



# Geologische und hydrogeologische Beschreibung der WRRL-GWK

## Inhaltsverzeichnis

1	Alpen (HGE-WRRL)	2
2	Bodenwöhrer Bucht und Hahnbacher Sattel (HGE-WRRL)	4
3	Bruchschollenland (HGE-WRRL)	5
4	Buntsandstein (HGE-WRRL)	7
5	Faltenmolasse und Moränen (HGE-WRRL)	9
6	Feuerletten und Albvorland (HGE-WRRL)	11
7	Fluviatile Schotter und Sande (HGE-WRRL)	13
8	Fluviatile und fluvioglaziale Schotter und Sande (HGE-WRRL)	14
9	Gipskeuper (HGE-WRRL)	15
10	Kristallin (HGE-WRRL)	15
11	Malm (HGE-WRRL)	18
12	Moränen und fluvioglaziale Schotter und Sande (HGE-WRRL)	19
13	Muschelkalk (HGE-WRRL)	20
14	Nördlinger Ries (HGE-WRRL)	21
15	Paläozoikum des Frankenwaldes (HGE-WRRL)	22
16	Sandsteinkeuper (HGE-WRRL)	23
17	Tertiär Nordbayerns (HGE-WRRL)	23
18	Unterkeuper (HGE-WRRL)	24
19	Vorlandmolasse (HGE-WRRL)	24

## Grundlage

Die Geologische und hydrogeologische Beschreibung basiert auf dem Fachbericht Nr. 20 des Bayerischen Geologischen Landesamtes (GLA-Fachbericht Nr. 20, 2003) „Hydrogeologische Raumgliederung von Bayern“.

### Abkürzungen:

**HGE-WRRL:** Hydrogeologische Einheit gem. WRRL-Bestandsaufnahme 2019 (Bayern)  
**HGR:** Hydrogeologischer Raum Bayerns gem. GLA-Fachbericht 20 (2003), s. Abb. 1  
**HGTR:** Hydrogeologischer Teilraum Bayerns gem. GLA-Fachbericht 20 (2003), s. Abb. 2

## 1 Alpen (HGE-WRRL)

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Alpen“ (GWK-Code):*

*1\_G001; 1\_G033; 1\_G093, 1\_G094, 1\_G115, 1\_G132, 1\_G133, 1\_G150, 1\_G158, 2\_G001*

### 1.1 Nordalpen (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Nordalpen“ umfasst den durch Deckentektonik gekennzeichneten Nordteil der Alpen, der aus hauptsächlich mesozoischen und känozoischen, sedimentären Gesteinen aufgebaut ist, die eine ausgeprägte Tektonik und kleinräumige Verfaltung aufweisen. Hier liegen ergiebige Grundwasserleiter nur in den Talbereichen (quartäre Schotter) sowie in den verkarsteten Gebirgsmassiven vor.

#### 1.1.1 Helvetikum- und Flyschzone (HGTR)

##### Definition

Der Teilraum „Helvetikum- und Flyschzone“ umfasst die tektonisch stark überarbeiteten Gesteine des Helvetikums und des Flyschs, die bereichsweise von quartären Ablagerungen überdeckt werden. Nach N ist er gegen die Faltenmolasse und nach S gegen die Nördlichen Kalkalpen abgegrenzt.

##### Kennzeichen

Die Gesteine des Helvetikums und des Flyschs können als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft- und Karst-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis sehr geringer, zum Teil auch mittlerer bis mäßiger Durchlässigkeit und sowohl karbonatischem als auch silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus angesprochen werden. Die quartären Talfüllungen stellen Poren-Grundwasserleiter mit teils sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus dar.

##### Charakter

Die Helvetikum- und Flyschzone zieht sich in einem bis zu 15 km breiten Streifen von W nach E entlang der Alpen. Die erreichte N-S Erstreckung und das Relief nehmen von W nach E stark ab. Aufgrund der geringen Nutzung gibt es nur wenige Informationen über die Grundwasserverhältnisse in Helvetikum und Flysch; nennenswerte Vorkommen sind jedoch aufgrund des Aufbaus allenfalls im W des Teilraums zu erwarten. Bei den quartären Auflagen handelt es sich um glaziale Ablagerungen und kiesig-sandige Talfüllungen. Genutzte Grundwasservorkommen befinden sich fast nur in den grobkörnigen quartären Ablagerungen; hier handelt es sich um relativ eng begrenzte Grundwasservorkommen mit z. T. hoher bis sehr hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus.

Die Grundwasservorkommen sind dort aufgrund der in der Regel geringen Flurabstände des Grundwassers gering geschützt; Probleme mit der Trinkwasserqualität treten jedoch wegen der hohen Grundwasserneubildung (Verdünnungseffekte) nur selten auf.

Wässer aus dem Helvetikum und Flysch werden nur vereinzelt in Form von Quellfassungen durch private Einzelversorger genutzt. Wasserwirtschaftlich von lokaler bis regionaler Bedeutung sind die Grundwasservorkommen in den Quartärschottern.

## 1.1.2 Nördliche Kalkalpen (HGTR)

### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Nördliche Kalkalpen“ ist ein tektonisch nach N gegen die Flyschzone abgegrenztes WSW–ENE verlaufendes, überwiegend aus Karbonatgesteinen aufgebautes Faltengebirge, das sich nach Österreich hin fortsetzt. Es liegt eine ausgeprägte Tektonik und kleinräumige Verfallung der Gesteine vor.

### Kennzeichen

Die Gesteine der Nördlichen Kalkalpen sind als Festgesteins-Grundwasserleiter (wechselnd Kluft- und Kluft-Karst-Grundwasserleiter) mit überwiegend mittlerer bis mäßiger, zum Teil auch geringer Durchlässigkeit und silikatisch-karbonatischem, karbonatischem sowie vereinzelt karbonatisch-sulfatischem Gesteinschemismus anzusprechen. Die quartären kiesig-sandigen Talfüllungen der zum Teil übertieften Alpentäler stellen Poren-Grundwasserleiter mit sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus dar.

### Charakter

Die Nördlichen Kalkalpen sind innerhalb Deutschlands der Teilraum mit den höchsten Lagen und dem ausgeprägtesten Relief. Es handelt sich um ein junges Faltengebirge, das noch in Hebung begriffen ist.

Die Gesteine sind größtenteils mesozoischen Alters. Der älteste Teil der Schichtfolge besteht aus Grundwasser hemmenden Ton-, Sand-, Mergel- und Kalksteinen, die teilweise Gips und Salz führend sind. Nach oben folgen mächtige Karbonatgesteine der Trias (z. B. Wettersteinkalk und -dolomit, Hauptdolomit), die Grundwasser leitend und in den kalkig ausgebildeten Bereichen bereichsweise verkarstet sind. Diese bauen den Großteil der Gipfelmassive auf. Zwischengeschaltete Tonstein-, Sandstein- und Mergellagen wirken meist als Grundwassergeringleiter (z. B. in den Raibler Schichten). Über den geringer mächtigen Kalk- und Mergelsteinen des Juras schließen die Grundwasser stauenden Mergel, Sandsteine und Konglomerate der Kreide die Abfolge ab. Aufgrund der starken Verfallung der alpidischen Gesteine tritt nur selten die gesamte Gesteinsabfolge zusammenhängend auf.

Eine Besonderheit stellt die Aroser Zone dar, eine zwischen Flysch und Kalkalpin gelegene tektonische Melange. Es handelt sich um eine lithologisch extrem heterogene tektonische Mischzone mit Gesteinen aus verschiedenen alpidischen Einheiten, die wasserwirtschaftlich ohne Bedeutung ist.

Durch das starke Relief können oft ganze Einheiten großräumig grundwasserfrei sein bzw. nur zeitweise Grundwasser führen. Die Grundwasserführung ist insgesamt stark niederschlagsabhängig; Quellen sind oft intermittierend. Ebenso führen kleinere Seitentäler häufig je nach Niederschlagsgeschehen nur zeitweise Wasser.

Die Täler enthalten quartäre Schotter mit sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus. In den größeren Tälern werden bereichsweise sehr hohe Quartärmächtigkeiten von mehreren Hundert Metern erreicht (z. B. Inntal sowie Isar- und Loisachtal), wo dann mehrere Grundwasserstockwerke ausgebildet sein können. Die obersten Grundwasserstockwerke weisen meist eine freie Grundwasseroberfläche auf; in den tieferen Stockwerken ist das Grundwasser häufig gespannt.

Als Deckschichten kommen in den Talbereichen hauptsächlich quartärer Hangschutt, Seeton und (vorwiegend Würm-) Moränen vor, die örtlich Mächtigkeiten von mehreren Zehner Metern erreichen. Die Grundwasservorkommen in den alpidischen Festgesteinen sind aufgrund weitgehend fehlender Deckschichten wenig geschützt; jedoch ist der Gefährdungsgrad aufgrund geringer landwirtschaftlicher und industrieller Nutzung nicht hoch. Die obersten Stockwerke der Grundwasservorkommen in den Quartärschottern sind aufgrund geringer Flurabstände ebenfalls wenig geschützt, tiefere Stockwerke in übertieften Alpentälern weisen dagegen einen geringen bis sehr geringen Gefährdungsgrad auf.

Die Grundwasservorkommen in den alpidischen Festgesteinen werden wegen der schwierigen Erschließbarkeit nur wenig genutzt; hauptsächlich in Form von Quelfassungen für private Einzelversorger. Die Quartärschotter der Alpentälern sind dagegen von regionaler bis überregionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung (z. B. Wasserversorgung Stadt München).

## **2 Bodenwöhrer Bucht und Hahnbacher Sattel (HGE-WRRL)**

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Bodenwöhrer Bucht und Hahnbacher Sattel“ (GWK-Code):*

*1\_G070, 1\_G075, 1\_G079, 1\_G1065, 1\_G166*

### **2.1 Thüringisch-fränkisches Bruchschollenland (HGR)**

Die Bodenwöhrer Bucht und der Hahnbacher Sattel sind Teil des hydrogeologischen Raums „Thüringisch-fränkisches Bruchschollenland“ (s. Kap. 3.1).

#### **2.1.1 Bodenwöhrer Bucht (HGTR)**

##### **Definition**

In der Bodenwöhrer Bucht ist eine großräumige Muldenstruktur ausgebildet, in der hauptsächlich kretazische und triassische sowie in geringerem Umfang jurassische und permische Einheiten auftreten. Sie wird im N durch die Pfahlstörung sowie im S und E durch das Grundgebirge, dem sie randlich diskordant aufliegt, abgegrenzt. Im W erfolgte die Abgrenzung zum Teilraum „Fränkische Alb“ durch die Fortsetzung der Keilbergstörung in NW-Richtung.

##### **Kennzeichen**

Hier trifft man vorwiegend auf mesozoische Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Poren-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und silikatischem sowie silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus. Lokal werden diese von quartären, fluviatilen Lockergesteinen mit mittlerer bzw. mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und silikatischem bzw. teils silikatisch-organischem Gesteinschemismus überlagert.

##### **Charakter**

Im SW der Bodenwöhrer Bucht stehen an der Oberfläche nicht weiter stratigrafisch differenzierbare, triassische Arkosen, Sand- und Tonsteine in Beckenrandfazies (mäßig bis gering durchlässig) an. Sie stellen ein gegen NE muldenförmig abtauchendes und durch Einheiten des Unteren und Mittleren Juras abgegrenztes Tiefengrundwasserstockwerk von regionaler Bedeutung dar. Der Malm fehlt im gesamten Teilraum. Die jurassischen Ton-, Sand- und Mergelsteine weisen beckenrandnah (nach NE und E) weniger sandige Einschaltungen auf und besitzen daher dort nur eine geringe Durchlässigkeit und sind somit wasserwirtschaftlich ohne Bedeutung. Hauptgrundwasserleiter sind mäßig bis gering leitende mürbe Sandsteine, Kalksandsteine und Sande der Kreide (silikatisch, nach W silikatisch-karbonatisch), die muldenförmig den jurassischen Einheiten auflagern. Das darunterliegende, vor allem durch gering leitende Tonsteine des Oberen Doggers abgedeckte triassische Grundwasserstockwerk weist meist gespannte Grundwasserverhältnisse auf. Im W liegen rinnenförmige Reste von Braunkohlen-Tertiär (kleinräumiger Wechsel von braunkohleführenden Tonen mit Sanden und Kiesen) meist den triassischen Einheiten direkt auf (silikatisch-organischer Gesteinschemismus, mäßig bis gering leitend).

Im gesamten Teilraum sind Deckschichten nur teilweise in Form toniger Sande oder als Lehme vorhanden, so dass in der Regel eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit des jeweils obersten Grundwasserleiters gegeben ist.

Das Kreidebecken hat als Hauptgrundwasserleiter eine große regionale bis überregionale wasserwirtschaftliche Bedeutung.

Die quartären Kiese und Sande des Regen- und besonders des Naabtals stellen weitere regional bedeutende Grundwasserleiter mit mittlerer Durchlässigkeit dar (silikatischer Gesteinschemismus). Aufgrund der Vorfluterfunktion der Gewässer (geringe Grundwasserflur-abstände) und fehlender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit gegeben.

### 2.1.2 Hahnbacher Sattel (HGTR)

#### Definition

Der Teilraum „Hahnbacher Sattel“ stellt eine Sattelstruktur innerhalb der Malmtafel dar, in der Schichten des Keupers anstehen. Sie wird ringsum durch einen schmalen Streifen Albvorland und nach E zum Teilraum „Bruchschollenland im eigentlichen Sinn“ am Ausstrich des Gipskeupers begrenzt.

#### Kennzeichen

Im Hahnbacher Sattel stehen mesozoische Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit mäßigen bis geringen bzw. äußerst geringen Durchlässigkeiten und silikatischem, bzw. silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus an. In den Flusstälern werden diese von quartären fluviatilen Lockergesteinen mit mittlerer Durchlässigkeit überdeckt.

#### Charakter

Beim Hahnbacher Sattel handelt es sich um ein isoliertes Vorkommen von Keuper-Sedimenten (hauptsächlich Bursandstein und Blasensandstein mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit) in sandiger Randfazies, das von Ton-, Sand-, Kalk- und Mergelsteinen der Albvorland-Einheiten des Lias und Doggers in Randfazies umgeben wird. Während der Lias hier sandig ausgebildet ist und eine mäßige Durchlässigkeit aufweist, besitzt der Dogger generell mäßige bis sehr geringe Durchlässigkeiten. Der Teilraum wird durchzogen vom Vilstal mit quartären Nieder-Terrassenschottern, die einen überlagernden Lockergesteins-Poren-Grundwasserleiter mit mittlerer Durchlässigkeit bilden. Teilweise ist lokal ein Grundwasserstockwerksbau mit gespannten Verhältnissen möglich.

Da keine nennenswerten Deckschichten vorhanden sind, liegt eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit vor.

Wasserwirtschaftlich ist der Teilraum nur von geringer lokaler Bedeutung; am Rand des Teilraums finden sich einige wenige Quelfassungen.

## 3 Bruchschollenland (HGE-WRRL)

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Bruchschollenland“ (GWK-Code):*

*1\_G066, 1\_G067, 1\_G071, 2\_G030, 2\_G035\_TH, 2\_G041\_TH, 2\_G079, DETH\_4\_0006\_BY*

### 3.1 Thüringisch-fränkisches Bruchschollenland (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Thüringisch-fränkisches Bruchschollenland“ erstreckt sich, SE – NW gerichtet, parallel zum nordostbayerischen Grundgebirgsrand und entstand durch die tektonische Belastung des Deckgebirges bei der Heraushebung des Grundgebirges. Es stehen vor allem mesozoische, tektonisch gestörte Gesteine an. Nach NW hin wird die Bruchzone zusehends breiter und wird schließlich in Thüringen vom Mitteldeutschen Bruchschollenland begrenzt. Das Thüringisch-fränkische Bruchschollenland zeichnet sich in Bayern neben der tektonischen Beanspruchung auch durch den Übergang von tonigen Einheiten im NW (Beckenzentrum) zu sandigeren Einheiten im SE (Beckenrand) aus.

Aufgrund der kleinräumigen tektonischen und faziellen Strukturen sind die hydrogeologischen Verhältnisse sehr heterogen und durch Bruchtektonik charakterisiert. Es werden meist Kluft- bzw. Kluft-Poren-Grundwasserleiter angetroffen.

### 3.1.1 Bruchschollenland im eigentlichen Sinn (HGTR)

#### Definition

Der Teilraum „Bruchschollenland im eigentlichen Sinn“ wird im E vom nordostbayerischen Grundgebirge und im W vom flächigen Ausstrich der Trias- bzw. Juravorkommen des Schichtstufenlands begrenzt. Er erstreckt sich in einem ca. 15 bis 25 km breiten SE – NW- gerichteten Streifen zwischen Weiden und Coburg. Aufgrund der Bruchtektonik sind hier alle Einheiten des Teilraums vom Zechstein bis zum Keuper an der Oberfläche aufgeschlossen.

#### Kennzeichen

In diesem Teilraum werden überwiegend Grundwasserleiter und -geringleiter mit Kluft-Durchlässigkeiten (teilweise Kluft-Poren und Kluft-Karst) sowie silikatischem, silikatisch- karbonatischem, karbonatischem und sulfatischem Gesteinschemismus angetroffen. Nach SE ist eine Zunahme der Durchlässigkeiten und ein Übergang zu silikatischem Gesteinschemismus festzustellen. Die mesozoischen Festgesteins-Einheiten weisen in Abhängigkeit von ihrer jeweiligen faziellen Ausbildung sowie der tektonischen Beanspruchung kleinräumige Wechsel von mäßiger bis geringer Durchlässigkeit auf.

In den Flusstälern werden sie von quartären, fluviatilen Lockergesteins-Grundwasserleitern (Poren-Grundwasserleiter) mit mittlerer bis geringer Durchlässigkeit und silikatischem Gesteinschemismus überlagert.

#### Charakter

Die starke bruchtektonische Beanspruchung des Bruchschollenlands besonders zwischen Kulmbach und Bayreuth führt bereichsweise zu erhöhten Wasserwegsamkeiten in den Störungszonen. Neben kleinräumigem bruchtektonischem Wechsel von Einheiten des Zechsteins bis Keupers in Normal(=Becken)fazies an Verwerfungen findet in fast allen stratigrafischen Einheiten des Bruchschollenlands ein Übergang zu sandigeren Einheiten (Randfazies) nach SE hin statt. Dadurch gehen die in den entsprechenden Teilräumen charakterisierten hydrogeologischen Einheiten der tonigeren Beckenfazies in grundsätzlich höher durchlässige, sandigere Einheiten der Randfazies mit silikatischem Gesteinschemismus über. Die verkarsteten karbonatischen Einheiten des Muschelkalks weisen die höchsten Durchlässigkeiten der Festgesteine im Teilraum auf (mäßig durchlässig). Neben den überwiegend silikatischen Einheiten stehen die sulfatischen Einheiten des Oberen Buntsandsteines (im N) und des Mittleren Keupers sowie die karbonatischen Einheiten des Muschelkalks. In der Parksteiner Mulde bildet die Kreide in Festgesteinsausbildung das oberste Grundwasserstockwerk (Kluft-Poren-Grundwasserleiter).

Die quartären Ablagerungen in den Flusstälern (v. a. Waldnaab und Oberes Maintal) stellen Grundwasserleiter mit je nach Kornverteilung mittlerer bis geringer Durchlässigkeit dar und stehen insbesondere im SE in hydraulischem Kontakt zu den unterlagernden triassischen Schichten.

Im NW sind Deckschichten nur gering verbreitet. Es handelt sich dann meist um stark verlehnte, daher bindige, quartäre Hoch- und sandig-kiesige Mittelterrassen, wobei nur die bindigen Einheiten einen erhöhten Schutz des Grundwassers bewirken. Am Fuß des Grundgebirges liegt den Grundwasser führenden Einheiten zwischen Marktrodach und Bad Berneck Hangschutt sowie Löss, zwischen Kirchbaumgarten und Kulmain sowie um Weiden Hang- und Wanderschutt auf. Da hier recht heterogene Korngrößenverteilungen vorliegen, kann nur bedingt von einer erhöhten Schutzfunktion ausgegangen werden. Nach SE nimmt die Verbreitung von Deckschichten zu. Es treten zusätzlich Moore, Flugsande und grundwasserfreie Mittel- und Niederterrassen auf. Auch hier bieten nur die bindigen Deckschichten einen erhöhten Schutz vor Schadstoffeinträgen.

Die Grundwasserführung ist von regionaler bis überregionaler Bedeutung, wobei insbesondere das Kreide-Grundwasserstockwerk der Parksteiner Mulde einen zusammenhängenden, regional bis überregional bedeutsamen Grundwasserleiter darstellt. Bereichsweise existieren noch bedeutende tiefere Grundwasserstockwerke (insbesondere in der Parksteiner Mulde größere Buntsandstein- und Muschelkalk-Vorkommen).

## 4 Buntsandstein (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Buntsandstein“ (GWK-Code):

2\_G043, 2\_G057, 2\_G058, 2\_G059\_HE, 2\_G060, 2\_G061\_HE, 2\_G067\_TH, 2\_G068, 2\_G069\_HE, DEHE\_2389\_6201\_BY, DEHE\_4\_0015\_BYTH, DEHE\_4\_1012\_BY

### 4.1 Mitteldeutscher Buntsandstein (HGR)

Im hydrogeologischen Raum „Mitteldeutscher Buntsandstein“ streichen vor allem klastische Sedimente des Buntsandsteins aus, die ergiebige Kluft-Grundwasserleiter enthalten können.

#### 4.1.1 Kuppenrhön (HGTR)

Definition

Die Kuppenrhön liegt zwischen den Teilräumen „Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds“ und „Fulda-Werra-Bergland“. Charakteristisch für diesen Teilraum sind Vorkommen einzelner tertiärer Basaltstöcke bzw. -deckenreste innerhalb des Buntsandsteinausstrichs.

Kennzeichen

Der Festgesteins-Grundwasserleiter des Buntsandsteins mit mäßiger Durchlässigkeit aber hoher Ergiebigkeit ist durchsetzt mit tertiären vulkanogenen Einheiten geringer Durchlässigkeit und Ergiebigkeit. Es handelt sich durchgehend um Kluft-Grundwasserleiter mit silikatischem Gesteinschemismus.

Charakter

Die Kuppenrhön ist in Bayern vorwiegend aus Schichten des Mittleren und Oberen Buntsandsteins aufgebaut, die gleich denen des Teilraums „Spessart, Rhönvorland und Rotliegend der östlichen Wetterau“ ausgebildet sind und weist Inseln von Unterem Muschelkalk auf, die denen des Teilraums „Muschelkalk-Platten“ entsprechen. Diese Einheiten sind durchsetzt von kleinen tertiären Basaltstöcken bzw. Basaltdeckenresten geringer Durchlässigkeit. Die Basalte sind wasserwirtschaftlich ohne Bedeutung, können jedoch lokal hydraulische Verbindungen zwischen unterschiedlichen Grundwasserstockwerken schaffen. Ein Stockwerksbau ist sowohl innerhalb der Buntsandstein-Einheiten als auch durch die örtlich überlagernden Muschelkalk-Einheiten möglich, allerdings ist letzteres Stockwerk hauptsächlich in morphologischen Hochlagen anzutreffen und weist daher nur eine geringe Wasserführung auf.

Als Deckschichten finden sich hauptsächlich in Nachbarschaft zu den Basaltvorkommen Fließerden, weswegen die Grundwasser führenden Gesteinseinheiten (Buntsandstein und Muschelkalk) nur dort als relativ gut geschützt betrachtet werden können.

Das Grundwasser im Muschelkalk-Stockwerk ist wasserwirtschaftlich ohne, im Buntsandstein dagegen von regionaler Bedeutung (z. B. Quellen und Brunnen der Rhön-Maintal-Gruppe).

#### 4.1.2 Lange Rhön (HGTR)

Definition

Die Lange Rhön grenzt im E an die Muschelkalk-Platten und im S an das Rhönvorland, sie setzt sich im N nach Hessen und Thüringen fort. Mesozoische Sedimente vor allem des Buntsandsteins werden hier großflächig von tertiären Basaltvorkommen überlagert.

Kennzeichen

Die Lange Rhön ist durch gering durchlässige, tertiäre, vulkanogene Kluft-Grundwasserleiter mit silikatischem Gesteinschemismus charakterisiert.

Charakter

Grundwasserleiter sind im Teilraum Lange Rhön gering durchlässige, geklüftete Basalte bzw. äußerst gering durchlässige Tuffite und Basalt-Deckenreste des Tertiärs. Diese vulkanogenen Gesteine sind geringer durchlässig und weniger ergiebig als der umgebende Buntsandstein. Ein Grundwasserstockwerksbau ist nicht ausgebildet.

Die Basalte werden teilweise von Fließerden überdeckt. In diesen Bereichen sind die Grundwasservorkommen gut vor Schadstoffeinträgen geschützt. Ansonsten weist die Grundwasserüberdeckung nur eine geringe Schutzfunktion auf.

In Bayern ist die Lange Rhön wasserwirtschaftlich nur von lokaler Bedeutung (in Talbereichen gefasste Quellen).

#### **4.1.3 Fulda-Werra-Bergland (HGTR)**

##### Definition

Der Teilraum „Fulda-Werra-Bergland“ tritt nur randlich im N Bayerns auf und ist hier als eigenständiger Teilraum unbedeutend. Er stellt die Fortsetzung eines vor allem in Hessen und Thüringen verbreiteten Teilraums dar. Seine Abgrenzung gegenüber dem Teilraum „Muschelkalk-Platten“ erfolgte im Raum Fladungen-Ostheim entlang des Muschelkalk-Ausstrichs, gegenüber dem Teilraum „Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds“, im Umfeld von Bad Brückenau, an Störungszonen.

##### Kennzeichen

Typisch für diesen Teilraum sind Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit, jedoch hoher Ergiebigkeit und silikatischem, tlw. sulfatischem Gesteinschemismus.

##### Charakter

Das Fulda-Werra-Bergland ist hauptsächlich aus Schichten des silikatischen Mittleren und gipshaltigen Oberen Buntsandsteins aufgebaut. Der Teilraum wird durch mehrere Störungen und Grabenbrüche charakterisiert, die lokal zu einer erhöhten Wasserwegsamkeit führen. Örtlich findet sich eine Überdeckung durch Fließerden, in deren Bereich ein erhöhter Schutz vor Schadstoffeinträgen gegeben ist. Ansonsten ist das Grundwasser als nur gering geschützt anzusehen.

Wasserwirtschaftlich sind die Grundwasservorkommen im Teilraum nur von lokaler Bedeutung.

#### **4.2 Süddeutscher Buntsandstein und Muschelkalk (HGR)**

Im hydrogeologischen Raum „Süddeutscher Buntsandstein und Muschelkalk“ treten Festgesteinseinheiten aus hauptsächlich terrestrischen (Buntsandstein) und marinen (Muschelkalk) Sedimenten zu Tage. Dabei handelt es sich vorwiegend um Kluft- sowie um Kluft-Karst-Grundwasserleiter von teils hoher Ergiebigkeit.

##### **4.2.1 Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds (HGTR)**

###### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds“, in dem überwiegend Einheiten des Buntsandsteins ausstreichen, liegt im NW Bayerns und grenzt im N an Gebiete mit Basaltstöcken (Kuppenrhön) und flächiger Basaltverbreitung (Lange Rhön). Im W liegen die Schichten des Buntsandsteins diskordant auf dem Kristallin des Spessarts, im SE und E werden sie durch Muschelkalk-Einheiten überlagert. Das generelle Schichteneinfallen ist westlich der Spessart-Rhön-schwelle nach NW, östlich davon nach SE gerichtet.

###### Kennzeichen

Die Gesteine des Buntsandsteins lassen sich als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft- Grundwasserleiter) mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und überwiegend silikatischem, nach NE hin tlw. sulfatischem Gesteinschemismus charakterisieren. In Flusstälern werden sie von quartären fluviatilen Lockergesteinen (Poren-Grundwasserleiter) mit hoher Durchlässigkeit und silikatischem Gesteinschemismus überlagert.

#### Charakter

Im W des Teilraums liegen auf dem Grundgebirge des Spessarts noch vereinzelt kleinere Einheiten des Rotliegend und Zechsteins (v. a. Sandsteine, Konglomerate, Mergelsteine und Karbonatsteine) auf; letzterer ist dort verkarstet (karbonatischer Gesteinschemismus). Bei den Einheiten des sonst vorkommenden Buntsandsteins (hauptsächlich Sandsteine) handelt es sich um gering durchlässige Grundwasserleiter, die jedoch eine höhere Ergiebigkeit aufweisen. Bereichsweise sind mehrere Stockwerke mit teilweise gespanntem Grundwasser ausgebildet, die durch geringmächtige Ton- bzw. Schluffsteinlagen getrennt werden. Besonders im SE des Spessart-Kristallins wird die Wasserwegsamkeit durch Störungs- und Verwerfungszonen erhöht. Die Sohlschicht des Hauptgrundwasserstockwerks wird vom aus Ton- und Schluffsteinen zusammengesetzten Bröckelschiefer gebildet. Hauptgrundwasserleiter ist der Untere und Mittlere Buntsandstein. Im Oberen Buntsandstein können schwebende Grundwasserstockwerke vorhanden sein. Im NE findet ein Übergang zu sulfatischem Gesteinschemismus und geringer Durchlässigkeit statt. Besonders der Obere Buntsandstein weist in den Hochlagen häufig eine Überdeckung durch Löss und Fließerden auf und ist somit dort gegenüber Schadstoffeinträgen relativ gut geschützt.

Die Grundwasservorkommen im Buntsandstein sind von regionaler bis überregionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Die quartären Kiese und Sande des Maintals bilden im Teilraum einen weiteren Grundwasserleiter von lokaler Bedeutung mit mittlerer Durchlässigkeit (silikatischer Gesteinschemismus). Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und fehlender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit gegeben.

## 5 Faltenmolasse und Moränen (HGE-WRRL)

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Faltenmolasse und Moränen“ (GWK-Code):*

*1\_G002, 1\_G007, 1\_G036, 1\_G037, 1\_G095, 1\_G116, 2\_G002*

### 5.1 Nordalpen (HGR)

Siehe Kap. 1.1.

#### 5.1.1 Faltenmolasse (HGTR)

##### Definition

Beim Teilraum „Faltenmolasse“ handelt es sich um den Bereich des Molassebeckens, der in die alpidische Tektonik durch Faltung und Überschiebungen mit einbezogen ist. Er ist nach S tektonisch gegen die Einheiten des Flyschs abgegrenzt. Nach W setzt er sich mit höheren Mächtigkeiten nach Vorarlberg und in die Schweiz fort; im E keilt die Faltenmolasse südlich des Chiemsees aus.

##### Kennzeichen

Die Faltenmolasse ist aus tertiären Festgesteins-Grundwasserleitern (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit und silikatisch-karbonatischem bzw. silikatisch-organischem Gesteinschemismus aufgebaut. Die quartären Talfüllungen stellen Poren-Grundwasserleiter mit teils sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus dar.

##### Charakter

Die Faltenmolasse zieht sich in einem bis zu 15 km breiten Streifen von W nach E als die nördlichste von der alpidischen Tektonik erfasste Einheit entlang der Alpen. Die erreichte N-S Erstreckung und das Relief nehmen von W nach E stark ab. Aufgrund der geringen Nutzung gibt es nur wenige Informationen über die Grundwasserverhältnisse in der Faltenmolasse; nennenswerte Vorkommen sind jedoch aufgrund des Aufbaus allenfalls im W des Teilraums zu erwarten. Wegen der nach E flacheren Morphologie werden die Gesteine der Faltenmolasse dort zunehmend von quartären Bildungen überlagert, so dass im äußersten E nur noch vereinzelt Aufschlüsse von Gesteinen der Faltenmolasse zu finden sind. Bei den quartären Auflagen handelt es sich um glaziale Ablagerungen und kiesig-sandige Talfüllungen. Ergiebige Grundwasservorkommen befinden sich vorwiegend in den grobkörnigen quartären Sedimenten; hier

handelt es sich um relativ eng begrenzte Grundwasservorkommen mit sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus.

Die Grundwasservorkommen sind dort aufgrund der in der Regel geringen Flurabstände gering geschützt; Probleme mit der Trinkwasserqualität treten jedoch wegen der hohen Grundwassere Neubildung (Verdünnungseffekte) nur selten auf.

Wässer aus der Faltenmolasse werden nur vereinzelt in Form von Quelfassungen durch private Einzelsversorger genutzt. Wasserwirtschaftlich von lokaler bis regionaler Bedeutung sind die Grundwasservorkommen in den Quartärschottern.

## **5.2 Süddeutsches Molassebecken (HGR)**

Siehe Kap.19.1.

### **5.2.1 Süddeutsches Moränenland (HGTR)**

#### **Definition**

Der Teilraum „Süddeutsches Moränenland“ umfasst im Wesentlichen das Verbreitungsgebiet der quartären glazialen Ablagerungen (vielfach Moränensedimente) am N-Rand der Alpen. Im N ist der Teilraum durch (End-)Moränenwälle abgegrenzt, nach S durch die meist von glazialen und fluvioglazialen Ablagerungen überdeckte tektonische Grenze zur Faltenmolasse.

#### **Kennzeichen**

Es handelt sich um quartäre glaziale Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit stark wechselnden Durchlässigkeiten und silikatisch-karbonatischem sowie karbonatischem Gesteinschemismus. Für die Grundwasserführung bedeutend sind die kiesigen Ablagerungen (zahlreiche kleinere Schotterkörper und -rinnen sowie kieshaltige Moränenbereiche).

#### **Charakter**

Das Süddeutsche Moränenland ist gekennzeichnet durch einen kleinräumigen Wechsel von quartären, hoch bis mittel durchlässigen, fluviatilen Kiesen und Sanden, mäßig bis gering durchlässigen Moränenablagerungen und sehr gering durchlässigen Seeablagerungen, die sich horizontal wie vertikal verzahnen. Dadurch kommen z. T. mehrere übereinanderliegende Grundwasserstockwerke mit bereichsweise gespannten Verhältnissen vor. Den obersten Grundwasserleiter stellen häufig die fluvioglazialen Deckenschotter der verschiedenen Eiszeiten dar, die jedoch immer wieder von Moränen- und Seeablagerungen überdeckt werden. In den Moränenablagerungen befinden sich lokal schwebende Grundwasserstockwerke, zumeist in grobklastischen Rinnenfüllungen. Das Quartär des Süddeutschen Moränenlands überlagert die tertiären Molasseeinheiten der Teilräume „Iller-Lech-Schotterplatte“ bzw. „Tertiär-Hügelland“.

Sowohl die gering durchlässigen Moränen- und Seeablagerungen als auch die häufig auftretenden Moore überdecken großflächig die Grundwasser führenden Kiese und Sande. Dort liegt dann eine geringe Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen vor. Hohe Empfindlichkeiten bestehen bei den an die Oberfläche reichenden Kieskörpern mit geringen Flurabständen.

Für die Grundwassergewinnung werden vor allem die Schotter mit ihren sehr hohen Durchlässigkeiten genutzt; diese sind wasserwirtschaftlich von lokaler bis regionaler Bedeutung.

## 6 Feuerletten und Albvorland (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Feuerletten und Albvorland“ (GWK-Code):

1\_G028, 1\_G057, 1\_G065, 2\_G004, 2\_G011, 2\_G014, 2\_G015, 2\_G020, 2\_G021, 2\_G023, 2\_G029, 2\_G031, 2\_G036, 2\_G040

### 6.1 Süddeutscher Keuper und Albvorland (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Süddeutscher Keuper und Albvorland“ wird durch Ablagerungen von überwiegend Ton- und Sandsteinen geprägt. Hier sind vorwiegend Kluft- und Kluft-Poren-Grundwasserleiter mit stark unterschiedlichen Durchlässigkeiten zu beobachten.

#### 6.1.1 Keuper-Bergland (HGTR)

##### Definition

Im Teilraum „Keuper-Bergland“ treten weitflächig vor allem Gesteine des Mittleren und Oberen Keupers zu Tage. Das Keuper-Bergland grenzt im W an die Muschelkalk-Platten, im E und S an das Albvorland und im äußersten NE an das Bruchschollenland. Durch das generelle Schichteinfallen nach E bzw. SE tauchen die Keuperschichten unter die Gesteine des Juras ab.

##### Kennzeichen

Die Gesteine des Mittleren und Oberen Keupers lassen sich als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft- bzw. Kluft-Poren-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis geringer, nach N abnehmender, Durchlässigkeit und überwiegend silikatischem Gesteinschemismus charakterisieren, wobei im W zunehmend sulfatischer, im E vor allem silikatisch-karbonatischer Gesteinschemismus vorherrscht.

Im Main- und Regnitztal überlagern quartäre fluviatile Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit hoher Durchlässigkeit und silikatischem Gesteinschemismus den Festgesteinsrahmen des Keupers.

##### Charakter

Der Keuper zeichnet sich durch einen ausgeprägten Wechsel von Grundwasser leitenden und gering leitenden Schichten aus. Den Hauptgrundwasserleiter stellt der Sandsteinkeuper des Mittleren Keupers mit den Einheiten des Burg- und Blasensandsteins dar. Die Lehrbergschichten bilden die Grundwassersohle und der Feuerletten die Deckschicht des Sandsteinkeuper-Grundwasserstockwerks. Es handelt sich um einen mächtigen Kluft-Poren-Grundwasserleiterkomplex von regionaler Bedeutung, in dem sich Sandsteine mit Tonsteinen horizontal und vertikal verzahnen.

Der vor allem im W des Teilraums aufgeschlossene Gipskeuper ist wenig wasserführend und aufgrund seiner hohen Sulfatkonzentrationen für die Trinkwasserversorgung nicht geeignet. Eine Ausnahme bildet der Benker-Sandstein, der im Raum Bayreuth-Nürnberg-Dinkelsbühl einen lokal bedeutsamen Grundwasserleiter innerhalb der Myophorienschichten des unteren Gipskeupers darstellt. Insgesamt werden die Einheiten des Keupers nach N hin toniger und damit geringer durchlässig (insbesondere Heldburg-Fazies des Burgsandsteins). Die Durchlässigkeiten der Grundwasserleiter im Keuper bewegen sich von mäßig bis gering. Die Grundwasserverhältnisse sind wechselnd gespannt.

Über weite Bereiche fehlen mächtiger ausgeprägte bindige Deckschichten, so dass hier zumindest für flurnahe Grundwasservorkommen von einer nur geringen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung auszugehen ist. Gut geschützt sind die Grundwässer des Hauptgrundwasserleiters im Sandsteinkeuper, die von Feuerletten bedeckt sind (im E des Teilraums). Im W treten vermehrt Löss auf, die zu einer erhöhten Schutzfunktion beitragen. Weiterhin sind die Bereiche höherer Flurabstände abseits der Vorfluter aufgrund der relativ gering durchlässigen tonigen Zwischenschichten innerhalb der hydrogeologischen Einheiten des Keupers gut geschützt. Der im Raum Nürnberg großflächig auftretende Flugsand trägt durch seine hohe Durchlässigkeit und geringe Mächtigkeit kaum zum Grundwasserschutz bei.

Die quartären Kiese und Sande des Main- und des Regnitztals stellen weitere regional bedeutende Grundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit dar (silikatischer Gesteinschemismus). Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und fehlender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit gegeben.

### 6.1.2 Albvorland (HGTR)

#### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Albvorland“ ist durch das Ausstreichen von Lias- und Dogger Einheiten in N-Bayern gekennzeichnet. Er zieht in einem relativ schmalen Streifen im N, W und E um die Fränkische Alb und grenzt im W an das Keuper-Bergland sowie im E an das Bruchschollenland. Die Lias- und Dogger-Einheiten tauchen in der Nördlichen Frankenalb unter die Malmtafel ab.

#### Kennzeichen

Im Albvorland treten Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Poren-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis sehr geringer, z. T. auch mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus auf. Örtlich überdecken quartäre fluviatile Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus und mittlerer bis mäßiger Durchlässigkeit die Gesteine des Lias und Doggers.

#### Charakter

Die Ton-, Mergel- und Sandsteine des Lias sind nur mäßig bis gering durchlässig und weisen einige gering mächtige und daher wenig ergiebige Grundwasserleiter auf. Sie sind deshalb wasserwirtschaftlich nur von lokaler Bedeutung.

Der Grundwasser stauende Opalinuston des Dogger Alpha bildet die Grundwassersohle des Hauptgrundwasserstockwerks im Dogger. Grundwasserleiter ist besonders der Eisensandstein des Dogger Beta, ein mit Tonsteinlagen und eisenhaltigen Flözen durchzogener, mürber, kalkhaltiger Sandstein, der als Kluft-Poren-Grundwasserleiter anzusprechen ist. Weiterhin zählen zu dem Grundwasserstockwerk die geringmächtigen Kalksandsteinbänke, Kalksteine und Mergelsteine des mittleren Doggers. Das Hauptgrundwasserstockwerk im Dogger weist eine mäßige bis geringe Durchlässigkeit auf und ist wasserwirtschaftlich von lokaler bis regionaler Bedeutung (häufig Quelfassungen). Der auflagernde Ornatenton als jüngste Dogger-Schicht fungiert wiederum als Grundwassergeringleiter und damit als Deckschicht des Dogger- Grundwasserstockwerks und bildet gleichzeitig die Sohle des Malmkarst-Grundwasserstockwerks der nach S und E anschließenden Fränkischen Alb.

Ein guter Schutz des Grundwassers liegt in dem Teilraum für die Gebiete mit Opalinuston und Ornatenton im Ausstrich vor. Für die restlichen Gebiete findet sich bereichsweise eine grundwasserschützende Lössüberdeckung (besonders N Bamberg und S Neumarkt), ansonsten ist von einer geringen Geschüttheit der Grundwässer auszugehen.

Die quartären Kiese und Sande der Flussablagerungen (z. B. Main, Altmühl) stellen weitere lokal bedeutende Grundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit dar (silikatisch-karbonatischer Gesteinschemismus). Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und fehlender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers gegeben.

Die Grundwasser leitenden Dogger-Schichten setzen sich unter den jurassischen Einheiten der Fränkischen Alb nach E und S als Tiefengrundwasserstockwerk fort und sind dort noch von regionaler Bedeutung.

## 7 Fluviale Schotter und Sande (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Fluviale Schotter und Sande“ (GWK-Code):  
 2\_G016, 2\_G024, 2\_G0372\_G049, 2\_G050, 2\_G062\_HE, 2\_G066, 2\_G081, 2\_G083,  
 DEHE\_2470\_3201\_BY

### 7.1 Untermainsenke (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Untermainsenke“ zählt zum Randbereich des Oberrheingrabens, in dem allerdings nur verminderte Sedimentmächtigkeiten angetroffen werden. Die Grundwasservorkommen in den Lockergesteinen sind als Poren-Grundwasserleiter von hydrogeologischer Bedeutung.

#### 7.1.1 Hanauer-Seligenstädter Senke (HGTR)

##### Definition

Zwischen den Kristallin- und Buntsandsteingebieten von Spessart und Odenwald erstreckt sich entlang des Maintals der hydrogeologische Teilraum „Hanauer-Seligenstädter Senke“, ein tektonisch abgesenkter Bereich am NE-Rand des Oberrheingrabens.

##### Kennzeichen

Hier stehen quartäre fluviale Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit hoher Durchlässigkeit bei überwiegend silikatischem (teilweise silikatisch-organischem) Gesteinschemismus über tertiären Lockergesteinen (Poren-Grundwasserleiter) mit geringer Durchlässigkeit und silikatisch-organischem Gesteinschemismus an.

##### Charakter

Bei der Hanauer-Seligenstädter Senke handelt es sich um eine Randbucht des Oberrheingrabens. Vorwiegend pleistozäne Kiese und Sande mit hohen Durchlässigkeiten lagern über pliozänen Tonen und Sanden. Letztere führen teilweise Braunkohlen und sind nur mäßig bis gering durchlässig. Die Oberflächengewässer in den Talschottern bilden in der Regel die Vorfluter. Aufgrund der dadurch bedingten geringen Flurabstände und fehlender mächtigerer Deckschichten (nur stellenweise wird der oberste Grundwasserleiter von Flugsanden überdeckt) sind die quartären Grundwasserleiter als relativ verschmutzungsempfindlich zu bewerten. Eine flächige, jedoch geringmächtige (< 5 m) Überdeckung durch Flugsande und teilweise durch Fließerden findet sich besonders am Rand zum Spessart-Kristallin im NE, weswegen dort der quartäre Grundwasserleiter besser vor Schadstoffeinträgen geschützt ist.

Im Teilraum können mehrere Grundwasserstockwerke (Quartär und Tertiär) ausgebildet sein, wobei das tertiäre Grundwasserstockwerk nur vereinzelt oberflächennah auftritt (z. B. Stadtbereich Aschaffenburg) und daher meist gespannt ist. Insbesondere die quartären Grundwasserleiter sind von regionaler Bedeutung.

### 7.2 Süddeutscher Buntsandstein und Muschelkalk (HGR)

Siehe Kap. 4.2.

#### 7.2.1 Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds (HGTR)

Siehe Kap. 4.2.1.

#### 7.2.2 Muschelkalk-Platten (HGTR)

Siehe Kap. 13.1.1.

### 7.3 Süddeutscher Keuper und Albvorland (HGR)

Siehe Kap. 6.1.

#### 7.3.1 Keuper-Bergland (HGTR)

Siehe Kap. 6.1.1.

### **7.3.2 Albvorland (HGTR)**

Siehe Kap. 6.1.2.

## **7.4 Schwarzwald, Vorspessart und Odenwald (HGR)**

Siehe Kap. 10.3.

### **7.4.1 Kristallin des Odenwalds (HGTR)**

#### **Definition**

Der hydrogeologische Teilraum „Kristallin des Odenwalds“ stellt in Bayern die kleinräumige Fortsetzung dieses vorwiegend in Hessen vorkommenden Teilraums dar. Das Kristallin wird hier überwiegend durch Buntsandstein und Rotliegend überdeckt. Der Teilraum wird nach S vom Buntsandstein des Odenwalds, nach E von der Hanauer-Seligenstädter Senke abgegrenzt.

#### **Kennzeichen**

Hier werden im wesentlichen Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit sowie silikatischem Gesteinschemismus angetroffen.

#### **Charakter**

Das Kristallin des Odenwalds weist hydrogeologisch dem Teilraum „Kristalliner Vorspessart und Rotliegend der östlichen Wetterau“ entsprechende Eigenschaften auf (siehe nächstes Kapitel).

## **8 Fluvatile und fluvioglaziale Schotter und Sande (HGE-WRRL)**

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Fluvatile und fluvioglaziale Schotter und Sande“ (GWK-Code):*

*1\_G003, 1\_G004, 1\_G005, 1\_G009, 1\_G010, 1\_G014, 1\_G020, 1\_G024, 1\_G038, 1\_G039, 1\_G040, 1\_G041, 1\_G042, 1\_G044, 1\_G045, 1\_G051, 1\_G083, 1\_G086, 1\_G090, 1\_G096, 1\_G097, 1\_G099, 1\_G100, 1\_G101, 1\_G105, 1\_G108, 1\_G109, 1\_G110, 1\_G111, 1\_G117, 1\_G119, 1\_G126, 1\_G134, 1\_G135, 1\_G136, 1\_G141, 1\_G142, 1\_G148, 1\_G149, 1\_G151, 1\_G156, 1\_G159, 1\_G160*

### **8.1 Süddeutsches Molassebecken (HGR)**

Siehe Kap. 19.1.

#### **8.1.1 Fluvioglaziale Schotter (HGTR)**

Siehe Kap. 12.1.1.

#### **8.1.2 Iller-Lech-Schotterplatten (HGTR)**

Siehe Kap. 19.1.1.

#### **8.1.3 Tertiär-Hügelland (HGTR)**

Siehe Kap. 19.1.2

#### **8.1.4 Süddeutsches Moränenland**

Siehe Kap. 5.2.1

### **8.2 Nordalpen (HGR)**

#### **8.2.1 Faltenmolasse (HGTR)**

Siehe Kap. 5.1.1.

#### **8.2.2 Helvetikum- und Flyschzone (HGTR)**

Siehe Kap. 1.1.1.

### 8.2.3 Nördliche Kalkalpen (HGTR)

Siehe Kap. 1.1.2.

## 9 Gipskeuper (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Gipskeuper“ (GWK-Code):

1\_G029, 1\_G058, 2\_G005, 2\_G017, 2\_G025, 2\_G051, 2\_G052, 2\_G053, 2\_G070\_TH, 2\_G075, 2\_G080

### 9.1 Süddeutscher Keuper und Albvorland (HGR)

Siehe Kap. 6.1.

#### 9.1.1 Keuper-Bergland (HGTR)

Siehe Kap. 6.1.1.

## 10 Kristallin (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Kristallin“ (GWK-Code):

1\_G068, 1\_G069, 1\_G072, 1\_G073, 1\_G080, 1\_G081, 1\_G084, 1\_G087, 1\_G088, 1\_G120, 1\_G121, 1\_G127, 1\_G163, 1\_G164, 2\_G032, 2\_G033, 2\_G063\_HE, 5\_G001, 5\_G002, 5\_G003, 5\_G004, 5\_G005, 5\_G006, DEHE\_2470\_10104\_BY

### 10.1 Südostdeutsches Schiefergebirge (HGR)

Siehe Kap.15.1.

#### 10.1.1 Münchberger Gneismasse (HGTR)

Definition

Im Teilraum „Münchberger Gneismasse“ stehen höher bis hoch metamorphe paläozoische Einheiten an, die schwach metamorphem Paläozoikum als tektonische Deckeneinheit auflagern. Dieser Teilraum wird vollständig vom Ostthüringisch-fränkisch-vogtländischen Synklinalbereich umgrenzt.

Kennzeichen

Die paläozoischen Gesteine sind als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit sowie silikatischem Gesteinschemismus anzusprechen.

Charakter

Die Münchberger Gneismasse weist dem sonstigen höher metamorphen Grundgebirge vergleichbare hydrogeologische Eigenschaften auf, nämlich generell geringe bis äußerst geringe Durchlässigkeiten und geringe Grundwasserführung. Bei den Gesteinen handelt es sich vorwiegend um frühpaläozoische Amphibolite, Gneise und Phyllite. Das Grundwasser bewegt sich hauptsächlich in Klüften, die mit der Tiefe hin abnehmen. In unterschiedlicher Mächtigkeit sind örtlich oberflächennahe Verwitterungsdecken ausgebildet, die als Lockergesteins-Poren-Grundwasserleiter anzusprechen sind (Vergrusung des Gesteins) und gegenüber dem unverwitterten Festgestein eine erhöhte Durchlässigkeit aufweisen können. Die Grundwasserführung ist somit vor allem von den lokalen Kluftverhältnissen abhängig. Die Grundwasser-oberfläche ist meist ungespannt.

Da Deckschichten nur lokal und geringmächtig auftreten und wegen der meist geringen Flurabstände sind die Grundwasservorkommen sehr empfindlich gegenüber Schadstoffeinträgen.

Aufgrund der geringen Wasserwegsamkeit und der wechselnden Kluftsituation sind die vorhandenen Grundwasservorkommen wasserwirtschaftlich nur von lokaler Bedeutung.

## 10.2 Fichtelgebirge-Erzgebirge (HGR)

Im hydrogeologischen Raum „Fichtelgebirge-Erzgebirge“ stehen höher metamorphe Gesteine in einer großräumigen Sattelstruktur an. Die metamorphen Gesteine werden in weiten Bereichen von jungvariskischen Graniten durchsetzt. In diesem Raum werden überwiegend Kluft-Grundwasserleiter von geringer Ergiebigkeit angetroffen.

### 10.2.1 Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum (HGTR)

#### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum“ liegt zwischen dem schwach metamorphen Frankenwald und den höher metamorphen bzw. magmatischen Gesteinen des Oberpfälzer Walds; im SW grenzt er an das Bruchschollenland. In diesem Teilraum treten metamorphe paläozoische Sedimente zu Tage, die mit präkambrischen Gneisen und paläozoischen Graniten durchsetzt sind.

#### Kennzeichen

Es handelt sich um Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit sowie meist silikatischem Gesteinschemismus. Der verkarstete Wunsiedler Marmorzug (Kluft-Karst-Grundwasserleiter) weist eine mittlere Durchlässigkeit und einen karbonatischen Gesteinschemismus auf.

#### Charakter

Die Granite des Karbons und Perms sowie paläozoischen Metasedimente (vorwiegend Phyllite und Schiefer) weisen eine geringe bis äußerst geringe Durchlässigkeit auf. Das Grundwasser bewegt sich hauptsächlich in Klüften, deren Anteil am Gesteinshohlraum mit der Tiefe hin abnimmt. In unterschiedlicher Mächtigkeit bilden vor allem die Granite örtlich Verwitterungsdecken, die dann Wasser als Lockergesteins-Poren-Grundwasserleiter führen können (Vergrusung des Gesteins). Der Wunsiedler Marmorzug stellt eine aufgrund von Verkarstung primär höher durchlässige Einheit dar. Das Grundwasser ist meist ungespannt.

Da die Rückhaltefähigkeit insbesondere der kristallinen Gesteine gegenüber Schadstoffen sehr gering ist und mächtigere Deckschichten fehlen, sind die Grundwasservorkommen sehr empfindlich gegenüber Schadstoffeinträgen.

Aufgrund der geringen Ergiebigkeiten und der wechselnden Kluftsituation ist die Grundwasserführung nur von lokaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung, abgesehen vom Wunsiedler Marmorzug, der wegen der höheren Ergiebigkeit und Durchlässigkeit von regionaler Bedeutung ist.

### 10.2.2 Fichtelgebirgs-Tertiär

#### Definition

Der Teilraum „Fichtelgebirgs-Tertiär“ liegt an der Grenze zum Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum und zum Oberpfälzer-Bayerischen Wald. Es handelt sich dabei um inselartige Vorkommen von sedimentärem und vulkanogenem Tertiär, die mit den paläozoischen Gesteinen verzahnen bzw. diese überlagern oder durchschlagen. Strukturell gehört dieses Gebiet zur westlichen Fortsetzung des Egergrabens.

#### Kennzeichen

Die tertiären fluviatilen und limnischen Lockergesteine lassen sich als Poren-Grundwasserleiter mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und silikatischem sowie silikatisch-organischem Gesteinschemismus, die vulkanogenen Festgesteinen als Kluft-Grundwasserleiter mit geringer Durchlässigkeit und silikatischem Gesteinschemismus ansprechen.

#### Charakter

Die Gesteinseinheiten des Tertiärs grenzen sich in ihren hydrogeologischen Eigenschaften deutlich vom unterlagernden und umgebenden Grundgebirge ab: Die tertiären Lockergesteine wie Tone und Sande

führen teilweise Braunkohlen und weisen dadurch einen z.T. silikatisch-organischen Gesteinschemismus auf. Es herrschen mäßige bis geringe Durchlässigkeiten vor.

Daneben treten tertiäre Basalte mit rein silikatischem Gesteinschemismus und geringer Durchlässigkeit auf, die wiederum von äußerst gering durchlässigen Verwitterungsdecken und Tuffiten überdeckt werden. Ein großräumiger Grundwasserstockwerksbau ist nicht ausgebildet, lokal können aber schwebende Grundwasservorkommen auftreten. Da es sich bei den meisten Einheiten (abgesehen von den Basalten) um relativ gering durchlässige Gesteine mit höherer Rückhaltefähigkeit gegenüber Schadstoffen handelt, liegt in Bereichen mit größeren Flurabständen eine erhöhte Schutzfunktion für das Grundwasser vor.

Der Teilraum „Fichtelgebirgs-Tertiär“ ist wasserwirtschaftlich nur von geringer lokaler Bedeutung (vorwiegend Quelfassungen).

### 10.3 Schwarzwald, Vorspessart und Odenwald (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Schwarzwald, Vorspessart und Odenwald“ ist ein Teil der SW – NE streichenden Mitteldeutschen Kristallinschwelle am NW-Rand der Saxothuringischen Zone des Variskischen Orogens. Er wird geologisch durch höher metamorphe Einheiten und Granite geprägt. Hier überwiegen Kluft-Grundwasserleiter von geringer Ergiebigkeit.

#### 10.3.1 Kristalliner Vorspessart und Rotliegend der östlichen Wetterau (HGTR)

##### Definition

Beim Teilraum „Kristalliner Vorspessart und Rotliegend der östlichen Wetterau“ handelt es sich um ein kristallines Grundgebirge, in dem vorwiegend Granite und Gneise zu Tage treten. Nach S und E lagern dem kristallinen Grundgebirge diskordant paläozoische und mesozoische Gesteine auf; hier wurde die Grenze zum benachbarten Teilraum „Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds“ gezogen. Nach W begrenzt der tektonische Graben der Hanauer-Seligenstädter Senke das Kristallin. Nach N setzt sich der Teilraum nach Hessen fort.

##### Kennzeichen

Die Gesteine dieses Teilraums lassen sich als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit sowie silikatischem Gesteinschemismus charakterisieren.

##### Charakter

Im Teilraum „Kristalliner Vorspessart und Rotliegend der östlichen Wetterau“ kommen hauptsächlich präkambrische und paläozoische Granite und Gneise mit geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit vor. Das Grundwasser bewegt sich vorwiegend auf Dehnungsklüften, deren Anteil am Gesteinshohlraum zur Tiefe hin abnimmt. In unterschiedlicher Mächtigkeit bilden die Granite und Gneise örtlich Verwitterungsdecken, die dann Grundwasser als Lockergesteins Poren-Grundwasserleiter führen können (Vergrusung des Gesteins). Das Grundwasser ist überwiegend ungespannt. Die inselartig über Tage austreichenden Zechsteinvorkommen innerhalb dieses Teilraums sind hydrogeologisch unbedeutend.

Es findet sich nur lokal eine Überdeckung durch Löss. Da die Kristallingesteine lediglich eine geringe Rückhaltefähigkeit aufweisen, sind die Grundwasservorkommen sehr empfindlich gegenüber Schadstoffeinträgen.

Aufgrund der geringen Ergiebigkeiten und der wechselnden Kluftsituation ist die Grundwasserführung nur von lokaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung, hauptsächlich in Form von Quelfassungen geringer Schüttung.

## 11 Malm (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Malm“ (GWK-Code):

1\_G021, 1\_G047, 1\_G048, 1\_G052, 1\_G059, 1\_G060, 1\_G061, 1\_G062, 1\_G074, 1\_G076, 1\_G077, 1\_G078, 1\_G082, 2\_G006, 2\_G012, 2\_G022, 2\_G038

### 11.1 Schwäbische und Fränkische Alb (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Schwäbische und Fränkische Alb“ ist gekennzeichnet durch den weitflächigen Ausstrich von karbonatischen Gesteinen des Malms, die einen mächtigen Kluft-Karst-Grundwasserleiter mit bereichsweise hoher Ergiebigkeit aufbauen.

#### 11.1.1 Fränkische Alb (HGTR)

##### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Fränkische Alb“ weist eine sichelförmige Gestalt auf und zieht sich von Lichtenfels im N über Regensburg im S bis nach Treuchtlingen im W. Hier treten Malm-Einheiten in der bayerischen ton- und mergelärmeren Fazies zu Tage. Südlich der Donau tauchen die Gesteine des Malms unter die miozänen Molasseeinheiten ab; im W sind sie durch Ries-Trümmernmassen überdeckt.

##### Kennzeichen

In der Fränkischen Alb wird mit dem Malmkarst ein großräumig zusammenhängender Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Karst-Grundwasserleiter) mit überwiegend mittlerer bis mäßiger Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus angetroffen. Dieser wird bereichsweise von Kreideablagerungen sowie von quartären fluviatilen Lockergesteinen mit karbonatischem Gesteinschemismus überlagert.

Die Gesteine der Kreide stellen meist einen silikatisch-karbonatischen Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Poren-Grundwasserleiter) dar, sind jedoch bei geringeren Mächtigkeiten als Deckschichten anzusehen. Die fluviatilen Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) weisen in Nebentälern mäßige bis geringe, in größeren Flusstälern (z. B. Altmühltal) auch hohe Durchlässigkeiten auf.

##### Charakter

Die geschichtet bis massig ausgebildeten Kalk- und Dolomitsteine des Malms stellen einen großräumigen Kluft-Karst-Grundwasserleiter mit aufgrund unterschiedlicher Verkarstung örtlich stark wechselnder, meist mittlerer bis mäßiger Durchlässigkeit dar. Er gliedert sich in den Tiefen Karst, eine Übergangszone und den Seichten Karst. Das Grundwasser im Tiefen Karst ist aufgrund der sehr hohen Ergiebigkeiten von regionaler bis überregionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Der Malmkarst verfügt nur bereichsweise über Deckschichten der Kreide, des Tertiärs bzw. des Quartärs, die einen lokal erhöhten Schutz des Grundwassers vor Schadstoffeinträgen bewirken. In den unbedeckten Bereichen ist das Grundwasser nur gering geschützt, da die Malm-Einheiten selbst praktisch kein Rückhaltevermögen bei gleichzeitig örtlich hoher Durchlässigkeit aufweisen.

Bei größerer Mächtigkeit stellt die Kreide einen Kluft-Poren-Grundwasserleiter mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit von lokaler bis regionaler (z. B. Vilsecker Mulde) Bedeutung dar

Das örtlich mächtigere (mehrere Zehner Meter) Braunkohlentertiär (silikatisch-organischer Gesteinschemismus) im E am Rand zum Grundgebirge ist nicht weiter in Grundwasser leitende und stauende Einheiten differenzierbar. Das Braunkohlentertiär ist nur von geringer lokaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

Die quartären Kiese und Sande der Flussablagerungen (z. B. Altmühl) stellen weitere lokal bedeutende Grundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit dar (karbonatischer Gesteinschemismus). Das Grundwasser ist hier in der Regel hydraulisch an das Malmkarst-Grundwasser angebunden. Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und fehlender Deckschichten ist nur eine geringe Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung gegeben.

### 11.1.2 Schwäbische Alb (HGTR)

#### Definition

Der Teilraum „Schwäbische Alb“ liegt westlich des Nördlinger Rieses und setzt sich im W nach Baden-Württemberg fort. Hier stehen Malm-Einheiten in der schwäbischen stärker mergelig-tonigen Fazies an. Die Gesteine des Malms fallen nach S unter die Molasse ein.

#### Kennzeichen

Im diesem Teilraum weist der karbonatische Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Karst- Grundwasserleiter) des Malms aufgrund höherer Mergel- und Tongehalte geringere Durchlässigkeit als in der Fränkischen Alb auf.

#### Charakter

Der Malm-Grundwasserleiter ist in der Schwäbischen Alb ähnlich ausgebildet wie in der Fränkischen Alb, weist jedoch insgesamt eine stärker mergelige und tonige Ausprägung auf. Die Verkarstung ist generell geringer, daher erscheint die Durchlässigkeit weniger wechselhaft. Der Grundwasserleiter ist von überregionaler Bedeutung, jedoch ähnlich wie in der Fränkische Alb sehr verschmutzungsempfindlich.

## 12 Moränen und fluvioglaziale Schotter und Sande (HGE-WRRL)

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Moränen und fluvioglaziale Schotter und Sande“ (GWK-Code):*

1\_G006, 1\_G008, 1\_G011, 1\_G015, 1\_G034, 1\_G035, 1\_G043, 1\_G049, 1\_G098, 1\_G102, 1\_G103, 1\_G112, 1\_G113, 1\_G118, 1\_G137, 1\_G138, 1\_G139, 1\_G140, 1\_G143, 1\_G144, 1\_G145, 1\_G146, 1\_G152, 1\_G153, 1\_G154, 1\_G161, 1\_G162, 2\_G003

### 12.1 Süddeutsches Molassebecken (HGR)

Siehe Kap. 19.1.

#### 12.1.1 Fluvioglaziale Schotter (HGTR)

##### Definition

Der Teilraum „Fluvioglaziale Schotter“ enthält die quartären Schotterkörper in den Flusstälern von Iller, Mindel, Wertach, Lech, Donau, Isar, Inn und Salzach. Es werden nur großflächige Vorkommen betrachtet. Die Münchner Schotterebene wird den Isartalschottern zugeordnet.

##### Kennzeichen

Bei den Grundwasserleitern handelt es sich um quartäre fluvioglaziale Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit sehr hoher bis hoher Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus.

##### Charakter

Die quartären Talschotter (Kiese und Sande) zählen zu den am besten durchlässigen (überwiegend sehr hohe bis hohe Durchlässigkeiten) hydrogeologischen Einheiten in Bayern und stellen sehr ergiebige Grundwasserleiter dar. Hauptliefergebiet der vorwiegend karbonatischen Sedimente sind die Nördlichen Kalkalpen im S. Die Mächtigkeiten können stark schwanken; in der Regel liegen sie im Zehner Meterbereich. Häufig werden sie von Mooren, Schwemmfächern und Kalktuffen überdeckt. Die Grundwasser-sole wird meist aus schluffigen bis tonigen Feinsanden der Tertiäroberfläche (Molasse) gebildet. Die unterlagernde Molasse enthält weitere, meist gespannte Grundwasserstockwerke. Die Oberflächengewässer in den Talschottern bilden in der Regel die Vorfluter für das Grundwasser.

Aufgrund der geringen Flurabstände und fehlender mächtigerer Deckschichten sind die Grundwasservorkommen in den fluvioglazialen Schottern gering gegen Schadstoffeinträge geschützt.

Die fluvioglazialen Schotter sind aufgrund ihrer Ergiebigkeit wasserwirtschaftlich intensiv genutzte bedeutende Grundwasserleiter von regionaler bis überregionaler Bedeutung.

### 12.1.2 Süddeutsches Moränenland (HGTR)

Siehe Kap. 5.2.1.

## 13 Muschelkalk (HGE-WRRL)

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Muschelkalk“ (GWK-Code):*

*2\_G054, 2\_G055, 2\_G056, 2\_G064, 2\_G071, 2\_G072, 2\_G076, 2\_G078*

### 13.1 Süddeutscher Buntsandstein und Muschelkalk (HGR)

Siehe Kap. 4.2.

#### 13.1.1 Muschelkalk-Platten (HGTR)

##### Definition

Im ebenfalls im NW Bayerns gelegenen hydrogeologischen Teilraum „Muschelkalk-Platten“ streichen, teilweise unter geringmächtiger Überdeckung des Unteren Keupers, weitflächig Einheiten des Muschelkalks aus. Durch das generelle Schichteinfallen nach SE setzen sich die Gesteine des Muschelkalks nach S und SE hin unter die Keuper-Überdeckung fort. Die Muschelkalk-Platten werden im W im Wesentlichen vom Teilraum „Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds“ und im E vom Keuper-Bergland begrenzt.

##### Kennzeichen

Die Gesteine des Muschelkalks (und Unteren Keupers) stellen Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft- und Kluft-Karst-Grundwasserleiter) mit vorwiegend silikatisch-karbonatischem, karbonatischem und sulfatischem Gesteinschemismus sowie mäßiger bis geringer Durchlässigkeit dar. Im Maintal überlagern quartäre fluviatile Kiese und Sande (Poren-Grundwasserleiter) mit hoher Durchlässigkeit und silikatischem Gesteinschemismus den Festgesteinsrahmen des Muschelkalks.

##### Charakter

Die Basis der Muschelkalk-Grundwasserleiter wird durch die Röttonsteine des Oberen Buntsandsteins gebildet. Darüber sind bis zu drei Grundwasserstockwerke in den Kalk- und Mergelsteinen des Muschelkalks ausgebildet, die jeweils durch Tonsteine voneinander getrennt sind. Unterer und Oberer Muschelkalk weisen einen karbonatischen, der Mittlere Muschelkalk aufgrund seiner Gipsführung einen vorwiegend sulfatischen Gesteinschemismus auf. Der Untere und Mittlere Muschelkalk ist teilweise verkarstet. Daneben neigt der dickbankige Quaderkalk, eine Sonderfazies des Oberen Muschelkalks, der in Bayern nur südlich bzw. südwestlich der Verbindungslinie Würzburg – Dettelbach auftritt, zur Verkarstung.

Das Grundwasser in den tieferen Grundwasserstockwerken ist häufig gespannt. Die Einheiten werden vor allem im S großflächig durch Tone und Mergel des Unteren Keupers überdeckt, der meist Restmächtigkeiten von unter 20 m aufweist und daher aufgrund fehlender Grundwasserführung als Deckschicht fungiert. Der Muschelkalk-Grundwasserleiter ist dort gut gegen Schadstoffeinträge geschützt. Im Unteren Keuper sind stellenweise Sandsteine (z. B. silikatischer Werksandstein mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit) eingeschaltet, in denen bereichsweise schwebende Grundwasserstockwerke ausgebildet sind. Daneben kann im flächig ausstreichenden, bis zu 5 m mächtigen Grenzdolomit, der mäßige bis geringe Durchlässigkeiten und einen karbonatischen Gesteinschemismus aufweist, bei Grundwasserführung ein schwebendes Grundwasserstockwerk beobachtet werden.

Vor allem zwischen Schweinfurt, Würzburg und Rothenburg bedecken Löss (Mächtigkeiten um ca. 4 m) und Flugsande weitflächig den Muschelkalk sowie den Unteren Keuper. Sie tragen zu einer erhöhten Schutzfunktion für den obersten Grundwasserleiter bei.

Der Muschelkalk setzt sich nach SE unter den Teilraum „Keuper-Bergland“ fort. Aufgrund der zum Teil geogen deutlich erhöhten Sulfatgehalte ist die Nutzung des Grundwassers aus dem Mittleren Muschelkalk bereichsweise eingeschränkt. Den Hauptgrundwasserleiter stellen die davon unbeeinflussten oberen Partien des Mittleren Muschelkalks zusammen mit den mächtigen gut geklüfteten Kalksteinen des Oberen Muschelkalks dar. Er ist wasserwirtschaftlich von regionaler Bedeutung.

Die quartären Kiese und Sande des Maintals bilden einen weiteren regional bedeutenden Grundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit (silikatischer Gesteinschemismus). Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und fehlender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit gegeben.

## 14 Nördlinger Ries (HGE-WRRL)

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Nördlinger Ries“ (GWK-Code):*

*1\_G022, 1\_G025, 1\_G030, 1\_G031, 1\_G046, 1\_G063*

### 14.1 Nördlinger Ries (HGR)

Der hydrogeologische Raum „Nördlinger Ries“ umfasst den aufgrund eines Meteoriteneinschlags im Miozän beeinflussten Bereich im W der Fränkischen Alb an der Grenze zu Baden-Württemberg. Dort treten flächig verbreitet Ries-Trümmersmassen auf, wobei isolierte Einzelvorkommen, z.B. auf der Südlichen Fränkischen Alb, unberücksichtigt bleiben. Der Einschlagskrater wurde im Känozoikum mit überwiegend feinkörnigen Seesedimenten verfüllt.

#### 14.1.1 Nördlinger Ries (HGTR)

##### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Nördlinger Ries“ entspricht in seiner Abgrenzung dem gleichnamigen hydrogeologischen Raum. Er grenzt im N an den Süddeutschen Keuper und das Albvorland, im E und W an die Fränkische und Schwäbische Alb, im S an das Donautal und setzt sich im W ins benachbarte Baden-Württemberg fort.

##### Kennzeichen

Vor allem am Rand und im näheren Umfeld der Kraterstruktur stehen impaktmetamorphe Festgesteine an, die sich als Festgesteins-Grundwasserleiter mit geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit und meist silikatischem Gesteinschemismus charakterisieren lassen. In der Kraterstruktur werden diese Gesteine von tertiären bis quartären limnischen und fluviatilen Lockergesteinen (Poren-Grundwasserleiter) mit mittlerer bis sehr geringer Durchlässigkeit und silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus überlagert.

##### Charakter

Außerhalb des Rieskraters sind die schollenartigen Trümmersmassen aus impaktmetamorphem Grund- und Deckgebirge z. T. als Festgesteins-Deckschichten anzusehen. Vereinzelt enthalten Schollen aus Malmkalk schwebende Grundwasservorkommen, die teilweise durch Quellen genutzt werden. Innerhalb des Kraterbereichs können hydrogeologisch nur die Trümmersmassen als gering bis äußerst gering leitende, silikatische Kluffgesteine von den darüber abgelagerten beiden Faziesräumen des tertiären Riessees unterschieden werden. Die Randfazies der Riesseesedimente besteht aus meist locker gelagerten Seekalken und Konglomeraten, die Beckenfazies aus sehr gering durchlässigen silikatisch-karbonatischen Mergeln und Tonen. Beide Bereiche weisen meist einen freien Grundwasserspiegel auf. Die Seesedimente werden großflächig durch Lössablagerungen überdeckt, die zum Schutz der Grundwasservorkommen beitragen; jedoch sind die Flurabstände relativ gering.

Der gesamte Teilraum wird vom Talbereich der Wörnitz durchzogen, in dem quartäre, silikatisch- karbonatische Kiese und Sande einen Grundwasserleiter mit mittlerer Durchlässigkeit und der Wörnitz als Vorfluter bilden. Aufgrund der geringen Flurabstände und des Fehlens schützender Deckschichten ist hier eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit gegeben.

Die Riesseesedimente und die Ries-Trümmersmassen sind nur von geringer lokaler wasser- wirtschaftlicher Bedeutung. Die ergiebigsten Brunnen des Teilraums liegen in dessen Randbereich und erschließen dort das Grundwasser aus dem unterlagernden Malmkarst-Grundwasserstockwerk (siehe Teilraum „Fränkische Alb“).

## **15 Paläozoikum des Frankenwaldes (HGE-WRRL)**

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Paläozoikum des Frankenwaldes“ (GWK-Code): 2\_G034, 2\_G042\_TH, 5\_G007\_SNTH, DESN\_SAL GW 043, DETH\_SAL GW 004\_BY*

### **15.1 Südostdeutsches Schiefergebirge (HGR)**

Der hydrogeologische Raum „Südostdeutsches Schiefergebirge“ wird aus niedrig metamorphen paläozoischen Sedimenten (Tonsteine, Sandsteine) und Vulkaniten aufgebaut. Dabei handelt es sich vorwiegend um Kluft-Grundwasserleiter von geringer Ergiebigkeit.

#### **15.1.1 Antiklinalbereiche des thüringischen Schiefergebirges (HGTR)**

##### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Antiklinalbereiche des thüringischen Schiefergebirges“ stellt die randliche Fortsetzung eines vor allem in Thüringen vorkommenden Teilraums auf bayerisches Gebiet dar. Er ist gekennzeichnet durch eine Sattelstruktur, in der ältere paläozoische Gesteinseinheiten (Ordoviz bis Devon) zu Tage treten.

##### Kennzeichen

Die paläozoischen Gesteine sind als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit und silikatischem (teilweise silikatisch-karbonatischem) Gesteinschemismus anzusprechen.

##### Charakter

In Bayern unterscheidet sich dieser Teilraum hydrogeologisch nicht vom Teilraum „Ost- thüringischer-fränkischer-vogtländischer Synklinalbereich“ (siehe Kap. 15.1.2).

#### **15.1.2 Ostthüringischer-fränkischer-vogtländischer Synklinalbereich (HGTR)**

##### Definition

Der hydrogeologische Teilraum „Ostthüringischer-fränkischer-vogtländischer Synklinalbereich“ umfasst eine Muldenstruktur des Fränkischen Schiefergebirges mit jüngeren paläozoischen Einheiten (Devon bis Karbon). Er grenzt im SW an das Bruchschollenland und umschließt vollständig die Münchberger Gneismasse.

##### Kennzeichen

Es handelt sich um paläozoische Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit und silikatischem (teilweise silikatisch-karbonatischem) Gesteinschemismus.

##### Charakter

Der ostthüringisch-fränkisch-vogtländische Synklinalbereich ist aus niedrig metamorphen paläozoischen Sedimenten aufgebaut, die je nach Lithologie in gering bis sehr gering durchlässige sedimentäre Einheiten (Grauwacken, Konglomerate, Tonschiefer) sowie in gering durchlässige Diabase unterschieden werden können. Letztere besitzen aufgrund eines erhöhten sekundären Karbonatanteils einen silikatisch-

karbonatischen gegenüber ansonsten silikatischem Gesteinschemismus. Vereinzelt treten zwischen den Metasedimenten karbonatische Einheiten (Kalksteine) mit geringer Durchlässigkeit auf. Die steil einfallenden Metasedimente wiederholen sich kleinräumig tektonisch, während die Diabase sich lateral großflächig abgrenzen. Insgesamt handelt es sich primär um Grundwasser gering leitende Einheiten. Die Grundwasseroberfläche ist in der Regel ungespannt.

Im Teilraum liegen keine mächtigeren bindigen Deckschichten vor; die Grundwasservorkommen sind daher generell als sehr verschmutzungsempfindlich zu bewerten.

Die Grundwasserführung ist vor allem von den lokalen Kluffverhältnissen abhängig, wobei die Diabase insgesamt eine etwas stärkere Grundwasserführung als die sonstigen Einheiten des Teilraums aufweisen, was wahrscheinlich auf eine höhere Kluffdichte zurückzuführen ist. Insgesamt ist der Teilraum serwirtschaftlich nur von lokaler Bedeutung.

## **16 Sandsteinkeuper (HGE-WRRL)**

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Sandsteinkeuper“ (GWK-Code):*

*1\_G032, 1\_G064, 2\_G007, 2\_G009, 2\_G010, 2\_G018, 2\_G019, 2\_G026, 2\_G027, 2\_G039\_TH, 2\_G044, 2\_G045, 2\_G082, 2\_G084*

### **16.1 Süddeutscher Keuper und Albvorland (HGR)**

Siehe Kap. 6.1.

#### **16.1.1 Keuper Bergland (HGTR)**

Siehe Kap. 6.1.1.

## **17 Tertiär Nordbayerns (HGE-WRRL)**

*Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Tertiär Nordbayerns“ (GWK-Code):  
keine (nur als untergeordnete HGE-WRRL)*

### **17.1 Untermainsenke (HGR)**

Siehe Kap. 7.1.

#### **17.1.1 Hanauer-Seligenstädter Senke (HGTR)**

Siehe Kap. 7.1.1.

### **17.2 Thüringisch-fränkisches Bruchschollenland (HGR)**

Siehe Kap. 3.1.

#### **17.2.1 Bodenwöhrer Bucht (HGTR)**

Siehe Kap. 2.1.1.

### **17.3 Mitteldeutscher Buntsandstein (HGR)**

Siehe Kap. 4.1.

#### **17.3.1 Kuppenrhön (HGTR)**

Siehe Kap. 4.1.1.

#### **17.3.2 Lange Rhön (HGTR)**

Siehe Kap. 4.1.2.

## 17.4 Süddeutscher Buntsandstein und Muschelkalk (HGR)

Siehe Kap. 4.2.

### 17.4.1 Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds (HGR)

Siehe Kap. 4.2.1.

## 17.5 Fichtelgebirge-Erzgebirge (HGR)

Siehe Kap. 10.2.

### 17.5.1 Fichtelgebirgs-Tertiär (HGTR)

Siehe Kap. 10.2.2.

## 18 Unterkeuper (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Unterkeuper“ (GWK-Code):

2\_G028, 2\_G046, 2\_G047, 2\_G048, 2\_G073\_TH, 2\_G074, 2\_G077

### 18.1 Süddeutscher Keuper und Albvorland (HGR)

Siehe Kap. 6.1.

#### 18.1.1 Keuper-Bergland (HGTR)

Siehe Kap. 6.1.1.

## 19 Vorlandmolasse (HGE-WRRL)

Grundwasserkörper mit maßgeblicher HGE-WRRL „Vorlandmolasse“ (GWK-Code):

1\_G012, 1\_G013, 1\_G016, 1\_G017, 1\_G018, 1\_G019, 1\_G023, 1\_G026, 1\_G027, 1\_G050, 1\_G053, 1\_G054, 1\_G055, 1\_G056, 1\_G085, 1\_G089, 1\_G091, 1\_G092, 1\_G104, 1\_G106, 1\_G107, 1\_G114, 1\_G122, 1\_G123, 1\_G124, 1\_G125, 1\_G128, 1\_G129, 1\_G130, 1\_G131, 1\_G147, 1\_G155, 1\_G157

### 19.1 Süddeutsches Molassebecken (HGR)

Bei dem hydrogeologischen Raum „Süddeutsches Molassebecken“ handelt es sich um ein aktives Vorlandbecken südlich der Donau, das mit Lockergesteinsablagerungen unterschiedlicher Korngrößenzusammensetzung gefüllt ist, die aus den umliegenden Gebirgen stammen. Die Schichtenfolge reicht vom Alttertiär bis rezent und spiegelt die Hebungsgeschichte der Alpen wieder. Der Raum enthält bereichsweise ergiebige Porengrundwasserleiter, denen häufig Grundwassergeringleiter zwischengeschaltet sind.

#### 19.1.1 Iller-Lech-Schotterplatten (HGTR)

Definition

Der Teilraum „Iller-Lech-Schotterplatten“ umfasst den westlichen Bereich des süddeutschen Molassebeckens, der durch das Auftreten häufig grundwasserfreier Schotter bis in die Hochlagen gekennzeichnet ist. Er grenzt im N an die Malmtafel, im E an das Tertiär-Hügelland und im S sowie im W an das Süddeutsche Moränenland.

Kennzeichen

Die tertiären Molassesedimente bestehen aus fluviatilen, limnischen, brackischen und marinen Lockergesteinen (Poren-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis sehr geringer Durchlässigkeit und silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus. Die überlagernden quartären Deckenschotter stellen sehr hoch bis hoch durchlässige Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit karbonatischem Gesteinschemismus dar.

### Charakter

Im Bereich der Iller-Lech-Schotterplatten bestehen ähnliche hydrogeologische Verhältnisse wie im Teilraum „Tertiär-Hügelland“. Bei den Ablagerungen der Molasse sind Grundwasser leitende (Sande und Kiese) und gering leitende (Schluffe, Tone und Mergel) Schichten horizontal und lateral relativ kleinräumig verzahnt. Weiterhin existieren graduelle Faziesübergänge (z. B. Zunahme des Feinkornanteils in der Oberen Süßwassermolasse (OSM) nach W) sowie Diskordanzen (z. B. Graupensandrinne). Die Molasse überlagert zumeist die nach S abtauchende Malmtafel und weist somit von N nach S zunehmende Mächtigkeiten von mehreren Zehner auf bis zu mehreren Tausend Metern auf.

Den obersten zusammenhängenden Grundwasserleiter in der Molasse bilden die bis zu 200 m mächtigen silikatisch-karbonatischen Einheiten der OSM. Im NW der Iller-Lech-Schotterplatten steht als ältestes Grundwasser führendes Schichtglied der OSM die Fluviale Untere Serie mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit an. Als stratigrafisch jüngere Einheiten folgen nach SE die Geröllsandserie (westliches Äquivalent der Nördlichen Vollsotter) mit mäßiger Durchlässigkeit und die Hangendserie mit geringer Durchlässigkeit. In der Hangendserie sind häufig kleinere schwebende Grundwasservorkommen von relativ geringer Ergiebigkeit ausgebildet. Die Basis dieser Grundwasser führenden Abfolge der OSM wird durch die gering bis äußerst gering durchlässigen Schichten der Limnischen Unteren Serie gebildet, die im äußersten NW noch an der Oberfläche anstehen. Im Liegenden der OSM sind noch weitere tiefere Grundwasservorkommen in der Molasse anzutreffen, die jedoch nur gering genutzt werden. Die Molasse überlagert den nach S abtauchenden Malm, der hier ein bedeutendes Tiefengrundwasserstockwerk darstellt.

Auf den Einheiten der Molasse befinden sich in den Hochlagen quartäre karbonatische Restschotter (Poren-Grundwasserleiter), die nach S zunehmend wasserführend sind. Die Schotter sind großflächig von Löss und Lösslehm bedeckt. Aufgrund der häufig hohen Flurabstände und der schützenden Deckschichten sind die wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwasservorkommen der OSM gegen Schadstoffeinträge von der Oberfläche in der Regel gut geschützt.

Eine geringere Geschüttheit liegt lediglich in den Talbereichen der Vorfluter vor. Die nach S teilweise bedeutenderen Grundwasservorkommen der Quartärschotter sind zwar durch geringe Flurabstände und fehlende bzw. geringmächtige Deckschichten geringer geschützt; hier bestehen aber wegen der im S hohen Grundwasserneubildungsrate selten Probleme mit der Grundwasserqualität (Verdünnungseffekt).

Das oberste zusammenhängende Hauptgrundwasserstockwerk der OSM ist aufgrund der relativ hohen Mächtigkeiten der Einheiten wasserwirtschaftlich von regionaler Bedeutung. Die Grundwasservorkommen der Hangendserie werden häufig von privaten Einzelversorgern genutzt. Die morphologisch hoch gelegenen quartären Schotter enthalten nach S zu lokal genutzte Grundwasservorkommen.

## 19.1.2 Tertiär-Hügelland

### Definition

Der Teilraum „Tertiär-Hügelland“ erfasst den mittleren und östlichen Bereich des süddeutschen Molassebeckens, dem im Gegensatz zu den Iller-Lech-Schotterplatten die quartären Schotter in den Hochlagen fehlen. Er grenzt im N an die Malmtafel, im NE an das Grundgebirge des Bayerischen Walds, im W an die Iller-Lech-Schotterplatten und im S an das Süddeutsche Moränenland. Das Tertiär-Hügelland setzt sich jenseits des Inns bzw. der Salzach nach Österreich fort.

### Kennzeichen

Das Tertiär-Hügelland ist durch tertiäre fluviale, limnische, brackische und marine Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis sehr geringer Durchlässigkeit vom silikatisch-karbonatischen Gesteinstyp gekennzeichnet.

#### Charakter

Im Tertiär-Hügelland herrschen ähnliche hydrogeologische Verhältnisse wie im Teilraum „Iller-Lech-Schotterplatten“. Bei den Ablagerungen der Molasse sind Grundwasser leitende (Sande und Kiese) und gering leitende (Schluffe, Tone und Mergel) Schichten horizontal und lateral relativ kleinräumig verzahnt. Weiterhin existieren graduelle Faziesübergänge (z. B. Zunahme des Feinkornanteils in der Oberen Süßwassermolasse (OSM) nach W) sowie Diskordanzen (z.B. Graupensandrinne). Die Molasse überlagert zumeist die nach S abtauchende Malmtafel und weist somit von N nach S zunehmende Mächtigkeiten von mehreren Zehner bis zu mehreren Tausend Metern auf.

Den obersten Grundwasserleiter in der Molasse bilden die bis zu 200 m mächtigen silikatisch-karbonatischen Einheiten der OSM. Im äußersten NW des Tertiär-Hügellands steht als ältestes Grundwasser führendes Schichtglied der OSM die Fluviale Untere Serie mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit an. Als stratigrafisch jüngere Einheiten folgen nach SE die Nördlichen Vollschotter (östliches Äquivalent der Geröllsandserie) mit mäßiger Durchlässigkeit. Diese werden von der Hangendserie mit geringer Durchlässigkeit überlagert, in der häufig kleinere schwebende Grundwasservorkommen von relativ geringer Ergiebigkeit ausgebildet sind. Die Basis dieser Grundwasser führenden Abfolge der OSM wird durch die gering bis äußerst gering durchlässigen Schichten der Limnischen Unteren Serie gebildet. Nach E zu sind tiefere Einheiten der Molasse aufgeschlossen, die hier den obersten Grundwasserleiter bilden (Onophora-Schichten der Oberen Brackwassermolasse, Glaukonitsande, Neuhofener Schichten der Oberen Meeresmolasse) und eine geringe Durchlässigkeit aufweisen. Im Liegenden sind noch weitere tiefere Grundwasserleiter mit bisher geringer Nutzung anzutreffen.

Das Grundwasser in der OSM ist meist gespannt. In den Hochlagen ist bereichsweise eine Bedeckung durch Löss und Lösslehm anzutreffen. Aufgrund der häufig hohen Flurabstände und der schützenden Deckschichten sind die wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwasservorkommen der OSM gegen Schadstoffeinträge von der Oberfläche in der Regel gut geschützt. Eine geringere Geschütztheit liegt lediglich in den Talbereichen der Vorfluter vor.

Aufgrund der hohen Ergiebigkeit sind die Grundwasservorkommen in der OSM von regionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Die Grundwasservorkommen der Hangendserie werden häufig von privaten Einzelversorgern genutzt.



Abbildung 1: Hydrogeologische Räume Bayerns (nach GLA-Fachbericht 20)



Abbildung 2: Hydrogeologische Teilräume Bayerns (nach GLA-Fachbericht 20)

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bearbeitung:

LfU, Dr. Christian Kassebaum, Michael Wrobel

#### Bildnachweis:

LfU

#### Stand:

Dezember 2020

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.