



Weisungen zum Leitungskataster im Kanton Graubünden (WLKGR)

Version 2.0 vom 28. März 2014

für die Vernehmlassung

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Gesetzliche Grundlagen	4
1.3	Technische Grundlagen	4
2	Norm SIA 405 und Anforderungen Kanton Graubünden	5
2.1	Norm SIA 405, Ausgabe 2012.....	5
2.2	Mehr- und Minderanforderungen Kanton Graubünden	6
3	Zuständigkeiten und Organisation.....	7
3.1	Zuständigkeiten	7
3.1.1	ALG	7
3.1.2	Werkeigentümer	7
3.1.3	Gemeinde und Datenverwaltungsstelle	7
3.2	Organisation	7
3.2.1	Wahl der Datenverwaltungsstelle.....	7
3.2.2	Einführung des Leitungskatasters	7
3.2.3	Aufbau des Leitungskatasters	7
3.2.4	Prüfung Einführung LK.....	8
3.2.5	Geografischer Perimeter und Datenumfang	8
4	Prozesskette Leitungskataster	8
5	Grundsätze der Datenerhebung.....	9
5.1	Datenqualität.....	9
5.2	Hausanschlüsse (Anschlussleitungen).....	10
6	Form des Leitungskatasters	10
6.1	Objektkatalog.....	10
6.1.1	Bezug zu SIA 405.....	10
6.1.2	Konventionen.....	10
6.2	Geodatenmodell	11
6.2.1	Bezug zu SIA 405.....	11
6.2.2	Modell SIA405_LKMap.....	11
6.3	Darstellungsmodell	12
6.3.1	Bezug zu SIA 405.....	12
6.3.2	Grafische Umsetzung.....	12
6.4	DXF-Layerstruktur	13
6.4.1	Bezug zu SIA 405.....	13
6.4.2	Kriterien für die DXF-Layerstruktur.....	13
6.4.3	DXF-Datenabgabe.....	13
6.4.4	DXF- Layerstruktur tabellarisch.....	14
7	Qualitätsmanagement.....	15
7.1	Grundsätze	15
7.2	Instrumente zur Qualitätsprüfung	15
7.3	Beschreibung der Qualitätsprüfungen	15
7.3.1	Qualität Werkeigentümer und DS.....	15
7.3.2	Qualität der Daten	15
7.3.3	Qualität der Ersterhebung und Einführung.....	16
8	Datennutzung und Datenabgabe.....	16
8.1	Zugangsberechtigung.....	16
8.2	Hinweise	16
8.3	Begleitdokumente	17
8.4	Maximaler Datenumfang	17
8.5	Geodienste	17
8.5.1	Darstellungsdienst.....	17

8.6 Gebühren.....	17
9 Abkürzungen und Begriffe.....	18

Anhang A Datenfluss Werkeigentümer zu DS bzw. ALG

Anhang B Datenfluss DS zu ALG

Anhang C Datenfluss ALG zu DS

Die Anhänge A – C werden zu einem späteren Zeitpunkt durch das ALG veröffentlicht.

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Gemäss Art. 39 des kantonalen Geoinformationsgesetzes (KGeolG) sind die Gemeinden zuständig, den Leitungskataster gemäss den technischen Bestimmungen der Regierung anzulegen und zu führen. Die Detailbestimmungen zum Leitungskataster finden sich einerseits in der Verordnung über den Leitungskataster (KVLK) vom xx.xx.xxxx und andererseits – gestützt auf Art. 3 Abs. 2 der KVLK – in den vorliegenden "Weisungen zum Leitungskataster im Kanton Graubünden" (WLKGR), welche das Amt für Landwirtschaft und Geoinformation (ALG) erlassen hat.

Der Leitungskataster soll in Zukunft nicht mehr ein CAD-basiertes eigenständiges Planwerk sein, sondern direkt aus den Geodaten der Werkeigentümer erzeugt werden. Die verwendeten Softwaresysteme müssen in der Lage sein, die Geodaten im verlangten Geodatenmodell und Format exportieren und importieren zu können.

Es findet eine klare Trennung zwischen den Werkinformationen einerseits und dem Leitungskataster andererseits statt. Der Leitungskataster ist dabei eine Teilmenge der Werkinformationen. Mit dem Leitungskataster wird im Wesentlichen nur der durch die verschiedenen Medien belegte Raum dargestellt. Detaillierte, spezifische Informationen zu den einzelnen Medien werden dagegen in den Werkinformationen der jeweiligen Werkeigentümer gehalten und sind nur über diese verfügbar.

Die neue Norm SIA 405, Ausgabe 2012, bildet die Basis für eine Standardisierung und stellt die Grundlage für den Aufbau und die Verwaltung des Leitungskatasters im Kanton Graubünden dar.

Ergänzend zu dieser Norm SIA 405 und den Merkblättern werden für den Kanton Graubünden bei der Abgrenzung zwischen Werkinformationen und Leitungskataster einige kantonsspezifische Festlegungen gemacht. Die Datenstruktur für den Leitungskataster (Geodatenmodell) sowie das Darstellungsmodell entsprechen aber vollumfänglich der Norm SIA 405, Ausgabe 2012 bzw. dem Merkblatt 2015.

Die vorliegende Vorschrift regelt nur den Leitungskataster und die Schnittstellen zwischen den Werkinformationen und dem Leitungskataster. Sie enthält keine Bestimmungen zum Erheben, zum Management und zur Qualitätssicherung der Werkinformationen.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

GeolG	Bundesgesetz über Geoinformation, SR 510.62
GeolV	Verordnung über Geoinformation des Bundes, SR 510.620
KGeolG	Kantonales Geoinformationsgesetz, BR 217.300
KVLK	Verordnung über den Leitungskataster in Graubünden, Entwurf
KVAV	Vorordnung über die amtliche Vermessung in Graubünden, BR 217.320
GKGeolG	Gebührenordnung zum kantonalen Geoinformationsgesetz, BR 217.330

1.3 Technische Grundlagen

SIA 405 (2012)	Norm SIA 405 Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen, inklusive zugehörige Merkblätter 2015 (Objektkataloge), 2016 (Geodatenmodelle), 2045 (Webdienste); Version 2012
SIA 205 (2003)	Norm SIA 205 Verlegung von unterirdischen Leitungen – Räumliche Koordination und technische Grundlagen; Version 2003
Empfehlungen Branchenverbände	einschlägige Weisungen und Empfehlungen der Branchenverbände VSA, VSE, SVGW usw.

2 Norm SIA 405 und Anforderungen Kanton Graubünden

2.1 Norm SIA 405, Ausgabe 2012

Die revidierte Norm SIA 405 "Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen" und die Merkblätter 2015, 2016 und 2045 beschreiben neu die einheitliche Datenstruktur und den Dateninhalt zur Darstellung des Leitungskatasters. Mit dem Geodatenmodell LKMap wird ein einfacher und einheitlicher Datenaustausch der Leitungskatasterinformationen durch die Werke ermöglicht. Einige Punkte aus der Norm sind in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Zweck	<p>Die SIA 405 regelt die Erhebung, Verwaltung, Publikation und den Austausch von Werkinformations- und Leitungskatasterdaten der unter- und oberirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen.</p> <p>Sie ermöglicht die Erstellung eines medienübergreifenden Leitungskatasters aus den Werkinformationen.</p>
Definitionen/Begriffe	<p>Sie enthält Definitionen und Erläuterungen zu den wichtigen Begriffen sowie ein Glossar mit weiteren Fachbegriffen und Abkürzungen.</p>
Objektkataloge, Daten- und Darstellungsmodelle (Merkblätter 2015 und 2016)	<p>Die SIA 405 definiert die Fachmodelle (Objektkatalog und Geodatenmodell) für die Werkinformationen der Medien Gas, Wasser, Abwasser und Fernwärme. Die Fachmodelle für Elektrizität, Kommunikation und weitere Medien sind nicht Bestandteil dieser Norm und werden in den brancheneigenen Publikationen definiert.</p> <p>Das neue Geodatenmodell LKMap beschreibt den Auszug (Untermenge, Subset) aus den Fachmodellen aller Medien für die Darstellung des LK. Darin werden das Austauschformat und die minimal auszutauschenden Daten festgelegt.</p> <p>Die Modelle werden grafisch mit UML-Diagrammen definiert und sind in INTERLIS 2 systemunabhängig beschrieben (keine proprietäre, herstellerabhängige Modelle).</p>
Darstellung auf Plänen und am Bildschirm	<p>Der Darstellungskatalog (Merkblatt 2015) regelt die grafische Darstellung von Symbolen, Liniensignaturen, Flächenfüllungen und Texten für die verschiedenen Massstäbe.</p>
Geometriedaten	<p>Die Geometriedaten werden als Vektordaten (Punkte, Linien, Bögen, Flächen) erfasst.</p>
Sachdaten	<p>Die Sachdaten oder Attribute enthalten die thematischen Eigenschaften der Objekte.</p>
Lagekoordinate und Höhenwert	<p>Lage (2 D): durch Leitungsobjekte belegte Fläche (Trasse)</p> <p>Höhe (2.5 D): Meereshöhe und Mächtigkeit des Objekts ermöglichen die Abbildung in 2.5 D.</p> <p>Die Höheninformationen (Merkblatt 2015, Kapitel 3.2) sind für neue oder veränderte Objekte obligatorisch zu erheben.</p> <p>Da der Aufwand für eine systematische Nacherfassung der Höheninformation bei vorhandenen Objekten gegenüber dem heute erkennbaren Nutzen zu gross ist, wird die Höheninformation nur optional geführt.</p>

Datenqualität	Die Qualitätsmerkmale wie beispielweise Vollständigkeit, Aktualität, Konsistenz und Genauigkeit werden in den Metadaten dokumentiert.
Aufnahmegenauigkeit der neuen Objekte	Genauigkeit Lage und Höhe: mittlerer Fehler $\sigma = \pm 10$ cm Toleranz: $3\sigma \leq 30$ cm Ausnahme: Höhe Medium Abwasser: $\sigma = \pm 6$ cm, Toleranz: $3\sigma \leq 18$ cm
Datenaustausch und Datenabgabe	Die Datenabgabe der LK-Daten gemäss LKMap erfolgt gemäss Merkblatt 2016 im INTERLIS 2 (XTF), INTERLIS 1 (ITF) oder GEO405/DXF Transferformat. Der DXF-Datenaustausch ist verglichen mit dem INTERLIS-Datenaustausch mit Informationsverlust verbunden. DXF wird grundsätzlich nur für die Datenabgabe verwendet. Ein Datenaustauschprotokoll informiert den Empfänger über die abgegebenen Geodaten.
Qualitätsmanagement	Die Qualitätsanforderungen an die Unternehmer und die Verwalter von Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen sind definiert und sollten im Rahmen einer Leistungsvereinbarung geregelt werden. Diese richten sich nach der SIA Norm 405, Kapitel A6.3. Die Datensicherung richtet sich nach der Norm SN 612 010.

2.2 Mehr- und Minderanforderungen Kanton Graubünden

Der Kanton Graubünden hält sich unter Vorbehalt der KVLK sowie der vorliegenden Weisungen grundsätzlich an die Norm SIA 405 und deren Merkblätter.

Wesentliche Ausnahmen sind:

Geometriedaten	Minderanforderung In Abweichung zur SIA 405 (Merkblatt 2015, Kapitel 2.2.3) werden im Kanton Graubünden Leitungen unabhängig von deren Ausdehnung <i>immer als Linien</i> nach LKMap übergeben. Hinweis: Spezialbauwerke können als Fläche oder als Punkt übergeben werden (gemäss Merkblatt 2015).
Datennachführung	Minderanforderung In Abweichung zur SIA 405, 4.1.2.3 Datennachführung, haben die Lieferungen der aktualisierten Geodaten des Werkes <i>anstatt "laufend": mindestens halbjährlich</i> zu erfolgen.
Geodienste	Minderanforderung Die Datennutzung für Berechtigte soll <i>wenn möglich</i> über webbasierte Geodienste erfolgen. Diese erleichtern die Integration der Daten in unterschiedlichen Systemen. Die Such-, Darstellungs- und Downloaddienste sind im Merkblatt 2045 beschrieben.
Datenaustausch	Der Datenaustausch erfolgt im Transferformat INTERLIS 2 (siehe Kap.5.1).

3 Zuständigkeiten und Organisation

3.1 Zuständigkeiten

Die Zuständigkeiten sind in den Art. 39 und 40 KGeolG sowie im Kapitel II, Art. 3–6, KVLK geregelt.

3.1.1 ALG

Dem ALG obliegen die Aufsicht über den Leitungskataster, der Erlass von Weisungen sowie die Einrichtung einer automatisierten Qualitätssicherung.

3.1.2 Werkeigentümer

Die Werkeigentümer bestimmen grundsätzlich Inhalt und Informationstiefe der Werkinformationen (WI). Da aber ein Subset (Untermenge) der WI in den Leitungskataster fliesst, müssen die Werkeigentümer die Datenerhebung, -nachführung und -verwaltung so organisieren, dass die Anforderungen gemäss der Verordnung über den Leitungskataster und dessen Weisung eingehalten werden können.

Die Werkeigentümer sind verpflichtet, den Leitungskataster mit den erforderlichen Daten zu ihren Medien zu beliefern. Werkeigentümer können private Personen sein wie auch Körperschaften oder Anstalten des öffentlichen Rechts (namentlich die Schweizerische Eidgenossenschaft, der Kanton Graubünden oder eine Gemeinde).

3.1.3 Gemeinde und Datenverwaltungsstelle

Die Gemeinde bestimmt eine Datenverwaltungsstelle (DS) für die Verwaltung und Aktualisierung der Geobasisdaten des Leitungskatasters.

In der Regel wird diese Aufgabe einem ausgewiesenen Unternehmer, der über das nötige Know-how und die erforderliche technische Infrastruktur verfügt (Geometer-, Planer-, Ingenieurbüro, usw.), übertragen.

Es wird empfohlen, zwischen der Gemeinde und der DS einen schriftlichen Vertrag abzuschliessen.

Viele Gemeinden haben bereits eigene Werkinformationen, die sie von einem oder mehreren spezialisierten Ingenieurbüro/-s verwalten lassen. Die Aufgabe der DS kann – unter Beachtung des Submissionsgesetzes – einem Büro aus dem Kreis dieser bekannten Auftragnehmer übertragen werden.

3.2 Organisation

3.2.1 Wahl der Datenverwaltungsstelle

Die Gemeinde bestimmt gemäss Art. 4 der KVLK eine DS und teilt den entsprechenden Entscheid dem ALG innert 30 Tagen schriftlich mit.

3.2.2 Einführung des Leitungskatasters

Vor der Einführung des LK ist von der DS die Checkliste "Ausgangslage und Umsetzung des LK" dem ALG einzureichen. Das ALG stellt eine entsprechende Vorlage zur Verfügung.

3.2.3 Aufbau des Leitungskatasters

Für den Aufbau des digitalen Leitungskatasters sind gemäss Art. 39 Abs. 1 des kantonalen Geoinformationsgesetzes (KGeolG; BR 217.300) die Gemeinden zuständig.

Der Leitungskataster ist ein Koordinationsinstrument und gibt einen Überblick und Basis-Informationen über Leitungen und Trasseeführung. Die verbindliche Detail-Datenauskunft über die Werkleitungen erfolgt durch die jeweiligen Werkeigentümer.

3.2.4 Prüfung Einführung LK

Die DS bestätigt, dass die Einführung des LK gemäss der Checkliste "Ausgangslage und Umsetzung des LK" sowie der vorliegenden Weisungen erfolgt ist. Anschliessend wird die Einführung des LK durch das ALG gestützt auf Art. 3 KVLK geprüft (siehe Kapitel 7.3.3).

3.2.5 Geografischer Perimeter und Datenumfang

Die Daten sind von den Werkeigentümern über das gesamte Versorgungsgebiet im Kanton Graubünden zu erheben, nachzuführen und als Geodaten des Werkes zu liefern.

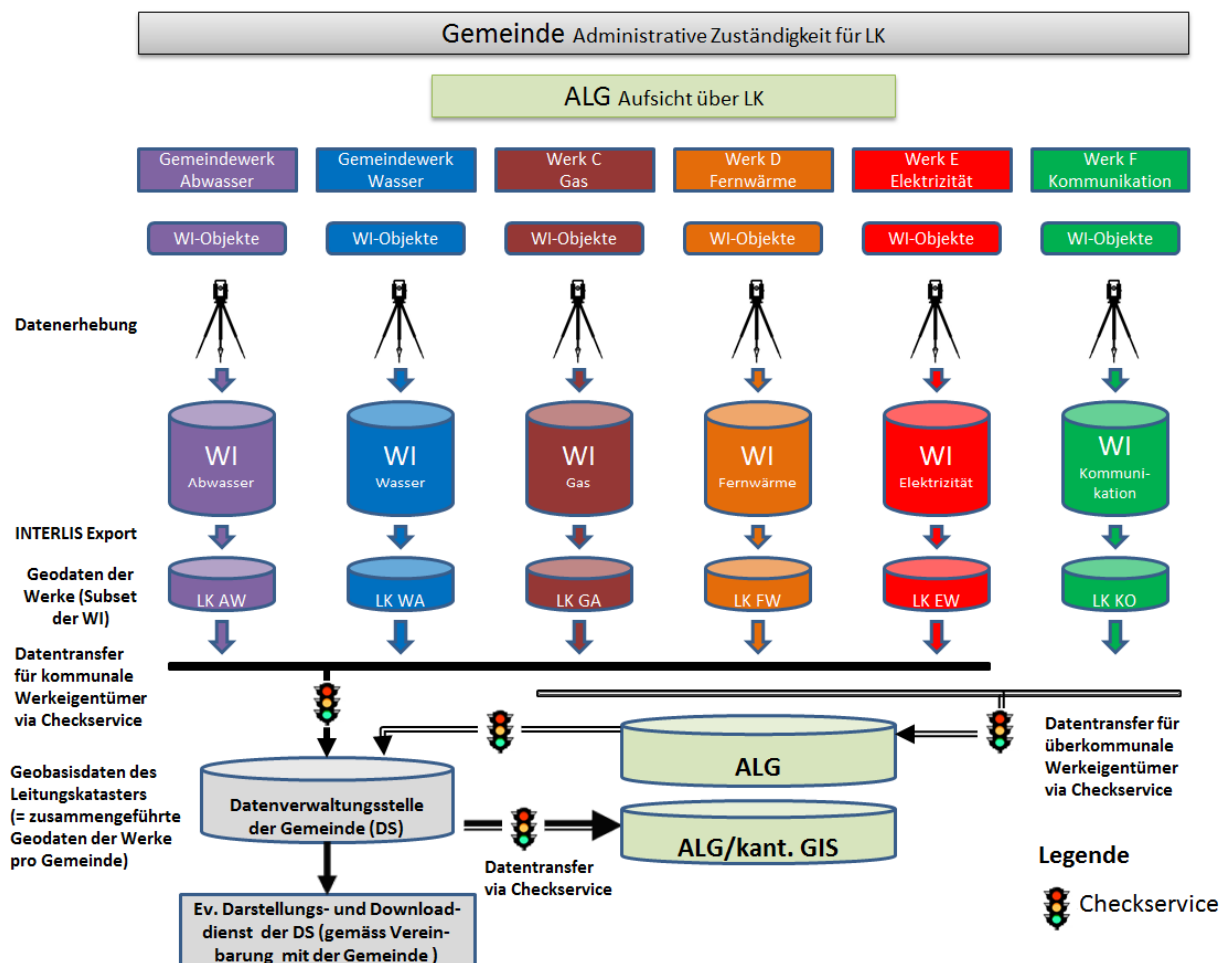
4 Prozesskette Leitungskataster

Die Werkeigentümer stellen der jeweiligen DS einen Auszug ihrer WI (Geodaten des Werkes) gemäss aktuellem Geodatenmodell zur Verfügung (Art. 39 Abs. 3 KGeoIG).

Überkommunale Werkeigentümer können ihre gemeindeübergreifenden Geodaten des Werkes dem ALG zur Weiterverteilung an die Datenverwaltungsstellen der Gemeinden abgeben. Dies gilt sinngemäss für die Dienststellen des Kantons und des Bundes mit eigenen LK-Daten.

Die DS der Gemeinde übernimmt die Geodaten der Werke sowie die vom ALG gelieferten Geodaten der Werke der überkommunalen Werkeigentümer und der Dienststellen des Kantons. Anschliessend liefert sie diese Daten in konsolidierter Form mit allen Medien im aktuellen Geodatenmodell via Checkservice an das ALG weiter.

Nachfolgende Grafik zeigt die verschiedenen Prozessabläufe des Leitungskatasters in einer vereinfachten Form.



Die detaillierten Regelungen, die sich aus dieser Prozesskette ergeben, sind in den nachfolgenden Prozessbeschrieben festgehalten.

Datenfluss Werkeigentümer zu DS oder ALG

Die Übermittlung der Geodaten des Werkes durch die zuständigen Werkbetreiber an die DS oder an das ALG ist im Anhang A beschrieben (wird zu einem späteren Zeitpunkt durch das ALG veröffentlicht).

Die Lieferungen haben mindestens jeweils am 31. März und am 30. September zu erfolgen.

Datenfluss DS zu ALG

Die Übermittlung der Geobasisdaten des Leitungskatasters (= zusammengeführte Geodaten der Werke) durch die DS an den Kanton für die Führung der Übersicht über die Werkleitungen gemäss Art. 40 KGeoIG ist im Anhang B beschrieben (wird zu einem späteren Zeitpunkt durch das ALG veröffentlicht).

Die DS prüft die Qualität der gelieferten Geodaten der Werke und führt sie gemeindeweise zusammen. Die aktualisierten Geobasisdaten des Leitungskatasters sind jeweils spätestens per 30. April und 31. Oktober verfügbar zu halten und an das ALG zu liefern.

Datenfluss ALG zu DS

Die Übermittlung der Geodaten der Werke der überkommunalen Werkeigentümer durch das ALG an die DS ist im Anhang C beschrieben (wird zu einem späteren Zeitpunkt durch das ALG veröffentlicht).

Das ALG prüft die Qualität der gelieferten der Geodaten der Werke der überregionalen Werkeigentümer, bereitet diese gemeindeweise auf und leitet sie den DS innert zwei Wochen nach Erhalt weiter.

5 Grundsätze der Datenerhebung

5.1 Datenqualität

Die Werkeigentümer erheben ihre Werkinformationen, von denen anschliessend das entsprechende Subset (Untermenge) als Geodaten des Werkes weitergegeben wird. Es wird empfohlen, die Daten bereits auf Stufe Werkinformationen topologisch korrekt zu erheben und zu verwalten. Bezüglich Aufnahmeverfahren gilt Methodenfreiheit.

Folgende Grundsätze sind jedoch einzuhalten:

- Die Genauigkeit für neue Objekte richtet sich nach der Norm SIA 405 (siehe Kapitel 2.1 dieser Weisungen, bzw. Kapitel 4.1.1.4 der SIA 405).
- Zuverlässigkeit: Grundsätzlich genügt für die Aufnahme der Objekte eine einfache Messung, sofern deren Plausibilität mit geeigneten Prüfmitteln sichergestellt werden kann.
- Vereinfachte Verfahren: Bestehende, nicht digital vorhandene Objekte können – insbesondere ausserhalb des Siedlungsgebietes – durch vereinfachte und kostengünstige Verfahren (z. B. skizzenhafte Erfassung ab Orthofoto, Konstruktion, Digitalisierung ab Plan) erhoben werden. Wichtig ist, dass das gesamte Netz erfasst und abgebildet werden kann und die Objekte mit der entsprechenden Genauigkeit attribuiert werden. Neue Objekte sind immer einzumessen.
- Der Datenaustausch hat im aktuell gültigen Lagebezugsrahmen zu erfolgen. Die Umstellung auf den neuen Bezugsrahmen LV95 ist gemäss Bundesrecht bis Ende 2020 vorzusehen. Die Regierung legt den Zeitpunkt für die Umstellung fest. Die Kosten gehen zu Lasten der Werkeigentümer.

- Der Datenaustausch zwischen Werkeigentümer, Datenverwaltungsstelle der Gemeinde und ALG hat im Transferformat INTERLIS 2 zu erfolgen.

5.2 Hausanschlüsse (Anschlussleitungen)

Gemäss Art. 9 Abs. 2 KVLK sind bereits erfasste Hausanschlüsse und neue Hausanschlüsse Bestandteil des Leitungskatasters.

Die folgenden Regelungen bezüglich Definition der Hausanschlüsse ist beim Matching (Zuordnung) Werkinformation - Leitungskataster einzuhalten:

Grundsätzlich

- Hausanschlüsse werden in den Werkinformation nicht bei allen Medien nach der Funktion "Anschlussleitung" differenziert (z. B. bei den Kabelrohrmedien Elektrizität und Kommunikation).
- Die Bezeichnungen der Hausanschlüsse sind medienspezifisch (z. B. Abwasser: "Liegenschaftsentwässerung", Wasser: "Anschlussleitung" usw.).
- Die interne Feinverteilung nach dem Hausanschluss (z.B. private Beleuchtungszuleitungen und Sickerleitungen, Anschlüsse innerhalb von Gebäuden durch interne Verlegungen usw.) sind nicht Bestandteil der Geobasisdaten des Leitungskatasters.

Für den Begriff "Hausanschluss" im Sinne der Geobasisdaten Leitungskataster gilt mediendifferenziert folgendes:

Abwasser

Eine Anschlussleitung ausserhalb eines Gebäudes beginnt am ersten Schacht nach dem Gebäude oder dem Gebäudeeinführungstück.

Wasser / Erdgas

Eine Anschlussleitung ausserhalb eines Gebäudes endet am Gebäudeeinführungstück oder Zähler/Messkasten.

Elektrizität / Kommunikation / Fernwärme / weitere Medien

Bei Medien, bei denen für die Achsen keine Differenzierung in der Funktion vorgenommen wird, sind alle Leitungen bis an die Gebäudehauptfassade oder an den Hausanschlusskasten Bestandteil der Geobasisdaten des Leitungskatasters.

6 Form des Leitungskatasters

Die Form des Leitungskatasters ist im Art. 8 der KVLK definiert.

6.1 Objektkatalog

6.1.1 Bezug zu SIA 405

Der Objektkatalog ist identisch mit dem Objektkatalog LKMap des SIA-Merkblattes 2015, gültig ab 1. Mai 2012. Es gibt keine kantonalen Mehranforderungen.

6.1.2 Konventionen

Objekt: Fangpunkt

Der Fangpunkt ist für alle LKPunkt-Objekte der Symbol-Schwerpunkt.

Attribut: Status

Bei einem Trasse mit mehreren Rohren kann der Status 'ausser Betrieb' gesetzt werden, wenn alle Rohre stillgelegt sind.

Attribut: Eigentümer

Als LKObjekt.Eigentümer ist der Werkeigentümer zu verstehen.

Die Körperschaften oder Anstalten des öffentlichen Rechts werden wie folgt erhoben:

Beispiele für die Notation:

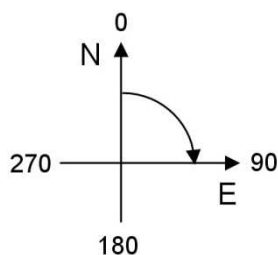
- Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Strassen (ASTRA)
- Kanton Graubünden, Tiefbauamt
- Stadt Chur, Werkbetrieb

Wertebereiche und Datentypen: unbekannt

Der Wert 'unbekannt' bedeutet, dass dem Attribut kein Wert aus der Liste in den Werkinformationen zugeteilt werden kann.

Orientierung von Symbolen und Texten

Orientierung in Grad, Nullgrad ist Richtung Norden, positive Drehrichtung (Uhrzeigersinn)



Medienzuweisung Fernwärme

Wasser, welches aus dem Wärmekreislauf austritt, gehört mit seinen Leitungen und Bauwerken zum Medium Abwasser.

6.2 Geodatenmodell

6.2.1 Bezug zu SIA 405

Das Geodatenmodell ist identisch mit dem Geodatenmodell der SIA 405 für den LK (SIA405_LKMap). Dieses ermöglicht es, den Leitungskataster aus den Daten aller Fachmodelle darzustellen. Es beschreibt den Umfang und die Struktur der Geodaten, die aus den Werkinformationssystemen extrahiert werden und zur Darstellung des Leitungskatasterplans über alle Medien zusammengefasst werden.

Da es keine kantonalen Mehranforderungen gibt, wird das im Modell vorgesehene Strukturattribut 'Eigenschaft', über welches der Austausch von Mehranforderungen sichergestellt würde, nicht eingesetzt.

Die Lieferung der Geodaten des Werkes vom Werkeigentümer an die zuständige DS erfolgt über eine XML-Transferdatei in INTERLIS 2.

6.2.2 Modell SIA405_LKMap

Siehe unter www.sia.ch/405

6.3 Darstellungsmodell

6.3.1 Bezug zu SIA 405

Das Darstellungsmodell ist identisch mit den Darstellungsvorschriften für den LK in SIA 405. Die Objekte aus dem Objektkatalog können über einen Geodienst visualisiert oder als Leitungskatasterplan dargestellt werden. Die grafische Darstellung bezieht sich auf den Referenzmassstab 1:500.

6.3.2 Grafische Umsetzung

Konventionen

- LKFlächen, LKLinien und LKPunkte mit Typ 'unbekannt' werden dargestellt.
- Freileitungen sind eine Teilmenge der oberirdischen Leitungen und werden im Leitungskataster zusätzlich zum Einzelobjekt 'Hochspannungsfreileitung' der AV dargestellt.
- Oberirdische Leitungen aller Medien werden ebenfalls dargestellt, z. B. 'Gasleitung an Brücke', 'Stromleitung an Haus' 'Telekommunikationsleitung an Bachmauer', etc.
- Kassierte Leitungen (Status 'tot') werden im Leitungskataster dargestellt.
- Bei allen Objekten (LKFläche, LKLinie und LKPunkt) kann eine Beschriftung LKObjekt_Text übergeben werden. LKObjekt_Text dient als Übergabe von zusätzlichen Informationen (Sachdaten) in Textform, welche optisch aus dem Plan nicht erkennbar sind. Folgende drei Textarten werden unterschieden:
 - Angabe der Durchmesser bei Rohrleitungen (Abwasser, Gas und Wasser), sofern vorhanden (bei Anschlussleitungen wird kein Durchmesser übergeben)
 - Beschriftung der Fernwirkkabel (immer beschriftet)
 - Spezielle Verlegearten oder andere Hinweise

Darstellung Leitungskataster

Farbgebung:

Medium	Farbe	Linie (RGB)	Fläche (RGB)
Abwasser	violett	245,0,255	255,209,255
Gas	ocker	175,0,0	240,140,120
Wasser	dunkelblau	0,0,245	148,182,255
Fernwärme	orange	255,140,0	255,230,180
Elektrizität	rot	255,0,0	255,200,200
Kommunikation	grün	0,255,111	200,250,210
weitere Medien	schwarz/grau	0,0,0	230,210,230

Prioritäten:

Prioritäten werden analog den üblichen Verlegetiefen der Leitungen nach Medien definiert:

- Kommunikation 7 oberste Ebene
- Elektrizität 6
- Fernwärme 5
- Gas 4
- Wasser 3
- Abwasser 2
- weitere Medien 1
- Hintergrunddaten (z. B. amtliche Vermessung) 0 unterste Ebene

Darstellung Hintergrundinformationen

Grundsätzlich werden für die Abgabe von Leitungskatasterplänen die Daten der amtlichen Vermessung als Hintergrundinformation verwendet (Plan für das Grundbuch GR, schwarz/weiss). Es kann auch das Rasterbild AV-WMS eingebunden werden.

Die Verwendung anderer Hintergrundinformationen wie z. B. Orthofotos, ist gemäss spezifischen Bedürfnissen der Kunden möglich.

6.4 DXF-Layerstruktur

6.4.1 Bezug zu SIA 405

Die DXF-Layerstruktur basiert auf den DXF-Regeln für LKMap/DXF des SIA-Merkblattes 2016. Sie ist das medienspezifische DXF-Referenzmodell der Leitungskatasterinformationen und wird für die Datenabgabe verwendet. Die DXF-Layerstruktur umfasst die geometrischen Informationen und Textelemente. Sie richtet sich nach den Medien und Geometriearten im Objektkatalog gemäss Kapitel 6.1.

6.4.2 Kriterien für die DXF-Layerstruktur

Die Lesbarkeit der Daten wird durch eine vereinfachte Struktur der Objekte erhöht. Dabei sind folgende Kriterien zu beachten:

- Die Medien werden unterschiedlichen Layern zugeordnet. Eine Unterscheidung erfolgt nach den Objektklassen LKFlaeche, LKLinie, LKPunkt und LKObjekt_Text.
- Die Genauigkeit der Objekte ist aus dem Layer ersichtlich.
Beispiel: WASSER_LKLINIE_genau (Lagebestimmung: genau)
 WASSER_LKLINIE_ungenau (Lagebestimmung: ungenau, unbekannt)
- Der Eigentümer wird nicht übergeben.

6.4.3 DXF-Datenabgabe

- Aus dem Dateinamen muss die Objektkatalogversion ersichtlich sein.
Beispiel: Musterdorf_LK_Rainstrasse_LKGR.dxf
- Bei jeder Datenabgabe werden die Linienstile und die Symbole als Block (Vektor-Format) gemäss Darstellungsmodell (Kapitel 6.3) in der DXF-Datei mitgeliefert.

6.4.4 DXF- Layerstruktur tabellarisch

Die nachstehende Tabelle basiert auf dem Objektkatalog, welcher identisch ist mit dem Objektkatalog LKMap des SIA-Merkblattes 2015, gültig ab 1. Mai 2012. Die DXF-Layerstruktur entspricht den DXF-Regeln für LKMap/DXF des SIA-Merkblattes 2016, gültig ab 1. Mai 2012.

Medium	Objekt	Attribut	Layername	Bemerkungen
ABWASSER	- Linie	- genau	ABWASSER-Linie-genau	
ABWASSER	- Linie	- ungenau	ABWASSER-Linie-ungenau	
ABWASSER	- Linie_FWK	- genau	ABWASSER-Linie_FWK-genau	Fernwirkkabel
ABWASSER	- Linie_FWK	- ungenau	ABWASSER-Linie_FWK-ungenau	Fernwirkkabel
ABWASSER	- Punkt		ABWASSER-Punkt	
ABWASSER	- Flaechе		ABWASSER-Flaechе	
ABWASSER	- Text		ABWASSER-Text	
ELEKTRO	- Linie	- genau	ELEKTRO-Linie-genau	
ELEKTRO	- Linie	- ungenau	ELEKTRO-Linie-ungenau	
ELEKTRO	- Punkt		ELEKTRO-Punkt	
ELEKTRO	- Flaechе		ELEKTRO-Flaechе	
ELEKTRO	- Text		ELEKTRO-Text	
FERNWAERME	- Linie	- genau	FERNWAERME-Linie-genau	
FERNWAERME	- Linie	- ungenau	FERNWAERME-Linie-ungenau	
FERNWAERME	- Linie_FWK	- genau	FERNWAERME-Linie_FWK-genau	Fernwirkkabel
FERNWAERME	- Linie_FWK	- ungenau	FERNWAERME-Linie_FWK-ungenau	Fernwirkkabel
FERNWAERME	- Punkt		FERNWAERME-Punkt	
FERNWAERME	- Flaechе		FERNWAERME-Flaechе	
FERNWAERME	- Text		FERNWAERME-Text	
GAS	- Linie	- genau	GAS-Linie-genau	
GAS	- Linie	- ungenau	GAS-Linie-ungenau	
GAS	- Linie_FWK	- genau	GAS-Linie_FWK-genau	Fernwirkkabel
GAS	- Linie_FWK	- ungenau	GAS-Linie_FWK-ungenau	Fernwirkkabel
GAS	- Punkt		GAS-Punkt	
GAS	- Flaechе		GAS-Flaechе	
GAS	- Text		GAS-Text	
GAS	- Sicherheitskorridor		GAS-Sicherheitskorridor	
KOMMUNIK	- Linie	- genau	KOMMUNIK-Linie-genau	
KOMMUNIK	- Linie	- ungenau	KOMMUNIK-Linie-ungenau	
KOMMUNIK	- Punkt		KOMMUNIK-Punkt	
KOMMUNIK	- Flaechе		KOMMUNIK-Flaechе	
KOMMUNIK	- Text		KOMMUNIK-Text	
WASSER	- Linie	- genau	WASSER-Linie-genau	
WASSER	- Linie	- ungenau	WASSER-Linie-ungenau	
WASSER	- Linie_FWK	- genau	WASSER-Linie_FWK-genau	Fernwirkkabel
WASSER	- Linie_FWK	- ungenau	WASSER-Linie_FWK-ungenau	Fernwirkkabel
WASSER	- Punkt		WASSER-Punkt	
WASSER	- Flaechе		WASSER-Flaechе	
WASSER	- Text		WASSER-Text	
WEITERE	- Linie	- genau	WEITERE-Linie-genau	
WEITERE	- Linie	- ungenau	WEITERE-Linie-ungenau	
WEITERE	- Linie_FWK	- genau	WEITERE-Linie_FWK-genau	Fernwirkkabel
WEITERE	- Linie_FWK	- ungenau	WEITERE-Linie_FWK-ungenau	Fernwirkkabel
WEITERE	- Punkt		WEITERE-Punkt	
WEITERE	- Flaechе		WEITERE-Flaechе	
WEITERE	- Text		WEITERE-Text	

7 Qualitätsmanagement

7.1 Grundsätze

Wo nichts anderes geregelt ist, sind die Empfehlungen zum Qualitätsmanagement gemäss der aktuellsten SIA Norm 405 inklusive deren Merkblätter einzuhalten.

Bezüglich der Art und Weise sowie des Einsatzes der Instrumente zur Qualitätsprüfung herrscht vorbehaltlich Kapitel 7.3 Methodenfreiheit.

7.2 Instrumente zur Qualitätsprüfung

Der **Checkservice** "mocheckgr" wird vom ALG bereitgestellt und beinhaltet im Endausbau folgende Prüfroutinen: formale Prüfung (Modelleinhaltung), Plausibilitäten (Logik), Intelligenz (Automatisierung von Prozessen wie z. B. Verteilmechanismen an DS).

Weitere Möglichkeiten zur **Prüfung der Plausibilität** sind (nicht abschliessende Aufzählung): Visuelle Kontrollen (Lücken, Überschneidungen), Vergleich Objektanzahl alt/neu mit Statistiken aus dem Checkservice, Rückfragen beim Werkeigentümer.

7.3 Beschreibung der Qualitätsprüfungen

7.3.1 Qualität Werkeigentümer und DS

	Titel	Nr.	Beschreibung	Ausführend	Periodizität
1	Qualität bei der DS	1	Umsetzung der Organisation und Prozesse gemäss Checkliste "Qualität DS"	ALG	nach Bedarf
2	Qualität beim Werkeigentümer	2	Erfüllung Geodaten des Werkes	ALG	nach Bedarf, sofern DS systematische Mängel feststellt
3	Datensicherung	3	Sicherstellung der Datensicherung nach anerkannten Methoden (z. B. SN 612010)	Werkeigentümer, DS	laufend

7.3.2 Qualität der Daten

	Titel	Nr.	Beschreibung	Ausführend	Periodizität
4	Qualität der Daten	4A	Prüfung der Datenstruktur der Geodaten des Werkes mit dem Checkservice	Werkeigentümer	vor jeder Datenlieferung
		4B	Plausibilitätsprüfung der Mengengerüste der Geodaten des Werkes Datenbestand letzter Bezug - Datenbestand aktueller Bezug vergleichen mit Checkservice	DS / ALG	bei jedem Datenempfang
		4C	Prüfung der Geobasisdaten des Leitungskatasters mit Checkservice	DS	nach jeder Zusammenführung (vor Auslieferung)
5	Datenüberschneidungen, -lücken	5A	Datenüberschneidungen, -lücken <i>zwischen</i> den Gemeinden Koordination der Bereinigung mit den beteiligten DS	ALG	bei Auftreten

		5B	Datenüberschneidungen, -lücken <i>innerhalb</i> der Ge- meinden Koordination der Bereini- gung mit den Beteiligten	DS	laufend
--	--	----	--	----	---------

7.3.3 Qualität der Ersterhebung und Einführung

	Titel	Nr.	Beschreibung	Ausführend	Periodizität
6	Qualität der Ersterhebung und Einführung LK	6A	Prüfung von Checkliste "Ausgangslage und Umsetzung LK"	ALG	- vor Beginn der Arbeiten für die Einführung - nach der Einführung
		6B	Prüfung von: - Vollständigkeit (Medien, Objekte) - Konsistenz am Perimeter- rand - Einhaltung Geodatenmo- dell - Datenqualität gemäss Checkliste "Einfüh- rung LK" (Selbstdeklaration)	ALG	- nach Abschluss der Arbeiten - bei einem Wechsel der DS

8 Datennutzung und Datenabgabe

8.1 Zugangsberechtigung

Die DS und das ALG sorgen dafür, dass nur Berechtigte gemäss Art. 12 KVLK Zugang zu den Geobasisdaten bzw. deren Abgabeprodukten erhalten.

Berechtigte im Sinne von Art. 12 Abs. 2 Buchstabe c KVLK müssen ein Gesuch zur Nutzung der beschränkt öffentlich zugänglichen Geobasisdaten des Leitungskatasters an die Abgabestelle stellen (Zugangsberechtigungsstufe B).

Berechtigungen an kantonale und kommunale Stellen und deren Projektbeauftragte, Bundesstellen sowie interkommunal tätige Werke erfolgen durch das ALG, alle übrigen durch die DS.

8.2 Hinweise

Auf allen aus den Geobasisdaten des Leitungskatasters erzeugten analogen Plänen (inklusive PDF-Files und Plots ab Darstellungsdienst) und digitalen Daten müssen folgende Vermerke in geeigneter Weise angebracht bzw. mitgeliefert werden:

- Herkunft der Daten (Quellenhinweis)
- Hinweis auf die Nutzungsbedingungen

- Haftungsausschluss:

Eine Haftung der Werkeigentümer oder der Auskunftstellen des LK für Schäden, die aus der Benutzung der Geobasisdaten des Leitungskatasters entstehen, ist ausgeschlossen. Verbindliche Auskünfte über Werkleitungen, insbesondere bei Bauarbeiten, sind bei den Werkeigentümern einzuholen.

8.3 Begleitdokumente

Mit jeder Produktlieferung sind folgende Dokumente dem Empfänger mitzuliefern:

- Datenbegleitdokument (gemäss Vorlage des ALG)
- Nutzungsbedingungen
- Legende
- DXF-Layerstruktur (bei Abgaben in DXF)

8.4 Maximaler Datenumfang

Grossflächige Daten- und Planabgaben der DS an Dritte gemäss Art. 12 Abs. 2, Buchstabe c bedürfen der Zustimmung der Werkeigentümer (ab Fläche grösser als 6 Hektaren, entspricht ca. 2 x A3 im Massstab 1:500).

8.5 Geodienste

Die DS der Gemeinden können die Geobasisdaten des Leitungskatasters über Darstellungsdienste oder Downloaddienste anbieten.

Die Geodienste haben die Regeln des SIA Merkblattes 2045 einzuhalten.

8.5.1 Darstellungsdienst

Wenn ein Darstellungsdienst angeboten wird, hat er mindestens Folgendes zu umfassen:

Inhalt

- amtliche Vermessung (auch als WMS der amtlichen Vermessung (AV-WMS) möglich)
- Geobasisdaten

Funktionen

- Login
- zoom in, zoom out, pan
- benutzerfreundliche Abfrage der Objektinformationen
- medienspezifische Kartensteuerung
- Druckfunktion (bis A3, massstäblich, farbig)

Das ALG bietet den Darstellungsdienst zusätzlich als WMS-Dienst an.

8.6 Gebühren

Die Verrechnung der Leistungen zur Datennutzung und -abgabe sowie für LK-Planauszüge erfolgt gemäss der Gebührenverordnung zum kantonalen Geoinformationsgesetz (GKGeolG).

9 Abkürzungen und Begriffe

ALG	Amt für Landwirtschaft und Geoinformation des Kantons Graubünden
AV	Amtliche Vermessung
CS	Der Checkservice LK ist ein Internet-Dienst, mit dem sich Datensätze des LK prüfen lassen, die gemäss dem Geodatenmodell LKMap strukturiert sind. Mit diesem Dienst wird für den jeweiligen Datensatz überprüft, ob die vorgegebene Struktur und die im zugehörigen Geodatenmodell definierten Bedingungen eingehalten werden.
DS	Datenverwaltungsstelle der Gemeinde. Aufgaben der DS gemäss Art. 5 der kantonalen Verordnung über den LK (KVLK)
DXF	Drawing Exchange Format : Proprietäre, frei verfügbare Schnittstelle des Herstellers Autodesk. Die Daten sind ein lesbares Abbild des binären DWG-Formats und werden als reiner ASCII-Text in einer Datei mit der Dateiendung ".dxf" abgelegt. Aufgrund seiner Einfachheit wird es häufig zum Datenaustausch zwischen GIS und CAD-Systemen verwendet, obwohl es eine Reihe von Beschränkungen aufweist. Im Kanton Graubünden wird DXF nur als Möglichkeit für die Datenabgabe, jedoch nicht für den Datenaustausch verwendet.
Geodaten des Werkes	Subset (Untermenge) der Werkinformationen, die der Werkeigentümer zu Händen des Leitungskatasters liefert.
Geobasisdaten des Leitungskatasters	Von der DS zusammengeführte Geodaten der Werke (gemeindeweise organisiert).
INTERLIS	Datenaustausch-Mechanismus für Geodaten, bestehend aus der INTERLIS-Datenbeschreibungssprache (IDDL) und dem INTERLIS-Transferformat (ITF) sowie Regeln für die Herleitung des ITF für eine mit der IDDL beschriebenen Datenstruktur.
LK	Leitungskataster, er ist die Teilmenge der Werkinformation, die es erlaubt den durch Leitungen und Trasseeführung verschiedener Medien belegten Raum darzustellen. Er umfasst die zugehörigen Geodaten in einem Ver- und Entsorgungsgebiet. Der LK ist ein wichtiges Koordinationsinstrument für Orientierungs- und Planungsaufgaben im öffentlichen Raum.
LKMap	LKMap ist das Geodatenmodell, welches der SIA in der Norm 405 für den Leitungskataster definiert hat. Das darstellungsorientierte Geodatenmodell LKMap ermöglicht es, den Leitungskataster aus den Daten aller Fachmodelle darzustellen. Es beschreibt den Umfang und die Struktur der Geodaten, die aus den Werkinformationssystemen extrahiert werden und zur Darstellung des Leitungskatasterplans über alle Medien ausgetauscht werden.
LV03	Aktueller Bezugsrahmen für Geodaten.
LV95	Neuer Bezugsrahmen für Geodaten.
SIA 405	Norm des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) für ober- und unterirdische Ver- und Versorgungsleitungen. Aktuelle Version 2012.
VBE	Vereinigung Bündnerischer Elektrizitätswerke
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
VSE	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
WE	Werkeigentümer: Person oder Stelle, die zuständig ist für Erheben, Nachführen und Verwalten eines Datensatzes der WI.
WI	Die Werkinformation stellt die Gesamtheit aller Daten eines Mediums in einem Ver- oder Versorgungsgebiet dar, die ein Werkleitungsbetreiber für den Betrieb und den Unterhalt seines Leitungsnetzes benötigt. Die

	<p>Werkinformation wird durch den Werkleitungsbetreiber in einem Werkinformationssystem mit einheitlichem Raumbezug verwaltet und nachgeführt.</p> <p>Die Werkinformation umfasst neben den Lagedaten eine Vielzahl von Sachdaten. Diese Daten dienen dem Betreiber für seine Infrastrukturplanung (Neubau, Ersatz, Sanierung, Unterhalt), Netzberechnungen oder für betriebswirtschaftliche Zwecke.</p>
WLKGR	Weisungen zum Leitungskataster im Kanton Graubünden

Siehe auch A2 Glossar wichtiger Fachbegriffe und Abkürzungen der Norm SIA 405.