

# Vorgehenskonzept

Dezember 2006

(3. Fortschreibung des Vorgehenskonzeptes vom Dezember 1998)

Fachlicher Rahmen für die Zusammenarbeit  
der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz sowie des  
Deutschen Wetterdienstes  
im Kooperationsvorhaben

## Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft (KLIWA)

Anlage zur Rahmenvereinbarung zwischen  
den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz  
sowie dem Deutschen Wetterdienst  
vom Dezember 2006

## Vorbemerkung

Die Länder Baden-Württemberg und Bayern sowie der Deutsche Wetterdienst (DWD) vereinbarten 1999

- in Erkenntnis, dass infolge des anthropogen verursachten "Treibhauseffektes" für die nächsten ca. 100 Jahre u.a. eine Erhöhung der mittleren globalen Temperatur um 1,4 bis 5,8 °C prognostiziert wird (3. Bericht des IPCC vom Januar 2001) und mit dieser signifikanten "Klimaveränderung" erhebliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt verbunden sein werden,
- in der Unkenntnis darüber, wie sich die Veränderungen des Wasserhaushalts auf die verschiedenen Bereiche der Wasserwirtschaft auswirken werden bzw. können,
- in Ermangelung der erforderlichen "Zahlen, Daten und Fakten" für die
  - Bewertung der künftigen Entwicklungen des Wasserhaushaltes und seiner Komponenten
  - Erkennung der möglichen Gefahren und Risiken und somit die
  - Festlegung zukunftsorientierter, nachhaltiger wasserwirtschaftlicher Handlungsstrategien und -konzepte

zum Thema "Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft" (KLIWA) eine längerfristige gebiets- und fachübergreifende Zusammenarbeit. Hierüber wurde im April 1999 eine Rahmenvereinbarung abgeschlossen, die im Dezember 2006 um das Land Rheinland-Pfalz erweitert wird, um

- den Willen zur Zusammenarbeit zu dokumentieren,
- die Fortführung der Arbeiten längerfristig zu sichern,
- den Rahmen für das gemeinsame Vorhaben in organisatorischer und fachlicher Hinsicht zu regeln,
- den Austausch und die Bündelung des Fachwissens unter Nutzung der sich anbietenden Synergieeffekte sowie eine effektive und zügige Bearbeitung zu sichern.

Das Vorgehenskonzept enthält die fachliche Struktur und den Rahmen des gemeinsam vereinbarten Arbeitsprogramms und die geplanten Einzelprojekte (Aktionsprogramm). Über die konkrete Abwicklung (Organisation, Finanzierung) einzelner Projekte wird im Rahmen der haushaltstechnischen Möglichkeiten und Vorgaben entschieden.

Das Vorgehenskonzept ist Teil der Rahmenvereinbarung und wird regelmäßig überprüft und in etwa 3-jährigem Turnus fortgeschrieben. Die vorliegende Fassung stellt den Stand vom Dezember 2006 dar; sie basiert auf dem Vorgehenskonzept vom Dezember 2004.

## 1. Veranlassung und Ziel

### 1.1 Ausgangslage und Trends

#### 1.1.1 Nationaler und internationaler Bereich

Im "Zweiten Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaveränderungen" vom April 1997 wird auf den 2. Bericht des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) vom Dezember 1995, wonach die globale mittlere Temperatur bis zum Jahre 2100 um 2 °C (mit Schwankungsbereich zwischen 1.5 und 3.5 °C) zunehmen wird, Bezug genommen. Als Folgerung daraus heißt es in dem Bericht der Regierung:

*"Allgemein führt ein Temperaturanstieg zu einer Intensivierung des hydrologischen Kreislaufs, was sich in erhöhten Verdunstungs- und Niederschlagsraten äußern kann".*

Diese Folgerung gilt nach den Feststellungen des 3. Berichtes des IPCC vom Januar 2001, der für den globalen mittleren Temperaturanstieg bis zum Jahr 2100 jetzt eine Bandbreite von 1,4 bis 5,8 °C angibt, unverändert.

Folgende globale Auswirkungen sind nach dem o.g. Bericht der Bundesregierung generell zu erwarten:

- Zunahme von Ausmaß und Häufigkeit von Hochwasserereignissen
- Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit.

Die bisherigen Aussagen über Klimaveränderungen beziehen sich auf großräumige Gebiete wie z.B. Nordeuropa, d.h. auf globale bzw. großskalige Bereiche.

Als zentrales Problem aller bisherigen globalen bzw. großräumigen Klimasimulationen bleibt festzuhalten, dass die regionalen bzw. lokalen Klimakenngrößen und ihre künftige Veränderung von den globalen Modellen noch unzureichend wiedergegeben werden. Hier bleibt die Entwicklung abzuwarten.

#### 1.1.2 Bereich der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz

Die zahlreichen extremen und mit hohen Schäden verbundenen Hochwasser der jüngeren Vergangenheit haben sowohl in der Öffentlichkeit als auch in der Fachwelt heftige Diskussionen ausgelöst, ob diese Naturereignisse im Rahmen der natürlichen Schwankungen des Klimageschehens oder als Ergebnisse einer bereits in Gang befindlichen, langfristig in die Zukunft wirkenden Veränderung des Weltklimas betrachtet werden müssen. Es gibt Behauptungen, dass die extremen Hochwasser die Folge einer bereits stattgefundenen Klimaveränderung seien und dass sie "gleich einem Quantensprung auf ein höheres Abflussniveau" angestiegen seien.

Nach den derzeitigen Prognosen der Klimaforscher wird sich das großräumige Klima über dem europäischen Raum zusätzlich zu den ohnehin vorhandenen natürlichen Schwankungen aufgrund anthropogener Einflüsse verändern, insbesondere wegen des steigenden CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Luft, aber auch wegen der sich erhöhenden Konzentration anderer Treibhausgase. Aufgrund der engen Koppelung zwischen Klima und Wasserhaushalt werden Klimaveränderungen (z.B. verändertes Niederschlags- und Verdunstungsregime) erhebliche Auswirkungen auf oberirdische Abflüsse und das Grundwasser haben. Die Veränderung dieser Faktoren wiederum hat eine unmittelbare Auswirkung auf wesentliche Teilbereiche der Wasserwirtschaft, z.B. auf

- *den Hochwasserschutz*  
durch die Veränderung der Höhe, Dauer und Häufigkeit extremer Hochwasser und durch die Erhöhung des Schadensrisikos

- *die Wasserversorgung*  
durch die Änderung der Grundwasser-Neubildung, der Grundwasser-Beschaffenheit und der Grundwasser-Bewirtschaftung
- *den Gewässerschutz*  
durch die Änderung der jahreszeitlichen Abfluss- und Temperaturverhältnisse mit Auswirkung auf den Stoffhaushalt der Flüsse und Seen
- *die Gewässerentwicklung*  
durch die Änderung der Dynamik der Fließgewässer und Seen, ihrer morphologischen Verhältnisse, ihres Wärmehaushaltes und ihrer Ökosysteme
- *die Nutzung der Gewässer*  
durch die Änderung insbesondere der Betriebsweise der Hochwasser- und Trinkwasserspeicher, der Wasserkraftnutzung, der Schiffbarkeit der Gewässer und auch der landwirtschaftlichen Bewässerung.

Die Auswirkungen der Klimaveränderung wurden im Rahmen von KLIWA für die Länder Baden-Württemberg und Bayern anhand ausgewählter regionaler Klimaszenarien abgeschätzt und die Auswirkungen auf die Hochwasserabflüsse im regionalen Bereich aufgezeigt.

Die Untersuchungen des Langzeitverhaltens belegen, dass die Niederschläge und Abflüsse der Wintermonate in den letzten Jahrzehnten in einzelnen Einzugsgebieten einen steigenden Trend aufweisen. Die Ausprägung des Trends ist in den einzelnen Flussgebieten unterschiedlich.

Die Wasserwirtschaftsverwaltungen müssen entsprechend dem Vorsorgeprinzip dem Problem „Klimaveränderung und Auswirkungen auf den Wasserhaushalt“ auf regionaler Ebene erhöhte Aufmerksamkeit widmen. Es ist deshalb erforderlich, die Grundlagen über die Auswirkungen einer Klimaveränderung auf den gesamten Wasserhaushalt weiterzuentwickeln, damit auf dieser Basis dann mittelfristig der Umfang dieser Auswirkungen quantifiziert werden kann sowie die notwendigen Vorkehrungen und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen rechtzeitig in die Wege geleitet werden können.

## **1.2 Handlungsbedarf**

Auf Grund der Klimaveränderungen, insbesondere im Hinblick auf die Veränderungen im Niederschlags- und Verdunstungsregime (langfristige Veränderungen des mittleren Zustandes, der saisonalen Verteilung, des Schwankungs- und Extremverhaltens), muss man künftig mit Auswirkungen auf den Grund- und Bodenwasserhaushalt sowie den oberirdischen Abfluss rechnen. Für eine nachhaltige Planung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen als Reaktion auf die zu erwartenden Veränderungen fehlt es jedoch noch weitgehend an den erforderlichen Zahlen, Daten und Fakten. Dieser Mangel öffnet leicht den Weg zu Fehleinschätzungen und Fehlplanungen.

Eine auf Nachhaltigkeit gegründete Wasserwirtschaftspolitik bedarf abgesicherter Kenntnisse über die Entwicklungen des Wasserhaushaltes, insbesondere im Zusammenhang mit möglichen Klimaveränderungen. Die dafür notwendigen Arbeiten erfordern ein systematisches Vorgehenskonzept und ein längerfristiges Aktionsprogramm. Die vielfältigen Arbeitsschritte bedürfen einer interdisziplinären und länderübergreifenden Kooperation. Ein fachlich abgesichertes und ökonomisches, d.h. Synergieeffekte nutzendes, Vorgehen ist nur in einer länderübergreifenden Zusammenarbeit möglich.

Als Grundlage für die langfristige gemeinsame Projektarbeit wurde daher eine Rahmenvereinbarung zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz sowie dem DWD abgeschlossen; sie wird durch dieses Vorgehenskonzept konkretisiert.

## 2. Vorgehenskonzept

### 2.1 Ziele

Die bestehende Aufgabe,

*künftige Veränderungen des Wasserhaushalts als Folge von möglichen Klimaveränderung aufzuzeigen und der Wasserwirtschaftsverwaltung Hinweise über damit verbundene Auswirkungen auf die quantitativen und qualitativen gewässerkundlichen Grundlagen zu geben sowie nachhaltige Handlungsstrategien für die Umsetzung im Sinne des Vorsorgeprinzips zu entwickeln,*

kann nur in einem mittel- bis längerfristigen Programm geplant und umgesetzt werden. Die einzelnen Arbeits- und Untersuchungsprojekte müssen dabei aufeinander fachlich abgestimmt und in ihrem Gesamtzusammenhang dargestellt sein, Inhalt und Durchführung präzise erläutert und den finanziellen und personellen Ressourcen angepasst werden. Einzelprojekte sollten daher nur für einen kürzeren Zeithorizont (Projektphase) geplant und durchgeführt werden. So kann flexibel und schnell auf fachliche, finanzielle und organisatorische Veränderungen reagiert und somit das längerfristige Gesamtprojekt besser gesteuert und kontrolliert werden. Alle Einzelprojekte müssen in einem mehr oder minder festen Projektrahmen eingepasst sein.

Das vorliegende Vorgehenskonzept besteht daher aus einem Projektrahmen und aus darin abzuwickelnden einzelnen Untersuchungsprojekten (Aktionsprogramm). Diese Einzelprojekte sind in der Regel kurzfristig terminiert mit Bearbeitungsdauern zwischen ein und bis zu vier Jahren.

Es werden folgende Ziele verfolgt:

- Entwickeln einer abgestimmten Basis für ein länderübergreifendes Vorgehen in einem klimatologisch abgegrenzten Gebiet, das die Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz umfasst.
- Weiterentwickeln einer Struktur (Projektrahmen) für ein langfristiges Vorgehen mit einer phasenweisen Umsetzung der Einzelprojekte. Für die erste Phase war eine Dauer von zwei Jahren (1999 bis 2001) veranschlagt. Die zweite Phase dauerte von 2002 bis 2003 und die dritte Phase von 2004 bis 2006. Die vierte Phase wird sich auf die Jahre 2007 bis 2009 erstrecken.  
Das Aktionsprogramm muss für jede neue Phase weiterentwickelt werden; dabei sind die Erfahrungen und Kenntnisse aus den vorhergehenden Phasen sowie der jeweilige Stand der Wissenschaft zu berücksichtigen.
- Definition von Projekten, die im Aufbau überschaubar, mit vertretbarem personellem Aufwand machbar, mit vertretbaren finanziellen Mitteln finanzierbar sind und zur Lösung der anstehenden wasserwirtschaftlichen Fragen beitragen können.

### 2.2 Projektrahmen

Der Projektrahmen gliedert sich derzeit in die folgenden 5 Bereiche A, B, C, D und Ö (siehe Anlage 1.1):

#### **Bereich A: Ermittlung bisheriger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushaltes**

Die Ermittlung der Variabilität bzw. der Veränderungen von Klima- und Wasserhaushaltsgrößen ist als Basis aller weiteren Untersuchungen und für Vergleichsbetrachtungen zwingend erforderlich. Sie erfolgt durch Analyse der vorhandenen vieljährigen Zeitreihen. Diese Analyse ist aus folgenden Gründen besonders wichtig:

- Die Analyse von langen Zeitreihen hydrometeorologischer und hydrologischer Kenngrößen liefert die Grundlage zur Beschreibung des Wasserhaushaltes. Die Analyse gibt Auf-

schluss sowohl über die zeitliche Variabilität, d.h. über vorhandene Schwankungen innerhalb der natürlichen, systemimmanenten Variabilitäten und eventuelle systematische Veränderungen, als auch über die räumliche Variabilität der untersuchten Kenngrößen, d.h. über die spezifischen Verhältnisse in den einzelnen Teilgebieten.

- Aus dem bisherigen Verhalten der hydrometeorologischen und hydrologischen Kenngrößen lassen sich Eckwerte und Randbedingungen für Szenarienrechnungen mit Wasserhaushalts- und regionalen Klimamodellen abschätzen.

Die vorhandenen Datenbestände (hydrometeorologische und hydrologische Zeitreihen) müssen auf Konsistenz und Homogenität überprüft und mit statistischen Methoden (Zeitreihenanalyse) auf Veränderungen hinsichtlich der Höhe, Häufigkeit und Dauer untersucht werden.

Neben den herkömmlichen Analyseverfahren zur Untersuchung des Langzeitverhaltens hydrometeorologischer und hydrologischer Größen sollen auch Verfahren wie die Spektralanalyse und neue Methoden unter Nutzung der fraktalen Eigenschaften von Zeitreihen verwendet werden, sobald diese Instrumente anwendungsfähig vorliegen.

Die derzeit definierten Projekte gelten für den Bereich der Länder Baden-Württemberg und Bayern. Sie unterscheiden sich bei den Projekten des Bereiches A 1 (Teil Klima/Meteorologie) auf Grund der unterschiedlichen Ausgangslage nur im Umfang der Arbeiten und der erforderlichen Kosten. Die hydrometeorologischen Daten wurden vom Deutschen Wetterdienst länderspezifisch nach den gleichen Verfahren analysiert und ausgewertet. Die Bearbeitung der Projekte des Bereiches A 1 ist in den Ländern Baden-Württemberg und Bayern weitgehend abgeschlossen; die Ergebnisse sind größtenteils veröffentlicht.

Beim Bereich A 2 (Teil Wasser) werden zur Analyse der Abflüsse gleiche bzw. vergleichbare Verfahren verwendet. In diesem Bereich liegen KLIWA-Veröffentlichungen zum Langzeitverhalten der Hochwasserabflüsse und der mittleren Abflüsse für die Länder Baden-Württemberg und Bayern vor.

### **Bereich B: Abschätzung der Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen auf den Wasserhaushalt**

Zur Abschätzung künftiger Veränderungen der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse werden Simulationsrechnungen mit Wasserhaushaltsmodellen durchgeführt. Die ersten Simulationsrechnungen wurden auf der Basis von regionalen Klimaszenarien, die nach drei unterschiedlichen Verfahren entwickelt wurden, durchgeführt. Zwischenzeitlich sind auf Basis des weiterentwickelten globalen Klimamodells ECHAM5 neue regionale Klimaszenarien nach zwei unterschiedlichen Verfahren (WETREG und REMO) erstellt worden. Auch mit den neuen regionalen Klimaszenarien werden Simulationsrechnungen mit den Wasserhaushaltsmodellen durchgeführt.

Wasserhaushaltsmodelle ermöglichen quantitative Aussagen zu den Abflüssen (Niedrig-, Mittel- und Hochwasser), zur Grundwasserneubildung und zur Verdunstung. Diesen Modellen wird aus mehrfacher Hinsicht große Bedeutung beigemessen. Neben Simulationsrechnungen zum Wasserhaushalt und zum Wasserdargebot auf der Basis regionaler Klimaszenarien werden die Modelle auch als Analyse- und Prognosewerkzeuge eingesetzt; sie dienen darüber hinaus auch der operationellen Vorhersage des Abflusskontinuums. Das Land Baden-Württemberg legt zudem auf eine möglichst rasche operationelle Nutzung der Wasserhaushaltsmodelle besonderen Wert; für die Niedrigwasservorhersage ist dies bereits realisiert. Die Länder Bayern und Rheinland-Pfalz streben ebenfalls eine operationelle Nutzung der Wasserhaushaltsmodelle an.

Bayern hat wesentlich zur Entwicklung des Wasserhaushaltsmodelles ASGi beigetragen und wird daher dieses Modell bevorzugt einsetzen. Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz haben Vorleistungen im Bereich des Modelles LARSIM erbracht; daher wird dieses Modell dort Ver-

wendung finden. Die Modelle sind mit unterschiedlichen Schwerpunkten entwickelt worden, weisen aber in Teilbereichen identische Berechnungsmodule auf. Ein Vorläufer von LARSIM, das Flussgebietsmodell FGMOD, ist als ein spezielles N-A-Modell für den Hochwasserfall entwickelt worden; es ist in allen drei Ländern sowohl für Planungszwecke als auch operationell bei der Hochwasservorhersage im Einsatz.

Am Beispiel des Flussgebiets der Tauber wurden beide Modelle angewendet und miteinander verglichen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass beide Modelle für Simulationen des Wasserhaushalts geeignet sind. Für alle Flussgebiete in Baden-Württemberg (rd. 36.000 km<sup>2</sup>) liegen mittlerweile flächendeckend Wasserhaushaltsmodelle vor. In Bayern sind derzeit ca. 35% der Landesfläche (rd. 25.000 km<sup>2</sup>) und in Rheinland-Pfalz ca. 60% der Landesfläche (rd. 11.900 km<sup>2</sup>) mit Modellen abgedeckt. Es ist beabsichtigt auch in Bayern und Rheinland-Pfalz flächendeckend Wasserhaushaltsmodelle zu erstellen.

### **Bereich C: Messprogramm zur Erfassung künftiger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushaltes**

Von wesentlicher Bedeutung im Rahmen des Gesamtprogrammes ist ein längerfristiges Monitoring von relevanten hydrometeorologischen und hydrologischen Kenngrößen, um künftige Veränderungen des regionalen Klimas und des Wasserhaushaltes erkennen zu können. Das Messnetz muss integrierend und länderübergreifend angelegt sein.

Auf der Grundlage ausgewählter, bereits bestehender Messstellen, die über möglichst lange Zeitreihen verfügen, sollen die künftigen, regional unterschiedlichen meteorologischen und gewässerkundlichen Verhältnisse langfristig erfasst werden. Die neu gewonnenen Daten dienen u.a. der Verifizierung der Wasserhaushaltsmodelle sowie der Überprüfung der mit den Modellen erstellten Prognosen für unterschiedliche Klimaszenarien.

Die Festlegung der Stationen des länderübergreifenden integrierten Messnetzes "Klima und Wasserwirtschaft" und des Messprogrammes erfolgt in Abstimmung zwischen dem DWD und den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz.

### **Bereich D: Auswirkungen auf das wasserwirtschaftliche Handeln**

Für ein gesellschaftspolitisch angepasstes Handeln im Sinne des Vorsorgeprinzips sind fundierte Informationen über mögliche Folgewirkungen von zentraler Bedeutung. Erst die Kenntnis von Art und Umfang dieser Folgen der Klimaveränderung macht die Entwicklung nachhaltiger, integraler, wasserwirtschaftlicher Vorsorge-Konzepte und ihre angepasste Umsetzung für die Gesellschaft vermittelbar.

Klimabedingte Veränderungen des Wasserhaushalts haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Sozioökonomie sowie die Vulnerabilität wasserwirtschaftlicher Anlagen und Systeme zur Folge. Um auf diese Veränderungen infolge des Klimawandels rechtzeitig Vorsorge treffen zu können, ist die Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Wasserwirtschaft erforderlich.

In unseren Breiten wird mit Klimaveränderung derzeit in der gesellschaftlichen Diskussion in erster Linie die Gefährdungszunahme durch Hochwasserverschärfungen gesehen. Der Grund hierfür sind die in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten (scheinbar) gehäuft aufgetretenen großen Hochwasser, die entsprechende wirtschaftliche Schäden zur Folge hatten. Deshalb haben die Projekte dieses Bereichs zum Ziel, eine systematische Analyse der sozioökonomischen Konsequenzen durchzuführen, die Vulnerabilität zu ermitteln und auf diese Basis angepasste, längerfristige Handlungskonzepte zu entwickeln.

## **Bereich Ö: Öffentlichkeitsarbeit**

Öffentlichkeitsarbeit ist ein wichtiges Mittel, um einen weiten Kreis der interessierten Bevölkerung, die Fachwelt und die politischen Verantwortlichen über das Vorhaben sowie dessen Ziele und Ergebnisse regelmäßig zu informieren. So kann Verständnis, Akzeptanz, Interesse und Unterstützung sowohl für die geplanten als auch für die in Umsetzung befindlichen Arbeitsvorhaben der Verwaltung gefunden werden.

Es ist vorgesehen, auf unterschiedlichen Weisen über das Kooperations-Vorhaben KLIWA und seine Teilergebnisse zu informieren. Dabei sollen die verschiedenen Möglichkeiten wie Internet, Presse, Fachzeitschriften, Verwaltungsberichte sowie Fachkolloquien, Workshops und wissenschaftlichen Symposien genutzt werden.

Weiterhin sollen in mehrjährigem Abstand die jeweils vorliegenden Ergebnisse des Vorhabens KLIWA in einem Symposium der Fachöffentlichkeit vorgestellt werden. Die Themen "Regionale Klimamodellierung", „Extreme Hochwasser“, "Siedlungsentwässerung" und „Vulnerabilität“ werden zudem in Workshops mit externen Experten behandelt. Diese Veranstaltungen ermöglichen einen Erfahrungsaustausch im Fachkreis und vermitteln Anregungen für das weitere Vorgehen.

Im Internet unter [www.kliwa.de](http://www.kliwa.de) wird das gemeinsame Vorhaben KLIWA anhand einer generellen Übersicht mit Erläuterungstext, Projektrahmen und Einzelprojekten (Aktionsprogramm) sowie bereits vorliegender Ergebnisse präsentiert. Dieses Informationsangebot wird schrittweise um die neu gewonnenen Ergebnisse aus den Einzelprojekten erweitert.

Die Arbeitsergebnisse werden in der Schriftenreihe KLIWA veröffentlicht.

## **2.3 Aktionsprogramm**

Die Projekte in den Bereichen A und B sind in Teilbereiche gegliedert (Projektrahmen, Anlage 1.1); so ist z.B. der jeweilige Bereich in einen Teil Klima/Meteorologie und in einen Teil Wasser aufgeteilt.

### **2.3.1 Einzelprojekte**

Die für erforderlich gehaltenen Einzelprojekte (Stand Dezember 2006) sind in den Anlagen 1.2 bis 1.4 zusammengefasst. Die Projekte, die bereits bearbeitet wurden bzw. sich in Bearbeitung befinden, sind in den o.g. Anlagen farblich gekennzeichnet.

Zur Durchführung der Einzelprojekte ist in der Regel die Vergabe an Dritte erforderlich, da die eigenen Personal-Ressourcen bei den Ländern und beim DWD zur Durchführung der Untersuchungen nicht ausreichen. Dies erfordert die zeitgerechte Bereitstellung der benötigten Haushaltsmittel.

Im Interesse des gemeinsamen Aktionsprogramms ist es angezeigt, dass die Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz in der Umsetzung der Projekte soweit möglich zeitgleich vorgehen. Mit der Umsetzung des Aktionsprogramms hat das Land Baden-Württemberg bereits während der Konzeptionsphase vor 1999 begonnen; in Bayern sind die Untersuchungen nach einer grundsätzlichen Abstimmung über das Kooperationsvorhaben erst Anfang 1999 angelaufen; Rheinland-Pfalz wird spätestens im Jahr 2007 Kooperationspartner. Es ist bisher gelungen die Einzeluntersuchungen in Baden-Württemberg und Bayern annähernd zeitparallel durchzuführen; Rheinland-Pfalz wird bei einzelnen Projekten nachziehen.

### 2.3.2 Kostenrahmen

Die Umsetzung der Einzelprojekte richtet sich nach den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln sowie nach den möglichen Eigenleistungen der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und des DWD (erforderlicher Personaleinsatz und Sachkosten). Die konkrete Durchführung der Einzelprojekte sowie die dafür erforderlichen Sachmittel und Eigenleistungen des DWD werden im Rahmen der Sitzungen der Steuerungsgruppe festgelegt.

### 2.3.3 Mittelfristige Erweiterungen des Aktionsprogramms

Verschiedene Untersuchungsbereiche sind derzeit im Aktionsprogramm noch nicht enthalten; dazu gehören u.a. ökologische Auswirkungen oder Veränderungen des Abtraggeschehens in den Alpen in Folge einer Klimaveränderung. Eine Erweiterung der bisherigen Bereiche des Vorgehenskonzeptes ist zu gegebener Zeit vorgesehen.

Einige Projektergebnisse aus dem Kooperationsvorhaben KLIWA führten zu weitergehenden Fragestellungen, die durch andere Institutionen (z.B. BMBF, EU) in Forschungsvorhaben behandelt werden und bei KLIWA einen assoziierten Status haben. Hierdurch soll ein intensiver und zeitnaher Austausch der Arbeitsergebnisse gewährleistet werden, der den Zielen aller beteiligten Forschungsvorhaben förderlich ist.

### 2.3.4 Umsetzung

Das längerfristige Aktionsprogramm kann nur stufenweise umgesetzt werden. Das Aktionsprogramm für die erste Phase (Jahre 1999 bis 2001) enthielt die zunächst vordringlichen Untersuchungsprojekte. Nach Ablauf dieser ersten Phase ist über die vorliegenden Ergebnisse Bilanz gezogen worden (1. KLIWA-Symposium im November 2000). Das Programm für die zweite Phase (Jahre 2002 bis 2003) baute auf den bisherigen Kenntnissen auf. Die dritte und vierte Phase (Jahre 2004 bis 2006 und Jahre 2007 bis 2009) werden schwerpunktmäßig Simulationsrechnungen des Wasserhaushalts auf der Basis von regionalen Klimaszenarien für den Zeithorizont 2021 bis 2050, die Auswirkungen auf die wasserwirtschaftlichen Nutz- und Schutzfunktionen und die Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Wasserwirtschaft beinhalten. Über weitere Phasen und ihre fachliche Ausrichtung wird auf der Grundlage der dann vorliegenden Ergebnisse zu entscheiden sein.

## Anlagen

- Anlage 1.1** Projektrahmen
- Anlage 1.2** Aktionsprogramm: Projekte Bereich A
- Anlage 1.3** Aktionsprogramm: Projekte Bereich B
- Anlage 1.4** Aktionsprogramm: Projekte Bereich C, D und Ö

# KLIMAVERÄNDERUNG UND KONSEQUENZEN FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFT

## Bereich Ö: Öffentlichkeitsarbeit

**Bereich A:**  
Ermittlung bisheriger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushalts

**Bereich B:**  
Abschätzung der Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen auf den Wasserhaushalt

**Bereich C:**  
Messprogramm zur Erfassung künftiger Veränderungen des Klimas und des Wasserhaushalts

**Bereich D:**  
Auswirkungen auf das wasserwirtschaftliche Handeln

**A 1**  
Teil Klima/  
Meteorologie

**A 2**  
Teil Wasser

**B 1**  
Teil Klima/  
Meteorologie

**B 2 + B 3**  
Teil Wasser

**C**  
Teil Klima/Meteorologie  
und Teil Wasser

**D**  
Teil Klima/Meteorologie  
und Teil Wasser

Kenngröße  
Niederschlag

Weitere hydrometeorologische Kenngrößen

Fließgewässer

Stehende Gewässer

Grundwasser

Regionale  
Klimaszenarien

Wasserhaushaltsmodell BW (WHM BW)

Wasserhaushaltsmodell BY (WHM BY)

Wasserhaushaltsmodell RP (WHM RP)

Simulation mit regionalen Klimaszenarien

Aus- / Bewertung der Ergebnisse der WHM

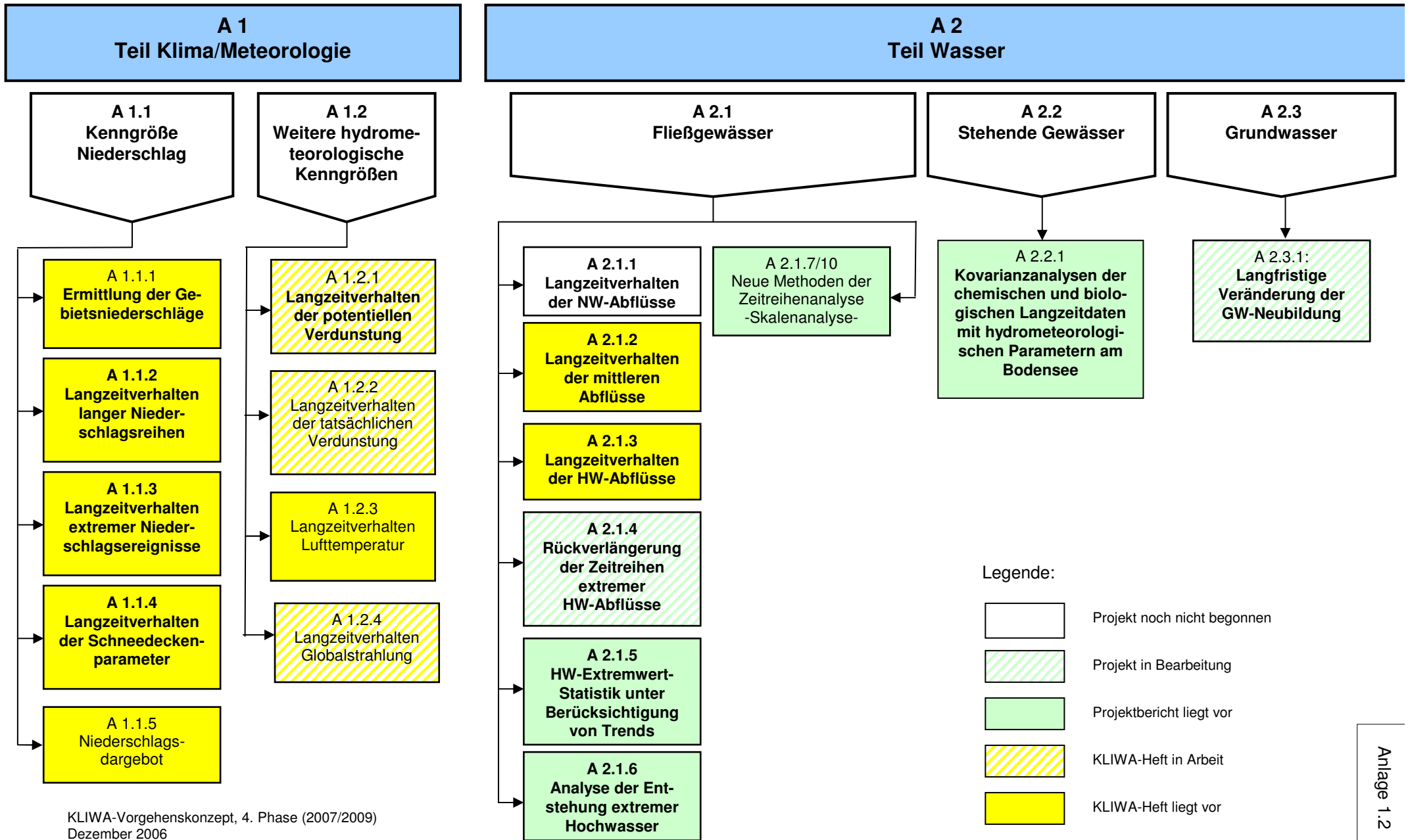
Integriertes Messnetz Hydrometeorologie und Wasserwirtschaft

Sozioökonomie

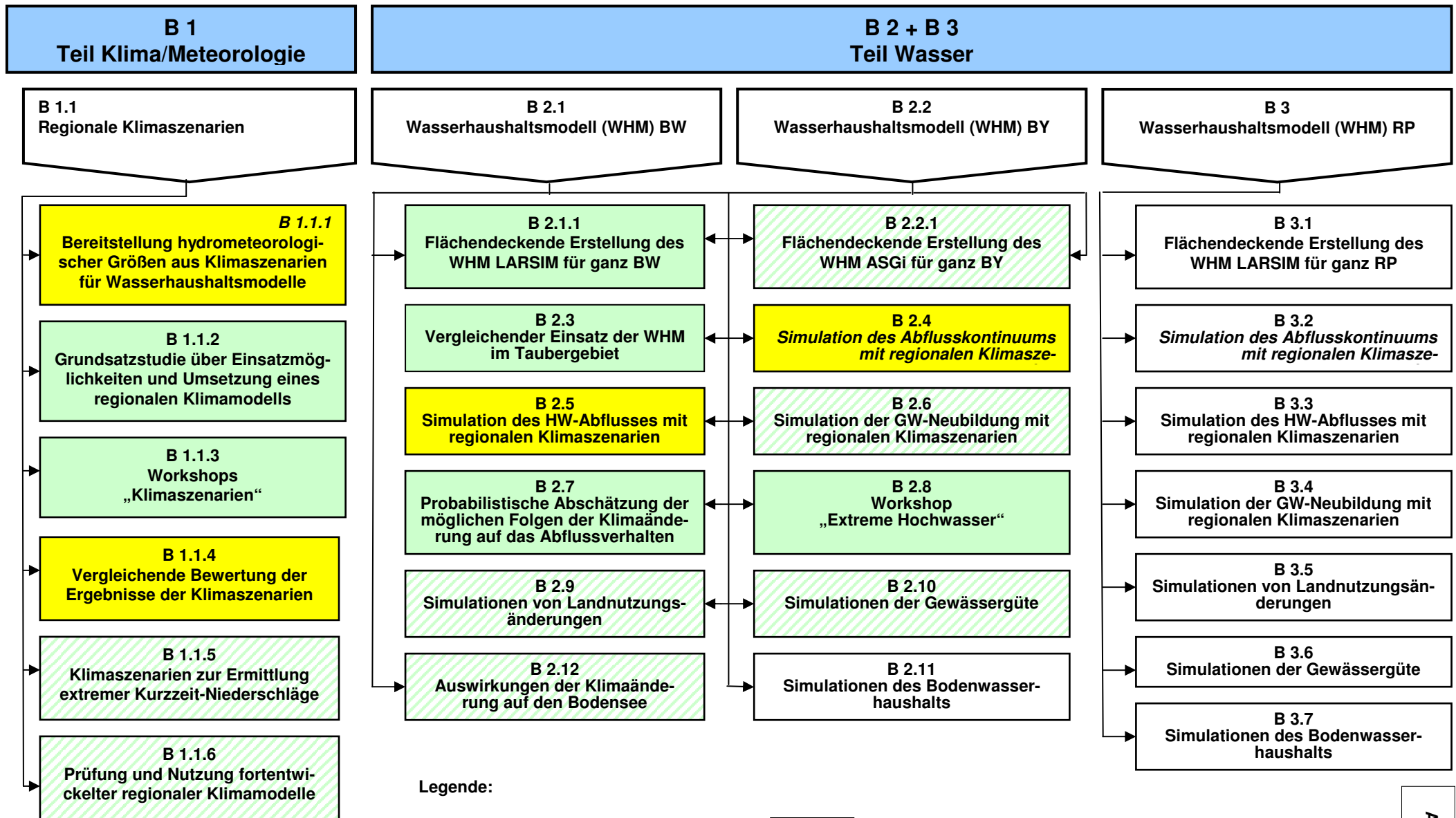
Vulnerabilität

Handlungsempfehlungen

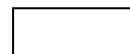
# AKTIONSPROGRAMM: BEREICH A



# AKTIONSPROGRAMM: BEREICH B



Legende:



Projekt noch nicht begonnen



Projektbericht liegt vor



KLIWA-Heft liegt vor



Projekt in Bearbeitung



KLIWA-Heft in Arbeit

**AKTIONSPROGRAMM:  
BEREICH C**

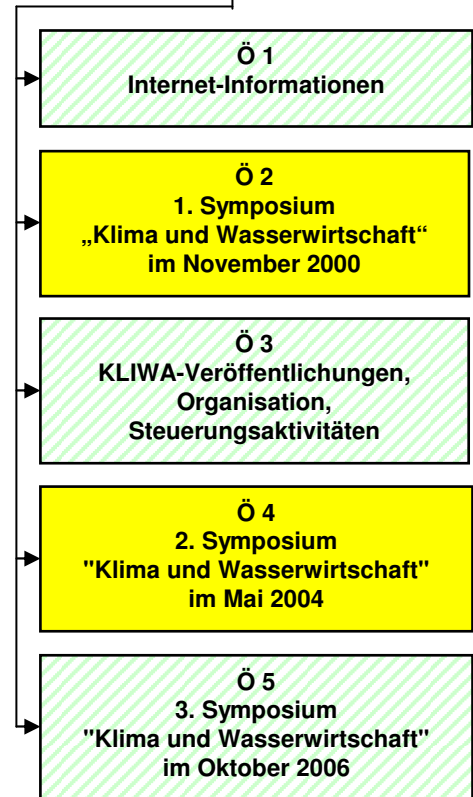
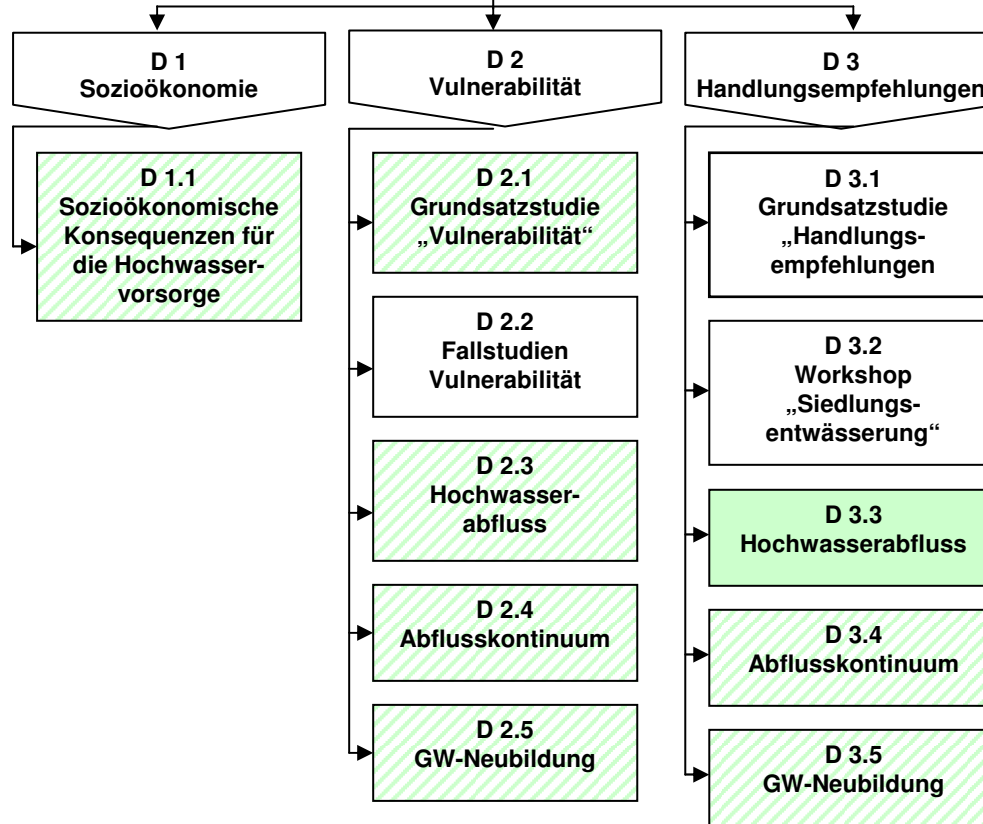
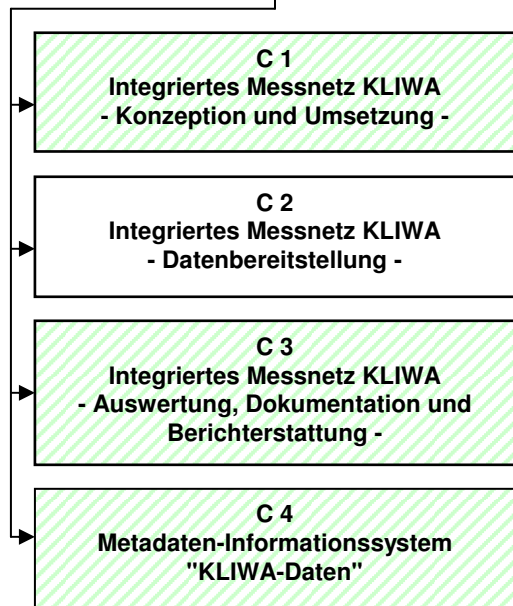
**AKTIONSPROGRAMM:  
BEREICH D**

**AKTIONSPROGRAMM:  
BEREICH Ö**

**C**  
Integriertes Messnetz Hydrometeorologie und Wasserwirtschaft

**D**  
Auswirkungen auf das wasserwirtschaftliche Handeln

**Ö**  
Öffentlichkeitsarbeit



Legende:

- Projekt noch nicht begonnen
- Projekt in Bearbeitung
- Projektbericht liegt vor

- KLIWA-Heft in Arbeit
- KLIWA-Heft liegt vor