



Hydrogeologischer Teilraum

Nördliche Kalkalpen

Tektonisch nach N gegen die Flyschzone abgegrenztes WSW - ENE verlaufendes, vorwiegend aus Karbonatgesteinen aufgebautes Faltengebirge. Nach S Fortsetzung in Österreich. Ausgeprägte Tektonik und kleinräumige Verfaltung.

1 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 Verfaltung der Gesteine vor.

2 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.

3 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 Verfaltung 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 grundwasser-

frei 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 Quellfassungen für private Einzelversorger. Die Quartärschotter der Alpentälern sind dagegen von regionaler bis überregionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung (z.B. Wasserversorgung Stadt München).

4 Anzeige der Beschreibung der hydrogeologischen Einheiten des Teilraums

Hydrologische Einheiten im Teilraum: Nördliche Kalkalpen		
Bezeichnung:	Quartäre Flußschotter (karbonatisch) der Haupttäler in Südbayern (KS 02.1)	
System/Epoche:	Holozän, z.T. Pleistozän	
Petrografie:	(Karbonat-)Kies und Sand unter Schluff, tlw. tonig-sandig	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: P	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: L	Kf-Klasse: 2	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Glaziale Schotter (Würm) (KS 03)	
System/Epoche:	Pleistozän Würm-Kaltzeit	
Petrografie:	(Karbonat-)Kies, Sand, schluffig	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: P	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: L	Kf-Klasse: 2	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Glaziale Moränenablagerungen (Würm) (KS 05)	
System/Epoche:	Pleistozän Würm-Kaltzeit	
Petrografie:	Geschiebemergel, Schluff, Sand, Kies und Steine	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: P	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: L	Kf-Klasse: 12	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Aroser Zone, Ultrahelvetikum und Feuerstätter-"Decke" (AA 01)	
System/Epoche:	Paläozoikum - Alttertiär	
Petrografie:	Tektonische Melangen aus z.T. Grundgebirge bis z.T. känozoischen Sedimenten	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 10	Charakter: GWG
Bezeichnung:	Gosau (AK 01)	
System/Epoche:	Kreide Coniac-Paläozän	
Petrografie:	Sandstein, Konglomerat, Brekzie, Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: s
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 5	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Kreide: Klastische Serie (Roßfeld-, Losenstein-, Branderfleckschichten) (AK 02)	
System/Epoche:	Kreide Valangin-Campan	
Petrografie:	Konglomerat, Brekzie, Sandstein, Mergelstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 6	Charakter: GWG
Bezeichnung:	Neokom-Aptychen-Schichten, Tannheimer Schichten (AK 03)	
System/Epoche:	Kreide Valangin-Alb	
Petrografie:	Mergelkalkstein, Kalkstein, Tonmergelstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m

Verfestigung: F	Kf-Klasse: 5	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Malm-Aptychen-Schichten und Oberalmer Schichten (AK 04.1)	
System/Epoche:	Jura Malm	
Petrografie:	Kalkstein, Mergelstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 5	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Malm-Radiolarit (AK 04.2)	
System/Epoche:	Jura Malm	
Petrografie:	Kieselgestein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: s
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 5	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Lias-Dogger in Beckenfazies (Allgäuschichten) (AK 05.1)	
System/Epoche:	Jura Lias-Dogger	
Petrografie:	Mergelkalkstein, Kieselkalkstein, Tonmergelstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 6	Charakter: GWG
Bezeichnung:	Lias-Dogger in Schwellenfazies - Bunte Kalke (z.B. Hierlatzkalk, Adneter Kalk, Geiselsteinkalk) (AK 05.2)	
System/Epoche:	Jura Lias-Dogger	
Petrografie:	Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K/Ka	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 9	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Kössener Schichten (AK 06)	
System/Epoche:	Trias Rät	
Petrografie:	Tonmergelstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 6	Charakter: GWG
Bezeichnung:	Obertrias-Dolomite (Hauptdolomit, Dachsteindolomit) (AK 07.1)	
System/Epoche:	Trias Nor-Rhät	
Petrografie:	Dolomitstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 12	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Obertrias-Kalke (Oberhätkalk, Plattenkalk) (AK 07.2)	
System/Epoche:	Trias Nor-Rhät	
Petrografie:	Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 9	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Obertrias-Kalke (Dachsteinkalk) (AK 07.3)	

System/Epoche:	Trias Nor-Rhät	
Petrografie:	Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K/Ka	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 9	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Raibler Schichten (AK 08)	
System/Epoche:	Trias Karn	
Petrografie:	Sandstein und sandiger Tonschiefer, tlw. kohlige Lagen, Kalkstein, örtlich Gips	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: g
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 10	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Arlbergsschichten (AK 09)	
System/Epoche:	Trias Ladin	
Petrografie:	Kalkstein und Dolomitstein, Mergel, lokal basische Vulkanite	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 12	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Wettersteinkalk (AK 10.1)	
System/Epoche:	Trias Ladin	
Petrografie:	Riff-Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K/Ka	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 9	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Wettersteindolomit, Ramsaudolomit (AK 10.2)	
System/Epoche:	Trias Ladin	
Petrografie:	Riff-Dolomitstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 12	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Partnachschiechten (AK 11)	
System/Epoche:	Trias Ladin	
Petrografie:	Tonstein mit Kalk- und Mergelbänken	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 6	Charakter: GWG
Bezeichnung:	Hallstätter Kalk (AK 12)	
System/Epoche:	Trias Ladin-Nor	
Petrografie:	Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K/Ka	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 9	Charakter: GWL
Bezeichnung:	Alpiner Muschelkalk (AK 13)	
System/Epoche:	Trias Anis-Ladin	
Petrografie:	Kalkstein, Tuffit	

Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: k
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 10	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Reichenhaller Schichten (AK 14.1)	
System/Epoche:	Trias Anis	
Petrografie:	Dolomitstein, Dolomitbrekzien, Rauhwacke, örtlich Gips	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: g
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 10	Charakter: GWG/GWL
Bezeichnung:	Werfener Schichten (AK 14.2)	
System/Epoche:	Trias Skyth	
Petrografie:	Ton-, Mergel-, Sand-, Kalkstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: m
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 6	Charakter: GWG
Bezeichnung:	Alpiner Buntsandstein (AK 15)	
System/Epoche:	Trias Skyth	
Petrografie:	Sandstein und sandiger Tonstein	
Gesteinsart: S	Hohlraumart: K	Geoch. Gesteinstyp: s
Verfestigung: F	Kf-Klasse: 5	Charakter: GWG/GWL

5 Erläuterung zu den Kürzeln

5.1 Gesteinsart

	Kürzel
Sediment	S
Metamorphit	Me
Magmatit	Ma

5.2 Verfestigung

	Kürzel
Lockergestein	L
Festgestein	F

5.3 Art des Hohlräume

	Kürzel
Poren	P
Kluft/Poren	K/P
Kluft	K
Kluft/Karst	K/KA
Karst	KA

5.4 Geochemischer Gesteinstyp

	Kürzel
silikatisch	s

silikatisch mit organischen Anteilen	s/o
silikatisch/karbonatisch	m
karbonatisch	k
organisch	o
sulfatisch	g
sulfatisch/halitisch	g/h
halitisch	h
durch Auffüllung anthropogen verändert	a

5.5 Durchlässigkeit Kf-Wert, [m/s] **Kürzel**

sehr hoch >1E-2	1
hoch >1E-3 - 1E-2	2
mittel >1E-4 - 1E-3	3
mäßig >1E-5 - 1E-4	4
gering >1E-7 - 1E-5	5
sehr gering >1E-9 - 1E-7	6
äußerst gering <1E-9	7
sehr hoch bis hoch >1E-3	8
mittel bis mäßig >1E-5 - 1E-3	9
gering bis äußerst gering <1E-5	10
stark variabel	11
mäßig bis gering >1E-6 - 1E-4	12

5.6 Charakter **Kürzel**

Grundwasserleiter	GWL
Grundwasserleiter/-geringleiter	GWL/GWG
Grundwassergeringleiter	GWG

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: (0821) 90 71 – 0
Telefax: (0821) 90 71 – 55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bearbeitung:
Ref. 104