



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR UMWELT,
WASSERWIRTSCHAFT UND
GEWERBEAUF SICHT

EUROPÄISCHE WASSERRAHMENRICHTLINIE – AKTUALISIERUNG DER BESTANDSAUFNAHME GRUNDWASSER 2013 – ARBEITSMATERIALIEN

EUROPÄISCHE WASSERRAHMENRICHTLINIE – AKTUALISIERUNG DER BESTANDS- AUFNAHME GRUNDWASSER 2013 – ARBEITSMATERIALIEN

Bearbeitung:

Christoph Baumeister

Ralf Fiedler

Jochen Kampf

Wolfgang Plaul

Wolfgang Schwebler

Mainz, Juni 2014

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Straße 7, 55116 Mainz

Auflage: 40 Exemplare

© 2014 Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

Inhalt

Zusammenfassung	9
1 Einleitung	10
2 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper (GWK)	11
2.1 Methode der Abgrenzung	11
2.2 Ergebnis der Abgrenzung der GWK	11
3 Hydrogeologische und Hydrologische Charakterisierung der Grundwasserkörper	19
3.1 Hydrogeologische Beschreibung der GWK	19
3.1.1 Hydrogeologische Teilräume	20
3.1.2 Grundwasserleitertypen	23
3.1.3 Durchlässigkeitsklassen für den Oberen Grundwasserleiter	24
3.1.4 Schutzwirkung der Deckschichten	25
3.1.5 Nutzbare Feldkapazität und Nitratrückhaltevermögen	27
3.1.6 Tiefere, großräumig zusammenhängende Grundwasserleiter	31
3.2 Wasserhaushalt	32
3.2.1 Niederschlag der Reihe 1979–2008	33
3.2.2 Verdunstung der Reihe 1979–2008	34
3.2.3 Grundwasserneubildung der Reihe 1979–2008	36
4 Bewertung des mengenmäßigen Zustands	
404.1 Grundwasserentnahmen	42
4.1.1 Methode zur Bewertung der Grundwasserentnahmen	40
4.1.2 Risikoabschätzung Grundwasserentnahmen	45
4.2 Einfluss durch künstliche Grundwasseranreicherungen	47
4.3 Grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme	49
4.3.1 Methode zur Bewertung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme	49
4.3.2 Risikoabschätzung grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme	49
5 Bewertung des chemischen Zustands	50
5.1 Punktquellen	50
5.1.1 Methode zur Bewertung der Punktquellen	50
5.1.2 Risikoabschätzung Punktquellen	51

5.2	Diffuse Quellen	56
5.2.1	Prüfparameter	56
5.2.2	Messnetz	57
5.2.3	Methode zur Bewertung Diffuser Quellen	58
5.2.4	Ergebnisse Einzelparameter	59
5.2.5	Risikoabschätzung diffuse Quellen	82
Anlagen		91
	Anlage 1: Tabellen und Karten BG Oberrhein	92
	Anlage 2: Tabellen und Karten BG Mittelrhein	102
	Anlage 3: Tabellen und Karten BG Mosel	112
	Anlage 4: Tabellen und Karten BG Niederrhein	124
Abbildungsverzeichnis		
Abb. 1:	Lage und Grenzen der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz	13
Abb. 2:	Grundwasserkörper und Hydrogeologische Einheiten	14
Abb. 3:	Grundwasserkörper und Flächennutzung	15
Abb. 4:	Hydrogeologische Teilräume	21
Abb. 5:	Lage der Schnittspuren durch die hydrogeologischen Teilräume	22
Abb. 6:	Grundwasserleitertypen	23
Abb. 7:	Durchlässigkeitsklassen	24
Abb. 8:	Schutzwirkung der Deckschichten	26
Abb. 9:	Nutzbare Feldkapazität [nFK_{dB}]	28
Abb. 10:	Nitratrückhaltevermögen der Böden	30
Abb. 11:	Tiefere, großräumig zusammenhängende Grundwasserleiter	31
Abb. 12:	Wasserkreislauf	32
Abb. 13:	Wasserhaushaltsbilanz Rheinland-Pfalz für mittlere hydrologische Verhältnisse	32
Abb. 14:	Mittlere Niederschlagshöhe in Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008 (regionalisierte Daten des Deutschen Wetterdienstes)	33
Abb. 15:	Mittlere Verdunstungshöhe in Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008 (Modell TRAIN, LUWG)	35
Abb. 16:	Verfahrensbereiche zur Ermittlung der Grundwasserneubildung	36

Abb. 17:	Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Einzugsgebieten des Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses von Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008	37
Abb. 18:	Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Grundwasserkörpern von Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008	38
Abb. 19:	Anteil der Grundwasserentnahmen an der mittleren Grundwasserneubildung für die 117 Grundwasserkörper	44
Abb. 20:	Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper	48
Abb. 21:	Punktquellen mit Wirkungsflächen; bei randlicher Lage Verschiebung der Wirkungsfläche in den betreffenden GWK und Vereinigung der Wirkungsflächen	51
Abb. 22:	161 grundwasserrelevante Punktquellen mit vereinigten Wirkungsflächen und vergleichende Flächenbilanzierung, Stand 2013	52
Abb. 23:	Häufigkeitsverteilung der Nitratwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	60
Abb. 24:	Nitrat im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012, Darstellung erhöhter Messwerte über 25 mg/L (n = 456)	61
Abb. 25:	Nitrat-Trendentwicklung (2007–2012) an 120 Grundwassermessstellen des WRRL-Messnetzes mit erhöhten Nitratkonzentrationen	63
Abb. 26:	Häufigkeitsverteilung der Ammoniumwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	64
Abb. 27:	Ammonium im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007 – 2012 (n = 1668)	65
Abb. 28:	Häufigkeitsverteilung der Pflanzenschutzmittelwerte des Grundwassermonitorings der Jahre 2009 bis 2012	66
Abb. 29:	Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren relevante Metaboliten des Grundwassermonitorings der Jahre 2009 bis 2012	67
Abb. 30:	Häufigkeitsverteilung der Arsenwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	68
Abb. 31:	Arsen im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1121)	69
Abb. 32 :	Häufigkeitsverteilung der Cadmiumwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	70
Abb. 33:	Cadmium im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1014)	71
Abb. 34:	Häufigkeitsverteilung der Bleiwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	72
Abb. 35:	Blei im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1121)	73

Abb. 36:	Häufigkeitsverteilung der Quecksilberwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	74
Abb. 37:	Quecksilber im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 383)	75
Abb. 38:	Häufigkeitsverteilung der Chloridwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	76
Abb. 39:	Chlorid im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1662)	77
Abb. 40:	Häufigkeitsverteilung der Sulfatwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	78
Abb. 41:	Sulfat im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1660)	79
Abb. 42:	Häufigkeitsverteilung der Werte von Tri- und Tetrachlorethen aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012	80
Abb. 43:	Summe von Tri- und Tetrachlorethen im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 517)	81
Abb. 44:	Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz nach der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013	83

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Zusammenstellung der 117 Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz	16
Tab. 2:	Einstufung des Nitratrückhaltevermögens (nach HLUG)	27
Tab. 3:	Bewertung der Austauschhäufigkeit [Müller et al. 1997]	29
Tab. 4:	Grundwasserneubildung und -entnahmen 2008 in den GWK	41
Tab. 5:	Punktquellen in den Grundwasserkörpern 2013	53
Tab. 6:	Europäische Qualitätsnormen und nationale Schwellenwerte für das Grundwasser	56
Tab. 7:	Anzahl der WRRL-Messstellen in den einzelnen Bearbeitungsgebieten	57
Tab. 8:	Bewertungsschema für die GWK-Gruppe 'Maifeld – Pellenz'	59

ZUSAMMENFASSUNG

Entsprechend der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie aus dem Jahr 2000 bzw. der Verordnung zum Schutz des Grundwassers des Bundes vom 9. November 2010 war bis zum 22. Dezember 2013 eine Aktualisierung der Bestandsaufnahme des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers in Rheinland-Pfalz durchzuführen.

Als wesentliches Ergebnis der Aktualisierung des **mengenmäßigen Zustands** kann festgehalten werden, dass nach wie vor zwei der 117 Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz gefährdet sind, den guten mengenmäßigen Zustand bis zum Zieljahr 2015 zu erreichen. Die Überprüfung der Themen „künstliche Grundwasseranreicherungen“ und „grundwasserabhängige Landökosysteme“ führt nicht zu einer „at risk“-Einstufung eines Grundwasserkörpers.

Bei der Aktualisierung des **chemischen Zustands** der Grundwasserkörper bestätigt sich, dass von den mit europäischen Qualitätsnormen bzw. nationalen Schwellenwerten belegten Wasserinhaltsstoffen einzig die Stickstoffverbindungen relevant sind. Gegenüber 2009, dem „Startjahr“ des ersten Bewirtschaftungsplans, haben sich keine signifikanten Änderungen in der Bewertung ergeben. Aktuell sind 42 von 117 Grundwasserkörpern gefährdet, den guten chemischen Zustand bis zum Zieljahr 2015 zu erreichen. Die ehemals als „at risk“ bewerteten Grundwasserkörper des „Pfälzer Westrich“ werden gemäß der Prognose aus 2009 den guten chemischen Zustand im Zieljahr 2015 erreichen. Infolge der weiter verbesserten Datenlage und erstmaliger Meldungen zu hoher Nitratwerte im Rohwasser konnten die Zustandseinstufungen anderer Grundwasserkörper präzisiert werden.

Entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Erreichung eines guten Zustands des Grundwassers sind geplant bzw. in der Umsetzung. Sie werden im 2. Bewirtschaftungsplan, der bis Ende 2015 zu erstellen ist, näher erläutert. Zur Umsetzung des vom Umweltministerium initiierten Programms „Gewässerschonende Landwirtschaft“ und dessen Bausteinen, wie eine künftige individuelle Beratung der Landwirte und Winzer – dafür wird ein Beratungszentrum am DLR Bad Kreuznach aufgebaut –, eine Förderung von Kooperationen zwischen Wasserversorgern/Getränkeherstellern und der Landwirtschaft sowie der Einführung zusätzlicher Agrarumweltmaßnahmen für den Gewässerschutz fließen künftig allein aus den Einnahmen des Wasserzents mehr als 2,4 Millionen Euro jährlich zweckgebunden in diese Maßnahmen. Auf Grund ungünstiger regionaler geologischer und hydrogeologischer Verhältnisse muss allerdings davon ausgegangen werden, dass, wie in anderen Bundesländern und Mitgliedstaaten der Europäischen Union auch, in vielen Grundwasserkörpern eine kurzfristige Zielerreichung bis 2015 – und wahrscheinlich auch darüber hinaus – nicht möglich sein wird.

Die Überprüfung des Themas „Punktquellen“ führt nicht zu einer „at risk“-Einstufung eines Grundwasserkörpers.

1 EINLEITUNG

Im Zuge der Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 (EU-WRRL) ist eine Bestandsaufnahme des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers durchzuführen. Als Betrachtungseinheiten fordert die Richtlinie so genannte Grundwasserkörper.

In Rheinland-Pfalz wurden von verschiedenen Behörden landesweite Datengrundlagen erarbeitet. Im Einzelnen waren beteiligt:

- Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB)
- Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG)
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (MULEWF)
- Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung (MWKEL)
- Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd (SGD N, SGD S)

Die im Juni 2004 vom LUWG (ehemals Landesamt für Wasserwirtschaft) vorgelegte „Dokumentation der Bestandsaufnahme im Bereich Grundwasser“ gibt einen Überblick der in Rheinland-Pfalz geleisteten grundlegenden Arbeiten zur Bestandsaufnahme im Bereich Grundwasser. Sie hält sich im Wesentlichen an die Gliederung der von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) herausgegebenen Arbeitshilfe. Es wurden erste, generelle Einschätzungen zur Zielerreichung des guten Zustands des Grundwassers in den einzelnen Grundwasserkörpern gegeben

Erstmals 2015 und danach alle sechs Jahre hat die Wasserwirtschaftsverwaltung das Maßnahmenprogramm und den Bewirtschaftungsplan zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Eine Aktualisierung ist vor allen Dingen dann erforderlich, wenn die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie bis zum Jahr 2015 nicht erreicht werden. Parallel dazu überprüft und aktualisiert die Wasserwirtschaftsverwaltung im Jahre 2013 die Ergebnisse der Bestandsaufnahme des Jahres 2004 bzw. der Fortschreibung aus dem Jahr 2008/2009 (Art. 5(2) WRRL).

Im vorliegenden Bericht wird die aktualisierte Bestandsaufnahme 2013 für den Bereich Grundwasser vorgestellt. Dabei werden jeweils Methode und Ergebnis der Bearbeitung der einzelnen Themen beschrieben. Die Ergebnisse der aktualisierten Bestandsaufnahme 2013 werden den Ergebnissen der letzten Bestandsaufnahme (2009) gegenübergestellt. Ergänzend zu der landesweiten Darstellung der Ergebnisse finden sich im Anhang die wichtigsten Ergebnistabellen und -karten aufgeschlüsselt nach den vier Bearbeitungsgebieten Oberrhein, Mittelrhein, Mosel und Niederrhein.

2 LAGE UND GRENZEN DER GRUNDWASSERKÖRPER (GWK)

Unter einem „Grundwasserkörper“ (GWK) versteht die EU-WRRL „ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ (Artikel 2 (12)). Der Begriff „Grundwasserkörper“ (engl.: „groundwater body“, frz.: „masse d'eau souterraine“) ist eine Neuschöpfung der Richtlinie, er war im hydrologischen und hydrogeologischen Sprachgebrauch bislang unbekannt. Die unterschiedliche Interpretation des Begriffs führt zu abweichenden Vorgehensweisen bei der Abgrenzung in den Nachbarländern und -staaten.

2.1 METHODE DER ABGRENZUNG

In der Richtlinie (Artikel 3(1)) heißt es: „Grundwässer ... werden ... einer Flussgebietseinheit zugeordnet“. Die LAWA-Arbeitshilfe konkretisiert den Text der Richtlinie unter Punkt 1.2.1.1.: „Die Grenzen eines Grundwasserkörpers werden mit den oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen eines Flussgebietes gleichgesetzt“. Beide Aussagen führten in Rheinland-Pfalz dazu, GWK auf der Basis des gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses (einzugsgebietsbezogen) abzugrenzen (Abb.1).

Darüber hinaus spricht sich der LAWA-Arbeitskreis „Grundwasser und Wasserversorgung“ dafür aus, die hydrogeologischen Verhältnisse und die Flächennutzung bei der Abgrenzung zu berücksichtigen. Auch sollte die Flächengröße von GWK zwischen 50 und 500 km² liegen. Diese Forderungen wurden mittelbar umgesetzt, in dem Einzugsgebiete möglichst an bedeutenden hydrogeologischen Grenzen unterteilt wurden (Abb. 2).

Es lässt sich bei dieser Vorgehensweise allerdings nicht vollständig vermeiden, dass innerhalb eines GWK mehrere hydrogeologische Einheiten vorkommen, was die (geologische) Beschreibung der GWK verkompliziert. Die kleinregional stark wechselnde Flächennutzung (Landwirtschaft/Forstwirtschaft) im Nordpfälzer Bergland und in großen Teilen von Eifel, Westerwald, Hunsrück und Taunus konnte bei der vorgegebenen Flächengröße nicht berücksichtigt werden (Abb. 3). Dies bedeutet, dass bei der Beschreibung von diffusen Grundwasserbelastungen flächendifferenziert vorgegangen werden muss.

2.2 ERGEBNIS DER ABGRENZUNG DER GWK

Rheinland-Pfalz grenzt an vier Bundesländer und drei Staaten, entsprechend umfangreich war die Abstimmung grenzüberschreitender GWK. Da Nordrhein-Westfalen und Hessen weitgehend einzugsgebietsbezogen abgrenzen und beide Bundesländer bereit waren, im Grenzbereich auf hydrogeologische Untergliederungen zu verzichten, konnten die betreffenden GWK problemlos abgestimmt werden. Baden-Württemberg, das Saarland, Frankreich, Luxemburg und Belgien weisen hydrogeologische Teilräume als GWK aus, eine Vorgehensweise die mit den rheinland-pfälzischen oberirdischen Einzugsgebieten kollidiert. Zur Lösung des Problems wurde mit Baden-Württemberg (im Bearbeitungsgebiet Oberrhein) der Rhein als grundwasserhydraulische Grenze festgelegt. An der Grenze zu Frankreich wurde der GWK Lauter von beiden Seiten akzeptiert, im Buntsandsteingebiet wurde die Staatsgrenze als GWK-Grenze festgelegt. Zum Nachbarland Saarland wurden die Quellgebiete von Nahe und Glan einzugsgebietsbezogen ausgewiesen. Aktuell wurden gegenüber der Bestandsaufnahme 2009 die Grenzen der GWK an der Landesgrenze zum Saarland abgeschnitten, da das Saarland

seine Abgrenzung stark verändert hat (hydrogeologische Abgrenzung). An der Grenze zu Luxemburg und Belgien wurden die Grenzflüsse Mosel, Sauer und Our als GWK-Grenzen festgelegt. Die Abgrenzungskriterien für die Grundwasserkörper innerhalb der Landesfläche von Rheinland-Pfalz haben nach wie vor Bestand.

Somit bleibt festzuhalten, dass die Überprüfung und Fortschreibung 2013 keine Änderungen bei der Anzahl und Größe der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz, gegenüber dem 1. Bewirtschaftungsplan 2009, ergaben.



Abb. 1: Lage und Grenzen der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz

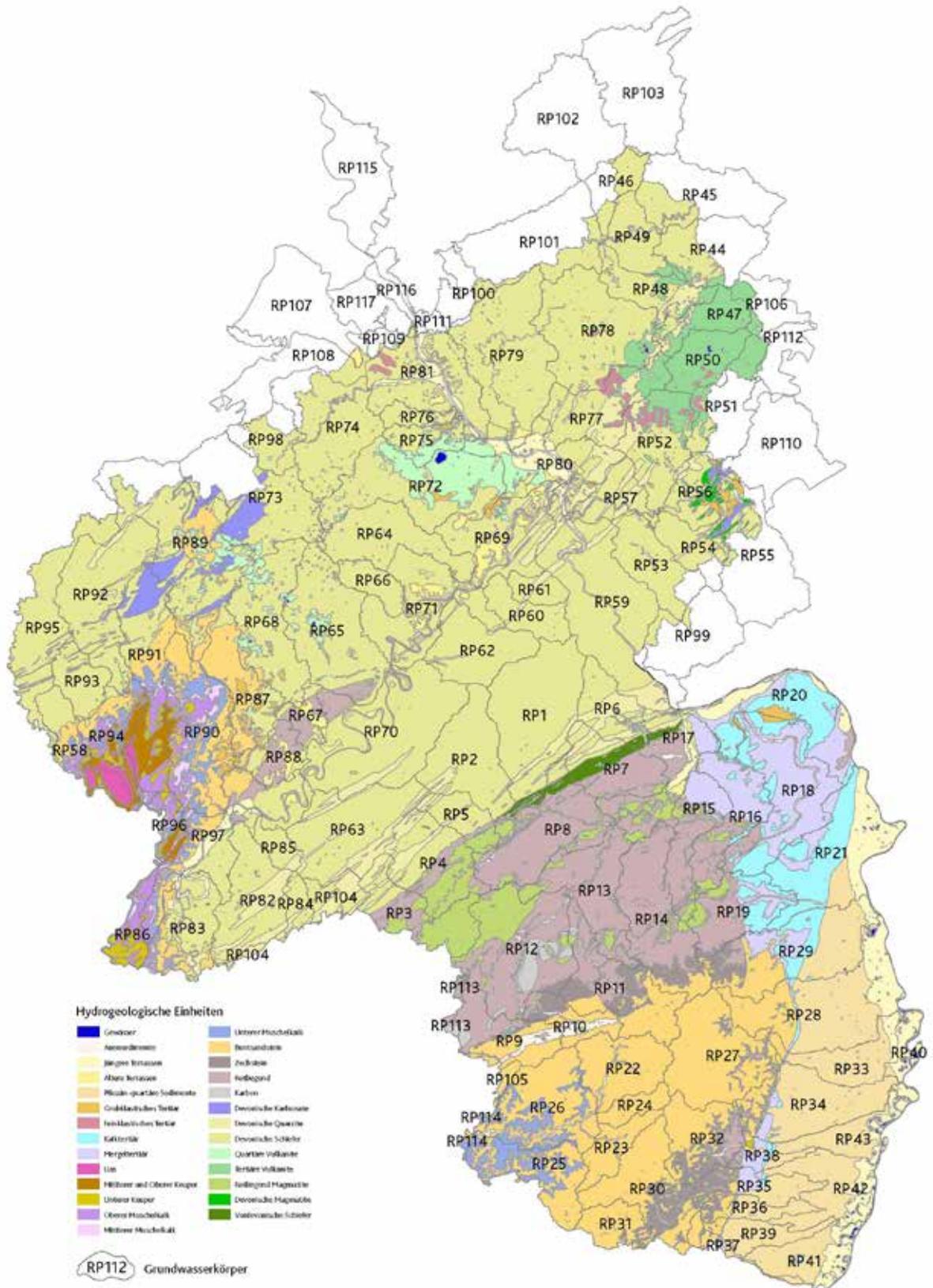


Abb. 2: Grundwasserkörper und Hydrogeologische Einheiten

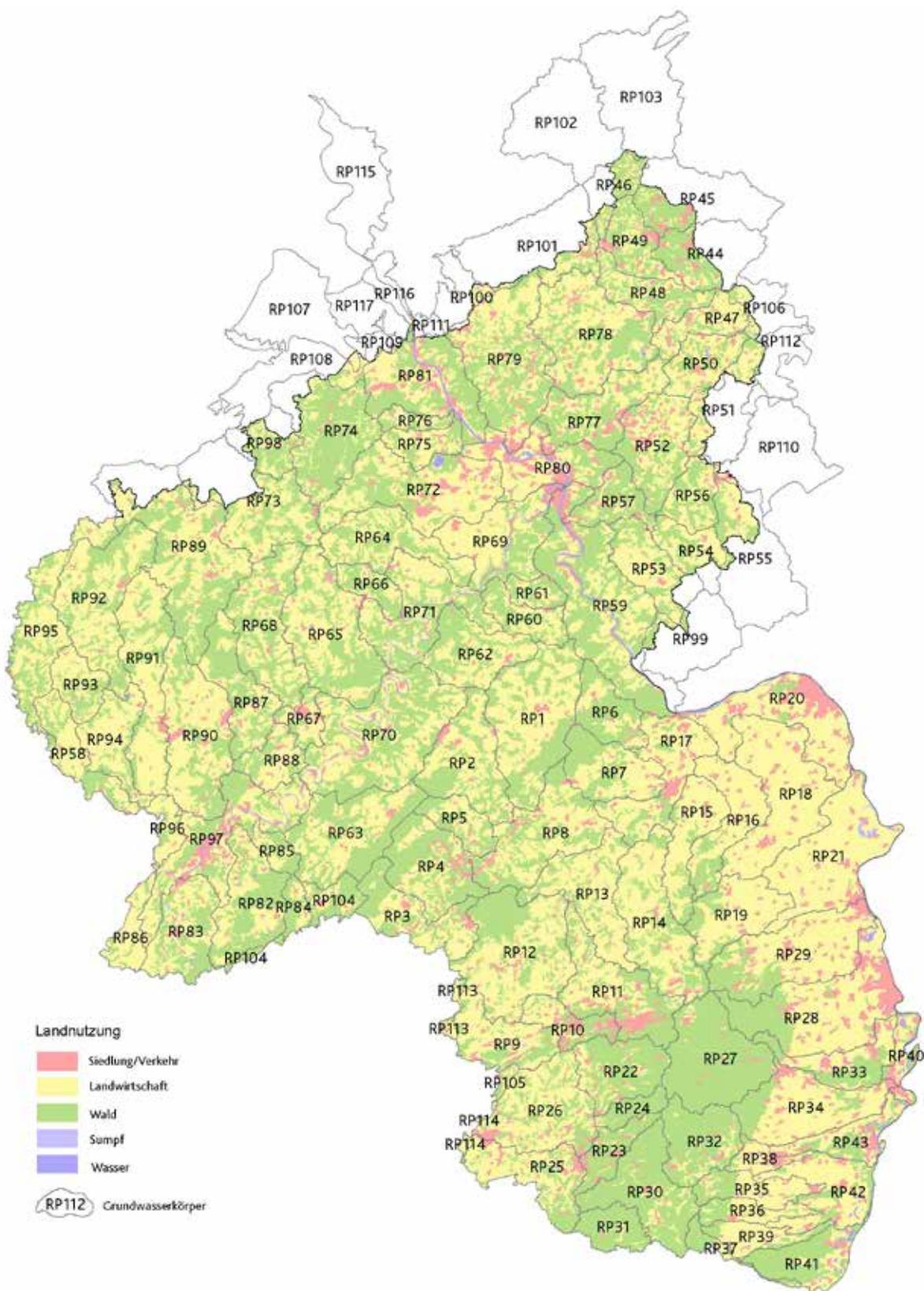


Abb. 3: Grundwasserkörper und Flächennutzung

Es ergeben sich für Rheinland-Pfalz 117 GWK mit Flächengrößen zwischen 9 und 531 km², wobei die rheinland-pfälzischen Flächenanteile bei einigen GWK im Bereich der Landesgrenze äußerst gering sind (Tab. 1).

Tab. 1: Zusammenstellung der 117 Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz

GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirtschaftl. Nutzfläche im GWK [Flächen-%]	Name der Grundwasserkörper
1	390,5	390,5	49,0	Simmerbach
2	255,6	255,6	44,8	Hahnenbach
3	201,7	201,7	38,2	Nahe 1, Quelle
4	238,7	238,7	29,3	Nahe 2
5	97,7	97,7	40,3	Fischbach
6	134,9	134,9	22,9	Guldenbach
7	185,9	185,9	42,9	Ellerbach
8	307,0	307,0	44,3	Nahe 3
9	199,6	182,0	49,8	Glan 1, Quelle
10	100,8	100,8	27,3	Mohrbach
11	275,6	275,6	33,6	Lauter
12	398,6	398,6	52,6	Glan 2
13	244,5	244,5	64,4	Glan 3
14	318,1	318,1	54,1	Alsenz
15	171,0	171,0	67,4	Appelbach
16	195,4	195,4	67,7	Wiesbach
17	232,1	232,1	54,5	Nahe 4
18	365,5	365,5	84,8	Selz
19	197,8	197,8	67,1	Pfrimm, Quelle, Oberlauf
20	296,6	296,2	58,9	Rhein, RLP, 8
21	357,5	357,5	82,0	Rhein, RLP, 7
22	188,2	188,2	18,4	Moosalbe
23	91,7	91,7	9,3	Rodalb, Quelle, Oberlauf
24	54,2	54,2	6,3	Schwarzbach 1, Quelle
25	202,8	202,8	51,8	Hornbach
26	294,4	294,4	55,3	Schwarzbach 2
27	311,8	311,8	2,4	Speyerbach, 1, Quelle
28	413,1	413,1	48,7	Rhein, RLP, 5
29	348,2	348,2	57,1	Rhein, RLP, 6
30	261,2	254,9	8,9	Wieslauter, 1, Quelle
31	93,3	93,3	6,6	Saarbach, Quelle
32	187,7	187,7	10,2	Queich, 1, Quelle
33	150,0	150,0	34,6	Rehbach
34	277,2	277,2	60,1	Speyerbach, 2
35	113,3	113,3	56,5	Klingbach
36	74,5	74,5	52,0	Erlenbach

GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirtschaftl. Nutzfläche im GWK [Flächen-%]	Name der Grundwasserkörper
37	107,6	39,3	24,5	Wieslauter, 2
38	53,5	53,5	56,4	Queich 2
39	86,5	86,5	64,1	Otterbach, Quelle
40	65,4	65,4	34,3	Rhein, RLP, 4
41	156,3	156,3	18,4	Rhein, RLP, 1
42	196,2	196,2	63,0	Rhein, RLP, 2
43	125,1	125,1	38,6	Rhein, RLP, 3
44	202,6	92,4	15,0	Heller, Mündung
45	263,6	69,4	10,4	Sieg 2
46	95,3	55,9	28,3	Wisserbach
47	107,4	107,4	51,2	Nister, 1, Quelle
48	138,7	138,7	35,3	Nister 2
49	124,2	123,8	30,9	Sieg 3
50	130,1	126,6	49,0	Elbbach 1, Quelle
51	193,2	78,4	53,2	Elbach 2
52	221,2	221,2	38,4	Gelbach
53	172,0	147,2	54,8	Mühlbach
54	114,1	93,9	54,3	Doersbach
55	313,1	76,4	47,9	Aar, RLP
56	109,2	107,4	43,3	Lahn, RLP, 1
57	109,8	109,8	22,1	Lahn, RLP, 2
58	139,8	139,7	57,7	Sauer 1
59	531,0	500,2	31,2	Rhein, RLP, 9
60	105,8	105,8	42,0	Baybach
61	55,9	55,9	36,0	Ehrbach
62	200,3	200,3	46,1	Flaumbach
63	311,1	311,1	37,3	Dhron
64	215,6	215,6	50,5	Elzbach
65	358,1	358,1	43,8	Alf
66	74,2	74,2	33,2	Endertbach
67	62,7	62,7	48,5	Lieser 2
68	283,1	283,1	39,0	Lieser 1, Quelle
69	252,7	252,7	55,8	Mosel, RLP, 5
70	491,5	491,5	42,1	Mosel, RLP, 3
71	284,5	284,5	41,3	Mosel, RLP, 4
72	368,3	368,3	48,7	Nette
73	352,7	226,8	48,5	Ahr 1, Quelle
74	315,4	267,3	19,5	Ahr 3
75	85,4	85,4	50,5	Brohlbach
76	45,5	45,5	42,6	Vinxtbach
77	222,4	222,4	33,8	Saynbach
78	372,8	372,8	46,4	Wied 1, Quelle

GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirtschaftl. Nutzfläche im GWK [Flächen-%]	Name der Grundwasserkörper
79	398,0	394,0	39,5	Wied 2
80	216,5	216,5	42,6	Rhein, RLP, 10
81	289,5	287,8	28,5	Rhein, RLP, 11
82	237,3	237,3	34,3	Ruwer
83	201,8	201,8	40,1	Saar, RLP
84	42,7	42,7	30,9	Wadrill, Quelle 1 RLP
85	49,4	49,4	31,7	Fellerbach
86	80,3	80,3	69,6	Mosel, RLP 1
87	192,1	192,1	34,3	Salm 1, Quelle
88	101,3	101,3	47,5	Salm 2
89	505,5	416,9	41,2	Kyll 1, Quelle
90	335,3	335,3	56,0	Kyll 2
91	297,7	297,7	61,6	Nims
92	331,5	331,5	51,6	Prüm 1, Quelle
93	101,5	101,5	57,8	Enz 1, Quelle
94	158,1	158,1	63,8	Prüm 2
95	300,1	259,0	55,3	Our
96	56,1	56,0	67,0	Sauer 2
97	330,6	330,6	41,3	Mosel, RLP, 2
98	113,6	73,2	33,5	Ahr 2
99	209,1	21,9	24,5	Wisper
100	84,3	12,9	63,8	Hanfbach
101	317,5	64,7	42,5	Sieg 4
102	320,9	0,7	40,9	Agger, Quelle
103	355,8	2,4	19,3	Bigge, Quelle
104	84,2	84,2	19,8	Prims 1, Quelle, Wadrill
105	16,0	16,0	54,9	Blies 2, Saarland
106	99,1	23,4	51,3	Dill 2
107	253,9	5,6	87,3	Erft
108	208,0	25,1	57,5	Erft
109	33,4	5,3	42,2	27_31, NRW
110	254,4	6,6	52,6	Lahn 15
111	16,1	0,2		Rhein, 27_30, NRW
112	83,0	1,4	7,7	Lahn 7
113	17,5	17,5	65,2	Blies 1, Quelle
114	8,8	8,8	60,9	Blies 3, Saarland
115	254,9	0,1		Rhein, NRW, 27_25
116	29,5	1,5	0,7	Rhein, NRW, 27_21
117	101,2	0,8	30,3	Rhein, NRW, 27_24

3 HYDROGEOLOGISCHE UND HYDROLOGISCHE CHARAKTERISIERUNG DER GRUNDWASSERKÖRPER

Für die Grundwasserkörper (GWK) sind die Hauptgrundwasserleiter mit ihren unterschiedlichen geochemischen und hydraulischen Eigenschaften zu beschreiben.

Da die Beschreibung der Grundwasserkörper parallel zu den Untersuchungen zur Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers erfolgen musste, war es sinnvoll, grundsätzlich für alle GWK eine detaillierte weitergehende hydrogeologische Beschreibung durchzuführen. Neben der Bestandsaufnahme der geologischen Merkmale (Geometrie, stratigrafische Zuordnung, Tektonik) und den hydrogeologischen Kenndaten (Durchlässigkeitsbeiwert, Speicherkoeffizient, Grundwasserleitertyp etc.) war auch eine Charakterisierung der Deckschichten durchzuführen und damit eine erste Beschreibung der Böden erforderlich.

Mit der Durchführung dieser Beschreibung wurde das Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) über das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau vom Ministerium für Umwelt und Forsten beauftragt. Aus der umfangreichen Dokumentation des LGB wird auszugsweise berichtet.

3.1 HYDROGEOLOGISCHE BESCHREIBUNG DER GWK

Die Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland wird seit 2001 von den Staatlichen Geologischen Diensten Deutschlands im Maßstab 1 : 200 000 erarbeitet. Die Arbeiten sind seit Ende 2003 weitgehend abgeschlossen, die Datenbank wird aber weiterhin gepflegt, so dass die Karte weiterhin aktualisiert werden kann. Sie wurde in den Blattsnitten der Topographischen Übersichtskarte von Deutschland (TK 200) bearbeitet, welche 55 Einzelblätter umfasst; die Landesfläche von RLP erstreckt sich anteilig über 6 Blätter. Das Gesamtwerk der HÜK 200 beinhaltet hydrogeologische Informationen („Attribute“), die von der bundesweit vorliegenden Geologischen Übersichtskarte (GÜK 200) abgeleitet wurden. Die Legende beinhaltet Angaben zur Petrographie, Lithologie, Genese und Stratigraphie. Damit liegt ein bundesweit nach einheitlichen Kriterien und Grundlagen entwickeltes, blattschnittfreies hydrogeologisches Kartenwerk vor. Eine die Bundesländergrenzen übergreifende Darstellung der Hydrogeologie für die Umsetzung der EU-WRRL ist dadurch möglich.

Die nachfolgend aufgelisteten in der HÜK 200 dargestellten Attribute beziehen sich auf den oberen, großräumig zusammenhängenden und wasserwirtschaftlich bedeutsamen Grundwasserleiter:

- Verfestigung
- Gesteinsart
- Art des Hohlraums
- Geochemischer Gesteinstyp
- Durchlässigkeit (klassifiziert)

Die Attribute können als Einzelthemenkarten (z. B. Durchlässigkeitsklassen) oder auch in Kombination dargestellt werden, so z. B. die Karte der Grundwasserleitertypen nach LAWA (Kombination der Attribute Hohlraumtyp und Geochemischer Gesteinstyp).

Alle Legendeneinheiten der GÜK 200, die oberhalb des Oberen Grundwasserleiters liegen und nur geringe Mächtigkeiten aufweisen, wurden für die HÜK 200 als bindige und damit schlecht durchlässige Deckschichten (z. B. Löss, Hanglehm) oder auch nicht bindige und damit besser durchlässige Deckschichten (z. B. Flugsand) eingestuft und abgedeckt. Dies betrifft überwiegend Lockergesteine, kann aber in Abhängigkeit der Mächtigkeit lokal auch auf gering durchlässige Festgesteinseinheiten zutreffen (z. B. Unterer Muschelkalk; < 20 m). Die ursprünglichen Informationen aus der GÜK 200 zu den abgedeckten Einheiten werden ebenso wie die zu den Oberen Grundwasserleitern in der HÜK-Datenbank vorgehalten.

3.1.1 Hydrogeologische Teilräume

Die „Hydrogeologische Grundkarte“ (HÜK 200) bildet die Grundlage für die Beschreibung der GWK in Form von „Datenblättern“ und Themenkarten. Die Karte der „Hydrogeologischen Teilräume“ (Abb. 4) gibt einen groben Überblick der hydrogeologischen Verhältnisse und dient der überblicksweisen Beschreibung der Bearbeitungsgebiete.

Auf der Grundlage der umfangreichen Datenauswertung und der entsprechenden digitalen Aufbereitung wurden vom LGB erstmals großräumige Schnitte durch die hydrogeologischen Teilräume konstruiert (Abb. 5, Lage der Schnittspuren). Mit 17 Schnitten wird ein differenziertes Bild des geologischen Aufbaus und der Grundwasserleitertypen mit ihrer Bedeutung im Hinblick auf die Grundwasserbewirtschaftung gegeben. Die Schnitte verlaufen nahezu durch alle Grundwasserkörper und sind somit ein wertvolles Kartenwerk zum Verständnis der hydrogeologischen Gegebenheiten in Rheinland-Pfalz.

Für die Beschreibung der Grundwasserkörper wurde für jeden GWK ein Datenblatt ausgestellt, welches nicht nur Angaben zur Erstbeschreibung, sondern auch zur weitergehenden Beschreibung enthält. Für die Erstbeschreibung werden darin Erläuterungen zu den lithologischen und hydrochemischen Eigenschaften sowie zur Schutzwirkung der Grundwasserdeckschichten in den hydrogeologischen Einheiten gegeben. In der weitergehenden Beschreibung werden Aussagen zur Genese, Schichtlagerung und Tektonik sowie hydraulische Kenndaten wie grundwassererfüllte Mächtigkeit, Art des Hohlraums, Spannungszustand, Schätzung der Strömungsrichtung und Austauschraten mit oberirdischen Gewässern gemacht und eine hydrochemische Differenzierung vorgenommen.

Für die 117 Grundwasserkörper in RP liegen 110 Datenblätter vor, von sieben grenzüberschreitenden GWK mit einem sehr kleinen rheinland-pfälzischen Flächenanteil wurden keine Datenblätter angelegt.

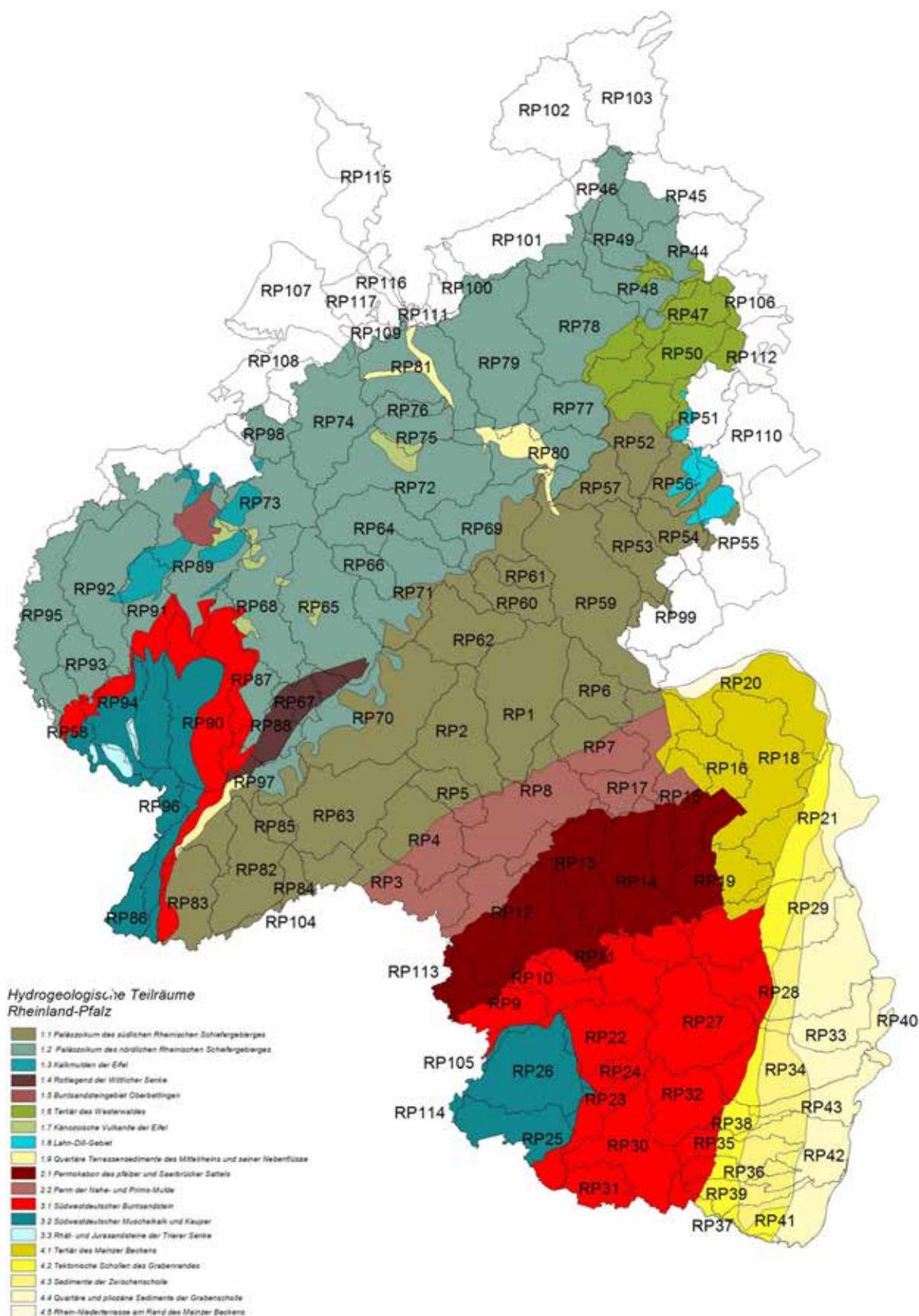


Abb. 4: Hydrogeologische Teilräume

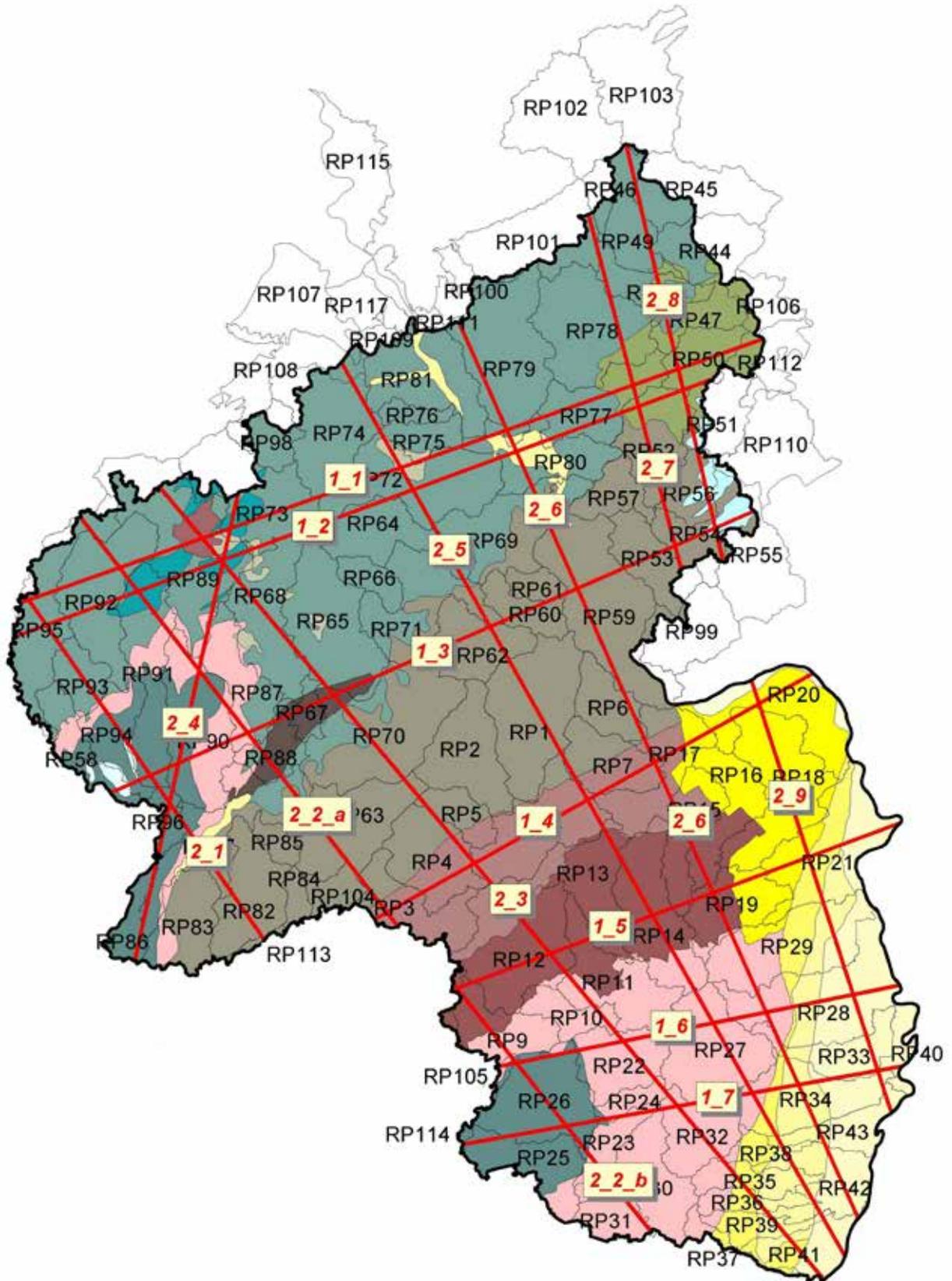


Abb. 5: Lage der Schnittpuren durch die hydrogeologischen Teilräume

3.1.2 Grundwasserleitertypen

Die Karte der „Grundwasserleitertypen“ (Abb. 6) zeigt für den Oberen Grundwasserleiter die Einteilung in Grundwasserleitertypen (Poren-, Kluft-, Karst-, oder Kombinations- Grundwasserleiter) sowie in geochemische Gesteinstypen.

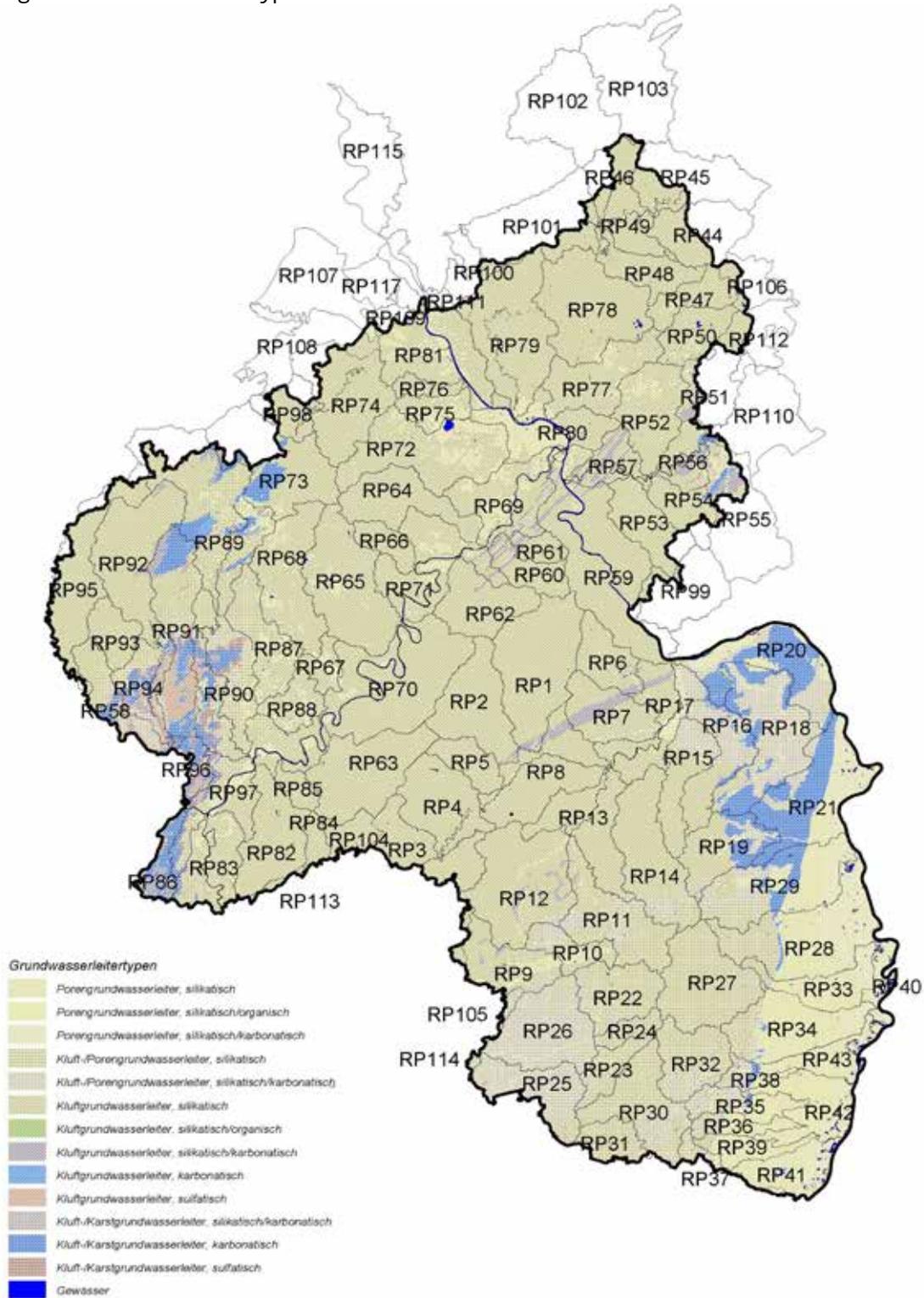


Abb. 6: Grundwasserleitertypen

3.1.3 Durchlässigkeitsklassen für den Oberen Grundwasserleiter

Die Karte der „Durchlässigkeitsklassen“ (Abb. 7) zeigt die klassifizierte Durchlässigkeitsbeiwerte für den Oberen Grundwasserleiter.

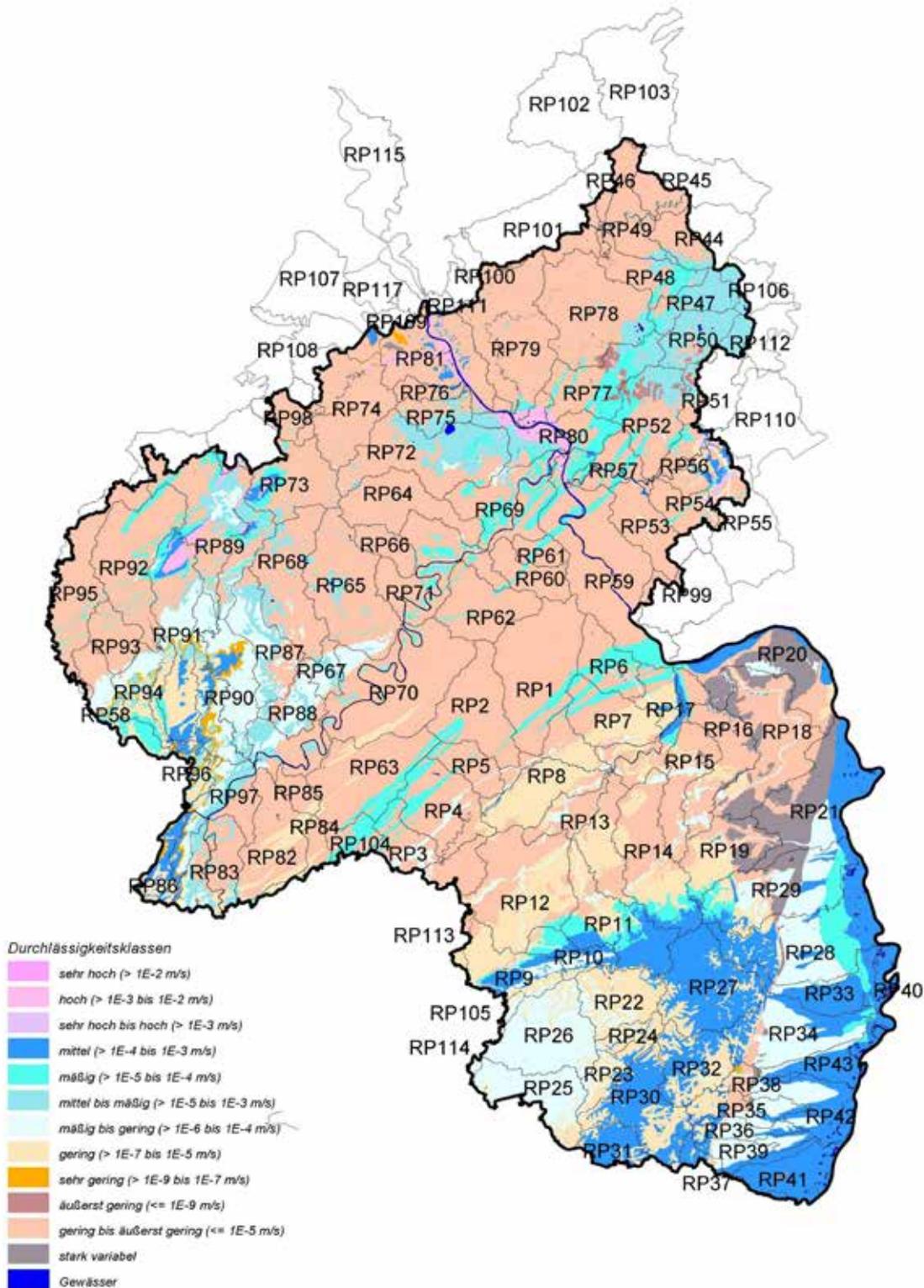


Abb. 7: Durchlässigkeitsklassen

3.1.4 Schutzwirkung der Deckschichten

Zur Beschreibung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung wurde folgende Methode angewandt:

Vorgabe der LAWA ist eine Einstufung in die drei Klassen „günstig“ – „mittel“ – „ungünstig“. Da für RLP keine flächendeckende Flurabstandskarte vorliegt, musste die Bewertung anhand der vorhandenen Grundlagen erfolgen. Basis waren die HÜK 200 und Punktdaten (Schichtenverzeichnisse von Bohrungen), sowie Detailkartierungen zur Plausibilitätskontrolle.

Die Bewertung erfolgte in 3 Schritten:

Erster Schritt: Bewertung der Deckschichten

Die in der GÜK 200 vorhandenen Deckschichten, die bei Bearbeitung der HÜK abgedeckt wurden, werden nach folgendem Schema bewertet (in Anlehnung an Hölting et al. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung):

Mächtigkeit	Ausbildung	Bewertung der Deckschicht
8–20 m	Ton	günstig (A)
10–20 m	Löß (U,s)	
2–10 m	Löß (U,s)	mittel (B)
	Sand, schluffig	
weniger gute Ausbildung oder Flurabstand < 2 m		ungünstig (C)

Zweiter Schritt: Bewertung der Grundwasserüberdeckung ohne bzw. unterhalb der Deckschichten

Um die gesamte ungesättigte Zone zu erfassen (flächendeckend), wurden die in der HÜK 200 für den Oberen Grundwasserleiter festgelegten k_f -Klassen zur Bewertung des tieferen Anteils der Grundwasserüberdeckung herangezogen:

k_f -Klasse des oberen Grundwasserleiters	Bewertung der ungesättigten Zone unterhalb der Deckschichten
6,7 ($k_f < 1E-7$)	günstig (I)
5,10 ($k_f < 1E-5$)	mittel (II)
1,2,3,4,8,9,11,12 ($k_f > 1E-6$ bzw. stark variabel)	ungünstig (III)

Dritter Schritt: Gesamtbewertung der Grundwasserüberdeckung

Aus den Einzelbewertungen der Schritte 1 und 2 wurde nach folgendem Schema die Gesamtbewertung der Grundwasserüberdeckung ermittelt:

	I	II	III
A	günstig	günstig	günstig
B	günstig	günstig	mittel
C	günstig	mittel	ungünstig

In dieser Karte werden nur die großflächig anstehenden Gesteinseinheiten bewertet; die Bodenbeschaffenheit wurde nicht berücksichtigt, dementsprechend ist die Karte als Abschätzung der Verschmutzungsempfindlichkeit für die Grundwasserleiter zu verstehen.

Zur Gefährdungsbewertung diffuser Stoffeinträge, als Eingangsparameter zur Abschätzung der Grundwasserneubildung aber auch als Grundlage für Monitoringprogramme im Hinblick auf die landwirtschaftliche Bodennutzung, ist als weitergehende Beschreibung eine detaillierte Bodenbewertung in den GWK erforderlich.

3.1.5 Nutzbare Feldkapazität und Nitratrückhaltevermögen

Die Verweildauer des im Bodenwasser gelösten Nitrats ist nicht ausschließlich von der FKdB abhängig. In stauwasserbeeinflussten Böden findet in Folge des reduzierenden Milieus ein Nitratabbau und damit die Abgabe von Stickstoff an die Atmosphäre statt (Denitrifikation). Die längere Verweildauer des Stauwassers im Wurzelraum ermöglicht darüber hinaus den Pflanzen weiterhin die Aufnahme des gelösten Nitrats und beeinflusst daher das Nitratrückhaltevermögen positiv. Staunasse Böden erhalten somit einen Zuschlag in Bezug auf ihr Rückhaltevermögen nach Tabelle 2. Schwere Böden, die aufgrund ihres Tonreichtums rasch zu Trockenrissbildungen neigen (z. B. Pelosole, Terrae fuscae), besitzen nach Trockenperioden ein sehr geringes Rückhaltevermögen. Hier erfolgt eine geringere Einstufung nach Tabelle 2. In dieser ersten Methode werden keine Klimaparameter berücksichtigt. Die Aussage ist somit allein auf den Boden und nicht auf den Standort bezogen.

Tab. 2: Einstufung des Nitratrückhaltevermögens (nach HLUG)

FKdB [mm]	Stauwassereinflussstufe (vgl. KA 3 1982)			Trockenriss- bildung
	ohne	schwach bis mittel	stark bis sehr stark	
sehr gering (1)	1	1 bis 2	2	1
mittel (2)	2	2 bis 3	3	1
gering (3)	3	3 bis 4	4	2
hoch (4)	4	4 bis 5	5	3
sehr hoch (5)	5	5	5	3

Entscheidender Faktor bezüglich der Nitratproblematik ist jedoch die Sickerwasserrate (SWR) [DVWK 1996, AG Bodennutzung in Wasserschutzgebieten 1992]. Sie ist die Wassermenge, die in einem Jahr auf einer festgelegten Fläche den durchwurzelbaren Bodenraum verlässt. Dabei spielen klimatische Faktoren wie Niederschlag und Verdunstung ebenso wie Faktoren des Bodenwasserhaushalts oder der Bodennutzung eine Rolle. Zur Bestimmung der Sickerwasserrate können neben genaueren, aber nicht landesweit durchführbaren Mess- und Simulationsverfahren, auch einfache Schätzverfahren eingesetzt werden.

In RP erfolgte eine Ermittlung der SWR durch die „Klimatische Wasserbilanz“ (NV – aktuelle ETPHaude). In Bezug auf die Verdunstung wurden dabei empirisch abgeleitete standortbezogene Eigenschaften (z. B. Relief) in die Berechnung der SWR eingebracht. Diese grobe Einschätzung der Sickerwasserrate gilt nur für ebene Bereiche, auf denen kein Oberflächenabfluss stattfindet.

Das Nitratverlagerungsrisiko des Bodens ergibt sich aus der Häufigkeit, mit der das Sickerwasser und somit der gelöste Stoff den durchwurzelbaren Bodenraum verlässt. Ist die Austauschhäufigkeit (AH) hoch, ist auch das Risiko einer Nitratverlagerung groß [Gunreben et al. 2003]. Sie ist der Quotient aus der jährlichen Sickerwasserrate und der nutzbaren Feldkapazität des durchwurzelbaren Bodenraumes (Abb.9).

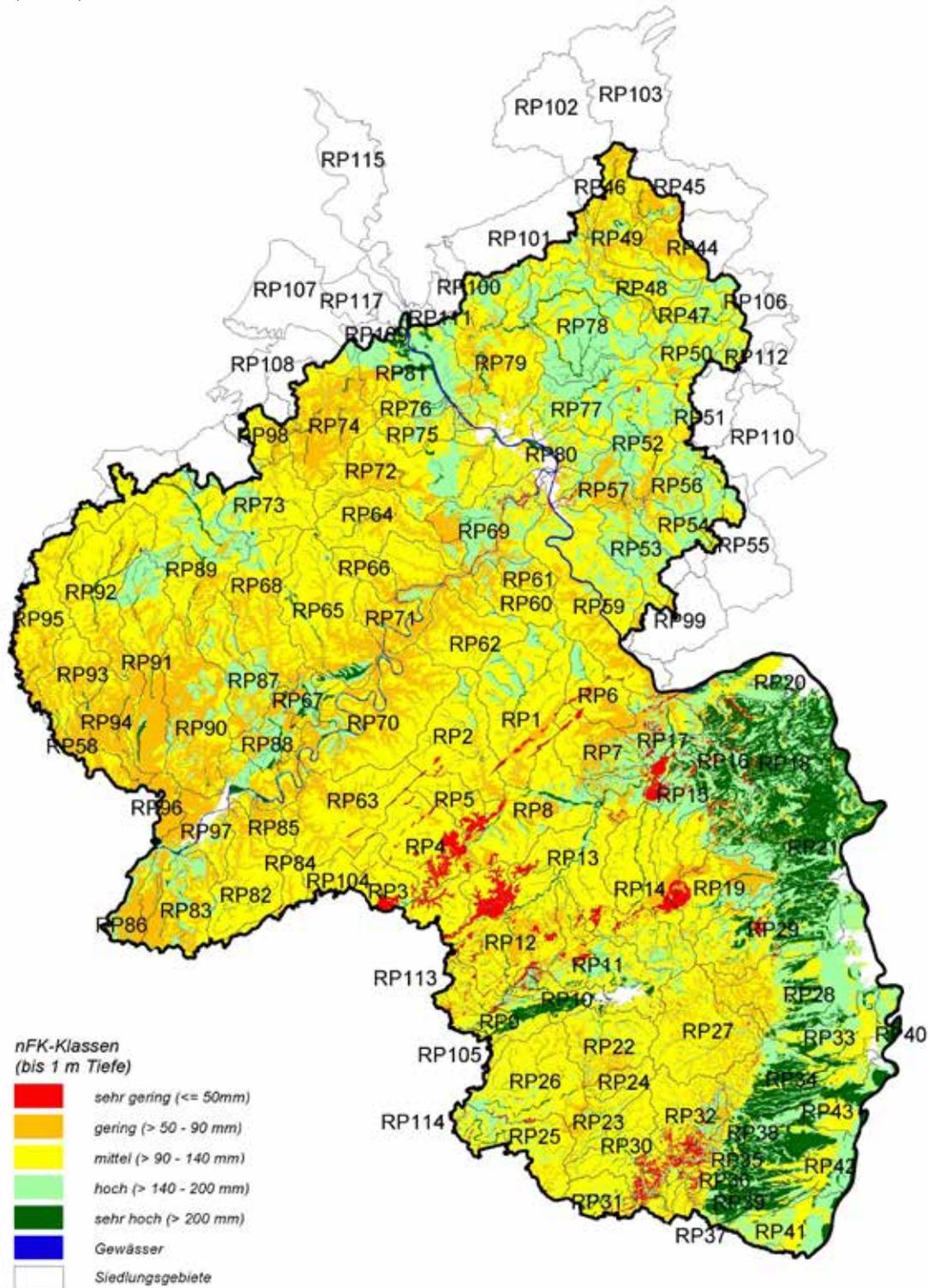


Abb. 9: Nutzbare Feldkapazität [nFK_{dB}]

Die Austauschhäufigkeit wurde nach folgender Formel ermittelt:

$$AH [\%/a] = SWR [mm/a] / nFKdB [mm] * 100 [\%/a]$$

Je geringer das Wasserspeichervermögen des Bodens und/oder je größer der Strom des Sickerwassers ist, umso weniger Nitrat kann durch die Vegetation aufgenommen werden und versickert daher in das Grundwasser. Die Austauschhäufigkeit basiert hauptsächlich auf bodenkundlichen und klimatischen Eingangsgrößen. Aufgrund der hier fehlenden Eingangsparameter, vor allem der Bodennutzung, können bezüglich des Wertes der Austauschhäufigkeit keine Aussagen über quantitative Nitratgehalte im Grundwasser gemacht werden (Tab. 3).

Tab. 3: Bewertung der Austauschhäufigkeit [Müller et al. 1997]

AH [%/a]	Bewertung
< 70	sehr gering
70–100	gering
100–150	mittel
150–250	hoch
< 250	sehr hoch

Die beiden Methoden können auch für andere wasserlösliche und nicht sorbierbare Stoffe (z. B. Chlorid, Nitrit, Ortho-Phosphat, Sulfat) genutzt werden.

Abbildung 10 zeigt das Nitratrückhaltevermögen der Böden. Für die 117 Grundwasserkörper (GWK) in RP liegen 110 Datenblätter mit der Bodenbeschreibung und Bewertung der Nitratauswaschungsfähigkeit vor, von sieben grenzüberschreitenden GWK mit einem sehr kleinen Flächenanteil wurden keine Datenblätter angelegt, die Beschreibung benachbarter GWK gilt für diese GWK sinngemäß.

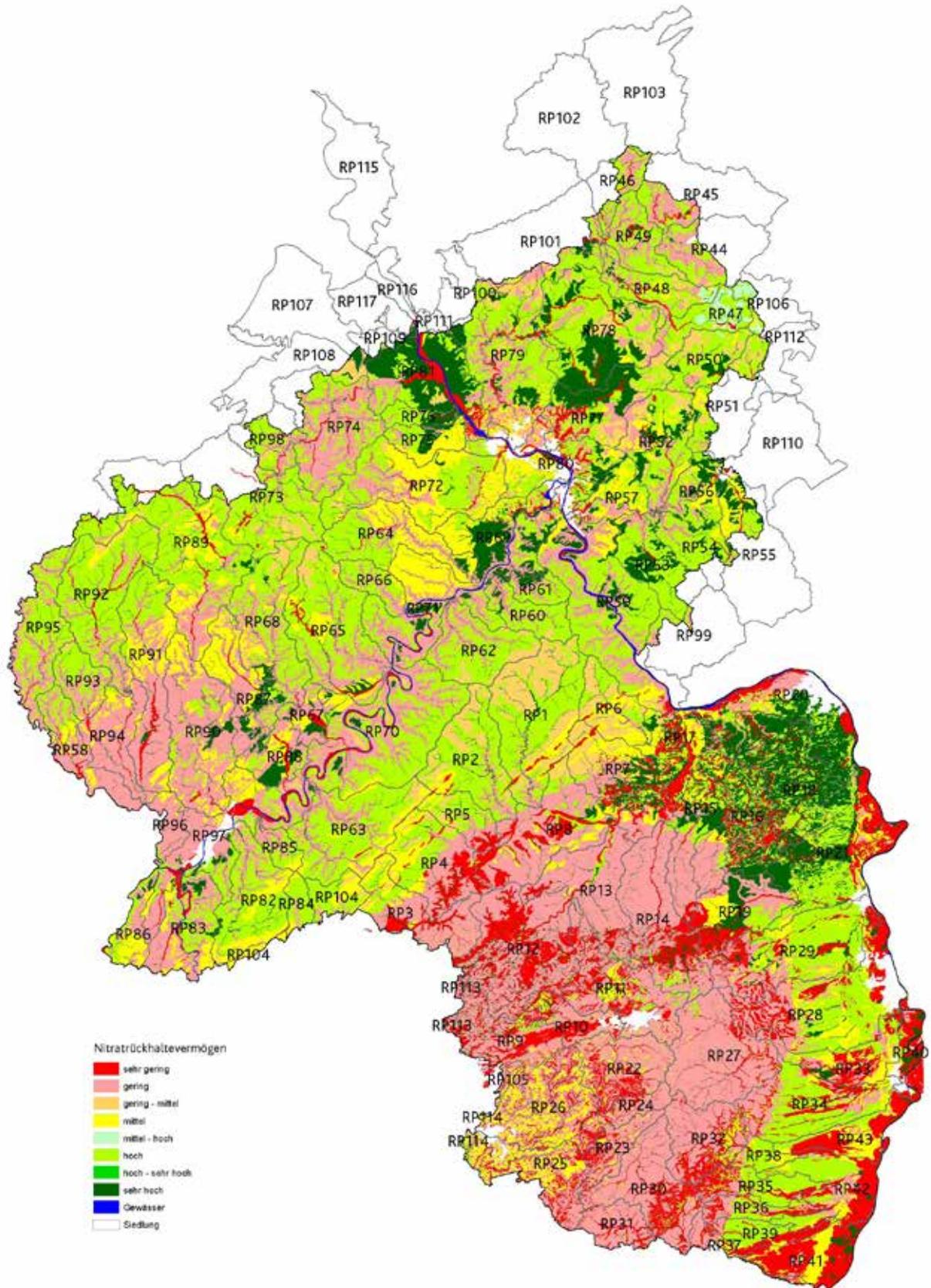


Abb. 10: Nitratrückhaltevermögen der Böden

3.1.6 Tiefere, großräumig zusammenhängende Grundwasserleiter

Eine weitere Karte gibt einen Überblick der „Tiefen, großräumig zusammenhängenden Grundwasserleiter“ und zeigt damit die Regionen mit eindeutiger Stockwerksgliederung (Abb. 11).

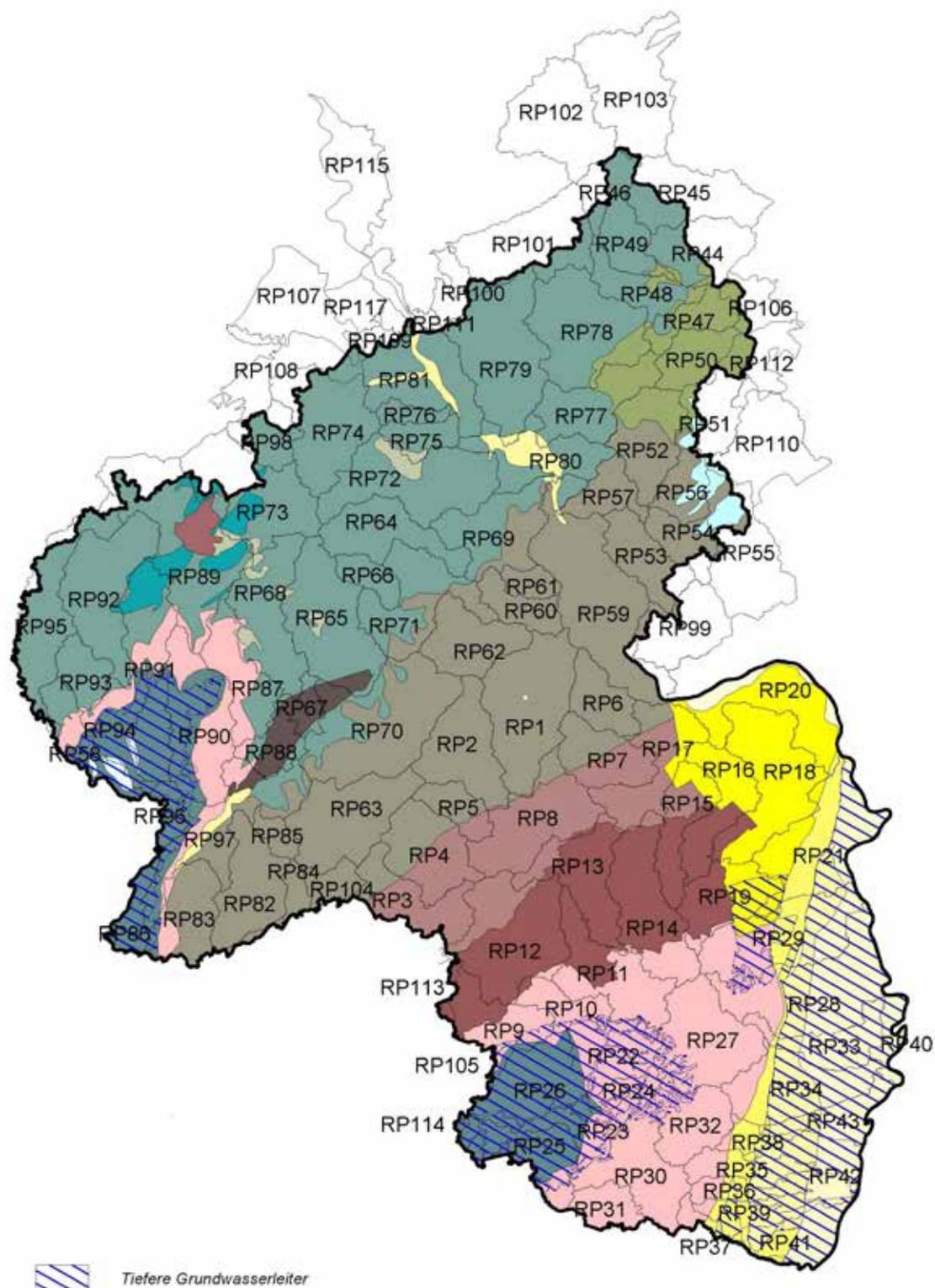


Abb. 11: Tiefere, großräumig zusammenhängende Grundwasserleiter

3.2 WASSERHAUSHALT

Zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers müssen die Komponenten des Wasserhaushalts bekannt sein. Die Klimaparameter Niederschlag und Energie (Strahlung) als wesentliche Eingangs- und Steuerungsgrößen des Wasserhaushalts nehmen Einfluss auf alle hydrologischen Prozesse (Abb. 12).

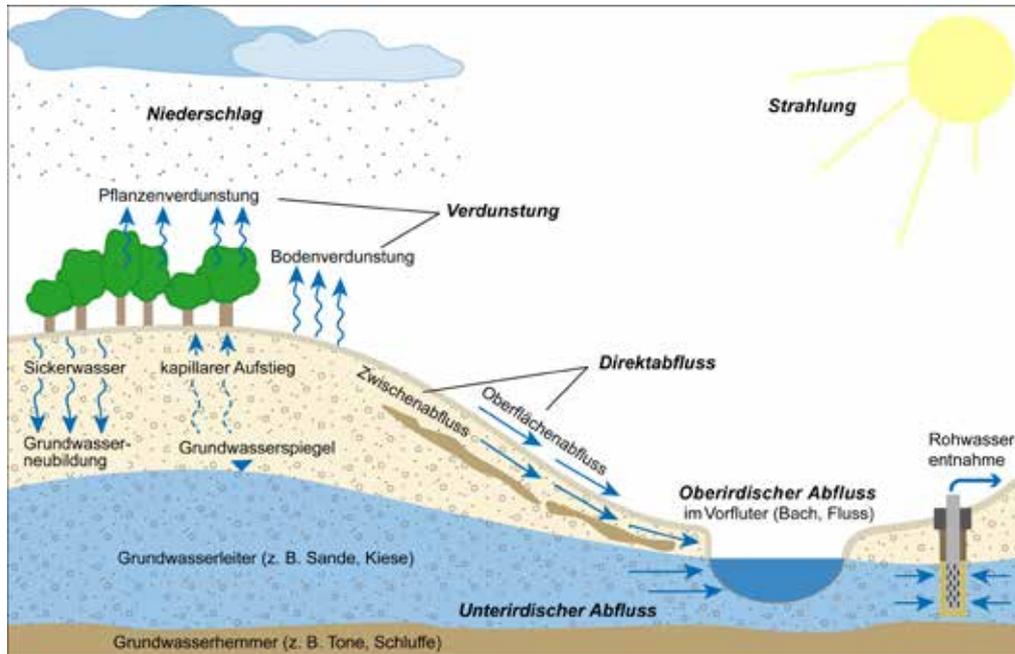


Abb. 12: Wasserkreislauf

Die Grundwasserneubildung ist dabei eine relativ kleine Komponente in der Gesamtbilanz des Wasserhaushalts. Die Wasserbilanz für Rheinland-Pfalz zeigt für mittlere hydrologische Verhältnisse, dass rd. 65% des gefallenen Niederschlags verdunsten und nur rd.13% zur Grundwasserneubildung beitragen (Abb.13).

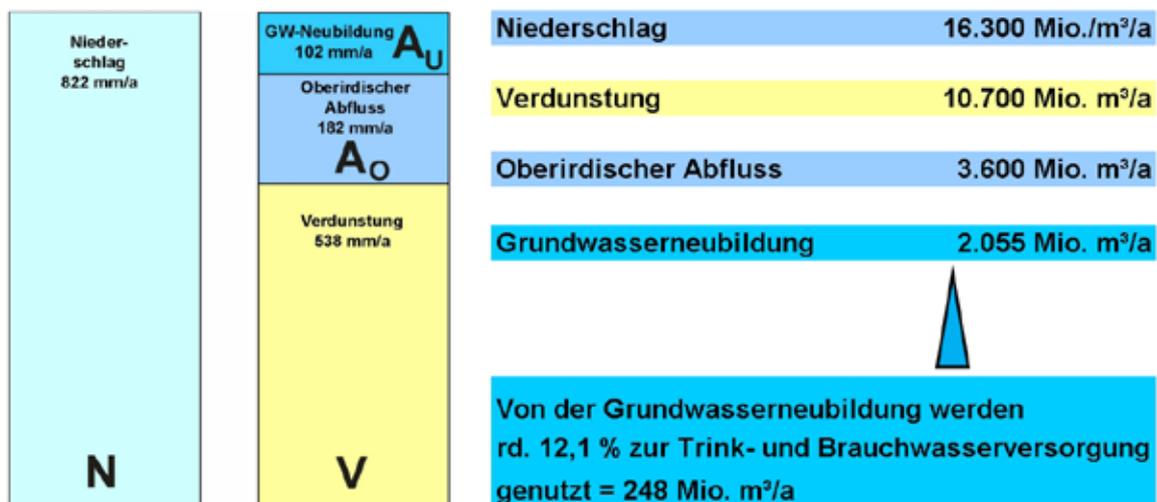


Abb. 13: Wasserhaushaltsbilanz Rheinland-Pfalz für mittlere hydrologische Verhältnisse

3.2.1 Niederschlag der Reihe 1979–2008

Die vieljährige mittlere Jahressumme des Niederschlags der Reihe 1979–2008 beträgt für Rheinland-Pfalz rd. 820 mm/a. Starke Reliefunterschiede und dadurch bedingte Luv- und Leelagen bezüglich der vorherrschenden Westwetterlagen sind jedoch für eine ungleiche Verteilung des Niederschlages verantwortlich (Abb. 14).

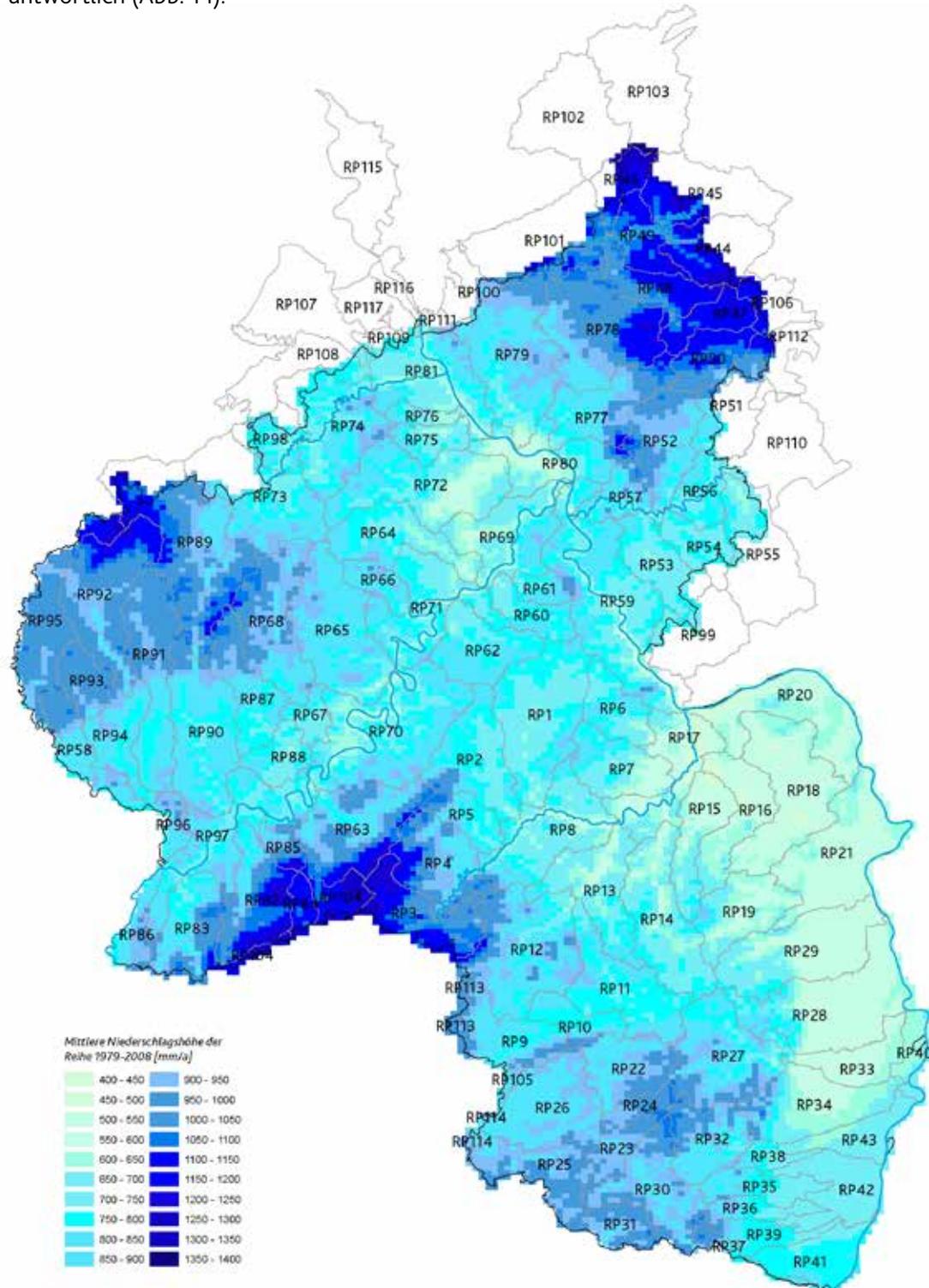


Abb. 14: Mittlere Niederschlagshöhe in Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008 (regionalisierte Daten des Deutschen Wetterdienstes)

Mit einem Niederschlagsdargebot von 500 bis 650 mm/a sind das Neuwieder Becken, das Rheinhessische Tafel- und Hügelland, die nördliche vorderpfälzische Rheinebene und die Täler von Rhein, Mosel und unterer Nahe als besonders regenarm zu bezeichnen. Überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen von mehr als 1.000 mm/a fallen dagegen in der Westeifel, im Wildenburger Land, im westlichen Hunsrück und im östlichen Pfälzerwald. In den übrigen Mittelgebirgslandschaften und in der südlichen Vorderpfalz liegen die Niederschlagsmengen mit 700 bis 900 mm/a im Bereich des landesweiten Durchschnitts. Auf die Landesfläche bezogen ergibt sich eine durchschnittliche Niederschlagsmenge von rd. 16.300 Mio. m³/a.

3.2.2 Verdunstung der Reihe 1979-2008

Der bilanzmäßig größte Teil des Niederschlagsdargebots verdunstet direkt an der Erdoberfläche, indirekt aus dem Boden heraus oder durch Pflanzenaufbrauch. Da die Verdunstung durch viele Faktoren beeinflusst wird, ist ihre genaue Ermittlung schwierig, sie kann jedoch mit Bodenwasserhaushaltsmodellen auf Tageswertbasis flächenhaft berechnet werden. Das rheinland-pfälzische Flächenmittel der Verdunstung für die Reihe 1979-2008 beträgt rd. 540 mm/a (Abb. 15). Auf die Landesfläche bezogen ergibt sich eine durchschnittliche Verdunstungsmenge von rd. 10.700 Mio. m³/a.

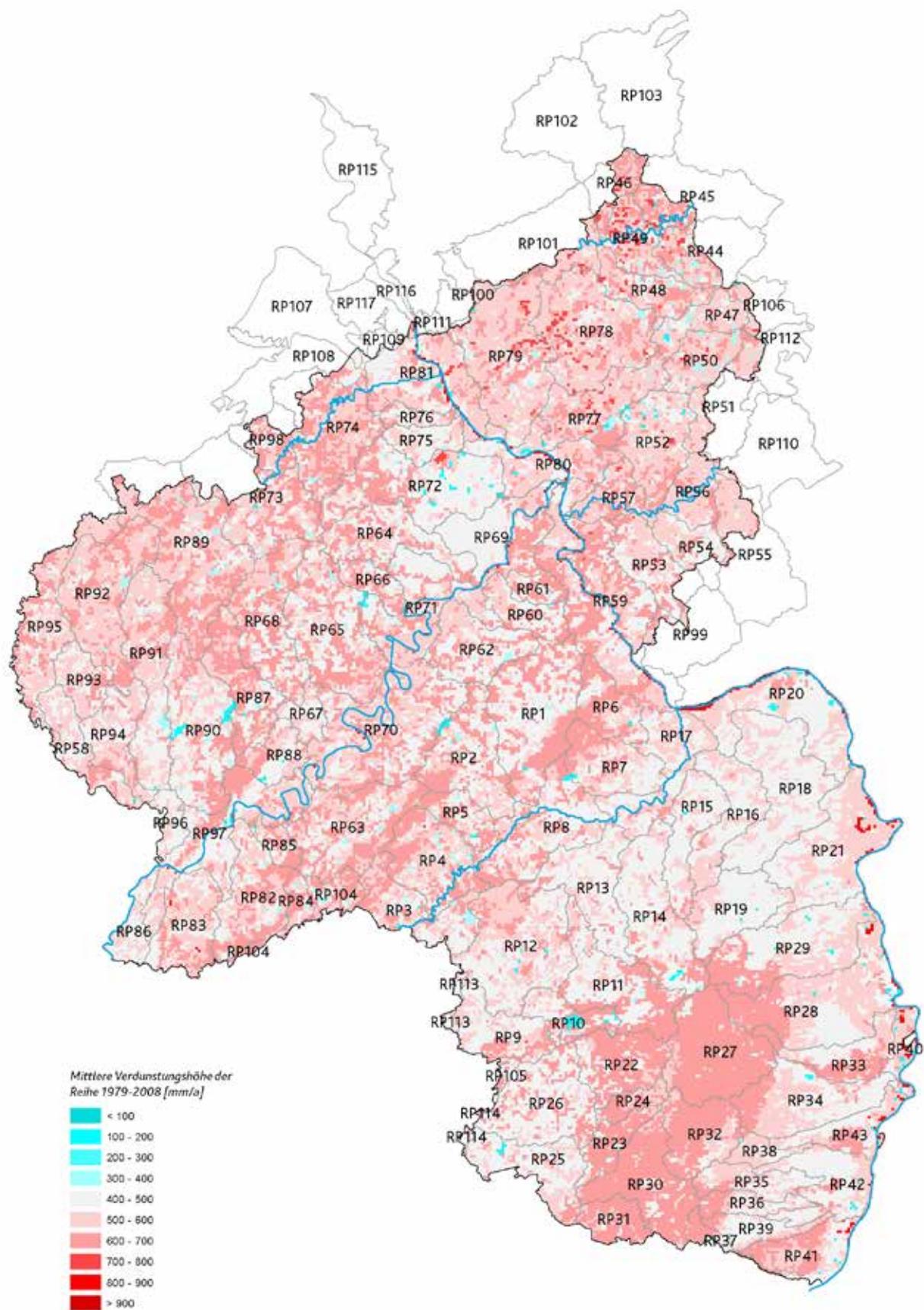


Abb. 15: Mittlere Verdunstungshöhe in Rheinland-Pfalz, Reihe 1979-2008 (Modell TRAIN, LUWG)

3.2.3 Grundwasserneubildung der Reihe 1979–2008

Um das Grundwasserdargebot – als Teil des Wasserkreislaufs – langfristig und nachhaltig bewirtschaften zu können, ist es notwendig die Grundwasserneubildung flächendeckend und flächendifferenziert zu ermitteln.

Zur Ermittlung der Grundwasserneubildung wurde das im LUWG konzipierte Modell zur Regionalisierung des mittleren Niedrigwasserabflusses in Rheinland-Pfalz weiter entwickelt. Für die Feststeinsgebiete wurden anstatt der MNQ-Werte die MoMNQ_r-Werte nach KILLE bzw. die SoMoMNQ-Werte nach WUNDT für die Reihe 1979–2008 berechnet und in das Modell eingesetzt. Das SoMoMNQ-Verfahren nach WUNDT wurde im nördlichen Westerwald, in der Nordwest-Eifel, im westlichen Hunsrück und im südlichen Pfälzerwald angewendet, da in diesen Gebieten überdurchschnittliche Niederschlagsmengen (>900 mm/a) vorliegen und somit Abflussauswertungen nach dem MoMNQ_r-Verfahren nach KILLE unplausibel hohe Grundwasserneubildungsraten ergäben. In den Lockersediment-Gebieten (Pfälzische- und Rheinhessische Rheinebene, Neuwieder Becken, Goldene Meile, Talauen von Rhein, Mosel und unterer Nahe) wurden Neubildungswerte aus dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW übernommen (Abb.16).



Abb. 16: Verfahrensbereiche zur Ermittlung der Grundwasserneubildung

Mit den durchgeführten Modelluntersuchungen ergibt sich für Rheinland-Pfalz eine mittlere Grundwasserneubildung von 2.055 Mio. m³/a oder 102 mm/a (Abb.17). Da das Regionalisierungsmodell für jedes Einzugsgebiet des Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis einen diskreten Neubildungswert liefert, können die Neubildungsmengen für jeden GWK innerhalb von Rheinland-Pfalz kumuliert werden (Abb.18).

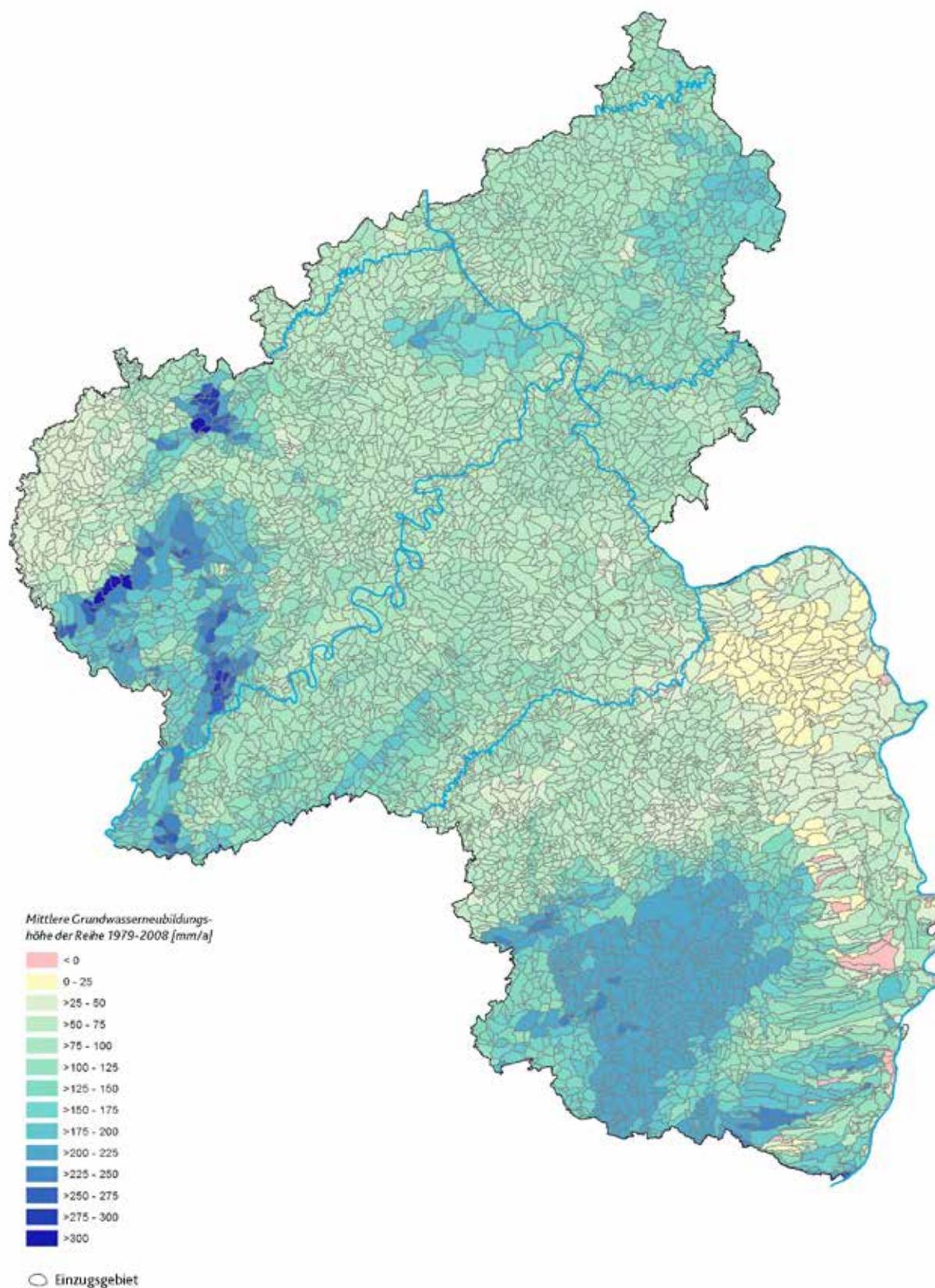


Abb. 17: Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Einzugsgebieten des Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses von Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008

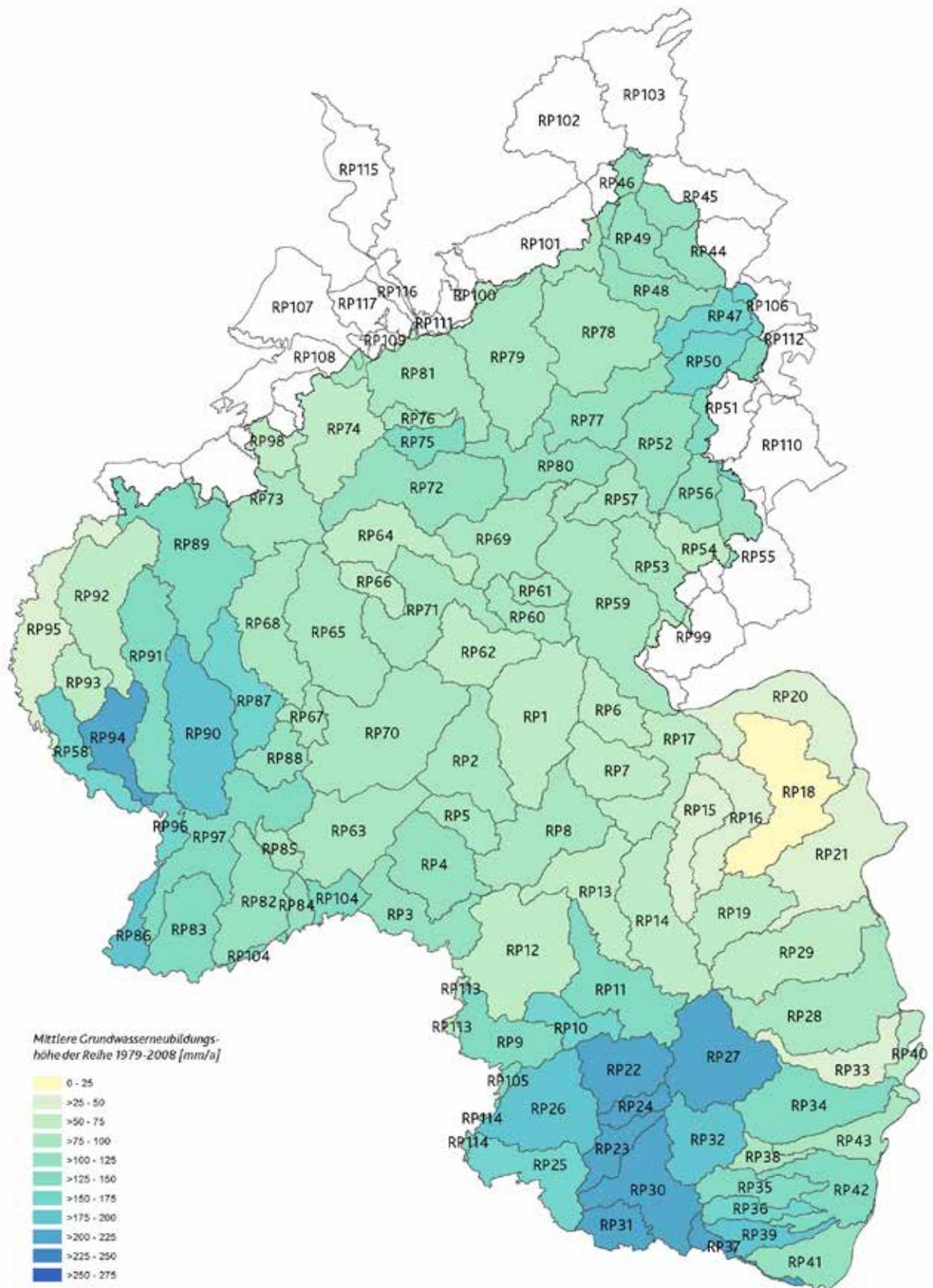


Abb. 18: Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Grundwasserkörpern von Rheinland-Pfalz, Reihe 1979–2008

Unterschiedliche klimatische, bodenkundliche und geologische Gegebenheiten bedingen eine ungleiche Verteilung der Grundwasservorräte im Land:

- Überdurchschnittliche Niederschläge in Verbindung mit guten Speichereigenschaften der Gesteine bewirken hohe Neubildungsraten im Pfälzerwald, im Bitburger Land, im Raum Gerolstein, im Vulkangebiet der Osteifel und im Raum Hahnstätten.
- Trotz zum Teil hoher Niederschläge liegt die Grundwasserneubildung im Rheinischen Schiefergebirge und im Nordpfälzer Bergland in Folge schwerer Böden und geringer Speicherkapazität der Gesteine weit unter dem Landesdurchschnitt. Das Rhein Hessische Tafel- und Hügelland ist aufgrund geringer Niederschläge besonders grundwasserarm.
- Gute Speichereigenschaften von Böden und Gesteinen in Verbindung mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen führen im Gebiet der Vorderpfalz, im Neuwieder Becken sowie im Raum Mainz/Bingen zu mittleren Neubildungsraten.

4 BEWERTUNG DES MENGENMÄSSIGEN ZUSTANDS

4.1 GRUNDWASSERENTNAHMEN

Der gute mengenmäßige Zustand des Grundwassers nach Anhang V, Abschn. 2.1.2 der WRRL ist gegeben, wenn der Grundwasserspiegel im Grundwasserkörper so beschaffen ist, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird. Der maßgebende Parameter für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands ist der Grundwasserstand (Anlage V, Abschn. 2.1.1 der WRRL).

4.1.1 Methode zur Bewertung der Grundwasserentnahmen

Zur Bundesweit einheitlichen Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers wurde vom LAWA-Unterausschuss ein Sachstandsbericht, Entwurf 21.Mai 2008, Teil 5, erarbeitet. Die Bewertung kann auf Grundlage der folgenden Parameter erfolgen:

a. Trendanalyse der Grundwasserstände/Quellschüttungen (Ganglinienauswertungen)

Eine Trendanalyse von Grundwasserständen wurde in der ersten Bestandsaufnahme 2004 durchgeführt. Sie erbrachte auf Grund der Messstellendichte und der Datenlage lediglich für einen Teil der GWK belastbare Aussagen. Daher wurde 2009 und 2013 auf eine Trendanalyse verzichtet.

b. Wasserbilanzbetrachtungen der Grundwasserkörper

Um flächendeckende Aussagen zum mengenmäßigen Zustand des Grundwassers machen zu können, wurden mittlere jährliche Grundwasserneubildungs- und Grundwasserentnahmemengen für jeden GWK ermittelt und gegenübergestellt. Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme wurden die Grundwasserentnahmen für die Trink- und Brauchwasserversorgung 2008 von den SGDen erfasst. Zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers wurden die Entnahmemengen des Jahres 2008 für jeden GWK berechnet und der mittleren Grundwasserneubildung im jeweiligen GWK gegenübergestellt.

In Rheinland-Pfalz wurden im Jahr 2008 rd. 240 Mio. m³ Grund- und Talsperrenwasser von den Wasserversorgungsunternehmen für die öffentliche Wasserversorgung gewonnen, für die Brauchwasserversorgung förderten Industrie und Gewerbe rd. 82 Mio. m³/a Grundwasser.

Eine Vielzahl von Brunnen, vorwiegend in der Rheinniederung, fördert Uferfiltrat bzw. Tiefengrundwasser. Eine Beeinflussung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers – im Sinne der Richtlinie – findet lediglich durch die Entnahme echten Grundwassers statt, welches durch die Grundwasserneubildung aus Niederschlag gebildet wird.

Die Gesamtentnahme von rd. 322 Mio. m³/a für die Trink- und Brauchwasserversorgung beinhaltet einen Uferfiltratanteil von rd. 56,9 Mio. m³/a aus Flachbrunnen entlang des Rheins und einen Anteil von rd. 16,8 Mio. m³/a Tiefengrundwasser, welches unter dem Rhein hindurch aus den angrenzenden Bundesländern den Brunnen zufließt. Somit verbleibt für die Trink- und Brauchwasserversorgung in RP eine Grundwasserentnahme von rd. 248 Mio. m³/a die über die Grundwasserneubildung aus Niederschlag abgedeckt werden muss (vgl. auch Abb. 13). Daher wurde auch nur dieser Anteil der „echten“ GW-Entnahme bei der Bilanzierung in Ansatz gebracht (Tab. 4).

Tab. 4: Grundwasserneubildung und -entnahmen 2008 in den GWK
(UF = Uferfiltrat, TE = Tiefenentnahme, HE = Hessen, BW = Baden-Württemberg)

GWK Nr.	GW-Entnahmen incl. UF und TE [m³/a]	minus Uferfiltratanteil [m³/a]	minus Tiefenentnahmen aus HE und BW [m³/a]	incl. Talsperren [m³/a]	„echte“ GW-Entnahmen in RP [m³/a]	GW-Neubildung in RP [m³/a]	„echte“ GW-Entnahmen in RP [% der GW-Neubildung]
1	1.812.636				1.812.636	25.877.296	7,0
2	1.955.797				1.955.797	25.021.550	7,8
3	1.431.753				1.431.753	20.302.109	7,1
4	5.384.571			3.312.536	5.384.571	25.534.970	21,1
5	705.830				705.830	9.508.734	7,4
6	622.538				622.538	7.992.284	7,8
7	2.150.422				2.150.422	11.212.126	19,2
8	3.397.121	23.492			3.373.629	25.589.856	13,2
9	4.542.811				4.542.811	26.391.083	17,2
10	3.068.715				3.068.715	15.234.463	20,1
11	7.956.596	28.617			7.927.979	37.618.686	21,1
12	483.609				483.609	27.445.388	1,8
13	123.819	37.564			86.255	16.068.910	0,5
14	961.262				961.262	21.860.410	4,4
15	378.967				378.967	8.327.364	4,6
16	454.821				454.821	5.325.671	8,5
17	6.191.007	569.892			5.621.115	11.616.720	48,4
18	538.663				538.663	6.495.553	8,3
19	1.243.087				1.243.087	11.390.587	10,9
20	10.140.522	6.478.554			3.661.968	11.211.781	32,7
21	30.380.201	18.117.091	2.681.802		9.581.308	12.564.518	76,3
22	6.585.919				6.585.919	40.442.336	16,3
23	2.844.745				2.844.745	20.036.891	14,2
24	305.375				305.375	11.714.939	2,6
25	2.985.198				2.985.198	31.631.693	9,4
26	3.259.052				3.259.052	54.085.556	6,0
27	3.343.109				3.343.109	64.214.173	5,2
28	46.410.507	163.000	13.630.000		32.617.507	36.645.272	89,0
29	5.575.115				5.575.115	23.341.820	23,9
30	694.014				694.014	51.782.765	1,3
31	157.456				157.456	20.132.357	0,8
32	4.000.766				4.000.766	34.018.905	11,8
33	4.135.777				4.135.777	7.028.355	58,8
34	5.371.309				5.371.309	35.522.770	15,1
35	1.556.748				1.556.748	15.827.998	9,8
36	1.033.460				1.033.460	12.739.859	8,1
37	57.788				57.788	7.978.340	0,7
38	940.638				940.638	5.068.563	18,6

GWK Nr.	GW-Entnahmen incl. UF und TE [m³/a]	minus Uferfiltratanteil [m³/a]	minus Tiefenentnahmen aus HE und BW [m³/a]	incl. Talsperren [m³/a]	„echte“ GW-Entnahmen in RP [m³/a]	GW-Neubildung in RP [m³/a]	„echte“ GW-Entnahmen in RP [% der GW-Neubildung]
39	644.873				644.873	15.663.412	4,1
40	2.168.669		503.900		1.664.769	3.435.098	48,5
41	2.146.835	1.290.444			856.391	17.591.404	4,9
42	4.192.775				4.192.775	25.879.809	16,2
43	5.167.685				5.167.685	11.731.986	44,0
44	170.584				170.584	10.890.158	1,6
45	436.733				436.733	7.966.786	5,5
46					-	5.595.354	-
47	1.163.694				1.163.694	18.391.592	6,3
48	410.223				410.223	15.068.440	2,7
49	762.527				762.527	13.685.794	5,6
50	741.174				741.174	19.399.849	3,8
51	302.368				302.368	10.369.162	2,9
52	3.473.770				3.473.770	27.152.153	12,8
53	737.545				737.545	12.503.199	5,9
54	420.913				420.913	6.581.413	6,4
55	482.744				482.744	8.979.995	5,4
56	613.792				613.792	10.934.041	5,6
57	1.733.475	100.294			1.633.181	10.055.261	16,2
58	1.098.358				1.098.358	22.722.822	4,8
59	9.502.582	6.091.990			3.410.592	40.017.716	8,5
60					-	8.884.442	-
61	1.650				1.650	4.672.996	0,0
62	70.475				70.475	14.372.265	0,5
63	1.901.762				1.901.762	30.134.603	6,3
64	559.827				559.827	14.477.027	3,9
65	2.819.722				2.819.722	29.424.820	9,6
66					-	5.375.726	-
67	842.774				842.774	5.607.835	15,0
68	1.335.104				1.335.104	21.650.210	6,2
69	580.618	8.090			572.528	20.781.624	2,8
70	1.311.276	209.298			1.101.978	40.611.022	2,7
71	574.965	92.275			482.690	21.554.356	2,2
72	8.234.322				8.234.322	41.275.226	19,9
73	2.246.749				2.246.749	21.095.886	10,7
74	137.435				137.435	17.455.754	0,8
75	1.780.172				1.780.172	11.276.543	15,8
76					-	3.492.053	-
77	3.113.876				3.113.876	25.613.451	12,2
78	2.329.678				2.329.678	36.091.361	6,5

GWK Nr.	GW-Entnahmen incl. UF und TE [m³/a]	minus Uferfiltratanteil [m³/a]	minus Tiefenentnahmen aus HE und BW [m³/a]	incl. Talsperren [m³/a]	„echte“ GW-Entnahmen in RP [m³/a]	GW-Neubildung in RP [m³/a]	„echte“ GW-Entnahmen in RP [% der GW-Neubildung]
79	1.114.314				1.114.314	33.504.580	3,3
80	40.608.689	3.482.696			17.125.993	26.036.216	65,8
81	5.934.588	246.263			5.688.325	22.140.027	25,7
82	8.194.105			6.142.884	8.194.105	27.160.486	30,2
83	1.912.497				1.912.497	29.171.990	6,6
84	175.492				175.492	5.198.548	3,4
85	75.896				75.896	4.269.238	1,8
86					-	14.162.513	-
87	5.013.093				5.013.093	29.545.398	17,0
88	378.822				378.822	10.375.230	3,7
89	4.228.775				4.228.775	58.372.933	7,2
90	5.982.814				5.982.814	65.947.297	9,1
91	5.493.160				5.493.160	43.576.891	12,6
92	418.056				418.056	19.199.490	2,2
93					-	5.655.658	-
94	745.753				745.753	35.315.042	2,1
95					-	9.700.891	-
96					-	8.596.136	-
97	2.261.191				2.261.191	46.012.375	4,9
98					-	4.515.899	-
99	39.152				39.152	1.489.014	2,6
100	73.716				73.716	935.604	7,9
101					-	6.323.511	-
102					-	73.763	-
103					-	240.449	-
104	549.764				549.764	12.032.705	4,6
105	301.020				301.020	2.290.387	13,1
106	63.369				63.369	3.522.756	1,8
107					-	477.942	-
108	13.467				13.467	2.007.869	0,7
109					-	381.283	-
110	802.192				802.192	1.151.401	69,7
111					-	16.358	-
112					-	233.182	-
113					-	1.009.072	-
114					-	1.145.333	-
115					-	1.841	-
116	3.302				3.302	105.646	3,1
117					-	52.188	-
Σ	321.776.675	56.939.560	16.815.702	9.455.420	248.021.413	2.055.212.437	12,1

Auffallend hohe Entnahmeanteile an der Grundwasserneubildung sind im GWK 17 in der Naheniederung mit rd. 48%, im GWK 21 im Eicher Rheinbogen mit rd. 76%, in den GWK 28, 33, 40 und 43 in der Rheinniederung zwischen Worms, Ludwighafen und Speyer mit rd. 44 bis 89%, im GWK 80 im Neuwieder Becken mit rd. 66% und in dem kleinen GWK 110 Lahn mit 69% zu verzeichnen.

In Abbildung 19 sind die Grundwasserentnahmen anteilig an der mittleren Grundwasserneubildung für die 117 Grundwasserkörper von RP dargestellt.



Abb. 19: Anteil der Grundwasserentnahmen an der mittleren Grundwasserneubildung für die 117 Grundwasserkörper

4.1.2 Risikoabschätzung Grundwasserentnahmen

Der mengenmäßige Zustand gilt auf Grund von Erfahrungswerten bzw. nach Vorgabe der WRRL als nicht beeinträchtigt, wenn die jährliche Entnahmemenge unter einem Drittel der mittleren Grundwasserneubildungsmenge liegt. Grundsätzlich geht die WRRL davon aus, dass der gute mengenmäßige Zustand des Grundwassers gegeben ist, wenn die Entnahme die Grundwasserneubildung nicht überschreitet (Anhang V, Abschn. 2.1.2 der WRRL). Die theoretische Möglichkeit, 100% der Grundwasserneubildung zu nutzen, wird durch eine Vielzahl von Faktoren limitiert: kein fallender Trend des Grundwasserspiegels, keine negativen Auswirkungen auf die grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme.

Unter Berücksichtigung der limitierenden Faktoren ist die Risikoabschätzung in den GWK mit Entnahmemengen > 33% der mittleren Grundwasserneubildung (GWN) durchzuführen.

Bearbeitungsgebiet Oberrhein:

- GWK 21 im Eicher Rheinbogen mit rd. 76% Entnahme an der GWN
- GWK 28, 33, 40 und 43 Rheinniederung zwischen Worms, Ludwigshafen und Speyer mit rd. 44 bis 89% Entnahmen an der GWN

Risikoabschätzung:

GWK 21:

In den quartären Grundwasserleitern der Rheinebene nördlich Worms bis Oppenheim (Eicher Rheinbogen) finden seit Jahrzehnten hohe Entnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung, die Brauchwasserversorgung und die Beregnung statt (rd. 30,4 Mio. m³/a). Je nach Ausbau und Lage der Brunnen fördern die Brunnen einen hohen Anteil an Rheinuferfiltrat oder einen Anteil an Grundwasser aus tieferen Grundwasserstockwerken welcher unter dem Rhein hindurch von hessischer Seite zuströmt. Zieht man diese Anteile von den Gesamtentnahmen ab, werden in diesem GWK 76,3% der mittleren Grundwasserneubildung durch Grundwasserentnahmen genutzt. Der Rhein ist Vorfluter für das Obere Grundwasser und stützt dementsprechend den Grundwasserspiegel. Verbunden mit stabilen Grundwasserständen in den beobachteten Messstellen ist für den GWK 21 die Zielerreichung nicht gefährdet.

GWK 28, 33, 40 und 43:

In der Rheinniederung zwischen den Städten Worm über Ludwigshafen bis Speyer werden in den vier GWK rd. 58 Mio. m³/a Grundwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung, die Brauchwasserversorgung und die Beregnung entnommen.

Die höchsten Grundwasserentnahmen erfolgen aus Tiefbrunnen in der Nähe des Rheins aus den Mittleren- und Tieferen Grundwasserleitern. Diese Tiefengrundwässer werden über Grundwasserneubildung aus Niederschlag im westlichen Randbereich der Vorderpfalz erneuert. Sie erhalten aber auch einen Anteil ihrer Grundwasserneubildung durch Zusickerung von oberflächennahem Grundwasser in die tieferen Grundwasserleiter und durch Zufluss von Tiefengrundwasser, welches unter dem Rhein hindurch von hessischer und baden-württembergischer Seite zufließt. Einige Flachbrunnen fördern zudem einen Anteil an Rheinuferfiltrat. Zieht man diese Grundwasserneubildungsanteile von den Gesamtentnahmen ab, werden in diesen Grundwasserkörpern zwischen 44 und 89% der mittleren Grundwasserneubildung aus Niederschlag genutzt. Der Rhein ist Vorfluter für das Obere Grundwasser und stützt dementsprechend den Grundwasserspiegel. Verbunden mit stabilen Grundwasserständen in den beobachteten Messstellen ist für diese vier GWK die Zielerreichung nicht gefährdet.

Bearbeitungsgebiet Mittelrhein:

- GWK 17 Naheniederung (Bad Kreuznach), mit rd. 48% Entnahmen an der GWK
- GWK 80 Neuwieder Becken, mit rd. 66% Entnahme an der GWN
- GWK 110 Lahn, mit rd. 69% Entnahme an der GWN

Risikoabschätzung:

GWK 17:

Aus den Rotliegend-Sandsteinen entlang der Nahetalstörung werden im Raum Bad Kreuznach rd. 6,2 Mio. m³/a Grundwasser gefördert. Auf Grund der Grundwasserabsenkungen in diesem Kluftgrundwasserleiter versickert Nahewasser über die Quartären Sedimente (Sande und Kiese) der Naheniederung in den Rotliegend-Grundwasserleiter. Da die Nahe das oberflächennahe Grundwasser in der Naheniederung stützt und stabile Grundwasserständen in den beobachteten Messstellen festzustellen sind, ist für den GWK 17 die Zielerreichung nicht gefährdet.

GWK 80:

Der quartäre Grundwasserleiter der Rheinniederung des Neuwieder Beckens ist mit max. 20 m relativ geringmächtig. Auf Grund seiner Zusammensetzung aus groben Kiesen und Geröllen, verbunden mit einem hohen Durchlässigkeits- und Speicherwert birgt dieser Grundwasserleiter die bedeutendsten Grundwasservorkommen im nördlichen Landesteil. Die Flachbrunnen für die öffentliche Trinkwasserversorgung und die Brauchwasserversorgung fördern einen hohen Anteil an Rheinuferfiltrat. An echtem Grundwasser werden durch die Entnahmen in diesem GWK 65,8% der Grundwasserneubildung aus Niederschlag beansprucht. Die gute hydraulische Anbindung an Rhein und Mosel ermöglichen hohe Entnahmen bei geringer Absenkung des Grundwasserspiegels. Verbunden mit stabilen Grundwasserständen in den beobachteten Messstellen ist für den GWK 80 die Zielerreichung nicht gefährdet.

GWK 110:

Die Entnahmen erscheinen mit 69,7% der Neubildung überdurchschnittlich hoch. Da lediglich 3 % der Fläche des GWK auf rheinland-pfälzischem Gebiet liegen und sich die Entnahmen im hessischen Landesteil auf etwa 20 % der Neubildung belaufen, ist für den GWK die Zielerreichung nicht gefährdet.

Bearbeitungsgebiet Mosel- Saar

- GWK 87 Obere Salm, mit 17% Entnahme an der GWN
- GWK 91 Nims, mit 13% Entnahme an der GWN
- GWK107 Erft, keine Entnahmen in RP

Risikoabschätzung:

GWK 87:

Im Gebiet der oberen Salm führen punktuell hohe Entnahmen zu einer Infiltration von Bachwasser in den Buntsandstein-Grundwasserleiter. Insbesondere in den Sommermonaten wurde der ökologisch geforderte Mindestabfluss in der Salm durch die Grundwasserentnahmen zeitweise unterschritten. Die derzeitige Entnahme liegt zwar bei lediglich 17,0 % der Neubildung, dennoch ist die Zielerreichung für den GWK in Anbetracht der Auswirkungen auf den Vorfluter weiterhin gefährdet.

GWK 91:

Trotz geringer Gesamtentnahmemenge (12,6 % der Neubildung) und stabilem Grundwasserstand weist das zeitweise Trockenfallen der Nims in niederschlagsarmen Zeiten auf eine direkte hydraulische Verbindung zwischen Vorfluter und dem verkarsteten Grundwasserleiter hin. In Anbetracht der Beeinflussung der Nims durch die Grundwasserentnahmen, vor allem in Trockenzeiten, ist für den GWK die Zielerreichung weiterhin gefährdet.

GWK 107:

Im rheinland-pfälzischen Teil des GWK wird zwar kein Grundwasser entnommen, die Zielerreichung des GWK wird allerdings von NRW weiterhin als gefährdet eingestuft. Für RP besteht kein Handlungsbedarf.

Die Risikoabschätzung des mengenmäßigen Zustands zeigt, dass die Zielerreichung mit Ausnahme der GWK 87 und 91 aus rheinland-pfälzischer Sicht in allen restlichen GWK gegeben ist. Abbildung 20 zeigt die Ergebnisse im Überblick.

4.2 EINFLUSS DURCH KÜNSTLICHE GRUNDWASSERANREICHERUNGEN

Künstliche Grundwasseranreicherungen bewirken eine Erhöhung der Grundwasserstände und stellen daher grundsätzlich einen Eingriff in den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers dar. Prinzipiell werden sie zur Abmilderung überbeanspruchter Grundwasserleiter und zur Stabilisierung des Wasserhaushalts durchgeführt.

Da künstliche Grundwasseranreicherungen in Rheinland-Pfalz nur sehr vereinzelt und in geringem Maße stattfinden, bedürfen sie keiner weiteren Betrachtung.

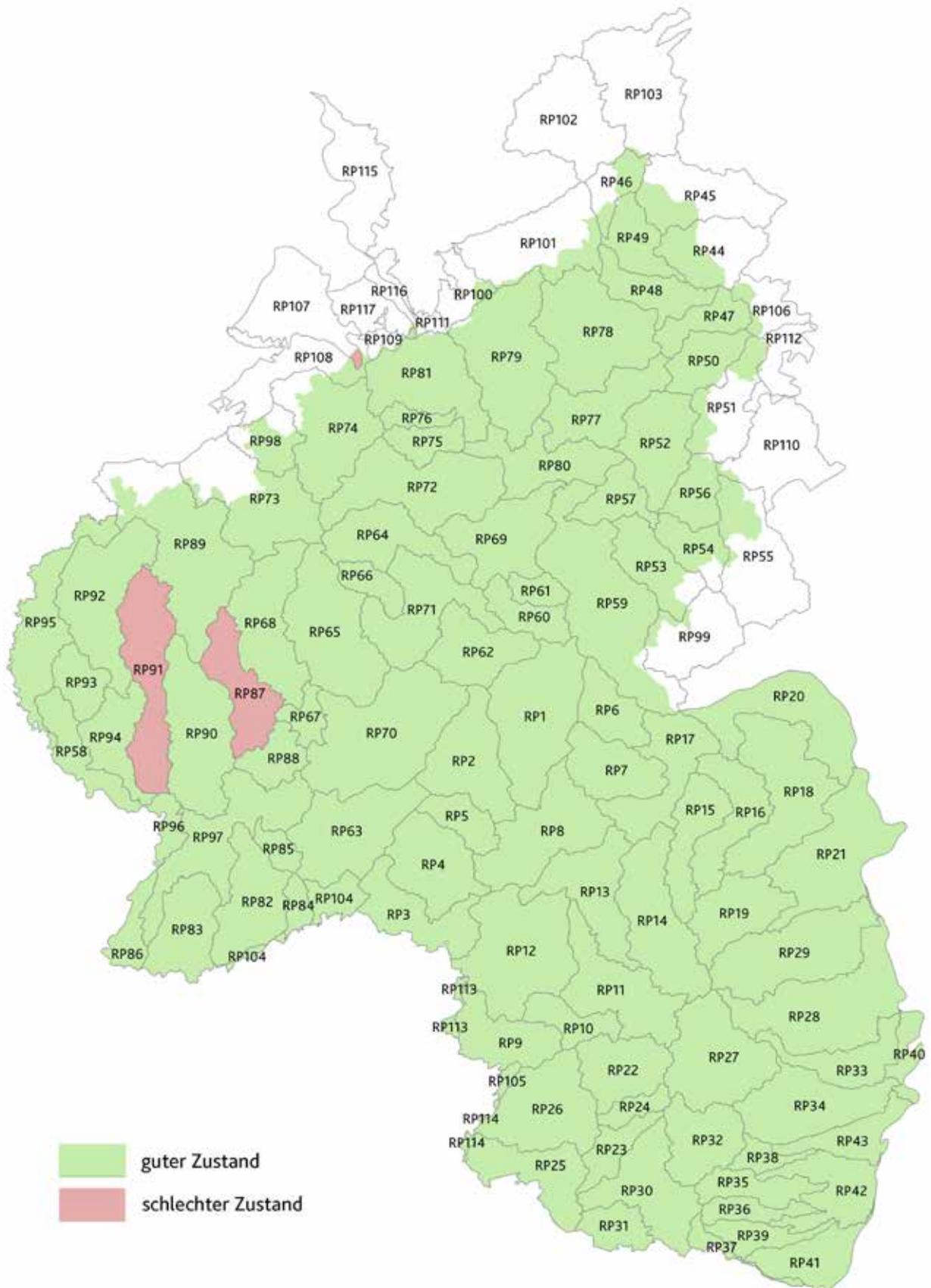


Abb. 20: Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz nach der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013

4.3 GRUNDWASSERABHÄNGIGE OBERFLÄCHENGEWÄSSER- UND LANDÖKOSysteme

4.3.1 Methode zur Bewertung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Grundlage für die Bearbeitung des Themas waren die vegetationskundliche Standortkarte von Rheinland-Pfalz sowie die technischen Daten der öffentlichen und privaten Wassergewinnungsanlagen des Landes. Aus der vegetationskundlichen Standortkarte wurden die als feucht, sehr feucht, nass oder sehr nass gekennzeichneten Teilflächen ausgefiltert.

Um eine mögliche Beeinflussung der Feuchtgebiete durch Grundwasserentnahmen beurteilen zu können, wurde im nächsten Schritt ein Verschnitt der ausgewählten Teilflächen mit den Einflussbereichen von Brunnen der öffentlichen und privaten Wassergewinnung durchgeführt. Dabei wurden nur Gewinnungsanlagen berücksichtigt, die folgende Kriterien erfüllen:

- Entnahmemenge des Brunnens: > 10.000 m³/a (entspricht etwa 1 m³/h)
- Entnahme: im oberen Grundwasserstockwerk
- Brunntiefe: < 50 m
- Beginn der Entnahme: nach 1994

Als Brunnen-Einflussbereich wurde pauschal ein Radius von 500 m festgelegt. Als Ergebnis der Verschneidung ergaben sich 36 Wassergewinnungsanlagen, deren Einflussbereich einen feuchten, sehr feuchten, nassen oder sehr nassen Standort tangieren.

4.3.2 Risikoabschätzung grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Da eine landespflegerische Überprüfung der für Rheinland-Pfalz ermittelten grundwasserabhängigen Landökosysteme hinsichtlich einer Beeinträchtigung, die zu einer Einstufung „Zielerreichung gefährdet“ (at risk) führen würde, derzeit nicht vorliegt, kann davon ausgegangen werden, dass sich kein Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz hinsichtlich einer Gefährdung grundwasserabhängiger Landökosysteme in einem schlechten mengenmäßigen Zustand befindet.

5 BEWERTUNG DES CHEMISCHEN ZUSTANDS

5.1 PUNKTQUELLEN

Unter Punktquellen im Sinne der Richtlinie versteht man Altablagerungen bzw. Schadensfälle, die auf ihren Stoffgehalt untersucht sind und die eine Gefährdung für den chemischen Zustand des Grundwassers darstellen können, d.h., von denen Schadstoffe über das Sickerwasser in den tieferen Untergrund und damit in das Grundwasser gelangen können. Deponien, die an der Basis abgedichtet sind, werden hierzu nicht gezählt.

5.1.1 Methode zur Bewertung der Punktquellen

Die Bearbeitung des Themas „Punktquellen“ wurde in Rheinland-Pfalz nach der in der LAWA-Arbeitshilfe vorgeschlagenen Methode der vergleichenden Flächenbilanzierung durchgeführt.

Hierzu wurden von den SGDen zunächst die grundwasserrelevanten Altablagerungen bzw. Schadensfälle zusammengestellt, bei denen eine Freisetzung von Schadstoffen nachgewiesen ist. Dekontaminierte, gesicherte oder kleinräumige Punktquellen wurden nicht betrachtet. Nach dieser Vorauswahl wurde für die in Frage kommenden Punktquellen die Ausdehnung der jeweiligen Schadstofffahne bestimmt. War dies nicht möglich, wurde eine pauschale Wirkungsfläche von 1 km² festgelegt.

Nach LAWA-Arbeitshilfe war ein Grundwasserkörper als gefährdet einzustufen (bzw. die Zielerreichung als unwahrscheinlich anzusehen) wenn die Vereinigungsmenge aller Wirkungsflächen in einem GWK ein Drittel der Fläche des GWK übersteigt. Da in den meisten Fällen keine exakt abgegrenzte Schadstofffahne vorlag, wurde im ersten Schritt um die Punktquelle ein pauschaler konzentrischer Wirkungsbereich von 1 km² gezeichnet. Lagen die Punktquellen am Rand eines GWK, wurde der gesamte Wirkungsbereich in den betreffenden GWK verschoben, so dass er nicht anteilig zu zwei benachbarten GWK gerechnet werden musste. Dieses Vorgehen ist deshalb gerechtfertigt, weil die Grenzen der rheinland-pfälzischen GWK durch oberirdische Wasserscheiden gebildet werden und sich dadurch Grundwasser und Schadstoffe innerhalb des GWK bewegen (Abb.21).

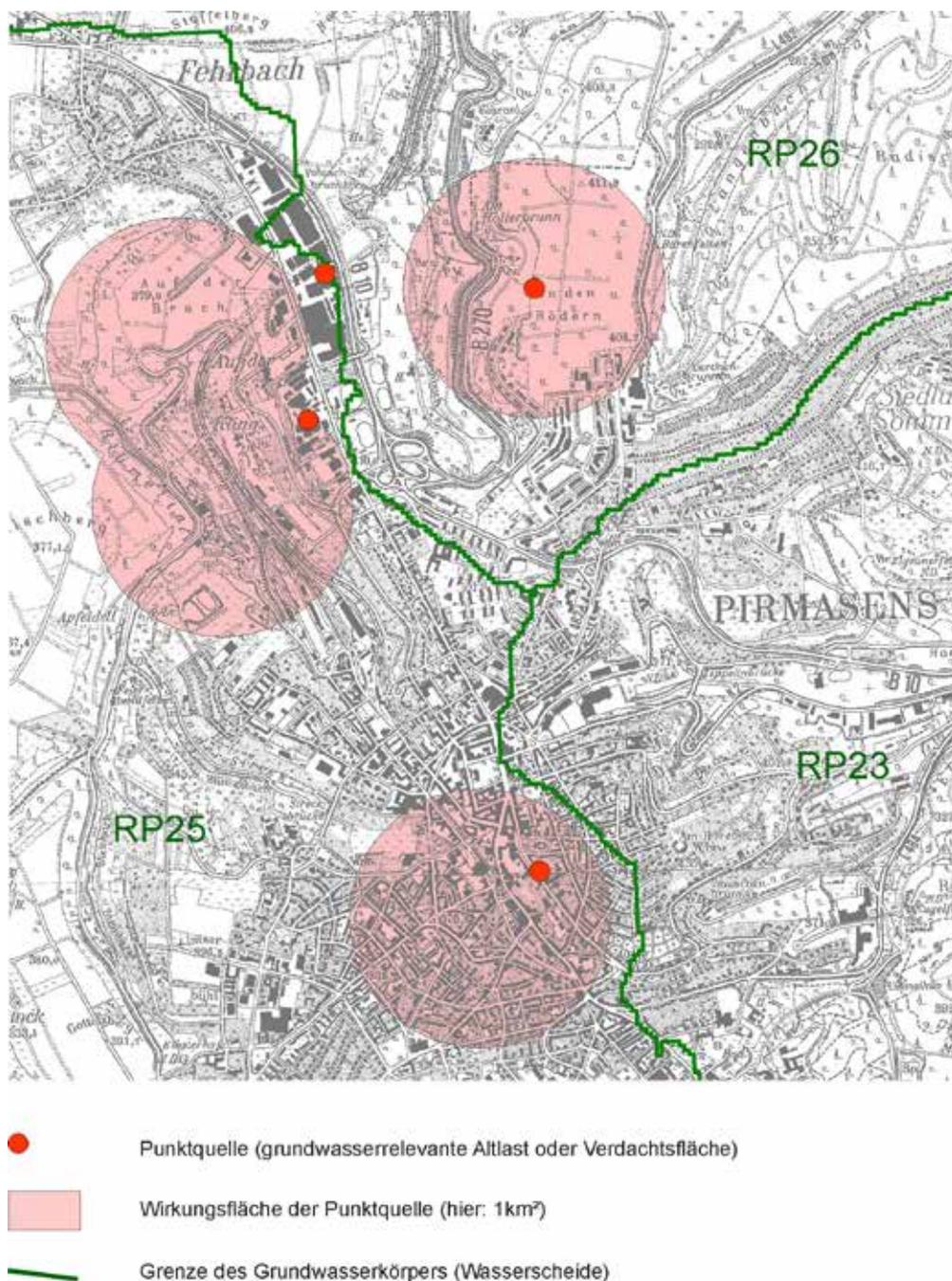


Abb. 21: Punktquellen mit Wirkungsflächen; bei randlicher Lage Verschiebung der Wirkungsfläche in den betreffenden GWK und Vereinigung der Wirkungsflächen

5.1.2 Risikoabschätzung Punktquellen

Mit der neuen Grundwasserverordnung (§ 7, Abs.3, Ziff. 1c) vom 9.11.2010 haben sich die Kriterien für die Einstufung der GWK bezüglich Punktquellen verschärft. Um in einem guten chemischen Zustand zu sein, dürfen in einem GWK nicht mehr als 10 Flächenprozent bzw. maximal 25 km² mit Wirkungsflächen von Punktquellen belegt sein. Die Überprüfung der grundwasserrelevanten Punktquellen durch die beiden SGDen im Jahr 2013 ergibt folgendes Bild (Abb.22):

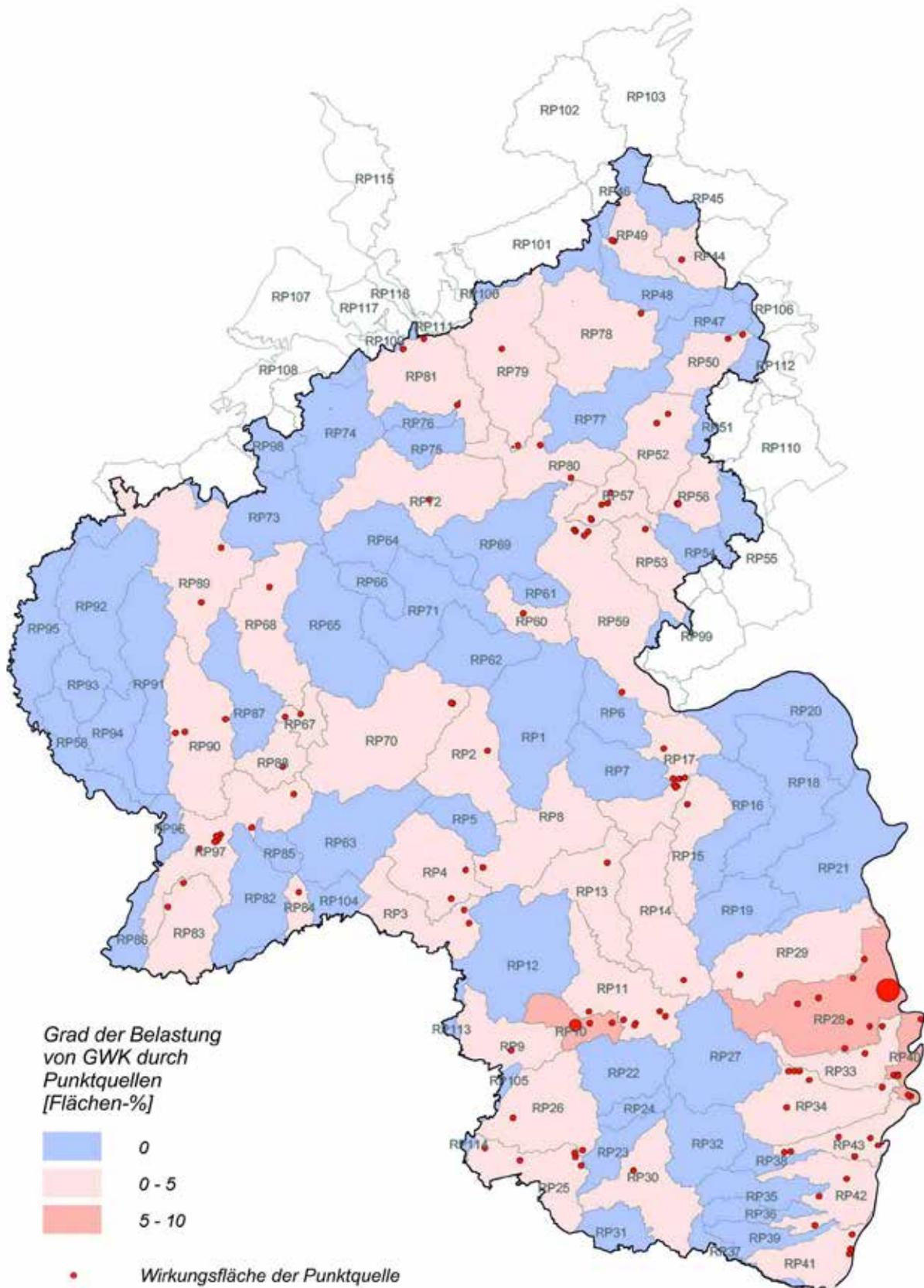


Abb. 22: 161 grundwasserrelevante Punktquellen mit vereinigten Wirkungsflächen und vergleichende Flächenbilanzierung, Stand 2013

Von den 117 rheinland-pfälzischen GWK sind derzeit 71 frei von grundwasserrelevanten Punktquellen. Der GWK RP10 (Mohrbach) beinhaltet mit 26 Punktquellen die höchste Anzahl, der GWK RP40 (Rhein, RLP, 4) mit 7,3 % den höchsten Flächenanteil und der GWK RP28 (Rhein, RLP 5) die mit 21 km² größte Gesamtfläche an Wirkungsflächen (vgl. Tab.5).

Damit wird derzeit in RP auf Grund von grundwasserrelevanten Punktquellen kein GWK in einen „schlechten Zustand“ eingestuft.

Tab. 5: Punktquellen in den Grundwasserkörpern 2013

GWK Nr.	Grundwasserkörper	Bearbeitungsgebiet	Fläche in RLP [km ²]	Punktquellen 2013	
				Gesamtfläche [km ²]	Anteil am GWK [%]
1	Simmerbach	Mittelrhein	390,5		
2	Hahnenbach	Mittelrhein	255,6	1	0,4
3	Nahe 1, Quelle	Mittelrhein	201,7	2	1
4	Nahe 2	Mittelrhein	238,7	2	0,8
5	Fischbach	Mittelrhein	97,7		
6	Guldenbach	Mittelrhein	134,9		
7	Ellerbach	Mittelrhein	185,9		
8	Nahe 3	Mittelrhein	307	1	0,3
9	Glan 1, Quelle	Mittelrhein	182	1	0,5
10	Mohrbach	Mittelrhein	100,8	6	5,9
11	Lauter	Mittelrhein	275,6	5,5	2
12	Glan 2	Mittelrhein	398,6		
13	Glan 3	Mittelrhein	244,5	1	0,4
14	Alsenz	Mittelrhein	318,1	1	0,3
15	Appelbach	Mittelrhein	171	1	0,6
16	Wiesbach	Mittelrhein	195,4		
17	Nahe 4	Mittelrhein	232,1	6,1	2,6
18	Selz	Oberrhein	365,5		
19	Pfrimm, Quelle, Oberlauf	Oberrhein	197,8		
20	Rhein, RLP, 8	Oberrhein	296,6		
21	Rhein, RLP, 7	Oberrhein	357,5		
22	Moosalbe	Mosel	188,2		
23	Rodalb, Quelle, Oberlauf	Mosel	91,7		
24	Schwarzbach 1, Quelle	Mosel	54,2		
25	Hornbach	Mosel	202,8	4,8	2,4
26	Schwarzbach 2	Mosel	294,4	2	0,7
27	Speyerbach, 1, Quelle	Oberrhein	311,8		
28	Rhein, RLP, 5	Oberrhein	413,1	21,3	5,1
29	Rhein, RLP, 6	Oberrhein	348,2	1,3	0,4
30	Wieslauter, 1. Quelle	Oberrhein	254,9	1	0,4
31	Saarbach, Quelle	Oberrhein	93,3		
32	Queich, 1, Quelle	Oberrhein	187,7		

GWK Nr.	Grundwasserkörper	Bearbeitungsgebiet	Fläche in RLP [km ²]	Punktquellen 2013	
				Gesamtfläche [km ²]	Anteil am GWK [%]
33	Rehbach	Oberrhein	150	2	1,3
34	Speyerbach, 2	Oberrhein	277,2	5,9	2,1
35	Klingbach	Oberrhein	113,3		
36	Erlenbach	Oberrhein	74,5		
37	Wieslauter, 2	Oberrhein	39,3		
38	Queich 2	Oberrhein	53,5		
39	Otterbach, Quelle	Oberrhein	86,5		
40	Rhein, RLP, 4	Oberrhein	65,4	4,7	7,3
41	Rhein, RLP, 1	Oberrhein	156,3	2,9	1,9
42	Rhein, RLP, 2	Oberrhein	196,2	3	1,5
43	Rhein, RLP, 3	Oberrhein	125,1	6	4,8
44	Heller, Mündung	Niederrhein	92,4	1	1,1
45	Sieg 2	Niederrhein	69,4		
46	Wisserbach	Niederrhein	55,9		
47	Nister, 1, Quelle	Niederrhein	107,4		
48	Nister 2	Niederrhein	138,7		
49	Sieg 3	Niederrhein	123,8	1,4	1,2
50	Elbbach 1, Quelle	Mittelrhein	126,6	2	1,6
51	Elbach 2	Mittelrhein	78,4		
52	Gelbach	Mittelrhein	221,2	2	0,9
53	Mühlbach	Mittelrhein	147,2	1	0,7
54	Doersbach	Mittelrhein	93,9		
55	Aar, RLP	Mittelrhein	76,4		
56	Lahn, RLP, 1	Mittelrhein	107,4	1,3	1,2
57	Lahn, RLP, 2	Mittelrhein	109,8	4,3	3,9
58	Sauer 1	Mosel	139,8		
59	Rhein, RLP, 9	Mittelrhein	500,2	4,4	0,9
60	Baybach	Mosel	105,8	1	0,9
61	Ehrbach	Mosel	55,9		
62	Flaumbach	Mosel	200,3		
63	Dhron	Mosel	311,1		
64	Elzbach	Mosel	215,6		
65	Alf	Mosel	358,1		
66	Endertbach	Mosel	74,2		
67	Lieser 2	Mosel	62,7	2	3,2
68	Lieser 1, Quelle	Mosel	283,1	1	0,4
69	Mosel, RLP, 5	Mosel	252,7		
70	Mosel, RLP, 3	Mosel	491,5	1,4	0,3
71	Mosel, RLP, 4	Mosel	284,5		
72	Nette	Mittelrhein	368,3	1	0,3
73	Ahr 1, Quelle	Mittelrhein	226,8		
74	Ahr 3	Mittelrhein	267,3	0	0

GWK Nr.	Grundwasserkörper	Bearbeitungsgebiet	Fläche in RLP [km ²]	Punktquellen 2013	
				Gesamtfläche [km ²]	Anteil am GWK [%]
75	Brohlbach	Mittelrhein	85,4		
76	Vinxtbach	Mittelrhein	45,5		
77	Saynbach	Mittelrhein	222,4		
78	Wied 1, Quelle	Mittelrhein	372,8	1	0,3
79	Wied 2	Mittelrhein	394	2,1	0,5
80	Rhein, RLP, 10	Mittelrhein	216,5	2	0,9
81	Rhein, RLP, 11	Mittelrhein	287,8	3	1,1
82	Ruwer	Mosel	237,3		
83	Saar, RLP	Mosel	201,8	2	1
84	Wadrill, Quelle 1 RLP	Mosel	42,7	1	2,3
85	Fellerbach	Mosel	49,4		
86	Mosel, RLP 1	Mosel	80,3		
87	Salm 1, Quelle	Mosel	192,1		
88	Salm 2	Mosel	101,3	1	1
89	Kyll 1, Quelle	Mosel	416,9	2	0,5
90	Kyll 2	Mosel	335,3	3	0,9
91	Nims	Mosel	297,7		
92	Prüm 1, Quelle	Mosel	331,5		
93	Enz 1, Quelle	Mosel	101,5		
94	Prüm 2	Mosel	158,1		
95	Our	Mosel	259		
96	Sauer 2	Mosel	56,1		
97	Mosel, RLP, 2	Mosel	330,6	6,5	2
98	Ahr 2	Mittelrhein	73,2		
99	Wisper	Mittelrhein	21,9		
100	Hanfbach	Niederrhein	12,9		
101	Sieg 4	Niederrhein	64,7		
102	Agger, Quelle	Niederrhein	0,7		
103	Bigge, Quelle	Niederrhein	2,4		
104	Prims 1, Quelle, Wadrill	Mosel	84,2		
105	Blies 2, Saarland	Mosel	16		
106	Dill 2	Mittelrhein	23,4		
107	Erft	Niederrhein	5,6		
108	Erft	Niederrhein	25,1		
109	27_31, NRW	Niederrhein	5,3		
110	Lahn 15	Mittelrhein	6,6		
111	Rhein, 27_30, NRW	Niederrhein	0,2		
112	Lahn 7	Mittelrhein	1,4		
113	Blies 1, Quelle	Mosel	17,5		
114	Blies 3, Saarland	Mosel	8,8		
115	Rhein, NRW, 27_25	Niederrhein	0		
116	Rhein, NRW, 27_21	Niederrhein	1,5		
117	Rhein, NRW, 27_24	Niederrhein	0,8		

5.2 DIFFUSE QUELLEN

Die Beurteilung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper als Folge eines Stoffeintrags aus diffusen Quellen stellt ab auf §7 der Grundwasserverordnung vom 09. November 2010. Danach ist ein GWK oder eine GWK-Gruppe dann im chemisch guten Zustand, wenn an keiner Messstelle eine Qualitätsnorm bzw. ein Schwellenwert überschritten wird. Eine Einstufung als „chemisch gut“ kann aber auch dann noch erfolgen, wenn eine Qualitätsnorm bzw. ein Schwellenwert an Messstellen zwar überschritten wird, die Flächenausdehnung der erkannten Belastung aber weniger als ein Drittel der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt und die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden. Gleichwohl sind auch in diesem Fall auf nationaler Ebene alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, wenn dies zum Schutz von Gewässer- und Landökosystemen oder von Grundwassernutzungen notwendig ist.

5.2.1 Prüfparameter

Mit der Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (WRRL) bzw. mit deren Übernahme in nationales Recht durch die Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) vom 09.11.2010 sind bei der anstehenden Aktualisierung der Bestandsaufnahme neben den bisher auf europäischer Ebene geltenden Grundwasser-Qualitätsnormen für Nitrat (50mg/L) und PSM (0,1µg/L) weitere nationale Schwellenwerte bei der chemischen Zustandsbeschreibung des Grundwassers zu berücksichtigen (Tab. 6).

Tab. 6: Europäische Qualitätsnormen und nationale Schwellenwerte für das Grundwasser

Substanzname	Schwellenwert/ Qualitätsnorm*	Substanzname	Schwellenwert
Nitrat	50 mg/L*	Quecksilber	0,2 µg/L
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte	jeweils 0,1 µg/L; insgesamt 0,5 µg/L*	Ammonium	0,5 mg/L
Arsen	10 µg/L	Chlorid	250 mg/L
Cadmium	0,5 µg/L	Sulfat	240 mg/L
Blei	10 µg/L	Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	10 µg/L

Bei der Zustandsbewertung der GWK auf Basis der vorliegenden Qualitätsnormen/Schwellenwerte spielen erstmals auch Trendanalysen relevanter Parameter eine Rolle. Hierfür stehen die Daten aus dem ersten 6-Jahreszyklus zur Verfügung, nachdem das WRRL-Messnetz zum Dezember 2006 aufzubauen war. Für eine ganze Reihe von Messstellen liegen auch sehr viel längere Beobachtungsreihen vor, so dass die Trendberechnungen wesentlich besser abgestützt werden können. Die Trendbeobachtung ist von Bedeutung, da nach der WRRL der „gute chemische Zustand“ des Grundwassers nicht erst bei Verfehlung der Qualitätsnorm durch entsprechende Maßnahmenprogramme zu erreichen ist, sondern bereits bei Überschreitung von 75% dieser Zielgröße als Folge eines signifikant ansteigenden Trends Maßnahmen zur Trendumkehr einzuleiten sind.

5.2.2 Messnetz

Das WRRL-Grundwassermessnetz der überblicksweisen Überwachung besteht aktuell aus 278 Grundwassermessstellen, wovon 255 Messstellen den oberflächennahen Grundwasserleiter erschließen (Tab. 7). Insgesamt 96 WRRL-Messstellen (35%) befinden sich in Wasserschutzgebieten.

Das Messnetz ist grundsätzlich flächenrepräsentativ angelegt (überblicksweise Überwachung), jedoch verdichtet in den kritischen, zustandsrelevanten Gebieten mit intensiverer landwirtschaftlicher Bodennutzung (operative Überwachung). Im landesweiten Mittel beträgt die Messstellendichte 1/78 km². In landwirtschaftlich intensiver genutzten Gebieten wie der Vorderpfalz, mit dem dortigen Gemüseanbau, konnte das Messnetz auf bis zu 1/28 km² verdichtet werden. In der Grundwasserkörpergruppe 'West-Eifel' hingegen ist trotz hoher N-Salden aufgrund der rel. geringen Anzahl von Grundwasseraufschlüssen nur eine Messstellendichte von 1/82 km² zu erzielen.

Tab. 7: Anzahl der WRRL-Messstellen in den einzelnen Bearbeitungsgebieten

Bearbeitungsgebiet	Flächengröße des RP-Anteils [km ²]	Anzahl der WRRL-Messstellen		Messstellendichte oberes Grundwasser
		oberes Grundwasser	tiefere Grundwasser	
Mittelrhein	8004	81	4	1/99km ²
Mosel	6984	70	6	1/100km ²
Niederrhein	706	4	0	1/177km ²
Oberrhein	4163	100	13	1/41km ²
Summe	19857	255	23	1/78km ²

Eine Teilmenge dieser landesweit verteilten Messstellen der überblicksweisen Überwachung ist zugleich dem operativen Messnetz zugeordnet. Hierbei handelt es sich um Messstellen mit erhöhten Nitratgehalten von mehr als 25 mg/L, welche in landwirtschaftlich intensiver genutzten Gebieten liegen (Rheinhessen, Rhein-Pfalz, südliche Vorder-Pfalz, Neuwieder Becken, Maifeld und Pellenz, West-Eifel). Dieses operative Messnetz dient zum einen der Trendbeobachtung, zum anderen aber auch der Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur Minderung der Stickstoffeinträge in das Grundwasser.

Der Untersuchungsrythmus der Messstellen der überblicksweisen Überwachung liegt messstellenbezogen zwischen 1-mal/Jahr und 1-mal/6Jahre. Messstellen des 2. Grundwasserstockwerks sowie tiefere Brunnen mit ausschließlich bewaldetem Einzugsgebiet, welche kaum Schwankungen bei den Beschaffenheitsparametern erkennen lassen, werden nur alle sechs Jahre beprobt. Demgegenüber werden die operativen Messstellen mit erkennbar anthropogen überprägter Grundwasserbeschaffenheit 2-mal/Jahr untersucht.

Zur Aktualisierung der Bestandsaufnahme bzw. einer belastbaren Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper wurden alle Messdaten der WRRL-Messstellen aus dem 6-Jahres-Zyklus des 1. Monitoringprogramms der Jahre 2007 – 2012 herangezogen. Abgestützt werden die aus diesen Daten gewonnenen Erkenntnisse mit den Ergebnissen aus anderen Grundwassermessprogrammen sowie mit Rohwasserdaten, welche im Rahmen einer freiwilligen Kooperationsvereinbarung durch die Wasserversorger zur Verfügung gestellt werden. Parameterbezogen stehen daher landesweit die Messdaten von bis zu 1.600 Grund- und Rohwassermessstellen zur Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Grundwasserkörper zur Verfügung.

5.2.3 Methode zur Bewertung Diffuser Quellen

Das Ergebnis zur Risikoabschätzung der Grundwasserkörper basiert in Rheinland-Pfalz auf einem reinen Immissionsansatz. Fortgeschriebene Emissionsdaten liegen zur Bewertung nicht vor. Da das Ergebnis von landesweit nur 255 regelmäßig untersuchter WRRL-Messstellen des oberflächennahen Grundwassers im Zweifel eine belastbare Zustandsbewertung kaum erlaubt, wird dieses Messnetz in weiteren Bewertungsschritten durch Ergebnisse anderer Untersuchungsprogramme gestützt. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Grundwasseruntersuchungen weiterer Messnetze des Landesamtes sowie um Ergebnisse von Rohwasseruntersuchungen. Erst die Aggregation dieser verschiedenen Datenkollektive, die keinen Punktquellen zuzuordnen sind, erlaubt belastbare Aussagen zum chemischen Zustand der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz. Dabei fließen alle Messergebnisse des ersten Monitoringzeitraums 2007 bis 2012 in die Bewertung ein.

Um auch in kleineren Betrachtungsräumen zuverlässige Aussagen treffen zu können, wurden bei vergleichbaren hydrogeologischen Verhältnissen und vergleichbarer landwirtschaftlicher Bodennutzung regionale Grundwasserkörpergruppen gebildet. Diese Übertragung von Messergebnissen ist ein nach der WRRL zulässiges Prüfverfahren. Berücksichtigt wurde hierbei neben vergleichbarer Landnutzung z. B. die Höhe der Grundwasserneubildung, die Schutzwirkung der Deckschichten sowie das Nitratrückhaltevermögen der Böden.

Bei der anstehenden Aktualisierung der Bestandsaufnahme wurden für alle Grundwasserkörper sowie die Einzugsgebiete der WRRL-Messstellen die Haupt-Flächennutzungsanteile Ackerland, Grünland, Sonder-/Dauerkultur, Siedlung und Wald ermittelt (ATKIS). Bei den WRRL-Messstellen erfolgte dies über einen vereinfachten radialsymmetrischen Ansatz ($r = 2 \text{ km}$). Da sich die repräsentativ ausgewählten Messstellen nicht im Übergangsbereich der differenzierten Flächennutzungsarten befinden, kann so auf relativ einfachem Weg eine zuverlässige Information gewonnen werden. Die Messnetze in den einzelnen Grundwasserkörpergruppen gelten als repräsentativ, da das Mittel aller Flächennutzungen ihrer Einzugsgebiete dem der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers bzw. der Grundwasserkörpergruppe entspricht.

Grundwasserkörper in denen keine der untersuchten WRRL-Messstellen eine Qualitätsnorm oder einen nationalen Schwellenwert überschreitet, wurden grundsätzlich als im „guten chemischen Zustand“ bzw. als „not at risk“ bewertet. Demgegenüber erfolgte bei Überschreitungen der Zielwerte an einer Messstelle eine weitergehende Bewertung im Sinne einer Signifikanzprüfung bzw. Prüfung auf Flächenrelevanz. Dabei wurde ein Grundwasserkörper oder eine Grundwasserkörpergruppe als im „schlechten chemischen Zustand“ bzw. als „at risk“ eingestuft, wenn die Summe betroffener Flächen gleicher Nutzungsart größer als ein Drittel der Gesamtfläche ist, mind. jedoch 25 km^2 beträgt. Ständen nicht ausreichend WRRL-Messstellen einer relevanten Hauptflächennutzungsart zur Verfügung, wurden in einem weiteren Schritt auch die Ergebnisse von Messstellen anderer Grund- und Rohwasserüberwachungsprogramme herangezogen.

Das Beispiel der GWK-Gruppe „Maifeld-Pellenz“, welche eine Flächenausdehnung von insgesamt 922 km^2 hat, zeigt, dass 90% der relevanten Landnutzung „Ackerland“ (369 km^2) und 50% der relevanten Landnutzung 'Grünland' (184 km^2) von QN-Überschreitungen betroffen werden. In der summarischen Betrachtung wird damit unter 424 km^2 die Qualitätsnorm für Nitrat in Höhe von 50 mg/L derzeit verfehlt, entsprechend 77% der Fläche relevanter Nutzung. Bezogen auf die Gesamtfläche der Grundwasserkörpergruppe sind dies 47%. Im Ergebnis ist daher die GWK-Gruppe „Maifeld-Pellenz“ als „at risk“ zu bewerten den guten chemischen Zustand des Grundwassers bis 2015 zu erreichen (Tab.8).

Im Einzelfall erfolgte zur Abstützung des Bewertungsergebnisses der Grundwasserkörper auch eine Betrachtung angeschlossener Oberflächengewässersysteme. Dabei wurden im Wesentlichen die Frachten bzw. die Gesamt-Gebietsausträge an Stickstoffverbindungen geprüft.

Tab. 8: Bewertungsschema für die GWK-Gruppe 'Maifeld – Pellenz'

Betrachtungsobjekt	Flächennutzungsanteile an der Gesamtfläche				
	Siedlung	Ackerland	Sonder-/ Dauerkultur	Grünland	Wald
GWK-Gruppe Maifeld-Pellenz	0,1	0,4	0	0,2	0,3
FN-Mittel aller Messstellen	0	0,5	0	0,1	0,2
MSt 2717210000, Glees	0	0,5	0	0,1	0,3
MSt Rieden Br.	0	0,2	0	0,1	0,6
MSt Kruft Br.	0	0,7	0	0	0,1
MSt 5535, Weibern	0	0,3	0	0,3	0,2
MSt 5091, Burgen	0	0,3	0	0,1	0,4
MSt 2699119300, Kobern-G.	0	0,6	0	0,1	0,2
MSt 2699200600, Mertloch	0	0,8	0	0	0
MSt 5503, Münstermaifeld	0	0,7	0	0,1	0,1
MSt-Summe > QN	0	3,6	0	0,4	0
MSt-Summe	0	4,1	0	0,8	1,9
Quotient	0	0,9	0	0,5	0

[rote Schrift: Messstelle (MSt) mit QN-Überschreitung]

5.2.4 Ergebnisse Einzelparameter

Für die mit europäischer Qualitätsnorm belegten Parameter Nitrat und Pflanzenschutzmittel sowie deren relevante Metaboliten wurde bereits mit der Bestandsaufnahme im Jahr 2004 belegt, dass diffuse Eintragsquellen auftreten können und im Fall von Nitrat auch tatsächlich regional ursächlich für den schlechten chemischen Zustand des Grundwassers in Rheinland-Pfalz sind.

Bei der Prüfung, ob die in der Grundwasserverordnung des Bundes mit nationalen Grundwasser-Schwellenwerten versehenen weiteren Parameter relevant für die chemische Zustandseinstufung sein können, ist deren Potential über diffuse Stoffquellen in das Grundwasser eingetragen zu werden von großer Bedeutung. Zudem spielen die Milieubedingungen im Boden und im Grundwasser insbesondere bei den Schwermetallen eine bedeutende Rolle hinsichtlich deren Mobilität. Allgemein kann festgehalten werden, dass in Rheinland-Pfalz ein diffuser Stoffeintrag der mit Schwellenwerten versehenen Schwermetalle in das Grundwasser in der Fläche nicht erfolgt. Als potentielle Eintragspfade sind hier eher Siedlungsräume und Altablagerungen zu nennen, deren Bewertung hinsichtlich ihrer Zustandsrelevanz nach WRRL über einen eigenen Ansatz erfolgt (vgl. Kapitel 5.1.1). Dennoch wurde auch für diese Parameter die Zustandsrelevanz nach der in Kapitel 5.2.3 beschriebenen Methode für diffuse Quellen geprüft.

Im Gegensatz zu den genannten Schwermetallen können leicht lösliche Kohlenwasserstoffe, wie Tri- und Tetrachlorethen, welche mit einem nationalen Grundwasser-Schwellenwert in Höhe von 10 µg/L für deren Summe belegt sind, durchaus über Niederschläge diffus in das Grundwasser eingetragen werden. Auch für Chloride und Sulfate sind grundsätzlich flächen- und / oder linienhafte Eintragsquellen möglich. Ammonium hingegen ist chemisch eng mit dem Parameter Nitrat verknüpft und wird diffus in das Grundwasser eingetragen. Bei Ammonium sind zudem geogene bzw. pedogene Stoffquellen möglich, wie sie in Norddeutschland verbreitet auftreten, in Rheinland-Pfalz aber keine größere Rolle spielen.

Nitrat

Zur Prüfung des Parameters Nitrat, die aufgrund der gleichen Stoffquelle zusammen mit der des Parameters Ammonium erfolgte, standen die Nitratdaten von insgesamt 1.641 Grund- und Rohwassermessstellen zur Verfügung. Bei den 255 oberflächennahen WRRL-Grundwassermessstellen, welche regelmäßig durch das Landesamt untersucht werden, wurden alle Analysedaten des ersten Monitoringzeitraums der Jahre 2007 bis 2012 zur Prüfung herangezogen.

Landesweit wird derzeit an mehr als jeder 10. Messstelle die Qualitätsnorm für Nitrat im Grundwasser (50 mg/L) überschritten und an fast 20% der Messstellen der „Warnwert“ von 75% dieser Qualitätsnorm (Abb. 23). Von den 255 oberflächennahen WRRL-Messstellen übersteigt sogar nahezu jede Dritte die vorgenannte Qualitätsnorm, da dieses Messnetz in landwirtschaftlich intensiver genutzten Gebieten verdichtet angelegt ist (operative Überwachung).

Entsprechend der in Kapitel 5.2.3 beschriebenen Methode wurden die Daten aggregiert und gestützt durch Expertenurteil einer Bewertung zugeführt. In Abbildung 24 dargestellt sind die jeweils zuletzt gemessenen Nitratwerte aller Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012, soweit diese 25 mg/L überschreiten. Das schematische Bewertungsergebnis der 255 WRRL-Messstellen des oberflächennahen Grundwassers wird derart visualisiert leicht nachvollziehbar. Messwerte der Klassen >50 mg/L (Qualitätsnorm) und >37,5 mg/L (75% der Qualitätsnorm als „Warnwert“) finden sich fast ausschließlich in den als „at risk“ bzw. „chemisch schlecht“ bewerteten Grundwasserkörpern. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die seit Jahrzehnten bekannten Schwerpunktreionen Rheinhessen, Vorderpfalz, Neuwieder Becken, Maifeld und Pellenz, Moseltal sowie Bitburger Land.

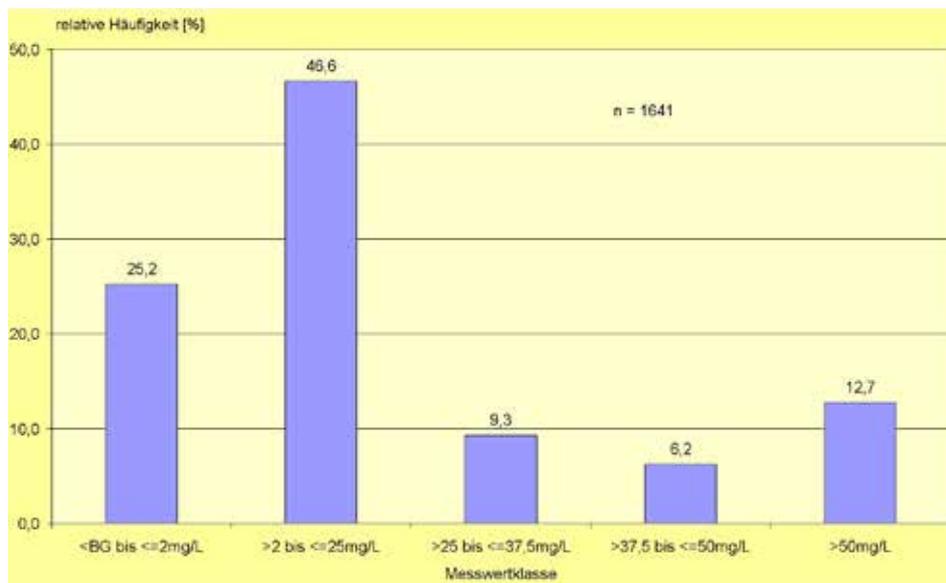


Abb. 23: Häufigkeitsverteilung der Nitratwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

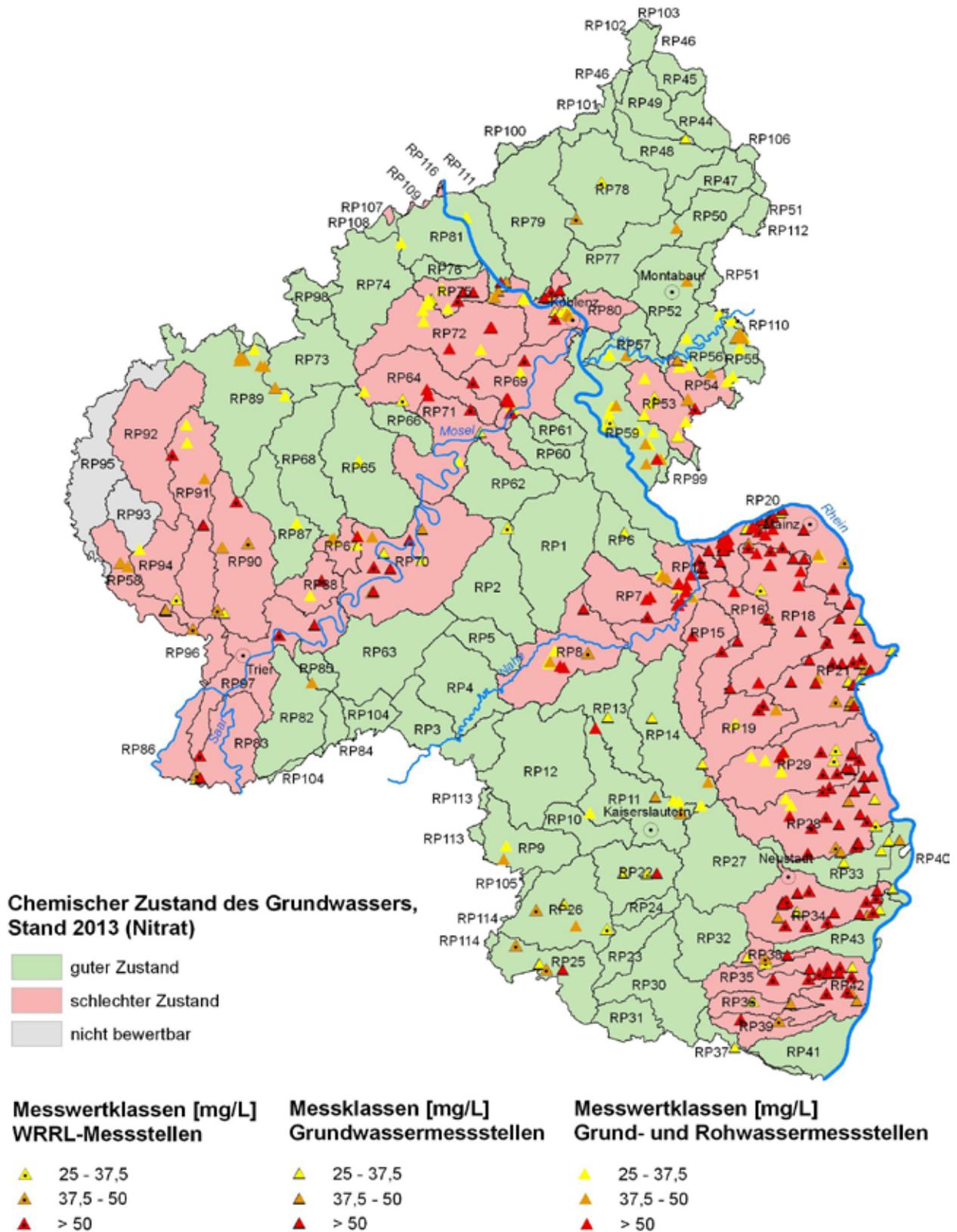


Abb. 24: Nitrat im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012, Darstellung erhöhter Messwerte über 25 mg/L (n = 456)

Nitrat-Trend

Das Messnetz zur Beobachtung der Grundwasserbeschaffenheit in Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie hatte ab Dezember 2006 einsatzbereit zu sein. Zur Beurteilung des chemischen Zustand der Grundwasserkörper waren mit der anstehenden Aktualisierung des Ergebnisses der Bestandsaufnahme erstmals Trendanalysen durchzuführen, denen die Ergebnisse dieses ersten 6-Jahreszeitraum zugrunde zu legen waren. Da aufgrund langsamer Grundwasserfließgeschwindigkeiten und zum Teil mächtigen Bodenüberdeckungen ein nur sehr verzögerter Stofftransport im Grundwasser erfolgt, sind derart kurze Beobachtungsreihen oftmals saisonalen Einflüssen unterzogen und lassen sich nicht in jedem Fall als Trendentwicklung im Sinne etwa einer Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur Minderung der Nitratreinträge in das Grundwasser interpretieren. Daher wurde – wo immer möglich – auch auf Vordaten zurückgegriffen, um möglichst lange Beobachtungsreihen zugrunde zu legen. Die Messdaten wurden nach fachlicher Plausibilisierung einer linearen Regressionsanalyse und ein eventueller Trend einer fachlichen Signifikanzprüfung unterzogen.

Von den 255 WRRL-Messstellen, welche das oberflächennahe Grundwasser erfassen, zeigen insgesamt 120 Messstellen deutlich anthropogen überprägte Nitratkonzentrationen von mehr als 25 mg/L. Von diesen Messstellen zeigen 21 % einen leicht fallenden und 18 % einen leicht steigenden Trend. Am weitaus stärksten vertreten aber ist die Gruppe der Messstellen mit indifferenten Messwertentwicklungen mit 61 % (Abb.25).

Da innerhalb der Grundwasserkörper neben Messstellen mit steigendem auch solche mit fallendem Trend vorkommen, ist es fachlich kaum zu vertreten, durch Verschneiden der einzelnen Messwerte eine Tendaussage auf Ebene von Grundwasserkörpern oder gar Grundwasserkörpergruppen vorzunehmen. Trendentwicklungen sind stets auf das individuelle Einzugsgebiet einer jeden Messstelle zu beziehen. In jedem Fall sind landesweit und in der Summe keine signifikant ansteigenden Trends zu erkennen, so dass es diesbezüglich zu keinen besonderen Rückschlüssen für durchzuführende Maßnahmenprogramme kommt.

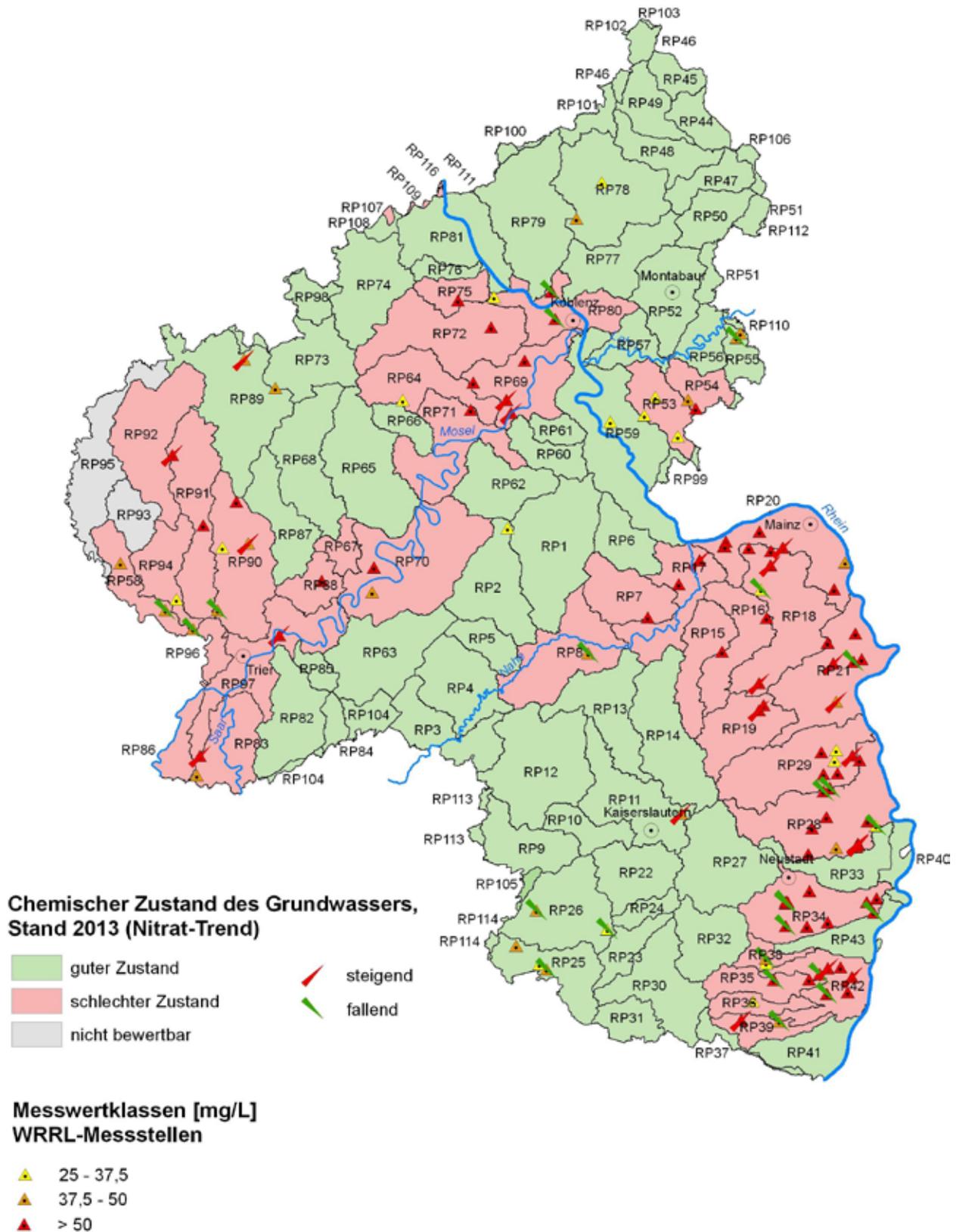


Abb. 25: Nitrat-Trendentwicklung (2007–2012) an 120 Grundwassermessstellen des WRRL-Messnetzes mit erhöhten Nitratkonzentrationen

Ammonium

Zur Beurteilung des Parameters Ammonium standen die Analysenergebnisse von insgesamt 1.668 Messstellen zur Verfügung. Allein die Daten der 255 WRRL-Messstellen genügen in diesem Fall nicht, um regionale Schwerpunkte mit zu hohen Ammoniumwerte identifizieren zu können. Der nationale Schwellenwert für diesen Parameter entspricht mit 0,5 mg/L dem des Grenzwertes für Trinkwasser in Deutschland. Zwar überschreiten nur etwa 5 % aller im Zeitraum 2007 bis 2012 untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen diesen Schwellenwert (Abb.26). Dennoch zeigen diese Überschreitungen eine auffällige räumliche Konzentration.

Erhöhte Ammoniumwerte finden sich fast ausschließlich im Oberrheingraben, in einem engen den Rhein begleitenden Bereich (Abb. 27). Hier liegen reduzierende Grundwasserverhältnisse vor, bei denen Nitrate mikrobiell in Ammonium umgewandelt werden. In den Grundwasserkörpergruppen „Rhein-Pfalz“ und „Rheinessen“ liegen daher Bereiche mit erhöhten Nitratwerten unmittelbar neben solchen mit erhöhten Ammoniumwerten, die aufgrund der identischen Stoffeintragsquelle auch zusammen zu beurteilen sind.

Die Wechselwirkung zwischen Bereichen mit oxidierendem und reduzierendem Grundwassermilieu kann in der Verbindung mit dem erhöhten Eintrag von Stickstoffen aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung mittelbar Einfluss auf die Klimaentwicklung haben. Bei den Stofftransformationsprozessen erfolgt in Zwischenschritten auch die Bildung des Klima-relevanten Lachgases N_2O , ein Themenkomplex, der von der Wasserrahmenrichtlinie nicht berührt wird.

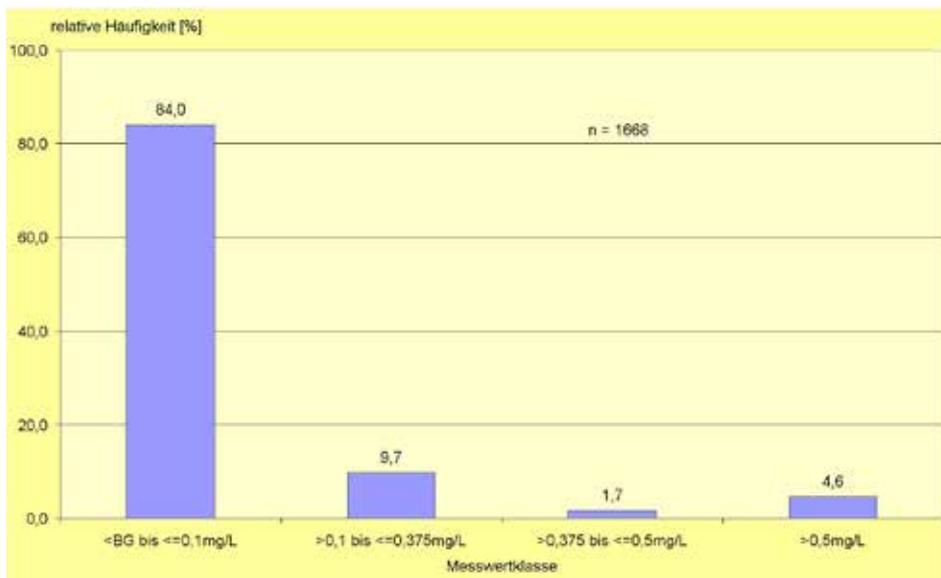


Abb. 26: Häufigkeitsverteilung der Ammoniumwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

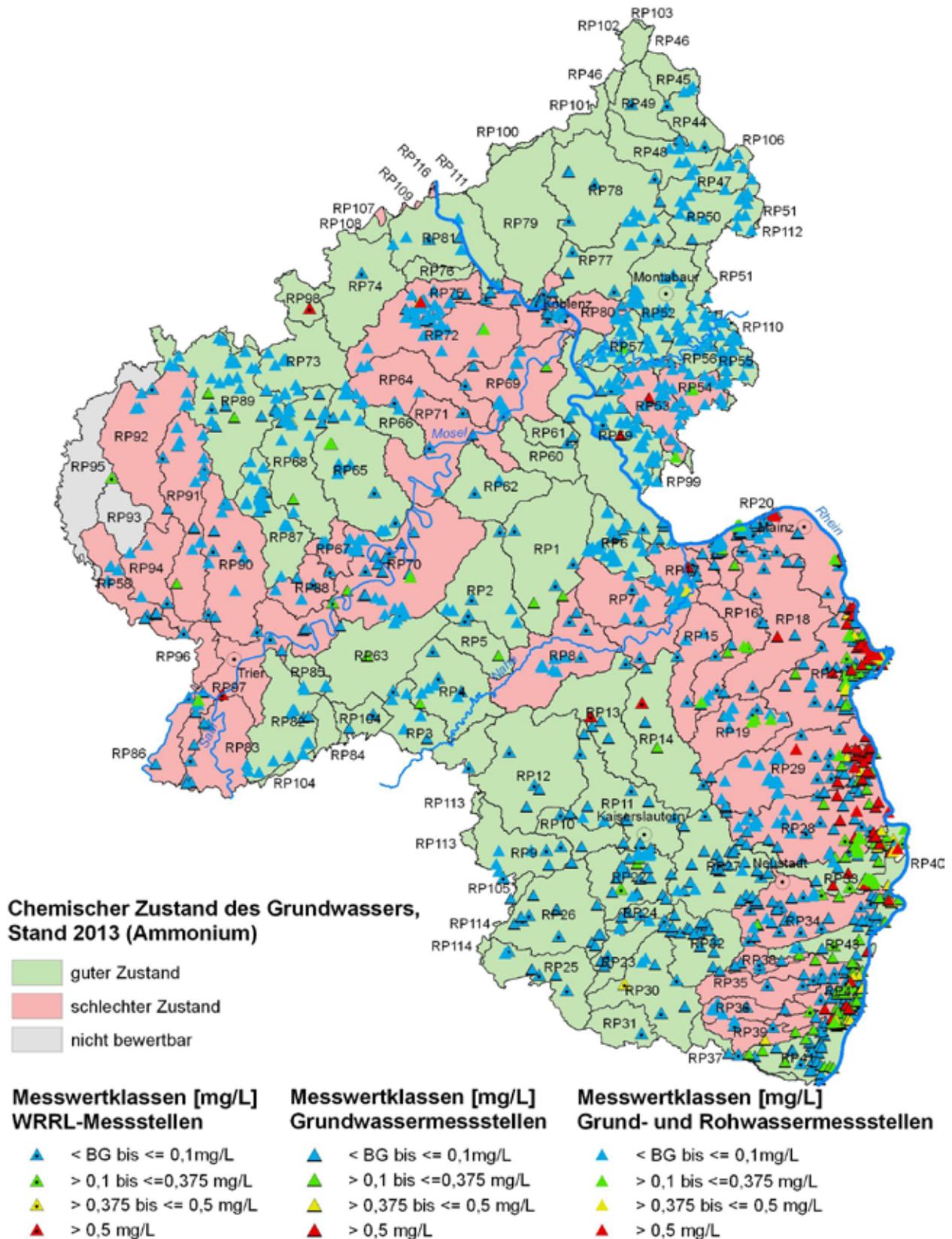


Abb. 27: Ammonium im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007 – 2012 (n = 1668)

Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte

Die aufwändige Analytik von Pflanzenschutzmitteln sowie deren relevante Metaboliten erlaubt in Rheinland-Pfalz eine routinemäßige Bestimmung dieser Stoffgruppe nicht. Daher werden in etwa 3-jährlichem Abstand Grundwassermonitorings an potentiellen Belastungsmessstellen durchgeführt und separat dokumentiert (LUWG 2013: Grundwassermonitoring 2011/12 auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, relevante und „nicht relevante“ Metaboliten, Arzneimittelrückstände sowie perfluorierte Tenside). Zwischen diesen Monitorings werden als belastet erkannte Messstellen häufiger untersucht, um Trendentwicklungen exemplarisch aufzeigen zu können. Aktuell zeigen rund 8 % der untersuchten oberflächennahen Grundwassermessstellen („Belastungsmessnetz“) eine Überschreitung der EU-Qualitätsnorm von 0,1 µg/L für den Einzelstoff, die auch dem Trinkwassergrenzwert entspricht (Abb.28).

Insbesondere im Großraum Ludwigshafen sowie in Rheinhessen lassen sich vereinzelt erhöhte PSM-Konzentrationen im Grundwasser nachweisen (Abb. 29). Diese QN-Überschreitungen werden in erster Linie durch Triazine verursacht, eine Wirkstoffgruppe, welche seit Beginn der 1990er Jahre keine Zulassung mehr besitzt und damit im Sinne der WRRL auch nicht zustandsrelevant ist. Hier gilt es die rückläufigen Tendenzen insbesondere der Metaboliten weiter zu beobachten. Von den weiterhin zugelassenen Wirkstoffen besitzt lediglich das Bentazon eine gewisse Bedeutung. Erhöhte Nachweise sind aber auch in diesem Fall stets Einzelbefunde ohne räumliche Ausdehnung und damit bezogen auf die Gesamtfläche eines Grundwasserkörpers oder einer Grundwasserkörpergruppe ohne weiteren Belang.

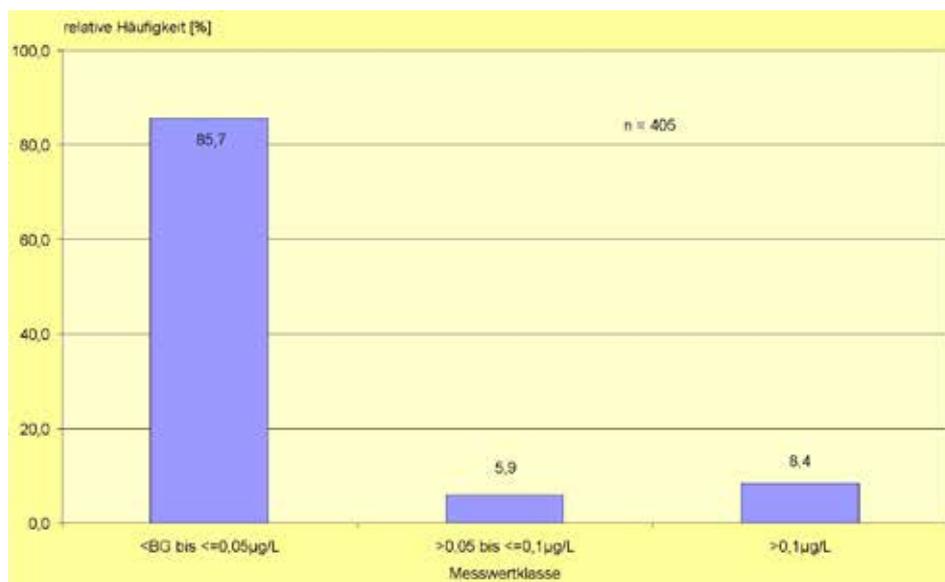


Abb. 28: Häufigkeitsverteilung der Pflanzenschutzmittelwerte des Grundwassermonitorings der Jahre 2009 bis 2012

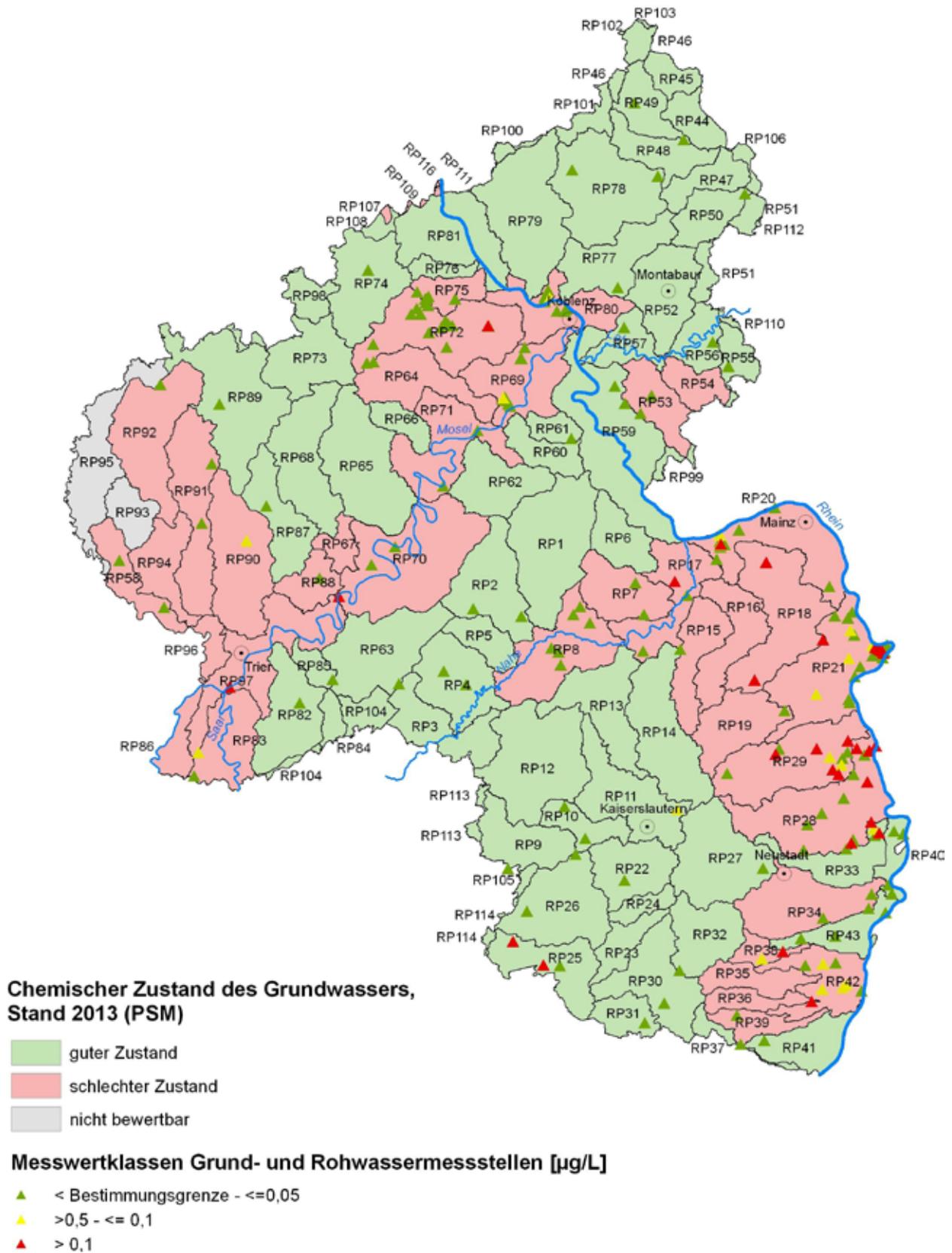


Abb. 29: Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren relevante Metaboliten des Grundwassermonitorings der Jahre 2009 bis 2012

Arsen

Arsen gehört zu den humantoxikologisch relevanten Parametern und wurde mit einem nationalen Grundwasserschwellenwert von 10 µg/L belegt, der dem der Trinkwasserverordnung entspricht. Für die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz standen neben den 255 oberflächennahen WRRL-Messstellen die Daten von weiteren 866 Grund- und Rohwassermessstellen zur Verfügung. Dabei zeigen nur etwa 3 % dieser Messstellen aktuell eine Überschreitung des Schwellenwertes (Abb. 30). Geogenes Vorkommen von Arsen ist in Rheinland-Pfalz bekannt. So zeigt etwa die Maxquelle in Bad Dürkheim eine Arsenkonzentration von mehreren Milligramm pro Liter. Die Löslichkeit der Arsenverbindungen ist stark vom Redoxpotential des Grundwassers abhängig und kann damit auch relativ kleinräumig stark variieren.

In der Fläche und als Folge eines potentiell diffusen Stoffeintrags spielt Arsen keinerlei Rolle und ist damit nach der WRRL in Rheinland-Pfalz nicht Zustands-relevant. Erhöhte Befunde sind lokaler Natur und an entsprechende Milieubedingungen im Grundwasser bzw. eine geogene Verfügbarkeit gebunden (Abb. 31).

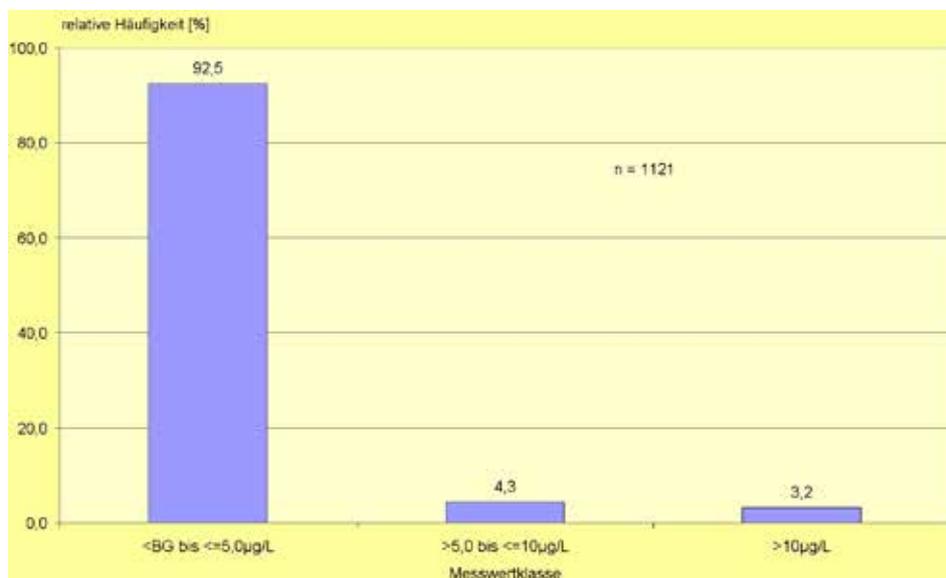


Abb. 30: Häufigkeitsverteilung der Arsenwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

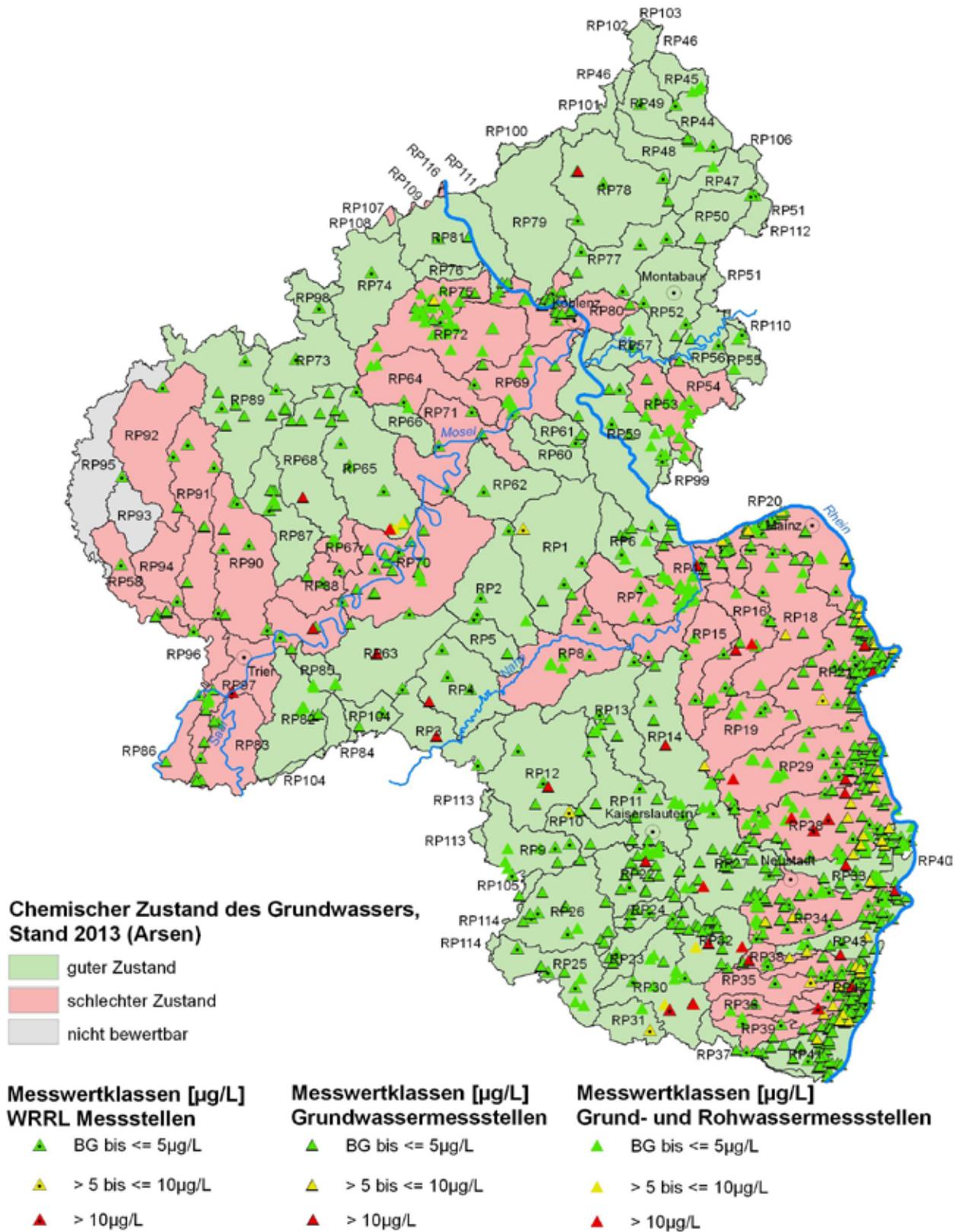


Abb. 31: Arsen im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1121)

Cadmium

Wie Arsen gehört auch Cadmium zu den human- und ökotoxikologisch relevanten Parametern und wurde mit einem nationalen Grundwasserschwellenwert von $0,5 \mu\text{g/L}$ belegt, während der Grenzwert der Trinkwasserverordnung deutlich höhere $3 \mu\text{g/L}$ beträgt. Der schärfere Schwellenwert für das Grundwasser wurde unter ökologischen Aspekten abgeleitet.

Für die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz standen neben den 255 oberflächennahen WRRL-Messstellen die Daten von weiteren 759 Grund- und Rohwassermessstellen zur Verfügung. Dabei zeigen nur knapp 2 % dieser Messstellen aktuell eine Überschreitung des sehr niedrigen nationalen Schwellenwertes (Abb. 32), der mit den Ergebnissen von Voruntersuchungen oftmals aber nicht bestätigt werden kann. Der gegenüber der Trinkwasserverordnung sehr niedrige nationale Grundwasser-Schwellenwert für Cadmium bedingt, dass eine Vielzahl von Analysen aus dem Rohwasser-Datenkollektiv zur Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper gemäß WRRL nicht herangezogen werden kann. Berücksichtigt wurden lediglich Cadmiumanalysen mit einer Bestimmungsgrenze von mindestens 50% des Schwellenwertes, was im Rohwasserdatenkollektiv oftmals nicht erreicht wird.

Bei nur knapp 2% Schwellenwertüberschreitungen überrascht es nicht, dass dieser Parameter keine regionalen Auffälligkeiten zeigt und damit in Rheinland-Pfalz völlig ohne Belang für die chemische Zustandsbeschreibung der Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörpergruppen ist (Abb. 33).

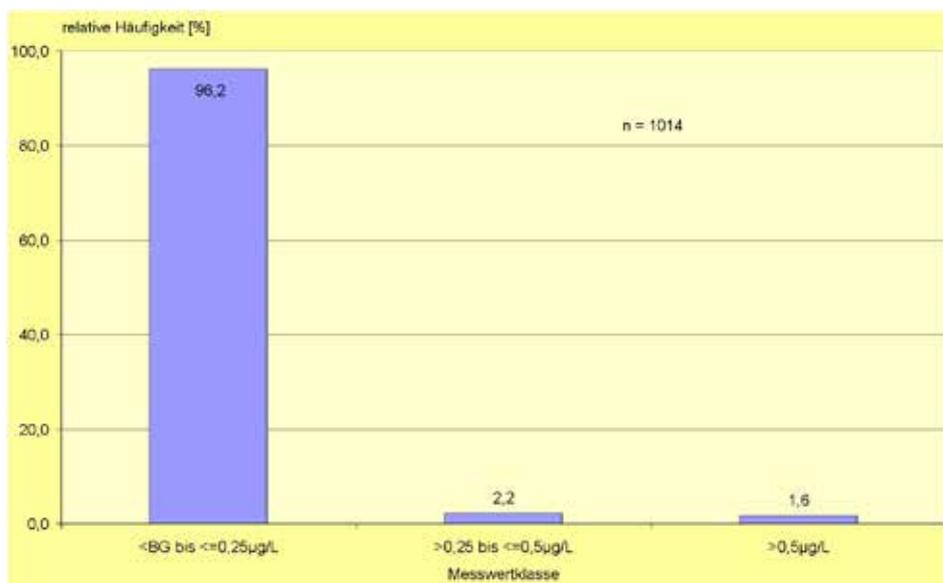


Abb. 32 : Häufigkeitsverteilung der Cadmiumwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

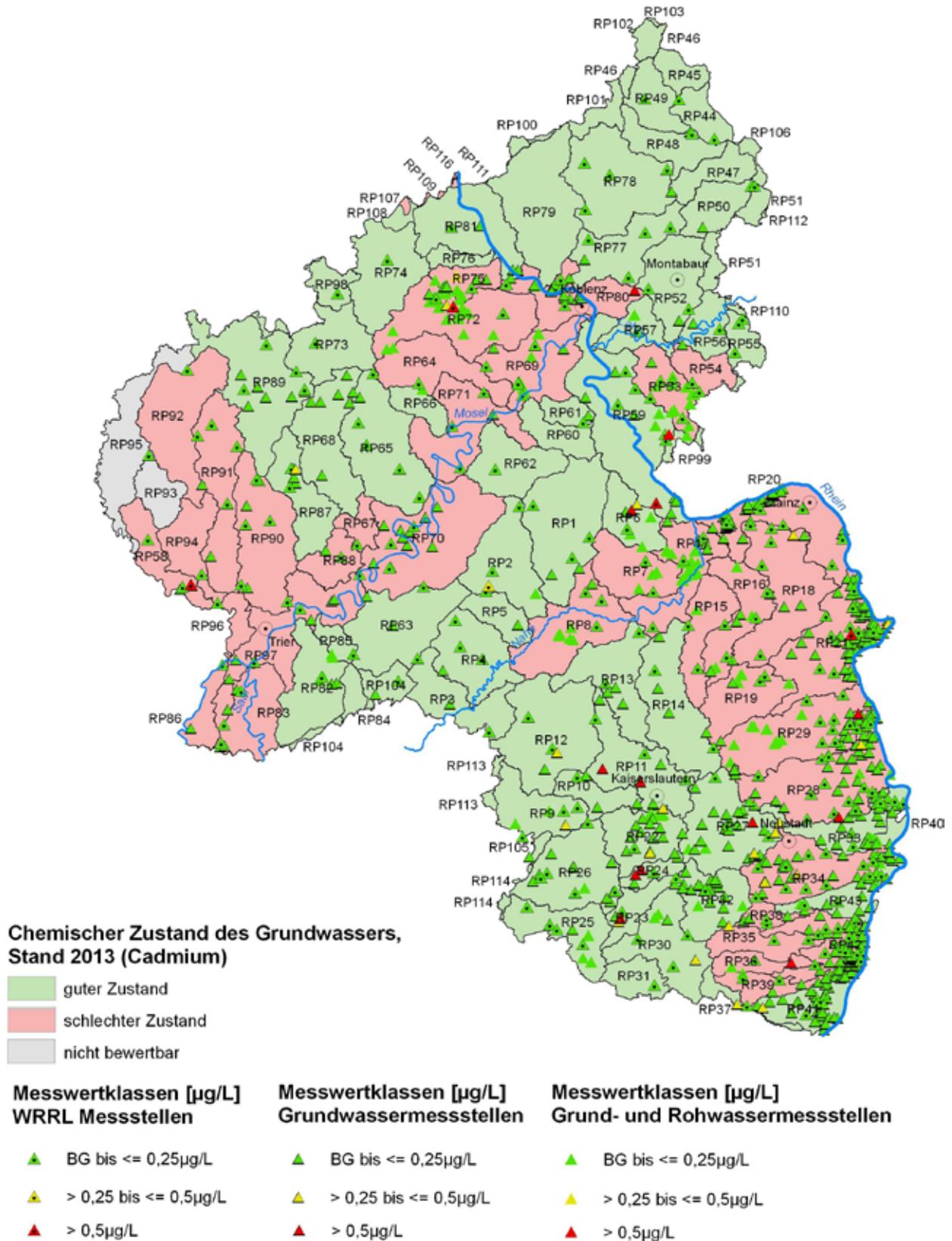


Abb. 33: Cadmium im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1014)

Blei

Für das Grundwasser wie seit Dezember 2013 auch für das Trinkwasser gilt in Deutschland ein nationaler Schwellenwert bzw. Grenzwert von 10 µg/L. Unter dem Aspekt dieses Schwellenwertes ist Blei in keiner Weise für die Zustandsbeschreibung des Grundwassers in Rheinland-Pfalz von Belang. Selbst 50% dieses Schwellenwertes werden praktisch nicht erreicht (Abb. 34 und Abb. 35).

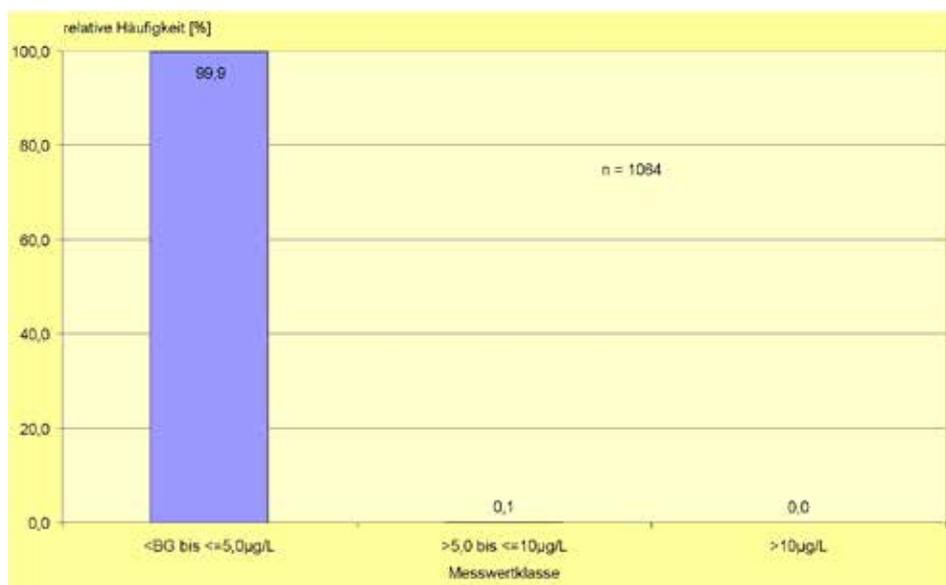


Abb. 34: Häufigkeitsverteilung der Bleiwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

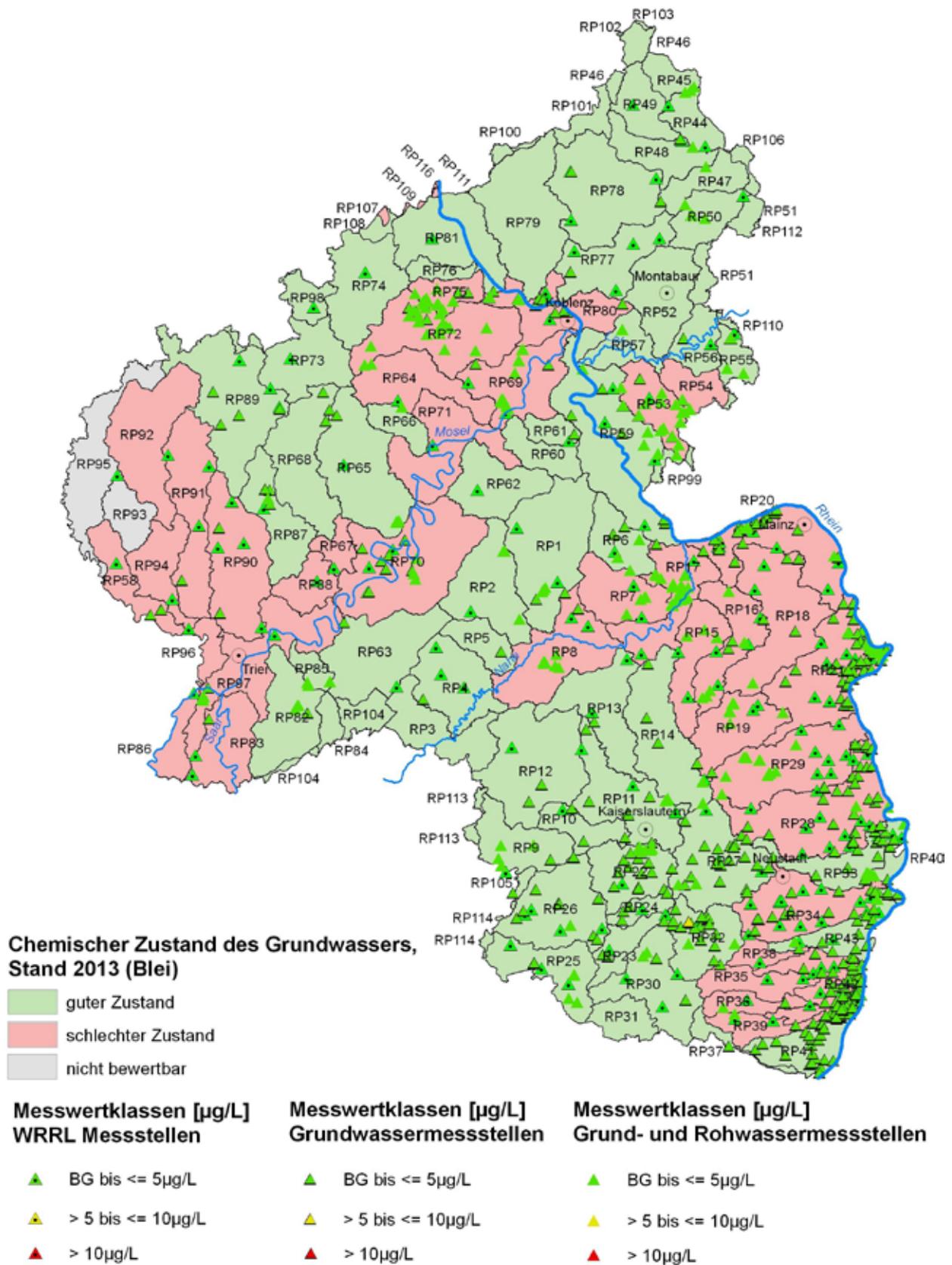


Abb. 35: Blei im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1121)

Quecksilber

Für Quecksilber im Grundwasser gilt ein ökologisch abgeleiteter nationaler Schwellenwert von $0,2 \mu\text{g/L}$, der um den Faktor 5 strenger ist als der Trinkwassergrenzwert von $1 \mu\text{g/L}$. Der strenge Schwellenwert für Quecksilber im Grundwasser ist ökotoxikologisch abgeleitet.

Da Quecksilber – abgesehen vom partikulären oder schwebstoffgebundenen Transport – in der Hydrosphäre praktisch immobil ist, überrascht es nicht, dass dieser Parameter für die Zustandsbeschreibung der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz ohne jeden Belang ist (Abb. 36 und Abb. 37). Die wenigen positiven Messwerte lassen sich der Erfahrung nach meist nicht reproduzieren und die beiden vorliegenden Schwellenwertüberschreitungen sich durch Vorbefunde auch nicht bestätigen. Da dieser Parameter in der Fläche als völlig irrelevant zu bezeichnen ist, wird auch nur eine verminderte Analysenkapazität auf ihn verwendet.

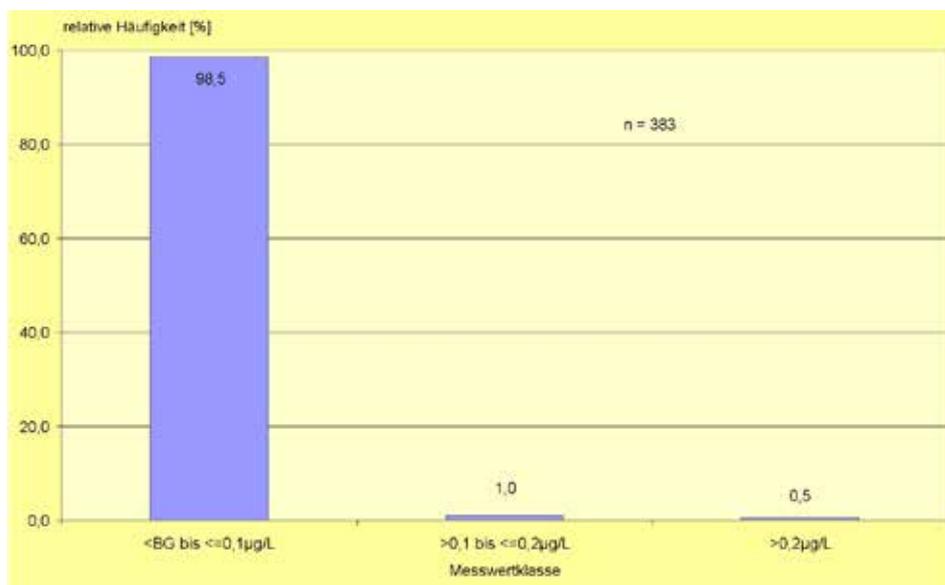


Abb. 36: Häufigkeitsverteilung der Quecksilberwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

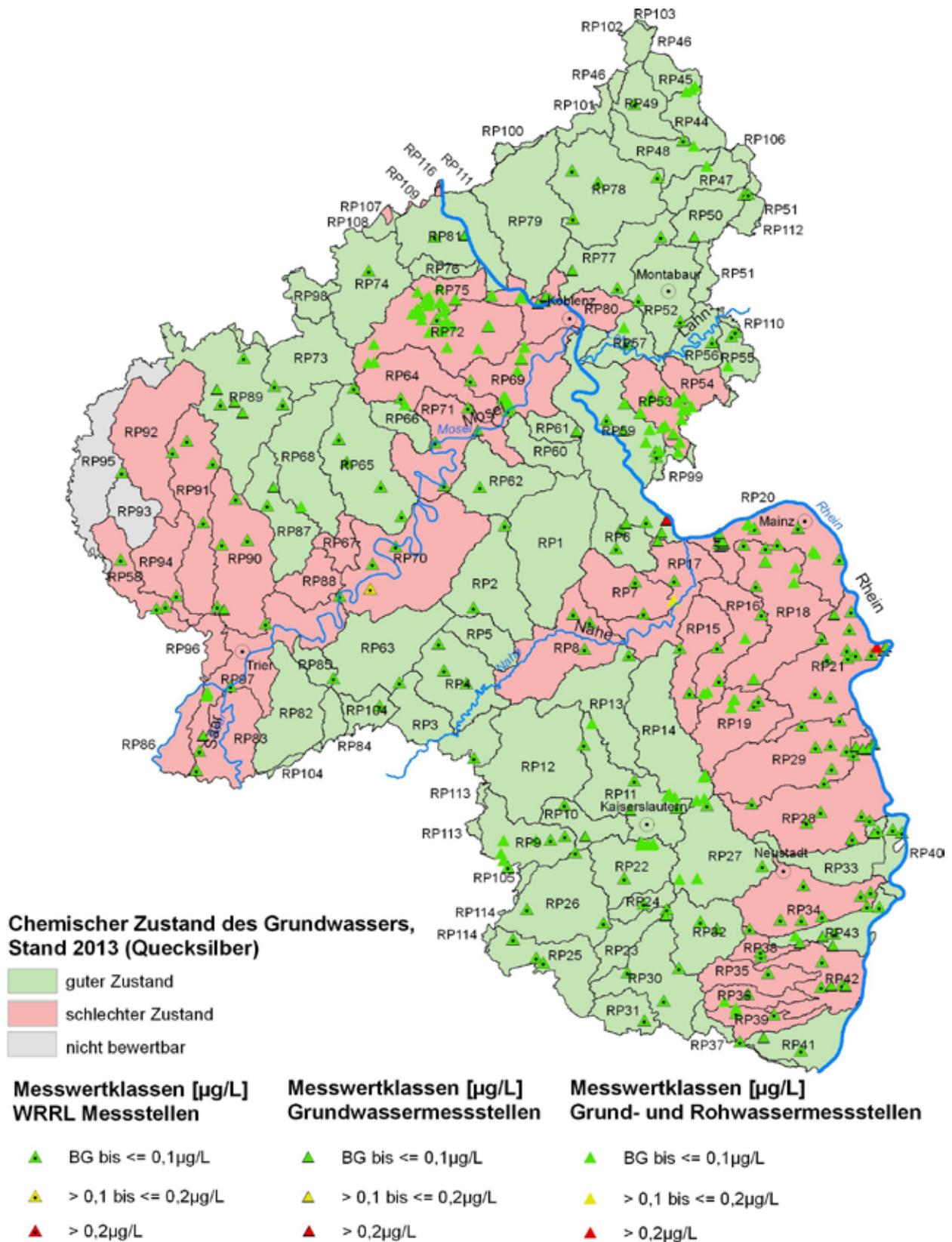


Abb. 37: Quecksilber im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 383)

Chlorid

Für Chlorid im Grundwasser gilt wie im Trinkwasser in Deutschland ein nationaler Schwellenwert bzw. Grenzwert in Höhe von 250 mg/L. Von den insgesamt 1662 zur Verfügung stehenden Grund- und Rohwassermessstellen, darunter 255 oberflächennahe WRRL-Messstellen, übersteigen nur 0,5 % diesen Schwellenwert (Abb. 38).

Höhere Chloridwerte kommen verbreitet im dichten Siedlungs- und Verkehrsraum um Ludwigshafen vor. Oftmals liegen betroffene Messstellen im Abstrombereich von Autobahnen und stark befahrenen Straßen mit überregionaler Bedeutung. Die erhöhten Messwerte werden in diesen Fällen auf die Verwendung von Auftausalzen zurückgeführt. In der Fläche und damit für die Zustandsbeschreibung der Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörpergruppen sind diese Einzelmessstellen jedoch ohne jede Relevanz (Abb. 39).

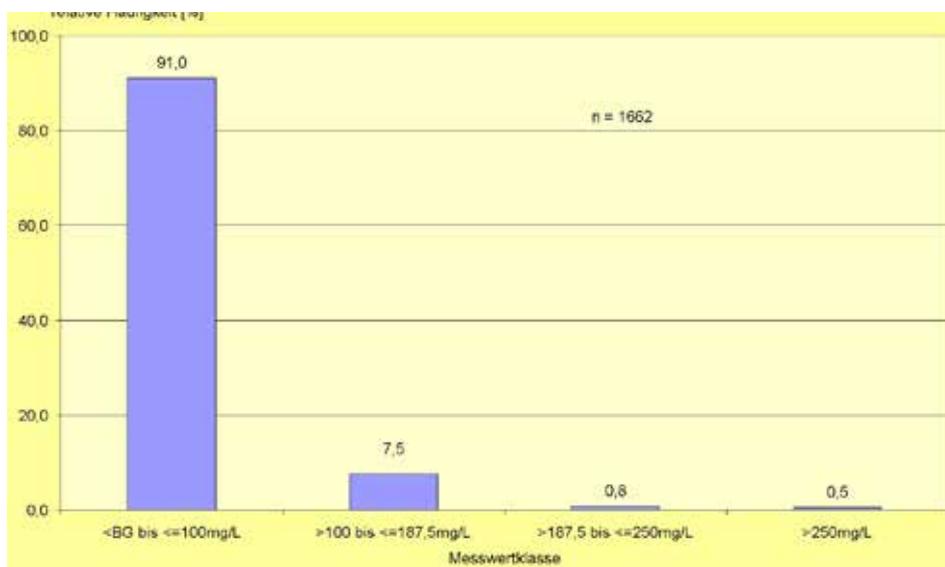


Abb. 38: Häufigkeitsverteilung der Chloridwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

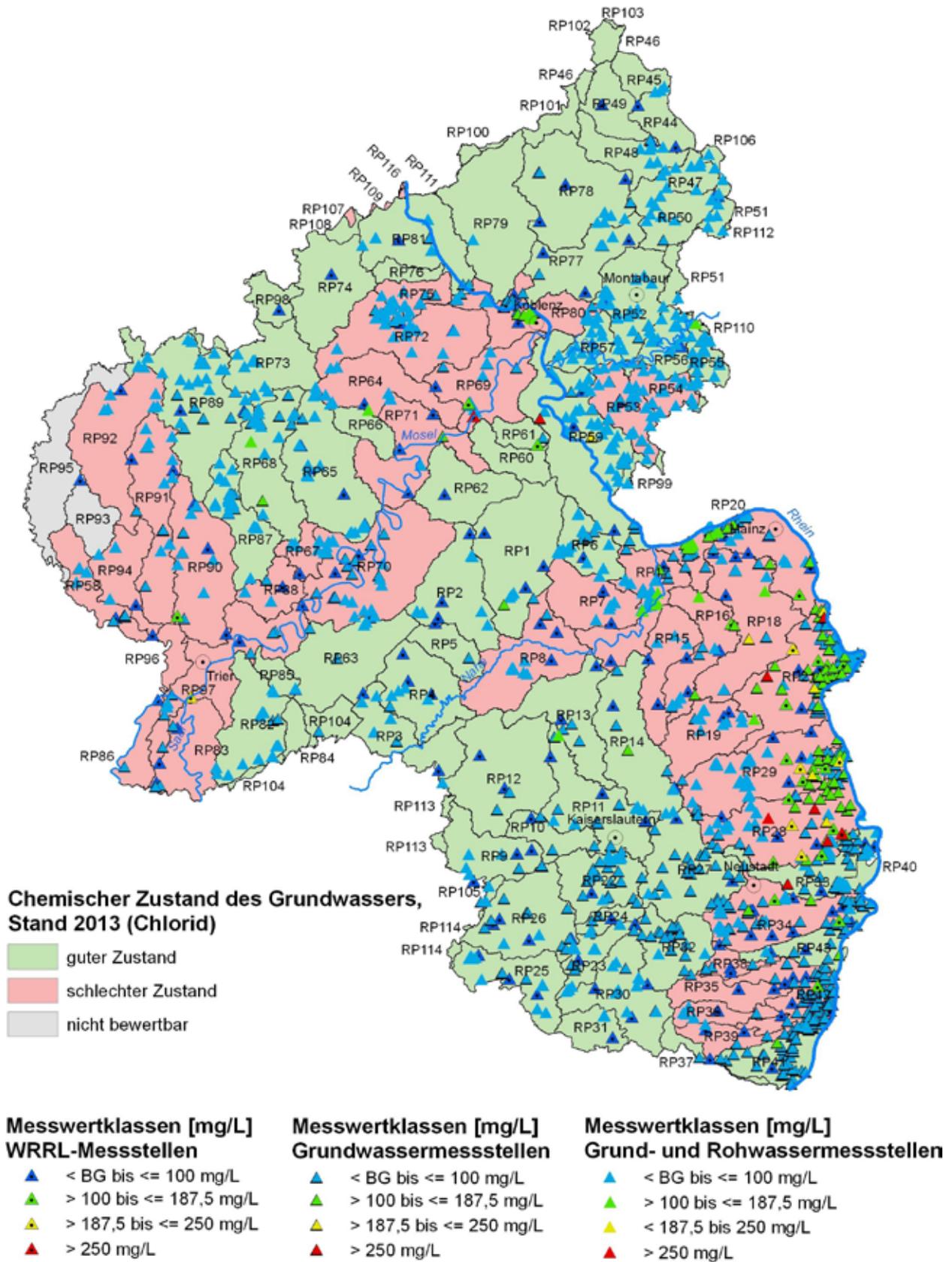


Abb. 39: Chlorid im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1662)

Sulfat

Für Sulfat gilt ein Trinkwassergrenzwert von 250 mg/L. Der nationale Schwellenwert für Grundwasser der geltenden Grundwasserverordnung beträgt hingegen 240 mg/L, was aber mit der in Bearbeitung befindlichen Neufassung ebenfalls auf 250 mg/L angeglichen werden soll. Zur Zustandsbewertung der Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörpergruppen stehen die Messdaten von insgesamt 1660 Grund- und Rohwassermessstellen, darunter 255 regelmäßig untersuchte oberflächennahe WRRL-Messstellen, zur Verfügung. Von diesen übersteigen gut 7 % den Grundwasser-Schwellenwert (Abb. 40).

Diese Überschreitungen lassen sich im nördlichen Oberrheingraben lokalisieren. Andere Landesteile sind hiervon nicht betroffen. Im Einzelnen handelt es sich um den Eicher Rheinbogen sowie den Großraum Ludwigshafen. Auch Teile der Rheinhessischen Rheinniederung zwischen Mainz und Bingen sind betroffen (Abb. 41). In der Spitze werden Sulfatwerte bis zu 600 mg/L erreicht.

Die Abtrennung geogener Quellen von anthropogenen Eintragspfaden ist in dieser dicht besiedelten und landwirtschaftlich intensiv genutzten Region außerordentlich schwierig. Als natürlich, ubiquitär überprägter Hintergrundwert ergibt sich aus präselektierten Datensätzen in diesem Raum ein Median von 96 mg/L sowie ein 90%-Perzentil von 363 mg/L. Die Komponentenseparation zur Abschätzung primärer von überlagernden Komponenten ergibt einen Hintergrundwert von 136 mg/L (LGB / LUWG 2012: Beschaffenheit natürlicher, ubiquitär überprägter Grundwässer). Jedenfalls ist von einem erhöhten geogenen Hintergrundwert auszugehen, der eine erhebliche anthropogene Überprägung erfährt, die insbesondere durch eine sehr niedrige Grundwasserneubildung bei nur gering mächtigen oberen Grundwasserleitern zu sehr hohen Sulfatkonzentrationen führen kann.

Anthropogene Quellen erhöhter Sulfatwerte im oberflächennahen Grundwasser können Beeinflussungen durch den Siedlungsraum (Abwässer, Deponien), aber auch unmittelbare und mittelbare Einflüsse durch die landwirtschaftliche Bodennutzung sein. So zeigt auch Kalium im nördlichen Oberrheinraben um Ludwigshafen und im Bereich des Eicher Rheinbogens auffällig erhöhte Werte, was ggf. auf Kaliumsulfat-haltige Düngemittel zurückgeführt werden kann. Auch kann bei der chemotrophen Nitratreduktion aus Sulfiden Sulfat entstehen. Die von erhöhten Sulfatwerten betroffenen Grundwasserkörper sind allerdings bereits wegen zu hoher Nitrat- und Ammoniumwerte als „chemisch schlecht“ eingestuft.

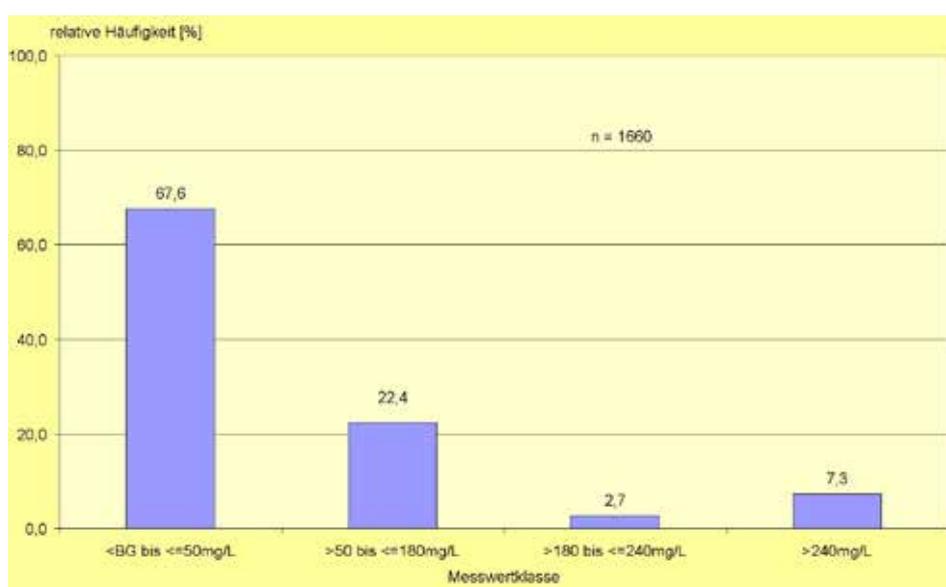


Abb. 40: Häufigkeitsverteilung der Sulfatwerte aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

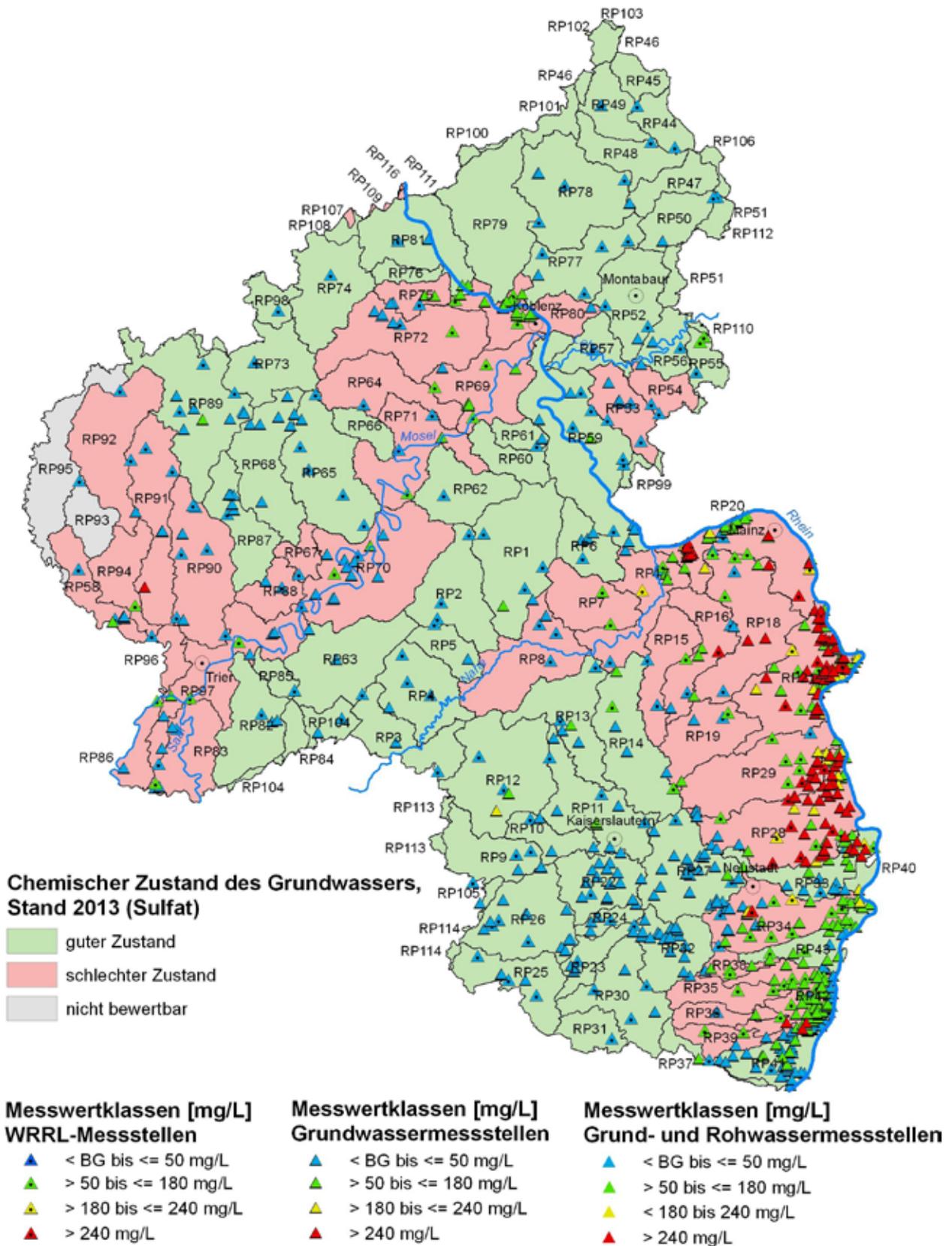


Abb. 41: Sulfat im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 1660)

Summe Tri- und Tetrachlorethen

Für die Summe der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffverbindungen Tri- und Tetrachlorethen gilt sowohl in der Trinkwasser- als auch in der Grundwasserverordnung ein Grenz- bzw. nationaler Schwellenwert von 10 µg/L in der Summe. Lediglich bei einer der 517 betrachteten Messstellen (0,2 %) wird der Schwellenwert überschritten, was jedoch auf einen Schadensfall zurückzuführen und damit nicht flächenrelevant ist (Abb. 42). Auch die beiden Überschreitungen von 75% des SW sind auf einen weiteren Schadensfall zurückzuführen.

Da weder in der Fläche SW-Überschreitungen auftreten noch die beiden Schadensfälle eine relevante Flächenausdehnung besitzen, ist auch dieser Parameter für die Beschreibung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper bzw. Grundwasserkörpergruppen in Rheinland-Pfalz ohne Relevanz (Abb. 43).

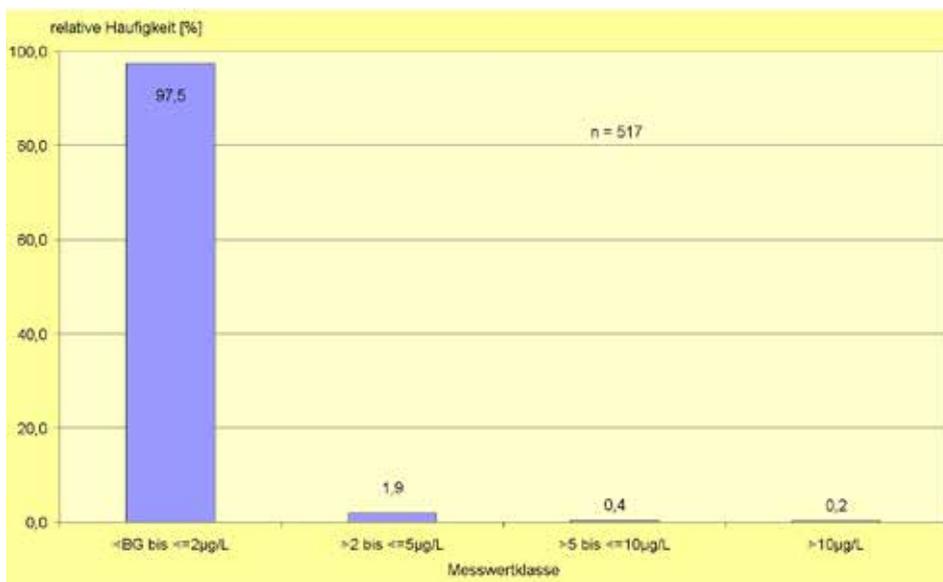


Abb. 42: Häufigkeitsverteilung der Werte von Tri- und Tetrachlorethen aller landesweit untersuchten Grund- und Rohwassermessstellen des Zeitraums 2007 bis 2012

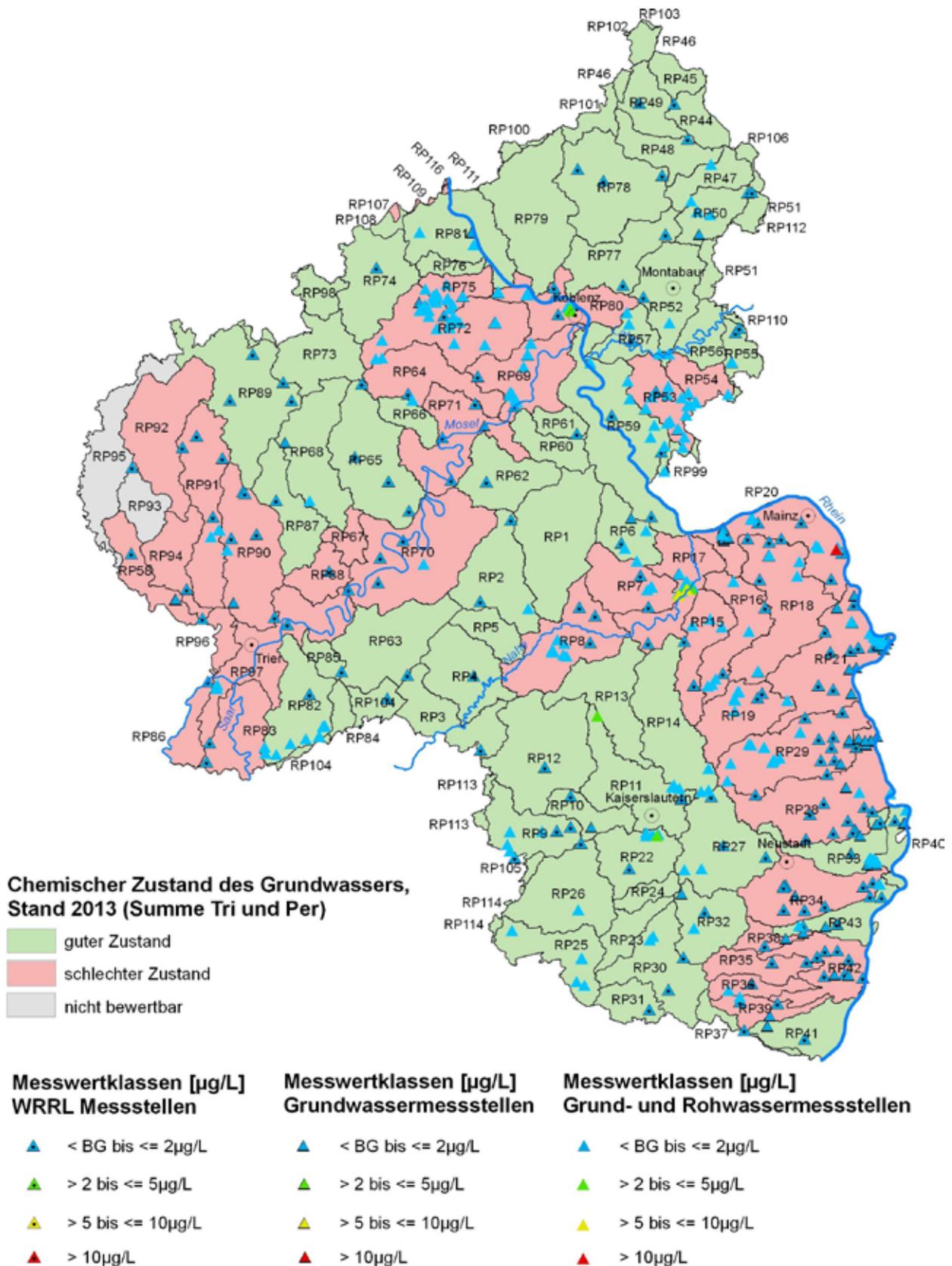


Abb. 43: Summe von Tri- und Tetrachlorethen im oberflächennahen Grund- und Rohwasser des Zeitraums 2007–2012 (n = 517)

5.2.5 Risikoabschätzung diffuse Quellen

Von den 117 Grundwasserkörpern (GWK) in Rheinland-Pfalz befinden sich nach der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013/14 derzeit insgesamt 42 GWK im „chemisch schlechten Zustand“ bzw. sind als „at risk“ zu bewerten, den „guten chemischen Zustand“ bis zum ersten Zieljahr 2015 zu erreichen (Abb. 44). Diese Einstufung ist allein auf erhöhte Stickstoffeinträge aus diffusen Quellen zurückzuführen, im Wesentlichen als Folge der Düngemittelanwendung bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung. In den genannten 42 GWK sind verbreitet Nitratwerte im oberflächennahen Grundwasser anzutreffen, die die europäische Qualitätsnorm von 50 mg/L zum Teil deutlich übersteigen. Auch Ammonium, das auf die gleiche Eintragsquelle wie die Nitrate zurückzuführen ist, zeigt flächhaft in einigen GWK Konzentrationen oberhalb des nationalen Schwellenwerts von 0,5 mg/L. Weitere nach der Wasserrahmenrichtlinie bzw. der Grundwasserverordnung zu prüfende Zustandsparameter (Pflanzenschutzmittel u. a.) spielen in Rheinland-Pfalz keine Rolle. Erhöhte Sulfatwerte kommen zwar im nördlichen Oberrheingraben verbreitet vor, wobei aber eine sehr hohe geogene Grundlast bei der Bewertung zu berücksichtigen ist.

Bezogen auf die Gesamtfläche der betroffenen 42 GWK wird unter 41% der Landesfläche derzeit der „gute chemische Zustand“ des Grundwassers verfehlt. Da jedoch die meisten GWK hinsichtlich der Flächennutzung inhomogen aufgebaut sind, sind Qualitätsnormüberschreitungen tatsächlich nur unter den landwirtschaftlich genutzten Teilflächen der betroffenen GWK anzutreffen. Bezogen auf ganz Rheinland-Pfalz bedeutet dies, dass unter 23% der Landesfläche bzw. unter 51% der landwirtschaftlich genutzten Fläche derzeit der „gute chemische Zustand“ des Grundwassers nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie verfehlt wird.

Die mit der Aktualisierung der Bestandsaufnahme erstmals durchzuführende Trendanalyse lässt signifikante Tendenzen bezogen auf die Gesamtfläche eines Grundwasserkörpers nicht erkennen. Trends an einzelnen Messstellen sind stets einzugsgebietsbezogen, wobei sich Trends an einzelnen Messstellen sinnhaft nicht auf GWK-Ebene aggregieren lassen. Bei den 120 Trendmessstellen am stärksten vertreten ist die Gruppe mit gleichbleibenden Konzentrationen (61%), während die Anzahl von Messstellen mit fallendem Trend (21%) die der mit steigendem Trend (18%) leicht übersteigt.

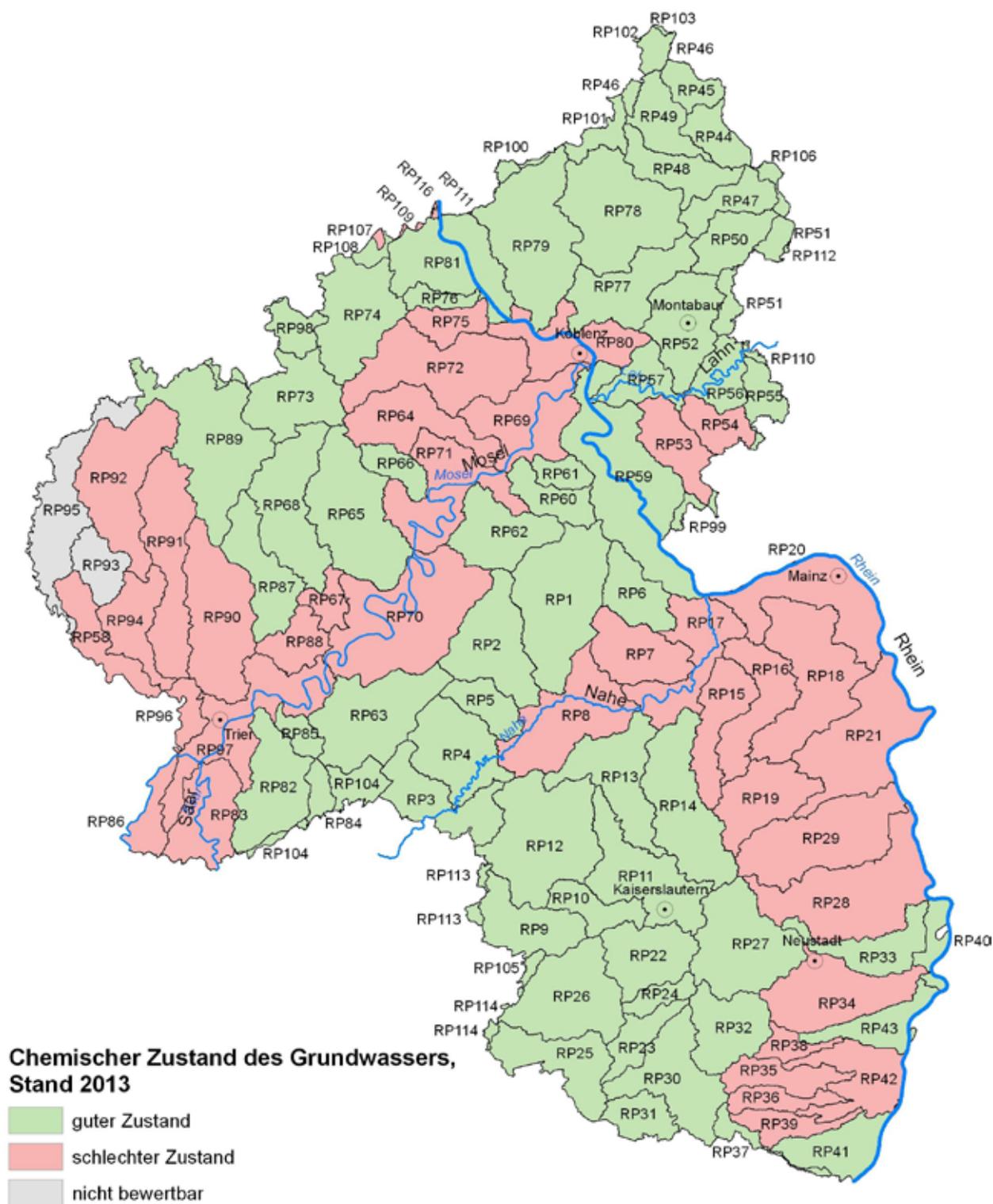


Abb. 44: Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz nach der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013

Regionale Bewertung

Grundwasserkörpergruppe „Unteres Nahetal“, BG Mittelrhein (GWK-Nr. 7, 8, 17)

Die Grundwasserkörper-Gruppe „Unteres Nahetal“ mit einer Flächenausdehnung von insgesamt 725 km² wird geprägt durch einen landwirtschaftlich genutzten Flächenanteil von über 45%, wobei Dauerkulturen mit bis zu 18% im GWK 17 relativ stark vertreten sind (Weinbau). Die Grundwasserneubildung beträgt nur geringe 50 bis 80mm/a. Aus dieser relativ geringen Grundwasserneubildung können erhöhte Nitratkonzentrationen im oberflächennahen Grundwasser resultieren.

Von acht WRRL-Messstellen überschreiten aktuell drei die EU-Qualitätsnorm für Nitrat. Bei rund 11 Mio.m³/a Rohwasserentnahmen zur Trinkwassergewinnung in dieser GWK-Gruppe zeigen zudem 18 Rohwassermessstellen Nitratwerte von über 50 mg/L. Die Qualitätsnormüberschreitungen liegen jedoch meist nur wenig über 50mg/L. Lediglich im nördlichen Bereich, im Großraum Bingen, werden auch Nitratkonzentrationen von über 100mg/L im oberflächennahen Grundwasser erreicht.

Nur eine der acht WRRL-Messstellen zeigt bei ohnehin schon zu hohen Nitratwerten einen weiter ansteigenden Trend. Dieser Einzelfall lässt sich jedoch nicht in die Fläche extrapolieren, so dass für die gesamte GWK-Gruppe kein Trend zu verzeichnen ist. Die erhöhten Nitratwerte im Grundwasser sind im Wesentlichen auf den Weinbau und ehemals zu hohe Düngegaben zurückzuführen.

Aufgrund der sehr niedrigen Grundwasserneubildung und den im Porengrundwasserleiter relativ geringen Grundwasserfließgeschwindigkeiten ist bei mittlerem Nitratrückhaltevermögen und mittlere Mächtigkeit schützender Bodenüberdeckungen erst mit einer mittelfristigen Ansprache auf Maßnahmen zur Minderung der Stickstoffeinträge aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung zu rechnen. Als Zieljahr zur Erreichung des „guten chemischen Zustands“ wird 2021 prognostiziert.

Grundwasserkörpergruppe „Rheinhessen“, BG Ober- und Mittelrhein (GWK-Nr. 15, 16, 18, 19, 20, 21)

Die Grundwasserkörpergruppe „Rheinhessen“ gehört mit einer Flächenausdehnung von 1.584km² zu den niederschlagsärmsten Regionen von Rheinland-Pfalz. Mit einem Anteil von bis zu 85% landwirtschaftlicher Nutzfläche an der Gesamtfläche der GWK dieser Gruppe, gehört Rheinhessen zu den landwirtschaftlich am intensivsten genutzten Gebieten in Rheinland-Pfalz. Auch der Anteil von Sonder- und Dauerkulturen (i. W. Wein- und Obstbau) nimmt mit bis zu 28% einen hohen Flächenanteil ein. Die Grundwasserneubildung beträgt lediglich 20 bis 60 mm/a, wobei in einzelnen Jahren sogar negative Wasserbilanzen auftreten können. Bei hoher Mächtigkeit schützender Löss-Lehm-Bodenüberdeckungen im Zentralteil der GWK-Gruppe, dem rheinhessischen Plateau, von bis zu 25m liegt ein insgesamt hohes Nitratrückhaltevermögen vor. Gleichzeitig bedeutet dies jedoch auch, dass Maßnahmen zur Minderung von Stickstoffeinträgen aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung erst mit deutlichem zeitlichem Verzug ansprechen können. Während in der Rheinniederung das Zieljahr 2021 realistisch erscheint, muss im Zentralteil der GWK-Gruppe von 2027 ausgegangen werden.

Bei 34 WRRL-Messstellen sind 20 von Qualitätsnormüberschreitungen für den Parameter Nitrat betroffen. Darüber hinaus zeigen zahlreiche oberflächennahe Grundwassermessstellen anderer Messnetze sowie Rohwassermessstellen z. T. deutlich erhöhte Nitratwerte. Während im Bereich des Plateaus häufig bis zu 80mg/L Nitrat zu messen sind, können im oberflächennahen Porengrundwasserleiter der Rheinniederung bei oxischem Milieu Spitzenwerte bis zu 200mg/L auftreten. Bei einigen

ohnein schon zu hoch belasteten Messstellen sind zudem steigende Nitratkonzentrationen festzustellen. Gleichwohl lassen sich diese nicht auf die Fläche der gesamten GWK-Gruppe extrapolieren und sind stets an das betreffende Einzugsgebiet gebunden.

In der Spitze des Eicher Rheinbogens sind bei reduzierenden Grundwasserverhältnissen verbreitet Schwellenwertüberschreitungen für den Parameter Ammonium zu messen. Die Grundwasserentnahmen zu Trinkwasserzwecken erfolgen in dieser GWK-Gruppe im Wesentlichen durch die Gewinnung von Uferfiltrat des Rheins, so dass keine unmittelbare Konfliktsituation zwischen landwirtschaftlicher Bodennutzung und Trinkwassergewinnung zu verzeichnen ist.

Grundwasserkörpergruppe „Saargau“, BG Mosel (GWK-Nr. 83, 86)

Die wasserwirtschaftlich unbedeutende GWK-Gruppe „Saargau“ erreicht eine Flächenausdehnung von 282 km². Der landwirtschaftlich genutzte Flächenanteil beträgt gut 40%, wobei ähnlich der GWK-Gruppe 'Unter-Mosel' die Weinbauliche Bodennutzung für die Zustandseinstufung maßgeblich ist, bei der in der Vergangenheit sehr hohe Düngegaben erfolgten.

Beide WRRL-Messstellen überschreiten die Qualitätsnorm für Nitrat knapp, eine davon allerdings mit steigendem Trend. Darüber hinaus ist eine weitere Messstelle aus einem anderen Messprogramm betroffen. Bei einer Grundwasserneubildung von bis zu 140 mm/a sollte eine Zielerreichung bis zum Jahr 2021 möglich sein.

Grundwasserkörper „Neuwieder Becken“, BG Mittelrhein (GWK-Nr. 80)

Der Grundwasserkörper 80 wird bei einer hohen Besiedlungsdichte (Siedlungs- und Verkehrsfläche 28%) zu 43% landwirtschaftlich genutzt, wobei Ackerbau vorherrscht. Bei einer Grundwasserneubildung von 120 mm/a findet mit 17 Mio. m³/a eine sehr hohe Grundwasserentnahme zu Trinkwasserzwecken statt, die aber überwiegend aus der Uferfiltratgewinnung gedeckt wird.

Von vier Messstellen des operativen WRRL-Messnetzes zeigen zwei Qualitätsnormüberschreitungen für den Parameter Nitrat. Darüber hinaus sind auch einige Messstellen aus anderen Messnetzen betroffen. Beide operativen Messstellen zeigen einen fallenden Trend, wobei aber mit aktuell 70 bis 80 mg/L die Qualitätsnorm weiterhin überschritten bleibt. In einem rechtsrheinischen Gewinnungsgebiet erfolgt bereits seit etwa 20 Jahren eine erfolgreiche Kooperation zwischen Wasserversorger und Landwirtschaft. Eine Zielerreichung bis zum Jahr 2021 erscheint realistisch.

Grundwasserkörpergruppe „Maifeld – Pellenz“, BG Mittelrhein und Mosel (GWK-Nr. 64, 69, 72, 75)

Die 922 km² große GWK-Gruppe „Maifeld – Pellenz“ wird zu 51% ihrer Fläche landwirtschaftlich genutzt, wobei der Ackerbau vorherrscht. Die Schutzwirkung der Deckschichten ist im nördlichen Teil der GWK-Gruppe verbreitet als ungünstig einzustufen. Durch flächenhaften Bims-Abbau geht diese Schutzwirkung verloren und es kommt zu mittelbaren Spitzen bei der Nitratfreisetzung. Die Grundwasserneubildung liegt mit bis zu 130 mm/a in einem für Rheinland-Pfalz mittleren Bereich. Für die Trinkwasserversorgung besitzt diese GWK-Gruppe bei einer jährlichen Entnahme von über 13 Mio. m³

eine besondere Bedeutung, da ein Ausweichen auf eine überregionale Versorgung oder die Gewinnung von Uferfiltrat keine realistischen Alternativen darstellen.

Von neun WRRL-Messstellen zeigen aktuell sechs eine Überschreitung der Nitrat-Qualitätsnorm von 50 mg/L. Auch Messstellen anderer Messnetze sowie Rohwassermessstellen werden von QN-Überschreitungen betroffen. In der Spitze liegen die Nitratwerte bei bis zu 100 mg/L. An zwei Messstellen dieser GWK-Gruppe lassen sich einzugsgebietsgebunden steigende Trends feststellen, die aber nicht auf die Gesamtfläche der Grundwasserkörpergruppe extrapoliert werden können. Dennoch erscheint eine Zielerreichung bis zum Jahr 2021 grundsätzlich möglich, sofern geeignete Maßnahmen zur Minderung der Nitratreinträge in das Grundwasser ergriffen werden.

Grundwasserkörpergruppe „Unter-Mosel“, BG Mosel (GWK-Nr. 70, 71, 97)

Bei einer Flächenausdehnung von insgesamt 1.107 km² der GWK- Gruppe „Unter-Mosel“ werden gut 40% landwirtschaftlich genutzt, wobei der Weinbau mit bis zu 10% maßgeblich hinsichtlich der Nitratbelastungen des oberflächennahen Grundwassers im Tal der Mosel ist. Die Messstellendichte in dieser GWK-Gruppe liegt bei lediglich 1/111 km². Von zehn WRRL-Messstellen zeigen vier Nitratwerte bis zu rund 60 mg/L und damit Qualitätsnormüberschreitungen. Grundwasserentnahmen zu Trinkwasserzwecken erfolgen im Tal der Mosel nur noch sehr vereinzelt. Auch in dieser Grundwasserkörpergruppe erscheint grundsätzlich eine Zeilerreichung bis zum Jahr 2021 realistisch.

Grundwasserkörpergruppe „Rhein-Pfalz“, BG Oberrhein (GWK-Nr. 28, 29)

Die GWK-Gruppe „Rhein-Pfalz“ umfasst mit einer räumlichen Ausdehnung von insgesamt 761 km² die Intensiv-Gemüseanbaugebiete im Großraum um Ludwigshafen. Der landwirtschaftlich genutzte Flächenanteil dieser dicht besiedelten GWK-Gruppe (Siedlungs- und Verkehrsfläche 25%) beträgt über 50%, wobei Dauer-/Sonderkulturen mit rund 15% vertreten sind. Mit nur rund 80mm/a Grundwasserneubildung, gut durchlässigen Böden und relativ geringen Grundwasserflurabständen werden bei hohen N-Salden aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung auch sehr hohe Nitratkonzentrationen in das oberflächennahe Grundwasser eingetragen.

Das WRRL-Messnetz erreicht in dieser GWK-Gruppe mit 1/28km² seine in Rheinland-Pfalz größte Dichte. 15 dieser sowie zahlreiche Messstellen anderer Messnetze überschreiten aktuell die Qualitätsnorm für Nitrat in Konzentrationen bis zu mehreren Hundert Milligramm pro Liter, während Rheinnah bei anoxischem Grundwassermilieu erhöhte Ammoniumkonzentrationen zu verzeichnen sind.

In der Rhein-Pfalz sind bei hoher Grundlast einzugsgebietsbezogen sowohl fallende wie auch steigende Nitratrends zu verzeichnen. Auf die Gesamtfläche der GWK-Gruppe lassen sich diese jedoch nicht extrapolieren. In Anbetracht der geringen Grundwasserneubildung, der relativ geringen Grundwasserfließgeschwindigkeit und der speziellen Flächennutzung ist ein Erreichen des „guten chemischen Zustands“ in dieser GWK-Gruppe bei einer Qualitätsnorm für Nitrat von 50mg/L unter Beachtung sozioökonomischer Aspekte kaum realisierbar. Hier sind nach der WRRL zulässige „weniger strenge Umweltziele“ wohl unumgänglich, soll der heimische Gemüseanbau weiterhin möglich sein. Nach entsprechenden Studien der LUFA Speyer erscheint das Erreichen von 80 bis 100mg/L Nitrat im Grundwasser unter bestimmten Randbedingungen langfristig als realistisch.

Eine Konfliktsituation mit der Trinkwasserversorgung ist jedoch nicht unmittelbar gegeben, da diesbezügliche Entnahmen im Wesentlichen aus tieferen Grundwasserhorizonten erfolgen.

Grundwasserkörpergruppe „Südliche Vorder-Pfalz“, BG Oberrhein (GWK-Nr. 34, 35, 36, 38, 39, 42)

Die GWK-Gruppe „südliche Vorder-Pfalz“ mit einer Flächenausdehnung von insgesamt 801km² unterliegt zu 60% der landwirtschaftlichen Bodennutzung wobei Sonder- und Dauerkulturen mit über 20% Flächenanteil vertreten sind. Während im Westen am Haardtrand der Weinbau dominiert, ist im Bereich der Riedelflächen der Feldfruchtanbau vorherrschend. Von der landwirtschaftlichen Bodennutzung ausgenommen sind in der südlichen Vorder-Pfalz die Schwemmfächer von Speyer- und Rehbach sowie der Bienwald an der Landesgrenze zu Frankreich. Die Grundwasserneubildung variiert in dieser GWK-Gruppe und beträgt im Mittel rund 150mm/a.

Von insgesamt 28 oberflächennahen WRRL-Messstellen (Messnetzdichte 1/29km²) zeigen 19 Qualitätsnormüberschreitungen für Nitrat, ebenso wie 10 weitere Grundwassermessstellen aus anderen Messnetzen. Auch in dieser GWK-Gruppe sind in der Rheinniederung bei anoxischen Grundwassermilieus zudem zahlreiche Schwellenwertüberschreitungen für den Parameter Ammonium anzutreffen.

In der südlichen Vorder-Pfalz liegen bei hoher Grundlast einzugsgebietsbezogen fallende Nitratrends neben steigenden Trends vor. Auch wenn Messstellen mit fallenden Trends überwiegen, lassen sich diese in der Summe nicht auf die Gesamtfläche der Grundwasserkörpergruppe extrapolieren. Für die Zielerreichung des guten chemischen Zustands wird 2027 prognostiziert. Mächtige Bodenüberdeckungen des Aquifers im Bereich der Riedelflächen, regional nur geringe Grundwasserneubildung und hohe Verweilzeiten des Grundwassers lassen eine zeitigere Maßnahmenansprache nicht erwarten.

Eine Konfliktsituation mit der Trinkwasserversorgung ist nicht unmittelbar gegeben, da diesbezügliche Entnahmen im Wesentlichen aus gespannten, tieferen Grundwasserhorizonten erfolgen.

Grundwasserkörpergruppe „Taunus“, BG Mittelrhein (GWK-Nr. 53, 54)

Die GWK-Gruppe „Taunus“ reicht bis in das Nachbarbundesland Hessen hinein, wobei der nördliche GWK 55 zu mehr als der Hälfte seiner Fläche in Hessen liegt. Selbst in diesem Mittelgebirge beträgt der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche an der GWK-Fläche bis zu 55%, wobei jedoch keine größeren, zusammenhängenden Nutzflächenanteile vorliegen.

Trotz der Mittelgebirgslage und einer mittleren jährlichen Niederschlagssumme von über 700mm beträgt die Grundwasserneubildung nur vergleichbar geringe 60 bis 70mm/a. Da lediglich eine extensive landwirtschaftliche Bodennutzung anzutreffen ist, wird die Qualitätsnorm für Nitrat nur an sehr wenigen Messstellen sehr knapp überschritten.

Von den sechs WRRL-Messstellen sind nur zwei mit Nitratwerten bis 55mg/L betroffen. Im für eine belastbare Zustandbewertung hinzugezogenen Rohwasser-Datenkollektiv liegen für weitere fünf Messstellen Nitratwerte knapp über 50mg/L vor, während 75% der Qualitätsnorm an mehreren Messstellen überschritten werden. Im Ergebnis führt dies zu der Zustandseinstufung „chemisch schlecht“, wobei eine Zielerreichung bis zum Jahr 2021 aber als wahrscheinlich betrachtet werden kann. Trends sind an den WRRL-Messstellen nicht zu verzeichnen, für Rohwassermessstellen liegen zur Beurteilung keine geeigneten Zeitreihen vor.

Grundwasserkörpergruppe „West-Eifel“, BG Mosel (GWK-Nr. 58, 90, 91, 92, 94, 96)

Die GWK-Gruppe „West-Eifel“ wird bei einer Flächenausdehnung von insgesamt 1.318km² zu 58% landwirtschaftlich genutzt, wobei ganz überwiegend Grün-/Weideland vorherrscht. Mit 1,2 Großvieheinheiten je Hektar findet lediglich im Gebiet der West-Eifel noch eine nennenswerte Viehhaltung in Rheinland-Pfalz statt. In den letzten Jahren hat zudem der Anbau von Energiepflanzen (i. W. Mais) in dieser Region an Bedeutung gewonnen. Die N-Salden sowie das Belastungspotential in dieser GWK-Gruppe sind als hoch bis sehr hoch zu bewerten. Mit Ausnahme des Grundwasserkörpers 92 ist in dieser GWK-Gruppe mit bis zu 220 mm/a die größte Grundwasserneubildungsrate in Rheinland-Pfalz anzutreffen, während die Grundwasserleiter im Zentralteil der GWK-Gruppe, dem Bitburger Land bei kurzen Verweilzeiten selbst nur gering höffig sind.

Bei angegebenen, hohen N-Salden sind nur an einer vergleichbar geringen Anzahl von Grundwassermessstellen Qualitätsnormüberschreitungen für den Parameter Nitrat festzustellen, in mehreren Fällen jedoch werden 75% der QN überschritten. Bei den gegebenen Rahmenbedingungen führen die relativ hohen N-Salden nur zu vergleichsweise geringen Nitratkonzentrationen im Grundwasser, jedoch zu hohen Frachten in den das Einzugsgebiet entwässernden Oberflächengewässern. In der West-Eifel sind mit einem Nitrat-Gebietsaustrag von 100 bis 150 kg/ha*a (Irsen, Enz, Prüm) die höchsten Werte in ganz Rheinland-Pfalz festzustellen.

Von den 16 WRRL-Messstellen dieser GWK-Gruppe zeigen fünf zumindest temporär Qualitätsnormüberschreitungen für den Parameter Nitrat. Dabei werden mit einer Ausnahme Konzentrationen von 55 bis 60 mg/L nicht überschritten. Auch zwei Rohwassermessstellen sind von erhöhten Nitratwerten betroffen. Darüber hinaus werden an mehreren Messstellen 75% der QN überschritten.

In der GWK-Gruppe 'West-Eifel' liegt eine Messstellendichte von lediglich 1/82 km² vor. Ursächlich ist, dass zunehmend ehemals zur Trinkwassergewinnung genutzten Quelfassungen aufgegeben und auch reprivatisiert wurden. Sie stehen damit zur Grundwasserbeobachtung aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht nicht mehr zur Verfügung. Vorhandene Trendmessstellen dieser GWK-Gruppe zeigen einzugsgebietsbezogen sowohl fallende wie auch steigende Trends, die sich aber nicht auf die Gesamtfläche der GWK-Gruppe extrapolieren lassen.

In dieser GWK-Gruppe wurden bereits in der Vergangenheit Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserversorger und Landwirtschaft zur Minderung der Nitratreinträge in das Grundwasser geschlossen. Von der noch in 2009 prognostizierten Zielerreichung bis 2015 muss jedoch Abstand genommen werden. Bei Einleitung entsprechender Maßnahmen zur Minderung N-Salden und der Nitratreinträge in das Grundwasser erscheint es aber als realistisch, das Zieljahr 2021 zu erreichen.

Grundwasserkörpergruppe „Wittlicher Senke“, BG Mosel (GWK-Nr. 67, 88)

Bei einer Flächenausdehnung von nur 164 km² wird die GWK-Gruppe „Wittlicher Senke“ zu fast 50% landwirtschaftlich genutzt, wobei Ackerbau und Grünland zu gleichen teilen vertreten sind. Die Grundwasserneubildung liegt mit 100 mm/a in einem für Rheinland-Pfalz mittleren Bereich.

Von vier WRRL-Messstellen zeigt eine mit Nitratwerten bis zu 60 mg/L eine Qualitätsnormüberschreitung, ebenso eine weitere Rohwassermessstelle. Darüber hinaus werden bei einigen weiteren Messstellen 75% der QN überschritten. In dieser GWK-Gruppe wurden bereits in der Vergangenheit

Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserversorger und Landwirtschaft zur Minderung der Nitrateinträge in das Grundwasser geschlossen. Ein Erreichen des Zieljahrs 2021 erscheint als realistisch.

Trends lassen sich an den operativen WRRL-Messstellen dieser GWK-Gruppe derzeit nicht feststellen.

Grundwasserkörpergruppe „Pfälzer Westrich“, BG Mosel-Saar (GWK-Nr. 25, 26, 105, 114)

Die Grundwasserkörpergruppe „Pfälzer Westrich“ umfasst eine Flächenausdehnung von 505 km², wovon etwas mehr als 50 % landwirtschaftlich genutzt werden. Mit 160 bis 180 mm/a ist die Grundwasserneubildung relativ hoch. Nachdem bei der ersten Revision der Bestandsaufnahme im Jahr 2008 diese GWK-Gruppe noch als 'at risk' einzustufen war, erlauben die nunmehr vorhandenen Beobachtungsreihen eine Einstufung als 'not at risk', sofern die N-Salden in der landwirtschaftlichen Bodennutzung keine gravierenden Änderungen erfahren. Im Bereich des Pfälzer Westrich ist es infolge des Rückgangs von Landwirtschaft im Nebenerwerb zu einem Mehr an Flächenstillegungen gekommen.

Von den 5 WRRL-Messstellen zeigt nur noch eine Messstelle aktuell einen Nitratwert von größer 50 mg/L, der jedoch über die Zeit deutlich schwankt. Diese Messstelle ist daher als nicht repräsentativ für die gesamte GWK-Gruppe einzustufen. Für weitere Messstellen, welche bei der Bestandsaufnahme 75 % der QN überschritten, sind inzwischen fallende Trends zu verzeichnen, so dass die Zielerreichung dieser GWK-Gruppe für 2015 als gesichert gelten kann.

Grundwasserkörpergruppe „Niederrhein“, BG Niederrhein (GWK-Nr. 107, 108, 115, 116, 117)

Die Grundwasserkörper des Bearbeitungsgebiets „Niederrhein“ liegen zu deutlich mehr als 50 % ihrer Fläche im Nachbarbundesland Nordrhein-Westfalen, das auch die Zustandseinstufung vorgenommen hat.

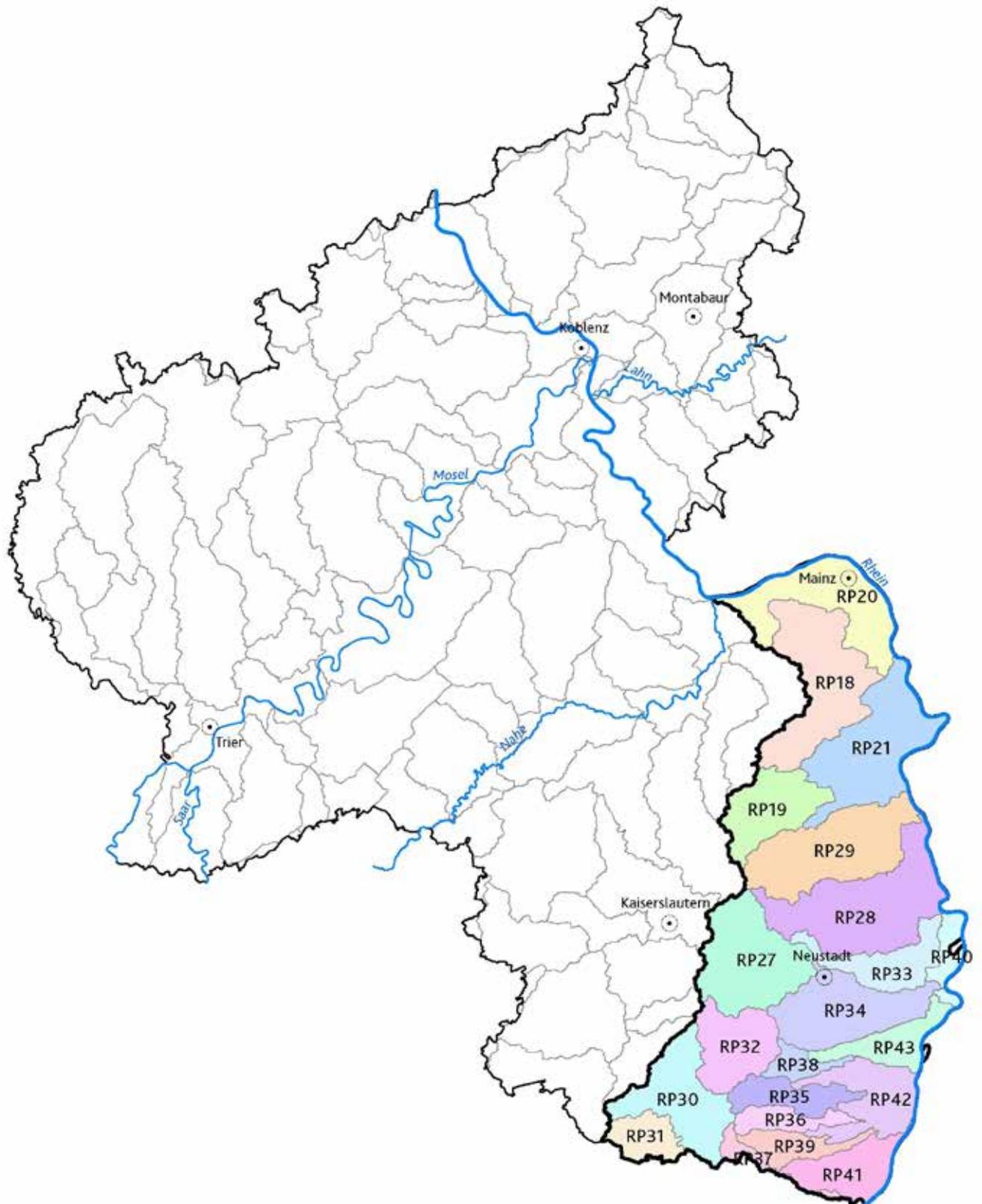
ANLAGEN

Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 in Tabellen und Themenkarten für die vier Bearbeitungsgebiete zusammengestellt. Alle Tabellen und Karten der Bestandsaufnahme stehen für den weiteren Gebrauch im LUWG digital zur Verfügung.

ANLAGE 1: TABELLEN UND KARTEN BG OBERRHEIN

Zusammenstellung der Grundwasserkörper

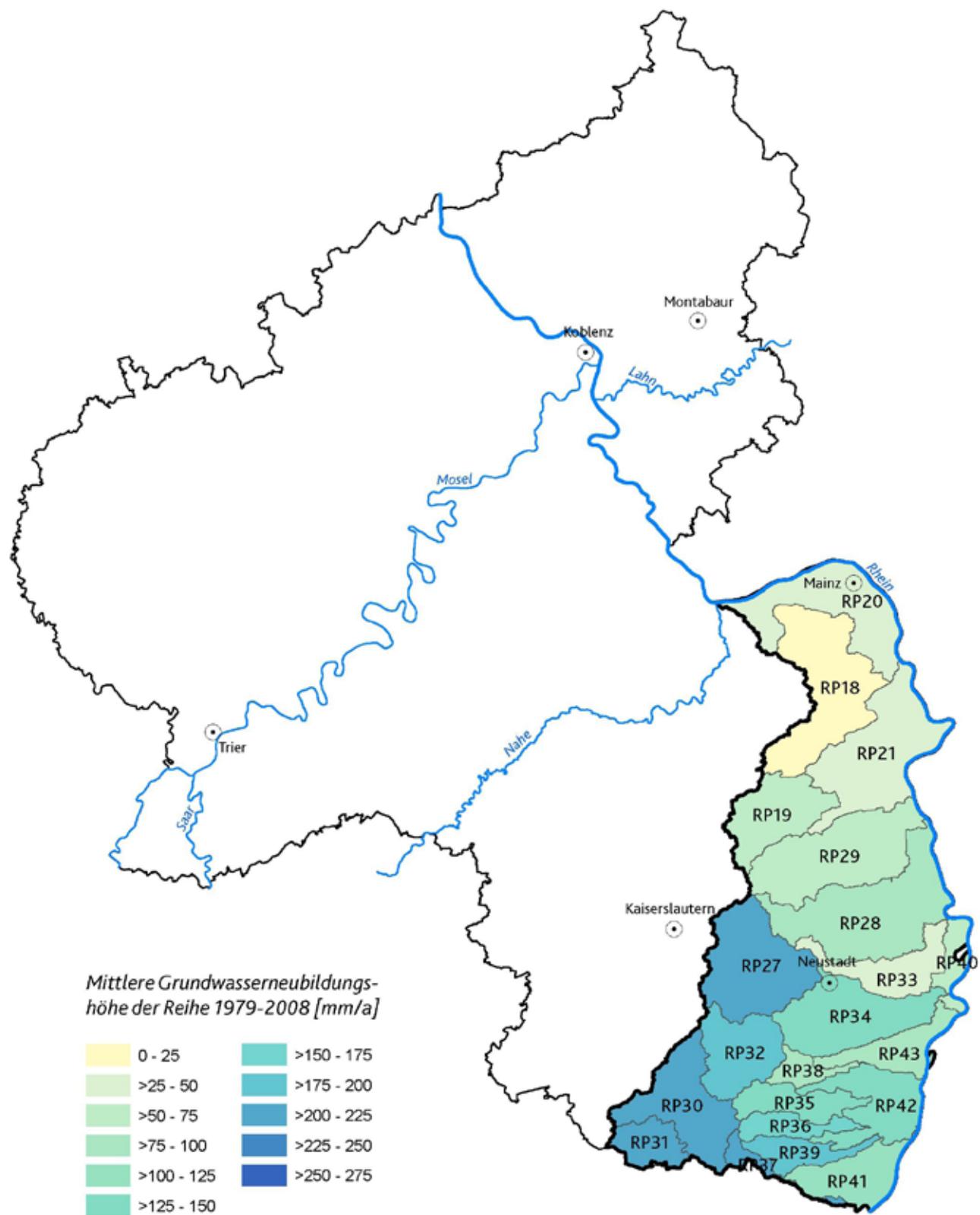
lfd. Nr.	GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirt- schaftl. Nutzfläche im GWK Anteil in %	Name der Grundwasserkörper	Bearbei- tungsgebiet
1	18	365,5	365,5	84,8	Selz	Oberrhein
2	19	197,8	197,8	67,1	Pfrimm, Quelle, Oberlauf	Oberrhein
3	20	296,6	296,2	58,9	Rhein, RLP, 8	Oberrhein
4	21	357,5	357,5	82,0	Rhein, RLP, 7	Oberrhein
5	27	311,8	311,8	2,4	Speyerbach, 1, Quelle	Oberrhein
6	28	413,1	413,1	48,7	Rhein, RLP, 5	Oberrhein
7	29	348,2	348,2	57,1	Rhein, RLP, 6	Oberrhein
8	30	261,2	254,9	8,9	Wieslauter, 1, Quelle	Oberrhein
9	31	93,3	93,3	6,6	Saarbach, Quelle	Oberrhein
10	32	187,7	187,7	10,2	Queich, 1, Quelle	Oberrhein
11	33	150,0	150,0	34,6	Rehbach	Oberrhein
12	34	277,2	277,2	60,1	Speyerbach, 2	Oberrhein
13	35	113,3	113,3	56,5	Klingbach	Oberrhein
14	36	74,5	74,5	52,0	Erlenbach	Oberrhein
15	37	107,6	39,3	24,5	Wieslauter, 2	Oberrhein
16	38	53,5	53,5	56,4	Queich 2	Oberrhein
17	39	86,5	86,5	64,1	Otterbach, Quelle	Oberrhein
18	40	65,4	65,4	34,3	Rhein, RLP, 4	Oberrhein
19	41	156,3	156,3	18,4	Rhein, RLP, 1	Oberrhein
20	42	196,2	196,2	63,0	Rhein, RLP, 2	Oberrhein
21	43	125,1	125,1	38,6	Rhein, RLP, 3	Oberrhein
Σ			4163,2			



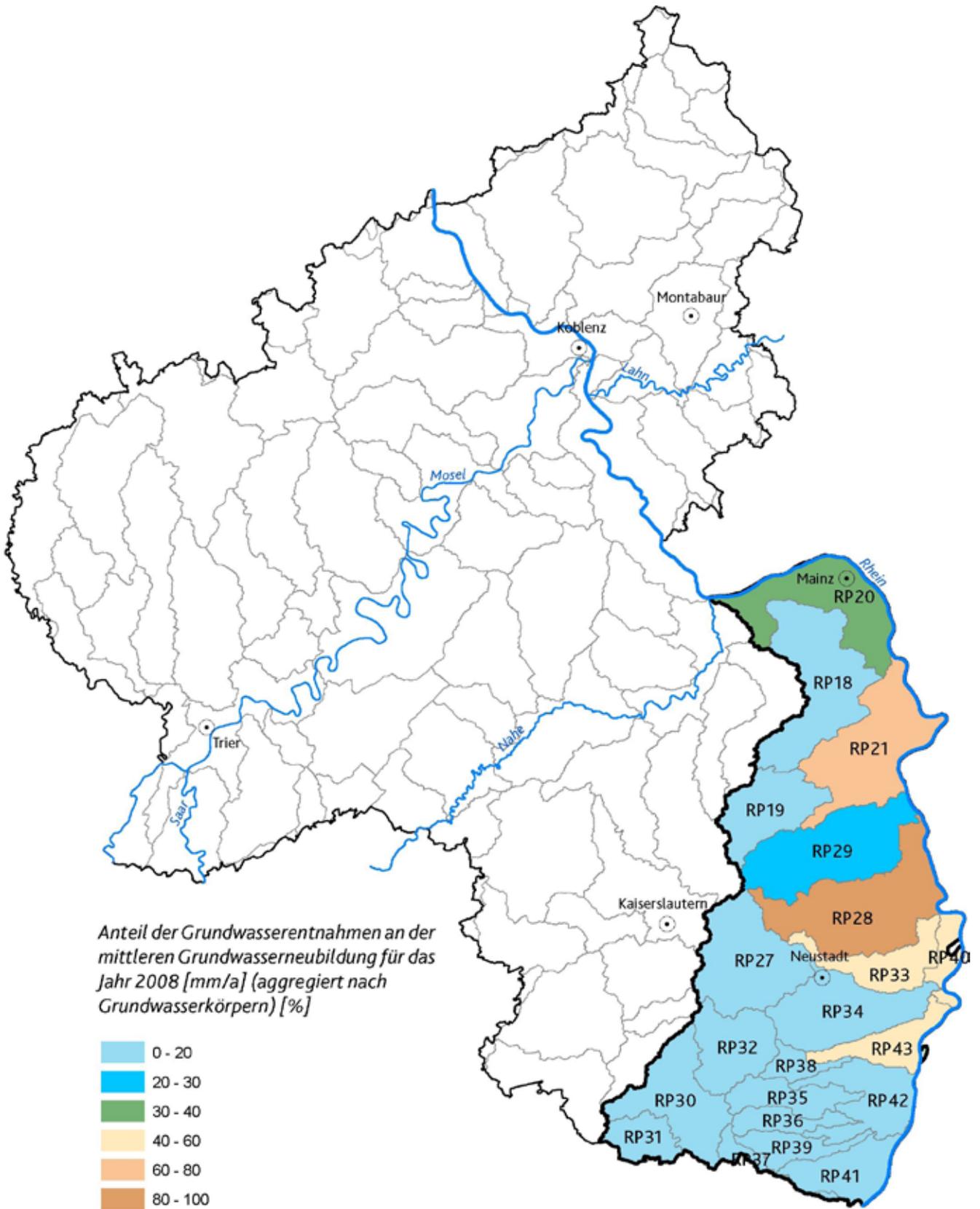
Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

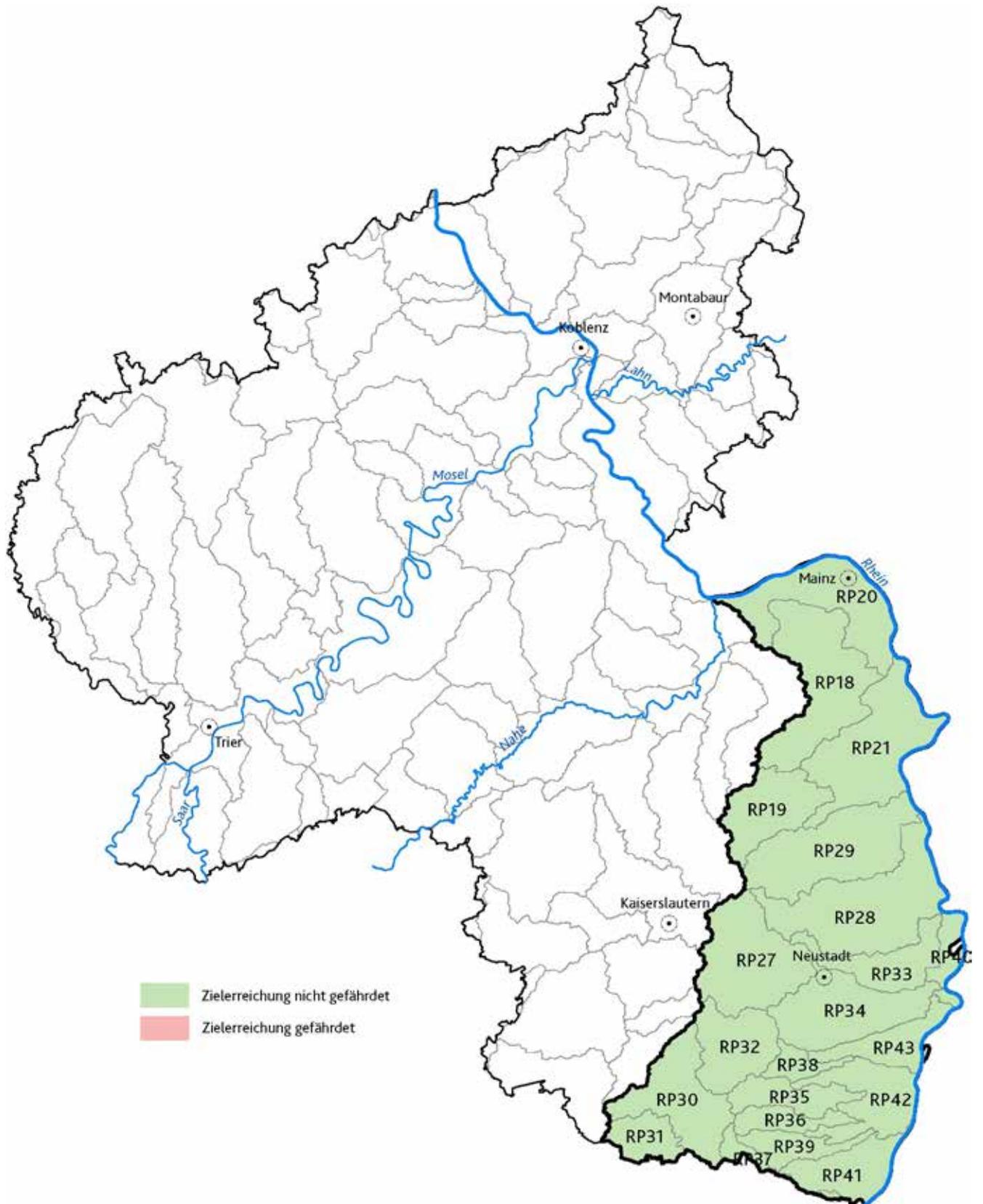
GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers	Grundwasser			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013		
		Entnahme [m³/a]	Neubildung [m³/a]	Anteil [%]	gwaLÖS	quant. Zu-stand	Prognose Zielerreichung/Jahr	gwaLÖS	quant. Zu-stand	Prognose Zielerreichung/Jahr
18	Selz	538.663	6.495.553	8	gut	gut	2015	gut	gut	2015
19	Pfrimm, Quelle, Oberlauf	1.243.087	11.390.587	11	gut	gut	2015	gut	gut	2015
20	Rhein, RLP, 8	3.661.968	11.211.781	33	gut	gut	2015	gut	gut	2015
21	Rhein, RLP, 7	9.581.308	12.564.518	76	gut	gut	2015	gut	gut	2015
27	Speyerbach, 1, Quelle	3.343.109	64.214.173	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
28	Rhein, RLP, 5	32.617.507	36.645.272	89	gut	gut	2015	gut	gut	2015
29	Rhein, RLP, 6	5.575.115	23.341.820	24	gut	gut	2015	gut	gut	2015
30	Wieslauter, 1, Quelle	694.014	51.782.765	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
31	Saarbach, Quelle	157.456	20.132.357	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
32	Queich, 1, Quelle	4.000.766	34.018.905	12	gut	gut	2015	gut	gut	2015
33	Rehbach	4.135.777	7.028.355	59	gut	gut	2015	gut	gut	2015
34	Speyerbach, 2	5.371.309	35.522.770	15	gut	gut	2015	gut	gut	2015
35	Klingbach	1.547.762	15.827.998	10	gut	gut	2015	gut	gut	2015
36	Erlenbach	1.033.460	12.739.859	8	gut	gut	2015	gut	gut	2015
37	Wieslauter, 2	57.788	7.978.340	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
38	Queich 2	940.638	5.068.563	19	gut	gut	2015	gut	gut	2015
39	Otterbach, Quelle	644.873	15.663.412	4	gut	gut	2015	gut	gut	2015
40	Rhein, RLP, 4	1.664.769	3.435.098	49	gut	gut	2015	gut	gut	2015
41	Rhein, RLP, 1	856.391	17.591.404	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
42	Rhein, RLP, 2	4.192.775	25.879.809	16	gut	gut	2015	gut	gut	2015
43	Rhein, RLP, 3	5.167.685	11.731.986	44	gut	gut	2015	gut	gut	2015



Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Grundwasserkörpern



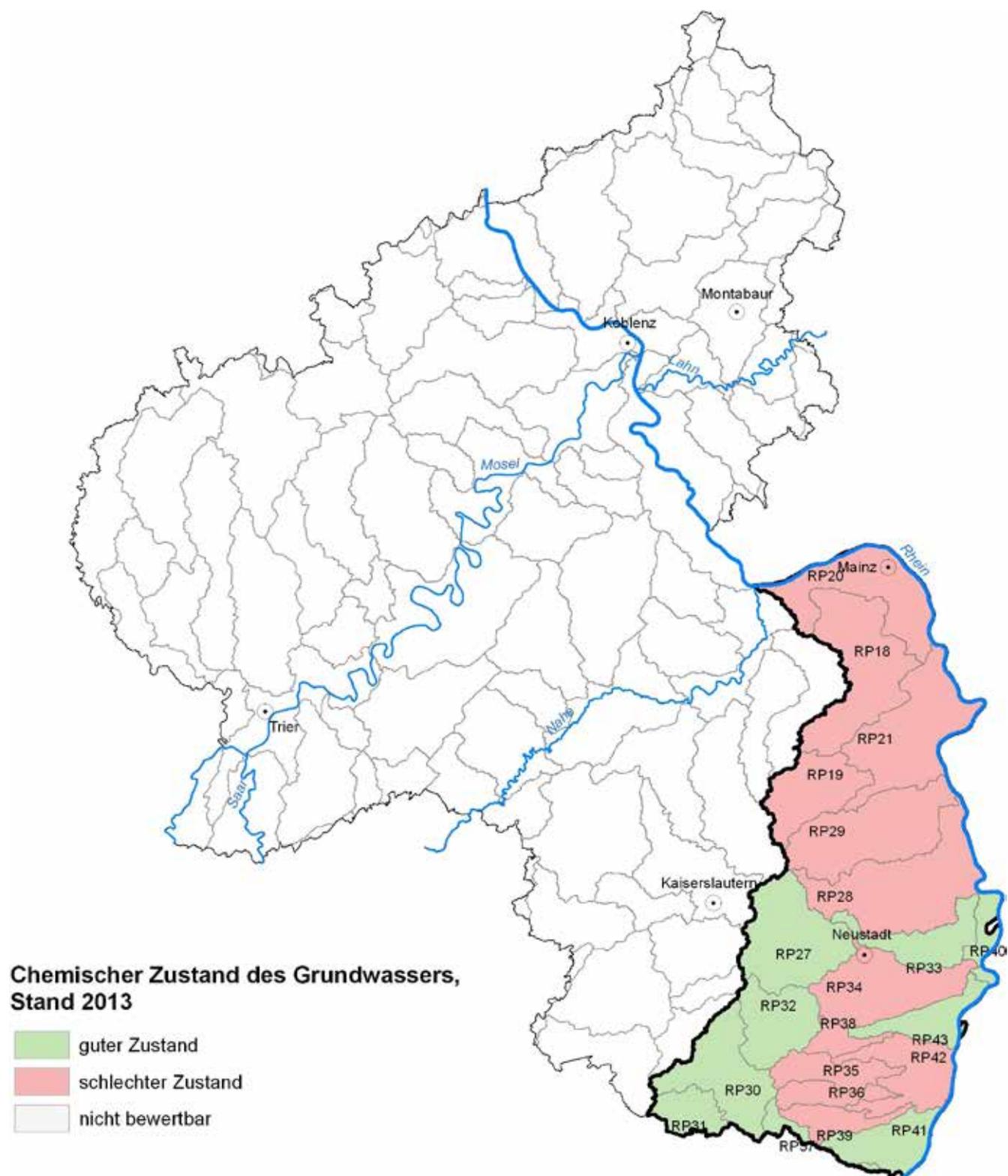
Anteil der Grundwasserentnahmen an der mittleren Grundwasserneubildung 2008



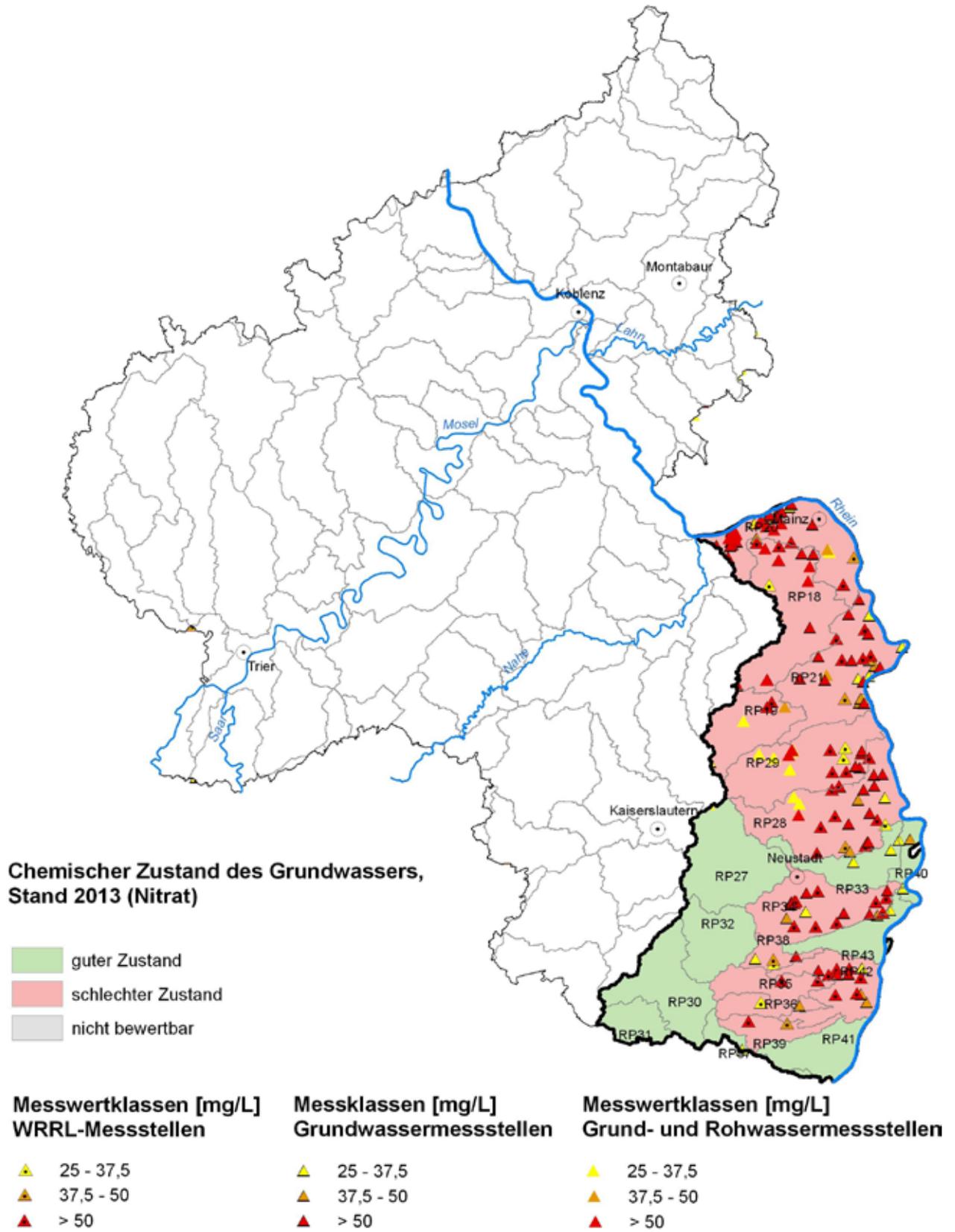
Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

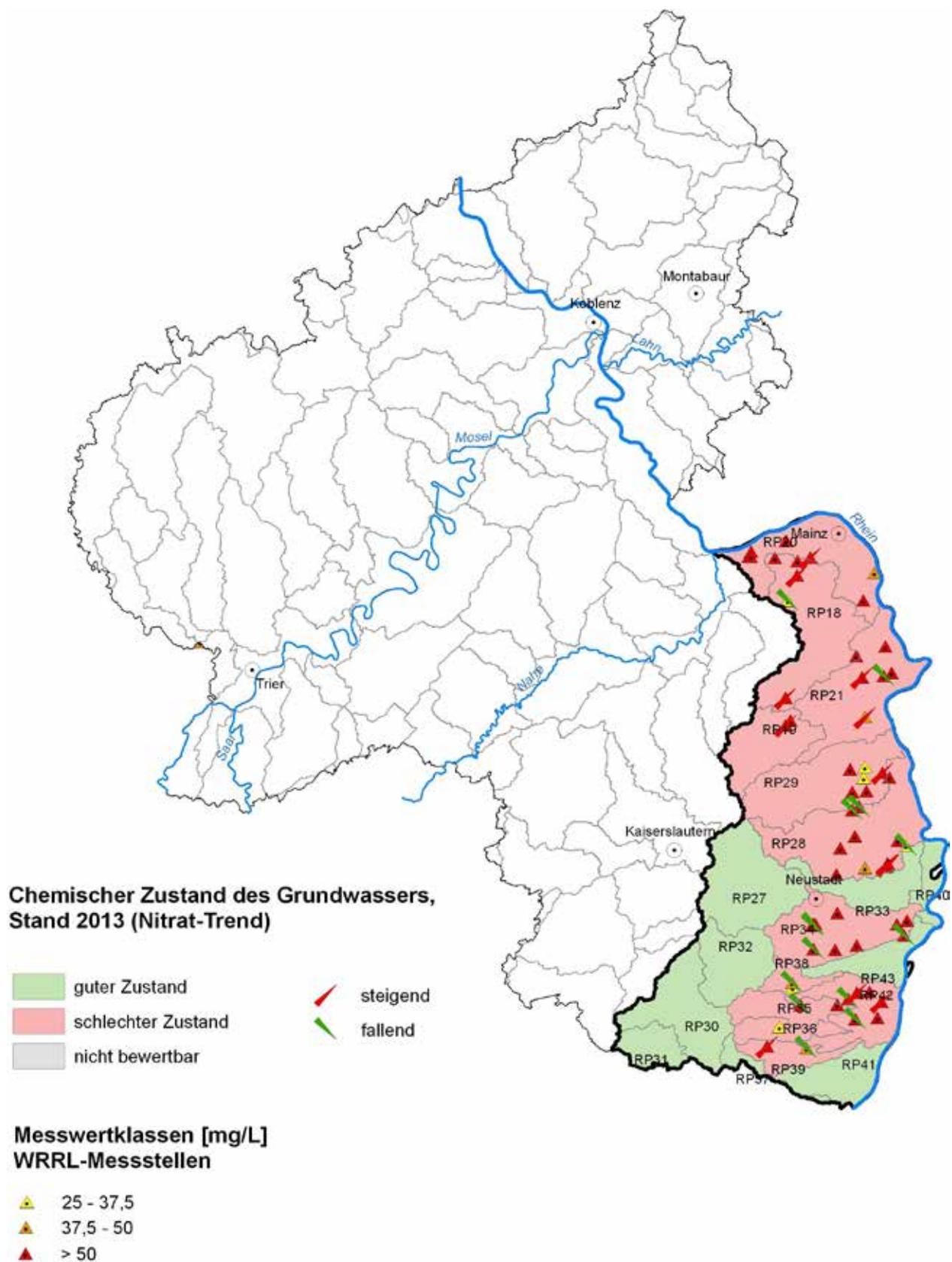
GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers (GWK)	WRRL-Messnetz [2013]	Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009				Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013			
			Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand	Prognose Zielerreichung/ Jahr	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand	Prognose Zielerreichung/ Jahr
18	Selz	6	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
19	Pfimm, Quelle, Oberlauf	2	1	0,5	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
20	Rhein, RLP, 8	8	4	1,3	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
21	Rhein, RLP, 7	11 (+2)	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
27	Speyerbach, 1, Quelle	3	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
28	Rhein, RLP, 5	15 (+2)	32,2	7,8	schlecht	2027	21,3	5,1	schlecht	2027
29	Rhein, RLP, 6	12 (+2)	5	1,4	schlecht	2027	1,3	0,4	schlecht	2027
30	Wieslauter, 1, Quelle	2 (+1)	1	0,4	gut	2015	1	0,4	gut	2015
31	Saarbach, Quelle	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
32	Queich, 1, Quelle	4	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
33	Rehbach	2	2	1,3	gut	2015	2	1,3	gut	2015
34	Speyerbach, 2	9 (+2)	5,5	2	schlecht	2027	5,9	2,1	schlecht	2027
35	Klingbach	2	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
36	Erlenbach	2	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
37	Wieslauter, 2	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
38	Queich 2	2	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
39	Otterbach, Quelle	2 (+2)	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
40	Rhein, RLP, 4	2 (+1)	4,7	7,2	gut	2015	4,7	7,3	gut	2015
41	Rhein, RLP, 1	1	2,7	1,7	gut	2015	2,9	1,9	gut	2015
42	Rhein, RLP, 2	10 (+1)	3	1,5	schlecht	2027	3	1,5	schlecht	2027
43	Rhein, RLP, 3	3	5,8	4,7	gut	2015	6	4,8	gut	2015



Chemischer Zustand der Grundwassers



Chemischer Zustand der Grundwassers (Nitrat)

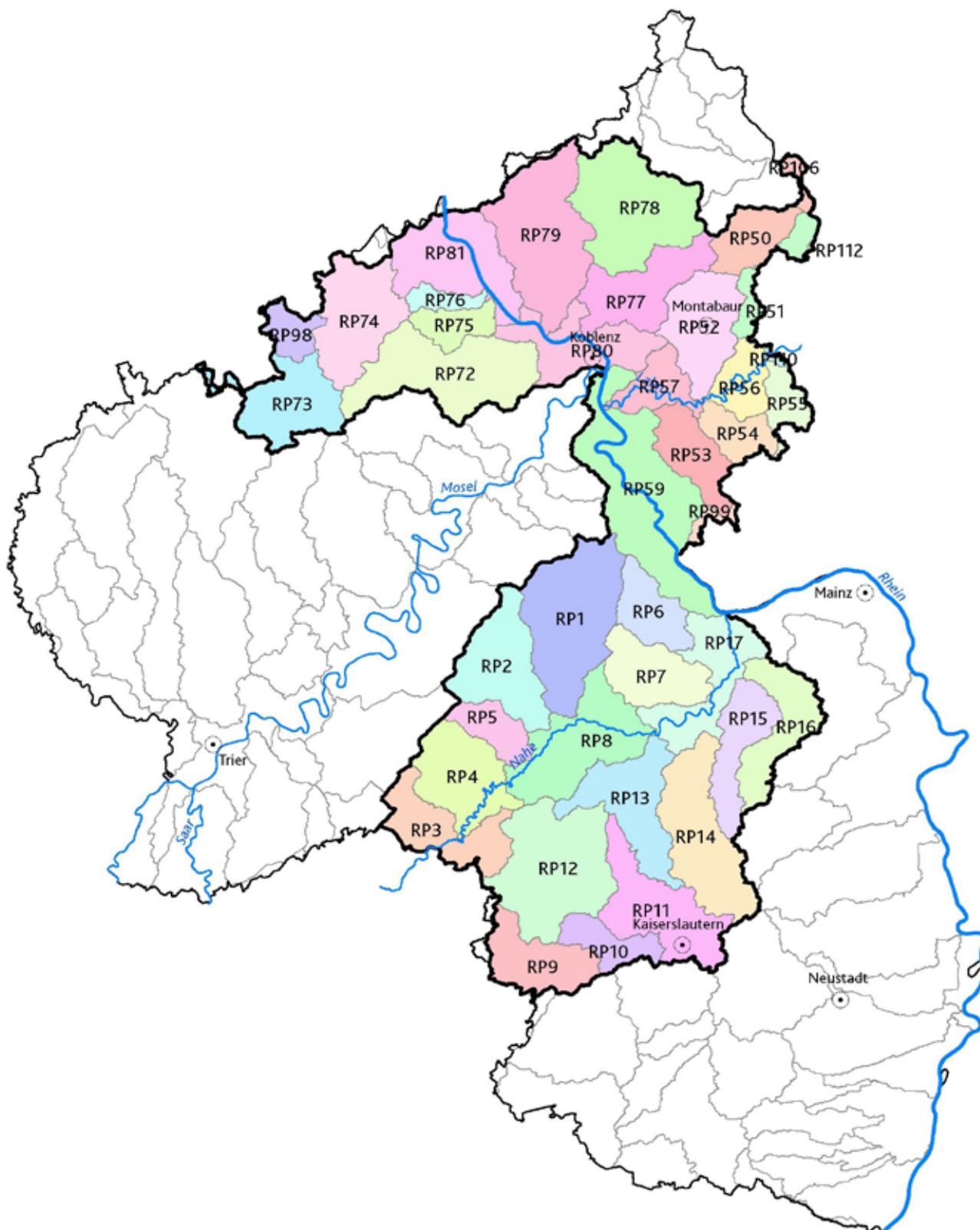


Chemischer Zustand der Grundwassers (Nitrat-Trend)

ANLAGE 2: TABELLEN UND KARTEN BG MITTELRHEIN

Zusammenstellung der Grundwasserkörper

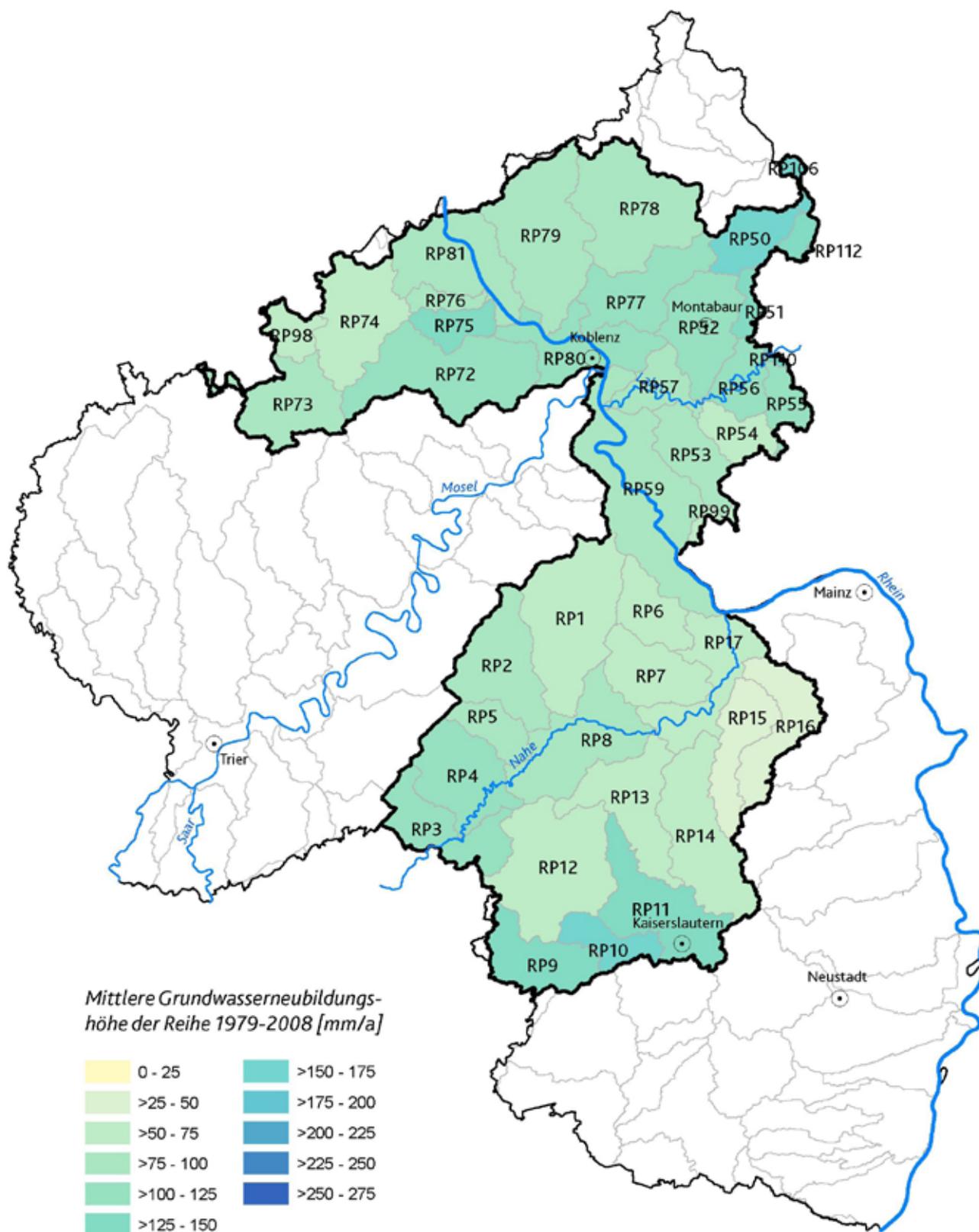
lfd. Nr.	GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirtschaftl. Nutzfläche im GWK Anteil in %	Name der Grundwasserkörper	Bearbeitungsgebiet
1	1	390,5	390,5	49,0	Simmerbach	Mittelrhein
2	2	255,6	255,6	44,8	Hahnenbach	Mittelrhein
3	3	201,7	201,7	38,2	Nahe 1, Quelle	Mittelrhein
4	4	238,7	238,7	29,3	Nahe 2	Mittelrhein
5	5	97,7	97,7	40,3	Fischbach	Mittelrhein
6	6	134,9	134,9	22,9	Guldenbach	Mittelrhein
7	7	185,9	185,9	42,9	Ellerbach	Mittelrhein
8	8	307,0	307,0	44,3	Nahe 3	Mittelrhein
9	9	199,6	182,0	49,8	Glan 1, Quelle	Mittelrhein
10	10	100,8	100,8	27,3	Mohrbach	Mittelrhein
11	11	275,6	275,6	33,6	Lauter	Mittelrhein
12	12	398,6	398,6	52,6	Glan 2	Mittelrhein
13	13	244,5	244,5	64,4	Glan 3	Mittelrhein
14	14	318,1	318,1	54,1	Alsenz	Mittelrhein
15	15	171,0	171,0	67,4	Appelbach	Mittelrhein
16	16	195,4	195,4	67,7	Wiesbach	Mittelrhein
17	17	232,1	232,1	54,5	Nahe 4	Mittelrhein
18	50	130,1	126,6	49,0	Elbbach 1, Quelle	Mittelrhein
19	51	193,2	78,4	53,2	Elbach 2	Mittelrhein
20	52	221,2	221,2	38,4	Gelbach	Mittelrhein
21	53	172,0	147,2	54,8	M ³ hlbach	Mittelrhein
22	54	114,1	93,9	54,3	Doersbach	Mittelrhein
23	55	313,1	76,4	47,9	Aar, RLP	Mittelrhein
24	56	109,2	107,4	43,3	Lahn, RLP, 1	Mittelrhein
25	57	109,8	109,8	22,1	Lahn, RLP, 2	Mittelrhein
26	59	531,0	500,2	31,2	Rhein, RLP, 9	Mittelrhein
27	72	368,3	368,3	48,7	Nette	Mittelrhein
28	73	352,7	226,8	48,5	Ahr 1, Quelle	Mittelrhein
29	74	315,4	267,3	19,5	Ahr 3	Mittelrhein
30	75	85,4	85,4	50,5	Brohlbach	Mittelrhein
31	76	45,5	45,5	42,6	Vinxtbach	Mittelrhein
32	77	222,4	222,4	33,8	Saynbach	Mittelrhein
33	78	372,8	372,8	46,4	Wied 1, Quelle	Mittelrhein
34	79	398,0	394,0	39,5	Wied 2	Mittelrhein
35	80	216,5	216,5	42,6	Rhein, RLP, 10	Mittelrhein
36	81	289,5	287,8	28,5	Rhein, RLP, 11	Mittelrhein
37	98	113,6	73,2	33,5	Ahr 2	Mittelrhein
38	99	209,1	21,9	24,5	Wisper	Mittelrhein
39	106	99,1	23,4	51,3	Dill 2	Mittelrhein
40	110	254,4	6,6	52,6	Lahn 15	Mittelrhein
41	112	83,0	1,4	7,7	Lahn 7	Mittelrhein
Σ			8004,4			



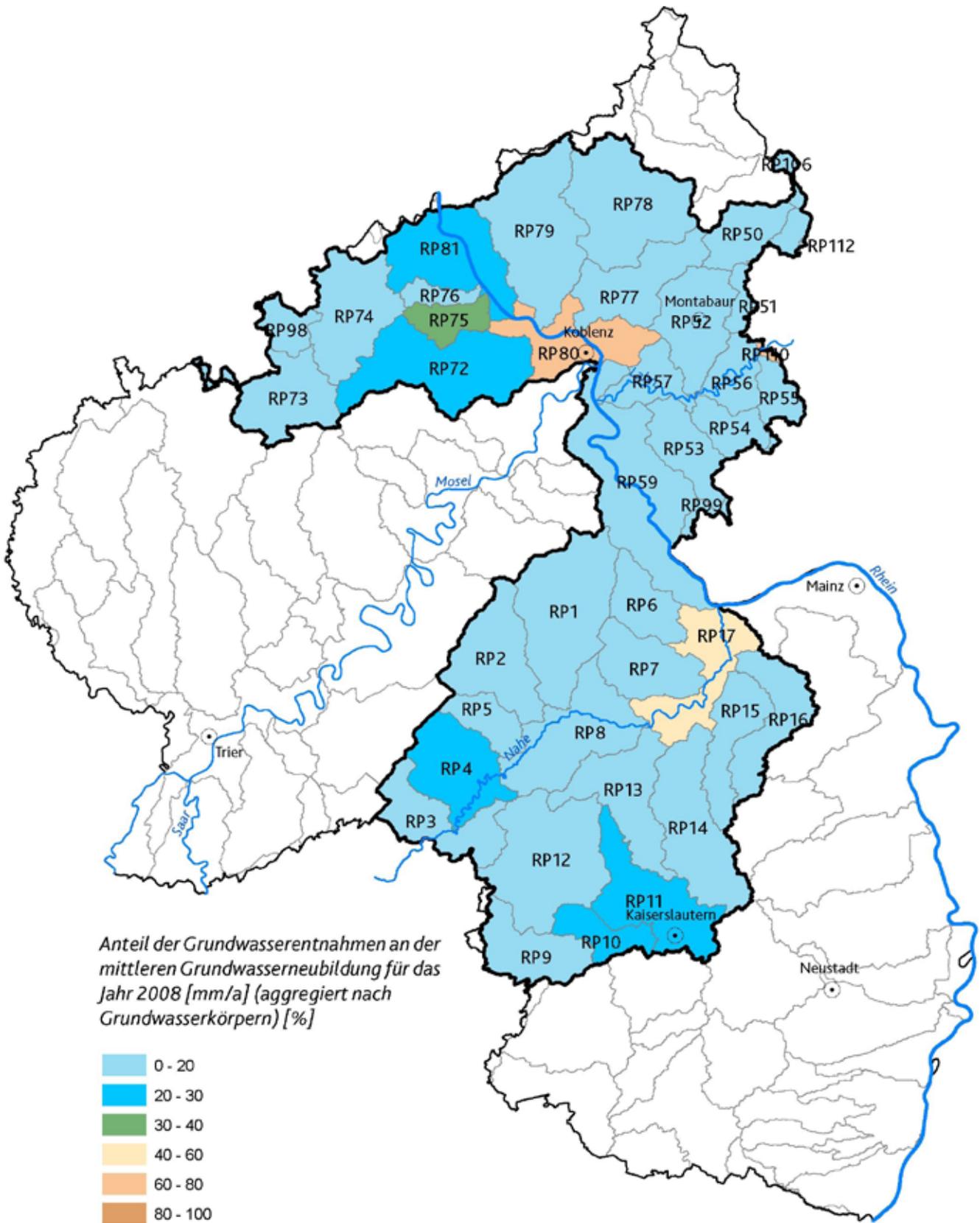
Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

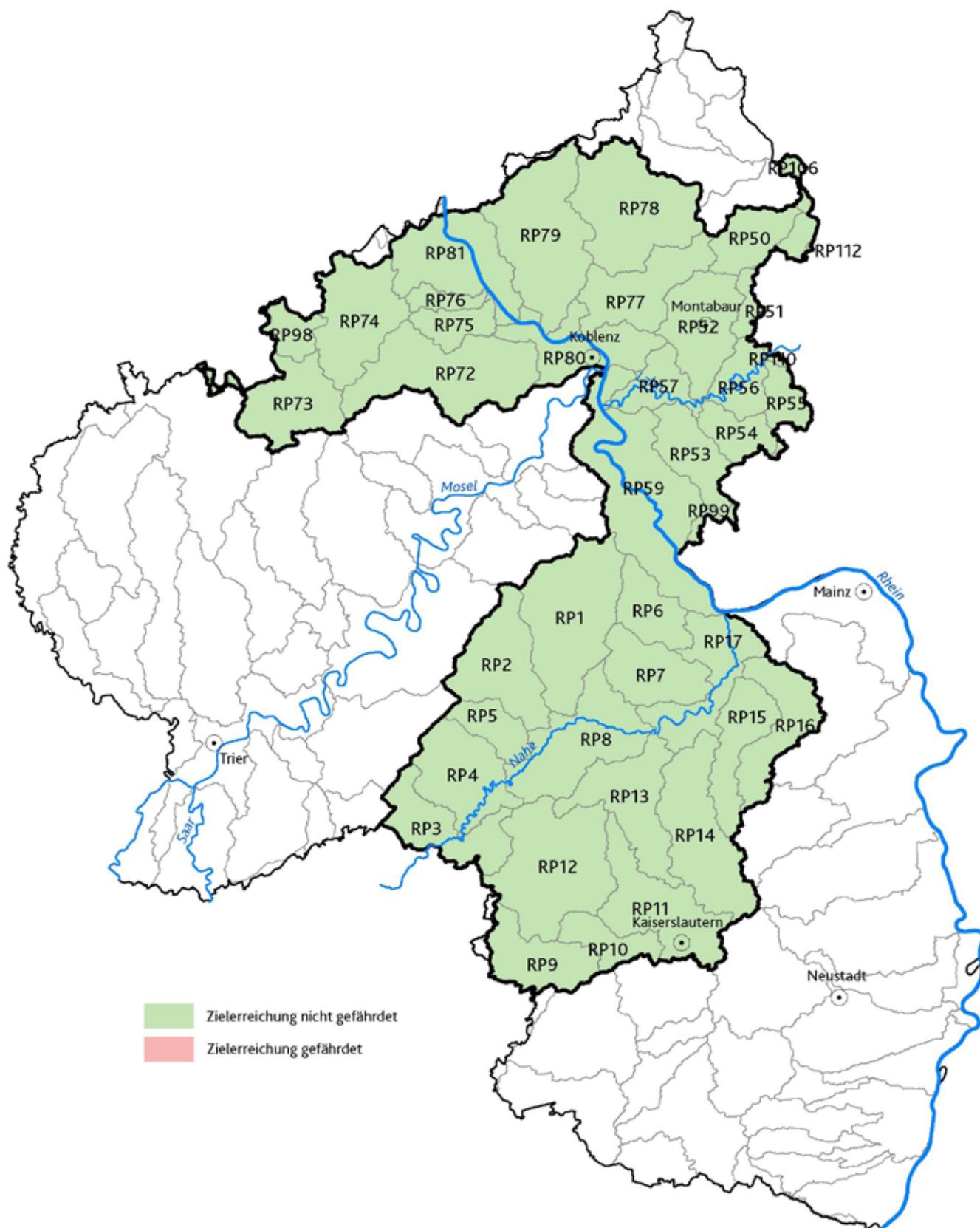
GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers	Grundwasser			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013		
		Entnahme [m³/a]	Neubildung [m³/a]	Anteil an der Neubildung [%]	gwaLÖS	quant. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr	gwaLÖS	quant. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr
1	Simmerbach	1.812.636	25.877.296	7	gut	gut	2015	gut	gut	2015
2	Hahnenbach	1.955.797	25.021.550	8	gut	gut	2015	gut	gut	2015
3	Nahe 1, Quelle	1.431.753	20.302.109	7	gut	gut	2015	gut	gut	2015
4	Nahe 2	5.384.571	25.534.970	21	gut	gut	2015	gut	gut	2015
5	Fischbach	705.830	9.508.734	7	gut	gut	2015	gut	gut	2015
6	Guldenbach	622.538	7.992.284	8	gut	gut	2015	gut	gut	2015
7	Ellerbach	2.150.422	11.212.126	19	gut	gut	2015	gut	gut	2015
8	Nahe 3	3.373.629	25.589.856	13	gut	gut	2015	gut	gut	2015
9	Glan 1, Quelle	4.542.811	26.391.083	17	gut	gut	2015	gut	gut	2015
10	Mohrbach	3.068.715	15.234.463	20	gut	gut	2015	gut	gut	2015
11	Lauter	7.927.979	37.618.686	21	gut	gut	2015	gut	gut	2015
12	Glan 2	483.609	27.445.388	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
13	Glan 3	86.255	16.068.910	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
14	Alsenz	961.262	21.860.410	4	gut	gut	2015	gut	gut	2015
15	Appelbach	378.967	8.327.364	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
16	Wiesbach	454.821	5.325.671	9	gut	gut	2015	gut	gut	2015
17	Nahe 4	5.621.115	11.616.720	48	gut	gut	2015	gut	gut	2015
50	Elbbach 1, Quelle	741.174	19.399.849	4	gut	gut	2015	gut	gut	2015
51	Elbach 2	302.368	10.369.162	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
52	Gelbach	3.473.770	27.152.153	13	gut	gut	2015	gut	gut	2015
53	Mühlbach	737.545	12.503.199	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
54	Doersbach	420.843	6.581.413	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
55	Aar, RLP	482.744	8.979.995	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
56	Lahn, RLP, 1	613.792	10.934.041	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
57	Lahn, RLP, 2	1.633.181	10.055.261	16	gut	gut	2015	gut	gut	2015
59	Rhein, RLP, 9	3.410.592	40.017.716	9	gut	gut	2015	gut	gut	2015
72	Nette	8.234.322	41.275.226	20	gut	gut	2015	gut	gut	2015
73	Ahr 1, Quelle	2.246.749	21.095.886	11	gut	gut	2015	gut	gut	2015
74	Ahr 3	137.435	17.455.754	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
75	Brohlbach	4.079.418	11.276.543	36	gut	gut	2015	gut	gut	2015
76	Vinxtbach	-	3.492.053	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
77	Saynbach	3.113.876	25.613.451	12	gut	gut	2015	gut	gut	2015
78	Wied 1, Quelle	2.329.678	36.091.361	7	gut	gut	2015	gut	gut	2015
79	Wied 2	1.114.314	33.504.580	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
80	Rhein, RLP, 10	17.125.993	26.036.216	66	gut	gut	2015	gut	gut	2015
81	Rhein, RLP, 11	5.688.325	22.140.027	26	gut	gut	2015	gut	gut	2015
98	Ahr 2	-	4.515.899	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
99	Wisper	39.152	1.489.014	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
106	Dill 2	63.369	3.522.756	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
110	Lahn 15	802.192	1.151.401	70	gut	gut	2015	gut	gut	2015
112	Lahn 7	-	233.182	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
Σ		97.753.542	715.813.758	14						



Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Grundwasserkörpern



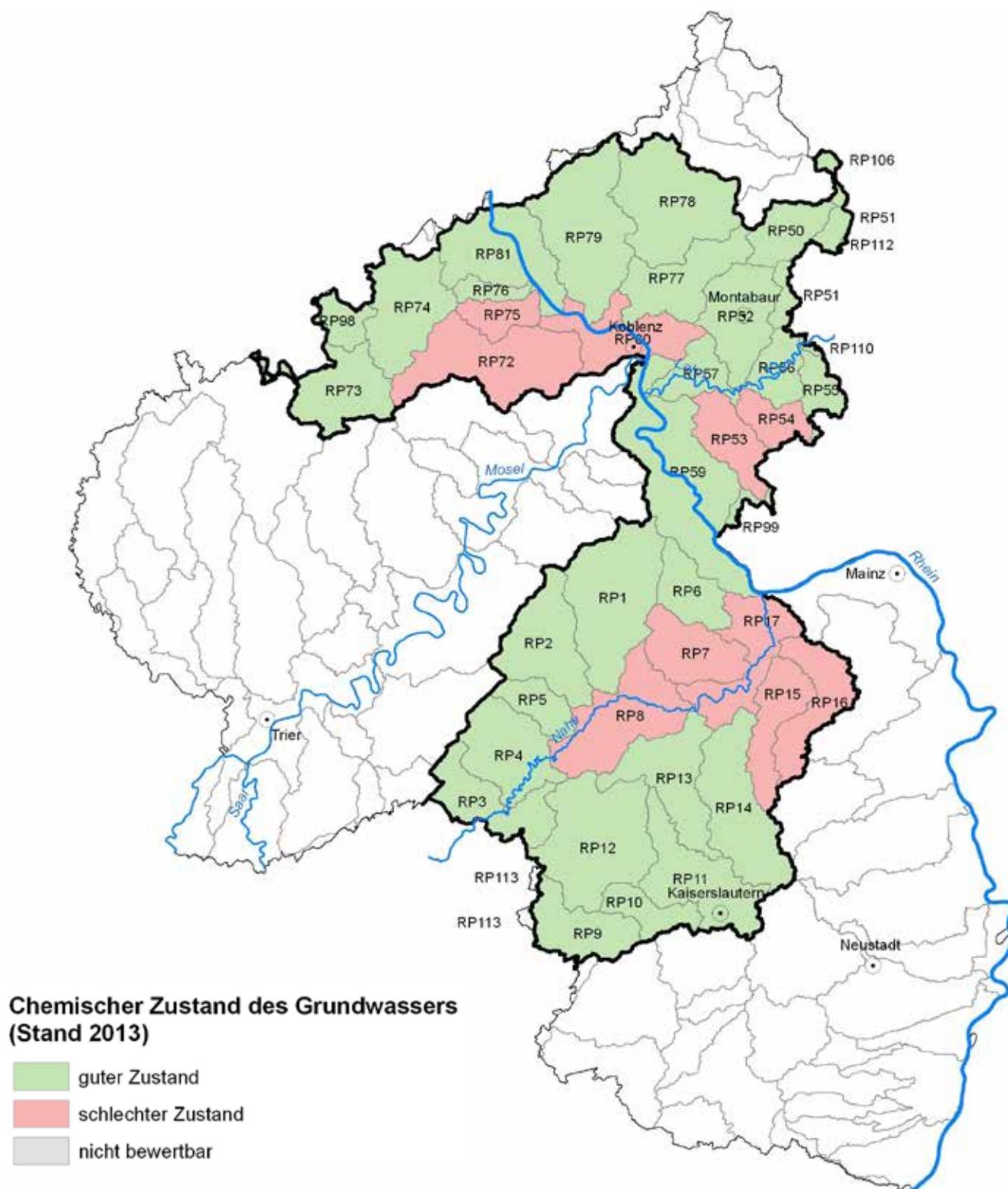
Anteil der Grundwasserentnahmen an der mittleren Grundwasserneubildung 2008



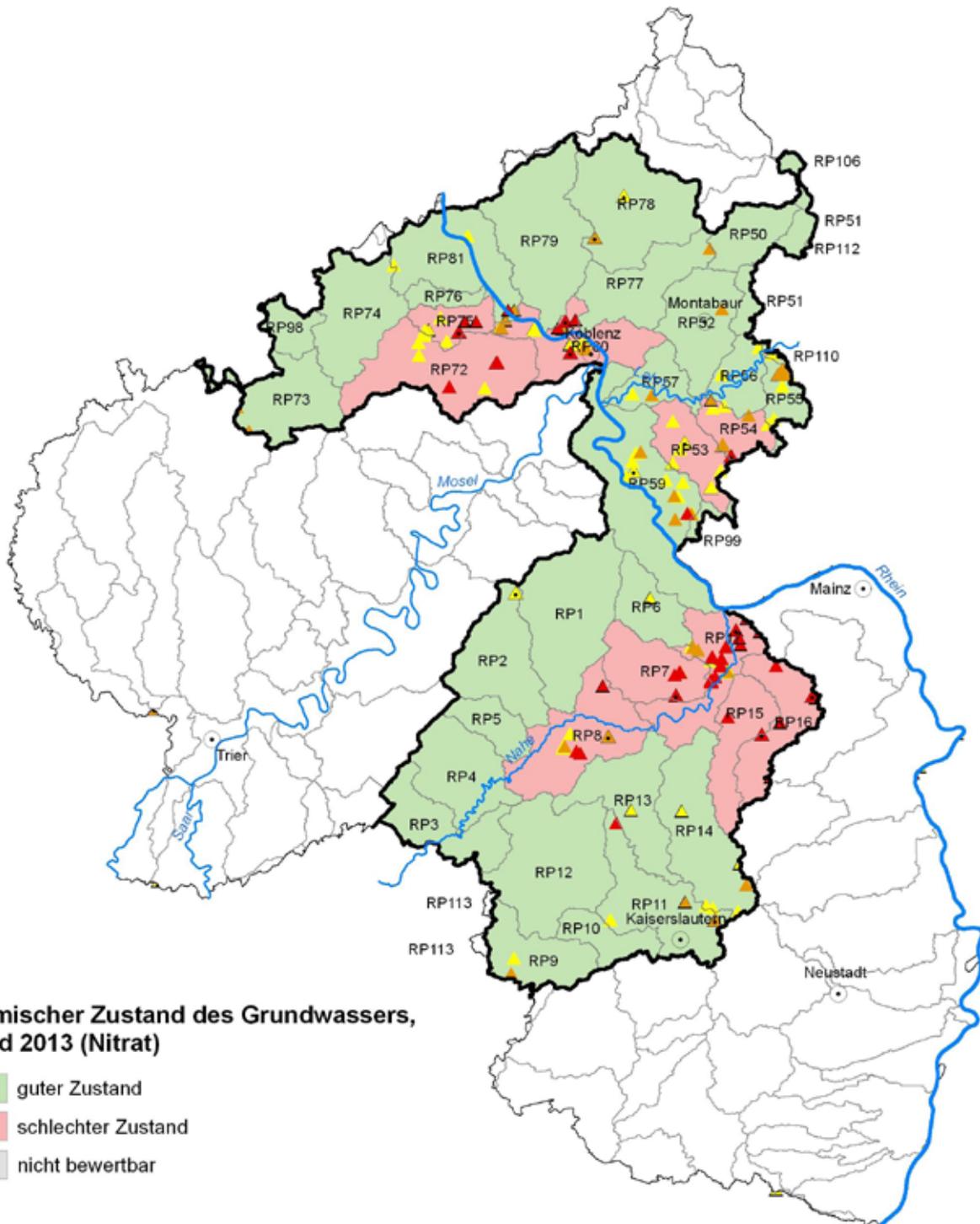
Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers (GWK)	WRRL-Messnetz [2013]	Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009				Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013			
			Anzahl Messstellen (uGWL)	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand
1	Simmerbach	2	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
2	Hahnenbach	2 (+1)	1	0,4	gut	2015	1	0,4	gut	2015
3	Nahe 1, Quelle	1	3	1,5	gut	2015	2	1	gut	2015
4	Nahe 2	2	2	0,8	gut	2015	2	0,8	gut	2015
5	Fischbach	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
6	Guldenbach	2	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
7	Ellerbach	2	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
8	Nahe 3	3	1	0,3	gut	2015	1	0,3	schlecht	2021
9	Glan 1, Quelle	2 (+2)	1	0,5	gut	2015	1	0,5	gut	2015
10	Mohrbach	2	5	4,9	gut	2015	6	5,9	gut	2015
11	Lauter	3 (+1)	9,8	3,5	gut	2015	5,5	2	gut	2015
12	Glan 2	2	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
13	Glan 3	2	1	0,4	schlecht	2021	1	0,4	gut	2015
14	Alsenz	2	1	0,3	schlecht	2021	1	0,3	gut	2015
15	Appelbach	3	1	0,6	schlecht	2021	1	0,6	schlecht	2021
16	Wiesbach	4	-	-	schlecht	2027	-	-	schlecht	2027
17	Nahe 4	3	5,8	2,5	schlecht	2021	6,1	2,6	schlecht	2021
50	Elbbach 1, Quelle	3	2	1,6	gut	2015	2	1,6	gut	2015
51	Elbach 2	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
52	Gelbach	1	2	0,9	gut	2015	2	0,9	gut	2015
53	Mühlbach	4	1	0,7	schlecht	2021	1	0,7	schlecht	2021
54	Doersbach	2	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
55	Aar, RLP	3	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
56	Lahn, RLP, 1	1	1,3	1,2	gut	2015	1,3	1,2	gut	2015
57	Lahn, RLP, 2	1	4,3	3,9	gut	2015	4,3	3,9	gut	2015
59	Rhein, RLP, 9	5	4,5	0,9	gut	2015	4,4	0,9	gut	2015
72	Nette	3	1	0,3	schlecht	2021	1	0,3	schlecht	2021
73	Ahr 1, Quelle	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
74	Ahr 3	1	1	0,4	gut	2015	-	-	gut	2015
75	Brohlbach	1	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
76	Vinxtbach	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
77	Saynbach	4	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
78	Wied 1, Quelle	4	10,8	2,9	gut	2015	1	0,3	gut	2015
79	Wied 2	4	3,8	1	gut	2015	2,1	0,5	gut	2015
80	Rhein, RLP, 10	4	2	0,9	schlecht	2021	2	0,9	schlecht	2021
81	Rhein, RLP, 11	1	3,8	1,3	gut	2015	3	1,1	gut	2015
98	Ahr 2	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
99	Wisper	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
106	Dill 2	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
110	Lahn 15	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
112	Lahn 7	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015



Chemischer Zustand des Grundwassers



Chemischer Zustand des Grundwassers, Stand 2013 (Nitrat)

- guter Zustand
- schlechter Zustand
- nicht bewertbar

**Messwertklassen [mg/L]
WRRL-Messstellen**

- ▲ 25 - 37,5
- ▲ 37,5 - 50
- ▲ > 50

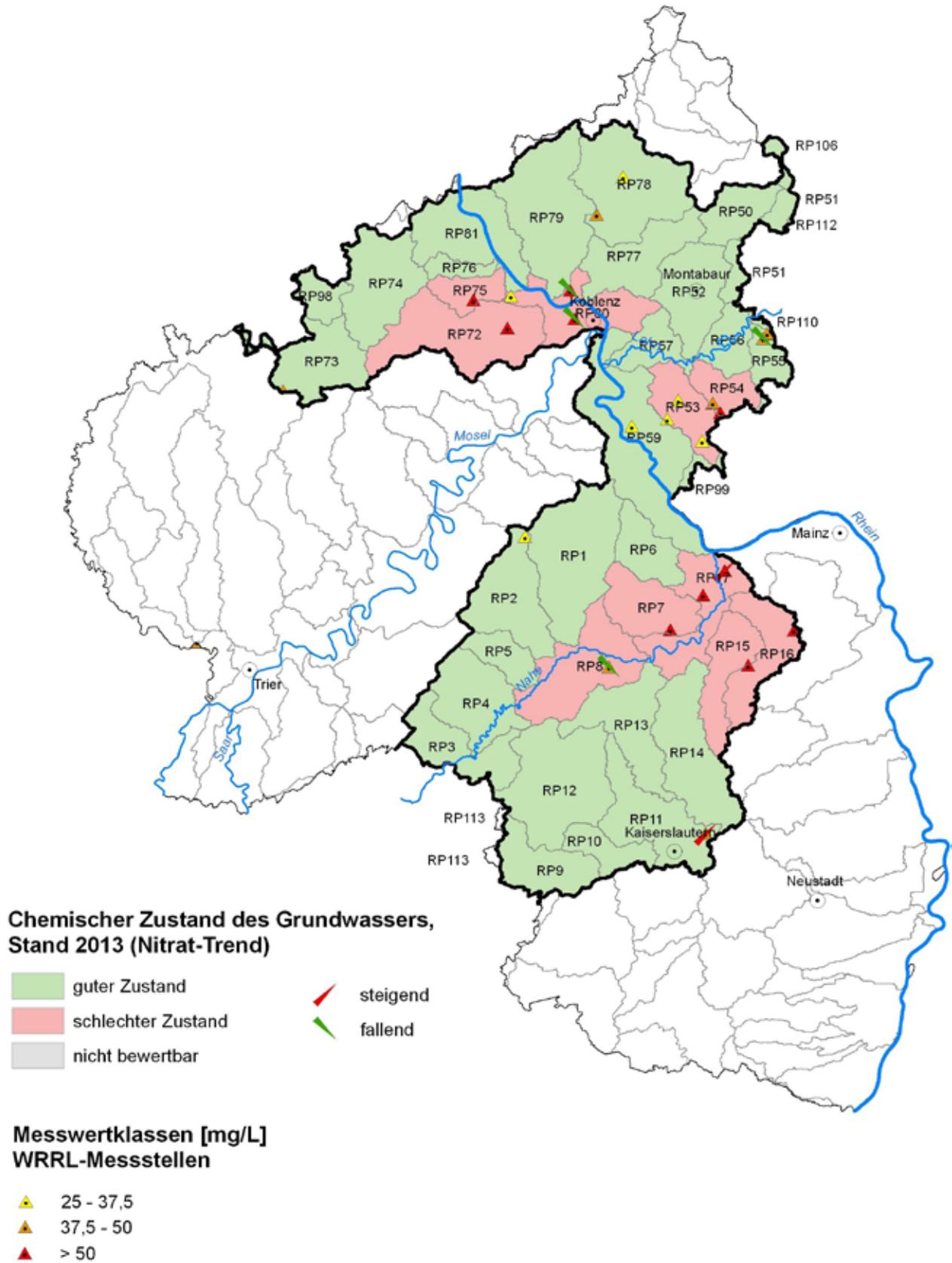
**Messklassen [mg/L]
Grundwassermessstellen**

- ▲ 25 - 37,5
- ▲ 37,5 - 50
- ▲ > 50

**Messwertklassen [mg/L]
Grund- und Rohwassermessstellen**

- ▲ 25 - 37,5
- ▲ 37,5 - 50
- ▲ > 50

Chemischer Zustand des Grundwassers (Nitrat)

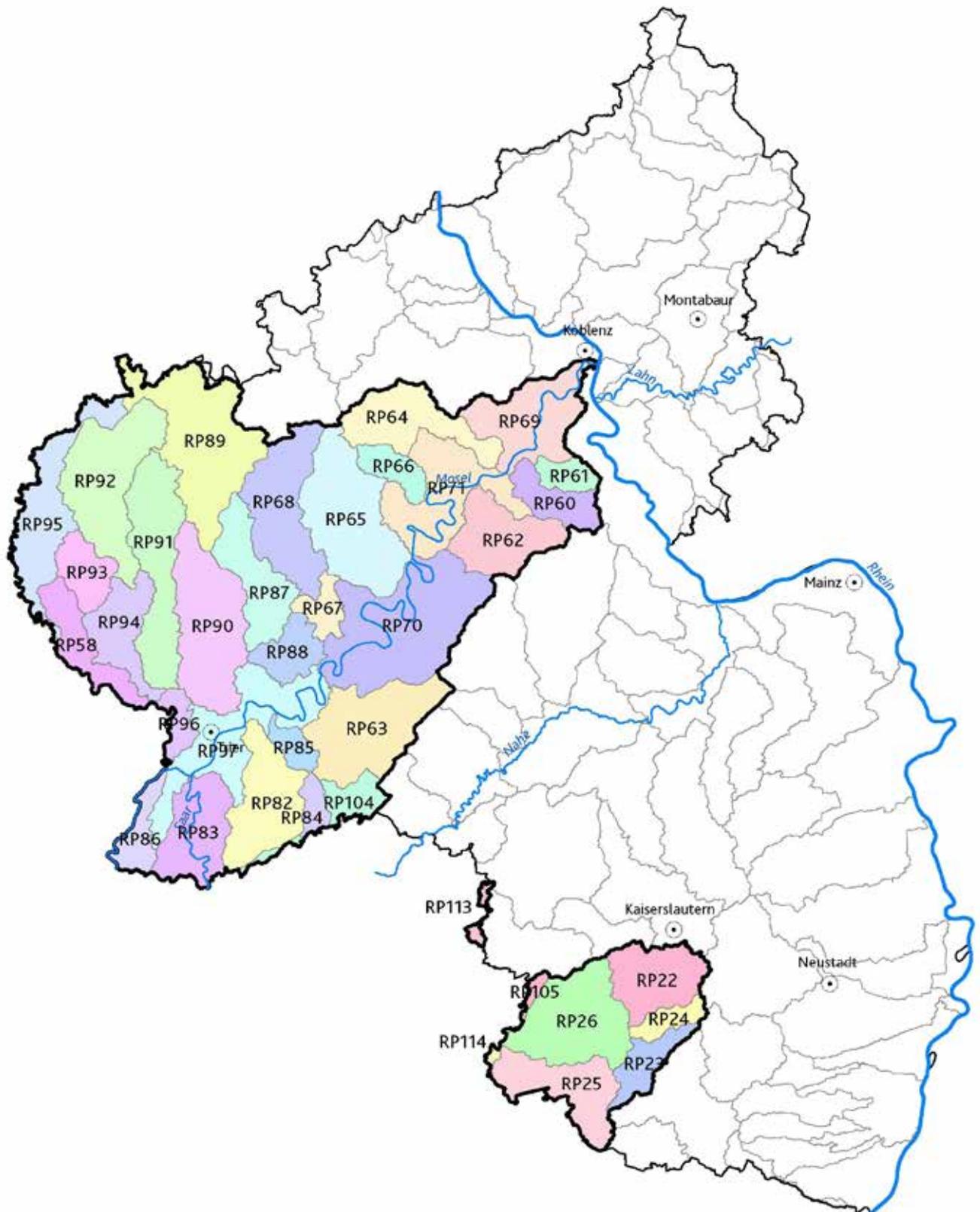


Chemischer Zustand des Grundwassers (Nitrat-Trend)

ANLAGE 3: TABELLEN UND KARTEN BG MOSEL

Zusammenstellung der Grundwasserkörper

lfd. Nr.	GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirtschaftl. Nutzfläche im GWK Anteil in %	Name der Grundwasserkörper	Bearbeitungsgebiet
1	22	188,2	188,2	18,4	Moosalbe	Mosel
2	23	91,7	91,7	9,3	Rodalb, Quelle, Oberlauf	Mosel
3	24	54,2	54,2	6,3	Schwarzbach 1, Quelle	Mosel
4	25	202,8	202,8	51,8	Hornbach	Mosel
5	26	294,4	294,4	55,3	Schwarzbach 2	Mosel
6	58	139,8	139,7	57,7	Sauer 1	Mosel
7	60	105,8	105,8	42,0	Baybach	Mosel
8	61	55,9	55,9	36,0	Ehrbach	Mosel
9	62	200,3	200,3	46,1	Flaumbach	Mosel
10	63	311,1	311,1	37,3	Dhron	Mosel
11	64	215,6	215,6	50,5	Elzbach	Mosel
12	65	358,1	358,1	43,8	Alf	Mosel
13	66	74,2	74,2	33,2	Endertbach	Mosel
14	67	62,7	62,7	48,5	Lieser 2	Mosel
15	68	283,1	283,1	39,0	Lieser 1, Quelle	Mosel
16	69	252,7	252,7	55,8	Mosel, RLP, 5	Mosel
17	70	491,5	491,5	42,1	Mosel, RLP, 3	Mosel
18	71	284,5	284,5	41,3	Mosel, RLP, 4	Mosel
19	82	237,3	237,3	34,3	Ruwer	Mosel
20	83	201,8	201,8	40,1	Saar, RLP	Mosel
21	84	42,7	42,7	30,9	Wadrill, Quelle 1 RLP	Mosel
22	85	49,4	49,4	31,7	Fellerbach	Mosel
23	86	80,3	80,3	69,6	Mosel, RLP 1	Mosel
24	87	192,1	192,1	34,3	Salm 1, Quelle	Mosel
25	88	101,3	101,3	47,5	Salm 2	Mosel
26	89	505,5	416,9	41,2	Kyll 1, Quelle	Mosel
27	90	335,3	335,3	56,0	Kyll 2	Mosel
28	91	297,7	297,7	61,6	Nims	Mosel
29	92	331,5	331,5	51,6	Prüm 1, Quelle	Mosel
30	93	101,5	101,5	57,8	Enz 1, Quelle	Mosel
31	94	158,1	158,1	63,8	Prüm 2	Mosel
32	95	300,1	259,0	55,3	Our	Mosel
33	96	56,1	56,0	67,0	Sauer 2	Mosel
34	97	330,6	330,6	41,3	Mosel, RLP, 2	Mosel
35	104	84,2	84,2	19,8	Prims 1, Quelle, Wadrill	Mosel
36	105	16,0	16,0	54,9	Blies 2, Saarland	Mosel
37	113	17,5	17,5	65,2	Blies 1, Quelle	Mosel
38	114	8,8	8,8	60,9	Blies 3, Saarland	Mosel
Σ			6984,6			



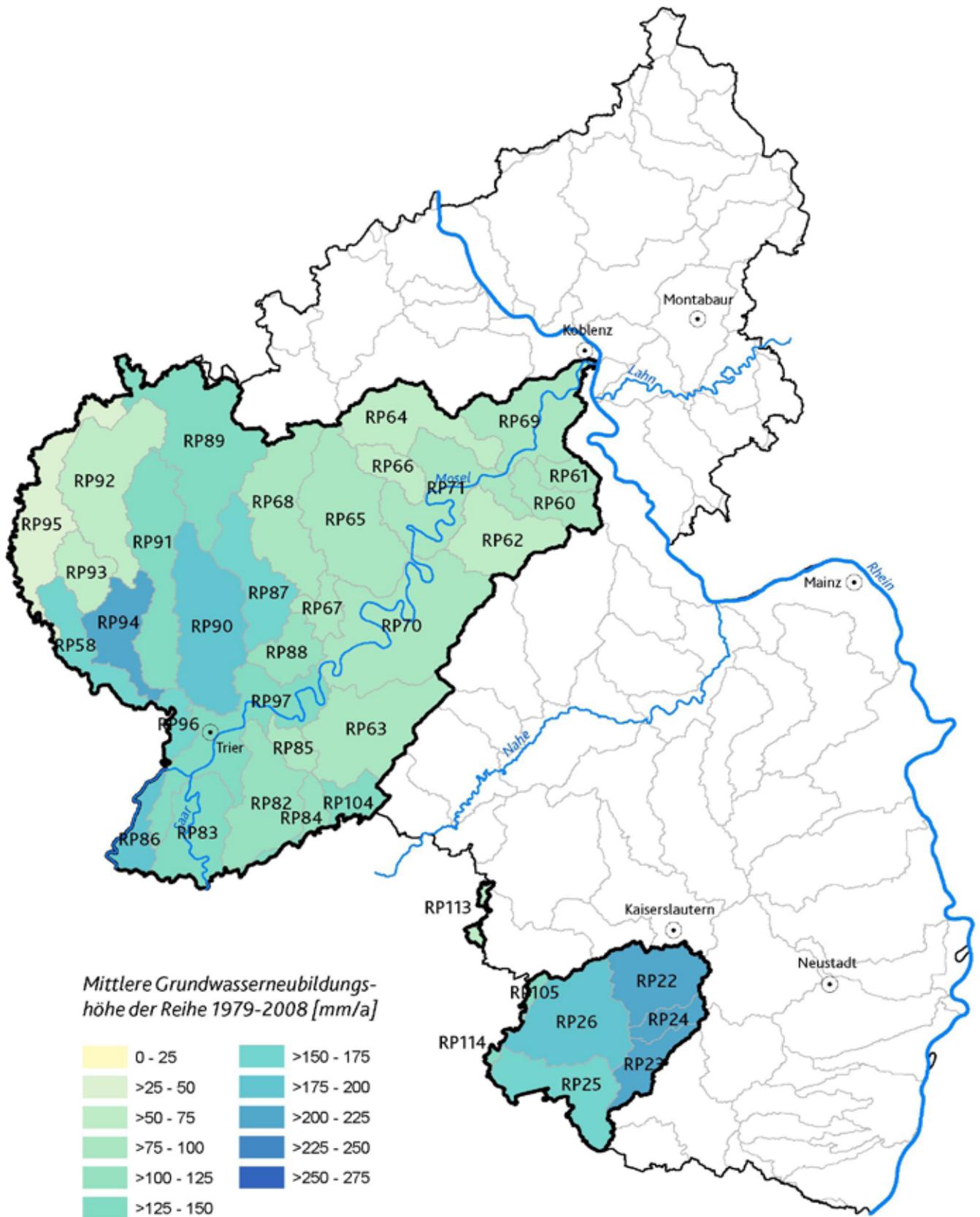
Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

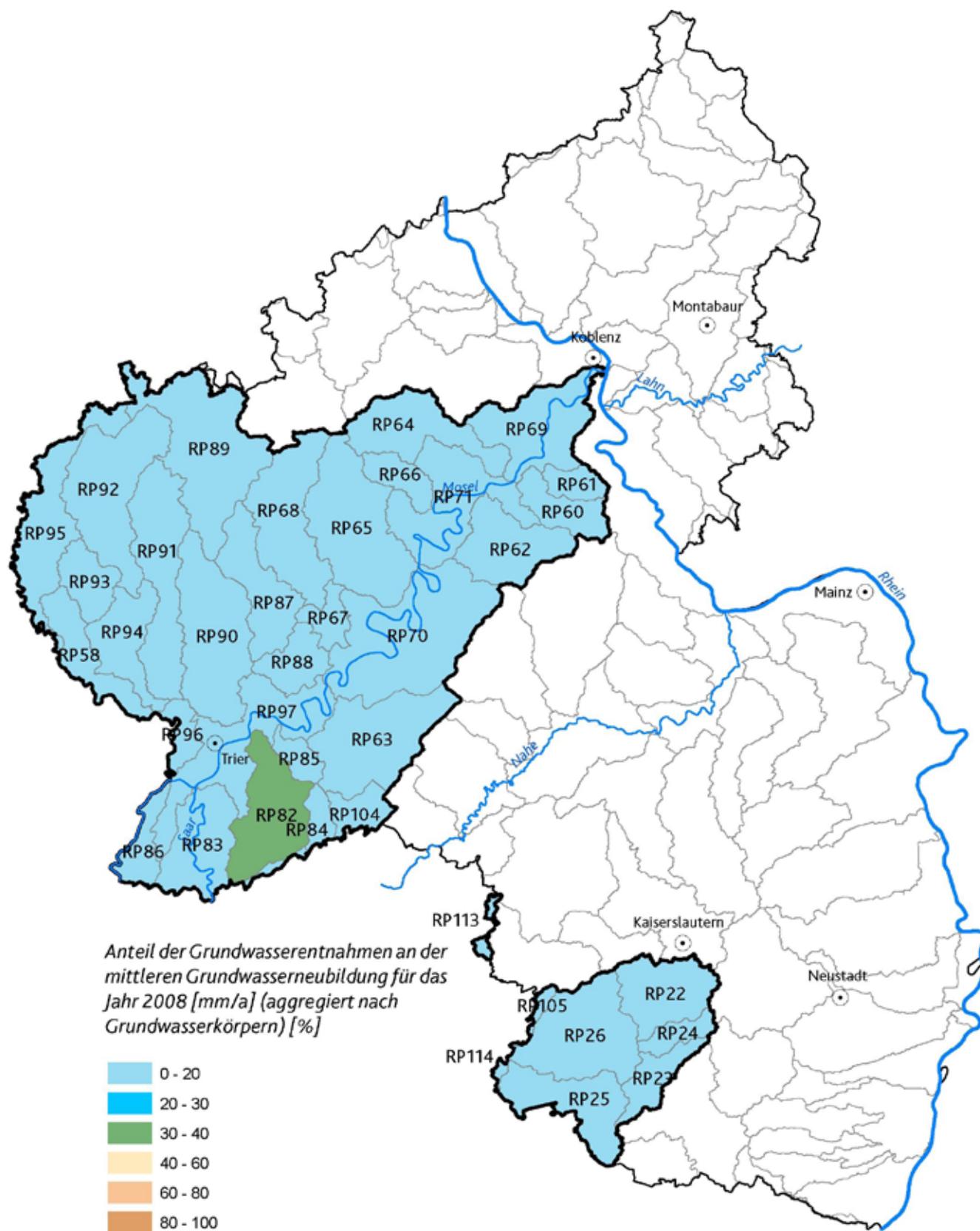
GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers	Grundwasser			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009		Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013			
		Entnahme [m³/a]	Neubildung [m³/a]	Anteil an der Neubildung [%]	gwaLÖS	quant. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr	gwaLÖS	quant. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr
22	Moosalbe	6.585.919	40.442.336	16	gut	gut	2015	gut	gut	2015
23	Rodalb, Quelle, Oberlauf	2.844.745	20.036.891	14	gut	gut	2015	gut	gut	2015
24	Schwarzbach 1, Quelle	305.375	11.714.939	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
25	Hornbach	2.985.198	31.631.693	9	gut	gut	2015	gut	gut	2015
26	Schwarzbach 2	3.259.052	54.085.556	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
58	Sauer 1	1.098.358	22.722.822	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
60	Baybach	-	8.884.442	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
61	Ehrbach	1.650	4.672.996	0	gut	gut	2015	gut	gut	2015
62	Flaumbach	70.475	14.372.265	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
63	Dhron	1.901.762	30.134.603	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
64	Elzbach	559.827	14.477.027	4	gut	gut	2015	gut	gut	2015
65	Alf	2.819.722	29.424.820	10	gut	gut	2015	gut	gut	2015
66	Endertbach	-	5.375.726	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
67	Lieser 2	842.774	5.607.835	15	gut	gut	2015	gut	gut	2015
68	Lieser 1, Quelle	1.335.104	21.650.210	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
69	Mosel, RLP, 5	572.528	20.781.624	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
70	Mosel, RLP, 3	1.101.978	40.611.022	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
71	Mosel, RLP, 4	482.690	21.554.356	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
82	Ruwer	8.194.105	27.160.486	30	gut	gut	2015	gut	gut	2015
83	Saar, RLP	1.912.497	29.171.990	7	gut	gut	2015	gut	gut	2015
84	Wadrill, Quelle 1 RLP	175.492	5.198.548	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
85	Fellerbach	75.896	4.269.238	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
86	Mosel, RLP 1	-	14.162.513	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
87	Salm 1, Quelle	5.013.093	29.545.398	17	gut	schlecht	2015	gut	schlecht	2021



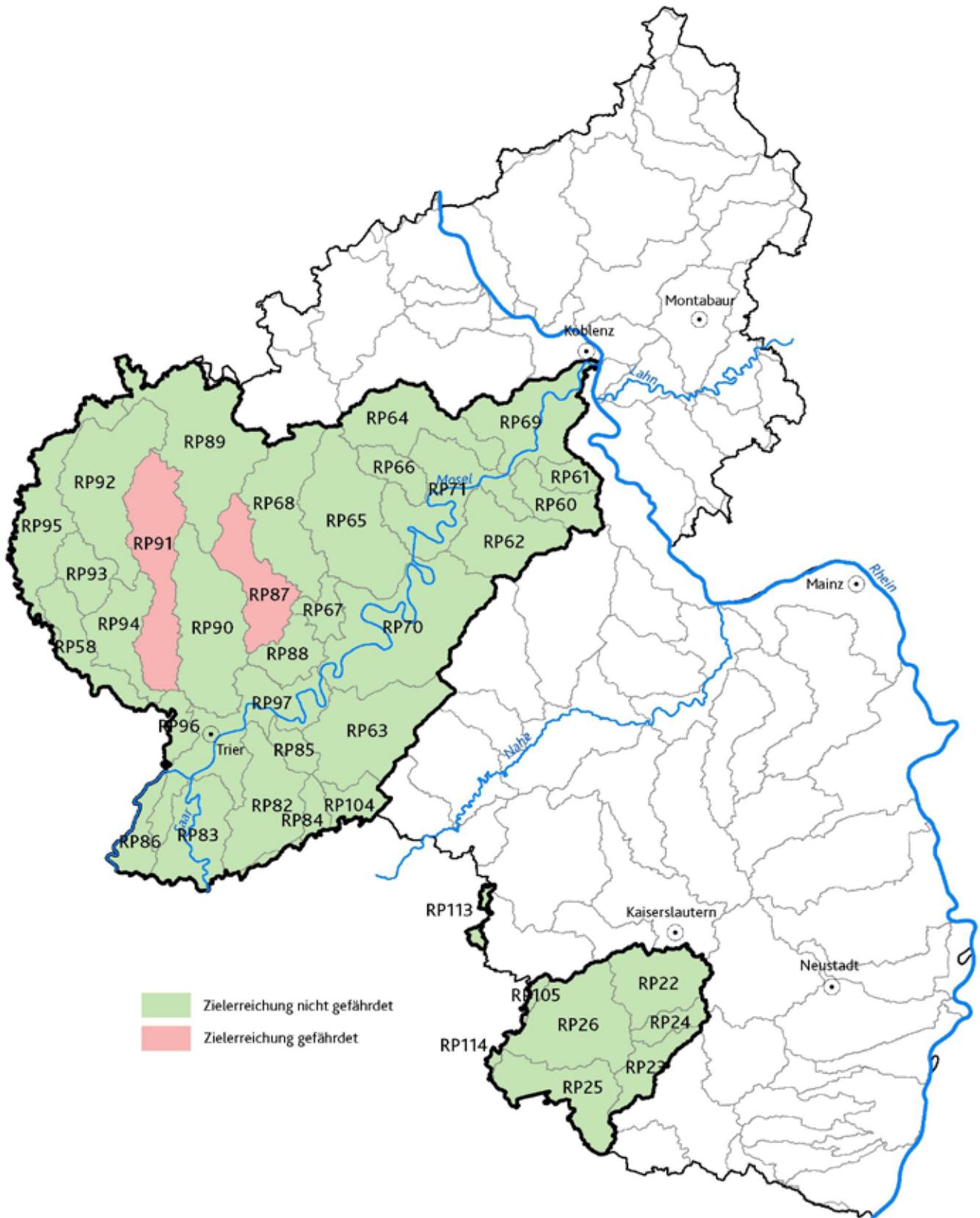
88	Salm 2	378.822	10.375.230	4	gut	gut	2015	gut	gut	2015
89	Kyll 1, Quelle	4.228.775	58.372.933	7	gut	gut	2015	gut	gut	2015
90	Kyll 2	5.982.814	65.947.297	9	gut	gut	2015	gut	gut	2015
91	Nims	5.493.160	43.576.891	13	gut	schlecht	2021	gut	schlecht	2021
92	Prüm 1, Quelle	418.056	19.199.490	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
93	Enz 1, Quelle	-	5.655.658	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
94	Prüm 2	745.753	35.315.042	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
95	Our	-	9.700.891	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
96	Sauer 2	-	8.596.136	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
97	Mosel, RLP, 2	2.261.191	46.012.375	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
104	Prims 1, Quelle, Wadrill	549.764	12.032.705	5	gut	gut	2015	gut	gut	2015
105	Blies 2, Saarland	297.718	2.290.387	13	gut	gut	2015	gut	gut	2015
113	Blies 1, Quelle	-	1.009.072	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
114	Blies 3, Saarland	-	1.145.333	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
Σ		62.494.293	826.918.776	8						



Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Grundwasserkörpern



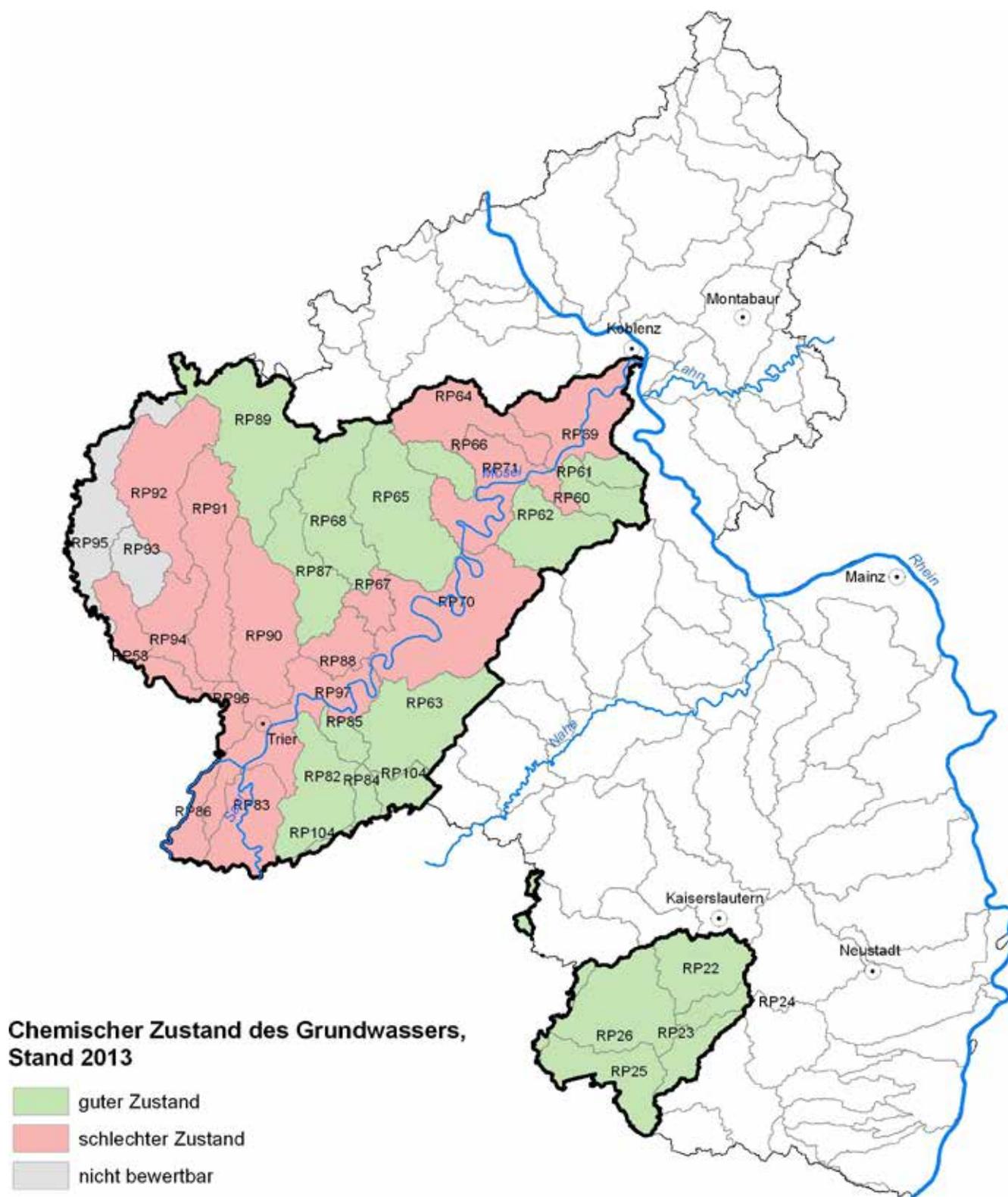
Anteil der Grundwasserentnahmen an der mittleren Grundwasserneubildung, 2008



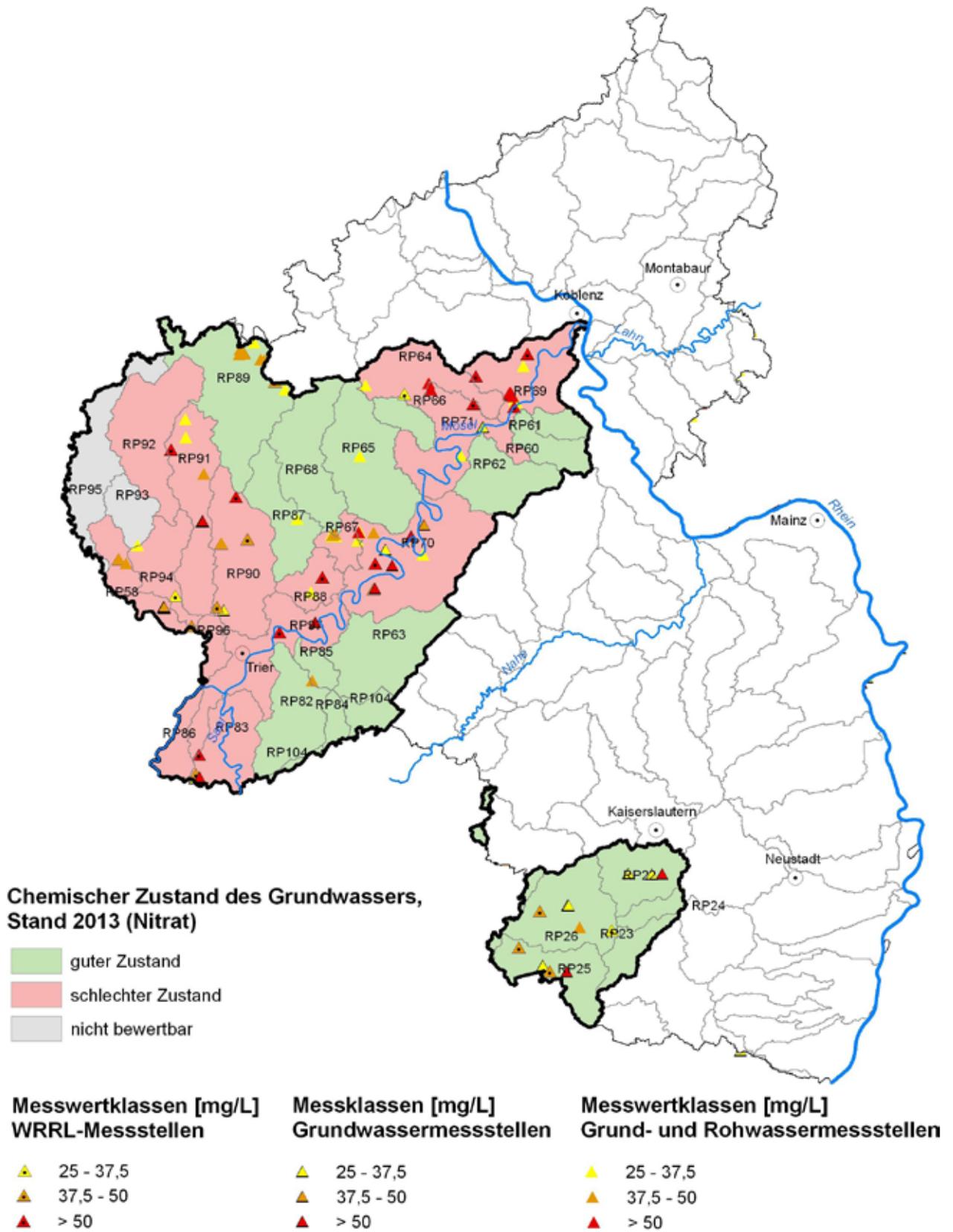
Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

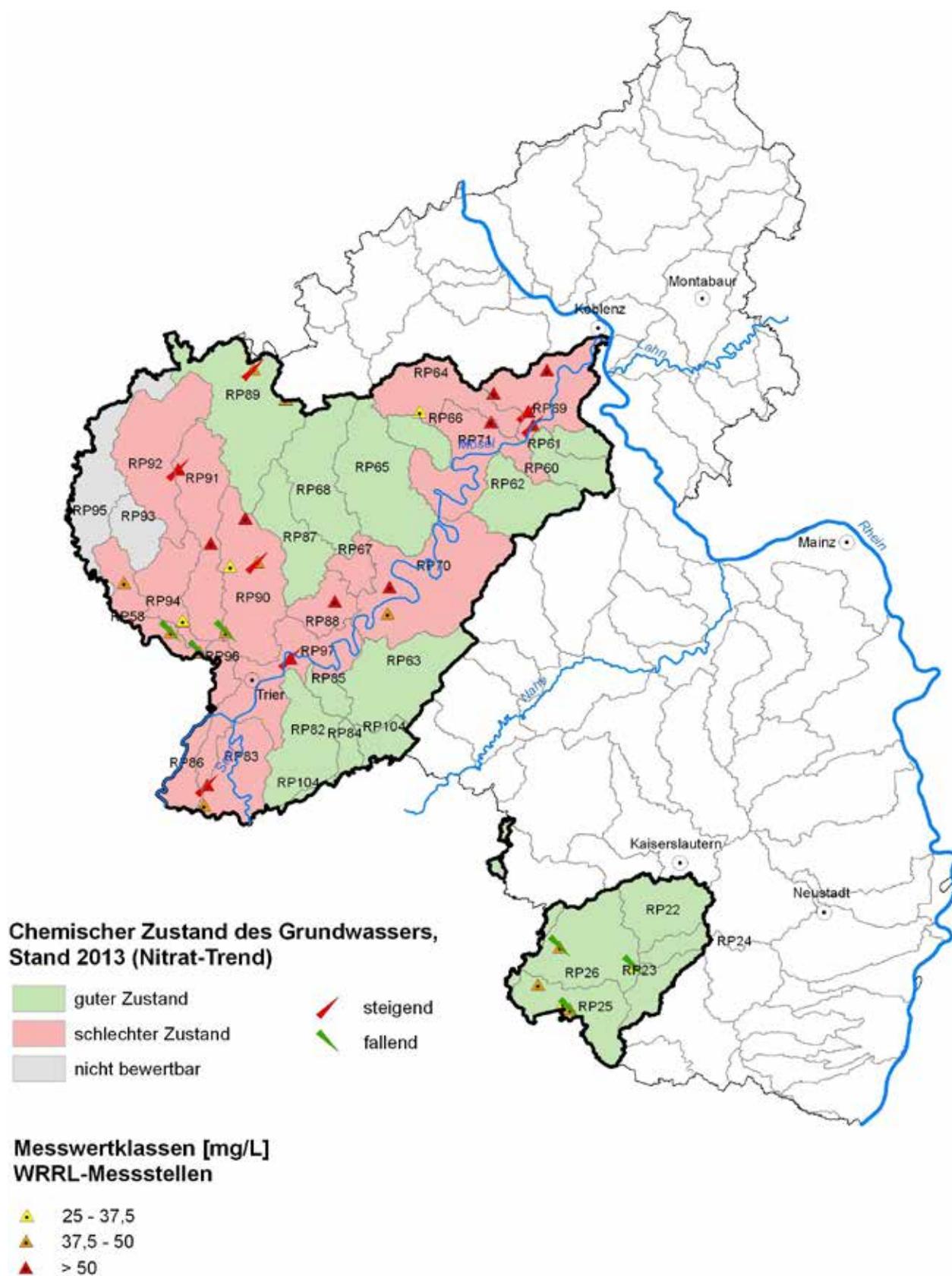
GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers (GWK)	WRRL-Messnetz [2013]	Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009				Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013			
			Anzahl Messstellen (uGWL)	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand
22	Moosalbe	1 (+2)	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
23	Rodalb, Quelle, Oberlauf	2	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
24	Schwarzbach 1, Quelle	1 (+2)	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
25	Hornbach	4	4,8	2,3	schlecht	2015	4,8	2,4	gut	2015
26	Schwarzbach 2	5 (+1)	2	0,7	schlecht	2015	2	0,7	gut	2015
58	Sauer 1	3	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
60	Baybach	-	1	0,9	gut	2015	1	0,9	gut	2015
61	Ehrbach	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
62	Flaumbach	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
63	Dhron	2	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
64	Elzbach	1	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
65	Alf	5	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
66	Endertbach	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
67	Lieser 2	1	4,4	7	schlecht	2021	2	3,2	schlecht	2021
68	Lieser 1, Quelle	-	1	0,4	gut	2015	1	0,4	gut	2015
69	Mosel, RLP, 5	4	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
70	Mosel, RLP, 3	4	2,3	0,5	schlecht	2021	1,4	0,3	schlecht	2021
71	Mosel, RLP, 4	4	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
82	Ruwer	3	1	0,4	gut	2015	-	-	gut	2015
83	Saar, RLP	-	2	1	schlecht	2015	2	1	schlecht	2021
84	Wadrill, Quelle 1 RLP	1	1	2,3	gut	2015	1	2,3	gut	2015
85	Fellerbach	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
86	Mosel, RLP 1	2	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	2021
87	Salm 1, Quelle	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
88	Salm 2	3	1	1	schlecht	2021	1	1	schlecht	2021
89	Kyll 1, Quelle	3	4	1	gut	2015	2	0,5	gut	2015
90	Kyll 2	6	4	1,2	schlecht	2021	3	0,9	schlecht	2021
91	Nims	4 (+1)	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
92	Prüm 1, Quelle	1	1	0,3	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
93	Enz 1, Quelle	-	-	-	n.n.b.	-	-	-	n.n.b.	-
94	Prüm 2	1	-	-	schlecht	2021	-	-	schlecht	2021
95	Our	1	-	-	n.n.b.	-	-	-	n.n.b.	-
96	Sauer 2	1	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	2021
97	Mosel, RLP, 2	2	9,4	2,8	gut	2015	6,5	2	schlecht	2021
104	Prims 1, Quelle, Wadrill	1	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
105	Blies 2, Saarland	-	-	-	schlecht	2015	-	-	gut	2015
113	Blies 1, Quelle	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
114	Blies 3, Saarland	-	-	-	schlecht	2015	-	-	gut	2015



Chemischer Zustand der Grundwassers



Chemischer Zustand der Grundwassers (Nitrat)

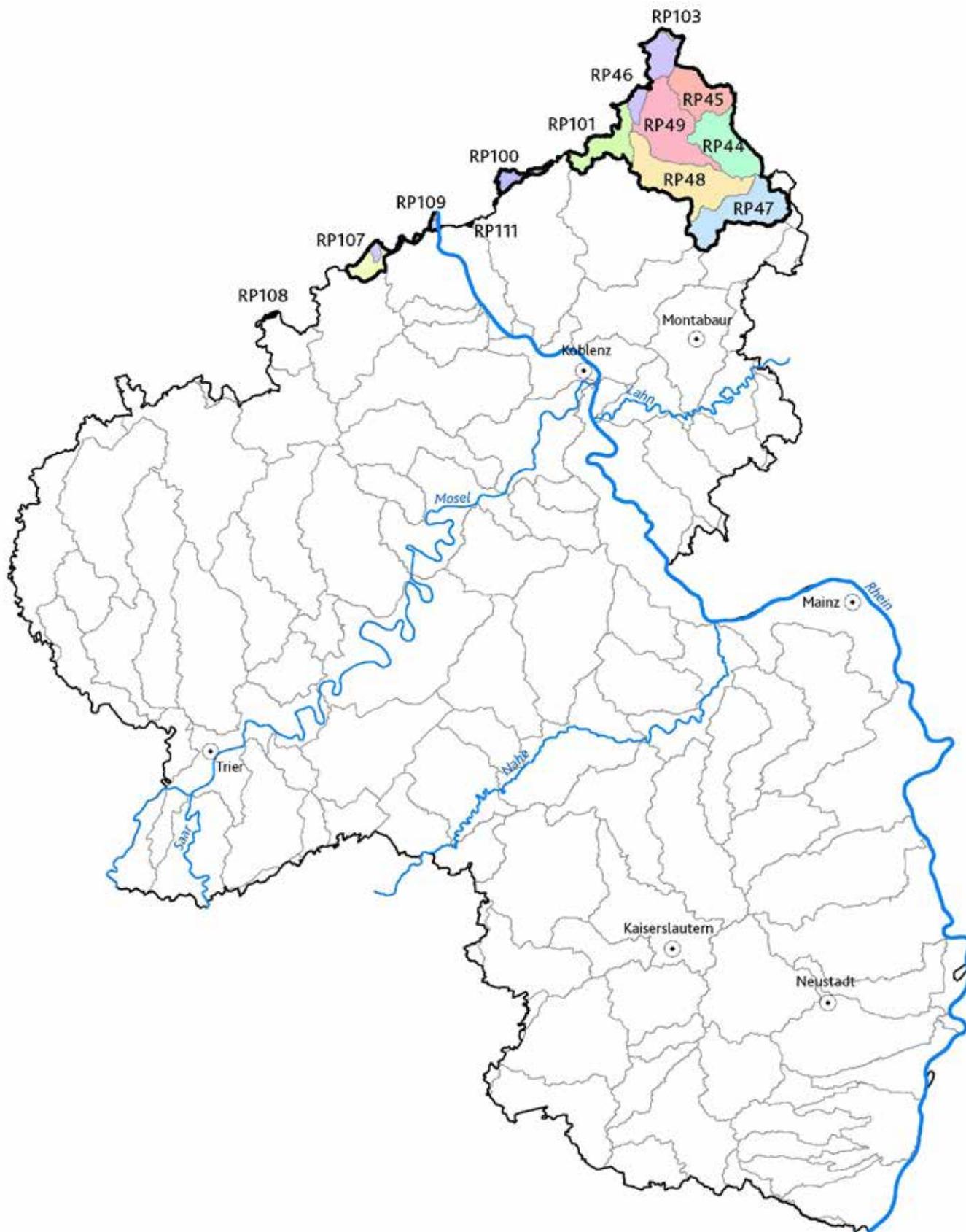


Chemischer Zustand der Grundwassers (Nitrat-Trend)

ANLAGE 4: TABELLEN UND KARTEN BG NIEDERRHEIN

Zusammenstellung der Grundwasserkörper

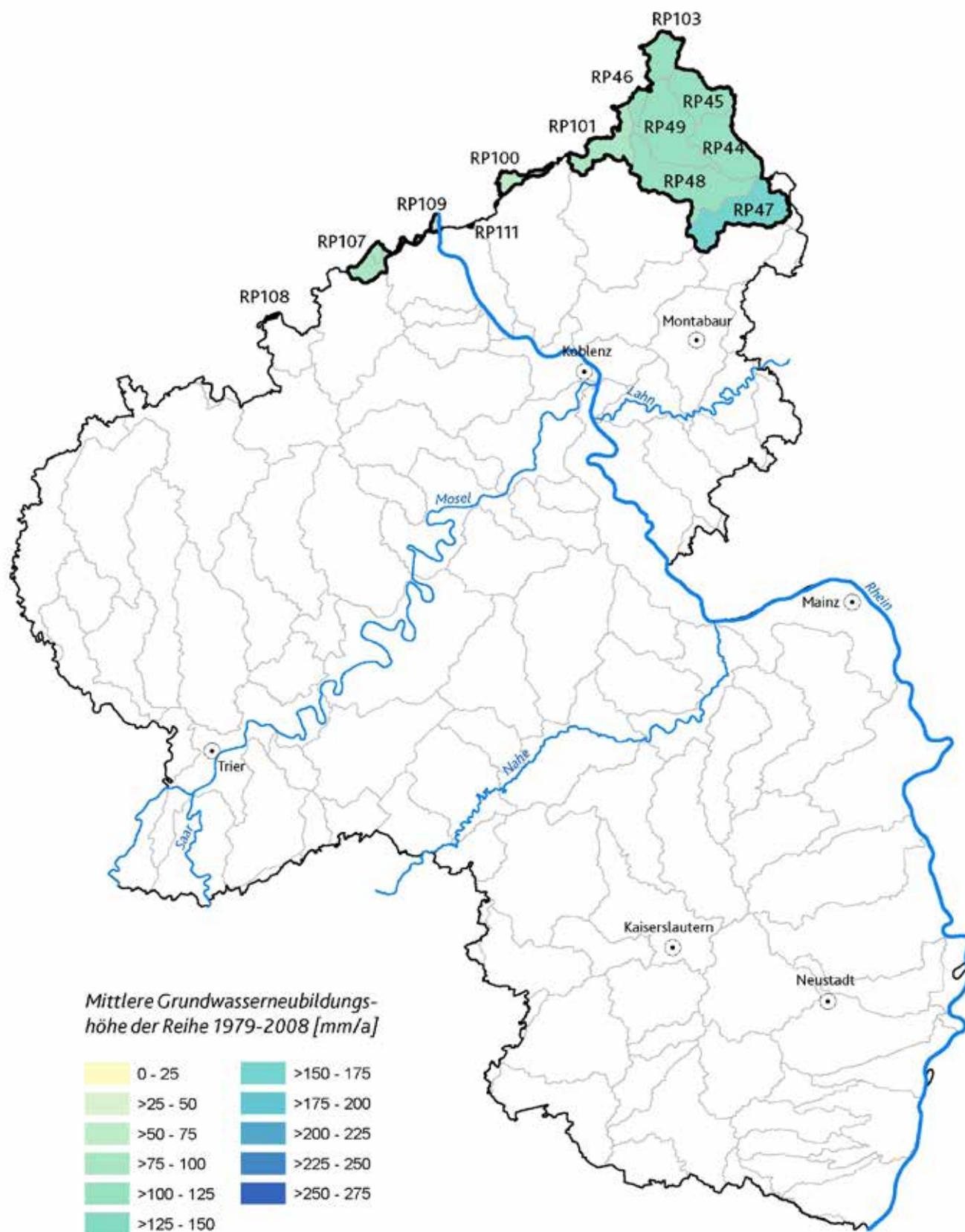
lfd. Nr.	GWK Nr.	Fläche GWK gesamt [km ²]	Fläche GWK in RLP [km ²]	landwirt- schaftl. Nutzfläche im GWK Anteil in %	Name der Grundwasserkörper	Bearbeitungs- gebiet
1	44	202,6	92,4	15,0	Heller, Mündung	Niederrhein
2	45	263,6	69,4	10,4	Sieg 2	Niederrhein
3	46	95,3	55,9	28,3	Wisserbach	Niederrhein
4	47	107,4	107,4	51,2	Nister, 1, Quelle	Niederrhein
5	48	138,7	138,7	35,3	Nister 2	Niederrhein
6	49	124,2	123,8	30,9	Sieg 3	Niederrhein
7	100	84,3	12,9	63,8	Hanfbach	Niederrhein
8	101	317,5	64,7	42,5	Sieg 4	Niederrhein
9	102	320,9	0,7	40,9	Agger, Quelle	Niederrhein
10	103	355,8	2,4	19,3	Bigge, Quelle	Niederrhein
11	107	253,9	5,6	87,3	Erft	Niederrhein
12	108	208,0	25,1	57,5	Erft	Niederrhein
13	109	33,4	5,3	42,2	27_31, NRW	Niederrhein
14	111	16,1	0,2		Rhein, 27_30, NRW	Niederrhein
15	115	254,9	0,1		Rhein, NRW, 27_25	Niederrhein
16	116	29,5	1,5	0,7	Rhein, NRW, 27_21	Niederrhein
17	117	101,2	0,8	30,3	Rhein, NRW, 27_24	Niederrhein
Σ			706,8			



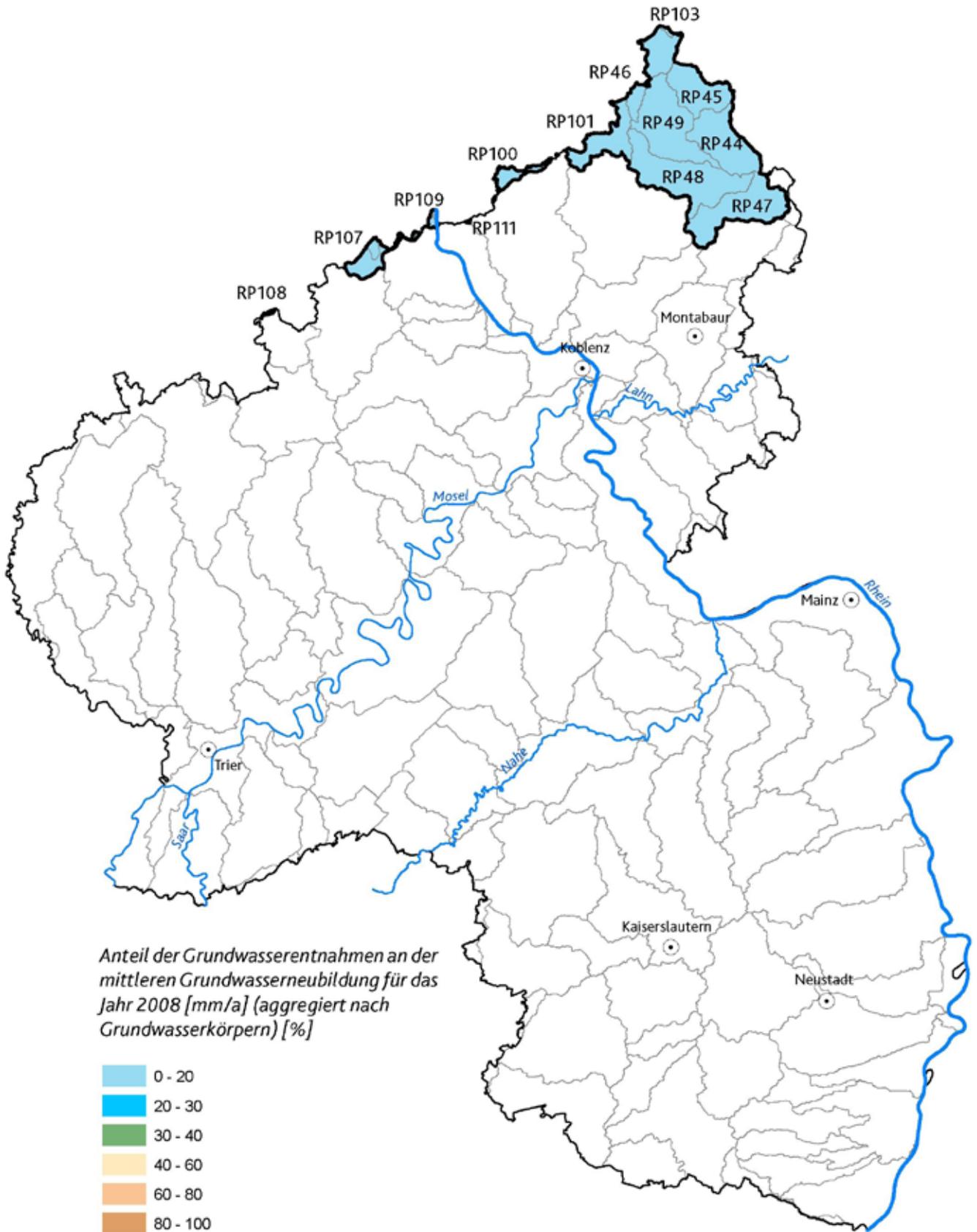
Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

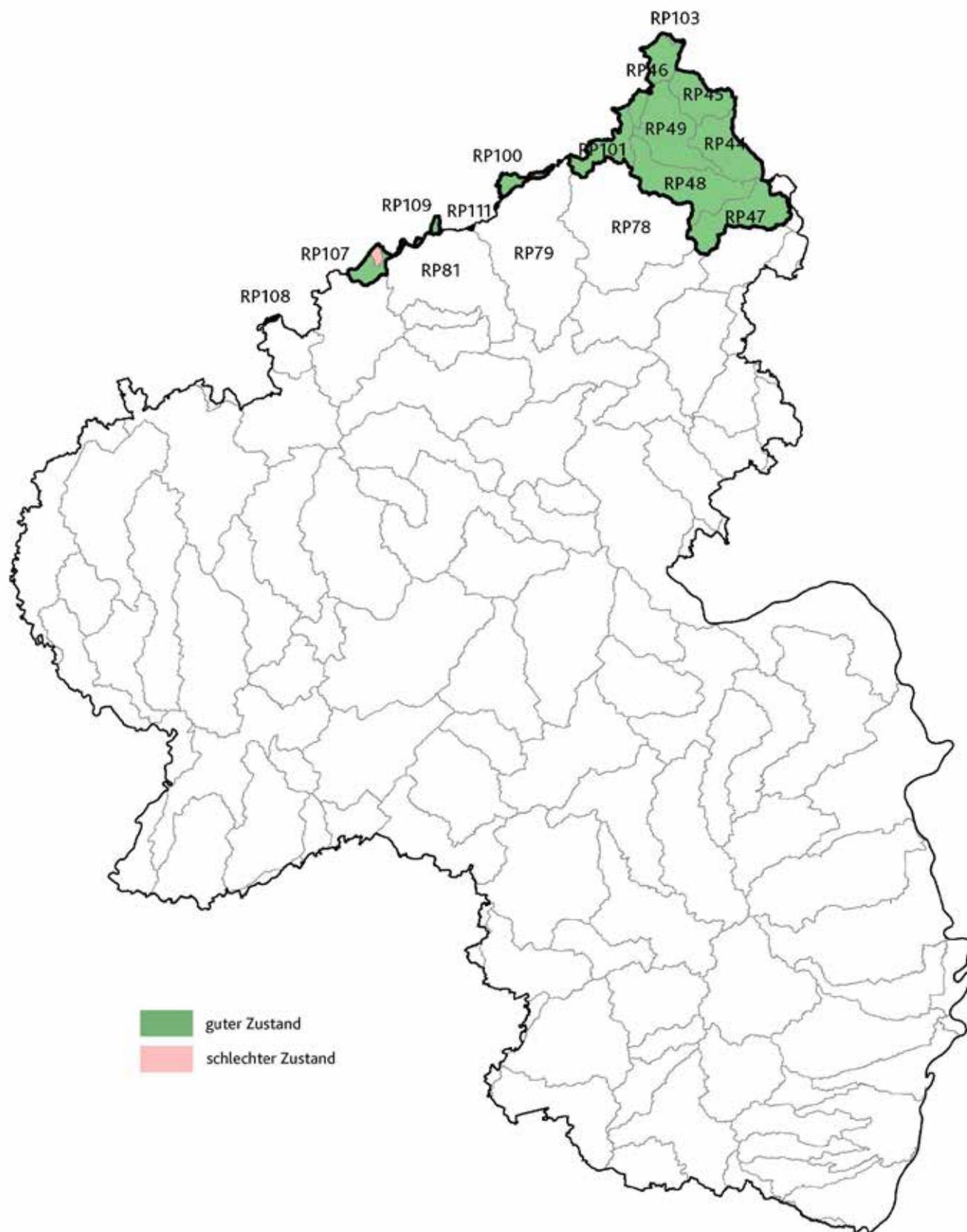
GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers	Grundwasser			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009			Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013		
		Entnahme [m³/a]	Neubildung [m³/a]	Anteil an der Neubildung [%]	gwaLÖS	quant. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr	gwaLÖS	quant. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr
44	Heller, Mündung	170.584	10.890.158	2	gut	gut	2015	gut	gut	2015
45	Sieg 2	436.733	7.966.786	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
46	Wisserbach	-	5.595.354	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
47	Nister, 1, Quelle	1.163.694	18.391.592	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
48	Nister 2	410.223	15.068.440	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
49	Sieg 3	762.527	13.685.794	6	gut	gut	2015	gut	gut	2015
100	Hanfbach	73.716	935.604	8	gut	gut	2015	gut	gut	2015
101	Sieg 4	-	6.323.511	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
102	Agger, Quelle	-	73.763	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
103	Bigge, Quelle	-	240.449	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
107	Erft	-	477.942	-	gut	schlecht	2015	gut	schlecht	NRW
108	Erft	13.467	2.007.869	1	gut	gut	2015	gut	gut	2015
109	27_31, NRW	-	381.283	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
111	Rhein, 27_30, NRW	-	16.358	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
115	Rhein, NRW, 27_25	-	1.841	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
116	Rhein, NRW, 27_21	3.302	105.646	3	gut	gut	2015	gut	gut	2015
117	Rhein, NRW, 27_24	-	52.188	-	gut	gut	2015	gut	gut	2015
Σ		3.034.246	82.214.578	4						



Mittlere Grundwasserneubildungshöhe in den Grundwasserkörpern



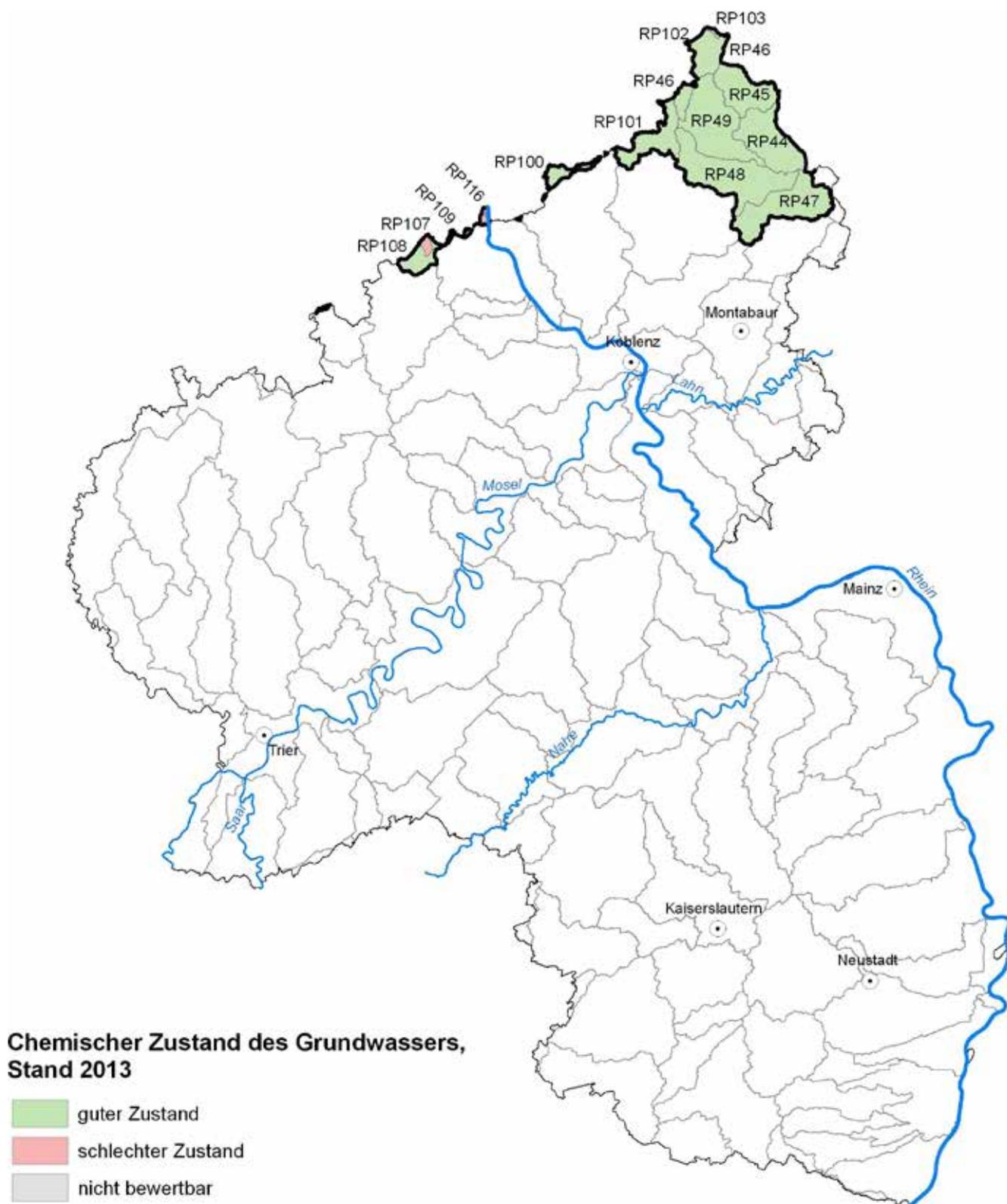
Anteil der Grundwasserentnahmen an der mittleren Grundwasserneubildung, 2008



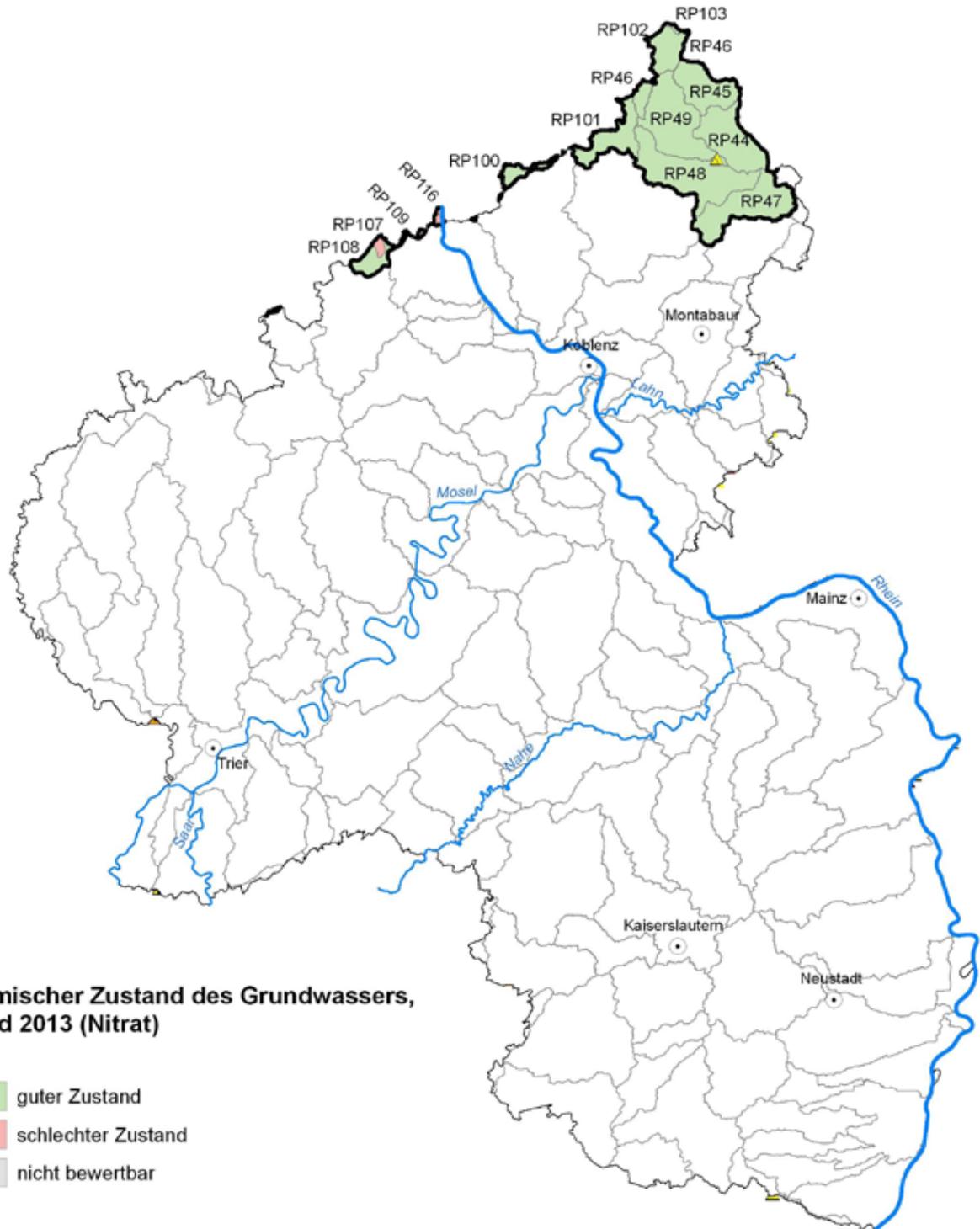
Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

GWK-Nr. (RP)	Name des Grundwasserkörpers (GWK)	WRRL-Messnetz [2013]	Aktualisierung Bestandsaufnahme 2009				Aktualisierung Bestandsaufnahme 2013			
		Anzahl Messstellen (uGWL)	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr	Punktquellen Wirkfläche [km ²]	Punktquellen Wirkfläche [%]	chem. Zustand	Prognose Zielerreichung/Jahr
44	Heller, Mündung	2	1	1,1	gut	2015	1	1,1	gut	2015
45	Sieg 2	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
46	Wisserbach	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
47	Nister, 1, Quelle	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
48	Nister 2	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
49	Sieg 3	2	1,4	1,2	gut	2015	1,4	1,2	gut	2015
100	Hanfbach	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
101	Sieg 4	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
102	Agger, Quelle	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
103	Bigge, Quelle	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
107	Erft	-	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	NRW
108	Erft	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
109	27_31, NRW	-	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	NRW
111	Rhein, 27_30, NRW	-	-	-	gut	2015	-	-	gut	2015
115	Rhein, NRW, 27_25	-	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	NRW
116	Rhein, NRW, 27_21	-	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	NRW
117	Rhein, NRW, 27_24	-	-	-	schlecht	2015	-	-	schlecht	NRW



Chemischer Zustand der Grundwassers



Chemischer Zustand des Grundwassers, Stand 2013 (Nitrat)

- guter Zustand
- schlechter Zustand
- nicht bewertbar

Messwertklassen [mg/L] WRRL-Messstellen

- ▲ 25 - 37,5
- ▲ 37,5 - 50
- ▲ > 50

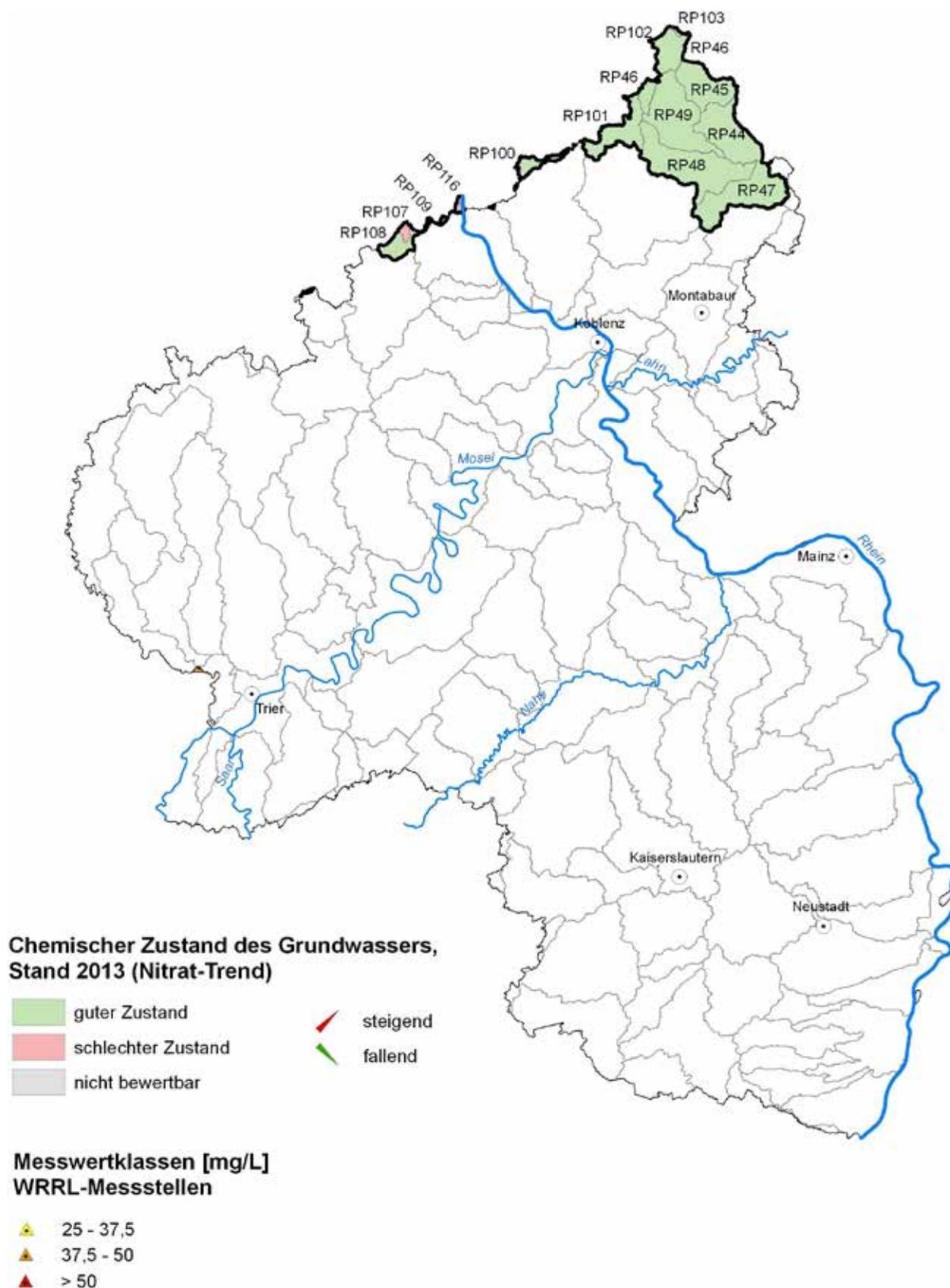
Messklassen [mg/L] Grundwassermessstellen

- ▲ 25 - 37,5
- ▲ 37,5 - 50
- ▲ > 50

Messwertklassen [mg/L] Grund- und Rohwassermessstellen

- ▲ 25 - 37,5
- ▲ 37,5 - 50
- ▲ > 50

Chemischer Zustand der Grundwassers (Nitrat)



Chemischer Zustand der Grundwassers (Nitrat-Trend)