



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU / Abteilung Hydrologie

Nationales Messnetz zur Erhebung der Grundwasser-Quantität

Identifikator 135.1

**Geobasisdaten des Umweltrechts
Modelldokumentation**

(Version 1.0)

Bern, 11.06.2019

Offiz. Bezeichner	Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA (Modul QUANT, Grundwasser-Quantität); Identifikator 135.1
FIG	Marc Schürch, BAFU, Abteilung Hydrologie Dominik Angst, BAFU, Sektion Informatik und Services
Leiter der FIG	Michael Sinreich, BAFU, Abteilung Hydrologie
Unterstützung Modellierung	
Datum	11.06.2019
Version	Verabschiedete Version

Änderungskontrolle

Version	Beschreibung	Datum
1.0	Erstfassung des Modells	11.06.2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	2
2.	Ziel und Zweck.....	3
2.1.	Ausgangslage.....	3
2.2.	Anforderungen und Verwendung	4
2.3.	Welche Informationen werden wie veröffentlicht?	4
2.4.	Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz, NUS	5
2.5.	Begriffe aus dem GeolG.....	5
3.	Modellbeschreibung.....	6
3.1.	Übersicht	6
3.2.	Messnetz	7
3.3.	Werterhebung.....	7
3.4.	Messstation	8
3.5.	Verantwortlichkeiten	10
4.	Konzeptionelles Datenmodell	12
4.1.	UML-Klassendiagramm.....	12
4.2.	Objektkatalog.....	14
4.3.	Wertebereiche und Strukturen	21
5.	Darstellung der Daten	25
5.1.	Darstellungsmodell Bund	25
6.	Glossar	27
7.	Weiterführende Dokumente.....	28
8.	Datenmodell im Format INTERLIS 2	29

1. Einleitung

Grundlagen

Das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG, SR 814.20) bezweckt „die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen“ (Art. 1). Insbesondere führt der Bund „Erhebungen von gesamtschweizerischen Interesse durch über die hydrologischen Verhältnisse (Art. 57, Abs.1)“.

GeolG

Seit dem 1. Juli 2008 ist das Bundesgesetz über Geoinformation (GeolG) in Kraft. Es hat zum Ziel, auf nationaler Ebene verbindliche bundesrechtliche Standards für die Erfassung, Modellierung und den Austausch von Geodaten¹ des Bundes, insbesondere von Geobasisdaten des Bundesrechts, festzulegen. Weiter regelt es die Finanzierung und den Datenschutz. Das Gesetz enthält auch für das Datenmanagement der Kantone und Gemeinden neue rechtliche Grundlagen. So wird sich der Zugang zu den mit grossem Aufwand erhobenen und verwalteten Daten für Behörden, Wirtschaft und Bevölkerung verbessern. Gleiche Daten wird man für verschiedenste Anwendungen nutzen können. Mit der Harmonisierung werden auch Verknüpfungen von Datenbanken möglich, die einfache und neuartige Auswertungen ermöglichen. Die Werterhaltung und die Qualität der Geodaten soll über lange Zeitperioden sichergestellt werden.

GeolV

Mit dem GeolG ist auch die Verordnung über Geoinformationen (GeolV) in Kraft getreten. Sie präzisiert das GeolG in fachlicher sowie technischer Hinsicht und führt im Anhang 1 die „Geobasisdaten des Bundesrechts“ auf. Unter anderem bestimmt Art. 9 GeolV, dass die zuständige Fachstelle des Bundes ein minimales Geodatenmodell zu jedem Geobasisdatensatz vorgibt (Anhang 1 GeolV). Für die Geobasisdatensätze im Bereich der Umwelt ist die zuständige Fachstelle des Bundes das BAFU. Soweit der Vollzug der jeweiligen Bestimmungen bei den Kantonen liegt, erfolgt die Erarbeitung des Datenmodells in Zusammenarbeit mit den Kantonen. Schliesslich sieht die GeolV in Verbindung mit der entsprechenden Verordnung des Umweltrechts vor, dass das BAFU auch ein minimales Darstellungsmodell vorgibt (Art. 11 GeolV, Art. 49a GSchV). Soweit die Kantone für den Vollzug zuständig sind, werden auch die Darstellungsmodelle von BAFU und Kantone gemeinsam erarbeitet.

Rechtlicher Stellenwert

Minimale Geodatenmodelle beschreiben den gemeinsamen Kern eines Satzes von Geodaten (Ebene Bund), auf welchem erweiterte Datenmodelle aufbauen können (Ebene Kanton oder Gemeinde). Für die Kantone ist das nachfolgende minimale Geodatenmodell verbindlich. Es ist ihnen freigestellt, in ihre Datenmodelle zusätzliche Informationen zu integrieren.

¹ Begriffe gemäss GeolG, Art. 3

2. Ziel und Zweck

2.1. Ausgangslage

Die vorliegende Modelldokumentation beschreibt das minimale Geodatenmodell "Nationales Messnetz zur Erhebung der Grundwasser-Quantität". Es entspricht dem Geobasisdatensatz-ID 135.1: Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA (Modul QUANT, Grundwasser-Quantität).

Nationale
Grundwasserbeobachtung
NAQUA

Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA [1] liefert ein landesweit repräsentatives Bild über Zustand und Entwicklung der Grundwasserressourcen, sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht. Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA besteht aus den vier Modulen QUANT, TREND, SPEZ und ISOT:

- Im Modul QUANT wird die Grundwasser-Quantität erfasst.
- In den beiden Modulen TREND und SPEZ wird die Grundwasser-Qualität erhoben.
- Das Modul ISOT beinhaltet die Beobachtung der Wasserisotope im Wasserkreislauf (Niederschlag, Fliessgewässer, Grundwasser).

Die vorliegende Dokumentation behandelt das Modul QUANT. Die anderen Module werden mit Hilfe eigener minimaler Geodatenmodelle beschrieben².

Modul QUANT

Das Modul QUANT umfasst 100 detailliert charakterisierte Messstellen in Grundwasservorkommen, die für die Schweiz typisch sind. Es erfasst anhand der Grundwasserstände und Quellabflüsse Zustand und Entwicklung der Grundwasser-Quantität auf Landesebene und wird durch das Bundesamt für Umwelt BAFU betrieben. Dabei wird zur Hälfte auf Daten von Messstellen des Bundes sowie zur Hälfte von Messstellen der Kantone zurückgegriffen. An Pumpbrunnen und Piezometern wird für die Grundwasser-Quantität der Grundwasserstand gemessen, an Quellen der Quellabfluss.

Die Auswahl der Messstellen erfolgte in erster Linie nach folgenden Kriterien:

- Messstellentyp
- Grundwasserleitertyp
- Grundwasserregime
- Hauptbodennutzung im Einzugsgebiet
- Naturraum

Die Zuteilung der Messstellen auf die einzelnen Kantone basiert auf der Menge des Grundwassers, das als Trinkwasser genutzt wird.

Abgrenzung MGDM

² Module TREND und SPEZ (ID 133.2, 133.5, 134.3): MGDM Messnetze zur Erhebung der Grundwasser-Qualität. Modul ISOT (ID 133.1): MGDM Nationales Messnetz zur Erhebung der Wasserisotope.

Das vorliegende minimale Geodatenmodell liefert die Struktur zur Abbildung des Bundesmessnetzes zur Erhebung der Grundwasser-Quantität. Dementsprechend werden die Messstellen des Moduls QUANT als Messstellen inkl. Zusatzinformationen zur Werterhebung im vorliegenden MGDM abgebildet.

Die Kantone betreiben weitere Messstellen zur Erhebung zusätzlicher Daten auf ihrem Gebiet. Diese liefern ein räumlich verfeinertes Bild der Grundwasser-Quantität mit teilweise abweichenden bzw. zusätzlichen Parametern im Vergleich zum Modul QUANT. Informationen zu Erhebungen der Grundwasser-Quantität ausserhalb des Moduls QUANT können bei Bedarf im Rahmen „Hydrologische Verhältnisse (weitere Erhebungen)“, ID 136, basierend auf dem vorliegenden MGDM modelliert und erhoben werden.

2.2. Anforderungen und Verwendung

Ziel der Geodaten

Die Geodaten ermöglichen einen raschen Überblick, wo und in welchem Umfang im Rahmen des NAQUA-Moduls QUANT Erhebungen zur Grundwasser-Quantität vorliegen. Messdaten sind nicht Teil dieses Datenmodells. Sie können beim BAFU als Datenherr auf Anfrage bezogen werden.

2.3. Welche Informationen werden wie veröffentlicht?

Veröffentlichung der Daten

Die Daten des Nationalen Messnetzes zur Erhebung der Grundwasser-Quantität (NAQUA QUANT) sind der Zugangsberechtigungsstufe A zugewiesen. Die Geodaten werden in die Bundes-Geodateninfrastruktur (BGDI) integriert, wo sie öffentlich zur Verfügung stehen.

Datenaustausch und Zusammenarbeit

Am bestehenden internen Datenaustausch, insbesondere zwischen Bund und Kantonen im Rahmen des NAQUA-Moduls QUANT, ändert sich als Folge des vorliegenden Datenmodells nichts. Die Kantone liefern dem BAFU ihre Geodaten per E-Mail für die Integration in die BAFU-eigene Datenbank. Das vorliegende MGDM beschreibt die Struktur der vorgehaltenen Daten in der BAFU-Datenbank.

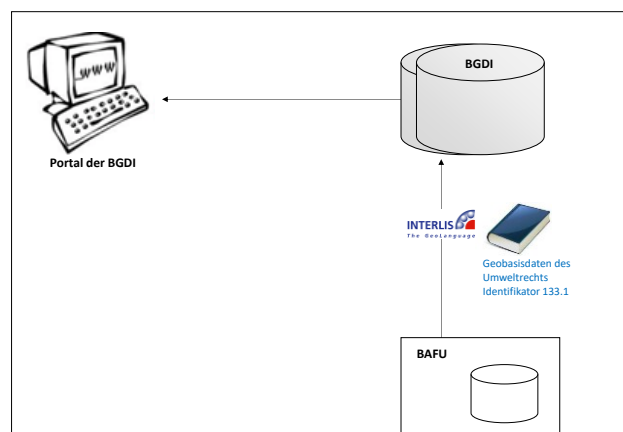


Abbildung 1: Weg der Veröffentlichung in der BDGI

Das BAFU exportiert die Geodaten des NAQUA-Moduls QUANT aus seiner internen Datenbank gemäss dem definierten (Transfer-)Datenmodell im Format INTERLIS 2 und liefert sie der BGDI (Bundes-Geodaten Infrastruktur) zur Publikation innerhalb des Portals.

Aufwand Umsetzung

Die Anforderungen des GeolG werden durch den Transfer der Geodaten vom BAFU in die NGDI/ BGDI in der hier beschriebenen Modellstruktur abgedeckt.

2.4. Netzwerk Umweltbeobachtung Schweiz, NUS

Netzwerk
Umweltbeobachtung Schweiz
NUS

Aufgrund der Ablösung der NUS-Parameter durch BAFU-Indikatoren (noch im Aufbau) wird auf eine Zuordnung von NUS-Parametern zu den hier beschriebenen Modell-Elementen verzichtet.

2.5. Begriffe aus dem GeolG

Die nachfolgend verwendeten Begriffe aus dem GeolG sind wie folgt definiert³:

Geodaten

Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse. (Beispiel: Digitale Strassenkarten, Adressverzeichnis von Routenplanern)

Geobasisdaten

Geodaten, die auf einem rechtsetzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen. (Beispiel: Amtliche Vermessung, Bauzonenplan, Hochmoorinventar)

Georeferenzdaten

Geobasisdaten, die für weitere Geodaten als (geometrische) Grundlage dienen und im Anhang 1 der GeolV als solche klassiert sind.

³ Art. 3 GeolG [http://www.admin.ch/ch/d/sr/510_62/a3.html]

3. Modellbeschreibung

3.1. Übersicht

Das minimale Geodatenmodell (MGDM) Nationales Messnetz zur Erhebung der Grundwasser-Quantität besteht aus den Objektklassen Messnetz, Werterhebung und Messstation. Konkrete Messwerte und Auswertungen sind nicht Teil des MGDM.

Das Modell wurde analog zum MGDM Messnetze zur Erhebung der Grundwasserqualität [2] auf der Grundlage des Basismodells Messorte⁴ [3] erstellt. Die Struktur des Basismodells wurde in den Objektklassen und Attributen weitgehend beibehalten. Der Standort und die Messgruppierung werden in die Objektklasse Messstation zusammengefasst. Wo notwendig werden gegenüber dem Basismodell Attribute ergänzt und bestehende Attribut-Kardinalitäten angepasst.

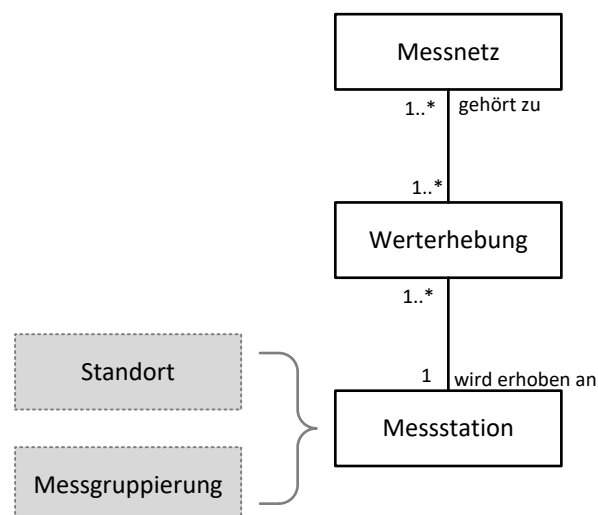


Abbildung 2: Übersicht über die – aus dem Basismodell Messorte abgeleiteten – Haupt-Objektklassen des MGDM

Die Objektklasse Messnetz umfasst das NAQUA-Modul QUANT. In der Objektklasse Werterhebung werden die Parameter der Messungen beschrieben. Die Messstationen umfassen schliesslich die Orte, an denen die Messungen stattfinden. Eine Werterhebung muss immer eindeutig einer Messstation und mindestens einem Messnetz zugeordnet werden. Den Objektklassen Messnetz, Werterhebung und Messstation können Verantwortliche zugeordnet werden (Details siehe Kapitel 3.5). Jede Objektklasse wird über verschiedene Eigenschaften beschrieben, welche teilweise verpflichtend anzugeben, teilweise optional sind (siehe Objektkatalog in Kapitel 4.2).

⁴ Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/zustand/daten/geodatenmodelle.html>

3.2. Messnetz

Ein Messnetz ist ein übergeordneter Zusammenschluss verschiedener Messungen zu einem Thema. Im konkreten Fall des vorliegenden MGDm gibt es nur ein Messnetz, nämlich NAQUA QUANT.

Ein Messnetz wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Name: eindeutige sprachliche Bezeichnung des Messnetzes
- Kurzbezeichnung: gebräuchliche Abkürzung des Messnetznamens (optional⁵)
- Beschreibung: kurzer Informationstext zum Messnetz (optional)
- Betriebsbeginn (Datum von): Datum, an dem ein Messnetz in Betrieb genommen worden ist
- Betriebsende (Datum bis): Datum, am dem das Messnetz ausser Betrieb gesetzt wurde
- Weiterführende Information: Link zu weiterführenden Informationen (optional)

Einem Messnetz muss mindestens eine Werterhebung und ein Verantwortlicher zugewiesen werden.

3.3. Werterhebung

Die Werterhebung beinhaltet Metadaten zur Beschreibung der Messungen, z.B. Angaben zu den erhobenen Parametern. Weitere Informationen zur Verantwortlichkeit für die Erhebung oder zu Messnetz und Messstation werden in den entsprechenden Objektklassen abgelegt.

Jede Werterhebung ist mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Hauptparameter: Zuordnung zu einem der definierten Messparameter für die Grundwasser-Quantität (Grundwasserstand; Quellabfluss)
- Zusatzparameter: Auflistung der gemessenen Einzelparameter (Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, Trübung; keine) (optional)
- Messart: Art der Messung (kontinuierlich; Stichprobe; unbestimmt)
- Periodizität: Angabe des Zeitabstandes, in welchem die Parameter erhoben werden (minütlich; stündlich; täglich; wöchentlich; monatlich; mehrmals im Jahr; jährlich; unregelmässig)
- Messbeginn (Datum von): Datum, ab dem die Parameter gemessen wurden
- Messende (Datum bis): Datum, bis zu dem die Parameter gemessen wurden

Eine Werterhebung gehört zu genau einer Messstation und zu mindestens einem Messnetz. Ausserdem muss einer Werterhebung mindestens ein Verantwortlicher zugewiesen werden.

⁵ Optional bedeutet, dass die Eigenschaft nicht zwingend anzugeben ist.

3.4. Messstation

Die Messstation bildet den Ort ab, an dem quantitätsrelevante Parameter im Grundwasser gemessen werden. Die Messstation beinhaltet die Angaben betreffend Betriebszeitraum, Messstellentyp, Naturraum, Höhenlage (Stationshöhe, gemittelte Einzugsgebietshöhe) etc. Zudem können Verweise auf Quellen und Förderbrunnen aus dem Thema Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen (GeolV-Identifikator 141.1) und/oder ein Verweis auf eine zugrundeliegende Bohrung (siehe [4]) angegeben werden. Weitere Angaben zu Verantwortlichkeit und Messnetz werden in den entsprechenden Objektklassen geführt.

Die Lage (Standort) der Messstation besteht aus einer X/Y-Koordinate, wodurch die Darstellung in einem geographischen Informationssystem ermöglicht wird. Die Koordinaten können gerundet angegeben werden.

Jede Messstation ist mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Stationsname: eindeutige Bezeichnung der Messstation (bedingt optional⁶)
- Stationsnummer: eindeutiger Identifikator der Messstation (bedingt optional)
- Bemerkungen: ergänzende Bemerkungen zur Messstation (optional)
- Lage: Koordinaten des Standortes der Messstation
- Lage Genauigkeit: Angabe, ob die Lagekoordinaten gerundet wurden
- Stationshöhe: Höhe der Messstation in Meter über Meer
- Messstellentyp: Typisierung der Messstation (Quelle; Förderbrunnen; Piezometer)
- Externer Verweis auf ID 141.1: Verweis auf „Quelle“ oder „Förderbrunnen“ aus Datensatz „Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen“ (bedingt⁷ optional)
- Externer Verweis auf Bohrung: Verweis auf Bohrung aus Datensatz „Bohrdaten“, ID 50.4, von swisstopo (optional)
- Grundwasserleitertyp: Typisierung des Grundwasserleiters (Lockergestein; Kluft; Karst; gemischter Typ) (optional)
- Grundwasserregime: Typisierung des Grundwasserregimes [5] (pluvial; pluvio-nival; nivo-glazial) (optional)
- Anbindung an Fliessgewässer: (flussgebunden; nicht flussgebunden) (optional)
- Einflussfaktoren: Beschreibung weiterer relevanter Einflussfaktoren (optional)
- Hauptbodennutzung: anteilmässig grösste Bodennutzungsgruppe im Einzugsgebiet, basierend auf Arealstatistik (optional)
- Naturraum: Naturraum, in dem die Messstation liegt (Jura; Mittelland; Voralpen; Alpen; Alpensüdseite) (optional)
- Betriebsbeginn (Datum von): Datum, an dem eine Messstation in Betrieb genommen worden ist

⁶ Eine der beiden Eigenschaften Stationsname oder Stationsnummer muss zwingend angegeben werden.

⁷ Verweis muss angegeben werden, wenn dort aufgeführt und Messstellentyp = *Quelle* bzw. *Förderbrunnen*.

- Betriebsende (Datum bis): Datum, an dem die Messstelle ausser Betrieb gesetzt wurde

Jeder Messstation ist mindestens eine Werterhebung zugeordnet. Einer Messstation kann ein Verantwortlicher zugewiesen werden.

3.5. Verantwortlichkeiten

Für Messnetz, Werterhebungen und Messstationen können voneinander abweichende Verantwortliche in ihren jeweiligen Rollen angegeben werden. Dafür stellt das MGDM Grundwasser-Quantität die zusätzlichen Objektklassen Verantwortlichkeit, Adresse und Telefon zur Verfügung.

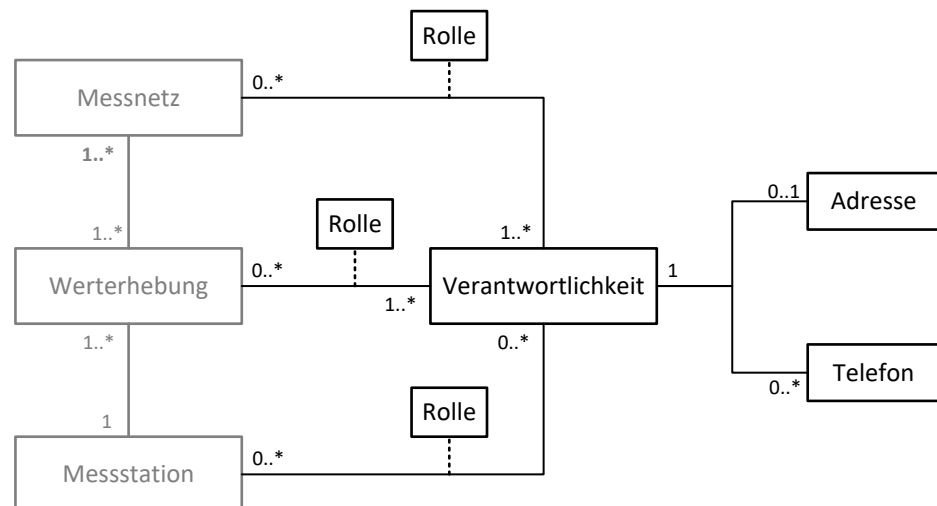


Abbildung 3: MGDM Grundwasser-Quantität: Gesamtübersicht mit Fokus auf Verantwortlichkeit

Über die Objektklasse Verantwortlichkeit ist es möglich, für Werterhebung, Messstation und Messnetz die jeweiligen Zuständigkeiten zu hinterlegen. Mindestens eine Verantwortlichkeit ist für die Werterhebung und das Messnetz zwingend zu erfassen. Jede Verantwortlichkeit kann mit keiner, einer oder mehreren Adressen beziehungsweise Telefonkontakten ergänzt werden. Für die Messstation ist die Erfassung der Verantwortlichkeit empfohlen, kann jedoch nicht immer als bekannt vorausgesetzt werden.

Jede Verantwortlichkeit wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Organisation: Name der Organisation
- Abkürzung: Kürzel der Organisation (optional)
- Abteilung: Bezeichnung der internen 1. Organisationsstufe (optional)
- Sektion: Bezeichnung der internen 2. Organisationsstufe (optional)
- Nachname: Nachname der verantwortlichen Person (optional)
- Vorname: Vorname der verantwortlichen Person (optional)
- E-Mail: unpersönliche E-Mailadresse (optional)
- Link: Link auf Webseite der Organisation (optional)

Adresse

Mittels der optionalen Objektklasse Adresse besteht die Möglichkeit, jede Organisation mit verschiedenen Adressen (wie Standortadresse, Postfachadresse etc.) zu ergänzen. Eine Adresse ist genau einer Verantwortlichkeit zugeordnet. Umgekehrt muss einer Verantwortlichkeit aber nicht zwingend eine Adresse zugeordnet sein, d.h. die Klasse Adresse ist fakultativ.

Jede Adresse wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Strasse
- Hausnummer (optional)
- Adresszusatz: Genauere Bezeichnung, wenn die Kombination Strasse und Hausnummer nicht ausreicht (optional)
- Postfach (optional)
- PLZ
- Ort
- Kanton (optional)
- Land: Ländercode

Telefon

Mit der optionalen Objektklasse Telefon lassen sich zu jeder Verantwortlichkeit verschiedene Telefonkontakte ablegen (Loge, Sekretariat, einzelne Mitarbeiter). Ein Telefonkontakt ist genau einer Verantwortlichkeit zugeordnet. Umgekehrt muss einer Verantwortlichkeit aber nicht zwingend ein Telefonkontakt zugeordnet sein, d.h. die Klasse Telefon ist fakultativ.

Jeder Telefonkontakt wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Nummer
- Typ: Art des Telefonanschlusses (Hauptnummer; Direktwahl; Mobiltelefon; Fax)

Rolle der Verantwortlichkeit (Beziehungsklasse)

Die Beziehungen zwischen den Objektklassen Werterhebung, Messnetz und Messstation mit der Objektklasse Verantwortlichkeit werden durch Angabe einer Rollenbezeichnung verfeinert. Damit werden allfällige unterschiedliche Zuständigkeiten von Kanton und Bund an denselben Daten verständlich und die Kommunikation mit Interessierten an den Daten vereinfacht.

Jede Rolle wird mit folgenden Eigenschaften definiert:

- Rolle: Bezeichnung der verantwortlichen Rolle
- Beschreibung: Beschreibung, worin die Verantwortlichkeit genau besteht (optional)

Typische Rollen der Verantwortlichkeit sind Eigentümer, Betreiber oder Trägerschaft.

4. Konzeptionelles Datenmodell

4.1. UML-Klassendiagramm

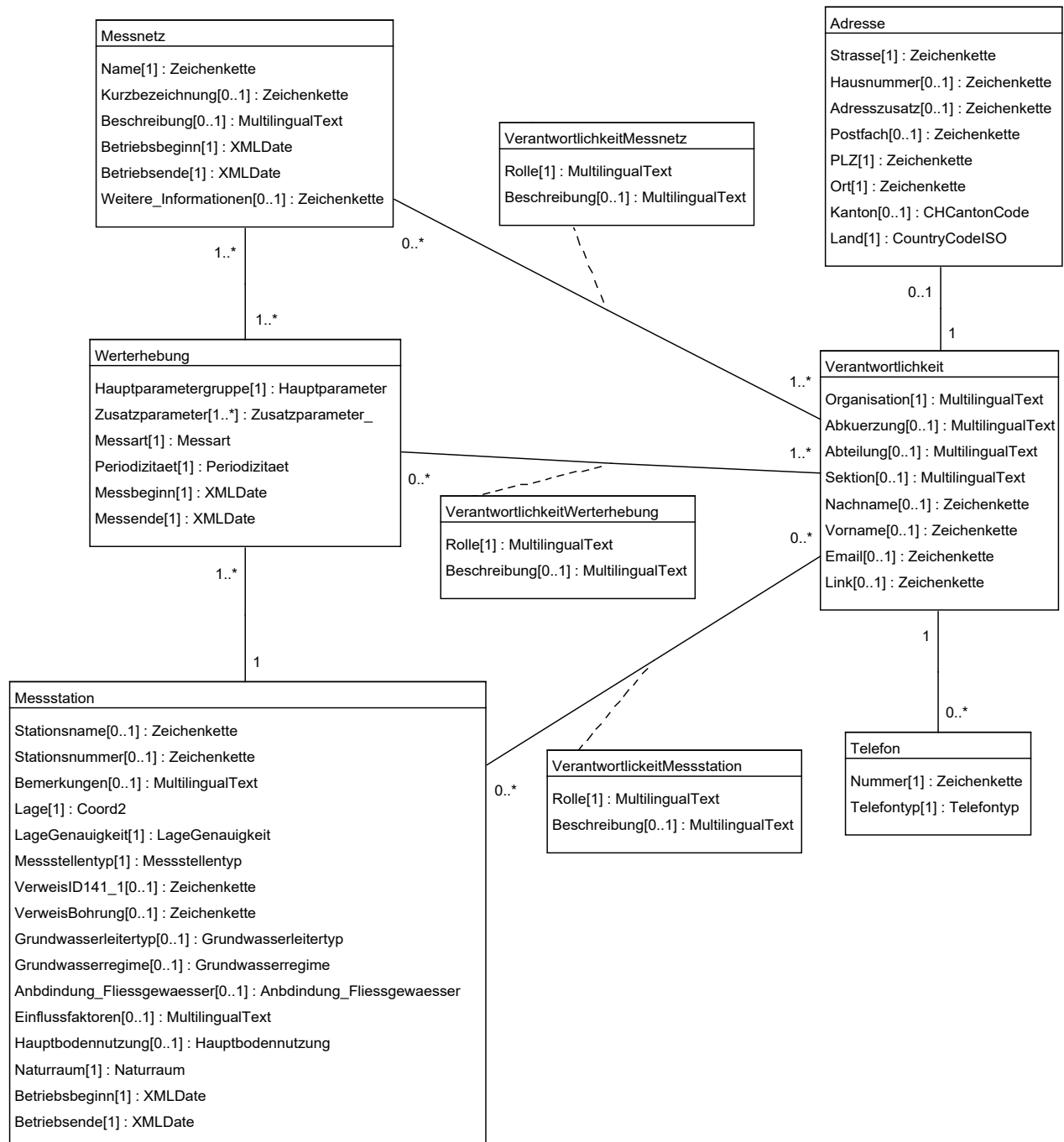


Abbildung 4: UML-Klassendiagramm des Minimalen Geodatenmodells Grundwasser-Quantität

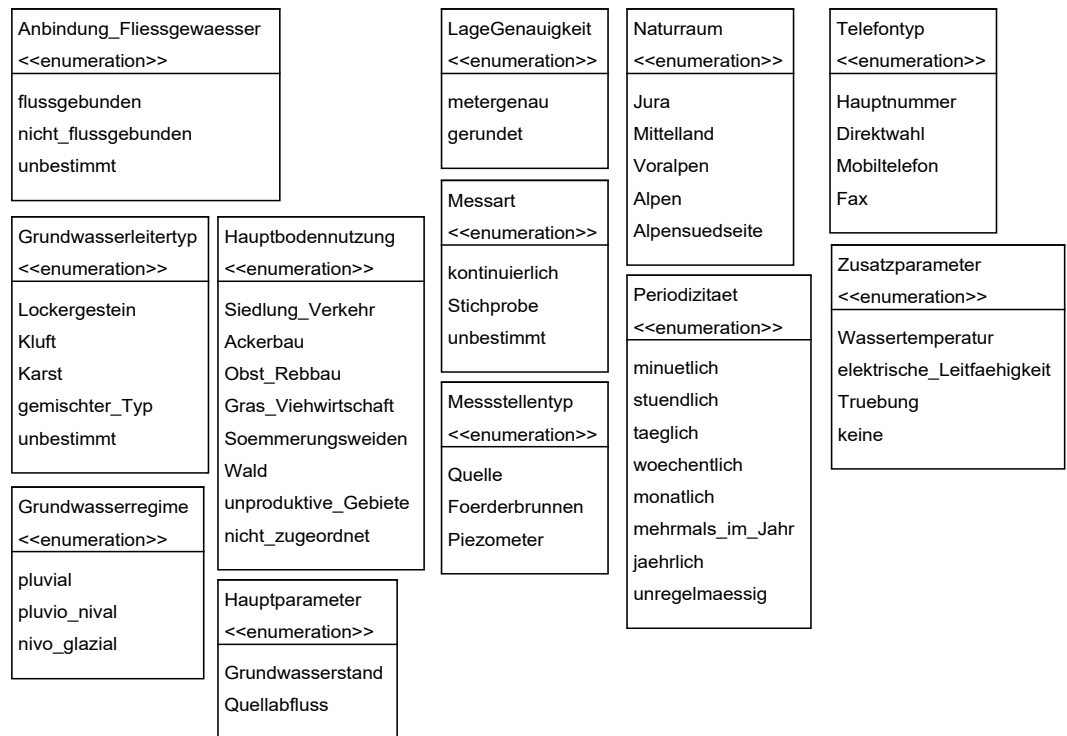


Abbildung 5: Wertebereiche (Domains) des Minimalen Geodatenmodells Grundwasser-Quantität

4.2. Objektkatalog

Objektklasse Messnetz

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Name	TEXT*100	Ja	Eindeutige sprachliche Bezeichnung des Grundwasser-Messnetzes.	Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Modul QUANT
Kurzbezeichnung	TEXT*20	Nein	Gebräuchliche Abkürzung des Messnetznamens	NAQUA QUANT
Beschreibung	Mehrsprachiger Text	Nein	Kurzer Informationstext, der die wesentlichen Charakteristika des Messnetzes zusammenfasst.	Das Modul QUANT der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA umfasst 100 detailliert charakterisierte Messstellen in Grundwasservorkommen, die für die Schweiz typisch sind. Es erfasst Zustand und Entwicklung der Grundwasser-Quantität.
Betriebsbeginn	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, an dem ein Messnetz in Betrieb genommen worden ist bzw. eine Messkampagne gestartet wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 01.01. des Jahres angegeben.	1985-01-01
Betriebsende	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, an dem das Messnetz ausser Betrieb gesetzt wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird bei der 31.12. des Jahres angegeben. Ist das Messnetz noch in Betrieb, erhält es den Standard-Wert 31.12.2999.	2999-12-31
Weitere_Informationen	URI	Nein	Link zu weiterführenden Informationen über das Messnetz.	https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/nationale-grundwasserbeobachtung-naqua/modul-quant.html

Objektklasse Werterhebung

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Hauptparameter	Aufzählung: Hauptparameter	Ja	Hauptparameter, der gemessen wird. Siehe dazu Kap. 4.3.	Grundwasserstand
Zusatzparameter	Aufzählung: Zusatzparameter	Nein	Zusatzparameter, der gemessen wird, bzw. Komma- getrennte Auflistung der Zusatzparameter, die gemessen werden. Siehe dazu Kap. 4.3.	Wassertemperatur
Messart	Aufzählung: Messart	Ja	Art der Messung, siehe dazu Kap. 4.3.	kontinuierlich
Periodizitaet	Aufzählung: Periodizität	Ja	Angabe des Zeitabstandes, innerhalb dessen der Hauptparameter und die Zusatzparameter erhoben werden, siehe dazu Kap. 4.3. Bei unterschiedlicher Periodizität wird der Wert des Hauptparameters ausgewählt.	minütlich
Messbeginn	Datum (XMLDate)	Ja	Datum ab dem der Hauptparameter gemessen wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 01.01. des Jahres angegeben. Das Datum gilt für den Hauptparameter und nicht für den/die Zusatzparameter.	1997-09-01
Messende	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, ab dem der Hauptparameter nicht mehr gemessen wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 31.12. des Jahres angegeben. Werden weiterhin Messungen vorgenommen, erhält das Attribut den Standard-Wert 31.12.2999.	2999-12-31

Objektklasse Messstation

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Stationsname	TEXT*50	Bedingt	Eindeutige Bezeichnung der Station. Bedingung: Der Stationsname muss eindeutig sein. Stationsname oder Stationsnummer muss ausgefüllt sein.	Gugel I
Stationsnummer	TEXT*20	Bedingt	Eindeutiger Identifikator der Station. Bedingung: Die Stationsnummer muss eindeutig sein. Stationsname oder Stationsnummer muss ausgefüllt sein.	NQG13
Bemerkungen	Mehrsprachiger Text	Nein	Ergänzende Bemerkungen zur Messstation.	
Lage	2D-Koordinate	Ja	2-dimensionaler Punkt zur Beschreibung des Messstations-Standorts.	2721832 / 1270944 (LV95)
LageGenauigkeit	Aufzählung: LageGenauigkeit	Ja	Angabe ob die Lagekoordinaten metergenau sind oder gerundet wurden.	metergenau
Stationshöhe	Zahl	Ja	Stationshöhe in Meter über Meer	415.00
Messstellentyp	Aufzählung: Messstellentyp	Ja	Typisierung der Messstation, siehe dazu Kap.4.3.	Foerderbrunnen
VerweisID141_1	TEXT*50	Bedingt	Externer Verweis auf Quelle oder Foerderbrunnen aus Datensatz „Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen“ oder auf evtl. verfügbaren kantonalen Bohrdatensatz (z.B. géocadastre des Kt. VS). Bedingung: Das Attribut muss abgefüllt werden, wenn Messstationstyp = <i>Quelle</i> bzw. <i>Foerderbrunnen</i> .	

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
VerweisBohrung	TEXT*50	Nein	Externer Verweis auf Bohrung aus Bohrungsdatensatz von swisstopo. Das Attribut sollte ausgefüllt werden, wenn die Messstation in der Bohrdatenbank erfasst ist.	
Grundwasserleitertyp	Aufzählung: Grundwasserleitertyp	Nein	Typisierung des Grundwasserleiters, siehe dazu Kap. 4.3	Lockergestein
Grundwasserregime	Aufzählung: Grundwasserregime	Nein	Typisierung des Grundwasserregimes, siehe dazu Kap. 4.3	pluvio-nival
Anbindung_Fliessgewässer	Aufzählung: Anbindung an ein Fliessgewässer	Nein	Angabe, ob das Grundwasser hydraulisch eng an einen Fluss gebunden ist oder nicht, siehe dazu Kap. 4.3. Falls diese Information nicht bekannt ist, soll dies entsprechend angegeben werden.	flussgebunden
Einflussfaktoren	Mehrsprachiger Text	Nein	Beschreibung relevanter Einflussfaktoren (nach Bedarf und Vorhandensein). Bemerkungen zu Themen, wie Austausch mit Oberflächengewässer, künstliche Grundwasseranreicherung etc.	Uferfiltrat
Hauptbodennutzung	Aufzählung: Hauptbodennutzung	Nein	Anteilmässig grösste Bodennutzungsgruppe im Einzugsgebiet basierend auf Arealstatistik, siehe dazu Kap. 4.3	Gras & Viehwirtschaft
Naturraum	Aufzählung; Naturraum	Ja	Auswahlliste: Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen, Alpensüdseite	Mittelland
Betriebsbeginn	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, an dem eine Messstation in Betrieb genommen worden ist bzw. ab dem eine Messung gemacht wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 01.01. des Jahres angegeben.	1997-09-01

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Betriebsende	Datum (XMLDate)	Ja	Datum, an dem die Messstation ausser Betrieb gesetzt wurde. Wenn das genaue Datum nicht bekannt ist, wird der 31.12. des Jahres angegeben. Ist die Messstation noch in Betrieb, erhält sie den Standard-Wert 31.12.2999.	2999-12-31

Objektklasse Verantwortlichkeit

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Organisation	Mehrsprachiger Text	Ja	Name der Organisation	Bundesamt für Umwelt
Abkuerzung	Mehrsprachiger Text	Nein	Kürzel der Organisation	BAFU
Abteilung	Mehrsprachiger Text	Nein	Bezeichnung der internen 1. Organisationsstufe	Abteilung Hydrologie
Sektion	Mehrsprachiger Text	Nein	Bezeichnung der internen 2. Organisationsstufe	Sektion Hydrogeologische Grundlagen
Nachname	TEXT*50	Nein	Nachname der verantwortlichen Person	Müller
Vorname	TEXT*50	Nein	Vorname der verantwortlichen Person	Hans
Email	URI	Nein	Unpersönliche E-Mailadresse; wenn sinnvoll kann an dieser Stelle aber auch eine persönliche E-Mailadresse angegeben werden	mailto: NAQUA_QUANT@bafu.admin.ch
Link	URI	Nein	Link auf Webseite	http://www.bafu.admin.ch

Objektklasse Adresse (optional)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Strasse	TEXT*50	Ja		Papiermühlestrasse
Hausnummer	TEXT*10	Nein		172
Adresszusatz	TEXT*50	Nein	Genauere Bezeichnung, wenn die Kombination Strasse und Hausnummer nicht ausreicht (z.B. bei grossen Baukomplexen etc.)	
Postfach	TEXT*10	Nein		
PLZ	TEXT*4	Ja	Postleitzahl	3063
Ort	TEXT*50	Ja		Ittigen
Kanton	Aufzählung: Kantonscodes	Nein	Auswahlliste aller Kantone (CHAdminCodes_V1.CHCantonCode)	Bern
Land	Aufzählung: Ländercodes	Ja	Auswahlliste der Länder; Defaultwert: CH (CodeISO.CountryCodeISO)	CH

Objektklasse Telefon (optional)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Nummer	TEXT*20	Ja	Telefonnummer	058 462 93 11
Telefontyp	Aufzählung: Telefontyp	Ja	Art des Telefonanschlusses: Hauptnummer, Direktwahl, Mobiltelefon, Fax	Hauptnummer

Objektklasse Rolle (Beziehungsklasse)

Attributname	Datentyp	Pflicht	Beschreibung	Beispiel
Rolle	Mehrsprachiger Text	Ja	Bezeichnung der verantwortlichen Rolle.	Betrieb
Beschreibung	Mehrsprachiger Text	Nein	Genauere Beschreibung, worin die Verantwortlichkeit genau besteht.	Zuständig für den Betrieb und den baulichen Unterhalt des Messnetzes

4.3. Wertebereiche und Strukturen

4.3.1 Domain Hauptparameter

Wert	Beschreibung
Grundwasserstand	Hauptparameter Grundwasserstand
Quellabfluss	Hauptparameter Quellabfluss

4.3.2 Domain Zusatzparameter

Wert	Beschreibung
Wassertemperatur	Temperatur des Grundwassers
elektrische_Leitfaehigkeit	Elektrische Leitfähigkeit des Grundwassers
Truebung	Trübung des Grundwassers
Keine	Es werden keine Zusatzparameter erhoben.

4.3.3 Domain Messart

Wert	Beschreibung
kontinuierlich	Eine kontinuierliche Messung erfolgt konstant stetig mit einer kleinen Periodizität.
Stichprobe	Eine Stichprobe ist jeweils eine einzige, momentane Messung.
unbestimmt	Die Messart ist nicht eindeutig zuordbar; es handelt sich weder um reine kontinuierliche noch um eine momentane Messung, oder die Messart ist unbekannt.

4.3.4 Domain Periodizität

Wert	Beschreibung
minuetlich	minütlich
stuendlich	stündlich
taeglich	täglich
woechentlich	wöchentlich
monatlich	monatlich (d.h. 12 Proben pro Jahr)

Wert	Beschreibung
mehrmals_im_Jahr	mehrmals im Jahr
jaehrlich	jährlich
unregelmaessig	unregelmässig

4.3.5 Domain LageGenauigkeit

Wert	Beschreibung
metergenau	Koordinatenangaben sind auf den Meter genau angegeben.
gerundet	Koordinatenangaben wurden gerundet (jede Art von Rundung, z.B. auf 100m, 500m, 1000m).

4.3.6 Domain Messstellentyp

Wert	Beschreibung
Quelle	Quellmessstelle
Foerderbrunnen	Foerderbrunnenmessstelle
Piezometer	Piezometermessstelle

4.3.7 Domain Grundwasserleitertyp

Wert	Beschreibung
Lockergestein	Lockergesteins-Grundwasserleiter
Kluft	Kluft-Grundwasserleiter
Karst	Karst-Grundwasserleiter
gemischter_Typ	gemischter Grundwasserleitertyp
unbestimmt	Der Grundwasserleitertyp ist nicht bestimmt

4.3.8 Domain Grundwasserregime

Wert	Beschreibung
pluvial	pluviales Grundwasserregime

Wert	Beschreibung
Pluvio_nival	pluvio-nivales Grundwasserregime
Nivo_glazial	nivo-glaziales Grundwasserregime

4.3.9 Domain Anbindung_Fliessgewaesser

Wert	Beschreibung
flussgebunden	Grundwasser mit direkter Anbindung an ein Fliessgewässer
nicht_flussgebunden	Grundwasser ohne direkte Anbindung an ein Fliessgewässer
unbekannt	Die Anbindung an ein Fliessgewässer ist nicht bekannt.

4.3.10 Domain Hauptbodennutzung

Wert	Beschreibung
Siedlung_Verkehr	Siedlung & Verkehr
Ackerbau	Ackerbau
Obst_Rebbau	Obst & Rebbau
Gras_Viehwirtschaft	Gras & Viehwirtschaft
Soemmerungsweiden	Sömmerungsweiden
Wald	Wald
unproduktive_Gebiete	unproduktive Gebiete
nicht_zugeordnet	nicht zugeordnet

4.3.11 Domain Naturraum

Wert	Beschreibung
Jura	Jura
Mittelland	Mittelland
Voralpen	Voralpen
Alpen	Alpen

Wert	Beschreibung
Alpensuedseite	Alpensüdseite

4.3.12 Domain Telefontyp

Wert	Beschreibung
Hauptnummer	Hauptnummer
Direktwahl	Direktwahl
Mobiltelefon	Mobiltelefon
Fax	Fax



5. Darstellung der Daten

5.1. Darstellungsmodell Bund

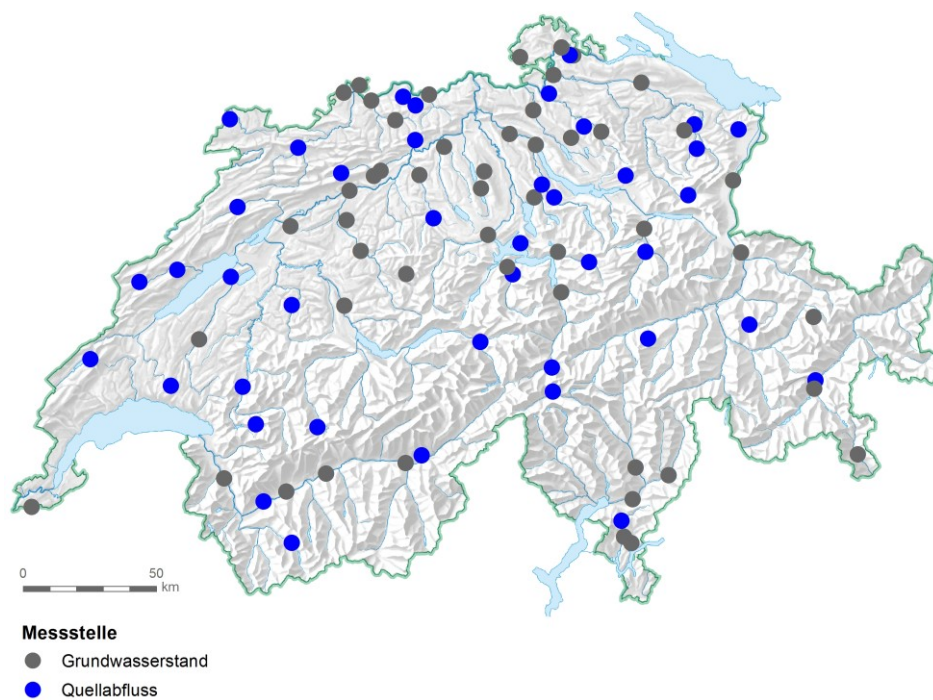
Darstellungsmodell Bund

Das Darstellungsmodell ist verbindlich für die Webpublikationen des Bundes (www.map.geo.admin.ch) und des BAFU. In allen anderen Zusammenhängen ist es erwünscht, dass dieses Darstellungsmodell gleichsam verwendet wird⁸.

Im Kartenbild wird die Lage derjenigen Messstationsobjekte dargestellt, zu denen eine Werterhebung stattfindet. Diese Messstellen werden entsprechend des Hauptparameters unterschiedlich dargestellt.

Name Klasse	Klassifizierungskriterien	Symbol	Farbe (RGB)	Symbol-code/Symbol-grösse
Grundwassers tand	Hauptparameter = Grundwasserstand , Betriebsende = 31.12.2999		104, 104, 104	ESRI Default Marker (33)/12 Pixel
Quellabfluss	Hauptparameter = Quellabfluss , Betriebsende = 31.12.2999		0, 0, 255	ESRI Default Marker (33)/12 Pixel

⁸ Für eine umfängliche technische Dokumentation des Darstellungsmodells wird auf den separaten Darstellungskatalog verwiesen.



6. Glossar

FIG	Fachinformationsgemeinschaft
BAFU	Bundesamt für Umwelt
GeolG	Geoinformationsgesetz, SSR 510.62
GeolV	Geoinformationsverordnung, SSR 510.620
MGDM	Minimales Geodatenmodell
UML	Unified Modeling Language
CHBase	Basismodule des Bundes für „minimale Geodatenmodelle“
OK	Objektkatalog
KOGIS	Koordination, Geo-Information und Services der Swisstopo
NAQUA	Nationale Grundwasserbeobachtung

7. Weiterführende Dokumente

- [1] BAFU 2009: Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz (NAQUA). Zustand und Entwicklung 2004–2006. Umwelt-Zustand Nr. 0903. Bundesamt für Umwelt, Bern. 144 S.
- [2] Geobasisdaten des Umweltrechts: MGDM Messnetze zur Erhebung der Grundwasser-Qualität
- [3] Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte
- [4] Bundesamt für Landestopografie Swisstopo (Hrsg.): Datenmodell Bohrdaten – Beschreibung des Kernmodells mit Objektkatalog und UML-Modell, Version 2.0; Wabern, September 2014
- [5] Schürch et al. 2010: Typisierung von Grundwasserregimen in der Schweiz – Konzept und Fallbeispiele. Gas Wasser Abwasser, gwa 11/2010, 955–965

8. Datenmodell im Format INTERLIS 2

Bei Widersprüchen zwischen dem Modell in der Modelldokumentation und dem Modell im Model Repository, gilt jeweils das Modell im Model Repository als verbindlich.

```
INTERLIS 2.3;
```

```
!!=====
!! Nationales Messnetz zur Erhebung der Grundwasser-Quantität
!!-----
!!
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="135.1"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
```

```
MODEL Grundwasser_Quantitaet_LV95_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2019-06-11" =
```

```
IMPORTS GeometryCHLV95_V1,
        CHAdminCodes_V1,
        CodeISO,
        LocalisationCH_V1;
```

```
TOPIC Grundwasser_Quantitaet =
```

```
DOMAIN
    Hauptparameter = (Grundwasserstand,
                      Quellabfluss);
```

```
Zusatzpara_ = (Wassertemperatur,  
               elektrische_Leitfaehigkeit,  
               Truebung,  
               keine);
```

```
Messart = (kontinuierlich,  
           Stichprobe,  
           unbestimmt);
```

```
LageGenauigkeit = (metergenau,  
                   gerundet);
```

```
Naturraum = (Jura,  
             Mittelland,  
             Voralpen,  
             Alpen,  
             Alpensuedseite);
```

```
Messstellentyp = (Quelle,  
                  Foerderbrunnen,  
                  Piezometer);
```

```
Grundwasserleitertyp = (Lockergestein,  
                        Kluft,  
                        Karst,  
                        gemischter_Typ,  
                        unbestimmt);
```

```
Grundwasserregime = (pluvial,
```



```
pluvio_nival,  
nivo_glazial);
```

```
Anbindung_Fliessgewaesser = (flussgebunden,  
                               nicht_flussgebunden,  
                               unbekannt);
```

```
Hauptbodennutzung = (Siedlung_Verkehr,  
                      Ackerbau,  
                      Obst_Rebbau,  
                      Gras_Viehwirtschaft,  
                      Soemmerungsweiden,  
                      Wald,  
                      unproduktive_Gebiete,  
                      nicht_zugeordnet);
```

```
Periodizitaet = (minuetlich,  
                 stuendlich,  
                 taeglich,  
                 woechentlich,  
                 monatlich,  
                 mehrmals_im_Jahr,  
                 jaehrlich,  
                 unregelmassig);
```

```
Telefontyp = (Hauptnummer,  
              Direktwahl,  
              Mobiltelefon,  
              Fax);
```

```
STRUCTURE Zusatzparameter_ = value : MANDATORY Zusatzpara_; END Zusatzparameter_;
```

```
CLASS Messnetz =
```

```
  Name                : MANDATORY TEXT*100;  
  Kurzbezeichnung     :                TEXT*20;  
  Beschreibung        :                LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Betriebsbeginn      : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
  Betriebsende        : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
  Weitere_Informationen :                INTERLIS.URI;
```

```
END Messnetz;
```

```
CLASS Messstation =
```

```
  Stationsname        :                TEXT*50;  
  Stationsnummer      :                TEXT*20;  
  Bemerkungen         :                LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Lage                : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;  
  LageGenauigkeit     : MANDATORY LageGenauigkeit;  
  Messstellentyp      : MANDATORY Messstellentyp;  
  VerweisID141_1      :                TEXT*50;  
  VerweisBohrung      :                TEXT*50;  
  Grundwasserleitertyp :                Grundwasserleitertyp;  
  Grundwasserregime   :                Grundwasserregime;  
  Anbindung_Fliessgewaesser : Anbindung_Fliessgewaesser;  
  Einflussfaktoren    :                LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Hauptbodennutzung   :                Hauptbodennutzung;  
  Naturraum           : MANDATORY Naturraum;  
  Betriebsbeginn      : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
  Betriebsende        : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
```

```
UNIQUE Stationsname;
UNIQUE Stationsnummer;
!! Stationsname oder Stationsnummer muss zwingend angegeben werden.
MANDATORY CONSTRAINT DEFINED (Stationsname) OR DEFINED (Stationsnummer);
!! Wenn Messstationstyp = Quelle bzw. Foerderbrunnen (!= Piezometer) muss das Attribut VerweisID141_1
abgefüllt werden.
MANDATORY CONSTRAINT NOT (Messstellentyp != #Piezometer) OR DEFINED (VerweisID141_1);

END Messstation;

CLASS Werterhebung =
  Hauptparametergruppe : MANDATORY Hauptparameter;
  Zusatzparameter       :          BAG {1..*} OF Zusatzparameter_;
  Messart               : MANDATORY Messart;
  Periodizitaet         : MANDATORY Periodizitaet;
  Messbeginn            : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
  Messende              : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
END Werterhebung;

CLASS Verantwortlichkeit =
  Organisation : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Abkuerzung   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Abteilung    :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Sektion      :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Nachname     :          TEXT*50;
  Vorname      :          TEXT*50;
  Email        :          INTERLIS.URI;
  Link         :          INTERLIS.URI;
```

```
END Verantwortlichkeit;
```

```
CLASS Adresse =
```

```
    Strasse      : MANDATORY TEXT*50;  
    Hausnummer   :          TEXT*10;  
    Adresszusatz :          TEXT*50;  
    Postfach     :          TEXT*10;  
    PLZ          : MANDATORY TEXT*4;  
    Ort          : MANDATORY TEXT*50;  
    Kanton       :          CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;  
    Land         : MANDATORY CodeISO.CountryCodeISO;
```

```
END Adresse;
```

```
CLASS Telefon =
```

```
    Nummer       : MANDATORY TEXT*20;  
    Telefontyp   : MANDATORY Telefontyp;
```

```
END Telefon;
```

```
ASSOCIATION MessnetzWerterhebung =
```

```
    Messnetz -- {1..*} Messnetz;  
    Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
```

```
END MessnetzWerterhebung;
```

```
ASSOCIATION MessstationWerterhebung =
```

```
    Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;  
    Messstation -- {1} Messstation;
```

```
END MessstationWerterhebung;
```

```
ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessstation =
```

```
Verantwortlichkeit -- {0..*} Verantwortlichkeit;  
Messstation -- {0..*} Messstation;  
Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
Beschreibung  :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
END VerantwortlichkeitMessstation;
```

```
ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessnetz =  
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;  
  Messnetz -- {0..*} Messnetz;  
  Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Beschreibung  :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
END VerantwortlichkeitMessnetz;
```

```
ASSOCIATION VerantwortlichkeitWerterhebung =  
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;  
  Werterhebung -- {0..*} Werterhebung;  
  Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Beschreibung  :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
END VerantwortlichkeitWerterhebung;
```

```
ASSOCIATION AdresseVerantwortlichkeit =  
  Adresse -- {0..1} Adresse;  
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;  
END AdresseVerantwortlichkeit;
```

```
ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =  
  Telefon -- {0..*} Telefon;  
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;  
END TelefonVerantwortlichkeit;
```

```
END Grundwasser_Quantitaet;
```

```
END Grundwasser_Quantitaet_LV95_V1 .
```

```
!! Kopie des Datenmodells für Koordinaten im Bezugsrahmen LV03:
```

```
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
```

```
!!@ IDGeoIV="135.1"
```

```
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
```

```
MODEL Grundwasser_Quantitaet_LV03_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2019-06-11" =
```

```
IMPORTS GeometryCHLV03_V1,  
        CHAdminCodes_V1,  
        CodeISO,  
        LocalisationCH_V1;
```

```
TOPIC Grundwasser_Quantitaet =
```

```
DOMAIN
```

```
Hauptparameter = (Grundwasserstand,  
                  Quellabfluss);
```

```
Zusatzpara_ = (Wassertemperatur,  
               elektrische_Leitfaehigkeit,  
               Truebung,  
               keine);
```

```
Messart = (kontinuierlich,  
           Stichprobe,  
           unbestimmt);
```

```
LageGenauigkeit = (metergenau,  
                   gerundet);
```

```
Naturraum = (Jura,  
             Mittelland,  
             Voralpen,  
             Alpen,  
             Alpensuedseite);
```

```
Messstellentyp = (Quelle,  
                  Foerderbrunnen,  
                  Piezometer);
```

```
Grundwasserleitertyp = (Lockergestein,  
                        Kluft,  
                        Karst,  
                        gemischter_Typ,  
                        unbestimmt);
```

```
Grundwasserregime = (pluvial,  
                     pluvio_nival,  
                     nivo_glazial);
```

```
Anbindung_Fliessgewaesser = (flussgebunden,  
                              nicht_fliessgebunden,
```

```
unbekannt);
```

```
Hauptbodennutzung = (Siedlung_Verkehr,  
    Ackerbau,  
    Obst_Rebbau,  
    Gras_Viehwirtschaft,  
    Soemmerungsweiden,  
    Wald,  
    unproduktive_Gebiete,  
    nicht_zugeordnet);
```

```
Periodizitaet = (minuetlich,  
    stuendlich,  
    taeglich,  
    woechentlich,  
    monatlich,  
    mehrmals_im_Jahr,  
    jaehrlich,  
    unregelmaessig);
```

```
Telefontyp = (Hauptnummer,  
    Direktwahl,  
    Mobiltelefon,  
    Fax);
```

```
STRUCTURE Zusatzparameter_ = value : MANDATORY Zusatzpara_; END Zusatzparameter_;
```

```
CLASS Messnetz =
```

```
    Name : MANDATORY TEXT*100;
```



```
Kurzbezeichnung      :      TEXT*20;
Beschreibung         :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;
Betriebsbeginn       : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
Betriebsende         : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
Weitere_Informationen :      INTERLIS.URI;
END Messnetz;

CLASS Messstation =
  Stationsname        :      TEXT*50;
  Stationsnummer      :      TEXT*20;
  Bemerkungen         :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Lage                : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Coord2;
  LageGenauigkeit     : MANDATORY LageGenauigkeit;
  Messstellentyp      : MANDATORY Messstellentyp;
  VerweisID141_1      :      TEXT*50;
  VerweisBohrung      :      TEXT*50;
  Grundwasserleitertyp :      Grundwasserleitertyp;
  Grundwasserregime    :      Grundwasserregime;
  Anbindung_Fliessgewaesser : Anbindung_Fliessgewaesser;
  Einflussfaktoren     :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Hauptbodennutzung   :      Hauptbodennutzung;
  Naturraum           : MANDATORY Naturraum;
  Betriebsbeginn       : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
  Betriebsende        : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;

  UNIQUE Stationsname;
  UNIQUE Stationsnummer;
  !! Stationsname oder Stationsnummer muss zwingend angegeben werden.
  MANDATORY CONSTRAINT DEFINED (Stationsname) OR DEFINED (Stationsnummer);
```

!! Wenn Messstationstyp = Quelle bzw. Foerderbrunnen (!= Piezometer) muss das Attribut VerweisID141_1 abgefüllt werden.

```
MANDATORY CONSTRAINT NOT (Messstellentyp != #Piezometer) OR DEFINED (VerweisID141_1);
```

```
END Messstation;
```

```
CLASS Werterhebung =
```

```
Hauptparametergruppe : MANDATORY Hauptparameter;  
Zusatzparameter       :          BAG {1..*} OF Zusatzparameter_  
Messart               : MANDATORY Messart;  
Periodizitaet         : MANDATORY Periodizitaet;  
Messbeginn            : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
Messende              : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
```

```
END Werterhebung;
```

```
CLASS Verantwortlichkeit =
```

```
Organisation : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
Abkuerzung   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
Abteilung    :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
Sektion      :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
Nachname     :          TEXT*50;  
Vorname      :          TEXT*50;  
Email        :          INTERLIS.URI;  
Link         :          INTERLIS.URI;
```

```
END Verantwortlichkeit;
```

```
CLASS Adresse =
```

```
Strasse       : MANDATORY TEXT*50;  
Hausnummer    :          TEXT*10;
```

```
    Adresszusatz :          TEXT*50;
    Postfach     :          TEXT*10;
    PLZ          : MANDATORY TEXT*4;
    Ort          : MANDATORY TEXT*50;
    Kanton       :          CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;
    Land         : MANDATORY CodeISO.CountryCodeISO;
END Adresse;

CLASS Telefon =
    Nummer       : MANDATORY TEXT*20;
    Telefontyp   : MANDATORY Telefontyp;
END Telefon;

ASSOCIATION MessnetzWerterhebung =
    Messnetz -- {1..*} Messnetz;
    Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
END MessnetzWerterhebung;

ASSOCIATION MessstationWerterhebung =
    Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
    Messstation -- {1} Messstation;
END MessstationWerterhebung;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessstation =
    Verantwortlichkeit -- {0..*} Verantwortlichkeit;
    Messstation -- {0..*} Messstation;
    Rolle           : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Beschreibung    :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessstation;
```

```
ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessnetz =  
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;  
  Messnetz -- {0..*} Messnetz;  
  Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Beschreibung :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
END VerantwortlichkeitMessnetz;
```

```
ASSOCIATION VerantwortlichkeitWerterhebung =  
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;  
  Werterhebung -- {0..*} Werterhebung;  
  Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Beschreibung :      LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
END VerantwortlichkeitWerterhebung;
```

```
ASSOCIATION AdresseVerantwortlichkeit =  
  Adresse -- {0..1} Adresse;  
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;  
END AdresseVerantwortlichkeit;
```

```
ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =  
  Telefon -- {0..*} Telefon;  
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;  
END TelefonVerantwortlichkeit;
```

```
END Grundwasser_Quantitaet;
```

```
END Grundwasser_Quantitaet_LV03_V1.
```