INSPIRE-Umsetzung von hydrogeologischen Objekten

DANIEL ELSTER

Inhalt

1. Thermalwässer, Heilwässer und natürliche Mineralwässer 99
2. Literatur 103
Appendix A 103
Appendix B 104

1. Thermalwässer, Heilwässer und natürliche Mineralwässer

Die Zielsetzung der Tätigkeiten im Jahr 2020 war die Vorbereitung zu einem Kerndatensatz (KDS) der Geologischen Bundesanstalt (GBA) und folgend zur Erstellung eines INSPIRE-konformen Datensatzes zum Thema Hydrogeologie. Im speziellen wurde auf die hydrogeologischen Projekte betreffend der Themen Thermalwasser, natürliches Mineralwasser und Heilquellen eingegangen. Zum einen wurden die relevanten hydrogeologischen Objekte (Quellen, Brunnen, Bohrungen) unter Verwendung des Europäischen Terrestrischen Referenzsystems 1989 (ETRS89) eindeutig verortet, des Weiteren wurden die dazugehörigen hydrochemischen und isotopenchemischen Analysen mit den Objekten in Beziehung gesetzt.

Die konkrete Aufgabenstellung war die Aufbereitung von bestehenden Datensätzen zu Thermalwässern, Heilwässern und Natürlichen Mineralwässern für die Übernahme in den KDS der Fachabteilung (FA) Hydrogeologie & Geothermie und für den darauf aufbauenden Export für INSPIRE. Die Tätigkeit für das Projekt INSPIRE deckte sich dabei teilweise mit der Datenaufbereitung für das GeoERA Projekt HOVER, WP3, in welchem ein europaweiter Datensatz zu Thermalwässern und natürlichen Mineralwässern erstellt wird.

Für INSPIRE wurden ausschließlich bereits an der Geologischen Bundesanstalt publizierte Datenbestände verwendet, da bei diesen Daten vor der Publikation die Nutzungsrechte geklärt wurden. Bei den verwendeten Publikationen handelt es sich um ELSTER et al., 2016 und ELSTER et al., 2018.

Bei beiden Werken wurden Themenkarten im Maßstab 1:500.000 und dazugehörige Erläuterungen erstellt. Während auf den Themenkarten aus Maßstabsgründen die Lage der Vorkommen generalisiert dargestellt ist, wird in den Erläuterungen in den jeweiligen Kapiteln zu den Vorkommen auf die einzelnen Erschließungen (Quellen, Brunnen, Bohrungen) detailliert eingegangen. Exemplarisch ist hier das Thermalwasservorkommen von Baden zu nennen, welches zahlreiche Thermalquellen aufweist (siehe Abbildung 1.1).

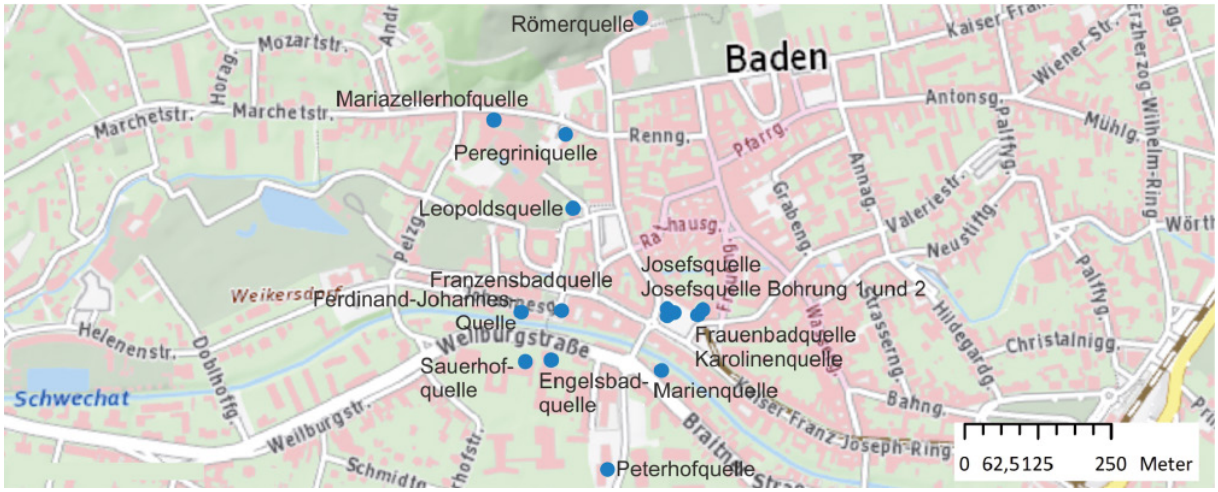

Abbildung 1.1: Thermalquellen von Baden nach ELSTER et al., 2018.

Der erste Schritt der Bearbeitung umfasste die Aufbereitung der detaillierten Punktdaten der beiden genannten Projekte. Es wird darauf hingewiesen, dass in beiden Werken neben aktuellen Nutzungen auch historische Erschließungen beschrieben werden, deren geographischen Lage nicht eindeutig festgestellt werden konnte. Diese wurden mangels geographischer Zuordenbarkeit im jetzt aufgebauten KDS nicht berücksichtigt. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind die in den Werken erwähnten Kohlenwasserstoffbohrungen.

In Summe wurden 564 Erschließungen (Punktdaten) für die Datenaufbereitung herangezogen und diesen wurden zahlreiche hydrochemische und isotopenhydrochemische Analysen zugeordnet. Eine Übersicht nach Bundesländern befindet sich in Tabelle 1.1.

Bundesland	**Anzahl der berücksichtigten Erschließungen (n)**
Burgenland	75
Kärnten	104
Niederösterreich	72
Oberösterreich	71
Salzburg	40
Steiermark	118
Tirol	60
Vorarlberg	20
Wien	4

Tabelle 1.1: Übersicht zu berücksichtigten Erschließungen (Punktdaten) nach Lage in den Bundesländern.

In weiterer Folge wurde für die Aufbereitung und Datenstrukturierung eine dreistufige Hierarchie gewählt, um die vorliegenden hydrogeologischen Informationen bestmöglich abzubilden (siehe Struktur-Übersicht in Abbildung 1.2).

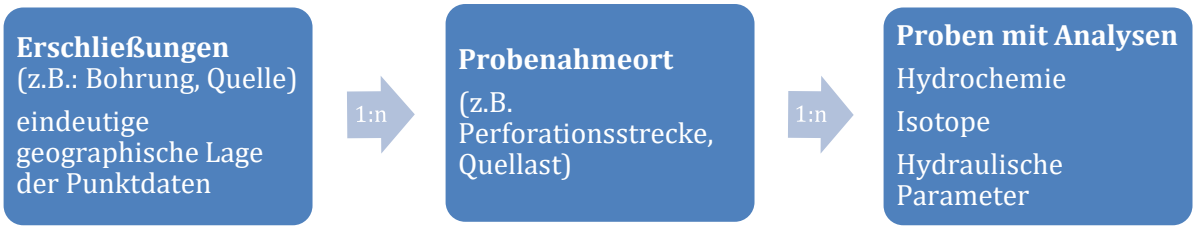

Abbildung 1.2: Übersicht zur dreistufig-hierarchisierten Datenstruktur zum erarbeiteten Datensatz bezüglich „Thermalwasser, natürliches Mineralwasser und Heilquellen“.

Die hydrogeologischen Informationsebenen (Thermalwasser, Heilwasser und natürliches Mineralwasser) werden über das Feld „Klassifizierung“ der Tabelle zum Probenahmeort differenziert. Für das Feld „Klassifizierung“ werden Listeneinträge verwendet, die bei Bedarf ergänzt werden können. Listeneinträge sind auch für den Typ der Erschließung, der Nutzung und den Referenzpunkt zu verwenden und werden zweisprachig angelegt (Deutsch und Englisch). Auch die Berücksichtigung der EUROPEAN GEOSCIENCE REGISTRY (https://data.geoscience.earth/ncl/) ist empfehlenswert (siehe Appendix A).

Die Art des Mediums des Grundwasserleiters bezieht sich auf die angegebene Filterstrecke, hier sollte von den vorhanden INSPIRE Codelists ausgewählt werden (http://inspire.ec.europa.eu/codelist/AquiferMediaTypeValue). Das trifft auch auf die Art des Grundwasserleiters zu (http://inspire.ec.europa.eu/codelist/AquiferTypeValue). Für die Angabe der geologischen Einheit bzw. der auftretenden Lithologie (1-3) des Aquifers sollen URIs des GBA-Thesaurus verwendet werden. Je nach anzuwendender Domäne sind die Thesaurus Vokabulare zu lithologischen Klassifikationen, lithostratigraphischen Einheiten und lithogenetischen Einheiten zu berücksichtigen. Ähnlich wie bei der Nutzung, können maximal drei Lithologien unter Berücksichtigung der Proportionen (Geoscience codelist [CGI]; http://resource.geosciml.org/classifier/cgi/proportionterm) zugeordnet werden. Optional kann ein Alter (von-bis) der geologischen Einheit angegeben werden (INSPIRE codelist http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/).

Da in zahlreichen Fällen bei Erschließungen mehrfache Nutzungen auftreten, sind Haupt- und Nebennutzungen zu differenzieren. Die Angaben zu Entnahmemengen sollen in l/s oder m^3/Jahr erfolgen, der Konsens (Entnahmemenge laut wasserrechtlicher Bewilligung) kann optional in einem Textfeld angegeben werden.

Bei der Angabe von Teufe (relevant für Bohrungen und Brunnen) und Filterstrecken kann zwischen „true vertical depth“ (wahre Teufe) und „measured depth“ (gemessene Teufe) unterschieden werden.

Analysen sind hierarchisch an den Probenahmeort der Erschließung anzuhängen, hierbei können mehrere Analysen einem Probenahmeort zugeordnet werden. Zunächst ist anzumerken, dass derzeit keine Standards für die Beschreibung von hydrochemischen und isotopenchemischen Daten bestehen. Im Zuge für GEOERA HOVER WP3 wurde für Task 3-5 ein GeoERA Project Vocabulary aufgebaut, das auch hier verwendet und verbessert werden sollte (siehe Appendix B). Analysenwerte unter der Bestimmungsgrenze werden mit einem (-) versehen, um die weitere Bearbeitung zu erleichtern.

Die Herkunft der Daten ist über die Felder „Projekt“ und „Literatur“ ersichtlich. Es gibt zudem die Möglichkeit auf digital vorhandene Literatur hinzuweisen.

Abbildung 1.3: Datenbankschema für die Erfassung der hydrogeologischen Daten zum Thema „Thermalwasser, natürliches Mineralwasser und Heilquellen“.

2. Literatur

ELSTER, D., FISCHER, L., HANN, S., GOLDBRUNNER, J., SCHUBERT, G., BERKA, R., HOBIGER, G., LEGERER, P. & PHILIPPITSCH, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

ELSTER, D., GOLDBRUNNER, J., WESSELY, G., NIEDERBACHER, P., SCHUBERT, G., BERKA, R., PHILIPPITSCH, R. & HÖRHAN, T. (2016): Erläuterungen zur geologischen Themenkarte Thermalwässer in Österreich 1:500.000. – 296 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

Appendix A

Beschreibung von Listen für die EUROPEAN GEOSCIENCE REGISTRY

scheme	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en
Classification of Source		Klassifzierung des Vorkommens			
	thermal water source		1	Thermalwasser	The source is defined as thermal water.
	natural mineral water (Directive 2009/54/EC)		2	Natürliches Mineralwasser (Directive 2009/54/EC)	The source is acknowledged as natural mineral water by the Directive 2009/54/EC.
Type of water source		Typ des Vorkommens			
	single well		1	Brunnen	The source is a single well.
	well group		2	Gruppe von Brunnen	The source is a well group.
	single artesian well		3	Artesischer Brunnen	The source is an artesian well.
	artesian well group		4	Gruppe von artesischen Brunnen	The source is an artesian well group.
	single captured spring		5	Gefasste Quelle	The source is a single captured well.
	captured spring group		6	Gruppe von gefassten Quellen	The source is a single captured well group.
	single gallery		7	Stollen	The source is a single gallery.
	gallery group		8	Gruppe von Stollen	The source is a gallery group.
Intended use of source		Geplante Nutzung des Vorkommens			
	bottled natural mineral water		1	abgefülltes natürliches Mineralwasser	The groundwater source is used as a bottled natural mineral water.
	natural mineral water publicly available		2	frei zugängliches natürliches Mineralwasser	The groundwater source is used as a publicly available natural mineral water source.
	thermal water for balneology		3	balneologisch genutztes Thermalwasser	The groundwater source is used for balneology.

scheme	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en
	thermal water for heating		4	Thermalwasser für Heizzwecke	The groundwater source is used for heating.
	thermal water for electricity production		5	Thermalwasser für Stromgewinnung	The groundwater source ist used for electricity production.

Tabelle Anhang A 1

Appendix B

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
hydrochemical compounds			Hydrochemische Inhaltsstoffe			Compounds of a hydrochemical sample.	Inhaltsstoffe einer hydrochemischen Probe.				
	main parameters				Hauptparameter	Main parameters of a hydrochemical analysis.	Hauptkomponenten einer hydrochemischen Analyse.				
		sodium		Na	Natrium	Concentration of Sodium in a groundwater sample. The element Sodium has a standard atomic weight of 22,990 (IUPAC, 2018). Sodium and Chlorid appear commonly together, for example in deep groundwaters that are rich in chloride (Kölle, 2010). Sodium can be also released into groundwater due to ion exchange processes.	Konzentration von Natrium in einer Grundwasserprobe. Das Element Natrium hat eine relative Atommasse von 22,990 (IUPAC, 2018). Natrium und Chlorid treten häufig gemeinsam auf, z.B. chloridhaltige Tiefenwässer (Kölle, 2010). Natrium kann allerdings auch durch Ionenaustauschprozesse in das Grundwasser gelangen.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Sodium	https://en.wikipedia.org/wiki/Seawater

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		potassium		K	Kalium	Concentration of Potassium in a groundwater sample. The element Potassium has a standard atomic weight of 39,098 (IUPAC, 2018). In groundwater, increased potassium concentrations can occur in many cases as a result of the neutralization of acids by potassium-containing clay minerals (Kölle, 2010).	Konzentration von Kalium in einer Grundwasserprobe. Das Element Kalium hat eine relative Atommasse von 39,098 (IUPAC, 2018). In Grundwässern können erhöhte Kaliumkonzentrationen in vielen Fallen als Folge der Neutralisation von Säuren durch kaliumhaltige Tonminerale auftreten (Kölle, 2010).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Potassium	
		calcium		Ca	Calcium	Concentration of Calcium in a groundwater sample. The element Calcium has a standard atomic weight of 40,078 (IUPAC, 2018). Geogenic calcium may enter groundwater due to the following reactions: dissolution of calcium carbonate by groundwater rich in carbon dioxide, dissolution of calcium sulfate from gypsum-bearing layers and neutralization reactions (Kölle, 2010).	Konzentration von Calcium in einer Grundwasserprobe. Das Element Calcium hat eine relative Atommasse von 40,078 (IUPAC, 2018). Geogenes Calcium gelangt zumeist aufgrund der folgenden Reaktionen in Lösung: Auflösung von Calciumkarbonat durch kohlenstoffdioxidhaltige Wässer, Auflösung von Calciumsulfat aus gipsführenden Schichten und Neutralisationsreaktionen (Kölle, 2010).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Calcium	https://en.wikipedia.org/wiki/Hard_water

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		magnesium		Mg	Magnesium	Concentration of Magnesium in a groundwater sample. The element Magnesium has a standard atomic weight of 24,305 (IUPAC, 2018). Geogenic magnesium may enter groundwater due to the following reactions: dissolution of dolomite by groundwater rich in carbon dioxide and neutralization reactions (Kölle, 2010). The quotient of the molar concentration of magnesium and calcium must be considered for dissolution of calcium carbonate by groundwater rich in carbon dioxide	Konzentration von Magnesium in einer Grundwasserprobe. Das Element Magnesium hat eine relative Atommasse von 24,305 (IUPAC, 2018). Geogenes Magnesium gelangt zumeist aufgrund folgender Reaktionen in Lösung: Auflösung von Dolomit durch kohlenstoffdioxidhaltige Wässer und Neutralisationsreaktionen (Kölle, 2010). Bei der Auflösung von Kalk ist der Quotient der molaren Konzentration von Magnesium und Calcium zu beachten.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Magnesium	
		bicarbonate		HCO3	Hydrogencarbonat	Concentration of bicarbonate in a groundwater sample. Bicarbonate, carbonate and carbon dioxide are members of the bicarbonate buffer system (Kölle, 2010).	Konzentration von Hydrogencarbonat in einer Grundwasserprobe. Hydrogencabonat und Carbonat sind zusammen mit Kohlendioxid Bestandteil des Gleichgewichtssystems der Calcitsättigung (Kölle, 2010).	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.			https://en.wikipedia.org/wiki/Hard_water

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		chloride		Cl	Chlorid	Concentration of chloride in a groundwater sample. The element chlorine has a standard atomic weight of 35,450 (IUPAC, 2018). Chlorine appears in a groundwater samples almost entirely as chloride (Kölle, 2010). Sodium and Chlorid appear commonly together, for example in deep groundwaters that are rich in chloride.	Konzentration von Chlorid in einer Grundwasserprobe. Das Element Chlor hat eine relative Atommasse von 35,450 (IUPAC, 2018). In natürlichen Grundwässern tritt Chlor nahezu ausschließlich als Chlorid auf (Kölle, 2010). Natrium und Chlorid treten häufig gemeinsam auf, z.B. chloridhaltige Tiefenwässer.	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserver-ordnung und EU-Trink-wasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.		https://en.wikipedia.org/wiki/Chlorine	https://en.wikipedia.org/wiki/Seawater
		sulfate		SO4	Sulfat	Concentration of sulfate in a groundwater sample. The presence of sulfate can be linked to natural and anthropogenic sources, redox conditions and biochemical conditions play an important role in sulfate reduction reactions (Kölle, 2010). In many cases, increased concentrations of sulfate in groundwater are due to gypsum-bearing geological layers.	Konzentration von Sulfat in einer Grundwasserprobe. Einträge von Sulfat in das Grundwasser können natürlich bedingt oder anthropogen sein. Das Redox-Milieu und biochemische Bedingungen sind für die Sulfatreduktion zu berücksichtigen (Kölle, 2010). Erhöhte Konzentrationen von Sulfat im Grundwasser sind in vielen auf gipsführende geologische Schichten zurückzuführen.	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.		https://en.wikipedia.org/wiki/Sulfate	https://en.wikipedia.org/wiki/Gypsum

Scheme	concept	concept title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
	nitrate		NO3	Nitrat	Concentration of nitrate in a groundwater sample. The presence of sulfate can be linked to natural and anthropogenic sources (nitrogen fertilization). in a groundwater sample, nitrogen is mobile under oxidizing conditions as nitrate (Kölle, 2010).	Konzentration von Nitrat in einer Grundwasserprobe. Einträge von Sulfat in das Grundwasser können natürlich bedingt oder anthropogen (Stickstoffdüngung) sein. Im oxidierten Grundwasser ist Stickstoff in Form von Nitrat äußerst mobil (Kölle, 2010).	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.		https://en.wikipedia.org/wiki/Nitrate	
trace parameters				Spurenparam	Trace parameters of an hydrochemical analysis.	Spurenkomponenten einer hydrochemischen Analyse.				
	total iron		Fe	Gesamteisen	Concentration of total iron in an hydrochemical analysis. The element iron has a standard atomic weight of 55,842 (IUPAC, 2018). The mobilization of iron in groundwater is mainly determined by oxidation and reduction processes, pH conditions, solution and precipitation of hydroxides, carbonates and sulfides and by the presence of organic complexes (Elster et al., 2018). In aerobic conditions, iron is not mobile, since it is precipitated in its trivalent form as iron (III) hydroxide. Iron (III) can only stay mobilized in very acid conditions.	Konzentration von Eisen in einer Grundwasserprobe. Das Element Eisen hat eine relative Atommasse von 55,842 (IUPAC, 2018). Die Mobilisierung von Eisen im Grundwasser wird maßgeblich durch Oxidations- und Reduktionsprozesse, pH-Bedingungen, Lösung und Fällung von Hydroxiden, Karbonaten und Sulfiden und durch anwesende organische Komplexe bestimmt. Bei aeroben Bedingungen ist Eisen nicht mobil, da es in seiner dreiwertigen Form als Eisen(III)-Hydroxid ausfällt. Davon ausgenommen sind sehr saure Wässer, da auch dann Eisen(III) gelöst werden kann.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Elster, D., Fischer, L., Hann, S., Goldbrunner, J., Schubert, G., Berka, R., Hobiger, G., Legerer, P. & Philippitsch, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Iron	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		total maganese		Mn	Gesamtmangan	Concentration of manganese in a groundwater sample. The element manganese has a standard atomic weight of 54,935 (IUPAC, 2018). The geochemical mobility of manganese is low, higher concentration can be present in groundwaters that are poor oxygen (Matthess, 1994).	Konzentration von Mangan in einer Grundwasserprobe. Das Element Mangan hat eine relative Atommasse von 54,935 (IUPAC, 2018). Die geochemische Mobilität von Mangan ist gering, doch in sauerstoffarmen Wässern können allgemein höhere Gehalte auftreten (Matthess, 1994).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Manganese	
		strontium		Sr	Strontium	Concentration of strontium in a groundwater sample. The element strontium has a standard atomic weight of 87,62 (IUPAC, 2018). In most groundwaters, strontium levels are usually below 1 mg/L, because solubility limits of strontium-bearing minerals are usually reached (Matthess, 1994). Higher concentrations may occur in calcium-sulfate-waters, brines and thermal waters.	Konzentration von Strontium in einer Grundwasserprobe. Das Element Strontium hat eine relative Atommasse von 87,62 (IUPAC, 2018). In den meisten Grundwässern liegen die Strontiumgehalte normalerweise unter 1 mg/l, da die Löslichkeitsgrenzen von strontiumführenden Mineralen erreicht werden (Matthess, 1994). Deutlich höhere Strontium-Konzentrationen können mit Calcium-Sulfat-Wässern, Solen und Thermalwässern in Verbindung gebracht werden.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Strontium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		barium		Ba	Barium	Concentration of barium in a groundwater sample. The element barium has a standard atomic weight of 137,33 (IUPAC, 2018). Barium has a low geochemical mobility and higher concentrations of more than 1 g/L are only characteristic for groundwaters in contact with hydrocarbons and mine drainages with low sulfate levels (Michel, 1997)	Konzentration von Barium in einer Grundwasserprobe. Das Element Barium hat eine relative Atommasse von 137,33 (IUPAC, 2018). Barium weist eine geringe geochemische Mobilität auf und höhere Gehalte bis über 1 g/L sind nur für Erdölwässer und Grubenwässer mit einem geringen Sulfatgehalt charakteristisch (Michel, 1997).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Michel, G. (1997): Mineral- und Thermalwässer: allgemeine Balneologie. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 7, 398 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Barium	
		ammonium		NH4	Ammonium	Concentration of ammonium in a groundwater sample. It is the reduced form of nitrogen, in many cases ammonium that reaches the groundwater is already oxidized or adsorbed (Kölle, 2010).	Konzentration von Ammonium in einer Grundwasserprobe. Es handelt sich um die reduzierte Form von Stickstoff, in vielen Fällen wird Ammonium, das über den Boden in einen Grundwasserleiter gelangt oxidiert oder adsorbiert (Kölle, 2010).	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.		https://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium	
		carbonate		CO3	Carbonat						

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		fluoride		F	Fluorid	Concentration of flouride in a groundwater sample. The element fluorine has a standard atomic weight of 18,996 (IUPAC, 2018). In natural groundwater, the fluoride concentration is usually limited by the calcium concentration, but calcium fluoride (fluorite) is considered to be poorly soluble (Kölle, 2018). Most groundwaters show concentrations below 1 mg/L (Matthess, 1994).	Konzentration von Fluorid in einer Grundwasserprobe. Das Element Fluor hat eine relative Atommasse von 18,996 (IUPAC, 2018). In natürlichen Grundwässern wird die Fluoridkonzentration zumeist von der Calciumkonzentration limitiert, Calciumfluorid (Fluorit) gilt jedoch als schwer löslich (Kölle, 2010). In den meisten Grundwässern treten Konzentrationen von unter 1 mg/L auf (Matthess, 1994).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Fluoride	
		bromide		Br	Bromid	Concentration of bromide in a groundwater sample. The element bromine has a standard atomic weight of 79,904 (IUPAC, 2018). Brom is present as bromide in groundwater and commonly accompanies chloride (Käss & Käss, 2008). Elevated concentrations are usually linked to brines and hydrocarbon bearing groundwaters.	Konzentration von Bromid in einer Grundwasserprobe. Das Element Brom hat eine relative Atommasse von 79,904 (IUPAC, 2018). Brom ist in Grundwässern als Bromid-Ion vorhanden und als Begleiter von Chlorid meist nachweisbar (Käss & Käss, 2008). Hohe Werte sind insbesondere bei Solen und Ölfeldwässern zu erwarten.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Käss, W. & Käss, H. (2008): Deutsches Bäderbuch. – Vereinigung für Bäder- und Klimakunde e.V., 1.232 S., Stuttgart (Schweizerbart).	https://en.wikipedia.org/wiki/Bromide	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		iodide		I	Iodid	Concentration of iodide in a groundwater sample. The element iod has a standard atomic weight of 126,90 (IUPAC, 2018). Iodine occurs as a biophilic element, elevated concentrations are often present in groundwaters that are in contact with hydrocarbons (Michel, 1997).	Konzentration von Iod in einer Grundwasserprobe. Das Element Iod hat eine relative Atommasse von 126,90 (IUPAC, 2018). Iod tritt als biophiles Element insbesondere bei jenen Grundwässern mit erhöhten Konzentrationen auf, die im Kontakt zu Kohlenwasserstoffen stehen (Michel, 1997).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Michel, G. (1997): Mineral- und Thermalwässer: allgemeine Balneologie. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 7, 398 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Iodide	
		hydrogen		HS	Hydrogensulfi						
		aluminium		Al	Aluminium	Concentration of aluminium in a groundwater sample. The element aluminium has a standard atomic weight of 26,982 (IUPAC, 2018). Concentrations in groundwater are usually a few hundredths or tenth mg/L due to the low geochemical solubility, and valuese (Matthess, 1994). Concentrations above 1 mg/L are rare	Konzentration von Aluminium in einer Grundwasserprobe. Das Element Aluminium hat eine relative Atommasse von 26,982 (IUPAC, 2018). Aufgrund der geringen geochemischen Löslichkeit beträgt der Aluminiumgehalt in den meisten Grundwässern nur wenige Hundertstel oder Zehntel mg/l (Matthess, 1994). Werte über 1 mg/l sind selten.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Aluminium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		antimony		Sb	Antimon	Concentration of antimony in a groundwater sample. The element antimony has a standard atomic weight of 121,76 (IUPAC, 2018). The geochemical mobility is lower at reducing condition compared to oxidisiung conditions and pH has a relatively low impact on mobility (Pirkl et al., 2015). Elevated concentrations up to 1 mg/L are known from thermal waters.	Konzentration von Antimon in einer Grundwasserprobe. Das Element Antimon hat eine relative Atommasse von 121,76 (IUPAC, 2018). Bei reduzierenden Bedingungen ist die Mobilität geringer als bei oxidierenden und der pH-Wert beeinflusst die Mobilität relativ geringfügig (Pirkl et al., 2015). Erhöhte Konzentrationen bis 1 mg/l sind bei Thermalwässern bekannt.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Pirkl, H., Schedl, A. & Pfleiderer, S. (Hrsg.) (2015): Geochemischer Atlas von Österreich – Bundesweite Bach- und Flusssedimentgeochemie (1978–2010). – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, 28, 288 S., Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Antimony	
		arsenic		As	Arsen	Concentration of arsenic in a groundwater sample. The element arsenic has a standard atomic weight of 74,922 (IUPAC, 2018). The geochemical mobility of Arsenic is mainly determinded by dissolution processes or by oxidation processes that release it from Arsenic bearing sulfides (Kölle, 2010). Concentrations in groundwater are usually below 0,1 mg/L.	Konzentration von Arsen in einer Grundwasserprobe. Das Element Arsen hat eine relative Atommasse von 74,922 (IUPAC, 2018). Arsen kann entweder durch einfache Auflösungsprozesse in Lösung gehen, oder es wird aus arsenhaltigen Sulfiden durch Oxidationsprozesse freigesetzt (Kölle, 2010).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Arsenic	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		beryllium		Be	Beryllium	Concentration of beryllium in a groundwater sample. The element beryllium has a standard atomic weight of 9,0122 (IUPAC, 2018). Concentrations of beryllium in groundwater are usually below the detection limit, this an be explained by a very low geochemical mobility. Elevated concentration up to 200 µg/L can be found at very acid solutions, brines or deep groundwaters.	Konzentration von Beryllium in einer Grundwasserprobe. Das Element Beryllium hat eine relative Atommasse von 9,0122 (IUPAC, 2018). Konzentrationen von Beryllium liegen bei den meisten Grundwässern unter der Nachweisgrenze, somit ist die Mobilität als sehr gering einzustufen (Elster et al., 2018). Erhöhte Konzentrationen bis rund 200 µg/L sind bei sauren Wässern, Solen und Tiefenwässern bekannt.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Elster, D., Fischer, L., Hann, S., Goldbrunner, J., Schubert, G., Berka, R., Hobiger, G., Legerer, P. & Philippitsch, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Beryllium	
		lead		Pb	Blei	Concentration of lead in a groundwater sample. The element lead has a standard atomic weight of 207,2 (IUPAC, 2018). Concentrations of lead in groundwater are often not detectable due to the low geochemical mobility and most concentration are lower than a few tenths of µg/L (Matthess, 1994). Elevated values can be caused by anthropogenic influences.	Konzentration von Blei in einer Grundwasserprobe. Das Element Blei hat eine relative Atommasse von 207,2 (IUPAC, 2018). Aufgrund der schlechten geochemischen Mobilität ist Blei im Grundwasser selten nachweisbar und geogen bedingte Konzentrationen liegen höchsten bei wenigen Zehner-µg/L (Matthess, 1994). Erhöhte Konzentrationen sind in vielen Fällen anthropogen bedingt.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Lead	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		cadmium		Cd	Cadmium	Concentration of cadmium in a groundwater sample. The element cadmium has a standard atomic weight of 112,41 (IUPAC, 2018). Concentrations of cadmium in groundwaters are usually below 1 µg/L and elevated concentrations might be caused from oxidation of cadmium bearing sulfides (Kölle, 2010).	Konzentration von Cadmium in einer Grundwasserprobe. Das Element Cadmium hat eine relative Atommasse von 112,41 (IUPAC, 2018). In anthropogen unbelasteten Grundwässern wird eine Konzentration von 1 µg/l selten überschritten und erhöhte Gehalte sind meist auf die Oxidation von Sulfiden zurückzuführen (Kölle, 2010).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.	https://en.wikipedia.org/wiki/Cadmium	
		caesium		Cs	Cäsium	Concentration of caesium in a groundwater sample. The element caesium has a standard atomic weight of 132,91 (IUPAC, 2018). Concentrations of caesium in groundwater are commonly very low and little is known about the geochemical mobility (Elster et al., 2018). Elevated concentrations above 1 mg/L are reported for brines.	Konzentration von Cäsium in einer Grundwasserprobe. Das Element Cäsium hat eine relative Atommasse von 132,91 (IUPAC, 2018). Cäsium tritt im Grundwasser in sehr geringen Spuren auf und über die Mobilität ist wenig bekannt (Elster et al., 2018). Erhöhte Werte bis über 1 mg/L sind bei Solen dokumentiert.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Elster, D., Fischer, L., Hann, S., Goldbrunner, J., Schubert, G., Berka, R., Hobiger, G., Legerer, P. & Philippitsch, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Caesium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		chromium		Cr	Chrom	Concentration of chromium in a groundwater sample. The element chromium has a standard atomic weight of 51,996 (IUPAC, 2018). The geochemical mobility of chromium is low (Matthess, 1994). From six oxidation levels, only Chromium(III)-compounds appear in groundwater and best mobility is found at low pH values. Concentrations in groundwater are usually below 10 µg/L and elevated values can be anthropogenically induced.	Konzentration von Chrom in einer Grundwasserprobe. Das Element Chrom hat eine relative Atommasse von 51,996 (IUPAC, 2018). Es ist von einer schlechten Mobilisierung auszugehen (Matthess, 1994). So treten von sechs möglichen Oxidationsstufen meist Chrom(III)-Verbindungen in Grundwässern auf. Diese sind nur bei niedrigen pH-Werten mobil. Die Konzentrationen liegen bei den meisten Grundwässern unter 10 µg/L, erhöhte Werte können anthropogen bedingt sein.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Chromium	
		cobalt		Co	Kobalt	Concentration of cobalt in a groundwater sample. The element cobalt has a standard atomic weight of 58,933 (IUPAC, 2018). Cobalt shows a low geochemical moblility and a strong susceptibility to adsorption to Fe- and Mn-hydroxides (Pirkl et al., 2015). Precipitation with sulfides can be found at reducing conditions and the element remains more mobile at acidic conditions. Most concentrations in groundwater are below the detection limit.	Konzentration von Kobalt in einer Grundwasserprobe. Das Element Kobalt hat eine relative Atommasse von 58,933 (IUPAC, 2018). Die geochemische Mobilität ist als gering einzustufen und es besteht eine starke Adsorptionsanfälligkeit an Fe- und Mn-Hydroxide (Pirkl et al., 2015). Im reduzierenden Milieu kommt es zu einer Fällung mit Sulfiden, aber bei sauren Bedingungen ist Cobalt deutlich mobiler. Die Konzentrationen liegen meist unter der Nachweisgrenze.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Pirkl, H., Schedl, A. & Pfleiderer, S. (Hrsg.) (2015): Geochemischer Atlas von Österreich – Bundesweite Bach- und Flusssedimentgeochemie (1978–2010). – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, 28, 288 S., Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Cobalt	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		copper		Cu	Kupfer	Concentration of copper in a groundwater sample. The element copper has a standard atomic weight of 63,546 (IUPAC, 2018). The mobility of copper in groundwater is heavily affected by redox conditions and pH (Philippitsch et al., 2012). Acidic conditons favour mobilisation and precipitation takes place in a basic milieu. Most concentrations in groundwater are below the detection limit.	Konzentration von Kupfer in einer Grundwasserprobe. Das Element Kupfer hat eine relative Atommasse von 63,546 (IUPAC, 2018). Die Mobilität von Kupfer im Grundwasser ist stark von Redoxbedingungen und dem pH-Wert abhängig (Philippitsch et al., 2012). Saure Bedingungen fördern die Löslichkeit und im basischen Milieu kommt es zu Ausfällungen. Die Konzentrationen im Grundwasser liegen meist unter der Nachweisgrenze.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Philippitsch, R., Loishandl-Weisz, H., Wemhöner, U., Schartner, C., Schubert, G. & Schedl, A. (2012): Metalle im Grundwasser in Österreich. Karten und Erläuterungen. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), 60 S., Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Copper	
		lithium		Li	Lithium	Concentration of lithium in a groundwater sample. The element lithium has a standard atomic weight of 6,94 (IUPAC, 2018). Concentration are usually below 0,5 mg/L, but elevated concentrations above 5 mg/L are known for thermal waters and brines (Matthess, 1994).	Konzentration von Lithium in einer Grundwasserprobe. Das Element Lithium hat eine relative Atommasse von 6,94 (IUPAC, 2018). Im Grundwasser betragen die Konzentrationen meist weniger als 0,5 mg/L (Matthess, 1994). Allerdings sind Gehalte über 5 mg/L bei Thermalwässern und Solen bekannt.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Lithium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		molybdenum		Mo	Molybdän	Concentration of molybdenum in a groundwater sample. The element molybdenum has a standard atomic weight of 95,95 (IUPAC, 2018). Molybdenum in groundwater is more mobil under oxidizing conditions and there exists a strong susceptibility to adsorption to Fe-hydroxides (Matthess, 1994). Concentrations in groundwater are commonly only a few µg/L.	Konzentration von Molybdän in einer Grundwasserprobe. Das Element Molybdän hat eine relative Atommasse von 95,95 (IUPAC, 2018). Die Mobilität ist unter oxidierenden Bedingungen höher und es besteht eine Sorptionsanfälligkeit an Fe-Hydroxide (Matthess, 1994). Normalerweise betragen die Konzentrationen im Grundwasser nur wenige µg/L.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Molybdenum	
		nickel		Ni	Nickel	Concentration of nickel in a groundwater sample. The element nickel has a standard atomic weight of 58,693 (IUPAC, 2018). The geochemical mobility is low and concentrations in groundwater are usually very low (Michel, 1997). Elevated values up to 100 µg/L can be found at very acid groundwaters or brines.	Konzentration von NIckel in einer Grundwasserprobe. Das Element Nickel hat eine relative Atommasse von 58,693 (IUPAC, 2018). Nickel ist geochemisch nicht sonderlich mobil, deshalb sind die Konzentrationen im Grundwasser meistens äußerst gering (Michel, 1997). Bei sehr sauren Wässern und Solen sind erhöhte Werte bis 100 µg/L bekannt.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Michel, G. (1997): Mineral- und Thermalwässer: allgemeine Balneologie. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 7, 398 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Nickel	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		mercury		Hg	Quecksilber	Concentration of mercury in a groundwater sample. The element mercury has a standard atomic weight of 200,59 (IUPAC, 2018). The concentration in groundwater is usually very low due to the low geochemical mobility (Matthess, 1994). Furthermore it tends to escape to the atmosphere.	Konzentration von Quecksilber in einer Grundwasserprobe. Das Element Quecksilber hat eine relative Atommasse von 200,59 (IUPAC, 2018). Aufgrund seiner geringen Mobilität tritt Quecksilber in Grundwässern in sehr geringen Konzentrationen auf (Matthess, 1994). Zudem neigt es dazu, in die Atmosphäre zu entweichen.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury_(element)	
		rubidium		Rb	Rubidium	Concentration of rubidium in a groundwater sample. The element rubidium has a standard atomic weight of 85,468 (IUPAC, 2018). The mobility in groundwater is low under all redox and pH conditions (Pirkl et al., 2015). There exists also a strong susceptibility to adsorption to clay minerals. Elevated concentrations up to 1 mg/L are known for brines.	Konzentration von Rubidium in einer Grundwasserprobe. Das Element Rubidium hat eine relative Atommasse von 85,468 (IUPAC, 2018). Die Mobilität ist unter allen Redox- und pH-Bedingungen gering, zudem besteht eine Sorptionsanfälligkeit an Tonminerale (Pirkl et al., 2015). Erhöhte Konzentrationen bis 1 mg/L können in Solen gefunden werden.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Pirkl, H., Schedl, A. & Pfleiderer, S. (Hrsg.) (2015): Geochemischer Atlas von Österreich – Bundesweite Bach- und Flusssedimentgeochemie (1978–2010). – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, 28, 288 S., Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Rubidium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		selenium		Se	Selen	Concentration of selenium in a groundwater sample. The element selenium has a standard atomic weight of 78,971 (IUPAC, 2018). Selenium is mobile under oxidizing conditions, but not under reducing conditions (Pirkl et al., 2015). It is mobile at both basic and acidic pH conditions, enrichments are found at organic material and there exists a strong suscepibitlity to adsorption to clay minerals and Fe-hydroxides. Concentrations in groundwater are usually up to a few tenths of µg/L.	Konzentration von Selen in einer Grundwasserprobe. Das Element Selen hat eine relative Atommasse von 78,971 (IUPAC, 2018). Die geochemische Mobilität ist unter oxidierenden Bedingungen deutlich höher als im reduzierenden Milieu und es gilt bei sauren, als auch basischen pH-Werten als mobil (Pirkl et al., 2015). Anreicherungen bestehen in der organischen Substanz und es ist sorptionsanfällig an Tonminerale und Fe-Hydroxide. In Grundwässern ist Selen maximal bis Zehner-µg/l vertreten (Michel, 1997).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Pirkl, H., Schedl, A. & Pfleiderer, S. (Hrsg.) (2015): Geochemischer Atlas von Österreich – Bundesweite Bach- und Flusssedimentgeochemie (1978–2010). – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, 28, 288 S., Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Selenium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		uranium		U	Uran	Concentration of uranium in a groundwater sample. The element uranium has a standard atomic weight of 238,03 (IUPAC, 2018). The mobility in groundwater is highly affected by redox conditions besides pH (Elster et al., 2018). Under oxidising conditions it is found as hexavalent uranyl-ion. In reducing environments, U is likely immobilized by precipitating tetravalent urany-ions. Dissolution from uranium bearing accessory minerals or an enrichment at redox barriers are common explanations for elevated uranium concentrations in groundwater.	Konzentration von Uran in einer Grundwasserprobe. Das Element Uran hat eine relative Atommasse von 238,03 (IUPAC, 2018). Für die hydrochemische Mobilität sind, abgesehen vom pH-Wert, die Redoxbedingungen von großer Bedeutung. So tritt Uran im oxidierenden Milieu als sechswertiges Uranyl-Ion auf und gilt im vierwertigen Zustand bei reduzierenden Bedingungen als immobil (Elster et al., 2018). Lösung aus uranführenden akzessorischen Mineralen, z.B. Uraninit, oder eine Anreicherung an Übergangsbereichen von oxidierenden zu reduzierenden Bereichen können erhöhte Konzentrationen im Grundwasser verursachen.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Elster, D., Fischer, L., Hann, S., Goldbrunner, J., Schubert, G., Berka, R., Hobiger, G., Legerer, P. & Philippitsch, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Uranium	
		vanadium		V	Vanadium	Concentration of vanadium in a groundwater sample. The element vanadium has a standard atomic weight of 50,942 (IUPAC, 2018). Vanadium is mobil under oxidising redox condition but remains immobilzed under reducing conditions (Elster et al., 2018). Only very low concentrations of few µg/L are found in groundwater.	Konzentration von Vanadium in einer Grundwasserprobe. Das Element Vanadium hat eine relative Atommasse von 50,942 (IUPAC, 2018). Unter oxidierenden Bedingungen ist die Mobilität hoch, im reduzierenden Milieu jedoch niedrig (Elster et al., 2018). Im Grundwasser sind jedoch zumeist nur sehr geringe Konzentrationen bis wenige µg/L nachweisbar.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Elster, D., Fischer, L., Hann, S., Goldbrunner, J., Schubert, G., Berka, R., Hobiger, G., Legerer, P. & Philippitsch, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Vanadium	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		zinc		Zn	Zinc	Concentration of zinc in a groundwater sample. The element zinc has a standard atomic weight of 65,38 (IUPAC, 2018). The concentration in groundwater is usually not determined by the mobility of zinc, but by availability (Matthess, 1994). It is mobile under acid pH conditions, and oxidation of zinc bearing sulfides is a common reason for elevated values. High concentrations can be also	Konzentration von Zink in einer Grundwasserprobe. Das Element Zink hat eine relative Atommasse von 65,38 (IUPAC, 2018). Nach Matthess (1994) wird der Zinkgehalt selten durch die Löslichkeit, sondern eher durch die Verfügbarkeit bestimmt und insbesondere bei sauren pH-Werten gilt Zink als mobil. Kölle (2010) führt weiter an, dass erhöhte Konzentrationen im Grundwasser meist auf die Oxidation von Sulfiden zurückzuführen sind. Erhöhte Konzentrationen können auch anthropogen bedingt sein.	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Matthess, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – Lehrbuch der Hydrogeologie, 2, 499 S., Berlin (Borntraeger).	https://en.wikipedia.org/wiki/Zinc	
		tin		Sn	Tin	Concentration of tin in a groundwater sample. The element tin has a standard atomic weight of 118,71 (IUPAC, 2018).	Konzentration von Zinn in einer Grundwasserprobe. Das Element Zinn hat eine relative Atommasse von 118,71 (IUPAC, 2018). Zinn ist bei allen pH- und Redoxbedingungen schwer mobilisierbar und somit bei den meisten hydrochemischen Analysen nicht nachweisbar (Elster et al., 2018). Erhöhte Werte bis 120 µg/L sind bei Ölfeldwässern dokumentiert (Kaess & Kaess, 2008).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Elster, D., Fischer, L., Hann, S., Goldbrunner, J., Schubert, G., Berka, R., Hobiger, G., Legerer, P. & Philippitsch, R. (2018): Österreichs Mineral- und Heilwässer. – 448 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.	https://en.wikipedia.org/wiki/Tin	

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		m-silic acid		H2Sio2	Metakieselsäure	Concentration of m-silic acid in a groundwater sample. The element silicon has a standard atomic weight of 28,085 (IUPAC, 2018). Dissolution and precipitation of silic acid is very slow under normal temperature conditions, however reaction speed accelerates at higher temperatures. Geothermometers can be used to determine formation temperatures if certain conditions are met (Stober & Bucher, 2012).	Konzentration von Metakieselsäure in einer Grundwasserprobe. Das Element Silizium hat eine relative Atommasse von 28,085 (IUPAC, 2018). Die Lösung und Ausfällung von Kieselsäure geschieht bei normalen Temperaturen sehr langsam, doch erhöht sich die Reaktions-geschwindigkeit bei höheren Temperaturen. Mithilfe von Geothermometern lassen sich aus den hydrochemischen Analysedaten unter bestimmten Bedingungen Rückschlüsse auf die Temperatur des Untergrundes ziehen (Stober & Bucher, 2012).	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/	Stober, I. & Bucher, K. (2012): Geothermie. – 287 S., Berlin (Springer).		https://en.wikipedia.org/wiki/Orthosilicic_acid#The_silicic_acids
		o-boric acid		H3BO3	Orthoborsäure	Concentration of o-boric acid in a groundwater sample. The element boron has a standard atomic weight of 10,81 (IUPAC, 2018).	Konzentration von Orthoborsäure in einer Grundwasserprobe. Das Element Bor hat eine relative Atommasse von 10,81 (IUPAC, 2018). Bor tritt erhöht bei Solen und Ölfeldwässern auf,	IUPAC (2018): Periodic Table of the Elements. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/		https://en.wikipedia.org/wiki/Boric_acid	
	field parameter				Feldparamete	Measured field parameter at the sampling site.	Gemessener Feldparameter bei der Probenahme.				

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		water temperature		T	Wassertemperatur	Temperature of a groundwater sample. Most groundwater is Central Europe have water temperatures of approximately 10 °C. Groundwater from deeper wells is generally warmer, the average geothermal gradient is 33 m / 1 °C (Kölle, 2010).	Temperatur einer Grundwasserprobe. Die meisten Grundwassertemperaturen liegen bei rund 10°C in Mitteleuropa. In tieferen Brunnen treten höhere Temperaturen auf, so liegt die geothermische Tiefenstufe durchschnittlich bei 33 m pro Grad Celsius (Kölle, 2010).	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.		https://en.wikipedia.org/wiki/Temperature	
		specific conductance		EC	Elektrische Leitfähigkeit	Specific conductance of a groundwater sample. Specific conductance is an indirect measure of the collective concentration of dissolved ions in solution (USGS, 2019). The term “specific conductance” is correctly defined as the electrical conductance of 1 cubic centimeter of a solution at a specific temperature, usually 25 °C.	Elektrische Leitfähigkeit einer Grundwasserprobe. Die elektrische Leitfähigkeit ist ein indirektes Maß für die gemeinsame Konzentration von gelösten Ionen einer Lösung (USGS, 2019). Die Definition basiert auf der elektrischen Leitfähigkeit von einem Kubikmeter Wasser bei einer bestimmten Temperatur, zumeist 25 °C.	U.S. Geological Survey (2019): Specific conductance: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 9, chap. A6.3, 15 p., https://doi.org/10.3133/tm9A6.3.			https://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_resistivity_and_conductivity

Scheme	concept	concept	title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		oxygen		O2	Sauerstoffgehalt	Concentration of oxygen in a groundwater sample. The presence of oxygen in a groundwater sample is important for the characterization of chemical, biological and ecological conditions, especially to destinguish between oxidising and reducing groundwater milieus (Kölle, 2010).	Konzentration von Sauerstoff einer Grundwasserprobe. Die An- und Abwesenheit von Sauerstoff ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zur Charakterisierung unterschiedlicher chemischer, biologischer und ökologischer Situationen. Dies gilt insbesondere für die Differenzierung von reduzierenden und oxidierenden Milieus (Kölle, 2010).	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.			https://en.wikipedia.org/wiki/Oxygenation_(environmental)
		potential of hydrogen		pH	pH-Wert	pH of a groundwater sample. The definition of pH is that it is a measure of the activity of the hydrogen ion (H+) and is reported as the reciprocal of the logarithm of the hydrogen ion activity (Kölle, 2010).	pH-Wert einer Grundwasserprobe. Der pH-Wert ist definiert als negativer Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration (H+) (Kölle, 2010).	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.			https://en.wikipedia.org/wiki/PH
		redox potential		Eh	Redoxspannung	Redox potential of a groundwater sample. The redox potential is a measure of the ratio between reducing and oxidizing components in groundwater.	Redoxspannung einer Grundwasserprobe. Das Redoxpotential ist ein Maß für das Verhältnis zwischen reduzierenden und oxidierenden Wasserinhaltsstoffen.	Kölle, W. (2010): Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe, Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung und EU-Trinkwasserrichtlinie. - 3. Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2010. ISBN-13: 978-3-527-32522-1.		https://en.wikipedia.org/wiki/Reduction_potential	

Scheme	concept	concept title@de	notation	prefLabel@de	definition@en	definition@de	bibliographicCitation_1	bibliographicCitation_2	narrowMatch	broadMatch
		discharge	Q	Schüttung	Discharge of a source when taking a hydrochemical sample.	Schüttung oder Förderrate einer Entnahmestelle bei hydrochemischer Probenahme.				

Tabelle Anhang B 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 141

Autor(en)/Author(s): Elster Daniel

Artikel/Article: INSPIRE-Umsetzung von hydrogeologischen Objekten 99-126