

Hochwasserschutz

Darstellung der vielfältigen Zusammenhänge zur Entstehung von Hochwasser

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht definiert sich ein Hochwasser als eine deutlich über den Mittelwert liegende Abflussmenge eines Fließgewässers. Grundsätzlich hat jedoch jedes Hochwasser seine eigene Charakteristik, die wesentlich von der örtlichen und zeitlichen Verteilung der Niederschläge sowie von der Eigenart des Einzugsgebietes als auch der Konstitution des Gewässernetzes geprägt wird. **Ursächlich für extreme Hochwasserereignisse sind das ungünstige Zusammentreffen von Starkniederschlag und hoher Abflussbereitschaft eines Gebietes.**

Hochwasser haben als Folge von Niederschlagsereignissen eine natürliche Ursache und sind eine feste Größe im Wasserhaushalt. Als Teil des natürlichen Wasserkreislaufes ist die Entstehung und das Ausmaß der Hochwasserereignisse von zahlreichen Randbedingungen und deren Wechselwirkungen abhängig. Neben der meteorologischen Eigenart fungieren geographische Lage, Geländetopographie, geologischer Untergrund, Bodenart, Vegetation, Fließgewässerdichte und -strukturen als natürliche Wirkfaktoren.

Im Gegensatz zum Menschen hat sich die Natur in den häufig von Hochwasser überfluteten Gebieten auf diese kurzfristig extreme Situation eingestellt und schafft ein ganz charakteristisches Landschaftsgefüge, das mit der **Dynamik der Fließgewässer** in Einklang steht. Allerdings haben die wachsenden Ansprüche des Menschen mittlerweile deutliche Spuren in der Landschaft und speziell in den Gewässersystemen hinterlassen. Die Abflussbeschleunigung und das Wegfallen natürlicher Überflutungsräume haben mittlerweile zu einer **Verschärfung der Hochwassergefahr** geführt. **Ursprünglich wirkten Gewässerauen als natürlicher Schutz gegen Hochwasser.** Denn wenn die Wasserläufe über ihre Ufer traten, nahm der Talgrund überschüssiges Wasser auf und gab es erst bei sinkenden Pegelständen allmählich wieder ab.

Mit der Vergrößerung von Siedlungs- und Ackerflächen wurden die Wasserläufe begradigt und zu reinen Vorflutern ausgebaut. Dabei hat man lange Zeit nach dem Motto „sichere Flüsse in sicheren Betten“ verfahren. Oftmals wurden sie in ein statisches Korsett mit stark eingeeengten Regelquerschnitten gezwängt. Zum Zwecke der Schifffahrt hatte man zudem die großen Ströme weiter reguliert. Seither bieten weite Gewässerabschnitte der einst vielfältigen Lebensadern das Bild eines geradlinigen, leblosen Abflusskanals. Ihre neue Funktionszuweisung entsprach vorrangig wirtschaftlich-technischen Gesichtspunkten.



Der Verlauf der Else oberhalb von Bünde war vor der Regulierung noch geschwungen, so dass der Fluss träge durch die zahlreichen Schlingen floss (Bildquelle: Stadtarchiv Bünde, etwa 1925)



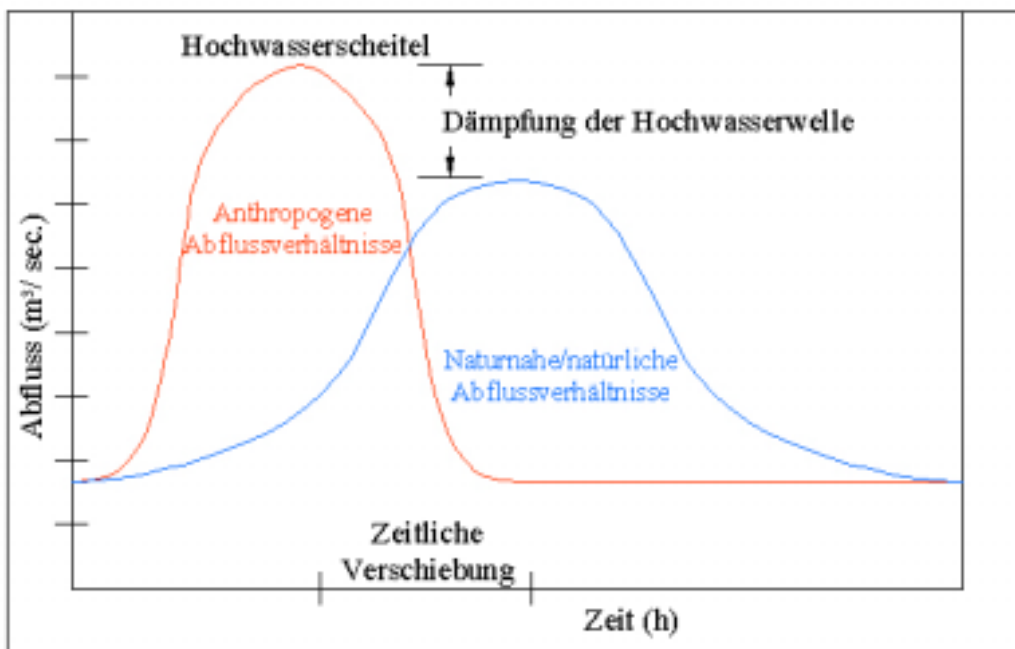
Im Zuge der Regulierung wurde die Else bei Bünde (1927 – 1929 und 1934 - 1937) begradigt und mit einem Trapezprofil versehen, so dass seitdem der Fluss nahezu leblos wirkt und das Wasser rasch abführt

Neben der Begradigung wurden die Fließgewässersysteme z.T. durch Deichbauten vollständig von ihrer Aue getrennt. In den dicht besiedelten Stadt- und Ortslagen reichte die Bebauung oftmals unmittelbar bis an die Wasserläufe heran. In der freien Landschaft kam es infolge der Schutzwasserwirtschaft in zunehmenden Maße zu Zersiedelungen. Zum Aufbau der Infrastruktur zerschneiden zudem Verkehrsstrassen in dichter Abfolge die Gewässerauen und engen sie weiter ein. Darüber hinaus wurden Auwälder abgeholzt und Grünländer umgebrochen, um intensivierten Ackerbau zu betreiben. Zur Ausübung einer zeitlich unbegrenzten landwirtschaftlichen Nutzung hat man die Wasser geprägten Böden durch ein dichtes Netz von Gräben und Drainagen entwässert und damit weite Teile der Aue trocken gelegt. Auch liegen vielerorts die einstigen Überschwemmungsräume infolge von Bodenauftrag auf einem deutlich höherem Geländeniveau. Folglich büßten viele Flüsse große Areale ihrer ehemaligen Überschwemmungsgebiete ein.

Landschaftlich führte dieser langjährige Negativprozess zum Verlust natürlicher Retentionsräume und zur elementaren Veränderung des an die Landschaft und die jahreszeitlichen Rhythmen angepassten Abflussverhaltens der Gewässer. Die Trennung von

Fluss und Aue bedeutete aus Sicht des Naturschutzes die Zerstörung eines vormals artenreichen und dynamischen Ökosystems.

Mit der Gewässerbegradigung ging eine Laufverkürzung der Fließgewässer einher. Je kürzer die Lauflänge ist, desto größer ist das Längsgefälle und umso höher steigt die Fließgeschwindigkeit an. **Hochwasserwellen fließen seitdem erheblich steiler und mit höheren Volumina pro Zeiteinheit ab** und werden so den Ortslagen schneller zugeführt. Darüber hinaus führen die zunehmenden Wassermassen in Verbindung mit häufig eingeebneten Gewässerauquerschnitten durch Abdeichung und bautechnischen Fließhindernissen (z.B. Brücken und Gebäude) maßgeblich zu einer Erhöhung der Wasserstände im Siedlungsbereich. Im Gegensatz dazu würden unter natürlichen Verhältnissen die Wassermassen in die großräumigen und offenen Vorländer ausufernd, so dass sich die Hochwasserwellen hier mehr oder weniger stark „verlaufen“.



Darstellung der Hochwasserabflussganglinien für ein anthropogenes und naturnahes Fließgewässersystem (vereinfacht)

Neben den gravierenden Eingriffen in die Fließgewässer und ihren Auen müssen jedoch auch die oberen Einzugsgebiete der Zuläufe bei der Hochwasserprävention mit berücksichtigt werden. Von Bedeutung sind dabei insbesondere die natürlichen Speichereigenschaften von Bewuchs, Boden, Geländestruktur und Gewässernetz. Viele der großen und kleinen Wasserspeicher wie Moore, Sümpfe, Quellbereiche, Tümpel und Geländemulden sind mittlerweile verschwunden. Stattdessen prägen heutzutage große Ackerschläge die Landschaft. Negativ auf die Bodenstruktur wirkt sich darüber hinaus die landwirtschaftliche Intensivierung durch nachteilige Arbeitsweisen, wie Bodenverdichtung infolge schwerer Maschinen sowie der Einsatz von Pestiziden und mineralischen Düngern, aus. Neben dieser strukturellen und physikalisch-chemischen Überformung unterstehen weite Landstriche einem System aus Drainagen und Gräben, die eine großflächige Entwässerung ermöglichen. Verstärkend auf einen erhöhten Oberflächenabfluss wirkt sich neben der Gewässerdichte gleichermaßen das Wegenetz in der Landschaft aus, da das Regenwasser schnell gesammelt und in den nächsten Vorfluter einleitet wird.



Schema zur Darstellung der menschlichen Eingriffe und deren Auswirkungen auf die hydrologischen Zusammenhänge in Gewässerauensystemen (Bildquelle: Masterabschlussarbeit Carsten Vogt, 2004)

Ehemals dauerten die Überschwemmungen zwar länger an, ihre Abflussspitze baute sich jedoch nicht so steil auf wie heute. Durch ein System aus vielen größeren und kleineren Wasserläufen führten die Begradigungen in Verbindung mit dem drastisch erhöhten und beschleunigten Abfluss als Folge von Begradigung, vermindertem Auenrückhalt und Flächenversiegelung zu einer deutlich Zunahme der Abflussspitzen. Im Gegensatz zu damals müssen die Hochwasserwellen heute weniger Wegstrecke zurücklegen und treffen deshalb früher in die Mündungsbereiche der nächst größeren Gewässer ein. Die Addition von Hochwasserwellen kann sogar dazu führen, dass aus mittleren Hochwasserereignissen der Zuläufe Extremhochwässer für die nachfolgenden, größeren Fließgewässer hervorgehen.

Bei extremen Hochwasserereignissen erweist sich die rein technisch ausgerichtete Schutzwasserwirtschaft als durchaus anfällig und trügerisch. Beispielsweise hätte das Aufweichen von Schutzdeichen und Hochwasserrückhaltebecken mit einem möglichen Dambruch die Auslösung einer Flutwelle mit fatalen Auswirkungen für die Unterlieger zur Folge. Neben den rein wirtschaftlichen Schäden durch vernichtete Sachwerte besteht zudem die Gefahr, dass Flutwasser mit Chemikalien und anderen Schadstoffen (z.B. Heizöl) verunreinigt wird, die folglich zu einer Umweltkatastrophe in noch größerem Ausmaß führen kann.

Angesichts der zunehmenden Versiegelung der Landschaft zu Gunsten von Siedlung, Gewerbe, Industrie und Verkehr **kann das Regenwasser nicht mehr vor Ort versickern**. So wurden im Jahre 2002 in der Bundesrepublik Deutschland täglich durchschnittlich 130 ha Freiflächen für Siedlungs- und Verkehrsflächen in Anspruch genommen - Tendenz weiter steigend! Mit einem Anteil von 11,5 % Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche

sowie einer Bevölkerungsdichte von 228 Einwohnern pro km² befindet sich Deutschland schon heute unter den Staaten mit der höchsten Bebauungs- und Besiedlungsdichte in Europa.

Handlungsbedarf und -empfehlungen für einen zukunftsfähigen, modernen Hochwasserschutz

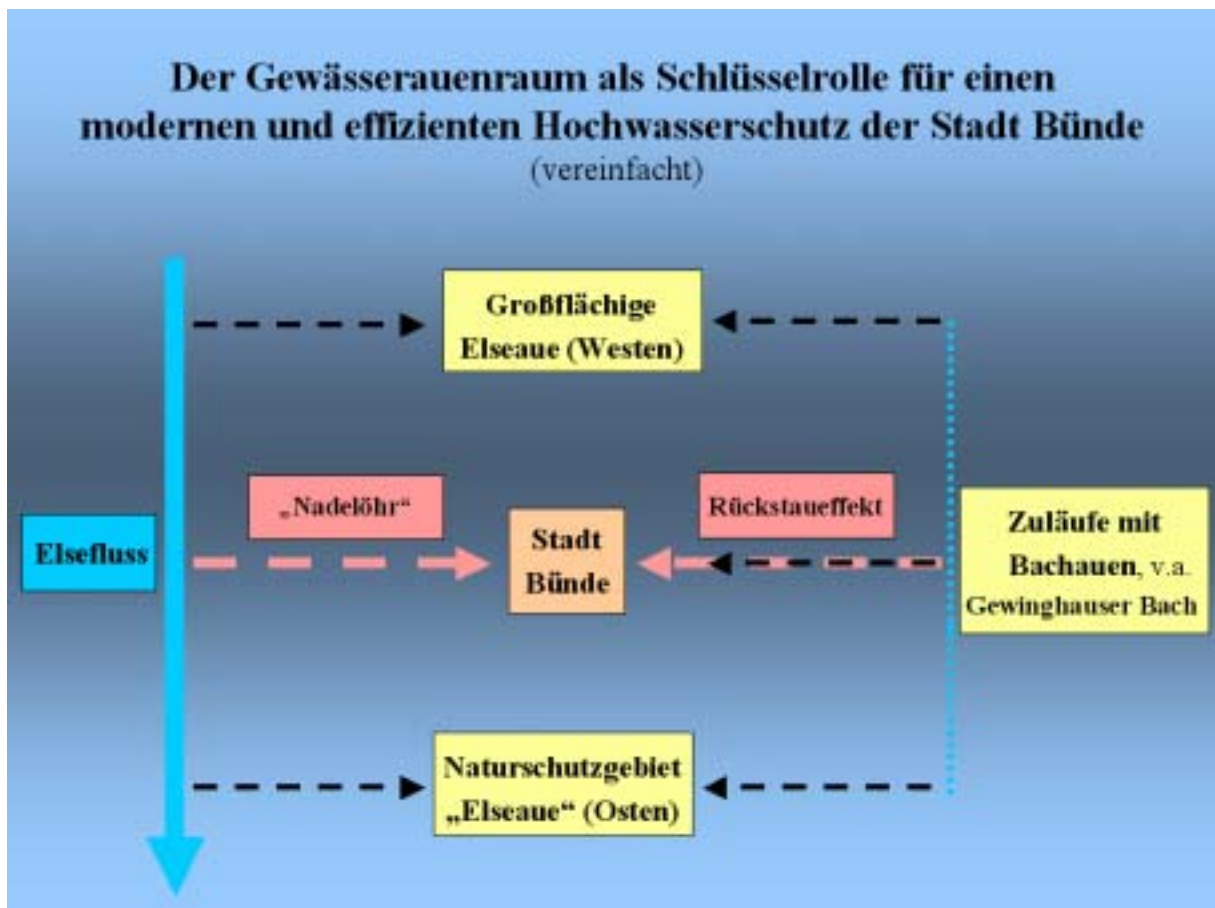
Außerordentliche Hochwasser sind Naturereignisse, die sich in unregelmäßigen Abständen wiederholen. Je größer Hochwasserabflüsse sind, desto seltener treten sie nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit auf. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die langen Zeiträume zwischen derart extremen Ereignissen zur **Gefahrenmissachtung** führen. Vor diesem Hintergrund konnte es verstärkt zum Eindringen von Intensivnutzungen in das Ökosystem Aue bzw. in die gewässernahen Bereiche kommen. Seit den 90er Jahren kam es zu einer erkennbaren Häufung der sog. „Jahrhunderthochwasser“, die sich insbesondere an Rhein, Donau und Oder ereigneten. Die jüngsten Hochwasserereignisse im August 2002 an Elbe und Donau mit ihren fatalen Folgen haben den Anlass für eine stärker ökologisch ausgerichtete Neuorientierung in der Wasser- und Raumplanungspolitik gegeben.

Ein Hochwasser wird allerdings erst dann zu einer Katastrophe, wenn es zu einem Aufeinandertreffen zweier nahezu unabhängiger Komponenten kommt. Die Natur liefert – allerdings durch den Menschen verstärkt – allein die Hochwasserstände bzw. -abflüsse. Gleichzeitig erfolgt eine **Werteansammlung in hochwassergefährdeten Bereichen**, womit eine Erhöhung der Gefahren und Schadensrisiken einhergeht. Aber erst durch das Zusammenwirken dieser voneinander unabhängigen Mechanismen entstehen unter bestimmten Randbedingungen außergewöhnliche Hochwasserschäden. Durch die Ausuferung der Fließgewässer und den damit verbundenen großräumigen Überschwemmungen können insbesondere Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebiete sowie landwirtschaftliche Nutzflächen in Mitleidenschaft gezogen werden. Infolge großer Mengen an mitgeführtem Schlamm und Geröll kann sich das Schadenspotential im betroffenen Gebiet noch deutlich erhöhen. Neben möglicherweise hohen materiellen Verlusten ist aber auch die Gefährdung von Menschenleben nicht ausgeschlossen. Von allen Naturgefahren, die weltweit auftreten, werden statistisch gesehen den Überschwemmungen die größte Häufigkeit, die größten volkswirtschaftlichen Schäden und sogar die größte Anzahl von Todesopfern zugeordnet.



Bsp. Bünde: Oberhalb des Stadtdurchgangs existiert (noch) ein großer Auenraum der Elbe, der bei Hochwasser zur Zwischenspeicherung von überschüssigem Wasser für die flussnahen Stadtlagen dient (Hochwasser vom 3. Januar 2003)

Diese Erkenntnis hat die Hochwasserthematik verstärkt in den Mittelpunkt der gesellschaftlich-politischen Diskussion gerückt und allmählich zu einem Umdenken in der Hochwasserpolitik geführt. **Eine Abkehr von der reinen Gefahrenabwehr hin zu einer vorsorgenden Planungskultur** ist angesichts der nur begrenzt einsetzbaren finanziellen und planerischen Mittel unabdingbar. Es besteht ein dringender Handlungsbedarf, die nutzungsbedingten und strukturellen Defizite in den Gewässerauen soweit wie möglich rückgängig zu machen. Darüber hinaus gilt es in der Siedlungswasserwirtschaft zukünftig einer raschen und vollständigen Ableitung des Niederschlagswassers in Kanalisationsnetzen durch neue Techniken der Regenwasserbewirtschaftung zu ersetzen. Die technischen Möglichkeiten sollten insbesondere darauf abzielen, die Speicherkapazität der ungesättigten Bodenzonen effektiver zu nutzen.



Modell für einen nachhaltigen Hochwasserschutz, dargestellt am Beispiel der Else in Bünde (Bildquelle: Masterabschlussarbeit Carsten Vogt, 2004)

Dem bislang eher sektoral gehandhabten Bereich „Gewässerbau und -pflege“ ist die **Perspektive zu einem integralen Raum- und Gewässermanagement** zu öffnen. Gemeinsame Lösungen mit lokalen siedlungswasserwirtschaftlichen Aspekten sowie den regionalen, nationalen und internationalen Planungserfordernissen einer Stromlandschaft sind inhaltlich in den örtlichen Planungsprozess zu integrieren. Dabei sind nicht Einzelmaßnahmen zielführend; eher sind zwischen den einzelnen Fachplanungen und Politikbereichen abgestimmte Maßnahmenbündel notwendig. Hierbei müssen Entscheidungen über Ziele und Maßnahmen getroffen werden, die die regionalen, sozialen und wirtschaftlichen Belange sowie den umweltgerechten Umgang mit den Lebensräumen und Landschaftsfunktionen der Flüsse in Einklang bringt. Schließlich sind über alle Grenzen hinweg die Unterlieger Nutznießer von hochwasserdämpfenden Maßnahmen, gleichzeitig aber Betroffene von hochwasserverschärfenden Maßnahmen der Oberlieger.



Bsp. Bünde: Brückenbauwerke an Fließgewässern gelten i.d.R. als hydraulisches Nadelöhr, da mögliche Verstopfungen zu Rückstauungen und somit zu Überschwemmungen des Umlandes führen können (Bildquelle: Stadt Bünde, Hochwasser vom 28. Januar 1994)

Die Bedeutung und der Umgang mit dem Wasserabfluss der Fließgewässer manifestiert sich nicht zuletzt in Form konkreter Ziele und Vorgaben in der wasserwirtschaftlichen Gesetzgebung. So enthält die gültige Rechtslage der Bundesrepublik Deutschland deutliche Aussagen zum präventiven Hochwasserschutz. Grundtenor ist die Erhaltung bestehender sowie die Wiederherstellung früherer Überschwemmungsgebiete. Bspw. weist § 1a Abs. 2 WHG explizit auf die Pflicht eines jeden hin, „eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden“. Darüber hinaus sind auch europäische Vorgaben wie bspw. die der Europäische Wasserrahmenrichtlinie einzuhalten und zu realisieren. Erforderlich ist eine enge Kooperation zwischen Wasserwirtschaft, Raumordnung, Umwelt- und Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft sowie Städte- und Straßenbau. Insofern bedarf es zu einer durchgreifenden und effektiven Hochwasservorsorge einer **sektorübergreifenden Zusammenarbeit im gesamten Gewässereinzugsgebiet**, auch über Staatsgrenzen hinweg (Beispiel: Rhein).

Die Aktivitäten zum Hochwasserschutz zielten in den letzten Jahrzehnten schwerpunktmäßig auf die Optimierung und den Ausbau technischer Schutzeinrichtungen an den großen Flüssen ab. Gleichzeitig engen Intensivnutzungen den Handlungsspielraum der Schutzwasserwirtschaft derart ein, dass der erwünschte Schutz nur mit kostenaufwändigen bautechnischen Maßnahmen erzielt werden kann. Dabei war die Schutzwasserwirtschaft stets bemüht, bestehende hochwertige Nutzungsstrukturen wie Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebiete, wichtige Verkehrsverbindungen und sonstige infrastrukturelle Einrichtungen durch spezielle, zumeist technisch ausgerichtete Maßnahmen wirksam zu schützen. Allerdings **vermitteln die Deiche und sonstigen Schutzeinrichtungen oftmals eine trügerische Sicherheit** und verleiten unter Umständen noch zum Bauen in gefährdeten Gebieten. Folglich kann sich der traditionelle Hochwasserschutz sogar als kontraproduktiv herausstellen, dann nämlich, wenn sich die Menschen in zu großer Sicherheit wiegen und hohe Werte bzw. wertvolle oder umweltgefährdende Anlagen hinter den Deichen aufbauen.

Die Tatsache der begrenzten Schutzwirkung von Deichen und Dämmen verdeutlicht die Hochwasserereignisse der letzten Jahre recht anschaulich. Hier muss eingestanden werden, dass die Wirksamkeit des traditionellen, rein technisch ausgerichteten Hochwasserschutz mittlerweile an seine Grenzen gestoßen ist. Technische Hochwasserschutzmaßnahmen sind nämlich selbst bei bester Planung, Ausführung und Instandhaltung stets auf ein bestimmtes Bemessungshochwasser ausgelegt, das zur Dimensionierung einer Hochwasserschutzmaßnahme oder einer baulichen Anlage dient. Die volkswirtschaftliche

Abwägung von Vorbeugung und Schadensausmaß lässt einen totalen Hochwasserschutz nicht zu. Die Anlagen sind von daher zumeist auf ein 100-jährliches Hochwasser (HQ100) ausgelegt. Ein noch größerer Aufwand gilt in den meisten Fällen als nicht finanzierbar.

Wenn man nachhaltig und effektiv Hochwasserschäden begrenzen will, wird man über die Einflussnahme auf die Nutzungen am Gewässer und im Einzugsgebiet deutlich mehr Erfolg haben, als allein mit dem Versuch die Gewässer hinsichtlich der Hochwasserabflüsse auszubauen. **Das Rückhaltevermögen in der Landschaft ist vorsorgend zu erhalten oder besser noch zu verbessern, um den nachsorgenden, „klassischen“ Hochwasserschutz möglichst zu erübrigen.** Dabei muss zukünftig nach dem Prinzip „Hochwasserflächenmanagement geht vor Hochwassermanagement“ vorgegangen werden. Ziel des Hochwasserflächenmanagements ist nämlich die Erhöhung des flächenübergreifenden Wasserrückhaltes, z.B. durch die räumliche Steuerung von Nutzungen, Gewässerrenaturierung, Rückgewinnung von Retentionsräumen, Flächenentsiegelung, Erhöhung von Speichereigenschaften in land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebieten und dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser auf urbanen Flächen.

Raumplanerische Effizienzsteigerung durch räumlich-funktionale Synergieeffekte

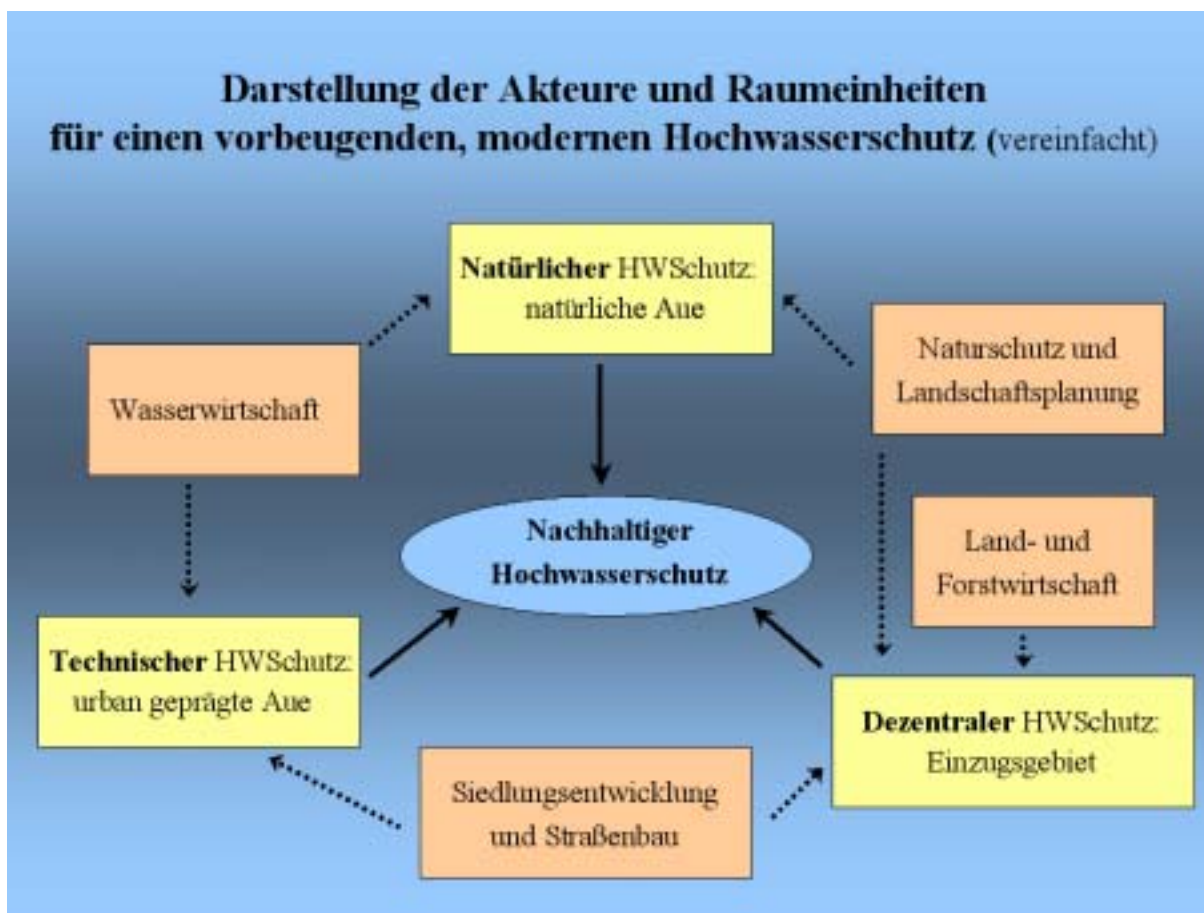
- Dämpfung der Hochwasserspitzen: **Hochwasserschutz**
- Regulierung lokaler Klimaschwankungen: **Klimaschutz**
- Flächenentsiegelung und schonender Umgang mit Boden: **Bodenschutz**
- Steigerung der Grundwasserneubildungsrate und Verbesserung der (Grund)Wasserqualität: **Trinkwasserschutz** und **Grundwassergewinnung**
- Beibehaltung von Ackernutzflächen außerhalb eines HW 20: **Landwirtschaft**
- Aufbau standorttypischer und artenreicher Wälder: **Forstwirtschaft**
- Regeneration von Feuchtbiotopen und ihren Lebensgemeinschaften sowie Aufbau eines lokalen und regionalen Biotopverbundes: **Gewässer- und Naturschutz**
- Erhaltung historischer Landschaftsrelikte: **Kulturlandschaftsschutz**
- Erhöhung der Landschaftsraum- und Wohnumfeldqualität durch Bereicherung des Landschaftsbildes und Stärkung der Heimatverbundenheit: **Naherholung**
- Gezielte Lenkung von Sehenswürdigkeiten: **Naturtourismus** und **Gastronomie**

Durch die Renaturierung von Gewässerauen können **vielfältige Ziele** verschiedenster Fachressourcen **miteinander kombiniert und optimiert** werden (Bildquelle: Masterabschlussarbeit Carsten Vogt, 2004)

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzniveaus für sensible Gebiete und Objekte muss in Zusammenarbeit mit allen Verantwortlichen und Betroffenen eine ausgewogene Kombination von Maßnahmen am Fluss, im Einzugsgebiet und in den gefährdeten Bereichen durchgeführt werden. Erforderlich ist also eine enge Kooperation zwischen Raumordnung, Wasserwirtschaft, Umwelt- und Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft sowie Städte- und Verkehrsbau. In diesem Zusammenhang wird der koordinierenden und integrierenden Funktion der Raumplanung im Interesse einer gesamtverträglichen Raum- bzw. Landschaftsentwicklung ein besonderes Gewicht beigemessen. Zur Bewältigung überörtlicher

Anforderungen an den Hochwasserschutz müssen in Zukunft auch die Instrumentarien und Handlungsmöglichkeiten der Regional- und Flächennutzungsplanung noch intensiver genutzt werden. Ganz wesentlich ist dabei die **Abgrenzung zwischen jenen Räumen, die den Gewässern zur Erfüllung ihrer natürlichen Funktion erhalten bleiben müssen und jenen Zonen, die der Mensch für seine sozialen und wirtschaftlichen Bedürfnissen benötigt.**

Da die Fließgewässersysteme gleichwohl ob in der freien Landschaft oder in den Stadtdurchgängen eine räumlich-funktionale Einheit bilden, müssen die Wasserläufe immer als Ganzes betrachtet werden. Hier setzt bspw. auch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie an, nach dessen Vorgaben das **Gewässerentwicklungsprojekt Weser-Werre-Else** seine Maßnahmenziele umsetzt. Neben dem Hochwasser- und Gewässerschutz tragen die Maßnahmen auch zu einer deutlichen Verbesserung der Landschafts- und Wohnumfeldqualität bei.



Ein umfassender und zukunftsfähiger Hochwasserschutz ist nur über eine interdisziplinäre Herangehensweise mit weiteren Fachplanungen möglich (Bildquelle: Masterabschlussarbeit Carsten Vogt, 2004)

Zu einem nachhaltigen und integrativen Hochwasserschutz gilt es eine tragfähige Strategie zu konzipieren, die im wesentlichen auf **drei Säulen** basiert, welche sich hinsichtlich ihrer Funktionsweisen unterscheiden, z.T. aber fließende Übergänge besitzen:

- technischer Hochwasserschutz
- natürlicher Hochwasserschutz
- weitergehende Hochwasservorsorge

Der **technische Hochwasserschutz** umfasst alle Maßnahmen der klassischen Wasserwirtschaft, die rein reaktiv zur Schadensminimierung von Überschwemmungen beitragen. Folgende Maßnahmen lassen sich diesem Typus zuordnen:

- Hochwasserrückhaltung: Hochwasserrückhaltebecken, Flutpolder, Talsperren

- Abschirmung durch Schutzmaßnahmen: Deiche, Mauern, mobile Schutzelemente
- Verbesserung der Abflussleistung: Vergrößerung der Gewässerprofile, Schöpfwerke

Maßnahmen zum **natürlichen Hochwasserschutz** folgen dem Prinzip der Prävention, da sie bereits im Vorfeld lenkend auf eine flächendeckende Verbesserung des Wasserrückhaltes abzielen. Beispielhaft für diese Form des Hochwasserschutzes gelten:

- Gebietsretention: standortgerechte bzw. extensive Land- und Forstwirtschaft, Rückbau von Entwässerungseinrichtungen, Entsiegelung, Waldvermehrung
- Auenretention: Deichrückverlegung, Auenrenaturierung (Flutmulden und Auwald)
- Gewässerretention (außerhalb von Ortslagen): Gewässerrenaturierung u.a. durch Laufverlängerung, Profilverkleinerung, Gehölzbegründung und Totholzeinbringung

Unter der **weitergehenden Hochwasservorsorge** ist vornehmlich die Anwendung aller Handlungen und Maßnahmen zu verstehen, die das Ausmaß der Hochwasserschäden im Vorfeld minimieren oder bei Eintritt einer Überschwemmung auf effektive Vorsorgeinstrumente zurückgreifen. Als wirksame Komponenten bieten sich insbesondere folgende Möglichkeiten an:

- Flächenvorsorge: Freihaltung und gesetzliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten, Erhöhung des Wasserrückhaltes in der Fläche
- Bauvorsorge: hochwasserangepasstes Bauen durch entsprechende Bauweisen, Nutzungen und Versorgungseinrichtungen, Verringerung der Flächenversiegelung
- Verhaltensvorsorge: Hochwassermelde- und -vorhersagedienst, Alarm- und Einsatzpläne sowie Übungen zum Katastrophenschutz, Sensibilisierung der Bevölkerung
- Risikovorsorge: Versicherungsschutz gegen Hochwasserschäden, z.B. Elementarschadensversicherung