

Grundwassermessnetze: Rahmen und Definitionen



Grundwassermessnetze: Rahmen und Definitionen

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.de
BEARBEITUNG	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Referat 42 – Grundwasser mit Unterstützung des Arbeitskreises Grundwassermessnetz: Jörg Heimler, Kathrin Schmidt, Michel Wingerling, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Martina Aberle, Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis Katrin Ilg, Thomas Mader, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Rainer Junker, Michael Koch, Renate Rimmel, Magdalena Steiner, Regierungspräsidium Freiburg Bernd Haller, Stefan Wild, Regierungspräsidium Karlsruhe Steffen Ochs, Nicole Tuschy, Regierungspräsidium Stuttgart Friedrich Klein, Robert Maier, Hartmut Reiber, Hans-Martin Waldner, Regierungspräsidium Tübingen
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Referat 42 – Grundwasser
BEZUG	Diese Broschüre ist gedruckt für 10,- Euro oder kostenlos als Download im PDF-Format erhältlich bei der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, unter: https://pudi.lubw.de/publikationen .
ISSN	1437-0131 (Reihe Grundwasserschutz, Bd. 62, 2020)
BILDNACHWEIS	Titelbild: LUBW
STAND	Dezember 2020
SATZ UND BARRIEREFREIHEIT	Satzweiss.com Print Web Software GmbH Mainzer Straße 116, 66121 Saarbrücken
DRUCK	printwork Waldhornweg 15, 76694 Forst
AUFLAGE	1. Auflage
TITELBILD	Das Titelbild zeigt einen Ausschnitt aus dem Messnetz Geogener Hintergrund.

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



EINFÜHRUNG		7
1	GRUNDLAGEN	8
1.1	Rechtliche Grundlagen	8
1.2	Zielgruppen	8
1.3	Anforderungen	9
1.4	Aufgaben der LUBW	9
2	GRUNDWASSERMENGE	11
2.1	Ausgangssituation	11
2.2	Grundwassermenge und Gewässerkundlicher Dienst	11
2.3	Übersicht Messnetze Grundwassermenge	12
2.3.1	Routinemessnetze	12
2.3.2	Berichtsmessnetze	13
2.3.3	Ausgewählte Projektmessnetze	13
2.4	Aufgabenverteilung	13
2.5	Steckbriefe Grundwassermenge	16
2.5.1	Routinemessnetz Grundwasserstand LUBW/Trendmessnetz	16
2.5.2	Routinemessnetz Quellschüttung LUBW	18
2.5.3	Routinemessnetz Lysimeter LUBW	20
2.5.4	Routinemessnetz Grundwasserstand RP	22
2.5.5	Routinemessnetz Quellschüttung RP	24
2.5.6	Berichtsmessnetz WRRL Überblick Menge LUBW	26
2.5.7	Berichtsmessnetz Grundwasserstände und Quellschüttungen (GuQ) LUBW	28
2.5.8	Projektmessnetz Integriertes Rheinprogramm RP Karlsruhe und Freiburg	30
2.5.9	Projektmessnetz Pilot Menge LUBW	32
2.5.10	Projektmessnetz KLIWA LUBW	34
3	GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT	37
3.1	Ausgangssituation	37
3.2	Grundwasserbeschaffenheit und Gewässerkundlicher Dienst	37
3.3	Übersicht Messnetze Grundwasserbeschaffenheit	38
3.3.1	Routinemessnetze	38
3.3.2	Berichtsmessnetze	38
3.3.3	Ausgewählte Projektmessnetze	39
3.4	Aufgabenverteilung	39
3.5	Maßnahmen	39
3.6	Steckbriefe Grundwasserbeschaffenheit	40
3.6.1	Routinemessnetz Geogener Hintergrund	40
3.6.2	Routinemessnetz Emittenten Industrie	42
3.6.3	Routinemessnetz Emittenten Landwirtschaft	44
3.6.4	Routinemessnetz Emittenten Siedlung	46
3.6.5	Routinemessnetz Sonstige Emittenten	48
3.6.6	Berichtsmessnetz EUA-Messnetz mit EU-Nitratmessnetz	50
3.6.7	Berichtsmessnetz WRRL Überblick Güte	52
3.6.8	Berichtsmessnetz WRRL operativ	54
3.6.9	Projektmessnetz Grundwasserfauna	56
3.6.10	Projektmessnetz Grundwasserbeschaffenheit Oberrheingraben	58

4	SONSTIGE MESSNETZE	61
5	DATENDIENST	64
5.1	Ausgangssituation	64
5.2	Datenführung	65
5.3	Qualitätssicherung	65
5.4	Entwicklungen	66
6	GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	67
7	ANLAGEN	69
7.1	Paragraf 76 des Wassergesetzes von Baden-Württemberg	69
7.2	Zuordnung der rechtlichen Grundlagen zu den Landes- und Berichtsmessnetzen:	70
7.3	Grundwassermenge: Tabellarische Übersicht der Aufgabenverteilung im Rahmen des Gewässerkundlichen Dienstes	71
7.4	Auszug aus dem Objektartenkatalog des Staatlich-Kommunalen Datenverbunds (Stand 06/2019)	72
7.5	Chronik des Grundwassermonitorings	74
7.6	Literaturverzeichnis	76

Einführung

Als Trägerin des Gewässerkundlichen Dienstes ist die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg für die Grundwasserüberwachung – Menge und Beschaffenheit – in Baden-Württemberg zuständig. Die dafür betriebenen Grundwassermessnetze sind ein zentraler Bestandteil des Gewässerkundlichen Dienstes.

Das frühere „Rahmenkonzept Grundwassermessnetz“ stammte von 1996 und wurde letztmalig im Jahr 2000 veröffentlicht. Daher war es erforderlich, die Rahmenbedingungen und Funktionen der aktuellen Messnetze für die heute anstehenden wasserwirtschaftlichen Aufgaben zu beschreiben und dabei den Blick auch auf die künftigen Herausforderungen zu richten.

Das hier vorliegende Dokument gibt einen aktuellen Überblick über gesetzlichen Auftrag, Zielgruppen, Anforderungen und Aufgaben im Zusammenhang mit den Grundwassermessnetzen. Der Blick geht dabei über den Gewässerkundlichen Dienst des Landes hinaus. Bei den gewässerkundlichen Messnetzen der Grundwassermenge und Grundwasserbeschaffenheit wird eine systematische neue Einteilung in Routine-, Berichts- und Projektmessnetze eingeführt. Dies ist erforderlich, da in den vergangenen Jahren aus den Landesmessnetzen spezifische Be-

richtsmessnetze etabliert wurden, um die umfangreichen Überwachungsaufgaben z. B. im Rahmen der Nitrat- und der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu erfüllen.

Alle quantitativen und qualitativen Messnetze, die für Vollzugsfragen im Grundwasserbereich wichtig sind, sind als Steckbriefe im Dokument enthalten. Dabei werden auch Kooperationsmessnetze für spezielle Fragestellungen sowie Messnetze Dritter beschrieben, die z. B. durch die Wasserversorgungsunternehmen (WVU) eigenverantwortlich betrieben werden. Diese Kurzbeschreibungen stellen für die einzelnen Messnetze den aktuellen Sachstand (Ist-Zustand) dar. Der skizzierte Handlungsbedarf dient als Ausgangspunkt für künftige messnetzspezifische Anpassungen. Bei der Umsetzung des Handlungsbedarfs spielen neben der LUBW insbesondere die Landesbetriebe Gewässer bei den Regierungspräsidien eine maßgebliche Rolle.

Dieses Dokument richtet sich insbesondere an Wasserbehörden, Messstellenbetreibende und Ingenieurbüros, die mit der Planung und Umsetzung von Vorhaben zur Grundwasserüberwachung befasst sind. Es ist Grundlage für eine verbesserte Zusammenarbeit aller Beteiligten und Nachschlagewerk für alle, die mit Grundwassermessnetzen im Land zu tun haben.

1 Grundlagen

1.1 Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 76 WG (Anlage 7.1) ist die LUBW Trägerin des Gewässerkundlichen Dienstes. Der Gewässerkundliche Dienst umfasst

- das Hydrologische Pegelmessnetz,
- das Gewässergütemessnetz (Oberflächengewässer),
- **die Grundwassermessnetze** (Abbildung 1.1),
- das Niederschlagsmessnetz.

Aufgabe des Gewässerkundlichen Dienstes ist der zuverlässige Betrieb von Messeinrichtungen zur Datengewinnung sowie deren Auswertung. Damit unterstützt der Gewässerkundliche Dienst die Wasserbehörden bei der Erfüllung ihrer Aufgaben. Die kurz-, mittel- und langfristige Bereitstellung gewässerkundlicher Daten als Bemessungs- und Entscheidungsgrundlagen für die Wasserbehörden sowie alle mit wasserwirtschaftlichen Aufgabenstellungen befassten staatlichen und privaten Stellen und Personen ist gesetzlicher Auftrag. Des Weiteren ist das Monitoring für die Berichterstattung an die EU sowie für die Ergebnisdokumentation zu allen landesweit wichtigen Grundwasserthemen Bestandteil des Gewässerkundlichen Dienstes. Anlage 7.2 enthält eine Auflistung der für den Gewässerkundlichen Dienst im Bereich Grundwasser relevanten rechtlichen Grundlagen.

1.2 Zielgruppen

Die Wasserbehörden und die mit Planungs-, Bau- und Unterhaltungsaufgaben betrauten Landesbetriebe Gewässer benötigen Informationen aus der Grundwasserüberwachung für den Vollzug. Die Daten werden von den höheren und unteren Wasserbehörden vor allem im Rahmen der Prüfung wasserwirtschaftlicher Zulassungen benötigt oder sind in Bezug auf die erforderliche Grundwasserüberwachung relevant. Dies gilt auch für Ingenieurbüros, die im Auftrag von Behörden oder Dritten Projekte planen, ausführen oder überwachen, bei denen die Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser zu prüfen sind.

Grundwasserdaten werden auch vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), von Institutionen des landwirtschaftlichen Verwaltungsbereichs, Planungsbüros, Kommunen und weiteren Beteiligten genutzt. In Krisensituationen benötigen auch Katastrophenschutzstäbe und Feuerwehren Informationen der Grundwasserüberwachung, wodurch sie zum erweiterten Kundenkreis gehören. Nicht zuletzt haben alle Grundwassernutzenden ein hohes Interesse an Grundwasserdaten. Dazu gehören vor allem Wasserversorgungsunternehmen, Landwirtschaft, Gärtnereien sowie Industriebetriebe.

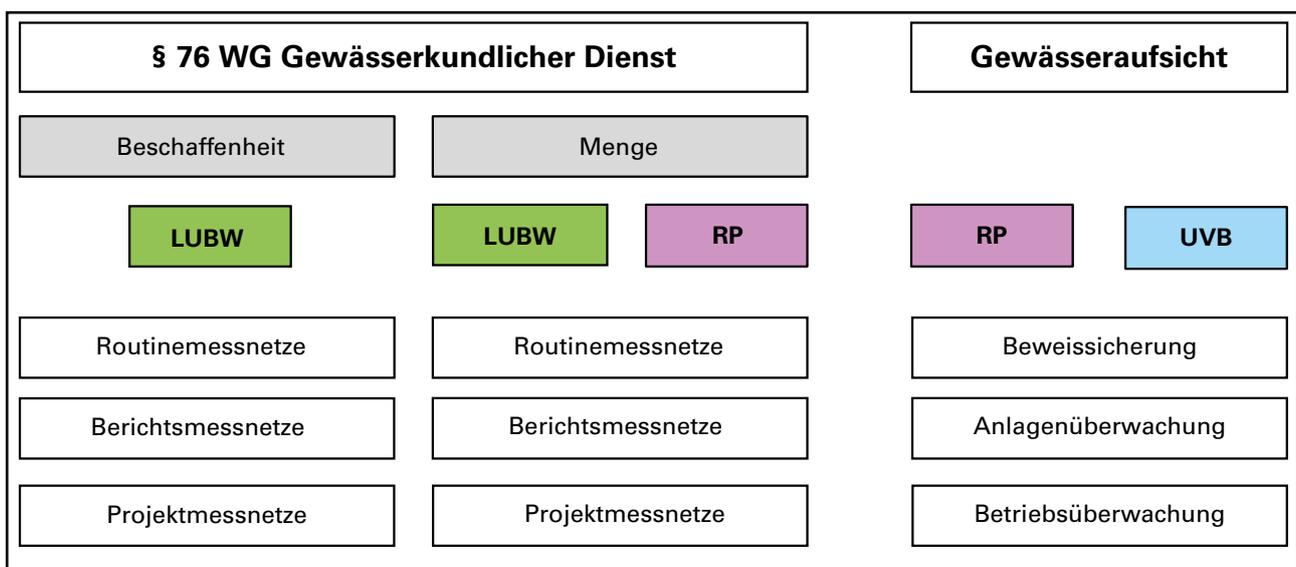


Abbildung 1.1: Übersicht über die Messnetze im Gewässerkundlichen Dienst. Für nähere Informationen zur Gewässeraufsicht siehe Kapitel 4.



Darüber hinaus nutzen die Fachöffentlichkeit, interessierte Bürgerinnen und Bürger, die Kommunen und die Medien den im Internet bereitgestellten Jahresdaten-katalog Grundwasser (<http://jdkgw.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/200/>) sowie die Fachanwendung GuQ (Grundwasser und Quellschüttungen, <https://guq.lubw.baden-wuerttemberg.de/>). Unter <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/grundwasser> veröffentlicht die LUBW regelmäßig weitere Informationen aus den Landesmessnetzen Menge und Beschaffenheit.

Datenanfragen im Grundwasserbereich haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Dazu trägt auch der Klimawandel bei und damit zusammenhängende Fragestellungen wie beispielsweise zum künftigen Umgang mit konkurrierenden Nutzungssituationen beim Grundwasserangebot. Die LUBW und die Wasserbehörden haben den Anspruch, belastbare Werte für wissenschaftliche und planerische Aufgaben sowie für politische Entscheidungen zur Verfügung zu stellen.

1.3 Anforderungen

Durch die Grundwasserüberwachung sollen im Rahmen der Vorsorge negative Beeinflussungen des Grundwassers rechtzeitig erkannt und eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource erreicht werden. Die räumliche Verteilung der Messstellen spielt eine wichtige Rolle, um sowohl für Baden-Württemberg als auch für ausgewählte Teilgebiete repräsentative Ergebnisse zu erhalten.

Weitere Anforderungen können sich auf die Messstellen bzw. auf die Messnetze beziehen. Die messnetzspezifischen Anforderungen sind für ausgewählte Grundwassermessnetze in den Steckbriefen (Kapitel 2.5 und 3.6) mit Blick auf Ziel, Auswahl der Messstellen, Messturnus oder Besonderheiten genannt.

Grundwassermessstellen sollten über einen einwandfreien Grundwasseranschluss verfügen, fachgerecht ausgebaut und gut zugänglich sein. Messstellen des Gewässerkundlichen Dienstes sollten für Langzeitbeobachtungen verwendbar sein, um Entwicklungen zu erkennen und bei Bedarf rechtzeitig geeignete Maßnahmen einleiten zu können. Damit können künftige Generationen von belastbaren Erkenntnissen der Gewässerkunde profitieren.

Gemäß ihren Eigenschaften (Lage, Einflussfaktoren im Einzugsgebiet etc.) werden die Messstellen den verschiedenen Routine-, Berichts- und Projektmessnetzen zugeordnet. Jede gewässerkundliche Messstelle muss einem gewässerkundlichen Messnetz zugeordnet werden. Dabei kann eine Messstelle maximal einem Routinemessnetz angehören; zudem kann sie auch Berichts- und/oder Projektmessnetzen angehören. Sonderuntersuchungen finden grundsätzlich im Rahmen von Projekten statt.

Die berichtspflichtigen Anforderungen an die verschiedenen Messnetze der Grundwasserüberwachung haben in den letzten Jahren zugenommen. Das betrifft in besonderem Maße die Berichtsmessnetze zur Nitratrichtlinie – wie das EUA-Messnetz mit dem EU-Nitratmessnetz – und die überblicksweise und operative Überwachung nach WRRL.

Bei den zukünftigen Herausforderungen für die Grundwasserüberwachung sind insbesondere das Klimafolgen-Monitoring und die Erfolgskontrolle der Düngeverordnung zu nennen. Darüber hinaus sind einzelne Fragestellungen zur Temperaturerhöhung im Grundwasser, zu reduzierenden Verhältnissen, Auffälligkeiten bei Uferfiltrat, Spurenstoffen, Mikroplastik, Antibiotika und resistenten Keimen im Rahmen von Projekten zu bearbeiten. Diese Zukunftsthemen sind nicht Bestandteil dieses Dokuments.

1.4 Aufgaben der LUBW

Die LUBW – gemäß § 76 WG Trägerin des Gewässerkundlichen Dienstes – koordiniert als zentrale Stelle den Gewässerkundlichen Dienst im Grundwasserbereich einschließlich der Mess- und Datendienste und der zentralen Datenhaltung. Sie stellt insbesondere die Rahmenbedingungen für die Grundwassermessnetze im Einvernehmen mit den Regierungspräsidien auf und schreibt diese fort. Des Weiteren werden im Rahmen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit, insbesondere mit Frankreich am Oberrhein, internationale Projektmessnetze (z. B. Interreg) geführt.

Die weiteren Tätigkeiten der LUBW sind

- generelle Konzeption der Messmethoden und Messprogramme sowie des Messnetzbetriebs,
- Ermittlung, Verarbeitung und Veröffentlichung gewässerkundlicher Daten (§ 76 WG Ziffer 2),

- Darstellung und Beurteilung des landesweiten Grundwasserzustandes,
- kontinuierliche Optimierung der Messnetze,
- Entwicklung, Bereitstellung und ggf. Optimierung einer Fachanwendung für Datenerfassung, -übertragung, -prüfung und Auswertung von Messergebnissen,
- Entwicklung und Durchführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen,
- Durchführung von Weiterbildungen, Erfahrungsaustausch mit Behörden des Gewässerkundlichen Dienstes,
- Pflege gewässerkundlicher Daten gemäß Objektkatalog des Staatlich-Kommunalen Datenverbundes (SKDV-OK),
- Dokumentation und Berichte.

2 Grundwassermenge

Mit dem Landesmessnetz Menge sollen

- der Ist-Zustand der mengenmäßigen Grundwassersituation dokumentiert,
- die Ressource Grundwasser erkundet und das nutzbare Grundwasservorkommen erhoben,
- die qualifizierte Bewirtschaftung des Grundwassers zur Verhinderung negativer Beeinflussungen auf das Grundwasser ermöglicht,
- die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen aufgezeigt und signifikante Veränderungen erkannt werden.
- Darüber hinaus werden die Ergebnisse z. B. für Planung, Bau und Betrieb von Hochwasserrückhalte-räumen und -becken und zur Überwachung ihrer Auswirkungen auf das Grundwasser benötigt.

Im Rahmen der Grundwasserbewirtschaftung sind die Ergebnisse der Messnetze Voraussetzung für die Entwicklung, die Fortschreibung und den Einsatz belastbarer Grundwassermodelle. Die Bedeutung von Grundwassermodellen insbesondere zur Beweissicherung nimmt sukzessive zu. Großräumige Grundwassermodelle, welche ganze hydrogeologische Einheiten abbilden (z. B. Oberrheingraben), ermöglichen fundierte Bilanzaussagen und die detaillierte Betrachtung des Transports von Inhaltsstoffen. Es hat sich in den vergangenen Jahrzehnten außerordentlich bewährt, solche Modelle zu erstellen und regelmäßig fortzuschreiben. Daher wird auch die Erstellung von Grundwassermodellen für das gesamte Land angestrebt. Mit jeder belastbaren Zeitreihe von Grundwasserstand und Quellschüttung lassen sich Grundwassermodelle besser kalibrieren, sodass die Modellergebnisse immer aussagekräftiger werden.

2.1 Ausgangssituation

Bei den Grundwassermengen-Messstellen des Landes werden drei Typen und somit drei Grundmessnetze unterschieden:

1. **Grundwasserstand:** Beobachtungsrohre, Brunnen sowie Lattenpegel. Die derzeit etwa 2.900 Messstellen können sowohl zu gewässerkundlichen Zwecken als auch für sonstige Überwachungs- und Monitoringaufgaben betrieben werden.

2. **Quellschüttung:** An etwa 190 Quellen – hauptsächlich in bedeutenden Festgesteinsbereichen – wird routinemäßig die Quellschüttung zu gewässerkundlichen Zwecken beobachtet.
3. **Lysimeter:** Kombination einer Niederschlagsmessstelle und einer Sickerwassermessstelle. Sie ermöglichen eine direkte Erfassung der Grundwasserneubildung aus Niederschlägen. Derzeit werden 58 Messstellen an insgesamt 26 Lysimeterstandorten betrieben.

Die Einteilung nach Messgröße bzw. Bauform hat sich seit der Entstehung des Landesmessnetzes Menge in Baden-Württemberg im Jahre 1913 bewährt. Seit der letzten Messnetzneuordnung im Jahre 1996 wurden diese Grundmessnetze insbesondere für die verschiedenen Berichtserstattungen stärker untergliedert.

2.2 Grundwassermenge und Gewässerkundlicher Dienst

Für Fragestellungen der Grundwassermenge sind grundsätzlich folgende Dienststellen zuständig:

- die LUBW für landesweite Fragestellungen, insbesondere die Darstellung und Bewertung der landesweiten Grundwasservorräte, die Datenhaltung und Berichtserstattung,
- die Regierungspräsidien (RP) für regionale Fragestellungen im Regierungsbezirk.

Die jeweiligen Dienststellen sind verantwortlich für Erfassung, Qualitätssicherung und Pflege sämtlicher Stamm- und Messdaten des Messstellenkontingents in ihrer Zuständigkeit mithilfe der Grundwasserdatenbank (GWDB).

Monitoring- und Überwachungsaufgaben mit regionaler Bedeutung werden von den Regierungspräsidien wahrgenommen. Diese RP-Messstellen werden auch als „Regionalmessstellen“ bezeichnet. In Modellierungsgebieten bilden diese Messstellen das Grundgerüst für die Modellkalibrierung. In Anbetracht der beabsichtigten Erstellung von Grundwassermodellen für das gesamte Land besitzen diese Messstellen grundsätzlich einen hohen Stellenwert.

Wenn RP-Messstellen neben ihrer Funktion zur Beobachtung des Grundwasserstandes auch zur Beobachtung der Grundwasserbeschaffenheit herangezogen werden (sogenannte „Überschneider“), liegen die Datenpflege und die Messstellenbetreuung in Form von z. B. Organisation von Probenahme und Analytik bei der LUBW. Anweisungen zum Arbeitsschutz sind an externe Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer weiterzugeben und von diesen einzu-

halten. Betrieb und Unterhaltung bleiben wie üblich bei den Regierungspräsidien.

Die Messstellen des integrierten Rheinprogramms (IRP) dienen den Planungen, dem Bau und dem Betrieb der Hochwasserrückhalteräume am Rhein und der Überwachung der Auswirkungen auf das Grundwasser, können aber auch für allgemeine Monitoringaufgaben herangezogen werden.

2.3 Übersicht Messnetze Grundwassermenge

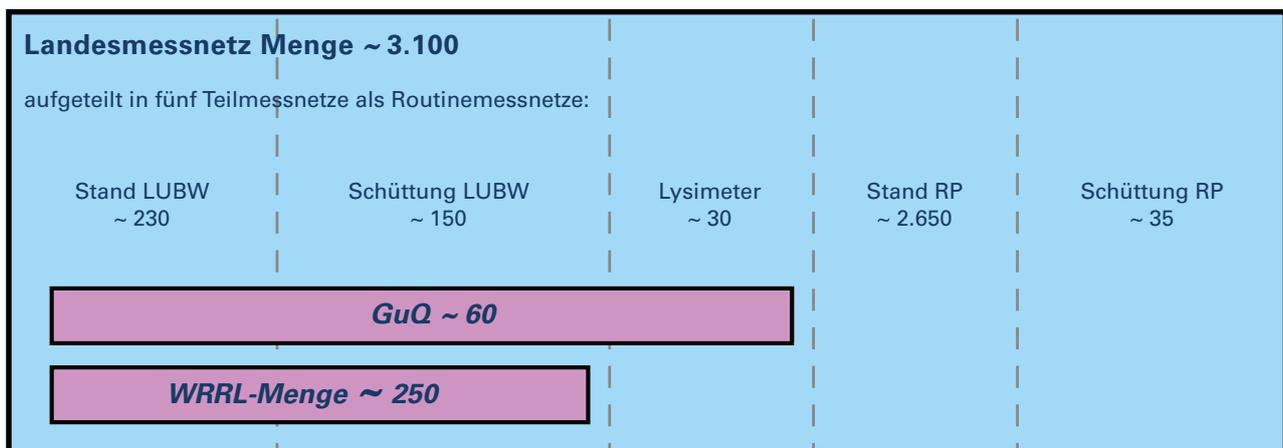


Abbildung 2.1: Übersicht über das Landesmessnetz Menge mit seinen fünf Teilmessnetzen sowie die Berichtsmessnetze als Teilmengen (Kursivschrift); die Messstellen-Anzahlen sind Ca.-Angaben (Datenstand 2020).



2.3.1 Routinemessnetze

Aufgrund der fachlich differenzierten Aufgabenstellungen in unterschiedlichen räumlichen Gebietskulissen ist das Landesmessnetz Menge in nachstehende fünf Teilmessnetze gegliedert (Abbildung 2.1).

- Grundwasserstand LUBW/Trendmessnetz: Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der überregionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse in den wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen im Land.
- Quellschüttung LUBW: Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der überregionalen Quellschüttungsverhältnisse in den wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen im Land mit Schwerpunkt in den Festgesteinsbereichen.
- Lysimeter LUBW: Stichprobenartige Überwachung von Niederschlag und Sickerwasser in bedeutenden Lockergesteinsbereichen durch direkte Messung der Grundwasserneubildung aus dem Niederschlag für langjährige

Vergleichsdaten, auch um frühzeitig Hinweise auf mögliche Veränderungen des Grundwasserdargebots zu erhalten.

- Grundwasserstand RP: Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der regionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse. Dieses Messnetz ergänzt das Trendmessnetz LUBW in wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen mit Schwerpunkt in den Lockergesteinsbereichen.
- Quellschüttung RP: Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der regionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse. Dieses Messnetz ergänzt das Quellschüttungsmessnetz LUBW in wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen mit Schwerpunkt in den Festgesteinsbereichen.

Die Regierungspräsidien und die LUBW betreiben die entsprechenden Messnetze in eigener Verantwortung und Zuständigkeit. Dabei muss die Verantwortlichkeit für die jeweilige Messstelle klar geregelt sein.

2.3.2 Berichtsmessnetze

In den jährlichen Berichten zum Grundwasserüberwachungsprogramm veröffentlicht die LUBW die Messdaten aus den drei Routinemessnetzen Grundwasserstand LUBW/Trendmessnetz, Quellschüttung LUBW und Lysimeter LUBW.

Die WRRL erfordert eine umfangreiche Überwachung der Grundwassermenge. Dafür wurden aus dem Landesmessnetz Menge spezifische Berichtsmessnetze etabliert. Die Messnetzkonzeption nach WRRL muss sich an den Grundwasserkörpern ausrichten. Dies bedeutet, dass bei konkreten Fragestellungen zum mengenmäßigen Zustand der bisherige landesweite Überblick nicht ausreicht, sondern eine ausreichende Messstellendichte in allen Grundwasserkörpern benötigt wird. Mindestens zwei Grundwassermessstellen sollen in jedem Grundwasserkörper zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands vorhanden sein.

- WRRL Überblick Menge LUBW: Bewertung der langjährigen Entwicklungstendenzen der Grundwasservorräte gemäß WRRL. In Kombination mit Wasserbilanzbetrachtungen führt die Trendanalyse alle 6 Jahre zur Einstufung der Grundwasserkörper in mengenmäßig guten oder schlechten Zustand und damit zur Erfüllung der Berichtspflichten des Landes gegenüber der EU.
- Grundwasserstände und Quellschüttungen (GuQ) LUBW: Fortlaufende Bewertung des aktuellen Zustands der landesweiten Grundwasservorräte vor dem Hintergrund der langfristigen (30 Jahre) Entwicklungstendenzen mit monatlicher Veröffentlichung im Internetportal der LUBW.
- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (DGJ): Zusammenstellung bedeutsamer hydrologischer Daten sowie nach bundesweit einheitlichen Berechnungsstandards ermittelte gewässerkundliche Kenngrößen, die veröffentlicht und den Anwenderinnen und Anwendern zugänglich gemacht werden. In den Veröffentlichungen der LUBW zum Rheingebiet Bodensee, Hoch- und Oberrhein (Rheingebiet, Teil 1) sind auch ausgewählte Grundwassermessstellen berücksichtigt. Zu diesem Berichtsmessnetz wurde kein Steckbrief erstellt, da keine aktuelle Datengrundlage zur Verfügung steht.

2.3.3 Ausgewählte Projektmessnetze

- Integriertes Rheinprogramm RP Karlsruhe und Freiburg: Dokumentation (Beweissicherung) und Überwachung der Grundwasserstände im Bereich der Hochwasserschutzmaßnahmen am Rhein mit Lieferung von Eingangsdaten für die entsprechenden Grundwassermodelle.
- Pilot Menge LUBW: Eignungsprüfung von neuen Grundwasserstands-Messstellen in Bereichen mit Kenntnisdefiziten bzw. ohne historische Vergleichs- und Referenzdaten für die Aufnahme in ein gewässerkundliches Messnetz nach Ablauf einer Beobachtungsphase von bis zu 10 Jahren.
- KLIWA LUBW: Bewertung und Dokumentation im Rahmen des Projekts KLIWA – Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft in Süddeutschland. Im Fokus steht das Erkennen klimatisch bedingter Entwicklungstendenzen und deren langfristige Auswirkungen auf das künftige Grundwasserdargebot.
- Tiefe Menge LUBW: Für besondere Fragestellungen zur Grundwassermenge in tiefen Messstellen. Zu diesem Projektmessnetz wurde kein Steckbrief erstellt, da die ihm zugrunde liegenden Kriterien noch definiert werden müssen.

2.4 Aufgabenverteilung

Eine tabellarische Übersicht der Aufgabenverteilung zwischen Umweltministerium, LUBW, Regierungspräsidien und unteren Verwaltungsbehörden zeigt die Anlage 7.2. Die Aufgaben der LUBW sind detailliert im Kapitel 1.4 beschrieben. Den vier Regierungspräsidien obliegen im Mengennetz die folgenden Aufgaben:

- Planung und Bau von Messstellen,
- Betrieb und Unterhaltung von Messstellen,
- Messaufgaben, Datenerfassung und Datenprüfung vor Ort,
- Auskünfte zu Messdaten, Beantwortung von Datenanfragen zu RP-Messstellen,
- bei Bedarf Darstellung und Beurteilung des regionalen Gewässerzustandes,
- Führung und Archivierung gewässerkundlicher Daten gemäß SKDV-OK.

Die Regierungspräsidien und die unteren Verwaltungsbehörden haben die Möglichkeit, neue lokale Grundwassermessstellen zu erfassen bzw. Messstellen von Dritten in ihren Zuständigkeitsbereich zu übernehmen. Die Regierungspräsidien und die unteren Verwaltungsbehörden entscheiden im Rahmen der von ihnen durchzuführenden wasserrechtlichen Verfahren für jedes Vorhaben im Einzelfall, ob und ggf. welche Grundwassermessstellen und Messungen gefordert werden. Die Regierungspräsidien prüfen bei Bedarf in Abstimmung mit den unteren Verwaltungsbehörden die gewässerkundlichen Messstellen einschließlich ihrer technischen Ausstattung auf ihre Eignung für das Landesmessnetz. Sie prüfen insbesondere solche Messstellen, die nicht zu gewässerkundlichen Zwecken erstellt wurden, jedoch künftig für gewässerkundliche Messungen verwendet werden sollen. Sie teilen der LUBW mit, wenn sie Messstellen ins Landesmessnetz aufnehmen.

Historisch hat sich die Betriebsorganisation des Grundwassermessnetzes in den vier Regierungspräsidien unterschiedlich entwickelt. Über Verbesserungen der technischen Ausstattung der Messstellen, die nicht der regelmäßigen Berichterstattung unterliegen, entscheiden die Regierungspräsidien im eigenen Ermessen. Zur Betreuung der Messstellen werden externe Messstellenbeobachterinnen und

-beobachter bzw. Ingenieurbüros sowie eigenes Personal eingesetzt. RP-Messstellen werden von den Regierungspräsidien eigenständig entsprechend der Messnetzanforderungen betreut.

Einen Überblick über die Grundwasserstands- und Quellschüttungsmessstellen der Regierungspräsidien gibt Tabelle 2.1. Messungen an den mit Datensammlern ausgerüsteten Messstellen erfolgen im Regelfall täglich, alle anderen Messstellen werden wöchentlich gemessen. Daten der nicht mit Datenfernübertragung ausgestatteten Messstellen werden durch RP-Bedienstete oder durch beauftragte Dritte ausgelesen. Das Einlesen der Daten in die Grundwasserdatenbank sowie die Plausibilisierung erfolgen ggf. durch ein vom zuständigen Regierungspräsidium beauftragtes Ingenieurbüro. Die Schlussprüfung der Qualitätssicherung erfolgt grundsätzlich durch das Regierungspräsidium.

Die Anforderungen an den Arbeitsschutz nehmen stetig zu. Gefährdungsbeurteilungen insbesondere zur Alleinarbeit an besonderen Messstellen (Schächte) sind von allen verantwortlichen Dienststellen zu erstellen, regelmäßig fortzuschreiben und wirksame Maßnahmen des Arbeitsschutzes umzusetzen. In begründeten Einzelfällen ist auch die Stilllegung von Messstellen in Erwägung zu ziehen.

Tabelle 2.1: Überblick über die Grundwasserstands- und Quellschüttungsmessstellen der Regierungspräsidien, Anzahlen sind Ca.-Angaben, (Teilmenge Messstellen im Projektmessnetz Integriertes Rheinprogramm), *im Eigentum Dritter (Datenstand 2020).

Regierungspräsidium	Routinemessnetz Grundwasserstand RP			Routinemessnetz Quellschüttung RP		
	Anzahl	mit Datensammler	mit Datenfernübertragung	Anzahl	mit Datensammler	mit Datenfernübertragung
RP Stuttgart	200 (0)	80	80	12 (0)	3	3
RP Karlsruhe	740 (360)	460	370	10 (0)	0	0
RP Freiburg	1.100 (620)	580*	45*	12 (0)	0	0
RP Tübingen	590 (0)	100	0	1 (0)	0	0
Summe RPen	2.700 (980)	1.200	500	35 (0)	3	3



2.5 Steckbriefe Grundwassermenge

Der in den Steckbriefen angegebene Handlungsbedarf bezieht sich auf den Stand von 2020.

2.5.1 Routinemessnetz Grundwasserstand LUBW/Trendmessnetz

Messnetzziel

Gewässerkundliches Messnetz für die Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der überregionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse in den wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen im Land.

Auswahl der Messstellen

- nachweislich repräsentative Grundwasserstands-Messstellen; bei Eignung mehrerer Messstellen Festlegung gemäß mathematischen Methoden (z. B. Korrelationsbetrachtungen, Clusteranalyse) und nach Kriterien wie Lage, Zugänglichkeit, Zeitreihe sowie baulichen Randbedingungen
- in Gebieten mit bisher fehlender systematischer Beobachtung primär nach baulichen und lagemäßigen Gesichtspunkten mit versuchsweiser Beobachtung bis zu 10 Jahre
- im Regelfall aus regionalen Messstellen der RPen oder aus geeigneten lokalen Messstellen der unteren Verwaltungsbehörden (UVB)

Messturnus

- wöchentlich, meist noch durch Beobachter
- täglich bei installierten Datensammlern
- stündlich in begründeten Ausnahmefällen bei Datensammlern

Besonderheiten

- beschleunigte Datenübermittlung (möglichst 1 Monat nach Beobachtung)
- Zeitreihen von mindestens 10 Jahren erforderlich
- Messstellen im Regelfall für das WRRM-Mengenmessnetz geeignet

Charakteristik und Kontingent

- Messnetz im Aufbau mit kontinuierlicher Überprüfung und Anpassung
- sehr heterogene Messstellenverteilung aufgrund der unterschiedlichen hydrogeologischen Verhältnisse
- Abdeckung der bedeutenden Lockergesteinsaquifere (z. B. Oberrheingraben, Iller-Riß-Gebiet)
- beeinflusste (z. B. durch Fließgewässer oder Wasserentnahmen) und unbeeinflusste sowie flache und tiefe Messstellen
- Kontingent (Stand 2020): 230 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 150 km²

Berichte und Darstellungen

- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Menge
- Grundlage für die monatliche Zustands- und Entwicklungsbewertung im Internet (GuQ)
- Fachberichte zur Verwaltungs- und Politikberatung
- Zustandsbewertung der Grundwasserkörper nach WRRM

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen
- Messnetzbetrieb: RPen
- Datensammlerbetrieb: RP (Regelfall), LUBW (GuQ)
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- Erweiterung in zunehmend bedeutenden Aquifersystemen (Niedrigwasser)
- Ergänzung im Bereich der tiefen Grundwasservorkommen
- Ergänzung des Routinemessnetzes Quellschüttung LUBW in Festgesteinsbereichen (z. B. Schwarzwald, Hohenlohe)
- Schaffung von Grundlagen für die qualifizierte Beobachtung der Grundwassertemperatur

2.5.2 Routinemessnetz Quellschüttung LUBW

Messnetzziel

Gewässerkundliches Messnetz für die Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der überregionalen Quellschüttungsverhältnisse in den wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen im Land mit Schwerpunkt in den Festgesteinsbereichen.

Auswahl der Messstellen

- für die Zwecke der Trinkwasserversorgung in Quellschächten gefasste Quellaustritte; auch solche, die nicht mehr genutzt oder für die Notwasserversorgung verwendet werden
- in Quelltöpfen austretende oder als Großquellen frei auslaufende Grundwasservorkommen, die mittels oberirdischer Messeinrichtungen bzw. Pegelanlagen beobachtet werden (z. B. der Blautopf)
- im Regelfall aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit insbesondere nach den Gesichtspunkten Messbarkeit der Schüttung, Betreiber, Arbeitsschutzbelange, versuchsweise Beobachtung bis zu 10 Jahre

Messturnus

- wöchentlich, meist noch durch Beobachter
- stündlich bei installierten Datensammlern

Besonderheiten

- Quellen als Alternativen zu fehlenden Grundwasserstands-Messstellen in Festgesteinsaquiferen
- löst den quantitativen Teil des früheren Quellmessnetzes ab
- meist anthropogen unbeeinflusst und für die Einschätzung von klimatischen Fragestellungen besonders zweckmäßig
- kein Einheitsverfahren für Schüttungsmesseinrichtungen, sondern maßgeschneiderte Einzelfalllösung für jede Quelle
- im Regelfall für das WRRL-Mengenmessnetz geeignet

Charakteristik und Kontingent

- Messnetz im Aufbau mit kontinuierlicher Überprüfung und Anpassung
- sehr heterogene Messstellenverteilung aufgrund der unterschiedlichen hydrogeologischen Verhältnisse
- Kontingent (Stand 2020): 150 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 240 km²

Berichte und Darstellungen

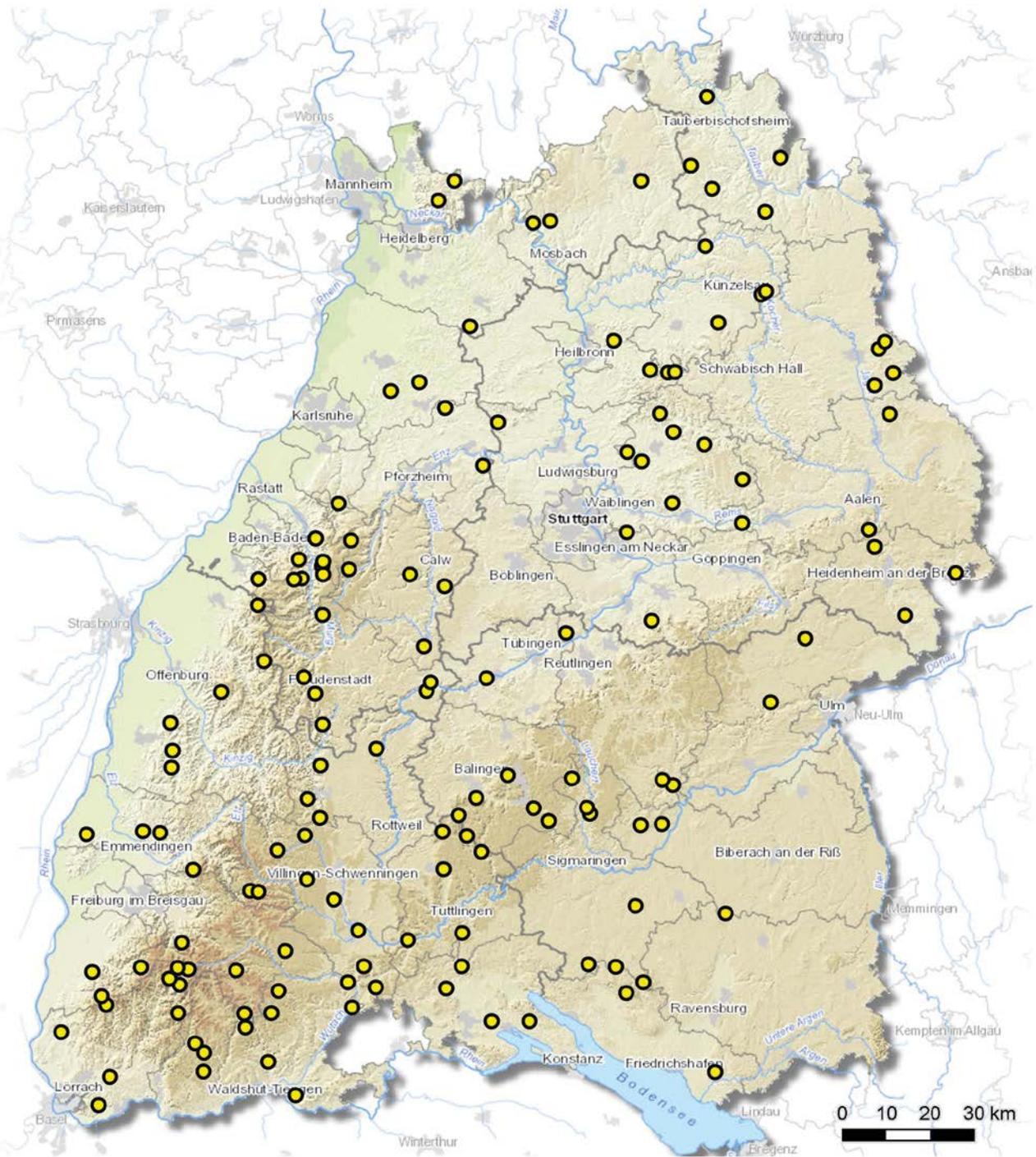
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Menge
- Grundlage für die monatliche Zustands- und Entwicklungsbewertung im Internet (GuQ)
- Fachberichte zur Verwaltungs- und Politikberatung
- Zustandsbewertung der Grundwasserkörper nach WRRL
- frühzeitiges Erkennen von Klimafolgen

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen, Betreiberinnen und Betreiber
- Messnetzbetrieb: RPen
- Datensammlerbetrieb: LUBW (Regelfall), Betreiberinnen und Betreiber
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- Einrichtung von jährlich 2 bis 3 kontinuierlichen Messanlagen mit Datenfernübertragung (DfÜ)
- Erweiterung in zunehmend bedeutenden Aquifersystemen (Niedrigwasser)
- Ergänzung in Festgesteinsbereichen von landesweiter Bedeutung mit Kenntnisdefiziten
- Schaffung von Grundlagen für die qualifizierte Beobachtung der Grundwassertemperatur



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.3: Messstellenverteilung Routinemessnetz Quellschüttung LUBW (Stand 2020)

2.5.3 Routinemessnetz Lysimeter LUBW

Messnetzziel

Gewässerkundliches Messnetz für die stichprobenartige Überwachung von Niederschlag und Sickerwasser in bedeutenden Lockergesteinsbereichen durch direkte Messung der Grundwasserneubildung aus dem Niederschlag für langjährige Vergleichsdaten sowie um frühzeitig Hinweise auf mögliche Veränderungen des Grundwasserdargebots zu erhalten.

Auswahl der Messstellen

- Lysimeteranlagen sind aus Regenschner(n) und Lysimetergefäß(en) zusammengesetzt
- Standorte überwiegend auf Wasserwerksgelände unter Grünland, teilweise auch unter Äckern oder Streuobstwiesen
- Standard: nicht wägbare Lysimeter nach Friedrich-Franzen mit 1 m² Auffangfläche im Oberrheingraben, Singener Becken und Illertal
- ein wägbarer Lysimeter mit einer Auffangfläche von 3,14 m² in Büchig bei Karlsruhe
- zuletzt in 1982; Prüfung, ob weitere wägbare Lysimeteereinrichtungen, z. B. in Oberschwaben und Nord-Württemberg, erforderlich
- Einrichtung weiterer Anlagen derzeit nicht geplant (Stand 2020)

Messturnus

- täglich bis mehrmals wöchentlich durch Beobachter

Besonderheiten

- Prognose der Grundwasserneubildung aus Niederschlägen durch wägbare Lysimeter mit der Bestimmung der Bodenfeuchte möglich
- benachbarter Referenzpegel für den Grundwasserstand zur Einschätzung der Auswirkungen des Neubildungsgeschehens auf die örtliche Grundwasserdynamik
- Änderungen im Sickerverhalten unter Ackerflächen aufgrund der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung möglich

Charakteristik und Kontingent

- aufgrund von Baumaßnahmen und Funktionsstörungen können Lysimeteranlagen wegfallen
- Sickerwassermessungen sind Punktmessungen, keine Regionalisierung zulässig
- keine Untersuchung der Sickerwasserbeschaffenheit
- Kontingent (Stand 2020): 58 Messstellen (26 Regenschner und 32 Lysimeter an insgesamt 26 Standorten)
- Messnetzdichte (Land): nicht relevant

Berichte und Darstellungen

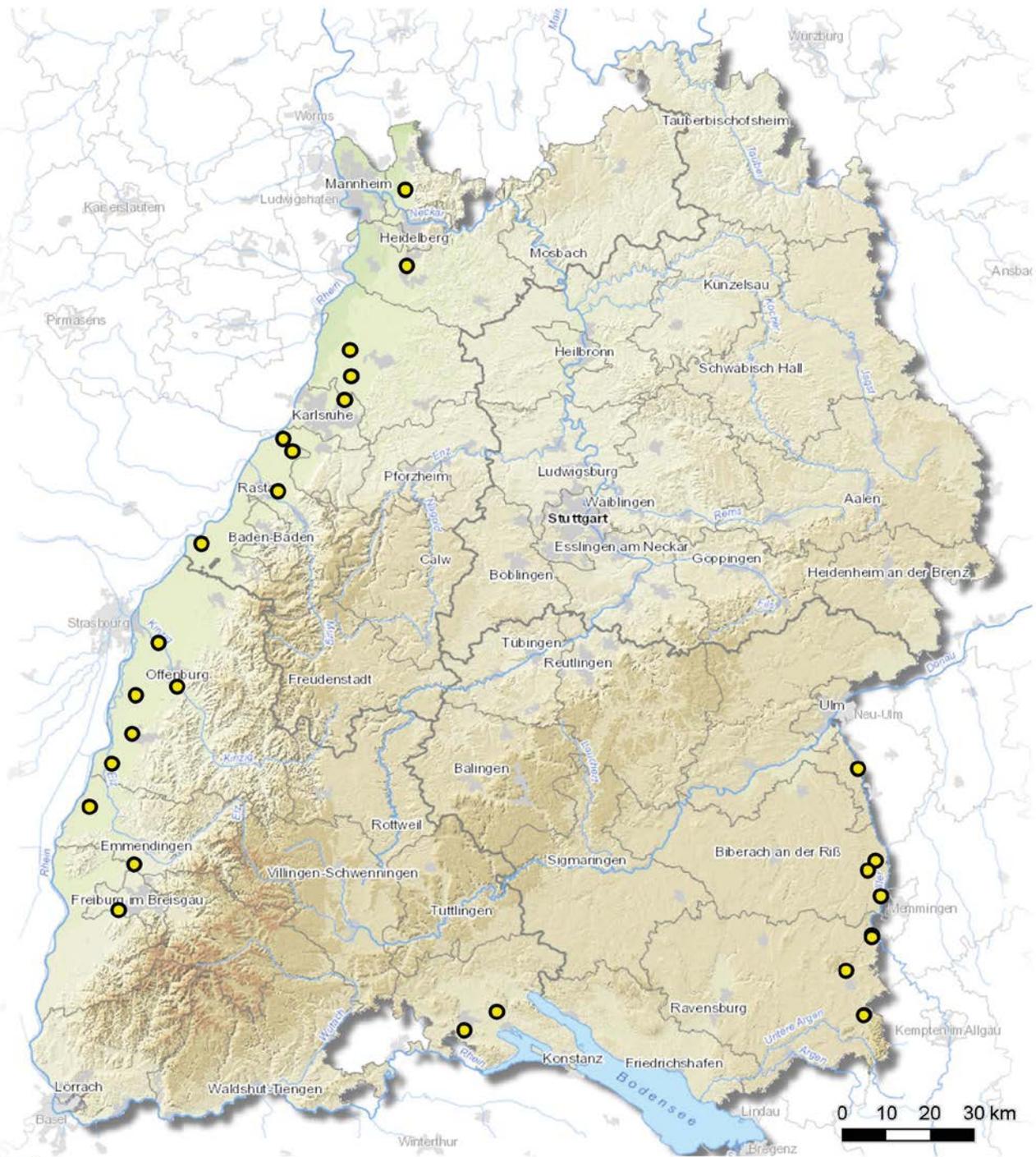
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Menge
- Grundlage für die monatliche Zustands- und Entwicklungsbewertung im Internet (GuQ)
- Fachberichte zur Verwaltungs- und Politikberatung

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen, Betreiberinnen und Betreiber
- Messnetzbetrieb: RPen, LUBW (Anlage Büchig)
- Datensammlerbetrieb: LUBW (Anlage Büchig)
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- Einrichtung von neuen wägbaren Anlagen für eine regional differenzierte Vorhersage der Grundwasserdynamik
- Verringerung der hohen Beobachtungskosten durch Inbetriebnahme von automatischen Messvorrichtungen
- Ausweitung in Festgesteinsbereichen durch Naturlysimeter



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.4: Messstellenverteilung Routinemessnetz Lysimeter LUBW (Stand 2020)

2.5.4 Routinemessnetz Grundwasserstand RP

Messnetzziel

Gewässerkundliches Messnetz für die Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der regionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse. Dieses Messnetz ergänzt das Routinemessnetz Grundwasserstand LUBW in wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen mit Schwerpunkt in den Lockergesteinsbereichen.

Auswahl der Messstellen

- im Zuge von hydrogeologischen Kartierungen sowie im Rahmen von wasserrechtlichen Auflagen historisch gewachsenes Messnetz
- Neubau durch RPen, Übernahme von lokalen Messstellen der UVBen oder Eingliederung von Projektmessstellen (z. B. der Deutschen Bahn)

Messturnus

- wöchentlich, meist noch durch Beobachter
- stündlich oder täglich bei installierten Datensammlern

Besonderheiten

- erste Beobachtungen des Grundwasserstands-Messnetzes von 1913 (ältestes landesweites Grundwassermessnetz in Baden-Württemberg); daher zahlreiche Messstellen mit langen Zeitreihen
- Reservekontingent bei der Erweiterung oder als Ersatzmessstellen für die Messnetze Grundwasserstand LUBW und WRRL
- zunehmender Einsatz von kontinuierlichen Messeinrichtungen

Charakteristik und Kontingent

- dauerhaft angelegtes Messnetz mit kontinuierlicher Überprüfung
- im Oberrheingraben besonders stark ausgeprägt
- insgesamt sehr ungleichmäßige Verteilung aufgrund der unterschiedlichen hydrogeologischen Verhältnisse
- beeinflusste und unbeeinflusste sowie flache und tiefe Messstellen
- Kontingent (Stand 2020): 2.700 Messstellen (980 Messstellen sind auch dem Projektmessnetz Integriertes Rheinprogramm zugeordnet)
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 13 km²

Berichte und Darstellungen

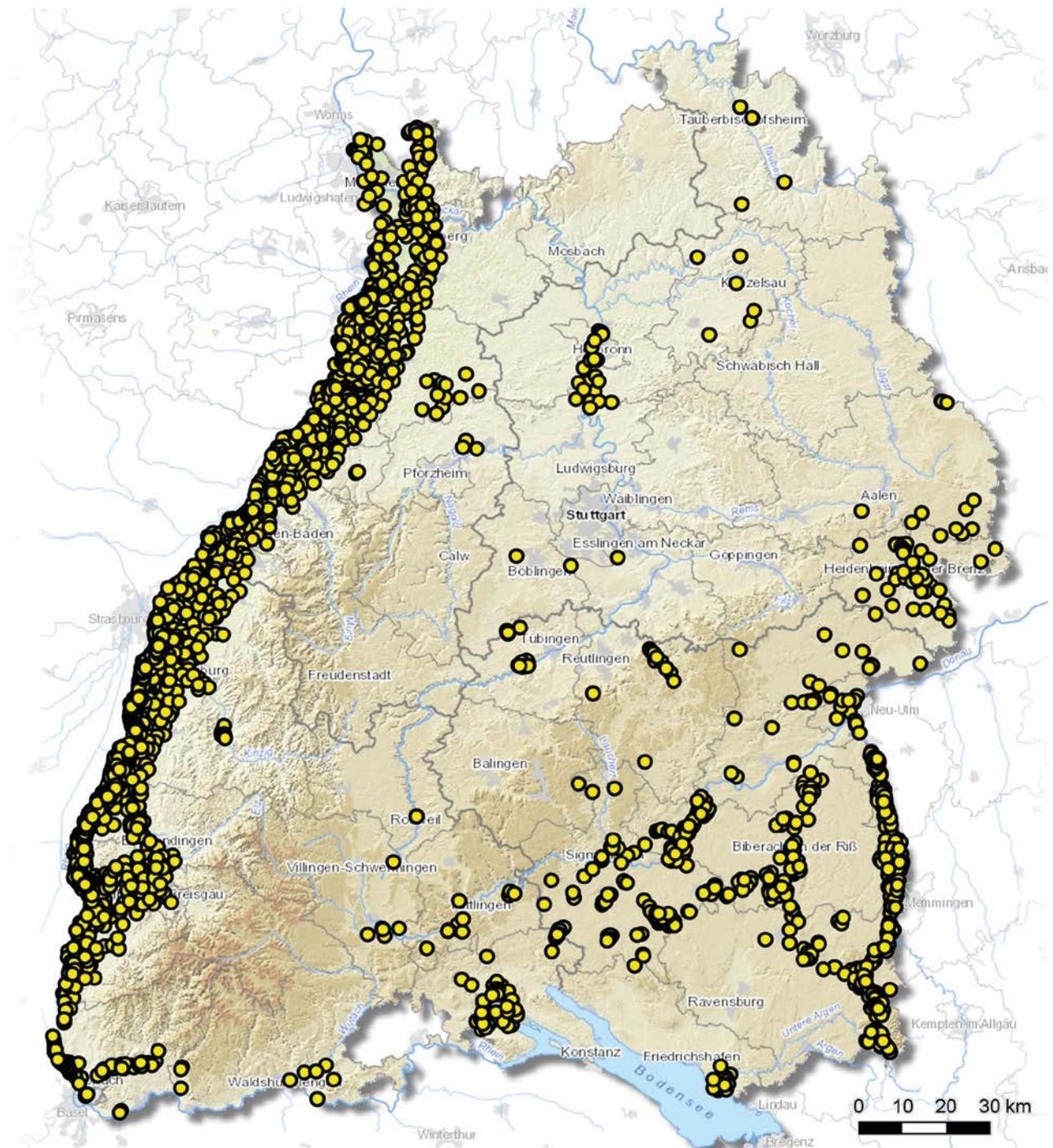
- Fachberichte und Stellungnahmen zur Unterstützung der Wasserbehörden und der technischen Fachbehörden bei der Erfüllung ihrer grundwasserbezogenen Aufgaben
- Jahresbericht zur Erkennung von Entwicklungstendenzen des regionalen Grundwasserdargebots (RP Tübingen)

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen
- Messnetzbetrieb: RPen oder beauftragte Dritte
- Datensammlerbetrieb: RPen oder beauftragte Dritte
- Datenhaltung und -pflege: RPen und ggf. beauftragte Dritte

Handlungsbedarf

- Erweiterung in zunehmend bedeutenden Aquifersystemen (Niedrigwasser) und in Gebieten mit sonstigen Kenntnisdefiziten, z. B. bei der geplanten Erstellung von Grundwassermodellen für das gesamte Land
- langfristige Standortsicherung, insbesondere bei Messstellen mit langen Zeitreihen



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.5: Messstellenverteilung Routinemessnetz Grundwasserstand RP (Stand 2020)

2.5.5 Routinemessnetz Quellschüttung RP

Messnetzziel

Gewässerkundliches Messnetz für die Darstellung und Bewertung der kurz- und langfristigen Entwicklung der regionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse. Dieses Messnetz ergänzt das Quellschüttungs-Messnetz LUBW in wirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen mit Schwerpunkt in den Festgesteinsbereichen.

Auswahl der Messstellen

- für die Zwecke der Trinkwasserversorgung in Quellschächten gefasste Quellaustritte (Regelfall); auch solche, die nicht mehr genutzt oder für die Notwasserversorgung verwendet werden
- im Regelfall durch Ortsbegehungen mit den Wasserversorgern insbesondere nach den Gesichtspunkten Messbarkeit der Schüttung, Arbeitsschutzbelange, versuchsweise Beobachtung

Messturnus

- wöchentlich oder zweiwöchentlich, meist noch durch Beobachterinnen und Beobachter
- stündlich bei installierten Datensammlern

Besonderheiten

- meist anthropogen unbeeinflusst und für die Einschätzung von Zustand und Entwicklung des Grundwasserangebots zweckmäßig
- Zurverfügungstellung von Quellschüttungsdaten von den Wasserversorgern oft kostenfrei im Rahmen der Amtshilfe
- kein Einheitsverfahren für Schüttungsmesseinrichtungen, sondern maßgeschneiderte Einzelfalllösung für jede Quelle

Charakteristik und Kontingent

- historisch gewachsenes Messnetz in Kooperation mit den örtlichen Wasserversorgern
- Quellen als Alternativen zu fehlenden Grundwasserstands-Messstellen in Festgesteinsaquiferen
- Kontingent (Stand 2020): 35 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 1.000 km², heterogen aufgrund der unterschiedlichen hydrogeologischen Verhältnisse

Berichte und Darstellungen

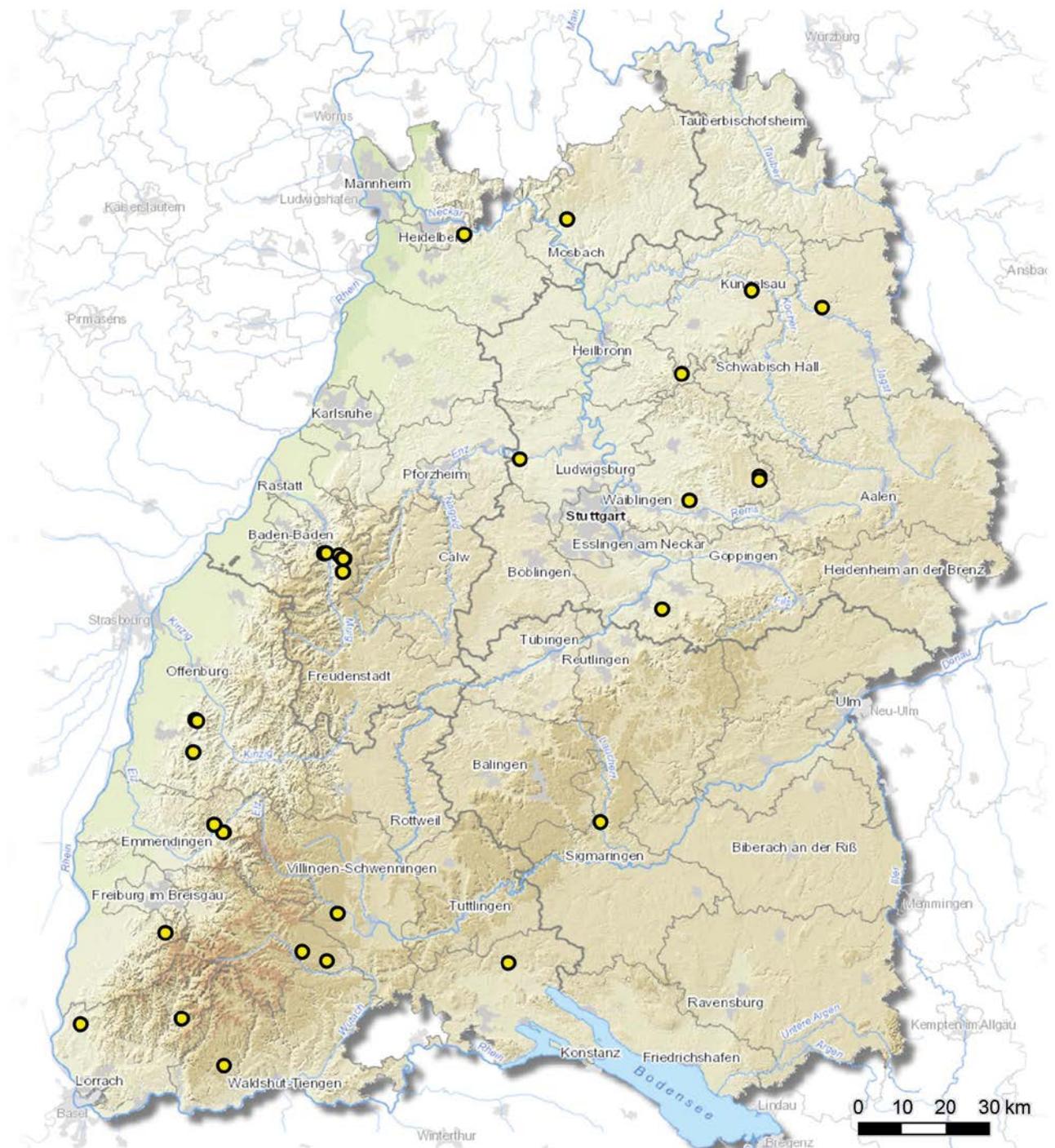
- Fachberichte und Stellungnahmen zur Verwaltungs- und Politikberatung
- Erkennung von regionalen Entwicklungstendenzen des Grundwasserangebots

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen, Betreiberinnen und Betreiber
- Messnetzbetrieb: RPen
- Datensammlerbetrieb: Betreiberinnen und Betreiber (Regelfall), RP
- Datenhaltung und -pflege: RP und ggf. beauftragte Dritte

Handlungsbedarf

- Erweiterung in zunehmend bedeutenden Aquifersystemen (Niedrigwasser)
- Ergänzung in Festgesteinsbereichen mit regionalen Kenntnisdefiziten



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.6: Messstellenverteilung Routinemessnetz Quellschüttung RP (Stand 2020)

2.5.6 Berichtsmessnetz WRRL Überblick Menge LUBW

Messnetzziel

Gewässerkundliches Berichtsmessnetz für die Durchführung der Trendanalyse, um die langjährigen Entwicklungstendenzen der Grundwasservorräte gemäß der europäischen WRRL in den 142 Grundwasserkörpern (GWK) in Baden-Württemberg zu erkennen und zu bewerten. In Kombination mit Wasserbilanzbetrachtungen führt die Trendanalyse alle 6 Jahre zur Einstufung der GWK in einen mengenmäßig guten oder schlechten Zustand und damit zur Erfüllung der Berichtspflichten des Landes gegenüber der Europäischen Union.

Auswahl der Messstellen

- 1 bis 3 Messstellen pro GWK; Zielgröße der Messstellendichte pro GWK: 1 Messstelle je 120 km²
- repräsentative flache Grundwasserstands-Messstellen aus den Routinemessnetzen Grundwasserstand LUBW und Quellschüttung LUBW (in Festgesteinsbereichen) mit typischem Schwankungsverhalten (Regelfall); Ergänzung durch LUBW aus den Routinemessnetzen Grundwasserstand RP und Quellschüttung RP
- im Bedarfsfall Beteiligung der UVBen sowie der örtlichen Wasserversorger und Deponiebetreiber bei der Auswahl von geeigneten Messstellen in Bereichen mit Kenntnislücken

Messturnus

- wöchentlich durch Beobachterinnen und Beobachter
- täglich bei installierten Datensammlern
- stündlich in begründeten Ausnahmefällen bei Datensammlern

Besonderheiten

- Fokus der Berichterstattung explizit auf das oberflächennahe Grundwasser
- lange Datenreihen (mindestens 15 Jahre, optimal 30 Jahre) aus möglichst lückenlosen Wochenwerten als Vorgabe
- seit der Abgrenzung der GWK gebildetes Messnetz aus bestehenden gewässerkundlichen Messstellen des Landesmessnetzes Menge
- Differenzierung in die überblicksweise und die operative Überwachung bei der elektronischen Berichterstattung mithilfe von Datensablonen an die EU über WasserBLiCK und WISE (Water Information System for Europe)
- wasserwirtschaftliche Bedeutung der GWK weder für die Messnetzgestaltung noch für die Bewertung ein relevantes Kriterium

Charakteristik und Kontingent

- aus Konsistenzgründen der aufeinanderfolgenden Berichtszeiträume lediglich geringfügige Anpassungen des Messstellenkontingents in begründeten Ausnahmefällen zulässig
- Messnetz im Aufbau mit kontinuierlicher Überprüfung und Anpassung; Zielgröße: rund 300 Messstellen im Endausbau
- strikte Anpassung von Messstellenanzahl und -verteilung an die GWK-Geometrien
- nach Möglichkeit Ausstattung der Messstellen mit kontinuierlichen Messeinrichtungen
- Kontingent (Stand 2020): 250 Messstellen; keine Messstellen in 15 von 142 GWK
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 140 km²

Berichte und Darstellungen

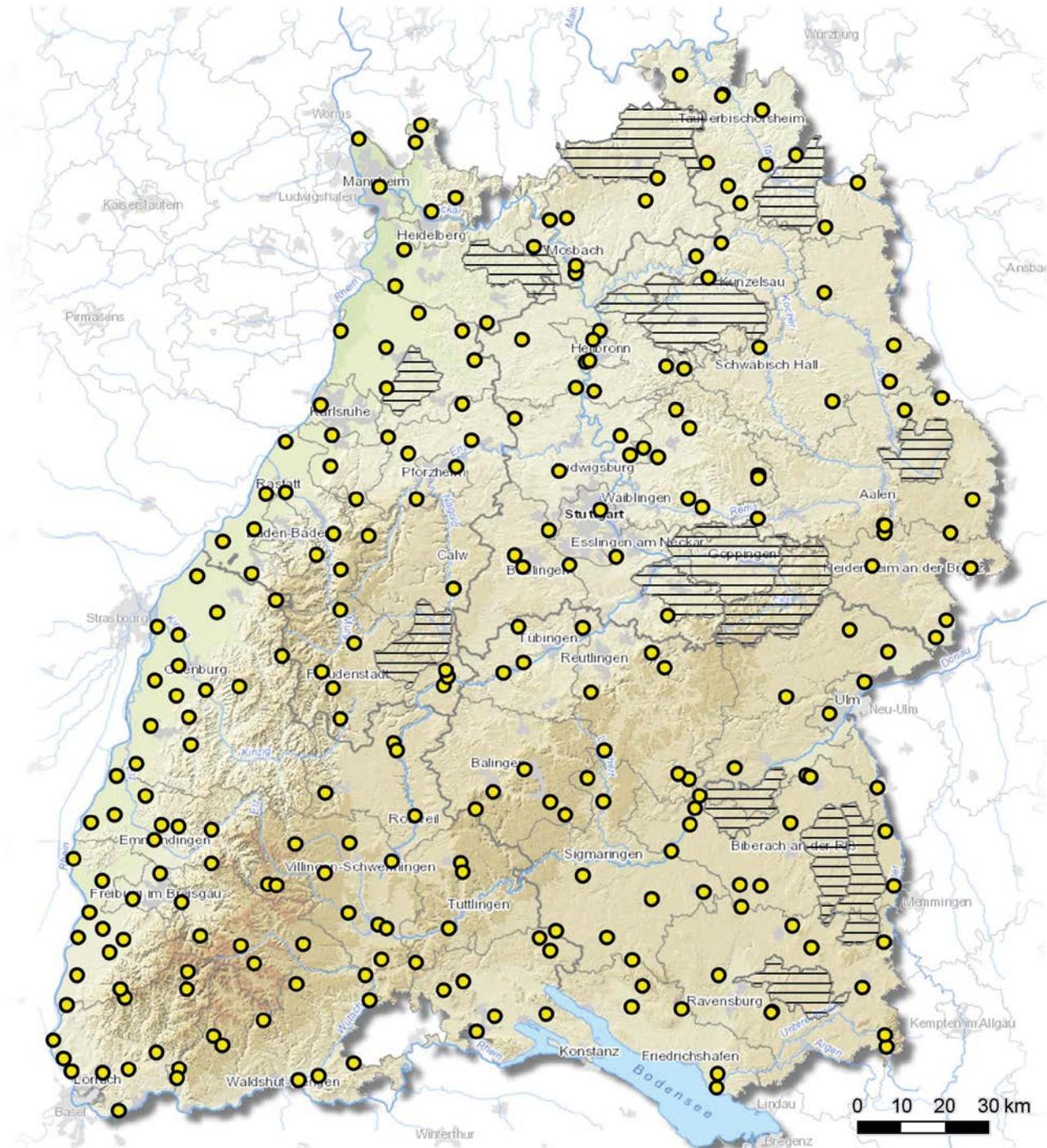
- LUBW-Berichte zur Umsetzung der WRRL
- Karten zur Überwachung der Grundwassermenge für Bewirtschaftungspläne

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen
- Messnetzbetrieb: LUBW
- Datensammlerbetrieb: LUBW (Regelfall), RPen, Dritte
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- Ergänzung in den 15 GWK ohne Messstellen und Verdichtung in Bereichen mit Kenntnisdefiziten bzw. mit Messstellendichten kleiner als 1 Messstelle je 120 km²
- Eignungsprüfung der WRRL-Messstellen durch Vergleich mit lokalen Beobachtungen
- schrittweise Integration von WRRL-Messstellen, die sich in Bereichen mit Kenntnisdefiziten als charakteristisch herausgestellt haben, in das Routinemessnetz Grundwasserstand LUBW



Grundlage:
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

LUBW

Abbildung 2.7: Messstellenverteilung Berichtsmessnetz WRRL Überblick Menge LUBW (die schraffierten Flächen markieren Grundwasserkörper ohne Messstellen des Berichtsmessnetzes WRRL Überblick Menge LUBW; Stand 2020)

2.5.7 Berichtsmessnetz Grundwasserstände und Quellschüttungen (GuQ) LUBW

Messnetzziel

Gewässerkundliches Berichtsmessnetz für die fortlaufende Bewertung und die monatliche Veröffentlichung im Internetportal der LUBW zum aktuellen Zustand der landesweiten Grundwasservorräte vor dem Hintergrund der langfristigen (30 Jahre) Entwicklungstendenzen.

Auswahl der Messstellen

- nachweislich repräsentative Grundwasserstands-Messstellen aus den Routinemessnetzen Grundwasserstand LUBW und Quellschüttung LUBW (in Festgesteinsbereichen) mit typischem Schwankungsverhalten
- Lysimeter Büchig als einzige wägbare Lysimeteereinrichtung im Landesmessnetz
- lange Datenreihen (mindestens 10 Jahre, optimal 30 Jahre) zwingend erforderlich; wegen der beschleunigten Datenübermittlung werden Messstellen, die mit Datensammlern mit DfÜ ausgestattet werden können, bevorzugt

Messturnus

- wöchentlich durch Beobachter (in Ausnahmefällen, Tendenz: abnehmend)
- täglich bei installierten Datensammlern (Regelfall)
- stündlich in begründeten Ausnahmefällen bei Datensammlern

Besonderheiten

- beschleunigte Datenübermittlung nach der letzten Monatsmessung, unmittelbare Plausibilisierung und Bewertung
- Zeitreihen von mindestens 10 Jahren zwingend erforderlich

Charakteristik und Kontingent

- Messnetz im Aufbau mit kontinuierlicher Überprüfung und Anpassung; Zielgröße: rund 100 Messstellen im Endausbau
- ausgewogene Messstellenverteilung über die Landesfläche mit Schwerpunkten in wasserwirtschaftlich bedeutenden Bereichen
- nach Möglichkeit Ausstattung der Messstellen mit DfÜ-Datensammlern
- Kontingent (Stand 2020): 62 Messstellen, davon 54 mit DfÜ-Datensammlern
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 600 km², grobes Messstellenraster über die gesamte Landesfläche mit Fokus auf den Oberrheingraben

Berichte und Darstellungen

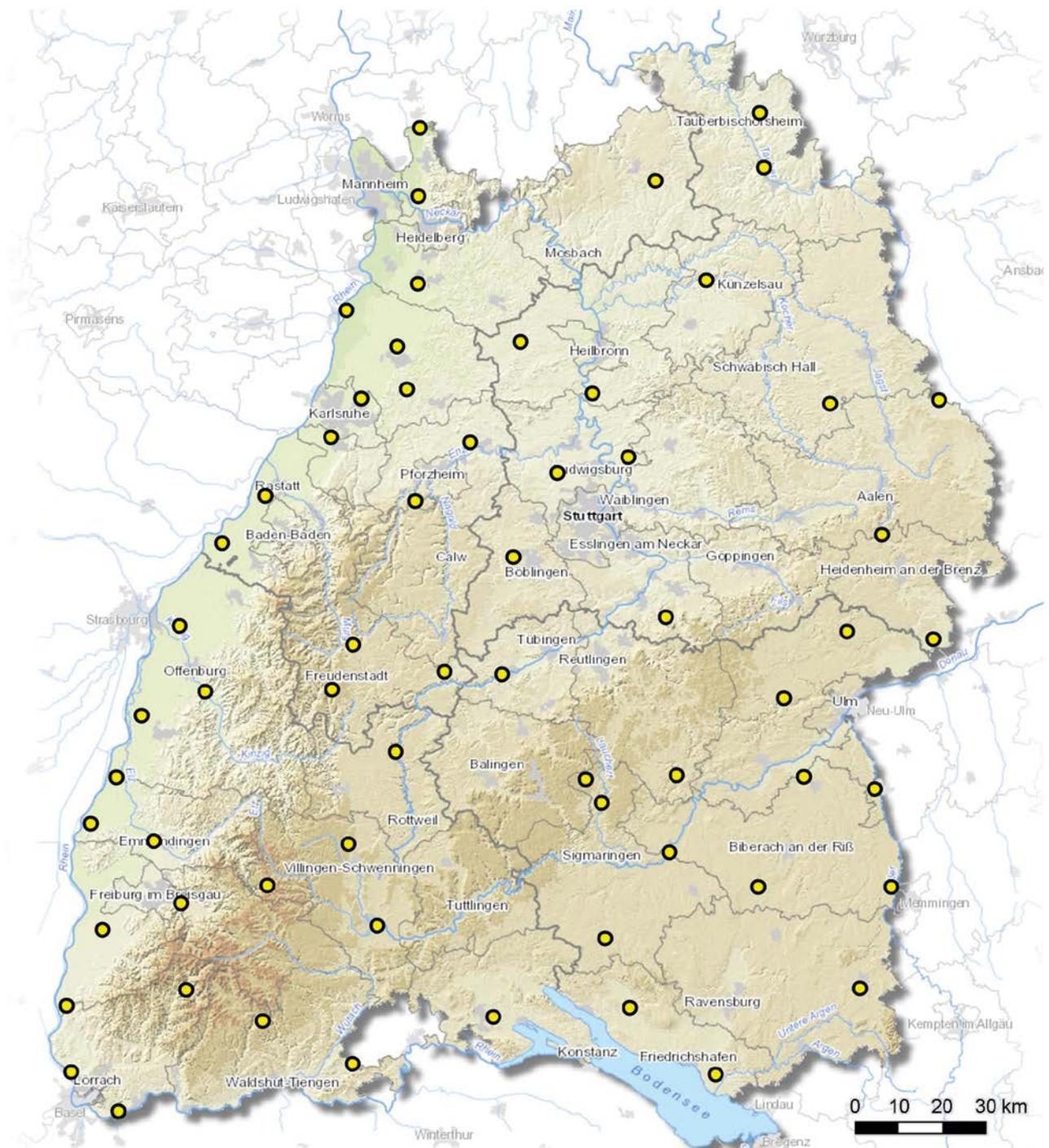
- monatliche Bewertung des aktuellen Zustands und der Entwicklungstendenzen im Internet unter <https://guq.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- monatliche Aktualisierung zeitnah nach Monatsbeginn per Newsletter

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen
- Messnetzbetrieb: LUBW
- Datensammlerbetrieb: LUBW (Regelfall), RPen, Dritte
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- Ergänzung in Bereichen mit Kenntnisdefiziten, z. B. Oberschwaben, Nord-Württemberg und Schwarzwald, in Anlehnung an die Grundwasserkörper
- Erweiterung in zunehmend bedeutenden Aquifersystemen (Niedrigwasser)
- Ergänzung im Bereich der tiefen Grundwasservorkommen
- weitere wägbare Lysimeteereinrichtungen, z. B. in Oberschwaben und Nord-Württemberg



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

LUBW

Abbildung 2.8: Messstellenverteilung Berichtsmessnetz Grundwasserstände und Quellschüttungen (GuQ) LUBW (Stand 2020)

2.5.8 Projektmessnetz Integriertes Rheinprogramm RP Karlsruhe und Freiburg

Messnetzziel

Gewässerkundliches Messnetz zur begleitenden Umsetzung des Integrierten Rheinprogramms und des damit verbundenen langfristigen Monitorings. Die Messstellen des Integrierten Rheinprogramms (kurz: IRP-Messstellen) dienen der Dokumentation, Beweissicherung und Überwachung der Grundwasserstände im Bereich der Hochwasserschutzmaßnahmen am Rhein und liefern die Eingangsdaten für die entsprechenden Grundwassermodelle.

Auswahl der Messstellen

- in Gebieten mit unzureichender systematischer Beobachtung gemäß Vorgaben aus den Grundwassermodellen, ggf. auch nach lagemäßigen Gesichtspunkten
- Auswahl neuer Messstellen: Neubau durch RPen oder Übernahme von RP-Messstellen

Messturnus

- monatlich (Regelfall: Händischer Abstich durch Beobachterinnen und Beobachter)
- wöchentlich (entweder händischer Abstich durch Beobachterinnen und Beobachter oder durch Erzeugen von Montagswerten aus Datensammlern)
- kontinuierlich (Datensammler; Regelfall: Stündlich wegen IRP-Grundwassermodellen und Beweissicherung)

Besonderheiten

- Berücksichtigung der Messstellen für die Bewertung von Zustand und Entwicklung der überregionalen quantitativen Grundwasserverhältnisse
- Datenübermittlung (vierteljährlich)
- Ausleserhythmus bei Datensammlern: Vierteljährlich; kurzfristige Auslesungen bei Hochwasserereignissen oder Planungserfordernissen möglich
- Lattenpegel teilweise verrohrt und mit Datensammlern ausgestattet

Charakteristik und Kontingent

- bedarfskonforme Abdeckung im Lockergesteinsaquifer des Oberrheingrabens
 - RP Karlsruhe: nördlicher Oberrheingraben
 - RP Freiburg: südlicher Oberrheingraben
- Kontingent (Stand 2020) (alle Messstellen sind auch dem Routinemessnetz Grundwasserstand RP zugeordnet)
 - RP Karlsruhe: 360 Messstellen
 - RP Freiburg: 620 Messstellen
- Messnetzdichte
 - IRP-Gebiet RP Karlsruhe: 1 Messstelle je 1 km²
 - IRP-Gebiet RP Freiburg: 1 Messstelle je 1,7 km²
- Anpassungen bei Bedarf

Berichte und Darstellungen

- alle Messdaten für Projektgruppen des IRP und ihre Planerinnen und Planer in der Grundwasserdatenbank verfügbar
- Veröffentlichung von ausgewählten Messstellen mit DfÜ auf der IRP-Internetseite des RP Freiburg
- Dokumentationen zu Grundwassermodellen im IRP
- Auswertungen der Grundwasserstände nach Hochwasserereignissen

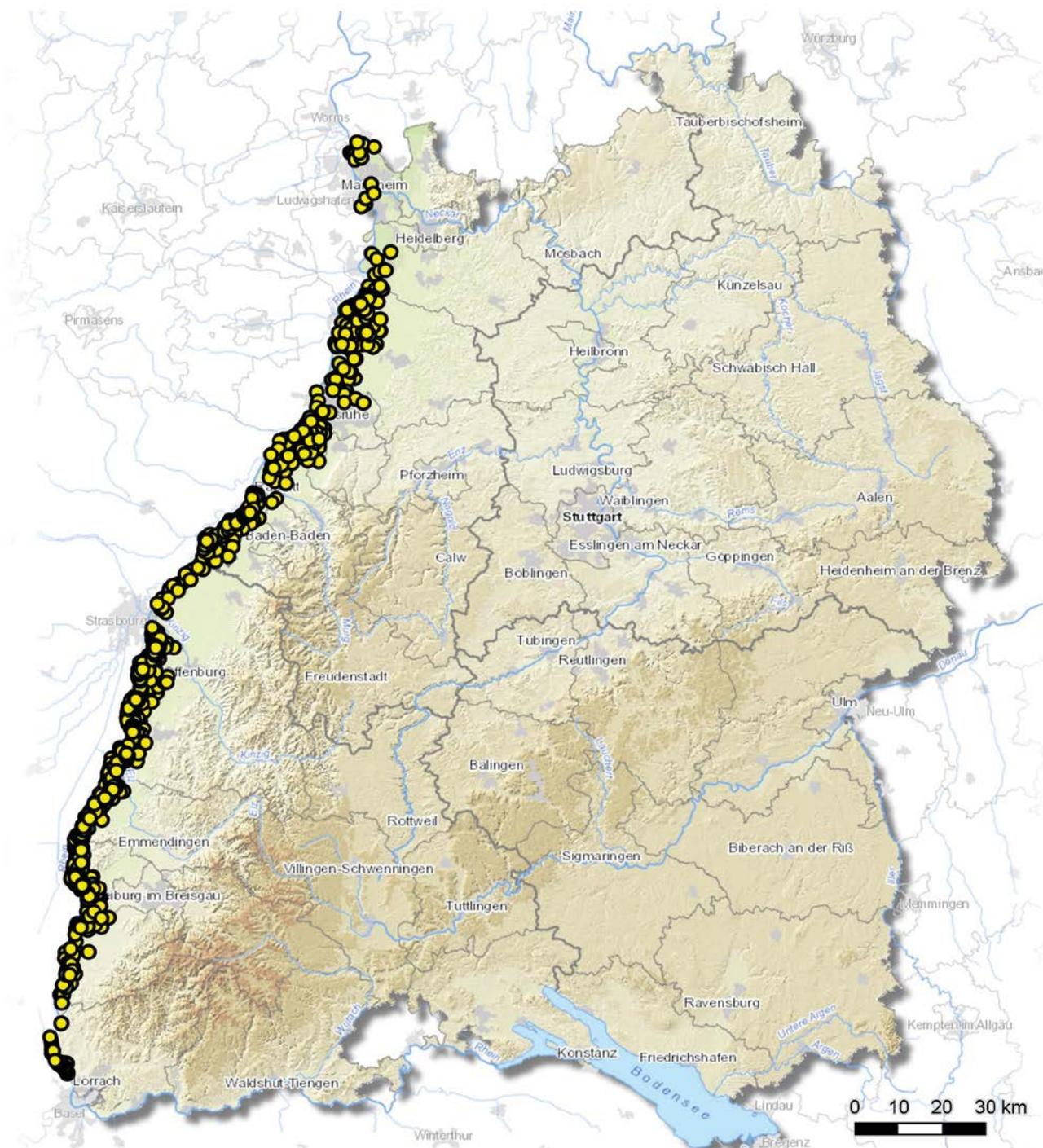
Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: ausschließlich RP Karlsruhe und RP Freiburg
- Beobachterinnen- und Beobachterbetreuung: mehrjährige Beobachterinnen- und Beobachterverträge mit externen Fachbüros im Auftrag der RPen
- Datensammlerbetrieb: externe Fachbüros im Auftrag der RPen
 - RP Karlsruhe: Datensammler im Eigentum des RP

- RP Freiburg: Datensammler im Eigentum der externen Fachbüros
- Datenhaltung und -pflege:
 - RP Karlsruhe: Vorprüfung der Daten durch externes Ingenieurbüro, Qualitätssicherung durch eigenes Personal
 - RP Freiburg: Qualitätssicherung durch beauftragtes externes Fachbüro. Messwerte, die nach den Plausibilisierungsroutinen der Grundwasserdatenbank und ggf. anschließender Einzelprüfung durch das Fachbüro als auffällig / unsicher eingestuft sind, werden bedarfsweise durch das RP schlussüberprüft.

Handlungsbedarf

- Prüfung, ob und welche IRP-Messstelleninformationen von den RPen via UDO (Umwelt-Daten und -Karten Online) bereitgestellt werden



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.9: Messstellenverteilung Projektmessnetz Integriertes Rheinprogramm RP Karlsruhe und Freiburg (Stand 2020)

2.5.9 Projektmessnetz Pilot Menge LUBW

Messnetzziel

Testbetrieb zur Eignungsprüfung von neuen Grundwasserstands-Messstellen in Bereichen mit Kenntnisdefiziten bzw. ohne historische Vergleichs- und Referenzdaten für die Aufnahme in ein gewässerkundliches Messnetz nach Ablauf einer Beobachtungsphase von bis zu 10 Jahren.

Auswahl der Messstellen

- in erster Linie durch LUBW aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit; im Bedarfsfall Beteiligung der UVBen sowie der örtlichen Wasserversorgern und Deponiebetreibern
- wesentliche Kriterien der Vorauswahl: Lage, Zugänglichkeit und Randbedingungen, u. a. baulicher Zustand, Netzabdeckung, Gewässernähe oder sonstige Beeinflussung, Vorhandensein von historischen Messwerten
- Testbeobachtung per Datensammler ohne DfÜ für einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren zur eindeutigen Bewertung der Grundwasserdynamik zwecks Übernahme in Routine- und/oder Berichtsmessnetz
- bei Nicht-Übernahme durch LUBW: Übernahme als RP-Messstelle oder in ein lokales Messnetz der UVBen oder endgültige Einstellung des Messbetriebs; ggf. Rückbau bei akuter Gefährdung

Messturnus

- täglich bei installierten Datensammlern
- stündlich bei Verdacht auf Beeinflussung bei Datensammlern

Besonderheiten

- kein Routinebetrieb: Datensammler werden bei Bedarf ausgelesen
- Zugehörigkeit zum Pilotmessnetz ist auf 10 Jahre begrenzt; anschließend Entscheidung über Weiterverwendung in einem Routine- oder Berichtsmessnetz der LUBW oder über Stilllegung
- Repräsentativität der Beobachtungen als zentrale Fragestellung

Charakteristik und Kontingent

- dynamisches Messstellenkontingent auch für neue Fragestellungen
- Ausstattung der Messstellen grundsätzlich mit kontinuierlichen Messeinrichtungen ohne DfÜ
- Kontingent (Stand 2020): 28 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): nicht relevant

Berichte und Darstellungen

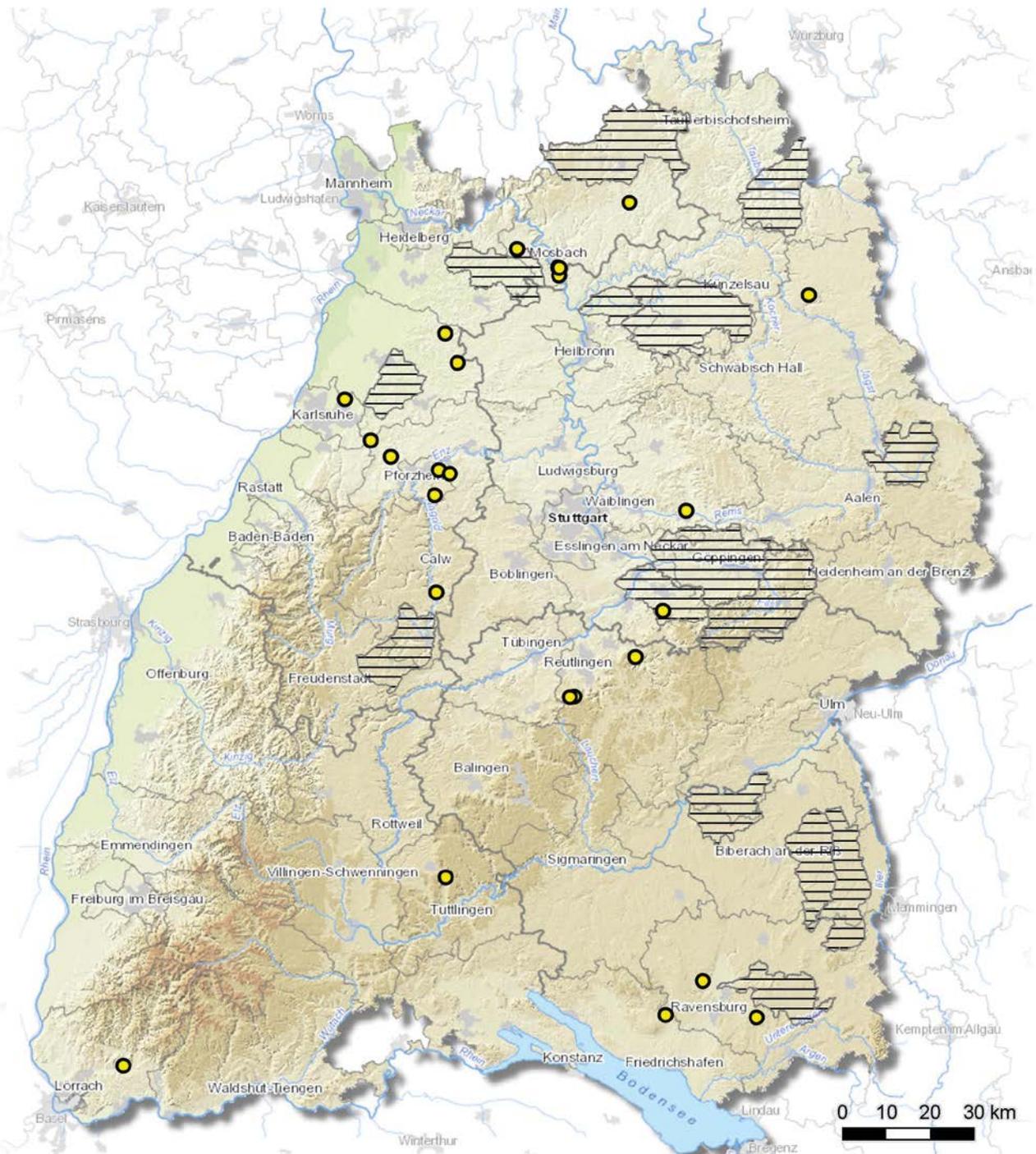
- nur in Sonderfällen z. B. bei Weiterbildungen

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: Eigentümerinnen und Eigentümer (während Testbetriebsphase)
- Messnetzbetrieb: LUBW
- Datensammlerbetrieb: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- Ergänzung in den 15 Grundwasserkörpern ohne Messstellen und Verdichtung in Bereichen mit Kenntnisdefiziten
- Eignungsprüfung der Pilot-Messstellen durch den kontinuierlichen Vergleich mit lokalen Beobachtungen



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.10: Messstellenverteilung Projektmessnetz Pilot Menge LUBW (die schraffierten Flächen markieren Grundwasserkörper ohne Messstellen des Berichtsmessnetzes WRRL Überblick Menge LUBW; Stand 2020)

2.5.10 Projektmessnetz KLIWA LUBW

Messnetzziel

Projektmessnetz für die Bewertung und die Dokumentation im Rahmen des Projekts KLIWA – Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft in Süddeutschland. Im Fokus stehen das Erkennen von klimatisch bedingten Entwicklungstendenzen und deren langfristige Auswirkungen auf das künftige Grundwasserdargebot.

Auswahl der Messstellen

- Auswahl aus den Routinemessnetzen Grundwasserstand LUBW und Quellschüttung LUBW
- Anforderung 1: weitgehend unbeeinflusste Messstellen bzw. Standorte mit kontrollierten Randbedingungen im gesamten Beobachtungszeitraum, damit die Isolierung eines potenziellen Klimasignals möglich ist
- Anforderung 2: möglichst lange und lückenlose Datenreihen (mindestens 30 Jahre)
- möglichst einheitlicher Messturnus (wöchentlich oder häufiger) über den gesamten Beobachtungszeitraum

Messturnus

- wöchentlich durch Beobachterinnen und Beobachter (Regelfall bei Quellen)
- täglich bei installierten Datensammlern (Regelfall)

Besonderheiten

- alte Messstellen entsprechen oft nicht mehr den aktuellen baulichen Standards (oft kleinkalibrige Pegel mit einem Durchmesser von 2 Zoll)

Charakteristik und Kontingent

- möglichst beständiges Messnetz über lange Berichtszeiträume, damit konsistente Bewertungen gewährleistet sind
- Quellen bevorzugt, da im Regelfall langfristig stabilere Randbedingungen im Vergleich zu Grundwasserstands-Messstellen
- Kontingent (Stand 2020): 32 Messstellen (10 Grundwasserstands-Messstellen, 22 Quellen)
- Messnetzdicke (Land): 1 Messstelle je 1.100 km²

Berichte und Darstellungen

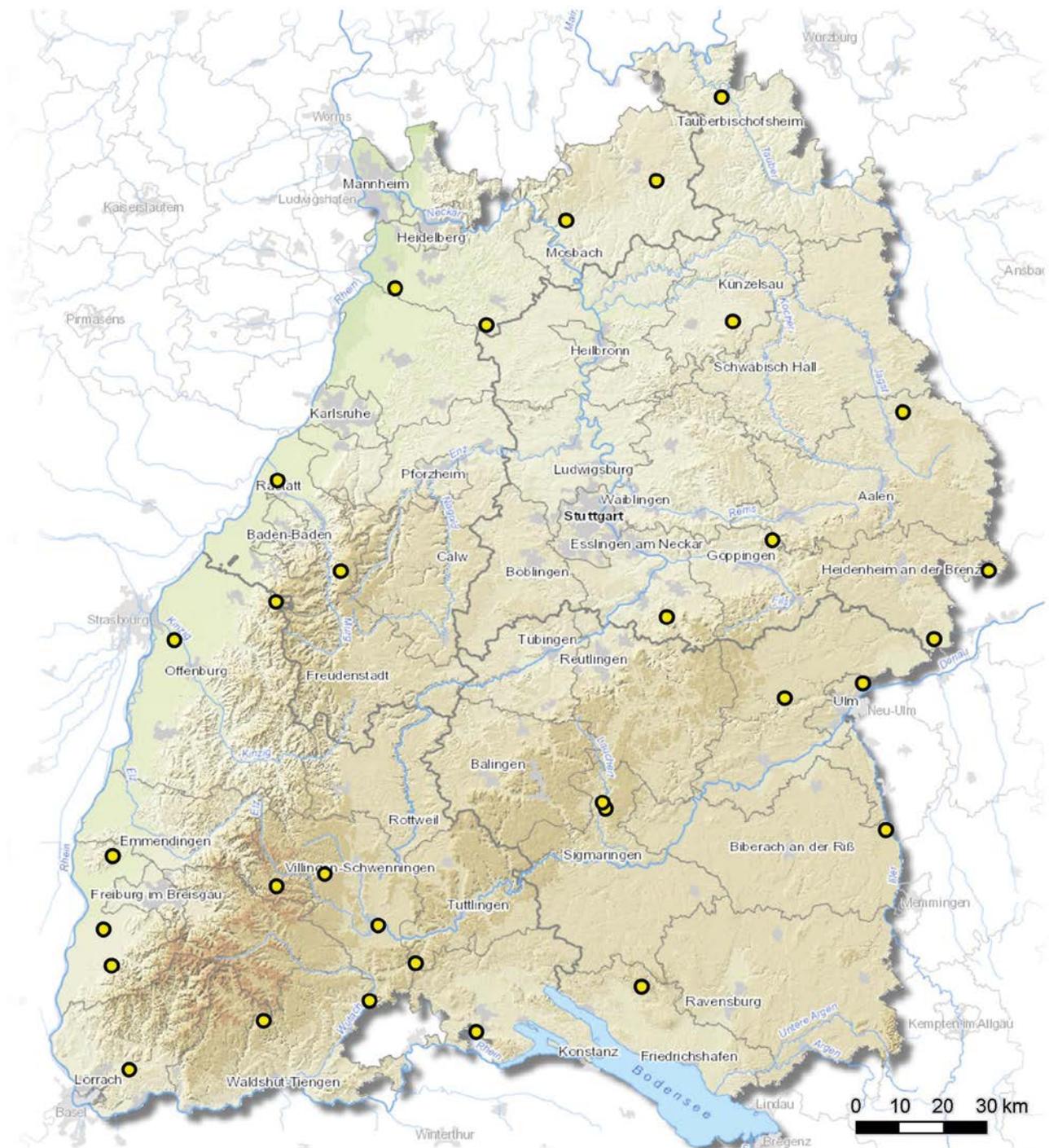
- Publikationen in der Schriftenreihe KLIWA unter <https://www.kliwa.de/Publikationen.htm>

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung der Bauwerke: RPen
- Messnetzbetrieb: LUBW
- Datensammlerbetrieb: LUBW (Regelfall), RPen, Dritte
- Datenhaltung und -pflege: LUBW

Handlungsbedarf

- dauerhafte Standortsicherung der vorhandenen Messstellen
- Erweiterung des Messstellenkontingents durch gezielte Anfragen und Erhebungen von historischen Daten bei Gemeinden, Zweckverbänden und Wasserversorgern (z. B. Landeswasserversorgung)



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 2.11: Messstellenverteilung Projektmessnetz KLWA LUBW (Stand 2020)

3 Grundwasserbeschaffenheit

Mit dem Landesmessnetz Beschaffenheit sollen

- der Istzustand der Grundwassergüte dokumentiert,
- die relevanten Einflussfaktoren aufgezeigt,
- Veränderungen erkannt und
- die natürliche Hintergrundbeschaffenheit dokumentiert werden.

Die konkreten Ergebnisse der Beschaffenheitsmessnetze werden z. B. bei der Bewertung möglicher Auswirkungen von Baumaßnahmen mit Eingriff in das Grundwasser benötigt. Des Weiteren geben die Daten Auskunft über den großflächigen Einfluss von anthropogenen Nutzungen wie Landwirtschaft und Industrie. Sie ermöglichen auch die Unterscheidung zwischen geogen auftretenden Substanzen und durch den Menschen eingebrachten ggf. ubiquitär vorliegenden Stoffen.

3.1 Ausgangssituation

Seit 1985 führt die LUBW (damals LfU) Untersuchungen der Grundwasserbeschaffenheit in Baden-Württemberg durch. Seit 1991 werden die Ergebnisse jährlich im Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm veröffentlicht. Alle Messdaten werden seit 1985 digital geführt, dabei wurden auch ältere Messdaten digitalisiert und in die Grundwasserdatenbank eingespeist.

Anfang der 1990er-Jahre wurde ein Landesmessnetz mit insgesamt acht Teilmessnetzen systematisch aufgebaut (Rahmenkonzept Grundwassermessnetz von 1996). In den Jahren 2019/2020 wurde dieses Landesmessnetz überarbeitet und in die unter 3.3.1 dargestellten fünf Teilmessnetze unterteilt. Des Weiteren gibt es seit den 2000er-Jahren Berichtsmessnetze (siehe 3.3.2) für die Erfüllung der Berichtspflichten z. B. im Rahmen der WRRL und Projektmessnetze für besondere Fragestellungen (siehe 3.3.3).

3.2 Grundwasserbeschaffenheit und Gewässerkundlicher Dienst

Das Landesmessnetz Beschaffenheit ist Bestandteil des Gewässerkundlichen Dienstes. Für die Überwachung punktueller Grundwasserbelastungen, z. B. von Industriebetrieben oder Altlasten, sowie die Einstufung der Wasserschutzgebiete im Rahmen der Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) sind die unteren Verwaltungsbehörden zuständig. Für die Einstufung in Normal-, Problem- und Sanierungsgebiete werden den unteren Verwaltungsbehörden die erforderlichen Messdaten, die zu einem Großteil von den Wasserversorgungsunternehmen erhoben werden (Kooperationsmessnetz WVU), über die Grundwasserdatenbank zur Verfügung gestellt.

3.3 Übersicht Messnetze Grundwasserbeschaffenheit

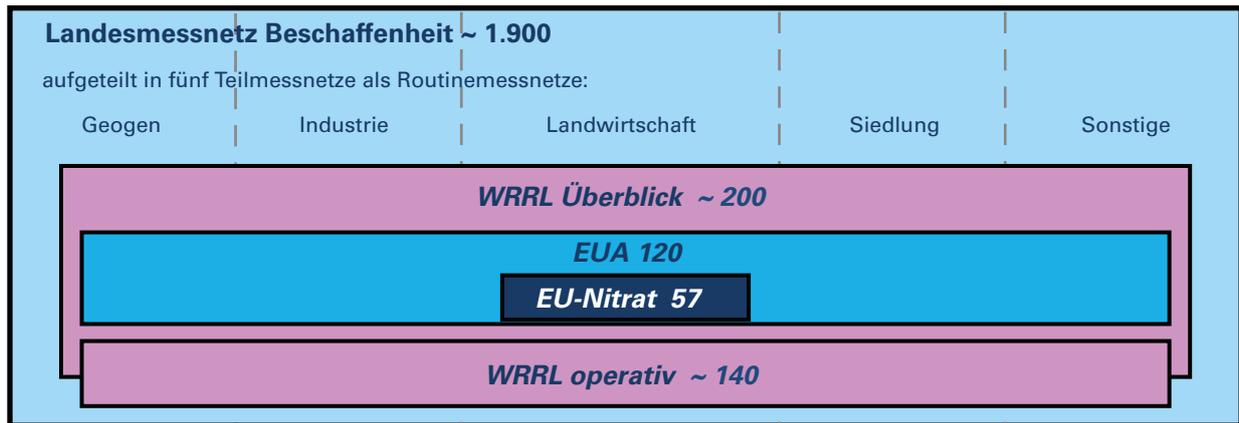


Abbildung 3.1: Übersicht über das Landesmessnetz Beschaffenheit mit seinen fünf Teilmessnetzen sowie die Berichtsmessnetze als Teilmengen (in Kursivschrift); die Messstellen-Anzahlen sind Ca.-Angaben (Datenstand 2020).

U:W

3.3.1 Routinemessnetze

Das Landesmessnetz Beschaffenheit umfasst rund 1.900 Messstellen und ist die Grundlage für die jährlichen Ergebnisberichte im Rahmen des Grundwasserüberwachungsprogramms. Um den Gewässerzustand mit zielgerichteten Maßnahmen zu verbessern, müssen die Ursachen für Defizite im Gewässer bekannt sein. Dieser aus der wasserwirtschaftlichen Praxis seit langer Zeit bekannte Grundsatz wird im Rahmen der EU-Vorgaben als sogenannter DPSIR-Ansatz bezeichnet. Die Abkürzung DPSIR (Driving forces – Pressures – State – Impact – Responses) steht für die Kausalkette von umweltrelevanten Aktivitäten über die daraus resultierende Belastung / den Zustand eines Gewässers und die Wirkung / Auswirkung in größerem Kontext bis hin zu den erforderlichen Reaktionen / Maßnahmen. Um diesem Konzept Rechnung zu tragen, wird das Landesmessnetz Beschaffenheit ab 2020 gemäß der Ab- bzw. Anwesenheit anthropogener Einflüsse in nachstehende fünf Teilmessnetze gegliedert (Abbildung 3.1).

- Geogener Hintergrund: landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der natürlichen oder durch anthropogene Belastungen nur gering beeinflussten Grundwasserbeschaffenheit.
- Emittenten Industrie: landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit an durch Industrie und Gewerbe beeinflussten Messstellen.
- Emittenten Landwirtschaft: landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit an durch landwirtschaftliche Nutzung beeinflussten Messstellen.

heit an durch landwirtschaftliche Nutzung beeinflussten Messstellen.

- Emittenten Siedlung: landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit an durch Siedlungen beeinflussten Messstellen.
- Sonstige Emittenten: landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit bei anthropogenen Einflüssen, die nicht eindeutig bestimmten Emittenten zugeordnet werden können.

3.3.2 Berichtsmessnetze

Die Nitratrichtlinie und die WRRL erfordern eine umfangreiche Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit. Dafür wurden aus dem Landesmessnetz Beschaffenheit spezifische Berichtsmessnetze etabliert, die mittlerweile im Wasserrecht bzw. in der Grundwasserverordnung fest verankert sind. Messstellenstammdaten und Messergebnisse sind regelmäßig an EU und Bund zu berichten. Die Messnetzkonzeption nach WRRL muss sich an den Grundwasserkörpern ausrichten. Dies bedeutet, dass bei konkreten Fragestellungen zum chemischen Zustand der bisherige landesweite Überblick nicht ausreicht, sondern eine ausreichende Messstellendichte insbesondere in gefährdeten Grundwasserkörpern benötigt wird.

- EUA-Messnetz mit EU-Nitratmessnetz: zeigt die repräsentative Nitratbelastung für die Landesfläche Baden-Württemberg.
- WRRL Überblick Güte: dient der Überblicksüberwachung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper gemäß Anlage 4 der Grundwasserverordnung.

- WRRL operativ: dient der operativen Überwachung des chemischen Zustands der gefährdeten Grundwasserkörper gemäß Anlage 4 der Grundwasserverordnung.

3.3.3 Ausgewählte Projektmessnetze

- Tiefe Güte: für besondere Fragestellungen zu Zustand und Entwicklung der natürlichen und durch anthropogene Belastungen beeinflussten Grundwasserbeschaffenheit in tiefen Messstellen. Zu diesem Berichtsmessnetz wurde kein Steckbrief erstellt, da keine aktuelle Datengrundlage zur Verfügung steht.
- Grundwasserfauna: Betrachtung der Grundwasserfauna unter Einbeziehung von Ergebnissen der übrigen Grundwasserüberwachung.
- Grundwasserbeschaffenheit Oberrheingraben: grenzüberschreitende Bestandsaufnahme und Bewertung der Entwicklung der natürlichen oder durch anthropogene Belastungen beeinflussten Grundwasserbeschaffenheit im Oberrheingraben.

3.4 Aufgabenverteilung

Die LUBW ist für die Messnetzkonzeption, die Organisation von Probenahme und Analytik sowie die Datenerhaltung und -auswertung mit Berichterstellung und -veröffentlichung für das jährliche Grundwasserüberwachungsprogramm zuständig. Betrieb und Unterhaltung der Messstellen ist Aufgabe der Regierungspräsidien (Erlass des Umweltministeriums vom 27.02.1996).

3.5 Maßnahmen

Aufgrund der Neustrukturierung des Landesmessnetzes Beschaffenheit werden alle Messstellen auf ihre korrekte Zuordnung zu den neu eingerichteten fünf Teilmessnetzen geprüft. Dabei wird auch die adäquate Verteilung der Messstellen auf die verschiedenen anthropogenen Emitenten überprüft.

3.6 Steckbriefe Grundwasserbeschaffenheit

Der in den Steckbriefen angegebene Handlungsbedarf bezieht sich auf den Stand von 2020.

3.6.1 Routinemessnetz Geogener Hintergrund

Messnetzziel

Landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der natürlichen oder durch anthropogene Belastungen nur gering beeinflussten Grundwasserbeschaffenheit.

Auswahl der Messstellen

- 1985 gemäß folgender Kriterien ausgewählt:
 - keine anthropogene Beeinflussung im Einzugsgebiet (außer diffusen Stoffeinträgen aus der Atmosphäre)
 - Verteilung auf die verschiedenen hydrogeologischen Einheiten Baden-Württembergs
- überwiegend im Wald
- sowohl oberflächennahe als auch tiefe Messstellen
- regelmäßige Überprüfung, ob an den Messstellen weiterhin keine wesentlichen anthropogenen Einflussfaktoren vorliegen

Messturnus / Parameter

- regelmäßige Untersuchung auf geogene Inhaltsstoffe
- bedarfsweise Untersuchung auf anthropogene Kontaminanten und Spurenstoffe

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2021): 213 Messstellen
- Messnetzdicke (Land): 1 Messstelle je 168 km²

Berichte und Darstellungen

- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit
- Fachberichte zur Verwaltungs- und Politikberatung: Grundwasserversauerung, geogen geprägte Hintergrundbeschaffenheit
- Datenrücklauf an Messstellenbetreiber

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Überprüfung hinsichtlich Ergänzung ausgehend vom bisherigen Basismessnetz
- konzeptionelle Überprüfung aller Messstellen auf Eignung und Qualität

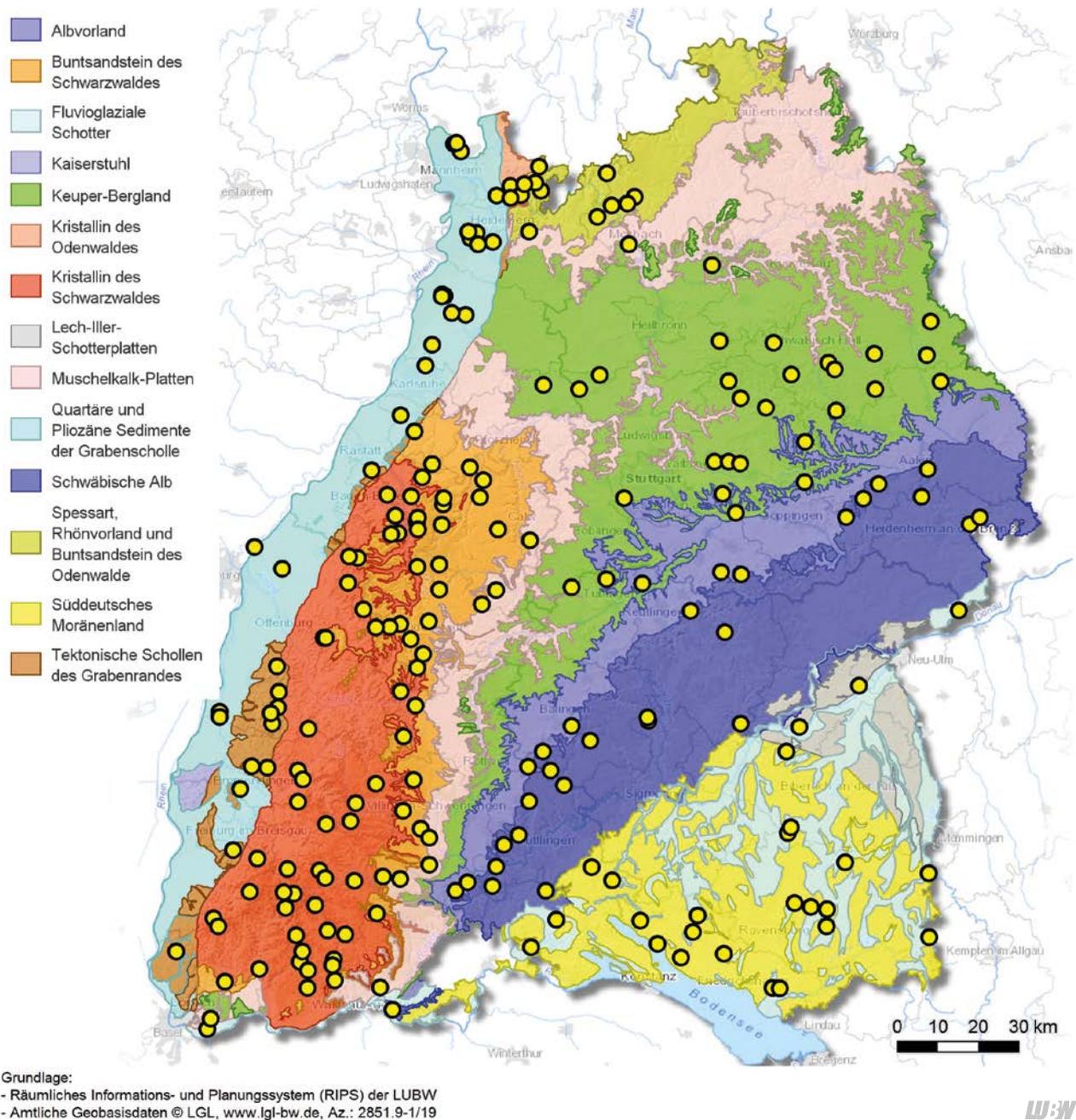


Abbildung 3.2: Messstellenverteilung Routinemessnetz Geogener Hintergrund (Stand 2021)

3.6.2 Routinemessnetz Emittenten Industrie

Messnetzziel

Landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit an durch Industrie und Gewerbe beeinflussten Messstellen.

Auswahl der Messstellen

- 1991/1992 durch die damaligen Wasserwirtschaftsämter gemäß der Beeinflussung durch Industrie und Gewerbe verschiedener Branchen in Städten sowie im ländlichen Raum
- regelmäßige Überprüfung der industriellen Einflussfaktoren im Einzugsgebiet

Messturnus / Parameter

- regelmäßige Untersuchung auf typische Industrieschadstoffe wie z. B. chlorierte Lösemittel
- bedarfsweise Untersuchung auf weitere anthropogene Kontaminanten und Spurenstoffe sowie geogene Inhaltsstoffe

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2021): 265 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 135 km²

Berichte und Darstellungen

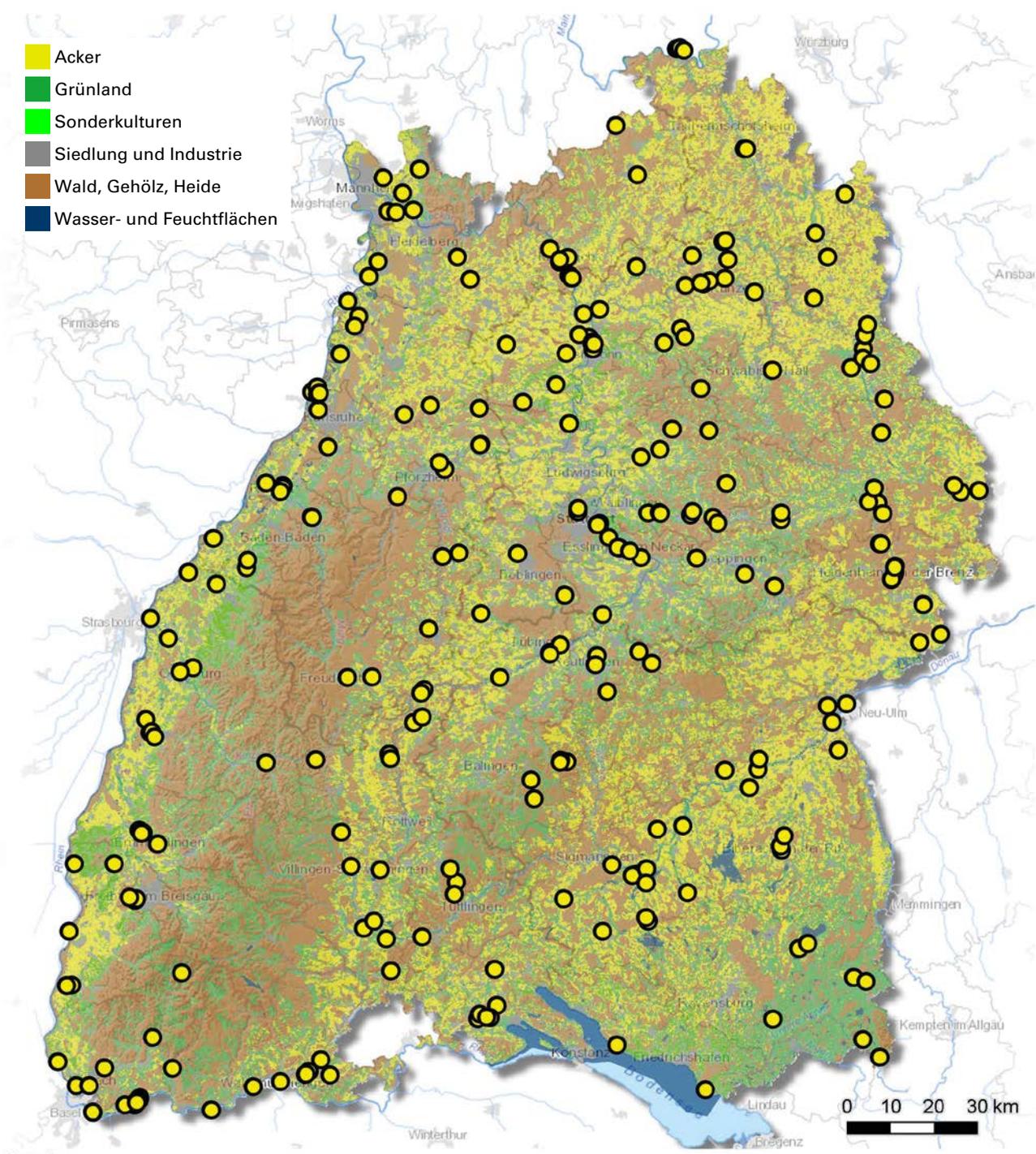
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit
- Datenrücklauf an Messstellenbetreiber

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Überprüfung der Zuordnung der Messstellen zu den gemäß Industrieemissionsrichtlinie relevanten Branchen
- Überprüfung der adäquaten Verteilung der Messstellen auf die relevanten Branchen
- konzeptionelle Überprüfung aller Messstellen auf Eignung und Qualität



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Abbildung 3.3: Messstellenverteilung Routinemessnetz Emittenten Industrie (Stand 2021)



3.6.3 Routinemessnetz Emittenten Landwirtschaft

Messnetzziel

Landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit an durch landwirtschaftliche Nutzung beeinflussten Messstellen.

Auswahl der Messstellen

- 1991/1992 durch die damaligen Wasserwirtschaftsämter in Abstimmung mit dem Landwirtschaftsministerium gemäß folgenden Kriterien:
 - Erfassung potenzieller landwirtschaftlicher Belastungsschwerpunkte
 - Verteilung auf alle Landkreise
- regelmäßige Überprüfung der landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet
- Klassifizierung der landwirtschaftlichen Nutzung anhand amtlicher Informationssysteme; gemäß ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) kann in Ackerland, Baumschule, Gartenland, Grünland, Hopfen, Obstplantage, Streuobstwiese und Weingarten unterschieden werden.

Messturnus / Parameter

- mindestens jährliche Untersuchung auf Nitrat, Nitrit und Ammonium
- regelmäßige Untersuchung auf Pflanzenschutzmittel und deren Metabolite
- bedarfsweise Untersuchung auf weitere anthropogene Kontaminanten und Spurenstoffe sowie geogene Inhaltsstoffe

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2021): 928 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 39 km²

Berichte und Darstellungen

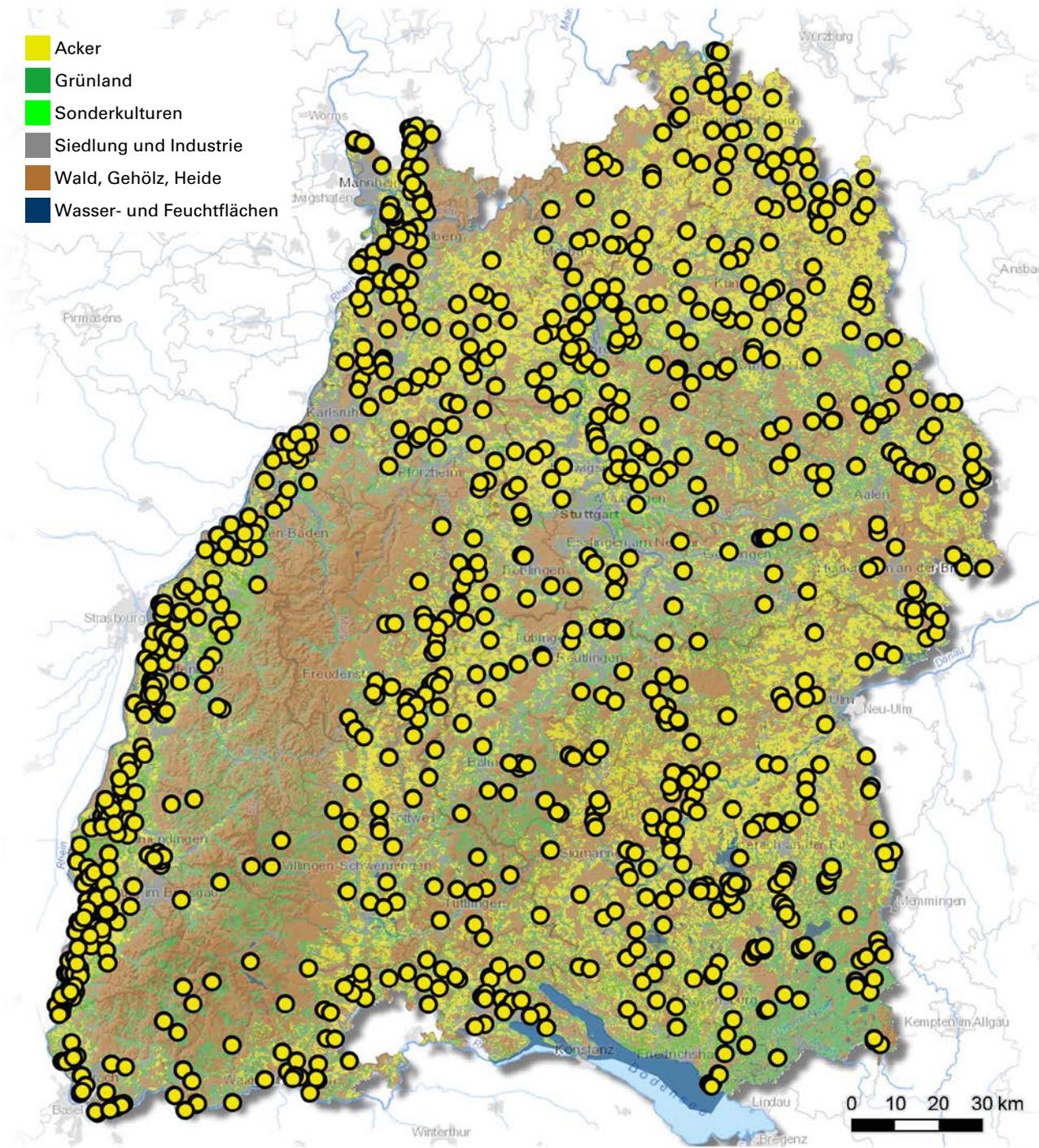
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit
- Bewirtschaftungspläne für die WRRL
- Desphenylchloridazon-Befunde für RP Stuttgart und Karlsruhe
- Datenrücklauf an Messstellenbetreiber

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Anpassung des Messnetzes an die Anforderungen der aktuellen Düngeverordnung, insbesondere Verdichtung in Grundwasserkörpern mit bislang unsicherer Datenlage
- Prüfung der adäquaten Verteilung auf die verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzungen
- konzeptionelle Überprüfung aller Messstellen auf Eignung und Qualität



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Abbildung 3.4: Messstellenverteilung Routinemessnetz Emittenten Landwirtschaft (Stand 2021)



3.6.4 Routinemessnetz Emittenten Siedlung

Messnetzziel

Landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit an durch Siedlungen beeinflussten Messstellen.

Auswahl der Messstellen

- 1991/1992 durch die damaligen Wasserwirtschaftsämter; verteilt auf folgende Siedlungsgrößen:
 - Großstädte (> 100.000 Einwohner)
 - Mittelstädte (20.000 – 100.000 Einwohner)
 - Kleinstädte (5.000 – 20.000 Einwohner)
 - Dörfer (< 5.000 Einwohner)
- bei Bedarf Überprüfung, ob die Messstellen der richtigen Siedlungsgröße zugeordnet sind

Messturnus / Parameter

- regelmäßige Untersuchung auf abwasserbürtige Substanzen wie z. B. Süßstoffe
- bedarfsweise Untersuchung auf weitere anthropogene Kontaminanten und Spurenstoffe sowie geogene Inhaltsstoffe

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2021): 306 Messstellen
- Messnetzdicke (Land): 1 Messstelle je 117 km²

Berichte und Darstellungen

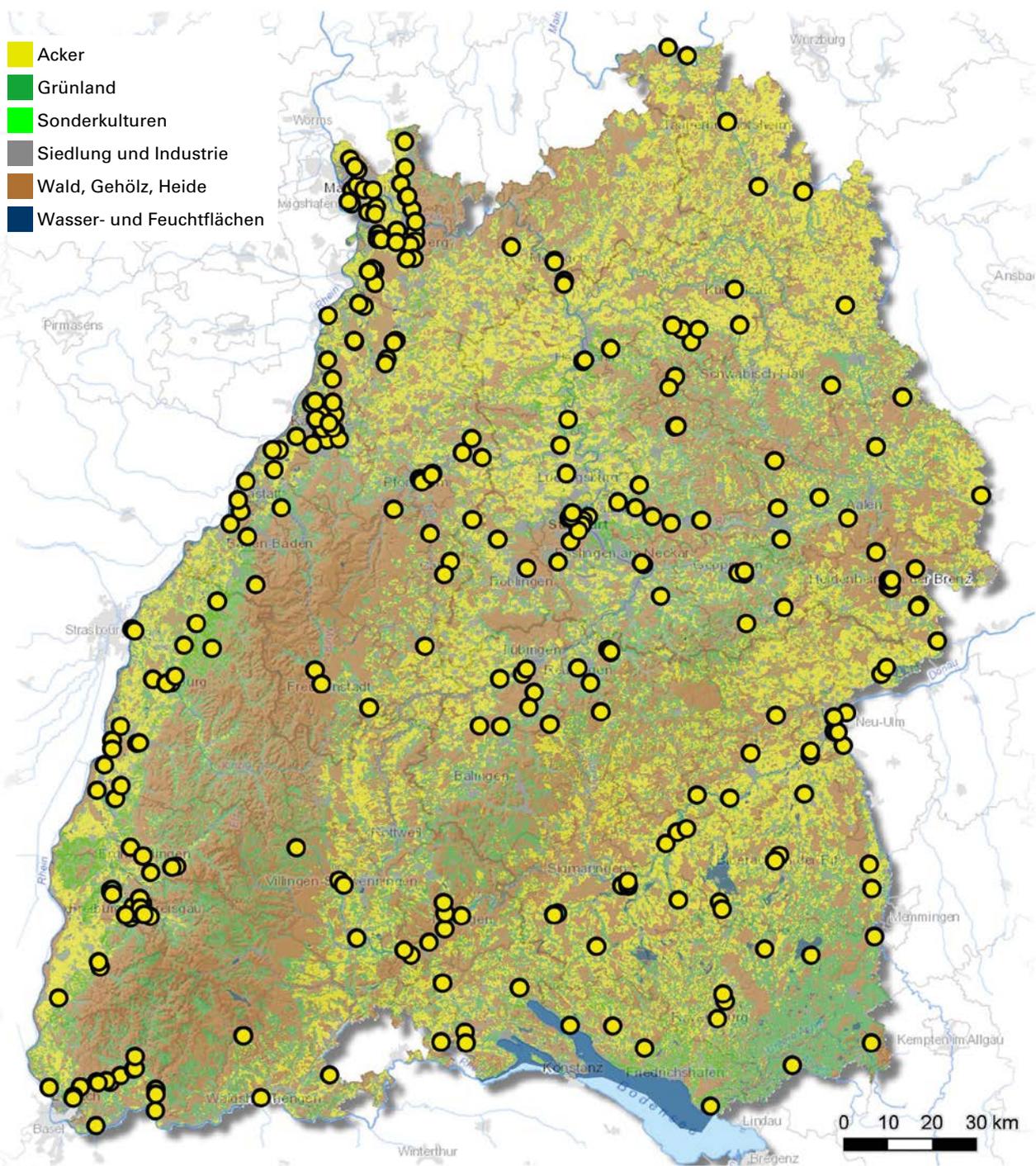
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit
- Datenrücklauf an Messstellenbetreiber

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Überprüfung der adäquaten Verteilung der Messstellen auf die verschiedenen Siedlungsgrößen
- konzeptionelle Überprüfung aller Messstellen auf Eignung und Qualität



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Abbildung 3.5: Messstellenverteilung Routinemessnetz Emittenten Siedlung (Stand 2021)



3.6.5 Routinemessnetz Sonstige Emittenten

Messnetzziel

Landesweiter Überblick über Zustand und Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit bei anthropogenen Einflüssen, die nicht eindeutig bestimmten Emittenten zugeordnet werden können.

Auswahl der Messstellen

- Neudefinition der Auswahlkriterien im Jahr 2020:
 - Beeinflussung durch mehrere Emittenten aus Landwirtschaft, Industrie bzw. Siedlungen (gemischte Einflüsse)
 - und / oder Beeinflussung durch Verkehrswege, Abwasseranlagen, Altablagerungen, Deponien oder andere Einflussfaktoren außerhalb von Industriebetrieben und Siedlungen (sonstige Einflüsse)
- regelmäßige Überprüfung der anthropogenen Einflussfaktoren im Einzugsgebiet

Messturnus / Parameter

- regelmäßige Untersuchung auf anthropogene Kontaminationen und Spurenstoffe sowie geogene Inhaltsstoffe
- umfassend zu untersuchendes Schadstoffspektrum, da alle anthropogenen Einflussfaktoren auftreten können

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2021): 183 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 195 km²

Berichte und Darstellungen

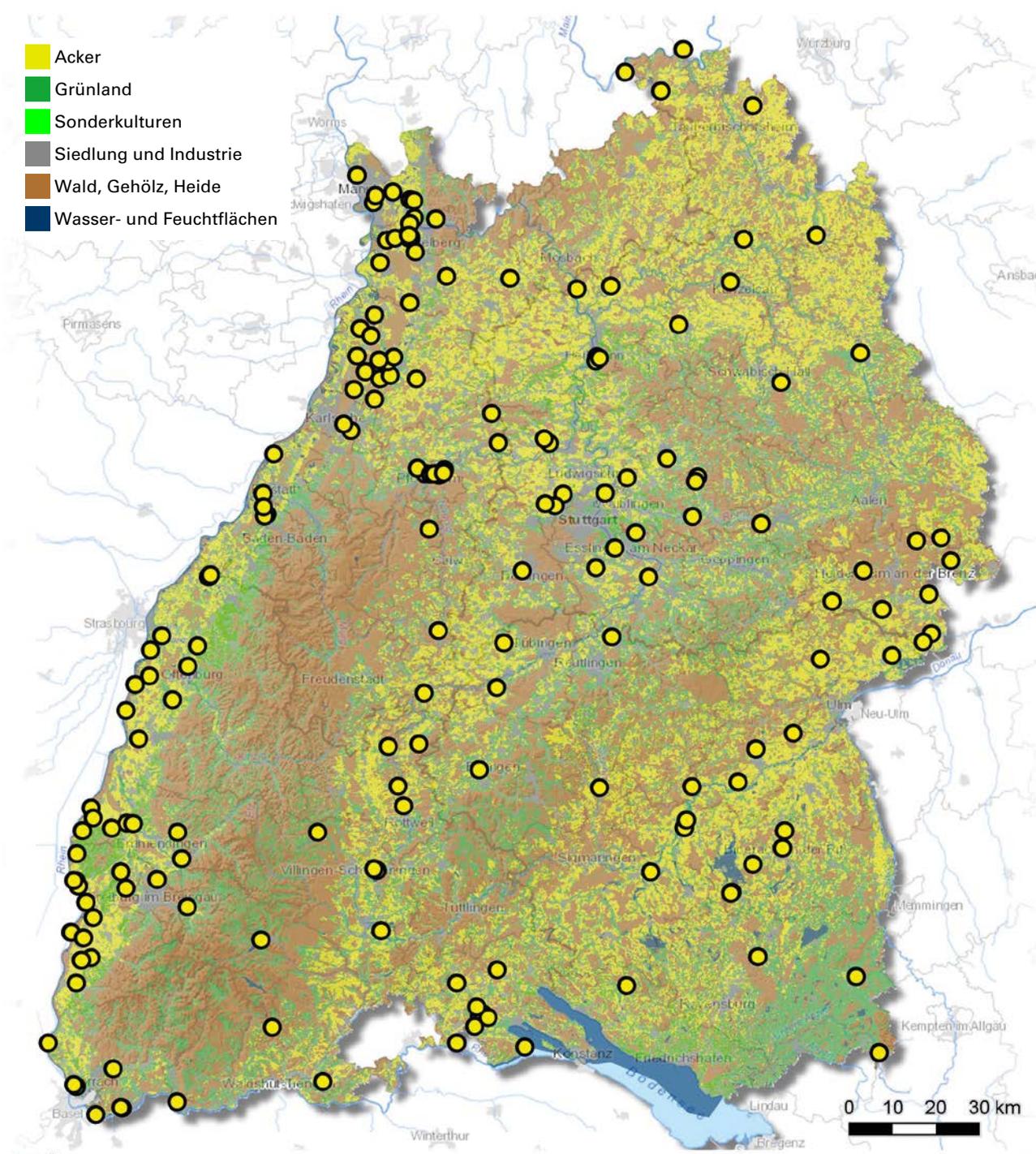
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm, Teil Beschaffenheit
- Datenrücklauf an Messstellenbetreiber

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Überprüfung hinsichtlich Ergänzung ausgehend vom bisherigen Teilmessnetz Sonstige Emittenten
- Überprüfung auf adäquate Verteilung der Messstellen auf die verschiedenen Emittenten
- konzeptionelle Überprüfung aller Messstellen auf Eignung und Qualität



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Abbildung 3.6: Messstellenverteilung Routinemessnetz Sonstige Emittenten (Stand 2021)



3.6.6 Berichtsmessnetz EUA-Messnetz mit EU-Nitratmessnetz

Messnetzziel

Das EUA-Messnetz bildet die Grundlage für die jährliche Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur (EUA) in Kopenhagen vor dem Hintergrund der Umsetzung der Nitratrichtlinie. Es zeigt die repräsentative Nitratbelastung für die Landesfläche Baden-Württemberg.

Auswahl der Messstellen

- repräsentative Verteilung der Messstellen auf die Landnutzungen Siedlung, Wald, Grünland, Acker und Sonderkulturen in den Bundesländern und somit auch in Deutschland
- Anzahl der Messstellen in den einzelnen Bundesländern proportional zur Flächengröße
- Ausbau möglichst im oberflächennahen Grundwasserleiter
- möglichst gleichmäßige Verteilung über das Land für eine repräsentative Darstellung der regionalen Verteilung der Nitratbelastung
- für eine Aufnahme ins Messnetz bei der Neukonzeption 2015 sollten die Messreihen mindestens bis ins Jahr 2008 zurückreichen.

Messturnus / Parameter

- jährliche Untersuchung auf Nitrat
- Untersuchung auf weitere Inhaltsstoffe, da die EUA-Messstellen sowohl dem Landesmessnetz Beschaffenheit als auch dem WRRL-Überblicksmessnetz angehören

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent seit 2015 konstant: 120 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 300 km²
- das EU-Nitratmessnetz (57 Messstellen) entspricht einer Teilmenge des EUA-Messnetzes in Gebieten mit landwirtschaftlicher Nutzung (Grünland, Acker und Sonderkulturen)
- seit 1997 bestehendes Messnetz zur Meldung einer repräsentativen Auswahl von Grundwassermessstellen an die Europäische Umweltagentur EUA
- 2015 neu konzipiertes Berichtsmessnetz, welches das frühere EUA-Messnetz abgelöst hat

Berichte und Darstellungen

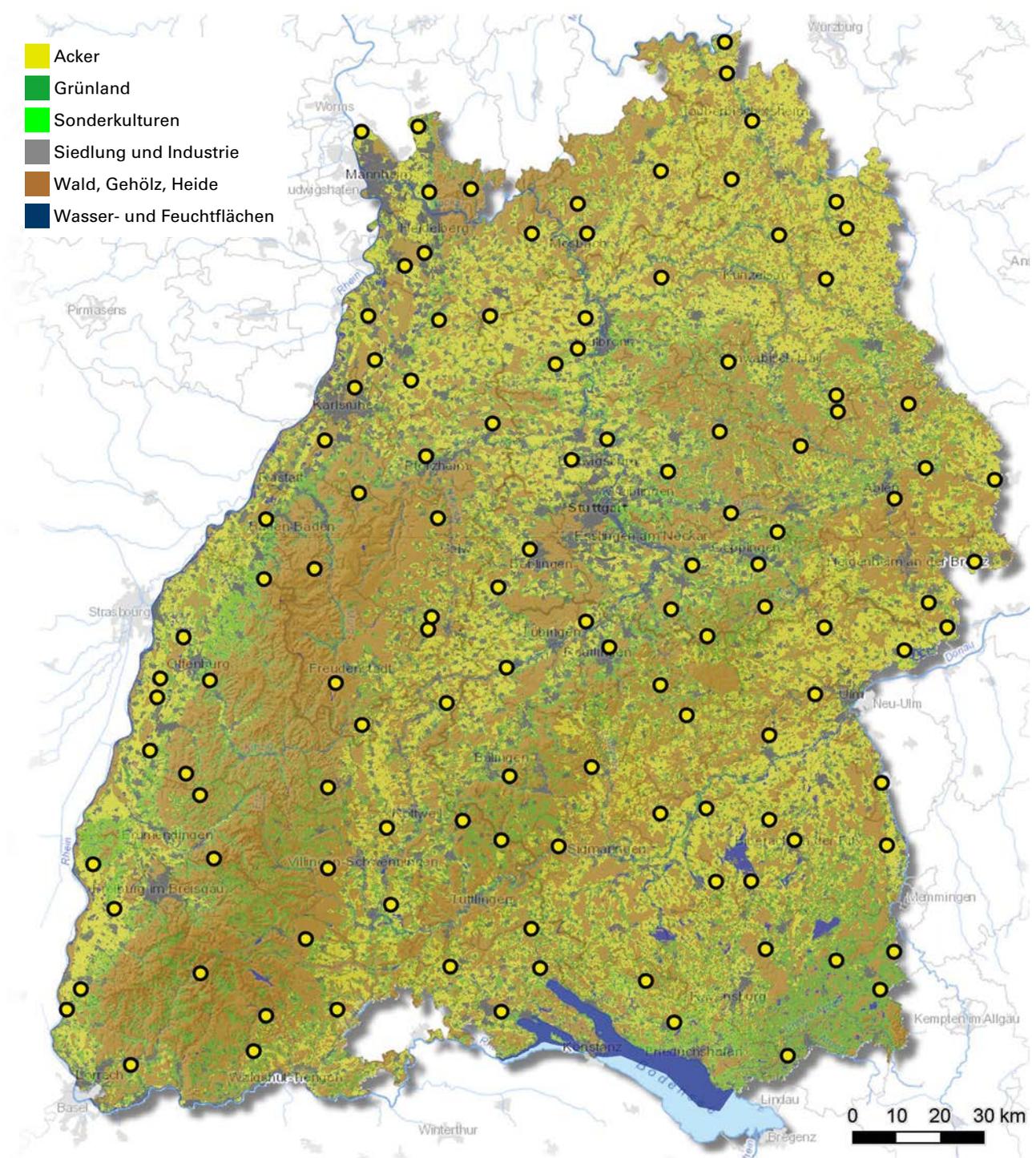
- LUBW-Bericht zum Grundwasserüberwachungsprogramm 2016, Kapitel 2.10
- definierte Datenübermittlung an das Umweltbundesamt im Zuge des jährlichen Bund-Länder-Datenaustausches; anschließend Weitergabe der bundesweiten Zusammenstellung an die Europäische Umweltagentur EUA

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- derzeit nicht bekannt



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 3.7: Messstellenverteilung Berichtsmessnetz EUA-Messnetz (Stand 2020)

3.6.7 Berichtsmessnetz WRRL Überblick Güte

Messnetzziel

Berichtsmessnetz für die Überblicksüberwachung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper gemäß Anlage 4 der Grundwasserverordnung (GrwV) im Rahmen der Umsetzung der WRRL.

Auswahl der Messstellen

- gewässerkundliche Messstellen des Landesmessnetzes Beschaffenheit
- repräsentative Landesübersicht über den chemischen Zustand
- Eignung zur Validierung von Verfahren (z. B. Regionalisierungsverfahren, Grundwassermodelle) zur Beurteilung der Auswirkung menschlicher Tätigkeiten auf das Grundwasser
- ausreichende Berücksichtigung gefährdeter Grundwasserkörper nach Anlage 4 Grundwasserverordnung

Messturnus / Parameter

- regelmäßige Untersuchung auf anthropogene Kontaminationen und Spurenstoffe sowie geogene Inhaltsstoffe
- chemisch-analytische Untersuchungen gemäß Zugehörigkeit zum Landesmessnetz Beschaffenheit

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2020): 200 Messstellen, davon sind 64 gleichzeitig dem operativen WRRL-Messnetz zugeordnet.
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 180 km²

Berichte und Darstellungen

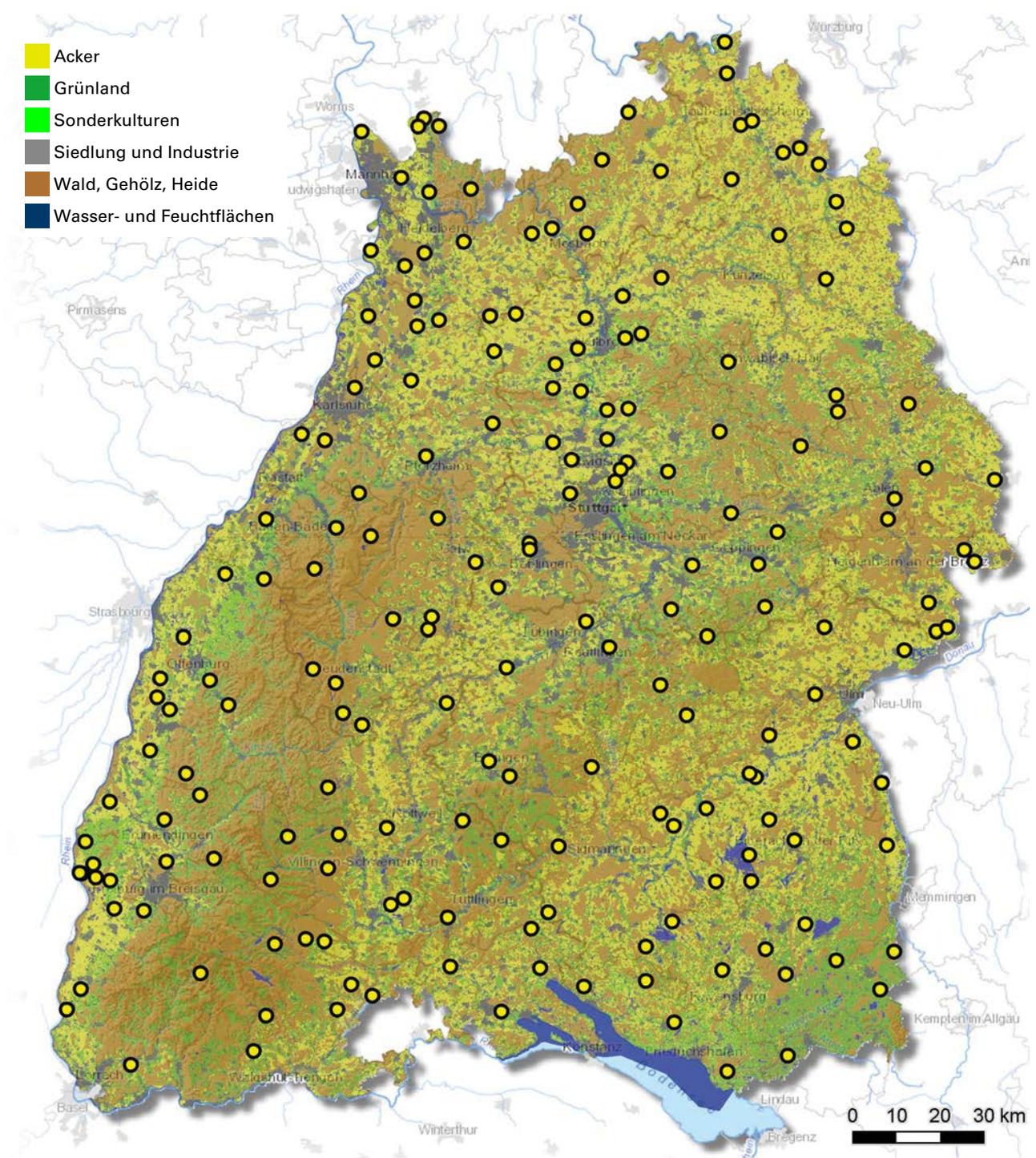
- LUBW-Berichte bzw. Hintergrunddokumente zur Umsetzung der WRRL zum jeweiligen Bewirtschaftungsplan
- elektronische Berichterstattung mithilfe von Datensablonen an die EU über WasserBLiCK und WISE (Water Information System for Europe) alle 3 Jahre
- Karten zur Darstellung des Messnetzes im Bewirtschaftungsplan

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Überprüfung des Messnetzes wegen der Neuabgrenzung der Grundwasserkörper für den dritten Bewirtschaftungsplan



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 3.8: Messstellenverteilung Berichtsmessnetz WRRL Überblick Güte (Stand 2020)

3.6.8 Berichtsmessnetz WRRL operativ

Messnetzziel

Berichtsmessnetz für die operative Überwachung des chemischen Zustands der gefährdeten Grundwasserkörper gemäß Anlage 4 der Grundwasserverordnung im Rahmen der Umsetzung der WRRL.

Auswahl der Messstellen

- gewässerkundliche Messstellen des Landesmessnetzes Beschaffenheit
- repräsentative Beurteilung des Grundwasserzustands der gefährdeten Grundwasserkörper
- Ermittlung von langfristigen, durch menschliche Tätigkeiten bedingten Trends

Messturnus / Parameter

- jährliche Untersuchung auf anthropogene Kontaminationen und Spurenstoffe sowie geogene Inhaltsstoffe
- chemisch-analytische Untersuchungen gemäß Zugehörigkeit zum Landesmessnetz Beschaffenheit

Charakteristik und Kontingent

- Kontingent (Stand 2020): 140 Messstellen, davon sind 64 gleichzeitig dem WRRL-Überblicksmessnetz zugeordnet.
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 260 km²

Berichte und Darstellungen

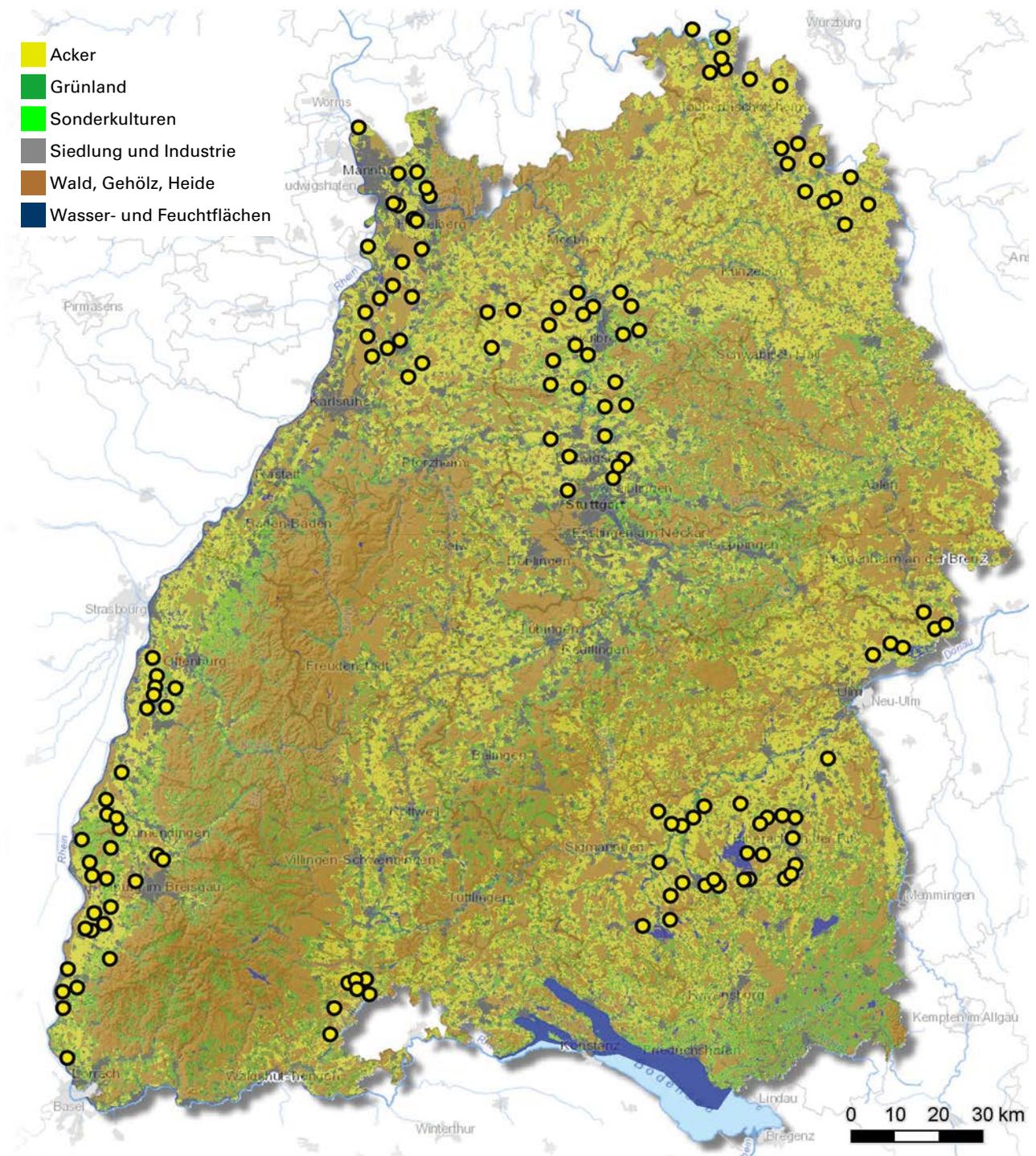
- LUBW-Berichte bzw. Hintergrunddokumente zur Umsetzung der WRRL zum jeweiligen Bewirtschaftungsplan
- elektronische Berichterstattung mithilfe von Datenschemata an die EU über WasserBLicK und WISE (Water Information System for Europe) alle 3 Jahre
- Karten zur Darstellung des Messnetzes im Bewirtschaftungsplan

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: RPen
- Probenahme und Analytik: LUBW
- Datenhaltung und -pflege: LUBW
- Auswertung: LUBW

Handlungsbedarf

- Überprüfung des Messnetzes wegen der Neuabgrenzung der Grundwasserkörper für den dritten Bewirtschaftungsplan und der Bestandsaufnahme 2020 insbesondere für Nitrat



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 3.9: Messstellenverteilung Berichtsmessnetz WRRL operativ (Stand 2020)

3.6.9 Projektmessnetz Grundwasserfauna

Messnetzziel

Projektmessnetz für die Betrachtung der Grundwasserfauna unter Einbeziehung von Ergebnissen des Grundwasserüberwachungsprogramms, Teil Beschaffenheit.

Auswahl der Messstellen

- Grundlage: Ergebnisse der landesweiten faunistischen Bestandsaufnahme 2001/2002 an 306 Messstellen
- überwiegend oberflächennahe Messstellen aus dem Landesmessnetz Beschaffenheit
- möglichst artenreiche Besiedlung, Vorkommen seltener Arten; wenige dünn besiedelte Messstellen zur Erfassung der möglichen Wiederbesiedlung
- gleichmäßige Verteilung auf die einzelnen Grundwasserlandschaften / Naturraumgruppen und Flusseinzugsgebiete
- nur Messstellen mit der Ausbauart Beobachtungsrohr

Messturnus / Parameter

- chemisch-analytische Untersuchungen gemäß Zugehörigkeit zum Landesmessnetz Beschaffenheit
- Untersuchungen der Fauna: erstmals 2001/2002, jährlich von 2006 bis 2014, zweijährlich von 2016 bis 2020

Charakteristik und Kontingent

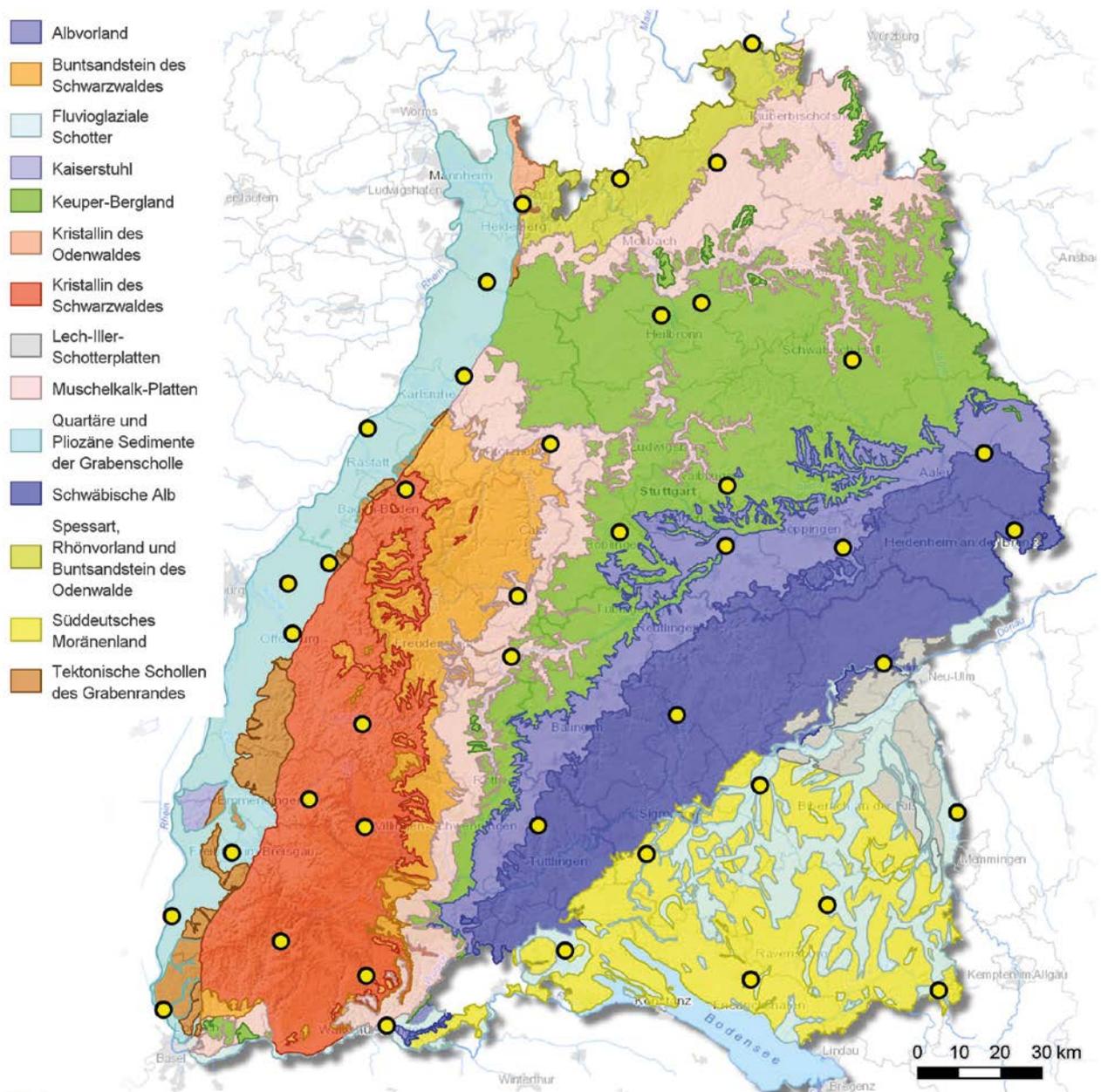
- Kontingent seit 2006 konstant: 42 Messstellen
- Messnetzdichte (Land): 1 Messstelle je 900 km²
- besondere Probenahmetechniken für die Erfassung der Grundwasserfauna im Rohrsumpf bzw. auf dem Grund des Rohres erforderlich

Berichte und Darstellungen

- LUBW-Bericht zur Erhebung / Beschreibung der Grundwasserfauna in Baden-Württemberg 2006

Handlungsbedarf

- derzeit keiner



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgi-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 3.10: Messstellenverteilung Projektmessnetz Grundwasserfauna (Stand 2020)

3.6.10 Projektmessnetz Grundwasserbeschaffenheit Oberrheingraben

Messnetzziel

Internationales Projektmessnetz (insbesondere für Interreg-Projekte) für die grenzüberschreitende Bestandsaufnahme und die Bewertung der Entwicklung der natürlichen oder durch anthropogene Belastungen beeinflussten Grundwasserbeschaffenheit im Oberrheingraben. Die Rahmenbedingungen des jeweiligen Interreg-Projektes sind zu beachten; Schwerpunktthemen, Parameterliste etc. werden im Projektverbund gemeinsam festgelegt.

Auswahl der Messstellen

- flächenhafte Abdeckung des oberflächennahen Kiesaquifers im baden-württembergischen Teil des Oberrheingrabens
- exemplarisch außerdem tiefe Messstellen im Oberrheingraben

Messturnus / Parameter

- gemäß der jeweiligen Projektvereinbarung; z. B. 172 Einzelstoffe im Jahr 2016
- Hauptmessprogramm mit 55 Parametern: Kalzium, Chlorid, Nitrat, metallische Spurenstoffe, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe, Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Abbauprodukte
- Sondermessprogramme gemäß jeweiligen Projektzielen, z. B. Spurenstoffe aus Landwirtschaft, Industrie und Haushalt (Medikamente, Korrosionsschutzmittel, Komplexbildner, Süßstoffe etc.)
- weitere chemisch-analytische Untersuchungen gemäß Zugehörigkeit zum Landesmessnetz

Charakteristik und Kontingent

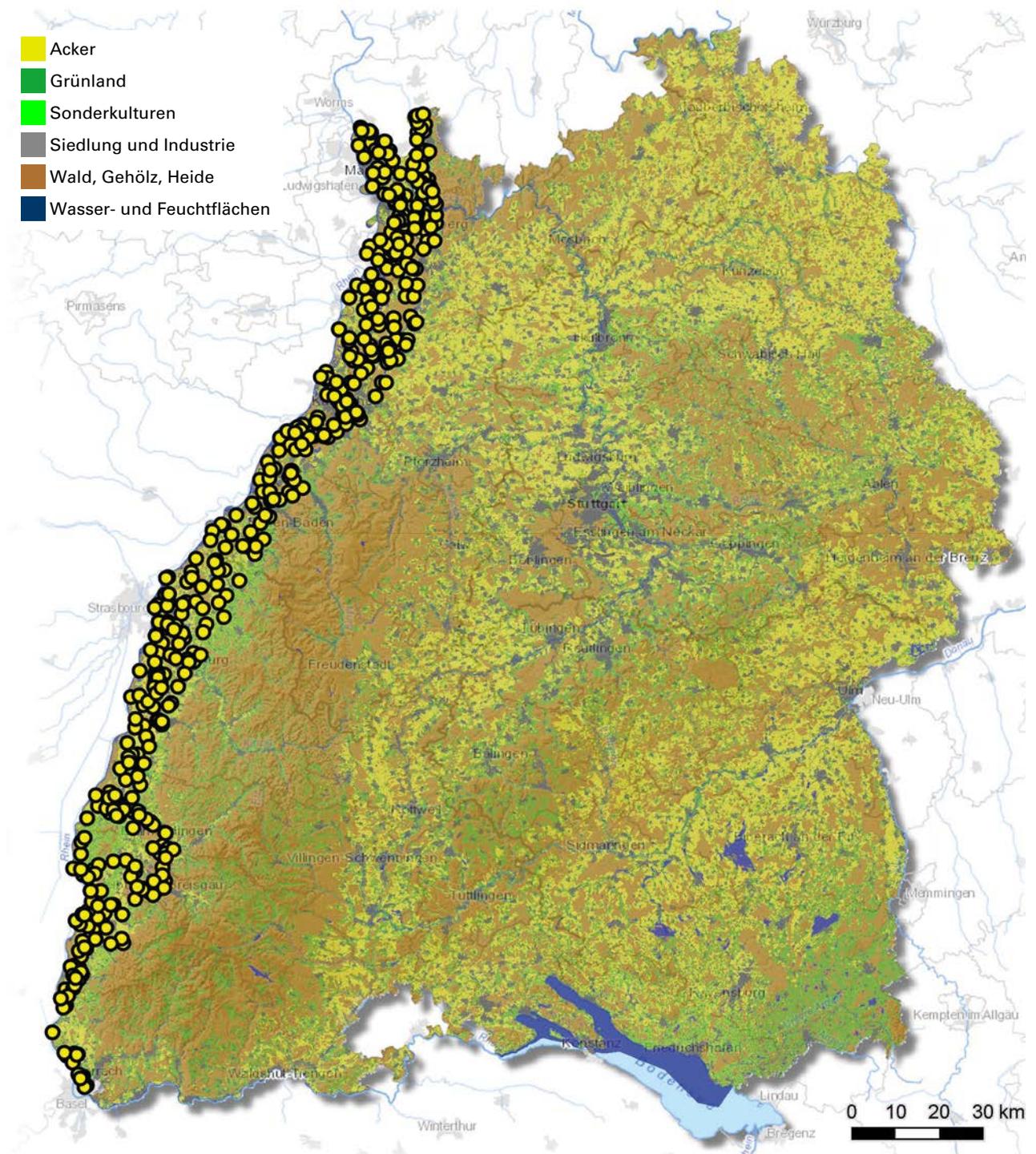
- insgesamt etwa 1.500 Messstellen im Elsass, in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen und den schweizerischen Kantonen Basel-Land und Basel-Stadt
- Kontingent Baden-Württemberg (Stand 2019): 450 oberflächennahe und 80 tiefe LUBW-Landesmessstellen
- Messnetzdichte Oberrheingraben Baden-Württemberg (oberflächennahe Messstellen): 1 Messstelle je 6 km²

Berichte und Darstellungen

- Berichte für jedes Interreg-Projekt in Abstimmung mit allen Projektpartnerinnen und -partnern: grenzüberschreitende Bestandsaufnahme der Grundwasserbeschaffenheit im Oberrheingraben (1996/1997, 2002/2003, 2009, 2016)
- Berichte zum grenzüberschreitenden Grundwasserzustand bei Fessenheim (1999/2001, 2006/2007)
- Internetseite mit allen Messwerten und Auswertungen, Fach- und Kurzberichten, Karten, Broschüren und Flyern: <https://www.ermes-rhin.eu/DE/willkommen.html>

Handlungsbedarf

- derzeit keiner



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 3.11: Messstellenverteilung Projektmessnetz Grundwasserbeschaffenheit Oberrheingraben (Stand 2019)

4 Sonstige Messnetze

Die sonstigen Messnetze gehören nicht zum Gewässerkundlichen Dienst. Dabei handelt es sich z. B. um die Messnetze von Regierungspräsidien und unteren Verwaltungsbehörden für die Gewässeraufsicht (Abbildung 4.1: RP-Messstellen zur betrieblichen Überwachung von Zaunbetrieben, UVB-Messstellen zur betrieblichen Überwachung von Gewerbebetrieben etc.) sowie um Messnetze Dritter, die zur Eigenüberwachung Messstellen betreiben. Im Rahmen der Gewässeraufsicht sind die unteren Verwaltungsbehörden für die lokalen Fragestellungen in den Stadt- und Landkreisen zuständig. Lokale Messstellen dienen auch als Vergleichs- und Stützpunkte bei der Grundwassermodellierung.

Kennzeichen für sonstige Messnetze sind:

- Besondere Ziele und Fragestellungen
- Messstellenbetreuung erfolgt nicht durch LUBW oder Regierungspräsidien (außer bei Zaunbetrieben, hier sind die Regierungspräsidien zuständig)

- Messstellen sind für die Eignung für den Gewässerkundlichen Dienst ungeprüft
- Standorte sind nicht landesweit repräsentativ

Zur Überwachung von wasserwirtschaftlichen Projekten mit regionaler oder landesweiter Bedeutung bzw. aufgrund ihrer flächenhaften Ausdehnung (z. B. Kiesabbauvorhaben, Flussbau- oder Wasserversorgungsprojekte) können auch RP-Messstellen herangezogen oder in Projektmessnetze integriert werden.

Ein Beispiel für Kooperationsmessnetze ist das WVU-Messnetz: Aufgrund von Kooperationsverträgen von 1984 und 2003 zwischen dem Land Baden-Württemberg und der Wasserversorgungswirtschaft werden Messdaten zu Nitrat, Pflanzenschutzmitteln und weiteren Parametern von den Wasserversorgungsunternehmen zur Verfügung gestellt. Diese Daten stammen zumeist von Messstellen in Wasserschutzgebieten und werden z. B. für die SchALVO- und ergänzend für Bewertungen nach WRRL verwendet.

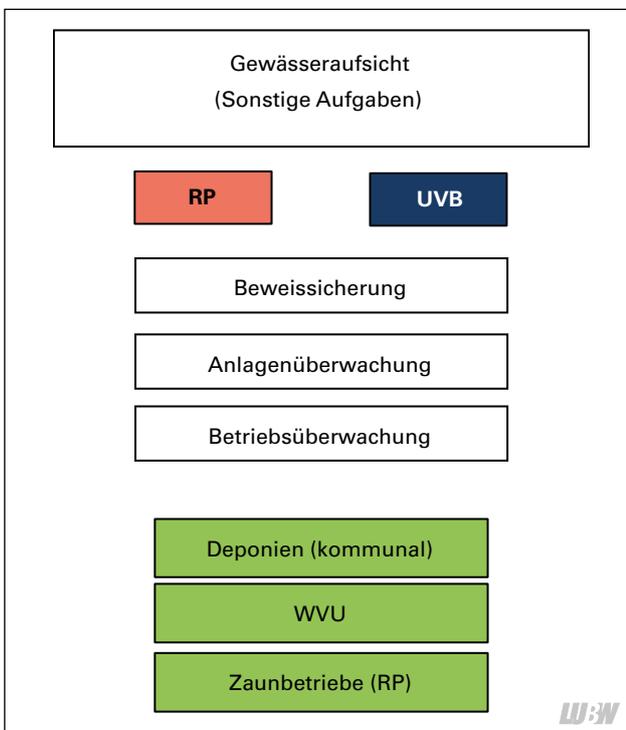


Abbildung 4.1: Aufgaben und Messnetze im Rahmen der Gewässeraufsicht; WVU = Kooperationsmessnetz Wasserversorgungsunternehmen

Steckbrief Kooperationsmessnetz Wasserversorgungsunternehmen (WVU)

Messnetzziel

Messnetz der Wasserversorgungsunternehmen (WVU) in Baden-Württemberg zur Überwachung der Wasserschutzgebiete. Auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung wird dieses Messnetz insbesondere für die Einstufungen der Wasserschutzgebiete in Normal-, Problem- oder Sanierungsgebiete durch die unteren Wasserbehörden zur Umsetzung der SchALVO verwendet.

Auswahl der Messstellen

- durch die UVB in Abstimmung mit den jeweiligen WVU im Hinblick auf das Wasserschutzgebiet bzw. das Vorfeld der Trinkwasserfassungen

Messturnus / Parameter

- im Rahmen der SchALVO, teilweise mehrfach jährlich
- regelmäßige Untersuchung auf anthropogene Kontaminationen

Charakteristik und Kontingent

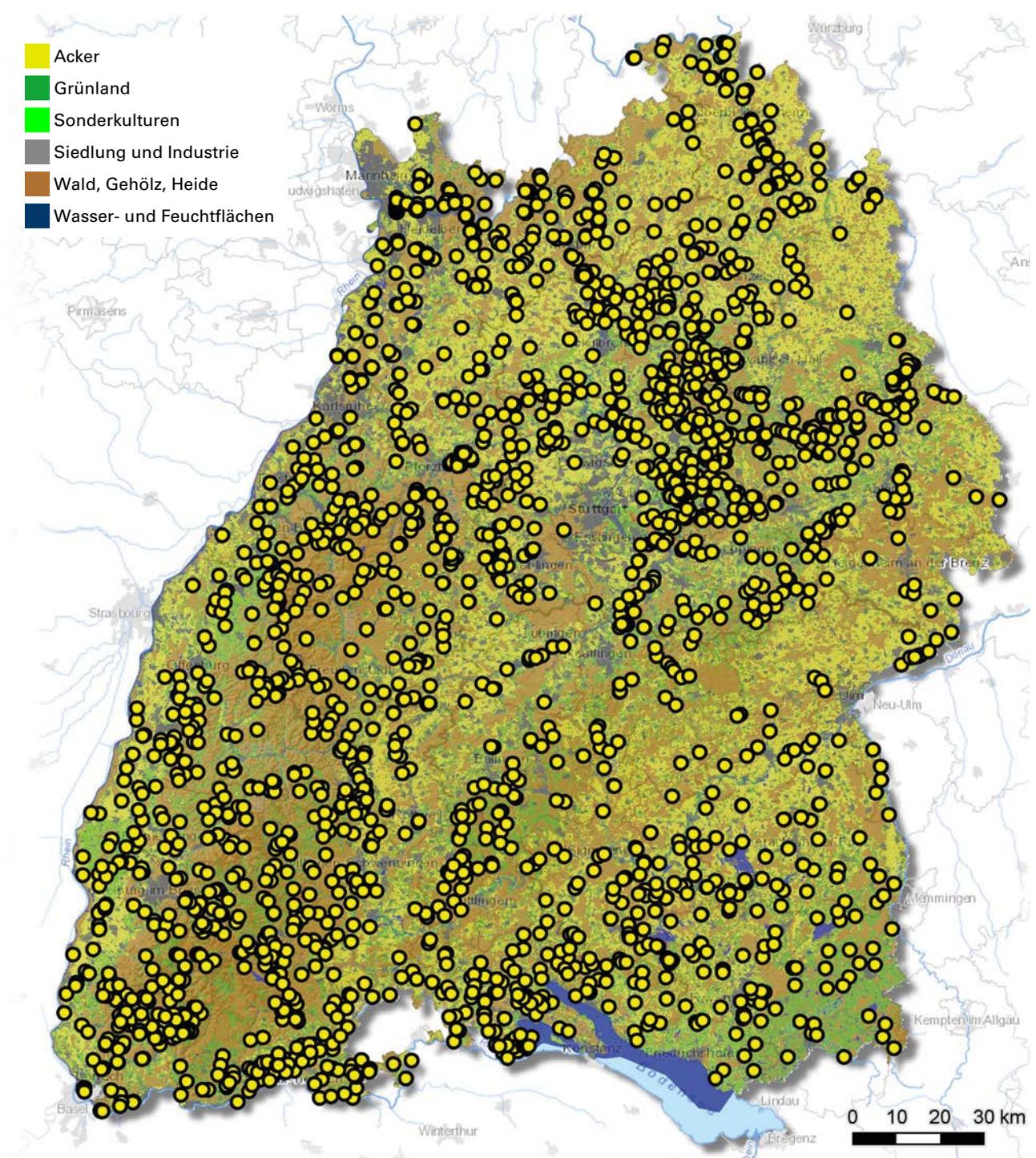
- insgesamt ca. 2.400 Kooperationsmessstellen (Stand 2018)
- Lieferung der Messergebnisse durch die WVU an die Grundwasserdatenbank Wasserversorgung
- jährliche Bereitstellung der Messergebnisse aus der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung in die WIBAS-Datenbanken der unteren Wasserbehörden zur Einstufung der Nitratklassen gemäß SchALVO
- Kooperationsvereinbarung zwischen Land und WVU: u. a. regelmäßige Zusammenarbeit WVU und Land z. B. im Rahmen der Qualitätssicherung
- Berücksichtigung des Kooperationsmessnetzes für die Nitratbewertung der Grundwasserkörper nach WRRL alle sechs Jahre

Berichte und Darstellungen

- Jahresberichte „Grundwasserdatenbank Wasserversorgung“: <http://www.grundwasserdatenbank.de/>
- Auswertungen in LUBW-Berichten zum Grundwasserüberwachungsprogramm insbesondere zur Nitratsituation in Wasserschutzgebieten

Zuständigkeiten

- Betrieb und Unterhaltung: WVU
- Probenahme und Analytik: WVU
- Datenhaltung und -pflege: WVU
- Auswertung: WVU und LUBW



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Abbildung 4.2: Messstellenverteilung Kooperationsmessnetz Wasserversorgungsunternehmen (WVU) (Stand 2018)

5 Datendienst

Alle Grundwassermessnetze, die zum Gewässerkundlichen Dienst gehören, müssen in der Grundwasserdatenbank geführt werden. Sonstige Messnetze sollen in der Grundwasserdatenbank geführt werden, wenn die Ergebnisse gesichert und zukünftig auswertbar bleiben sollen. In diesen Fällen sind die Verantwortlichkeiten, insbesondere Form und Zeit der Datenbereitstellung, die Zugriffsberechtigung und die Veröffentlichung zu klären.

5.1 Ausgangssituation

Die Grundwasserdatenbank ist das zentrale Instrument, in dem die Stammdaten und Messwerte aller Grundwassermessnetze geführt werden. Sie wird als landesweites Informationssystem in Baden-Württemberg routinemäßig bei den Stadt- und Landkreisen, den Regierungspräsidien, der LUBW und als Erweiterung GWDB+D bei den Abfallwirtschaftsbetrieben eingesetzt. Die Fachanwendung ist ein Teil des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg, Projektteil WIBAS (= Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz; Abbildung 5.1).

Die Datenbank umfasst

- Stammdaten zu Brunnen, Quellen und Grundwassermessstellen (ca. 95.000 Objekte),
- Stammdaten zu geothermischen Anlagen (ca. 29.000 Objekte),
- chemisch-physikalische Messwerte, Grundwasserstände und Quellschüttungen (Landesmessnetze: ca. 180.000 Analysen mit etwa 3,5 Millionen Einzelwerten sowie 20 Millionen Mengemesswerten),
- deponiespezifische Messwerte wie Deponiegas, Sickerwassermenge, Setzungen für ca. 40 Deponien.

In der Grundwasserdatenbank sind alle für das Grundwassermessnetz maßgeblichen Bestandteile, auch für die Qualitätssicherung, implementiert. Zahlreiche Selektions-, Reports- und Kartendienste ermöglichen flexible und tiefgehende Auswertungen. Mit den zur Verfügung stehenden Tabellen, Berichten, Diagrammen sowie kartografischen Darstellungen können alle Dienststellen von Ganglinien für Grundwasserstände, Quellschüttungen und Konzen-

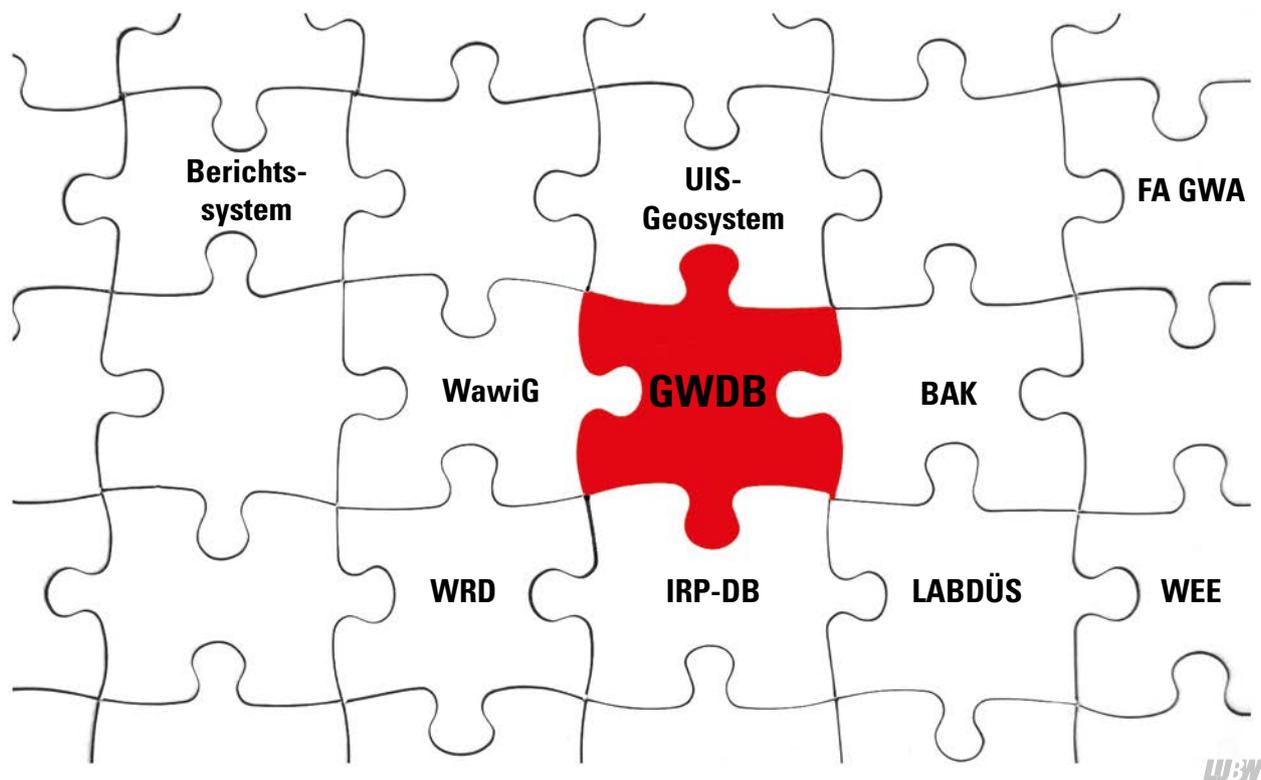
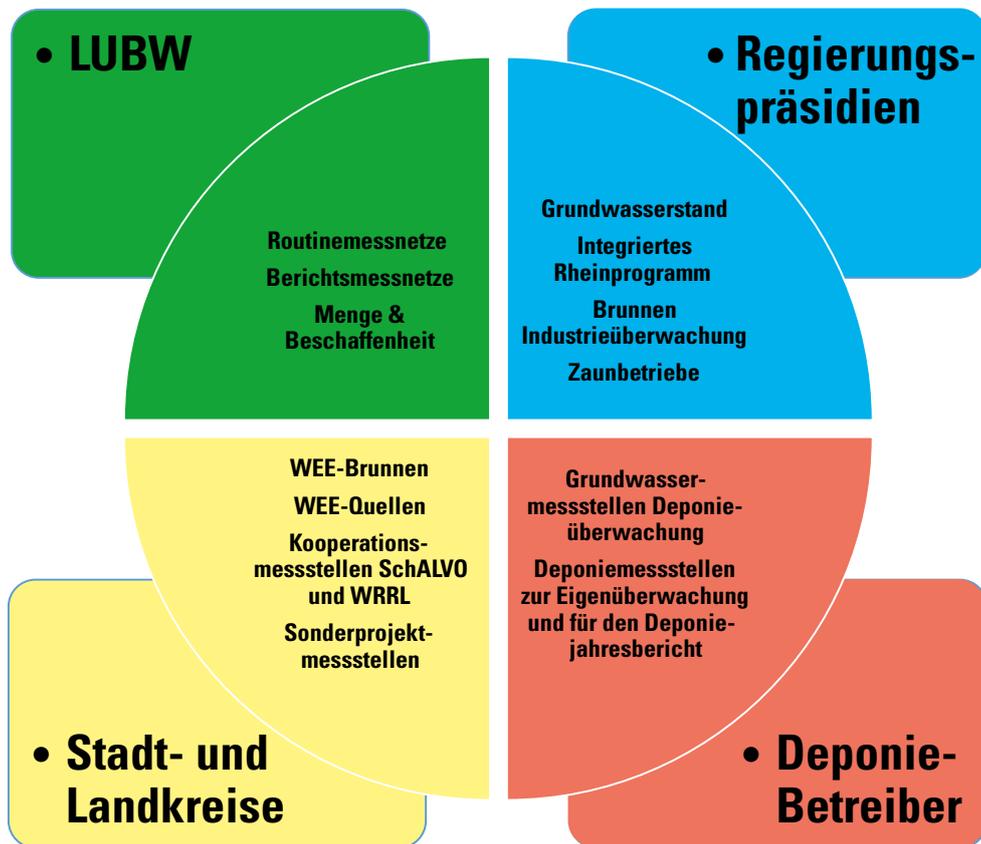


Abbildung 5.1: Die Grundwasserdatenbank (GWDB) im WIBAS-Verbund (WIBAS = Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz; FA GWA = Fachanwendung Gewerbeaufsicht; UIS = Umweltinformationssystem; WawiG = Wasserwirtschaftliche Gebiete; BAK = Bodenschutz und Altlastenkataster; WRD = Fachanwendung Wasserrecht; WEE = Wasserentnahmeentgelt; IRP-DB = Datenbank Integriertes Rheinprogramm; LABDÜS = Labordatenübertragungssystem)



U:W

Abbildung 5.2: Datenführungspflicht für unterschiedliche Objekte der verschiedenen Dienststellen

trationen bis hin zu landesweiten Belastungsübersichten aussagekräftige Darstellungen standardisiert erstellen und veröffentlichen.

Durch standardisierte Schnittstellen können Messwerte und Stammdaten automatisiert importiert werden. Während dieses Vorgangs werden auch Plausibilitätsprüfungen durchgeführt, die Warnungen oder Fehlermeldungen auslösen. Importschnittstellen sind

- Labordatenübertragungsprogramm LABDÜS,
- CSV-Import aus Microsoft Excel,
- Import über das Erfassungswerkzeug der Grundwasserdatenbank GWDB-Editor.

5.2 Datenführung

Die Verwaltungsvorschrift für den SKDV regelt die Zuständigkeiten und die Kommunikation intern und nach

außen. Je nach Dienststelle ergibt sich die in Abbildung 5.2 dargestellte Datenführungspflicht. Der vorgeschriebene Umfang der Objekte und Daten, die in der Grundwasserdatenbank geführt werden müssen, wird im SKDV-OK aufgeführt (Auszüge siehe Anlage 7.3).

5.3 Qualitätssicherung

Ziel der neuen Rahmenkonzeption Grundwassermessnetze ist auch, die Voraussetzungen für die Verbesserung der Datenqualität in der Grundwasserdatenbank zu schaffen, sodass z. B. alle Messstellen in der GWDB mit ihren jeweiligen Aufgaben den aktuellen Messnetzen eindeutig zugeordnet werden können. Qualitätssicherung und kontinuierliche Qualitätsverbesserung sind auch Anliegen der Verwaltungsvorschrift über den SKDV-Verbund. Daraus ergeben sich Vorgaben, die landesweit einheitlich beachtet werden müssen.

5.4 Entwicklungen

Die Grundwasserdatenbank war bis zum Jahr 2021 dezentral aufgebaut. Jede Dienststelle hatte bis dahin also ihre eigene Datenbank (50 Instanzen und zusätzlich 29 für die Deponiebetreiber der Erweiterung GWDB+D).

Im Jahr 2021 erfolgte der Wechsel zu einem zentralen System (WIBAS-Zentralisierung). Alle Dienststellen arbeiten seither in derselben Instanz. Dies hat weitreichende Folgen mit landesweiten Vorgaben, z. B. welche Daten sichtbar sein dürfen und welche nicht. Die Messstellen des Gewässerkundlichen Dienstes werden wie alle Pflichtobjekte sichtbar geschaltet. Alle Objektdaten der LUBW und der Regierungspräsidien können gegenseitig sowie durch den betroffenen Stadt- oder Landkreis gelesen und ausgewertet werden. Die Zuständigkeit der Datenführung für Pflichtobjekte bleibt unverändert bestehen.

Bei berechtigtem Interesse der LUBW und der Regierungspräsidien können Objekte der Kreise messstellenscharf sichtbar geschaltet werden und umgekehrt. Dabei kann es sich um Objekte für Grundwassermodelle, gebietsübergreifende Untersuchungen oder Schadensfälle handeln. Wird die Sichtbarkeit erteilt, können immer alle Daten eines Objekts eingesehen werden. Damit wird die flexible Zusammenarbeit in den Landesmessnetzen stark erleichtert. Aktualisierungen und Änderungen von Stammdaten und Messwerten stehen sofort nach der Erfassung allen Dienststellen zur Verfügung.

Die bestehenden Funktionalitäten werden in Zusammenarbeit mit den Projekt- bzw. Nutzergruppen schrittweise verbessert und in den Schulungen durch die LUBW vermittelt.

6 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
Betrieb (Datensammler)	Umstellung auf elektronische Vorrichtungen an der Messstelle, insbesondere für die Datenspeicherung und Datenfernübertragung zur schnelleren Verfügbarkeit von Daten
Betrieb (Messnetz)	Messnetzorganisation mit Auswahl und Ausstattung der Messstellen unter Berücksichtigung des Messnetzziels
Betrieb (Messstelle)	Sicherstellung der Rahmenbedingungen für den ordnungsgemäßen Dauerbetrieb der Messstelle bei effizientem Mitteleinsatz. Umfasst Planung, Bau oder Übernahme sowie die Phase von der Inbetriebnahme bis zur Aufgabe der Messstelle in Form von Stilllegung oder Rückbau. Wesentliche Bestandteile sind die Standortsicherung, Zugangsregelung, Vermessung, Messstellendokumentation, Beauftragung der Kontrollbegehungen und Arbeitsschutzmaßnahmen sowie die Qualifizierung des eingesetzten Personals.
Datenauswertung	Fachliche Betrachtung der Messwerte vor dem Hintergrund der aktuell geltenden rechtlichen Regelungen, der vorherrschenden Landnutzungen etc.
Datenhaltung	Konsistente einheitliche Datenführung in der Grundwasserdatenbank, die allen Dienststellen zur Verfügung steht. Die Daten werden fortlaufend gesichert, die Datenbankversion wird regelmäßig aktualisiert.
Datenpflege	Kontinuierliche Fortschreibung und Aktualisierung der Stammdaten der Messstellen und der Messwerte (Qualitätssicherung). Formale Überprüfungen beim Datenimport werden ergänzt durch die Prüfung auf Vollständigkeit durch Übersichtsberichte etc. Messwerte werden außerdem durch Fachpersonal auf Plausibilität sowohl in Bezug auf die vorliegenden Zeitreihen als auch auf die Randbedingungen der jeweiligen Messstelle geprüft.
DfÜ	Datenfernübertragung
DGJ	Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch – Veröffentlichung hydrologischer Kenngrößen für ausgewählte Messstellen; normiert gemäß eigener Aufstellungsrichtlinie der (») LAWA, hauptsächlich in Tabellenform und als Grafiken, Erstveröffentlichung 1901, Baden Württemberg ist bei drei Bänden bzw. Gebieten betroffen: Donaugebiet, Hochrhein- und Oberrhein, Main
EUA	Europäische Umweltagentur mit Sitz in Kopenhagen
Grundwasserkörper	Gemäß Artikel 2, Absatz 12 der (») WRRL ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter
Grundwasserspiegel	Höhe des Wasserspiegels des Grundwassers ohne darüberliegende undurchlässige Schichten, welche Druck auf das Grundwasser ausüben
Grundwasserstand	Über oder unter Geländeoberkante oder Normalnull gemessener (») Grundwasserspiegel (Angabe in cm)
GrwV	Grundwasserverordnung 2010 – Verordnung zum Schutz des Grundwassers
GuQ	Grundwasserstände und Quellschüttungen – Fachanwendung zur Darstellung der aktuellen Grundwassersituation im Internet
GWDB	Grundwasserdatenbank – Fachinformationssystem innerhalb von (») WIBAS zur Erfassung und Auswertung von Grundwasserdaten für die Fachbehörden in Baden-Württemberg
GWK	Grundwasserkörper – gemäß Artikel 2, Absatz 12 der (») WRRL ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter
Interreg	Teil der EU-Struktur- und Investitionspolitik zur Unterstützung von grenzüberschreitenden Kooperationen zwischen Regionen und Städten
IRP	Integriertes Rheinprogramm
LABDÜS	Labordatenübertragungssystem – Erfassungs- und Übertragungsprogramm für Probenahme- und Analysedaten
LAWA	Bund- / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – Zusammenschluss der für die Wasserwirtschaft und das Wasserrecht zuständigen Ministerien der Bundesländer und der Bundesrepublik Deutschland
LfU	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1975–2005)
LGRB	Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (ab 2006); Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (seit 2017) – in Baden-Württemberg zuständig für die Umweltbeobachtung, die Bewertung und die Veröffentlichung der Messergebnisse sowie die Beratung
Naturlysimeter	Quellen, die hydrologisch geschlossene Gebiete ohne laterale Zu- und Abströme entwässern
Operative Überwachung	Überwachung des Zustands der gefährdeten Grundwasserkörper gemäß Anlage 4 der (») GrwV
Pflichtobjekt	Objekte, die in der GWDB geführt werden müssen, werden im GWDB-Handbuch definiert.
RP	Regierungspräsidium – Mittelbehörde zwischen den elf Landesministerien und der unteren Verwaltungsebene mit Landrats- und Bürgermeisterämtern
SchALVO	Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung 2001 – Verordnung des Umweltministeriums über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellschutzgebieten, Baden-Württemberg
SKDV-OK	Staatlich Kommunaler Datenverbund – Objektartenkatalog
UDO	Umwelt-Daten und -Karten Online – Internet-Daten- und Kartendienst der (») LUBW
Unterhaltung (Messstelle)	Regelmäßige Kontroll- und Wartungsarbeiten in Bezug auf die messtechnischen, baulichen und elektronischen Einrichtungen zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit in Verantwortung des Messstellenbetreibers

Abkürzung	Bezeichnung
UVB	Untere Verwaltungsbehörden – zuständig für die Umsetzung von wasserrechtlichen und wasserwirtschaftlichen Fragestellungen
Wasserstand (W) / Grundwasserspiegel	Bei Grundwassermessstellen: im Regelfall per Maßband / Lichtlot ermittelte bzw. kontrollierte Grundwasserspiegel-lage im Ruhezustand
WG	Wassergesetz für Baden-Württemberg 2013
WHG	Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland 2009
WIBAS	Informationssystem Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz – informationstechnische Unterstützung für wasserrechtliche und wasserwirtschaftliche Landesaufgaben sowie für die Umweltberichterstattung in Baden-Württemberg
WISE	Water Information System for Europe
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie – EG-Richtlinie 2000/60/EG, Umsetzung in deutsches Recht durch das (») WHG
WSG	Wasserschutzgebiet im Sinne von § 51 Absatz 1 Satz 1 (») WHG
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
Zuständigkeit (GWDB)	Die Zuständigkeit gemäß Grundwasserdatenbank bezieht sich auf die Datenhaltung.

7 Anlagen

7.1 Paragraf 76 des Wassergesetzes von Baden-Württemberg

§ 76 Gewässerkundlicher Dienst

Das Land unterhält einen gewässerkundlichen Dienst, der die Wasserbehörden bei der Erfüllung ihrer Aufgaben unterstützt. Der gewässerkundliche Dienst hat im von der obersten Wasserbehörde festgelegten Umfang insbesondere

1. Gewässerdaten zu ermitteln, zu verarbeiten und zu veröffentlichen,
2. die Auswirkungen von Benutzungen auf die Gewässer zu untersuchen und zu beurteilen,
3. den Zustand der Oberflächengewässer, des Grundwassers und der Schutzgebiete zu beobachten und zu bewerten,

4. den Zustand der Gewässer regelmäßig in einem Bericht darzustellen,
5. die Berichtspflichten des Landes über den Zustand der Gewässer gegenüber dem Bund zu erfüllen und
6. bei der Aufstellung und Aktualisierung von Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen sowie
7. bei der Durchführung der §§ 73 bis 75 und 79 WHG mitzuwirken.

Trägerin des gewässerkundlichen Dienstes ist die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW). Der gewässerkundliche Dienst kann sich zur Erfüllung dieser Aufgaben Dritter bedienen. § 101 WHG gilt für die Durchführung des gewässerkundlichen Dienstes entsprechend.

7.2 Zuordnung der rechtlichen Grundlagen zu den Landes- und Berichtsmessnetzen:

Unten sind die vollständigen Zitate der einzelnen Rechtsgrundlagen aufgeführt.

	EU			Bund					BW						
	Errichtungs- verordnung (EUA)	GWRL	WRRL	Nitratrichtlinie	AVV GeA	DüV	GrwV	WHG	Verwaltungs- vereinbarung	VODüV Gebiete	UVwG	WG	Kooperations- vereinbarung	SchALVO	Erlass des Umwelt- ministeriums
Landesmessnetz Menge		X	X				X	X			X	X			X
WRRL Überblick Menge LUBW		X	X				X	X			X	X			X
Grundwasserstände und Quellschüttungen (GuQ) LUBW		X	X				X	X			X	X			X
Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (DGJ)		X	X				X	X			X	X			X
Landesmessnetz Beschaffenheit		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
EUA-Messnetz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EU-Nitratmessnetz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
WRRL Überblick Güte		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
WRRL operativ		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X

Rechtsgrundlagen

EU: Errichtungsverordnung der EUA – Verordnung (EG) Nr. 401/2009 über die Europäische Umweltagentur und das Europäische Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetz vom 23.04.2009

EU: Grundwasserrichtlinie (GWRL) – Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung vom 12.12.2006

EU: Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) – Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000

EU: Nitratrichtlinie – Richtlinie 91/76/EWG zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen vom 12.12.1991

Bund: AVV Gebietsausweisung (AVV GeA) – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten vom 03.11.2020

Bund: Düngeverordnung (DüV) – Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 26.05.2017

Bund: Grundwasserverordnung (GrwV) – Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 09.11.2010

Bund: Wasserhaushaltsgesetz (WHG) – Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31.07.2009

Bund: Anhang II.9 „Austausch von Grundwasserdaten“ zur Verwaltungsvereinbarung über den Datenaustausch im Umweltbereich zwischen Bund und Ländern vom 09.11.1999

BW: Verordnung der Landesregierung zu Anforderungen an die Düngung in bestimmten Gebieten zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen (VODüV Gebiete) vom 17.12.2020

BW: Umweltverwaltungsgesetz (UVwG) vom 25.11.2014

BW: Wassergesetz (WG) für Baden-Württemberg vom 03.12.2013

BW: Kooperationsvereinbarung zur Bereitstellung von Rohwasserbeschaffenheitsdaten zum Vollzug der SchALVO vom 17.02.2003

BW: Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung (SchALVO) – Verordnung des Umweltministeriums über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten vom 20.02.2001

BW: Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg über die Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung im Gewässerkundlichen Dienst (Messwesen und Monitoring) vom 27.02.1996

7.3 Grundwassermenge: Tabellarische Übersicht der Aufgabenverteilung im Rahmen des Gewässerkundlichen Dienstes

Farbcode	DZ: Durchführung Zuständigkeit	DZ ¹ : messnetzabhängig
	MM: Mitwirkung	
	Bet.: Beteiligung	

Nr.	Tätigkeiten Grundwassermessnetze	UM	RPen	UVB	LUBW	
1	Organisation, Konzeption, Messprogramm, Methoden und Schulung					
1.1	Herausgabe Organisationserlass	DZ	Bet.	Bet.	Bet.	
1.2	Koordination Messwesen Grundwasser und Datendienst	Bet.			DZ	
1.3	Leitfäden, Anleitungen, Grundsatzfragen	Bet.	Bet.		DZ	
1.4	Gewässerkundliche Dienstbesprechungen	DZ	MM	MM	MM	
1.5	Erfahrungsaustausch, Schulungen		MM	MM	DZ	
1.6	Bewirtschaften der Haushaltsmittel	Bet.	DZ		DZ	
1.7	Messnetzkonzeption: Erarbeitung und Fortschreibung Grundwasserkonzeption (1 bis 7): Planung, Bau, Unterhaltung, Messprogramme, technische Neuerungen, Arbeitsabläufe	Bet.	Bet.	Bet.	DZ	
2	Planung und Bau					
2.1	Vorgaben für Messstellengestaltung und -ausstattung		Bet.	Bet.	DZ	
2.2	Prüfen der gewässerkundlichen Messstelleneignung einschließlich Messstellen Dritter		MM	MM	DZ	
2.3	Prüfung Örtlichkeit, Festlegen Standort und Ausstattung		DZ ¹	2	DZ ¹	
2.4	Klären der rechtlichen Voraussetzungen, Zugangsregelung		DZ ¹	2		
2.5	Ausführungsplanung, Bau, Ausstattung, Abnahme		DZ ¹	2		
2.6	Bestandsplan, Messstellenbeschreibung		DZ ¹	2		
3	Betrieb und Unterhaltung					
3.1	Interne Koordination und Organisation		DZ ¹	2	DZ ¹	
3.2	Beauftragung und Durchführung von Kontrollbegehungen, Funktionsprüfungen, Wartung, Instandhaltung		DZ ¹	2	DZ ¹	
4	Messungen und Untersuchungen					
4.1	Interne Koordination und Organisation		DZ ¹		DZ ¹	
4.2	Beauftragung und Durchführung der Messungen und Untersuchungen		DZ ¹		DZ ¹	
4.3	Dokumentation der Beobachtungen und Probenahmen		DZ ¹		DZ ¹	
4.4	Probesammel- und Transportdienst				DZ ¹	
5	Datendienst					
5.1	Zentrale Datenhaltung, Bereitstellung von DV-Fachanwendungen zur Erfassung, Pflege und Auswertung von Grundwasserinformationen		MM	MM	DZ	
5.2	Weiterentwicklung der DV-Fachanwendungen		MM	MM	DZ	
5.3	Erfassung und Pflege von Daten zur Gewässerkunde		DZ ¹	DZ ¹	DZ ¹	
5.3	Unterstützung der Anwenderinnen und Anwender, Schulungen		MM	MM	DZ	
5.4	Überwachung der Datenübertragung		DZ ¹	MM	DZ	
6	Auswertung, Veröffentlichung					
6.1	Messnetzspezifische Datenauswertungen für lokale, regionale und landesspezifische Fragestellungen		DZ ¹	DZ ¹	DZ ¹	
6.2	Bereitstellung der Daten an Dritte für überregionale Fragestellungen / Landesmessnetz				DZ	
6.3	Erfüllung von Berichtspflichten (EU, Bund, LAWA, STALA etc.)		Bet.		DZ	
6.4	Veröffentlichungen		Bet.		DZ	
7	Qualitätsmanagement					
7.1	Grundsatzfragen der Qualitätssicherung		Bet.	MM	MM	DZ
7.2	Prüfungen, Fehlererkennung und -beseitigung			DZ ¹	DZ ¹	DZ ¹
8	Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit					
8.1	Sicherheitsunterweisungen, Gefährdungsbeurteilungen, Weiterbildungen			DZ ¹	DZ ¹	DZ ¹

²: nur bei vereinbarten Sonderuntersuchungen zu Nitrat (WRRL)

7.4 Auszug aus dem Objektartenkatalog des Staatlich-Kommunalen Datenverbunds (Stand 06/2019)

LRÄ = Landratsämter, BMÄ = Bürgermeisterämter, WEE = Wasserentnahmeentgelt, HGE = Hydrogeologische Erkundung, HGK = Hydrogeologische Kartierung

Objektart 1.3.2.1 Brunnen

Datenführende Stelle	LRÄ/BMÄ.Umwelt; LUBW; RP.Umwelt
Hinweis zur Datenführung / Zuständigkeit	Zuständig: <ul style="list-style-type: none"> • Kreise für lokale Brunnen und Brunnen mit WEE-Bezug, zudem Wasserversorgungsbrunnen im Kooperationsmessnetz SchALVO • Regierungspräsidien für Brunnen im Rahmen der Industrieüberwachung von Zaunbetrieben • LUBW für Brunnen, die im Grundwasserbeschaffenheitsmessnetz des Landes sind
Für die Redaktion zuständige Dienststelle	LUBW, Abteilung 4
Kurzbeschreibung	Umfasst mindestens alle Brunnen, für deren Wassergewinnung Wasserentnahmeentgelt zu entrichten ist, und Industriebrunnen für Zaunbetriebe. Ausgewählte weitere Brunnen sind in das Landesmessnetz integriert.
Vorgaben zur Datenerfassung	Auf die Vorgaben des UM-Erlasses zum Gewässerkundlichen Dienst vom 27.02.1996, Az. 35-8920.10, wird verwiesen. Hinweis: Brunnen werden als Wasserversorgungsanlagen sowie im Hinblick auf ihre (mögliche) Verwendung als Grundwassermessstelle erfasst.
Berichtszweck	Über die Grundwassergüte ist jährlich wiederkehrend zu berichten.
Erläuterung / Pflegehinweis	Historienverwaltung ist erforderlich, um die Zeitreihen der gewonnenen Messwerte (Entnahmemengen, chemisch-physikalische Messwerte) nutzen zu können.
Geschätzte Gesamtzahl der Objekte	Gesamtbestand: landesweit <ul style="list-style-type: none"> • ca. 36.000 Brunnen, davon 5.000 Entnahmestellen für die öffentliche Trinkwasserversorgung • ca. 1.000 Brunnen im Landesmessnetz Grundwassergüte • ca. 1.200 im Kooperationsmessnetz der Wasserversorgungsunternehmen • ca. 2.800 gewerbliche Grundwasserentnahmen

LUBW

Objektart 1.3.2.2 Quelle

Datenführende Stelle	LRÄ/BMÄ.Umwelt; LUBW; RP.Umwelt
Hinweis zur Datenführung / Zuständigkeit	Zuständig: <ul style="list-style-type: none"> • Kreise für lokale Quellen und Quellen mit WEE-Bezug, zudem Wasserversorgungsquellen im Kooperationsmessnetz SchALVO • LUBW für Quellen, die im Quellmessnetz des Landes sind
Für die Redaktion zuständige Dienststelle	LUBW, Abteilung 4
Kurzbeschreibung	Umfasst insbesondere alle Quellen, für deren Wassergewinnung Wasserentnahmeentgelt zu entrichten ist. Ausgewählte Quellen sind in das Landesmessnetz integriert; ihre Daten werden durch die LUBW oder das Regierungspräsidium bereitgestellt.
Vorgaben zur Datenerfassung	Auf die Vorgaben des UM-Erlasses zum Gewässerkundlichen Dienst vom 27.02.1996, Az. 35-8920.10, wird verwiesen.
Berichtszweck	Über die Quellschüttungsmesswerte und die Quellwassergüte ist wiederkehrend zu berichten.
Erläuterung / Pflegehinweis	Historienverwaltung ist erforderlich, um die Zeitreihen der Schüttung und der Quellwassergüte nutzen zu können.
Geschätzte Gesamtzahl der Objekte	Gesamtbestand: landesweit <ul style="list-style-type: none"> • ca. 11.000 Quellen, davon 2.500 Quellen für die öffentliche Trinkwasserversorgung • ca. 550 Quellen im Landesmessnetz Grundwassergüte • ca. 50 Quellen im Landes-Quellschüttungsmessnetz • ca. 2.300 Quellen im Kooperationsmessnetz der Wasserversorgungsunternehmen

LUBW

Objektart 1.3.2.3.1 Grundwassermeßstelle des gewässerkundlichen Dienstes (Landesmessstelle)

Datenführende Stelle	RP.Umwelt; LUBW
Hinweis zur Datenführung / Zuständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> LUBW für das Grundwasserbeschaffenheitsmessnetz und Trendmessnetz Menge des Landes RP für das Regionalmessnetz Menge
Für die Redaktion zuständige Dienststelle	LUBW, Abteilung 4
Kurzbeschreibung	Das Messnetz mit zugehörigen Untersuchungsprogrammen und Datendiensten ist zugleich ein Frühwarnsystem für großräumige natürlich und menschlich verursachte Veränderungen des Grundwassers, beispielsweise Versauerung, Klimafolgen, Belastungsveränderungen und Übernutzungen.
Vorgaben zur Datenerfassung	Das Grundwasserbeschaffenheitsmessnetz befindet sich in der Zuständigkeit der LUBW. Die Beprobung und Analytik werden von der LUBW vergeben. Beim Grundwasserstandsmessnetz sind die Trendmessstellen sowie die Messstellen, die gleichzeitig Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen sind, in der Zuständigkeit der LUBW. Regionale Messstellen zur Grundwasserstandsbeobachtung liegen in der Zuständigkeit der Regierungspräsidien.
Berichtszweck	Über die Ergebnisse aus dem Landesmessnetz wird laufend berichtet.
Erläuterung / Pflegehinweis	Historienverwaltung ist erforderlich, um die Zeitreihen der Messwerte (GW-Stand, GW-Beschaffenheit) nutzen zu können.
Geschätzte Gesamtzahl der Objekte	LUBW Grundwasserbeschaffenheit: 2.200 Messstellen LUBW Trendmessstellen Grundwasserstand: 200 Messstellen RP Regionalmessstellen: 2.200 Messstellen



Objektart 1.3.2.3.3 Sonstige lokale Grundwassermessstelle

Datenführende Stelle	LRÄ/BMÄ.Umwelt
Hinweis zur Datenführung / Zuständigkeit	Dabei handelt es sich um Messstellen mit lokaler Bedeutung, aus Sonderprojekten, vorzugsweise mit Messwerten. Wird eine Grundwassermessstelle Bestandteil des Grundwasserüberwachungsprogramms des Landes, so geht die Zuständigkeit für die Datenpflege auf die LUBW bzw. das zuständige RP Umwelt über.
Für die Redaktion zuständige Dienststelle	LUBW, Abteilung 4
Kurzbeschreibung	Enthält die sonstigen lokalen Messstellen, sofern sie definierten Mindestanforderungen genügen. Lokale Grundwassermessstellen werden auch im Rahmen von Sonderprojekten (Schadensfälle, HGE, HGK) von den unteren Verwaltungsbehörden geführt.
Vorgaben zur Datenerfassung	Sonstige lokale Messstellen (in der Regel objektbezogen) werden nur dann Pflichtobjekt, sofern sie Teil eines Sonderprojekts sind oder folgenden Mindestanforderungen genügen: <ul style="list-style-type: none"> Ausbauzeichnung vorhanden Ausbau aquiferspezifisch Ausbau ≥ 4 Zoll Bohrprofil vorhanden Standzeit ≥ 5 Jahre Regelmäßiges Messprogramm
Berichtszweck	Die landesweite Erfassung qualifizierter Messstellen dient nur untergeordnet Berichtszwecken; vorrangig soll die Vororttätigkeit der Behörden durch Erfassung eines Pools lokaler Messstellen unterstützt werden, auf die im Einzelfall auch RP und LfU zugreifen können.
Erläuterung / Pflegehinweis	Historienverwaltung ist erforderlich, um die Zeitreihen der Messwerte nutzen zu können.
Geschätzte Gesamtzahl der Objekte	Alle Daten und Messwerte: <ul style="list-style-type: none"> Messstellen, die im Rahmen der WRRL Maßnahmenplanung untersucht wurden Messstellen von Industriebetrieben, bei denen eine Überwachung durchgeführt wird Messstellen aus Kooperationsmessnetzen Nur Kerndaten: <ul style="list-style-type: none"> übrige lokale Objekte



Objektart 1.3.2.4 Lysimeterstation

Datenführende Stelle	LUBW
Hinweis zur Datenführung / Zuständigkeit	–
Für die Redaktion zuständige Dienststelle	LUBW, Abteilung 4
Kurzbeschreibung	Lysimeter sind mit einem Bodenkern gefüllte Gefäße, die das Sickerwasser auffangen. Mit ihrer Hilfe können Messgrößen zum Wasserhaushalt sowie Stoffhaushalt des Bodens gewonnen werden.
Vorgaben zur Datenerfassung	Alle Daten zu Lysimeteranlagen werden von der LUBW erfasst und verarbeitet.
Berichtszweck	Repräsentativer monatlicher Zustandsbericht über Sickerwassermengen- und Niederschlagsmengenanfall (GuQ)
Erläuterung / Pflegehinweis	–
Geschätzte Gesamtzahl der Objekte	30 Lysimeter mit 30 referenzierten Niederschlagsmessstellen



7.5 Chronik des Grundwassermonitorings

Zeitraum	Ereignisse
1913	Erste Grundwasserstands-Messstellen im nördlichen Oberrheingraben. Es handelt sich im Wesentlichen um Rammpegel mit einem Durchmesser von 2 Zoll.
1949	Erste Quellschüttungsmessstellen in Nord-Württemberg.
1959	Die ersten analogen Pegelschreiber werden im amtlichen Grundwasserstandsmessnetz eingesetzt.
1963	Erste Lysimeteranlagen im Oberrheingraben; die Stationen werden vornehmlich auf Wasserwerksgelände gebaut.
1975	Montage des ersten digitalen Datensammlers ohne Datenfernübertragung.
1981 – 1983	Studie des Engler-Bunte-Instituts (EBI) / der Universität Karlsruhe „Vorschlag für ein Programm zur Untersuchung der Grundwasserbeschaffenheit im Land Baden-Württemberg“ im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg.
1983	Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) veröffentlicht das „Rahmenkonzept zur Erfassung und Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit – Grundwasserüberwachungskonzept 1983“.
1983	Erste Sitzung des Beirats „Aufbau und Betrieb eines Grundwasserbeschaffenheitsmessnetzes“; die Wasserwirtschafts- und die Gesundheitsverwaltung, das Geologische Landesamt, der Gemeinde-, Städte-, und Landkreistag, der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), der Verband der Gas- und Wasserwerke (VGW), der Landesverband der Chemie und chemische Laboratorien sind vertreten.
17.11.1984	Verabschiedung der Protokollnotiz als Geschäftsgrundlage des Landes mit dem Städtetag und dem Gemeindetag Baden-Württemberg sowie mit dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) und dem Verband der Gas- und Wasserwerke (VGW) über die „Erfassung und Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit“ (Grundwassermonitoring).
1986 – 1989	Einrichtung von fachlichen Arbeitskreisen zur Erarbeitung der Grundsatzpapiere, die die Erfassung und den Betrieb des Messnetzes regeln sollen; insgesamt 13 technische Regeln erscheinen zwischen Februar 1986 und Mai 1987. Im Jahr 1989 erscheint der zusammenfassende Band „Grundwasserüberwachungsprogramm – Konzept und Grundsatzpapiere“ in der Reihe „Handbuch Hydrologie Baden-Württemberg“.
1988	Einführung „Kommunikativ-Integriertes-Wasserwirtschaftliches-Informationssystem“ (KIWI) in der Wasserwirtschaftsverwaltung.
1988	Orientierende Besuche in chemischen Laboratorien, um die Vorgehensweise einer Laborauditierung zu eruieren.
1988	Präsentation der 1. Version der Grundwasserdatenbank; als Plattform dient das Datenbanksystem ADABAS mit der Abfragesprache NATURAL auf Großrechner mit Arbeitsplatz-Terminals.
1990	Ablösung des alten Dietz-Systems durch eine moderne VAX-Anlage zur Aufbereitung und Ausgabe von Ganglinien „Grundwasserstand“.
1990	Einführung der landeseinheitlichen Datenübertragungsschnittstelle „Labordatenübertragungssystem“ (LABDÜS).
1991	Bericht „Ergebnisse der Beprobung 1990“ als erster Band in einer bis heute fortgesetzten, jährlich erscheinenden Reihe.
1991	Erste Vor-Ort-Überprüfung von Probennahme mit Terminvereinbarung.
1992	Erste flächenhafte Beprobung auf Pflanzenschutzmittel der Stoffklasse Triazine.
1992 – 1995	Erstes grenzüberschreitendes Projekt zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Grundwassers im Oberrheingraben (Baden-Württemberg, Elsass, Schweiz).
1993	Beginn „Lehrgang I für Probennehmer – Grundkurs für Probennehmer beim Grundwassermessnetz“.
1994	Redesign und Integration des Grundwasserteils von KIWI in die GWDB; Regelung der Datenzuständigkeiten.
September 1994	Erste Beprobung des kompletten Messnetzes mit nahezu 2.000 Messstellen.

Zeitraum	Ereignisse
1995	Entwicklung der Methodenbank ZEUS (Zentrales Umweltkompetenzsystem) beim FAW Ulm.
Seit 1995	Präsentation der aktuellen Messwerte aus dem Landesmessnetz „Jahresdatenkatalog“ (JDK) auf CD; später Einstellung in das Internet zum Datenabruf chemisch-physikalischer Messwerte.
12.01.1995	Erlass zum Betrieb von Grundwassermessstellen, Führung und Austausch von Grundwasserdaten.
01.07.1995	SOBEG = Sonderbehörden-Eingliederungsgesetz: Die Gewässerschutzaufgaben der Ämter für Wasserwirtschaft und Bodenschutz gehen auf die Stadt- und Landkreise bzw. die vier neu geschaffenen Gewässerdirektionen über.
27.02.1996	Erlass zur Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung im Gewässerkundlichen Dienst (Messwesen und Monitoring).
1996–1998	Optimierung des Grundwasserstandsmessnetzes mit Stilllegung von rd. 600 Messstellen.
1996	Beginn „Lehrgang II für Probennehmer – Aufbaukurs für Probennehmer beim Grundwassermessnetz“.
1999	Erste Untersuchungen auf Arznei- und Röntgenkontrastmittel an risikobasiert ausgewählten Messstellen.
2000	Einführung der Internetseite „Grundwasserstände und Quellschüttung (GuQ)“.
2000	Nach vorheriger Machbarkeitsstudie Einführung der neuen in JAVA programmierten Grundwasserdatenbank GWDB in der Wasserwirtschaftsverwaltung.
2001	Novellierung der Schutzgebiets- und Ausgleichverordnung SchALVO.
2001	Vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) als Zulassungsbehörde für Pflanzenschutzmittel werden sog. Fundaufklärungen an Messstellen mit erhöhten PSM-Befunden initiiert.
2001	Beginn der Untersuchungen zur Grundwasserfauna in Zusammenarbeit mit der Universität Koblenz / Landau.
2002	Export der in Baden-Württemberg erfolgreich eingeführten Grundwasserdatenbank nach Thüringen; dort wird daraus ein Modul für Fließgewässer entwickelt.
2002	Ausschreibung für Probenahme und Analytik erstmals mit EU-weitem Vergabeverfahren (Präqualifikation und Ausschreibung).
2002–2006	Grenzüberschreitendes Projekt „Modellierung der Grundwasserbelastung durch Nitrat im Oberrheingraben (MoNit)“.
17.01.2003	Kooperationsvereinbarung mit der Wasserwirtschaft über die Bereitstellung und Auswertung von Rohwasserbeschaffenheitsdaten zum Vollzug des Grund- und Quellwasserschutzes im Rahmen der Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) vom 28.02.2001.
2006	Verwendung der Grundwasserdatenbank als Basissystem für das Trinkwasserinformationssystem TrIS der Chemischen Landesuntersuchungsanstalten.
2006	Erste Untersuchungen auf nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen sowie auf per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) an risikobasiert ausgewählten Messstellen.
2009	Erweiterung der Grundwasserdatenbank für den Abfallbereich: Eigenkontrolle der Abfallwirtschaftsbetriebe und Erstellung des jährlichen elektronischen Deponieberichts (GWDB+D).
2012	Die Deklaratorische Liste der SchALVO wird nicht mehr im Gesetzblatt, sondern auf der Homepage der LUBW veröffentlicht.
05.11.2012	Unterzeichnung der grenzüberschreitenden Vereinbarung mit dem Elsass „Länderübergreifende Organisation für Grundwasserschutz am Rhein (LOGAR)“.
2013	Erste Untersuchungen auf Süßstoffe und Benzotriazole an risikobasiert ausgewählten Messstellen.
22.02.2013	Seminar „Der Brunnenkrebs <i>Parabathynella badenwuerttembergensis</i> – 10 Jahre angewandte Gewässerökologie in Baden-Württemberg“.
27.–28.06.2015	Die LUBW präsentiert das Grundwassermessnetz auf der Ausstellung „Effekte“ im Rahmen des 300. Stadtgeburtstags von Karlsruhe.
2016–2018	Vierte länderübergreifende Bestandsaufnahme im Rahmen des Projekts „Entwicklung der Ressource und Überwachung des Grundwassers im Oberrhein (ERMES)“.
2017	Fertigstellung des Grundwassermodells Mittelbaden zur Analyse und Prognose der Belastung mit per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) im Raum Rastatt und Baden-Baden.
2018	Neuabgrenzung der Grundwasserkörper, um den Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) besser zu entsprechen.

7.6 Literaturverzeichnis

Die Veröffentlichungen der LUBW / LfU zum Thema Grundwasserschutz sind im Internet unter <https://pudi.lubw.de/>, Themenübersicht: Wasser – Grundwasser zu finden. Genannt seien hier insbesondere die (seit 1991) jährlichen Ergebnisberichte zum Grundwasserüberwachungsprogramm: LfU / LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Reihe Grundwasserschutz, jeweils erschienen als Fachbericht und Kurzbericht, LfU/ LUBW, von 1991 bis 2017, online verfügbar unter <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/grundwasserueberwachungsprogramm>.

Weitere Veröffentlichungen:

ERMES-Projekte (Evolution de la Ressource et Monitoring des Eaux Souterraines du Rhin supérieur / Entwicklung der Ressource und Überwachung des Grundwassers im Oberrhein) – Berichte zur Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben von 2016, 2009, 2002/2003, 1996/1997:

<https://www.ermes-rhin.eu/DE/dokumente-und-veroeffentlichungen/offentlicher-bereich.html>.

Interreg-Projekte zum grenzüberschreitenden Grundwasserzustand bei Fessenheim – Berichte von 2006/2007, 1999/2001:

https://produkte.lgrb-bw.de/schriftensuche/sonstige_produkte/1215/?aid=172, https://produkte.lgrb-bw.de/schriftensuche/sonstige_produkte/1216?term=tiefen%20rheinnahe%20Grundwasserleiter.

LfU (1996) Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: „Grundwasserüberwachungsprogramm. Geogen geprägte Hintergrundbeschaffenheit“ – Karlsruhe; <https://pd.lubw.de/32528>.

LfU (2000) Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: „Grundwasserüberwachungsprogramm – Rahmenkonzept Grundwassermessnetz“ – Reihe Grundwasserschutz: Nr. 10, 2. unveränderte Auflage, Karlsruhe.

LfU (2001) Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: „Atlas der Grundwasserbeschaffenheit in Baden-Württemberg“ – Reihe Grundwasserschutz: Nr. 19, Karlsruhe; <https://pd.lubw.de/65266>.

LUBW (2013) Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: „Leitfaden Grundwasserprobennahme“ Grundwasserüberwachungsprogramm Baden-Württemberg – Reihe Grundwasserschutz: Nr. 46, Karlsruhe; <https://pd.lubw.de/83875>.

LUBW (2015) Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: „Dem Grundwasser auf der Spur – 30 Jahre Monitoring der Grundwasserqualität“ – Reihe Grundwasserschutz: Nr. 53, Karlsruhe; <https://pd.lubw.de/10577>.

LUBW (2018) Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: „50 Jahre Lysimetermessnetz“ – Reihe Grundwasserschutz: Nr. 60, Karlsruhe; <https://pd.lubw.de/77200>.

27.02.1996 Erlass zur Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung im Gewässerkundlichen Dienst (Messwesen und Monitoring), Az: 35-8920.10

