

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Projektarbeit im Rahmen des Wahlpflichtfaches zum
Universitätslehrgang „UNIGIS professional“
am Interfakultären Fachbereich für Geoinformatik (Z_GIS)
an der Paris Lodron Universität Salzburg

erstellt von

Mathias Steinbichler (u105575)

Dezember 2021



Universität Salzburg

Zentrum für GeoInformatik

Hellbrunner Straße 34

A-5020 Salzburg

Telefon: +43 (0)662 8044-7502

E-Mail: zgis@sbg.ac.at

Internet: www.zgis.at

Betreuung: Dr. Christoph Traun

INHALT

1.	Aufgabenstellung	5
2.	Zielsetzung	5
3.	Ausgangslage	6
3.1.	Konzeption des geologischen Datenmodells ADB	6
3.2.	Technischer Aufbau der ADB	10
3.3.	Stellung des Datenmodells und von Wertetabellen im Produktionsprozess von Daten	11
3.4.	Legendentabelle - Standardisierung und Individualität vereint	12
3.5.	Legendenentwicklung als Repräsentation eines geologischen Modells	14
3.6.	ArcMap 10.x-Template	16
4.	Export der ADB Struktur	17
4.1.	Python 2.7 und ArcPy-Skript für Export der Featureklassen	17
4.2.	Ergebnis	19
5.	Export der Attribut-Wertetabellen	20
5.1.	Python 2.7 und ArcPy-Skript für Export der Wertetabellen	20
5.2.	Ergebnis	22
6.	Export der ArcGIS 10-Styles	23
6.1.	Konvertierung der ArcGIS 10-Stylefiles	24
6.2.	Nachbearbeitung der QGIS 3.x style XML	24
6.3.	Ergebnis der Nachbearbeitung	26
7.	QGIS 3.x Template	28
7.1.	Inhalt des GEOPACKAGE QGIS_3x_Template.gpkg	28
7.2.	QGIS_3x_Template Projektdatei	29
7.3.	Attribut-Wertetabellen	29
7.3.1.	gba_GENLEG	29
7.3.2.	gba_TEKT	32
7.3.3.	geo_LEGENDE_LITHO	33
7.4.	Legendentabelle	36
7.4.1.	Hinzufügen eines neuen Begriffes in die Legendentabelle	37
7.4.2.	Beispiele für Einträge in der Legendentabelle	38
7.4.3.	Aktualisierung der Legende in der Symbolik	39
7.4.4.	Beispiel für die Aktualisierung der Legende in der Symbolik	40
7.4.5.	Personalisierung des QGIS_Legende_auto-Begriffes	41
7.5.	Objektklassenbeschreibung	42
7.5.1.	Voreinstellungen im Template	43
7.5.2.	Attributierung Beispiel	44

7.5.3.	Beispiele am Blatt Holzgau 114	45
7.5.4.	Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin	46
7.5.4.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	47
7.5.4.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	47
7.5.5.	Gesteine_Decken_25_50_Poly	49
7.5.5.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	50
7.5.5.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	50
7.5.6.	Gesteine_Becken_25_50_Poly	52
7.5.6.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	53
7.5.6.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	53
7.5.7.	Tektonische_Linien_25_50_Lin	54
7.5.7.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	55
7.5.7.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	56
7.5.8.	Strukturmessung_25_50_Punkt	57
7.5.8.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	58
7.5.8.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	58
7.5.9.	Quart_25_50_Poly	60
7.5.9.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	61
7.5.9.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	61
7.5.10.	Quart_25_50_Punkt	63
7.5.10.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	64
7.5.10.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	64
7.5.11.	Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly	65
7.5.11.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	66
7.5.11.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	66
7.5.12.	Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin	68
7.5.12.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	69
7.5.12.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	69
7.5.13.	Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt	71
7.5.13.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	72
7.5.13.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	72
7.5.14.	Sonstige_Punkte _25_50_Punkt	74
7.5.14.1.	Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template	75
7.5.14.2.	Beispiel Blatt Holzgau 114	75
7.6.	Kombination der Objektklassen	76
8.	Schlussfolgerung und Ausblick	77

9. Versionierung	77
10. Literatur	78
11. Abbildungsverzeichnis	79
12. Tabellenverzeichnis	82
Anhang 1 QGIS 3.x Layout Export des gesamten Blatt 114 Holzgau	83

1. Aufgabenstellung

Weltweit stehen geologische Dienste vor der Herausforderung, strukturierte Datenmanagement-Systeme aufzubauen, um ihre Aufgabe als moderner Informations-Dienstleister gerecht zu werden (Ahtonen et al., 2021). Die grundlegende Relevanz eines gemeinsamen konzeptionellen Rahmens wurde als erstes von nordamerikanischen Diensten erkannt und führte zu dem Datenmodell-Standard NADM-C1 (North American Geologic Map Data Model Steering Committee, 2004). Dieser Standard beschreibt die Verarbeitung von geologischen Objekten in digitalen geologischen Karten. Alle seitdem entstandenen Standards und Datenmodelle versuchen, so gut es geht die Realität für den jeweiligen Zweck zu abstrahieren. Für geologische Datenmodelle ist dieser Abstraktions-Prozess seit jeher herausfordernd, da die Geologie historisch gesehen eine sehr heterogene Wissenschaft ist und über die Zeit die verschiedenen Ansichten von verschiedenen Geologen in ebenso viele Datenmodelle geflossen sind. Die Geologische Bundesanstalt von Österreich (GBA) hat es ebenfalls zur Aufgabe, geologische Daten im Bundesgebiet und auch nach Möglichkeit EU-weit einheitlich aufzunehmen, zu verarbeiten, aktualisieren und darzustellen. Daher hat die GBA während der letzten Jahre verstärkt an einem einheitlichen geologischen Datenmodell für Österreich gearbeitet. Das Ergebnis dieses Prozesses ist die interne Arbeitsdatenbank 25/50 (ADB), in der alle geologischen Daten im Maßstab 1:25.000 bis 1:50.000 standardisiert erfasst und verarbeitet werden. Die GIS-Infrastruktur an der GBA baut dabei auf ESRI-Produkte auf. Dementsprechend sind die derzeitigen Workflows eng mit der Anwendung von ArcMap 10.x bzw. ArcGISPro verknüpft. Viele Daten werden aber von a) externen Mitarbeitern, b) pensionierten ehemaligen Mitarbeitern, c) Universitäten oder d) anderen Quellen geliefert. Diesen Gruppen ist es oft nicht möglich oder zumutbar, eine ESRI-Lizenz für ihre Arbeit zu verwenden. Daher wurden die entweder analogen oder digitalen Daten, die nicht der Form und den Standards der GBA entsprechen, bisher in mühevoller Arbeit intern auf- und eingearbeitet.

2. Zielsetzung

Diese Projektarbeit hat es sich zum Ziel gesetzt, die vorhandenen Arbeitsabläufe und Vorlagen für eine homogenisierte geologische Datenverarbeitung, aufbauend auf einer ESRI Infrastruktur der GBA, auf eine Open-Source-Infrastruktur, basierend auf QGIS 3.x, zu übersetzen. Dabei sind neben dieser Projektarbeit folgende Endprodukte geplant:

- a) Ein QGIS 3.x-Template mit sämtlichen erforderlichen Objektklassen, standardisierten Attribut-Wertetabellen, Symbolisierungen und allen weiteren Spezifikationen damit eine geologische Datenverarbeitung im Stil der ADB erfolgen kann. Dieses Template soll auf einer frei zugänglichen Plattform downloadbar sein.
- b) Eine Kurzanleitung für die Verwendung des Templates.
- c) Ein Workflow, der die Ableitung der ADB in ein QGIS 3.x-Template beschreibt.

Dafür werden folgende, aufeinander aufbauende Arbeitspakete angedacht (Abb. 1).

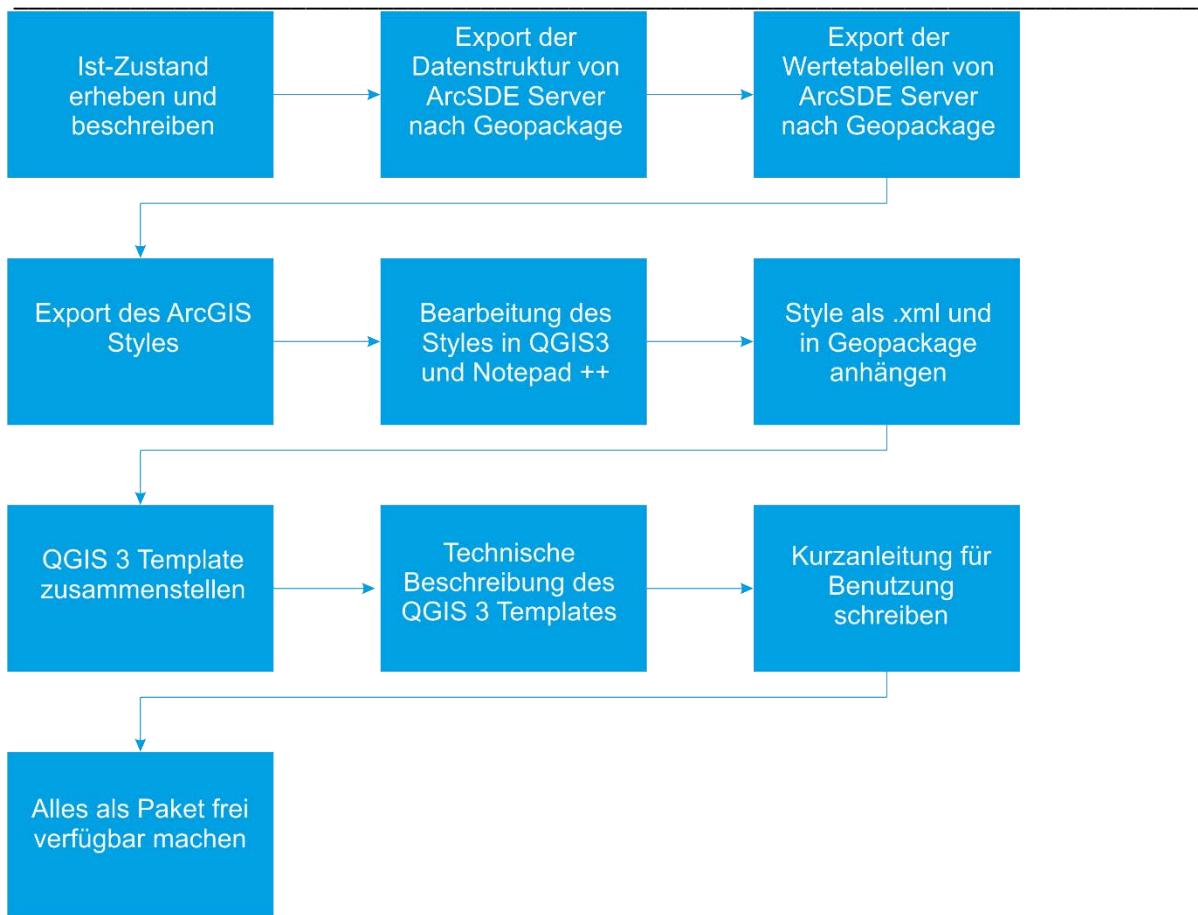


Abbildung 1: Arbeitspakete für die Zielsetzungen in dieser Projektarbeit.

Als Praxisbeispiel werden in dieser Arbeit Teile des geologischen Kartenprojektes „Blatt 114 Holzgau“ gezeigt. 114 bezieht sich hierbei auf die OEK-Blattnummer im Bundesmeldenetz-System (BMN) und Holzgau ist der Name des Hauptortes auf dem Blatt. Blatt 114 Holzgau liegt im nordwestlichen Tirol und grenzt direkt an die Bundesgrenze zu Deutschland.

3. Ausgangslage

3.1. Konzeption des geologischen Datenmodells ADB

Das geologische Datenmodell der Landesaufnahme der GBA (Arbeitsdatenbank = ADB) folgt einem Mehrschichtsystem, das verschiedene geologische Themen in korrespondierende Objektklassen aufteilt (Tab.1; Abb.2 und 3). Zusätzlich werden noch Informationen betreffend Geologisch-Tektonischer Übersicht im Maßstab 1:250.000 sowie ein Aufnahmeverteiler (eine Art visualisierte Datenquellen-Übersicht) im Maßstab 1:400.000 in der ADB 25/50 verwaltet (Abb.3). Diese zusätzlichen Objektklassen dienen nicht der Zusammenstellung der Hauptkarte, sondern sind für Nebenkarten vorgesehen. Daher werden sie auch für diese Projektarbeit nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Gegenüberstellung von geologischen Themen und ihren entsprechenden Objektklassen im GIS.

Geologisches Thema	Objektklasse im GIS
Lithostratigraphische Einheiten	Gesteine_Decken, Gesteine_Becken
Lithodemische Einheiten	Gesteine_Decken, Gesteine_Becken
Lithogenetische Einheiten	Quart
Geomorphologische Einheiten	Geomorph
Quartäre Phänomene	Geomorph
Lithotektonische Einheiten	Gesteine_Decken, Gesteine_Becken

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

Strukturklassen	Strukturmessung
Tektonische Grenzflächen	Tektonische_Linien
Zusätzliche geowissenschaftliche Informationen	Sonst

Nachfolgend dargestellt ist eine Übersicht (Abb. 2, 3 und 4) über die im Datenmodell der geologischen Landesaufnahme der GBA (= ADB) geführten geologischen Objektklassen (Featureklassen).

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

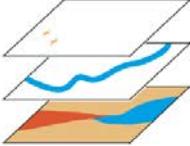
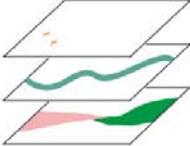
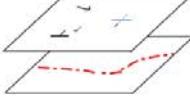
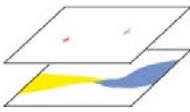
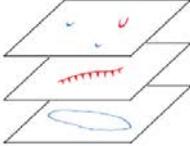
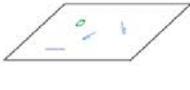
Thema	Featureklassen	Objektklassen	Beschreibung
Festgestein, Gesteine in Decken		Gesteine_Decken_25_50_Punkt Gesteine_Decken_25_50_Lin Gesteine_Decken_25_50_Poly	Beinhaltet lithostratigraphische und lithodemische Einheiten welche von einem Gebirgsbildungsprozess erfasst wurden und die Decken zugeordnet werden können. Aufgrund kartentechnischer Darstellungsanforderungen gibt es einige wenige Ausnahmen von diesem Prinzip: Autochtones Mesozoikum. Linien und Punkte in diesem Thema sind nur dann zulässig, wenn die Dringlichkeit der Darstellung für das geologische Verständnis eines Gebietes gegeben ist. (z.B. charakteristische Gänge, Lithologiemarker etc.). Jedes gezeichnete Objekt muss auch eine tektonische Zuordnung als Attribut besitzen.
Gesteine in Becken (ehemals Neogen)		Gesteine_Becken_25_50_Punkt Gesteine_Becken_25_50_Lin Gesteine_Becken_25_50_Poly	Beinhaltet lithostratigraphische und lithodemische Einheiten welche nicht von einem Gebirgsbildungsprozess erfasst wurden und Becken zugeordnet werden können. Linien und Punkte in diesem Thema sind nur dann zulässig, wenn die Dringlichkeit der Darstellung für das geologische Verständnis eines Gebietes gegeben ist.
Struktur -geologie		Strukturmessung_25_50_Punkt Tektonische_Linien_25_50_Lin	Beinhaltet punktuelle Strukturmessungen in Gesteinen (z.B. Schichtung, Lineation). Die Messdaten stammen dabei aus dem elektronischen Kartierungsbuch (zentrale Datentabelle), Kartierungsunterlagen, älteren geologischen Karten oder anderen Quellen. Die Objektklasse tektonische Linien beinhaltet Intersektionen tektonischer Grenzflächen mit der Erdoberfläche (z.B. Störung, Deckengrenze).
Quartär		Quart_25_50_Punkt Quart_25_50_Poly	Beinhaltet lithogenetische Einheiten in Kombination mit Lithologie und chronostratigraphischen Einheiten, die zusätzlich einen lithostratigraphischen Begriff (z.B. Niederterrasse) als Zusatzattribut führen können. Dieses Thema umfasst einen geologischen Zeitraum (2,6 Millionen Jahre bis heute) in dem vor allem der Wechsel zwischen Kalt- und Warmzeiten landschaftsprägend war. Punkte in diesem Thema beinhalten lithogenetische Einheiten die auf Grund ihrer Dimension als Marker dargestellt werden (Erratischer Block, Sturzblock, Tomahügel). Linien sind in diesem Thema gar nicht vorgesehen.
Geomorphologie und quartäre Phänomene		Geomorph_25_50_Punkt Geomorph_25_50_Lin Geomorph_25_50_Poly	Beinhaltet geomorphologische Einheiten in Kombination mit chronostratigraphischen Einheiten. Geomorphologische Einheiten werden meist als Linien (z.B. Abrisskante, End- und Seitenmoränenwall, Erosionskante) oder Punkte (z.B. Bereich einer tiefgreifenden Hangdeformation, Erdfall, Toteisloch) dargestellt. Einige geomorphologische Strukturen sind aber auch groß genug um als Polygon gezeichnet zu werden (z.B. Austrufe, Terrassenniveau). Weiters wird in dieser Klasse auch das Thema quartäre Phänomene (früher ein Teil von sonstige Geometrien) dargestellt. Dies umfasst alle quartär-geologisch relevanten Objekte einer Karte die nicht einer geologischen oder geomorphologischen Einheit zugewiesen werden können, (z.B. tiefgründige Verwitterung von Festgestein, Umrandung von Massenbewegungen)
Sonstige Punkte		Sonst_25_50_Punkt	Alle Themen die für eine geologische Karte von Relevanz sind, aber nicht aus dem Fachbereich der geologischen Landesaufnahme kommen werden in der Objektklasse „Sonstige Punkte“ gemeinsam verwaltet. Konkret sind dies die Themen: Hydrogeologie, Rohstoffgeologie und Paläontologie. Im Weiteren: Fundstellen, Indexminerale, etc... Diese Klasse ist auch der Behälter für alle in einer zentralen Punktverwaltung erfassten Informationen und Messungen (z.B. Bohrungen, Fossilien, Quellen, Abbäue). Diese kopierten oder selbstgezeichneten Punkte sind in ihrer Lage versetzbare.

Abbildung 2: Thematische Gruppierung und Zuordnung der Objekte in die für die Digitalisierung relevanten Objektklassen samt Beschreibung.

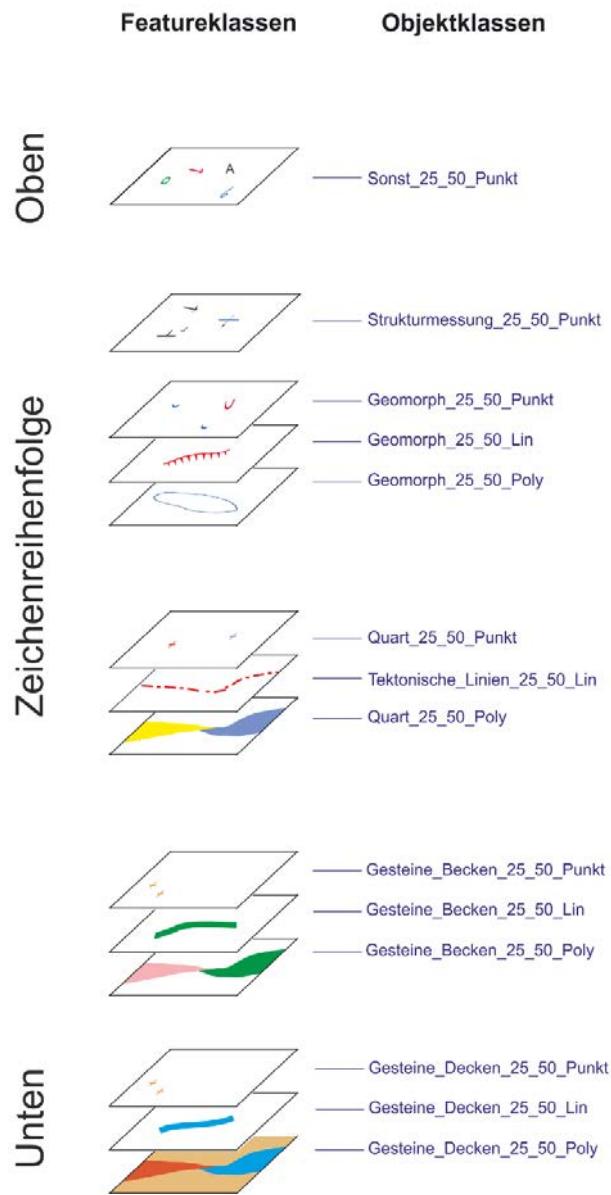


Abbildung 3: Anordnung (das grafische Übereinanderliegen) in den für die Digitalisierung relevanten Objektklassen in einer GIS-Anwendung (z.B. ArcMap 10).

Themen	Featureklassen	Objektklassen
Verteiler		<ul style="list-style-type: none"> — Verteiler_Plan_25_50_Poly — Verteiler_B_25_50_Poly — Verteiler_A_25_50_Poly
Geologische-Tektonische Übersicht 1:250000		<ul style="list-style-type: none"> — Ue_Tektonische_Linien_250_Poly — Ue_Quart_250_Poly — Ue_Gesteine_Becken_250_Poly — Ue_Gesteine_Decken_250_Poly

Abbildung 4: Zusätzliche Objektklassen, die nur für Nebenkarten relevant sind und in der ADB mitverwaltet werden, aber in dieser Projektarbeit nicht mitbehandelt werden.

3.2. Technischer Aufbau der ADB

Physisch liegt die ADB 25/50 als ESRI Enterprise Geodatabase (ArcSDE) vor. Für jedes Thema gibt es ein Feature-Dataset mit den dazugehörigen Featureklassen. Die Featureklassen sind nach Gruppen und Ebenen benannt (Abb. 5). Die Benennung der Featureklassen nach dem geologischen Fachthema (z.B. Gesteine_in_Decken, Quart) erfolgt über den Alias-Namen. Domains mit vordefinierten Attributwerten werden in der ArcSDE zur Verfügung gestellt und von zentralen Wertetabellen (z.B. Generallegende = GENLEG), die in einer relationalen Datenbank verwaltet werden, abgeleitet.

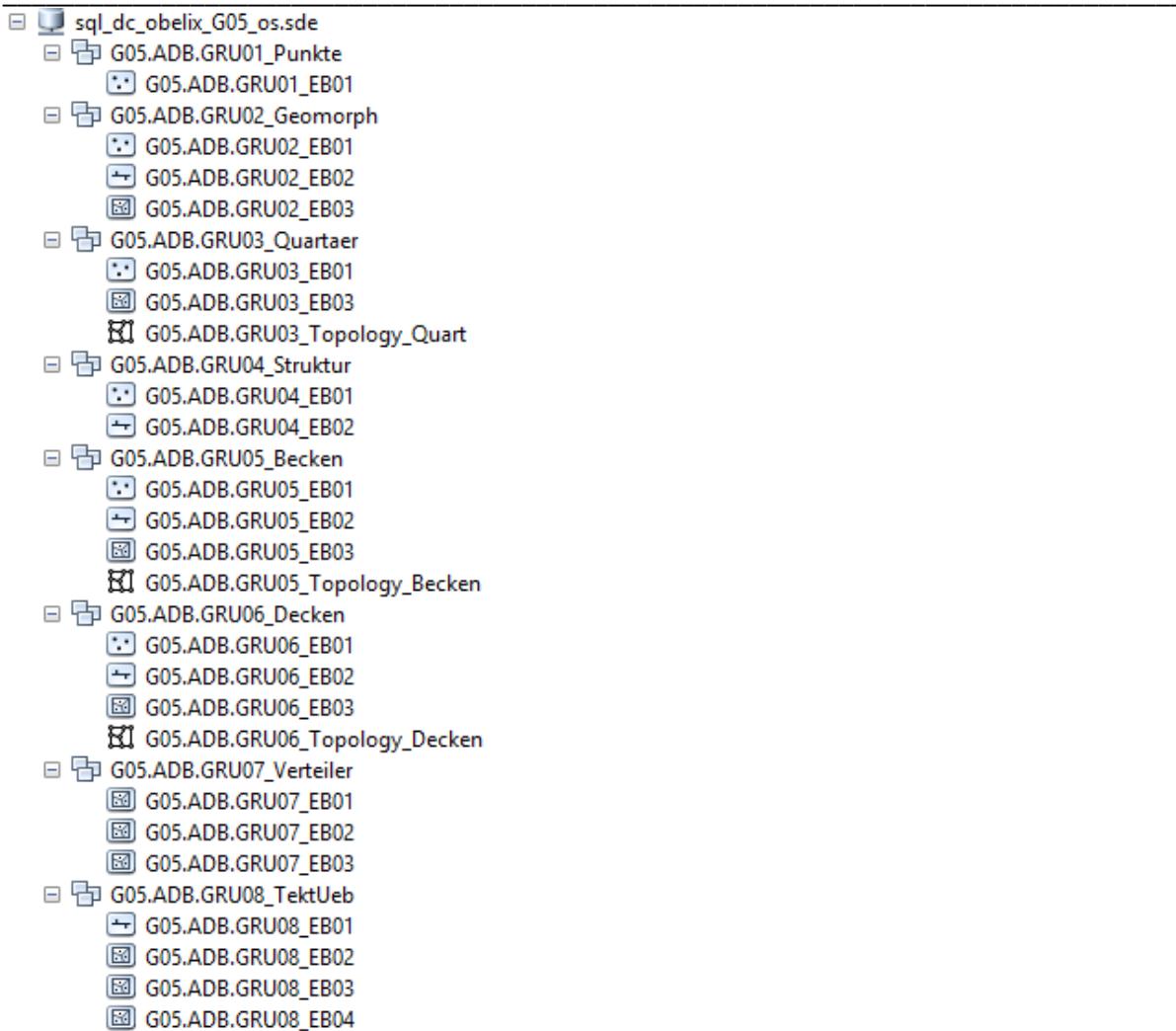


Abbildung 5: Screenshot aus ArcCatalog 10.x zeigt die Datenstruktur der ADB auf dem SDE Server G05.

3.3. Stellung des Datenmodells und von Wertetabellen im Produktionsprozess von Daten
Folgendes Schema (Abb. 6) zeigt das Zusammenspiel verschiedener Komponenten bei der Produktion von standardisierten, einheitlich strukturierten Daten. Die strukturgebende Komponente ist hierbei das Datenmodell Geologie (ADB). Eine weitere wichtige Komponente zur homogenisierten und standardisierten Datenverarbeitung sind die zentral verwalteten Wertetabellen. Diese bauen zum Teil auf publizierten Standards auf (z.B. Steinbichler et. al., 2019; Huet et. al., 2020) und bieten die standardisierte Attributierung in verschiedenen geologischen Fachthemen an. Als Link zwischen Wertetabellen und Datenerfassung/Datenverarbeitung ist die sogenannte Legendentabelle zwischengeschaltet.

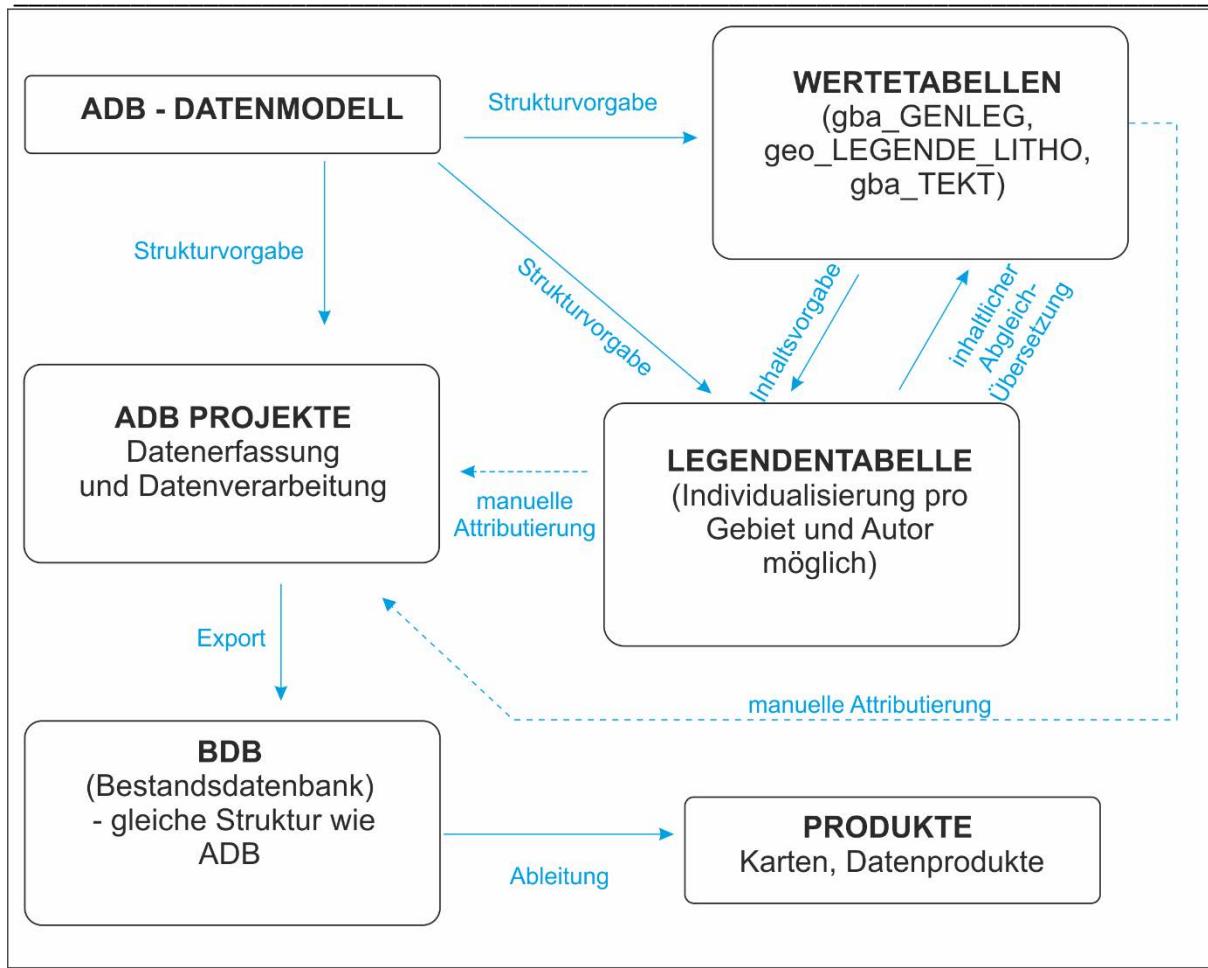


Abbildung 6: Schema der geologischen Datenproduktion an der GBA (verändert nach Strasky et al., 2012).

3.4. Legendentabelle - Standardisierung und Individualität vereint

Ein schon lange bestehendes Problem in der standardisierten Aufnahme von geologischen Informationen besteht in der anfangs bereits erwähnten Individualität der Aufnahmegerögen/Aufnahmegerögen. Verschiedene Wissenschaftler/Wissenschaftlerinnen erzeugten über viele Jahre unterschiedlichste geologische Modelle. Darüber hinaus werden traditionell in Österreich geologische Karten, auch auf staatlicher Ebene, als Autorenwerke angesehen. Das bedeutet, dass der Bearbeiter (Autor/Autorin) einer geologischen Karte das letzte Wort besitzt, was die Umsetzung von verschiedenen Modellen auf einer Karte betrifft. Daher versucht die ADB neben der unabdingbaren Standardisierung auch diese Individualität der einzelnen Autoren beizubehalten und die gegebenenfalls abweichenden Modelle auf das ADB-Datenmodell zu übersetzen. Damit dies gelingen kann, werden in den Objektklassen sowohl IDs verwaltet, die auf ein standardisiertes Datenmodell zugreifen (Wertetabellen) als auch IDs, die auf ein individuell gestaltetes Modell des Autors referenzieren (Legendentabelle) (Tab. 2). Letztendlich ist die Übersetzung unausweichlich und ein Autor/eine Autorin muss in Zusammenarbeit mit der GBA beide Modelle miteinander in Einklang bringen.

Tabelle 2: IDs, die im Datenmodell der ADB verwaltet werden, und ihre Spezifikationen.

ID	Referenziert auf	Standardisiert
LEG_ID	eine vom Bearbeiter angelegte Legendentabelle (Struktur ist vorgegeben) für alle Fachthemen	nein, kann ein individuelles Modell wiedergeben

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

GENLEG_ID	eine zentral verwaltete und redaktionierte Wertetabelle für die Themen Quartär, Geomorphologie, Strukturgeologie und Sonstiges	Ja
LITH_ID	eine zentral verwaltete und teilweise redaktionierte Wertetabelle für die Themen Gesteine in Decken und Gesteine in Becken	Ja, mit der Ausnahme, dass auch „Arbeitsbegriffe“ mitverwaltet werden
TEKT_ID	eine zentral verwaltete und teilweise redaktionierte Wertetabelle für die Themen Gesteine in Decken und Gesteine in Becken	Ja

Wie in Tab. 2 erwähnt, sind vom Fachthema und dem dazugehörigen Layer abhängig verschiedene standardisierte IDs verpflichtend. Folgende Beispiele demonstrieren Legendeinträge in die a) individuelle Legendentabelle (Abb. 7 und Abb. 9) und b) in die standardisierten zentralen Wertetabellen (Abb. 8 und Abb. 10) und ihre Verknüpfung über die IDs.

LEG_ID	LITH_ID	TEKT_ID	GENLEG_ID	L_TEXT	HEADING1
HOL201	0	0	13	Erosionskante	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL202	0	0	170	Palustrische Ablagerung; Torf, Gyttja	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL203	0	0	846	als Moor ausgebildet	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL204	0	0	169	Lakustrine Ablagerung; Ton, Silt	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL205	0	0	186	Bach- und Flussablagerung; Silt, Sand, Kies	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL206	0	0	189	Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL207	0	0	1203	Schwemm- und Murkegel; Silt, Sand, Kies, Steine	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL208	0	0	255	Schutt- und Schwemmkiegel; Diamikt, Schutt	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL209	0	0	1167	Hangablagerung; Schutt, Blöcke	Quartäre Sedimente und Geomorphologie
HOL210	0	0	1494	vermischt mit Solifluktionsablagerung; Silt, Sand	Quartäre Sedimente und Geomorphologie

Abbildung 7: Screenshot der individuellen Legendentabelle des Autors (Beispiel Blatt 114 Holzgau). LEG_ID ist die individuell angelegte ID und GENLEG_ID die Übersetzung auf das standardisierte interne Modell. Dieses Beispiel bezieht sich auf die Themen Quartär und Geomorphologie.

GENLEG_ID	THEMA	LEG
13 geomorph	Erosionskante, Pleistozän, Holozän_13	
169 quartaer	Lakustrine Ablagerung, Pleistozän, Holozän, Ton, Silt_169	
170 quartaer	Palustrische Ablagerung, Pleistozän, Holozän, Torf, Gyttja_170	
186 quartaer	Bach- und Flussablagerung, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies_186	
189 quartaer	Schwemmfächer, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies_189	
255 quartaer	Schuttkegel, Schwemmkiegel, Pleistozän, Holozän, Diamikt, Schutt_255	
846 phaenomen	Moor_846	
1167 quartaer	Hangablagerung, Pleistozän, Holozän, Schutt, Blöcke_1167	
1203 quartaer	Schwemmkiegel, Murkegel, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies, Steine_1203	
1494 quartaer	Solifluktionsablagerung, Hangablagerung, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies, Steine_1494	

Abbildung 8: Screenshot aus der zentral verwalteten Wertetabelle gba_GENLEG mit den korrespondierenden GENLEG_IDs zu Abbildung 7. Beachte die Unterschiede bei L_TEXT (Abb. 7) und LEG (diese Abb.) – in L_TEXT ist es dem Autor erlaubt, die Legendenbezeichnungen abzuändern.

LEG_ID	LITH_ID	TEKT_ID	GENLEG_ID	L_TEXT	HEADING1
HOL016	1992	5147	0	Tannheim- und Losenstein-Formation (Tonmergel- bis Kalk)	Ostalpin
HOL017	1993	5147	0	Ammergeau-Formation, z. T. inklusive Schrambach-Formation	Ostalpin
HOL018	1994	5147	0	Ruhpolding-Formation (plattiger roter und grüner Hornstein)	Ostalpin
HOL019	1995	5147	0	Allgäu-Formation ungegliedert; z. T. inklusive Kendlbach-Fm	Ostalpin

Abbildung 9: Screenshot der individuellen Legendentabelle des Autors (Beispiel Blatt 114 Holzgau). LEG_ID ist die individuell angelegte ID und LITH_ID sowie TEKT_ID sind die Übersetzungen auf das standardisierte interne Modell. Dieses Beispiel bezieht sich auf das Thema Gesteine in Decken

ID	ID_TXT	LS0_Supergruppe	LS1_Gruppe_Ko	LS1_Subgruppe_Si	LS2_Freitext	LS2_Formation_Lithodem
1992 1992		Nördliche Kalkalpen-Supergruppe	#	#	Tannheim- und Losenstein-Formation	Tannheim-Formation, Losenstein-Formation
1993 1993		Nördliche Kalkalpen-Supergruppe	#	#	Ammergeau-Formation, z. T. inklusive Schrambach-Formation	Ammergeau-Formation
1994 1994		Nördliche Kalkalpen-Supergruppe	Radiolarit-Gruppe	#	Ruhpolding-Formation	Ruhpolding-Formation
1995 1995		Nördliche Kalkalpen-Supergruppe	#	#	Allgäu-Formation ungegliedert; z. T. ink	Allgäu-Formation

ID	DOMAENE	NAME	HIERARCHIE
5147	tekt_einheit	Allgäu-Decke	Alpidisches Orogen ==> Ostalpin ==> Oberostalpin ==> Bajuvarisches Deckensystem ==> Allgäu-Decke

Abbildung 10: Screenshot aus der zentral verwalteten Wertetabellen geo_LEGENDER_LITHO (oben) und gba_TEKT (unten) mit den jeweils korrespondierenden IDs zu Abbildung 9 (ID oben = LITH_ID; ID unten = TEKT_ID).

3.5. Legendenentwicklung als Repräsentation eines geologischen Modells

Geologische Daten und ihre Ableitungen wie analoge und digitale Karten leben neben den verwalteten Attributen hauptsächlich von einer aussagekräftigen und klaren Symbolik sowie Legende. Eine „gute“ geologische Karte schafft es, allein mit ihrer Farbgebung und Symbolik geologische Zusammenhänge darzustellen. Eine gut strukturierte Legende stellt zusätzliche Zusammenhänge und Abhängigkeiten dar. Eine Legende mitsamt ihrer Symbolik ist dementsprechend in Auszügen die Repräsentation des dahinterliegenden geologischen Modells. Die „gedruckte“ geologische Legende ist daher traditionellerweise das oben erwähnte individuelle Modell eines jeden Bearbeiters, da die „gedruckte“ Karte mitsamt ihrer Legende als Autorenwerk definiert wird. Nichtsdestotrotz ist es aber aufgrund der Übersetzung in das standardisierte Modell möglich, die gleichen Daten in unterschiedlichen Modellen zu repräsentieren. Daher ist auch die Symbol- und Farbentwicklung sowohl für die Endausgabe von Produkten als auch für die Erstellung von Daten immens wichtig. Traditionellerweise sind in der Geologie gewisse Farbspektren für gewisse Themen vorgesehen. So werden z.B. siliziklastische Festgesteine in Rot- und Brauntönen dargestellt (Granit = rot) und karbonatische Festgesteine in Blautönen (Kalkstein = blau). Diese Traditionen gibt es auch in zeitlicher Abstufung. So werden z.B. Gesteine und Sedimente des Quartärs (2,6 Mio. Jahre bis heute) in gelblicher Farbe ausgegeben. Diese traditionellen Vorgaben bergen auch Probleme, da schlussendlich die Lesbarkeit für die kartographische Endausfertigung einer geologischen Karte das schlagende Argument ist. So ist es z.B. problematisch, wenn traditionell grün-gelbliche Phyllitgesteine neben oder unterhalb von Quartär (gelblich) gezeichnet werden. Diese kartographischen Abhängigkeiten über ein für Gesamtösterreich geltendes Modell einzuhalten ist in der Praxis nicht möglich. Daher ist auch hierbei wiederum die Aufteilung in eine individuelle Symbolik und Farbgebung pro Gebiet vs. eine standardisierte Symbolik und Farbgebung sinnvoll. Schlussendlich sollten natürlich die Abweichungen so gering wie möglich gehalten werden. Im derzeitigen Ablauf werden Legenden für Produkte aus eigens geführten Legendentabellen abgeleitet. Hierfür gibt es zwei von der GBA entwickelte Erweiterungen für ArcMap 10.x. Die Erweiterung „Feature Renderer“ wird verwendet, um in ArcMap 10.x Attribut Klassifikationen von Layern nach den Legendentabellen zu symbolisieren und zu beschriften. Die Erweiterung „Legenden Generator“ wird verwendet um aus den Legendentabellen eine druckfertige Legende abzuleiten. Beide Anwendungen sind auf der Homepage der Geologischen Bundesanstalt zum freien Download verfügbar (<https://www.geologie.ac.at/onlineshop/downloads>). Abb. 11 zeigt einen Ausschnitt der mit der Erweiterung „Legenden Generator“ erstellten Legende in ArcMap 10.x inklusive der Gegenüberstellung von einem individuellen fachlichen Modell (aus der Legendentabelle) und einem GBA-intern fachlich standardisierten Modell (gba_GENLEG).

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

114 Holzgau - Thema Quartär und Geomorphologie

Legende erstellt mit LEG_ID (individuelles Modell)		Beispiele für Unterschiede	Legende erstellt mit GENLEG_ID (standardisiertes Modell)	
Quartäre Sedimente und Geomorphologie			Quartäre Sedimente und Geomorphologie	
	Anthropogene Ablagerung			Anthropogene Ablagerung, Holozän, Schutt_738
	Erosionskante			Erosionskante, Pleistozän, Holozän_13
	Palustrische Ablagerung; Torf, Gytja als Moor ausgebildet			Palustrische Ablagerung, Pleistozän, Holozän, Torf, Gytja_170
	Lakustrine Ablagerung; Ton, Silt			Lakustrine Ablagerung, Pleistozän, Holozän, Ton, Silt_169
	Bach- und Flussablagerung; Silt, Sand, Kies			Bach- und Flussablagerung, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies_186
	Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies	Symbol Füllung vs. flächige Füllung		Schwemmfächer, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies_189
	Schwemm- und Murkegel; Silt, Sand, Kies, Steine			Schwemmkiegel, Murkegel, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies, Steine_1203
	Schutt- und Schwemmkegel; Diamikt, Schutt			Schuttkegel, Schwemmkiegel, Pleistozän, Holozän, Diamikt, Schutt_255
	Hangablagerung; Schutt, Blöcke vermischt mit Solifluktionsablagerung; Silt, Sand, Kies, Steine	Textänderung um Zusammenhänge rauszustreichen		Hangablagerung, Pleistozän, Holozän, Schutt, Blöcke_1167
	Gleitmasse; Blöcke			Gleitmasse, Pleistozän, Holozän, Blöcke_201
	Gleitmasse im Verband; Felsschollen aus Hauptdolomit			Gleitmasse im Verband, Pleistozän, Holozän_249
	Gleitmasse im Verband; Felsschollen aus Oberrathkalk			Gleitmasse im Verband, Holozän_1949
	Felssturzablagerung; Blöcke			Felssturzablagerung, Würm-Spätglazial, Holozän, Blöcke_767
	Fließmasse; Silt, Sand, Kies, Steine			Fließmasse, Würm-Spätglazial, Holozän, Silt, Sand, Kies, Steine_952
	Umrandung eines Massenbewegungskörpers			Umrandung eines Massenbewegungskörpers_119
	Bereich einer Gleitung			Bereich einer Gleitung, Pleistozän, Holozän_53
	Toppling (Kippung)			Toppling (Kippung), Pleistozän, Holozän_61
	Abrisskante einer Massenbewegung			Abrisskante einer Massenbewegung, Pleistozän, Holozän_50
	Antithetischer Bruch	Chronologie als Zusammenfassung		Antithetischer Bruch, Pleistozän, Holozän_51
	Zerrspalte, Zerrgraben			Zerrspalte, Zerrgraben, Pleistozän, Holozän_89
	Massenbewegungswall			Massenbewegungswall, Pleistozän, Holozän_60
	Erdfall, Gipsdoline			Erdfall, Pleistozän, Holozän_58
	Ablagerung in Talsohlen und Talkerben; Silt, Sand, Kies, Steine			Ablagerung in Talsohlen und Talkerben, Würm-Spätglazial, Holozän, Silt, Sand, Kies, Steine_1242
	"Lechterrassen"; Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies (im Lechtal); t.w. als Terrassen ausgebildet			Schwemmfächer, Würm-Spätglazial, Holozän, Silt, Sand, Kies_866
	Flussablagerung; Silt, Sand, Kies (im Lechtal); in Verbindung stehend mit "Lechterrassen"			Flussablagerung, Würm-Spätglazial, Holozän, Silt, Sand, Kies_909
	Blockgletscherablagerung; Blöcke mit Wallform			Blockgletscherablagerung, Würm-Spätglazial, Holozän, Blöcke_944
	Grund- und Ablationsmoränenablagerung; Würm-Spätglazial; Diamikt			Wall einer Blockgletscherablagerung, Pleistozän, Holozän_69
	End- und Seitenmoränenablagerung; Würm-Spätglazial; Diamikt mit Wallform			Grundmoränenablagerung, Ablationsmoränenablagerung, Würm-Spätglazial, Diamikt_790
	Eisrandablagerung; Würm-Spätglazial; Silt, Sand, Kies, Steine			End- und Seitenmoränenablagerung, Würm-Spätglazial, Diamikt_704
	"Vorstoßsedimente"; Eisrandablagerung; Würm-Vorstoßphase; Silt, Sand, Kies			End- und Seitenmoränenablagerung, Würm-Spätglazial, Diamikt_705
	Grund- und Ablationsmoränenablagerung; Würm-Hochglazial; Diamikt			Eisrandablagerung, Würm-Spätglazial, Diamikt_788
	Eisrandablagerung; Würm-Vorstoßphase; Silt, Sand, Kies			Eisrandablagerung, Würm-Hochglazial, Diamikt_788
	Grund- und Ablationsmoränenablagerung; Würm-Hochglazial; Diamikt			Grundmoränenablagerung, Ablationsmoränenablagerung, Würm-Hochglazial, Diamikt_788
	Würm-Vorstoßphase			

Abbildung 11: Teil der Legende zu Blatt Holzgau 114, erstellt mit dem „Feature Renderer“ für ArcMap 10.x. Links ist die individualisierte Legende, abgeleitet aus der Legendentabelle, dargestellt und rechts zum Vergleich die Legende abgeleitet aus der zentralen Wertetabelle gba_GENLEG.

3.6. ArcMap 10.x-Template

Für ArcMap 10.x gibt es ein internes Template in Form einer .mxd-Datei, das benutzt wird, um den Bearbeitern/Bearbeiterinnen (meistens nicht GIS-affine Geologen/Geologinnen) das Erfassen der geologischen Daten so einfach wie möglich zu gestalten. Neben der ADB sind zentral verwaltete Legendentabellen (z.B. gba_GENLEG) für die standardisierte Bearbeitung von entscheidender Bedeutung. Abb. 12 zeigt ein Beispiel des ArcMap 10.x-Templates.

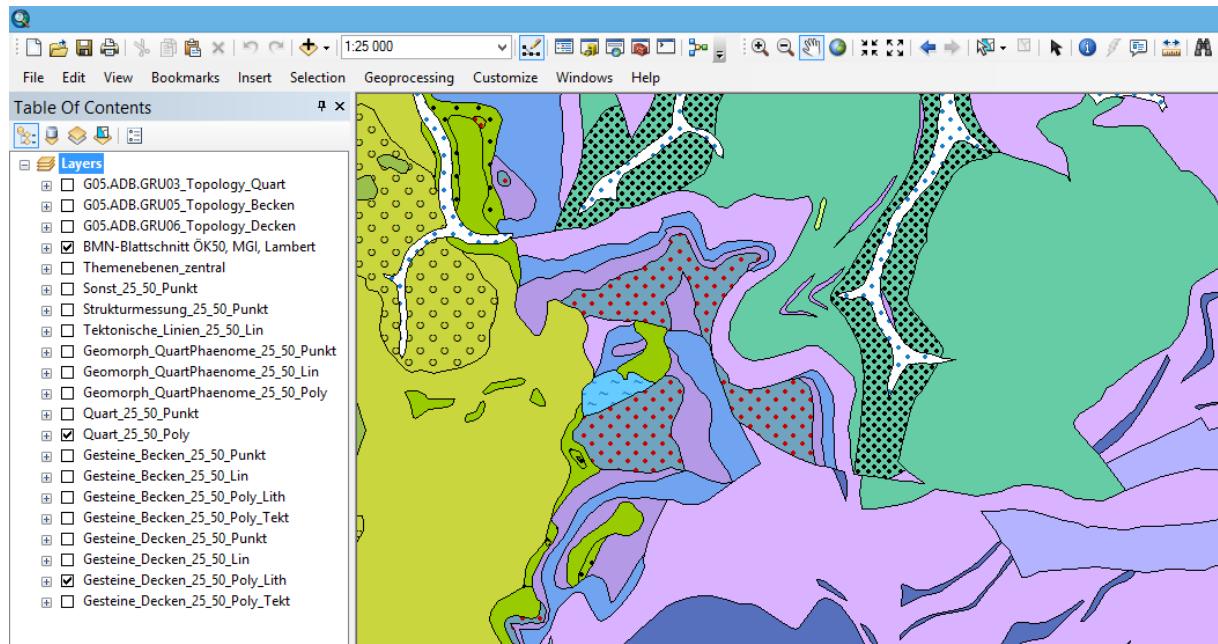


Abbildung 12: Screenshot eines .mxd-Templates mit den dazugehörigen ADB Layern aus ArcMap 10.x.

4. Export der ADB Struktur

Als Format für den Export der ESRI Enterprise Geodatabase in eine Open Source-Umgebung wurde GEOPACKAGE (GPKG) gewählt. „GeoPackage ist ein offener, nicht proprietärer, plattformunabhängiger, auf bereits existierenden Standards aufbauender Standard, um Geodaten (Vektor- und Rasterdaten) in einer Datei zu speichern. Der Standard definiert die Art und Weise, in der Geodaten in einer SQLite-Datenbank abgelegt werden“ (<https://de.wikipedia.org/wiki/GeoPackage>; aufgerufen am 14.07.2021). Da die Datenstruktur auf dem SDE-Server in Feature-Datasets vorliegt und allgemeine Namen für Featureklassen hat (z.B. G05.ADB.GRU06_EB01) sind folgende Adaptionsschritte nötig.

- a) Feature-Datasets auflösen
- b) Daten aus Featureklassen löschen, da nur die Struktur für das Template benötigt wird
- c) Allgemeine Featureklassen-Namen mit ihren Aliasnamen überschreiben
- d) Featureklassen, die im Template nicht gebraucht werden, wie z.B. Topologie-Klassen, nicht exportieren

Da dieser Schritt automatisiert ablaufen und Änderungen in der internen ADB auch möglichst automatisiert übernommen werden sollen, wird dafür ein Skript in Python 2.7 mit der ArcGIS-Erweiterung ArcPy verwendet (Formel 1). Ergebnis des Skripts siehe Abbildung 13. ArcPy „bietet umfassende systemeigene Python-Funktionen wie Codevervollständigung (bei Eingabe eines Schlüsselwortes und eines Punktes wird eine Popup-Liste mit den unterstützten Eigenschaften und Methoden angezeigt; Sie können einen Eintrag auswählen, um diesen einzufügen) und eine Referenzdokumentation für alle Funktionen, Module und Klassen. Ein zusätzlicher Vorteil der Verwendung von ArcPy in Python besteht darin, dass Python eine allgemeingültige Programmiersprache ist. ArcPy wird interpretiert und dynamisch typisiert und ist gut für interaktives Arbeiten und eine schnelle Prototyperstellung von Einzelprogrammen (Skripte) geeignet“ (<https://desktop.arcgis.com/de/arcmap/10.3/analyze/arcpy/what-is-arcpy-.htm>; aufgerufen am 14.07.2021).

4.1. Python 2.7 und ArcPy-Skript für Export der Featureklassen

Formel 1: Python-Skript zum Exportieren der SDE G05 Featureklassen in ein GeoPackage

```
#ArcPy Skript, Python 2.7,  
# Autor: Mathias Steinbichler  
# 07.2021  
  
# Dieses Skript schreibt Feature Klassen die die interne Arbeitsdatenbank 25/50 (ADB 25/50) repräsentieren vom SDE Server G05 (GBA intern) in ein GEOPACKAGE. Dabei werden alle Daten gelöscht und die FC Namen mit deren Alias Namen ersetzt, zusätzlich werden nicht benötigte FCs gelöscht. Damit entsteht ein GEOPACKAGE mit der gleichen Struktur wie auf G05 aber ohne Daten und nicht in Feature Datasets aufgeteilt, weil diese in GEOPACKAGE nicht funktionieren.  
  
# G05 Layers als leere Vorlage in gpkg schreiben  
import arcpy  
import os  
ts= datetime.datetime.now()  
print ts  
print "starte..."  
PGDBPath = r"Database Connections/obelix_G05.sde/"  
arcpy.env.workspace = PGDBPath
```

```
arcpy.env.overwriteOutput = True
datasets = arcpy.ListDatasets(feature_type='feature')
datasets = [""] + datasets if datasets is not None else []
# Name der gdb und gpkg
name = "ADB_25_50_QGIS_3x_Template1"
Outpath = "C:/Users/stemat/ownCloud/UniGIS_Projektarbeit_OC/ArcGIS_Vorlagen"
Outdataset = arcpy.management.CreateFileGDB(Outpath, name)

# schreibt alle Feature Klassen in oben erstellte gdb und wc (where_clause) schreibt keine Daten in die FCs
# zusätzlich werden alle FCs mit ihren Alias Namen überschrieben
for ds in datasets:
    for fc in arcpy.ListFeatureClasses(feature_dataset=ds):
        # FC Alias Namen mit Describe auslesen
        alias = arcpy.Describe(fc).aliasName
        wc = 'OBJECTID < 0'
        # hier den FC Alias Namen als Out Namen angeben, falls der Original Name gewünscht ist, hier fc statt alias
        OutFC = str(Outdataset) + "/" + alias
        arcpy.Select_analysis(fc, OutFC, wc)
        print(OutFC)

# löscht alle Feature Klassen die einen speziellen Text im Namen haben
# wenn alias Namen verwendet wird betrifft dies nur die Klasse "domaindummie" sowie alle "verteiler" und "ueb" Klassen, falls die Originalnamen verwendet werden, werden alle FCs mit x am Anfang gelöscht
arcpy.env.workspace = str(Outdataset) + "/"
arcpy.env.overwriteOutput = True
fcList2 = arcpy.ListFeatureClasses()
print(fcList2)
for fc2 in fcList2:
    #Feature Klassen mit gewissem Text an gewisser Stelle (angeben über [:] werden gelöscht - hier können noch weitere Namen (Layer) gelöscht werden: mit or hinzufügen
    if fc2[:6] == "Domain" or fc2[:3] == "Ue_" or fc2[:9] == "Verteiler" or fc2[:1] == "x":
        print("Deleting: {}".format(fc2))
        arcpy.Delete_management(fc2)

# SQLite Database (GEOPACKAGE) Pfad anlegen
#Outdataset2 = arcpy.management.CreateFolder(Outpath,blattname)
sqlite_database_path = str(Outpath) + "/" + name + ".gpkg"

# GEOPACKAGE erstellen
arcpy.gp.CreateSQLiteDatabase(sqlite_database_path, "GEOPACKAGE")

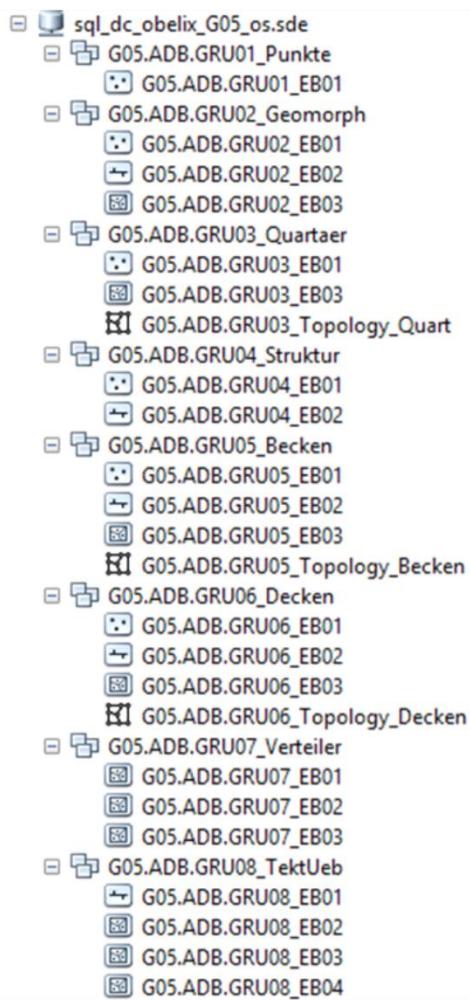
#loop um fcs in gpkg importieren
fcList3 = arcpy.ListFeatureClasses()
for fc3 in fcList3:
    arcpy.FeatureClassToGeodatabase_conversion(fc3, sqlite_database_path)

tf = datetime.datetime.now()
print tf
t = tf-ts
```

```
print t
print ("Ende")
```

4.2. Ergebnis

Layer der ADB auf G05



Layer nach Export im GEOPACKAGE

benannt nach ihren Aliasnamen

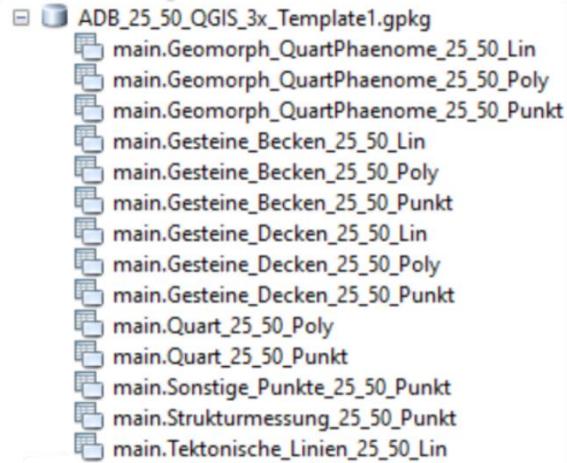


Abbildung 13: Screenshot aus ArcCatalog 10 .x zeigt die Datenstruktur der ADB 25/50 im Vergleich zur Datenstruktur im daraus exportieren GEOPACKAGE. Beim Export ins GEOPACKAGE wurden die Namen der Gruppen und Ebenen mit den in der ADB hinterlegten Aliasnamen überschrieben.

5. Export der Attribut-Wertetabellen

Die wichtigsten Werte für die ADB-konforme Attributierung werden in 3 Tabellen auf dem zentralen Server G01 verwaltet. Die Tabellen sind „G01.gba.GENLEG_V_ATTRIBUTE_bez“, „G01.geo.LEGENDE_LITHO“ und „G01.gba.HIER_V_TEKT“. Diese werden von G01 per Python-Skript in ein weiteres GEOPACKAGE exportiert (Formel 2). Ergebnis des Skripts siehe Abbildung 14. Folgende Adaptionsschritte sind notwendig:

- a) SDE-Tabellen auslesen und in eine Geodatendatenbank schreiben
- b) Nicht benötigte Tabellen löschen
- c) Abfrage auf Tabellen ausführen, um nur gewissen Datenzeilen zu exportieren
- d) Nicht benötigte Spalten aus Tabelle löschen
- e) Tabellen in ein GEOPACKAGE exportieren

5.1. Python 2.7 und ArcPy-Skript für Export der Wertetabellen

```
#ArcPy Skript, Python 2.7
# Autor: Mathias Steinbichler
# 08.2021

# Dieses Skript exportiert Wertetabellen die auf dem zentralen SDE-Server G01 liegen in ein GEOPACKAGE mit Zeitstempel. Die Eingaben in diesem Skript erlauben einen Namen für das erstellte GEOPACKAGE zu wählen. Per if-clause werden nur bestimmte Tabellen aus G01 übertragen. Per where-clause wird bei Query nur ein gewisser Teil der Daten übertragen. Mit einer weiteren Delete Funktion werden nicht benötigte Felder gelöscht.

import arcpy
import os
ts= datetime.datetime.now()
#Zeitstempel für gdb und gpkg
now = (ts.strftime("%Y-%m-%d_%H-%M"))
#Zeitstempel für Tabellen
today = datetime.date.today()
print ts
print now
print "starte..."
PGDBPath = r"Database Connections/obelix_G01.sde/"
arcpy.env.workspace = PGDBPath
arcpy.env.overwriteOutput = True
tables = arcpy.ListTables()
print (tables)

#Name der gdb und gpkg
#Name für die erste GDB
name = "ADB_25_50_QGIS_3x_Wertelisten"
#Name für die zweite GDB und GPKG
name2 = name + "_Template" + str(now)
#aufpassen ob mathi oder stemat!!!!
Outpath = "C:/Users/stemat/ownCloud/UniGIS_Projektarbeit_OC/ArcGIS_Vorlagen/"
#Erste Geodatabase anlegen
Outdataset = arcpy.management.CreateFileGDB (Outpath,name)

# Tabellen mit bestimmten Namen in gdb importieren
```

```
for table in tables:
    # print (table)
    if table[:30] == "G01.gba.GENLEG_V_ATTRIBUTE_bez" or table[-21:] ==
"G01.geo.LEGENDE_LITHO" or table[:27] == "G01.gba.HIER_V_TEKT_GESAMT":
        arcpy.TableToGeodatabase_conversion(table, Outdataset)

    #Zweite Geodatabase anlegen
    Outdataset2 = arcpy.management.CreateFileGDB (Outpath,name2)
    arcpy.env.workspace = str(Outdataset) + "/"
    arcpy.env.overwriteOutput = True

    #wenn nötig noch einen query auf die Tabellen ausführen - in diesem Beispiel soll BACKWARD =1 in
    #der "GENLEG_V_ATTRIBUTE_bez" Tabelle und LS2_Freitext =# in der "LEGENDE_LITHO" sowie
    #INAKTIV =1 in der "HIER_V_TEKT_GESAMT" nicht übertragen werden
    tables2= arcpy.ListTables()
    print(tables2)
    for table2 in tables2:
        OutFC = str(Outdataset2) + "/" + table2 + "_" + str(today)
        if table2[:6] == "GENLEG":
            field = "BACKWARD"
            value = 0
            where_clause = "{} = {}".format(field,value)
            arcpy.TableSelect_analysis(table2, OutFC, where_clause)
        elif table2[:7] == "LEGENDE":
            field2 = "LS2_Freitext"
            value2 = "#"
            where_clause2 = "{} <> {}".format(field2,value2)
            arcpy.TableSelect_analysis(table2, OutFC, where_clause2)
        elif table2[:4] == "HIER":
            field3 = "INAKTIV"
            value3 = 0
            where_clause3 = "{} = {}".format(field3,value3)
            arcpy.TableSelect_analysis(table2, OutFC, where_clause3)
        else:
            arcpy.TableSelect_analysis(table2, OutFC)

    arcpy.env.workspace = str(Outdataset2) + "/"
    arcpy.env.overwriteOutput = True

    #nicht benötigte Felder löschen
    tables3= arcpy.ListTables()
    print(tables3)
    for table3 in tables3:
        if table3[:6] == "GENLEG":
            arcpy.DeleteField_management(table3, ["BACKWARD"])
        elif table3[:7] == "LEGENDE":
            arcpy.DeleteField_management(table3,["BMN_KBNR", "ID_TXT", "SORT_IGLCHR", "Sortierung",
"Fill_Symbol", "Masstab50", "Masstab25", "Masstab200", "Masstab100", "Line_Symbol",
"Marker_Symbol", "SORT154", "SORT129", "SORT121", "SORT181", "GENLEG_ID", "STATUS_ID"])
        elif table3[:4] == "HIER":
            arcpy.DeleteField_management(table3, ["DOMAENE", "THESURL", "HIERARCHIE1", "INAKTIV",
"EBENE", "FILL_SYMBOL"])
```

```
#SQLite Database (GEOPACKAGE) Pfad anlegen
#Outdataset2 = arcpy.management.CreateFolder (Outpath,blattname)
sqlite_database_path = str(Outpath) + "/" + name2 + ".gpkg"

# GEOPACKAGE erstellen
arcpy.gp.CreateSQLiteDatabase(sqlite_database_path, "GEOPACKAGE")

#loop um fcs in gpkg importieren
tableList4 = arcpy.ListTables()
print (tableList4)
for t4 in tableList4:
    arcpy.TableToGeodatabase_conversion(t4, sqlite_database_path)

#Erste GDB wieder löschen
arcpy.Delete_management(Outdataset)

tf= datetime.datetime.now()
print tf
t= tf-ts
print t
print ("Ende")
```

5.2. Ergebnis

Wertetabellen auf G01

- G01.gba.GENLEG_V_ATTRIBUTE_bez
- G01.gba.HIER_V_TEKT_GESAMT
- G01.geo.LEGENDE_LITHO

Wertetabellen nach Export im GEOPACKAGE

- ADB_25_50_QGIS_3x_Wertelisten2_Template_2021-09-23_11-52.gpkg
 - main.GENLEG_V_ATTRIBUTE_bez_2021
 - main.HIER_V_TEKT_GESAMT_2021
 - main.LEGENDE_LITHO_2021

Abbildung 14: Auflistung der Wertetabellen auf dem internen SDE-Server G01 und Ansicht der exportierten Wertetabellen in einem GEOPACKAGE als Screenshot aus ArcCatalog 10.x.

6. Export der ArcGIS 10-Styles

Die Symbolisierung der Geologischen Bundesanstalt baut auf eigens dafür entwickelte Schriftarten (Fonts) auf. Damit die nachfolgende Symbolisierung nach diesen Schriftarten auf einem PC funktioniert, müssen die Schriften zuerst im System installiert werden. Downloadlink für die Schriftarten: <http://gisba.geologie.ac.at/LegendGenerator/> - Download GBA True Type Fonts (Abb. 15 und Abb. 16). Aufbauend auf diese Schriftarten sind von der GBA entwickelte ArcGIS 10.x Stylefiles mit den auf den Karten der GBA verwendeten Symbolisierungen downloadbar – [Download GBA Stylefiles](#) (Abb. 17).

The screenshot shows the "Geological Survey of Austria" website. In the sidebar, under "Symbology: Last Update 16.12.2014;", there are two yellow-highlighted download links: "Download GBA True Type Fonts" and "Download GBA Stylefiles". Other visible links include "About Us", "Feature Renderer", "Legend Generator", "GBA TrueTypeFonts", "GBA Stylefiles", "Stylefile Descriptions", "Download PDF Descriptions", "Help", and "Contact us".

Abbildung 15: Ansicht des Downloadabschnittes für die Schriftarten der Geologischen Bundesanstalt (GBA True Type Fonts) und für die GBA Stylefiles.

Name	Typ	Komprimierte Größe
geolba_legende	TrueType-Schriftartendatei	8 KB
geolba_simple	TrueType-Schriftartendatei	6 KB
geolba_standard	TrueType-Schriftartendatei	9 KB
geolba_struktur	TrueType-Schriftartendatei	5 KB

Abbildung 16: Ansicht der downloadbaren Schriftarten (True Type Fonts) in Windows 10 Explorer.

Name	Typ	Komprimierte Größe
geolba.style	STYLE-Datei	45 KB

Abbildung 17: Ansicht des downloadbaren Stylefiles geolba.style in Windows 10 Explorer.

6.1. Konvertierung der ArcGIS 10-Stylefiles

Zur Konvertierung der .style-Files in ein QGIS 3.x verarbeitetes Format wird das QGIS 3.x-Plugin SLYR (Community Edition) (<https://north-road.com/slyr/>) verwendet (Abb. 18 und Abb. 19). Dieses Plugin überträgt ESRI .style-Files (Datenbanken) in .xml-Files, die von QGIS 3.x gelesen werden können.

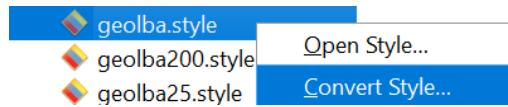


Abbildung 18: Ansicht des downloadbaren geolba.style im QGIS 3.x-Browser mitsamt Option "Convert Style" aus dem Plugin SLYR.

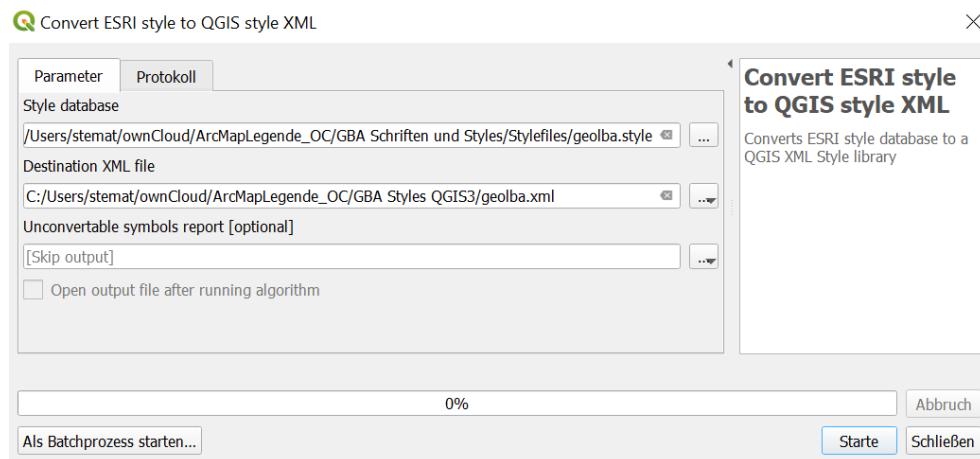


Abbildung 19: Ansicht der Werkzeug-Oberfläche "Convert ESRI style to QGIS style XML" aus dem Plugin SLYR.

6.2. Nachbearbeitung der QGIS 3.x style XML

Die Konvertierung mithilfe des Plugins SLYR funktioniert vor allem für Symbole, die aus Schriftzeichen aufgebaut sind, nicht immer korrekt. Meist sind die exportierten Symbole im Vergleich zum Original in der y- Achse, selten auch in der x-Achse verschoben (Abb. 20).

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

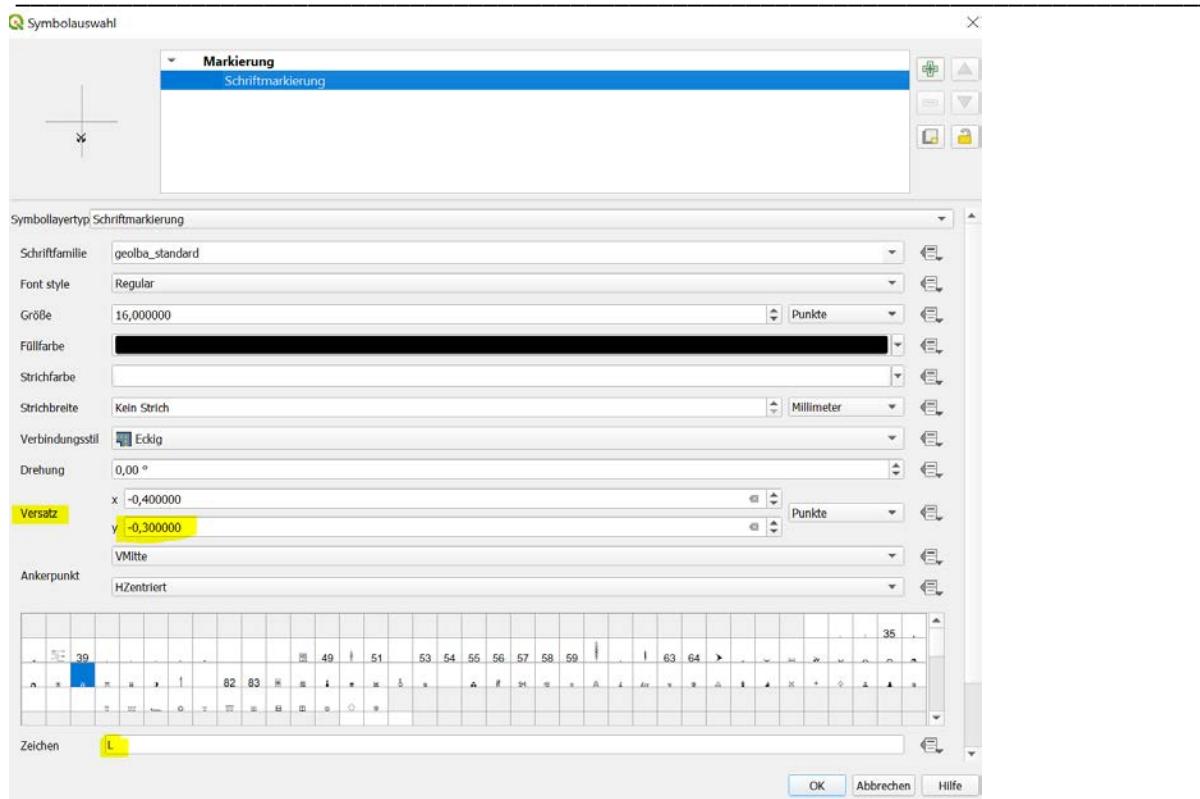


Abbildung 20: Ansicht des Symbols "L" aus der Schriftfamilie "geolba_standard" im File geolba.xml. Links oben ist zu erkennen, wie das Zeichen in y-Richtung und minimal in x-Richtung verschoben ist.

Die Nachbearbeitung erfolgt am besten mit einem Editor, in dem direkt im .xml-File gearbeitet werden kann. Hier ist zum Beispiel mit Notepad ++ (<https://notepad-plus-plus.org/>) gearbeitet worden (Abb. 21, Abb. 22 und Abb. 23).

```
</symbol>
<symbol      name="bergauf"      type="marker"      force_rhr="0"      clip_to_extent="1"      alpha="1"
tags="black,character,geolba_standard">
<layer pass="0" enabled="1" class="FontMarker" locked="0">
<prop v="0" k="angle"/>
<prop v="L" k="chr"/>
<prop v="0,0,0,255" k="color"/>
<prop v="geolba_standard" k="font"/>
<prop v="" k="font_style"/>
<prop v="1" k="horizontal_anchor_point"/>
<prop v="miter" k="joinstyle"/>
<prop v="-0,4,-0,3" k="offset"/>
```

Abbildung 21: Ansicht des Symbols aus Abb. 21 in Notepad++. Das zu verändernde Attribut ist die letzte Zeile, die den Versatz in x- und y-Richtung bestimmt.

```
</symbol>
<symbol      name="bergauf"      type="marker"      force_rhr="0"      clip_to_extent="1"      alpha="1"
tags="black,character,geolba_standard">
<layer pass="0" enabled="1" class="FontMarker" locked="0">
<prop v="0" k="angle"/>
<prop v="L" k="chr"/>
<prop v="0,0,0,255" k="color"/>
<prop v="geolba_standard" k="font"/>
<prop v="" k="font_style"/>
<prop v="1" k="horizontal_anchor_point"/>
<prop v="miter" k="joinstyle"/>
<prop v="-0,-11" k="offset"/>
```

Abbildung 22: Adaptierter x- und y-Offset als Vergleich zu Abb. 22.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

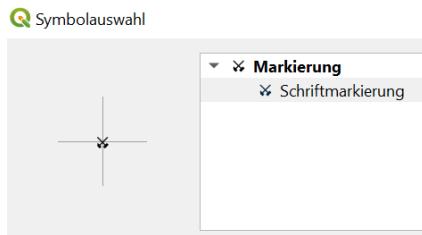


Abbildung 23: Adaptiertes Symbol, vergleiche Abb. 21.

6.3. Ergebnis der Nachbearbeitung

Für diese Arbeit wurde der gesamte geolba.style der GBA in QGIS 3.x überarbeitet und im Download Paket (.zip) dazugelegt. Um die Optimierung für QGIS 3.x hervorzuheben, heißt der fertige Style „geolba_qgis_opt“ (siehe Abb. 24, Abb. 25 und Abb. 26).

Anmerkung zu Markersymbolen: Zusätzlich zur Zentrierung der Markersymbole wurden alle Symbole nach Norden (= 0°) ausgerichtet, damit im Template ein Symbol automatisch nach einer Winkelgrad-Eingabe rotiert werden kann.

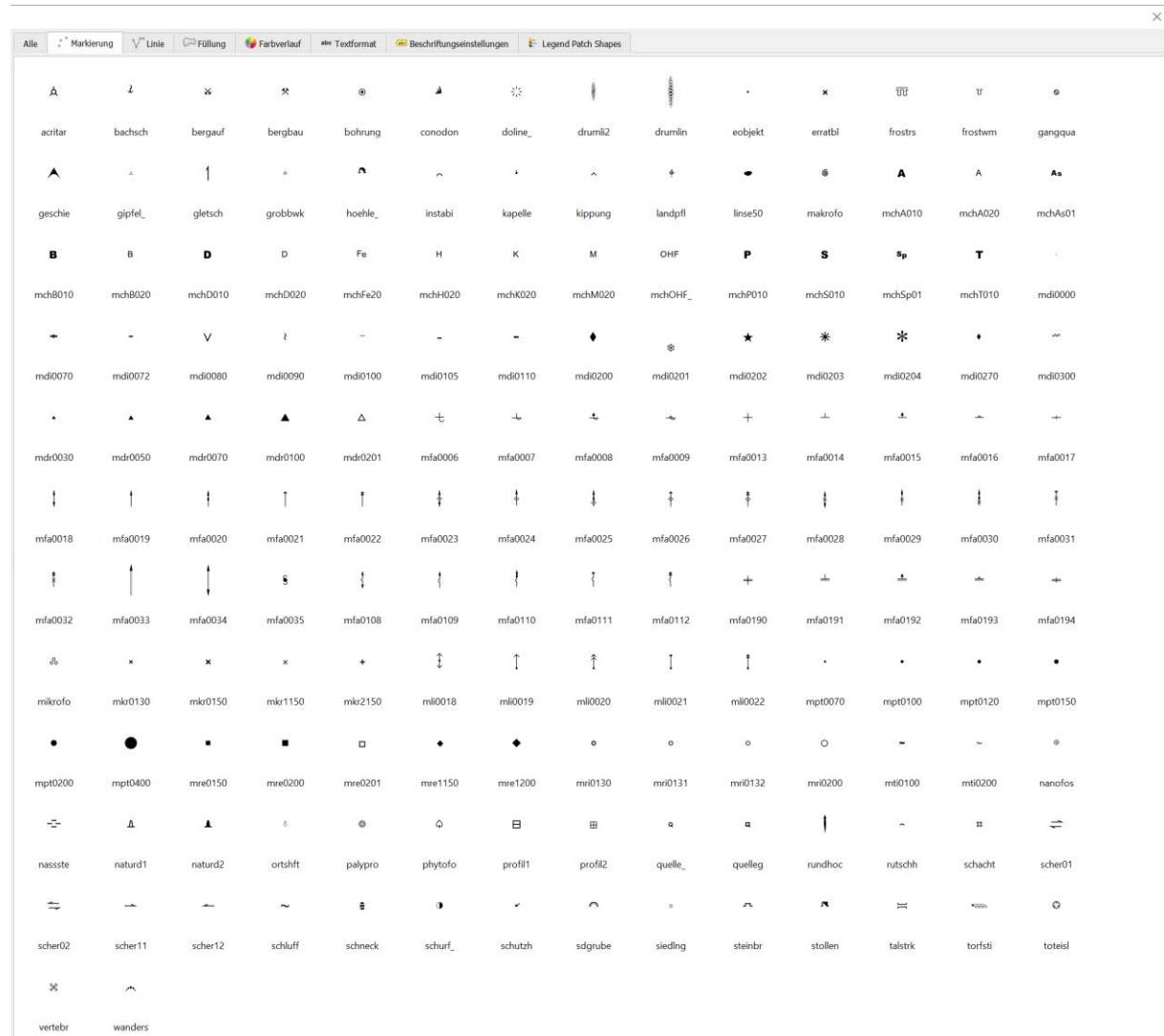


Abbildung 24: Ansicht der Markersymbole des Stils "geolba_qgis_opt" in der QGIS 3.x Stilverwaltung.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

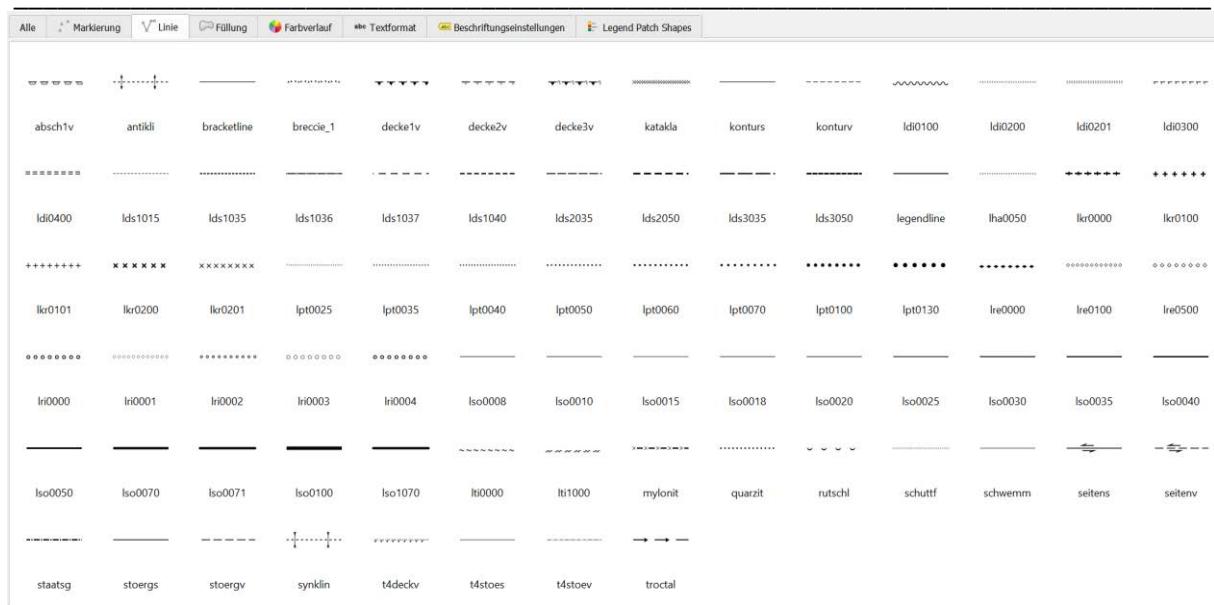


Abbildung 25: Ansicht der Liniensymbole des Stils "geolba_qgis_opt" in der QGIS 3.x Stilverwaltung.

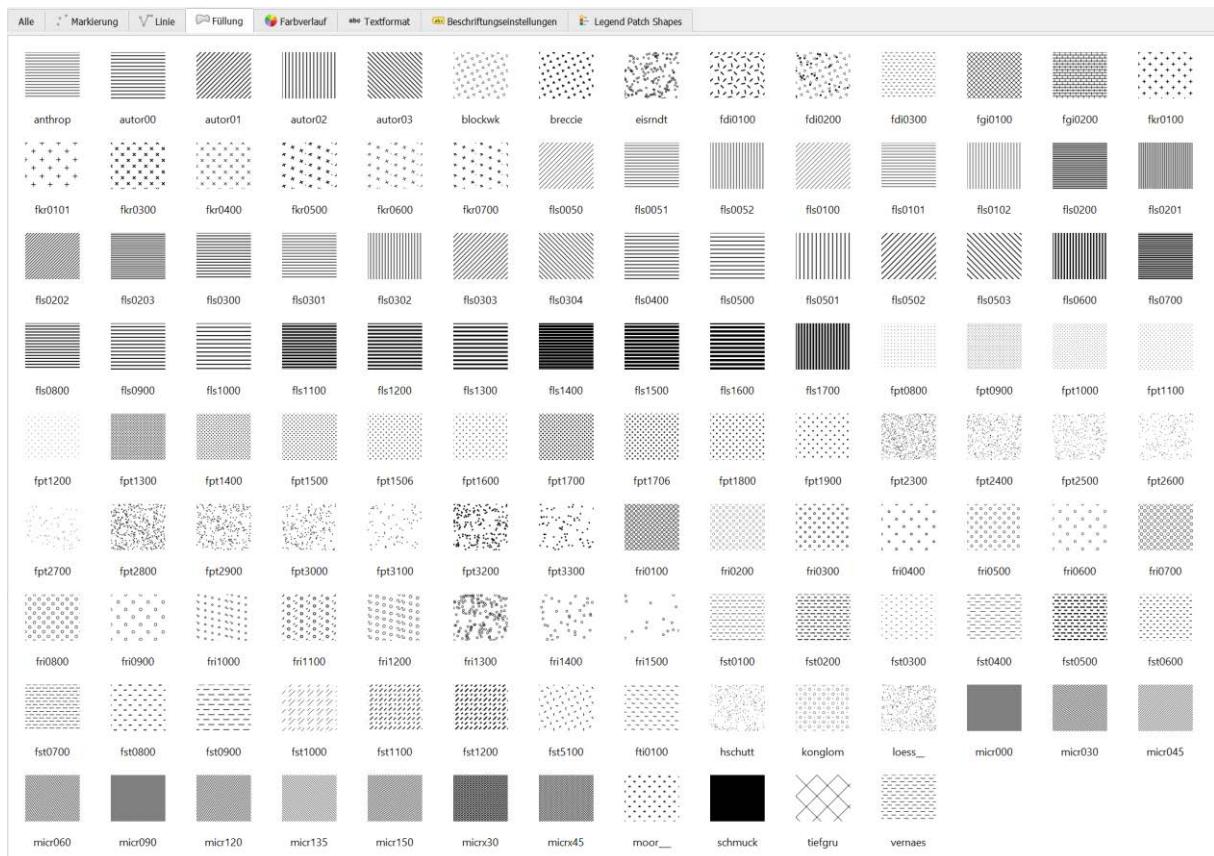


Abbildung 26: Ansicht der Polygonsymbole des Stils "geolba_qgis_opt" in der QGIS 3x Stilverwaltung.

7. QGIS 3.x Template

Ein Hauptziel des in dieser Arbeit erstellten QGIS 3.x-Templates ist es, einen guten Kompromiss zwischen Anwenderfreundlichkeit und der Komplexität, die mit einer Standardisierung einhergeht, zu finden. Eine weitere wichtige Voraussetzung ist die Stabilität des Templates bestmöglich zu gewährleisten. Daher wird auf eigene Plugins für die Anwendung des Templates verzichtet und stattdessen auf die vorhandenen Basis-Funktionalitäten von QGIS 3.x zurückgegriffen. Um ein möglichst einheitliches Paket zu schnüren, wurden alle Komponenten des Templates in ein GEOPACKAGE gepackt. Auch die QGIS-Projektdatei (.qgz) wird im GEOPACKAGE gespeichert, damit alle im Template/Projekt erstellten Verknüpfungen und Einstellungen beim Öffnen des Projektes gewährleistet sind. Eine Ausnahme hierzu bilden die QGIS 3 .xml-Stylefiles. Diese können nicht im GEOPACKAGE abgelegt werden und werden separat mitgeliefert. Weiters werden im Paket eine README-Datei sowie die GBA-Fonts mitgeliefert (Abb. 27). Das gesamte Template und alle Objektklassen benutzen die Projektion MGI / Austria Lambert (EPSG: 31287), da diese für das ganze Bundesgebiet gültig ist und auch die ADB in diesem System verwaltet wird.

Name	Typ	Größe
GBA_TrueTypeFonts	Dateiordner	
QGIS_3x_Styles	Dateiordner	
Projektarbeit_Standardisierte geologische Datenerhebung mit QGIS 3	Adobe Acrobat Docum...	5 503 KB
README und Kurzanleitung QGIS 3x_Template_V_1.0	Adobe Acrobat Docum...	777 KB
QGIS_3x_Template.gpkg	GPKG-Datei	2 196 KB

Abbildung 27: Ansicht des QGIS 3.x-Template-Paketes im Windows 10 Explorer.

7.1. Inhalt des GEOPACKAGE QGIS_3x_Template.gpkg

Die Hauptkomponenten wie die fachlich in die ADB-Struktur aufgeteilten Objektklassen sowie die zentralen Wertetabellen (Attribut-Wertelisten) und eine mit den wichtigsten Einträgen vorbefüllte Legendentabelle sind in einem GEOPACKAGE mit dem Namen QGIS_3x_Template abgelegt (Abb. 28). Die Attribut-Wertelisten werden beim Übertrag in das Template GEOPACKAGE namentlich vereinfacht und mit einem Zeitstempel, der das Monat und Jahr widerspiegelt, versehen. Im Vergleich zu den Objektklassen auf der zentralen ADB werden für das Template nur die Objektklassen, die für die standardisierte Bearbeitung tatsächlich benötigt werden, miteingebunden. Die Objektklassen „Gesteine_in_Decken_25_50_Lin, Gesteine_in_Decken_25_50_Pun, Gesteine_in_Becken_25_50_Lin und Gesteine_in_Becken_25_50_Pun“ sollen im ADB-Workflow für die Neuerstellung von Daten nicht verwendet werden und werden nur für die Aufarbeitung von älteren Datenbeständen benötigt.

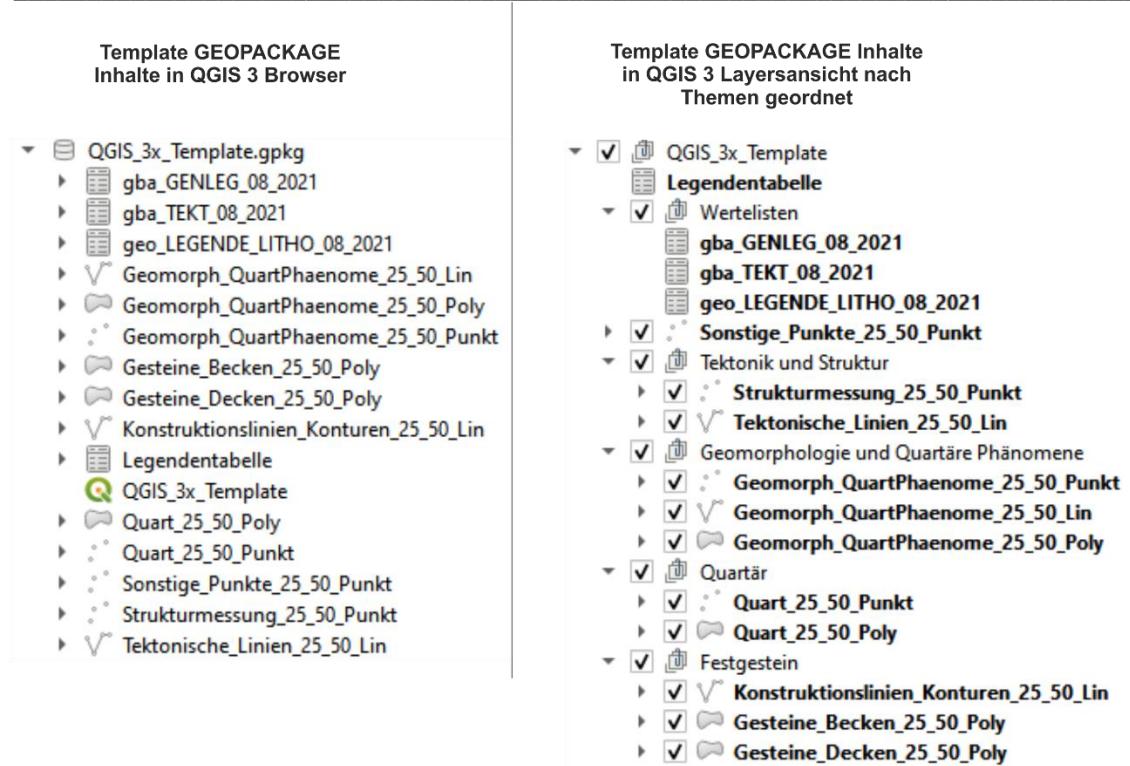


Abbildung 28: Inhalt des QGIS_3x_Template.gpkg, links als Ansicht im QGIS 3.x Browser und rechts in der QGIS 3.x-Layeransicht nach Themen geordnet.

7.2. QGIS_3x_Template Projektdatei

Die Projektdatei QGIS_3x_Template.qgz (Abb. 28 links) ist entscheidend, um all die Voreinstellungen, die in diesem Template getroffen wurden, beim erstmaligen Öffnen zu übernehmen. Daher muss die Projektdatei direkt in QGIS 3.x über die Befehlskette „Project -> Open From -> GeoPackage“ erfolgen (Abb. 29).

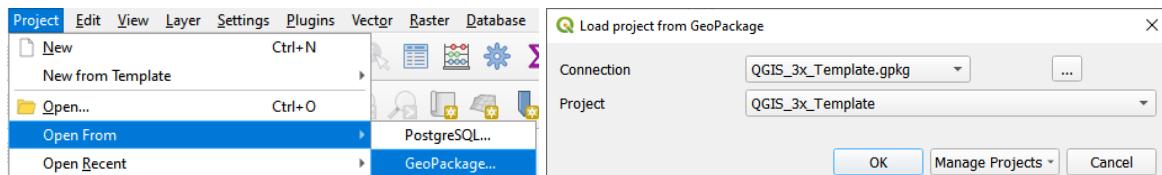


Abbildung 29: Ansicht in QGIS 3.x zum Öffnen der Projektdatei aus einem GEOPACKAGE.

7.3. Attribut-Wertetabellen

Die zentral verwalteten Attribut-Wertetabellen stellen sicher, dass die individuell angelegten Legendeinträge in der Legendentabelle eine Übersetzung in ein standardisiertes System erfahren. Pro Objektklasse und Thema muss dafür auf eine oder mehrere Attribut-Wertetabellen zurückgegriffen werden. Aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der geologischen Themen (z.B. Art der Hierarchisierung) ist es vonnöten, drei Attribut-Wertetabellen (Kap. 7.3.1–7.3.3) zu führen. Die in diesem Paket mitgegebenen Attribut-Wertetabellen spiegeln einen aktuellen Stand der zentral verwalteten Begrifflichkeiten wider. Sie dienen neben der Zusammenstellung der Legendentabelle als a) JOIN-Tabelle für die Objektklassen und b) als Nachschlagewerk für den Bearbeiter.

7.3.1. gba_GENLEG

Die Werte in der gba_GENLEG Tabelle spiegeln die standardisierten Begriffe für die Fachthemen Lithogenetische Einheiten, Geomorphologische Einheiten, Quartäre Phänomene, Strukturklassen und Tektonische Grenzflächen wider. Sie werden für die indirekte Attributierung (Mapping in

Legendentabelle) der Objektklassen *Quart_25_50_Poly*, *Quart_25_50_Punkt*,
Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly, *Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin*,
Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt, *Tektonische_Linien_25_50_Lin*,
Strukturmessung_25_50_Punkt, *Sonstige_Punkte_25_50_Punkt* sowie
Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin verwendet (Tab. 3). Mittels eines JOINs in den erwähnten
Objektklassen wird die GENLEG_ID direkt auch in den Objektklassen mitgeführt. Die Werte in der
gba_GENLEG sind standardisiert und basieren zum Teil auf publizierten Standards. Für die hier
genannten Objektklassen ist die Verwendung der Werte (Begriffe) aus der gba_GENLEG verpflichtend.
Erlaubt ist die Abänderung der Begriffe im Feld LEG_TEXT in der Legendentabelle, jedoch muss fachlich
das Gleiche damit gemeint sein (siehe Kap. 3.4 und 3.5). Für die Attributierung der Objektklassen und
die Zusammenstellung der Legendentabelle sind die Felder „GENLEG_ID“ und „LEG“ ausschlaggebend
(Abb. 30). Alle weiteren Felder dienen zur Orientierung/Sortierung in der gba_GENLEG Tabelle
(Abb. 31).

Tabelle 3: Beschreibung der mitgelieferten Wertetabelle gba_GENLEG.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x
OBJECTID	INTEGER	Unique ID aus dem ArcGIS System	Nachverfolgung aus dem ArcGIS System
GENLEG_ID	MEDIUMINT	ID des GENLEG-Eintrages	ID zur Attributierung in der Legendentabelle, Schlüssel für Wertebziehung in Legendentabelle, ID als JOIN in der Objektklasse angehängt
LEG	TEXT(2147483 647)	kombinierter Text der einzelnen Komponenten des GENLEG Eintrages	Vorlage für LEG_TEXT in Legendentabelle, Wert für Wertebziehung in Legendentabelle
geomorph_einheit	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Geomorphologische Einheiten	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lithogen_einheit	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithogenetische Einheiten	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
phaenomen	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Quartäre Phänomene	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
tekt_einheit	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Tektonische Einheiten	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
tekt_lin	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Tektonische Linien	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
alter_haupt	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Chronologie (Alter)	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
alter_max	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Chronologie (Alter)	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
alter_min	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Chronologie (Alter)	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lith1	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lith2	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lith3	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lith4	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lith5	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lith_strat	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithostratigraphie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
mineral	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Mineralogie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

abbaue	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Abbaue	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
fossil	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Fossilien	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
indikator	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Indikatormineralen	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
sonstige	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Sonstiges	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
hydrogeologie	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Hydrogeologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
lithogen_einheit2	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Lithogenetische Einheiten	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
phaenomen2	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Quartäre Phänomene	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
phaenomen3	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Quartäre Phänomene	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG
struktur	TEXT(255)	Teil des GENLEG-Eintrages – Fachthema Strukturgeologie	zum Sortieren und Suchen in der gba_GENLEG

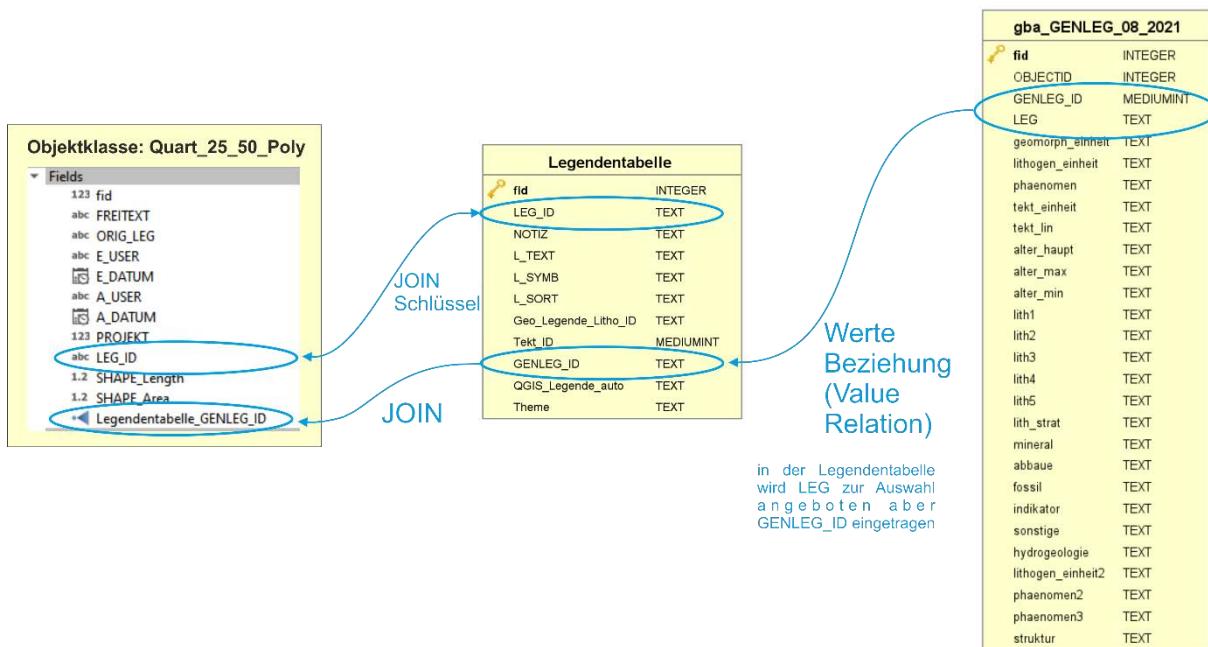


Abbildung 30: Darstellung der Wertbeziehung in der Legendentabelle aus der gba_GENLEG-Tabelle (rechts) sowie des JOINs der GENLEG_ID in die Objektklasse (links) am Beispiel Quart_25_50_Poly.

Q gba_GENLEG_08_2021 — Features Total: 551, Filtered: 551, Selected: 0

	fid	OBJECTID	GENLEG_ID	LEG	geomorph_einheit	lithogen_einheit	phaenomen	tekt_einheit
1	550	550	89	Zerrspalte, Zerrgraben, Pleistozän, Holozän, 89	Zerrspalte, Zerrgraben	NULL	NULL	NULL
2	551	551	1280	Zerrspalte, Zerrgraben, Würm-Spätglazial, Holozän, 1280	Zerrspalte, Zerrgraben	NULL	NULL	NULL
3	549	549	17	Yardang (Windhöcker), Pleistozän, Holozän, 17	Yardang (Windhöcker)	NULL	NULL	NULL
4	547	547	275	Windkanter, Pleistozän, Holozän, 275	Windkanter	NULL	NULL	NULL
5	544	544	38	Whaleback, Pleistozän, Holozän, 38	Whaleback	NULL	NULL	NULL
6	542	542	69	Wall einer Blockgletscherablagerung, Pleistozän, Holozän, 69	Wall einer Blockgletscherablagerung	NULL	NULL	NULL
7	543	543	929	Wall einer Blockgletscherablagerung, Würm-Spätglazial, 929	Wall einer Blockgletscherablagerung	NULL	NULL	NULL
8	532	532	16	Verebnungsfläche, Pleistozän, Holozän, 16	Verebnungsfläche	NULL	NULL	NULL
9	523	523	19	Übergangskegel (Sander), Pleistozän, Holozän, 19	Übergangskegel (Sander)	NULL	NULL	NULL
10	521	521	42	Toteisloch, Pleistozän, Holozän, 42	Toteisloch	NULL	NULL	NULL
11	516	516	61	Toppling (Kippung), Pleistozän, Holozän, 61	Toppling (Kippung)	NULL	NULL	NULL
12	517	517	1453	Toppling (Kippung), Würm-Spätglazial, Holozän, 1453	Toppling (Kippung)	NULL	NULL	NULL

Abbildung 31: Beispiel für Suche und Sortierung: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle gba_GENLEG in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "geomorph_einheit".

7.3.2.gba_TEKT

Die Werte in der gba_TEKT spiegeln die teilweise standardisierten Begriffe für das Fachthema Lithotektonische Einheiten wider. Sie werden für die indirekte Attributierung (Mapping in Legendentabelle) der Objektklassen *Gesteine_Decken_25_50_Poly* und *Gesteine_Becken_25_50_Poly* verwendet. Mittels eines JOINs in den erwähnten Objektklassen wird die TEKT_ID direkt auch in den Objektklassen mitgeführt (Abb. 32). Die Werte in der gba_TEKT sind zum Teil standardisiert. Für die hier genannten Objektklassen ist die Verwendung der Werte (Begriffe) aus der gba_TEKT semi-verpflichtend. Wenn der Bearbeiter/die Bearbeiterin keinen passenden Eintrag in der gba_TEKT findet oder einen neuen Begriff einführen möchte, so ist das in Absprache mit dem Verantwortlichen an der GBA möglich. Für die praktische Umsetzung ist es empfehlenswert, für so einen Fall in der Legendentabelle einen Eintrag ohne Übersetzung in die TEKT_ID zu erstellen. Für die Attributierung der Objektklassen und die Zusammenstellung der Legendentabelle ist das Feld „TEKT_ID“ ausschlaggebend. Alle weiteren Felder dienen zur Orientierung/Sortierung in der gba_TEKT-Tabelle (Tab. 4). Diese ist auf mehreren Ebenen hierarchisch aufgebaut und kann somit zur Suche von Begriffen verwendet werden (Abb. 33).

Tabelle 4: Beschreibung der mitgelieferten Wertetabelle gba_TEKT.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x
OBJECTID	INTEGER	Unique ID aus dem ArcGIS System	Nachverfolgung aus dem ArcGIS System
TEKT_ID	MEDIUMINT	ID des TEKT-Eintrages	ID zur Attributierung in der Legendentabelle, ID als JOIN in der Objektklasse angehängt
NAME	TEXT(255)	Text/Name des TEKT-Eintrages	Legendeneintrag zur TEKT_ID
SUBTYP	TEXT(50)	Thematische Zuordnung des Begriffes	zum Sortieren und Suchen in der gba_TEKT
NOTIZ	TEXT(255)	Notiz für Anmerkungen	Notizen des/der Geologen/in
EBENE0	TEXT(255)	Höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
EBENE1	TEXT(255)	2.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
EBENE2	TEXT(255)	3.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
EBENE3	TEXT(255)	4.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
EBENE4	TEXT(255)	5.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
EBENE5	TEXT(255)	6.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
EBENE6	TEXT(255)	Niedrigste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
HIERARCHIE	TEXT(4000)	Kombinierte Hierarchie aus EBENE0 bis EBENE6	Erstellte Hierarchie zusammengefasst
VATER	MEDIUMINT	direkter Vater in der Hierarchie als TEKT_ID	Vater/Sohn-Beziehung in der gba_TEKT
SORT	MEDIUMINT	Sortierfeld	zum Sortieren in der gba_TEKT

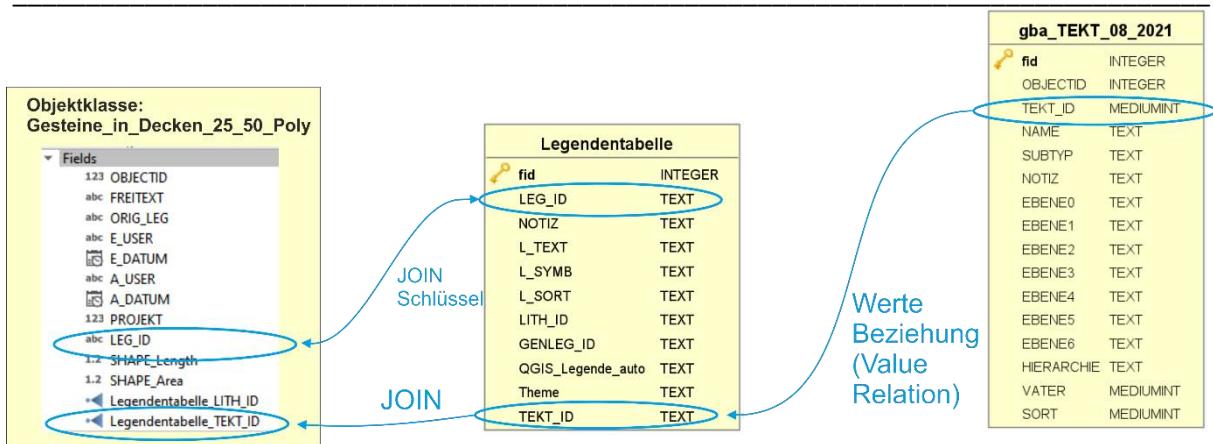


Abbildung 32: Darstellung der Wertbeziehung in der Legendentabelle aus der gba_TEKT-Tabelle (rechts) sowie des JOINS der TEKT_ID in die Objektklasse (links) am Beispiel Gesteine_in_Decken_25_50_Poly.

Ein Screenshot von QGIS zeigt die Tabelle gba_TEKT mit den folgenden Daten:

	fid	OBJECTID	TEKT_ID	NAME	SUBTYP	NOTIZ	EBENE0	EBENE1	EBENE2
16	86	86	7866	Crmel-Decke	Decke	NULL	Alpidisches Orogen	Zentrale Westkarpaten	Gemicum
17	87	87	7867	Veporicum	Tektonische Untereinheit	NULL	Alpidisches Orogen	Zentrale Westkarpaten	Veporicum
18	88	88	7868	Faticum	Deckensystem	NULL	Alpidisches Orogen	Zentrale Westkarpaten	Veporicum
19	89	89	7869	Choc-Decke	Decke	NULL	Alpidisches Orogen	Zentrale Westkarpaten	Veporicum
20	90	90	7870	Vysocka-Decke	Decke	NULL	Alpidisches Orogen	Zentrale Westkarpaten	Veporicum
21	91	91	6212	Pienidische Klippenzone	Tektonische Untereinheit	NULL	Alpidisches Orogen	Zentrale Westkarpaten	Pienidische Klip...
22	70	70	5119	Südalpin	Tektonische Großeinheit	NULL	Alpidisches Orogen	Südalpin	NULL
23	335	335	5240	Sub-Penninikum	Tektonische Großeinheit	NULL	Alpidisches Orogen	Sub-Penninikum	NULL
24	336	336	5803	Modereck-Deckensystem	Deckensystem	NULL	Alpidisches Orogen	Sub-Penninikum	#Sub-Penninik...
25	337	337	5242	Muntanitz-Decke / Muntanitz...	Decke	NULL	Alpidisches Orogen	Sub-Penninikum	#Sub-Penninik...
26	338	338	5243	Ektogitzone	Zone	NULL	Alpidisches Orogen	Sub-Penninikum	#Sub-Penninik...
27	339	339	5245	Gerlos-Zone	Zone	NULL	Alpidisches Orogen	Sub-Penninikum	#Sub-Penninik...
28	340	340	6243	Fleiss-Zone	Zone	NULL	Alpidisches Orogen	Sub-Penninikum	#Sub-Penninik...

Abbildung 33: Beispiel für Suche und Sortierung: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle gba_TEKT in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "EBENE1".

7.3.3.geo_LEGENDER_LITHO

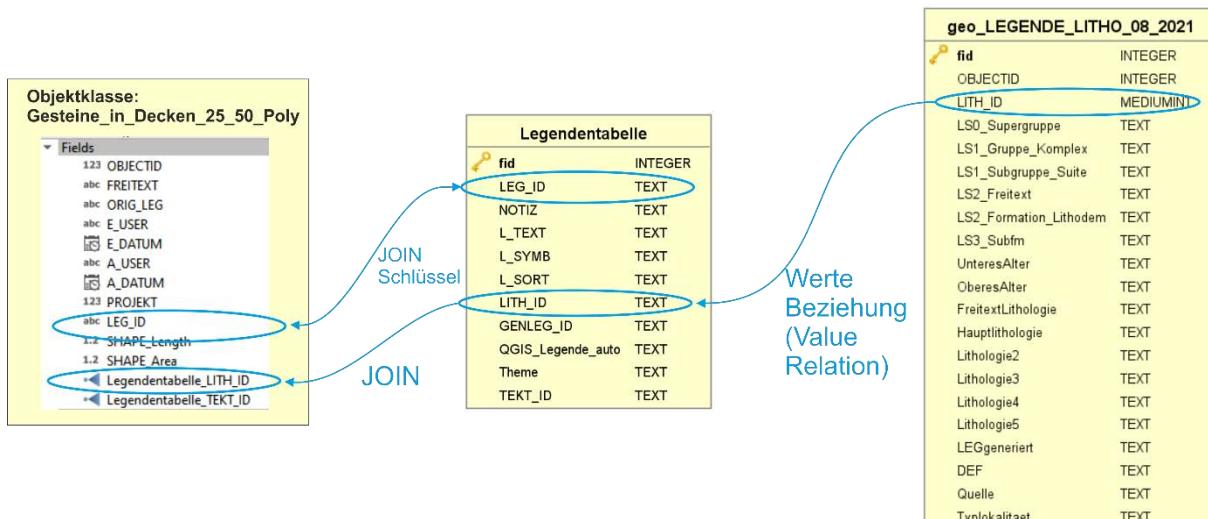
Die Werte in der geo_LEGENDER_LITHO-Tabelle spiegeln die teilweise standardisierten Begriffe für die Fachthemen Lithostratigraphische Einheiten und Lithodemische Einheiten wider. Sie werden für die zusätzliche indirekte Attributierung (Mapping in Legendentabelle) der Objektklassen *Gesteine_Decken_25_50_Poly* und *Gesteine_Becken_25_50_Poly* verwendet. Mittels eines JOINS in den erwähnten Objektklassen wird die LITH_ID direkt auch in den Objektklassen mitgeführt (Abb. 34). Die Werte in der geo_LEGENDER_LITHO sind zum Teil standardisiert. Für die hier genannten Objektklassen ist die Verwendung der Werte (Begriffe) aus der geo_LEGENDER_LITHO semi-verpflichtend. Wenn der Bearbeiter/die Bearbeiterin keinen passenden Eintrag in der geo_LEGENDER_LITHO findet oder einen neuen Begriff einführen möchte, so ist das in Absprache mit dem Verantwortlichen an der GBA möglich. Für die praktische Umsetzung ist es empfehlenswert, für so einen Fall in der Legendentabelle einen Eintrag ohne Übersetzung in LITH_ID zu erstellen. Für die Attributierung der Objektklassen und die Zusammenstellung der Legendentabelle ist das Feld „LITH_ID“ ausschlaggebend. Alle weiteren Felder dienen zur Orientierung/Sortierung in der geo_LEGENDER_LITHO (Tab. 5). Diese ist auf mehreren Ebenen hierarchisch aufgebaut sowie auf Einzelattribute aufgeteilt und kann somit zur Suche von Begriffen verwendet werden (Abb. 35).

Tabelle 5: Beschreibung der mitgelieferten Wertetabelle geo_LEGENDER_LITHO.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung
----------	----------	--------------	------------

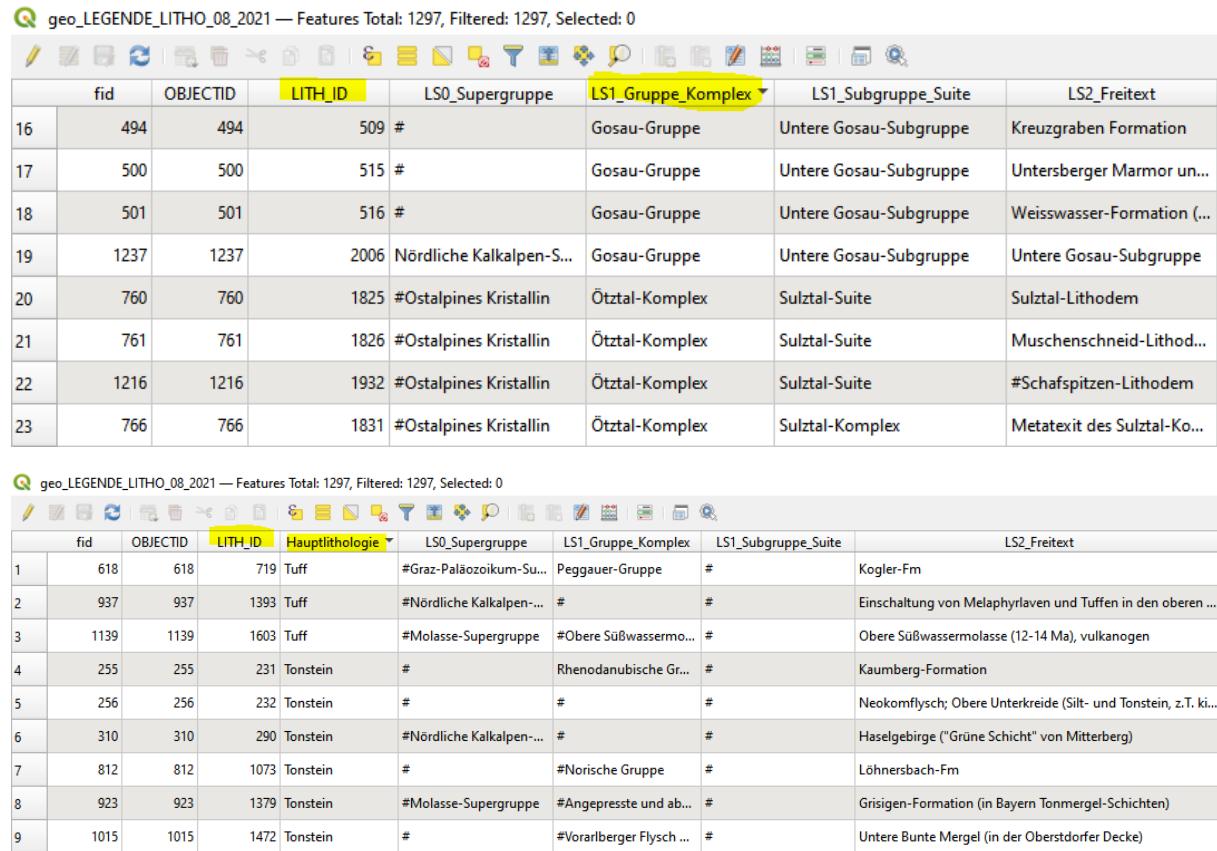
Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x
OBJECTID	INTEGER	Unique ID aus dem ArcGIS System	Nachverfolgung aus dem ArcGIS System
LITH_ID	MEDIUMINT	ID der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	ID zur Attributierung in der Legendentabelle, ID als JOIN in der Objektklasse angehängt
LS0_Supergruppe	TEXT(255)	Höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
LS1_Gruppe_Komplex	TEXT(255)	2.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
LS1_Subgruppe_Suite	TEXT(50)	3.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
LS2_Freitext	TEXT(255)	Freitext für Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	Haupttext Eintrag zur LITH_ID
LS2_Formation_Lithodem	TEXT(255)	4.-höchste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
LS3_Subfm	TEXT(255)	Niedrigste hierarchische Ebene	Erstellung einer Hierarchie
UnteresAlter	TEXT(255)	Unteres Alter der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Alter
OberesAlter	TEXT(255)	Oberes Alter der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Alter
FreitextLithologie	TEXT(255)	Freitext für die Lithologie der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Lithologie
Hauptlithologie	TEXT(255)	Hauptlithologie der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Lithologie
Lithologie2	TEXT(255)	Nebenlithologie der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Lithologie
Lithologie3	TEXT(255)	Nebenlithologie der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Lithologie
Lithologie4	TEXT(255)	Nebenlithologie der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Lithologie
Lithologie5	TEXT(255)	Nebenlithologie der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	zum Sortieren und Suchen nach Lithologie
LEGgeneriert	TEXT(2147483647)	Vom GBA-System generierter Legendenbegriff aus mehreren Feldern	zum Sortieren und Suchen
DEF	TEXT(2147483647)	Wissenschaftliche Definition zur Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	Information zur Definition des Begriffes
Quelle	TEXT(255)	Herkunft der wissenschaftlichen Definition	Information zur Definition des Begriffes
Typokalität	TEXT(255)	Typokalität der Lithostratigraphie/Lithodem-Formation	Information zur Definition des Begriffes



Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

Abbildung 34: Darstellung der Wertbeziehung in der Legendentabelle aus der geo_LEGENDER_LITHO-Tabelle (rechts) sowie des JOINS der LITH_ID in die Objektklasse (links) am Beispiel Gesteine_in_Decken_25_50_Poly.



geo_LEGENDER_LITHO_08_2021 — Features Total: 1297, Filtered: 1297, Selected: 0

	fid	OBJECTID	LITH_ID	LS0_Supergruppe	LS1_Gruppe_Komplex	LS1_Subgruppe_Suite	LS2_Freitext
16	494	494	509 #	Gosau-Gruppe	Untere Gosau-Subgruppe	Kreuzgraben Formation	
17	500	500	515 #	Gosau-Gruppe	Untere Gosau-Subgruppe	Untersberger Marmor un...	
18	501	501	516 #	Gosau-Gruppe	Untere Gosau-Subgruppe	Weisswasser-Formation (...	
19	1237	1237	2006 Nördliche Kalkalpen-S...	Gosau-Gruppe	Untere Gosau-Subgruppe	Untere Gosau-Subgruppe	
20	760	760	1825 #Ostalpines Kristallin	Ötztal-Komplex	Sulztal-Suite	Sulztal-Lithodem	
21	761	761	1826 #Ostalpines Kristallin	Ötztal-Komplex	Sulztal-Suite	Muschenschneid-Lithodem...	
22	1216	1216	1932 #Ostalpines Kristallin	Ötztal-Komplex	Sulztal-Suite	#Schafspitzen-Lithodem	
23	766	766	1831 #Ostalpines Kristallin	Ötztal-Komplex	Sulztal-Komplex	Metatexit des Sulztal-Ko...	

geo_LEGENDER_LITHO_08_2021 — Features Total: 1297, Filtered: 1297, Selected: 0

	fid	OBJECTID	LITH_ID	Hauptlithologie	LS0_Supergruppe	LS1_Gruppe_Komplex	LS1_Subgruppe_Suite	LS2_Freitext
1	618	618	719 Tuff	#Graz-Paläozoikum-Su...	Peggauer-Gruppe	#	Kogler-Fm	
2	937	937	1393 Tuff	#Nördliche Kalkalpen-...	#	#	Einschaltung von Melaphylaven und Tuffen in den oberen ...	
3	1139	1139	1603 Tuff	#Molasse-Supergruppe	#Obere Süßwassermola...	#	Obere Süßwassermolasse (12-14 Ma), vulkanogen	
4	255	255	231 Tonstein	#	Rhenodanubische Gr...	#	Kaumberg-Formation	
5	256	256	232 Tonstein	#	#	#	Neokomflysch; Obere Unterkreide (Silt- und Tonstein, z.T. ki...	
6	310	310	290 Tonstein	#Nördliche Kalkalpen-...	#	#	Haselgebirge ("Grüne Schicht" von Mitterberg)	
7	812	812	1073 Tonstein	#	#Norische Gruppe	#	Löhnersbach-Fm	
8	923	923	1379 Tonstein	#Molasse-Supergruppe	#Angepresste und ab...	#	Grisigen-Formation (in Bayern Tonmergel-Schichten)	
9	1015	1015	1472 Tonstein	#	#Vorarlberger Flysch ...	#	Untere Bunte Mergel (in der Oberstdorfer Decke)	

Abbildung 35: Beispiel für Suche und Sortierung: Oben: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle geo_LEGENDER_LITHO in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "Ls1_Gruppe_Komplex". Unten: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle geo_LEGENDER_LITHO in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "Hauptlithologie".

7.4. Legendentabelle

Wie in Kapitel 3.4 erläutert, wird die Legendentabelle als Bindeglied zwischen Attribut-Wertetabellen und individuellen Begriffen bzw. Arbeitsbegriffen benutzt. In diesem QGIS 3.x-Template werden alle Attributierungen über die Legendentabelle gesteuert. Das bedeutet in der Praxis, dass jeder neue Begriff, der für eine Attributierung in einer der Objektklassen verwendet werden soll, zuerst in der Legendentabelle definiert werden muss. Tab. 6 enthält die einzelnen Felder der Legendentabelle mit den jeweiligen Eigenschaften. Die Legendentabelle ist so aufgebaut, dass neben der „LEG_ID“ in einem vorgegebenen Muster ein „QGIS_Legende_auto“-Text aus verschiedenen Feldern der Tabelle automatisch erzeugt wird („L_SORT“ + „GENLEG_ID“ oder „LITH_ID“ + „L_TEXT“ + „LEG_ID“) und diese dann über eine Wertbeziehung (Abb. 37) zur Attributierung der einzelnen Objektklassen verwendet wird.

Tabelle 6: Beschreibung der Legendentabelle (vgl. Abb. 38).

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	Pflicht	Auswahl
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	Ja (wird automatisch vergeben)	Nein
LEG_ID	TEXT(255)	selbstgewählte 6-stellige ID bestehend aus 3 Buchstaben, die ein Kürzel des Projektes darstellen, sowie 3 Zahlen (z.B. HOL001, HOL132)	Attributierung in Objektklasse, Zusammenstellung des QGIS_Legende_auto-Begriffes	JA	Nein
NOTIZ	TEXT(255)	Notiz	Zusatzinformationen zum Legendeneintrag	Nein	Nein
L_TEXT	TEXT ()	selbstgewählter Legendenbegriff, idealerweise an Vorlagen in den Attribut-Wertetabellen angelehnt	Zusammenstellung des QGIS_Legende_auto-Begriffes	JA	Nein
L_SYMB	TEXT ()	Auswahlfeld für die Geometrie des verwendeten Begriffes (Point, Line, Polygon)	Filter für die betreffende Objektklasse	JA	JA
L_SORT	TEXT(255)	selbstgewählter Sortierungsschlüssel	Sortierung der Legendentabelle, Zusammenstellung des QGIS_Legende_auto-Begriffes	Nein (wird aber empfohlen)	Nein
LITH_ID	TEXT ()	LITH_ID geo_LEGENDER_LITHO	Übersetzung in standardisiertes System, Zusammenstellung des QGIS_Legende_auto-Begriffes	Ja, am Ende des Projektes	Ja (geo_LEGENDER_LITHO)
GENLEG_ID	TEXT ()	GENLEG_ID aus gba_GENLEG	Übersetzung in standardisiertes System, Zusammenstellung des QGIS_Legende_auto-Begriffes	Ja, am Ende des Projektes	Ja (als GENLEG-Begriff als Wertbeziehung aus gba_GENLEG)

QGIS_Legende_auto	TEXT(800)	automatisch erstellter Legendeneintrag (Vorlage: „L_SORT + GENLEG_ID oder LITH_ID + L_TEXT + LEG_ID“)	Attributierung in Objektklasse über Wertbeziehung mit LEG_ID	Ja (wird automatisch vergeben)	Nein
Theme	TEXT()	Auswahlfeld für das Thema des verwendeten Begriffes (Gesteine in Decken, Gesteine in Becken, Struktur, Quartär, Geomorphologie, Sonstiges)	Filter für die betreffende Objektklasse	JA	JA
TEKT_ID	TEXT()	TEKT_ID aus gba_TEKT	Übersetzung standardisiertes System	Ja, am Ende des Projektes	Ja (gba_TEKT)

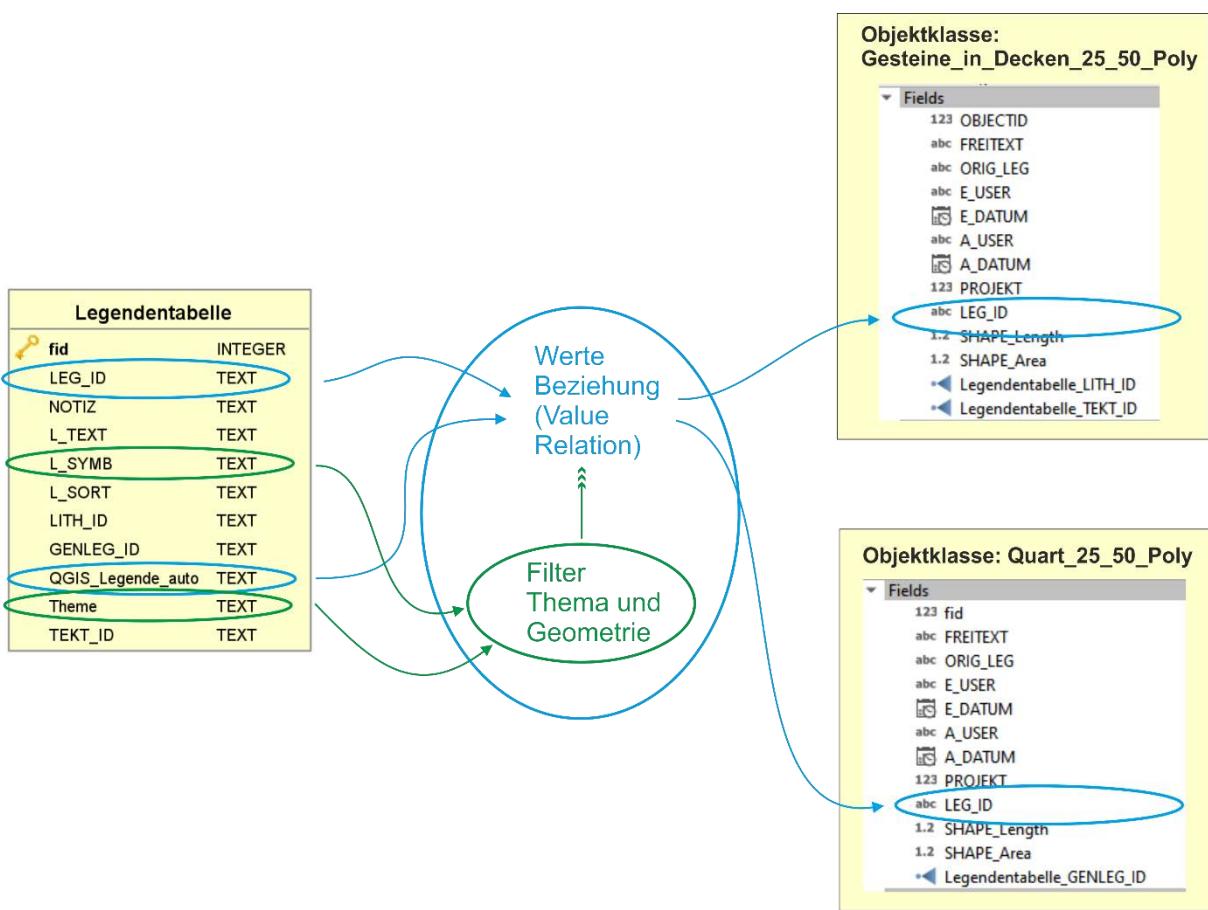


Abbildung 36: Darstellung der Wertbeziehung der Felder "LEG_ID" (Schlüssel) und "QGIS_Legende_auto" (Wert) sowie der Anwendung der Filterfelder „L_SYMB“ und „Theme“ von der Legendentabelle in die jeweiligen Objektklassen (hier mit den Beispielen Gesteine_in_Decken_25_50_Poly und Quart_25_50_Poly).

7.4.1. Hinzufügen eines neuen Begriffes in die Legendentabelle

Um einen Begriff (Wert) in die Legendentabelle hinzuzufügen, muss diese geöffnet (Open Attribute Table) und bearbeitbar (Toggle Editing Mode) gemacht werden. Mit Klick auf Add Feature kann ein neuer Eintrag hinzugefügt werden (Abb. 37).

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

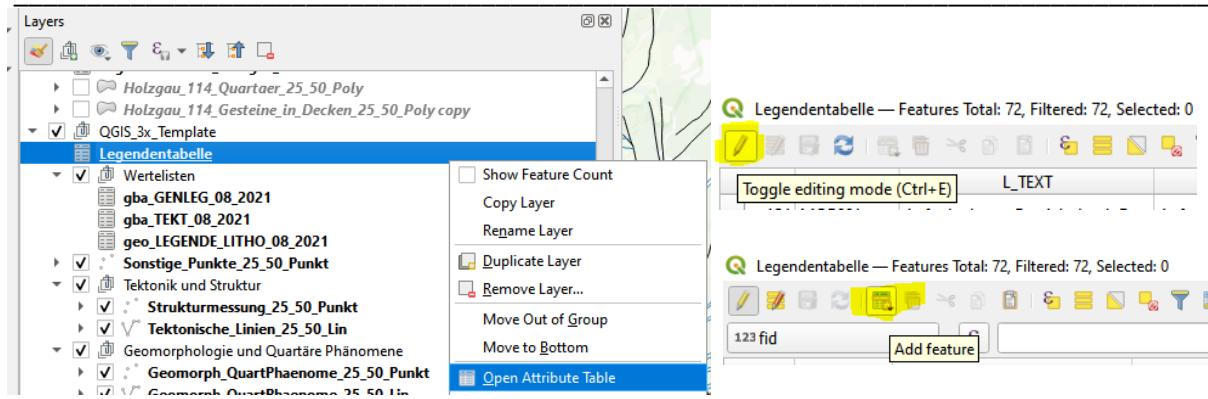


Abbildung 37: Ansicht in QGIS 3.x: Öffnen der Legendentabelle, Bearbeitung einschalten und neuen Eintrag hinzufügen.

Die Mindestanforderung an einen neuen Begriff sind eine selbstgewählte 6-stellige *LEG_ID* sowie ein selbstgewählter *L_TEXT* und die Auswahl der Geometrie im Feld *L_SYMB* sowie die Auswahl des Themas im Feld *Theme*. Die Eingabe eines Sortierschlüssels im Feld *L_SORT* ist empfohlen. Bei der Wahl des *L_TEXT* sollte sich so eng wie möglich an den Listen gba_GENLEG, geo_LEGENDER_LITHO bzw. gba_TEKT orientiert werden. Jeder Eintrag braucht am Ende eines Projektes die Übersetzung per *GENLEG_ID* oder *LITH_ID* mit *TEKT_ID* in die GBA Nomenklatur/Standards (Abb. 38).

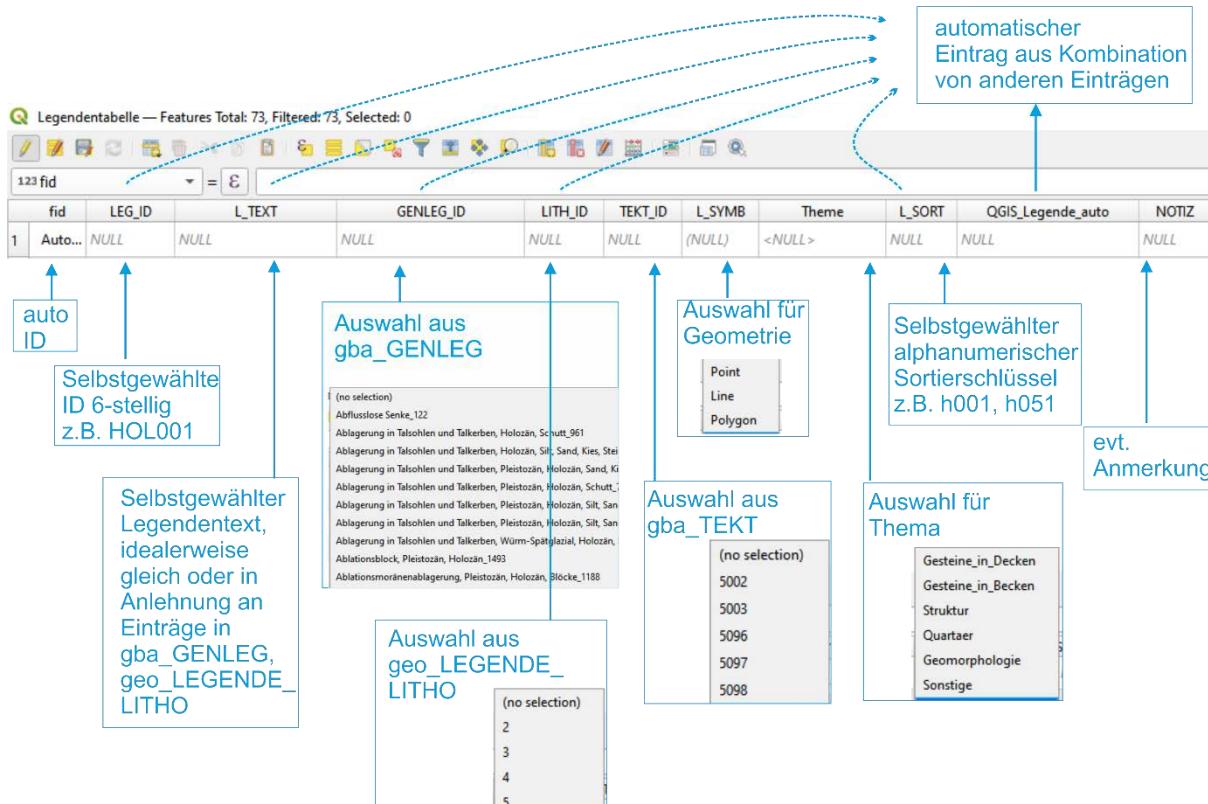


Abbildung 38: Erläuterung der einzelnen Felder in der Legendentabelle.

7.4.2. Beispiele für Einträge in der Legendentabelle

a) Begriff in *L_TEXT* und *gba_GENLEG* ident:

Eintrag HOL209, Objektklasse Quartär_25_50_Poly (*L_SYMB* = Polygon und *Theme* = Quartaer); *L_TEXT* fast 1:1 aus *GENLEG_ID* übernommen (Abb. 39)

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

fid	LEG_ID	L_TEXT	GENLEG_ID	LITH_ID	TEKT_ID	L_SYMB	Theme	L_SORT	
31	78	HOL209	Hangablagerung; Schutt, Blöcke	Hangablagerung, Pleistozän, Holozän, Schutt, Blöcke_1167	0	0	Polygon	Quartaer	h018a
QGIS_Legende_auto				NOTIZ					
h018a_1167_Hangablagerung; Schutt, Blöcke_(HOL209)				NULL					

Abbildung 39: Eintrag HOL209 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.

b) Begriff in L_TEXT abgeändert von gba_GENLEG:

Eintrag HOL225, Objektklasse Quartär_25_50_Poly (L_SYMB = Polygon und Theme = Quartaer); L_TEXT abgeändert und mit Spezialinformation („Lechterrassen“) beschrieben, GENLEG_ID ist dazu der allgemeine Begriff (Abb. 40)

fid	LEG_ID	L_TEXT					GENLEG_ID
92	HOL225	"Lechterrassen"; Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies (im Lechtal) t.w. als Terrassen ausgebildet		Schwemmfächer, Würm-Spätglazial, Holozän, Silt, Sand, Kies_866			
LITH_ID	TEKT_ID	L_SYMB	Theme	L_SORT	QGIS_Legende_auto	NOTIZ	
0	0	Polygon	Quartaer	h031a	h031a_866_"Lechterrassen"; Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies (im Lechtal) t.w. als Terr...	NULL	

Abbildung 40: Eintrag HOL225 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.

c) Begriff in L_TEXT abgeglichen auf LITH_ID und TEKT_ID:

Eintrag HOL204, Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly (L_SYMB = Polygon und Theme = Gesteine_in_Decken); L_TEXT aus geo_LEGENDE_LITHO abgewandelt übernommen und mit LITH_ID aus geo_LEGENDE_LITHO und TEKT_ID aus gba_TEKT abgeglichen (Abb. 41).

fid	LEG_ID	L_TEXT					GENLEG_ID	LITH_ID	TEKT_ID	L_SYMB	Theme	L_SORT					
8	HOL204	Adnet-Formation (roter knolliger Kalkstein und Mergelstein; Sinemurium - Pliensbachium)					(0)	1999	5147	Polygon	Gesteine_in_Decken	h057					
QGIS_Legende_auto										NOTIZ							
h057_1999_Adnet-Formation (roter knolliger Kalkstein und Mergelstein; Sinemurium - Pliensbachium)_(HOL204)										NULL							

Abbildung 41: Eintrag HOL204 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.

d) Begriff in L_TEXT noch nicht in gba_GENLEG vorhanden:

Eintrag HOL236, Objektklasse Quartär_25_50_Poly (L_SYMB = Polygon und Theme = Quartaer), Eintrag in gba_GENLEG noch nicht vorhanden (Gleitmasse im Verband als Begriff vorhanden aber nicht mit der Spezifikation „Felsschollen aus Oberräthkalk“). Kann trotzdem schon im Template verwendet werden. Hinweis: in QGIS_Legende_auto ist statt der GENLEG_ID „###“ als Platzhalter eingefügt (Abb. 42).

fid	LEG_ID	L_TEXT					GENLEG_ID	LITH_ID	TEKT_ID	L_SYMB	Theme	L_SORT					
103	HOL236	Gleitmasse im Verband; Felsschollen aus Oberräthkalk					NULL	NULL	0	Polygon	Quartaer	h020c					
QGIS_Legende_auto										NOTIZ							
h020c_###_Gleitmasse im Verband; Felsschollen aus Oberräthkalk_(HOL236)										gehört eingeführt in GENLEG...							

Abbildung 42: Eintrag HOL236 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.

7.4.3. Aktualisierung der Legende in der Symbolik

Nachdem ein neuer Begriff in der Legendentabelle hinzugefügt wurde, muss dieser zumindest einmal zur Attributierung benutzt werden damit dieser in der Symbolik (Layer Styling) und in der Legende in der Layeransicht auch angezeigt werden kann.

7.4.4. Beispiel für die Aktualisierung der Legende in der Symbolik

a) Ausgangssituation

Objektklasse Geomorph_QuartPhaenomene_25_50_Lin mit folgenden Einträgen (Abb. 43).

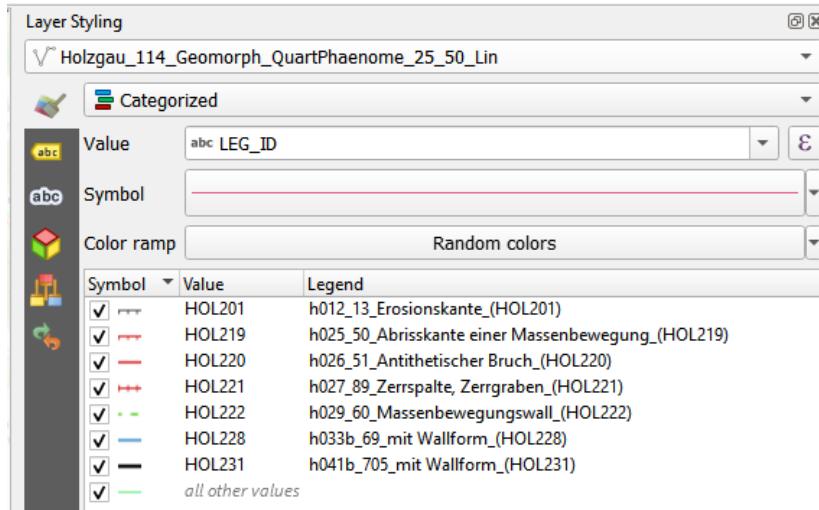


Abbildung 43: Die Symbolik Legende des Layers Geomorph_QuartPhaenomene_25_50_Lin bevor ein neuer Begriff in der Legendentabelle hinzugefügt wurde.

b) Hinzufügen eines Begriffes in der Legendentabelle

Hinzufügen des Begriffes „Flute“ in der Legendentabelle (Abb. 44).

fid	LEG_ID	L_TEXT	GENLEG_ID	LITH_ID	TEKT_ID	L_SYMB	Theme	L_SORT▲	QGIS_Legende_auto	NOTIZ
112	HOL235	Flute	Flute, Pleistozän, Holozän_41	NULL	NULL	Line	Geomorphologie	h044	h044_41_Flute_(HOL235)	NULL

Abbildung 44: Ansicht des hinzugefügten Begriffes "Flute" in der Legendentabelle.

c) Attributieren eines Objektes mit dem neuen Begriff

Neues Zeichnen oder Umattributieren eines bestehenden Objektes (Abb. 45).

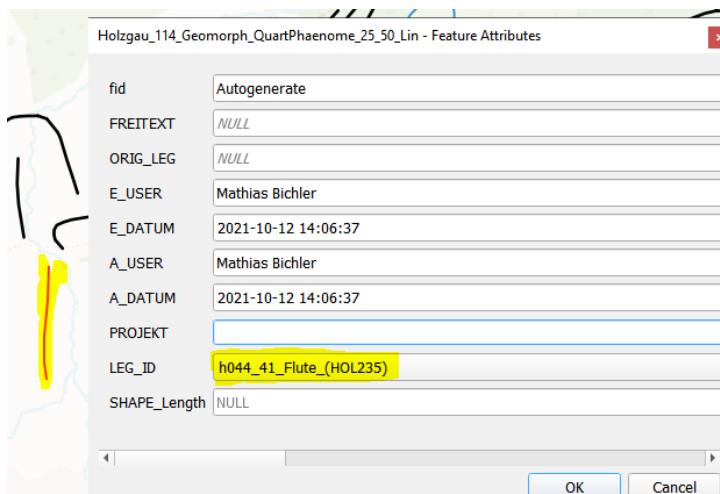


Abbildung 45: Ansicht des Attribut Eingabefensters in QGIS 3.x. Attributieren mit neuem Begriff "Flute" aus Legendentabelle.

d) Aktualisieren der Symbolik

Nach der Verwendung des Begriffes in der Attributierung kann in der Symbolik-Legende mit Klassifizieren (Classify) der neue Eintrag hinzugefügt und symbolisiert werden (Abb. 46).

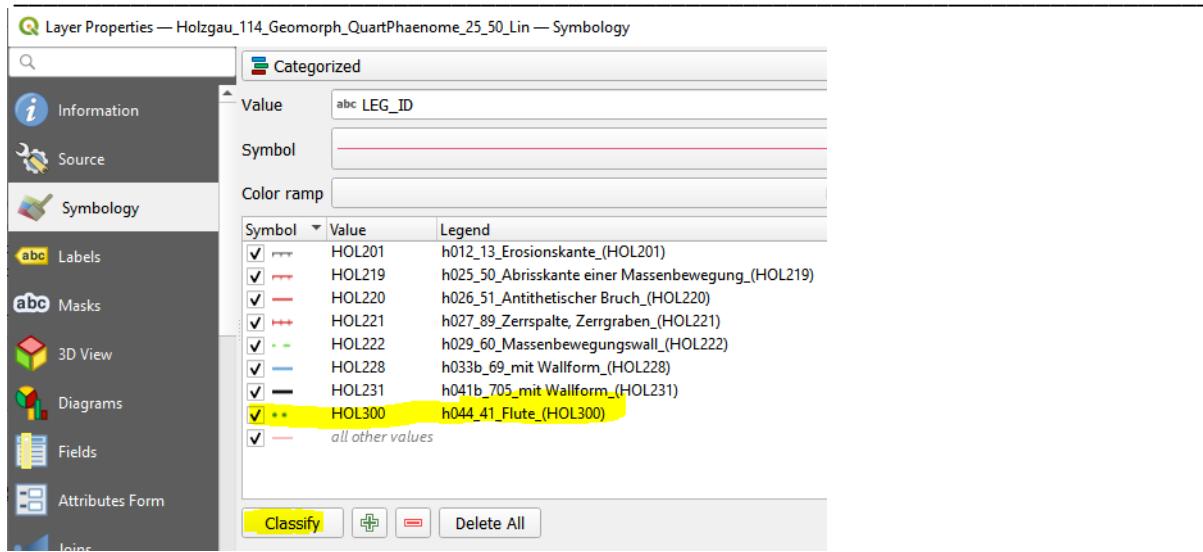


Abbildung 46: Aktualisierung der Symbolik Legende durch Klick auf "Classify".

7.4.5. Personalisierung des QGIS_Legende_auto-Begriffes

Wenn die voreingestellte automatische Zusammenstellung des QGIS_Legende_auto-Begriffes nicht gefällt oder als nicht praktisch angesehen wird, kann dieser adaptiert werden. Der Befehl der Zusammenstellung wird in *Legendentabelle – Layer Properties -> Attributes Form -> Defaults* eingestellt (Abb. 47) und lautet: `"L_SORT" + ' +CASE WHEN "GENLEG_ID" IS NOT NULL AND GENLEG_ID <> '0' THEN to_string(GENLEG_ID) WHEN "LITH_ID" IS NOT NULL THEN to_string(LITH_ID) ELSE '###' END +' '+ "L_TEXT" + ('+ "LEG_ID" + ')'`. Durch Verändern der Feldnamen in den „“ kann z.B. die Reihenfolge der anzugezeigenden Felder geändert werden.

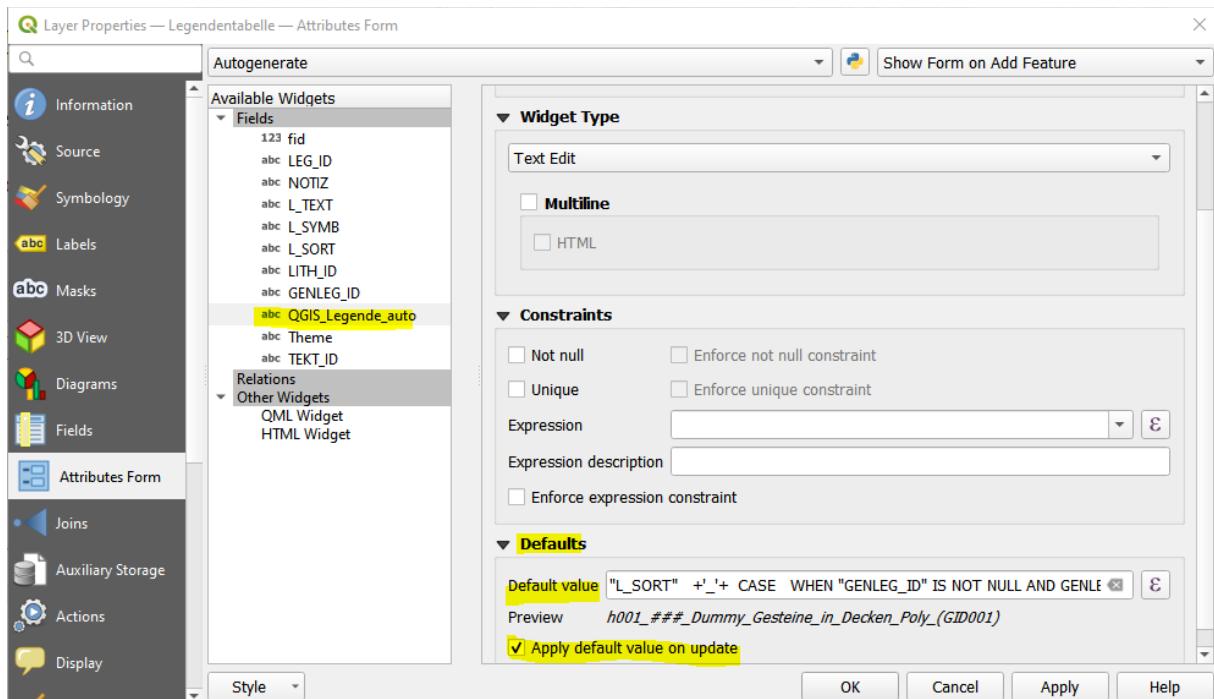
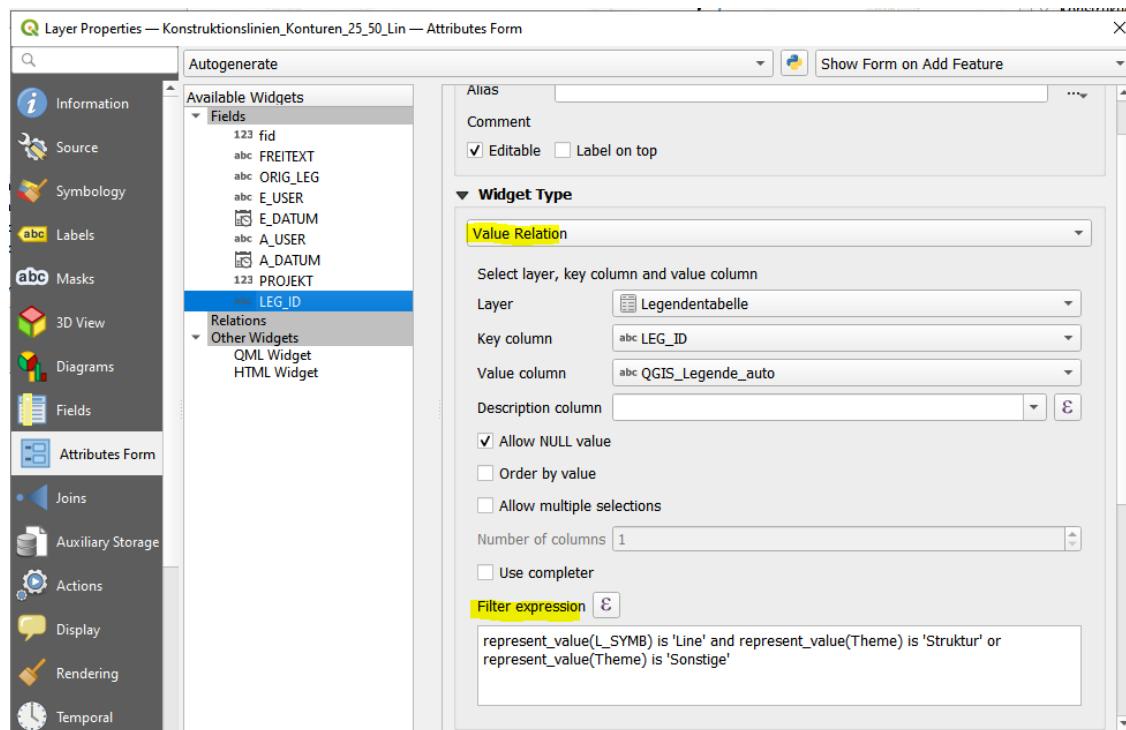


Abbildung 47: Ansicht der Layer Properties / Attributes Form mit der automatischen Generierung des QGIS_Legende_auto-Wertes über den Befehl Default mit den Feldern „L_SORT“ + „GENLEG_ID“ oder „LITH_ID“ + „L_TEXT“ + „LEG_ID“.

7.5. Objektklassenbeschreibung

Nachfolgend werden die Objektklassen mit ihren Attributen und deren Beschreibung erläutert. Zur Veranschaulichung werden Beispiele aus dem Projekt Holzgau 114 gezeigt. Um die Attributierung möglichst einfach zu halten, ist es nur nötig, beim Digitalisieren das Feld LEG_ID auszufüllen. Die LEG_ID referenziert dabei über eine Wertebziehung (Value Relation) auf die Legendentabelle mit LEG_ID als Schlüssel (Key) und QGIS_Legende_auto als Wert (Value). Alle weiteren verpflichtenden Attributierungen (GENLEG_ID, LITH_ID, TEKT_ID) werden über die Legendentabelle als JOIN zu den Objektklassen mitgeführt. Damit beim Attributieren nur die Werte angezeigt werden, die zur jeweiligen Objektklasse zugehörig sind (in der Legendentabelle werden alle Werte für alle Objektklassen gemeinsam verwaltet), wird ein Filterausdruck (Filter expression) verwendet, der die Auswahl auf eine Geometrie (Punkt, Linie, Polygon) und ein Thema (Gesteine in Decken, Gesteine in Becken, Quartär, Geomorphologie, Sonstige) beschränkt (Abb. 48 oben). In den folgenden Erläuterungen der einzelnen Objektklassen wird eine kurze Zusammenfassung über das fachliche Thema der Objektklassen sowie die Beschreibung der Objektklassen-Felder in tabellarischer Form gegeben. Die Information in den letzten 3 Spalten (automatisch, Widget Type, Filter) bezieht sich hierbei auf die Einstellungen (Layer Properties) und den Reiter *Attributes Form* mit den jeweiligen Befehlen für die betreffenden Felder (z.B. E_USER – Default value: @user_full_name erzeugt als Wert automatisch den angemeldeten Benutzer (Abb. 48 unten)).



Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

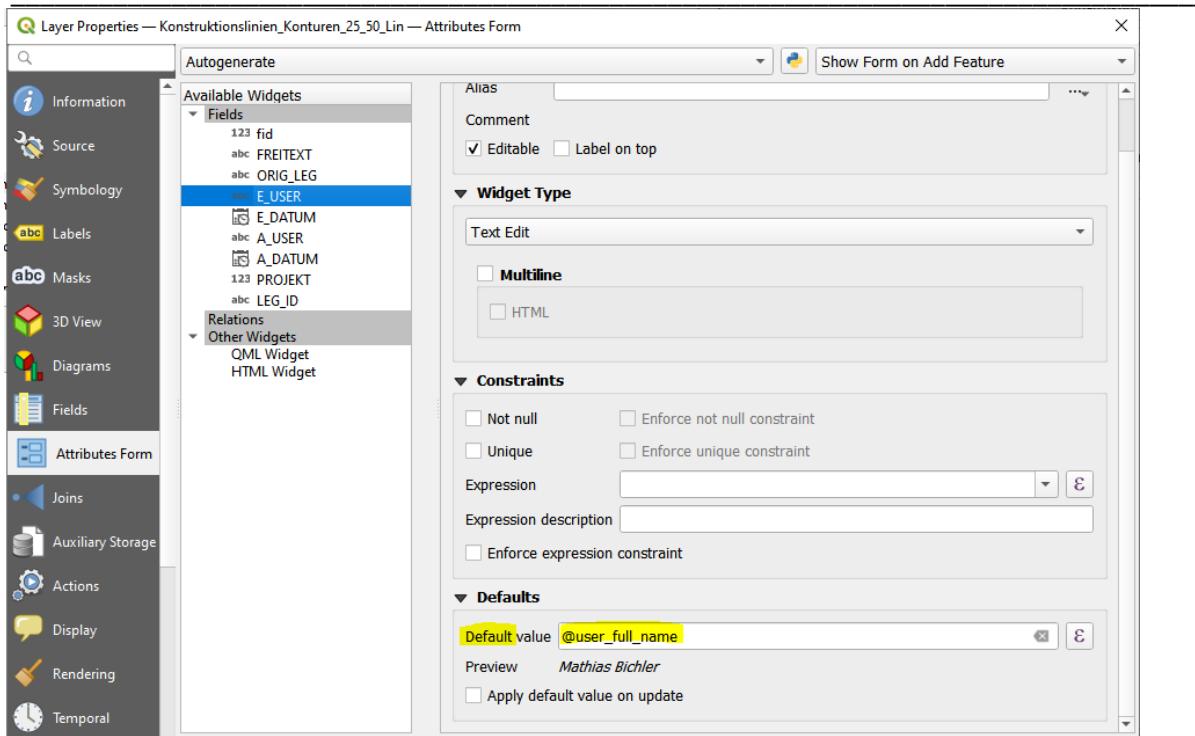


Abbildung 48: Beispiele für Einstellungen im Attributes Form-Reiter der jeweiligen Objektklasse. Die Einstellungen sind in den tabellarischen Erläuterungen der Objektklassen nachvollziehbar.

7.5.1. Voreinstellungen im Template

Für einige Objektklassen werden auch in unterschiedlichsten Projekten immer die gleichen Attribute verwaltet (z.B. Tektonische_Linien_25_50_Lin oder Strukturmessung_25_50_Punkt). Einige andere Attribute in anderen Objektklassen sind auch für alle Projekte gültig und sehr häufig (z.B. Umrandung eines Massenbewegungskörpers in der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly). Um dem Benutzer dieses Templates Arbeit abzunehmen, wurden diese Einträge schon standardisiert in die Legendentabelle mitaufgenommen (Abb. 49) und als voreingestellte Symbolik im QGIS_3x_Template.gpkg abgespeichert (Abb. 50). Bei den Erläuterungen zu den jeweiligen Objektklassen werden die Voreinstellungen mitaufgezählt.

Legendentabelle — Features Total: 72, Filtered: 72, Selected: 0								
fid	LEG_ID	L_TEXT	GENLEG_ID	L_SYMBOL	Theme	L_SORT	QGIS_Legende_auto	
19	172	MOR100	Tiefgreifend aufgelockerter Fels	Tiefgreifend aufgelockerter...	Polygon	Geomorphologie	h150	h150_87_Tiefgreifend aufgelockerter Fels_(MOR100)
20	173	MOR101	Tiefgreifende Verwitterung	Tiefgreifende Verwitterung...	Polygon	Geomorphologie	h151	h151_1166_Tiefgreifende Verwitterung_(MOR101)
21	174	MOR102	Umrandung eines Massenbewegungsk... ...s	Umrandung eines Massenb...	Polygon	Geomorphologie	h152	h152_119_Umrandung eines Massenbewegungskörpers_(MOR102)
22	175	MOR103	Moor	Moor_846	Polygon	Geomorphologie	h153	h153_846_Moor_(MOR103)
23	176	MOR104	Permafrostverwitterung	Permafrostverwitterung_149	Polygon	Geomorphologie	h154	h154_149_Permafrostverwitterung_(MOR104)

Abbildung 49: Beispiele für die mitgelieferten Werte der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly.

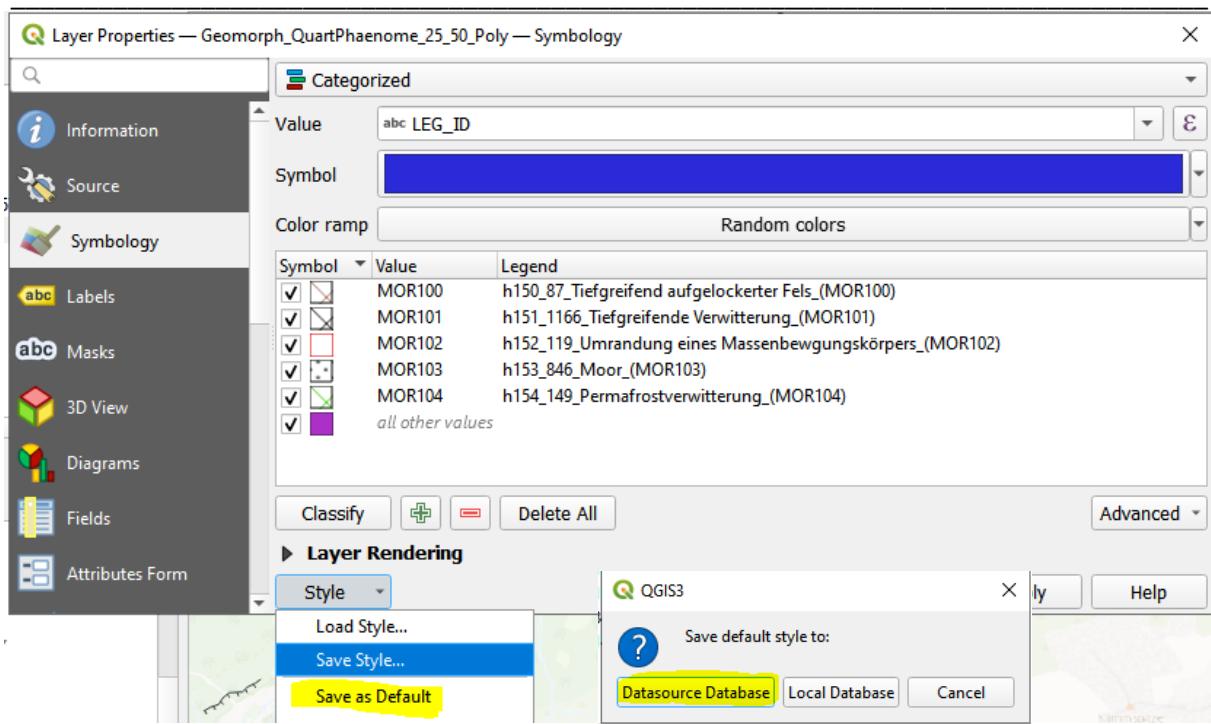


Abbildung 50: Beispiel für die Symbolisierung der mitgelieferten Werte der Objektklasse *Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly* und deren Speicherung als "Default" Symbolik im *QGIS_3x_Template.gpkg*.

7.5.2. Attributierung Beispiel

Folgender Auszug (Abb. 51) zeigt einen Teil der mitgelieferten Einträge in der Legendentabelle für das Thema Geomorphologie und die Geometrien Point und Line. Durch die Filterkombination werden im Attributierungsfenster in QGIS 3.x nur die jeweils passenden Einträge angeboten (Abb. 52).

LEG_ID	L_TEXT	GENLEG_ID	L_SYMB	L_SORT	QGIS_Legende_auto	Theme
7 MOR007	Doline	Doline, Pleistozän, Holozän_64	Point	h056	h056_64_Doline_(MOR007)	Geomorphologie
8 MOR008	Höhle	Höhle, Pleistozän, Holozän_74	Point	h057	h057_74_Höhle_(MOR008)	Geomorphologie
9 MOR009	Rundhocker	Rundhöcker, Pleistozän, Holozän_37	Point	h058	h058_37_Rundhöcker_(MOR009)	Geomorphologie
10 MOR010	Paläoboden	Paläoboden_1245	Point	h059	h059_1245_Paläoboden_(MOR010)	Geomorphologie
11 MOR050	Erosionskante	Erosionskante, Pleistozän, Holozän_13	Line	h100	h100_13_Erosionskante_(MOR050)	Geomorphologie
12 MOR051	Terrassenkante	Terrassenkante, Pleistozän, Holozän_15	Line	h101	h101_15_Terrassenkante_(MOR051)	Geomorphologie
13 MOR052	End- und Seitenmoränenwall	End- und Seitenmoränenwall, Pleistozän, Holozän_26	Line	h102	h102_26_End- und Seitenmoränenwall_(MOR052)	Geomorphologie
14 MOR053	Abrisskante einer Massenbeweg...	Abrisskante einer Massenbewegung, Pleistozän, Holozän_50	Line	h103	h103_50_Abrisskante einer Massenbewegung_(MOR053)	Geomorphologie
15 MOR054	Antithetischer Bruch	Antithetischer Bruch, Pleistozän, Holozän_51	Line	h104	h104_51_Antithetischer Bruch_(MOR054)	Geomorphologie
16 MOR055	Zerrspalte, Zerrgraben	Zerrspalte, Zerrgraben, Pleistozän, Holozän_89	Line	h105	h105_89_Zerrspalte, Zerrgraben_(MOR055)	Geomorphologie

Abbildung 51: Auszug aus der mitgelieferten Legendentabelle (Hinweis: einige Felder sind zur besseren Darstellung ausgeblendet).

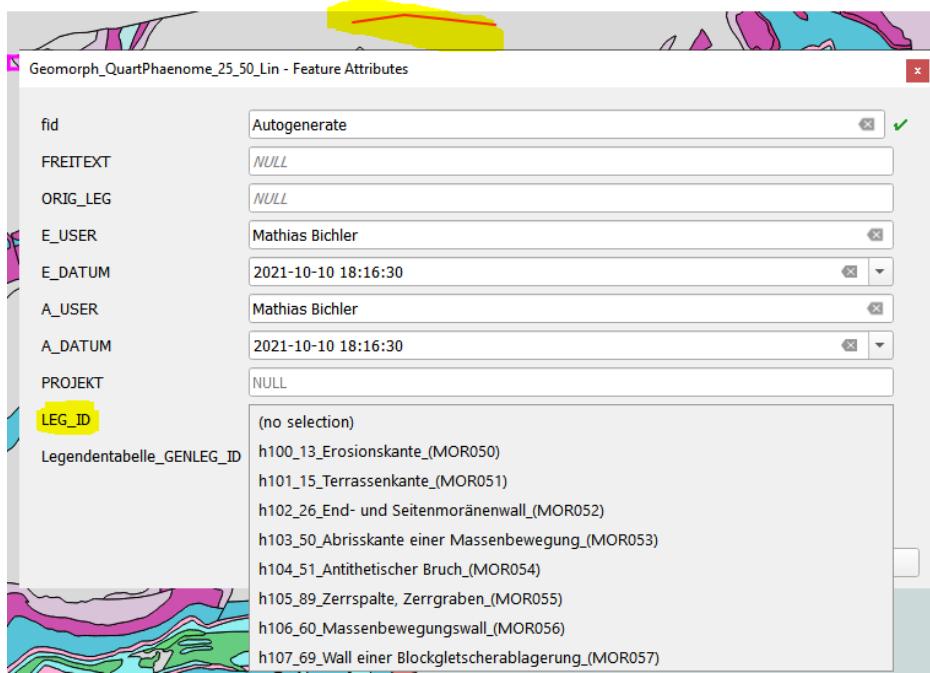


Abbildung 52: Attributierung einer Linie in der Objektklasse *Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin* mit der Auswahl "QGIS_Legende_auto" (über Wertbeziehung und Filter) für das Feld "LEG_ID".

7.5.3. Beispiele am Blatt Holzgau 114

Zur besseren Veranschaulichung der einzelnen Objektklassen werden Ausschnitte aus dem Blatt Holzgau 114 (Lage: Abb. 53) gezeigt.



Abbildung 53: Lage des Blattes Holzgau 114 im nordwestlichen Tirol. Bildschirmsicht aus ArcGIS 10 mit Basemap „Terrain mit Beschriftung“.

7.5.4 Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin

In der „klassischen“ Methode der Erstellung von geologischen Karten spielen Kontakte zwischen unterschiedlichen geologischen Einheiten eine wesentliche Rolle. Man startet immer mit dem Zeichnen von lithologischen, lithostratigraphischen, tektonischen oder anderen Kontakten (nach Compton, 1962). Dieses altbewährte Prinzip ist auch heute noch gültig und daher wird dringend angeraten, die zur Verfügung gestellte Objektklasse „Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin“ (Tab. 7) zu verwenden, um daraus die zu unterst liegende Objektklasse „Gesteine_Decken_25_50_Poly“ sowie die Objektklasse „Tektonische_Linien_25_50_Lin“ abzuleiten. Durch diese Herangehensweise werden einige topologische Erfordernisse der Objektklassen garantiert: „Gesteine_Decken_25_50_Poly“ darf keine Lücken und keine Überlagerungen haben. Wenn „Tektonische_Linien_25_50_Lin“ auch eine Grenze zwischen den Polygonen von „Gesteine_Decken_25_50_Poly“ darstellt, müssen diese beiden Linien genau übereinanderliegen.

Tabelle 7: Beschreibung der Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3

Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layer Styling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation - Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende_auto	JA - represent_value(L_SYMBOL) is 'Line' and represent_value(Theme) is 'Struktur' or represent_value(Theme) is 'Sonstige'
SHAPE_Length	REAL	Länge der Linie in m	Information über die Länge der Linie	JA default: \$length	Text Edit	Nein

7.5.4.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Folgende Werte werden in der Legendentabelle und als „Default“-Symbolisierung im Template mitgeliefert (Abb. 54).

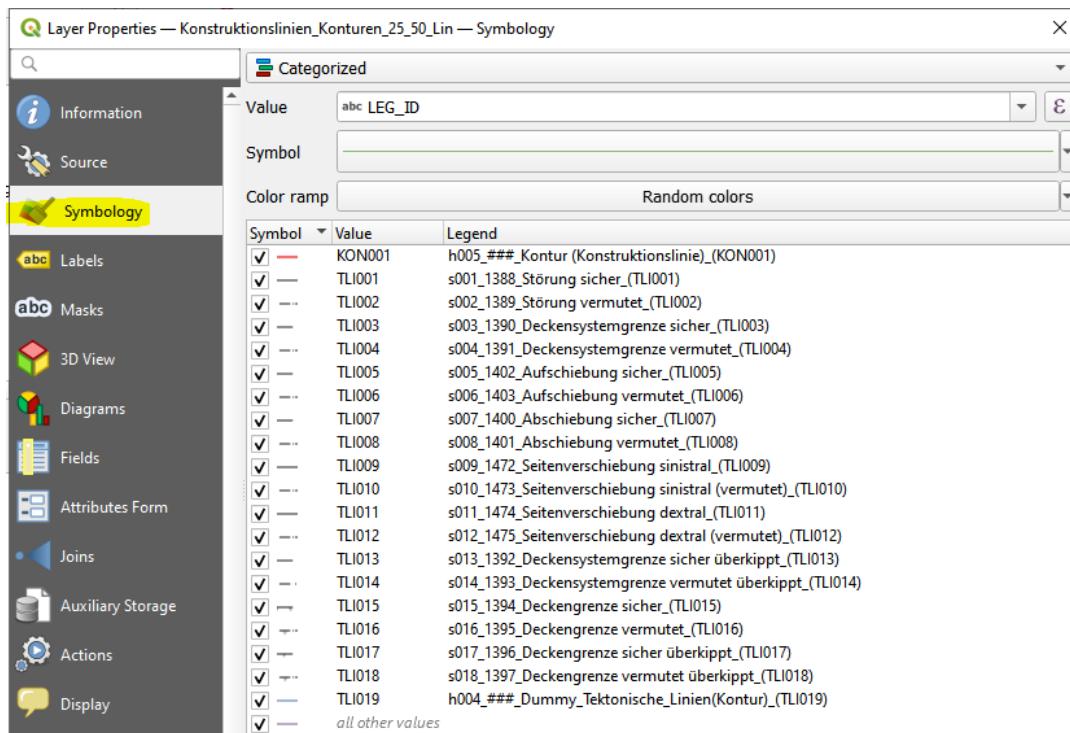
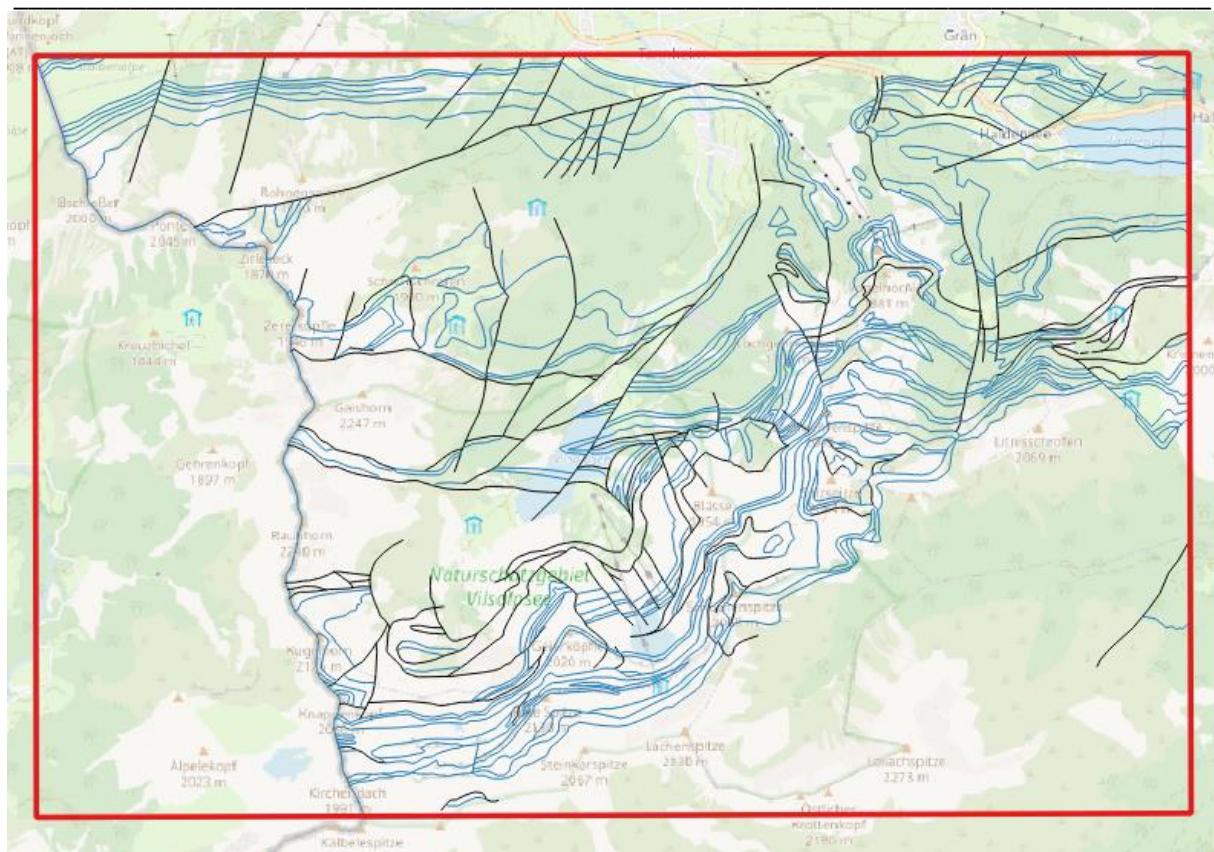


Abbildung 54: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin.

7.5.4.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 55) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.



- ▼ **Holzgau_114_Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin_3**
 - h149_1388_Störung sicher_(HOL081)
 - h150_1389_Störung vermutet_(HOL082)
 - h153_1402_Aufschiebung sicher_(HOL085)
 - h155_1400_Abschiebung sicher_(HOL087)
 - h005_###_Kontur (Konstruktionslinie)_ (KON001)

Abbildung 55: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114. Tektonische Kontakte sind schwarz und geologischen Konturen (in diesem Fall Grenzen zwischen lithostratigraphischen Einheiten) sind blau dargestellt.

7.5.5. Gesteine_Decken_25_50_Poly

Beinhaltet lithostratigraphische und lithodemische Einheiten, welche von einem Gebirgsbildungsprozess erfasst wurden und tektonischen Decken zugeordnet werden können. Idealerweise wird die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly aus der Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin abgeleitet. Der Befehl in QGIS 3.x ist dafür: *Processing Toolbox -> Vector Geometry -> Polygonize*. Danach werden die so entstandenen Polygone in Gesteine_Decken_25_50_Poly mit Copy – Paste kopiert. Topologische Anforderungen: Keine Lücken (must not have gaps) und keine Überlappungen (must not overlap).

Tabelle 8: Beschreibung der Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation - Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende_auto	JA - represent_value(L_SYMBOL) is 'Polygon' and represent_value(Theme) is 'Gesteine_in_Decken'

SHAPE_Length	REAL	Umfang des Polygons in m	Information über den Umfang	JA default: \$perimeter	Text Edit	Nein
SHAPE_Area	REAL	Fläche des Polygons in m ²	Information über die Fläche	JA default: \$area	Text Edit	Nein
JOIN Legendentabelle_LITH_ID	TEXT	LITH_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-
JOIN Legendentabelle_TEKT_ID	TEXT	TEKT_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.5.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden keine Werte im Template mitgeliefert. Es wird aber ein Dummy-Eintrag zur Verfügung gestellt (Abb. 56).

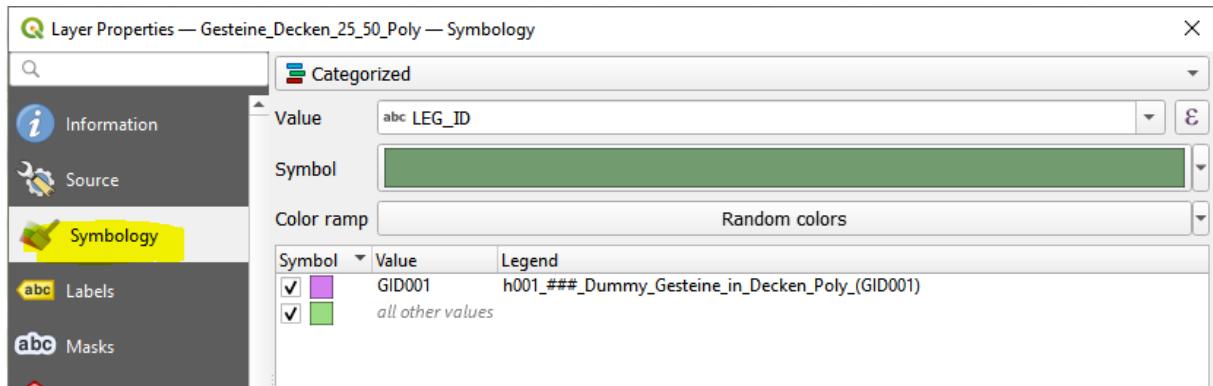


Abbildung 56: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly.

7.5.5.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 57) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
 Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

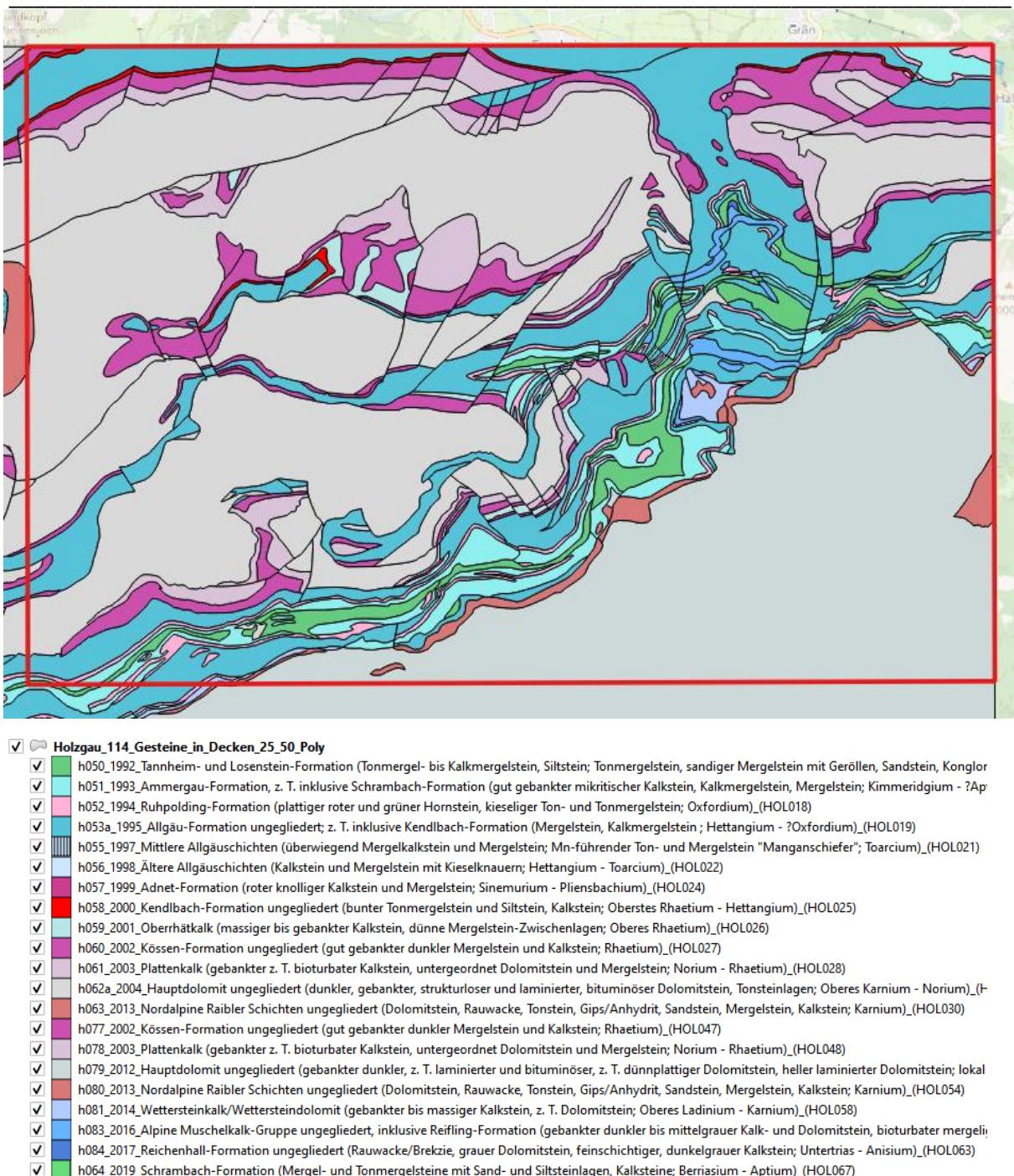


Abbildung 57: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.6. Gesteine_Becken_25_50_Poly

Beinhaltet lithostratigraphische Einheiten, welche nicht von einem Gebirgsbildungsprozess erfasst wurden und Becken zugeordnet werden können. Topologische Anforderungen: Keine Überlappungen (must not overlap).

Tabelle 9: Beschreibung der Objektklasse Gesteine_Becken_25_50_Poly.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamens, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu AttributWertetabellen	Nein	Value Relation -Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende_auto	JA - represent_value(L_SYMBOL) is 'Polygon' and represent_value(Theme) is 'Gesteine_in_Becken'
SHAPE_Length	REAL	Umfang des Polygons in m	Information über den Umfang	JA default: \$perimeter	Text Edit	Nein

SHAPE_Area	REAL	Fläche des Polygons in m ²	Information über die Fläche	JA default: \$area	Text Edit	Nein
JOIN Legendentabelle_LITH_ID	TEXT	LITH_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-
JOIN Legendentabelle_TEKT_ID	TEXT	TEKT_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.6.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Gesteine_Becken_25_50_Poly pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden keine Werte im Template mitgeliefert. Es wird aber ein Dummy-Eintrag zur Verfügung gestellt (Abb. 58).

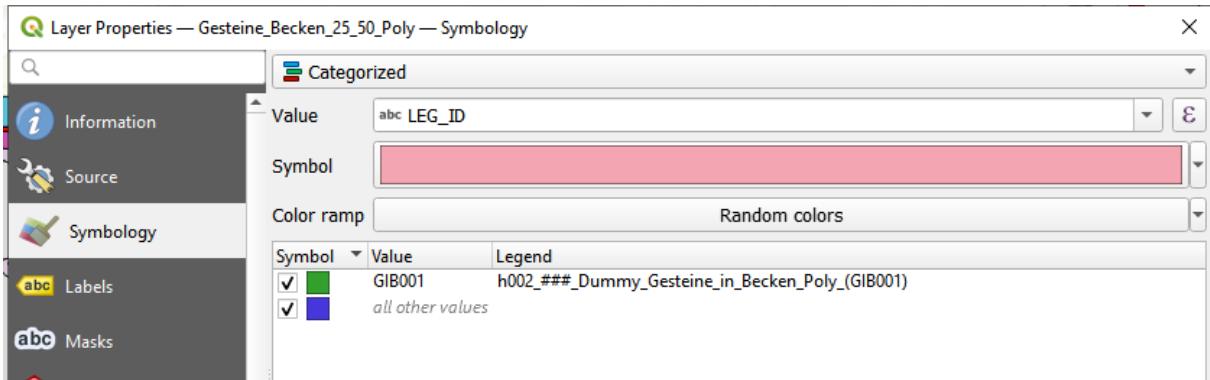


Abbildung 58: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Gesteine_Becken_25_50_Poly.

7.5.6.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Da auf Blatt Holzgau 114 keine Gesteine_in_Becken vorkommen, gibt es hierfür kein Beispiel.

7.5.7.Tektonische_Linien_25_50_Lin

Beinhaltet alle tektonischen Linien (tektonische Grenzflächen im Verschnitt mit der Erdoberfläche). Idealerweise wird die Objektklasse `Tektonische_Linien_25_50_Lin` aus der Objektklasse `Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin` abgeleitet. Die beste Methode hierfür ist, in der Objektklasse `Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin` alle Linien auszuwählen, die tektonische Linien repräsentieren, und diese mit Kopieren/Einfügen (Copy/Paste) in die Objektklasse `Tektonische_Linien_25_50_Lin` zu übertragen. Topologische Anforderungen: Wenn `Tektonische_Linien_25_50_Lin` auch eine Grenze zwischen den Polygonen von `Gesteine_Decken_25_50_Poly` darstellt, müssen diese beiden Linien genau übereinanderliegen.

Tabelle 10: Beschreibung der Objektklasse `Tektonische_Linien_25_50_Lin`.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
<code>fid</code>	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
<code>FREITEXT</code>	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
<code>ORIG_LEG</code>	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
<code>E_USER</code>	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
<code>E_DATUM</code>	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
<code>A_USER</code>	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
<code>A_DATUM</code>	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
<code>PROJEKT</code>	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein

LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation -Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legend e_auto	JA - represe nt_value (L_SYM B) is 'Line' and represe nt_value (Theme) is 'Struktur'
SHAPE_Length	REAL	Länge der Linie in m	Information über die Länge der Linie	JA default: \$length	Text Edit	Nein
JOIN Legendentabelle GENLEG_ID EG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.7.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Es werden alle möglichen Werte in der Legendentabelle und als „Default“-Symbolisierung im Template mitgeliefert (Abb. 59).

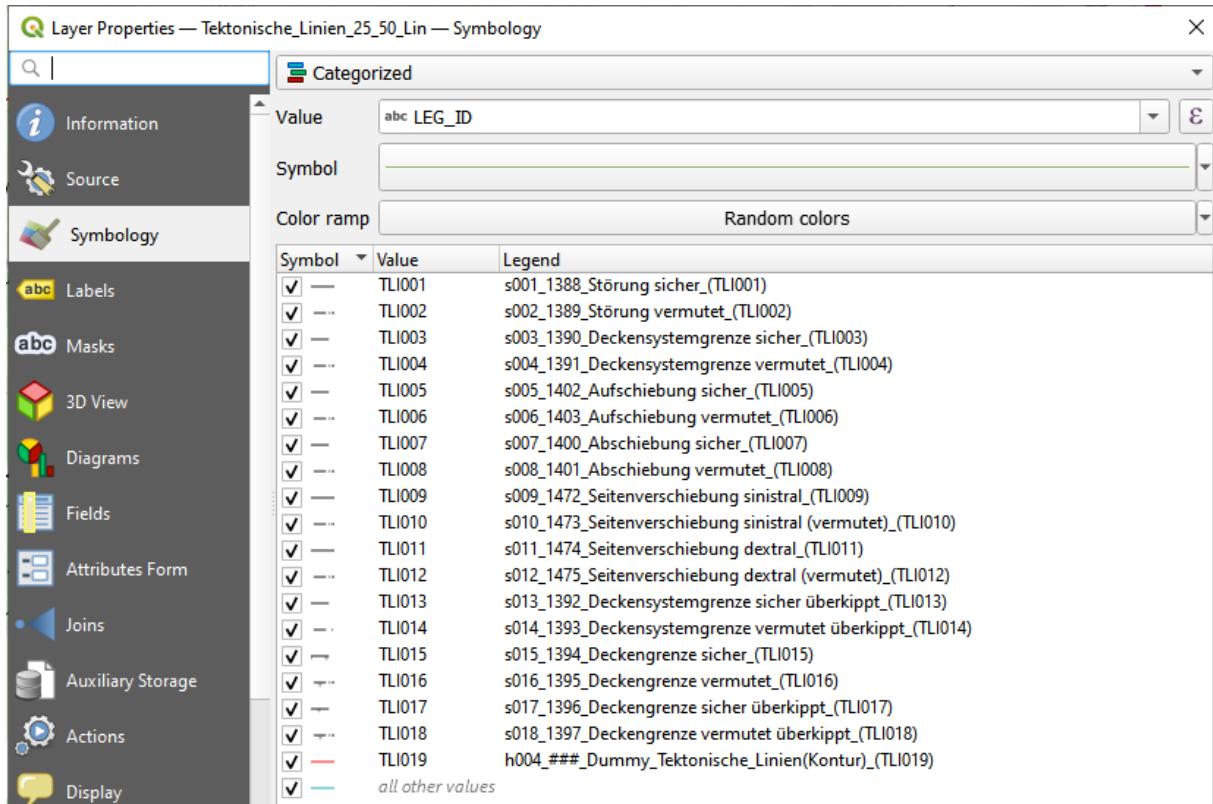
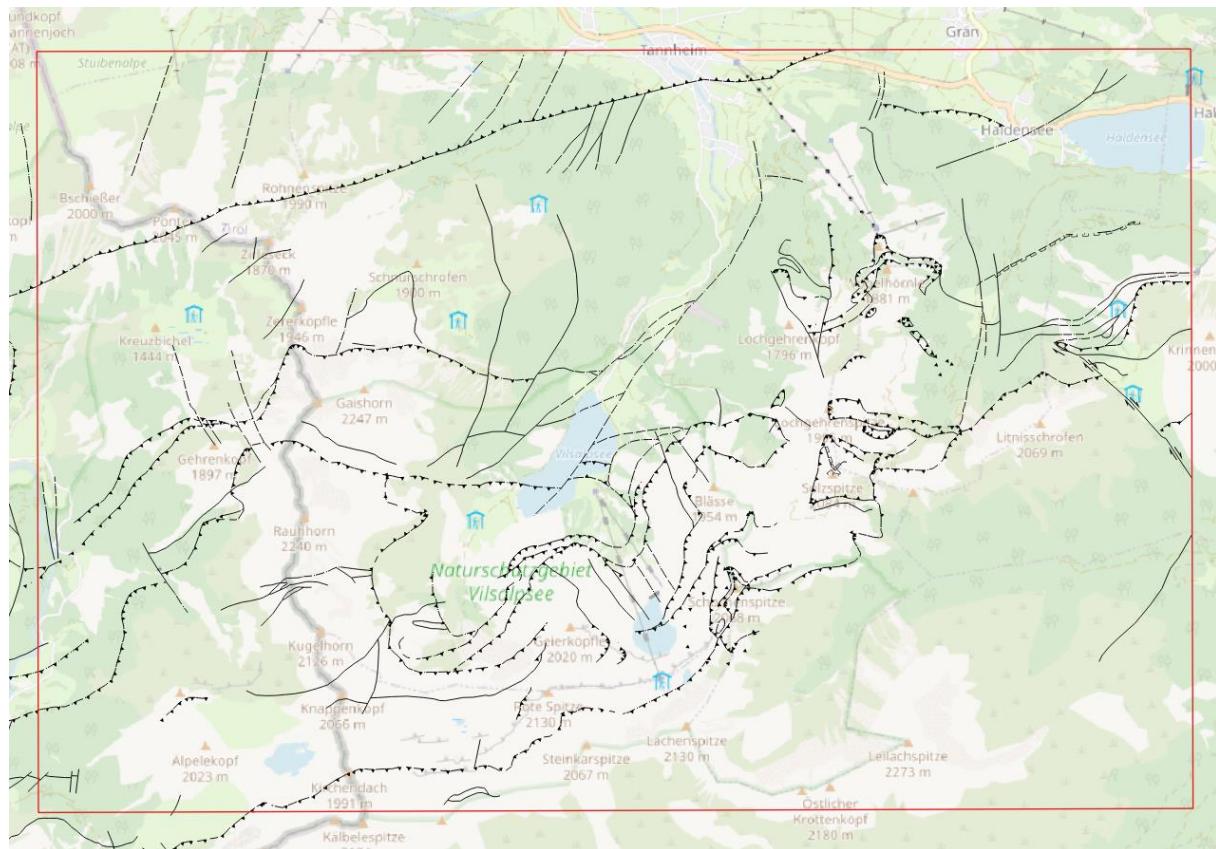


Abbildung 59: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Tektonische_Linien_25_50_Lin.

7.5.7.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 60) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.



- ▼ **Holzgau_114_Tektonische_Linien_25_50_Lin**
- h149_1388_Störung sicher_(HOL081)
- h150_1389_Störung vermutet_(HOL082)
- h151_1390_Deckensystemgrenze sicher_(HOL083)
- h152_1391_Deckensystemgrenze vermutet_(HOL084)
- h153_1402_Aufschiebung sicher_(HOL085)
- h154_1403_Aufschiebung vermutet_(HOL086)
- h155_1400_Abschiebung sicher_(HOL087)
- h158_1473_Seitenverschiebung sinistral (vermutet),(HOL090)

Abbildung 60: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse **Tektonische_Linien_25_50_Lin** im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.8. Strukturmessung_25_50_Punkt

Beinhaltet Strukturmessungen als Punkte. Die Punkte können aus dem internen Datenbestand (dem Elektronischen Kartierungsbuch (EKB)) stammen, müssen aber nicht. Idealerweise werden die Strukturmessungen am Ende eines Projektes, wenn sie noch nicht im EKB sind, dorthin übertragen. Dafür gibt es ein Attribut EKB_NR um die Zuordnung und Verknüpfung zu gewährleisten.

Tabelle 11: Beschreibung der Objektklasse Strukturmessung_25_50_Punkt.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
ROTATION	MEDIUMINT	Winkel bzw. im Falle der Strukturmessung FALLRICHTUNG des Objektes	zum Rotieren des Objektes in die FALLRICHTUNG	Nein	Range: 0° - 359°	Nein
FALLWERT	MEDIUMINT	FALLWERT des Objektes	zum Einteilen nach Fallwertklassen	Nein	Range: 0° - 90°	Nein
EKB_NR	TEXT(20)	ID des Objektes im Elektronischen Kartierungsbuch (EKB)	Verknüpfung zum EKB	Nein	Text Edit	Nein

LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation -Layer: Legendentablelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende _auto	JA - represent _value(L_ SYMB) is 'Line' and represent _value(Theme) is 'Struktur'
JOIN Legendentabelle_GE NLEG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.8.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Es werden alle möglichen Werte in der Legendentabelle und als „Default“-Symbolisierung im Template mitgeliefert (Abb. 61).

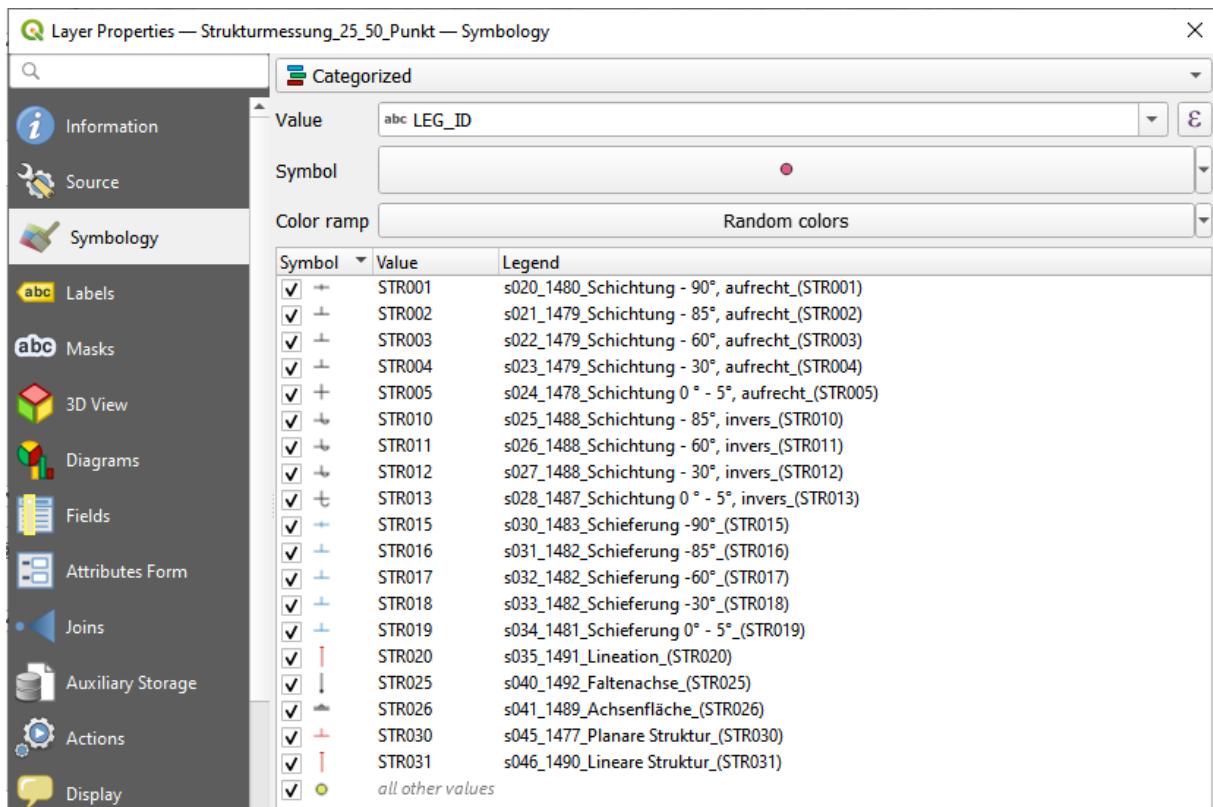


Abbildung 61: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Strukturmessung_25_50_Punkt.

7.5.8.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 62) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

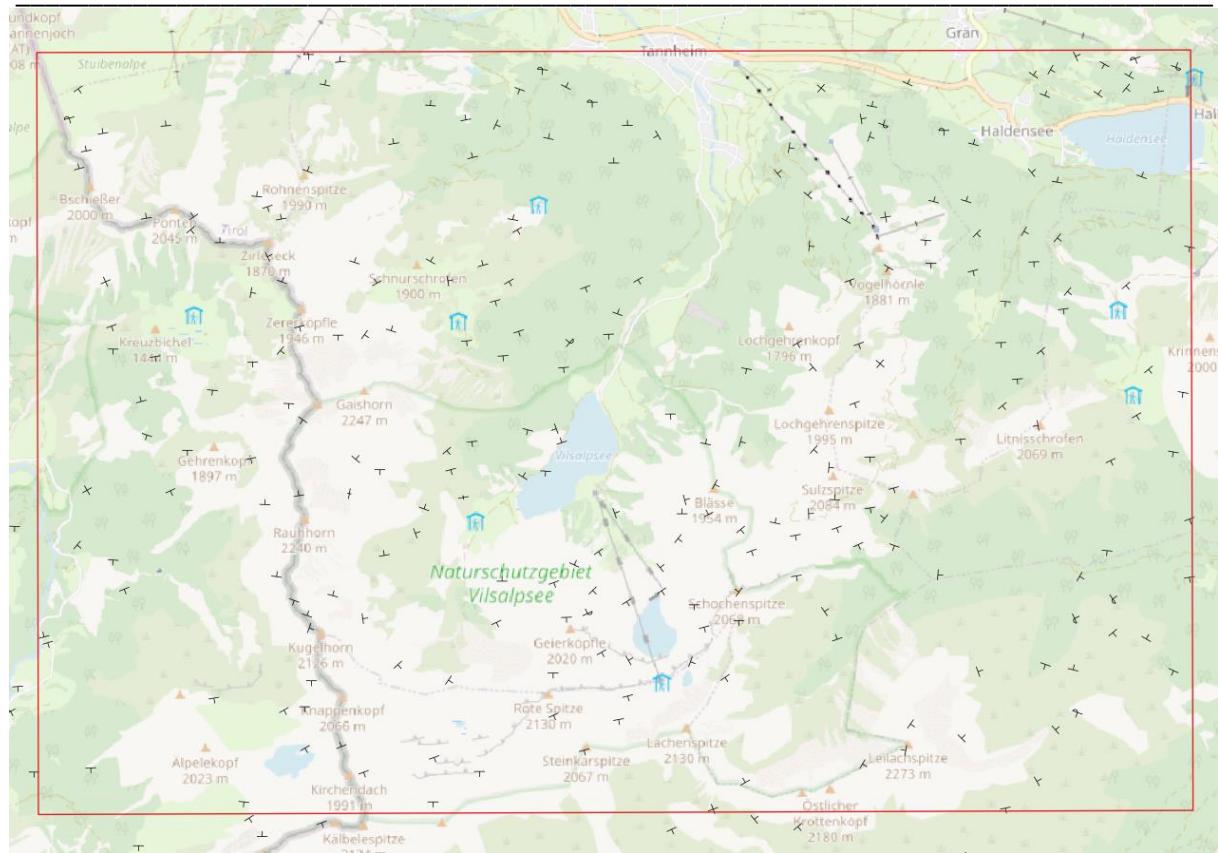


Abbildung 62: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Strukturmessung_25_50_Punkt im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.9. Quart_25_50_Poly

Beinhaltet lithogenetische Einheiten in Kombination mit Lithologie und chronostratigraphischen Einheiten, die zusätzlich einen litho- bzw. morphostratigraphischen Begriff (z.B. Niederterrasse) als Zusatzattribut führen können. Dieses Thema umfasst einen geologischen Zeitraum (2,6 Millionen Jahre bis heute), in dem vor allem der Wechsel zwischen Kalt- und Warmzeiten landschaftsprägend war. Topologische Anforderungen: Keine Überlappungen (must not overlap).

Tabelle 12: Beschreibung der Objektklasse Quart_25_50_Poly.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation - Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende_auto	JA - represent_value(L_SYMBOL) is 'Polygon' and represent_value(Theme) is 'Quartaer'

SHAPE_Length	REAL	Länge der Linie in m	Information über die Länge der Linie	JA default: \$perimeter	Text Edit	Nein
SHAPE_Area	REAL	Fläche des Polygons in m ²	Information über die Fläche	JA default: \$area	Text Edit	Nein
JOIN Legendentabelle_GENL EG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.9.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Quart_25_50_Poly pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden keine Werte im Template mitgeliefert. Es wird aber ein „Dummy“-Eintrag zur Verfügung gestellt (Abb. 63).

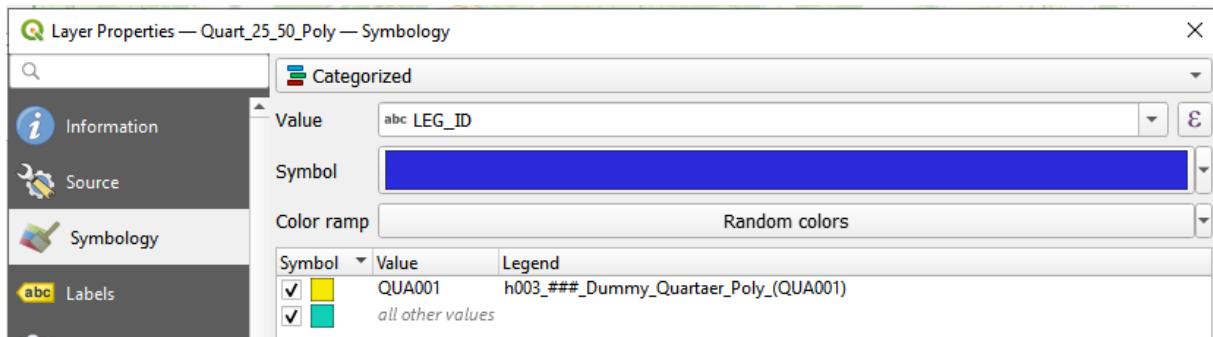


Abbildung 63: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Quart_25_50_Poly.

7.5.9.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 64) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.

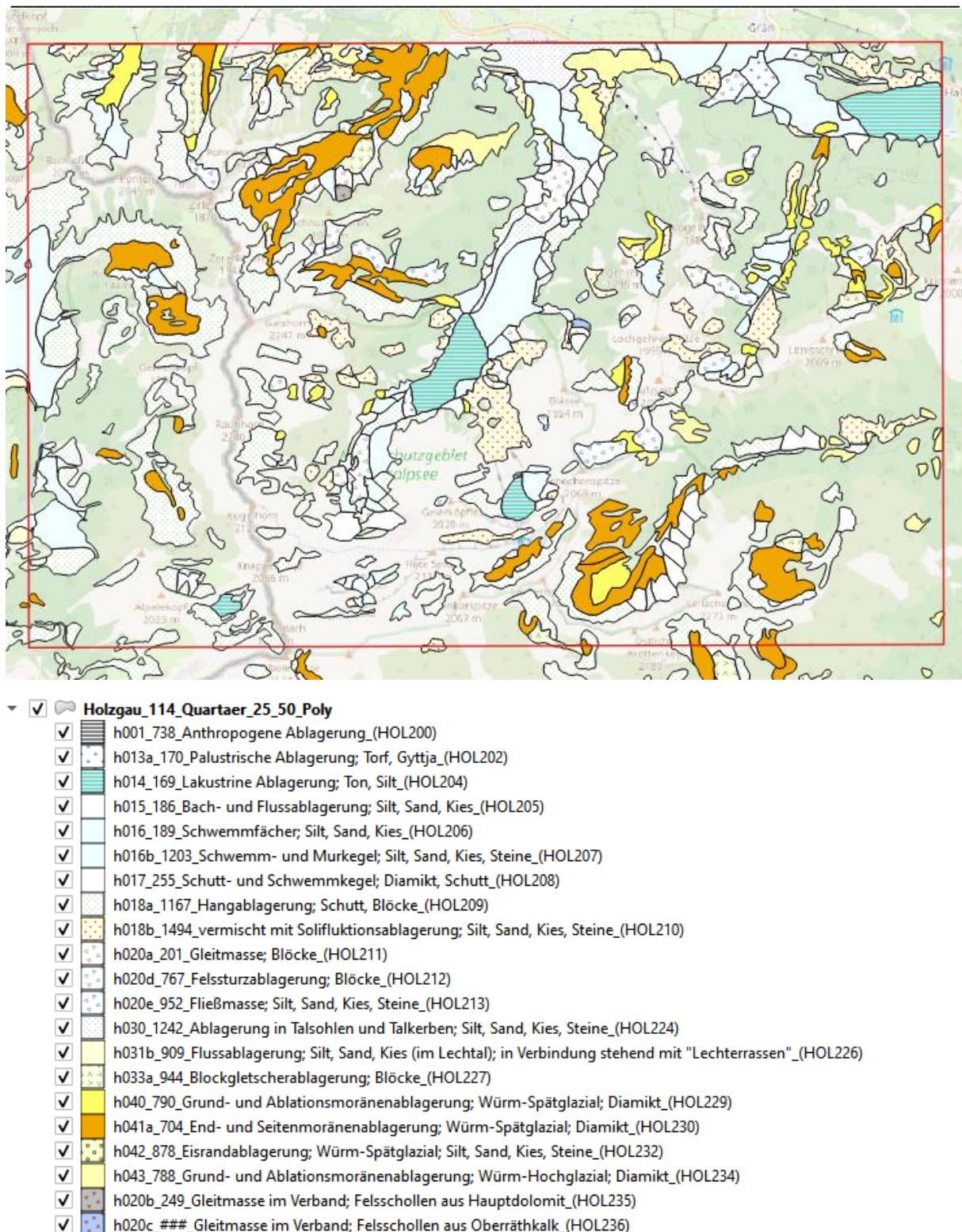


Abbildung 64: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Quart_25_50_Poly im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.10. Quart_25_50_Punkt

Beinhaltet lithogenetische Einheiten, die aufgrund ihrer Dimension als Marker dargestellt werden (Erratischer Block, Sturzblock, Tomahügel).

Tabelle 13: Beschreibung der Objektklasse Quart_25_50_Punkt.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
ROTATION	MEDIUMINT	Winkel des Objektes zur Darstellung	zum Rotieren des Objektes	Nein	Range: 0° - 359°	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation - Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende_auto	JA - represent_value(L_SYMBOL) is 'Point' and represent_value(Theme) is 'Quartaer'

JOIN Legendenta belle_GENL EG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabell e gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut- Wertetabellen	JA	-	-
---	------	--	---	----	---	---

7.5.10.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Quart_25_50_Punkt pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden nur die meistverwendeten Werte (Erratischer Block und Ablationsblock) zur Verfügung gestellt (Abb. 65).

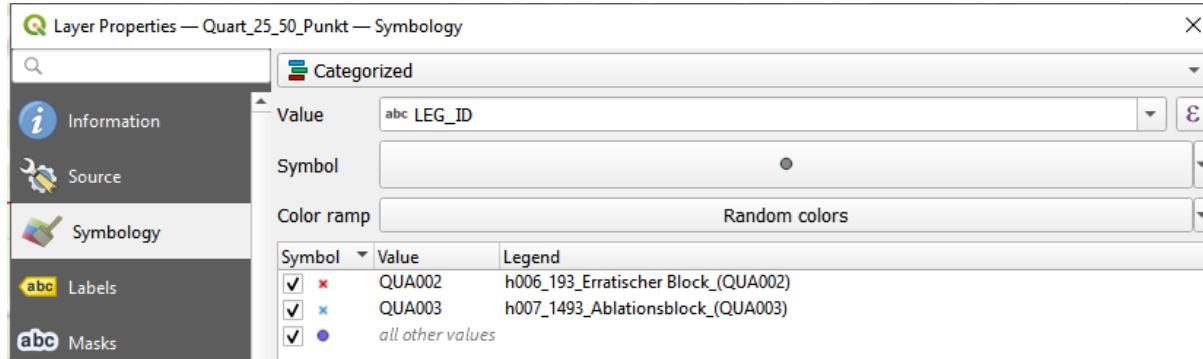


Abbildung 65: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Quart_25_50_Punkt.

7.5.10.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Da auf Blatt Holzgau 114 keine Quart_25_50_Punkte vorkommen gibt es hierfür kein Beispiel.

7.5.11. *Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly*

Beinhaltet geomorphologische Einheiten in Kombination mit chronostratigraphischen Einheiten, die groß genug sind, um als Polygon dargestellt zu werden. Weiters wird in dieser Klasse auch das Thema Quartäre Phänomene dargestellt. Dies ist eine rein praktische Konstellation, um die Bearbeitung in einem GIS zu vereinfachen. Das Thema Quartäre Phänomene umfasst alle quartärgeologisch relevanten Objekte einer Karte, die nicht einer geologischen oder geomorphologischen Einheit zugewiesen werden können (z.B. tiefgründige Verwitterung von Festgestein, Umrandung von Massenbewegungen). Topologische Anforderungen: Keine Überlappungen (must not overlap).

Tabelle 14: Beschreibung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation - Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: Value	JA - represent_value(L_SYM_B) is 'Polygon' and represent_value(Theme) is

					QGIS_Legend_auto	'Geomorphologie'
SHAPE_Length	REAL	Länge der Linie in m	Information über die Länge der Linie	JA default: \$perimeter	Text Edit	Nein
SHAPE_Area	REAL	Fläche des Polygons in m ²	Information über die Fläche	Ja default: \$area	Text Edit	Nein
JOIN Legendentabelle_GE NLEG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.11.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly werden die meistverwendeten Werte zur Verfügung gestellt (Abb. 66).

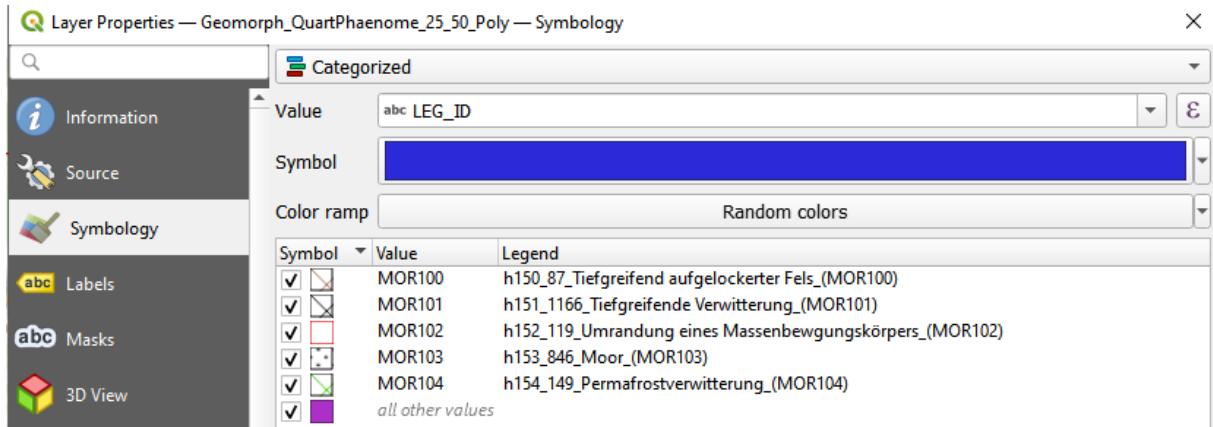


Abbildung 66: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly.

7.5.11.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 67) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

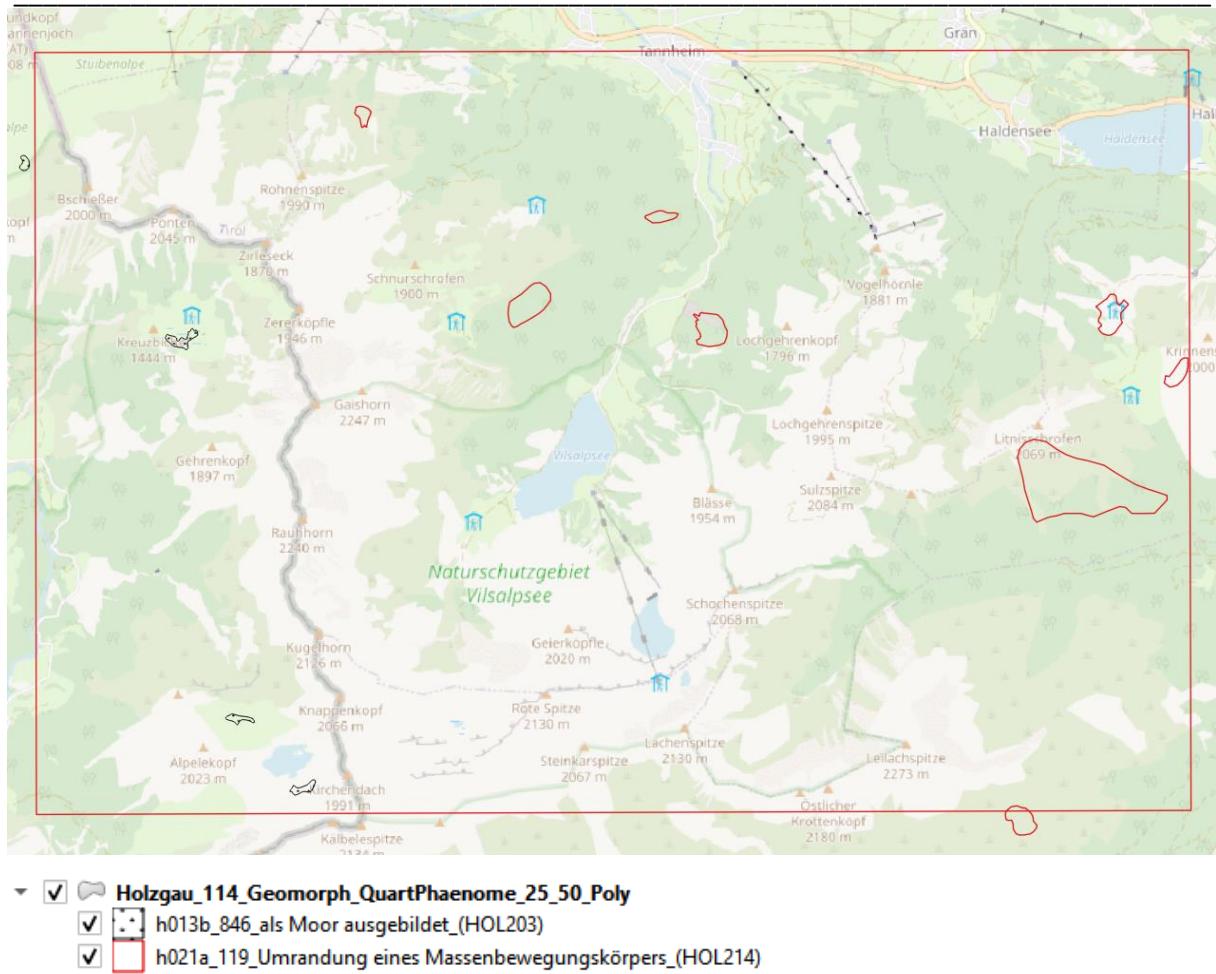


Abbildung 67: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.12. Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin

Beinhaltet geomorphologische Einheiten in Kombination mit chronostratigraphischen Einheiten als Linien. Weiters wird in dieser Klasse auch das Thema Quartäre Phänomene dargestellt. Dies ist eine rein praktische Konstellation, um die Bearbeitung in einem GIS zu vereinfachen. Das Thema Quartäre Phänomene umfasst alle quartärgeologisch relevanten Objekte einer Karte, die nicht einer geologischen oder geomorphologischen Einheit zugewiesen werden können.

Tabelle 15: Beschreibung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation -Layer: Legendentabelle Ille, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legend e_auto	JA - represent_value(L_SY MB) is 'Line' and represent_value(Theme) is 'Geomorphologie'

SHAPE_Length	REAL	Länge der Linie in m	Information über die Länge der Linie	JA default: \$length	Text Edit	Nein
JOIN Legendentabelle_GE NLEG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.12.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden nur die meistverwendeten Werte zur Verfügung gestellt (Abb. 68).

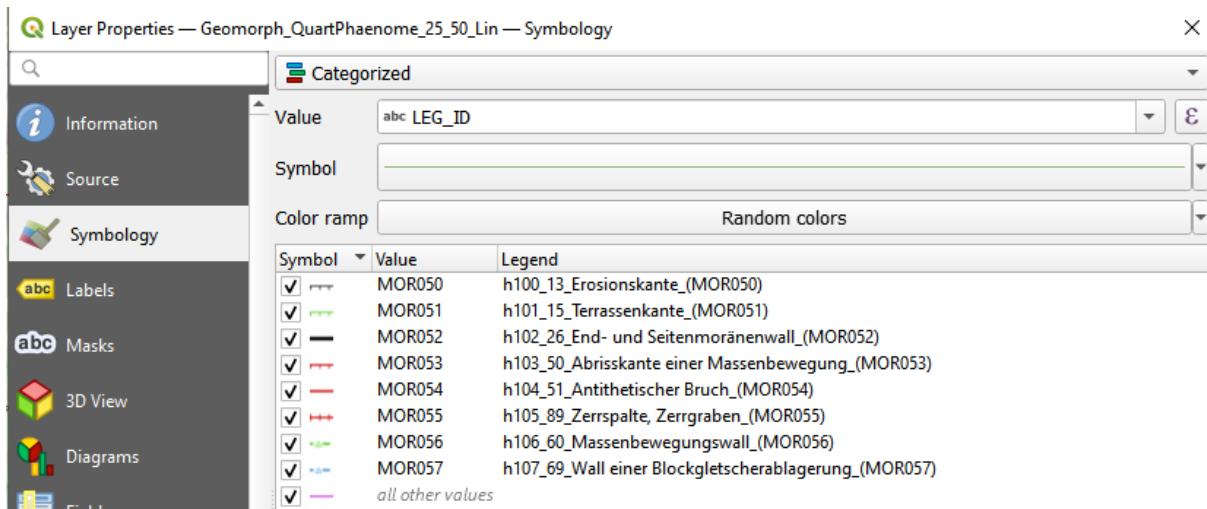


Abbildung 68: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin.

7.5.12.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 69) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
 Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

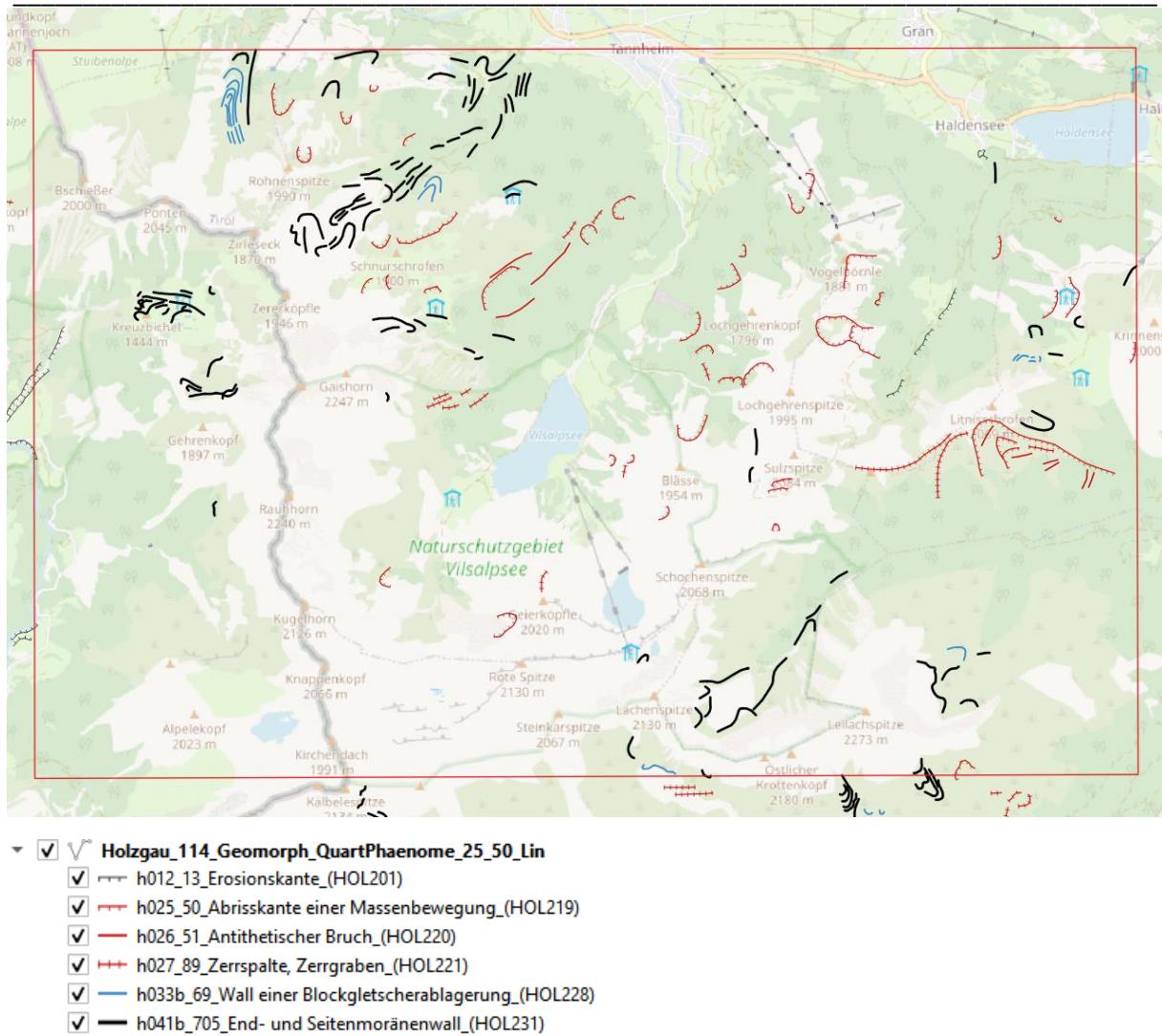


Abbildung 69: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.13. *Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt*

Beinhaltet geomorphologische Einheiten in Kombination mit chronostratigraphischen Einheiten als Punkte. Weiters wird in dieser Klasse auch das Thema Quartäre Phänomene dargestellt. Dies ist eine rein praktische Konstellation, um die Bearbeitung in einem GIS zu vereinfachen. Das Thema Quartäre Phänomene umfasst alle quartärgeologisch relevanten Objekte einer Karte, die nicht einer geologischen oder geomorphologischen Einheit zugewiesen werden können.

Tabelle 16: Beschreibung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
ROTATION	MEDIUMINT	Winkel des Objektes zur Darstellung	zum Rotieren des Objektes	Nein	Range: 0° - 359°	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut- Wertetabellen	Nein	Value Relation Layer: Legendenta belle, Key column: LEG_ID, Value column:	JA - represent_v alue(L_SYM B) is 'Point' and represent_v alue(Theme) is 'Geomorph ologie'

					QGIS_Legen de_auto	
JOIN Legendent abelle_GE NLEG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut- Wertetabellen	JA	-	-

7.5.13.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden nur die meistverwendeten Werte zur Verfügung gestellt (Abb. 70).

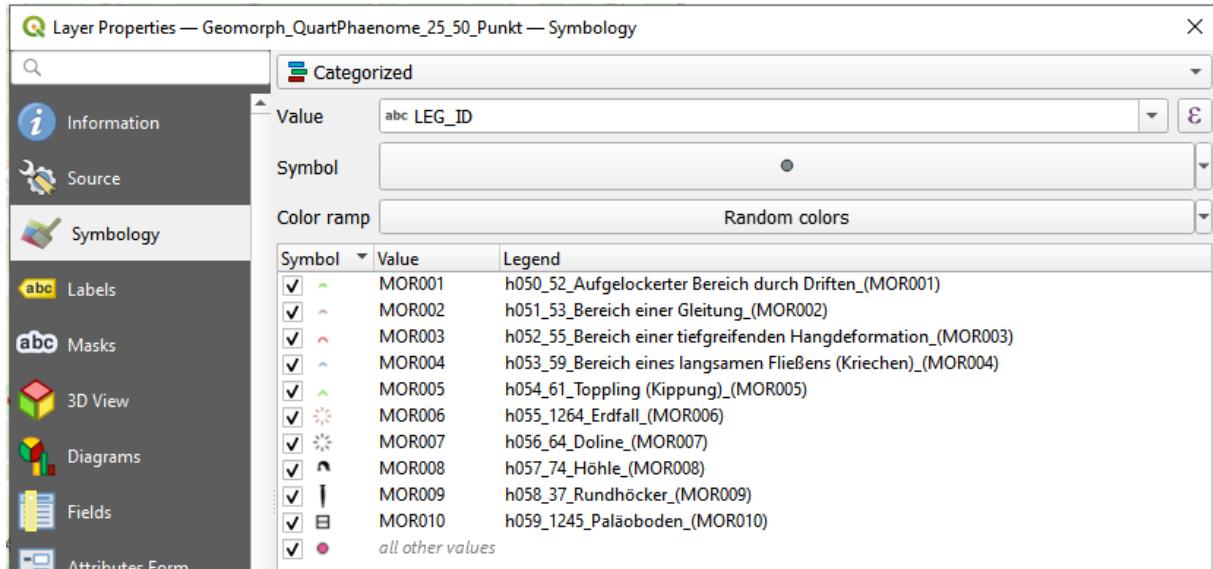


Abbildung 70: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt.

7.5.13.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Folgende Abbildung (Abb. 71) zeigt einen ca. 10 x 8 km großen Ausschnitt im nordöstlichen Teil des Blattes Holzgau 114.

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

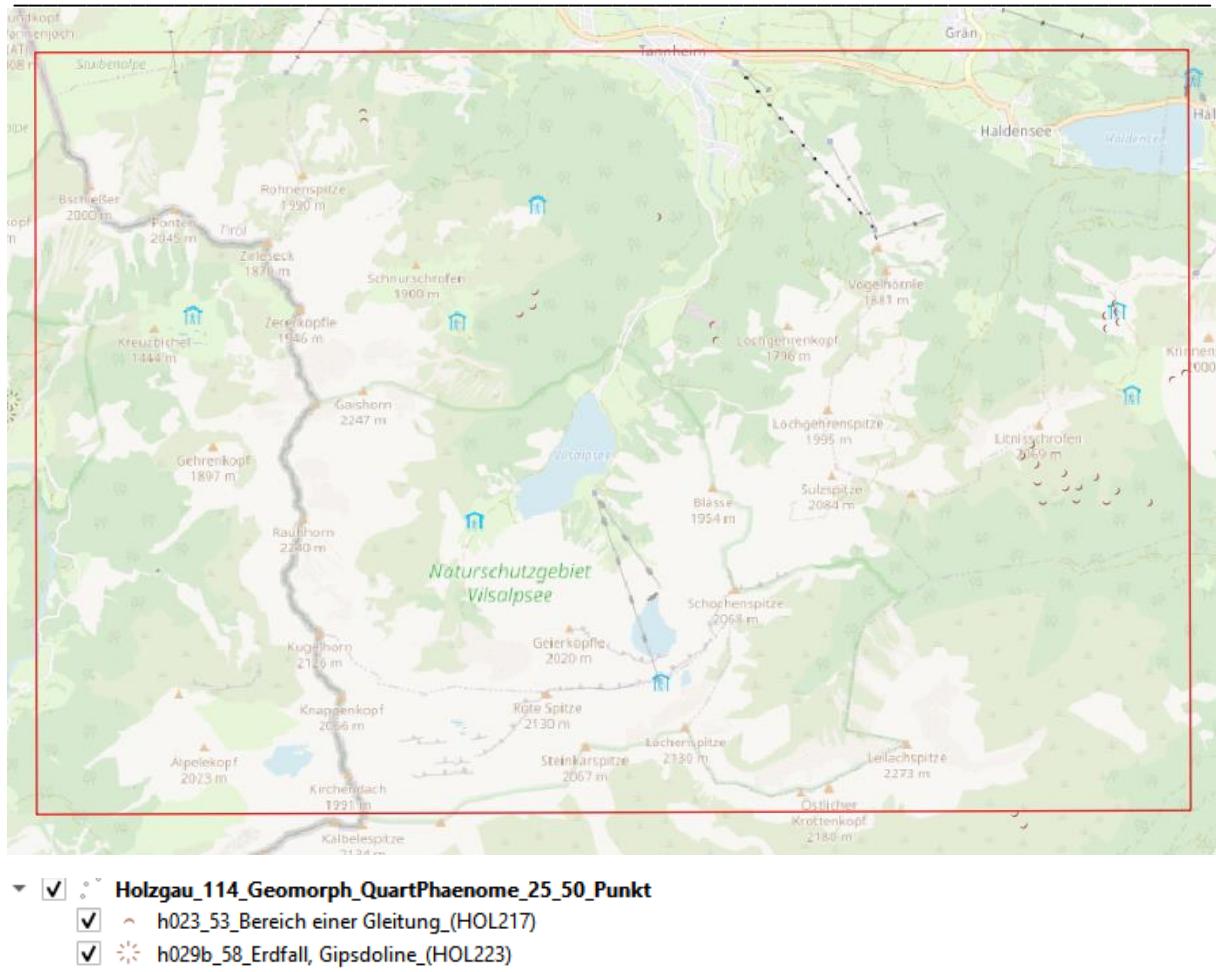


Abbildung 71: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.

7.5.14. Sonstige_Punkte_25_50_Punkt

In dieser Objektklasse werden folgende Informationen gesammelt: Fossilfundstellen, Indexminerale, Hydrogeologie, Rohstoffgeologie, Geotope und Naturdenkmale.

Tabelle 17: Beschreibung der Objektklasse Sonstige_Punkte_25_50_Punkt.

Feldname	Datentyp	Beschreibung	Verwendung	automatisch	Widget Type	Filter
fid	INTEGER	automatisch von QGIS 3.x vergebene fortlaufende ID	automatische UNIQUE ID in QGIS 3.x	JA	Text Edit	Nein
FREITEXT	TEXT(255)	Freitext/Notiz	Zusätzliche Anmerkungen zum Objekt	Nein	Text Edit	Nein
ORIG_LEG	TEXT(255)	Originallegende	wenn auf ein vorhandenes Objekt referenziert wird, der Legendeneintrag des Originals	Nein	Text Edit	Nein
E_USER	TEXT(50)	Name des Erstellers des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: @user_full_name	Text Edit	Nein
E_DATUM	DATETIME	Datum der Erstellung des Objektes	Nachvollziehung der Ersterstellung	JA default: now()	Date/Time	Nein
A_USER	TEXT(50)	Name des letzten Bearbeiters des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: @user_full_name und "Apply default value on update"	Text Edit	Nein
A_DATUM	DATETIME	Datum der letzten Bearbeitung des Objektes	Nachvollziehung der letzten Änderung	JA default: now() und "Apply default value on update"	Date/Time	Nein
PROJEKT	MEDIUMINT	Projektname, Projektkürzel, etc.	Eingabe des Projektes, des Blattnamen, etc.	Nein, kann aber per default wert automatisch vergeben werden	Text Edit	Nein
ROTATION	MEDIUMINT	Winkel des Objektes zur Darstellung	zum Rotieren des Objektes	Nein	Range: 0° - 359°	Nein
LEG_ID	TEXT(10)	Hauptattribut angezeigt als QGIS_Legende_Litho	Verknüpfung zur Legendentabelle, Legende in Layerstyling, JOIN zu Attribut-Wertetabellen	Nein	Value Relation -Layer: Legendentabelle, Key column: LEG_ID, Value column: QGIS_Legende_auto	JA - represent _value(L_SYMBOL) is 'Point' and represent _value(Theme) is 'Sonstige'
JOIN Legendentabelle_GE NLEG_ID	TEXT	GENLEG_ID aus Legendentabelle gejoint	automatischer Abgleich auf Attribut-Wertetabellen	JA	-	-

7.5.14.1. Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung im Template

Da die Werte für die Objektklasse Sonstige_Punkte_25_50_Punkt pro Projekt und Gebiet sehr individuell sind, werden nur die meistverwendeten Werte zur Verfügung gestellt (Abb. 72).

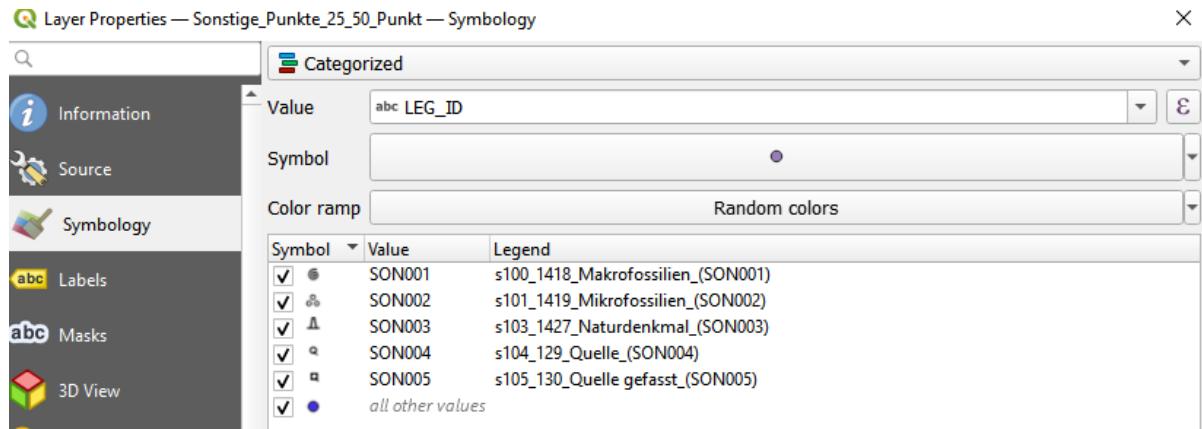


Abbildung 72: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Sonstige_Punkte_25_50_Punkt.

7.5.14.2. Beispiel Blatt Holzgau 114

Da auf Blatt Holzgau 114 keine Sonstige_Punkte_25_50_Punkt vorkommen, gibt es hierfür kein Beispiel.

7.6. Kombination der Objektklassen

Folgende Abbildung (Abb. 74) zeigt die übereinandergelegten Beispiele aus den Objektklassenbeschreibungen (Kap. 7.5.5–7.5.14).

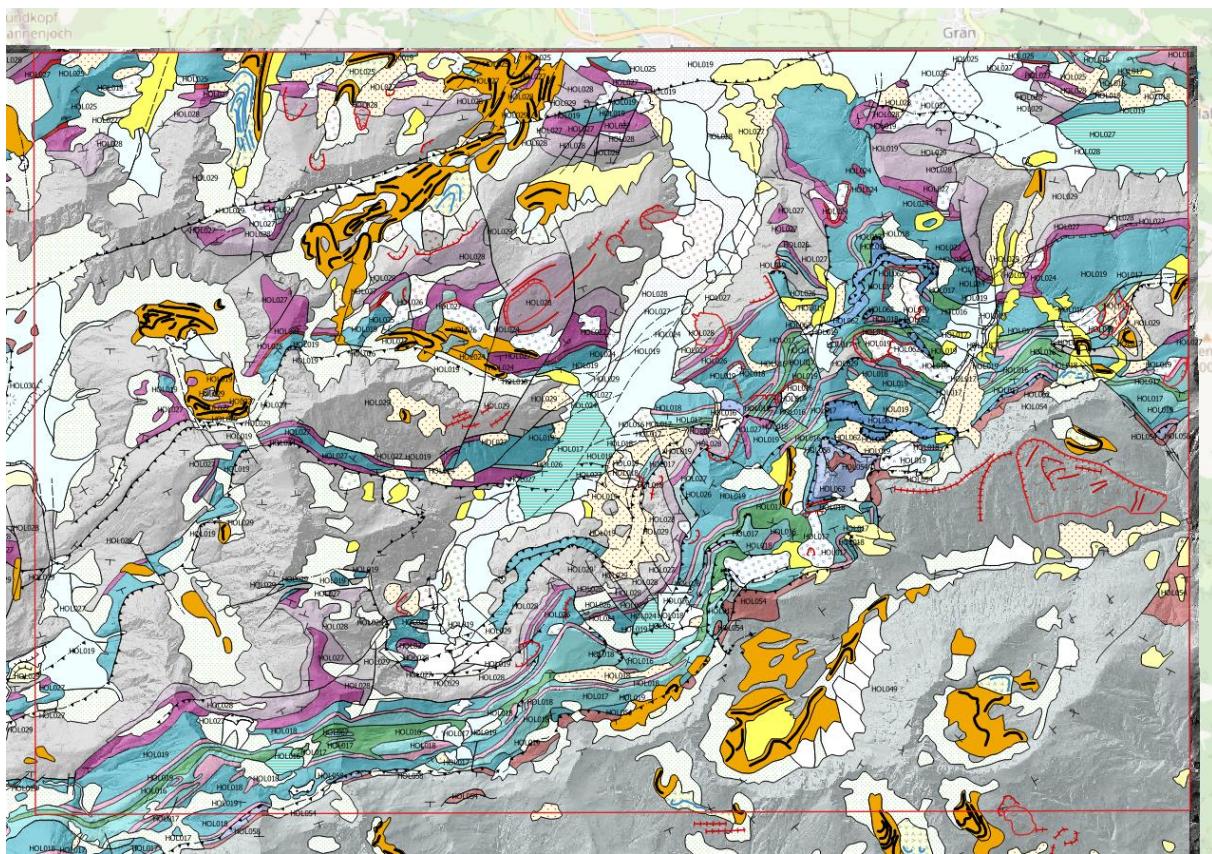


Abbildung 73: Bildschirmansicht in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der übereinandergelegten Objektklassen im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114. Als Hintergrund ist die Schummerung vom WMS Server Tirol (https://gis.tirol.gv.at/arcgis/services/Service_Public/terrain/MapServer/WMServer?) dargestellt. Die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50 ist 60% transparent sowie mit der LEG_ID gelabelt.

Ein PDF des gesamten Blattes Holzgau 114 inklusive der in QGIS 3.x generierten Legende befindet sich im Anhang (siehe Anhang 1).

8. Schlussfolgerung und Ausblick

Diese Projektarbeit zeigt, dass die Software QGIS 3.x sehr gut geeignet ist, um komplexe Datenerfassung- und Datenbearbeitungsvorgänge, die auf ESRI-Produkten aufbauen, in eine Open-Source Umgebung zu transferieren. Durch die Ableitung der Datenstruktur aus dem standardisierten geologischen Modell der GBA (ADB) ist es weiters möglich, die Rückführung der Daten in ein ESRI-System zu gewährleisten. Gemäß den Zielsetzungen dieser Projektarbeit ist neben der technischen Übertragung von ESRI in QGIS 3.x auch die Benutzerfreundlichkeit und Bedienbarkeit des QGIS 3.x-Templates anhand des praktischen Beispiels der Geologischen Karte 1:50000 Blatt Holzgau 114 demonstriert worden. Das Endergebnis ist bestens geeignet, um in die zentrale Dateninfrastruktur der GBA übertragen zu werden und um in weiterer Folge Produkte (wie z.B. die gedruckte geologische Karte) daraus abzuleiten. Das hier beschriebene QGIS 3.x-Template schafft damit einen konzeptionellen Rahmen, um eine standardisierte geologische Datenerfassung und Datenverarbeitung für alle Benutzer/Geowissenschaftler-Innen, die keinen Zugang zum internen GBA-System bzw. zu ESRI-Produkten haben, zu ermöglichen.

Neben der technischen Struktur versucht dieses Template auch, so gut es geht die geologisch-fachliche Standardisierung bereitzustellen. Durch die abgeleiteten Wertetabellen gba_GENLEG, gba_TEKT und geo_LEGENDE_LITHO ist es dem/der Benutzer/Geowissenschaftler-In möglich, die GBA-internen fachlichen Modelle miteinzubinden. Freilich spiegeln diese Tabellen den Standard zum Erstellungsdatum des Templates wider und können sich dementsprechend im Laufe der Zeit GBA-intern verändern. Daher ist es unabdingbar, dass, wenn dieses Template für die Datenerfassung und Datenverarbeitung im Auftrag oder in Kooperation mit der GBA verwendet wird, die fachliche Absprache mit einem/einer Betreuer/Auftraggeber/Partner-In an der GBA erfolgt.

Eine Verbesserung hinsichtlich der Kommunikation von fachlichen Themen würde sehr wahrscheinlich die zur Verfügungstellung der internen fachlichen Tabellen in online verfügbaren Datenbanken bieten. Hierfür würden sich verschiedene Möglichkeiten, wie PostgreSQL oder QGIS-Server, anbieten.

Dieses QGIS 3.x-Template wurde bewusst so aufgebaut, dass es mit den Basisfunktionen von QGIS 3.x funktioniert. Die größten Benutzerunfreundlichkeiten hierbei zeigen sich bei der Symbolisierung und der Erstellung von Legendenlayouts. Die Symbol- und Farbgebung sowie die dazu passende Legendenstruktur ist für die meisten geologischen Bearbeiter von großer Bedeutung (siehe Kap. 3.5) und die Digitalisierung ein Prozess mit einem großen visuellen Anteil. Auch ArcMap 10.x kann die Anforderungen dafür mit den Basisfunktionen nicht erfüllen und daher wurden von der GBA Add-Ins wie der *Feature Renderer* und der *Legend Generator* entwickelt (siehe Kap. 3.5). Die Übertragung der Funktionen dieser beiden Add-Ins in QGIS 3.x als z.B. Python-Plugin wäre ein wichtiger zukünftiger Schritt.

9. Versionierung

Da sich die GBA-interne Datenstruktur und vor allem die internen fachlichen Tabellen laufend weiterentwickeln, ist eine Aktualisierung und Versionierung des QGIS 3.x Templates in einem jährlichen Rhythmus vorgesehen.

10. Literatur

Ahtonen, N., Kohonen, J., Luukas, J., Ojala, A. E. K., Palmu, J.-P. & Vuollo, J. (2021): GTK Map Data Architecture: the core of the developing National Geological Framework of Finland. – In: Kohonen, J. & Tarvainen, T. (eds): Developments in map data management and geological unit nomenclature in Finland. – Geological Survey of Finland, Bulletin 412. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.30440/bt412.1>

Compton, R.R. (1962): Manual of Field Geology. 378 S John Wiley & Sons, New York.

Huet, B., Reiser, M. & Grasemann, B. (2020): Hierarchisches Glossar planarer, linearer Strukturen und Bewegungsrichtungssindikatoren. Hierarchical glossary for planar, linear structures and transport direction indicators. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 138, 57 S., Wien. Verfügbar unter: <https://www.geologie.ac.at/services/standards/strukturen-bewegungsrichtungssindikatoren>

North American Geologic Map Data Model Steering Committee (2004): NADM Conceptual Model 1.0 – A conceptual model for geologic map information: U.S. Geological Survey Open-File Report 2004-1334., 58 S. Verfügbar unter: <http://pubs.usgs.gov/of/2004/1334>.

Steinbichler, M.G., Reitner, J.M., Lotter, M. & Steinbichler, A. (2019): Begriffskataloge der Geologischen Landesaufnahme für Quartär und Massenbewegungen in Österreich. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 159, S. 5–49, Wien. Available at: <https://www.geologie.ac.at/services/standards/quartaer-massenbewegungen>

Strasky, S., Baland, P., Salomè Michael, C., & Oesterling, N. (2012): Dokumentation Datenmodell Geologie – Beschreibung im UML-Format und Objektkatalog, Version 2.1. – Bundesamt für Landestopografie, Wabern.

11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitspakete für die Zielsetzungen in dieser Projektarbeit.....	6
Abbildung 2: Thematische Gruppierung und Zuordnung der Objekte in die für die Digitalisierung relevanten Objektklassen samt Beschreibung.....	8
Abbildung 3: Anordnung (das grafische Übereinanderliegen) in den für die Digitalisierung relevanten Objektklassen in einer GIS-Anwendung (z.B. ArcMap 10).	9
Abbildung 4: Zusätzliche Objektklassen, die nur für Nebenkarten relevant sind und in der ADB mitverwaltet werden, aber in dieser Projektarbeit nicht mitbehandelt werden.	10
Abbildung 5: Screenshot aus ArcCatalog 10.x zeigt die Datenstruktur der ADB auf dem SDE Server G05.....	11
Abbildung 6: Schema der geologischen Datenproduktion an der GBA (verändert nach Strasky et al., 2012).	12
Abbildung 7: Screenshot der individuellen Legendentabelle des Autors (Beispiel Blatt 114 Holzgau). LEG_ID ist die individuell angelegte ID und GENLEG_ID die Übersetzung auf das standardisierte interne Modell. Dieses Beispiel bezieht sich auf die Themen Quartär und Geomorphologie.	13
Abbildung 8: Screenshot aus der zentral verwalteten Wertetabelle gba_GENLEG mit den korrespondierenden GENLEG_IDs zu Abbildung 7. Beachte die Unterschiede bei L_TEXT (Abb. 7) und LEG (diese Abb.) – in L_TEXT ist es dem Autor erlaubt, die Legendenbezeichnungen abzuändern.....	13
Abbildung 9: Screenshot der individuellen Legendentabelle des Autors (Beispiel Blatt 114 Holzgau). LEG_ID ist die individuell angelegte ID und LITH_ID sowie TEKT_ID sind die Übersetzungen auf das standardisierte interne Modell. Dieses Beispiel bezieht sich auf das Thema Gesteine in Decken	13
Abbildung 10: Screenshot aus der zentral verwalteten Wertetabellen geo_LEGENDER_LITHO (oben) und gba_TEKT (unten) mit den jeweils korrespondierenden IDs zu Abbildung 9 (ID oben = LITH_ID; ID unten = TEKT_ID).....	14
Abbildung 11: Teil der Legende zu Blatt Holzgau 114, erstellt mit dem „Feature Renderer“ für ArcMap 10.x. Links ist die individualisierte Legende, abgeleitet aus der Legendentabelle, dargestellt und rechts zum Vergleich die Legende abgeleitet aus der zentralen Wertetabelle gba_GENLEG.	15
Abbildung 12: Screenshot eines .mxd-Templates mit den dazugehörigen ADB Layern aus ArcMap 10.x.	16
Abbildung 13: Screenshot aus ArcCatalog 10 .x zeigt die Datenstruktur der ADB 25/50 im Vergleich zur Datenstruktur im daraus exportieren GEOPACKAGE. Beim Export ins GEOPACKAGE wurden die Namen der Gruppen und Ebenen mit den in der ADB hinterlegten Aliasnamen überschrieben.	19
Abbildung 14: Auflistung der Wertetabellen auf dem internen SDE-Server G01 und Ansicht der exportierten Wertetabellen in einem GEOPACKAGE als Screenshot aus ArcCatalog 10.x.	22
Abbildung 15: Ansicht des Downloadabschnittes für die Schriftarten der Geologischen Bundesanstalt (GBA True Type Fonts) und für die GBA Stylefiles.	23
Abbildung 16: Ansicht der downloadbaren Schriftarten (True Type Fonts) in Windows 10 Explorer.	23
Abbildung 17: Ansicht des downloadbaren Stylefiles geolba.style in Windows 10 Explorer.	23
Abbildung 18: Ansicht des downloadbaren geolba.style im QGIS 3.x-Browser mitsamt Option "Convert Style" aus dem Plugin SLYR.	24
Abbildung 19: Ansicht der Werkzeug-Oberfläche "Convert ESRI style to QGIS style XML" aus dem Plugin SLYR.	24
Abbildung 20: Ansicht des Symbols "L" aus der Schriftfamilie "geolba_standard" im File geolba.xml. Links oben ist zu erkennen, wie das Zeichen in y-Richtung und minimal in x-Richtung verschoben ist.	25
Abbildung 21: Ansicht des Symbols aus Abb. 21 in Notepad ++. Das zu verändernde Attribut ist die letzte Zeile, die den Versatz in x- und y-Richtung bestimmt.	25
Abbildung 22: Adaptierter x- und y-Offset als Vergleich zu Abb. 22.	25
Abbildung 23: Adaptiertes Symbol, vergleiche Abb. 21.	26
Abbildung 24: Ansicht der Markersymbole des Stils "geolba_qgis_opt" in der QGIS 3.x Stilverwaltung.	26
Abbildung 25: Ansicht der Liniensymbole des Stils "geolba_qgis_opt" in der QGIS 3.x Stilverwaltung.	27
Abbildung 26: Ansicht der Polygonsymbole des Stils "geolba_qgis_opt" in der QGIS 3x Stilverwaltung.	27

Abbildung 27: Ansicht des QGIS 3.x-Template-Paketes im Windows 10 Explorer.	28
Abbildung 28: Inhalt des QGIS_3x_Template.gpkg, links als Ansicht im QGIS 3.x Browser und rechts in der QGIS 3.x-Layeransicht nach Themen geordnet.	29
Abbildung 29: Ansicht in QGIS 3.x zum Öffnen der Projektdatei aus einem GEOPACKAGE.	29
Abbildung 30: Darstellung der Wertbeziehung in der Legendentabelle aus der gba_GENLEG-Tabelle (rechts) sowie des JOINs der GENLEG_ID in die Objektklasse (links) am Beispiel Quart_25_50_Poly.	31
Abbildung 31: Beispiel für Suche und Sortierung: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle gba_GENLEG in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "geomorph_einheit".	31
Abbildung 32: Darstellung der Wertbeziehung in der Legendentabelle aus der gba_TEKT-Tabelle (rechts) sowie des JOINs der TEKT_ID in die Objektklasse (links) am Beispiel Gesteine_in_Decken_25_50_Poly.	33
Abbildung 33: Beispiel für Suche und Sortierung: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle gba_TEKT in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "EBENE1".	33
Abbildung 34: Darstellung der Wertbeziehung in der Legendentabelle aus der geo_LEGENDE_LITHO-Tabelle (rechts) sowie des JOINs der LITH_ID in die Objektklasse (links) am Beispiel Gesteine_in_Decken_25_50_Poly.	35
Abbildung 35: Beispiel für Suche und Sortierung: Oben: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle geo_LEGENDE_LITHO in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "Ls1_Gruppe_Komplex". Unten: Ansicht der mitgelieferten Wertetabelle geo_LEGENDE_LITHO in QGIS 3.x, absteigend sortiert nach dem Feld "Hauptlithologie".	35
Abbildung 36: Darstellung der Wertbeziehung der Felder "LEG_ID" (Schlüssel) und "QGIS_Legende_auto" (Wert) sowie der Anwendung der Filterfelder „L_SYMB“ und „Theme“ von der Legendentabelle in die jeweiligen Objektklassen (hier mit den Beispielen Gesteine_in_Decken_25_50_Poly und Quart_25_50_Poly).	37
Abbildung 37: Ansicht in QGIS 3.x: Öffnen der Legendentabelle, Bearbeitung einschalten und neuen Eintrag hinzufügen ...	38
Abbildung 38: Erläuterung der einzelnen Felder in der Legendentabelle.	38
Abbildung 39: Eintrag HOL209 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.	39
Abbildung 40: Eintrag HOL225 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.	39
Abbildung 41: Eintrag HOL204 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.	39
Abbildung 42: Eintrag HOL236 aus der Legendentabelle zu Holzgau 114.	39
Abbildung 43: Die Symbolik Legende des Layers Geomorph_QuartPhaenomene_25_50_Lin bevor ein neuer Begriff in der Legendentabelle hinzugefügt wurde.	40
Abbildung 44: Ansicht des hinzugefügten Begriffes "Flute" in der Legendentabelle.	40
Abbildung 45: Ansicht des Attribut Eingabefensters in QGIS 3.x. Attributieren mit neuem Begriff "Flute" aus Legendentabelle.	40
Abbildung 46: Aktualisierung der Symbolik Legende durch Klick auf "Classify"....	41
Abbildung 47: Ansicht der Layer Properties / Attributes Form mit der automatischen Generierung des QGIS_Legende_auto-Wertes über den Befehl Default mit den Feldern „L_SORT“ + „GENLEG_ID“ oder „LITH_ID“ + „L_TEXT“ + „LEG_ID“ .	41
Abbildung 48: Beispiele für Einstellungen im Attributes Form-Reiter der jeweiligen Objektklasse. Die Einstellungen sind in den tabellarischen Erläuterungen der Objektklassen nachvollziehbar.	43
Abbildung 49: Beispiele für die mitgelieferten Werte der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly.	43
Abbildung 50: Beispiel für die Symbolisierung der mitgelieferten Werte der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly und deren Speicherung als "Default" Symbolik im QGIS_3x_Template.gpkg.	44
Abbildung 51: Auszug aus der mitgelieferten Legendentabelle (Hinweis: einige Felder sind zur besseren Darstellung ausgeblendet).	44
Abbildung 52: Attributierung einer Linie in der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin mit der Auswahl "QGIS_Legende_auto" (über Wertbeziehung und Filter) für das Feld "LEG_ID".	45
Abbildung 53: Lage des Blattes Holzgau 114 im nordwestlichen Tirol. Bildschirmsicht aus ArcGIS 10 mit Basemap „Terrain mit Beschriftung“.	45

Standardisierte geologische Datenverwaltung mit QGIS 3
Mathias Steinbichler – u105575 / Dezember 2021

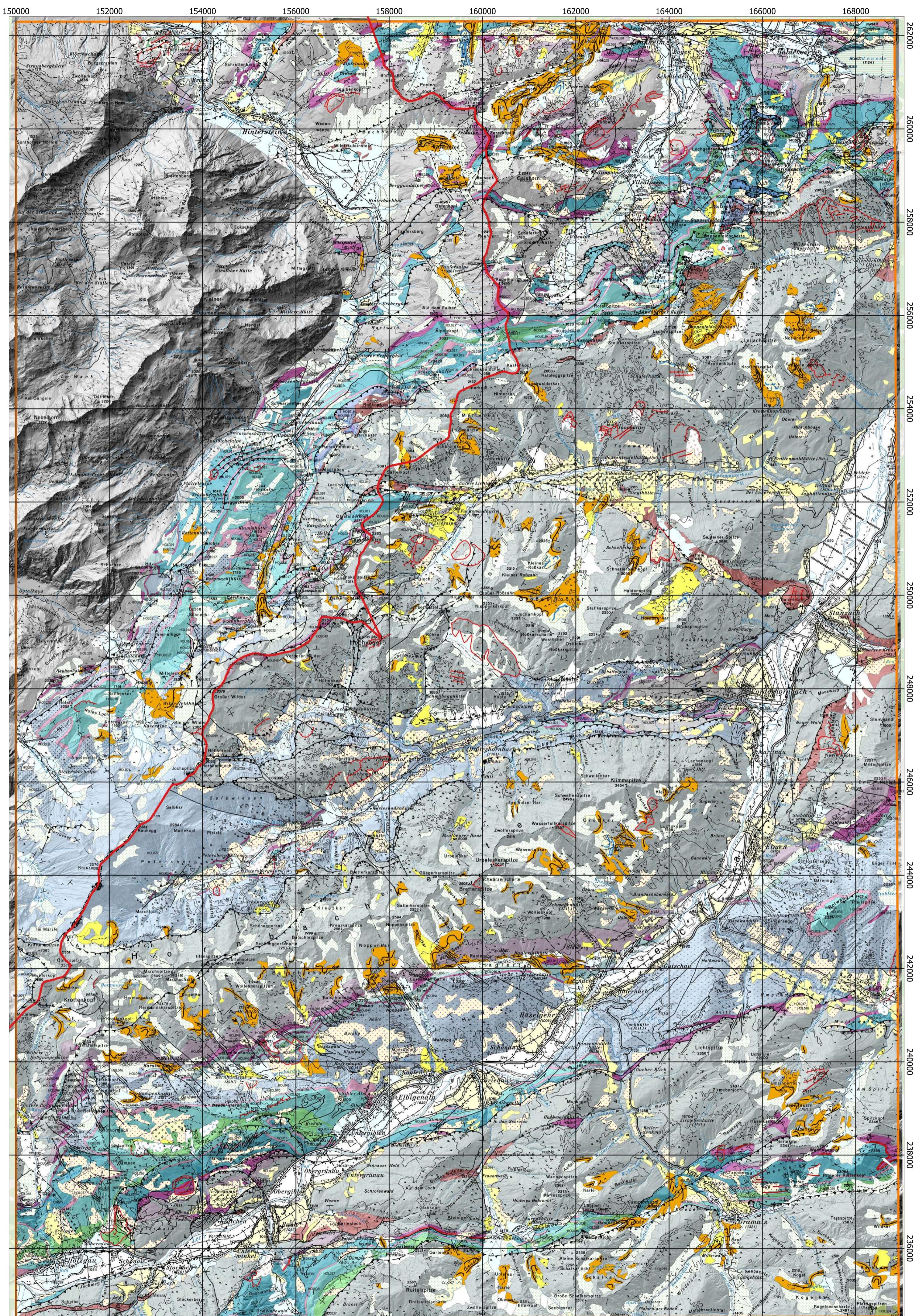
Abbildung 54: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin.....	47
Abbildung 55: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114. Tektonische Kontakte sind schwarz und geologischen Konturen (in diesem Fall Grenzen zwischen lithostratigraphischen Einheiten) sind blau dargestellt.	48
Abbildung 56: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly.	50
Abbildung 57: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.	51
Abbildung 58: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly.	53
Abbildung 59: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Tektonische_Linien_25_50_Lin.	55
Abbildung 60: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Tektonische_Linien_25_50_Lin im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.....	56
Abbildung 61: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Strukturmessung_25_50_Punkt.	58
Abbildung 62: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Strukturmessung_25_50_Punkt im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.	59
Abbildung 63: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Quart_25_50_Poly.	61
Abbildung 64: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Quart_25_50_Poly im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.....	62
Abbildung 65: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Quart_25_50_Punkt.....	64
Abbildung 66: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly.....	66
Abbildung 67: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.....	67
Abbildung 68: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin.	69
Abbildung 69: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.....	70
Abbildung 70: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt.....	72
Abbildung 71: Bildschirmsicht mit Auszug der Legende in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114.	73
Abbildung 72: Mitgelieferte Werte und voreingestellte Symbolisierung für die Objektklasse Sonstige_Punkte_25_50_Punkt.	75
Abbildung 73: Bildschirmsicht in QGIS 3.x zeigt die Darstellung der übereinandergelegten Objektklassen im nordöstlichen Teil von Blatt Holzgau 114. Als Hintergrund ist die Schummerung vom WMS Server Tirol (https://gis.tirol.gv.at/arcgis/services/Service_Public/terrain/MapServer/WMServer?) dargestellt. Die Objektklasse Gesteine_Decken_25_50 ist 60% transparent sowie mit der LEG_ID gelabelt.	76

12. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung von geologischen Themen und ihren entsprechenden Objektklassen im GIS.....	6
Tabelle 2: IDs, die im Datenmodell der ADB verwaltet werden, und ihre Spezifikationen.	12
Tabelle 3: Beschreibung der mitgelieferten Wertetabelle gba_GENLEG.	30
Tabelle 4: Beschreibung der mitgelieferten Wertetabelle gba_TEKT.....	32
Tabelle 5: Beschreibung der mitgelieferten Wertetabelle geo_LEGENDER_LITHO.....	33
Tabelle 6: Beschreibung der Legendentabelle (vgl. Abb. 38).	36
Tabelle 7: Beschreibung der Objektklasse Konstruktionslinien_Konturen_25_50_Lin	46
Tabelle 8: Beschreibung der Objektklasse Gesteine_Decken_25_50_Poly.....	49
Tabelle 9: Beschreibung der Objektklasse Gesteine_Becken_25_50_Poly.....	52
Tabelle 10: Beschreibung der Objektklasse Tektonische_Linien_25_50_Lin.	54
Tabelle 11: Beschreibung der Objektklasse Strukturmessung_25_50_Punkt.	57
Tabelle 12: Beschreibung der Objektklasse Quart_25_50_Poly.....	60
Tabelle 13: Beschreibung der Objektklasse Quart_25_50_Punkt.	63
Tabelle 14: Beschreibung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly.	65
Tabelle 15: Beschreibung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin.	68
Tabelle 16: Beschreibung der Objektklasse Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt.	71
Tabelle 17: Beschreibung der Objektklasse Sonstige_Punkte_25_50_Punkt.....	74

Anhang 1 QGIS 3.x Layout Export des gesamten Blatt 114 Holzgau

Folgende Karte ist das Endergebnis der Digitalisierung des gesamten Blattes Holzgau 114. Alle verwendeten Objektklassen wurden übereinandergelegt. Zusätzlich wurde eine Legende aus der Legendentabelle in der QGIS 3.x Layout View generiert.



Holzgau_Beispiel

- Bundesland_Grenzen
- bmn_blattschnitt_114_MGI_Lambert
- Holzgau_114_Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Poly
 - · · h013b_846_als Moor ausgebildet_(HOL203)
 - h021a_119_Umrundung eines Massenbewegungskörpers_(HOL214)
- Holzgau_114_Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Punkt
 - ~ h023_53_Bereich einer Gleitung_(HOL217)
 - △ h024_61_Topping (Kippung)_ (HOL218)
 - △ h029b_58_Erdfall, Gipsdoline_(HOL223)
- Holzgau_114_Geomorph_QuartPhaenome_25_50_Lin
 - h012_13_Erosionskante_(HOL201)
 - h025_50_Abrisskante einer Massenbewegung_(HOL219)
 - h026_51_Antithetischer Bruch_(HOL220)
 - h027_89_Zerrspalte, Zerrgraben_(HOL221)
 - △△ h029_60_Massenbewegungswall_(HOL222)
 - h033b_69_Wall einer Blockgletscherablagerung_(HOL228)
 - h041b_705_End- und Seitenmoränenwall_(HOL231)
- Holzgau_114_Tektonische_Linien_25_50_Lin
 - h149_1388_Störung sicher_(HOL081)
 - h150_1389_Störung vermutet_(HOL082)
 - ▲▲ h151_1390_Deckensystemgrenze sicher_(HOL083)
 - ▲▲ h152_1391_Deckensystemgrenze vermutet_(HOL084)
 - ▲▲ h153_1402_Aufschiebung sicher_(HOL085)
 - ▲▲ h154_1403_Aufschiebung vermutet_(HOL086)
 - h155_1400_Abschiebung sicher_(HOL087)
 - h156_1401_Abschiebung vermutet_(HOL088)
 - ↔↔ h157_1472_Seitenverschiebung sinistral_(HOL089)
 - ↔↔ h158_1473_Seitenverschiebung sinistral (vermutet)_(HOL090)
 - ↔↔ h159_1474_Seitenverschiebung dextral_(HOL091)
 - ↔↔ h160_1475_Seitenverschiebung dextral (vermutet)_(HOL092)

Holzgau_114_Strukturmessung_25_50_Punkt

- h167_1488_- 30°, invers_(HOL099)
- +/- h165_1480_- 90°, aufrecht_(HOL097)
- +/- h162_1479_- 30°, aufrecht_(HOL094)
- +/- h161_1478_0 °- 5°, aufrecht_(HOL093)

Holzgau_114_Qartaer_25_50_Poly

- h001_738_Anthropogene Ablagerung_(HOL200)
- h013a_170_Palustrische Ablagerung; Torf, Gyttja_(HOL202)
- h014_169_Lakustrine Ablagerung; Ton, Silt_(HOL204)
- h015_186_Bach- und Flussablagerung; Silt, Sand, Kies_(HOL205)
- h016_189_Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies_(HOL206)
- h016b_1203_Schwemm- und Murkegel; Silt, Sand, Kies, Steine_(HOL207)
- h017_255_Schutt- und Schwemmkiegel; Diamikt, Schutt_(HOL208)
- h018a_1167_Hangablagerung; Schutt, Blöcke_(HOL209)
- h018b_1494_vermischt mit Solifluktionsablagerung; Silt, Sand, Kies, Steine_(HOL210)
- h020a_201_Gleitmasse; Blöcke_(HOL211)
- h020d_767_Felssturzablagerung; Blöcke_(HOL212)
- h020e_952_Fließmasse; Silt, Sand, Kies, Steine_(HOL213)
- h030_1242_Ablagerung in Talsohlen und Talkerben; Silt, Sand, Kies, Steine_(HOL224)
- h031a_866_"Lechterrassen"; Schwemmfächer; Silt, Sand, Kies (im Lechtal) t.w. als Terrassen ausgebildet_(HOL225)
- h031b_909_Flussablagerung; Silt, Sand, Kies (im Lechtal); in Verbindung stehend mit "Lechterrassen"_(HOL226)
- h033a_944_Blockgletscherablagerung; Blöcke_(HOL227)
- h040_790_Grund- und Ablationsmoränenablagerung; Würm-Spätglazial; Diamikt_(HOL229)
- h041a_704_End- und Seitenmoränenablagerung; Würm-Spätglazial; Diamikt_(HOL230)
- h042_878_Eisrandablagerung; Würm-Spätglazial; Silt, Sand, Kies, Steine_(HOL232)
- h042b_182_"Vorstoßsedimente"; Eisrandablagerung; Würm-Vorstoßphase; Silt, Sand, Kies_(HOL233)
- h043_788_Grund- und Ablationsmoränenablagerung; Würm-Hochglazial; Diamikt_(HOL234)
- h020b_249_Gleitmasse im Verband; Felsschollen aus Hauptdolomit_(HOL235)
- h020c_###_Gleitmasse im Verband; Felsschollen aus Oberräthkalk_(HOL236)

Arosa Zone

- h050_1992_Tannheim- und Losenstein-Formation (Tonmergel- bis Kalkmergelstein, Siltstein; Tonmergelstein, sandiger Mergelstein mit Gerölle, Sandstein, Konglomerat; Aptium/Albium - Albium?/Cenomanium)_(HOL016)

Rhenodanubische Flyschzone

- h087_2024_Kalkgraben-Formation (Wechselfolge aus Kalkstein, z. T. siliziklastisch, z. T. kieselig, meist mittelbankig; Kalkmergelstein, oft blaugrau, dickbankig; untergeordnet Tonstein, grau, grün; meist zykatisch; Campanium)_(HOL069)

Tannheim Decke

- h050_1992_Tannheim- und Losenstein-Formation (Tonmergel- bis Kalkmergelstein, Siltstein; Tonmergelstein, sandiger Mergelstein mit Gerölle, Sandstein, Konglomerat; Aptium/Albium - Albium?/Cenomanium)_(HOL016)

- h051_1993_Ammergau-Formation, z. T. inklusive Schrambach-Formation (gut gebankter mikritischer Kalkstein, Kalkmergelstein, Mergelstein; Kimmeridgium - ?Aptium)_(HOL017)

- h052_1994_Ruhpolding-Formation (plattiger roter und grüner Hornstein, kieseliger Ton- und Tonmergelstein; Oxfordium)_(HOL018)

- h053a_1995_Allgäu-Formation ungegliedert; z. T. inklusive Kendlbach-Formation (Mergelstein, Kalkmergelstein ; Hettangium - ?Oxfordium)_(HOL019)

- h054_1996_Jüngere Allgäuschichten sensu JACOBSHAGEN (schwarzer Kieselkalkstein, Mergelstein, Hornstein; Toarcium - ?Oxfordium)_(HOL020)

- h055_1997_Mittlere Allgäuschichten (überwiegend Mergelkalkstein und Mergelstein; Mn-führender Ton- und Mergelstein "Manganschiefer"; Toarcium)_(HOL021)

- h056_1998 Ältere Allgäuschichten (Kalkstein und Mergelstein mit Kieselknauern; Hettangium - Toarcium)_(HOL022)

- h057_1999_Adnet-Formation (roter knolliger Kalkstein und Mergelstein; Sinemurium - Pliensbachium)_(HOL024)

- h058_2000_Kendlbach-Formation ungegliedert (bunter Tonmergelstein und Siltstein, Kalkstein; Oberstes Rhaetium - Hettangium)_(HOL025)

- h059_2001_Oberräthkalk (massiger bis gebankter Kalkstein, dünne Mergelstein-Zwischenlagen; Oberes Rhaetium)_(HOL026)

- h060_2002_Kössen-Formation ungegliedert (gut gebankter dunkler Mergelstein und Kalkstein; Rhaetium)_(HOL027)

- h061_2003_Plattenkalk (gebankter z. T. bioturbater Kalkstein, untergeordnet Dolomitstein und Mergelstein; Norium - Rhaetium)_(HOL028)

- h062a_2004_Hauptdolomit ungegliedert (dunkler, gebankter, strukturloser und laminierter, bituminöser Dolomitstein, Tonsteinlagen; Oberes Karnium - Norium)_(HOL029)

- h063_2013_Nordalpine Raibler Schichten ungegliedert (Dolomitstein, Rauwacke, Tonstein, Gips/Anhydrit, Sandstein, Mergelstein, Kalkstein; Karnium)_(HOL030)

- h064_2019_Schrambach-Formation (Mergel- und Tonmergelsteine mit Sand- und Siltsteinlagen, Kalksteine; Berriasium - Aptium)_(HOL067)

- h062b_2008_Hauptdolomit ungegliedert; z. T. inklusive Kössen-Formation, Plattenkalk und Oberräthkalk (dunkler, gebankter, strukturloser und laminierter, bituminöser Dolomitstein, Tonsteinlagen; Oberes Karnium - Rhaetium)_(HOL071)

- h053b_2023_Allgäu-Formation ungegliedert; z. T. inklusive Ammergau-Formation, Ruhpolding-Formation und Tannheim - und Losenstein-Formation (Mergelstein, Kalkmergelstein; Hettangium - Cennomanium)_(HOL072)

Karwendel Decke

- h065_2005_Obere Gosau-Subgruppe (Konglomerat, Sandstein, Mergelstein; Santonium - Paleozän)_(HOL034)

- h066_2006_Untere Gosau-Subgruppe (Brekzie, Konglomerat, Sandstein; Coniacium - Santonium)_(HOL035)

- h067_2007_Lech-Formation (dunkler Tonstein/Schiefertonstein und Mergel, Silt- und Sandstein, Brekzie; Aptium - Cenomanium)_(HOL036)

- h068_1993_Ammergau-Formation, z. T. inklusive Schrambach-Formation (gut gebankter mikritischer Kalkstein, Kalkmergelstein, Mergelstein; Kimmeridgium - ?Aptium)_(HOL037)

- h069_1994_Ruhpolding-Formation (plattiger roter und grüner Hornstein, kieseliger Ton- und Tonmergelstein; Oxfordium)_(HOL038)

- h070_1995_Allgäu-Formation ungegliedert; z. T. inklusive Kendlbach-Formation (Mergelstein, Kalkmergelstein ; Hettangium - ?Oxfordium)_(HOL039)

- h071_1996_Jüngere Allgäuschichten sensu JACOBSHAGEN (schwarzer Kieselkalkstein, Mergelstein, Hornstein; Toarcium - ?Oxfordium)_(HOL040)

- h072_1997_Mittlere Allgäuschichten (überwiegend Mergelkalkstein und Mergelstein; Mn-führender Ton- und Mergelstein "Manganschiefer"; Toarcium)_(HOL041)

- h074_1999_Adnet-Formation (roter knolliger Kalkstein und Mergelstein; Sinemurium - Pliensbachium)_(HOL044)

- h075_2000_Kendlbach-Formation ungegliedert (bunter Tonmergelstein und Siltstein, Kalkstein; Oberstes Rhaetium - Hettangium)_(HOL045)

- h076_2001_Oberräthkalk (massiger bis gebankter Kalkstein, dünne Mergelstein-Zwischenlagen; Oberes Rhaetium)_(HOL046)

- h077_2002_Kössen-Formation ungegliedert (gut gebankter dunkler Mergelstein und Kalkstein; Rhaetium)_(HOL047)

- h078_2003_Plattenkalk (gebankter z. T. bioturbater Kalkstein, untergeordnet Dolomitstein und Mergelstein; Norium - Rhaetium)_(HOL048)

- h079_2012_Hauptdolomit ungegliedert (gebankter dunkler, z. T. laminiert und bituminöser, z. T. dünnplattiger Dolomitstein, heller laminiert Dolomitstein; lokal Brekzien-, Tonstein- und verkieselte Lagen ; Oberes Karnium - Norium)_(HOL049)

- h080_2013_Nordalpine Raibler Schichten ungegliedert (Dolomitstein, Rauwacke, Tonstein, Gips/Anhydrit, Sandstein, Mergelstein, Kalkstein; Karnium)_(HOL054)

- h081_2014_Wettersteinkalk/Wettersteindolomit (gebankter bis massiger Kalkstein, z. T. Dolomitstein; Oberes Ladinium - Karnium)_(HOL058)

- h082_2015_Partnach-Formation (dunkler plattiger Kalkstein und Mergelstein; Ladinium)_(HOL060)

- h083_2016_Alpine Muschelkalk-Gruppe ungegliedert, inklusive Reifling-Formation (gebankter dunkler bis mittelgrauer Kalk- und Dolomitstein, bioturbater mergeliger Kalkstein, siltiger Mergelstein, heller bis dunkler knolliger, z. T. kieseliger Kalkstein mit Kieselkna)_(HOL062)

- h084_2017_Reichenhall-Formation ungegliedert (Rauwacke/Brekzie, grauer Dolomitstein, feinschichtiger, dunkelgrauer Kalkstein; Untertrias - Anisium)_(HOL063)

- h085_2018_Alpiner Buntsandstein ungegliedert (Quarzsandstein, Siltstein; Untertrias)_(HOL066)

- h073_2022 Ältere Allgäuschichten; z. T. inklusive Mittlere Allgäuschichten (Kalk