



Oberirdische Gewässer,
Gewässerökologie 109

Überwachungsprogramme Fließgewässer ■ Seen ■ Grundwasser - Kurzbericht -

 Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie



Baden-Württemberg

Überwachung der Gewässer in Baden-Württemberg

Überwachungsprogramme für Oberflächengewässer und Grundwasser liefern durch Aufzeigen des Handlungsbedarfs und als langfristiges Instrument zur Erfolgskontrolle wesentliche Informationen für das wasserwirtschaftliche Handeln.

Mit In-Kraft-Treten der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Jahr 2000 sind die Anforderungen an die Gewässerbewirtschaftung deutlich anspruchsvoller geworden. Neben der Verbesserung der Wasserqualität wird gleichzeitig der Schritt zur Herstellung der ökologischen Gewässerqualität vollzogen.

Es galt, die bestehenden Programme zur Gewässerüberwachung in Baden-Württemberg an die neuen Anforderungen der WRRL anzupassen. Mit diesen Überwachungsnetzen ist das Erreichen verbindlicher Umwelt- bzw. Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer und Grundwasser nachzuweisen.

In Fließgewässern und Seen werden zielgerichtet biologische, chemische und hydromorphologische Komponenten untersucht. Dies erlaubt die Bewertung der Gewässerfauna und -flora sowie der Wasserqualität. Ziel sind ökologisch intakte Oberflächengewässer in gutem chemischem Zustand.

Im Grundwasser darf keine Übernutzung stattfinden, damit der „gute mengenmäßige Zustand“ erreicht werden kann. Die mengenmäßige Zustandsbewertung erfolgt anhand des Verhältnisses von Grundwasserspiegel zu Grundwasserentnahmen. Die Beurteilung des chemischen Zustands im Grundwasser erfordert Messnetze, die landesweit eine kohärente und umfassende Übersicht ermöglichen.

Mit den verschiedenen Überwachungsnetzen in Baden-Württemberg können neben der Berichtspflicht gegenüber der Europäischen Kommission auch die wesentlichen Anforderungen für den wasserwirtschaftlichen Vollzug vor Ort erfüllt werden.

Die vorliegende Information gibt einen zusammenfassenden Überblick zur Gewässerüberwachung in Baden-Württemberg. In ausführlicher Form sind die „Überwachungsprogramme“ im gleichnamigen LUBW-Leitfaden (April 2007, Band 107) veröffentlicht.

Untersuchungs- bzw. Messstellen sind dem Zweck ihrer Überwachung zuzuordnen. Dazu werden drei - sich gegenseitig ergänzende - Überwachungsarten unterschieden:

- Überblicksweise Überwachung
- Operative Überwachung
- Überwachung zu Ermittlungszwecken

Die fortlaufende **überblicksweise Überwachung** dient der großräumigen und repräsentativen Erfassung des Gewässerzustandes sowie zur Beurteilung langfristiger Veränderungen.

In Abhängigkeit von der Belastungssituation wird eine **operative Überwachung** für die Maßnahmenplanung und Erfolgskontrolle durchgeführt. Sie baut auch auf den Ergebnissen der überblicksweisen Überwachung auf.

Bei Bedarf wird eine **Überwachung zu Ermittlungszwecken** durchgeführt, z.B. bei unfallbedingten Gewässerbelastungen oder wenn die Gründe der Zielverfehlung unklar sind.

Fließgewässer

Grundlage für die wasserwirtschaftliche Planung und Erfolgskontrolle der Flüsse und Bäche in Baden-Württemberg ist das **Landesüberwachungsnetz**. Seit über 35 Jahren etabliert, erfolgt damit - bedarfsweise konzeptionell und inhaltlich angepasst - die regelmäßige Bewertung des Zustands der Fließgewässer. Die Ergebnisse wurden bislang insbesondere in den biologischen Gütekarten der LfU/LUBW veröffentlicht.

Während bisher die biologische Fließgewässerqualität vor allem aufgrund der im Bereich der Gewässersohle lebenden wirbellosen Kleintiere (Makrozoobenthos) bewertet wurde, sind jetzt als weitere Organismengruppen Fische, Wasserpflanzen (Makrophyten und Phytobenthos) sowie ggf. Phytoplankton in die Bewertung des ökologischen Zustands einzubeziehen. Gleichzeitig werden bei der ökologischen Beurteilung die unterschiedlichen geologischen und biozönotischen Verhältnisse - eingeteilt nach „Gewässertypen“ - berücksichtigt.

Das Landesüberwachungsnetz Fließgewässer bildet das **Grundgerüst für die ökologische und chemische Zustandskontrolle**. Es ist so ausgerichtet, dass jeder Wasserkörper - das kleinste zu bewirtschaftende Einzugsgebiet - repräsentativ und umfassend hinsichtlich der geforderten Kenngrößen und Güteaspekte für biologische und chemische bzw. physikalisch-chemische Qualitätskomponenten bewertet werden kann. Konzipiert für einen langfristigen Einsatz dient es

- der Validierung und Ergänzung der Ergebnisse nach Bestandsaufnahme WRRL (2004),
- der Bewertung des Zustands der Oberflächenwasserkörper,
- als wesentliche Grundlage für die Maßnahmenplanung im Zuge der Aufstellung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne einschließlich Erfolgskontrolle,
- der Erfassung langfristiger Trends.

In Baden-Württemberg erfolgt eine intensive Überwachung an 50 **überblicksweisen Überwachungsstellen**, denen ausgewählte chemische Messstellen und biologische Untersuchungsstellen zugeordnet sind → **Karte 1**.

In den belasteten Wasserkörpern, die hinsichtlich der Zielerreichung als gefährdet eingestuft sind, erfolgt die **operative Überwachung**. Sie wird zusammen mit der Überwachung der Emissionen durchgeführt und in einem iterativen Prozess auf die erforderliche Maßnahmenplanung abgestimmt. Im wasserwirtschaftlichen Vollzug spielt die operative Überwachung für die Erfolgskontrolle eine maßgebliche Rolle, da die Ergebnisse der operativen Mess- bzw. Untersuchungsstellen die Basis für die Zustandsbewertung der Wasserkörper darstellen. Im Rahmen der Erstellung eines ersten Bewirtschaftungsplanes werden insbesondere aufgrund der hydromorphologischen Defizite in Baden-Württemberg sämtliche - derzeit 159 - Flusswasserkörper operativ überwacht.

Die überblicksweise Überwachung der Fließgewässer wird vollständig durch das Landesüberwachungsnetz abgedeckt, die operative Überwachung in wesentlichen Bereichen. Eine „maßnahmenbegleitende“ Überwachung auf lokaler Ebene für das „Fließgewässernetz WRRL“ mit ca. 14.000 km kann es jedoch nicht gewährleisten. Der Bedarf dieser flexiblen, kurz bis mittelfristig angelegten und problemspezifisch ausgerichteten Überwachung durch weitere lokale operative Messstellen wird ab 2008 geprüft.

Im Rahmen der **Überwachung zu Ermittlungszwecken** sind derzeit ausschließlich für den Rhein spezifische Überwachungsprogramme zur Früherkennung unfallbedingter Gewässerbelastungen vorgesehen.

BIOLOGISCHE KOMPONENTEN

Das auf die zusätzlichen Anforderungen neu ausgerichtete biologische Landesüberwachungsnetz der Fließgewässer umfasst seit 2006 → **Karte 2**:

- ca. 250 Untersuchungsstellen für die Fischfauna,
- ca. 850 Untersuchungsstellen für Makrozoobenthos (wirbellose Kleintiere),
- ca. 250 Untersuchungsstellen für Makrophyten und Phytobenthos (Wasserpflanzen),
- ca. 5 Untersuchungsstellen für Phytoplankton (Algen).

Die Überwachung der Fischfauna und der Wasserpflanzen stellt insofern eine Besonderheit dar, dass erstmalig ein landesweit flächiges Überwachungsnetz konzipiert und aufgestellt werden musste.

Die Gewässergütekarte 2004 beruht auf rund 1.850 Untersuchungsstellen, bei denen für Makrozoobenthos noch ein „kleineres“ Artenspektrum untersucht wurde. Die Ergebnisse repräsentieren ca. 9300 km Fließgewässerstrecke. Durch die langjährig dokumentierten Verbesserungen bei der Gewässergüte konnte nunmehr auf viele Untersuchungsstellen verzichtet werden. Derzeit werden bezogen auf ca. 14.000 km Fließstrecke etwa 850 Untersuchungsstellen beprobt. Gleichzeitig haben sich durch die gewässertypenspezifische Einteilung und die Berücksichtigung von bis zu vier Organismengruppen bei der ökologischen Zustandsbewertung zusätzliche Anforderungen ergeben. Das derzeitige Landesüberwachungsnetz der Fließgewässer stellt das fachlich erforderliche Minimum für die flächendeckende Bewertung der Wasserkörper dar und wird bedarfsweise durch die so genannte maßnahmenbegleitende Überwachung ergänzt.

CHEMISCHE UND PHYSIKALISCH-CHEMISCHE KOMPONENTEN

In aller Regel wird jeder Wasserkörper am Gebietsauslass chemisch und physikalisch-chemisch überwacht. Für die Landesüberwachung sind dafür ca. 160 Messstellen vorgesehen → Karte 3.

Seen

Seen mit einer Oberfläche von mehr als 50 ha werden als eigene Seewasserkörper betrachtet.

Für die überblicksweise Überwachung sind die bedeutenden internationalen Teile des Bodensees vorgesehen. Darüber hinaus wurden zwei Seen als landestypische Vertreter der Regionen Oberschwaben (Illmensee) und Schwarzwald (Titisee) sowie ein Baggersee im Oberrheingraben (Erlischsee) ausgewählt → Karte 1.

Nur in begründeten Fällen, z.B. in Gebieten mit geringem Belastungsdruck, kann eine Messstelle auch mehrere zusammenhängende Wasserkörper abdecken. Umfang und Intensität der Beprobung dieser Messstellen richten sich nach ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung im Einzugsgebiet und der spezifischen Belastungssituation.

Allen Messstellen ist ein Grundprogramm zur Erfassung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter gemeinsam.

HYDROMORPHOLOGISCHE KOMPONENTEN

Neben den in engeren Zeitabständen zu kontrollierenden biologischen sowie chemischen und physikalisch-chemischen Komponenten gehören zur Beurteilung des ökologischen Zustands auch die hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Hierzu zählen „Durchgängigkeit“, „Morphologie“ und „Wasserhaushalt“.

Wasserbauliche Anlagen werden landesweit in einem zentralen „Anlagenkataster“ erfasst und gepflegt. Dies erlaubt zu jeder Zeit Bewertungen zur Durchgängigkeit. Die Morphologie - auch Gewässerstruktur genannt - bezieht neben dem Fließgewässer selbst auch das Gewässersediment ein. Zu ihrer Beurteilung kommen in Baden-Württemberg standardisierte Verfahren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zum Einsatz. Angaben zum Wasserhaushalt sind mit dem von der LUBW kontinuierlich betriebenen „Pegelnetz“ möglich, zu dem regelmäßig Abflusswerte veröffentlicht werden.

Die operative Überwachung wird in den Seen durchgeführt, in denen nach aktueller Einschätzung die Bewirtschaftungsziele möglicherweise nicht erreicht werden:

- in der Flachwasserzone im Bodensee-Obersee aufgrund hydromorphologischer Defizite im Uferbereich,
- im Federsee aufgrund erhöhter Nährstoffe,
- in drei stillgelegten Baggerseen aufgrund von Eintragsstoffen durch deren Zuflüsse.

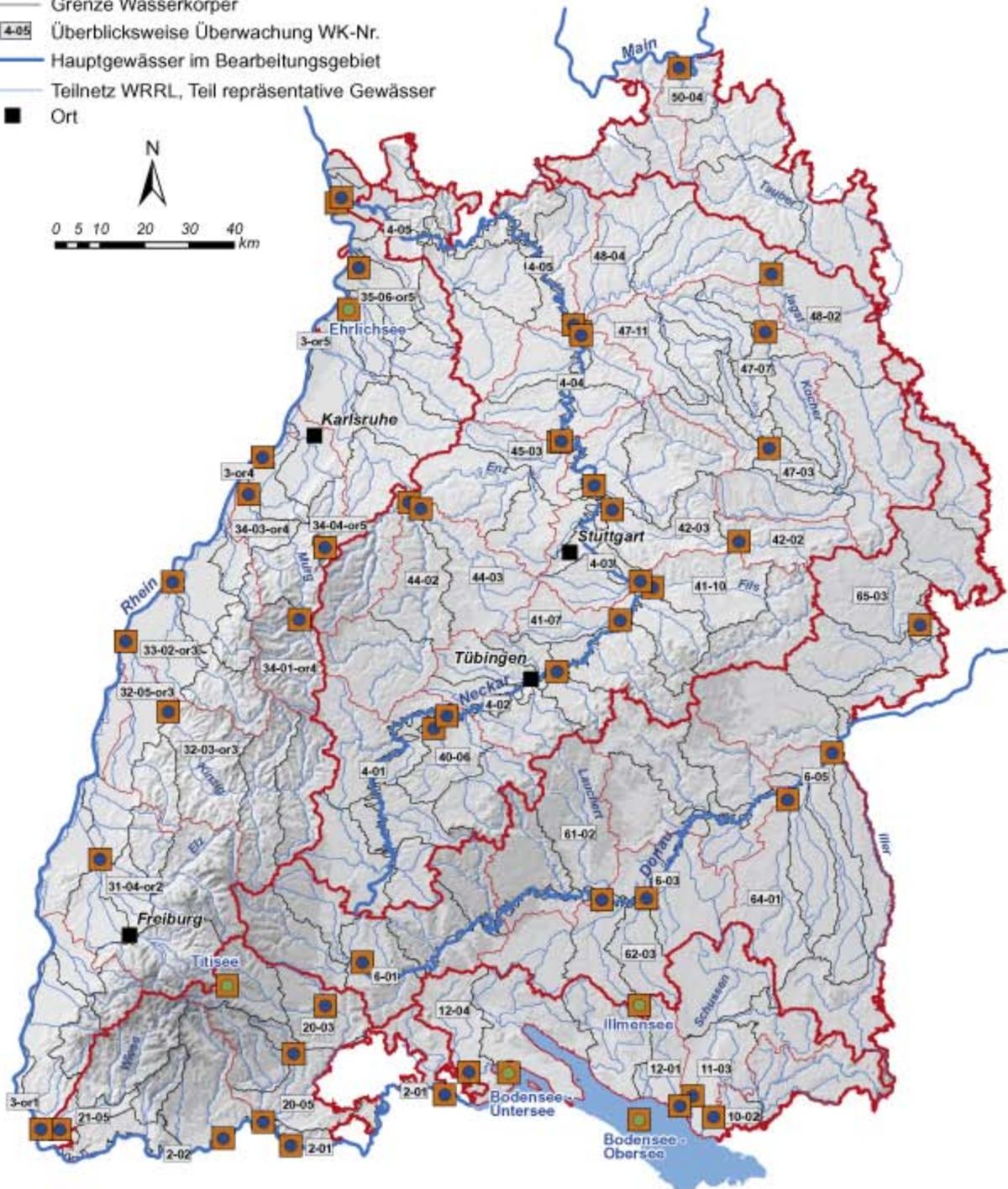
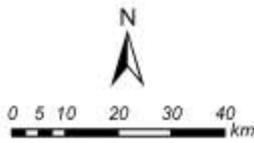
Dabei werden die Überwachungserfordernisse gezielt auf vorhandene Defizite abgestimmt.

Überblicksweise Überwachung der Oberflächengewässer



Zeichenerklärung

- Überwachungsstelle - Fließgewässer
- Überwachungsstelle - See
- Grenze Bearbeitungsgebiet
- Grenze Teilbearbeitungsgebiet
- Grenze Wasserkörper
- Überblicksweise Überwachung WK-Nr.
- Hauptgewässer im Bearbeitungsgebiet
- Teilnetz WRRL, Teil repräsentative Gewässer
- Ort



Karte 1 Überblicksweise Überwachung der Oberflächengewässer

Landesüberwachungsnetz zur biologischen Überwachung der Fließgewässer

Zeichenerklärung

Biologische Untersuchungsstellen

- Überwachung Fischfauna
- weitere biologische Überwachung

— Grenze Bearbeitungsgebiet

— Grenze Teilbearbeitungsgebiet

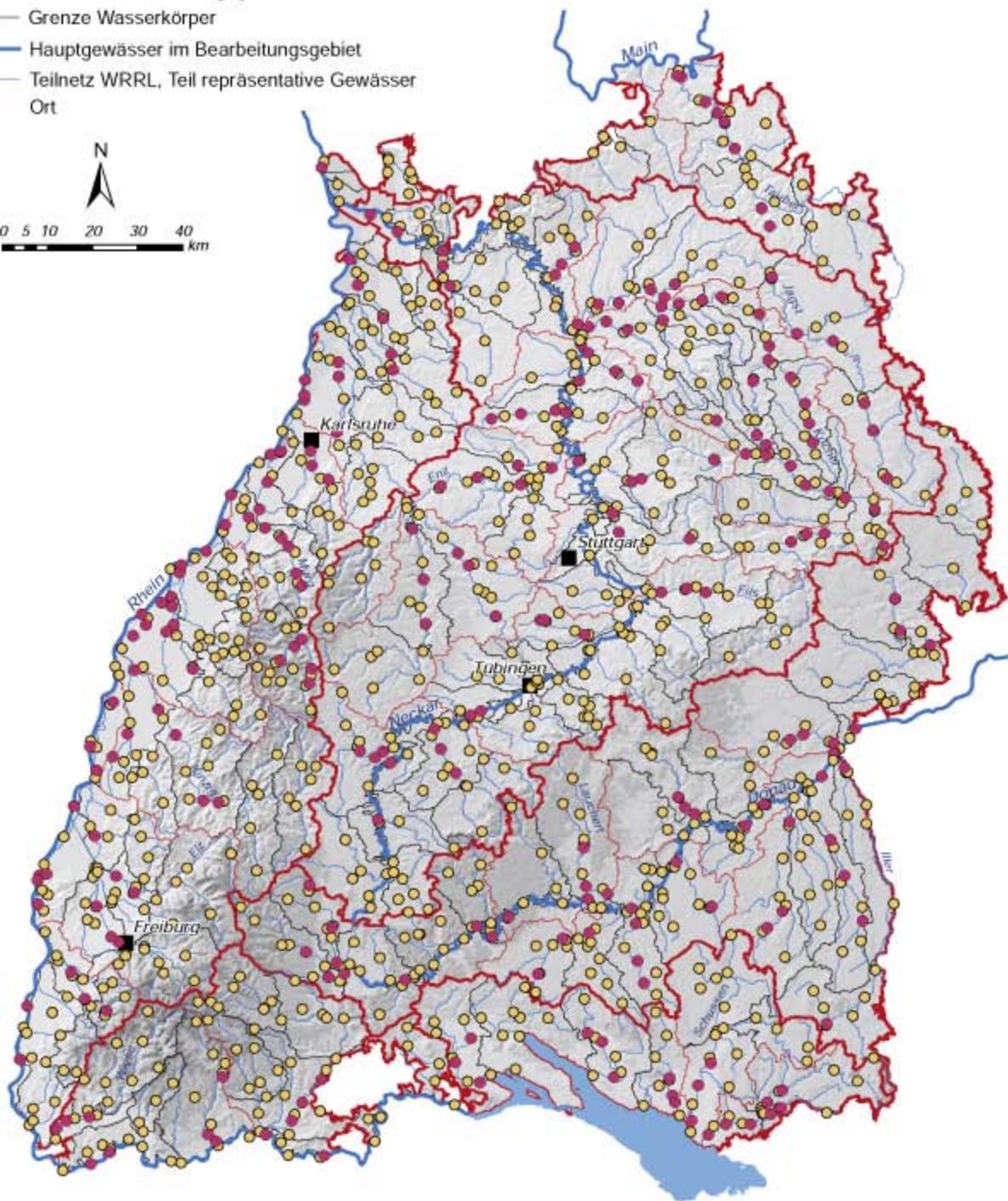
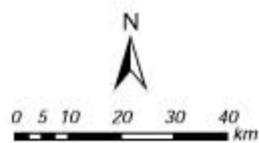
— Grenze Wasserkörper

— Hauptgewässer im Bearbeitungsgebiet

— Teilnetz WRRL, Teil repräsentative Gewässer

■ Ort

LUBW



Karte 2 Landesüberwachungsnetz zur biologischen Überwachung der Fließgewässer

Landesüberwachungsnetz zur chemischen Überwachung der Fließgewässer

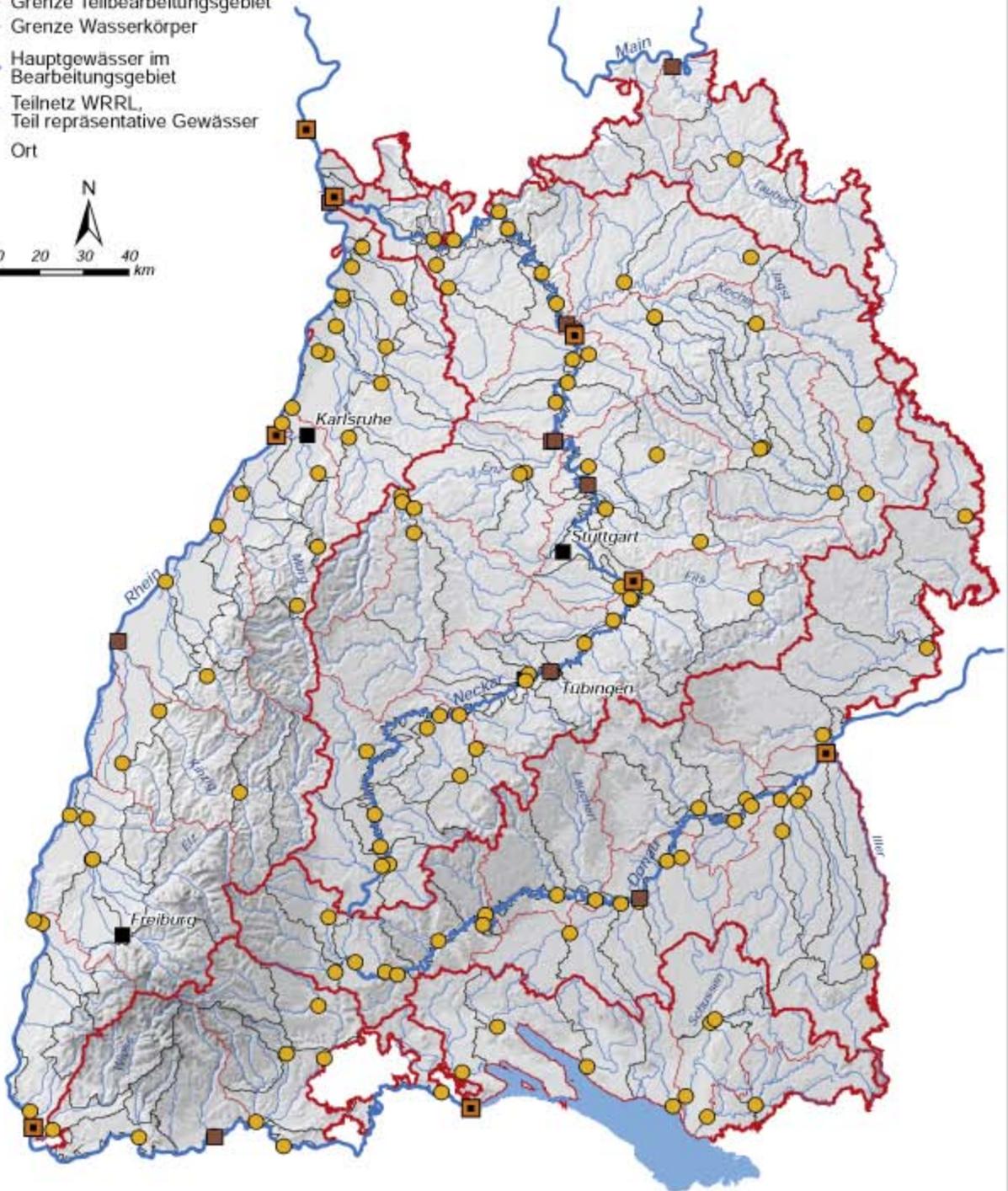
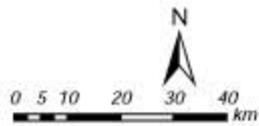


Zeichenerklärung

Chemische Messstellen

- BG-Messstelle
- TBG-Messstelle
- weitere chemische Messstelle

- Grenze Bearbeitungsgebiet
- Grenze Teilbearbeitungsgebiet
- Grenze Wasserkörper
- Hauptgewässer im Bearbeitungsgebiet
- Teilnetz WRRL, Teil repräsentative Gewässer
- Ort



Karte 3 Landesüberwachungsnetz zur chemischen Überwachung der Fließgewässer

Grundwasser

Die Überwachung erfolgt im Rahmen des **Grundwasserüberwachungsprogramms** des Landes Baden-Württemberg: an ca. 2.000 Messstellen wird der mengenmäßige Zustand und an ca. 2.200 Messstellen der chemische Zustand untersucht. Aus diesen Messstellen wurden gezielt repräsentative Messstellen für die mengenmäßige und chemische Zustandsbewertung ausgewählt.

MENGENMÄSSIGE ÜBERWACHUNG

Die mengenmäßige Überwachung dient der zuverlässigen Beurteilung der jeweils verfügbaren Grundwasserressource. Da in Baden-Württemberg hier weder die Ausweisung von gefährdeten Grundwasserkörpern erforderlich war und auch in Absprache mit den Nachbarn keine grenzüberschreitenden Grundwasserkörper ausgewiesen wurden, war die allgemeine Forderung der WRRL nach einer repräsentativen Überwachung der Wasserkörper zu erfüllen. Hierzu wurde ein Messnetz von 100 Messstellen aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm ausgewählt, die insbesondere in den **Porengrundwasserleitern** einen repräsentativen Überblick ermöglichen → **Karte 4**.

In den **Festgesteinsbereichen** ist eine Überwachung über den Grundwasserspiegel nicht möglich. Hier wird eine Bilanz zwischen den Entnahmen und der Grundwasserneubildung durchgeführt. Für die beiden kleinen Festgesteinsbereiche Kaiserstuhl und Kristallin des Odenwalds wurden keine Messstellen ausgewählt, weil hier keine nennenswerten Entnahmen stattfinden.

Für den Bereich des Grundwasserleiters Oberrheingraben ist eine genaue Aussage zu Fließrichtung und Neubildungsrate möglich. Im Rahmen eines INTERREG-Projektes wurde ein großräumiges grenzüberschreitendes Grundwasserströmungs- und Grundwassertransportmodell erstellt, das bei der LUBW betrieben wird.

CHEMISCHE ÜBERWACHUNG

Grundwasserkörper (GWK), bei denen das Risiko besteht, dass sie die Umwelt- bzw. Bewirtschaftungsziele nicht erreichen, sind zur **Feststellung des chemischen Zustands** und zum Erkennen langfristig zunehmender Trends bei anthropogen verursachten Schadstoffkonzentrationen zu überwachen.

Gefährdete Grundwasserkörper gibt es in Baden-Württemberg nur hinsichtlich der Stoffe Nitrat (23 GWK) und Chlorid (1 GWK).

Aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm wurde zur **überblicksweisen Überwachung** ein repräsentatives Messnetz mit ca. 200 Messstellen ausgewählt → **Karte 5**.

Dabei wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Abdeckung aller GWK, dabei alle gefährdeten GWK mit mindestens 3 Messstellen,
- repräsentatives Messnetz für die Beurteilung der Verteilung von Nitrat und Chlorid,
- Abdeckung aller Landnutzungen,
- Repräsentativität für die in der Grundwasserrichtlinie genannten Stoffe,
- mögliche Angabe zu Trends bei den einzelnen Parametern.

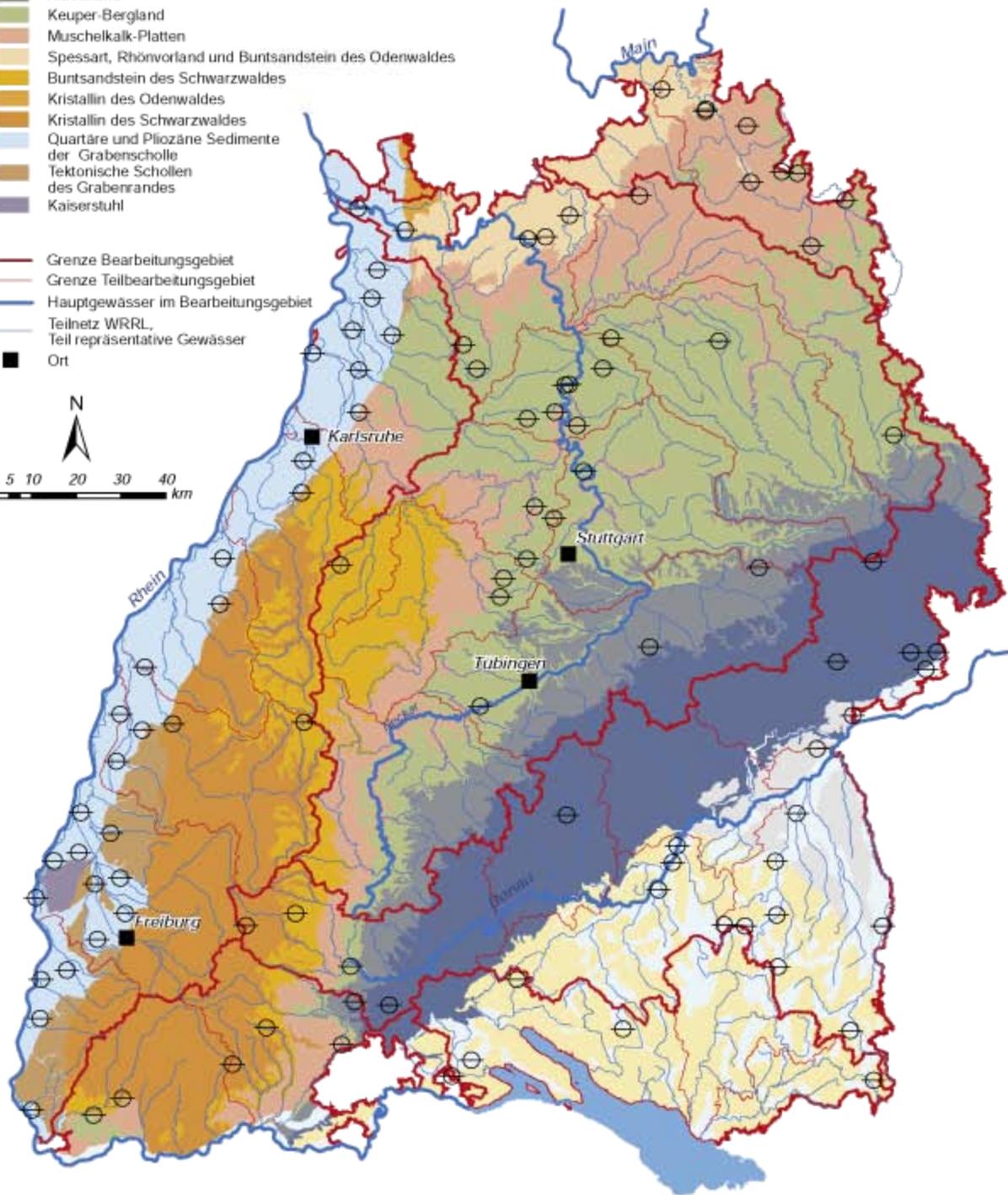
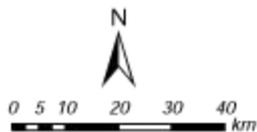
Die **operative Überwachung** des chemischen Zustands im Grundwasser erfolgt ab 2011 im Rahmen der Umsetzung des Bewirtschaftungsplans. Hierbei soll auch eine Erfolgskontrolle der Maßnahmen durchgeführt werden. Dieses operative Messnetz wird daher erst nach Erstellung der Maßnahmenprogramme festgelegt.

Grundwasserüberwachung - mengenmäßiger Zustand



Zeichenerklärung

- ⊕ Überwachungsstelle Grundwasser
- Grundwasserkörper**
- Lech-Iller-Schotterplatten
- Fluvioglaziale Schotter
- Süddeutsches Moränenland
- Schwäbische Alb
- Albvorland
- Keuper-Bergland
- Muschelkalk-Platten
- Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwaldes
- Buntsandstein des Schwarzwaldes
- Kristallin des Odenwaldes
- Kristallin des Schwarzwaldes
- Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle
- Tektonische Schollen des Grabenrandes
- Kaiserstuhl
- Grenze Bearbeitungsgebiet
- Grenze Teilbearbeitungsgebiet
- Hauptgewässer im Bearbeitungsgebiet
- Teilnetz WRRL, Teil repräsentative Gewässer
- Ort



Karte 4 Grundwasserüberwachung - mengenmäßiger Zustand

Grundwasserüberwachung - chemischer Zustand



Zeichenerklärung

⊕ Überwachungsstelle Grundwasser

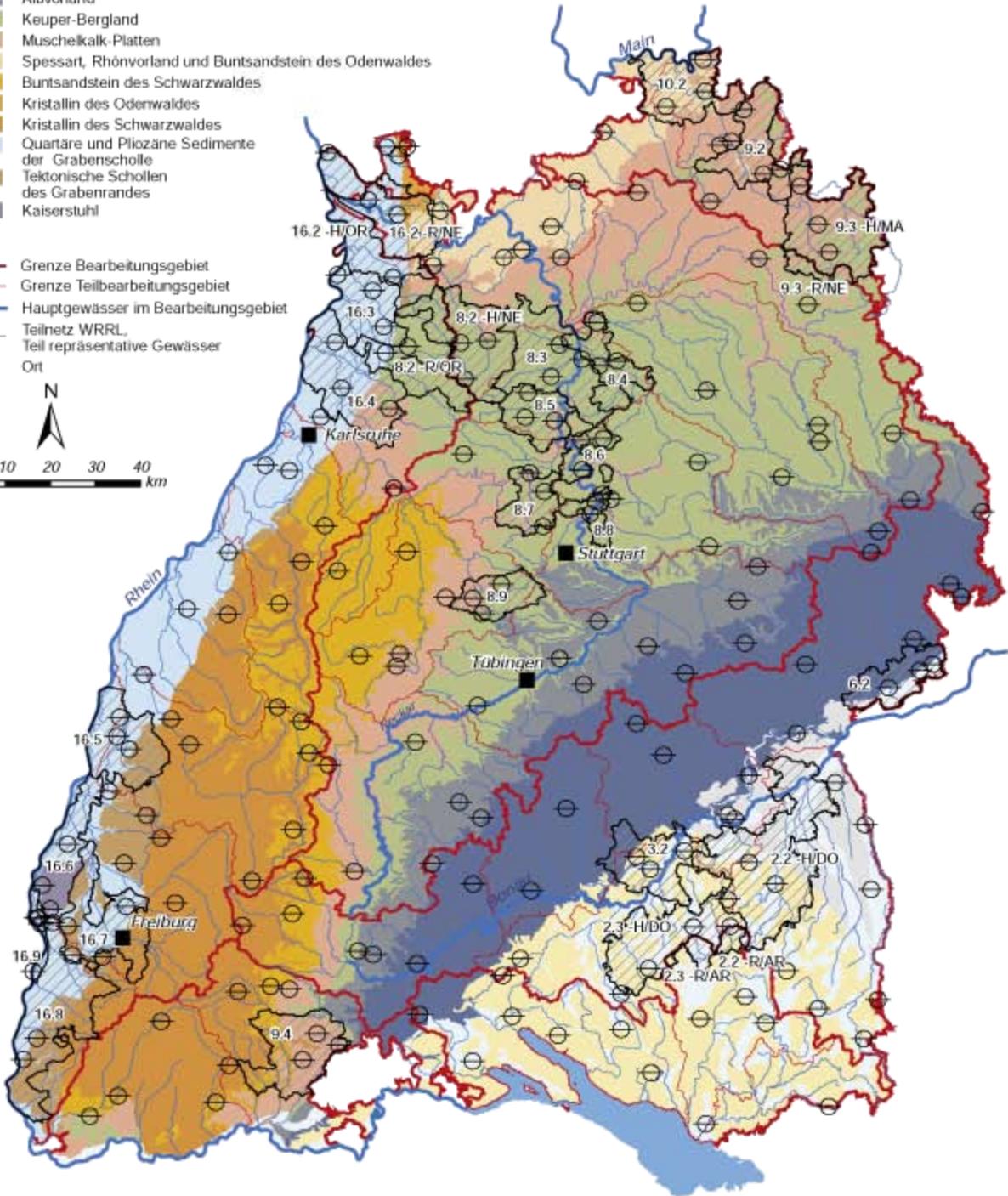
Grundwasserkörper

- gefährdeter Grundwasserkörper
- Lech-Ilter-Schotterplatten
- Fluvioglaziale Schotter
- Süddeutsches Moränenland
- Schwäbische Alb
- Albvorland
- Keuper-Bergland
- Muschelkalk-Platten
- Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwaldes
- Buntsandstein des Schwarzwaldes
- Kristallin des Odenwaldes
- Kristallin des Schwarzwaldes
- Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle
- Tektonische Schollen des Grabenrandes
- Kaisersuhl

- Grenze Bearbeitungsgebiet
- Grenze Teilbearbeitungsgebiet
- Hauptgewässer im Bearbeitungsgebiet
- Teilnetz WRRL
- Teil repräsentative Gewässer



0 5 10 20 30 40 km



Karte 5 Grundwasserüberwachung - chemischer Zustand

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG	LUBW Referat 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz in Abstimmung mit dem Umweltministerium Baden-Württemberg und der Fischereiforschungsstelle Langenargen
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz / Projektgruppe WRRL Jörg Heimler, Bernhard Link, Jürgen Schmeißer, Jörg Schröder
BEZUG	Diese Kurzfassung (Bd. 109) ist kostenlos erhältlich bei der Verlagsauslieferung der LUBW JVA Mannheim - Druckerei Herzogenriedstraße 111, 68169 Mannheim Telefax 0621 / 398-370 bibliothek@lubw.bwl.de Download unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de
ISSN	0946-0675 (Bd. 109, 2007)
STAND	November 2007, 1. Auflage
DRUCK	Agentur & Druckerei Murr GmbH Gedruckt auf Recyclingpapier

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.