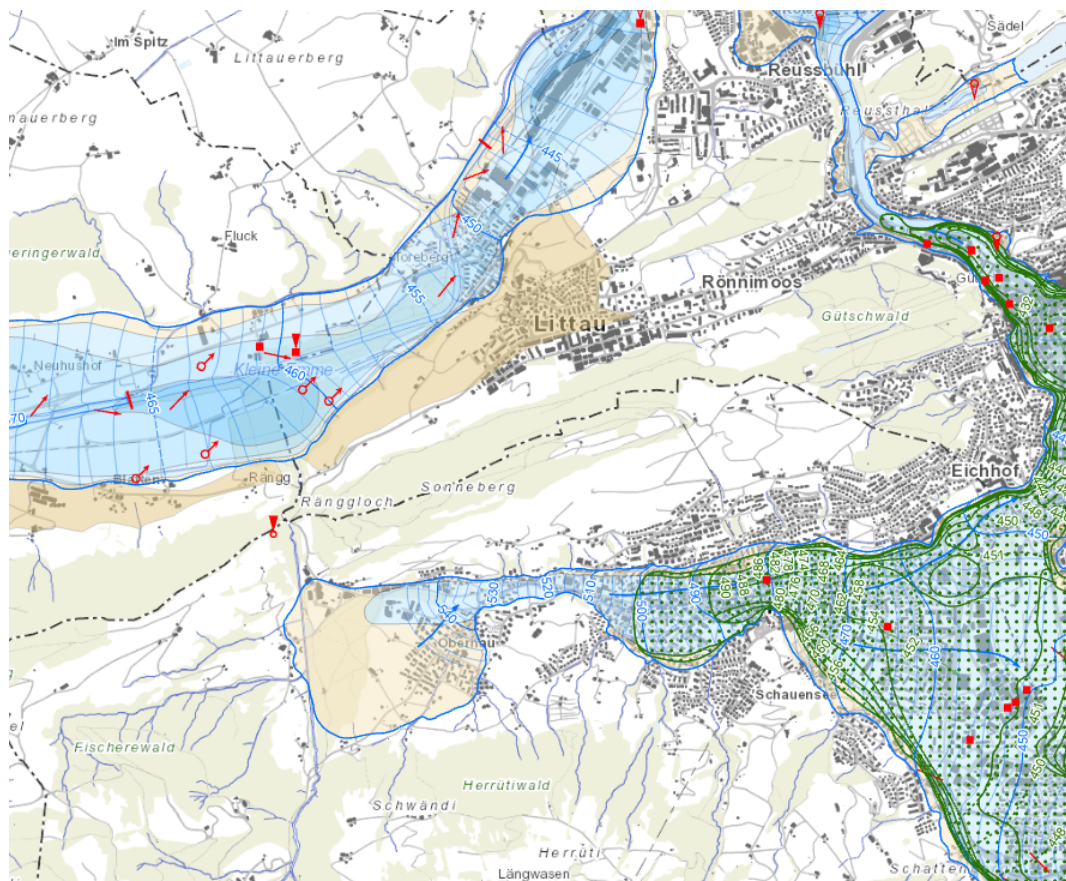


Raum und Wirtschaft (rawi)

Murbacherstrasse 21
6002 Luzern
Telefon 041 228 51 83
Telefax 041 228 64 93
rawi@lu.ch
www.rawi.lu.ch

Datendokumentation und Nachführungskonzept

Grundwasser



Version:

2.1

Genehmigt durch geo und uwe am:

23.05.2024

Dokumenteninformation und Änderungskontrolle

Dateiname: KONZ_Grundwasser_LU_V2_1
 Projektidentifikatoren: Redmine: 342-3413 Grundwasser, Datennachführung,
 Axioma: 2021-644 Grundwasser, Nachführung
 Ablage im Model Repository: https://models.geo.lu.ch/I_Gewaesser
 Autor(inn)en: rawi geo: Jaqueline Boog, Stefanie Hinn, Marius Menz
 uwe: Mischa Haas, Samuel Riedener

Version	Datum	Name / Stelle	Bemerkungen
1.0	07.05.2018	rawi geo: Marius Menz	Version 1, unter I/32/Modelle abgelegt. Noch offene Fragen sind markiert
1.1	14.05.2018	uwe: Samuel Riedener rawi geo: Marius Menz	Darstellungsmodell: Rote Mächtigkeiten (siehe Version 1.0) entfallen
2.0	28.02.2023	rawi geo: Jaqueline Boog, Stefanie Hinn, Marius Menz uwe: Mischa Haas, Samuel Riedener	Überarbeitung der Datenmodelle und Aktualisierung der Erfassungsgrundlagen für die externen Büros.
2.1	23.05.2024	rawi geo: Jaqueline Boog	Anpassung Versionsnummer der Daten und Domänen, Ergänzung zu den Erfassungsrichtlinien: deckungsgleiche Mächtigkeiten sind möglich, Fließpfeile entgegen den Fließrichtung erfassen, Isohypsen müssen nicht zwingend bis an Rand der Mächtigkeiten gezogen werden. neue Abbildungen für Symbolisierung

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	5
2	BESCHREIBUNG DES DATENSATZES	6
2.1	Thema / Datensatz	6
2.2	Gesetzliche Grundlagen	6
2.3	Beschreibung IST-Zustand	7
2.4	Abgrenzungen und Abhängigkeiten	7
3	DATENMODELL	8
3.1	Tabellarisches Datenmodell (Objektkatalog)	8
3.1.1	Grundwasser	8
3.1.1.1	Grundwasserleiter Lockergestein	8
3.1.1.2	Isohypse	9
3.1.1.3	Geringdurchlässige Deckschicht	9
3.1.1.4	Grundwasser: Grundwasserseen	9
3.1.1.5	Unterirdische Wasserscheide	10
3.1.1.6	Grundwasser: Fliesspfeile	10
3.1.1.7	Grundwasseraufstoss	10
3.1.1.8	Grundwasser: Sauerstoffarmut	10
3.1.1.9	Grundwasser: Randgebiete	11
3.1.1.10	Berandung	11
3.1.2	Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten	11
3.1.3	codierte Listen	12
3.1.3.1	Mächtigkeit	12
3.1.3.2	Status	12
3.1.3.3	Lage	12
3.1.3.4	Druckverhältnis	12
3.1.3.5	Stockwerk	13
3.1.3.6	Trägername	13
3.1.3.7	Druckspiegel	14
3.1.3.8	Höhenklasse	14
3.1.3.9	Pfeilart	14
3.1.3.10	Grundwasserstand	14
4	GRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	15
4.1	Technische Spezifikation	15
4.2	Erfassungsrichtlinien	15
4.3	Datenprüfung	18
5	ABLAUF DER NACHFÜHRUNG	19
5.1	Einleitung	19

5.2 Organisatorischer Nachführungsablauf	19
6 VISUALISIERUNG UND VERÖFFENTLICHUNG	21
6.1 Darstellungsmodell	21
6.1.1 Darstellung im LUCAT	21
6.1.2 Darstellung im Geoportal	25
6.2 Vorgaben für Veröffentlichung	26

1 EINLEITUNG

Datendokumentationen sind unabdingbar, um die Aktualität, Vollständigkeit, weitgehende Fehlerfreiheit, problemlose Austauschbarkeit sowie lange Haltbarkeit der Geodaten sicherzustellen und zu gewährleisten, dass sie unter Einhaltung dieser hohen Qualitätsansprüche einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden können.

Durch das Instrument der Datenmodellierung wird für jeden Datensatz eine eindeutige Struktur festgelegt und die Bedeutung von Inhalten definiert. Datenmodelle sind ein Teil der Datenbeschreibung (Metadaten). Eine sorgfältige Modellierung vereinfacht die programmatische Nutzung und ist eine wichtige Voraussetzung für die Wiederverwendbarkeit und die nachhaltige Nutzung von (Geo)-Daten. Die nachträgliche Anpassung von Datenmodellen ist oft mit der Anpassung des Programmcodes verbunden und kann daher hohe Kosten verursachen.

Im vorliegenden Dokument werden die Datenmodelle sowie die Prozesse der Nachführung für die grundwasserspezifischen Geodaten erläutert. Eng verwandte Themen wie Grundwasseraustritte, Grundwassernutzung und Trinkwasserversorgungsanlagen weisen zwar thematische Überlappungen auf, werden aber nicht im selben Datenmodell betrachtet. Das Dokument soll und kann aber Arbeitshilfen, begleitende Dokumentationen, die in der Metadatenbank Geoparc gespeicherten Informationen sowie die vielfältige Fachliteratur nicht ersetzen.

Das Dokument wendet sich sowohl an kantonsinterne Projekt-Mitarbeiterinnen und –Mitarbeiter, als auch an externe Büros, die im Auftrag des Kantons Geodaten erfassen. Es sollen klar Richtlinien, Vorgaben der Abläufe und Anforderungen an die Qualität gestellt werden, um die reibungslose Integration der Daten zu garantieren. Damit wird ein nachhaltiger Prozess sichergestellt, welcher sich auch im Falle von Wechseln der Zuständigkeiten durchführen lässt.

2 BESCHREIBUNG DES DATENSATZES

2.1 Thema / Datensatz

Die Erfassung grundwasserspezifischer Geodaten erfolgt im Rahmen des Gewässerschutzgesetzes (GSchG). Dieses Gesetz schreibt die Erstellung eines Inventars der Grundwasservorkommen innerhalb der Kantone vor. Bei den grundwasserspezifischen Geodaten handelt es sich somit um einen Geobasisdatensatz nach Bundesrecht in Zuständigkeit der Kantone.

Die Daten dienen dem Erhalt und Schutz des Grundwasservorkommens und zeigen die nutzbaren Grundwasservorkommen innerhalb des Kantons. So können die Anforderungen des Gewässerschutzgesetzes erfüllt werden.

Das nachfolgende Datenmodell umfasst folgende Datensätze:

- Grundwasser: Aufstösse
- Grundwasser: Fliesspfeile
- Grundwasser: Geringdurchlässige Deckschicht
- Grundwasser: Isohypsen
- Grundwasser: Leiter Lockergestein
- Grundwasser: Randgebiete
- Grundwasser: Berandung
- Grundwasser: Sauerstoffarmut
- Grundwasser: Seen
- Grundwasser: Unterirdische Wasserscheiden

Der ehemals im Datenmodell enthaltene Datensatz "Grundwasser: Stauwehre" wurde aus dem Datenmodell entfernt, da die Daten bereits veraltet sind und eine Nachführung nicht geplant ist. Der Datensatz wird bei der geo archiviert. Des Weiteren werden die oberirdischen Wasserscheiden nicht im Datenmodell erfasst, da es sich dabei um dieselben Daten wie die Einzugsgebiete der Oberflächengewässer handelt. Diese werden in einem separaten Datensatz "Einzugsgebiete: Haupteinzugsgebiete" geführt und sind nicht Teil des Datenmodells Grundwasservorkommen.

Der Geobasisdatensatz [ID 139.1. Grundwasservorkommen](#) ist gemäss Anhang 1 der Verordnung über Geoinformationen (GeoIV) Teil des Geobasisdatenkatalog-Eintrags 139 ("Grundwasservorkommen"). Er findet jedoch ebenfalls Verwendung im Geobasisdatenkatalog-Eintrag 66 Inventar Trinkwasserversorgung in Notlagen.

2.2 Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz vom 24.01.1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) ([SR 814.20](#))
- Vollzugsverordnung zum Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 23. September 1997 (Kantonale Gewässerschutzverordnung) ([SRL 703](#))
- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 01.02.2018 (EGGSchG) ([SRL 702](#))

2.3 Beschreibung IST-Zustand

Die digitale Ersterfassung der Grundwasserdaten wurden durch die Firma Keller+Lorenz AG, Luzern, 1997 aufgrund unterschiedlicher geologischer Unterlagen erstellt. Es handelte sich dabei zum Teil um Modellrechnungen, welche nicht kartografisch bereinigt wurden. Diese Daten wurden im Anschluss durch das Institut für Landschaftspflege und Umweltschutz (ILU), Horw, digitalisiert. Seitdem werden die Datengrundlagen laufend aktualisiert.

Aufgrund der teilweise fehlenden kartografischen Bereinigung variiert die Datengenauigkeit je nach Datengrundlage. Beispielsweise kommen Isohypsen vor, welche über die Grundwasserberandung hinausragen.

Die Grundwasserdaten werden in der Zentralen-Raumdatenbank (ZRDB) der Abteilung Geoinformation des Kantons Luzern verwaltet.

2.4 Abgrenzungen und Abhängigkeiten

Für den Themenkomplex Grundwasservorkommen, Grundwassernutzung und Trinkwasserversorgungsanlagen sowie Grundwasseraustritte gibt es gemäss Geobasisdatenkatalog (Anh. 1 GeolV) drei Einträge, welche gegenseitige Abhängigkeiten aufweisen und verwandt sind:

ID	Name
66	Inventar der Trinkwasserversorgung in Notlagen
139	Grundwasservorkommen
141	Grundwasseraustritte, -fassungen und -anreicherungsanlagen

Zusammen mit diesem Themenkomplex sind die Daten des Grundwasservorkommens für nachfolgende Themen relevant und in folgenden Kollektionen der kantonalen Metadatenbank Geoparc integriert:

ID	Name
EWNXXXXX_COL	Erdwärmennutzung (inkl. Gewässerschutz)
GWSKARXX_COL	Gewässerschutzkarte
GRWASKAR_COL	Grundwasser
GRWASXXX_COL	Grundwasservorkommen

Bei der Nachführung der Grundwasserdaten ist es unerlässlich, die Abhängigkeiten der Datensätze zu kennen und die zuständigen Personen auf Änderungen aufmerksam zu machen. Denn Änderungen in den Grundwasserdaten, insbesondere beim Datensatz "Grundwasser: Leiter Lockergestein" können Anpassungen in den Daten des planerischen Gewässerschutzes und der Erdwärmennutzung nach sich ziehen. Es ist deshalb von grosser Bedeutung, dass die Nachführung der Grundwasserdaten abgeschlossen wird, bevor Anpassungen an den Daten des planerischen Gewässerschutzes und der Erdwärmennutzung vorgenommen werden.

3 DATENMODELL

Eine saubere und nachvollziehbar dokumentierte Datenstruktur ist eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Datenqualität. Die erhobenen Daten werden nachfolgend in Themen- und Attributlisten beschrieben.

3.1 Tabellarisches Datenmodell (Objektkatalog)

3.1.1 Grundwasser

3.1.1.1 Grundwasserleiter Lockergestein

Als Lockergesteins-Grundwasserleiter werden unverfestigte Gesteinskörper bezeichnet, in denen der zusammenhängende Porenraum vollständig mit Wasser gefüllt ist bzw. durchflossen wird. Lockergesteins-Grundwasserleiter sind durch hohes Speichervermögen, geringe Fließgeschwindigkeiten des Grundwassers und gute Filtereigenschaften gekennzeichnet und somit für die Trinkwassergewinnung sehr gut geeignet.

GRWASLLG_V2_PY

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polygon	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzelfläche
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
MAECHTIGKEIT	Mächtigkeitsklasse	Ganz-Z: 3	nein	GRW_MAECHTIGKEIT als codierte Liste siehe 3.1.3.1
LAGE	Grundwasserlage	Ganz-Z: 3	nein	GRW_LAGE als codierte Liste siehe 3.1.3.3
STATUS	Nachweisstatus	Ganz-Z: 3	nein	GRW_STATUS als codierte Liste siehe 3.1.3.2
DRUCKVERHAELTNIS	Oberflächendruck	Ganz-Z: 3	nein	GRW_DRUCKVERHAELTNIS als codierte Liste siehe 3.1.3.4
STOCKWERK	Stockwerkzahl	Ganz-Z: 3	nein	GRW_STOCKWERK als codierte Liste siehe 3.1.3.5

Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).

3.1.1.2 Isohypse

Isohypsen verbinden Punkte gleicher Grundwasserspiegelhöhen.

GRWASISO_V3_LI

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polyline	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzel-Polylinie
HOEHE	Höhe ü. Meer [m]	Gleit-Z: 4.1	nein	Höhe über Meer
DRUCKSPIEGEL	Druckspiegel	Ganz-Z: 3	nein	GRW_DRUCKSPIEGEL als codierte Liste siehe 3.1.3.7
HOEHENKLASSE	Höhenklasse	Ganz-Z: 3	nein	GRW_HOEHENKLASSE als codierte Liste siehe 3.1.3.8
GWSTAND	Grundwasserstand	Ganz-Z: 3	nein	GRW_GWSTAND als codierte Liste siehe 3.1.3.10
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.3 Geringdurchlässige Deckschicht

Schlecht durchlässige Deckschicht des Grundwasserleiters von meist mehr als 5 m Mächtigkeit (Moränen, Schwemmlerme, Stillwasserablagerungen).

GRWASGDD_V2_PY

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polygon	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzelfläche
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.4 Grundwasser: Grundwasserseen

Grundwasserseen sind Oberflächengewässer in einem Grundwasserleiter.

GRWASSEE_V3_PY

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polygon	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzelfläche
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.5 **Unterirdische Wasserscheide**

Unterirdische Wasserscheiden zeigen die Scheitellinie eines Grundwasserleiters.

GRWASWSD_V2_LI

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polyline	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzel-Polylinie
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.6 **Grundwasser: Fliesspfeile**

Grundwasserpfeile zeigen die Fliessrichtung des Grundwassers an.

GRWASFPF_V4_LI

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polyline	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzel-Polylinie
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
PFEILART	Pfeilart	Ganz-Z: 3	nein	GRW_PFEILART als codierte Liste siehe 3.1.3.10
STOCKWERK	Stockwerkzahl	Ganz-Z: 3	nein	GRW_STOCKWERK als codierte Liste siehe 3.1.3.5
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.7 **Grundwasseraufstoss**

GRWASAFS_V3_PT

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Point	nein	Punktgeometrie (CH1903+LV95)
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.8 **Grundwasser: Sauerstoffarmut**

GRWASSAU_V3_PY

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polygon	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzelfläche
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.9 Grundwasser: Randgebiete

Die Grundwasser-Randgebiete befinden sich entlang der Grundwasserberandung.

GRWASRND_V3_PY

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polygon	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzelfläche
TRAEGERNAME	Name des Grundwasservorkommens	Ganz-Z: 3	nein	GRW_TRAEGERNAME als codierte Liste siehe 3.1.3.6
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.1.10 Berandung

Die Grundwasserberandung verläuft entlang des Grundwasserleiters Lockergestein. Sie dient der klaren Abgrenzung des Grundwassers zum übrigen Bereich sowie den Randgebieten und umfasst das obere und untere Grundwasserstockwerk.

GRWASBER_V1_PY

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
SHAPE	Shape	Polygon	nein	Geometrie (CH1903+LV95) Einzelfläche
STOCKWERK	Stockwerkzahl	Ganz-Z: 3	nein	GRW_STOCKWERK als codierte Liste siehe 3.1.3.5
<i>Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten (vgl 3.1.2).</i>				

3.1.2 Grundlage- und erfassungstechnische Metadaten

Feldname	Alias	Feldtyp	Leer	Bemerkung
BASENAME	Bezeichnung Grundlage	Text: 100	ja	Bezeichnung der Grundlage ¹⁾
BASEORIG	Herkunft Grundlage	Text: 100	nein	Herkunft, Verfasser (Firma und Name der erstellenden Person) der Grundlage ²⁾
BASEDATE	Datum Grundlage	Datum	nein	Erstellungsdatum der Grundlage
DATEOFCHNG	Datum letzte Änderung	Datum	ja	Datum der letzten Änderung am Objekt

1) Zusätzlicher optionaler Name der Grundlage wie Wasserversorgungsatlas Blatt 1025, Geologische Karte 1151 Rigi

2) Herkunft der Grundlage als Text wie folgt:

- Kt. <Kantonskürzel>, <Dienststelle> (z.B. Kt. LU, Umwelt und Energie)
- <Büro>, <Ort> (z.B. Emch + Berger WSB, Emmenbrücke)
- <Name> (z.B. Wasserversorgung, Autor, Eigentümer, Wasserversorgungsatlas)
- unbekannt

3.1.3 codierte Listen

3.1.3.1 Mächtigkeit

GRW_MAECHTIGKEIT_V2 Grundwassermächtigkeit

Code	Wert
1	0 – 2 m
2	2 – 5 m
3	5 – 10 m
4	10 – 20 m
5	> 20 m
90	0 – 5 m
99	unbekannt

3.1.3.2 Status

GRW_STATUS Grundwasserstatus

Code	Wert
1	vermutet
2	nachgewiesen
99	unbekannt

3.1.3.3 Lage

GRW_LAGE Grundwasserlage

Code	Wert
1	Talsole
2	ausserhalb Talsole
99	unbekannt

3.1.3.4 Druckverhältnis

GRW_DRUCKVERHAELTNIS Grundwasserdruck

Code	Wert
1	frei
2	gespannt
3	artesisch
99	unbekannt

3.1.3.5 Stockwerk

GRW_STOCKWERK_V2

Grundwasserstockwerk

Code	Wert
1	einstöckig
10	mehrstöckig oberstes Stockwerk
20	mehrstöckig zweites Stockwerk
30	mehrstöckig drittes Stockwerk
40	mehrstöckig viertes Stockwerk
90	mehrstöckig unbestimmt
99	unbekannt

3.1.3.6 Trägername

GRW_TRAEGERNAME

Name des Grundwasservorkommens

Code	Wert
101	Reusstal
102	Rontal
103	Kriens-Luzern-Horw
104	Tal der Kleinen Emme
105	Eigentäl
106	Entlebuch
107	Sörenberg
108	Meierskappel
111	Wiggertal
112	Lutherntal
121	Triengen
122	Surental
123	Knutwil
124	Sempach-Neuenkirch
131	Zwischenseegebiet
132	Ballwil-Hochdorf
141	Pfaffnau
142	St. Urban
150	Lindenberg
151	Rickenbach
152	Beromünster-Gunzwil
153	Neudorf
160	Buchs
161	Wauwil
162	Kottwil
163	St. Erhard
164	Nottwil
170	Grosswangen

171	Ruswil
180	Lokalvorkommen

3.1.3.7 *Druckspiegel*

GIM_DRUCKSPIEGEL_V2 Isolinientyp

Code	Wert
1	Druckspiegel
2	Normale Isohypse
99	unbekannt

3.1.3.8 *Höhenklasse*

GIM_HOEHENKLASSE Höhenklasse

Code	Wert
1	1er Isolinie
2	2er Isolinie
5	5er Isolinie
10	10er Isolinie

3.1.3.9 *Pfeilart*

FPF_PFEILART Fließpfeile

Code	Wert
1	Fließrichtung
2	Infiltration
3	Exfiltration in Drainage
4	Exfiltration

3.1.3.10 *Grundwasserstand*

GRW_GWSTAND_V2 Grundwasserstand

Code	Wert
1	Niedrigstwasserstand
2	Niedrigwasserstand
3	Mittelwasserstand
4	Hochwasserstand
5	Höchsthochwasserstand
99	unbekannt

4 GRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

4.1 Technische Spezifikation

Zu beachten sind die Vorgaben des GIS-Handbuchs zur Datenmodellierung (Kap 4.1).

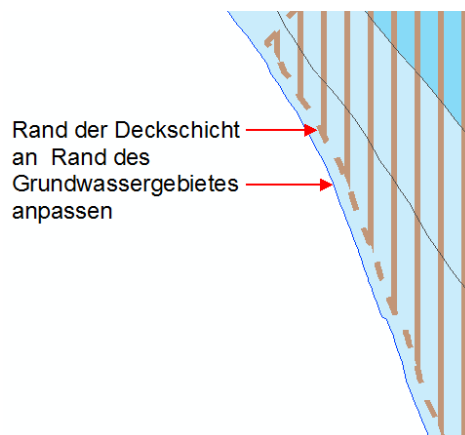
Die folgenden Spezifikationen zum Koordinatensystem und zur Tolerance / Resolution sind zwingend einzuhalten.

Koordinatensystem	
XY Coordinate System	CH1903+ LV95
Tolerance / Resolution (Spezifikation ESRI)	
Tolerance	0.0004 m
XY Resolution	0.00005 m

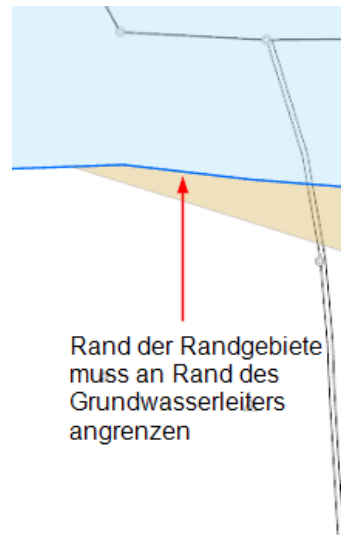
4.2 Erfassungsrichtlinien

Nachfolgende Erfassungsrichtlinien sind durch die externen Büros, welche die zu aktualisierenden Daten erfassen, zu berücksichtigen.

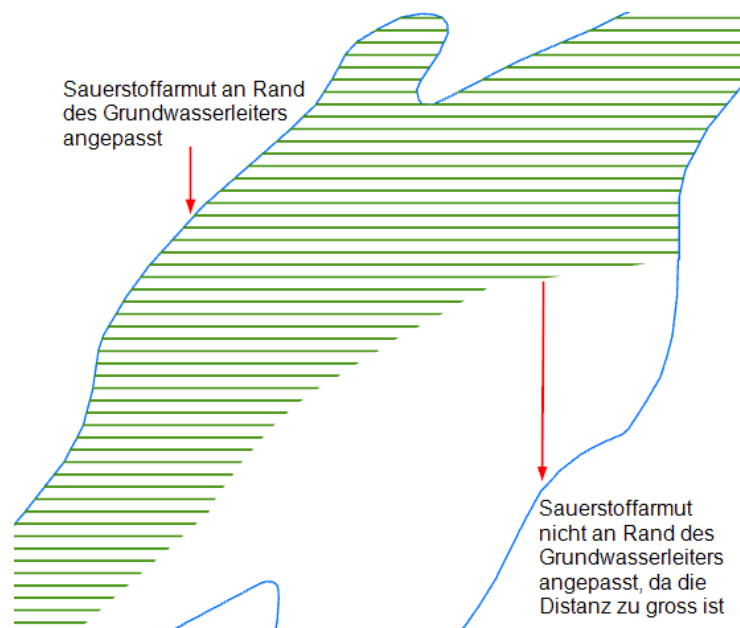
Die einzelnen Stockwerke der Grundwasserleiter Lockergestein dürfen sich selbst weder überlappen noch überschneiden. Alle übrigen Grundwasser relevanten Themen müssen sich, wie in den folgenden Absätzen beschrieben, räumlich in oder direkt angrenzend zu den Grundwasserleitern befinden. Bei einer Aktualisierung der Grundwasserleiter muss der Rand anderer Daten (Randgebiete, Sauerstoffarmut, geringdurchlässige Deckschicht) gegebenenfalls auch angepasst werden.



Die Grundwasser-Randgebiete befinden sich ausserhalb der Grundwasserleiter, müssen jedoch direkt am Grundwasserrand anliegen. Auch sie dürfen sich weder selbst überlappen noch überschneiden.

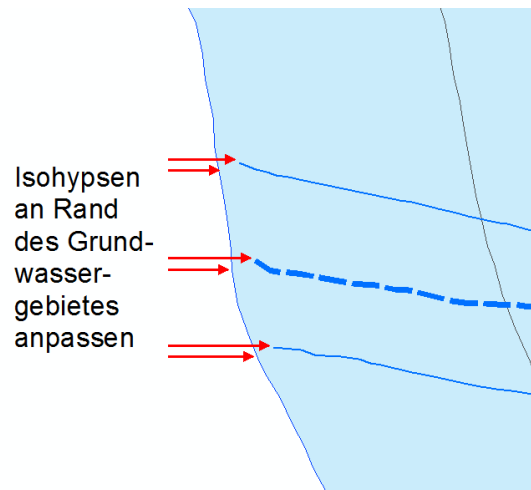


Die Flächen der Sauerstoffarmut sowie der Grundwasserseen müssen sich innerhalb des Grundwasserleiters sowie der Berandung befinden, sofern kein stehendes Oberflächengewässer vorhanden ist. Der Rand der Fläche mit Sauerstoffarmut muss nicht zwingend identisch sein wie der Rand des Grundwasserleiters, sollte jedoch daran angepasst werden, wenn die Distanz zwischen den beiden Grenzen weniger als 25m beträgt.



Bei modellierten Isohypsen bestehen zurzeit räumlich Abweichungen zu den Grundwasserleitern. Dies, da sie nicht kartografisch korrigiert wurden. Bei der Aktualisierung der Daten sollen sich neu erfasste Isohypsen des Mittelwasserstandes innerhalb des Grundwasserleiters befinden. Bei unzureichenden Messungen ist es jedoch zulässig, die Isohypsen nicht bis an den Rand des Grundwasserleiters zu ziehen. Bei einer Änderung von Grundwassergebieten müssen die Isohypsen, die unterirdischen Wasserscheiden sowie die Fliesspfeile wenn möglich auf den geänderten Grundwasserrand angepasst werden.

Fliesspfeile müssen entgegen der Fliessrichtung erfasst werden, damit bei der Symbolisierung die korrekte Richtung durch ein Pfeilsymbol angezeigt werden kann.



Das System bietet keine Unterstützung darin, Fälle automatisch zu erkennen, in denen die Ränder an diejenigen des Grundwasserleiters angepasst werden müssen. Verkehrt erfasste Fließrichtungen werden ebenfalls nicht automatisch erkannt. Es liegt in der Verantwortung des Bearbeiters, die Ränder an die Grundwasserleiter anzupassen und die Fließrichtungen korrekt zu erfassen.

Die Polygone der Berandung werden schlussendlich durch die Abteilung geo aus dem Datensatz Grundwasserleiter Lockergestein abgeleitet. Dazu werden die Grundwasserleiter pro Stockwerk mit dem ArcGIS Pro Tool Dissolve (Zusammenführen) zu einem Polygon zusammengeführt. Die Mächtigkeiten der Grundwasserleiter und Berandungen der unteren und oberen Stockwerke dürfen sich überlappen, wenn sie am selben Ort vorliegen. Allerdings darf es keine Überlappungen innerhalb des gleichen Stockwerks geben. Ebenfalls kann es vorkommen, dass Mächtigkeiten der oberen und unteren Stockwerke dieselben Geometrien aufweisen, also deckungsgleich sind. Dies ist der Fall, wenn ein mehrstöckiger Grundwasserleiter von einem einstöckigen Grundwasserleiter umgeben ist. Lücken können aufgrund der Verteilung des Grundwassers möglich sein. Entlang der Kantonsgrenze dürfen Grundwasserleiter bestehen, welche in den Nachbarkanton hineinragen.

4.3 Datenprüfung

Die Datenprüfung erfolgt durch die Abteilung geo nach Übergabe der aktualisierten Daten. Die Daten werden mit den standardmässigen Quality-Assurance-Tools der Abteilung geo überprüft, bevor sie in die ZRDB importiert werden. Dabei sollten folgende Geometrie- / Inhaltsfehler bereits beim Datenbearbeitungsprozess erkannt und verhindert werden:

- Deckungsgleiche Geometrien
- Loops in Polygongrenzen
- Selbstüberschneidungen
- Minimallängen von unter 10 m
- Kleinstflächen von unter 100 m²

Folgende Fehler / Warnungen dürfen akzeptiert werden:

- Überlappungen: Können sowohl für Fliesspfeile, Isohypsen, Berandung und Grundwasserleiter aufgrund von verschiedenen Wasserständen und besonders in Gebieten mit mehreren Grundwasserstockwerken vorkommen.
- Objekte ausserhalb der Kantonsgrenze
- Multiparts: Können bei den Isohypsen vorkommen

Des Weiteren werden die Daten vor der Veröffentlichung visuell durch die zuständige Fachperson im Bereich Grundwasser der Dienststelle Umwelt und Energie geprüft und allfällige Anpassungen an geo gemeldet.

5 ABLAUF DER NACHFÜHRUNG

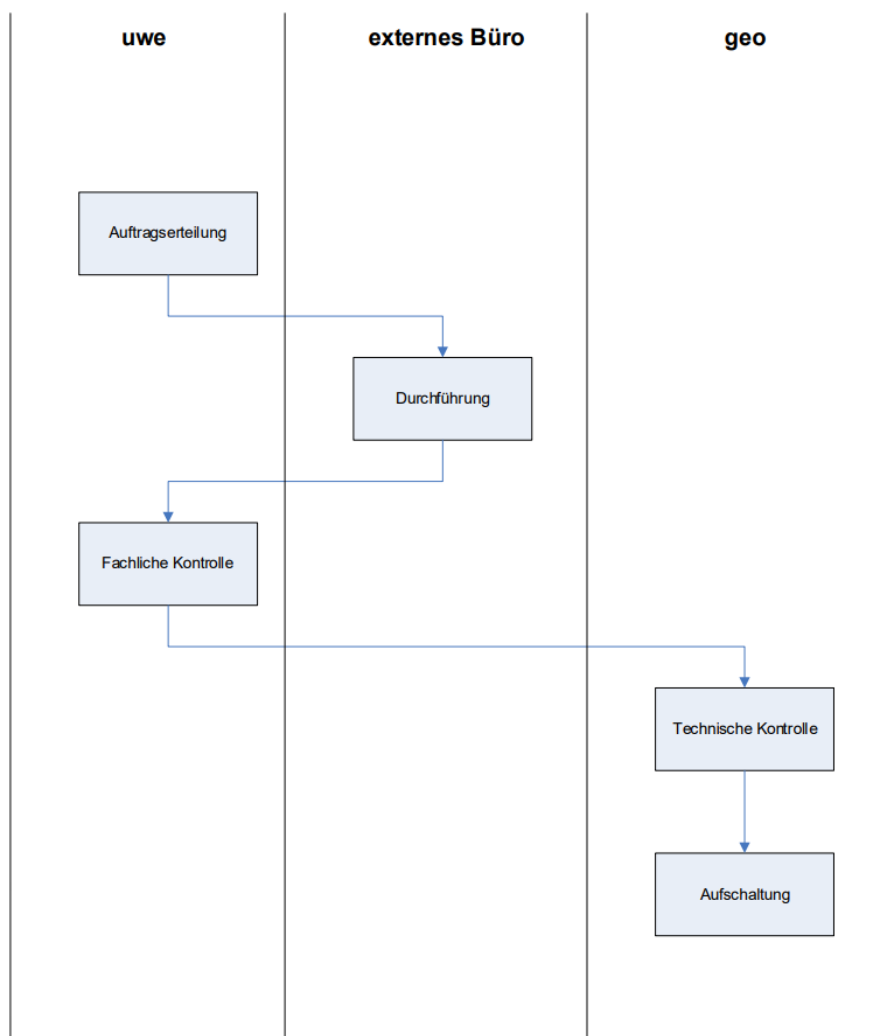
5.1 Einleitung

Die Grundwasserdaten werden sporadisch nach Bedarf nachgeführt. Die Verantwortlichkeit der Nachführung liegt bei der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe). Nur bei den Datensätzen "Grundwasser: Berandung" liegt die Verantwortlichkeit bei der Dienststelle Raum und Wirtschaft (rawi), da dies ein Ableitungsprodukt aus dem Datensatz "Grundwasser: Leiter Lockergestein" ist.

Der Perimeter für alle Daten ist der Kanton Luzern, wobei als Datenformat ESRI-Feature Class zu wählen ist.

5.2 Organisatorischer Nachführungsablauf

Der organisatorische Ablauf der Nachführung der Geometrien wird in untenstehendem Diagramm abgebildet und in der Folge erläutert:



a) Auftragserteilung

Die uwe erteilt einem externen Dienstleister den Auftrag, die unter Kapitel 3.1 aufgeführten Daten nachzuführen.

b) Datenbezug

Der Datenbezug der zu aktualisierenden Daten erfolgt über den Geodatenshop. Zum Download soll das Format ESRI Geodatabase (gdb.) gewählt werden. Gebiete und Datensätze, welche nicht dem Umfang des Auftrags entsprechen, werden nicht bearbeitet.

[Geodatenshop - Geoportal Kanton Luzern](#)

c) Durchführung

Die Bearbeitung soll im fgdb.-Format erfolgen. Alle Felder, welche gemäss dem tabellarischen Datenmodell in Kapitel 3.1 nicht leer sein dürfen (Pflichtfelder), sind zwingend auszufüllen.

Bsp. Grundwasserleiter Lockergestein: Das Attribut SHAPE wird automatisch durch ArcGIS Pro bei Erstellung des Objekts ausgefüllt. Das Attribut TRAEGERNAME muss durch das externe Büro eingetragen werden. Optional kann das Attribut BASENAME der erfassungstechnischen Metadaten ausgefüllt werden, da dieses gemäss tabellarischem Datenmodell leer sein darf.

d) Fachliche Datenkontrolle

Die fachliche Datenkontrolle erfolgt durch die uwe, Abteilung Gewässer und Boden, Fachbereich Grundwasser.

e) Datenübergabe an die Abt. Geoinformation (geo)

Nach erfolgter fachlicher Kontrolle speichert uwe die aktualisierten Datensätze im fgdb.-Format im Austauschordner:

<\\kt.lunet.ch\shares\UWE-Daten\ArcGisDaten\Grundwasser>

f) Datenprüfung GIS-technisch

Die Daten werden mit den standardmässigen Quality-Assurance-Tools der Abteilung geo geprüft. Bei Fehlern entsprechend dem Kapitel 4.3 werden die Daten an den Erfasser (externes Büro) zur Bereinigung zurückgewiesen.

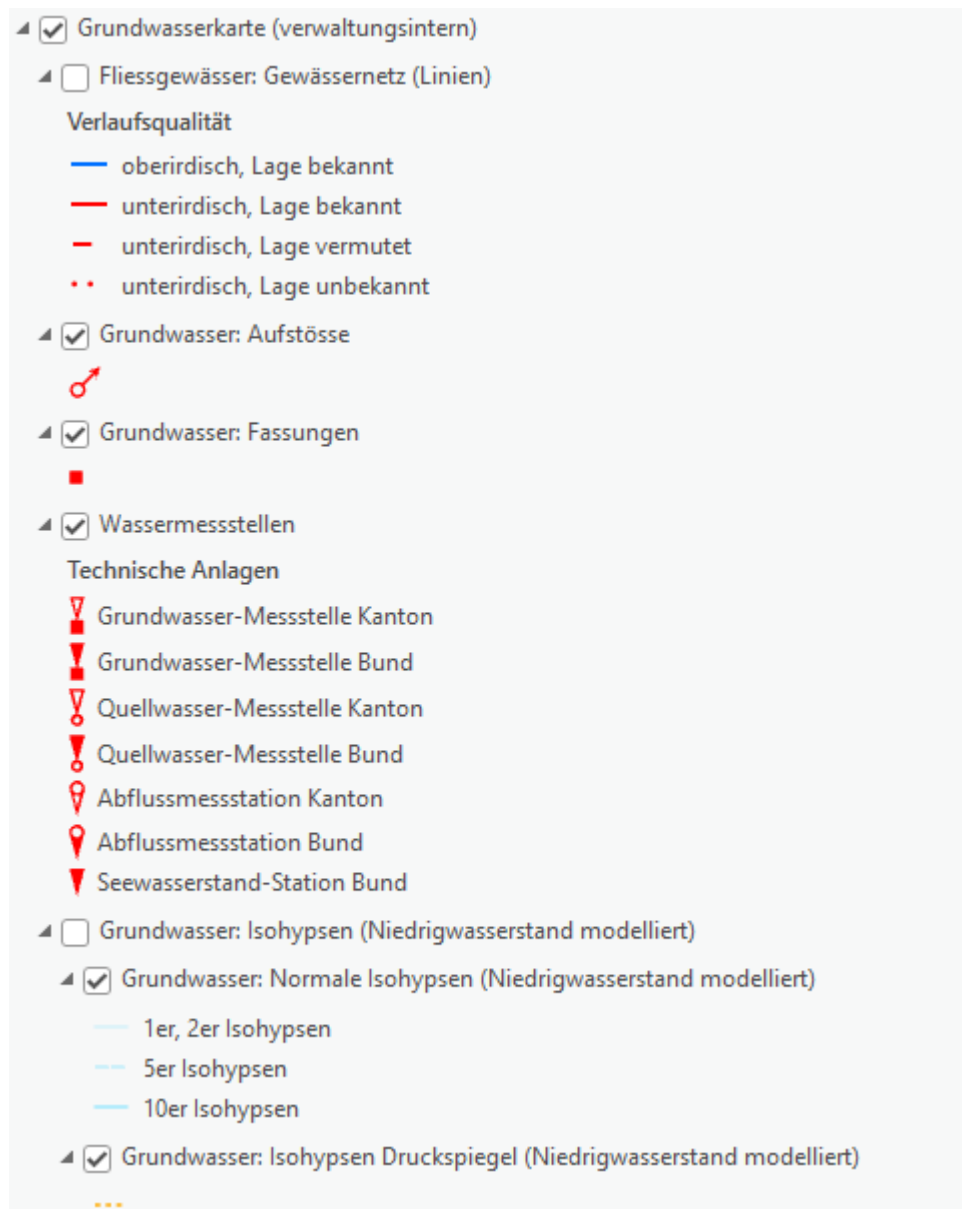
6 VISUALISIERUNG UND VERÖFFENTLICHUNG







6.1 Darstellungsmodell

6.1.1 Darstellung im LUCAT

Die Grundwasserdaten werden im LUCAT gemeinsam mit dem Gewässernetz und Daten der hydrogeologischen Objekte dargestellt. Die Nachführung dieser Daten ist nicht Teil dieses Konzepts.

Die in Kapitel 2.1 aufgelisteten Daten werden in den Kollektionen Grundwasser und Grundwasservorkommen sowie teilweise in den Kollektionen Erdwärmenutzung und Gewässerschutz dargestellt. Die Kollektion Grundwasser enthält nebst den Grundwasserdaten zusätzlich das Gewässernetz (FLGEWNET_DS), Grundwasserfassungen (GRWASFAS_DS) und Wassermessstellen (WASMESST_DS). Da die Grundwasserfassungen nur beschränkt öffentlich sind, handelt es sich bei der Kollektion Grundwasser um eine verwaltungsinterne Kollektion. Die Fliesspfeile, Berandung und Mächtigkeiten wurden hier zusätzlich nach Stockwerken gruppiert. Die Symbolisierung wird nachfolgend anhand der Grundwasserkarte aufgezeigt.



- ▾ Grundwasser: Isohypsen (Mittelwasserstand)
 - ▾ Grundwasser: Normale Isohypsen (Mittelwasserstand)
 - 1er, 2er Isohypsen
 - - 5er Isohypsen
 - 10er Isohypsen
 - ▾ Grundwasser: Isohypsen Druckspiegel (Mittelwasserstand)
 - ...
- ▾ Grundwasser: Isohypsen (Hochwasserstand modelliert)
 - ▾ Grundwasser: Normale Isohypsen (Hochwasserstand modelliert)
 - 1er, 2er Isohypsen
 - - 5er Isohypsen
 - 10er Isohypsen
 - ▾ Grundwasser: Isohypsen Druckspiegel (Hochwasserstand modelliert)
 - ...
- ▾ Grundwasser: Artesisch gespannte Grundwasseroberfläche
 -  Artesisch gespanntes Grundwasser
- ▾ Grundwasser: Seen
 - 
- ▾ Grundwasser: Tiefere Grundwasserstockwerke
 - 
- ▾ Grundwasser: Sauerstoffarmut
 -  < 20% Sauerstoffsättigung
- ▾ Grundwasser: Geringdurchlässige Deckschicht
 -  grosse undurchlässige Deckschicht
- ▾ Einzugsgebiete: Haupteinzugsgebiete (oberirdische Wasserscheide)
 - 
- ▾ Grundwasser: Unterirdische Wasserscheiden
 - ...

- ▣ Grundwasser: oberes Stockwerk
 - ▣ Grundwasser: Fließpfeile (oberes Stockwerk)
 - ← Grundwasser-Fließrichtung
 - Grundwasser-Infiltration
 - Grundwasser-Exfiltration
 - Exfiltration in Drainage
 - ▣ Grundwasser: Berandung (oberes Stockwerk)
 -
 - ▣ Grundwasser: Mächtigkeit (oberes Stockwerk)
 - 0 - 2m oder Geringleiter
 - 0 - 5m
 - 2 - 5m
 - 5 - 10m
 - 10 - 20m
 - > 20m
 - unbekannt, Vorkommen vermutet
- ▣ Grundwasser: unteres Stockwerk
 - ▣ Grundwasser: Fließpfeile (unteres Stockwerk)
 - ← Grundwasser-Fließrichtung
 - ▣ Grundwasser: Berandung (unteres Stockwerk)
 -
 - ▣ Grundwasser: Mächtigkeit (unteres Stockwerk)
 - 0 - 2m
 - 0 - 5m
 - 2 - 5m
 - 5 - 10m
 - 10 - 20m
 - > 20m
 - unbekannt, Vorkommen vermutet
- ▣ Grundwasser: Randgebiete
 - Bedeutende unterird. Entwässerung
- ▣ Grundwasser: Status
 - Nachweisstatus
 - nachgewiesen
 - vermutet
 - unbekannt

Mächtigkeiten

Die Darstellung im LUCAT weicht leicht von der im minimalen Geodatenmodell des Bundes (MGDM) vorgesehenen Darstellung ab. Die Farben der Flächen wurden mit einer Darstellung für die unteren Grundwasserstockwerke ergänzt. Um die zugehörigen Layer zu erstellen, werden für das obere und untere Grundwasserstockwerk folgende Queries verwendet:

Datensatz: GRWASLLG_V1_PY

- Mächtigkeit oberes Stockwerk: STOCKWERK <> 5
- Mächtigkeit unteres Stockwerk: STOCKWERK = 5

Isohypsen

Die Isohypsen werden nach Niedrigwasserstand, Mittelwasserstand sowie Hochwasserstand gefiltert dargestellt. Die Queries lauten wie folgt:

Datensatz: GRWASISO_V2_LI

- Normale Isohypsen (Niedrigwasserstand modelliert): DRUCKSPIEGEL = 2 AND GWSTAND =2
- Isohypsen Druckspiegel (Niedrigwasserstand modelliert): DRUCKSPIEGEL = 1 AND GWSTAND =2
- Normale Isohypsen (Mittelwasserstand): DRUCKSPIEGEL = 2 AND GWSTAND =3
- Isohypsen Druckspiegel (Mittelwasserstand): DRUCKSPIEGEL = 1 AND GWSTAND =3
- Normale Isohypsen (Hochwasserstand modelliert): DRUCKSPIEGEL = 2 AND GWSTAND =4
- Isohypsen Druckspiegel (Hochwasserstand modelliert): DRUCKSPIEGEL = 1 AND GWSTAND =4

Artesisch gespannte Grundwasseroberfläche

Die artesisch gespannte Grundwasseroberfläche leitet sich aus dem Datensatz Grundwasserleiter Lockergestein ab.

Datensatz: GRWASLLG_V1_PY

- Query: DRUCKVERHAELTNIS = 3

Tiefere Grundwasserstockwerke

Die tieferen Grundwasserstockwerke geben eine Übersicht darüber, wo sich mehrere Grundwasserstockwerke befinden. Der Layer leitet sich aus dem Datensatz Grundwasser Berandung ab. Damit nur die tieferen Grundwasserstockwerke angezeigt werden, muss folgender Query gewählt werden:

Datensatz: GRWASBER_V1_PY

- Query: STOCKWERK = 2 OR STOCKWERK= 5

Grundwasser Fliesspfeile

Die Fliesspfeile wurden gemäss den Grundwasserstockwerken ebenfalls nach Stockwerk gefiltert und in separaten Layern für das obere und untere Stockwerk dargestellt.

Datensatz: GRWASFPF_V3_LI

- Fliesspfeile oberes Stockwerk: STOCKWERK <> 5
- Fliesspfeile unteres Stockwerk: STOCKWERK = 5

Berandung

Die Berandungen wurden gemäss den Grundwasserstockwerken ebenfalls nach Stockwerk gefiltert und in separaten Layern für das obere und untere Stockwerk dargestellt.

Datensatz: GRWASBER_V1_PY

- Berandung oberes Stockwerk: STOCKWERK <> 5
- Berandung unteres Stockwerk: STOCKWERK = 5

6.1.2 Darstellung im Geoportal





Die Darstellung im Geoportal erfolgt in der Webkarte Grundwasservorkommen.

Um eine gute Übersicht zu gewährleisten und da nicht alle Daten öffentlich sind, enthält die Webkarte nicht alle Layer, welche im LUCAT aufgerufen werden können. Das Gewässernetz, Grundwasserfassungen, Grundwasserseen, Stauwehre, Gebiete mit Sauerstoffarmut, die geringdurchlässige Deckschicht sowie die Wasserscheiden sollen nicht auf der Webkarte dargestellt werden.






Die Fliessrichtungen, Berandungen, Isohypsen und Mächtigkeiten werden zudem nicht nach Stockwerk gruppiert dargestellt. Stattdessen erfolgt eine thematische Gruppierung, in welcher die Klassifizierung in Stockwerke erfolgt. Die Symbolisierung entspricht ansonsten derjenigen im LUCAT.

Grundwasservorkommen








Fliessrichtungen

-  Grundwasser-Fliessrichtung
-  Fliessrichtung, unteres Stockwerk
-  Berandung
-  Berandung unteres Stockwerk

Isohypsen

-  1m, 2m Isohypsen
-  5m Isohypsen
-  10m Isohypsen
-  Isohypsen der Grundwasserdruckfläche
-  tiefes Grundwasserstockwerk

Mächtigkeit

-  0 - 2m oder Geringleiter
-  0 - 5m
-  2 - 5m
-  5 - 10m
-  10 - 20m
-  > 20m
-  unbekannt, Vorkommen vermutet

Zusätzlich zu den Grundwasserthemen werden noch Informationen zum Gewässer- / Grundwasserschutz eingeblendet.

In folgenden Webkarten werden ebenfalls Daten des Grundwassers eingeblendet:

- Erdwärmenutzung
 - Grundwasserberandung
 - Grundwasseraufstösse
- Gewässerschutz
 - Fliessrichtungen
 - Grundwasserberandung
 - Isohypsen

6.2 Vorgaben für Veröffentlichung

Die Beschreibung der Daten (Metadaten) erfolgt bei der geo innerhalb der Metadatenbank Geoparc. Diese lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

- Berechtigungsstufe:
 - A (öffentlich) für alle Daten ausser Grundwasser Fassungen
 - B (beschränkt öffentlich) für Grundwasser Fassungen
- Nutzungsbedingungen des Geodatenshops in folgenden Kollektionen:
 - Gewässerschutz, freie Nutzung. Kommerzielle Nutzung nur mit Bewilligung.
 - Grundwasservorkommen, freie Nutzung. Quellenangabe ist Pflicht.
 - Erdwärmenutzung, freie Nutzung. Quellenangabe ist Pflicht.
- LUCAT: Integration in bestehende Kollektionen
 - Erdwärmenutzung
 - Gewässerschutzkarte
 - Grundwasser (verwaltungsintern)
- Geoportal: Die Daten werden in folgenden Webkarten publiziert:
 - Erdwärmenutzung
 - Gewässerschutz
 - Grundwasservorkommen
- Applikation: Integration in folgende Fachanwendungen:
 - Piketteinsätze Umwelt und Energie (lu.ch)
 - Wassernutzungen (lu.ch)
 - Baugesuchsverwaltung eBAGE - rawi Kanton Luzern
 - WEBIS Viewer