



**Murbacherstrasse 21  
CH-6002 Luzern  
T 041 228 69 44  
raumdatenpool@lu.ch  
www.raumdatenpool.ch**

# **Spezifikation Datenaustauschmodelle**

## **Werkinformation Fernwärme/thermische Netze**

(Basis: Norm SIA 405)

Luzern, 29. August 2024

Version 1.1

## Dokumenteninformation und Änderungskontrolle

Dateiname: RDP\_Spezifikationen\_SIA405\_thermischeNetze\_V1.0.docx

Projektidentifikatoren: Redmine: 10658,

Ablage im Model Repository: [https://models.geo.lu.ch/Q1\\_Energie/](https://models.geo.lu.ch/Q1_Energie/)

Autor(inn)en:

DS Raum und Wirtschaft, Geoinformation: Luc Hächler

DS Umwelt und Energie: Tobias Sommer, Clara Bucher

Raumdatenpool: Reto Müller

Raumdatenpool GIS-Koordinatoren: Martin Würsch (Hans Amman AG), Sandro Gassmann (Geopoint Lütlof AG)

Version	Datum	Name / Stelle	Bemerkungen
1.0	14. Mai 2024	RDP-Steuerremium	nicht genehmigt
1.1	29. August 2024	RDP-Steuerremium	genehmigte Version

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1. Ziel und Zweck der Spezifikation.....	5
1.2. Begriffe Fernwärme / Thermische Netze .....	5
1.3. Rechtliche Grundlagen.....	6
<b>2. Datenmodelle Leitungskataster und Werkinformation Wasser</b> .....	<b>7</b>
2.1. Überblick.....	7
2.2. Datenmodellnamen, Anforderungen Raumdatenpool .....	8
<b>3. Erfassungsgrundsätze</b> .....	<b>9</b>
3.1. Übersicht Werkinformation Fernwärme/ thermische Netze .....	9
3.2. Allgemeine Attribute .....	10
3.2.1. Objektidentifikatoren (OID).....	10
3.2.2. Metaattribute .....	11
3.2.3. Attribut Eigentümer .....	11
3.3. Objektkatalog Fernwärme/ thermische Netze .....	11
3.3.1. Leitungsabschnitt .....	11
3.3.2. Leitungspunkt.....	14
3.3.3. Leitungspunkt_normal.....	15
3.3.4. Leitungspunkt_Einspeisung.....	15
3.3.5. Bauwerk.....	16
3.3.6. Trasse .....	18
3.3.7. Trassepunkt .....	19
3.3.8. Schaden_Leitungsabschnitt .....	19
3.3.9. Schaden_Leitungspunkt.....	20
3.3.10. Schaden_Bauwerk.....	20
3.3.11. Schaden_Trasse .....	20
<b>4. Datenflüsse</b> .....	<b>21</b>
4.1. Einleitung .....	21
4.2. Datenhaltung GeoShop.....	22
<b>4.3. Benennung der INTERLIS-Transferdateien (für den Upload)</b> .....	<b>23</b>
<b>4.4. Datencheck</b> .....	<b>23</b>
<b>4.5. Erläuterungen zu den Checks:</b> .....	<b>23</b>

## Anhänge

(nicht mitgeliefert, kann nach Annahme bearbeitet werden)

Anhang 1: INTERLIS Modelle siehe [sia405 repository](#)

Anhang 2: Klassendiagramm (UML) WI Fernwärme für SIA405 2D & 3D gemäss MB2016\_2012

Anhang 3: ili-Check Datei siehe Model Repository: [https://models.geo.lu.ch/Q1\\_Energie/](https://models.geo.lu.ch/Q1_Energie/)

Anhang 4: Darstellungsmodell

Anhang 5: Grundbuch-Kürzel

Anhang 6: Ableitungsprodukte aus WI Fernwäme

## Literaturverzeichnis

- [MB2015\_2015] Merkblatt 2015, Ausgabe 2012 mit Update 2015, Objekt- und Darstellungskataloge zu Ver- und Entsorgungsleitungen. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (sia), Zürich. [www.sia.ch](http://www.sia.ch)
- [sia405 repository] sia405 INTERLIS Modell Repository <https://405.sia.ch/models/> ergänzt [MB2016\_2015] indem die INTERLIS Modelle online als Repository verfügbar gemacht werden
- [SIA405\_2015] SIA 405, Ausgabe 2012 mit Update 2015, Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (sia), Zürich. [www.sia.ch](http://www.sia.ch)
- [SIA 2015-C1:2018] Korrigenda C1 zum Merkblatt SIA 2015:2012, Objekt- und Darstellungskataloge zu Ver- und Entsorgungsleitungen. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (sia), Zürich. [www.sia.ch](http://www.sia.ch)
- [MB2016\_2015] Merkblatt 2016, Ausgabe 2012 mit Update 2015, Datenmodelle zu Ver- und Entsorgungsleitungen. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (sia), Zürich. [www.sia.ch](http://www.sia.ch)

### Anmerkungen zur Version 1.1 des vorliegenden Dokuments:

Aus den unten beschriebenen Gründen konnten einzelne Teile der Spezifikation noch nicht erarbeitet werden. Diese werden aber laufend ergänzt und, sofern erforderlich, dem Steuergremium zur Genehmigung vorgelegt. Damit die Fachgruppe gemäss dem internen Projektmanagementplan effizient weiterfahren und insbesondere auch das Impulsprogramm vorantreiben kann, wird die Genehmigung der Spezifikation (bzw. der aktuelle Stand Version 1.1) bereits zum aktuellen Zeitpunkt angestrebt.

Nachfolgend sind die in der Spezifikation unvollständige und sich ändernde Abschnitte (mit Begründung) aufgelistet:

- Kapitel 1.3 Rechtliche Grundlagen: Diese muss erst noch geschaffen werden. Abklärungen dazu sind beim uwe im Gange.
- Kapitel 3.3.1 und 3.3.5, Wertelisten Rohrfabrikate und Energieträger: Die Listen sind u.U. nicht abschliessend und müssen laufend ergänzt werden können. Ergänzungen können von den Netzbetreibern beantragt werden.
- Kapitel 4.4 Datencheck, 4.5 Erläuterungen zu den Checks: Diese Kapitel stehen in engem Zusammenhang mit dem Datenmodell. Die Kapitel sollen ergänzt werden, sobald das Datenmodell vom Steuergremium genehmigt wurde und als definitiv betrachtet werden kann. Die *Constraints*, welche Abweichungen vom zugrundeliegenden SIA Modell aufzeigen, sollen in Kapitel 4.4 Datencheck abgebildet werden. Die Kompetenz zur Festlegung der Constraints liegt bei der Fachgruppe, welche diese bereits in den einzelnen Tabellen des Datenmodells definiert hat. Die Modellierung der Constraints im Interlis-Format ist in Bearbeitung und soll von der Firma infogrips (Betreiberin Geoshop) umgesetzt werden. Das Kapitel 4.5 baut auf Kapitel 4.4 auf.
- Anhang 2 UML-Klassendiagramm: Soll nach der Genehmigung der Spezifikation gemäss dem Datenmodell erstellt werden.
- Anhang 3 Darstellungsmodell und Anhang 4 Grundbuch-Kürzel: können nach Genehmigung der Spezifikation auf Grundlage des Datenmodells erstellt werden.
- Anhang 5 Ableitungsprodukte aus WI Fernwärme: Diese müssen von der Fachgruppe noch abschliessend definiert werden. Dazu muss zunächst das Datenaustauschmodell WI Fernwärme/thermische Netze umgesetzt werden, damit im Anschluss die genauen Ableitungsprodukte ausgearbeitet werden können.

# 1. Einleitung

## 1.1. Ziel und Zweck der Spezifikation

Das Ziel des Raumdatenpools Kanton Luzern ist, dass die hohen Investitionen in die Erfassung der Daten zu Ver- und Entsorgungsleitungen geschützt sind (Investitionsschutz), dass diese Daten in einer guten Qualität vorliegen (Datenqualität) und verschiedenen Nutzern verfügbar gemacht werden können (Datennutzung). Zu diesem Zweck publiziert der Raumdatenpool Spezifikationen für die Datenbewirtschaftung und zu den Datenaustauschmodellen. Die vorliegende Spezifikation definiert den Standard für die Geodaten zur Werkinformation (WI) Fernwärme/ thermische Netze im Kanton Luzern.

Folgende Definitionen werden in der Spezifikation vorgenommen:

- Grundsätze für eine einheitliche Erhebung und Erfassung der Daten;
- Modelle und Formate für einen standardisierten, systemunabhängigen Austausch der Daten sowie
- Organisationen und Werkzeuge für den Datenaustausch.

Die Darstellung ist im Anhang 3 (Darstellungsmodell) definiert.

Die Spezifikation ist eine Ergänzung zur Norm SIA 405, Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen [SIA405\_2012] und dem Merkblatt SIA 2015, Objekt- und Darstellungskataloge zu Ver- und Entsorgungsleitungen [MB2015\_2015]. Die vorliegende Spezifikation muss mit diesen zusammen gelesen und angewendet werden.

Der Raumdatenpool Kanton Luzern betreibt zur Erreichung der oben formulierten Ziele eine Plattform für die Koordination, den Austausch und die Zugänglichkeit raumbezogener Daten.

Die Originaldaten WI Fernwärme/ thermische Netze werden von den beauftragten GIS-Dienstleistern periodisch resp. nach Bedarf in 2D oder 3D auf den Server des Kantons Luzern hochgeladen. Hier erfolgt eine Umwandlung der WI nach LK Map und die Integration der WI und des Leitungskatasters in die zentrale Raumdatenbank (ZRDB) des Kantons Luzern. Die Daten werden zugriffsgeschützt im Expertviewer des Raumdatenpools veröffentlicht. Zusätzlich werden sie in geeigneter Form (Versorgungskarte oder weitere Ableitungsprodukte) in Webkarten (z.B. Basisviewer vom Raumdatenpool) und im Luzerner Geodatenkatalog (LUCAT) verfügbar gemacht. Dadurch helfen die Daten dem Kanton Luzern unter anderem bei der Umsetzung der Klima- und Energiestrategie.

## 1.2. Begriffe Fernwärme / Thermische Netze

Die Bezeichnung Thermische Netze beschreibt eine Infrastruktur, welche mehrere Gebäude auf verschiedenen Grundstücken mit thermischer Energie versorgt. Es ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung von Kunden über Wasser oder Dampf. Die möglichen Energieträger sind in Kapitel 3.3.5 aufgelistet. Fehlende Energieträger können dem Raumdatenpool zur Ergänzung der Liste mitgeteilt werden.

Fernwärme ist die Bezeichnung für eine Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Wärme und Warmwasser. Der Transport der thermischen Energie erfolgt in einem wärmegeprägten Rohrsystem in einem geschlossenen Kreislauf, das überwiegend

erdverlegt ist. Vereinzelt werden auch Freileitungen (Industriegebiet, Leitungstunnel, Brücken) verwendet.

Fernkälte ist analog zur Fernwärme die Versorgung von Stadtteilen oder Gebäudegruppen mit niedertemperaturigem Wasser in einem geschlossenen Kreislauf, der beim Endkunden Kälte zur Raumklimatisierung abgibt.

Unter Fernwärme/thermische Netze wird die Erschliessung grösserer Gebiete verstanden. Bei der örtlichen Erschliessung einzelner Gebäude, Gebäudeteile oder kleinerer Wohnsiedlungen mit eigener Wärmeerzeugung spricht man von Nahwärme.

Technisch und juristisch ist in allen Fällen Fernwärme/Fernkälte die korrekte Bezeichnung.

### 1.3. **Rechtliche Grundlagen**

Eine Erfassungs- und Nachführungspflicht wird vom Kanton angestrebt. Rechtliche Abklärungen im Zusammenhang mit der Revision des Energiegesetzes sind am laufen.

## 2. Datenmodelle Leitungskataster und Werkinformation Wasser

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die zurzeit im Raumdatenpool verwendeten Datenmodelle für das Medium Fernwärme/thermische Netze.

### 2.1. Überblick

Thema	Datenmodell INTERLIS 2	auf Basis von
<b>Medienübergreifende Modelle</b>		
<b>Leitungskataster</b> - <b>Elektrizität</b> - <b>Kommunikation</b> - <b>Gas</b> - <b>Fernwärme</b> - <b>Wasser</b> - <b>Übrige</b>	SIA405_LKMap_2015 SIA405_LKMap_3D_2015	[MB2015_2015] [MB2016_2015] [sia405 repository]
<b>Schutzrohr</b>	SIA405_Schutzrohr_2015 SIA405_Schutzrohr_3D_2015	
<b>Fernwirkkabel</b>	SIA405_Fernwirkkabel_2015 SIA405_Fernwirkkabel_3D_2015	
<b>Werkinformation Fernwärme</b>		
<b>Werkinformation Fernwärme</b>	SIA405_Fernwaerme_2015 SIA405_Fernwaerme_3D_2015	[MB2015_2015] [MB2016_2015] [sia405 repository]

**Tabelle 1:** Überblick der aktuell im Raumdatenpool verwendeten Datenmodelle für das Medium Fernwärme/ thermische Netze

## 2.2. Datenmodellnamen, Anforderungen Raumdatenpool

Mit dem Ziel, eine möglichst einheitliche und flächendeckende Darstellung des Leitungskatasters zu erreichen, wurden als Grundlage für das Datenmodell der Werkinformationen Fernwärme/thermische Netze folgende INTERLIS 2 Modelle von der Norm SIA 405 übernommen [sia 405 repository]:

Nur Fernwärme

- *SIA405\_FERNWAERME\_2015\_LV95*
- *SIA405\_FERNWAERME\_3D\_2015\_LV95*

Medienübergreifend

- *SIA405\_LKMap*
- *SIA405\_LKMap\_3D*
- *SIA405\_Schutzrohr\_2012*
- *SIA405\_Schutzrohr\_3D\_2012*
- *SIA405\_Fernwirkkabel\_2012*
- *SIA405\_Fernwirkkabel\_3D\_2012*

### 3D

Optional können die Daten mit der 3D Erweiterung abgegeben werden. Diese Information wird immer wertvoller mit einer dichteren Nutzung vom Untergund.

### Fernwirkkabel und Schutzrohr

Fernwirkkabel und Schutzrohr werden in anderen Modellen erfasst. Denn ein Schutzrohr oder Fernwirkkabel kann oft nicht klar zu einem Medium zugeordnet werden. Ein Schutzrohr kann mehrere Medien beinhalten. Schutzrohre geben Fernwärmeleitungen einen zusätzlichen Schutz, beispielsweise bei einer Unterstossung einer Bahnlinie. Die Isolation der Mantelrohre wird nicht in der Tabelle Schutzrohre verwaltet.

Auch Fernwirkkabel können mehrere Medien steuern. Fernwirkkabel dienen der Datenübertragung (z.B. Messwerte) von Betriebsinformationen und der Fernsteuerung von Armaturen und Anlagen für ein bestimmtes Medium.

Bei der Datenerfassung gilt es sicherzustellen, dass die Fernwirkkabel und Schutzrohre nicht schon zusammen mit einem anderen Medium erfasst wurden. Für die Namensgebung bei der Datenabgabe ist Kapitel 4.3. zu beachten.

### Datenmodellnamen – INTERLIS 2

Mit Einführung von INTERLIS 2 muss der Raumdatenpool keine eigenen Modelle mehr einführen. Mittels Konsistenzbedingungen (z.B. MandatoryConstraints für Pflichtattribute oder PlausibilityConstraints für Prüfredeln) können in den Modellen nicht abgedeckte Anforderungen abgefangen werden. Siehe Kapitel 4.4 Datencheck.

### 3. Erfassungsgrundsätze

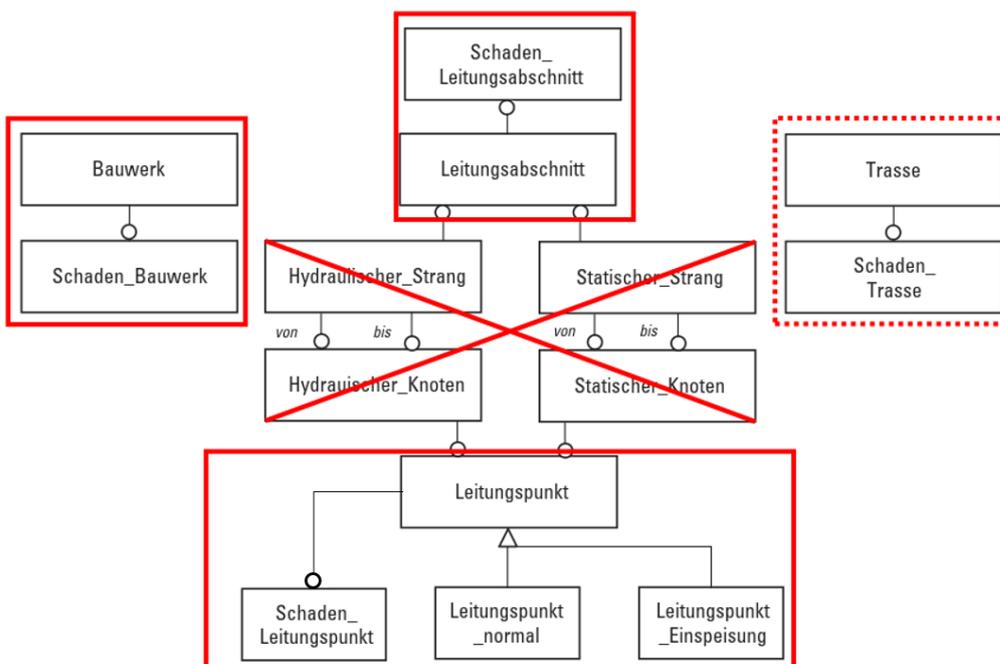
Die folgenden Erfassungsgrundsätze dienen der harmonisierten Datenerfassung im Kanton Luzern und dienen ebenso als Arbeitshilfe. Allgemeine Grundsätze sind dem *SIA Merkblatt 2015* unter dem Medium Fernwärme zu entnehmen. Weitere Informationen werden im [Leitfaden Fernwärme / Fernkälte](#) vom TNS (Verband Thermische Netze Schweiz) publiziert.

#### 3.1. Übersicht Werkinformation Fernwärme/ thermische Netze

Es werden nur Fernwärme / Fernkältenetze gemäss der Definition in Kapitel 1.1 erfasst und keine Nahwärmenetze.

##### Objekttabellen

Der Fokus der Datenerfassung- und Bearbeitung liegt auf den drei Tabellen Bauwerk, Leitungsabschnitt und Leitungspunkte. Trassen werden nur in Sonderfällen erfasst. Auf die Modellverbindungen von Hydraulischen und Statischen Strängen und Knoten wird verzichtet. Die Erfassung ist daher freiwillig und wird nicht getestet.



**Abbildung 1:** Objektdiagramm Fernwärme gemäss SIA 2015-C1:2018

##### Tabellen und Attribute

Nachfolgend werden die Tabellen und deren Attribute aufgezeigt und beschrieben. Der Datentyp für jedes Attribut ist in der SIA-Norm definiert und wird übernommen. Definierte Wertelisten werden daher ebenfalls übernommen.

Das SIA-Datenmodell beinhaltet einige Pflichtattribute (Pflichtfeld SIA-Modell), welche teilweise schwer zu eruieren sind. Einige davon werden im Datenchecker vom RDP nicht als Fehler ausgewiesen und können bei unbekanntem Wert leer (*Null*) bleiben. Diese Abweichungen zum SIA Modell sind in den Objekttabellen grau hinterlegt.

Abzufüllende Werte (Pflichtattribut Kanton) sind in der Tabelle **fett** hervorgehoben und bilden die Minimalanforderungen für den Kanton Luzern. Die Attribute werden bei der Datenabgabe auf Modellkonformität getestet und als Fehler ausgewiesen.

## 3.2. Allgemeine Attribute

### 3.2.1. Objektidentifikatoren (OID)

Auszug aus der offiziellen INTERLIS-Publikation

Ein Objektidentifikator (OID) identifiziert eine Objektinstanz von deren Entstehung bis zu ihrem Untergang, auch wenn die Attributwerte sich ändern. <...> Ein OID muss zumindest innerhalb einer Transfergemeinschaft eindeutig, einmalig und unveränderbar sein. An die Vergabe und die Nutzung von OID werden unter anderem folgende Anforderungen gestellt:

- Eindeutig (generell), einmalig und unveränderbar (stabil) – auch bei grossen Datenmengen
- Unabhängig von Hardware- und Softwareproduzenten
- Unabhängig von Plattformen
- Im Mehrplatz- als auch im Einzelplatz-Betrieb, bzw. in autonomen Systemen nutzbar (z.B. im Felde)
- Wenig Platzbedarf und nach Bedarf optimierbar
- Einfach implementierbar <...>

Für den OID gemäss den Empfehlungen von KOGIS1 sind zwei Definitionen möglich, entweder als:

- a) STANDARD-OID gemäss INTERLIS 2.3 nach dem Präfix-Postfix-Prinzip (16 Zeichen). Die dazu notwendigen Präfixe können über [www.interlis.ch/dienste/oid-bestellen](http://www.interlis.ch/dienste/oid-bestellen) bezogen werden; oder als
- b) UUID-OID nach ISO 11578 (32-bit-Zahl, 36 Zeichen). Damit braucht es keine Konfiguration der einzelnen Systeme.

Der Raumdatenpool Kanton Luzern schreibt wie auch der sia die Verwendung des 16-stelligen STANDARD-OID vor. Dieser ist auch gemäss [SIA405\_2015] anzuwenden. Ein wesentlicher Vorteil des STANDARD-OID ist, dass dieser vom Menschen noch interpretiert werden kann.

Damit folgt dann auch zwingend, dass die TID im Transferdatensatz den Vorgaben der OID zu entsprechen hat.

Daten, die das eigene Erfassungssystem verlassen, müssen im TID zum jeweiligen Objekt zwingend eine solche OID (STANDARDOID) haben.

Für Fremddaten, die übernommen werden, muss der OID zwingend mitgeführt werden. Veränderungen sind unzulässig.

### 3.2.2. Metaattribute

Metaattribute müssen zu jedem Objekt erfasst werden.

Auszug aus dem SIA-Objektkatalog Fernwärme

Attribut (Feldname)	Datentyp	Beschreibung / Bemerkung
<b>Datenherr</b>	Text	Person oder Stelle, die zuständig ist für Erheben, Nachführen und Verwalten eines Datensatzes. Falls z.B. ein Ingenieurbüro diese Rolle im Auftrag einer Gemeinde wahrnimmt, ist die Gemeinde Datenherr und nicht das Ingenieurbüro. Letzteres nimmt in diesem Fall die Rolle des Datenlieferanten wahr.
<b>Datenlieferant</b>	Text	Person oder Stelle, die einen Transferdatensatz erzeugt.
<b>Letzte_Aenderung</b>	Datum	Datum der letzten Änderung eines Datensatzes, falls diese Information vorhanden ist. Falls nicht vorhanden, wird das Datum der Erzeugung des Transferdatensatzes eingesetzt. Format: yyyyymmdd (INTERLIS_1_DATE)

### 3.2.3. Attribut Eigentümer

Unter dem Attribut *Eigentümer* ist der Werkeigentümer zu verstehen. Der Werkeigentümer ist bei gemischten Nutzungen der Achs-/Trasseigentümer. Er ist Ansprechstelle für weitere Leitungsauskünfte und für die Leitungsaufnahme verantwortlich. Der Eigentümernamen muss nach einheitlichen Kriterien vergeben werden.

Beispiele:

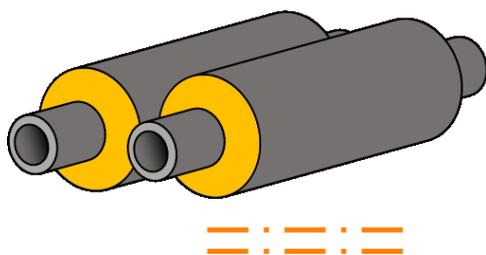
- Gemeinden: Gemeinde <Name der Gemeinde>
- Städte: Stadt <Name der Stadt>
- Werke: Name des Werkes (nicht abgekürzt)
- Privat: privat

Der Eigentümer eines Objektes muss nicht zwangsläufig mit dem Datenherrn identisch sein. Einzelne Leitungsobjekte eines Mediums einer Gemeinde können in privatem Eigentum sein.

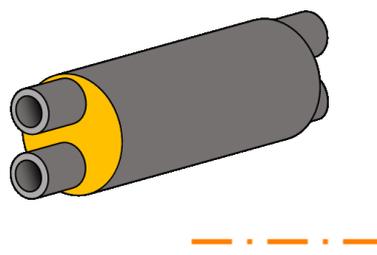
## 3.3. Objektkatalog Fernwärme/ thermische Netze

### 3.3.1. Leitungsabschnitt

Leitungsabschnitte gehören zum wichtigen geometrischen Bestandteil thermischer Netze. Die Leitungen werden je Leitungsrohr erfasst und nicht pro Trägerrohr. Sind die Trägerleitungen in einem gemeinsamen Rohr verbaut, wird nur eine Geometrie erfasst.



Vor- und Rücklauf als Einzelrohre



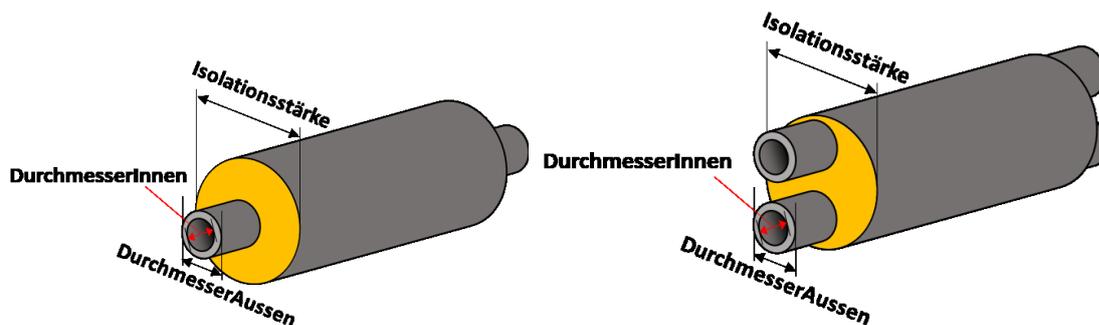
Vor- und Rücklauf in einem Doppelrohr

## Zubringerleitung

Eine Zubringerleitung bringt den Energieträger, z.B. Seewasser, von der Quelle zur Zentrale. Eine Ableitung bringt den Energieträger aus der Zentrale. Eine Zubringerleitung / Ableitung soll erfasst werden, wenn diese nicht schon in einem anderen Medium erfasst wird. Die Leitungsart *Vorlauf* wird für Zubringerleitungen verwendet, die Leitungsart *Rücklauf* für die Ableitung. Ein Doppelrohr ist nicht möglich. Für beide ist die Funktion = *Transportleitung*, Rohrtyp = *Z*.

## Erläuterung Attribute

- Funktion Anschlussleitungen sind Leitungen vom Hausanschluss bis zu einem Zusammenschluss (T-Stück). Ab dann sind es Versorgungsleitungen. Transportleitungen werden von der Heizzentrale bis zum ersten Abzweig (T-Stück) als solche erfasst. Zubringerleitungen werden als Transportleitung erfasst.
- Leitungsart Vor- und Rücklauf müssen beim Betreiber erfragt werden (ab der Heizzentrale ergeben sich alle Vor- und Rückläufe eines Netzes). Bei einem Doppelrohr, einer Zubringerleitung oder wenn nach Nachfrage unbekannt bleibt das Feld leer (*Null*).
- Isolationsstärke Durchmesser von Mediumrohr mit Isolation (Mantelrohr), siehe Abbildung 2
- DurchmesserInnen Innendurchmesser von Mediumrohr, siehe Abbildung 2
- DurchmesserAussen Aussendurchmesser von Mediumrohr, siehe Abbildung 2



**Abbildung 2:** Einzelrohr (links) und Doppelrohr (rechts) angelehnt an SIA405\_2015.

- Laenge1 abgewickelte Länge, wenn unbekannt verwendung Länge2 (Länge berechnet)
- Laenge2 Länge berechnet
- Rohrfabrikat Zu verstehen als Rohrsystem gemäss [Leitfaden Fernwärme / Fernkälte](#) Seite 82 und [Planungshandbuch Fernwärme](#) Kap. 4.3.1 Rohrsysteme, Seite 68ff.
- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

Folgende Rohrfabrikate werden unterschieden. Für die Erfassung ist die dreistellige Abkürzung zu verwenden. Andere Rohrfabrikate können dem Raumdatenpool gemeldet werden. Diese werden dann im Checker aufgenommen.

### **Rohrfabrikate**

- KMR Kunststoffverbundmantelrohr
- PMR Kunststoffmediumrohr
- MMR Metallmediumrohr
- GFK Glasfaserverstärktes Kunststoffrohr
- SMR Stahlmantelrohre
- NA unbekannt

Zusätzlich zum Rohrfabrikat muss angegeben werden, ob ein Einzel-/ oder Doppelrohr vorliegt (Rohrtyp, einstellige Abkürzung) oder, ob es sich um eine Zubringerleitung handelt. Bei einer unbekanntem Leitungsart muss der Rohrtyp als Unbekannt attribuiert werden.

### **Rohrtyp**

- E Einzelrohr
- D Doppelrohr
- U Unbekannt
- Z Zubringer-/Ableitung

Diese Informationen zum Rohrfabrikat müssen gemäss folgender Syntax im Attribut Rohrfabrikat erfasst werden.

### **Syntax Attribut Rohrfabrikat**

`<Rohrtyp>_<Rohrfabrikat>`

Beispiel: D\_KMR

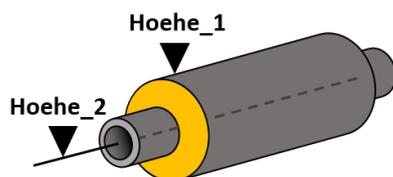
**Tabelle 1: Objekt Leitungsabschnitt**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Polyline	
<b>Lagebestimmung</b>	ja	ja	Werteliste	
<b>Status</b>	ja	ja	Werteliste	
<b>Funktion</b>	ja	ja	Werteliste	
<b>Leistungsart</b>	ja	ja	Werteliste	
Medium		ja	Werteliste	
Temperatur		ja	numerisch	
Nenndruck		ja	numerisch	
Betriebsdruck		ja	numerisch	
<b>Isolationsstaerke</b>	ja	ja	numerisch	
Isolationsart		ja	Werteliste	
Ummantelung		ja	Werteliste	
<b>DurchmesserInnen</b>	ja	ja	numerisch	
<b>DurchmesserAussen</b>	ja	ja	numerisch	
Nennweite			Text	
Laenge1		ja	numerisch	
<b>Laenge2</b>	ja	ja	numerisch	
<b>Rohrfabrikat</b>	ja	ja	Text	
Rohrqualitaet		ja	Werteliste	
<b>Einbaujahr</b>	ja	ja	numerisch	
<b>Eigentuemer</b>	ja		Text	
Rohrltg_unternehmung			Text	
Dokumentation			Text	
Auftrag			Text	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
<b>Metattribution</b>	ja	ja	Kap. 0	

### 3.3.2. Leitungspunkt

Leitungspunkte sind aufgrund ihrer geometrischen Information zentral. Sie werden mit Höhen aufgenommen und verwaltet.

- Geometrie: wird als 3D-Punkt verwaltet
- Hoehe\_1: OK-Mantelrohr (mit Isolation), wenn die Höhe nicht bekannt ist wird die Terrainhöhe (aktuellstes DTM Kanton Luzern) minus 1m verwendet; das Attribut Höhenbestimmung muss in dem Fall mit dem Wert = unbekannt attribuiert sein.



- Hoehe\_2: Rohrachse
- Bemerkungen hier Attribut Netzgebiet (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 2: Objekt Leitungspunkt**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Koordinaten 2D	
<b>SymbolOri</b>	ja	ja	numerisch	
<b>Lagebestimmung</b>	ja	ja	Werteliste	
<b>Hoehe_1</b>	ja		numerisch	
Hoehe_2			numerisch	
<b>Hoehenbestimmung</b>	ja		Werteliste	
Einbaujahr			numerisch	
Eigentuemer			Text	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
<b>Metaattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	

### 3.3.3. Leitungspunkt\_normal

Leitungspunkt\_normal besitzt selbst keine Geometrieinformationen, ist jedoch mit der Verknüpfung über den Leitungspunkt lokalisiert. Die Tabelle gibt insbesondere Hinweise auf die Art des Bauteils oder der Armatur.

**Tabelle 3: Objekt Leitungspunkt\_normal**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
Art		Ja	Werteliste	
Armaturenstellung		Ja	Werteliste	
Material		Ja	Werteliste	

### 3.3.4. Leitungspunkt\_Einspeisung

Leitungspunkt\_Einspeisung besitzt selbst keine Geometrieinformationen, ist jedoch mit der Verknüpfung über den Leitungspunkt lokalisiert. Leitungspunkt\_Einspeisung sind wichtig bei Hausanschlüssen und der Netzeinspeisung.

#### **Zubringerleitung/ Ableitung bei Heizzentrale/ -anlage**

Zubringerleitungen / Ableitungen (siehe Kapitel 3.3.1) werden als Art = *weitere* attribuiert.

Für das Attribut Kategorie kann der Wert *Dienstleister* verwendet werden.

#### **Hausanschlüsse**

Werden als Art = *Hausuebergabestation* attribuiert. Der verknüpfte Leitungspunkt wird bei jedem angeschlossenen Gebäude auf dem Schnittpunkt der Leitung und der Gebäudefassade oder im Gebäude erfasst.

#### **Netzeinspeisung bei Heizzentrale/ -anlage**

Werden als Art = *Netzeinspeisung* attribuiert. Der verknüpfte Leitungspunkt wird auf dem Schnittpunkt der Leitung und der Heizzentrale/-anlage erfasst. Hier müssen zusätzliche

Attribute erfasst werden. Diese sind in der Tabelle 4 in der Spalte *Pflichtfeld Kanton = bei Zentrale* vermerkt.

- Leistung\_installiert Bei Heizzentrale/-anlage: installierte Leistung in kW
- Kategorie Bei Heizzentrale/-anlage kann der Wert Dienstleister verwendet werden.
- Inbetriebsetzung wenn unbekannt kann das Aufnahmedatum gewählt werden
- Vorlauftemperatur Bei Heizzentrale/-anlage: auslege Temperatur bei Übergang Zentrale zu Netz
- Rücklauftemperatur Bei Heizzentrale/-anlage: auslege Temperatur bei Eintritt in Zentrale aus Netz
- Waermeverbrauch Bei Heizzentrale/-anlage: Durchschnittlich bereitgestellte Energie (Schnitt pro Jahr in kWh, keine jährliche Nachführung)

**Tabelle 4: Objekt Leitungspunkt\_Einspeisung**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>Art</b>	ja	ja	Werteliste	
Leistung_abonniert		ja	numerisch	
<b>Leistung_installiert</b>	Bei Zentrale	ja	numerisch	
Blendenwert		ja	numerisch	
Q_abonniert		ja	numerisch	
<b>Kategorie</b>	ja	ja	Werteliste	
<b>Inbetriebsetzung</b>	ja	ja	Datum	
Umbau		ja	Datum	
Druck		ja	numerisch	
<b>Vorlauftemperatur</b>	Bei Zentrale	ja	numerisch	
<b>Ruecklauftemperatur</b>	Bei Zentrale	ja	numerisch	
Geheiztes_Volumen		ja	numerisch	
<b>Waermeverbrauch</b>	Bei Zentrale	ja	numerisch	
Leistung		ja	numerisch	

### 3.3.5. Bauwerk

Bauwerke umfassen insbesondere die Heizzentralen. Sie sind mit einer Geometrie versehen und werden im Falle der Funktion als **Heizzentrale** als *Art=Hauptkammer* attribuiert. Eine Heizzentrale versorgt ein Thermisches Netz. Dessen Name (Ortsbezeichnung) muss im **Attribut Netzgebiet** erfasst werden. Die Bezeichnung muss im Datensatz eindeutig sein und wird bei allen Objekten verwendet, welche zum thermischen Netz gehören.

Alle Heizzentralen müssen die verwendeten Energieträger im **Attribut Bemerkung** beinhalten. Die folgende Syntax muss eingehalten werden und wird beim Import überprüft. Dies ist wichtig für den korrekten Import in die Zentrale Raumdatenbank (ZRDB) vom Kanton.

Folgende Energieträger werden unterschieden. Für die Erfassung ist die dreistellige Abkürzung zu verwenden. Andere Energieträger können dem Raumdatenpool gemeldet werden. Diese werden dann im Checker aufgenommen.

### **Energieträger**

- KVA Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA)
- IND Abwärme aus Industrie und Gewerbe
- ARA Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA)
- KNL Abwärme aus Abwasserkanälen
- TUN Abwärme aus Tunnel
- GEO Geothermie
- SEE Seewasser
- FLG Fliessgewässer
- GRW Grundwasser
- HLZ Holz
- LFT Luft
- SUN Solarthermie
- BIO Biogas
- GAS Erdgas
- OEL Heizöl

Zusätzlich muss angegeben werden, wie viel der Energieträger zur Jahresenergie beiträgt (Typ Energieträger). Für die Erfassung ist die zweistellige Abkürzung zu verwenden.

### **Typ Energieträger**

- HT Hauptenergieträger (nur einer möglich)
- NT Nebenenergieträger, inkl. Spitzenlast (optional; auch mehrere möglich)

Diese Informationen zum Energieträger und zum Energieträger Typ müssen gemäss folgender Syntax im Attribut Bemerkungen erfasst werden. Einträge werden mit Komma getrennt.

### **Syntax Attribut Bemerkungen bei Heizzentralen**

<Typ Energieträger>\_<Energieträger> Trennzeichen: "," (Komma)

Beispiel: HT\_KVA,NT\_SUN,NT\_GAS

**Tabelle 5: Objekt Bauwerk**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	*
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie/ Geometrie3D</b>	ja	ja	Polyline	*
<b>Lagebestimmung</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Status</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Netzgebiet</b>	ja		Text	

<b>Art</b>	ja	ja	Werteliste	*
Bauwerkueberdeckung		ja	numerisch	
<b>Einbaujahr</b>	ja		numerisch	
Entlueftung			Werteliste	
Abflusstyp		ja	Werteliste	
Gittertyp		ja	Werteliste	
Entwaesserungspumpe		ja	Werteliste	
Stromanschluss		ja	Werteliste	
Messeinrichtung		ja	Werteliste	
Zustand		ja	Werteliste	
<b>Eigentuemer</b>	ja		Text	*
Bauunternehmung		ja	Text	
Schemahinweis		ja	Text	
Letzter_Unterhalt		ja	Text	
Dokumentation		ja	Text	
Auftrag		ja	Text	
KKS		ja	Text	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
3D Attribute			SIA405_3D	*
<b>Metaattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	*

### 3.3.6. Trasse

Die Trasse muss nur dann erfasst werden, wenn es eine Breite von 2m überschreitet oder in Form eines gemauerten oder betonierten Kanals daherkommt. Weitere Erfassungen von Trassen sind freiwillig. Die Trasse wird bei einer parallelen Geometrie als Linie erfasst. Bei komplexeren Objekten mit zusätzlichen Ecken darf eine flächige Geometrie erfasst werden.

- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 6: Objekt Trasse**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	*
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie/ Geometrie3D</b>	ja	ja	Polyline	*
<b>Lagebestimmung</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Status</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Trasstyp</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Trassebreite</b>	ja	ja	numerisch	*
<b>Einbaujahr</b>	ja	ja	numerisch	
Einbettung		ja	Werteliste	
Kontrollsystem		ja	Werteliste	
<b>Eigentuemer</b>	ja		Text	*
Kabelrohre		ja	Werteliste	
Bauunternehmung			Text	
Reparatur			Datum	
Dokumentation			Text	
Auftrag			Text	

<b>Bemerkung</b>	ja		Text
3D Attribute			SIA405_3D *
<b>Metaattribute</b>	ja	ja	Kap. 0

### 3.3.7. Trassepunkt

Trassepunkte werden nur dann in den Daten geführt, wenn auch eine Trasse erfasst wird. Die Höheninformation ist beim Trassepunkt zu erheben.

- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 7: Objekt Trassepunkt**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	*
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Koordinaten 2D	*
<b>Lagebestimmung</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Art</b>	ja	ja	Werteliste	*
<b>Hoehe_Kanalsole</b>	ja	ja	numerisch	*
Hoehe_Kanaldeckel		ja	numerisch	*
Hoehe_Einstiegdeckel		ja	numerisch	*
Ueberdeckung		ja	numerisch	
<b>Hoehenbestimmung</b>	ja	ja	Werteliste	*
Eigentuemmer			Text	*
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
3D Attribute			SIA405_3D	*
<b>Metaattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	

### 3.3.8. Schaden\_Leistungsabschnitt

Schäden können optional erhoben werden. Die Attribute und Pflichtfelder werden 1:1 vom SIA-Modell übernommen, womit keine Constraints definiert werden müssen.

- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 8: Objekt Schaden\_Leistungsabschnitt**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Koordinaten 2D	
<b>Stoerungsart</b>	ja	ja	Werteliste	
Ausloeser			Text	
<b>Erhebung</b>	ja	ja	Datum	
Behebung			Datum	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
<b>Metattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	

### 3.3.9. Schaden\_Leitungspunkt

Schäden können optional erhoben werden. Die Attribute und Pflichtfelder werden 1:1 vom SIA-Modell übernommen, womit keine Constraints definiert werden müssen.

- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 9: Objekt Schaden\_Leitungspunkt**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Koordinaten 2D	
<b>Stoerungsart</b>	ja	ja	Werteliste	
Ausloeser			Text	
<b>Erhebung</b>	ja	ja	Datum	
Behebung			Datum	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
<b>Metattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	

### 3.3.10. Schaden\_Bauwerk

Schäden können optional erhoben werden. Die Attribute und Pflichtfelder werden 1:1 vom SIA-Modell übernommen, womit keine Constraints definiert werden müssen.

- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 10: Objekt Schaden\_Bauwerk**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA-Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Koordinaten 2D	
<b>Stoerungsart</b>	ja	ja	Werteliste	
Ausloeser			Text	
<b>Erhebung</b>	ja	ja	Datum	
Behebung			Datum	
<b>Zustand</b>	ja	ja	Text	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
<b>Metattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	

### 3.3.11. Schaden\_Trasse

Schäden können optional erhoben werden. Die Attribute und Pflichtfelder werden 1:1 vom SIA-Modell übernommen, womit keine Constraints definiert werden müssen.

- Bemerkungen hier Attribut *Netzgebiet* (Bezeichnung des thermischen Netzes) erfassen, siehe Kap. 3.3.5

**Tabelle 11: Objekt Schaden\_Trasse**

Attribut (Feldname)	Check Kanton	Pflichtfeld SIA- Modell	Datentyp	LK Map
<b>OID</b>	ja	ja	OID	
Name_Nummer			Text	
<b>Geometrie</b>	ja	ja	Koordinaten 2D	
<b>Stoerungsart</b>	ja	ja	Werteliste	
Ausloeser			Text	
<b>Erhebung</b>	ja	ja	Datum	
Behebung			Datum	
<b>Bemerkung</b>	ja		Text	
<b>Metattribute</b>	ja	ja	Kap. 0	

## 4. Datenflüsse

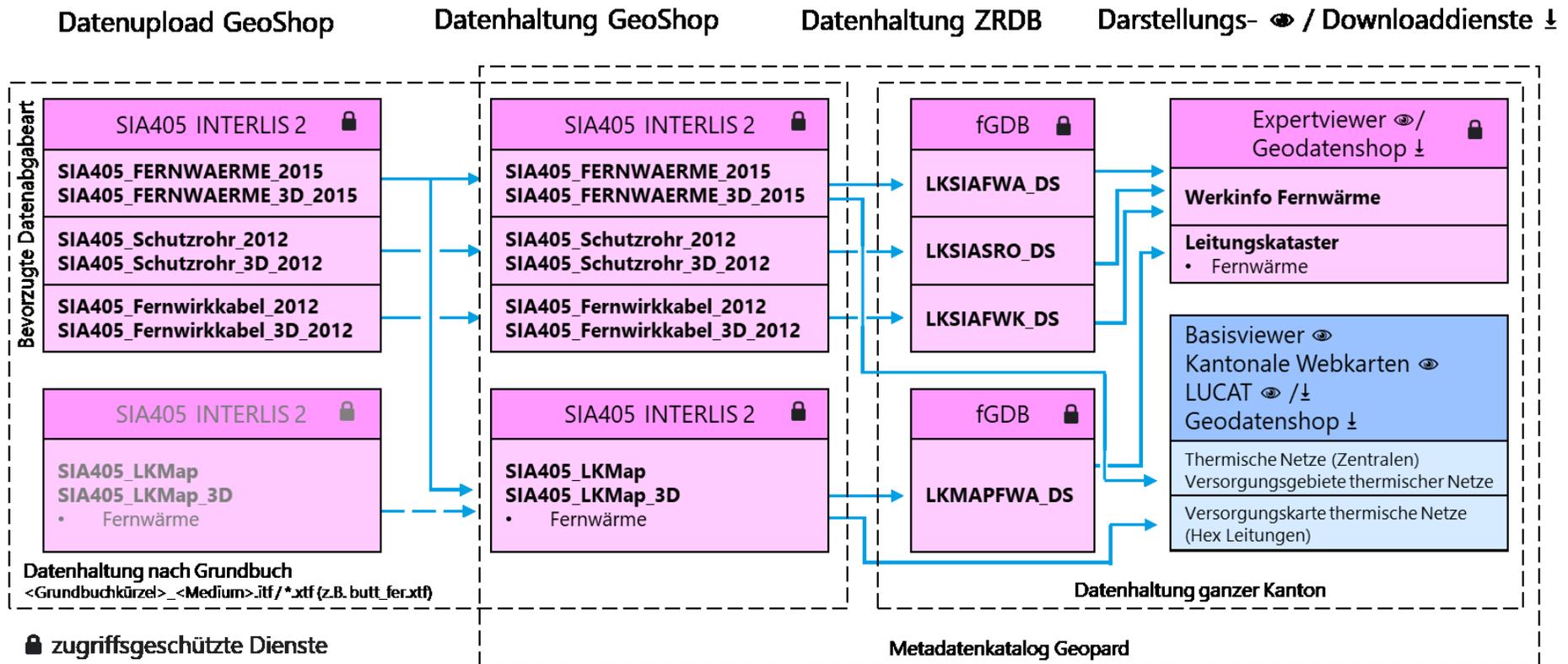
### 4.1. Einleitung

Der Raumdatenpool Kanton Luzern betreibt eine Plattform für die Koordination, den Austausch und die Zugänglichkeit raumbezogener Daten. Diese Plattform basiert auf dem Produkt **GeoShop**. Alle Geodaten werden auf dem zentralen GeoShop-Server im systemneutralen INTERLIS-Format **als Kopie gespeichert**.

Für die Datenabgabe müssen die INTERLIS Transferdateien gemäss Kapitel 4.3 benannt sein.

Dieser Datenpool für eine oder mehrere Organisationen hat vor allem in heterogenen Systemumgebungen den Vorteil, dass bei einem Systemwechsel nur eine Schnittstelle angepasst werden muss (Schnittstelle neues System → GeoShop).

## 4.2. Datenhaltung GeoShop



**Abbildung 4:** Datenflüsse von der Abgabe im Geoshop bis zur Publikation in den verschiedenen öffentlichen und zugriffsgeschützten Darstellungs- und Downloaddiensten

### 4.3. Benennung der INTERLIS-Transferdateien (für den Upload)

Für den Datenupload der INTERLIS-Dateien auf den GeoShop werden die INTERLIS-Dateinamen mit dem Grundbuch- und dem Kürzel des entsprechenden Mediums versehen (z.B. dagm.fer.itf, resp. dagm.fer.xtf).

(siehe Handbuch Upload GeoShop:

[http://www.raumdatenpool.ch/Dokumente/RDP\\_Handbuch\\_Upload\\_GeoShop.pdf](http://www.raumdatenpool.ch/Dokumente/RDP_Handbuch_Upload_GeoShop.pdf))

<Grundbuchkürzel>\_<Medium>.xtf (z.B. butt\_fer.xtf)

- Fernwärme: Grundbuch-Kürzel\_fer.xtf
- Fernwirkkabel Fernwärme: Grundbuch-Kürzel \*\_fwf.xtf
- Schutzrohr Fernwärme: Grundbuch-Kürzel \*\_srf.xtf

Bei mehreren Leitungskatasterdaten im gleichen Medium innerhalb einer Gemeinde sind die Namen der INTERLIS-Dateien mit der Erweiterung \*\*\*\*\_\*\*\*\_01.xtf, \*\*\*\*\_\*\*\*\_02.xtf, usw. zu versehen (z.B. dagm\_fer\_01.xtf, dagm\_fer\_02.xtf). Die Geschäftsstelle führt eine Liste, in der die Betreiber mit entsprechenden Filenamen aufgeführt sind. Neue Datensätze, resp. deren Filenamen müssen der Geschäftsstelle gemeldet werden.

Liste LK Fernwärme: [Leitungskataster Fernwärme \(LKMAPFWA\\_DS\) - Metadaten Kanton Luzern](#)

Liste WI Fernwärme: (entsteht noch)

Wichtig ist, dass die gleichen Daten immer mit dem gleichen Filenamen auf den GeoShop gespielt werden. Ansonsten kann es ein, dass beim Datenimport in die zentrale Raumdatenbank (ZRDB) gültige, bestehende Daten überschrieben oder doppelt geführt werden.

### 4.4. Datencheck

Beim Datenupload auf den Geoshop werden die Daten automatisch mit dem IG/Check geprüft. Der Uploader wird via Mail über erfolgten bzw. nicht erfolgten Upload benachrichtigt. Bei Fehler wird dem Mail ein Logfile angehängt.

Standardmässig überprüft der IG/Check die Daten auf Modellkonformität. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen an die Daten des Leitungskatasters und den Werkinformationen, wurde der Checker modellspezifisch konfiguriert. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Checks nur insofern verschärft wurden, damit nur Fehler, welche zu Problemen in der Darstellung und dem Import in die zentrale Raumdatenbank führen, den Upload abbrechen. Im Logfile sind die Datenfehler beschrieben, welche zu einem Uploadabbruch geführt haben.

### 4.5. Erläuterungen zu den Checks:

WI: SIA405\_LKMap:

Daten werden auf Modellkonformität geprüft. Datenupload wird abgebrochen wenn nicht Modell konformität.

WI; SIA405\_WASSER\_2015, SIA405\_Fernwirkkabel\_2012 und SIA405\_Schutzrohr\_2012:

Daten werden auf Modellkonformität geprüft. Es gibt ein Hinweis.

### **Regeln aufgeschrieben (constraints)**

Prosa...

- ⇒ Abweichung Pflichtattribute Kanton zu SIA => **Attribut Constraint im Objektkatalog!**
- ⇒ Energieträger => Test auf Syntax gemäss Objektkatalog

### **Fehler erklären: (Neben Modellkonformität):**

Die restlichen ERRORID des IG/Check sind in der Dokumentation «[IG/Check for Interlis 2](#)» im Anhang B aufgeführt.