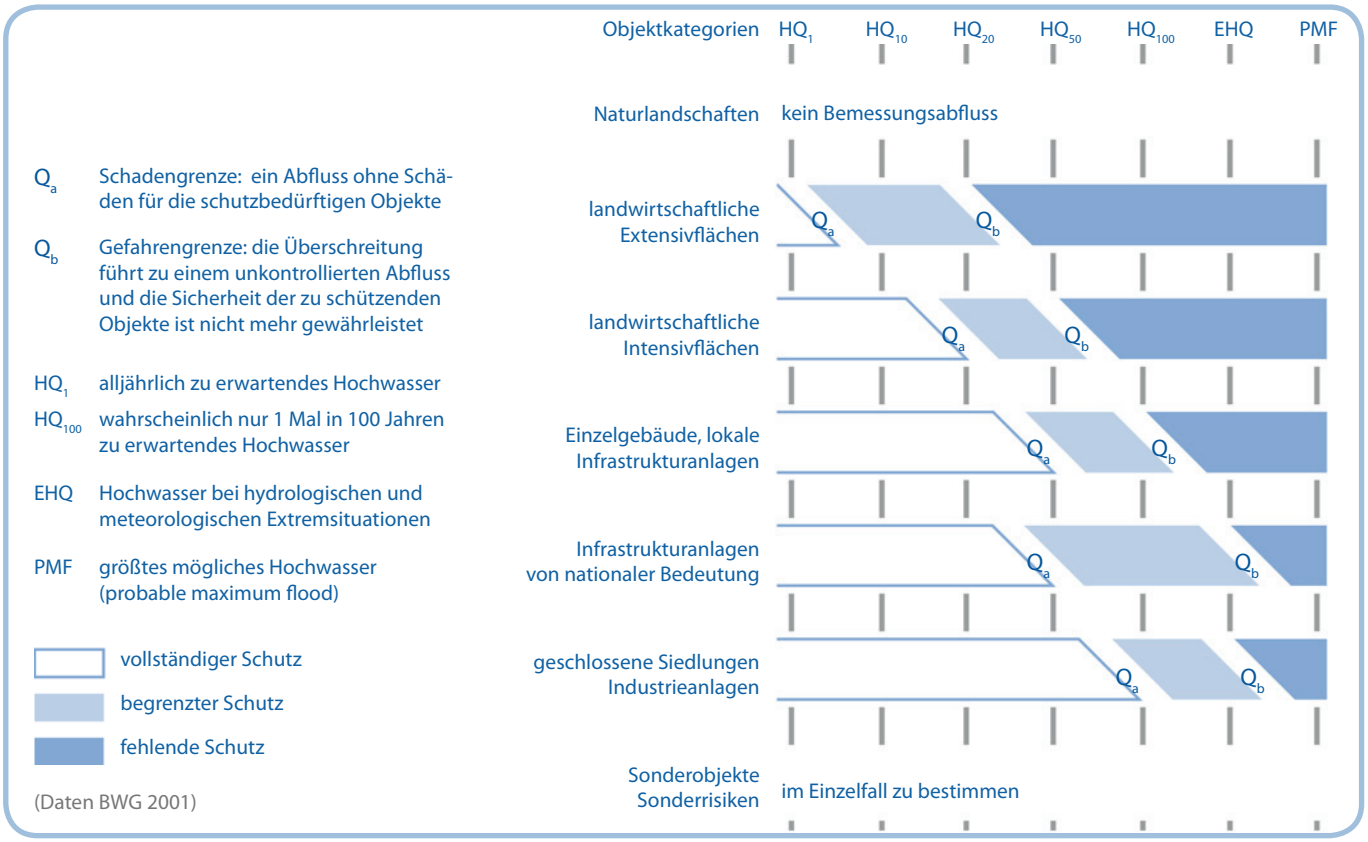


Abb. 135 Schutzziel Matrix Schweiz

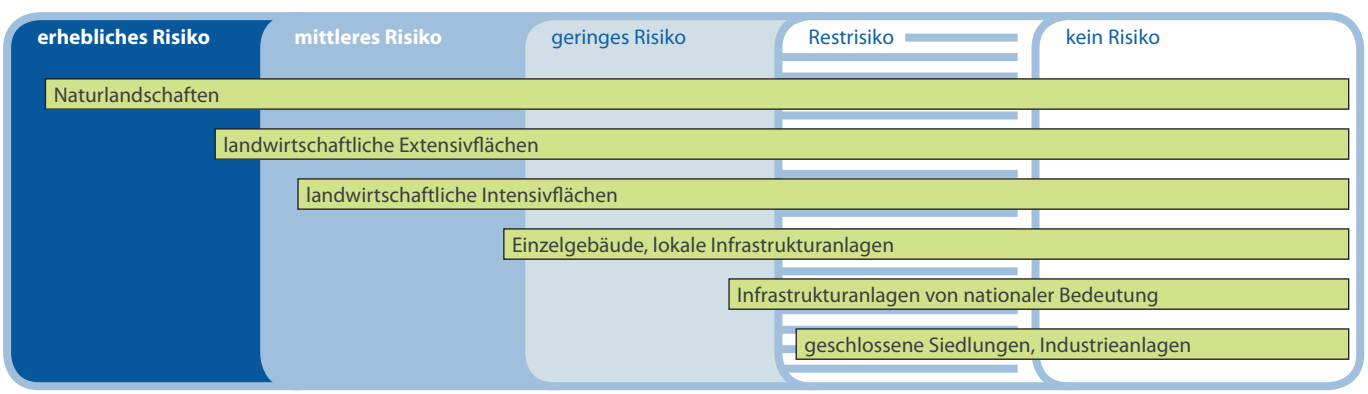


Abb. 136 Differenzierte Schutzziele in der Schweiz

REGELWERKE

R.3 RISIKOANPASSUNG IN GROSSBRITANNIEN

Anpassungsfähigkeit von Gebäuden und Nutzungen	Interaktion mit Risiko
Zuordnung von Vulnerabiltätsklassen zu Risikozonen	Maßnahme
Planning Policy Statement - Verfahrensanweiung	Verfahren
angepasste städtebauliche Entwicklungen in Überschwemmungsgefährdeten Gebieten	Mehrdimensionalität
Ausnutzung attraktiver Lagen -„Living within Environmental Limits“	Räumlicher Mehrwert
Großbritannien	Ort

In Großbritannien sind für städtebauliche Entwicklungen in überschwemmungsgefährdeten Gebieten im Planning Policy Statement 25 (PPS 25) der Regierung Verfahrensweisen für eine risikobasierte Planung beschrieben. Angesichts der Gefahren durch Hochwasser und den noch unbekannten Effekten des Klimawandels sollen die heutigen und möglichen zukünftigen Hochwasserrisiken in allen Planungsschritten Eingang finden. (vgl. PPS 2010: 1f) Ziel sind sowohl das Management als auch die Reduzierung von Risiken. Der risikobasierte Ansatz soll auf allen räumlichen Planungsebenen angewandt und die Hochwassergefahr gleichberechtigt mit anderen Aufgaben berücksichtigt werden. Der risikobasierte Ansatz basiert orientiert sich am source-path-receptor-Konzept (Quelle–Pfad–Empfänger). Entsprechend der drei Handlungsfelder sind mögliche Maßnahmen unterteilt:

- Minderung des Ursprungs der Hochwassergefahr, wie beispielsweise mehr Raum für Wasser oder Reduzierung des Abflusses von Oberflächenwasser;
- Management der Pfade des Wassers, beispielsweise durch Regenwassermanagement, technische Schutzbauwerke oder Rückhalteräume;
- Minimierung der Konsequenzen beim Empfänger, wie zum Beispiel hochwasserangepasste Bauweisen. (PPS 2010: 6)

Die Verantwortung für Schäden tragen primär die Landeigentümer und Hausbesitzer. Die Aufgabe der Regionalplanung ist die Identifizierung von Hochwasserrisiken und deren Einbeziehung in die Planung. Das Hochwasserrisiko ist ein Kriterium zu Auswahl von geeigneten städtebaulichen Entwicklungsgebieten. Die lokale Planung bezieht die Risiken in die lokalen Planungen ein und muss die Planungen durch die Umweltbehörde, welche für Hochwasserschutz zuständig ist, genehmigen lassen. Letztlich ist aber die lokale Planungsbehörde verantwortlich für die Entscheidung, welches Risiko für ein konkretes Projekt tolerierbar ist. Auf lokaler Ebene sind ortsspezifische‚flood-risk-assesmemts‘ vorgesehen. (vgl. PPS 2010: 6f) Die Umweltbehörde (Environmental Agency) ist außerdem zuständig für die Erstellung Gefahren- und Risikokarten für die Flusseinzugsgebiete.

Hochwasserzonen PPS 25

• Hochwasserzone 1 geringe Wahrscheinlichkeit	> HQ1000
• Hochwasserzone 2 mittlere Wahrscheinlichkeit	HQ100 – HQ1000
• Hochwasserzone 3a hohe Wahrscheinlichkeit	HQ20 – HQ100
• Hochwasserzone 3b funktionale Aue	HQ20

(Quelle: PPS 2010: 22ff)

Institution:
Department for Communities and Local Government
Jahr:
2009

Hochwasserrisiko - Vulnerabilitätsklassen
essentielle Infrastruktur
- „Essential transport infrastructure (including mass evacuation routes) which has to cross the area at risk.
- Essential utility infrastructure which has to be located in a flood risk area for operational reasons, including electricity generating power stations and grid and primary substations; and water treatment works that need to remain operational in times of flood
- Wind turbines." (PPS 2010: 25)

höchste Empfindlichkeit
- „Police stations, Ambulance stations and Fire stations and Command Centres and telecommunications installations required to be operational during flooding.
- Emergency dispersal points.
- Basement dwellings.
- Caravans, mobile homes and park homes intended for permanent residential use.
- Installations requiring hazardous substances consent. (Where there is a demonstrable need to locate such installations for bulk storage of materials with port or other similar facilities, or such installations with energy infrastructure or carbon capture and storage installations, that require coastal or water-side locations, or need to be located in other high flood risk areas, in these instances the facilities should be classified as 'Essential Infrastructure')." (PPS 2010: 25)

hohe Empfindlichkeit
- „Hospitals.
- Residential institutions such as residential care homes, children's homes, social services homes, prisons and hostels.
- Buildings used for: dwelling houses; student halls of residence; drinking establishments; nightclubs; and hotels.
- Non–residential uses for health services, nurseries and educational establishments.
- Landfill and sites used for waste management facilities for hazardous waste.
- Sites used for holiday or short-let caravans and camping, subject to a specific warning and evacuation plan." (PPS 2010: 25)

geringe Empfindlichkeit
- „Police, ambulance and fire stations which are not required to be operational during flooding.
- Buildings used for: shops; financial, professional and other services; restaurants and cafes; hot food takeaways; offices; general industry; storage and distribution; non–residential institutions not included in 'more vulnerable'; and assembly and leisure.
- Land and buildings used for agriculture and forestry.
- Waste treatment (except landfill and hazardous waste facilities).
- Minerals working and processing (except for sand and gravel working).
- Water treatment works which do not need to remain operational during times of flood.
- Sewage treatment works (if adequate measures to control pollution and manage sewage during flooding events are in place)." (PPS 2010: 26)

wasserkompatibel
- „Flood control infrastructure.
- Water transmission infrastructure and pumping stations.
- Sewage transmission infrastructure and pumping stations.
- Sand and gravel workings.
- Docks, marinas and wharves.
- Navigation facilities.
- MOD defence installations.
- Ship building, repairing and dismantling, dockside fish processing and refrigeration and compatible activities requiring a waterside location.
- Water-based recreation (excluding sleeping accommodation).
- Lifeguard and coastguard stations.
- Amenity open space, nature conservation and biodiversity, outdoor sports and recreation and essential facilities such as changing rooms.
- Essential ancillary sleeping or residential accommodation for staff required by uses in this category, subject to a specific warning and evacuation plan." (PPS 2010: 26)

Das Instrument zur Vermeidung der Hochwassergefahr und für eine hochwasserangepasste Bauweise ist der Sequential Test. (Anhang D PPS 25) Der sequentielle Ansatz ist ein Instrument zur Prüfung akzeptabler Nutzungen in hochwassergefährdeten Gebieten mit entsprechender Zielsetzung:

- „apply the sequential approach (see paras. 14–17) at a site level to minimise risk by directing the most vulnerable development to areas of lowest flood risk, matching vulnerability of land use to flood risk;
- give priority to the use of SUDS [Sustainable Drainage Systems]; and
- ensure that all new development in flood risk areas is appropriately flood resilient and resistant, including safe access and escape routes where required, and that any residual risk can be safely managed." (PPS 2010: 5)

Basis für die Bewertung sind die Überflutungskarten der Environmental Agency mit vier unterschiedlichen Hochwasserzonen. (vgl. PPS 2010: 22ff)

Für jede dieser Hochwasserzonen sind jeweils angemessene Nutzungen erlaubt, die in Vulnerabilitätsklassen unterteilt sind. Umgekehrt sind für jede Hochwasserzone zulässige bzw. nicht erlaubte Vulnerabilitätsklassen definiert. Der Kompatibilität von Vulnerabilitätsklasse und Hochwasserzone wird in einer Matrix abgebildet (s. PPS 25 Anhang Tabelle D2).
Der Sequential Test ist ein planerisches Instrument für die Bewertung und Genehmigung hochwasserangepasster Nutzungen. Schritt für Schritt soll die Angemessenheit eines Projektes für Risikogebiete überprüft werden.

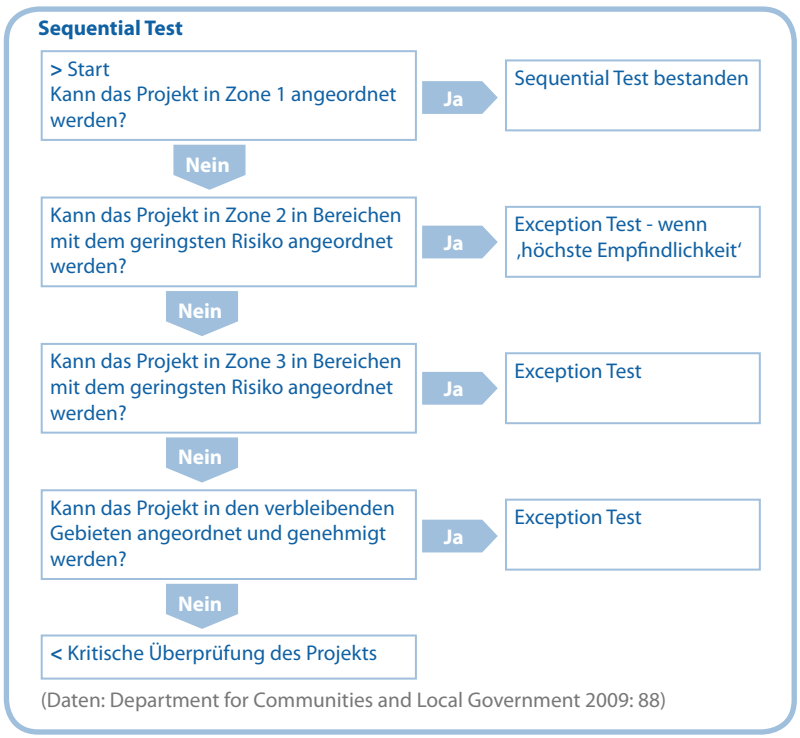


Abb. 137 Übersicht ‚Sequential Test': Prüfung hochwasserangepasster Nutzungen

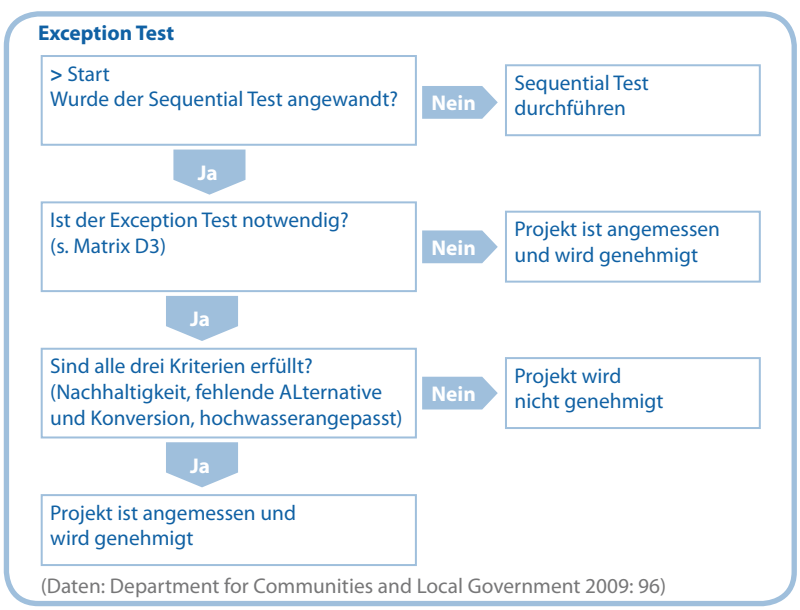


Abb. 138 Übersicht ‚Exception Test': Prüfung von Ausnahmen

Matrix D3: Kompatibilität von Vulnerabilitätsklasse und Hochwasserzone

Vulnerabilitätsklassen	essentielle Infrastruktur	höchste Empfindlichkeit	hohe Empfindlichkeit	geringe Empfindlichkeit	wasserkompatibel
Zone 1	OK	OK	OK	OK	OK
Zone 2	OK	Exception Test	OK	OK	OK
Zone 3a	Exception Test	**NO**	Exception Test	OK	OK
Zone 3b	Exception Test	**NO**	**NO**	**NO**	OK

(Daten: PPS 2010: 27 - - übersetzt und verändert)

Abb. 139 Vulnerabilitätsklassen und Hochwasserzonen in Großbritannien

Für einige Nutzungen ist die Prüfung einer Ausnahme durch den Exception Test notwendig. Dafür gelten allerdings enge Rahmenbedingungen mit folgenden drei Kriterien:

- das Projekt muss einen größeren nachhaltigen Nutzen aufweisen, welcher das Hochwasserrisiko übersteigt; und
- das Projekt muss auf einem schon bebauten Gebiet (Konversionsfläche) angesiedelt sein oder es sind keinerlei alternative Entwicklungsflächen verfügbar; und
- das Projekt muss sicher ausgeführt sein, ohne die Hochwassergefahr außerhalb des Gebiets zu verschärfen und möglichst verbunden mit einer Reduzierung der Hochwassergefahr außerhalb des Gebiets. (vgl. PPS 2010: 27)

Das Verfahren aus Großbritannien zeigt beispielhaft, wie der komplexe risikoorientierte Ansatz in eine handhabbare und praktikable Form übersetzt ist. Das Hochwasserrisiko bildet den Rahmen für städtebauliche Entwicklungen oder im Sinne eines der Nachhaltigkeitsziele des PPS 25: „Living within Environmental Limits." (PPS 2010: 13).

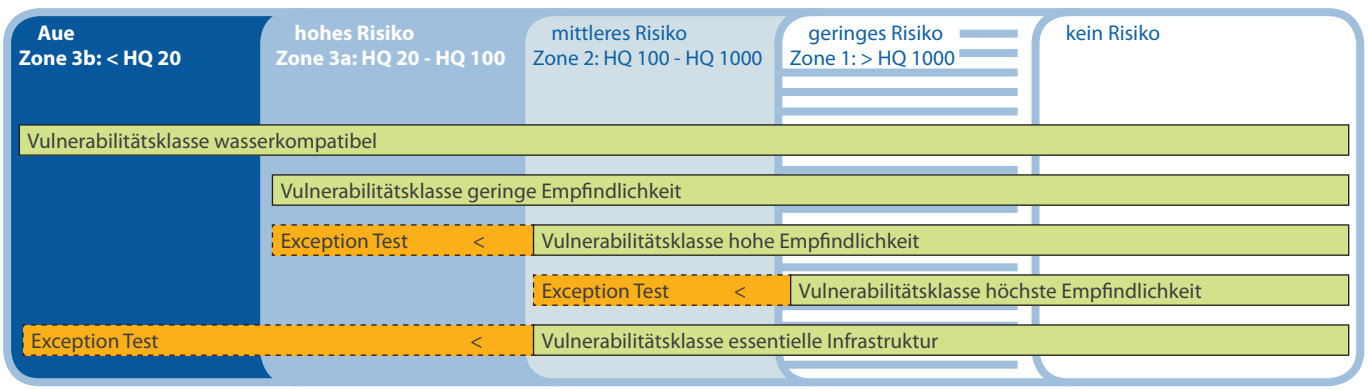


Abb. 140 Risikoanpassung in Großbritannien

4.5 STEUERUNGSINSTRUMENTE: STRATEGIEN

S.1 WASSERMANAGEMENT UND LANDSCHAFTSSTRUKTUR IN DEN NIEDERLANDEN

Redundanz und Diversität; Kooperation; Lernfähigkeit	Interaktion mit Risiko
Errichtung hohe Schutzstandards; umfassendes Wassermanagement	Maßnahme
Konsensprinzip; Institution „waterschap" (Wasserverbände)	Verfahren
Produktion einer neuen Landschaftsstruktur für diverse Nutzungen	Mehrdimensionalität
Herstellung vielfältig nutzbarer Räume	Räumlicher Mehrwert
Niederlande	Ort

Differenzierte Schutzstandards

Das Wassermanagement, insbesondere der Schutz vor Hochwasser und Sturmfluten, spielt in den Niederlanden eine herausragende Rolle, da rund 60 % der Bevölkerung unterhalb des Meeresspiegels leben und sich große Teile des Landes im Mündungsdelta von Rhein und Maas befinden. Aufgrund der tiefgelegenen Gebiete gelten in den Niederlanden deutlich höhere Schutzstandards als in den übrigen Rheinanliegerstaaten. Der Schutzstandard in den Niederlanden ist regional unterschiedlich:

- 1/250 an den Deichen entlang der Maas und südlich von Nijmegen
- 1/1.250 entlang den Flüssen
- 1/2.000 in den Übergangszonen zwischen den Flüssen und der Küste und an den Westfriesischen Inseln
- 1/4.000 in der Delta Region, der nördlichen Niederlande, Texel und der Ijsselmeer Region
- 1/10.000 entlang der Küste in den Provinzen Nord- und Südholland.

(vgl. Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2008: 37)

Große Bereiche der Niederlande sind Ergebnisse der seit dem 12. Jahrhundert durchgeführten Landgewinnung. Die Polder in den Niederlanden nehmen im Unterschied zu den Poldern am Oberrhein nicht das Wasser, sondern die Nutzflächen und Siedlungen auf. Die Lage der Polder unterhalb des Meeresspiegels hat zwei Ursachen: Die Trockenlegung von Mooren hat zum Absinken der Torfböden im Laufe der Zeit geführt. Hier schützen die Deiche gegen das Eindringen des Wassers von außen. Bei der Trockenlegung von Meeresbuchten oder flachen Seen liegt der Boden von Anfang an unter dem Wasserspiegel.

Deiche umgeben zu Beginn die Wasserfläche, die dann leergepumpt wird, um den Seeboden dann zu nutzen. (vgl. Reh, Steenbergen, Aten 2007)

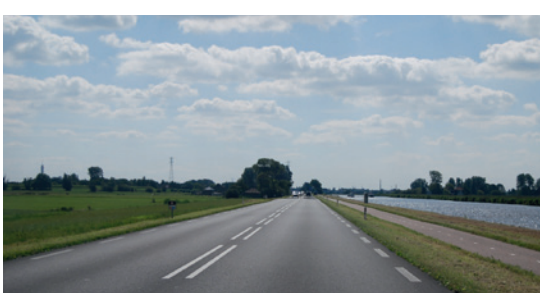
Die Polder sind durch einen Ringdeich gegen eindringendes Wasser geschützt. Gleichzeitig muss das vorhandene Wasser im Polder herausgepumpt werden. Ein ausgeklügeltes Wasser- und Pumpsystem reguliert die Wasserhaltung im Polder: Gräben und Kanäle führen das Wasser zu Sammelkanälen und von dort befördern Pumpen das Wasser entweder direkt oder über Zwischenstufen auf das Niveau der Flüsse. Um Schwankungen oder Ausfälle zu kompensieren, oder aber auch für Trockenzeiten Wasser verfügbar zu halten sind als Speicherbecken als Puffer, sogenannte ‚Boezems', eingeführt worden. (vgl. Bobbink 2012) Inzwischen ist das gesamte Wassersystem zwischen den Flüssen vollständig reguliert: Die Kanäle und Seen zwischen den Poldern und Flüssen diene als ‚Boezem', in das die Polder entwässert werden. Wichtiger Baustein in diesem System sind die Pumpen, die beinahe unablässig Wasser bewegen. Aufgrund des stetigen Windes kamen früher Windmühlen zum Einsatz und prägten mit ihren Flügeln das Landschaftsbild.

Institution:
Watershap / hoogheemraadschap
Jahr:
seit 12. Jahrhundert









o: Abb. 141, 142 Polderlandschaft Beemster: Landschaftsstruktur 17. Jh.

mu: Abb. 143 Kinderdijk Mühlen: Pumpen aus dem 18. Jh

mu: Abb. 144 Delftland: Deich als Straße

Wesentliches Merkmal der Landschaftsstruktur der Polderlandschaft sind neben den Deichen und Pumpen die rationalen Organisationsmuster. In der Polderlandschaft sind Landschaftsstruktur und Wassermanagement untrennbar miteinander verbunden. Das Terrain in den tief liegenden Bereichen der Niederlande ist nahezu vollständig vom Menschen für den Menschen hergestellt worden. Heute gehören die Polder insbesondere zwischen Amsterdam und Rotterdam zu einem der am dichtesten besiedelten Gebiete der Erde.

Gemeinschaftliche Aufgabe Wassermanagement

Die umfassende Aufgabe des Wassermanagements kann nur durch eine entsprechende institutionelle Organisation geleistet werden, denn der Bau und der Unterhalt der Polder sind gemeinschaftliche Aufgaben. Schon ab dem 12. Jahrhundert schlossen sich die Eigentümer zu Interessengemeinschaften zusammen, die sich zunächst unabhängig von Städten oder Staat zu mächtigen Wasserverbänden entwickelten. Die Wasserverbände, die sogenannten „waterschap“ oder wenn eine Küste zum Verwaltungsgebiet gehört „hoogheemraadschap“ genannt, sind für den Bau und die Unterhaltung von Dämmen, Deichen und Schleusen sowie die Zuführung und Ableitung von Wasser und die entsprechende Wasserqualität zuständig. Sie gehören als öffentlich-rechtliche Körperschaften zu den ältesten demokratischen Institutionen in den Niederlanden. Die Haus- und Grundstückeigentümer wählen den Vorstand des zuständigen Wasserverbandes während die Regierung den Deichgraf als Vorsitzenden ernennt. (vgl. Niederlande Magazin) Heute existieren noch 26 watershapen. Die Finanzierung erfolgt durch eigene Steuern der regionalen Wasserverbände. Dadurch sind sie weitgehend unabhängig von wirtschaftlichen oder politischen Entwicklungen. (vgl. watershapen.nl)

STRATEGIEN

S.2 DELTAPLAN 2008: INTEGRIERTES NATIONALES PROGRAMM FÜR ZUKUNFT

Visionen und Konzepte: das Unerwartbare denken	Interaktion mit Risiko
Erhöhung des Schutzes und räumliche Anpassung	Maßnahme
Deltaprogramm als nationales Gesetz	Verfahren
Verknüpfung von Hochwassersicherheit, Süßwasserversorgung und räumlicher Anpassung	Mehrdimensionalität
Gestaltung einer attraktiven Lebenswelt	Räumlicher Mehrwert
Niederlande	Ort

Großräumiger Maßnahmenplan

Ein erstes großräumiges Konzept ist nach der Überflutungskatastrophe vom 1. Februar 1953 entstanden. Die erste Deltakommission etabliert ein Konzept für einen risikoorientierten Flutschutz im Scheldtegebiet. Nach der Überflutungskatastrophe steht die Gefahr durch Sturmfluten im Vordergrund. Das Eindämmen der Meeresarme verkürzt die Küstenlinie und der Bau von Schutzwehren sichert sensible Bereiche.

Heute sind die Folgen des Klimawandels und die Gefahr durch Hochwasser an Rhein und Maas große Herausforderungen. Unter dem Titel „Samen werken met water - Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst“ („Working together with water - A living land builds for its future”) legt die Deltakommission 2008 einen umfangreichen Bericht vor. (vgl. Deltacommissie 2008) Im Vordergrund steht der Hochwasserschutz, nicht nur an der Küste, sondern nun auch entlang der Flüsse. Schon der Titel besagt, dass zwar immer noch die Sicherheit der Menschen an erster Stelle steht, aber auch andere Faktoren, wie z.B. Natur, Erholung und Bebauung werden neuerdings mit einbezogen sind. Die Kernfrage des Berichts ist: „How can we ensure that future generations will continue to fi nd our country an attractive place in which to live and work, to invest and take their leisure?“ (Deltacommissie 2008: 7)

Empfehlungen für die Zukunft

Ziel des Berichts sind konkrete Maßnahmen für den Zeitraum bis 2050, eine klare Vision bis zum Jahr 2100 und langfristige Überlegungen darüber hinaus. („concrete measures for the period out to 2050; a clear vision for the period out to 2100; longer term considerations beyond 2100“ deltacommissie 2008: 45) Sowohl der Anstieg des Meeresspiegels als auch die Folgen des Klimawandels sind für diese Zeiträume nicht vorherbestimmbar. Um die Handlungsempfehlungen in jedem Fall zukunftstauglich zu machen wählt die Deltakommission jeweils die oberen Grenzen der Szenarien. (vgl. Deltacommissie 2008: 23ff) Im Bericht sind 12 Handlungsempfehlungen aufgelistet, die 3 sowohl inhaltliche als auch regional-spezifische Themenfelder umfassen. Dem Bericht folgt nun das Deltaprogramm.

Das Delta Programm

Die rechtliche Basis für das Delta-Programm bildet der Delta Act. Das Parlament und der Senat haben Ende 2011 das Gesetz gebilligt. Ein Delta Commissioner überwacht und steuert im Auftrag der Regierung das Delta Programm und den Delta-Fund. Der Delta Commissioner ist zuständig für den jährlichen Delta-Bericht, den Parlament und Senat jedes Jahr diskutieren und beschließen. Diese jährlichen Entscheidungen beinhalten auch Beschlüsse über inhaltliche Teilaspekte des Programms.

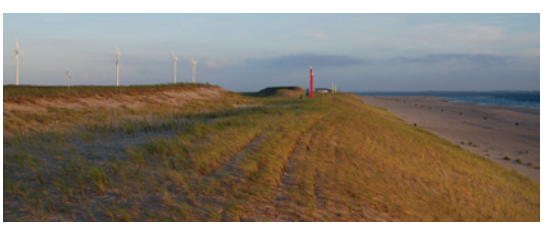
Institution:
Deltacommissie
Jahr:
seit 2008

Die Reduzierung des Risikos durch Überflutungen und die Versorgung mit Süßwasser sind die wesentlichen Ziele des Deltaprogramms. Allerdings betonen die Autoren, dass das Wassersystem als Ganzes untrennbar mit andern Belangen verbunden sei: „Working on the delta is firstly about flood risk management and freshwater supply. It is, however, also more than that, as it also has vital links with our country's economic, ecological and social developments and opportunities. For this reason, the Delta Programme employs an integrated approach." (Ministry of Transport, Public Works and Water Management et. al. 2010: 19)

3 landesweite thematische Rahmenkonzepte
- Hochwassersicherheit: Erneuerung der Sicherheitsstandards;
- Süßwasser: nachhaltige und ökonomische Süßwasserversorgung;
- Räumliche Anpassung: Reduzierung der Schäden und durch Siedlungsneubau und –umbau;

6 regional spezifische Handlungsfelder:
- Rhein Ästuar – Drechtsteden: Verbindung von räumlicher Entwicklung und Hochwasserrisikomanagement sowie Süßwasserbereitstellung in der hoch urbanisierten Landschaft;
- Süd-West Delta: Schutz vor der Versalzung der Süßwasserressourcen in Verbindung mit einem nachhaltigen Hochwasserschutz;
- Ijsselmeer Region: Hochwasserschutz und Sicherstellung des Ijsselmeers als Süßwasserreservoir;
- Flüsse: integrierte Strategien zur Verknüpfung von räumlicher Entwicklung und Hochwasserschutz;
- Küste: Küstenschutz und Sandaufschüttungen zur Verstärkung und Erhalt der Küstenlandschaft in Verbindung mit Freizeit- undHafennutzungen;
- Wattenmeer: Küstenschutz und Sandaufschüttungen zur Verstärkung und Erhalt der Küstenlandschaft in Verbindung mit Erhalt der Status als Weltnaturerbe.

(vgl. Ministry of Infrastructure and the Environment 2011)



o: Abb. 145 Küstenschutz, Hafen und Freizeitnutzung: Massvlakte 2

Die integrierte Zielstellung erfordert einen integrierten Planungsansatz, der die wasserwirtschaftliche Planung aus ihrer Isolation befreit und beispielsweise mit der räumlichen Planung verbindet. Für einen derartigen integrierten Ansatz ist ein Ressort- und maßstabsübergreifende Arbeitsweise erforderlich. Um die nationalen Themen mit den regionalen Aspekten zu verbinden, gibt es für jedes Teilprogramm jeweils Steuerungsgruppen zwischen Zentralregierung und den Provinzen. Vor allem die sechs regionalen Teilprogramme erfordern intensive Diskussionen und Beteiligungsverfahren in den Regionen. Die Entscheidung liegt aber letztendlich bei dem nationalen Parlament, das ein Teilprogramm beschließt, da die Finanzierung aus einem nationalen Budget erfolgt. (vgl. Ministry of Infrastructure and the Environment 2011: 50f)
Neun Teilprogramme untergliedern das Gesamtprogramm. Die Teilprogramme gliedern sich in drei landesweite thematische Rahmenkonzepte und sechs regional spezifische Handlungsfelder.
Einige Teilaspekte des Deltaprogramms werden im Rahmen von anderen Programmen bereits umgesetzt, beispielsweise das integrierte Programm ‚Ruimte voor de Riviers' für das Teilprogramm Flüsse.

Herausforderungen als Entwicklungschance

Wesentliches Merkmal der Arbeitsweise der Kommission ist, das die Herausforderung nicht als Bedrohung, sondern als Chance für neue Optionen betrachtet werden: „working with water may improve the quality of the environment and offers excellent opportunities for innovative ideas and applications. Where there is water, new forms of nature can arise. Water can be used to produce food and generate energy. Flood defences can be used for roads." (Deltacommissie 2008: 7) Das Deltaprogramm soll als Impulsgeber für Innovation dienen. Es bietet Möglichkeiten für Pilotprojekte und Raum für Experimente. (Ministry of Infrastructure and the Environment et al.: 53)

STRATEGIEN

S.3 RÄUME FÜR FLÜSSE: FUNKTION UND RÄUMLICHE QUALITÄT

Redundanz und Diversität; no-regret Option; Partizipation und Kooperation i. Planungsprozess	Interaktion mit Risiko
Erhöhung der Abflussmengen in den Rheinarmen	Maßnahme
nationaler Planfeststellungsbeschluss für das Programm; partizipative lokale Umsetzungsprozesse	Verfahren
Doppelte Zielstellung: Hochwassersicherheit und räumliche Qualität	Mehrdimensionalität
Gestaltung von Flussräumen für die Natur und den menschlichen Gebrauch	Räumlicher Mehrwert
Niederlande	Ort

Ein landesweites Programm für Flüsse

Die zügige Umsetzung des Programms ‚Ruimte voor de Rivier' ist explizit als Ziel der Empfehlungen der Deltakommission 2008 benannt, denn etwa zwei Drittel der Landesfläche sind potenziell durch Überschwemmungen bedroht. Auslöser für die neue Gewässerpolitik sind die beiden Extremhochwasser 1993 und 1995 an den Rheinläufen. Die Pegelstände des Rheins waren in diesen beiden Wintern derart hoch gestiegen, dass die Gefahr von Deichdurchbrüchen drohte. Etwa 250.000 Menschen mussten vorsorglich evakuiert werden. Im Jahre 2006 erließ das niederländische Kabinett den Planfeststellungsbeschluss ‚Ruimte voor de Rivier'.

In den Niederlanden existieren drei Verwaltungsebenen für die Stadt- und Landesplanung in Kommune, Provinz und Nationalstaat. Eine Bebauung folgt einem Zonierungsplan auf kommunaler Ebene. Die Provinzverwaltung bestätigt den kommunalen Zonierungsplan. Die Provinzverwaltung ist für die Regionalpläne zuständig. Demgegenüber erfolgt die Planung der Umwelt auf nationaler Ebene. Das Resultat einer Planung mündet in einem Planfeststellungsbeschluss (Planologische Kernbeslissing - PKB), der vom Minister gezeichnet und vom Parlament beschlossen wird. Inhalt einer PKB sind allgemeine oder spezifische Programme der räumlichen Planung. Es gibt vier Arten von PKB: allgemeine Programme, Pläne für einzelne Landesteile, spezifische Strukturprogramme oder Planungen für ein bestimmtes Großprojekt. Das Stukturprogramm ‚Ruimte voor Rivier' ist eine solcher Planfeststellungsbeschluss und gibt den Rahmen für weitere Maßnahmen vor. (vgl. Meel, Boetzelaer u. Bakker 2005)

Mit einem Budget von über 2,3 Milliarden Euro sollen bis 2015 etwa 39 Projekte an den Flüssen IJssel, Rhein, Lek und Waal realisiert werden.

Der Planfeststellungsbeschluss nennt drei übergeordnete Zielsetzungen:

- sichere Region: Die mögliche Abflussmenge in den Rheinarmen soll bis 2015 von derzeit 15000 cbm auf 16.000 cbm erhöht werden.
- attraktive Region: Die Aufweitung der Flussräume dient als Chance, um die räumliche Qualität in den angrenzenden Gebieten zu verbessern, wie zum Beispiel durch die Umgestaltung von Städten und Landschaftsräume, die Verbesserung des Freizeitwerts und als Förderung für die regionale Wirtschaft.
- Reserve: Der zusätzliche Raum, den der Fluss aufgrund möglicher im Laufe des Jahrhunderts benötigt, sollen reserviert, d.h. von Bebauung freigehalten werden.

(Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2006: 2)

Institution:
Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier;
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Verfasser:
diverse
Jahr:
2006 - 2015

Das Programm ‚Ruimte voor de Rivier' ist den Ministerien Verkehr und Wasserwirtschaft (V & W), Bauen, Raumordnung und Umwelt (VROM) und Landwirtschaft, Natur und Lebensmittelqualität (LNV) zugeordnet, unter der Verantwortung des Ministers für Verkehr und Wasserwirtschaft.
Für ‚Ruimte voor Rivier' ist die Programmdirektion Raum für den Fluss (Programmadirectie Ruimte voor de Rivier - PDR) zuständig. Die PDR ist das Bindeglied zwischen dem Staat und der regionalen Ebene und steuert den Prozess. Die meisten Projekte werden von den 8 betroffenen Wasserverbänden in Kooperation mit den 5 betroffenen Provinzen und Gemeinden am Fluss in Abhängigkeit mit den lokalen Bedingungen weiterentwickelt.

Doppelte Zielstellung

Das besondere Merkmal des Programms ist die doppelte Zielstellung „Funktion und Qualität": Neben der Gewährleistung eines hohen Sicherheitsstandards sollen die benötigten Interventionen zur räumlichen Qualität beitragen. (Hulsker, Walter et al. 2011: 2f)
Zur Sicherung der räumlichen Qualität ist im Projektmanagement des Programms ein eigenes Cluster ‚räumliche Qualität' eingerichtet worden. Diese Abteilung gab drei Handbücher für die betroffenen Flüsse zur Definition der räumlichen Qualität in Auftrag für in Auftrag.
Ein Qualitäts-Team, das sogenannte Team-Q, begleitet den Prozess als unabhängiges Beratungsgremium unter dem Vorsitz des Regierung-Beraters für Landschaft (Rijksadviseur voor het Landschap). (Hulsker, Walter et al. 2011: 23f) Der Begriff „räumliche Qualität" meint, dass die Projekte sowohl wasserwirtschaftliche Maßnahmen als auch neue Bedingungen für die Natur und den menschlichen Gebrauch integrieren. (Hulsker, Walter et al. 2011: 23) Auf die Ausarbeitung von räumlichen Konzepten in der Planungsphase wird besonderer Wert gelegt.

Qualitätssicherungsprozess

Der ‚Cluster räumliche Qualität' und das Q-Team geben den Rahmen für die räumliche Qualität vor. Während der Planungsphase besucht das Q-Team mindestens dreimal die Projektplanung, zum Projektstart, für die Entscheidung der Vorzugsvariante und zum Projektbeschluss, und verfasst jeweils eine offiziell Stellungnahme. Hierauf reagieren sowohl die regionalen und lokalen Gremien, die für die Umsetzung verantwortlich sind als auch der Cluster für räumliche Qualität. Wenn die Planung den Anforderungen des PDR, des ‚Clusters räumliche Qualität' und des Q-Teams entspricht, erfolgt die Plangenehmigung in mehreren Schritten. (Hulsker et al 2011: 65f)
Für die Planung sollen in der Regel multidisziplinäre Entwurfsteams beauftragt werden, unter der Leitung eines ‚ontwerper', meist eines Landschaftsarchitekten. Die Teams sind besetzt mit Fachleuten aus den Disziplinen räumlicher Entwurf, Flussbau, Ökologie, Bodenkunde, Kulturgeschichte und Kosten. („ruimtelijk ontwerper, rivierkundige, ecoloog, bodemdeskundige, cultuurhistoricus, kostendeskundige") (Hulsker et al 2011: 35)
In einer begleitenden Studie zur Evaluierung des Entwurfsprozess im Programm ‚Ruimte voor de Rivier' von Hulsker et al (Evaluatie ontwerpprocessen. Ruimte voor de Rivier. 2011) weisen die Autoren auf die Bedeutung des Q-Teams als wesentlichen Bestandteil der Qualitätssicherung hin. Während der Planungsphase der Projekte ist das Q-Team am Planungsprozess beteiligt. In der Realisierungsphase ist das Q-Team offiziell nicht mehr beteiligt. Hier könnte ein lokales Q-team oder ein Berater für das Projekt Abhilfe schaffen. (vgl. Hulsker et al 2011: 37)
Durch die frühzeitige Einbeziehung der lokalen Akteure können Problemfelder und Qualitäten rechtzeitig in die Planungen einfließen. Die Rückkoppelung durch Partizipationsprozesse im weiteren Verlauf der Planung führt zum Schluss zu einem konsensfähigen Projekt.

Räumliche Studien als Basis

Das Programm sieht 9 grundsätzliche wasserbauliche Einzelmaßnahmen vor, das Abflussvolumen zu erhöhen und Engpässe zu beseitigen:

- Absenkung des Überschwemmungsgebietes
- Bypassrinne
- Beseitigung von Hindernissen im Flussraum
- Deichrückverlegung
- Entpolderung
- Buhnenabsenkung
- Sommerbettvertiefung
- Wasserspeicherung
- Deichverstärkung

(vgl. Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2006: 4)

Um das diffuse Ziel ‚räumliche Qualität' näher zu definieren, gab die Programmdirektion Raum für den Fluss (PDR) für jeden der drei Flüsse eine Studie in Auftrag. Die Studie fasst die jeweiligen räumlichen Kernqualitäten eines Flusses zusammen. Die drei Leitfäden sind kein Rahmenplan, sondern bieten Anleitung und Inspiration, wie die räumliche Qualität der spezifischen Flusslandschaft gestärkt werden kann. Sie sollen eine Basis für die 39 regionalen Projekte sein. Aufbauend auf einer Analyse der Landschaftsstruktur benennt die Studie Kernqualitäten für einzelne Abschnitte.

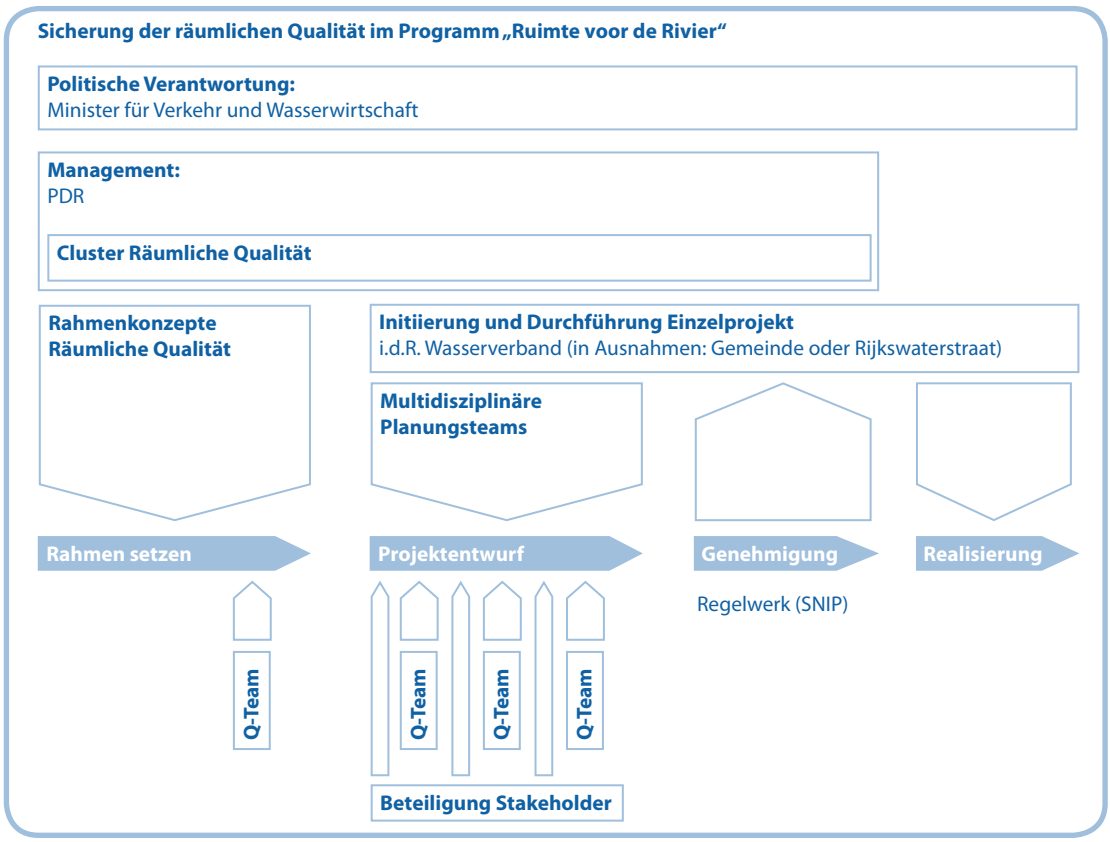


Abb. 146 Übersicht: Qualitätssicherungsprozess im Programm ‚Ruimte voor de Rivier'

Anschließend zeigen Entwurfsprinzipien exemplarisch, wie eine konkrete räumliche Qualität erreicht werden kann. (vgl. Bosch Slabbers 2007, Terra Incognita 2009a und 2009b)
Bei allen Projekten soll ein räumlicher Mehrwert geschaffen werden. Interventionsmöglichkeiten bieten sich sowohl bei der Ausgestaltung der Schutzdeiche als auch in der flächenhaften Ausgestaltung der neuen Landschaftsräume. In Abhängigkeit der spezifischen lokalen Situation entstehen auf diese Weise neue Räume für Wasser, Natur und Mensch, die attraktive Lagen und Verbindungen erzeugen.

Gemeinsam für sichere und schöne Flussgebiete
Zusammenfassend benennt der Titel einer Informationsbroschüre den Paradigmenwandel und das Ziel des Programms: gemeinsam für sichere und schöne Flussgebiete. Von der Deicherhöhung zur Aufweitung der Flüsse. (Samen werken aan een veilig en mooi rivierengebied. Van dijkverhoging naar rivierverruiming, Programmadirectie Ruimte voor de Rivier 2011). Oder: „Investitionen in die Sicherheit und Lebenskraft des Ufergebietes", wie die deutsche Informationsbroschüre das Ziel im Untertitel umschreibt. (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2006)

Ein wesentlicher Aspekt der Qualitätssicherung ist die Begleitung des Planungsprozesses durch das Q-Team. Zudem führt die frühe und kontinuierliche Einbeziehung der lokalen Akteure zu einem konsensfähigen Projekt. Bemerkenswert ist der Fokus im Planungsprozess auf die konzeptionelle Planungsphase, oftmals mit einem Landschaftsarchitekten als Teamleiter der multidisziplinären Planungsgruppe. In anderen Ländern liegt das Augenmerk vorwiegend auf der Ausführung der vorgesehenen Wasserbauwerke und nicht in der gleichzeitigen Entwicklung von hohen räumlichen Qualitäten.

Beispiehafte Projekte im Rahmen des Programms „Ruimte voor de Rivier"

Lent / Nijmegen
Technische Maßnahme: Deichrückverlegung
Räumlicher Mehrwert: Urbane Wasserfront und neue Insel: met ruimte voor wonen, recreatie en cultuur, water en natuur.
Munnikenland
Technische Maßnahme: Absenkung des Überschwemmungsgebietes
Räumlicher Mehrwert: neue Lage des Hauptdeiches parallel zum alten Deich– Kulturgeschichte New Dutch Waterline, Leitbild die wilde Waal
Noordwaard
Technische Maßnahme: Enpolderung
Räumlicher Mehrwert: Naturlandschaft mit Gezeiten Dynamik
Midelward und De Tollewaard & Elst
Technische Maßnahme: Absenkung des Überschwemmungsgebietes & Beseitigung von Hindernissen im Fussraum
Räumlicher Mehrwert: Änderung der Flächennutzung Landwirtschaft in der Natur (Marsch); Bewahrung kultureller und historischer Werte (Warften)
Vessen Vapenfeld
Technische Maßnahme: Bypassrinne
Räumlicher Mehrwert: Verbesserte Radwege, neue Natur und Stärkung der landwirtschaftlichen Struktur, neue Ortsränder

(vgl. Hulsker, Walter et al. 2011, Programmadirectie Ruimte voor de Rivier 2011)

STRATEGIEN

S.4 RÄUMLICHE QUALITÄT ALS INTEGRIERENDE PERSPEKTIVE: PROGRAMM WAALWEELDE

Redundanz und Diversität; no-regret Option; Partizipation und Kooperation i. Planungsprozess — Interaktion mit Risiko
Räumliches Entwicklungskonzept zur Verbesserung des Hochwasserschutzes — Maßnahme
Regionale Strategie und Förderungskonzept; partizipative lokale Umsetzungsprozesse — Verfahren
Doppelte Zielstellung: Hochwassersicherheit und räumliche Qualität — Mehrdimensionalität
Gestaltung von Flussräumen für die Natur und den menschlichen Gebrauch — Räumlicher Mehrwert
Region Gelderland, Niederlande — Ort

Aufbauend auf das nationale Programm ‚Ruimte voor de Rivier' dient das regionale Programm WaalWeelde der Koordinierung von Projekten entlang eines 80 km langen Abschnitts der Waal. Zwischen 2006 und 2008 entsteht die Initiative WaalWeelde, zunächst als Forum zur Vernetzung der unterschiedlichen Herausforderungen und Interessen entlang der Waal. Seit 2008 koordiniert die Region Gelderland den Prozess und tritt als ‚Direktor' des WaalWeelde Programms auf. (vgl. WaalWeelde 2012) Ziel ist die zusammenhängende Entwicklung des 80 km langen Flussabschnitts der Waal zwischen Rijnwaarden und Lingenwaal. Übergeordnetes Ziel ist die Verbesserung der räumlichen Qualität. Die räumlichen Ziele sind in der ‚Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Waal'. (Provincie Gelderland et al 2009a)

Das Handbuch definiert Kernqualitäten der landschaftlichen Struktur und darauf aufbauen Entwurfsprinzipien für alle Projekte. Die ‚Visie WaalWeelde' beschreibt 7 Themen, die jeweils zu dem übergreifenden Ziels beitragen, die räumliche Qualität der Waal Landschaft zu verbessern: Wasser, natürliche Entwicklung, Wirtschaft Wohnen, Erholung und Tourismus, Kultur und Geschichte, Energie und Klima

Die Qualität der Einzelprojekte ist über die Zuweisung der Fördergelder gesichert, die wiederum an die Einhaltung mehrerer Kriterien des Programms geknüpft sind:

1. Grenzüberschreitend: Jedes Waalweelde Projekt wird in Verbindung mit anderen gesehen, mit der anderen Seite des Flusses und den Nachbarn auf der anderen Straßenseite.
2. Integral: Jedes Waalweelde Projekt konzentriert sich auf mehr als eine Aufgabe der 8 Herausforderungen.
3. Abgestimmt: Nicht jedes Waalweelde Projekt muss alle Aufgaben erfüllen, sondern die Projekte sollen Projekte im Zusammenspiel alle Aufgaben bewältigen. Jedes Projekt trägt also einen spezifischen Teil bei.
4. Beteiligung: Bei der Realisierung der WaalWeelde Projekte sind alle interessierten Parteien, Unternehmen und Einwohner, Interessengruppen und nationalen Regierungen beteiligt.
5. Räumliche Qualität. Ein Waalweelde Projekt trägt immer zur Verbesserung der räumlichen Qualität bei. Basis ist die ‚Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Waal' (vgl. Provincie Gelderland et al 2009a)
6. Prioritäten setzen: Die Ziele der 8 Herausforderungen kollidieren teilweise, so dass eine Priorisierung vorgenommen werden muss. Die Rangliste muss für jedes Projekt geprüft werden:
   1) Wasser
   2) natürliche Entwicklung
   3) Wirtschaft
   4) Freizeit / Tourismus, Kultur, Energie / Klima, Wohnen.
   Das Ziel der räumlichen Qualität verbindet alle sektorale Aufgaben und bildet den übergeordneten Zusammenhang.

Institution:
Provincie Gelderland
Verfasser:
diverse
Jahr:
2008 - 2010

7. Machbar und bezahlbar. Für jedes Waalweelde Projekt muss die Finanzierung gesichert sein. Dazu bedarf es der Kooperation von öffentlichen und privaten Partnern.
8. Management. Für jedes Waalweelde Projekt muss der Unterhalt für 30 Jahre gesichert sein.

(vgl. Provincie Gelderland et al 2009b, S. 57 f)

Gemeinsam sind wir stark!

Das Waalweelde Programm ist eine Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten am Fluss unter der Leitung von der Provinz Gelderland. Die Visie WaalWeelde ist daher eine gemeinsame Vision für den Fluss.

Das Waalweelde Programm gründet auf der partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen der Provinz Gelderland, 15 Gemeinden, Wasserbehörden und Ministerien, sowie Interessengruppen, Unternehmen und Anwohnern – kurz dien vier B's: „4 B's: Burgers, Beambten, Bestuurders en Bedrijfsleven" (WaalWeelde 2012) - Bürger, Beamte, Verwaltung und Wirtschaft.

Inzwischen sind über 50 Projekte über das Programm in Gang gesetzt. Wichtigstes Instrument zur Steuerung der Gesamtentwicklung ist die Bindung von Fördermitteln an definierte Kriterien. Die Akzeptanz ist sichergestellt, da die Kriterien vorab in einem umfassenden Beteiligungsprozess ausgehandelt und definiert worden sind.

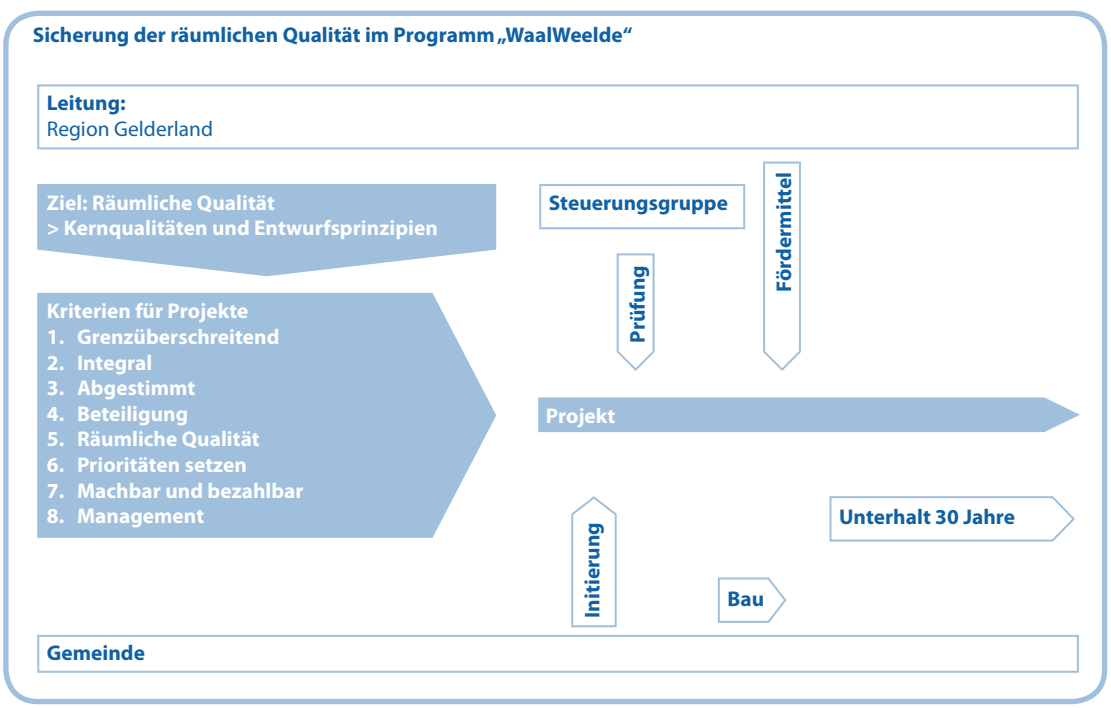


Abb. 147 Übersicht: Qualitätssicherungsprozess im Programm ‚WaalWeelde'

STRATEGIEN

S.5 DAS UNERWARTBARE DENKEN: STURM ÜBER HOLLAND 2050

Visionen und Konzepte: das Unerwartbare denken; Lernfähigkeit — Interaktion mit Risiko
Vorwegnahme und Diskussion eines potenziellen Risikos — Maßnahme
Szenario in Kombination mit Expertenworkshops; Veröffentlichung als Broschüre und Trailer — Verfahren
Zusammenhang von lokaler Adaptionsfähigkeit und Landschaftsstruktur — Mehrdimensionalität
Visionen für ein Leben in Überflutungsräumen — Räumlicher Mehrwert
Niederlande — Ort

Nach den Auswirkungen des Hurrikans Katrina in New Orleans sind auch in den Niederlanden Überlegungen angestellt worden, was passiert, wenn das Land einen solchen katastrophalen Sturm ausgesetzt sein würde.
Im Gegensatz zur Schilderung einer Katastrophe, wie zum Beispiel Eelco Dykstar in seinem Szenario ‚Katrina in Nederland' beschreibt, (vgl. Dykstra 2006) wählen Lina Mattheij und Geert Roovers von der Ingenieurfirma Oranjewoud eine postive Sicht: Das Szenario „Storm over Holland 2050" (Mattheij Roovers 2007) beschreibt, wie die Niederlanden den Hurrikan ‚Katrina' überleben. Katrina dient gewissermaßen als Startpunkt für ihr Szenario. In ihrem Szenario beschreiben die Autoren einen fiktiven Ablauf einer Überflutung.
Ihre Geschichte geht von einer Überflutung aller niedrig gelegenen Gebiete aus. Die größten Probleme im Falle einer Überflutung sehen die Autoren in Zentralholland. Dort kommen die größte Bevölkerungsdichte mit den größten Überflutungshöhen und der kürzesten Vorhersagefrist zusammen. „Too many people to shelter and evacuate, too many who cannot be contacted. Just think of the chaos on the roads on 5 December, when everyone leaves work early to celebrate St. Nicholas' Eve with their family." (Mattheij Roovers 2007: 33) Die Anforderungen übersteigen die Kapazitäten des Katastrophenschutzes. Gerade die mangelnden Kapazitäten alle Menschen rechtzeitig zu warnen und evakuieren zu können führen die Autoren zu der Aussage, dass nur ein selbstständiges und eigenverantwortliches Handeln der Betroffenen die Schäden und Opfer minimieren könne. Sie sehen ‚lokale resiliente Gemeinschaften' als Kernelement einer widerstandsfähigen Gesellschaft.
Die Autoren untersuchen eine zellenartige Struktur, in der die lokalen Gemeinschaften jeweils eine optimale Strategie für ihr Kompartiment suchen. Die lokalen Gemeinschaften entwickeln über ihre Erfahrungen ein gemeinschaftliches Wissen im Umgang mit Überschwemmungen. Die neue Sichtweise wird auch durch veränderte Begriffe unterstützt, beispielsweise ‚Überflutungssituation' statt ‚Katastrophe' oder 'Schutzmaßnahmen im Überflutungsfall' statt ‚Hochwasserschutz'.
Mit der fiktionalen Geschichte wollen die Autoren eine mögliche Zukunft abbilden, um die Diskussion um notwendige Strategien und Maßnahme zu initiieren. Sie fragen, welche Konzepte und Ideen einen positiven Ausgang herbeiführen könnten. „Our intention is to put forward innovative, interrelated elements that can be incorporated into the flood protection debate, fostering discussion and innovation. Our initiative is in line with the recommendations of the Netherlands Council on Housing, Spatial Planning and the Environment (2007), which called for 'a paradigm shift in adaptation policy, whereby climate change is no longer viewed as a threat, but as a reason to reconsider the strategic structure of the Netherlands'." (Mattheij Roovers 2007: 4) Das Konzept ist ein Diskussionsbeitrag zur Verbesserung der vorhandenen Schutzstrategien und keine Alternative dazu. Eine Reflexion des Szenarios fand in Workshops mit einer Reihe von Fachleuten statt. Die Broschüre und ein kleiner Trailer dienen der öffentlichkeitswirksamen Aufbereitung der Thesen.

Institution:
Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Rijkswaterstatt
Verfasser:
ornajewoud
Jahr:
2007

S.6 - SPIELBASIERTES LERNEN

Interaktion mit Risiko	Visionen und Konzepte: das Unerwartbare denken; Lernfähigkeit
Maßnahme	Spiele für erfahrungsbasiertes Lernen
Verfahren	Online Spiele, Workshops
Mehrdimensionalität	Zusammenführung realer Orte mit abstrakten Entscheidungen
Räumlicher Mehrwert	Verständnis für reale Prozesse
Ort	diverse

„Spielbasiertes Lernen ist die einzige effektive Möglichkeit erfahrungsbasiertes Lernen zu erreichen, da nur durch Experimente die verschiedenen Szenarien durchgespielt werden können, was in der realen Welt nicht möglich ist." (SECOM)

Das Spiel ‚SimFlood' hat die Untersuchung der Vorsorge und Versicherungsbereitschaft von Haushalten bei Katastrophenrisiken zum Ziel, da die private Schadenvorsorge bei Überschwemmungsrisiken in Deutschland mit etwa 10 % der privaten Haushalte sehr gering ist. „SimFlood ist ein Online-Computerspiel, in dem der Spieler in die Rolle eines hochwassergefährdeten Hauseigentümers versetzt wird, der sich zu entscheiden hat, ob und zu welchem Preis er sich gegen das Überschwemmungsrisiko schützen möchte." (SimFlood) Das Spiel ist im Rahmen einer Doktorarbeit an der Universität Karlsruhe entstanden.

Die Zielgruppe von ‚SchaVIS' (SchadensVISualisierung - SchaVIS)sind von Überflutung betroffene Hauseigentümer. Die Spieler lernen im Rahmen von 4 Szenarien die Vermeidung lebensgefährlicher Situationen, den Einsatz von Ressourcen und einer hochwassergerechten Einrichtungsplanung sowie diverse Abwehrstrategien. Die Szenarien haben unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, von ‚Wolkenbruch' als Einführungsszenario für Anfänger, über ‚Möbelpacker' und ‚Schneeschmelze' als Vertiefungsszenarien bis zum Szenario ‚Jahrhundertflut' für Fortgeschrittene.

In dem englischsprachigen Onlinespiel ‚FloodSim' (FloodSim) ist der Spieler fiktiv 3 Jahre für die Hochwasserpolitik Englands verantwortlich. Entscheidungen über Investitionen in Hochwasserschutz, Baugebiete und Informationskampagnen sind Gegenstand der Strategie. Der Spieler muss zwischen Hochwasserrisiko und potenziellen Auswirkungen auf Ökonomie und Bevölkerung abwägen. Das Spiel zeigt beispielhaft die komplexen Abhängigkeiten der realen Hochwasserpolitik. Hochwassersimulationen zeigen am Ende die Effektivität der gewählten Strategie.

Im Rahmen eines Workshops verdeutlicht das Spiel ‚Sustainable Delta' (vgl. Deltares) die Wechselwirkung von gesellschaftlichen Handlungen und Wassermanagement. Der Spieler befindet sich in der Rolle eines Wassermanagers und reagiert auf Ereignisse und Entwicklungen. Die Entscheidungen der Spieler fließen in ein rechnergestütztes Modell ein (‚Integrated Assessment Meta Model'). Das System erlaubt eine rasche Modellierung der Veränderung von Hydrologie und Landnutzung. Die jährlichen Veränderungen hinsichtlich Niederschlag, Abflussvolumen und die entsprechenden Auswirkungen auf Sicherheit, Schifffahrt, Landnutzung, Ökologie und Gesellschaft werden simuliert. Die Szenarien werden leicht verständlich in Form von Zeitungsmeldungen ausgegeben. Nach hundert jähriger Anpassung und Bewirtschaftung des Flusses ist das Spiel abgeschlossen.

4.6 FAZIT: EIN LEBEN MIT WASSER IST MÖGLICH!

4.6.1 BEISPIELHAFTE ADAPTIVE KONZEPTE FÜR EINE INTERAKTION MIT RISIKO

Einzelmaßnahmen

Die Einzelmaßnahmen zeigen beispielhaft den Umgang mit konkreten Situationen:

- Die Gefahren durch Hochwasser kann durch vielfältige überflutbare Bereiche gemindert werden (Redundanz und Diversität), zum Beispiel durch neue Auen, Flutmulden, aber auch Polder, die eine gezielte Absenkung des Hochwasserscheitels ermöglichen.
- Die Anpassungsfähigkeit von einzelnen Gebäuden und Nutzungen ist Grundbedingung für ein Leben mit dem Wasser.
- Sensible Bereiche erfordern erhöhte Schutzmaßnahmen und eine hohe Versagenssicherheit (Safe failure und Redundanz), zum Beispiel durch Flutkammern, schlafende Deiche oder Superdeiche.
- In gefährdeten Gebieten müssen die Voraussetzungen für ein rasches Reagieren der Bewohner (Rapidy und Ressourcenzugang) gegeben sein, beispielsweise durch ein Evakuierungskonzept mit Fluchtwegen.
- Großräumige Transformationsprozesse erlauben eine weitergehende alternative Flächenvorsorge, wie zum Beispiel den Rückzug aus gefährdeten Gebieten. Allerdings sind hierfür übergeordnete Konzepte nötig.

Begabungen	**räumliche Einzelmaßnahmen**
> Widerstandsfähigkeit	**E1 mehr Raum für Wasser** - Überschwemmungsauen + Polder, Entlastungsräume **E2 Abschirmen** - Deiche, Mauern, Wände (stationär - mobil) + Superdeich, Flutkammern
> Reaktionsfähigkeit	**E3 Rückzug** - Umsiedlung, Rückbau, Evakuierung
> Adaptionsfähigkeit	**E4 Dulden** - wassertolerante Nutzungen **E5 Erhöhen** - Warften (Hügel) , Stützen **E6 Mitbewegen** - schwimmende Bauwerke

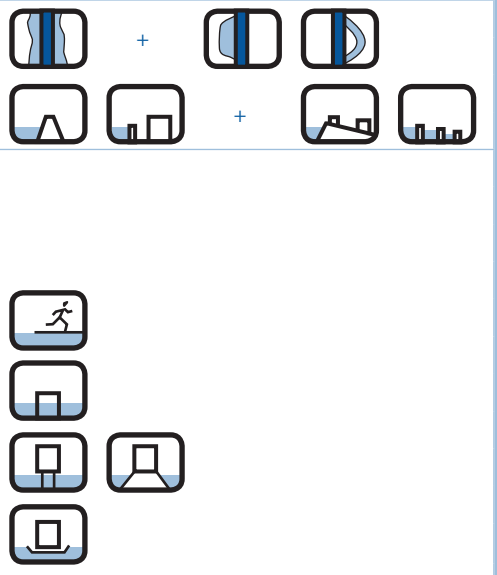


Abb. 148 Übersicht der Einzelmaßnahmen

Integrierte Konzepte

Integrierte Konzepte führen unterschiedliche Einzelmaßnahmen und Anforderungen zielgerichtet zusammen. Dabei werden die unterschiedlichen Einzelmaßnahmen nicht beliebig kombiniert, sondern auf Basis eines übergeordneten räumlichen Konzepts eingesetzt oder auch ausgeschlossen. Wesentliches Ziel der untersuchten Projekte ist die Verbesserung der Adaptionsfähigkeit:

- Um auch auf das unvorhergesehen Ereignisse vorbereitet zu sein, müssen vielfältige Einzelmaßnahmen (Rapidy und Ressourcenzugang ermöglichen; Redundanz und Diversität; Anpassungsfähigkeit von Gebäuden und Nutzungen) in einem Gesamtkonzept miteinander kombiniert sein
- Großräumige Herausforderungen, wie abgestufte Flutkammersystem (Safe failure und Redundanz) oder alternative Formen der Flächenvorsorge erfordert Konzepte mit Weitblick und Partizipation und Kooperation im Planungsprozess.

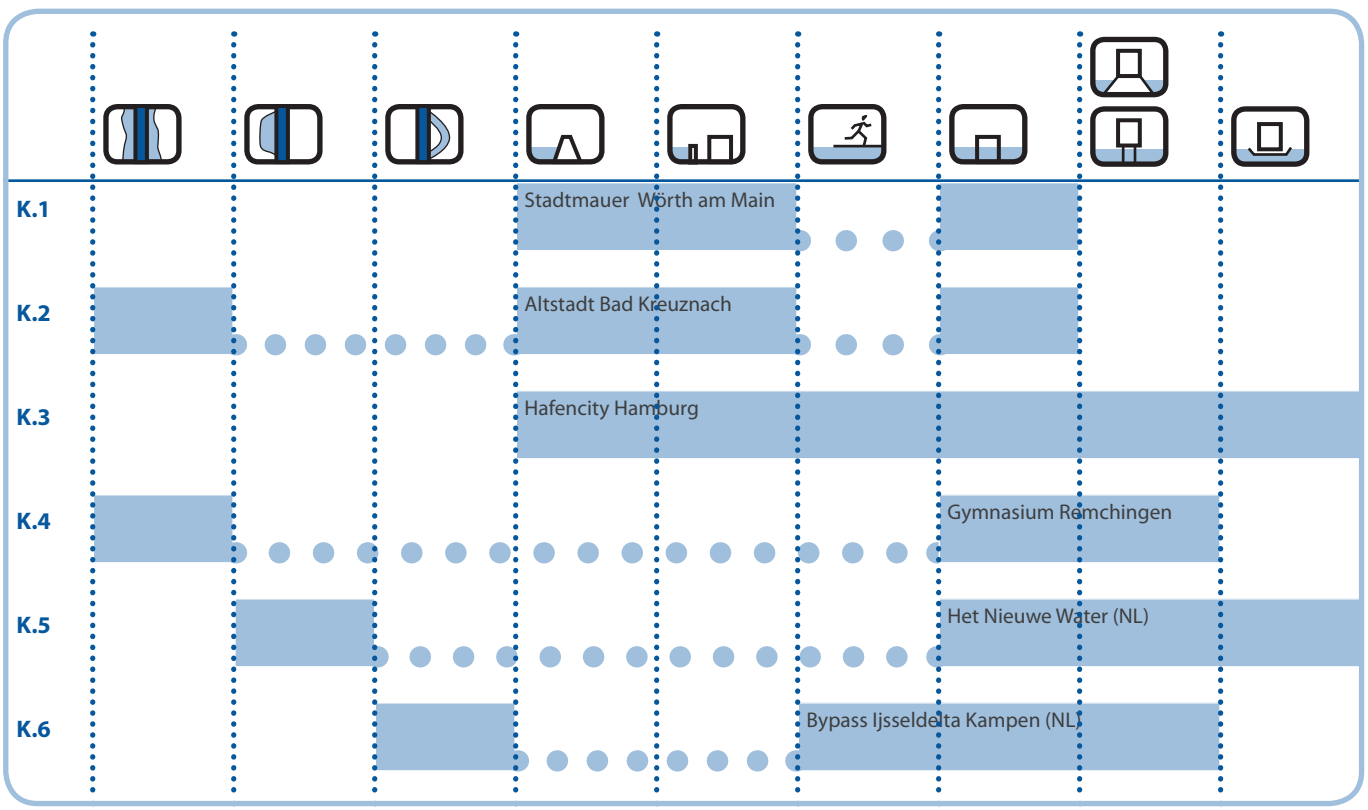


Abb. 149 Übersicht der integrierten Konzepte

Regelwerke

Die vorgestellten Regelwerke fördern einen differenzierten Umgang mit Risiko, entweder als gesetzliche Vorgabe oder als Versicherungssystem. Beispielsweise dienen sie als

- Rahmenwerk für alternative Flächenvorsorge,
- Leitfaden für die Anpassungsfähigkeit von einzelnen Gebäuden und Nutzungen,
- Anreizsystem für individuelle Vorsorge.

Strategien

Die Strategien beziehen sich auf konkrete Umstände und haben eine großräumige Perspektive. Sie enthalten programmatische Aussagen und Zielbilder für eine Region oder einen zusammenhängenden funktionalen Teilraum, wie beispielsweise einen Flussabschnitt.

- Strategien zeigen als Visionen und Konzepte sowohl mögliche als auch unerwartbare Zukunftsbilder.
- Die Vorwegnahme von Zukunftsoptionen ermöglicht die Diskussion einer wünschenswerten Zukunft und beinhaltet damit einen Lernprozess.
- No-regret Optionen sind ein wichtiger Teil von großräumigen Strategien, um zukünftige Entwicklungschancen nicht einzuschränken.
- Abgestufte Sicherheitskonzepte und die Gestaltung von vielfach nutzbaren Flussräumen erfordern die Zusammenführung unterschiedlicher fachlicher Aspekte und einen großräumigen Blick auf räumliche und funktionale Zusammenhänge.
- Um das Hochwasserrisiko zu minimieren, darf eine Strategie nicht an administrativen Grenzen enden, sondern muss den gesamten Kontext im Blick haben.
- Eine Strategie, die fachliche und administrative Grenzen überschreitet, verlangt Partizipation und Kooperation im Planungsprozess.
- Spiele sind eine effektive Möglichkeit, erfahrungsbasiertes Lernen zu erreichen, indem durch Experimente verschiedene Szenarien oder Lebenssituationen durchgespielt werden können.

4.6.2 ZIEL: EINE INTEGRIERTE PERSPEKTIVE AUF DEN GESAMTRAUM

Die Anpassung der Nutzungen, aber auch die Anpassung bestehender und neuer Bauwerken an Hochwasserrisiken sind große räumlich-strukturelle Herausforderungen, die nicht nur in den Überschwemmungsgebieten, sondern gerade auch im Hinterland der Deiche als Vorbereitung auf eine mögliche Überschwemmung erfolgen müssen. Die Zweiteilung zwischen Überschwemmungsgebiet und Risikogebiet in Deutschland beinhaltet einerseits Verbote bestimmter Nutzungen auf der Wasserseite der Schutzdeiche und fördert andererseits die ungestörte urbane Entwicklung landseits. Demgegenüber ermöglichen abgestufte Konzepte zur Risikoanpassung mit differenzierten Schutzzielen, wie in der Schweiz und Großbritannien, Anpassungsprozesse an die dynamische Wasserlandschaft.

Großräumige Strategien und integrierte räumliche Konzepte gehen über das aktuelle Konzept des vorsorgenden Hochwasserschutzes hinaus, da sie eine integrierte Perspektive auf den Gesamtraum beinhalten. Sie beziehen sowohl Überschwemmungsgebiete als auch potenziell gefährdeten Bereich mit ein. Zudem sollten derartige Strategien und Konzepte nicht an lokalen Grenzen enden, sondern den Blick auf das Einzugsgebiet richten.

Zweiteilung: Deutschland: Wasserhaushaltsgesetz und räumliche Planung

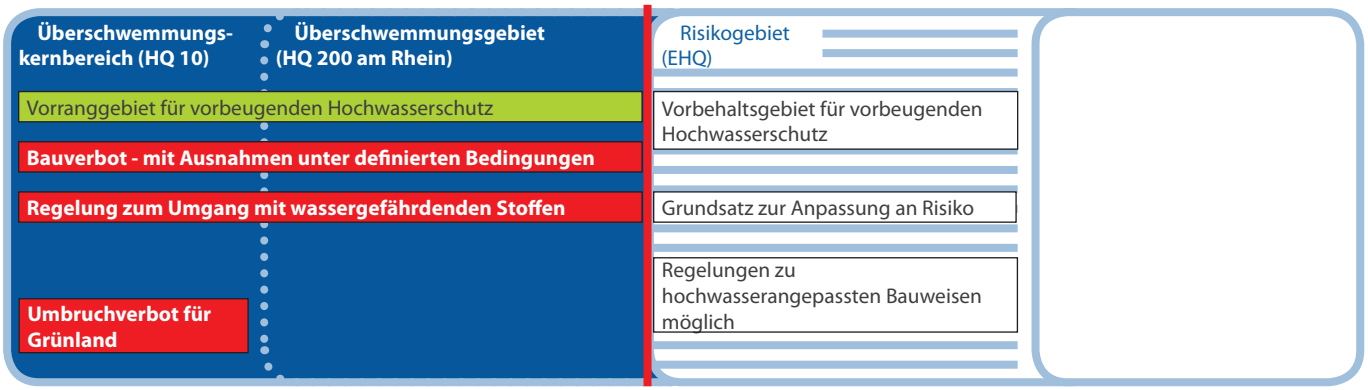


Abb. 150 Zonierung aufgrund des Wasserhaushaltsgesetzes und der räumlichen Planung in Deutschland

Differenzierte Schutzziele in der Schweiz

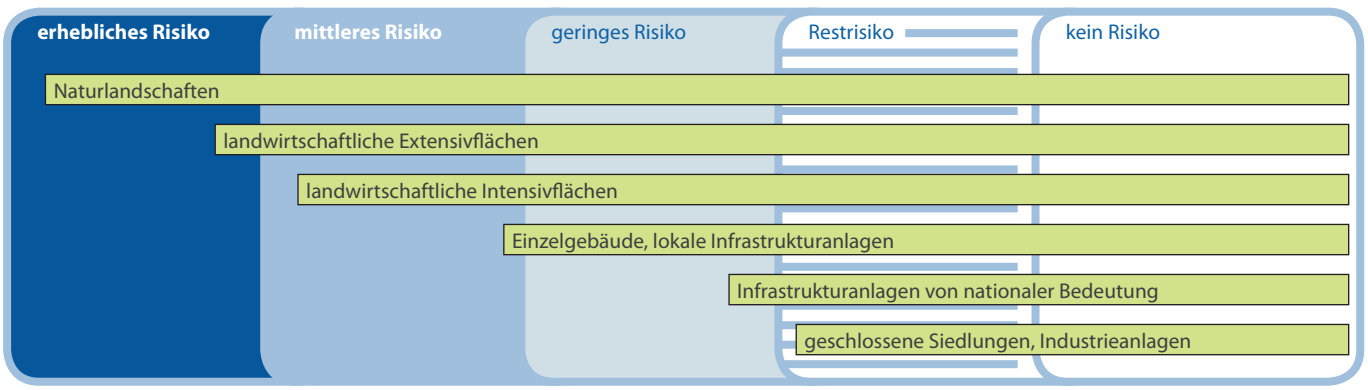


Abb. 151 Zonierung aufgrund differenzierter Schutzziele in der Schweiz

Risikoanpassung in Großbritannien

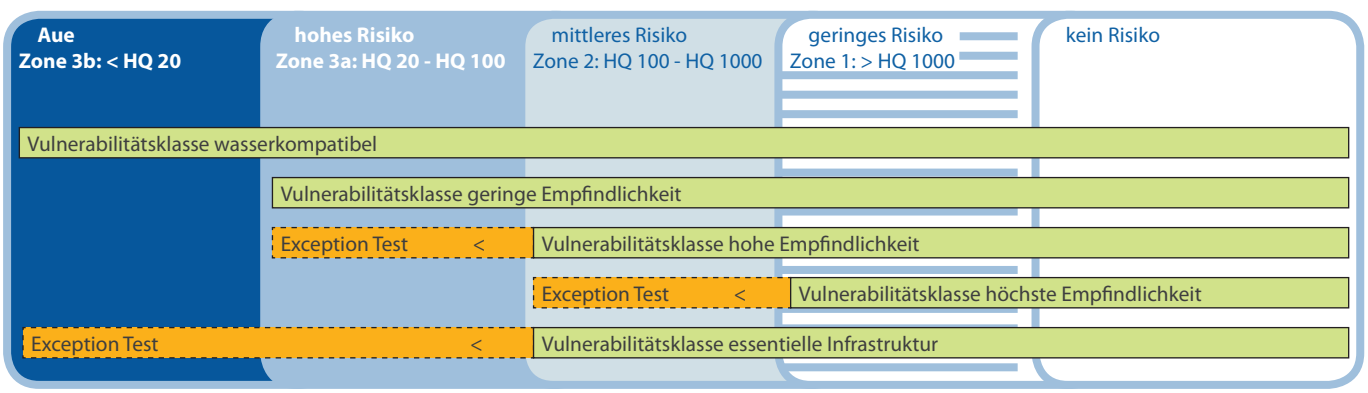


Abb. 152 Zonierung aufgrund eines Verfahrens zur Risikoanpassung in Großbritannien

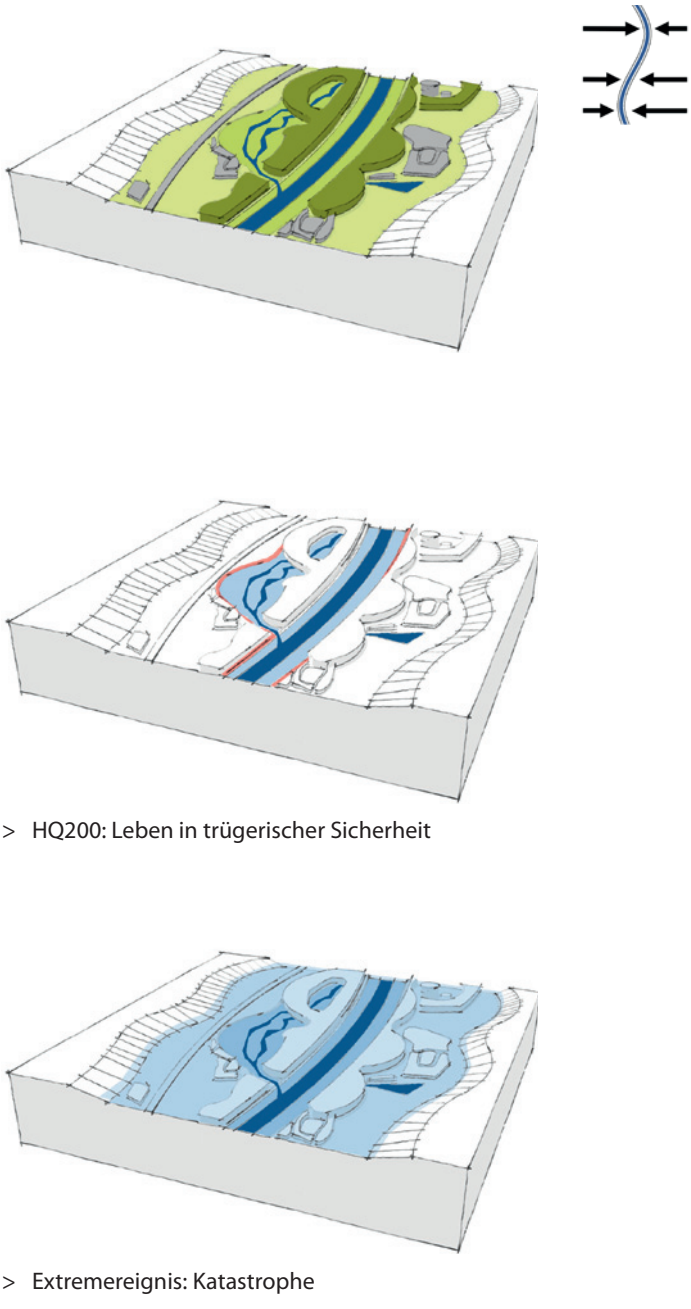
5

ALTERNATIVE STRATEGIEN AM OBERRHEIN

5.0 PROLOG: ZWEI WIDERSTREITENDE POSITIONEN

Die Grundlage für alternative Strategien ist ein Neudenken des Verhältnisses zum Risiko.
Wollen wir uns weiterhin mithilfe von aufwendigen Bauwerken vor der Dynamik des Wassers schützen und bis zu einem gewissen Grad absichern?
Oder bietet ein Leben mit dem Risiko, mit der dynamischen Wasserlandschaft, paradoxerweise sogar mehr Sicherheit?
Zwei widerstreitende Positionen...

Domestiziert: isolierter Rhein
Die Instandsetzung der Deiche erhöht das Sicherheitsgefühl beträchtlich und erlaubt auch weiterhin eine sorglose Nutzung der gesamten Rheinniederung. Die intensive Nutzung der Rheinniederung setzt sich im Schutz der Deiche fort.
Im Rahmen der Umsetzung des integrierten Rheinprogramms sind als Beitrag zum Hochwasserschutz und zur Renaturierung der Auenlandschaft Rückhalteräume geschaffen worden. Die Bauprojekte, wie Polder und Dammrückverlegungen, sind als notwendige Maßnahmen des Allgemeinwohls auch gegen lokalen Widerstand durchgesetzt worden. Aufwändige Pumpwerke und Brunnengalerien schützen landseitige Gebiete vor Rückstau und Druckwasser. Durch ökologische Flutungen konnten sich in den Poldern kleinräumige Auenlandschaften etablieren. Dichte Rheinwälder trennen den Rheinkanal von der offenen Rheinniederung und erfüllen eine Gerüstfunktion in einem großräumigen Biotopverbund. In der Nähe der Ballungsräume sind an ehemaligen Kiesgruben Freizeitlandschaften als Entlastungsräume entstanden. Die mit der Rheinkorrektion begonnene Fixierung der Grenzen zwischen Mensch und Wasser setzt sich fort. Die Sicherheit ist trügerisch: Ein Versagen der Schutzbauwerke oder ein unerwartetes Extremereignis gefährdet weiterhin alle Bereiche, auf das die Nutzungen im Hinterland nicht vorbereitet sind.



> HQ200: Leben in trügerischer Sicherheit

> Extremereignis: Katastrophe

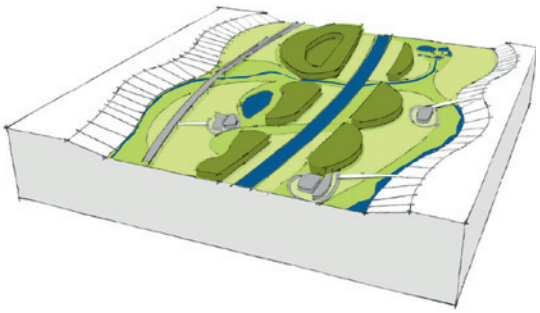
Abb. 153 domestiziert: isolierter Rhein

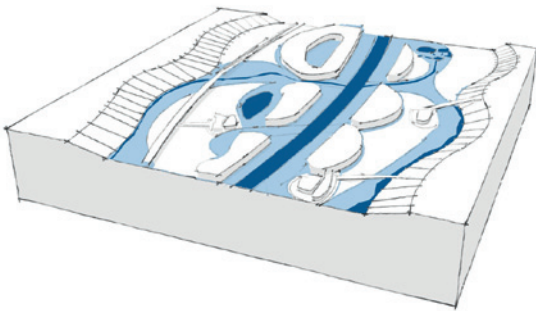


Wild: Landschaft in Bewegung

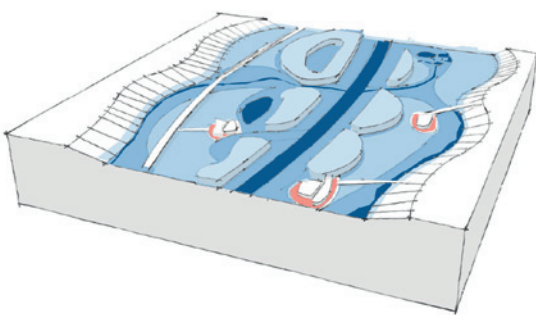
Die Kosten für den vollständigen Schutz der Rheinniederung sind in Anbetracht steigender Gefahr nicht mehr tragfähig. Es erscheint nicht mehr sinnvoll, alle Nutzungen gleichermaßen zu schützen. Die staatliche Fürsorge bezieht sich nur noch auf sensible Bereiche, wie beispielsweise der Hochwasserschutz von Kraftwerken, Häfen, Krankenhäuser oder von verseuchten Gebieten, die eine Gefahr für das Wasser darstellen. Die gesamte Rheinniederung ist als Überflutungsfläche definiert und nur hochwasserangepasste Bauweisen sind zulässig. Der Objektschutz obliegt den Eigentümern. Neubauten sind nur in Form angepasster Bauweisen erlaubt, wie beispielsweise amphibische Gebäude oder Stelzenhäuser. Nach dem Rückbau vieler bebauter Bereich hat sich die Wasserlandschaft am Oberrhein als Nationalpark etabliert. Die einzigartige Wasserlandschaft zwischen Schweiz, Frankreich und Deutschland wirkt als Imagefaktor. Viele Menschen nutzen die überaus attraktive Lage am Rand der Wasserlandschaft als Erst- oder Zweitwohnsitz oder als Standort für Unternehmen.

Die Mittel für den Hochwasserschutz werden nun in den Rückbau der Schutzeinrichtungen und in den Aufbau einer nachhaltigen Landschaftsstruktur investiert. Grüne Flüsse dienen als Flutrinnen und zeichnen die alten Flussläufe nach. Angepasste Nutzungsformen zeichnen die dynamischen Wasserstände in der Landschaft nach. Viele Bereiche bleiben der natürlichen Dynamik überlassen und werden durch Überflutungen regelmäßig verändert. Die gesamte Landschaft dient gleichermaßen dem Hochwasserschutz, dem Naturschutz und den Bedürfnissen der Menschen. Die Fixierung der Grenzen zum Wasser wird aufgehoben – die Menschen leben in einer sich verändernden Wasserlandschaft. Die Bewohner der Niederung leben mit dem Risiko einer möglichen Überschwemmung und sind im Zweifel darauf vorbereitet.





> HQ200: Leben in der Wasserlandschaft



> Extremereignis: Leben mit dem Wasser

Abb. 154 wild: Landschaft in Bewegung

Was tun?

Die erste Position verlässt sich weiterhin auf den vorwiegend technischen Hochwasserschutz. Extremereignisse oder ein Versagen der Schutzbauwerke werden als Restrisiko in Kauf genommen. Die Bewohner am Oberrhein leben unabhängig von der Wasserlandschaft.

Die zweite Position bezeichnet genau das Gegenteil: Die Menschen leben mit dem Wasser und das Risiko ist durch eine angepasste Lebensweise minimiert. Allerdings ist der Aufwand für einen Umbau der gesamten Oberrheinebene utopisch.



Abb. 155 zwei widerstreitende Positionen im Vergleich: die Struktur der Landschaft als Resultat

Die beiden Positionen vertreten holzschnittartig die Extreme. Die folgenden Strategien zeigen alternative Handlungsmöglichkeiten für die Risikolandschaft Oberrhein auf, die jeweils Aspekte beider Positionen enthalten.

< Hochwasserschutz HQ 200 - Risikogebiet





5.1 PERSPEKTIVWECHSEL AM OBERRHEIN

Von der Sicherheits- zur Risikolandschaft

Das Hochwasserrisiko ist das Produkt aus Hochwassergefahr x Vulnerabilität. Die Verringerung des Hochwasserrisikos kann also durch eine Verringerung der Gefahr oder durch eine Minderung der Vulnerabilität, oder beides, erfolgen.

Beim Hochwasserschutz steht bisher der erste Punkt, nämlich die Reduzierung der Hochwassergefahr im Vordergrund. Dabei kommen vor allem technische Maßnahmen zum Einsatz, wie Schutzdeiche, Polder oder Schutzmauern. Erst in den letzten Jahren, mit der Richtlinie über die Bewertung und Management von Hochwasserrisiken (EU-HWRM-RL) und den Änderungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG), veränderte sich die Perspektive, sodass nun auch die Verringerung der Vulnerabilität zum Thema wird. In Risikokarten fließt beispielsweise auch die potenzielle Schädigung mit ein.

Risikokultur

Der risikobasierte Ansatz wägt zwischen der Gefährdung von Menschenleben und Sachgütern einerseits und finanziellem und gesellschaftlichem Aufwand andererseits ab. Diese Abwägung ist unumgänglich und erfordert sowohl technische und wirtschaftliche Untersuchungen als auch einen breiten gesellschaftlichen Diskurs sowie die intensive Einbeziehung der betroffenen Bewohner. Das akzeptable Risiko muss ausgehandelt werden! Gefragt ist eine Risikokultur, bei der die drei Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit zusammenwirken: Die Widerstandsfähigkeit beinhaltet die Verminderung der Hochwassergefahr, den Schutz vor Hochwasser und die Erhöhung der Robustheit von Bauwerken und Nutzungen gegenüber Hochwasser. Eine hohe Reaktionsfähigkeit ist bei Eintritt einer Überschwemmung von Bedeutung. Die Adaptionsfähigkeit erweitert die Widerstandsfähigkeit und Reaktionsfähigkeit um Eigenschaften, die das System anpassungs- und lernfähig machen.

Ziel: Risiko mindern

Widerstandsfähigkeit
= Mitigation > Gefahr mindern
= Schutz > Gefahr abwehren
= Rückzug > Gefahr meiden

Reaktionsfähigkeit
= Vorsorge > Schäden mindern

Adaptionsfähigkeit
= Adaption = Risikoanpassung > Vulnerabilität mindern

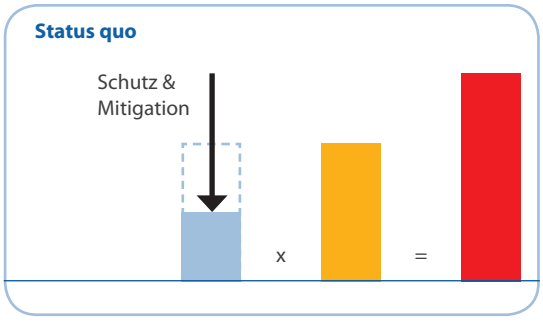


Abb. 156 Status quo: Risikominderung durch Schutz & Mitigation

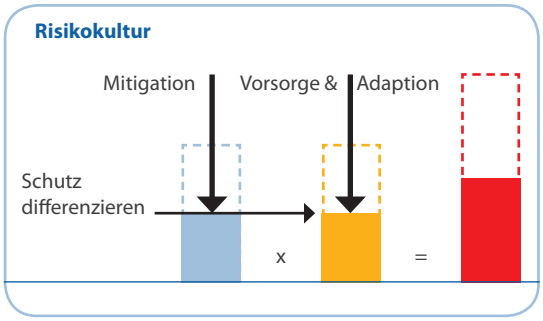
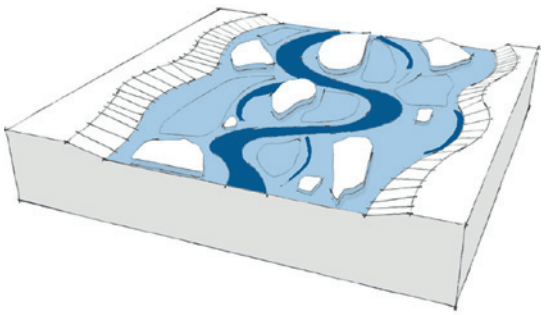


Abb. 157 Ziel: Risikominderung durch eine Risikokultur

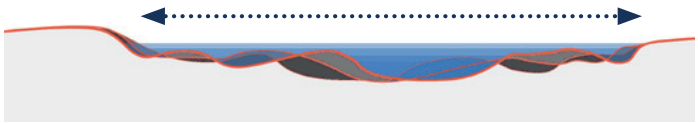


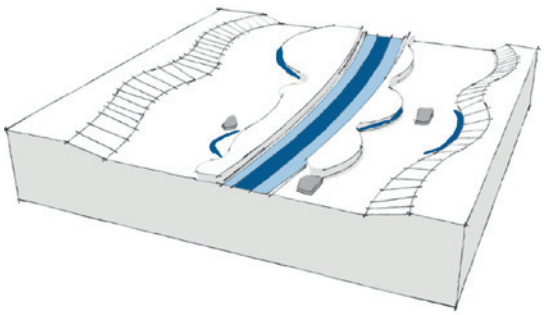
bis zum 19. Jahrhundert :

LANDSCHAFT IM FLUSS

Der Rhein als Subjekt: Leben in Abhängigkeit vom Wasser

> multifunktionale Landschaft
> Nutzungen passen sich dynamischer Flusslandschaft an
> Hochwassergefahr ist allgegenwärtig
- Risiko ist Teil des Lebens



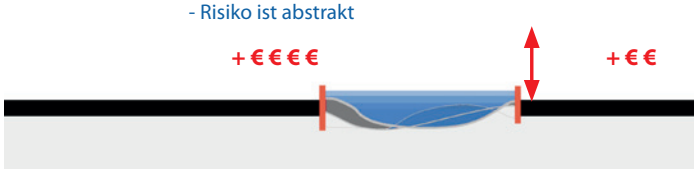


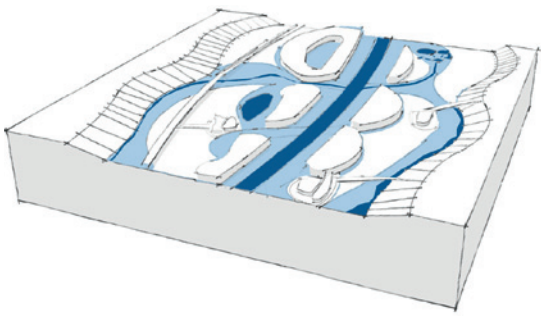
im 19. und 20. Jahrhundert :

SICHERHEITSLANDSCHAFT

Der Rhein als Objekt: Kontrolle u. Ausgrenzung des Wassers

> sektorale Landschaft
> monofunktional errichtet
> Hochwassergefahr ist ausgeblendet
- Risiko ist abstrakt





im 21. Jahrhundert :

RISIKOLANDSCHAFT

Der Rhein als Partner: Leben in Beziehung zum Wasser

> Landschaft als gemeinsames räumliches Medium
> räumliche Kooperation im Flusseinzugsgebiet
> Hochwassergefahr sichtbar machen
- Risiko als Chance nutzen

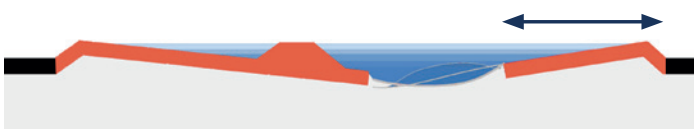


Abb. 158 Die Veränderung der Beziehung zur Flusslandschaft

5.2 MORPHOLOGIE ALS BASIS

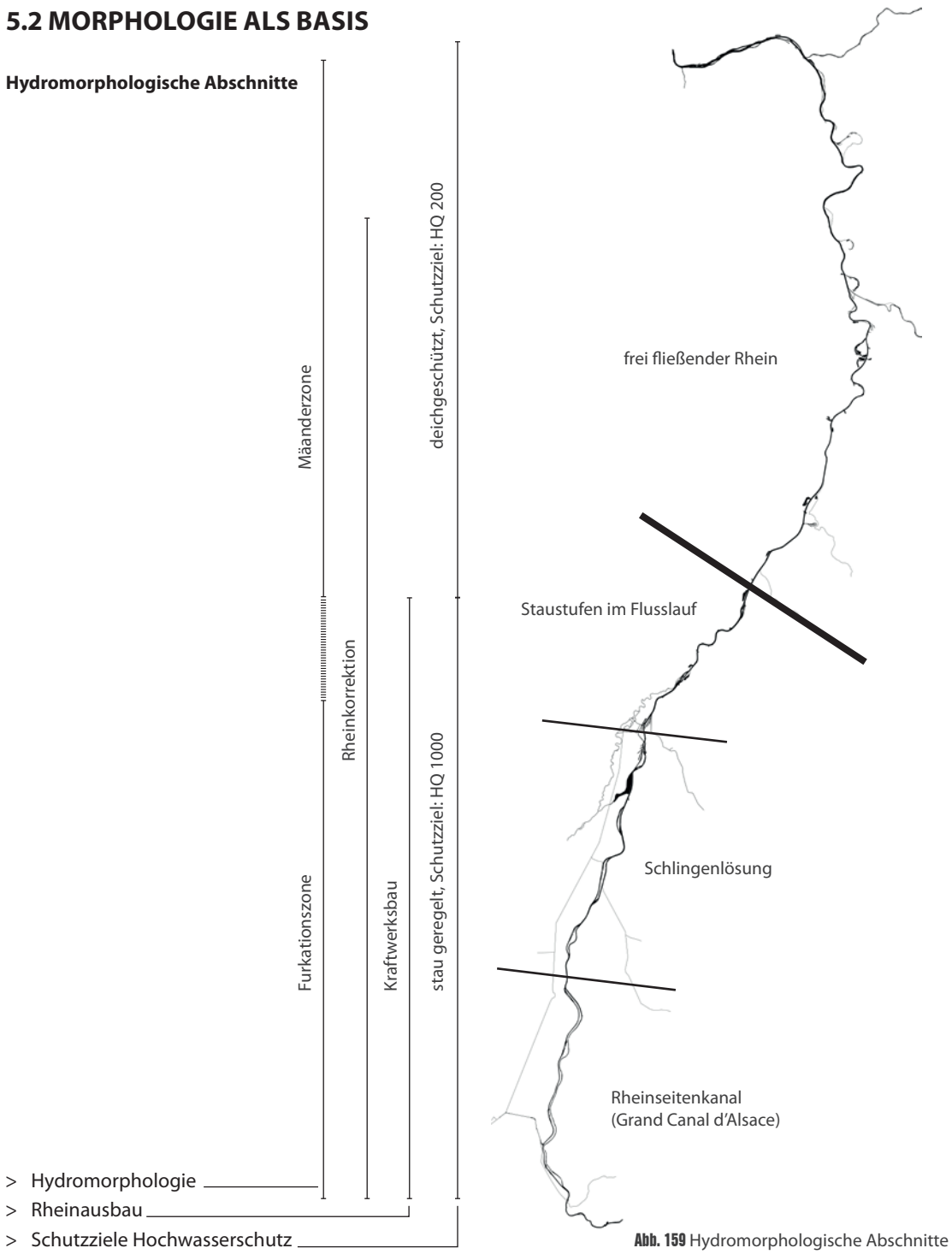
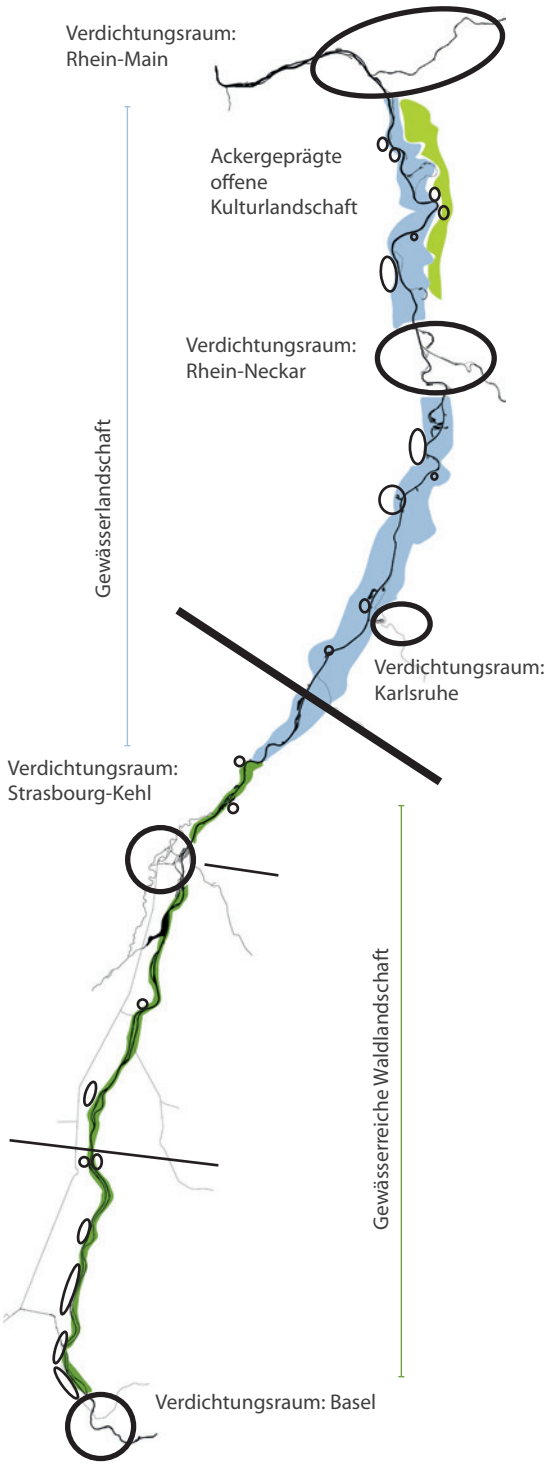


Abb. 159 Hydromorphologische Abschnitte



Landschaftstypen

(Definitionen nach: Bundesamt für Naturschutz)

Verdichtungsräume

Landschaften mit hoher Dichte an Siedlungen und Infrastruktur;

Ackergeprägte offene Kulturlandschaft

Landschaften mit einem Waldanteil < 20 % und einem Ackerflächenanteil > 50 %

Gewässerlandschaft
(gewässerreiche Kulturlandschaft)

Landschaften mit einem Waldanteil < 40 % und einem Gewässeranteil > 10 % oder einem Gewässeranteil von 5 bis 10 % bei mehr als 20 Gewässern, gehört zu den strukturreiche Landschaften;

Gewässerreiche Waldlandschaft

Waldreiche Landschaften mit einem Waldanteil zwischen 40 % und 70 % sowie einem Gewässeranteil > 10 % oder einem Gewässeranteil von 5 bis 10 % bei mehr als 20 Gewässern, gehört zu den Waldlandschaften und waldreiche Landschaften;

Abb. 160 Landschaftstypen am Oberrhein

Landschaftssequenzen

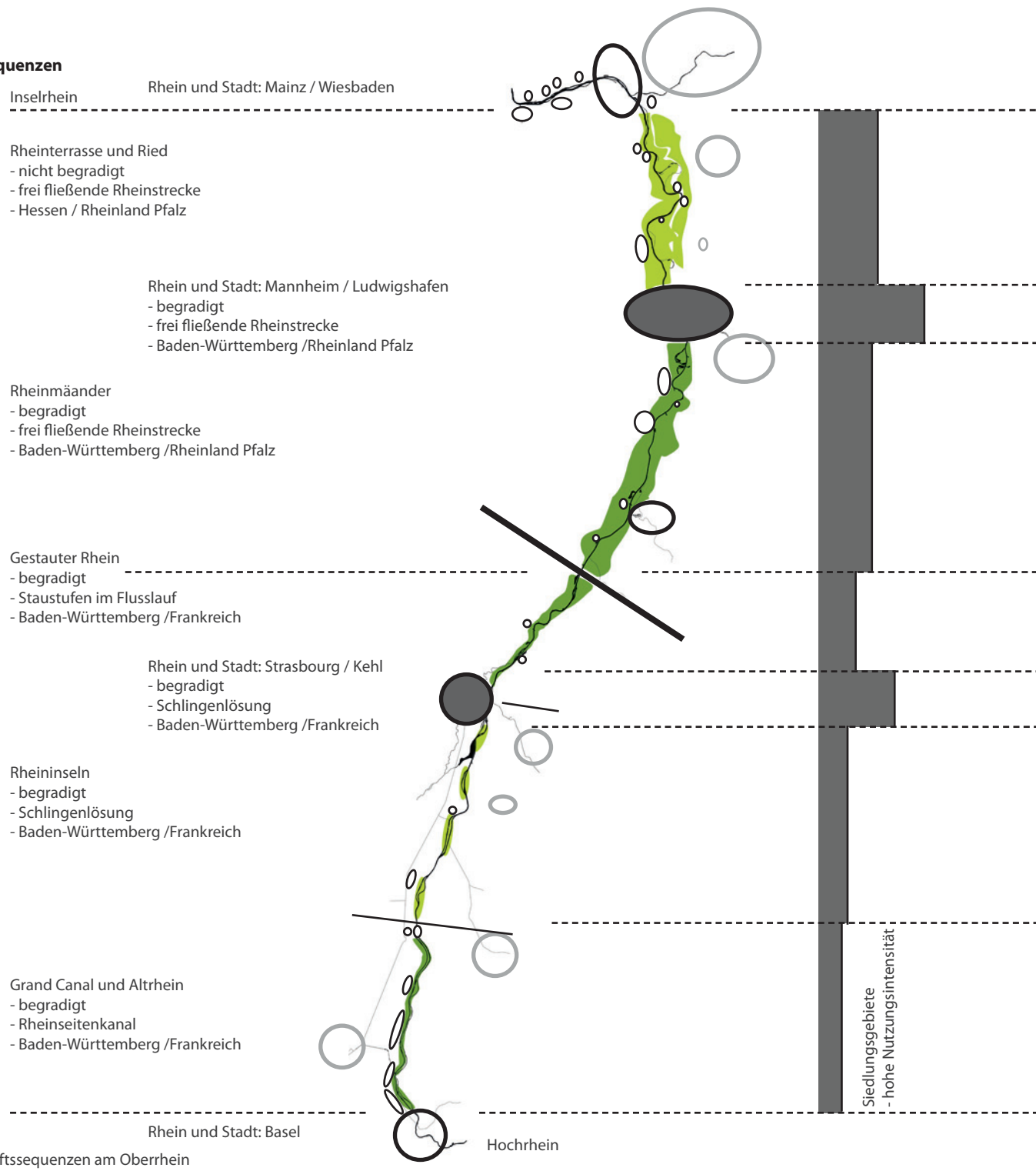
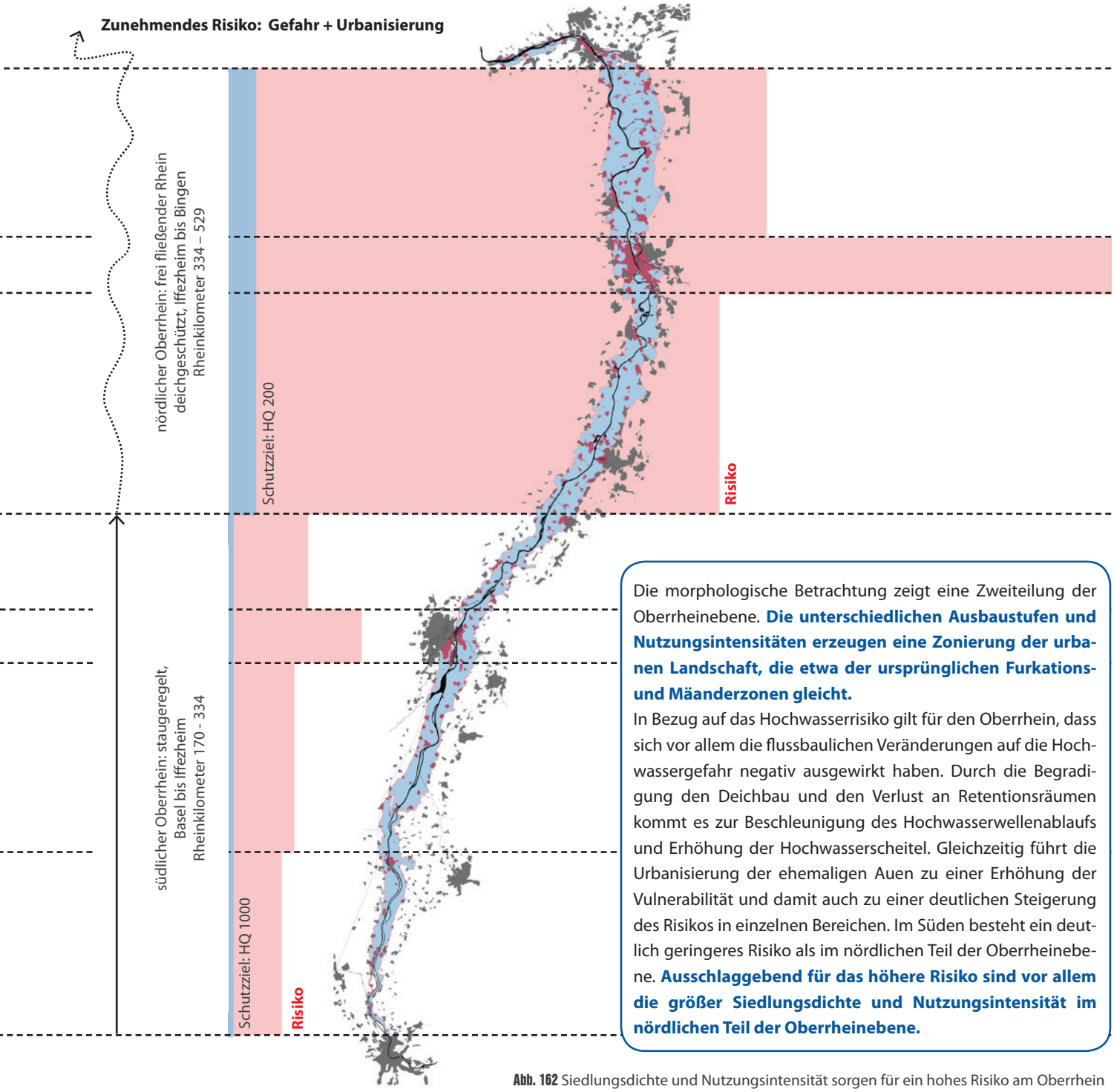


Abb. 161 Landschaftssequenzen am Oberrhein



Die morphologische Betrachtung zeigt eine Zweiteilung der Oberrheinebene. **Die unterschiedlichen Ausbaustufen und Nutzungsintensitäten erzeugen eine Zonierung der urbanen Landschaft, die etwa der ursprünglichen Furkations- und Mäanderzonen gleicht.**

In Bezug auf das Hochwasserrisiko gilt für den Oberrhein, dass sich vor allem die flussbaulichen Veränderungen auf die Hochwassergefahr negativ ausgewirkt haben. Durch die Begradigung den Deichbau und den Verlust an Retentionsräumen kommt es zur Beschleunigung des Hochwasserwellenablaufs und Erhöhung der Hochwasserscheitel. Gleichzeitig führt die Urbanisierung der ehemaligen Auen zu einer Erhöhung der Vulnerabilität und damit auch zu einer deutlichen Steigerung des Risikos in einzelnen Bereichen. Im Süden besteht ein deutlich geringeres Risiko als im nördlichen Teil der Oberrheinebene. **Ausschlaggebend für das höhere Risiko sind vor allem die größer Siedlungsdichte und Nutzungsintensität im nördlichen Teil der Oberrheinebene.**

Abb. 162 Siedlungsdichte und Nutzungsintensität sorgen für ein hohes Risiko am Oberrhein

5.3 BAUSTEINE DER RISIKOLANDSCHAFT

Die Minderung des Hochwasserrisikos erfordert ein Zusammenwirken der drei Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit. Im Einzelnen heißt das, dass situationsbedingt Maßnahmen zur Minderung und Abwehr von Gefahr im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Schadenminderung und Risikoanpassung ausgestaltet werden.
Die Übersicht zeigt beispielhaft die Effekte von Einzelmaßnahmen und mögliche Verknüpfungen von Maßnahmenbereichen im Zuge einer Risikominderung.

Widerstandsfähigkeit

	Absenkung der Wasserspiegels	Dämpfung des Hochwasserabflusses	Verzögerung des Hochwasserabflusses	Reduzierung des Hochwasserscheitels	Wirkungsbereich	
Mitigation: Mehr Raum für Wasser						
Flutmulde / Entlastungskorridor / Bypass (Vergrößerung Abflussquerschnitt - lokal)	+				Anlieger	
Überschwemmungsauen / Deichrückverlegung (Vergrößerung Abflussquerschnitt - großräumig)	+	+	+		Anlieger, Oberlieger (Unterlieger nur bei großen Retentionsräumen)	
Renaturierung - Auenwälder (Erhöhung der Rauheit)		+	+		Unterlieger - Rückstau > Anlieger /Oberlieger	
Gesteuerter Rückhalteraum (Zwischenspeicherung)				+	Unterlieger > Wirkung nur bei gezieltem Einsatz	
Entlastungsraum / Reserveraum (Überlastsicherung)				+	> großräumige Wirkung abhängig vom Verhältnis Fassungsvolumen zu Abflussvolumen	
Schutz: Abschirmen						
Schutzmauern, Deiche					Anlieger - Problemverlagerung stromabwärts > Unterlieger	
mobile Schutzsysteme					Anlieger - Problemverlagerung stromabwärts > Unterlieger	
Superdeich (Schutz erhöhen)					Anlieger - Problemverlagerung stromabwärts > Unterlieger	
Flutkammersystem (Schutz differenzieren)					Anlieger **> Verknüpfung mit Mitigation**	

	Reaktionsfähigkeit		Adaptionsfähigkeit					
Rückzug: Umsiedlung, Rückbau, Nutzungsaufgabe	**Evakuierung:** Fluchtburgen, Rettungswege Schutz kritischer Infrastruktur	**Vorsorge:** Individuelle Vorsorge o. (Nationales) Programm Vorhersage - Warnung Information - Übungen - Feste - Spiele	**Abschirmen:** verschließbare Öffnungen, Fluttore, wasserdichte Gebäude	**Dulden:** wet proof - wassertolerante Bauweisen wassertolerante Nutzung Entschädigung (LW)	**Erhöhen:** Warften, Stützen	**Mitbewegen:** schwimmende Gebäude, amphibische Gebäude	**alternative Flächenvorsorge:** Abgestufte Schutzkonzepte, Multifunktionale Wasserlandschaft	**das Undenkbare denken:** mögliche Zukunftsoptionen visualisieren, Gesamträumliche integrierte Strategien
+	+	+		+	+	+		
+					+	+		
+					+	+		
+	+	+		+	+	+		
	+	+	+	+	+	+		
	+	+	+	+	+			
	+	+	+	+	+			
					+			
	+	+	+	+	+	+		

5.4 DAS UNDENKBARE VORDENKEN

5.4.1 AUSGANGSITUATION

Katastrophenfall

> Eine unkontrollierte Überflutungen an vorher unbekannter Stelle, beispielsweise bei technischem Verssagen oder durch ein Extremereignis, verursacht eine großräumige Überflutung des Hinterlands. Die Vorwarnzeit steht in Abhängigkeit von der Entfernung von der Bresche.

> Im Katastrophenfall sind viele Menschen und Werte betroffen. Die hohe Anzahl betroffener Menschen übersteigt die Kapazitäten des Katastrophenschutzes, d.h. nicht alle Menschen können individuell gewarnt und evakuiert werden, sondern es ist eigenverantwortliches Handeln nötig.

Was darf auf keinen Fall passieren?

> Tod von Menschen

> Zerstörung kritischer Infrastruktur

> großräumige Verseuchung, z. B. durch Öl + Gifte

Annahmen

> Die Menschen müssen im Gefahrenfall selbstständig in der Lage sein, sich aus der Gefahrenzone zu bewegen.

> Sensible Güter müssen für den Gefahrenfall derart gelagert sein, dass die unbeschädigt bleiben, keinen Schaden anrichten oder evakuiert werden können.

> Für Gefahren sensibilisierte und eigenverantwortlich handelnde Gemeinschaften bleiben auch im Gefahrenfall handlungsfähig.

> Staatliche Institutionen unterstützen, retten und stellen Informationen sowie Infrastrukturen zur Verfügung (Rettungswege, Fluchtburgen, Transport, Energie, Trinkwasser, Abwasser, Kommunikation)

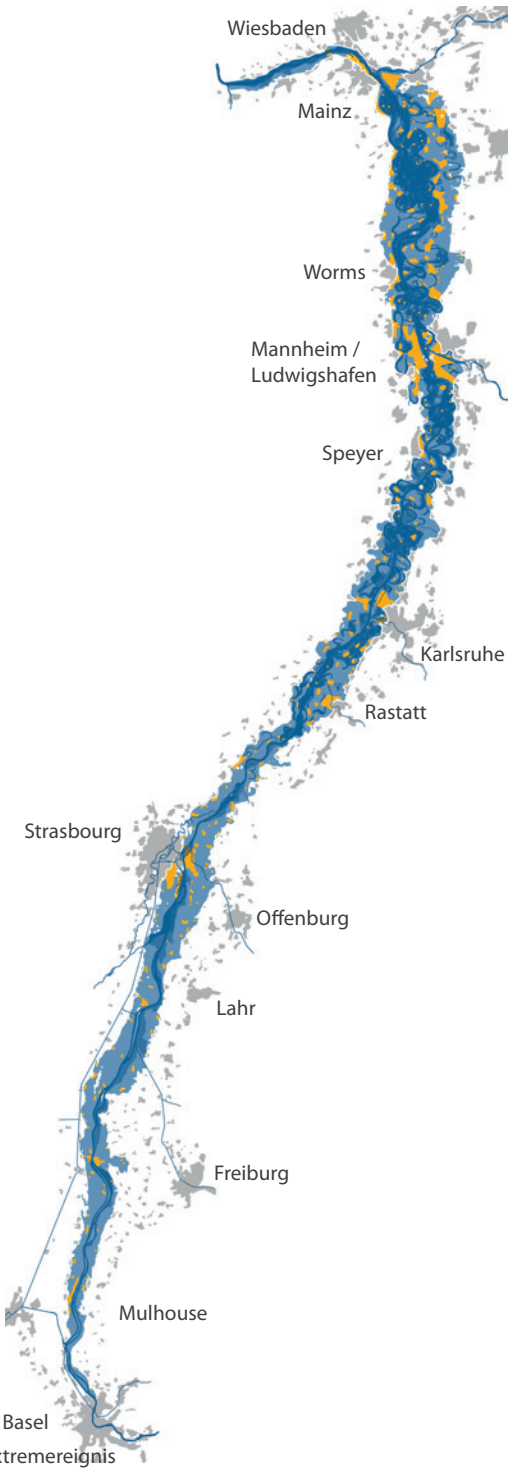


Abb. 163 Potenzielle Überflutungsflächen am Oberrhein bei einem Extremereignis

Deichbruch: ein mögliches Szenario südlich von Karlsruhe

t=0 Bresche zwischen Elchesheim-Illingen und Au am Rhein

t=12 h Au am Rhein
Neuburgweiher

t=46 h Au am Rhein
Neuburgweiher
Rheinhafen Karlsruhe

t=54 h Au am Rhein
Neuburgweiher
Rheinhafen Karlsruhe
Gewerbe am Jachthafen
Raffinerie Karlsruhe (Ost)

t=102 h Au am Rhein
Neuburgweiher
Rheinhafen Karlsruhe
Gewerbe am Jachthafen
Raffinerie Karlsruhe
Kläranlage Karlsruhe
Gewerbegebiet Neureut
Siedlung, Gewerbe Eggenstein

(Daten: Ludwig o.J.)

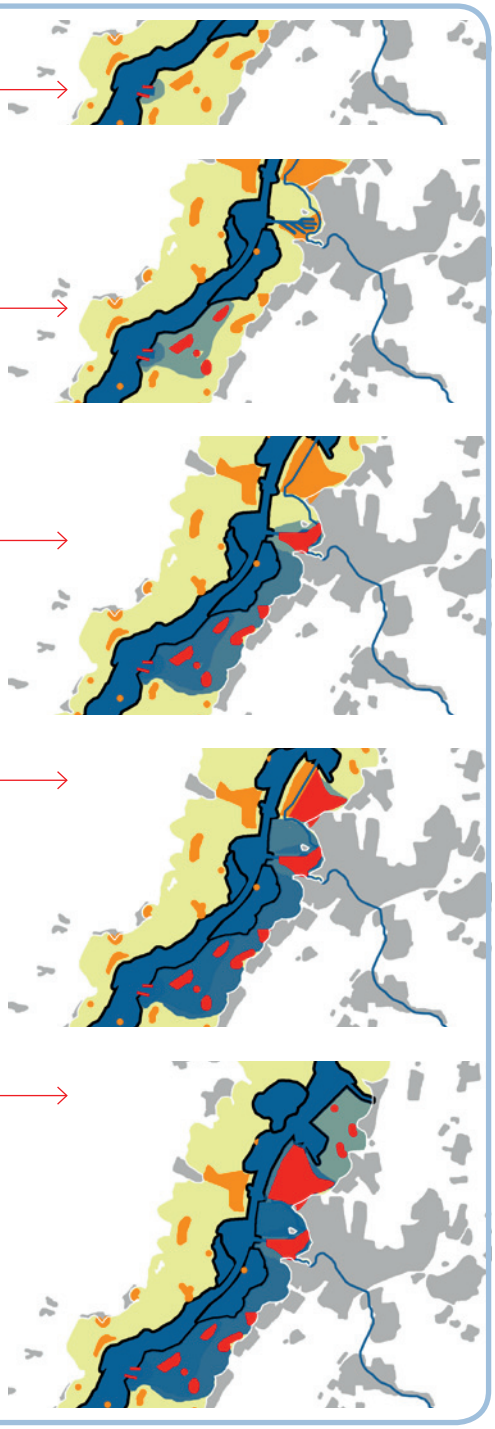


Abb. 164 Deichbruch: ein mögliches Extremereignis am Oberrhein

5.4.2 HERAUSFORDERUNGEN UND ZIELE

Das Terrain als Basis

> Das urbanisierte Terrain bildet die Basis.
> Die Dynamik des Wassers ist die zentrale Eigenschaft des Terrains.

Herausforderungen

Zentrale Herausforderungen sind:

> persönliche Betroffenheit der Bewohner, Benutzer und Besucher und lokaler Widerstand gegen Projekte;
> Flächenkonkurrenzen in der sektoralen Landschaft;
> Inkompatibilität zwischen urbaner Landschaft und dynamischer Wasserlandschaft - asynchrone Rhythmen;
> Umgang mit verbleibendem Risiko trotz vorhandener Schutzmaßnahmen;
> Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige Hochwasserereignisse und Effekte des Klimawandels; insbesondere mit Extremhochwasserereignissen und großer Trockenheit im Sommer mit extremen Niedrigwasserereignissen.

Ziel: Risiko am Oberrhein mindern

= Eine Interaktion mit Risiko bedeutet, die Widerstands-, Reaktions- und Adaptionsfähigkeit zu verbessern:
> Minderung der Gefahr am Oberrhein und Entlastung der Unterlieger: **Mitigation - mehr Raum für Wasser**
- heute: mehr Raum für Wasser auf Basis bestehende Vereinbarungen,
- künftig: Schaffung von mehr Raum für Hochwasser und Speicherung von Wasser für Niedrigwassersaison;
> Minderung der Vulnerabilität
- Entwicklung von **adaptiven Eigenschaften ,**
- Verbesserung der **Adaptionsfähigkeit.**

Ziel: Leben am Wasser mit räumlichem Mehrwert

= Räumliche Konzepte definieren die Grenzen zwischen Wasserlandschaft und Menschen und gestalten das bewegte Terrain als Lebenswelt für die Bewohner, Benutzer und Besucher:
> Landschaftskonzept (**Visionen und Konzepte: das Unerwartbare denken**);
> großräumige grenzüberschreitende integrative Strategien und Konzepte (**Kooperation**),
> Integration von Bewohnern und Benutzern als lokal Betroffene - Wie soll die Landschaft künftig aussehen? (**Partizipation und Kooperation**);
> Handlungsfähigkeit erhalten, trotz Unsicherheiten (**no-regrets Option**);
> Einbeziehung der Dynamik der Wasserlandschaft in die Lebenswelt der Bewohner, Benutzer und Besucher und
> Auflösen der Flächenkonkurrenz - Überlagerung statt Trennung (**Mehrdimensionalität**).

Differenzierung

= Das Risiko ist nicht überall gleich: Risikoangepasste Strategien ermöglichen angepasstes Handeln.
= Landschaftssequenzen geben den Rahmen für ortspezifische räumliche Konzepte vor.

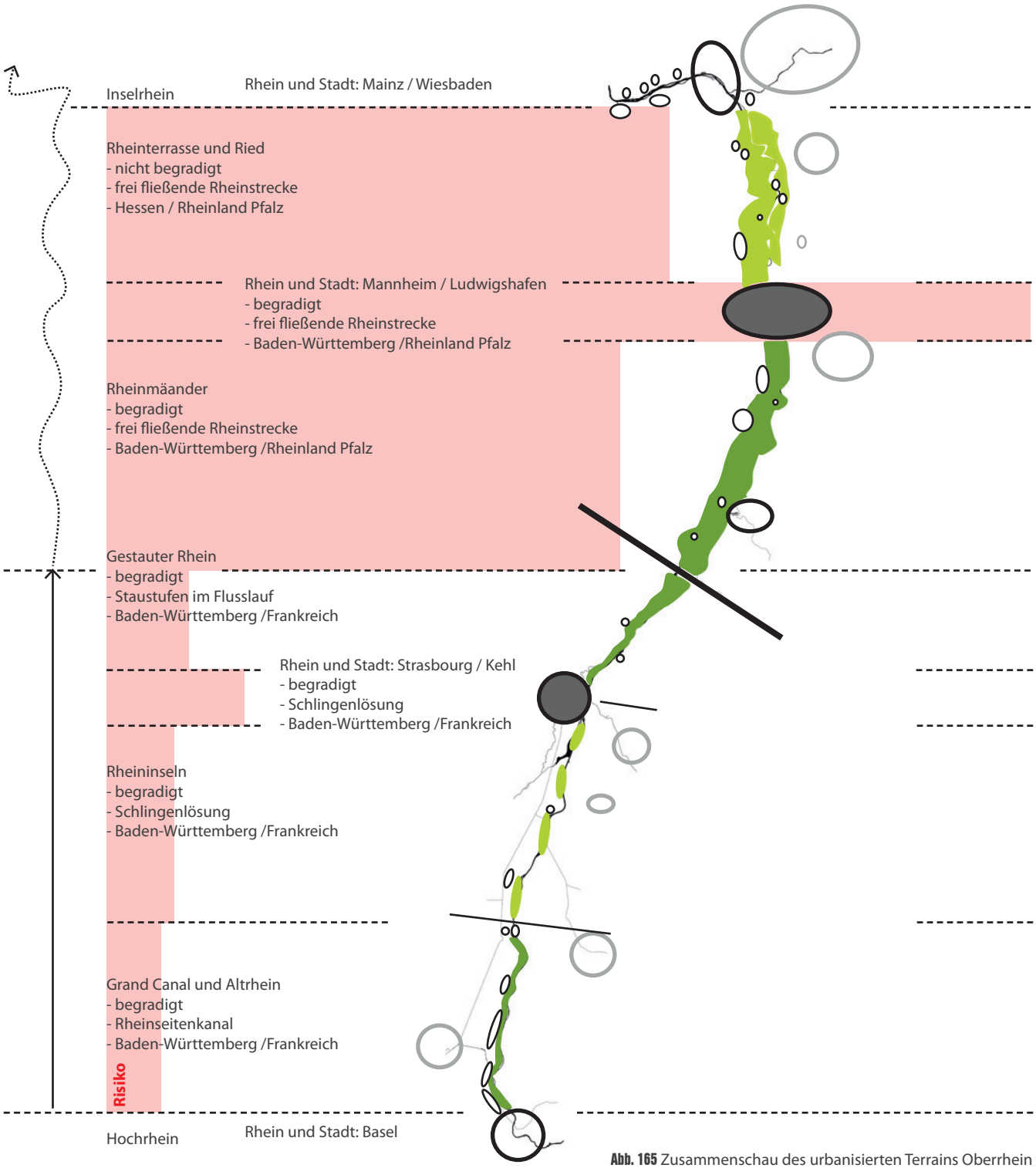


Abb. 165 Zusammenschau des urbanisierten Terrains Oberrhein

5.4.3 DREI ALTERNATIVE STRATEGIEN

Die alternativen Strategien zeigen skizzenhaft drei unterschiedliche Herangehensweisen im Umgang mit Hochwasser am Oberrhein.

1. **HQ200+:**
   Besserer Schutz für bestehende Werte
2. **Der breite Rhein:**
   Mehr Raum für Wasser und differenzierter Schutz
3. **Aqua urbane Landschaft:**
   Vollständige Anpassung

Hq200+

Die erste Strategie basiert auf dem heutigen Schutzkonzept. Im Vordergrund stehen der Erhalt und der Schutz aller vorhandenen Werte und Landnutzungen. Die Strategie sieht den Schutz der landseitigen Bereiche gegen ein Bemessungshochwasser vor. Ergänzend werden gesteuerte Retentionsräume und im Notfall Reserveräume zur Absenkung des Hochwasserscheitels eingesetzt. In dieser Strategie ist keine weitere Anpassung an unvorhergesehene Extremereignisse oder technisches Versagen vorgesehen. Die Maßnahmen verringern die Gefahr für die Anlieger. Allerdings wird die Hochwassergefahr an die Unterlieger weitergereicht, da nur wenig Überflutungsflächen zur Verfügung stehen und das Wasser schnell durchgeleitet wird.

Die Reaktionsfähigkeit der Bewohner ist schlecht ausgebildet, da keine Erfahrungen mit Hochwasserereignissen gemacht wurden. Die Bewohner leben vollständig getrennt vom Rhein.

Einzig der Katastrophenschutz sieht Maßnahmen zur Evakuierung und Versorgung eventuell betroffener Gebiete vor.

Die Gebäude und Nutzungen landseits der Deiche sind nicht für eine Überflutung ausgelegt. Eine Adaption an mögliche Überflutungen ist nicht gegeben. Aufgrund der mangelnden Reaktions- und Adaptionsfähigkeit ist die Vulnerabilität des Hinterlands als hoch einzuschätzen.

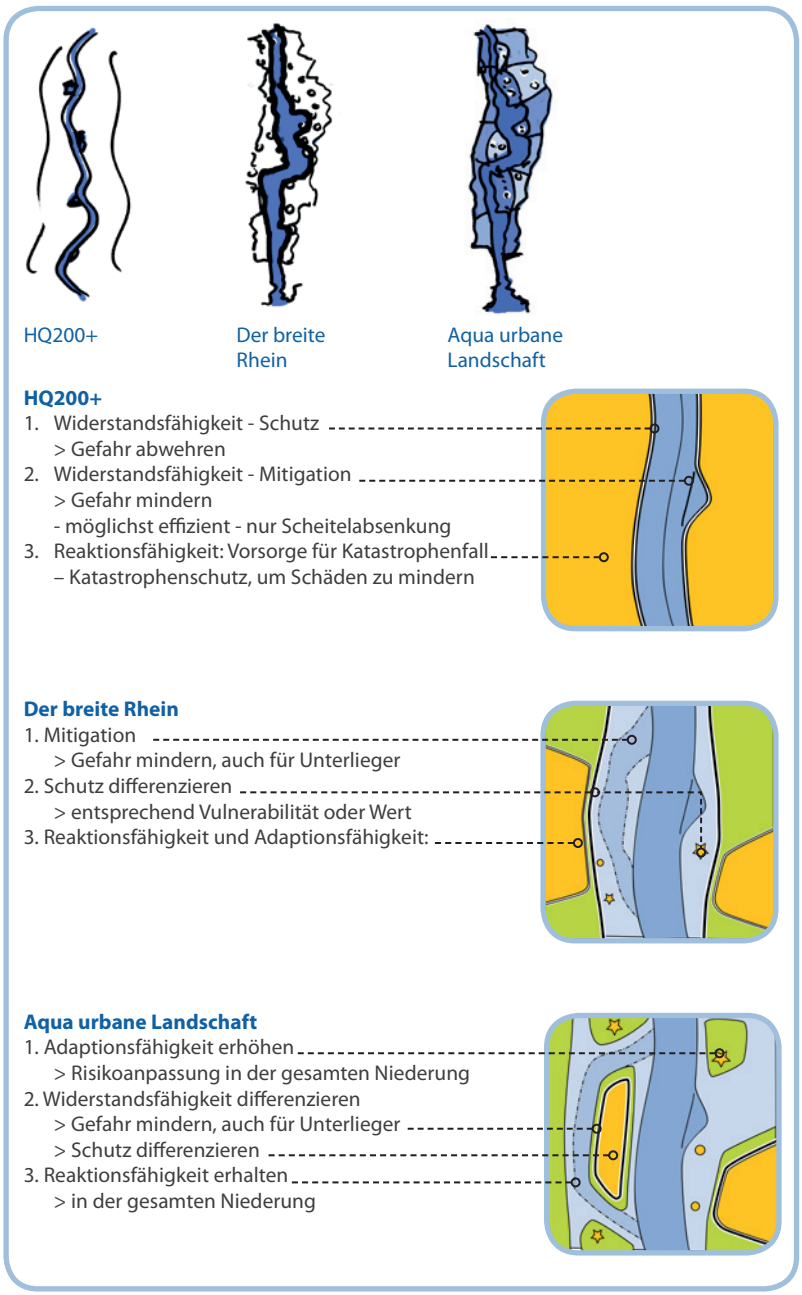


Abb. 166 Drei alternative Strategien für das urbanisierte Terrain am Oberrhein

Der breite Rhein

Die zweite Strategie sieht vor, dem Fluss mehr Raum zu geben und die landseitigen Gebiete entsprechend des Werts differenziert zu schützen. Die Lasten der Flächeninanspruchnahme sind entlang des Oberrheins auf alle Anlieger verteilt. Auf der gesamten Länge werden zusätzliche Überflutungsflächen hergestellt. Zusätzlich sind gesteuerte Retentionsräume und im Notfall Reserveräume zur Absenkung des Hochwasserscheitels sowie an Engstellen Flutrinnen bzw. ein Bypass als Erweiterung der Abflusskapazität vorhanden. Diese Maßnahmen verringern die Hochwassergefahr für Anlieger und Unterlieger.

Die Schutzbauwerke sind entsprechend der zu schützenden Werte und der Empfindlichkeit gegenüber Überflutung ausgelegt. Demzufolge sind beispielsweise dicht besiedelte Bereiche und sensible Infrastrukturen besser geschützt als Weideland. Die landseitige Niederung ist in Kompartimente unterteilt, sodass ein Versagen der Schutzbauwerke nicht zur Überflutung großer Gebiete führt. Zudem lassen sich zusätzliche Retentionsräume zur Entlastung im Notfall kontrolliert fluten. Dies geschieht in abgestufter Folge in Abhängigkeit der jeweiligen Landnutzung und Vulnerabilität. Die Niederung ist also in unterschiedliche Risikozonen unterteilt.

Die landseitigen Gebäude und Nutzungen sind entsprechend der Risikozone an mögliche Überflutungen angepasst. Die verbesserte Adaptionsfähigkeit der landseitigen Nutzungen trägt erheblich zur Verminderung der Vulnerabilität bei. Die Reaktionsfähigkeit der betroffenen Bevölkerung wird durch Fluchtburgen und sichere Rettungswege unterstützt.

Die zweite Strategie setzt eine Transformation großer Niederungsgebiete entlang des Rheins voraus. Im Gegenzug sind intensiv genutzte Gebiete nun besser geschützt und die vorhandenen Landnutzungen bleiben bestehen.

Aqua urbane Landschaft

Die dritte Strategie basiert auf einer veränderten Perspektive: Die gesamte Niederung ist eine Flusslandschaft, in der die Hochwassergefahr eine Standorteigenschaft darstellt. An diese Standorteigenschaft passen sich Gebäude und Nutzungen an. Sowohl die Reduzierung der Vulnerabilität als auch die Minderung der Gefahr sind Teil dieser risikoorientierten Strategie. Merkmal dieser Strategie sind ortspezifische Lösungen, um die fallbezogen Anpassungsmaßnahmen durchzuführen oder lokal die Widerstandsfähigkeit zu erhöhen. Die verschiedenen Abschnitte der Niederung arbeiten aufgabenteilig zusammen. Beispielsweise erfordern vorhandene sensible Anlagen, dichte Stadtteile und kritische Infrastrukturen möglicherweise einen hohen Schutz, während gleichzeitig andere Räume in großem Umfang wasserangepasst ausgestaltet werden.

Nutzungsänderungen und neue Siedlungen können Impuls für neue Retentionsräume sein: Hier ist eine gekoppelte Entwicklung von Retentionsräumen und hochwasserangepassten Nutzungsformen möglich. Dagegen übernehmen andere Abschnitte der Niederung die Rolle von Wasserspeichern.

Die unterschiedlichen Abschnitte der Oberrheinebene erfüllen entsprechend der jeweiligen lokalen Eigenschaften des Terrains jeweils eine spezifische Rolle. Dazu ist allerdings eine umfassende Kooperation notwendig, um einen Lastenausgleich sicherzustellen. Die Adaptionsfähigkeit der einzelnen Gebäude und Nutzungen mindert die Vulnerabilität. Das Leben mit dem Wasser erhöht die Reaktionsfähigkeit und wird zusätzlich durch Fluchtburgen und sichere Rettungswege unterstützt.

Die dritte Strategie erfordert eine komplette Neuorientierung: Das Leben mit dem Wasser ersetzt großräumige Schutzkonzepte.

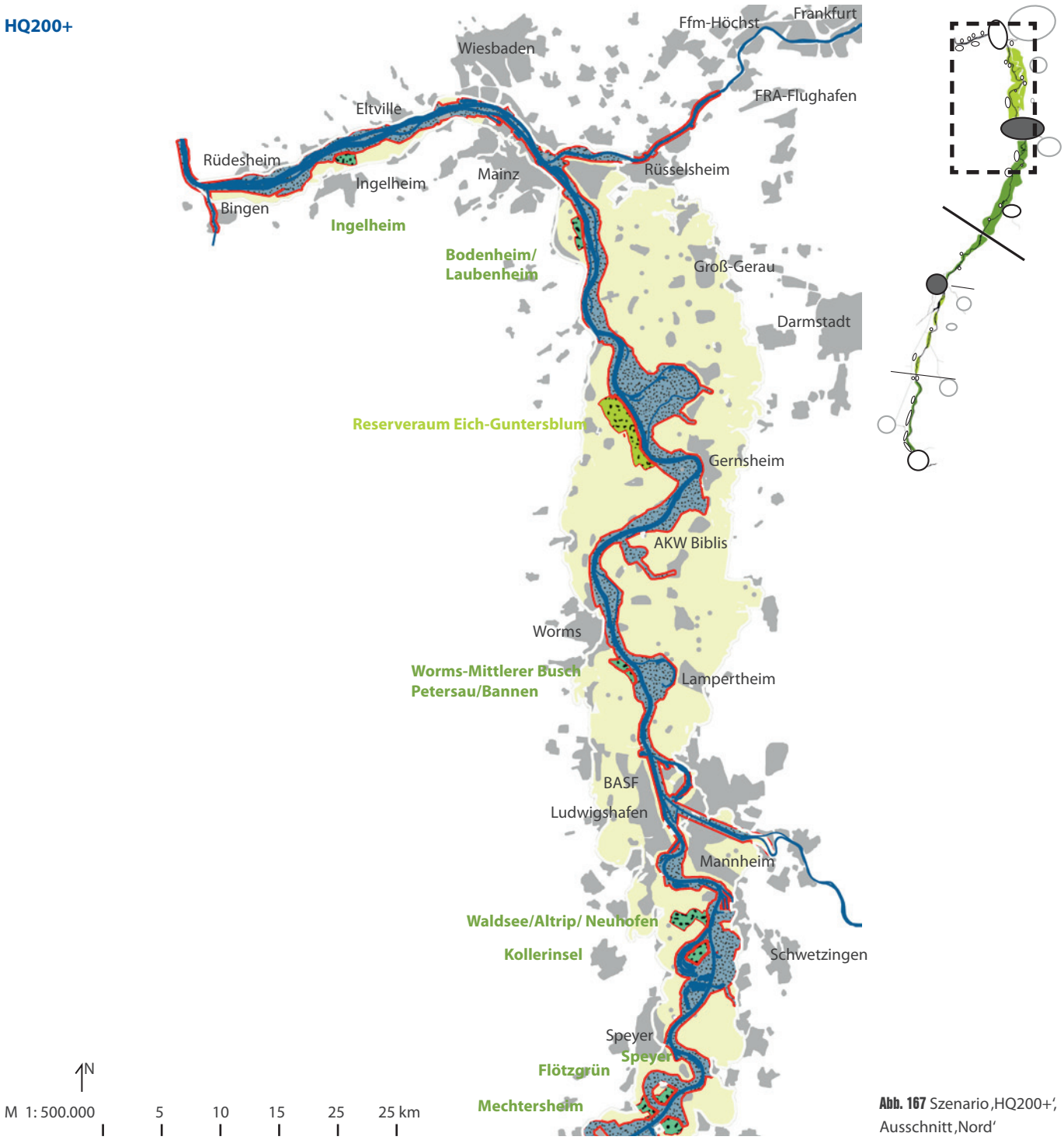


Abb. 167 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Nord'

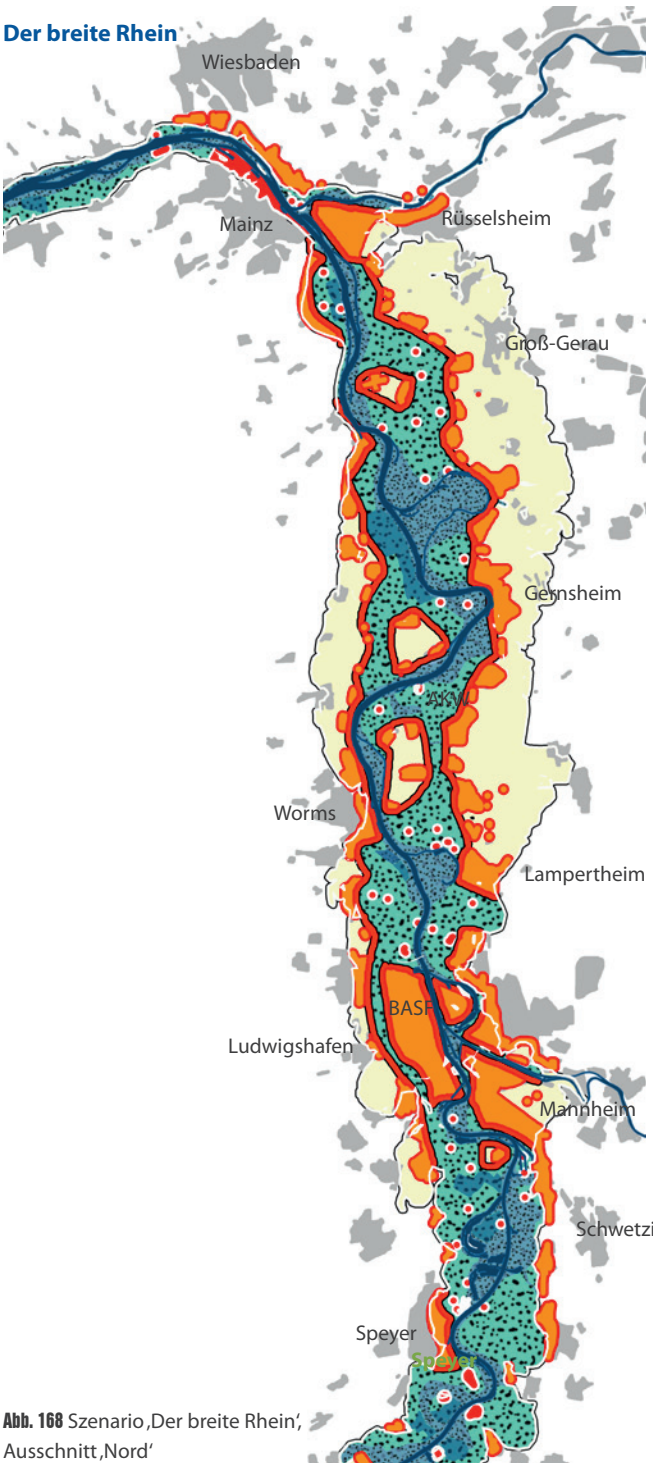


Abb. 168 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Nord'

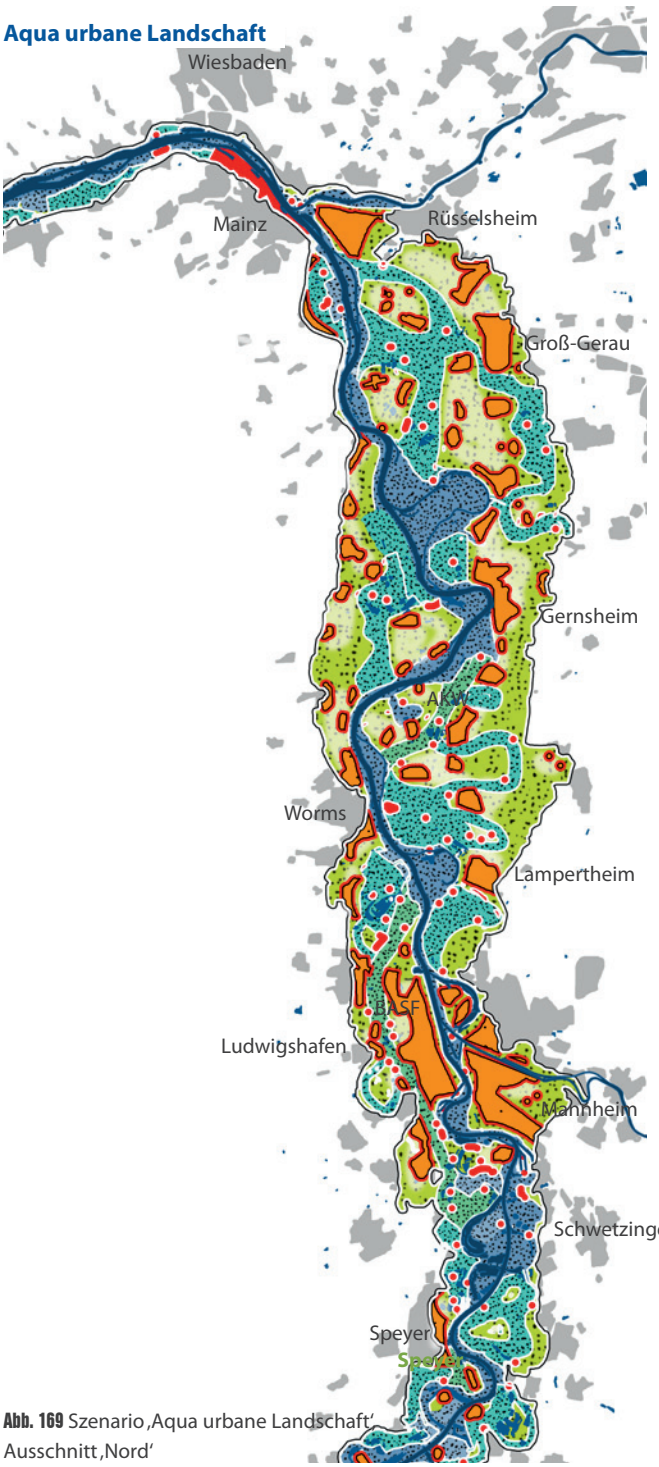


Abb. 169 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft' Ausschnitt ‚Nord'

HQ200+

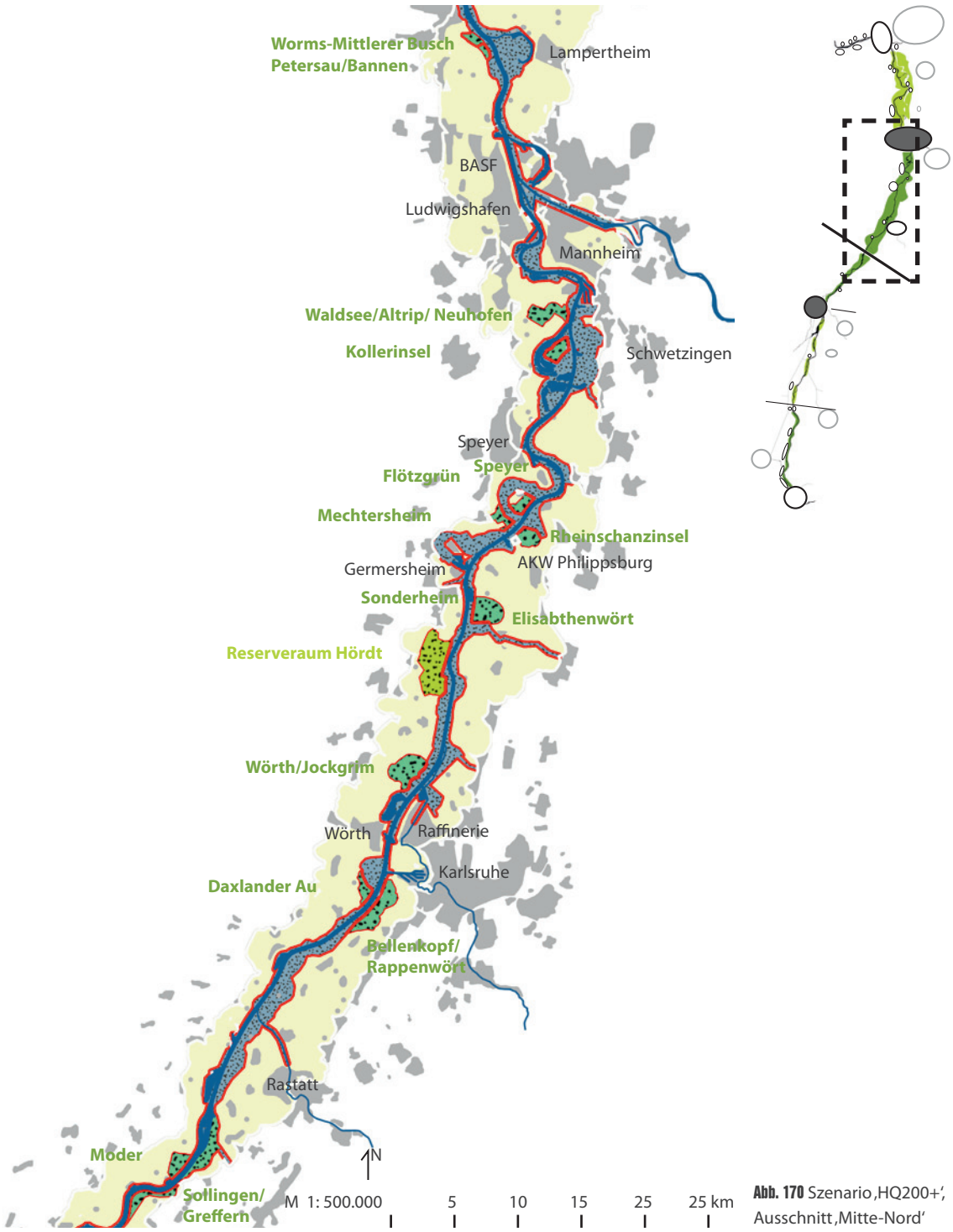


Abb. 170 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Mitte-Nord'

Der breite Rhein

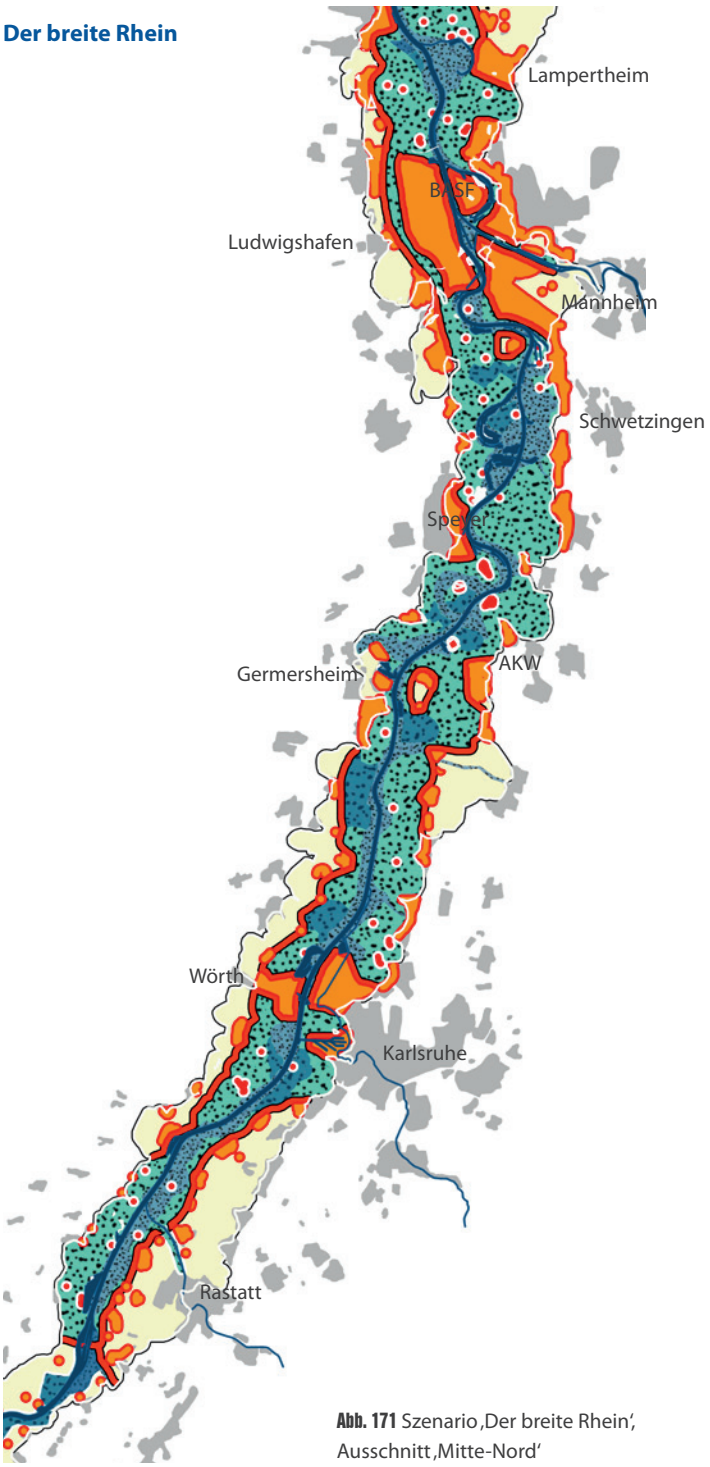


Abb. 171 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Mitte-Nord'

Aqua urbane Landschaft

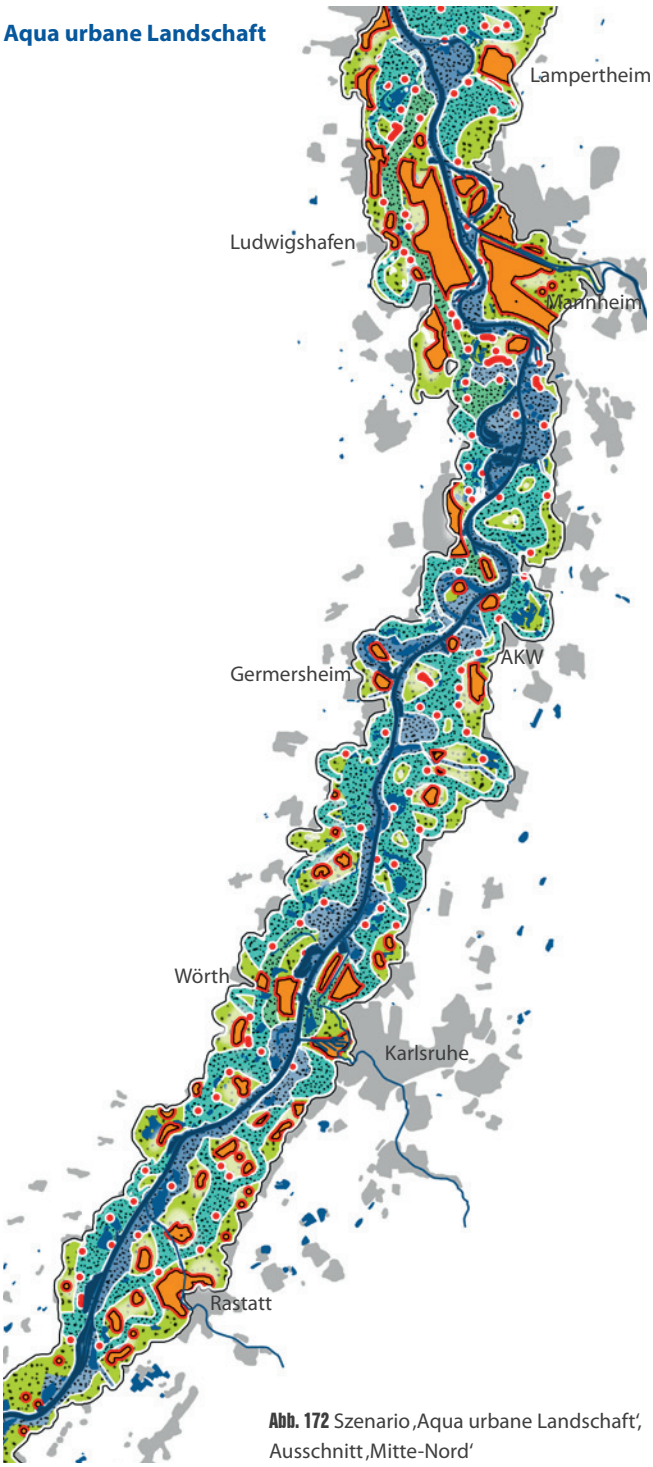


Abb. 172 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Mitte-Nord'

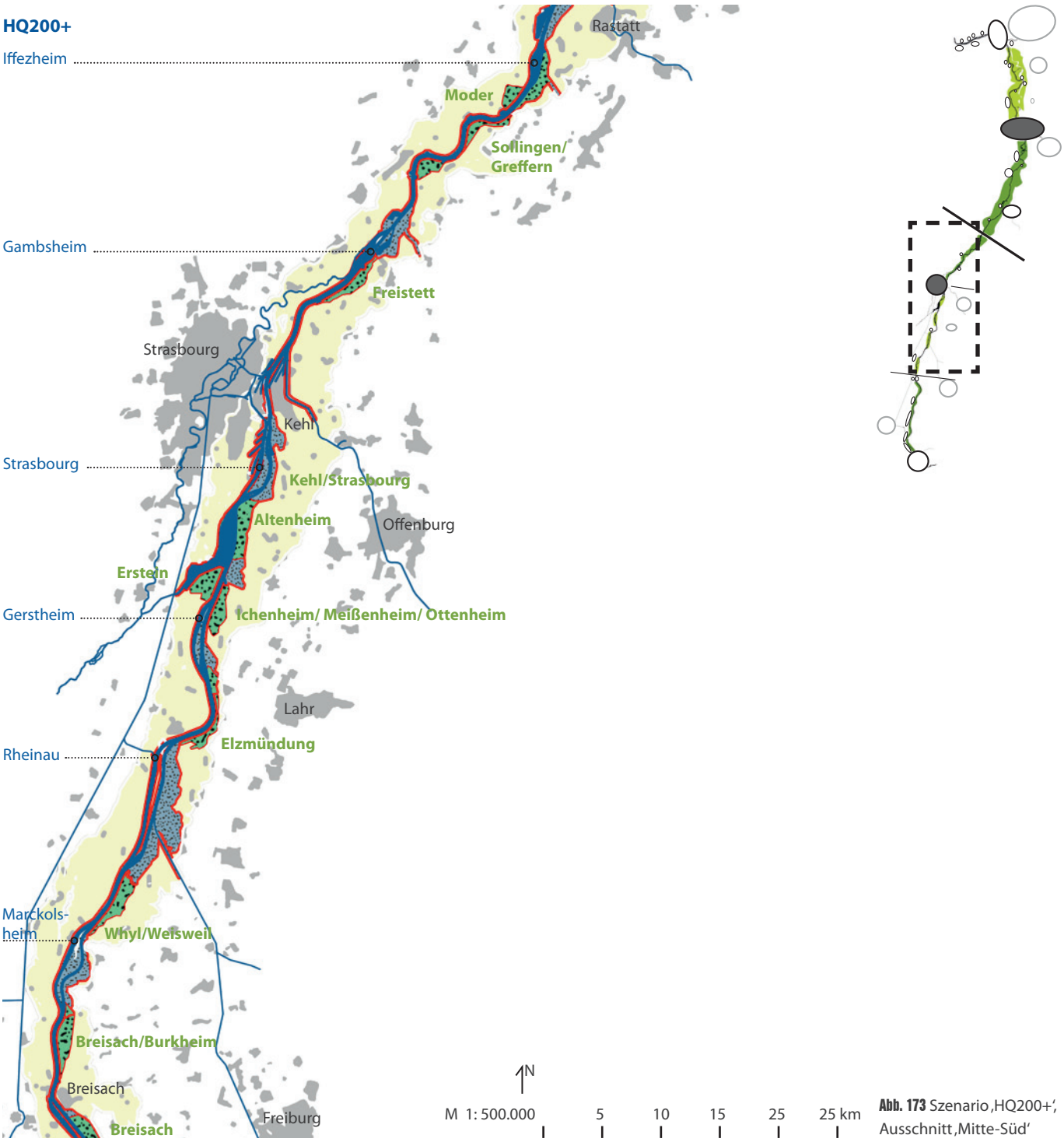


Abb. 173 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Mitte-Süd'

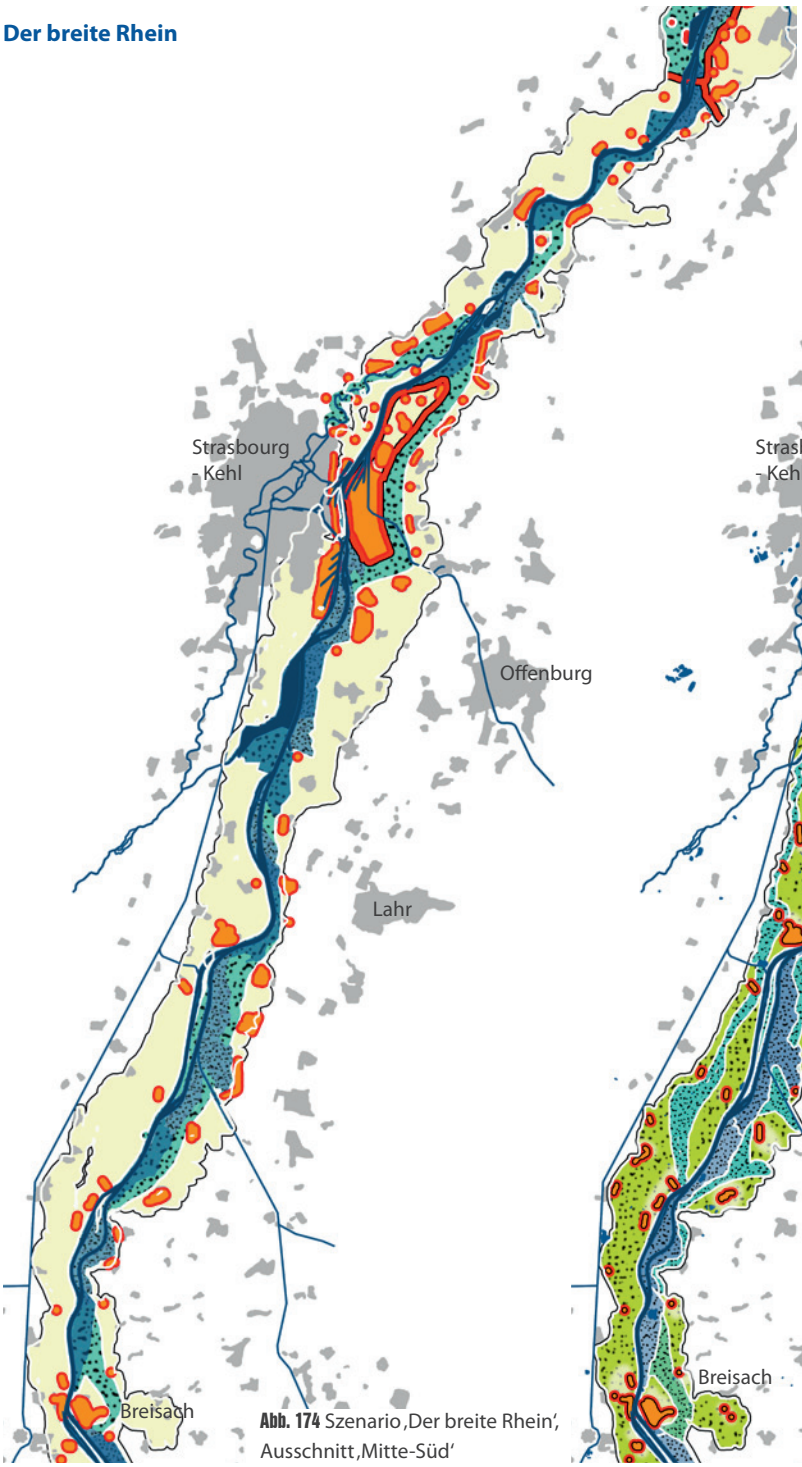


Abb. 174 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Mitte-Süd'

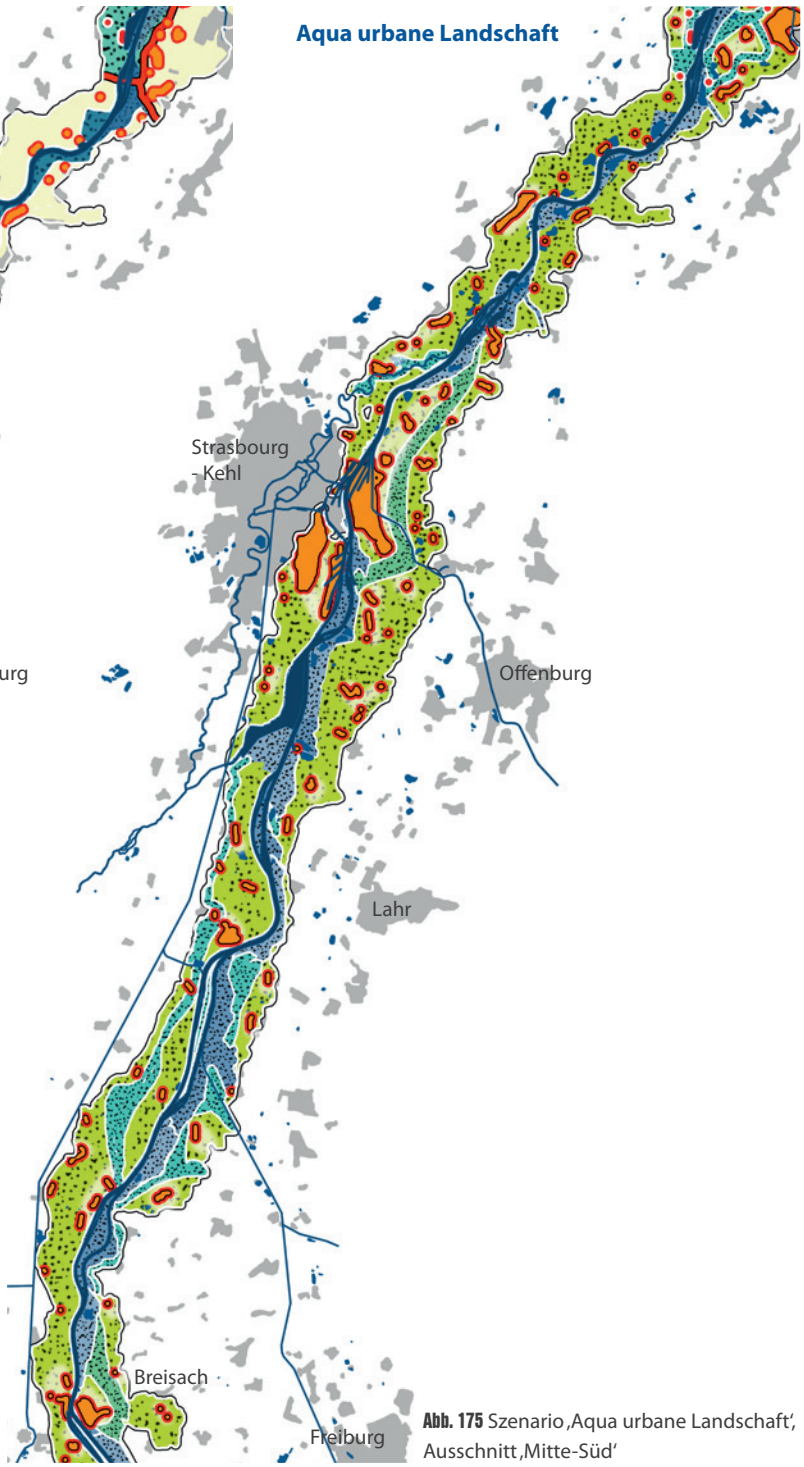


Abb. 175 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Mitte-Süd'

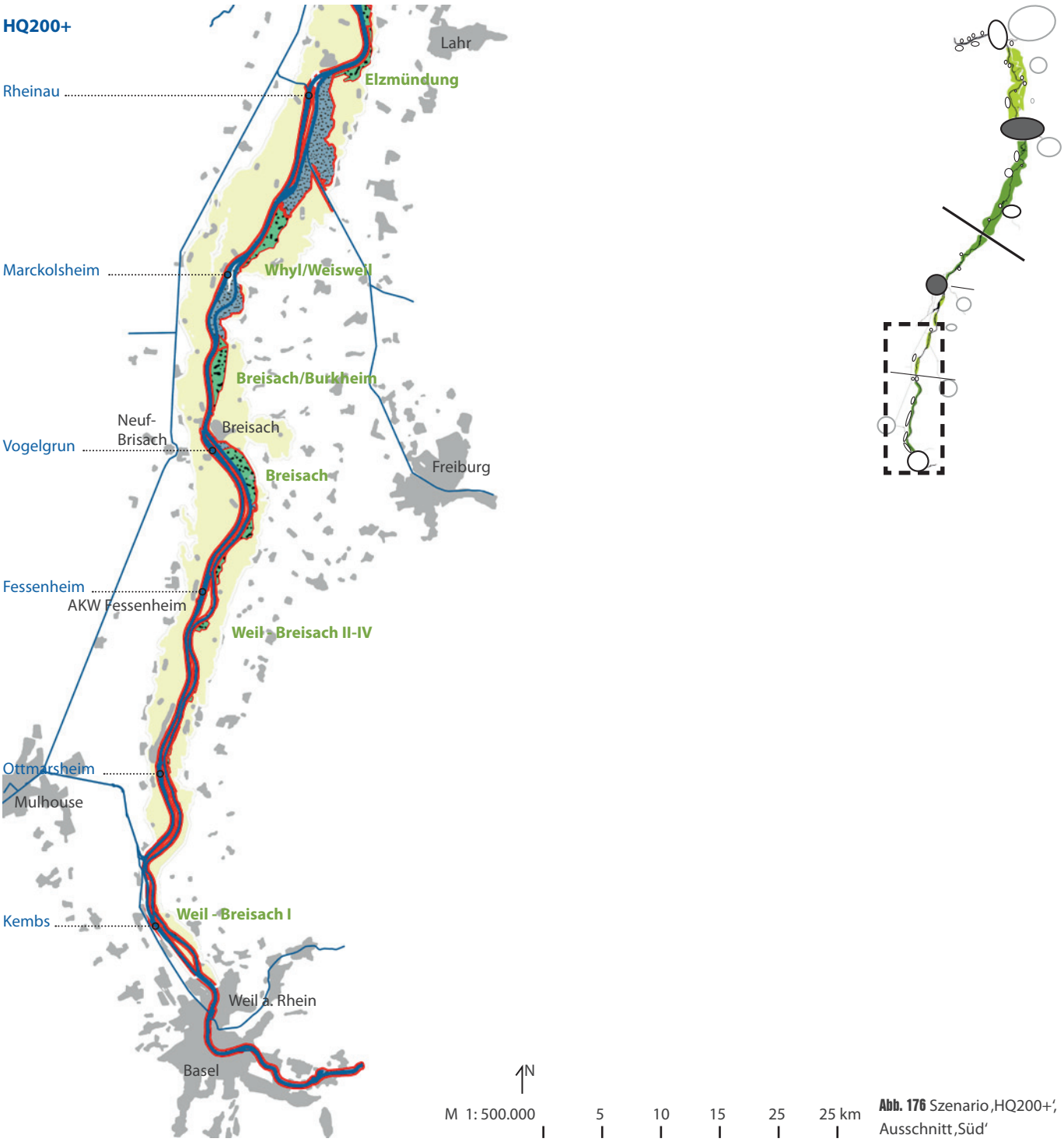


Abb. 176 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Süd'

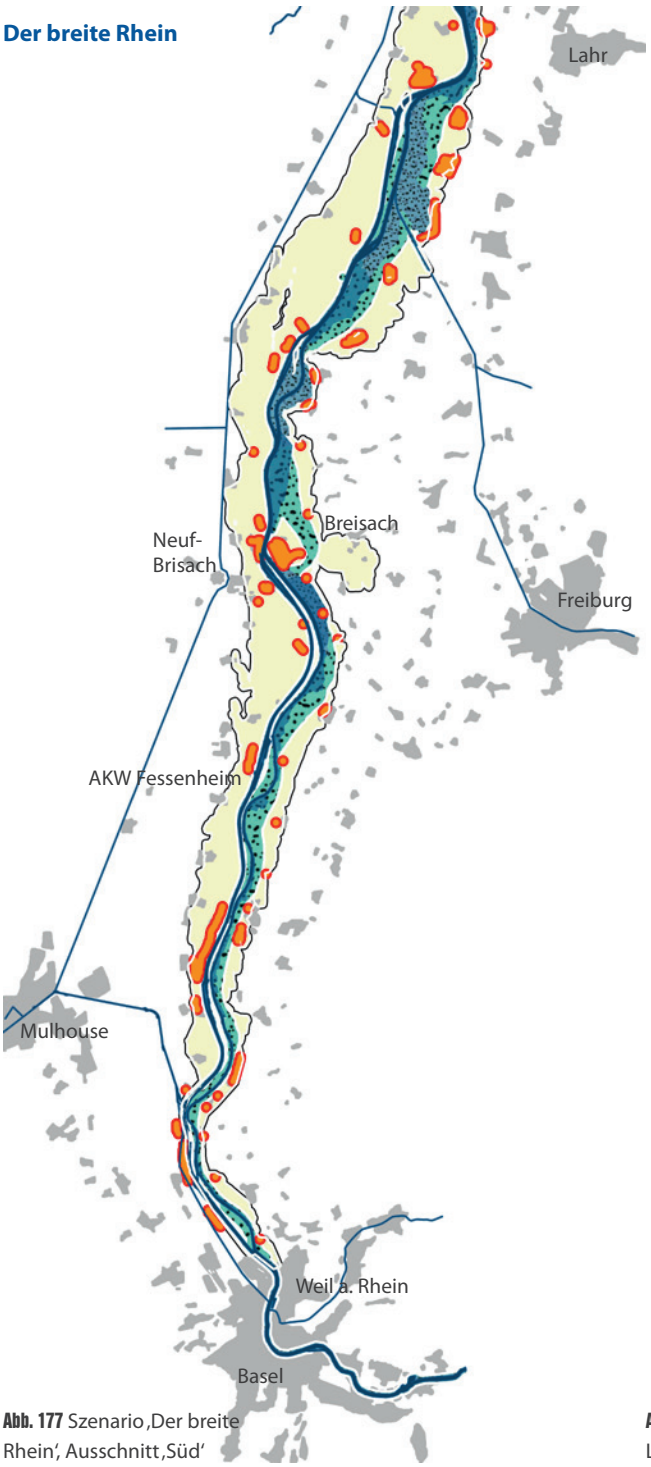


Abb. 177 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Süd'

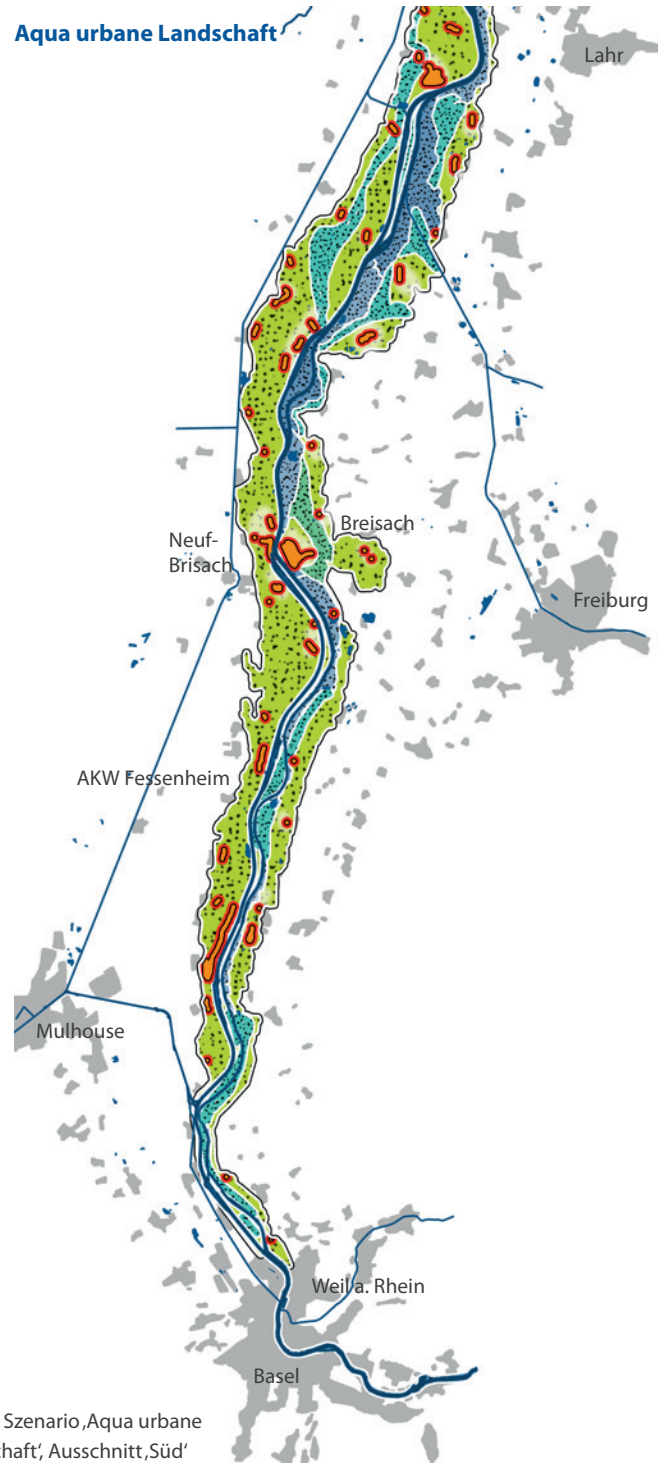


Abb. 178 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Süd'

5.5 FAZIT: VORBEREITUNG AUF DAS UNWAHRSCHEINLICHE

Die drei Strategien im Vergleich

Die erste Strategie ‚HQ200+' basiert auf dem heutigen Schutzkonzept. Im Vordergrund stehen der Erhalt und der Schutz aller vorhandenen Werte und Landnutzungen durch den Ausbau und die Weiterentwicklung der bestehenden Schutzbauwerke. Die sind nicht für eine Überflutung ausgelegt. Eine Adaption an mögliche Überflutungen ist nicht gegeben. Aufgrund der mangelhaften Anpassung der Gebäude und Nutzungen landseits der Deiche an mögliche Überflutungen ist die Vulnerabilität des Hinterlands als hoch einzuschätzen.

Die zweite Strategie ‚Der breite Rhein' sieht vor, dem Fluss mehr Raum zu geben und die landseitigen Gebiete entsprechend der jeweiligen Werte und Nutzungen differenziert zu schützen. Die gesamte morphologische Aue ist in unterschiedliche Risikozonen unterteilt. Die landseitigen Gebäude und Nutzungen sind entsprechend der Risikozone an mögliche Überflutungen angepasst. Die verbesserte Adaptionsfähigkeit der landseitigen Nutzungen trägt erheblich zur Verminderung der Vulnerabilität bei. Die Reaktionsfähigkeit der betroffenen Bevölkerung wird durch Fluchtburgen und sichere Rettungswege unterstützt. Allerdings setzt die zweite Strategie eine Transformation großer Flächen entlang des Rheins voraus.

Die dritte Strategie ‚Aqua urbane Landschaft' basiert auf einer veränderten Perspektive: Die gesamte morphologische Aue ist eine Flusslandschaft, in der die Hochwassergefahr eine Standorteigenschaft darstellt. An diese Standorteigenschaft passen sich alle Gebäude und Nutzungen an. Eine risikoorientieret Strategie trägt sowohl zur Reduzierung der Vulnerabilität als auch zur Minderung der Gefahr bei. Die dritte Strategie erfordert eine komplette Neuorientierung: Das Leben mit dem Wasser ersetzt großräumige Schutzkonzepte.

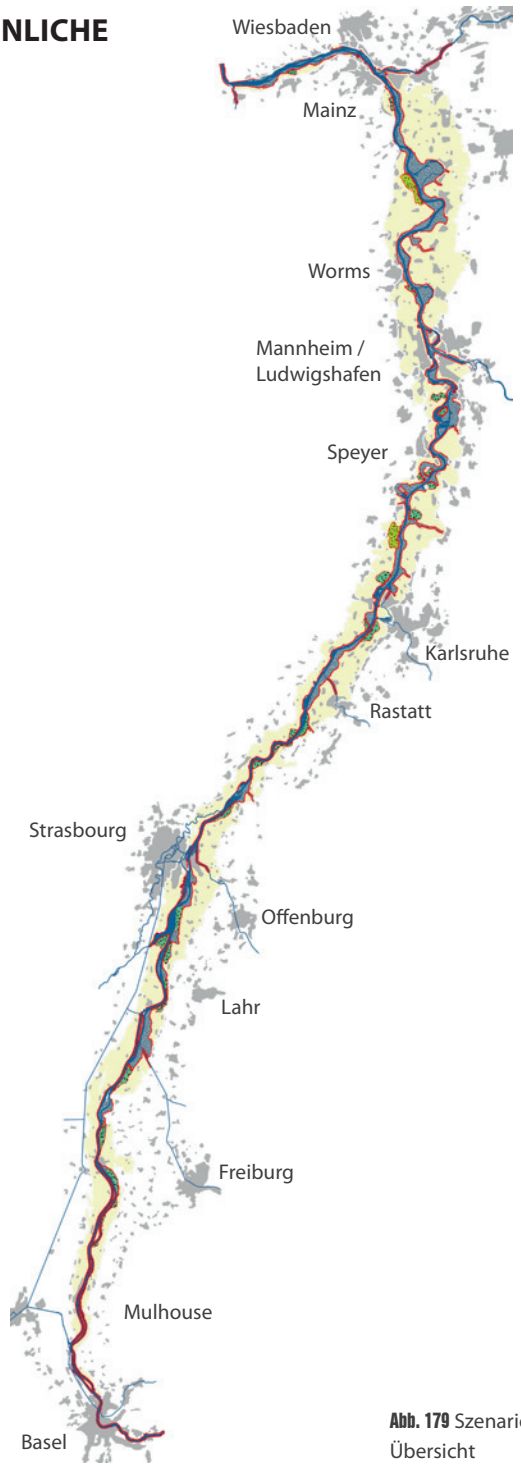


Abb. 179 Szenario ‚HQ200+', Übersicht

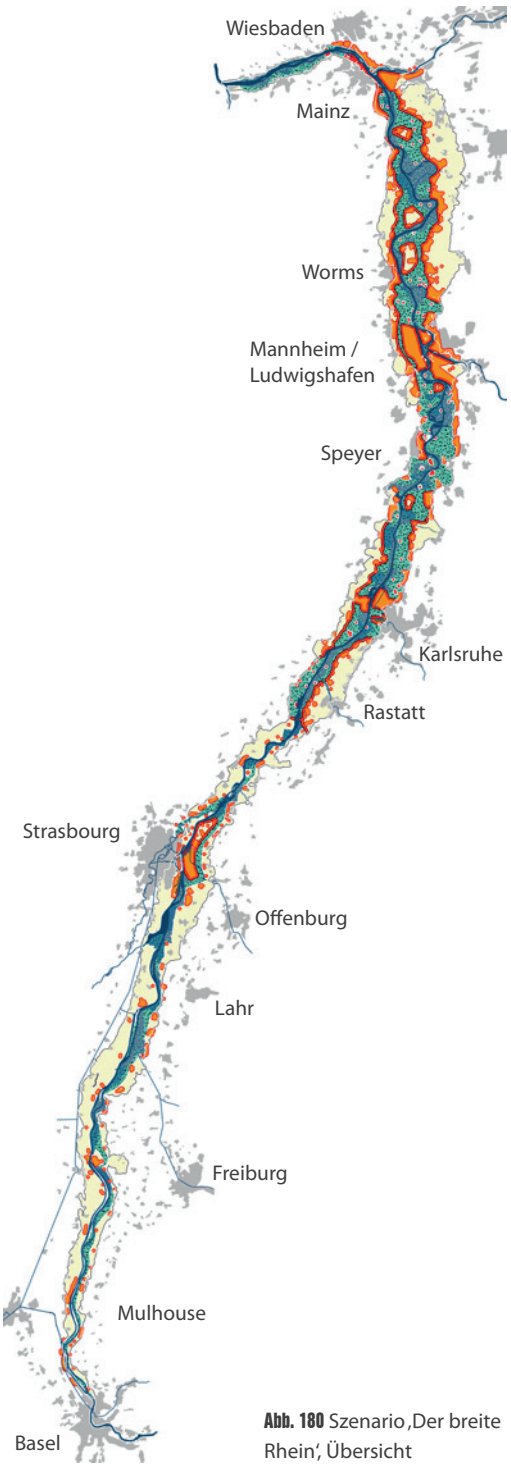


Abb. 180 Szenario ‚Der breite Rhein', Übersicht

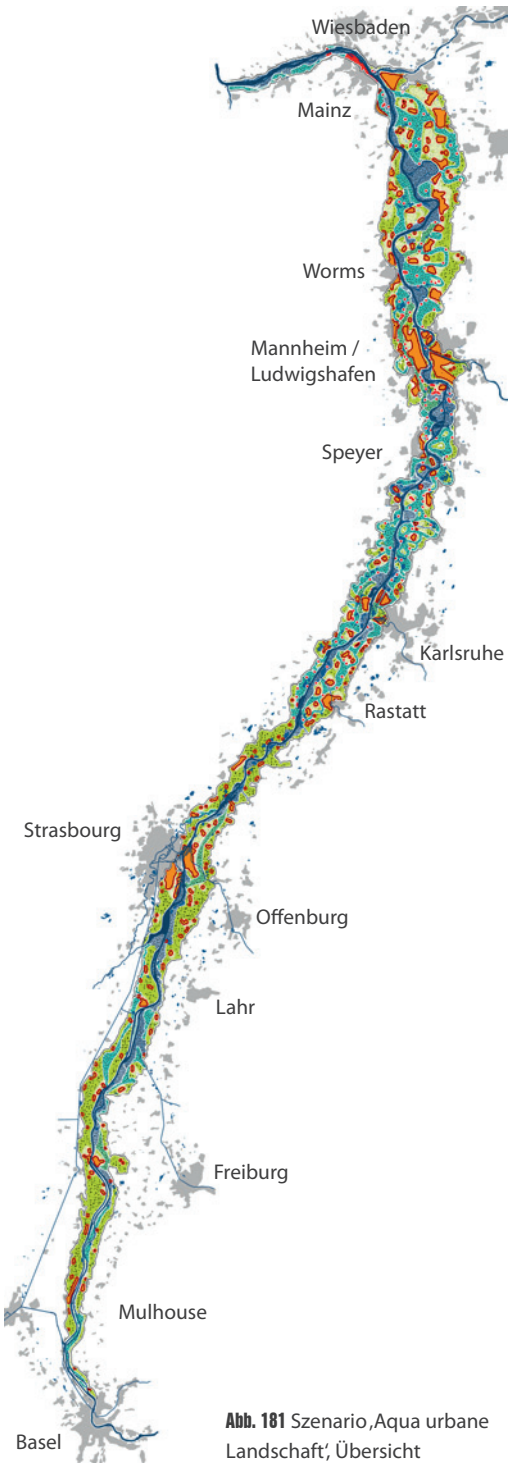


Abb. 181 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Übersicht

Lern- und Anpassungsprozesse einüben

Wie in Kapitel 3 dargelegt ist Adaption eine längerfristige Anpassung an veränderte Bedingungen, die aufgrund langjähriger Erfahrungen im Umgang mit bestimmten Situationen entsteht und über das kollektive Gedächtnis der Akteure transportiert wird. Jede Störung oder Krise erwirkt eine Neuausrichtung basierend auf den Erfahrungen und Lernprozessen der Krise. In diesem Sinne führen überschaubare Störungen zu stetigen Anpassungsvorgängen an Gefahren. Demgegenüber kann ein Zuviel an Sicherheit die Gefahr einer Schädigung sogar erhöhen, da die Betroffenen keine Erfahrungen im Umgang mit der Gefahr haben. Im Schutze der Deiche herrscht eine trügerische Sicherheit, die auf fehlenden Erfahrungen mit Überschwemmungen, der geringen Wahrscheinlichkeit eines Extremhochwassers und des fehlenden Bezugs der Bewohner und Benutzer mit der Wasserlandschaft gründet. Daher würde ein Extremereignis das Hinterland nahezu unvorbereitet treffen.
Bei den ersten beiden Strategien lautet deshalb die Frage, wie im geschützten Hinterland Lern- und Anpassungsprozesse in Gang gesetzt werden können. Die Werte sind zwar differenziert geschützt, doch ein Versagen der Schutzbauwerke nicht vorgesehen und der Umgang mit Überschwemmungen nicht eingeübt. Wiederholte Hinweise, Übungen oder Informationen könnten Lernprozesse bei den potenziell betroffenen Bürgern in Gang setzen.

Demgegenüber sind bei der Aqua urbanen Landschaft die Bewohner fortwährend wechselnden Wasserständen, also kleinen Störungen, ausgesetzt, die entsprechende Lern- und Anpassungsprozesse befördern. Das Leben in einer dynamischen Umwelt ist Normalzustand und dementsprechend im alltäglichen Leben eingeübt.

Adaptionsfähigkeit als Handlungsfeld am Oberrhein

Die drei Szenarien zeigen das Spektrum möglicher Risikokulturen, bei der die Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit zusammenwirken. Die Begabungen beschreiben allgemeine Funktionsweisen, um eine Anpassung an unvorhergesehene Ereignisse oder sich verändernde Bedingungen zu ermöglichen. Die drei Begabungen schließen die Handlungsfelder des bestehenden Konzeptes des vorsorgenden Hochwasserschutzes ein: Hochwasserschutz und Mitigation erhöhen die Robustheit gegenüber Hochwassergefahren und gehören dem Begabung Widerstandsfähigkeit an. Das Handlungsfeld Vorsorge betrifft im Wesentlichen das Restrisiko, welches trotz Mitigation und Hochwasserschutz verbleibt. Die meisten Vorsorgemaßnahmen dienen dem unmittelbaren Umgang mit einem Hochwasser im Katastrophenfall oder der Wiederherstellung nach einer Überschwemmung. Sie sind der Begabung Reaktionsfähigkeit zuzuordnen. Der Vergleich des bestehenden vorsorgenden Hochwasserschutzes mit dem Modell einer risikoorientierten Strategie zeigt, dass das die Adaptionsfähigkeit bisher weitgehend ungenutzt bleibt und ausgebaut werden müsste.

Die Vermeidung potenzieller Schäden, auch im Hinterland der Deiche, lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise fördern:

- Die Bildung von Kompartimenten begrenzt die Folgen möglicher Überflutungen im Hinterland der Deiche. Dazu können vorhandene Straßen und Bahndämme oder auch topografische Gegebenheiten genutzt werden.
- Besonders sensible Bereiche, wie kritische Infrastrukturen, müssten auch im Hinterland einen besonderen Schutz erhalten.
- Wasserangepasste Bauweisen in der gesamten morphologischen Aue vermeiden Schäden an Gebäuden und der Umwelt.

- Die Anlage von Fluchtburgen und Rettungswegen stellt die Evakuierung der Betroffenen und die Zufahrt von Rettungskräften im Katastrophenfall sicher.
- Eine Elementarschaden-Versicherung sollte in den morphologischen Auen für alle Bauwerke verpflichtend sein.
- Als Beitrag zur Minderung der Hochwassergefahr von flussabwärts liegenden Bereichen leisten Hochwasser-Entlastungsräume. Hierfür ist eine Diskussion über die Wertigkeit von Räumen, bzw. über eine Differenzierung der Schutzbedürftigkeit erforderlich.
- Neben den technischen und finanziellen Vorbereitungen ist insbesondere eine Anpassung der Verhaltens der potenziell Betroffenen notwendig: Lern- und Anpassungsprozesse müssen eingeübt werden, beispielsweise durch Informationen, Übungen oder Inszenierung von Gefahren.

Die Anpassung der Nutzungen, aber auch die Anpassung bestehender und neuer Bauwerken an Hochwasserrisiken sind große räumlich-strukturelle Herausforderungen, die insbesondere im Hinterland der Deiche als Vorbereitung auf eine mögliche Überschwemmung erfolgen müssen. Die Verbesserung der Adaptionsfähigkeit muss das zentrale Anliegen künftiger Strategien sein.

Mehrwert durch integrierte räumliche Konzepte

Die Inanspruchnahme von Flächen durch Wasser darf nicht mit einem Verlust von nutzbarem Raum gleich gesetzt werden. Vielmehr bieten die neuen Wasserlandschaften attraktive neue Lagen für menschliche Aktivitäten, wie Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Erholung. Mehr Raum für Wasser schafft neue Möglichkeiten für wasserverträgliche Landnutzungen, Freizeitangebote und trägt zur Adressbildung von Wohnlagen bei. Intensive Nutzungen und Überflutungsräume dürfen nicht als Gegensatz gesehen werden. Durch wasserangepasste Nutzungen, also der Überlagerung von Ansprüchen, könnten sogar mehr Räume für Fluten entstehen. Die großräumigen Herausforderungen erfordern Partizipation und Kooperation im Planungsprozess. Dazu ist das Visualisieren möglicher zukünftiger Entwicklungen nötig, um die Optionen und Vorteile für jeden Einzelnen aufzuzeigen.
Dazu sind integrierte räumliche Konzepte notwendig, die über das aktuelle Konzept des vorsorgenden Hochwasserschutzes hinausgehen.

Experimentierfeld Oberrhein

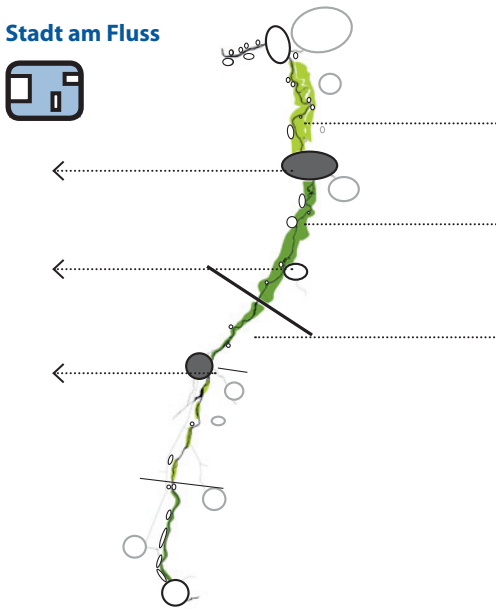
Eine vollständige Transformation der morphologischen Aue am Oberrhein ist nicht realistisch. Die Vielzahl der bestehenden Nutzungen und Interessen wirken einer vollständigen Umwandlung entgegen. Obwohl eine vollständige Transformation unwahrscheinlich ist, zeigen Strategien ‚Der breite Rhein' und ‚Aqua urbane Landschaft' viele Möglichkeiten auf, die Strategie ‚HQ200+' sinnvoll zu ergänzen. Um die Vulnerabilität im Hinterland zu mindern, muss die Adaptionsfähigkeit bezüglich möglicher Überflutungen, mit einer entsprechenden Reaktions- und Adaptionsfähigkeit, entwickelt werden. Möglicherweise könnten einzelne Abschnitte als Experimentierfeld für einen breiten Rhein oder sogar als ‚Aqua urbane Landschaft' entwickelt werden.

Basis: Gestaltung des bewegten Terrains

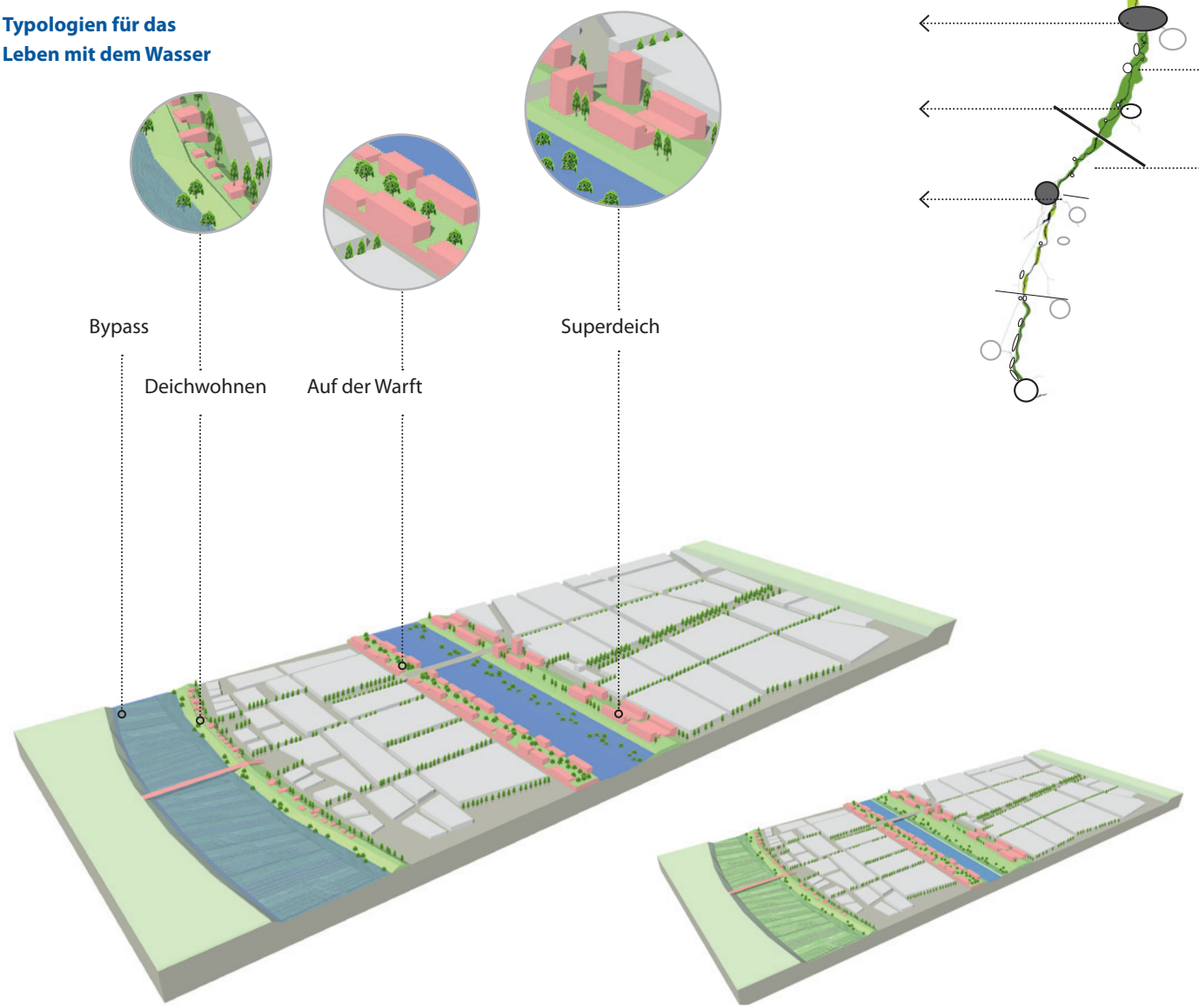
Zentrale Aufgabe ist die Gestaltung der Basis für Siedlungen, Wälder und alle anderen Nutzungen, also die Gestaltung des bewegten Terrains als geografische Infrastruktur. Allerdings bleibt der Umbau der Risikolandschaft am Oberrhein eine Utopie, solange die Veränderungen nicht auch in den Alltag der Bewohner und Benutzer integriert sind.

Die Gestaltung des bewegten Terrains: Experimentierfeld Oberrhein

Stadt am Fluss



Typologien für das Leben mit dem Wasser



Maßnahmen zur Risikominderung

Abb. 182 Zukunftsbild für ein Leben in einer Stadt am Fluss

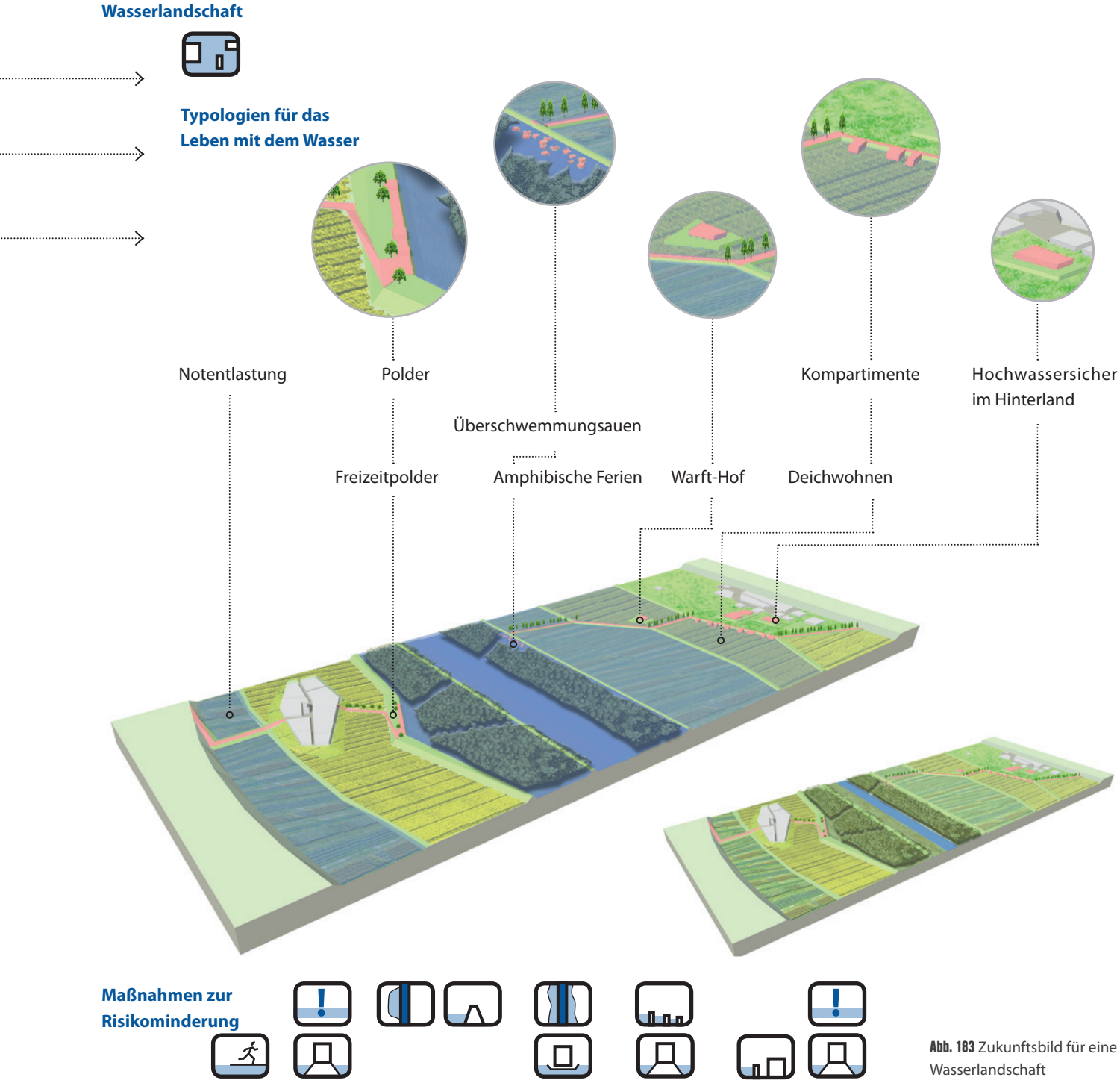


Abb. 183 Zukunftsbild für eine Wasserlandschaft



6

RESÜMEE: BEWEGTES TERRAIN ALS BASIS FÜR EINE INTERAKTION MIT RISIKO

6.1 PERSPEKTIVWECHSEL ZUR RISIKOLANDSCHAFT

6.1.1 VON DER GEFAHR ZUM RISIKO: RESILIENZ

Status quo: Sicherheitslandschaft
Eine grundlegende Eigenschaft des Terrains am Oberrhein sind die wechselnden Wasserstände. Allerdings hat sich im Schutze der Deiche, Dämme und Polder ein trügerisches Sicherheitsgefühl etabliert. Die Schutzmaßnahmen haben sogar erst eine intensive Inanspruchnahme der Rheinniederung möglich gemacht, tragen also zur Erhöhung des Schadenspotenzials erheblich bei. Beherrschung, Steuerung und Kontrolle kennzeichnen den heutigen Umgang mit Hochwassergefahr.

Ungewisse Zukunft: Unsicherheit
Im Falle eines Extremereignisses oder bei Versagen von Schutzbauwerken bleiben aber weiterhin große Teile der Rheinniederung gefährdet. Der Risikolandschaft steht ein technisch geprägtes Sicherheitsversprechen gegenüber. Zudem ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Rahmenbedingungen für die urbane Landschaft Oberrhein erheblich verändert. Der Umgang mit den bestehenden Unsicherheiten ist dabei eine zentrale Herausforderung. Wann ist eine Region, eine Stadt oder die Rheinniederung in ausreichendem Maße auf die Folgen eines Hochwasserereignisses vorbereitet?

Paradigmenwechsel
Die Konzepte der Vulnerabilität, Resilienz und Panarchy zeigen einen Paradigmenwechsel im Sicherheitsdenken, hin zu einer Risikokultur. Sie beruhen auf der Einsicht, dass es angesichts der Vielfalt, der Komplexität und der Unvorhersehbarkeit moderner Risiken unmöglich ist, sich gegen alle denkbaren Ereignisse zu wappnen und umfassende Sicherheit zu gewährleisten. Risiken müssen in Kauf genommen werden, aber es muss auch aus den Krisen gelernt werden. Daher ist nicht mehr die möglichst vollständige Absicherung gegenüber Risiken das Ziel, sondern ein adäquater Umgang mit Risiken. Die Konzepte beschreiben daher eher ein dynamisches Gleichgewicht als ein statisches Gefüge, das auf dem Sicherheitsdenken beruht. Der Fokus ist nicht mehr auf die Gefahr gerichtet, sondern auf den Umgang mit Risiko.

Resiliente Gesellschaft
Resilienz bezeichnet die Fähigkeit eines Systems, eine plötzliche Einwirkung infolge einer Störung, Krise oder Katastrophen zu bewältigen und vor allem die die Funktions- und Handlungsfähigkeit schnellst- und bestmöglich wiederherzustellen. Nach einer Störung oder dem Zusammenbruch eines Systems soll also rasch der Ausgangszustand wiederhergestellt werden. Resiliente Gesellschaften sind in der Lage, nach einer Katastrophe die essenziellen Funktionen rasch zu gewährleisten und schnell zum Ausgangszustand zurückzukehren. Weniger resiliente Gesellschaften scheitern bei der Wiederherstellung oder sind auf Wiederherstellung externer Unterstützung angewiesen.
Durch Lernprozesse kann gegenüber der reinen Wiederherstellung des Ausgangszustands eine Verbesserung des Systemzustands eingeleitet werden. Die Verbesserung von Schwachstellen, Mängeln und fehlerhaften Abläufen erhöht die Resilienz einer Gesellschaft im Rahmen der Wiederherstellung. Durch entsprechende Lern- und Anpassungsprozesse liegt die Resilienz einer Gesellschaft nach dem Schadensereignis über dem Ausgangsniveau.

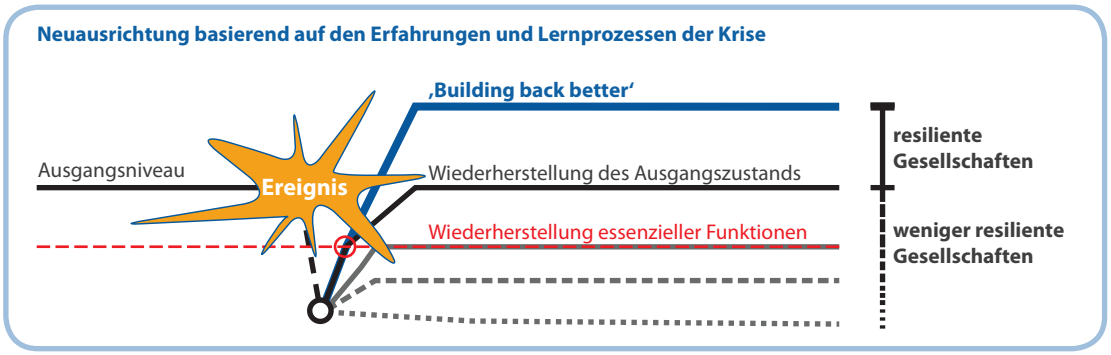


Abb. 184 Resiliente Gesellschaft

Im Rahmen eines lernenden Risikomanagements ist die Reorganisation ein wichtiger neuer Baustein. Denn nach einer Störung wird nicht die Wiederherstellung, also der Wiederaufbau, angestrebt, sondern eine Reorganisation, also eine Neuausrichtung basierend auf den Erfahrungen und Lernprozessen der Krise. ‚Building back better' dient nicht der Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands, sondern ist ein Instrument zur Erzeugung einer erhöhten Widerstands- und Anpassungsfähigkeit. Diese Phase ist unmittelbar mit den Aspekten der Vorbeugung und entsprechende Anpassungsmaßnahmen verknüpft.

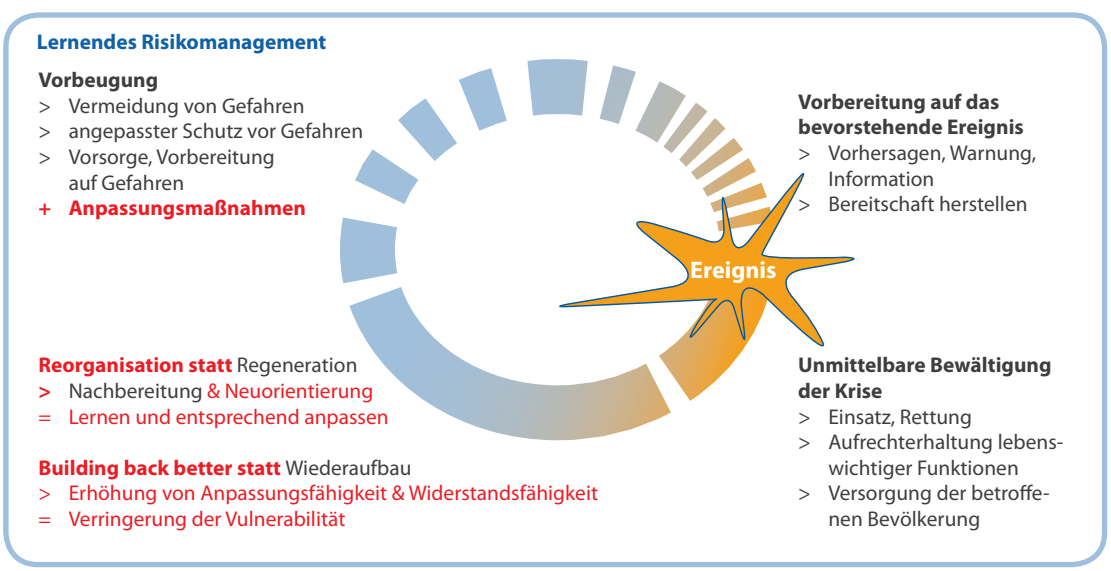


Abb. 185 Lernendes Risikomanagement

6.1.2 RISIKOKULTUR

Widerstandsfähigkeit und Reaktionsfähigkeit

Ein resilientes System ist in der Lage, Störungen zu bewältigen und sich an verändernde Bedingungen anzupassen. Für den Umgang mit Störungen sind sowohl die Widerstandsfähigkeit als auch die Bewältigungskapazität maßgebliche Eigenschaften. Die Widerstandsfähigkeit beschreibt die Robustheit eines Systems gegenüber Belastungen, Fehlfunktionen oder Schäden, beispielsweise durch Schutzbauwerke. Die Reaktionsfähigkeit umfasst das Bewältigungs- und die Regenerationsvermögen. Das Bewältigungsvermögen beschreibt die Fähigkeit, angemessen auf ein Schadenereignis zu reagieren, beispielsweise durch Eingreifen des Katastrophenschutzes. Das Regenerationsvermögen eines Systems ist wesentlich durch die Verfügbarkeit vorhandener Ressourcen und den kreativen Umgang mit Ressourcen gekennzeichnet, um Struktur und Funktion eines Systems in angemessener Zeit zu reorganisieren.

Adaptionsfähigkeit

Resilienz bedeutet aber nicht nur, Schocks und Störungen auszuhalten, sondern auch solche Ereignisse für Neues und Innovation zu benutzen. Aus Erfahrungen zu lernen und das System dadurch anpassungsfähig zu halten ist ein wichtiges Merkmal von Resilienz. Während die Reaktionsfähigkeit den unmittelbaren Umgang mit Gefahren beschreibt, bezieht sich die Adaptionsfähigkeit auf einen langfristigen Zeitrahmen und beinhaltet einen Lernprozess. (vgl. Birkmann et al. 2011: 2) Adaption ist die kontinuierliche Anpassung an Veränderungen, also die kontinuierliche Folge von Störungen und entsprechender Wiederherstellungen. Sie entsteht aufgrund langjähriger Erfahrungen und wird über das kollektive Gedächtnis der Akteure transportiert. Die Fähigkeit, sich an Störungen oder Krisen anzupassen, ist die Schnittstelle zum Begriff Vulnerabilität. Ein hohes Adaptionsvermögen reduziert die Vulnerabilität und erhöht die Resilienz. Ein adaptionsfähiges System hat die Fähigkeit aus „Scheitern so zu lernen, dass es zukünftig vermieden werden kann." (Dombrowsky 2008: 69)

Risikominderung

Die Minderung von Risiko beginnt bei der Widerstandsfähigkeit. Die Mitigation von Hochwasserereignissen, also der Einflussnahme auf deren Häufigkeit und Ausmaß, verringert die Gefahr von Hochwasser und Überflutungen. Angepasste Schutzmaßnahmen, aber auch wasserverträgliche Nutzungen oder Bauweisen die verringern die Anfälligkeit und mindern damit das Risiko ebenfalls. Die Reaktionsfähigkeit beschreibt den unmittelbaren Umgang mit Hochwassergefahren während der Überschwemmung zur Verminderung von Schädigungen. Dazu zählen Maßnahmen des akuten Risikomanagements, wie Frühwarnung, Evakuierungen und Nothilfe. Die Adaptionsfähigkeit beinhaltet längerfristige Anpassungsmaßnahmen und proaktive Konzepte für sich verändernde Bedingungen.

Perspektive: Risikokultur heißt Lernfähigkeit

Im Schutze der Deiche herrscht eine trügerische Sicherheit, die auf fehlenden Erfahrungen mit Überschwemmungen und der geringen Wahrscheinlichkeit eines Extremhochwassers gründet. Eine Katastrophe würde das Hinterland nahezu unvorbereitet treffen. Allerdings würde ein solches Ereignis einen Lernprozess auslösen. Dieses Hochwasserbewusstsein lässt jedoch schnell nach. Bereits nach sieben Jahren nach einem Ereignis ist das Gefahrenbewusstsein wieder auf ein minimales Niveau abgesunken. Die Erfahrungen mit Hochwasser basieren auf unmittelbare Erlebnisse mit einer Überschwemmung. Je öfter diese wiederkehren, desto eher beliebt das

Gefahrenbewusstsein auf einem hohen Niveau. Das Hochwasserbewusstsein könnte also durch ein Leben mit den wechselnden Wasserständen, inszenierte Ereignissen oder pädagogische Vermittlungsformen aufrechterhalten werden. Dabei ist die Deutung von Extremereignissen als Naturkatastrophen kontraproduktiv. Der Begriff Naturkatastrophe hat eine entlastende Funktion, da die Ursache und Verantwortung nicht beim Menschen, sondern in der Natur verortet wird. Das Risiko einer Katastrophe wird aber ganz wesentlich durch gesellschaftliche und individuelle Aktivitäten oder unterlassene Handlungen bestimmt. In diesem Blickwinkel sind Katastrophen nicht natürlich, sondern entstehen immer erst, wenn Menschen betroffen sind. (vgl. Felgentreff Glade 2008) Nur so kann aber auch die Eigenverantwortung oder die Mitwirkung der Menschen begründet werden.
Die Anpassung der Nutzungen, aber auch die Anpassung bestehender und neuer Bauwerke an Hochwasserrisiken sind große räumlich-strukturelle Herausforderungen, die insbesondere auch im Hinterland der Deiche als Vorbereitung auf mögliche Überschwemmungen erfolgen müssen. Die Verbesserung der Adaptionsfähigkeit muss das zentrale Anliegen künftiger Strategien sein. Dazu gehört, das Hochwasser als natürliches und anthropogenes Phänomen anzuerkennen. Unterschiedliche Wasserstände und Hochwasserereignisse sind keine singulären Ereignisse, sondern normale Bestandteile eines Lebens mit dem Wasser. Sie dienen als Impulsgeber für stetige Anpassungsvorgänge, während Extremereignisse günstiges Zeitfenster (Window of opportunity) für Neuausrichtungen bieten. Dabei spielt die Lernfähigkeit eine besondere Rolle, geprägt durch eine stete Weiterentwicklung und Anpassung an sich verändernde Bedingungen.

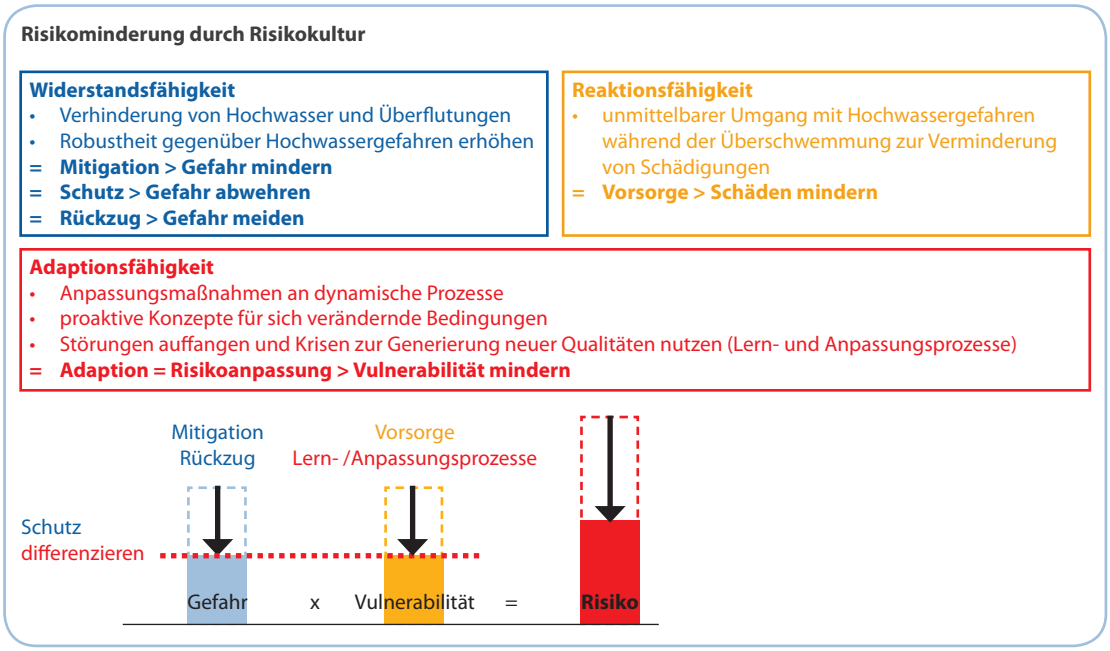


Abb. 186 Risikokultur

6.2 HANDLUNGSBEDARF

6.2.1 ADAPTIONSFÄHIGKEIT STATT HOCHWASSERSCHUTZ

Das bestehende Konzept des vorsorgenden Hochwasserschutzes gliedert sich in drei Handlungsfelder Mitigation, Schutz und Vorsorge. Die Handlungsfelder beinhalten Maßnahmen zur Vermeidung, zum Schutz und zur Vorsorge. In dieser Sichtweise beeinträchtigt Hochwasser die Sicherheit und Lebensqualität.
Demgegenüber basiert eine risikoorientierte Strategie auf den drei Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Adaptionsfähigkeit. Die drei Begabungen schließen die Handlungsfelder des bestehenden Konzeptes ein: Hochwasserschutz und Mitigation erhöhen die Robustheit gegenüber Hochwassergefahren und gehören der Begabung Widerstandsfähigkeit an. Das Handlungsfeld Vorsorge betrifft die andere Seite des Risikos, die Vulnerabilität. Die Maßnahmen der Vorsorge betreffen im Wesentlichen das Restrisiko, welches trotz Mitigation und Hochwasserschutz verbleibt. Die meisten Vorsorgemaßnahmen dienen dem unmittelbaren Umgang mit einem Hochwasser im Katastrophenfall oder der Wiederherstellung nach einer Überschwemmung. Sie sind der Begabung Reaktionsfähigkeit zuzuordnen. Der Vergleich des Konzepts des vorsorgenden Hochwasserschutzes mit dem Modell einer risikoorientierten Strategie zeigt, dass die Adaptionsfähigkeit bisher weitgehend ungenutzt bleibt. Ziel ist ein Paradigmenwechsel von sicheren, durch Schutzsysteme geschützten Bereichen hin zu wassersensiblen Nutzungen, Räumen und Strukturen, in der wechselnde Wasserstände zum Alltag gehören.

Ziel: Paradigmenwechsel von der Sicherheits- zur Risikolandschaft mit Lern- und Anpassungsprozessen und der Ergänzung des Konzeptes des vorsorgenden Hochwasserschutzes um die Begabungen Widerstandsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und vor allem Adaptionsfähigkeit.

- Widerstandsfähigkeit: Hochwasserschutz und Mitigation erhöhen die Robustheit gegenüber Hochwassergefahren.
- Reaktionsfähigkeit: Die meisten Vorsorgemaßnahmen dienen dem unmittelbaren Umgang mit einem Hochwasser im Katastrophenfall oder der Wiederherstellung nach einer Überschwemmung.
- Adaptionsfähigkeit: Anpassungsmaßnahmen an dynamische Prozesse und proaktive Konzepte für sich verändernde Bedingungen dienen dazu, Störungen aufzufangen und Krisen zur Generierung neuer Qualitäten zu nutzen.





ol: **Abb. 187** Schwimmende Häuser, Ijburg (NL)

or: **Abb. 188** Gebäude im Elsass (F)





ul: **Abb. 189** Imbissponton Licht- und Luftbad Niederrad,

Frankfurt am Main

ur: **Abb. 190** Neubau Portikus, Frankfurt a. M.

Neugliederung des vorsorgenden Hochwasserschutzes

Begabungen	**Handlungsfeld**	Maßnahmenbereiche **+ neue adaptive Eigenschaften**
> Widerstandsfähigkeit	Mitigation: Gefahr mindern	Rückhalt in der Fläche **+ Redundanz und Diversität**
	Schutz: Gefahr abwehren	technischer Hochwasserschutz **+ Safe failure und Redundanz**
	Vorsorge: Gefahr meiden	Flächenvorsorge: Überschwemmungsgebiete **+ no-regrets Option**
> Reaktionsfähigkeit	Vorsorge: Vulnerabilität mindern	Verhaltensvorsorge **+ Rapidy und Ressourcenzugang** **+ Partizipation und Kooperation im Planungsprozess** Risikovorsorge **+ Kooperation**
> Adaptionsfähigkeit	**Risikoanpassung**	Flächenvorsorge, Bauvorsorge **+ Anpassungsfähigkeit von Gebäuden und Nutzungen** **+ no-regrets Option** **+ Visionen und Konzepte: das Unerwartbare zu denken** **+ Lernfähigkeit / Building back better** **+ Kooperation**

6.2.2 RECHTLICHER RAHMEN: DIFFERENZIERUNG?

Differenzierte Schutzziele und risikoangepasste Nutzungen oder restriktive Zweiteilung?

Die strikte Trennung von Überschwemmungsgebieten, mit einem Bauverbot, und vermeintlich sicheren Gebieten im Hinterland der Schutzbauwerke verhindert in Deutschland innovative Ansätze zur integrierten Planung von Retentionsräumen und baulichen Entwicklungen.

Für eine bauliche Entwicklung und Nutzungen am Wasser gibt in Deutschland das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Bedingungen für die festgesetzten Überschwemmungsgebiete vor. Das Wasserhaushaltsgesetz bildet die Grundlage für den Umgang mit Gewässern. Die Gewässerunterhaltung dient nach § 39 WHG vor allem zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses, der Erhaltung der Schiffbarkeit, der Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit. Eine Expertise des Rechtsanwalts Karsten Sommer zeigt, dass Freizeitnutzung, städtebauliche Belange, Land- und Forstwirtschaft nicht im Aufgabengebiet der Wasserwirtschaft enthalten sind. (BMVBS 2011, S. 42f) Das Ergebnis sind häufig monofunktional orientierte Räume. Allerdings könne erholungsbezogene Nutzungen „ausgeübt werden, solange die Funktionen der betreffenden Bereiche für die Wasserwirtschaft nicht erheblich beeinträchtigt werden." (BMVBS 2011, S. 43)

Wasserrechtliche Verfahren, wie zum Beispiel Planfeststellung, beinhalten eine Abwägung von Belangen. Über die Abwägung können bestimmte Aspekte, wie Erholung oder Zugänglichkeit von Gewässern, als raumordnerische Ziele oder Grundsätze in das Verfahren einfließen. Einen größeren Handlungsspielraum bietet allerdings das Naturschutzrecht, welches in das Wasserrecht hineinwirkt. Beispielsweise können naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen im Sinne von Erholungsnutzungen festgesetzt werden. (vgl. BMVBS 2011, S. 43)

Neue Baugebiete in Überschwemmungsgebieten unterliegen nach Maßgabe des Wasserhaushaltsgesetzes eng definierten Prüfkriterien: Baugebiete sind ausnahmsweise möglich, wenn nach § 78 Abs. 2 WHG alle neun Kriterien kumulativ erfüllt sind, z. B. keine alternativen Standorte verfügbar sind, und das Baugebiet an ein bestehendes Baugebiete angrenzt. Zudem dürfen keine Gefahren und Schäden entstehen und sich keine Nachteile für Wasserabfluss und Hochwassersituation ergeben. Eine wasserrechtliche Genehmigung einzelner baulicher Anlagen ist im Einzelfall möglich, wenn nach § 78 Abs. 3 WHG vier Prüfkriterien erfüllt sind: Das Vorhaben darf nur eine unwesentliche Beeinträchtigung des Rückhalteraums darstellen oder die Beeinträchtigung muss ausgeglichen werden. Für den Wasserabfluss und den Hochwasserschutz dürfen keine Beeinträchtigungen entstehen. Zudem ist eine hochwassersichere Bauweise gefordert.

Außerhalb der Überschwemmungsgebiete, im Hinterland im Schutze der Deiche, werden in den Risikokarten Risikogebiete ausgewiesen. In der Regionalplanung, beispielsweise im Regionalplan, sind sie als Vorbehaltsgebiet für vorbeugenden Hochwasserschutz eingetragen. Daraus leiten sich allerdings nicht unmittelbar Verbote oder angepasste Bauweisen ab. Diese können nur auf kommunaler Ebene durchgesetzt werden, nach dem Grundsatz der Regionalplanung, die risikoangepasste Nutzungen empfiehlt.

Eine Zunahme von Retentionsflächen steht oft im Konflikt mit anderen Nutzungen. Die Flächenkonkurrenz von Hochwasserschutz mit anderen Nutzungen könnte durch mehrdimensionale Flächeninanspruchnahme gemindert werden. Die gesetzlichen Regelungen und die derzeitige Praxis sehen grundsätzlich keine Nutzungsüberlagerung vor. Demgegenüber könnte das Zulassen von Nutzungsüberlagerungen sogar dazu beitragen, neue Retentionsräume zu schaffen.

Die beispielhaften Regelwerke aus Großbritannien oder der Schweiz zeigen alternative Ansätze auf, wie das Hochwasserrisiko den Rahmen für städtebauliche Entwicklungen bildet, ohne weitere Bebauung und Nutzung

zu verbieten. In der Schweiz wird anhand von Risikozonen eine Differenzierung von Schutzzielen vorgenommen. Unterschiedliche Nutzungstypen, wie landwirtschaftliche Extensiv- und, Intensivflächen, Einzelgebäude, oder geschlossene Siedlungen, sind jeweils einer tolerierbaren Gefährdung zugeordnet. Nicht alle Flächennutzungen werden gleichrangig geschützt. In Großbritannien erfolgte eine weitere Differenzierung. Fünf Vulnerabilitätsklassen beinhalten, abgestuft nach Empfindlichkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzungen. Mit einem Prüfverfahren können unter bestimmten Voraussetzungen einzelne Ausnahmen von dieser Zuordnung gewährt werden. Die Flächenkonkurrenz von Hochwasserschutz mit anderen Nutzungen könnte gerade durch mehrdimensionale Flächeninanspruchnahme gemindert werden. Allerdings sehen die gesetzlichen Regelungen und die derzeitige Praxis in Deutschland eine strikte Trennung von Überschwemmungsgebieten, mit einem Bauverbot, und vermeintlich sicheren Gebieten im Hinterland der Schutzbauwerke vor. Nutzungsüberlagerungen sind nicht vorgesehen. Gegenüber der restriktiven Zweiteilung könnten gerade hochwasserangepasste Nutzungsformen und Bauweisen dazu beitragen, neue Retentionsräume zu schaffen! Durch Nutzungsüberlagerungen und die Verknüpfung verschiedener Ansprüche in einem Projekt könnten sogar trotz intensiver Nutzungen mehr Räume für Fluten entstehen. Die Hochwassergefahr bildet den Rahmen für Risikozonen, die abgestuft entwickelt werden können und zugleich mehr Retentionsraum schaffen und das Risiko mindern. Die Verfahren in der Schweiz und Großbritannien weisen gegenüber der in Deutschland üblichen Zonierung ein breiteres Spektrum an Möglichkeiten auf, die Spielräume bieten Raum für integrierte Konzepte einer zugleich städtebaulichen wie wasserbaulichen Entwicklung. Zur Umsetzung dieser Verfahren wären allerdings Änderungen im deutschen Wasserecht notwendig, die die strikte Zweiteilung aufheben und angepasste Nutzungen in Überschwemmungsgebieten unter bestimmten Bedingungen zulassen müssten.

Ziel: Umwandlung der strikten Verbote in Überschwemmungsgebieten zugunsten einer synergetischen Entwicklung von hochwasserangepassten Nutzungsformen und neuen Retentionsräumen

- z.B. durch Differenzierung von Schutzzielen und entsprechende integrierte risikoorientierte Maßnahmenplanungen (vgl. Risikomatrix in der Schweiz)
- z.B. durch Prüfverfahren für angepasste Nutzungsformen (vgl. Verfahrensanweisung für die Zuordnung von Vulnerabiltätsklassen zu Risikozonen in Großbritannien)
- z.B. über das Zusammendenken von Hochwasserschutz und räumlicher Planung (vgl. nationaler Planfeststellungsbeschluss für Deltaprogramm als nationales Gesetz in den Niederlanden)

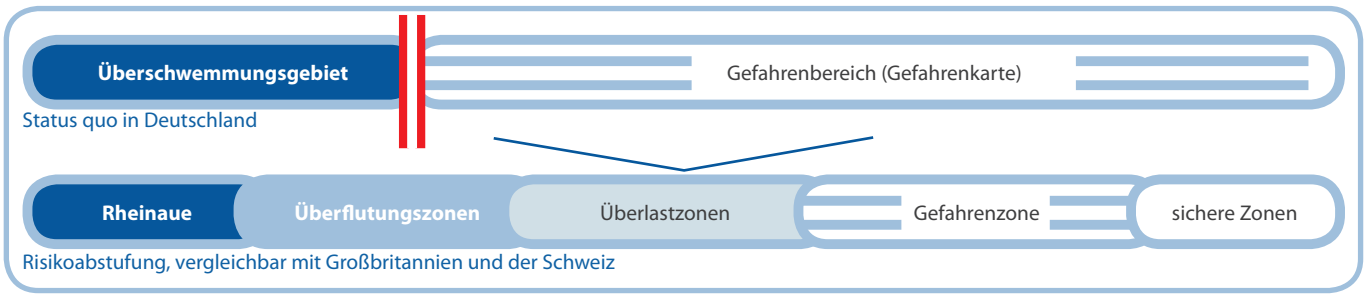


Abb. 191 Differenzierung statt Zweiteilung

6.2.3 MEHRDIMENSIONALITÄT SCHAFFT MEHR RETENTIONSRAUM

Jede Fläche in der Rheinniederung ist einem spezifischen Zweck gewidmet. Daher bedeutet jede Erweiterung einer Nutzung einen Flächenverlust für eine andere Nutzung, was bedeutet, dass jede Verschiebung einer Grenze unausweichlich zu einem Flächenkonflikt führt. Das Terrain am Oberrhein ist durch den Verlauf der Hochwasserschutzbauwerke in zwei grundlegende Bereiche unterteilt, in die noch frei überschwemmbaren Rheinauen und das geschützte Hinterland.
Voraussetzung für ein Leben mit dem Wasser wäre die Aufhebung der strikten Trennung und das Zulassen von Überlagerungen unterschiedlicher Nutzungen, Ansprüche und Reglements. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist, dass intensive Nutzungen oder auch Bauwerke nicht im Widerspruch zu Überflutungsräumen gesehen werden. Trotz intensiver Nutzungen können sogar mehr Räume für Fluten entstehen.
Derart mehrdimensionale Räume könnten sowohl die Gefährdung der dort lebenden Menschen minimieren als auch das Abflussverhalten der Gewässer positiv beeinflussen. Dazu sind wasserverträgliche Nutzungsformen notwendig. Beispielsweise bieten hochwasserangepasste Bauweisen die Möglichkeit, um bauliche Entwicklungen mit einer Erweiterung der Retentionsräume zu verknüpfen. Ziel müsste also sein, durch angepasste Nutzungsformen und geeignete Bauweisen noch mehr Raum für Wasser im bisher geschützten Hinterland der Deiche zu schaffen.

Konkrete Beispiele für Nutzungsüberlagerungen beinhalten meist Freizeitaktivitäten, forst- oder landwirtschaftliche Nutzungen. Angepasste Bauweisen für Gebäude sind bisher nur in Ausnahmefällen zu finden, wie beispielsweise schwimmende Siedlungen in den Niederlanden.

Zielstellung Mehrdimensionalität: Hochwassersicherheit und räumliche Qualität

- ‚sowohl als auch' statt ‚entweder oder'
- Ko-Produktion von Städtebau und Hochwasserschutz konzipieren
- Hochwasserschutz mit neuen Raumnutzungen verknüpfen
- Schutzbauwerke als Teil gesamträumlicher Konzeptionen betrachten
- Hochwasserschutz als Impuls für neuartige urbane Wasserlandschaft nutzen
- Überflutung in den Alltag einbeziehen
- Restrisiko in der Planung berücksichtigen

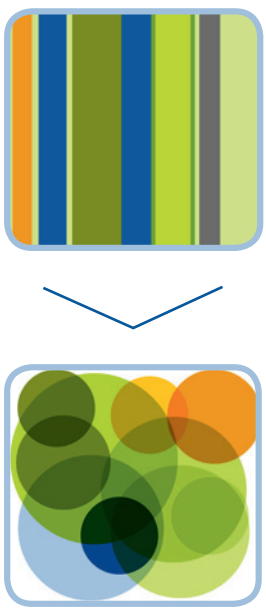


Abb. 192 Überlagerung statt Trennung!











ol: Abb. 193 Magellan-Terrassen, HafenCity

or: Abb. 194 Schwimmende Häuser, Ijburg (NL)

ml: Abb. 195 Uferpromenade mit Schutzmauer, Bad Kreuznach

mr: Abb. 196 Grüner Ring Kandelbach/Losgraben, Ladenburg

u: Abb. 197 Wasserpanorama, Ijburg (NL)

6.2.4 LEBEN IN WASSERLANDSCHAFTEN

Räumlicher Mehrwert – ‚Living within Environmental Limits'

Neue Wasserlandschaften verbinden neue Retentionsräume mit hochwasserangepassten Bauweisen. Die Inanspruchnahme der Flächen durch Wasser darf nicht mit einem Verlust von nutzbarem Raum gleich gesetzt werden. Vielmehr bieten die neuen Wasserlandschaften attraktive neue Lagen für menschliche Aktivitäten, wie Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Erholung.

Im Umgang mit Bestandsgebäuden und historischen Siedlungen am Wasser ist die Adaptionsfähigkeit begrenzt: In Frage kommt entweder das Abschirmen durch externe Schutzbauwerke, nachträglich angebrachte mobile Elemente zum Objektschutz oder das Dulden des Wassers im und um das Gebäude. Maßgeblich für die Wahl der Mittel sind die Baustruktur und natürlich die Frage, ob der Aufwand wirtschaftlich vertretbar ist. Es bietet sich die Koppelung von städtebaulichen Programmen und Hochwasserschutz an, um eine Inwertsetzung des Bestands zu erreichen.

Eventuell wird sogar auf einen Schutz bis zum normalen Bemessungshochwasser aus Gründen des Denkmalschutzes oder aus städtebaulichen Gründen verzichtet, wenn beispielsweise Bezügen zwischen Stadt und Wasser ein hoher Wert beigemessen wird. Unbedingt notwendig ist in jedem Falle die Einbeziehung und Akzeptanz der Bevölkerung, da in der Regel viele Privatgrundstücke und natürlich die Lebenswelt der Menschen vor Ort unmittelbar betroffen sind.

In Transformationsgebieten bilden auch die vorhandenen Gebäude und Bestandshöhen einen engen Rahmen für die Entwicklung: Die Bestandsgebäude können mittels Abschirmen oder Dulden geschützt werden, während neue Gebäude auch erhöht oder sogar als schwimmende Häuser gebaut sein können. Der Umgang mit dem Freiraum ist von entscheidender Bedeutung, da hier die vorhandenen Geländeanschlüsse und Gebäudezugänge vermittelt werden müssen. Außerdem spielt der Bezug zum Wasser eine große Rolle, da die Wasserlage in der Regel die entscheidende Lagequalität bildet. Die Freiräume, insbesondere die Übergänge und Anschlüsse, müssen sorgfältig geplant sein und die unterschiedlichen Höhenniveaus einbeziehen.

In zukunftsweisenden Strategien sind Hochwasserrisiken in Form von hochwasserangepassten Stadt- und Landschaftsstrukturen antizipiert. Für ein derart eng verbundenes und riskantes Leben mit dem Wasser ist allerdings auch die Sensibilisierung der Anwohner für die Gefahren notwendig. Die Bereitschaft für individuelle Schutz- und Rettungsmaßnahmen muss vorhanden sein, genauso wie eine übergeordnete Notfallplanung.

Ziel: räumlicher Mehrwert - Gestaltung von Flussräumen für Wasser, Natur und menschlichen Gebrauch

- Zukunftsbilder für ein Leben in Überflutungsräumen aufzeigen
- neue Nutzungsformen kreieren, um gefährdete Lagen und Wasserlagen zu bewohnen
- neue Wasserräume als attraktive Lebenswelt gestalten
- Bezüge zum Wasser herstellen, z.B. durch neue Freiräume am Wasser
- technische Bauwerke als Teil der Lebenswelt gestalten

Ein Leben mit Wasser lohnt sich: Aufwand und Wirtschaftlichkeit

Die Hochwassergefährdung ist eine Standorteigenschaft. Die Wirtschaftlichkeit hochwasserangepasster Nutzungen hängt maßgeblich von der möglichen Schadenhöhe, der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensfalles sowie der Lebensdauer ab. Bauliche Maßnahmen zum Objektschutz sind daher im Rahmen von Neu- und Umbauten oder bei der Wiederherstellung nach einem Schadenereignis wirtschaftlich vertretbar. (vgl. BWG 2004, S. 17)

Der besondere Aufwand hochwasserangepasster Bauweisen lässt sich aber nicht allein an den Mehrkosten für einzelne Schutzmaßnahmen oder für besondere Bauweisen gegenüber einem Standardgebäude beziffern – sofern der Standard definierbar bzw. die Differenz berechenbar ist.

Wenig beachtet sind die wirtschaftlichen Vorteile, die hochwasserangepasste Bauweisen ermöglichen:

- Dezentral statt allumfassend: Dezentrale, kleinräumige Maßnahmen haben gegenüber den großen, allumfassenden Schutzbauwerken deutliche Vorteile. Eine vorhabenbezogene Aufschüttung macht die kostenintensive Vorerschließung des gesamten Areals überflüssig. Damit spart die Kommune finanzielle Vorleistungen. Die Schutzmaßnahmen sind maßgeschneidert und von Anfang an in das jeweilige Projekt integriert, sowohl kostenmäßig als auch funktional-gestalterisch. Zudem ist eine stufenweise Entwicklung möglich, bei der jeder Abschnitt für sich das Schutzniveau erfüllt und bereits einen funktionierenden Stadtbaustein bildet.
- Kreation neuer Lagen: Viele Lagen am Wasser sind mit konventionellen Bauweisen nicht nutzbar oder dürfen aufgrund gesetzlicher Vorgaben nicht genutzt werden dürfen. Hier bieten hochwasserangepasste Bauweisen die Chance, einen Mehrwert zu erzeugen. Hochwasserangepasstes Bauen macht die Nutzbarkeit der Wasserlandschaft erst möglich. Auf diese Weise entstehen neue Werte und neue hochwertige Lagen. Die Kopplung einer angepassten baulichen Entwicklung mit mehr Raum für Wasser hätte also auch ökonomische Vorteile, wie beispielsweise die Erschließung neuer Lagen und die Wertsteigerung der neuen Grundstücke. Allerdings muss hierfür auch ein Markt vorhanden sein, also eine Nachfrage nach Leben am Wasser.

Räumliche Qualitäten beinhalten neben einer gestalterischen Güte der Ufer und Wasserräume auch Möglichkeiten direkter physischer Kontakte und visueller Bezüge zum Wasser. Ein räumlicher Mehrwert entsteht nur durch großräumige und fachübergreifende Konzeptionen.

Ziel: räumlicher Mehrwert durch großräumige und fachübergreifende Konzeptionen

- Die Hochwassergefahr kann als Anstoß für Strategien zur Entwicklung neuartiger urbaner Wasserlandschaften dienen.
- Differenzierte räumliche Konzepte schaffen Bezüge zum Wasser auf mehreren Ebenen.
- Die räumliche Gestaltung von Bauwerken kann neue benutzbare Stadt- und Landschaftsräume erzeugen.
- Durch angepasste Bauweisen und Nutzungen sind gefährdete Gebiete, Überflutungsräume und attraktive Wasserlagen bewohnbar.

6.3 INTEGRIERTE RÄUMLICHE PERSPEKTIVE: UMSETZUNG?

6.3.1 INTEGRIERTE RÄUMLICHE PERSPEKTIVE: QUALITÄTSSICHERUNG UND KOOPERATION

Die Kapitel ‚Leben mit dem Wasser im Vergleich' und ‚Alternative Strategien am Oberrhein' zeigen beispielhafte räumliche Projekte und Konzepte für ein Leben mit dem Wasser. Der Entwurf von Zukunftsbildern ermöglicht eine Diskussion über wünschenswerte Optionen. Großräumige und grenzüberschreitende Konzeptionen, die unterschiedliche fachliche Aspekte zusammenführen, erfordern Partizipation und Kooperation im Planungsprozess. Konkrete stadt- und landschaftsräumliche Projekte umfassen Beispiele für das Bauen am Wasser, also für Gebäude und Siedlungen in ungeschützten Bereichen auf der Wasserseite des Deichs, sowie für Bauwerke und Freiräume in direktem Zusammenhang mit technischen Hochwasserschutzmaßnahmen. Hierfür existiert ein bereits etabliertes planerisches und rechtliches Instrumentarium, wie zum Beispiel wasserrechtliche Verfahren, Bauleitplanung, Objektplanung, privatrechtliche Verträge und Abstimmung mit Eigentümern, Eigenvorsorge sowie die individuelle Risikoverlagerung (Versicherung).

Ziel: Qualitätssicherung durch iterative Prozesse

- mehrstufige Planungsprozesse mit großräumigen räumliche Studien als Basis für konkrete Projekte
- z.B. Szenarienbildung in Kombination mit Expertenworkshops
- z.B. Qualitätsteams (Team Q) , die den Planungsprozess als Fachgremium begleiten
- z.B. Synergien mit Förderprogrammen

Ziel: Partizipative lokale Umsetzungsprozesse

- z.B. innovative Beteiligungsformate, z.B. hydraulische Berechnungen als Event, Spiele, Experimentierräume
- z.B. Information durch Schilder, Warnsysteme, Spiele, Übungen, Broschüren, Modelle, Filme

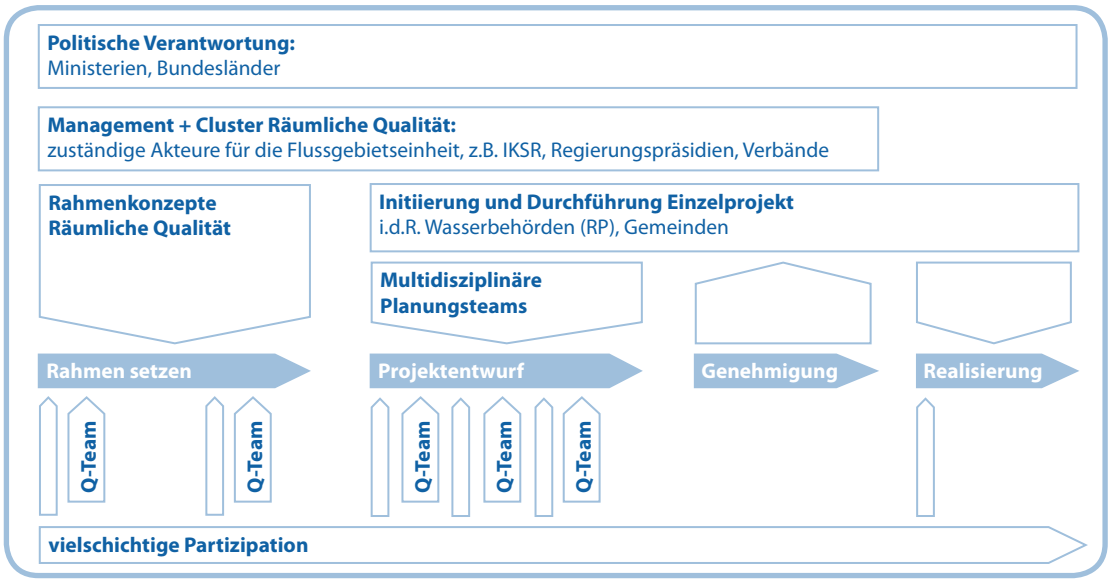


Abb. 198 Beispielhaftes Konzept zur Qualitätssicherung (vgl. Programm ‚Ruimte voor de Rivier')

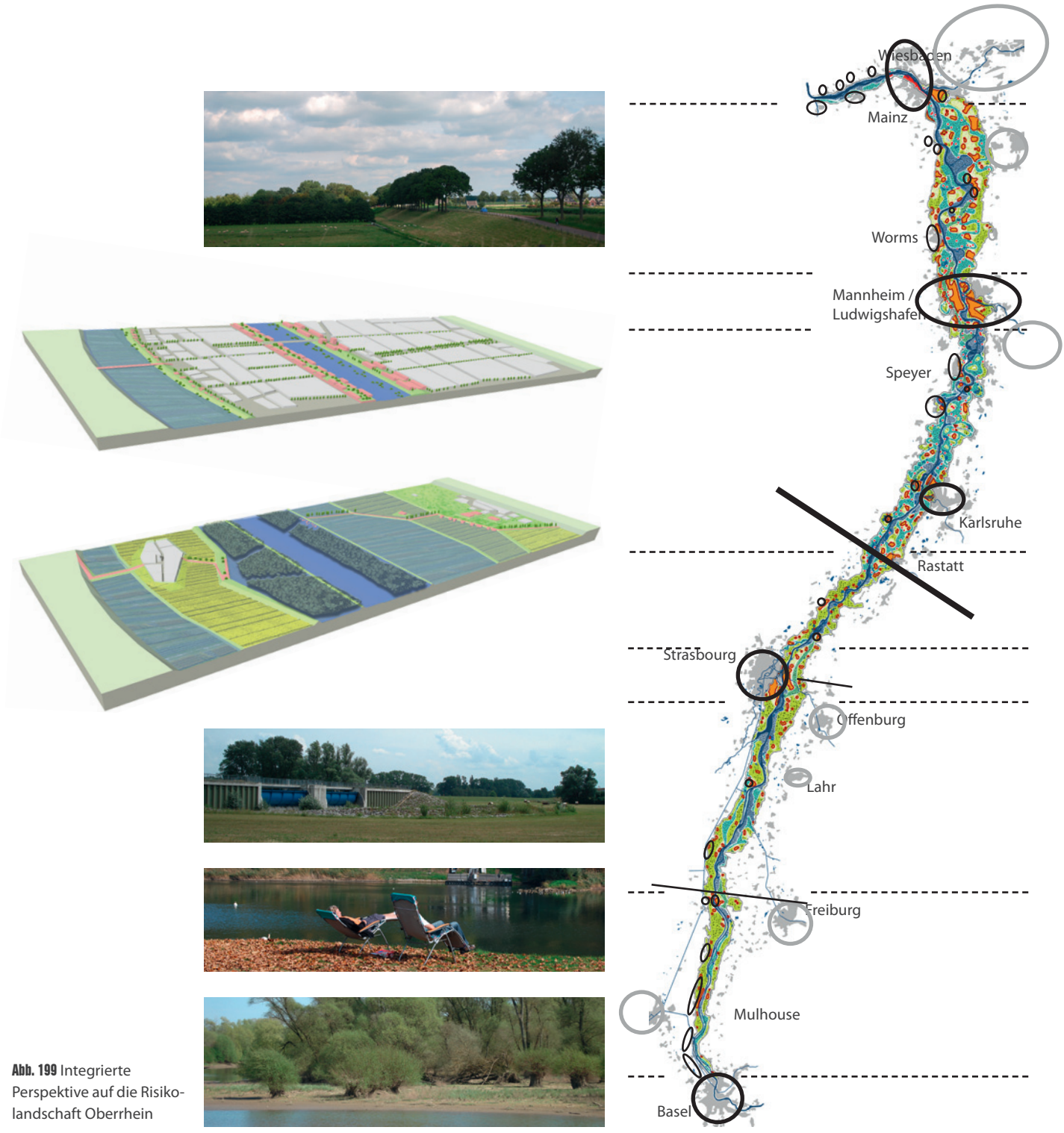


Abb. 199 Integrierte Perspektive auf die Risikolandschaft Oberrhein

6.3.2 GROSSER PLAN VS. SCHRITTWEISES VORGEHEN

Das Terrain ist durch die Überlagerung unterschiedlicher Raumtypen gekennzeichnet, die nicht deckungsgleich sind: Flussraum und der politisch administrative Raum. Aus raumwissenschaftlicher Perspektive werden Flussgebiete daher als multidimensionale Räume bezeichnet. In Deutschland fällt der Hochwasserschutz in den Zuständigkeitsbereich der Bundesländer. Das führt zu unterschiedlichen Standards und Prioritätensetzungen in den einzelnen Ländern. Für eine gesamträumliche Perspektive wäre entweder sehr enge Abstimmungen zwischen den Ländern oder eine nationale Strategie, wie in den Niederlanden, notwendig. Bisher endet die Zuständigkeit an der Landesgrenze. Die unterschiedlichen Akteure und Institutionen nutzen, erzeugen und festigen jeweils bestimmte Bereiche des Terrains für spezifische Zwecke. Die gesamträumliche Ausformung des Terrains erfolgt nicht abgestimmt, sondern ist ein Nebenprodukt der einzelnen sektoralen Handlungen, die sich im Terrain überlagern. Es existiert keine eigenständige Institution im Umgang mit Landschaft. Zudem sind die Grenzen der Institutionen nicht kompatibel mit den Grenzen des dynamischen Terrains. Auch das Risiko oder Hochwassergefahren enden nicht an administrativen Grenzen.

Die anstehenden Herausforderungen können nicht sektoral gelöst werden, sondern erfordern integrierte Strategien. Eine integrierte Sichtweise bedingt eine großräumige Betrachtung von räumlichen und funktionalen Systemen – eine großräumige landschaftliche Perspektive. Die Frage ist aber, wie derart große Handlungsräume integrativ gestaltet werden können. Der Umbau großräumiger Territorien erfordert das zielorientierte Zusammenwirken vieler unterschiedlicher Akteure über lange Zeiträume hinweg. Die Rheinkorrektion dauerte im 19. Jahrhundert mehrere Jahrzehnte und war nur aufgrund der politischen Neuordnung, also die Zusammenführung mehrerer Kleinstaaten in Großstaaten, wie Baden, möglich geworden. Auch die Wasserkraftnutzung durch Frankreich war eine Folge des Ersten Weltkriegs, mit der Konzentration der Wasserrechte in einer Hand. Auch hier nahm die Realisierung mehrere Jahrzehnte in Anspruch. Diese Form der ‚großen Pläne' ist nicht mehr zeitgemäß. Unserer Demokratieverständnis, anwachsende Partizipation und unser föderales System lassen derart autoritäre Entscheidungen nicht mehr zu. Heute sind die Zuständigkeiten und Entscheidungen auf mehrere politische Ebenen und fachliche Zuständigkeiten verteilt. Aber wie kann ein langwieriger und komplexer, fachliche und administrative Grenzen überschreitender Prozess über viele Jahrzehnte und Zuständigkeiten hinweg organisiert werden?

In den Niederlanden gibt es für derartige Vorhaben das Instrument des nationalen Planfeststellungsbeschlusses. Das Strukturprogramm ‚Ruimte voor Rivier' ist ein solcher Planfeststellungsbeschluss und gibt den Rahmen für weitere Maßnahmen vor. Bemerkenswert ist der Fokus im Planungsprozess sowohl auf die Sicherheit als auch auf die Gestaltung lebenswerter Flussgebiete. Ein wesentlicher Aspekt der Qualitätssicherung ist die Begleitung des Planungsprozesses durch das Q-Team. Zudem führt die frühe und kontinuierliche Einbeziehung der lokalen Akteure zu konsensfähigen Projekten. Ein anderes Beispiel ist der Deltaplan 2008 als ein integriertes nationales Programm für Zukunft eines Lebens mit dem Wasser in den Niederlanden. Dabei ist die rechtliche Basis ein Gesetz, der Delta Act.
Für eine Region oder einen zusammenhängenden funktionalen Teilraum, wie beispielsweise einen Flussabschnitt, könnten Strategien aufgebaut werden, die programmatische Aussagen und Zielbilder enthalten. Einzelprojekte sind dann mit Orientierung auf diese Gesamtperspektive umzusetzen, wie beispielsweise im Ansatz des perspektivischen Inkrementalismus der IBA Emscher Park beispielhaft umgesetzt. Dieses Vorgehen lehnt

eine umfassende Totalplanung ab und sieht stattdessen eine Steuerung in kleinen, überschaubaren und daher leicht revidierbaren Schritten vor. Ein weiterer Planungsansatz ist die Stückwerk-Technik (piecemeal engineering), dem ein schrittweises Lernen durch Versuch und Irrtum zugrunde liegt, also eine schrittweise Umsetzung einzelner Projekte, die vom Prinzip der fortwährenden Fehlerkorrektur geleitet ist. Die Kombination aus verhandelter Strategie und der schrittweisen Umsetzung einzelner Projekte entspricht dem Grundsatz unseres demokratischen Staatssystems und dem Gedanken einer umfassenden Partizipation am besten. Das Vorgehen entspricht auch dem Prinzip der Lernfähigkeit, die wesentlicher Aspekt der Adaptionsfähigkeit ist.

Die Herausforderung besteht darin, die unterschiedlichen Planungsebenen und Akteure zusammenzubringen. Die Kommunen bilden als konkreter Ort der Umsetzung, ausgestattet mit der kommunalen Planungshoheit, die Schnittstelle von Staat und Bürger während Wasserbehörden als Landes- oder Bundesbehörde einzelne Projekte im Rahmen einer Fachplanung realisieren. Um überhaupt dialogfähig zu sein, müssen aber Expertenwissen und Alltagswissen in einem Diskurs lokal zusammengeführt werden.

Die Vermittlung von Optionen und Zusammenhängen, die Ableitung von teilräumlichen Konzepten und die Wirkung von Einzelprojekten auf den Kontext, aber auch die räumliche Überprüfung von politischen Entscheidungen sind mögliche Bausteine großräumiger Strategien, so wie es im Strukturprogramm ‚Ruimte voor Rivier' oder dem Deltaplan 2008 der Fall ist. Im Rahmen eines Konzepts muss das Undenkbare gedacht werden können, um auch unwahrscheinliche, aber möglich Entwicklungen vorzudenken, so wie beispielsweise das Szenario ‚Katrina in Nederland'. Umgekehrt muss ein verändertes Verhältnis der Menschen zur Wasserlandschaft jeweils auch einen entsprechenden räumlichen Ausdruck finden und gestaltet werden. Erst eine konkrete räumliche Verortung und Umsetzung macht ein Konzept anschaulich und kann mit lokalen Akteuren verhandelt werden, wie etwa die Altstadtsicherung in Wörth am Main oder die HafenCity in Hamburg. Am Oberrhein wären kollektive Experimentierräume für Adaptionsfähigkeit denkbar, wie zum Beispiel Polder oder großräumige Retentionsräume, in denen bewusst mit unterschiedlichen baulichen und strukturellen Adaptionsformen experimentiert werden könnte. Für die konkrete bauliche Umsetzung gibt es bereits eine Reihe von erprobten Referenzen, wie zum Beispiel für die Ausgestaltung von Retentionsräumen oder Hochwasserschutzbauwerken, die Ausbildung von wasserverträglichen Räumen und Materialien, der Bau von erhöhten und schwimmenden Bauwerken.

Potenzielle Kriterien zur Beurteilung einzelner Projekte
Ziel: Jedes neue Projekt muss einen Beitrag zur Minderung des Risikos leisten!
> Minderung Schäden bzw. kein neues Schadenspotenzial?
> Adaptionsfähigkeit?
> Lässt das Projekt Anpassungen und Mehrfachnutzen zu?
> Ist das Projekt eine no regret Maßnahme?
> Aktiviert ein Projekt eine Kooperation?
> Animiert das Projekt Innovationen?
> Initiiert oder fördert das Projekt Partizipation?
> Trägt das Projekt zur Risikokommunikation bei?
> Fördert das Projekt Eigenverantwortung?
> Welchen Mehrwert hat das Projekt in Bezug auf die räumlichen Standortqualitäten oder für Bewohner?
> Welche neuen Bezüge werden hergestellt?
> Trägt das Projekt zur Sicherung des Lebensraums bei?
> In welchem Zeitraum ist das Projekt umsetzbar? (lang-, mittel-, kurzfristig?)

6.4 DIE LANDSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE: RELATIONALE STRUKTURIERUNG

Urbane Landschaft

Das Terrain der Landschaft am Oberrhein weist spezifische topografische und hydraulische Eigenschaften auf. Das Terrain hält fest, was die Geschichte an Spuren hinterlässt und ist damit Materie gewordene ‚sedimentierte Geschichte'. Einzelne Schichten, wie der ehemalige Wildstrom der Furkationszone, sind fast nicht mehr erkennbar. Sie sind überschrieben. Andere Schichten sind hingegen noch deutlich sichtbar, wie zum Beispiel die Staustufen als völlig neue Schicht über dem alten Territorium, der Rheinkanal als eingefügte Struktur, die Niederterrassenkanten oder auch die abgeflachten Erhebungen und Senken, welche auf die vormals dort wirkende Kraft des Wassers verweisen. Während ältere Siedlungen weitgehend den topografischen Gegebenheiten des Terrains folgen, etabliert die flächenhafte Urbanisierung des 20. Jahrhunderts ein völlig neues Netz urbaner Strukturen. Es ist eine komplexe Landschaftsstruktur aus besiedelten und unbesiedelten Räumen sowie Infrastrukturlinien entstanden. Für die künftige Entwicklung wird der Landschaft eine hervorgehobene Bedeutung zugeschrieben.

Landschaft als Bindeglied oder Hintergrund?

Thomas Sieverts beschreibt die zeitgenössische, verstädterte Landschaft als ‚Zwischenstadt'. Er fordert, dass die Vielfalt der Bebauungsinseln „wie ein ‚Archipel' in das ‚Meer' einer zusammenhängend erlebbaren Landschaft eingebettet bleibt: Die Landschaft müsse zu dem eigentlichen Bindeelement der Zwischenstadt werden. (vgl. Sieverts 1997: 20) Schon in den Konzepten der Stadtlandschaft werden Stadt und Landschaft nicht als Gegensatzpaar, sondern in ihrer gegenseitigen Durchdringung gesehen. Funktionalistische Konzepte für die Modernisierung der Städte basieren allerdings nicht auf den vorhandenen landschaftlichen Strukturen, sondern versuchen auf funktionaler Ebene die Qualitäten des ‚Landes' und der ‚Stadt' zu vereinen. Andere Konzepte dagegen, wie beispielsweise die Planungen des Planungskollektivs 1946 für Berlin, orientieren die städtebauliche Entwicklung an den naturräumlichen Gegebenheiten. Die ‚Stadtlandschaft' entsteht dabei erst aus der harmonischen Verbindung aller Faktoren.

Im Unterschied zum Ideal einer harmonischen Ordnung einer Stadtlandschaft beschreibt Rem Koolhaas mit dem Begriff Scape © die Stadtlandschaft als offenes Beziehungsgefüge. In dem Aufsatz ‚The Generic City' heißt es dazu: "The best definition of the aesthetic of the Generic City is ‚freestyle'. How to describe it? Imagine an open space, a clearing in the forest, a leveled city. There are three elements: roads, buildings and nature; they coexist in flexible relationships, seemingly without reason, in spectacular organizational diversity." (Koolhaas, Mau 1995: 1253) Rolf Peter Sieferle spricht in diesem Zusammenhang von einer ‚Totalen Landschaft', in der sowohl der ‚zivilisatorische' als auch der ‚ökologische' Gegensatz von Stadt und Land eingeebnet sei. (vgl. Sieferle 1997: 205ff)

Kritiker der heutigen Stadtlandschaft, wie beispielsweise Fritz Neumeyer, sehen allerdings die „Vision von aufgelockerten, in Licht und Grün gebadeten Stadtlandschaften zu einem Albtraum geworden. ‚Stadt' und ‚Landschaft' sind gleichermaßen bis zur Unkenntlichkeit zersiedelt, aufgelöst und entstellt." (Neumeyer 1995: 31) Hans Kollhoff betrachtet die scharfe Abgrenzung städtischer Artefakte gegenüber der Landschaft als Ziel. Er „will den Begriff der Stadt-Landschaft hier also nicht im Sinne des Vermischens verstehen, sondern im Sinne der Vernetzung städtischer Charaktere über den landschaftlichen Hintergrund hinweg." (Kollhoff 1995: 27f.) Dieses Bild basiert auf einem Städtebaubegriff, der die Landschaft als einheitliche Hintergrundtextur sieht.

Relation *Beziehung, in der sich [zwei] Dinge, Gegebenheiten, Begriffe vergleichen lassen oder [wechselseitig] bedingen; Verhältnis*
relational *die Relation betreffend; in Beziehung stehend, eine Beziehung darstellend*
Struktur *1. Anordnung der Teile eines Ganzen zueinander; gegliederter Aufbau, innere Gliederung 2. Gefüge, das aus Teilen besteht, die wechselseitig voneinander abhängen; in sich strukturiertes Ganzes*
Strukturierung *das Vorhandensein einer Struktur*

Demgegenüber beschreibt Rem Koolhaas das Leere als Gestaltungsfeld. Heute gewinne die Vorstellung an Bedeutung, dass das ‚Überbaute', ‚Volle' unbeherrschbar sei, „in jeder Hinsicht politischen, finanziellen und kulturellen Mächten unterworfen, die es in fortwährende Umwandlung stürzen. Vom Leeren kann man nicht dasselbe sagen; es ist vielleicht der letzte Freiraum, bei dem Gewissheiten noch möglich sind." (Lucan 1991: 114) Diese Aussage bezieht sich auf den beispielgebenden Entwurf für Melun-Sénart von OMA, bei dem ein System von Leerräumen die künftige Entwicklung prägt.

Allerdings ist Landschaft weder nur ein natürliches, grünes Gegenüber für Bauwerke, noch kann die Landschaft ein homogenes Bindeelement oder einen landschaftlichen Hintergrund für die heterogenen Stadtfelder bilden. Sie ist kein Leerraum, wie ein Schwarzplan suggeriert und auch kein bloßer Träger für Funktionen. Vielmehr ist die Landschaft selbst ein vielgestaltiges, heterogenes und dynamisches Gefüge, das im Zusammenspiel von Nutzungen, Kulturgeschichte und natürlichen Prozessen entstanden ist. Das Zusammenspiel dieser Kräfte führt zu spezifischen städtischen und landschaftlichen Strukturen, die als Ordnungssystem für kommende Veränderungen interpretiert werden können.

Landschaft als Ordnungssystem

In den USA beschreibt der Begriff ‚Landscape Urbanism' seit Mitte der 1990er Jahre eine disziplinäre Neuausrichtung, in der Landschaft die Architektur als den grundlegenden Baustein eines zeitgenössischen Urbanismus ersetzt. Landscape Urbanism ist kein Stil, sondern eine Haltung und Denkweise im Umgang mit der zeitgenössischen Stadt. Diese neue Haltung sieht James Corner als Antwort auf das Versagen des klassischen Städtebaus (vgl. Corner 2006: 23ff), vor allem im Zusammenhang mit dem Niedergang post-industrieller Städte wie Detroit. Charles Waldheim zufolge ist Landschaft sowohl eine Metapher für die Beschreibung der zeitgenössischen Stadt als auch das Mittel, mit dem die Stadt konstruiert werden kann. (vgl. Waldheim 2006: 11) Der Begriff Landschaft biete die Möglichkeit, natürliche Prozesse mit den sozialen, kulturellen und Infrastruktur-Systemen zu verbinden.

Ein historisches Beispiel für die Kombination von Stadtentwicklung und Infrastruktur ist beispielsweise Olmsteds Black Bay Fens in Boston. Hier werden hydrologische und ökologische Aspekte mit der Etablierung einer Parklandschaft gekoppelt.

In Bezug auf Infrastrukturprojekte stellt der australische Landschaftsarchitekt Richard Weller fest, dass letztlich die Landschaft das Medium sei, in dem alle ökologischen Prozesse stattfinden und somit die Infrastruktur der Zukunft sei. (vgl. Weller 2006: 73) Waldheim zufolge betrachtet Landscape Urbanism die Entwicklung von Freiräumen nicht als ein Gegenüber zur dichten Stadtstruktur, sondern nutzt die Infrastruktursysteme und öffentlichen Landschaften zukünftig als Ordnungssystem für das gesamte urbane Feld. (vgl. Waldheim 2002: 13)

Landschaft steht als Konzept für eine prozesshafte Perspektive," to orchestrate urban program as a landscape" (ebd.: 13) In ähnlicher Weise definiert James Corner die urbane Landschaft als eine dynamische und entwicklungsoffene Matrix, in der natürliche Prozesse und soziale, kulturelle und Infrastruktur-Systeme miteinander verknüpft sind. Die Stadt bildet gewissermaßen eine Verdichtung in diesem vielschichtigen, heterogenen und dynamischen Gefüge der urbanen Landschaft. In dieser Perspektive bildet das Terrain ein bewegtes, dreidimensionales, dickes und lebendiges Gefüge aus zusammengefügten Feldern und geschichteten Systemen. (vgl. Corner 2006: 59f)

Das bewegte Terrain als Basis der Städte-Landschaft-Oberrhein

Das Geflecht städtischer und landschaftlicher Strukturen im Oberrheingraben zwischen Frankfurt und Basel interpretiert das Team um Martin Einsele als eine andere Metropole - so der Titel einer Ausstellung anlässlich der XVII Triennale di Milano 1988. Das Team um Martin Einsele arbeitete den Ausstellungsbeitrag des Landes Baden-Württemberg aus, in dem der Oberrhein als eine andere Metropole als Antithese zur klassischen monozentralen Metropole konzipiert war. Im Gegensatz zur monozentralen Metropole besteht die andere Metropole aus einer Vielzahl unterschiedlich geprägter Städte, die im Zusammenspiel mit der Flusslandschaft des Rheins die dezentral organisierte Städte-Landschaft Oberrhein bilden. (vgl. Einsele 1989)

Die Flusslandschaft des Rheins bildet die zentrale Struktur für die Städte-Landschaft Oberrhein. Der Oberrheingraben ist ein ca. 300 km langer und zwischen 30 bis 40 km breiter tektonisch angelegter Graben zwischen Basel und Mainz. Das Relief der Oberrheinebene ist maßgeblich durch die Kraft des Wassers geformt worden. Jede Überschwemmung und jede Veränderung des Flusslaufes führte zu neuen Raumstrukturen, wie z. B. Terrassen, Inseln und Mulden, die zum Teil auch heute noch sichtbar sind. Die Dynamik des Wassers stand bis zur Begradigung des Rheins in direkter Wechselwirkung mit der Ausformung des Terrains und die Bewohner passten sich den Veränderungen jeweils an.

Nach der Rheinkorrektion befinden sich die Bewohner nicht mehr in einem bewegten Terrain, sondern auf einem scheinbar sicheren und berechenbaren, auf dem sich daraufhin vielfältige Nutzungen etablierten. Die Wechselwirkung von menschlichem Eingriff mit dem Erscheinungsbild und der Struktur des Terrains ist am Oberrhein deutlich erkennbar. Die Oberrheinebene steht beispielhaft für eine vollständig überformte und urbanisierte Landschaft. Landwirtschaft, Siedlungsentwicklung und Infrastruktursysteme prägen das ursprünglich von geologischen und fluvialen Kräften geformte Terrain der urbanen Landschaft Oberrhein.



Abb. 200 Das bewegte Terrain Oberrhein

Die von André Corboz 1983 eingeführte Palimpsest-Metapher beschreibt die Vielschichtigkeit eines Terrains, das über lange Zeiträume entsteht, vergleichbar mit einem beschriebenen Pergament, das immer wieder abgeschabt und neu überschrieben wird und dabei Reste der früheren Vorgänge teilweise sichtbar bewahrt. Das Terrain ist nichts Fertiges, sondern das Ergebnis einer fortwährenden Überlagerung durch vielfältige wirtschaftliche, lebensweltliche und kulturelle Aktivitäten, aber auch natürliche Prozesse. Das Vorgefundene wird immer wieder neu beschrieben, ohne dass es ganz verschwindet. Das Terrain ist ein mehrdeutiges Produkt, ein Nebeneinander von Spuren ungleichzeitiger Prozesse. Die Spuren können Fragmente natürlicher Prozesse oder auch früherer Planungen sein, die auf großräumige Zusammenhänge verweisen. Bei dieser Leseart geht es nicht darum, die vorgefundenen Spuren und Fragmente zu schützen, sondern sie als‚territoriale Fonds' als Ausgangspunkt und Chance für eine Weiterentwicklung zu begreifen. (vgl. Corboz 2001: 164f)

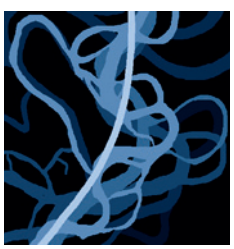


Abb. 201 Das Terrain als Palimpsest

Sichtbarmachen und Kultivieren des Terrains

In Frankreich bildet schon seit den 70er Jahren das ‚Lesen' eines Ortes den Ausgangspunkt für landschaftsarchitektonische Konzepte. Die Suche nach verborgenen Spuren und deren Interpretation für die Konstruktion von lokalen Situationen kennzeichnet viele französische Projekte seitdem. Die traditionelle Hierarchie von Programm und Ort wird umgekehrt: Statt eines Nutzungsprogramms oder einer funktionalen Anforderung wird das Terrain mit seinen Spuren und seiner Geschichte Ausgangspunkt eines Konzepts. Ohne funktionale Analyse oder Richtlinien zu unterschätzen, ist das Lesen von Landschaft nicht auf Quantitäten und Mengen reduzierbar. Landschaft wird als spezifischer Ausdruck vergangener Kulturen angesehen, „as palimpsest that evidences all of the activities that contributed to the shaping of that particular landscape and no other." (Marot 1999: 50) Diese

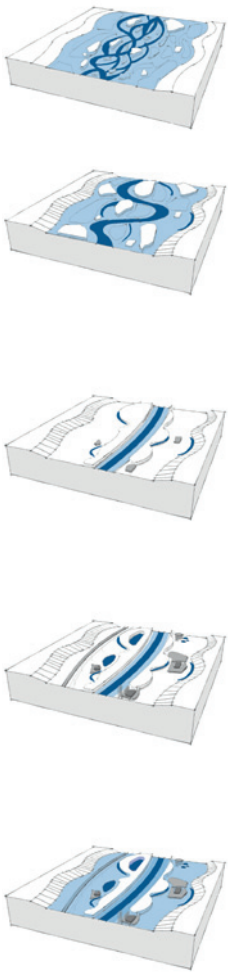


Abb. 202 Entwicklung des Terrains

Herangehensweise bildet eine Reaktion auf die rein nutzungsorientierten Planungen der vorangegangenen Jahrzehnte, die das Terrain nur als neutrale Flächen für Nutzungen ansah. Sébastien Marot bezeichnet die Bezugnahme auf das vorhandene Terrain als Suburbanismus: "Here, ‚sub' points not only to the land outside the city but also to the earth beneath it, as in the ground on which the city is founded or the site that preexists and transcends the program. Landscape architecture traditionally is positioned at the interface of town and country as well as of site and program. Thus, landscape approaches differ from those of architecture and planning in that they seek to reclaim rather than to conquer." (Marot 1999: 55) Zentrale Haltung ist dabei nicht die Besetzung des Terrains, sondern das Sichtbarmachen, die Kultivierung und Nutzbarmachung der vorhandenen Potenziale für Stadt- und Landschaftskonzepte. Einzelne Projekte knüpfen an Vorhandenes an und tragen zugleich Neues bei.

Das Terrain als Quellcode – Was heißt das für den Oberrhein?

Das dynamische und vielschichtige Terrain der urbanen Landschaft entlang des Oberrheins enthält Spuren und Prozesse, die als territorialer Fond Ausgangspunkte für die Kultivierung und Nutzbarmachung vorhandener Potenziale bilden. Landscape Urbanism benutzt Landschaft als Metapher für die Beschreibung des Geflechts städtischer und landschaftlicher Elemente. Diese urbane Landschaft ist entwicklungsoffene und hierarchielose Struktur. Zudem werden in dem prozessorientierten Ansatz des Landscape Urbanism ökologische Aspekte mit der Gestaltung öffentlicher Räume und der Weiterentwicklung von Infrastrukturen verknüpft. Diese Sichtweise sieht Städte nicht in einer Beziehung zur Landschaft, sondern die Städte werden selbst als Landschaft gedacht. Konzepte ‚Grün-blauer-Netze' oder für ‚grüne Infrastrukturen', die die Stadt durchziehen, folgen diesem Denkmodell.

Das Terrain der urbanen Landschaft ist also keine homogene Bindungsebene für die heterogenen Stadtfelder einer Stadtlandschaft oder der Zwischenstadt, in der der Freiraum als Leerraum im Schwarzplan erscheint oder nur Ausgleichsraum oder Abstandsfläche ist. Es geht auch nicht um mehr Freiraum oder um mehr Grün in der Stadt. Ziel ist vielmehr die Qualifizierung vorhandener Potenziale. Die spezifischen Eigenschaften des Terrains der urbanen Landschaft bilden gewissermaßen einen Quellcode, so das französische Landschaftsarchitekturbüro Agence.ter, auf dem sich die Stadt als vom Menschen geprägtes Milieu entwickelt. (vgl. Bava Diedrich: 128f). Spezifische Eigenschaften des Terrains, wie topografische Merkmale, die Lage am Rhein oder klimatische Aspekte und wechselnde Wasserstände oder auch atmosphärische Eigenarten geben Impulse für ortsspezifische Konzepte. Im 21. Jahrhundert gilt es nun die spezifischen Spuren und vielschichtigen Eigenschaften der urbanen Landschaft aufzudecken, zu interpretieren, zu ergänzen und weiterzudenken, also den spezifischen Quellcode für die nachhaltige Weiterentwicklung der urbanen Landschaft am Oberrhein zu nutzen. Die Szenarien skizzieren mögliche Denkrichtungen.

Das bewegte Terrain enthält noch ungenutzte Potenziale für künftige Entwicklungen: Der Rhein, heute Kanal und Wasserstraße, bestimmte noch vor 200 Jahren als dynamischer Fluss maßgeblich das Leben in der Rheinniederung. Nach der Begradigung im 19. Jahrhundert und weiteren Ausbaustufen durchfließt er nun die Oberrheinebene in hoher Geschwindigkeit. Die Beziehung zwischen dem Leben in der Rheinniederung und der Wasserlandschaft wurde unterbrochen. Im Schutz der Deiche haben sich auf dem neu gewonnenen, dem scheinbar sicheren Terrain, vielfältige neue Nutzungen etabliert, allerdings ohne Bezug zum Rhein. Die Sicherheit hinter den Deichen ist allerdings trügerisch, wie die Hochwasserereignisse der letzten Jahrzehnte deutlich vor Augen

führen. Vor allem im scheinbar sicheren Hinterland könnte eine verstärkte Anpassung an die Bedingungen der dynamischen Flusslandschaft des Rheins neue Entwicklungsimpulse geben. Die Gefahren durch wechselnde Wasserstände könnten zu Rahmenbedingungen für überflutungstolerante Bauweisen, Anbaumethoden und Nutzungsformen umgedeutet werden, die es kreativ zu gestalten gilt. Mit der Bezugnahme auf die dynamische Flusslandschaft des Rheins könnten völlig neue Nutzungsformen, aber auch attraktive Lagen im Zusammenspiel mit einer deutlich verbesserten Hochwassersicherheit aller Anrainer entstehen. Die eindrucksvolle Flusslandschaft des Rheins begänne dann nicht mehr hinter dem Hochwasserdamm, sondern bereits an der Niederterrassenkante. Die Vergrößerung der Flusslandschaft, in Verbindung mit entsprechenden neuen Nutzungsmöglichkeiten einer Aqua urbanen Landschaft, würde für die gesamte urbane Landschaft am Oberrhein völlig neue Entwicklungsperspektiven bieten.

Projekt und Kontext - relational structuring

Die Szenarien skizzieren unterschiedliche Denkrichtungen und deuten mögliche Perspektiven an. Die Größe und Komplexität des Betrachtungsraumes verdeutlicht, dass es nicht um die Schaffung eines kohärenten Ganzen gehen kann – nicht um eine großen Plan, sondern nur um Lösungsvorschläge für einzelne Teilbereiche, die allerdings immer auch in Zusammenhang mit einem großräumigen Gefüge stehen. Die Einordnung eines Teilbausteins in das Gefüge der urbanen Landschaft ist der entscheidende Aspekt. Sébastien Marot nennt dies relational structuring. (vgl. Marot 1999: 52ff) Die Fokussierung auf die Beziehung der Teile untereinander ist wichtiger als die Gestaltung des Objektes selbst. „Such relationships are constituted by transitions, sequences, visual connections, the 'calculated capture of surroundings'. The complex combination of these articulations creates the overall sense of the site." (Marot 1999: 52) Es gilt, die betreffenden Orte im Kontext zu analysieren. Dafür müssen sowohl die Anordnung und Aufbau des gesamten Gefüges als auch die Beziehungen der einzelnen Teile untereinander reflektiert werden.

Ausgangspunkt für Konzeptionen ist die Analyse des Terrains, um die Wechselwirkungen der ökologischen Prozesse und der vielfältigen Akteure zu verstehen, aber auch um impulsgebende Aspekte für Neues zu erkennen. Dies geschieht auf unterschiedlichen Maßstabsebenen – vom Objekt über das Quartier in der Stadt, vom Landschaftsraum bis hin zur Stadt und der Region, der Oberrheinebene oder bis zum Einzugsgebiet des Rheins. Die Eigenschaften des Terrains wirken auf ein Projekt und umgekehrt hat ein Projekt auch Effekte auf das großräumige Gefüge des Terrains. Ein Konzept beinhaltet also die Vermittlung des Gesamtzusammenhangs und die wechselseitige Wirkung von Projekt und Kontext. Es geht dabei um die Einbeziehung eines Teils in eine Struktur oder umgekehrt um Verweise auf Zusammenhänge.

"Any project on the territory should begin by a reevaluation of the apparent legitimacy of boundaries convenient for one purpose, refusing to let the landscape fragment into multiple "terrains of action", blind to each other. On the contrary, the design of every place needs to be instructed by a broad knowledge of the site that houses it, its design must work together all the data induced by adjacent spaces which by linking, compose the diverse horizons of a site […] It simply offers you the chance to work no longer on the Tabula Rasa but by engagement with the site's memory." (Corajoud 2000) Das Ziel ist, künftige Projekte aus der Logik des Terrains abzuleiten, aber auch zugleich Grenzen und Beschränkungen kritisch zu hinterfragen, um neue Denkrichtungen formulieren zu können. Konkret bedeutet das, dass jedes Projekt in der Oberrheinebene die Bedingungen des bewegten Terrains einbeziehen muss und damit die bestehenden Grenzen zum Wasserlandschaft hinterfragen und neu interpretieren sollte. Das Terrain ist Maßstab, Basis, Impuls und Ideengeber zugleich.

Bei jedem Projekt gilt es zu entscheiden, welche Strukturen und Bezüge aufgenommen und weitergeführt werden sollen. Ein übergeordnetes, großräumiges Konzept könnte hierfür Kriterien, Themen und Argumente bieten. Ein Konzept synthetisiert widersprüchliche Aspekte und unvollständiges Wissen zu einem Lösungsvorschlag. Es ist gleichzeitig auch die gedankliche Vorwegnahme einer möglichen Zukunft. Als Hypothese, die nicht richtig oder falsch ist, sondern nur bessere oder schlechtere Alternativen aufzeigt, wird ein Konzept verhandelbar. Konkrete Projekte können als Reallabore oder Experimentierräume dienen, in denen unterschiedliche Akteure aktiv teilhaben. Beispielsweise könnte in Poldern oder großräumigen Retentionsräumen mit verschiedenen Adaptionsformen experimentiert werden. Das kollektive Experimentieren durch ein schrittweises Vorgehen würde die Lernfähigkeit unterstützen und eine Anpassung an die ungewisse Zukunft ermöglichen.

Das bewegte Terrain ermöglicht den Gebrauch durch die Bewohner und bietet Impulse für vielfältige Aneignungsmöglichkeiten. Es ist damit integraler Teil der urbanen Kultur. Der Umbau zu einer Risikolandschaft am Oberrhein setzt voraus, dass die Veränderungen in den Alltag der Bewohner und Benutzer einbezogen sind. Die bewusste Interaktion von Bewohnern, Benutzern und der Institutionen mit dem bewegten Terrain ist wesentliche Voraussetzung für den fortwährenden Umbau der urbanen Landschaft am Oberrhein zu einem attraktiven und zugleich anpassungsfähigen Terrain. „The landscape as a larger milieu is rarely subject to the control of a single authority means that the forms of relational structuring cannot be so much formal as they are vehicles for negotiation and mediation (…). Here, relational thinking extends to the coordination of the various players and departments involved in public space maintenance". (Marot 1999: 52)

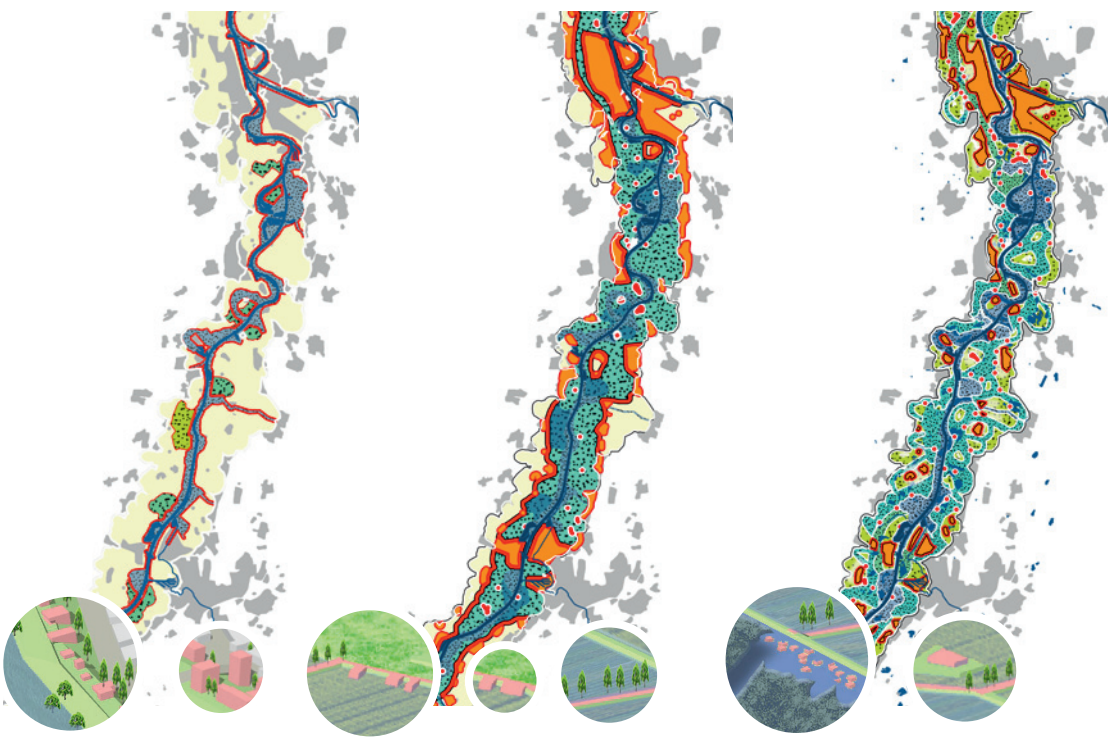


Abb. 203 Wie sieht die Risikolandschaft der Zukunft aus?



7

ANHANG

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Alle Abbildungen, Zeichnungen und Fotos: Jan Dieterle

Abb. 1 Südlicher Oberrhein // S. 2
Abb. 2 Blick über die Oberrheinebene // S. 2
Abb. 3 historischer Rheindeich bei Marckolsheim // S. 2
Abb. 4 Solarfeld // S. 2
Abb. 5 Rheinbogen bei Mainz und Wiesbaden // S. 2
Abb. 6 Rheinbogen in Basel // S. 2
Abb. 7 mobiler Hochwasserschutz in Karlsruhe // S. 3
Abb. 8 Historische Kulturlandschaft Marckolsheim // S. 3
Abb. 9 Kulturlandschaft Oberrhein // S. 3
Abb. 10 Rheinkanal südlicher Oberrhein // S. 3
Abb. 11 Blick auf den Pfälzer Wald // S. 3
Abb. 12 Kraftwerk und Schleuse Marckolsheim // S. 3
Abb. 13 Rheinauen im Elsass // S. 4
Abb. 14 Blick auf Mainz // S. 4
Abb. 15 Rheinkanal am südlichen Oberrhein // S. 4
Abb. 16 Rhein zwischen Mannheim und Ludwigshafen // S. 4
Abb. 17 Kernkraftwerk Philippsburg // S. 4
Abb. 18 Rheinstrand in Mannheim // S. 4
Abb. 19 Weinberge // S. 5
Abb. 20 Spargelfelder // S. 5
Abb. 21 Blick über die Metropolregion Rhein-Neckar // S. 5
Abb. 22 Blick über die Oberrheinebene bei Bad Dürkheim // S. 5
Abb. 23 Rheinbrücke // S. 5
Abb. 24 Gewerbegebiet am französischen Ufer // S. 5
Abb. 25 Die Kraft des Wassers formte den Isteiner Klotz // S. 22
Abb. 26 Der Rhein gestaltete das Terrain Marckolsheim // S. 22
Abb. 27 Die zwei typischen Gewässerabschnitte des Oberrheins // S. 23
Abb. 28 Gestadekante bei Leopoldshafen // S. 23
Abb. 29 altes Rheinufer bei Munchhausen // S. 23
Abb. 30 Jockgrim auf einem Sporn // S. 23
Abb. 31 Hochwassermarken am Gebäude // S. 24
Abb. 32 Der Oberrhein als Teil des Flussgebiets Rhein // S. 24
Abb. 33 Faktoren des Oberflächenabflusses // S. 24
Abb. 34 Rheinspuren der Mäander // S. 25
Abb. 35 unterschiedliche Ausprägung der Mäander- und Furkationszone // S. 25
Abb. 36 Die Rheinkorrektion als Großprojekt in drei Ländern // S. 26
Abb. 37 neues Landschaftselement: Deich im Wald bei Eggenstein // S. 27
Abb. 38 neuer Wald und neue technische Objekte: Pegel und Schieber bei Whyl // S. 27

Abb. 39 neue Landschaftsräume und Bauwerke: Auslaufbauwerk und Flutrinne bei Marckolsheim // S. 27
Abb. 40 neue Horizonte - ein paralleles System: Der Hochwasserschutzdamm trennt offene Felder vom Hochwald und der Rhein verschwindet im Wald // S. 27
Abb. 42 Die Rheinkorrektion verändert die Gestalt des Terrains // S. 28
Abb. 41 eine völlig neue Struktur durch die Rheinkorrektion // S. 28
Abb. 43 gleichförmige Ausprägung entlang des Oberrheins // S. 29
Abb. 44 Wasserkraftwerke am südlichen Oberrhein // S. 30
Abb. 45 Die Urbanisierung prägt das Terrain am Oberrhein // S. 31
Abb. 46 urbane Wasserlandschaft bei Karlsruhe / Wörth // S. 32
Abb. 47 Urbanisierung prägt den Oberrhein // S. 33
Abb. 48 Das Terrain als Produkt: Formung durch unterschiedliche Akteure // S. 35
Abb. 48 Rheinlandschaft bietet Räume für vielfältige Aneignungsmöglichkeiten // S. 37
Abb. 50 Repräsentative Umfrage „Flüsse und Flussgebiete" // S. 38
Abb. 51 Der Oberrhein im Überblick // S. 39
Abb. 52 Landschaftstypen entlang des Oberrheins // S. 41
Abb. 53 Meilensteine in der Geschichte der Fixierung des Oberrheins // S. 42
Abb. 55 Zunehmender Flächenbedarf = Flächenkonkurrenz? // S. 43
Abb. 54 Transformationen des Terrains durch die Eingriffe des Menschen // S. 43
Abb. 56 Folgen des Rheinausbaus // S. 45
Abb. 57 Hochwasser, menschlichen Aktivitäten und Institutionen überlagern sich im Terrain // S. 47
Abb. 58 Einfluss der Bodenverhältnisse auf das Abflussverhalten // S. 50
Abb. 59 Komplexes Abflussregime 2. Grades am Rhein // S. 50
Abb. 60 Mittlerer Hochwasserabfluss am Oberrhein in Kubikmeter pro Sekunde (cbm/s) // S. 51
Abb. 61 Ausbreitung von Hochwasser und Extremereignis // S. 51
Abb. 62 Wirkung des Ausbaus: Ganglinie Pegel Maxau // S. 53
Abb. 63 Hochwassergefahr ist ein anthropogenes Produkt // S. 54
Abb. 64 Altaue, rezente Auen und Hochwassergefahr am Oberrhein // S. 55
Abb. 65 Zusätzliches Abflussvolumen nach Ausbau: Ganglinie Pegel Maxau // S. 56
Abb. 66 Projekte zum Hochwasserschutz am Oberrhein (IRP) // S. 57
Abb. 67 neue Raumgrenzen: Deich und Wald, Polder Kollerinsel // S. 57
Abb. 68 neues Relief: Polder Kollerinsel // S. 57
Abb. 69 neue Bauwerke: Einlassbauwerk, Polder Kollerinsel // S. 57
Abb. 70 Druckwasser auf der Landseite des Deiches // S. 58
Abb. 71 Objektschäden infolge von Überschwemmungen // S. 58
Abb. 72 Lokale Widerstandskultur: So nitt // S. 59
Abb. 73 Klimawandel // S. 61
Abb. 74 Hochwasser 2006 bei Leopoldshafen // S. 62
Abb. 75 Niedrigwasser 2003 bei Karlsruhe // S. 62
Abb. 76 mögliche künftige Veränderung des Jahresgangs unter Einfluss des Klimawandels // S. 64

Abb. 78 Gestörte Rhythmen im Katastrophenfall: negative Interaktion // S. 65
Abb. 77 keine Interaktion der unterschiedlichen Aktivitäten: Rhythmen im Normalzustand // S. 65
Abb. 79 Hochwasserschutz in Deutschland gemäß Wasserhaushaltsgesetz // S. 73
Abb. 80 dezentraler Rückhalt // S. 75
Abb. 81 Wasserrückhalt in Gewässer und Aue // S. 75
Abb. 82 Beginn der Wirksamkeit von Hochwasserrückhaltemaßnahmen // S. 75
Abb. 83 Hochwasserschutzdeiche und -mauern // S. 76
Abb. 84 ungesteuerter und gesteuerte Rückhaltung // S. 78
Abb. 85 Der Kreislauf des integralen Risikomanagements // S. 85
Abb. 86 Das Bauwerk Deich // S. 93
Abb. 87 Rückhalteräume am Oberrhein im Größenvergleich mit großen Parkanlagen // S. 94
Abb. 88 Wirkung eines Extremereignisses // S. 96
Abb. 89 Warnschild im Polder Söllingen / Greffern // S. 97
Abb. 90 Gefahrenwarnungen an der Staustufe Strasbourg // S. 97
Abb. 91 Zuständigkeiten und räumliche Zuordnung des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge in Deutschland // S. 99
Abb. 92 Zweiteilung des Terrains aufgrund des Hochwasserschutzes in Deutschland // S. 99
Abb. 93 Risiko als Produkt // S. 105
Abb. 94 Dreibereichsmodell für Risiken // S. 106
Abb. 95 Die Höhe des Risikos in Abhängigkeit von Vulnerabilität und Gefahr // S. 107
Abb. 95 Anpassung reduziert die Höhe des Risikos // S. 108
Abb. 97 Adaptiver Kreislauf im Panarchy Konzept // S. 111
Abb. 98 Wirkung von Erfahrungen auf das Hochwasserbewusstsein // S. 114
Abb. 99 Erweiterter Kreislauf des integralen Risikomanagements // S. 115
Abb. 100 Vorsorgender Hochwasserschutz im Vergleich mit einer risikoorientierten Strategie // S. 117
Abb. 101 Vom segmentierten zum mehrdimensionalen Raum: Nutzungsüberlagerung statt Trennung bedeutet Kooperation und Partizipation // S. 122
Abb. 102 Referenzprojekte: Steuerungsinstrumente sowie stadt- u landschaftsräumliche Projekte // S. 123
Abb. 103 Polder Rheinschanzinsel // S. 125
Abb. 104 neuer Küstenschutz mit Freizeiteinrichtungen Maasvlakte II, (NL) // S. 127
Abb. 105, 106 Schutzmauer mit Restaurant und Promenade, Neuwied // S. 127
Abb. 107 Schutzdeich mit Deichwärterhäuschen als Teil der Parklandschaft, Wörlitz // S. 127
Abb. 108 Erhalt der Blickbeziehung der Altstadt zum Rhein, Sockel für mobile Schutzelemente, Köln // S. 129
Abb. 109 historische Gebäude mit Vorrichtungen für Dammbalken, Köln // S. 129
Abb. 110 Klapptor an den Landungsbrücken, Hamburg // S. 129
Abb. 111, 112 wasserdichtes Schiebetor und Tür, Hamburg // S. 129
Abb. 113 Neubau Portikus, Frankfurt a. M. // S. 133
Abb. 114 Burg Pfalzgrafenstein im Rhein, Kaub // S. 133
Abb. 115 Marco-Polo-Terrassen Hafencity, Hamburg // S. 133
Abb. 116 Jardin Humide Chouilly (Epernay) (F) // S. 133
Abb. 117 Grüner Ring Kandelbach/Losgraben, Ladenburg // S. 133
Abb. 118 Bürohäuser auf hochwassersicherem Polder, Perlenkette Neumühlen, Hamburg // S. 135

Abb. 119 Restaurant Strandbad im Überschwemmungsgebiet am Rhein, Mannheim // S. 135
Abb. 120 erhöhter Zugang im Westhafen, Frankfurt // S. 135
Abb. 121 Imbissponton Licht- und Luftbad Niederrad, Frankfurt am Main // S. 137
Abb. 122 IBA Dock, Hamburg // S. 137
Abb. 123 schwimmende Siedlung in Ijburg (NL) // S. 137
Abb. 124 schwimmender Freiraum, Hafencity Hamburg // S. 137
Abb. 125 neue Auen am südlichen Oberrhein // S. 139
Abb. 126 aufgegebener Ort, Reste des Fort-Louis am Rhein (F) // S. 139
Abb. 127 aufgegebene landwirtschaftliche Flächen, Marckolsheim (F) // S. 139
Abb. 128 Sammelplatz Hamburg Wilhelmsburg // S. 141
Abb. 129 Warnhinweis in der Hafencity Hamburg // S. 141
Abb. 130, 131 Kibbelstegbrücke als Flucht- und Rettungsweg zwischen Hafencity und Innenstadt hinter der Deichhauptlinie, Hamburg // S. 141
Abb. 132 Gefährdungsklassen nach ZÜRS // S. 148
Abb. 133 Dreibereich - Matrix aus der Schweiz // S. 149
Abb. 134 Gefahrenmatrix Schweiz // S. 150
Abb. 135 Schutzziel Matrix Schweiz // S. 151
Abb. 136 Differenzierte Schutzziele in der Schweiz // S. 151
Abb. 137 Übersicht ‚Sequential Test': Prüfung hochwasserangepasster Nutzungen // S. 154
Abb. 138 Übersicht ‚Exception Test': Prüfung von Ausnahmen // S. 154
Abb. 139 Vulnerabilitätsklassen und Hochwasserzonen in Großbritannien // S. 155
Abb. 140 Risikoanpassung in Großbritannien // S. 155
Abb. 141, 142 Polderlandschaft Beemster: Landschaftsstruktur 17. Jh. // S. 157
Abb. 143 Kinderdijk Mühlen: Pumpen aus dem 18. Jh // S. 157
Abb. 144 Delftland: Deich als Straße // S. 157
Abb. 145 Küstenschutz, Hafen und Freizeitnutzung: Massvlakte 2 // S. 159
Abb. 146 Übersicht: Qualitätssicherungsprozess im Programm ‚Ruimte voor de Rivier' // S. 162
Abb. 147 Übersicht: Qualitätssicherungsprozess im Programm ‚WaalWeelde' // S. 165
Abb. 148 Übersicht der Einzelmaßnahmen // S. 168
Abb. 149 Übersicht der integrierten Konzepte // S. 169
Abb. 150 Zonierung aufgrund des Wasserhaushaltsgesetzes und der räumlichen Planung in Deutschland // S. 171
Abb. 151 Zonierung aufgrund differenzierter Schutzziele in der Schweiz // S. 171
Abb. 152 Zonierung aufgrund eines Verfahrens zur Risikoanpassung in Großbritannien // S. 171
Abb. 153 domestiziert: isolierter Rhein // S. 174
Abb. 154 wild: Landschaft in Bewegung // S. 175
Abb. 155 zwei widerstreitende Positionen im Vergleich: die Struktur der Landschaft als Resultat // S. 176
Abb. 156 Status quo: Risikominderung durch Schutz & Mitigation // S. 178
Abb. 157 Ziel: Risikominderung durch eine Risikokultur // S. 178
Abb. 158 Die Veränderung der Beziehung zur Flusslandschaft // S. 179
Abb. 159 Hydromorphologische Abschnitte // S. 180
Abb. 160 Landschaftstypen am Oberrhein // S. 181
Abb. 161 Landschaftssequenzen am Oberrhein // S. 182

Abb. 162 Siedlungsdichte und Nutzungsintensität sorgen für ein hohes Risiko am Oberrhein // S. 183
Abb. 163 Potenzielle Überflutungsflächen am Oberrhein bei einem Extremereignis // S. 186
Abb. 164 Deichbruch: ein mögliches Extremereignis am Oberrhein // S. 187
Abb. 165 Zusammenschau des urbanisierten Terrains Oberrhein // S. 189
Abb. 166 Drei alternative Strategien für das urbanisierte Terrain am Oberrhein // S. 190
Abb. 167 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Nord' // S. 192
Abb. 168 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Nord' // S. 193
Abb. 169 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Nord' // S. 193
Abb. 170 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Mitte-Nord' // S. 194
Abb. 171 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Mitte-Nord' // S. 195
Abb. 172 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Mitte-Nord' // S. 195
Abb. 173 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Mitte-Süd' // S. 196
Abb. 174 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Mitte-Süd' // S. 197
Abb. 175 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Mitte-Süd' // S. 197
Abb. 176 Szenario ‚HQ200+', Ausschnitt ‚Süd' // S. 198
Abb. 177 Szenario ‚Der breite Rhein', Ausschnitt ‚Süd' // S. 199
Abb. 178 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Ausschnitt ‚Süd' // S. 199
Abb. 179 Szenario ‚HQ200+', Übersicht // S. 200
Abb. 180 Szenario ‚Der breite Rhein', Übersicht // S. 201
Abb. 181 Szenario ‚Aqua urbane Landschaft', Übersicht // S. 201
Abb. 182 Zukunftsbild für ein Leben in einer Stadt am Fluss // S. 204
Abb. 183 Zukunftsbild für eine Wasserlandschaft // S. 205
Abb. 184 Resiliente Gesellschaft // S. 209
Abb. 185 Lernendes Risikomanagement // S. 209
Abb. 186 Risikokultur // S. 211
Abb. 187 Schwimmende Häuser, Ijburg (NL) // S. 213
Abb. 188 Gebäude im Elsass (F) // S. 213
Abb. 189 Imbissponton Licht- und Luftbad Niederrad, Frankfurt am Main // S. 213
Abb. 190 Neubau Portikus, Frankfurt a. M. // S. 213
Abb. 191 Differenzierung statt Zweiteilung // S. 215
Abb. 192 Überlagerung statt Trennung! // S. 216
Abb. 193 Magellan-Terrassen, HafenCity // S. 217
Abb. 194 Schwimmende Häuser, Ijburg (NL) // S. 217
Abb. 195 Uferpromenade mit Schutzmauer, Bad Kreuznach // S. 217
Abb. 196 Grüner Ring Kandelbach/Losgraben, Ladenburg // S. 217
Abb. 197 Wasserpanorama, Ijburg (NL) // S. 217
Abb. 198 Beispielhaftes Konzept zur Qualitätssicherung (vgl. Programm ‚Ruimte voor de Rivier') // S. 220
Abb. 199 Integrierte Perspektive auf die Risikolandschaft Oberrhein // S. 221
Abb. 200 Das bewegte Terrain Oberrhein // S. 226
Abb. 201 Das Terrain als Palimpsest // S. 226
Abb. 202 Entwicklung des Terrains // S. 227
Abb. 203 Wie sieht die Risikolandschaft der Zukunft aus? // S. 229

LITERATURVERZEICHNIS

- AACC risk: Anytime Anywhere Communication and Computing: http://www.aaccrisk.de/risiko.html (Zugriff: 15.04.2008)
- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) (Hrsg.): Zukünftige Ausgestaltung des Risikomanagements in der Raumplanung. Positionspapier aus der ARL Nr. 86. Hannover 2011
- Albrecht, Dr. Julian und Dr. Gerold Janssen: Hochwasserschutz und Raumordnungsrecht im deutschen Einzugsgebiet der Elbe. Dresden. 2006
- Arbeitsgemeinschaft rheindenken: Handbuch zu technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Bauens in hochwassergefährdeten Gebieten. Im Rahmen des Projektes: rhein- Wohnen am Strom der Stadt Köln. Köln 2008
- Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren (ARGEBAU): Handlungsanleitung für den Einsatz rechtlicher und technischer Instrumente zum Hochwasserschutz in der Raumordnung, in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben. idF der Beschlussfassung Fachkommission Städtebau vom 22. September 2010
- Atsumi, Masahiro: River management in Japan with focus on river levee. Vortrag Januar 2009. als PDF: http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/english/pdf/conf_20.pdf (letzter Zugriff: 27.09.2012)
- Baccini, Peter und Franz Oswald: Netzstadt. Einführung in das Stadtentwerfen. Basel/Boston/Berlin 2003
- Bava, Henri, Diedrich, Lisa (Hrsg.): Territories. Die Stadt aus der Landschaft entwickeln. Basel Berlin Boston 2009
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. Dezember 2006: http://bundesrecht.juris.de/bbaug/; (letzter Zugriff 07.2008)
- Beck, Ulrich: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt a.M. 1986
- Beck, Ulrich: Weltrisikogesellschaft. Auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit. Frankfurt a.M. 2007
- Behörde für Inneres Katastrophen- und Bevölkerungsschutz Hamburg: Merkblatt für Wilhelmsburg. Sturmflut. Hinweise für die Bevölkerung in der Elbniederung. Hamburg 2010
- Berichte des Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG): Hochwasserschutz an Fließgewässern. Wegleitungen des BWG. Directives de l'OFEG. Direttive dell'UFAEG. Bern. 2001
- Berichte des Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG): Hochwasservorsorge. Erkenntnisse aus vier Fallbeispielen. Serie Wasser. Rapports de l'OFEG, Série Eaux. Rapporti dell'UFAEG, Serie Acque Nr. 6 – Bern, 2004
- Bernhardt, Christoph: Die Rheinkorrektion. In: Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Hrsg.): Der Bürger im Staat. 50 Jg. Heft 2 2000
- Birkmann, Jörn et al.: Planungs- und Steuerungsinstrumente zum Umgang mit dem Klimawandel. = Akademie für Raumforschung und Landesplanung Diskussionspapier 8. 07/2010. Arbeitskreis Klimawandel und Raumplanung der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Berlin 2010
- Birkmann, J., Böhm, H. R., Buchholz, F., Büscher, D., Daschkeit, A., Ebert, S., Fleischhauer, M., Frommer, B., Köhler, S., Kufeld, W., Lenz, S., Overbeck, G., Schanze, J., Schlipf, S., Sommerfeldt, P., Stock, M., Vollmer, M., Walkenhorst, O. (2011): Glossar Klimawandel und Raumplanung. = E-Paper der ARL Nr. 10. Hannover 2011
- Bobbink, Inge: Water inZicht. Een verkenning naar mogelijke landschapsarchitectonische bewerkingen van het polderwater. o. O. 2012
- Böhm, Prof. Dr.-Ing. Hans Reiner et al: Anforderungen des vorsorgenden Hochwasserschutzes an Raumordnung, Landes-/Regionalplanung, Stadtplanung und die Umweltfachplanungen. Empfehlungen für die Weiterentwicklung=UBA Texte Nr. 45/1999. Umweltbundesamt 1999

- Bohle, Hans-Georg: Leben mit Risiko. Resilience als neues Paradigma für die Risikowelten von morgen. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 435-441
- Bohle, Hans-Georg, Thomas Glade: Vulnerabilitätskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 99-119
- Bosch Slabbers landschapsarchitecten: Ijssel. Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit. Arnhem 2007
- Bruneau, Michel et al.: A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C., Canada, August 1-6, 2004. Paper No. 2575. 2004
- Bürkner, Hans-Joachim: Vulnerabilität und Resilienz. Forschungsstand und sozialwissenschaftliche Untersuchungsperspektiven = Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung: Working Paper No.43. Erkner 2010
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK): http://www.bbk.bund.de (letzter Zugriff: 02.08.2012)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Umweltpolitik. Die Wasserrahmenrichtlinie. Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa. Berlin 2004
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Auenzustandsbericht. Flussauen in Deutschland. 2009
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland. Beschluss der 33. Ministerkonferenz für Raumordnung am 30. Juni 2006 in Berlin. Berlin. 2006
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Regionale Kulturlandschaftsgestaltung. Neue Entwicklungsansätze und Handlungsoptionen für die Raumordnung = BBR-Online-Publikation Nr. 18/2007. Berlin Bonn. 2007
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Integrierte Stadtquartiersentwicklung am Wasser.=Werkstatt: Praxis. Heft 77. Berlin 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Hochwasserschutzfibel. Bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen in hochwassergefährdeten Gebieten. Bonn 2008
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Hochwasserschutzfibel. Bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen in hochwassergefährdeten Gebieten. 5. Auflage 2013
- Center for Security Studies (CSS): Resilienz: Konzept zur Krisen- und Katastrophenbewältigung. CSS Analysen zur Sicherheitspolitik, Nr. 60. Zürich. September 2009
- Corajoud, Michel: To the studens of the schools of lanscape-architecture. o.O. 2000
- Corboz, André: Die Kunst, Stadt und Land zum Sprechen zu bringen. =Bauwelt Fundamente 123. Basel, Boston, Berlin, 2001
- Corner, James: The Agency of Mapping: Speculation, Critique and Invention. In: Cosgrove, Denis (Hrsg.): Mappings. London. 1999
- Corner, James: Landscape Urbanism. In: Mostafavi, Mohsen und Ciro Najle (Hrsg.): Landscape Urbanism. A manual for the machini landscape. London 2003, S. 58-63
- Corner, James: Terra Fluxus. In: Waldheim, Charles (Hrsg.): Landscape Urbanism Reader. Princeton 2006, S. 21-33

- Deltacommissie: Working together with water. A living land builds for its future. Findings of the Deltacommissie 2008. o. O. 2008
- De Graaf, Rutger: Reducing flood vulnerability of urban lowland areas. 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh 2008
- Department for Communities and Local Government: Planning Policy Statement 25. Development and Flood Risk Practice Guide. London 2009
- Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV) (Hrsg.): Hochwasservorsorge in Deutschland. Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbegebiet = Schriftenreihe des DKKV 29. Bonn 2003
- Direction Régionale de l'Environnement d'Alsace (Koordination): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) in der Flussgebietseinheit Rhein. Internationales Bearbeitungsgebiet Oberrhein. Chapeau Kapitel. Strasbourg 2009
- Dix, Andreas: Historische Ansätze in der Hazard- und Risikoanalyse. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 201 -211
- Dombrowsky, Wolf R.: Zur Entstehung der soziologischen Katastrophenforschung – eine wissenshistorische und –soziologische Reflexion. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 63-76
- Dykstra, Eelco: Katrina in Nederland. Storm over Europa. Heerenveen 2006
- Eberle, Joachim: Deutschlands Süden vom Erdmittelalter zur Gegenwart. Berlin Heidelberg 2007
- Edwards, Charlie: Resilient Nation. London 2009
- Eggers, Dr. Willy, Dr. Elisbeth List, Prof. Dr. Julius Wagner (Hrsg.): Physische Geographie und Nachbarwissenschaften = Harms Handbuch der Geographie. Studienausgabe. 11.Aufl. München 1979
- Egli Engineering im Auftrag des Bundesamtes für Wasser und Geologie: Objektschutz. Maßnahmen und ihre Wirtschaftlichkeit bei Wildbächen, Flüssen und Seen dargestellt anhand von 4 Fallbeispielen. St. Gallen 2002
- Einsele, Martin: Le Rhin supérieur. une „métropole différente" . les villes du monde et l'avenir des métropoles =Katalog zur Ausstellung 1988, zur Wanderausstellung 1989 Der Oberrhein, eine „andere Metropole". die Städte der Welt und die Zukunft der Metropolen / XVII Triennale di Milano 1988. Karlsruhe 1989.
- Elverfeldt, Kirsten v., Thomas Glade, Richard Dikau: Naturwissenschaftliche Gefahren- und Risikoanalyse. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 31-46
- Felgentreff, Carsten, Wolf. R. Dombrowsky: Hazard-, Risiko- und Katastrophenforschung. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 13-29
- Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008
- Fleischhauer, Mark: Indikatoren zur Operationalisierung räumlicher Risiken, dargestellt am Beispiel Hochwasser.= Institut für Raumplanung. Universität Dortmund. Arbeitspapier 180. Dortmund 2003
- Folke, Carl On Resilience. December 13, 2010 In: http://seedmagazine.com/content/print/on_resilience/ letzter Zugriff: 17.07.2012
- Fürst, Dietrich: Raumplanerischer Umgang mit dem Klimawandel. In: Tetzlaff, Gerd, Helmut Karl, Gerhard Overbeck (Hrsg.): Wandel von Vulnerabilität und Klima: Müssen unsere Vorsorgewerkzeuge angepasst werden? Workshop des Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge e. V. und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung am 27./28.11.2006 in Hannover. Bonn 2006, S. 52-62
- Gailing, Ludger, Andreas Röhring: Institutionelle Aspekte der Kulturlandschaftsentwicklung. In: Fürst, Dietrich, Ludger Gailing, Kim Pollermann, Andreas Röhring (Hrsg.): Kulturlandschaft als Handlungsraum. Institutionen und Governance im Umgang mit dem regionalen Gemeinschaftsgut Kulturlandschaft. Dortmund. 2008, S. 49-70

- Galluser, W.A. u. A. Schenker (Hrsg.): Die Auen am Oberrhein. Les zones alluviales du Rhin supérieur. Basel Boston Berlin 1992
- Gewässerdirektion südlicher Oberrhein (Hrsg): Das Kulturwehr Kehl/Strasbourg und der Polder Altenheim. Lahr. 2003
- Gewässerdirektion nördlicher Oberrhein (Hrsg): Polder Söllingen/Greffern. Karlsruhe 2004
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) http://www.gdv.de/ (letzter Zugriff 07.01.2011)
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV): Herausforderung Klimawandel. Antworten und Forderungen der deutschen Versicherer. Berlin 2011
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG). In der Fassung vom 11.August 2010
- Godschalk, David R.: Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities. In: Natural Hazards Review. August 2003. S. 136-143
- Greiving, Stefan: Räumliche Planung und Risiko. München 2002
- Greiving, Stefan: Raumrelevante Risiken. Materielle und institutionelle Herausforderungen für räumliche Planung in Europa. In: Tetzlaff, Gerd, Helmut Karl, Gerhard Overbeck (Hrsg): Wandel von Vulnerabilität und Klima: Müssen unsere Vorsorgewerkzeuge angepasst werden? Workshop des Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge e.V. und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung am 27./28.11.2006 in Hannover. Bonn 2006, S. 78-92
- Gunderson, L.H., C.S. Holling (Hrsg): Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Washington, D.C. 2002
- HafenCity Hamburg GmbH: HafenCity Hamburg. Städtebau, Freiraum und Architektur. = Reihe Arbeitshefte zur HafenCity Nr. 6. Hamburg 2002
- HafenCity Hamburg GmbH: HafenCity Hamburg. Der Masterplan. = Reihe Arbeitshefte zur HafenCity Nr. 4. Hamburg 2006
- HafenCity Hamburg GmbH: Projekte. Einblicke in die aktuellen Entwicklungen. Hamburg März 2009
- Hartog, M et al.: Klimaatdijk. Een verkenning = Kennis voor Klimaat Rapportnummer KvK 011/09. o. O. 2009
- Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EU-HWRM-RL): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007
- HafenCity Hamburg GmbH: HafenCity Hamburg. Städtebau, Freiraum und Architektur.=Reihe Arbeitshefte zur HafenCity Nr. 6. Hamburg 2002
- Holling, Crawford Stanley: Resilience and stability of ecological systems. In: Annual Review of Ecology and Systematics. Vol 4. S. 1-23. 1973
- Honsell, Max : Die Korrektion des Oberrheins von der Schweizer Grenze unterhalb Basel bis zur Großherzoglich Hessischen Grenze unterhalb Mannheim. In: Beiträge zur Hydrographie des Großherzogtums Baden, Heft 3. 1885
- Hulsker, Walter et al: Evaluatie ontwerpprocessen. Ruimte voor de Rivier. In opdracht van Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. Rottterdam 2011
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR):Aktionsplan Hochwasser. Koblenz 1998
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Rheinatlas. Koblenz 2001
- Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR): Hochwasservorsorge. Maßnahmen und Wirklichkeit. Koblenz 2002

- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Biotopverbund am Rhein. Koblenz 2006
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Atlas. Biotopverbund am Rhein. Koblenz 2006a
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Analyse des Kenntnisstands zu den bisherigen Veränderungen des Klimas und zu den Auswirkungen der Klimaänderung auf den Wasserhaushalt im Rhein-Einzugsgebiet. Literaturauswertung = IKSR Bericht Nr. 174. Koblenz 2009
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR 2010): www.iksr.org (Zugriff: 21.12.2010)
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR):Aktionsplan Hochwasser 1995-2010. Handlungsziele, Umsetzung und Ergebnisse. Kurzbilanz = IKSR Bericht 200. Koblenz 2010b
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR): Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins.=IKSR Bericht Nr. 188. Koblenz 2011
- Jha, Abhas K., Robin Bloch, Jessica Lamond: Cities and Flooding. A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. Washington 2012
- KHR - Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes: Das Abflussregime des Rheins und seiner Nebenflüsse im 20. Jahrhundert. Analyse, Veränderungen, Trends. Kurzfassung. Lelystad 2007
- Klijn, Frans, Michaël van Buuren and Sabine A.M. van Rooij: Flood-risk Management Strategies for an Uncertain Future: Living with Rhine River Floods in The Netherlands? In: Ambio Vol. 33 No. 3, May 2004, S. 141-147
- KLIWA - Arbeitskreis KLIWA: Regionale Klimaszenarien für Süddeutschland. Abschätzung der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt. KLIWA-Berichte Heft 9. Bruchsal 2006
- Kollhoff, Hans: Zum Thema verstädterte Landschaft. In: Westfälischer Kunstverein Münster (Hrsg.): Die verstädterte Landschaft. Ein Symposium. Münster 1995, S. 25-30
- Koolhaas, Rem, Bruce Mau: S, M, L, XL. OMA. New York 1995
- Küster, Hansjörg: Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa: Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. München. 1999
- Land Rheinland-Pfalz. Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord. Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz Koblenz: Hochwasserschutz Bad Kreuznach. Ein Projekt des Landes Rheinland-Pfalz. Koblenz o. J.
- Lucan Jacques: OMA. Rem Koolhaas. Zürich 1991
- Montag Stiftung Urbane Räume und Regionale 2010 (Hg): Stromlagen. Urbane Flusslandschaft gestalten. 2010, S. 424ff
- Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG): Hochwasser am Oberrhein Juni 2013. Koblenz 2013
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (Hrsg): Vom Wildstrom zur Trockenaue. Natur und Geschichte der Flusslandschaft am südlichen Oberrhein. Ubstadt-Weiher 2000
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (Hrsg.): Flussdeiche. Überwachung und Verteidigung = Oberirdische Gewässerökologie. Bd. 98. Karlsruhe 2005
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU): Festlegung des Bemessungshochwassers für Anlagen des technischen Hochwasserschutzes. Leitfaden. Karlsruhe 2005b
- Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG): Sturmflutschutz in Hamburg. Gestern - heute - morgen. Hamburg 2012
- Landesentwicklungsplan (LEP) 2002. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg. Abteilung 5 Strukturpolitik und Landesentwicklung
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Hochwasserabflüsse bestimmter Jährlichkeit HQT an den Pegeln des Rheins. Essen 2002

- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz. Hochwasser - Ursachen und Konsequenzen. Stuttgart 1995
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (Hrsg.): Wirksamkeit von Hochwasservorsorge- und Hochwasserschutzmaßnahmen. Schwerin 2000
- Lecher, Kurt, Hans-Peter Lühr, Ulrich C. E. Zanke: Taschenbuch der Wasserwirtschaft. Berlin 2001
- Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft TU München: Hinweise zur Ertüchtigung und Sanierung von Deichen an Fließgewässern in Bayern. Aus dem Endbericht des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens "Deichsanierung". München 2005
- Leiner, Richard: Erfassung und Modellierung der räumlichen und zeitlichen Überschwemmungsflächendynamik in Flussauen am Beispiel des nördlichen Oberrheins. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Gesamtfakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Heidelberg 2002
- Löbert, Traude: Die Oberrheinkorrektion in Baden. Zur Umweltgeschichte des 19. Jahrhunderts = Mitteilungen des Instituts für Wasserbau und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe (TH). Heft 193. Karlsruhe 1997
- Ludwig, Dr.-Ing. Karl: Flutungsmodell für operationelle Einsätze und Hochwassergefahrenkarten im Bereich der Rheinebene zwischen Iffezheim und hessischer Grenze auf Baden-Württembergischem Gebiet. Teilprojekt Interreg IIIB-Projekt NOAH. o. O. o. J.
- Luhmann, Niklas: Die Soziologie des Risikos. Berlin 1991
- Luhmann, Niklas: Die Moral des Risikos und das Risiko der Moral. In: Bechmann, Gotthard (Hrsg.): Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. Opladen 1993, S. 327-338
- Marot, Sébastien: The Reclaiming of Sites. In: Corner, James (Hrsg.): Recovering landscape. Essays in contemporary landscape architecture. New York. 1999, S. 44-57
- Mattheij, Lina, Geert Roovers: Storm over Holland 2050. A resilient society survives the rising water. Concept. o. O. 2007
- Meel, P-P.A van, M.E. van Boetzelaer und P.C. Bakker: Spatial Planning Key Decision Room for the River.In: Proceedings of the 3rd International Symposium on Flood Defence, 5/2005
- Miller, Fiona, Henny Osbahr, Emily Boyd, Franka Thomalla, Sukaina Bharwani, Gina Ziervogel, Brain Walker, Jörn Birkmann, Sander van der Leeuw, Johan Rockström, Jochen Hinkel, Tom Downing, Carl Folke, Donald Nelson: Resilience and Vulnerability: Complementary or conflicting concepts?. Ecology and Society 15 (3): 11. 2010 URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol3/iss2/art11 (Zugriff: 01.11.2010)
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Planfeststellungsbeschluss Raum für den Fluss. Investition in die Sicherheit und Lebenskraft des Ufergebietes. o. O. 2006
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Flood risk. Understanding concepts. o. O. 2008
- Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland Pfalz: Hochwasserhandbuch. Leben, Wohnen und Bauen in hochwassergefährdeten Gebieten. Mainz 1998
- Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland Pfalz: Land unter. Ein Ratgeber für Hochwassergefährdete und solche, die es nicht werden wollen. Mainz 2008
- Ministerium für Umwelt und Verkehr, Innenministerium und Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Hochwassergefahr und Strategien zur Schadensminimierung in Baden-Württemberg. Stuttgart. 2003
- Ministry of Infrastructure and the Environment, Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation (Hrsg.): Delta Programme 2012. Working on the delta. Acting today, preparing for tomorrow. o. O. 2011

- Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (Hrsg.): The 2011 Delta Programme. Working on the delta. Investing in a safe and attractive Netherlands,now and in the future. o. O. 2010
- Moench, Marcus: Water, climatic variability and livelihood resilience: concepts, field insights and policy implications. Policy Paper II by The Resilience and Freshwater Initiative. Swedish Water House. Stockholm, Sweden. Stockholm 2005
- Moench, Marcus, Stephen Tyler, and Jessica Lage: Catalyzing Urban Climate Resilience. Applying Resilience Concepts to Planning Practice in the ACCCRN Program (2009–2011). Boulder, CO, USA 2011
- Montag Stiftung Urbane Räume und Regionale 2010 (Hrsg.): Stromlagen. Urbane Flusslandschaft gestalten. Basel Boston Berlin 2008
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft: Überschwemmung und Versicherung. München 1997
- Munk, Hans-Hartmann: Das neue WHG und die neue EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie. In: Region Rhein-Neckar: 7. Hochwasserschutzforum in der Metropolregion Rhein-Neckar. Praktischer Hochwasserschutz in Kommunen und Betrieben. = Schriftenreihe des Verbandes Region Rhein-Neckar. Heft 7. Mannheim 2010
- 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. Geographisches Institut 22. Heidelberg 1969
- Nehlsen, Edgar, Wilke, M.et al: Flood Mitigation Using Cascading Dike Systems. Paper 8. Forum DKKV/CEDIM: Disaster Reduction in Climate Change 15./16.10.2007. Karlsruhe University
- Neumeyer, Fritz: Im Zauberland der Peripherie. Das Verschwinden der Stadt in der Landschaft. In: Westfälischer Kunstverein Münster (Hrsg.): Die verstädterte Landschaft. Ein Symposium. Münster 1995, S. 31-43
- Niederlande Magazin: http://www.niederlande-magazin.de/?page_id=546 (letzter Zugriff: 07.09.2012)
- NORD/LB, Regionalwirtschaft: Das Gartenreich Dessau-Wörlitz als Wirtschaftsfaktor. = Ministerium für Wirtschaft und Technologie des Landes Sachsen-Anhalt, Referat Tourismuspolitik: Tourismus-Studien Sachsen-Anhalt. Nr. 6. Gartenreich-RZ 28.03.2002 11:37 Uhr Seite 2 o. O. 2002
- Norris, Fran H., Susan P. Stevens, Betty Pfefferbaum, Karen F. Wyche, Rose L. Pfefferbaum: Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. In: American Journal of community psychology. 2008 March. 41(1-2), S. 127-50
- Oberrheinagentur: Rahmenkonzept des Landes Baden-Württemberg zur Umsetzung des Integrierten Rheinprogramms. Lahr 1996
- Oost, Johan, Arjen Hoekstra: Flood damage reduction by compartmentalization of a dike ring. Comparing the effectiveness of three strategies. In: Journal of Flood Risk Management 2 (2009) 315–321
- Parodi, Oliver: Technik am Fluss. Philosophische und kulturwissenschaftliche Betrachtungen zum Wasserbau als kulturelle Unternehmung. München 2008
- Pasche, Prof. Dr. Erik: Hochwasserrisikostrategien in Zeiten des Klimawandels. In: IBA Hamburg GmbH (Hrsg.): Klimafolgenmanagement. Herausforderung Wasser. Dokumentation der Fachtagung 19. bis 21. Februar 2009. Hamburg 2009, S. 68-73
- PLANAT Nationale Plattform Naturgefahren: Strategie Naturgefahren Schweiz. Synthesebericht. Bern 2003
- Potsdam Institute Climate Impact Research (PIK): KLARA. Klimawandel. Auswirkungen, Risiken, Anpassung = Manfred Stock, Manfred (Hrsg.): PIK Report No. 99, Potsdam 2005

- Pohl, Jürgen: Die Entstehung der geographischen Hazardforschung. In: Felgentreff, Carsten, Thomas Glade: Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin Heidelberg 2008, S. 47-62
- Programmadirectie Ruimte voor de Rivier: Samen werken aan een veilig en mooi rivierengebied. o. O. 2011
- Prominski, Martin: Landschaft entwerfen. Zur Theorie aktueller Landschaftsarchitektur. Berlin 2004
- Provincie Gelderland et al: Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Waal Den Bosch 2009a
- Provincie Gelderland et al: Visie WaalWeelde. 2009b
- Regierungspräsidium Darmstadt: Die Zulassung komplexer Vorhaben. Die Zulassungsverfahren nach dem Wasserhaushaltsgesetz Flyer. Darmstadt 2002
- Region Rhein-Neckar: 7. Hochwasserschutzforum in der Metropolregion Rhein-Neckar. Praktischer Hochwasserschutz in Kommunen und Betrieben. = Schriftenreihe des Verbandes Region Rhein-Neckar. Heft 7. Mannheim 2010
- Reh, Wouter, Clemens Steenbergen, Diederik Aten: Sea of Land. The polder as an experimental atlas of Dutch landscape architecture. o. O. 2007
- Resilience Alliance: http://www.resalliance.org/ (letzter Zugriff 07.01.2011)
- rheinkolleg e.V. (Hrsg.): Das Wasser bedenken. Katalog zum rheinpreis 2008. Karlsruhe 2010
- Rijkswaterstaat: Visiebeeld Klimaatdijk. De mooiste, veiligste en duurzaamste delta. o. O. o. J.
- Rijkswaterstaat: Mooiste en Veiligste Delta. o. O. 2009
- Rijkswaterstaat Oost-Nederland: Raum für Fluss, Natur und Menschen: Nachhaltige Überflutungsräume am Rhein. Arnhem 2008
- Schäfer, Wilhelm: Der Oberrhein als ökologisches Gefüge und seine ökotechnische Behandlung. In: Pfälzer Heimat 1, 1976, S. 11-15
- Schäfer, Wilhelm: Der Oberrhein, Ökotechnisch gesehen. =Courier Forschungsinstitut Senckenberg Nr. 31. Frankfurt. 1978
- Scholl, Bernd (Hrsg.): Raum- und Verkehrsentwicklung am Oberrhein. Karlsruhe 2000
- Schwarz, Bernhard: Hochwasserschutz an der Rott in Pfarrkirchen. In: die Flußmeister 2007, S. 38-43
- Seiler, Prof. Dr. jur. Hansjörg: Wie viel Sicherheit wollen wir und was ist sie uns wert? In: Safety-Plus 3/10. 2010, S. 15-18
- Sieferle, Rolf Peter: Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt, München 1997
- Sieverts, Thomas: Zwischenstadt. Zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land = Bauwelt Fundamente 118. Braunschweig 1997
- Sieverts, Thomas: Die Gestaltung der Stadtlandschaften. Eine europäische Aufgabe. In: Bölling, Lars und Sieverts, Thomas (Hrsg.): Mitten am Rand. Auf dem Weg von der Vorstadt über die Zwischenstadt zur regionalen Stadtlandschaft. Wuppertal 2004, S. 12-23.
- Stenglin, Jens: Unterhaltungskonzept für den freifließenden Rhein. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 84 2002. S. 187-204
- Stiftung LAE: Onsite. Westeingang des Mondego-Parks. Basel 2009
- Te Linde, Aline, J.C.J.H. Aerts, J.C.J. Kwadijk: Effectiveness of Flood management measures on peak discharges in the Rhine basin under climate change. In: Journal of Flood Risk Management (3) 2010, S. 248–269
- Te Linde, Aline et al.: Future flood risk Rhine. In: Natural Hazards and Earth Systems Science (11) 2011a, S. 459–473

- Te Linde, Aline: Rhine at risk? Impact of climate change on low-probability floods in the Rhine basin and the effectiveness of flood management measures. Dissertation. Amsterdam 2011b
- Terra Incognita Stedenbouw en Landschapsarchitectuur et al.: Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Rijn, Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en Lek (tot en met Vianen). Den Bosch 2009a
- Terra Incognita Stedenbouw en Landschapsarchitectuur et al.: Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Waal Van Spijk tot Woudrichem inclusief de Bovenrijn. Den Bosch 2009b
- TNS Emnid: Flüsse und Flussgebiete. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung unter der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland. Bielefeld 2008
- Tokyo Metropolitan Government, Bureau of construction: Gentle-Slope Levees Project and Super Levees Project. o. O. o. J. als PDF: http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/c40/act6_E/PDF/Gentle-Slope_Levees_and_Super_Levees.pdf (letzter Zugriff: 27.09.2012)
- Umweltbundesamt (UBA): Hausgemachte Überschwemmungen: Maßnahmenvorschläge zur Vorsorge gegen zukünftige Hochwasserschäden.=Texte 21/94. Berlin 1997
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Das Integrierte Rheinprogramm. Hochwasserschutz und Auenrenaturierung am Oberrhein. Stuttgart 2007
- Volk, Helmut: Landschaftsgeschichte und Natürlichkeit der Baumarten in der Rheinaue. In: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg: Waldschutzgebiete Baden-Württemberg. Entwicklung und Behandlung dealpiner Auwälder. Band 10. Freiburg 2006, S. 159-167
- Waldheim, Charles: Landscape Urbanism. In: Praxis 4, Journal of writing + building, Landscapes, 2002, S. 10-17
- Waldheim, Charles: Landscape as Urbanism. In: Waldheim, Charles (Hrsg.): Landscape Urbanism Reader. Princeton 2006, S. 35-53
- Walker, B., C. S. Holling, Stephen R. Carpenter, Ann Kinzig: Resilience, Adaptability and Transformability in Socialecological Systems. In: Ecology and Sociey 9(2): 5. 2004; URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5 (Zugriff: 15.04.2008)
- Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest: Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest stellt sich vor. Mainz 2005
- Wasserwirtschaftsamt München: http://www.wwa-m.bayern.de/hochwasser (letzter Zugriff: 16.11.2012)
- watershapen.nl: http://www.waterschappen.nl (letzter Zugriff: 07.009.2012)
- Weller, Richard: Art of Instrumentality. Thinking Through Landscape Urbanism. In: Waldheim, Charles (Hrsg.): Landscape Urbanism Reader. Princeton 2006, S. 69-85
- Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU): Jahresgutachten 1998. Welt im Wandel: Handlungsstrategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. 1998
- Wittfogel, Karl August: Die orientalische Despotie. Eine vergleichende Untersuchung totaler Macht. Frankfurt a. M.1977
- Wormbs, Brigitte: Landschaft als gesellschaftliches Produkt, in: Garten und Landschaft 9/1974, S. 485-488
- Zschokke, Walter: Städte mit Flüssen. Passau und Krems an der Donau. In: werk, bauen + wohnen 7/8-2007

VERWENDETE WEBSEITEN

- Badisch-Elsässischen Bürgerinitiativen – Associations Antinucleaires de Bade et d'Alsace: http://www.badisch-elsaessische.net/ (letzter Zugriff: 04.08.2012)
- BUND: http://vorort.bund.net/suedlicher-oberrhein/wyhl-chronik.html (letzter Zugriff: 04.08.2012)
- Bundesamt für Naturschutz: Landschaftstypen http://www.bfn.de/geoinfo/landschaften/ (letzter Zugriff: 16.08.2012)
- Bürgerinitiative Wyhl/Weisweil Polder so nitt !!! e.V.http://polder-so-nitt.blogspot.de/
- CSS Analysen zur Sicherheitspolitik, Nr. 60. Zürich: Center for Security Studies (CSS), September 2009. Vgl. http://www.ssn.ethz.ch/Aktuell/CSS-Analysen. (letzter Zugriff 20.07.12)
- Deltares: http://perspectivesiniwrm.deltares.nl (letzter Zugriff: 28.06.2013)
- Dettenheim: http://ka.stadtwiki.net/Alt-Dettenheim (letzter Zugriff 08.10.10)
- DHV Consultants: http://www.dhv.nl/Projecten/2004/2004-01-01-IJsseldelta-Zuid/Bypass-Kampen (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- dradio Beitrag zur Bauplatzbesetzung in Wyhl: http://www.dradio.de/dlf/sendungen/umwelt/350621/ (letzter Zugriff 04.08.12)
- ELC (europäische Landschaftskonvention) 2000. www.coe.int (letzter Zugriff 07.2008)
- Fischmarkt: http://www.fischmarktbuch.de/fischmarkt_hochwasser.html (letzter Zugriff 08.10.10)
- FloodSim: http://playgen.com/play/floodsim/ (letzter Zugriff: 28.06.2013)
- Freie und Hansestadt Hamburg: http://www.hamburg.de/hafencity/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- floating homes: Frankfurter-Allgemeine-Sonntagszeitung: Und Kater Hugo lockt der Fischbestand-07.07.2008; http://www.floatinghomes.de/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Geiserswalde: http://www.iba-see2010.de/de/projekte/projekt11.html, http://www.steeltec37.com/, http://www.lausitzerseenland.de(letzter Zugriff 08.10.10)
- Gemeinde Kampen http://www.kampen.nl/default/projecten/ijsseldelta/ijsseldelta/id_9199 (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- HafenCity Hamburg GmbH: http://www.hafencity.com/de/konzepte/warften-statt-deiche-hochwasserschutz-in-der-hafencity.html (letzter Zugriff 08.10.10)
- Hamburg-Neumühlen: http://www.hamburg.de/promenade-neumuehlen/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Helmholtz-Gemeinschaft: regionaler Klimaatlas für Deutschland: http://www.regionaler-klimaatlas.de/klimaatlas/2021-2050/jahr/durchschnittliche-temperatur/baden-wuerttemberg.html
- H+N+S Landschapsarchitecten: http://www.hnsland.nl/ (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- Ijburg: http://www.ijburg.nl/ (letzter Zugriff 08.10.12)
- Ijsseldelta: http://www.ijsseldelta.info/ (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- Ingenieurgruppe Bauen http://www.ingenieurgruppe-bauen.de/Deutsch/Projekte/Hochbau/Bildung/RemchingenGymn.html (letzter Zugriff 08.10.10)
- Integrierte Rheinprogramm (IRP): http://www.rp-freiburg.de/servlet/PB/menu/1188090/index.html
- Imbissponton Frankfurt:www.meixner-schlueter-wendt.de, http://www.werkstatt-frankfurt.de/lilu.html (letzter Zugriff 08.10.10)
- Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/ (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- Kanton Uri: http://www.ur.ch (Letzter Zugriff: (08.11.12)

- Köln: www.StEB-Koeln.de, www.hochwasserschutz.de, http://www.stadt-koeln.de/hochwasser/index.html, http://www.hkc-koeln.de/de/projekte/projekt-1/fallbeispiele/koeln/mobiler-hochwasserschutz/index.html (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- Kuiper Compagnons: http://www.kuiper.nl/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Maasbommel: http://www.factorarchitecten.nl, http://www.goudenkust.nl./ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Meixner-Schlueter-Wendt: www.meixner-schlueter-wendt.de (letzter Zugriff 08.10.10)
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de
- Moos: Präsentation Aktivitäten in der Angelegenheit „Absiedlung Moos", Auszug aus der Gemeinderatssitzung vom 13.07.2004, Absiedeln oder Absaufen? Wie ein Dorf vor Hochwasser kapituliert. Beitrag im BR 20.01.2010 http://www.burgheim.de/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Neumühlen: http://www.hamburg.de/promenade-neumuehlen/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Neuwied: http://www.neuwied.de; http://www.deichinfo.de/ (Letzter Zugriff 08.10.10)
- Ontwikkelcombinatie het Nieuwe Westland: http://www.onwbv.nl/het-nieuwe-water (letzter Zugriff 08.10.10)
- Portikus: http://www.chm.de/de/portikus.html (letzter Zugriff 08.10.10)
- Project Ijsseldelta: http://www.ijsseldeltazuid.nl/bibliotheek/climate-adaption-in/ (Letzter Zugriff: 08.10.10)
- SchaVIS: http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/174900/ (letzter Zugriff: 28.06.2013)
- seacity 2100 http://www.seacityresearchnet.com/archives/1145 (letzter Zugriff 27.09.12)
- SECOM: http://nordsee.lfi.rwth-aachen.de/secom/spielbasiertes-lernen/serious-games?lang=de (letzter Zugriff: 28.06.2013)
- SimFlood: http://www.simflood.de/ (letzter Zugriff: 28.06.2013)
- Stadtentwässerungsbetriebe Köln (StEB-Köln): www.StEB-Koeln.de, www.hochwasserschutz.de, http://www.stadt-koeln.de/hochwasser/index.html, http://www.hkc-koeln.de/de/projekte/projekt-1/fallbeispiele/koeln/mobiler-hochwasserschutz/index.html
- Strandbad Mannheim: http://www.strandbad-mannheim.de/, http://www.blocherblocher.com (letzter Zugriff 08.10.10)
- Striffler + Striffler Architekten http://striffler-architekten.de/bauten/bildung-kultur/gymnasium-remchingen.html (letzter Zugriff 08.10.10)
- Tiengemeten: http://www.tiengemeten.com (letzter Zugriff 08.10.10)
- Van der Waal & Partners: http://www.vanderwaal-partners.nl/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- WaalWeelde: http://www.waalweelde.nl/ (letzter Zugriff: 10.12.2012)
- Warften: http://de.wikipedia.org/wiki/Warft; http://www.geschichte-s-h.de/vonabiszindex.htm (letzter Zugriff 08.10.10)
- Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg: http://www.wwa-ab.bayern.de/projekte_und_programme/technischer_hochwasserschutz/hws_woerth/index.htm (letzter Zugriff 08.10.10)
- Waterwoningen, Amsterdam: On Water. In: Riba Journal Juni 2008, S. 54ff, http://www.waterbuurtwest.nl, http://www.ijburg.nl/, http://www.rohmer.nl/ (letzter Zugriff 08.10.10)
- Westland: http://www.gemeentewestland.nl (letzter Zugriff 08.10.10)

AUSKÜNFTE

- Bauer, Christian
  Struktur und Genehmigungsdirektion Süd, Rheinland-Pfalz, Zentralreferat Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz
- Hofmann, Martin
  Regierungspräsidium Darmstadt, Fachbereiche Deichunterhaltung, Deichverteidigung, Dezernat IV/DA 41.6 - Staatlicher Wasserbau
- Tamm, Klaus
  Regierungspräsidium Freiburg, Abt. Umwelt / Ref. 53.3, Dienstsitz Offenburg
- Walter, Jan-Christoph
  Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 53.1 - Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz, Planung

GESETZE

- Baugesetzbuch (BauGB): In der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1748) m. W. v. 26.11.2014
- EU-HWRM-RL: Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.
- EU-WRRL: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Planning Policy Statement (PPS) 25: Development und Flood Risk.. London 2006, überarbeitet 2010
- Urteil des Bundesverwaltungsgerichts: BVerwG U. v. 3.6.2014 – CN 6.12
- Verordnung zum Schutz vor Sturmfluten im Gebiet der HafenCity (Flutschutzverordnung-HafenCity) Vom 18. Juni 2002
- Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG B-W) in der Fassung vom 17. Dezember 2009

HOCHWASSER GEFAHRENKARTEN

- Rheinland-Pfalz:
  http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/8701/
- Hessen:
  http://www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?uid=70540ebb-2896-7e01-a7c5-abbf5aa60dfa
- Baden-Württemberg:
  http://rips-dienste.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/hwgk_internet/%28S%28hatqek45dk5q4b455i54pi55%29%29/Default.aspx





Das Verhältnis der Menschen zur dynamischen Wasserlandschaft am Oberrhein hat sich im Laufe der Zeit immer wieder verändert. Vor der von Tulla geplanten Rheinkorrektion im 19. Jahrhundert passten die Anwohner ihre Lebensweisen den sich ständig verändernden Flussläufen und Wasserständen an. Mit der Rheinkorrektion und den folgenden Ausbaustufen beginnt das Bestreben nach einer Kontrolle des bewegten Terrains. Die Dynamik des Wassers wird kanalisiert und ausgegrenzt, die Beziehung der Menschen zum Wasser unterbrochen. Die zentrale Herausforderung ist gegenwärtig die Entwicklung von Konzepten, die sowohl attraktiven Lebensräume als auch eine Anpassung an Hochwasserereignisse und Klimaveränderungen ermöglichen. Die anstehenden Herausforderungen können nicht sektoral gelöst werden, sondern erfordern integrierte Strategien. Eine integrierte Sichtweise bedingt eine großräumige Betrachtung von räumlichen und funktionalen Systemen – eine landschaftliche Perspektive. Zentrale Haltung ist dabei nicht die Besetzung des Terrains, sondern das Sichtbarmachen, die Kultivierung und Nutzbarmachung sowie Weiterentwicklung der vorhandenen Potenziale für den Umbau der heutigen urbanen Landschaft am Oberrhein zu einem attraktiven und zugleich anpassungsfähigen Terrain.