ERHEBUNG UND DIGITALISIERUNG VON **INFRASTRUKTURNETZEN**

TECHNISCHE RICHTLINIEN

Version 7.0 vom 03.11.2025

Übersicht:

Vorbemerkung

Dateiformat

Bezugssystem

Metrische Genauigkeit

Geometrisches Modell

Erhebungsarbeiten

Abbildungen

Vom Auftraggeber bereitgestelltes Material

Eigentum des Materials

Pflichten und Verbindlichkeiten zu Lasten des Erhebers und Auftraggebers

Übergabe der Daten

Vorgangsweise bei Aktualisierung der Daten

Vorbemerkung

Die gegenwärtigen technischen Richtlinien betreffen die mit GIS-Techniken durchzuführende Erhebung und Digitalisierung des Netzes der Abwasserleitungen, des Netzes der Trinkwasserleitungen und des Netzes der öffentlichen Beleuchtung auf dem vom Auftraggeber (Gemeinde, Bezirksgemeinschaft, Gemeindenverband usw.) vorbestimmten Gebiet. Als Grundlage dienen Erhebungsarbeiten am Boden und/oder Planunterlagen in verschiedenen Maßstäben.

Dateiformat

Die Daten der Knoten (punktuelle Elemente) und der Leitungen (lineare Elemente) müssen in Dateien im Format ESRI-**Shapefile** (oder **GPKG**) geliefert werden oder in einem anderen Format, falls der Auftraggeber dies ausdrücklich erlaubt. Für die punktuellen Elemente (Schieber, Schächte, Lichtpunkte usw.) ist ein 2D-Punkte-Shapefile zu verwenden und für die linearen Elemente ein 2D-Linien-Shapefile.
Die Datenstruktur der zu liefernden Daten ist vorbestimmt und jedes Netz muss in allen seinen Teilen zusammenhängend sein, wenn diese Teile auch in der Wirklichkeit zusammenhängen.

Bezugssystem

Das kartografische Bezugssystem ist UTM WGS84 (Streifen 32), das geodätische Bezugssystem ist das Ellipsoid WGS84, das geodätische Datum ist ETRS89. Der Höhenbezug ist das Geoid.
Dies gewährleistet die Möglichkeit des Datenaustausches mit der Autonomen Provinz Bozen und mit Körperschaften auch auf internationaler Ebene.

Metrische Genauigkeit

Für die planimetrischen und höhenmäßigen Angaben der Elemente müssen folgende Toleranzen eingehalten werden.

- Planimetrische Lage eines Punktes: Die Koordinaten N' und O' eines Punktes, welche aus dem digitalen Netz ersichtlich sind und die Koordinaten N und O desselben Punktes, welche effektiv am Boden erhoben werden, müssen folgender Gleichung entsprechen.
  $\sqrt{(N(P)-N(P))^2+(O'(P)-O(P))^2} \leq 0{,}1\,m$

- Planimetrischer Abstand zwischen zwei Punkten: Der Abstand A' zwischen zwei Punkten, welcher aus dem digitalen Netz ersichtlich ist und der Abstand A zwischen denselben Punkten, welcher effektiv am Boden erhoben wird, müssen folgenden Gleichungen entsprechen.
  $(A'-A) \leq (0{,}2+A/1000)\,m \; bei \; A \leq 200\,m$
  $(A'-A) \leq 0{,}4\,m \; bei \; A > 200\,m$

- Höhenquote eines Punktes: Die Höhenquote Q' eines Punktes, welche aus dem digitalen Netz ersichtlich ist und die Höhenquote Q desselben Punktes, welche effektiv am Boden erhoben wird, müssen folgender Gleichung entsprechen.
  Für das Netz der Abwasserleitungen: $(Q'-Q) \leq 0{,}05\,m$
  Für andere Netzarten: $(Q'-Q) \leq 0{,}2\,m$

- Höhenunterschied zwischen quotierten Punkten: Die Differenz zwischen dem Höhenunterschied Q' zwischen zwei quotierten Punkten, welcher aus dem digitalen Netz ersichtlich ist und dem Höhenunterschied Q zwischen denselben Punkten, welcher effektiv am Boden erhoben wird, muss folgenden Gleichungen entsprechen, wobei A der Abstand zwischen den Punkten ist.
  Für das Netz der Abwasserleitungen:
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq (0{,}03+A/10000)\,m \; bei \; A \leq 200\,m$
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq 0{,}05\,m \; bei \; A > 200\,m$
  Für andere Netzarten:
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq (0{,}18+A/10000)\,m \; bei \; A \leq 200\,m$
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq 0{,}2\,m \; bei \; A > 200\,m$

Geometrisches Modell

Der GIS-Operateur, welcher die Erhebung und Digitalisierung der Netze durchführt, muss sämtliche geforderten Daten aufnehmen (auch mittels Öffnung von Schächten), die verfügbar sind und bei der Digitalisierung auf Basis von Planunterlagen auch alle Daten, die auf diesen vermerkt sind, also alle Geometrien und Beschreibungen (Eigenschaften der Netze betreffende Texte usw.) und zwar gemäß der in diesem Dokument beschriebenen Art und Weise und auf Grund der eventuell in den gelieferten Unterlagen gemachten Angaben. Insbesondere müssen die Netze, wie nachstehend erläutert, getrennt nach Knoten und Leitungen digitalisiert werden.
Die Einzeichnung der linearen Elemente darf nur durch Verwendung von Zeichnungselementen des Typs Linie erfolgen; dabei muss besonders darauf geachtet werden, dass in die Trasse keine unnötigen oder zu stark verdichteten Teilabschnitte eingefügt werden. Die Zeichenrichtung der linearen Elemente muss der realen Flussrichtung entsprechen.
Alle punktuellen und linearen Elemente desselben Netzes müssen in einer homogenen und deckungsgleichen Art und Weise miteinander verbunden (gesnappt, siehe unten entsprechenden Absatz) sein, und zwar unabhängig vom Grund der Unterbrechung der Trasse. Es ist nicht zulässig, punktuelle Elemente direkt miteinander zu verbinden – sie müssen immer mittels eines linearen Elements von eventuell sehr geringer Länge verbunden werden. Sollten sich zwei punktuelle Elemente genau überlagern (z. B. Lichtpunkt auf Beleuchtungsmasten), so wird das darüber liegende Element geringfügig versetzt gezeichnet, um das Dazwischenschieben eines linearen Elements zu ermöglichen.
Auf keinen Fall dürfen Polylinien verschiedener Netze miteinander verbunden werden (z. B. Abwasser mit Trinkwasser). In folgenden Fällen muss es sich um eine einheitliche Polylinie handeln:

Leitungen, welche durch einheitliche Eigenschaften gekennzeichnet sind (Typologie, Material, Durchmesser, Jahr und Monat der Verlegung, Neigung usw.). Wenn auch nur eine der genannten Eigenschaften fehlt, muss die Polylinie beendet und eine neue begonnen werden:

- Leitungen, welche keine Verästelungen aufweisen. Beim Auftreten einer Verästelung muss der Operateur die Polylinie beenden und mit einer neuen beginnen (auch dann, wenn die Bedingungen für einheitliche Eigenschaften gemäß vorhergehendem Punkt erfüllt sind),
- Leitungen, welche durch das Nichtvorhandensein von punktuellen Elementen gekennzeichnet sind.

Jeder entsprechend vorhergehenden Kriterien erstellten Polylinie werden ihre Merkmale und Eigenschaften zugewiesen; diese dürfen also auf keinen Fall nur in Textform neben die Polylinien geschrieben werden.

Sämtliche Leitungen/Kanten sind mit jedem Knoten punktgleich zu verbinden („snappen)“, wobei alle Knoten untereinander mit getrennten Polylinien zu verbinden sind (d.h. an den Knoten gebrochen).

Allgemeine Angaben für die Erhebungsarbeiten

Die Erhebungsarbeiten müssen unter Berücksichtigung folgender Angaben durchgeführt werden:

- **Spezielle Methoden:** Der Erheber muss den Auftraggeber befragen, ob und eventuell für welche Abschnitte des Netzes er folgende spezielle Methoden anwenden muss, um die geforderten Daten erheben zu können; diese Leistungen gehen zu Lasten des Auftraggebers:

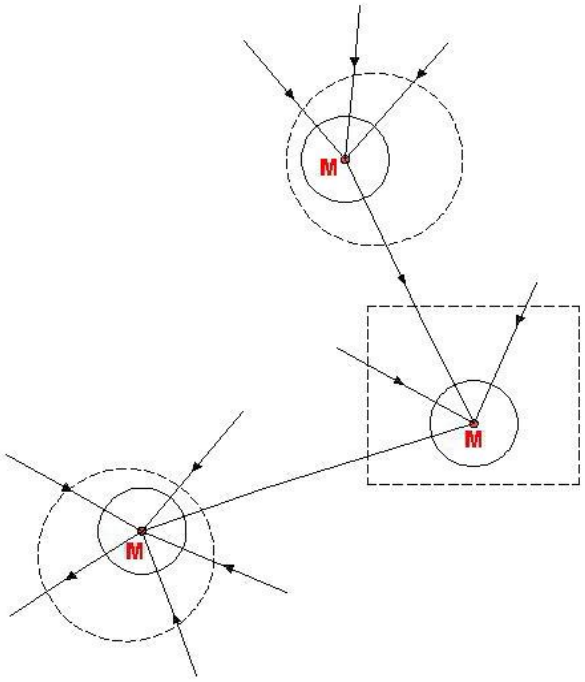
  - Feststellung des Trassenverlaufes und der Eigenschaften des Netzes der Abwasserleitungen mittels Videountersuchung mit Spülung des Elements,
  - Feststellung des Trassenverlaufes des Netzes der Abwasserleitungen mittels geeigneter Geräte und Mittel: z. B. Georadar, Sonar, Radiodetektor, Sonde, Einleitung von Farbstoff, Einleitung von Rauch,
  - Feststellung des Trassenverlaufes des Netzes der Trinkwasserleitungen mittels geeigneter Geräte und Mittel: z. B. Georadar, Sonar, Radiodetektor, Sonde,
  - Feststellung der Eigenschaften von Lichtpunkten mittels Öffnung von Beleuchtungsarmaturen des Netzes der öffentlichen Beleuchtung,
  - Messung der Beleuchtungsstärke des Netzes der öffentlichen Beleuchtung (vorzugsweise an folgenden Punkten vorzunehmen: am Schwerpunkt des Lichtpunkts, auf der halben Strecke zwischen einem Lichtpunkt und dem nächsten und auf der gegenüberliegenden Straßenseite dieses letzten Messpunktes).

  In Bezug auf die **Erhebung von Koordinaten** ist der Erheber im Allgemeinen verpflichtet, jene Methoden und technischen Hilfsmittel anzuwenden, welche die Einhaltung der geforderten Toleranzen gewährleisten. Die Wahl der Methode und des technischen Hilfsmittels wird von den Umständen und der Lage der zu vermessenden Punkte abhängig sein. Der Einsatz wird vom Erheber nach Bedarf festgelegt.

- **Verdeckte Elemente:** In Bezug auf die Erhebung der geforderten Daten (inbegriffen sind die tatsächlichen Koordinaten der geografischen Position von verdeckten punktuellen Elementen und die tatsächlichen Koordinaten der Trasse von verdeckten linearen Elementen) werden zwei Möglichkeiten unterschieden:

  1. Das verdeckte Element befindet sich in einem Schacht, einem Schaltkasten oder einem Beleuchtungsmasten: der Erheber ist verpflichtet, die Abdeckung zu entfernen, die geforderten Daten zu erheben und die Abdeckung wieder anzubringen. Der Erheber ist außerdem verpflichtet, von Asphalt bedeckte Schachtdeckel dem Auftraggeber zu melden – dieser wird für die Freilegung des Deckels sorgen.

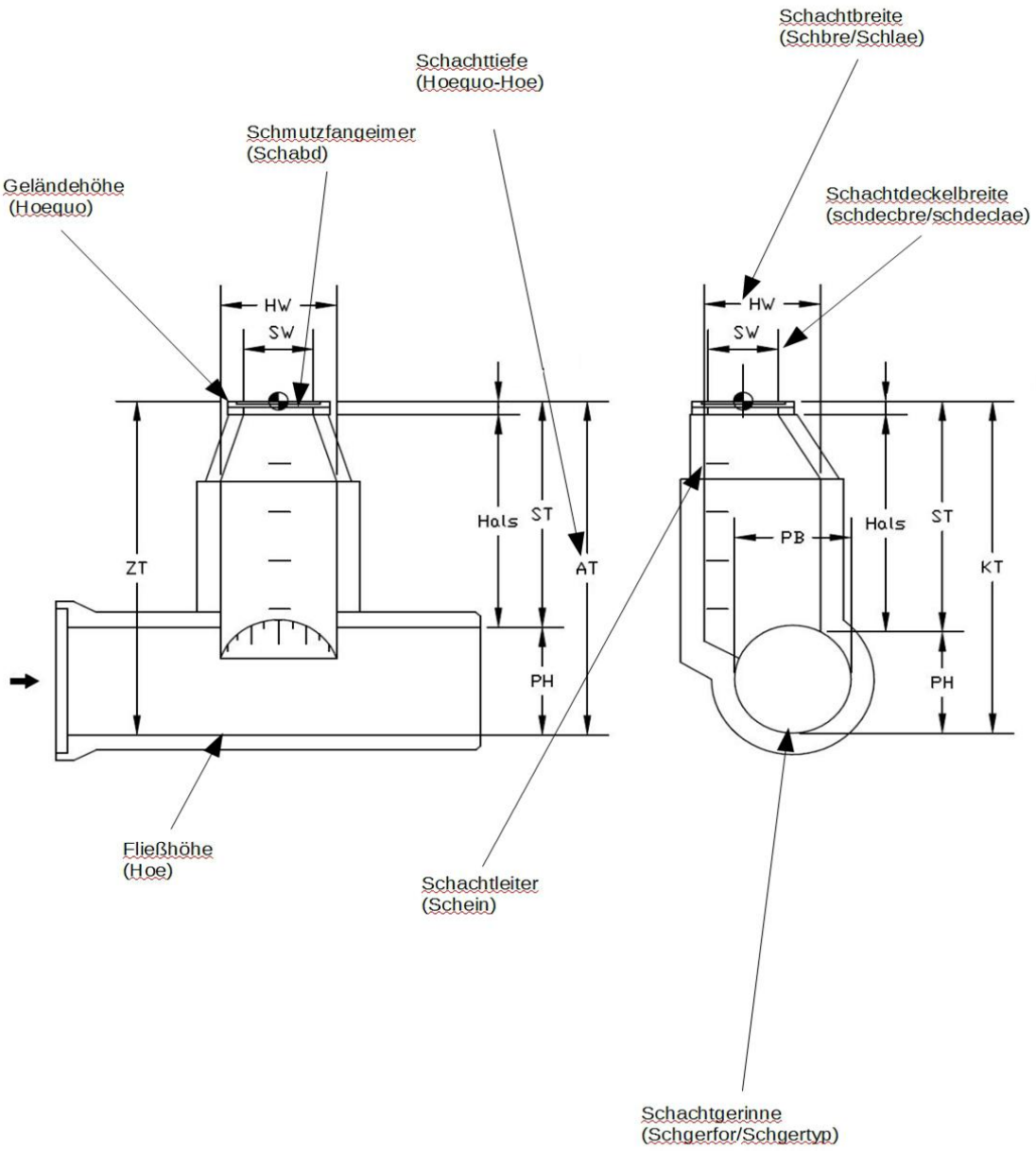
     Inspektionsschächte (Abwasser): In der Realität enden die Leitungen in den meisten Fällen nicht am Mittelpunkt des Schachtes, sondern an dessen Rand. Außerdem erreichen sie den Schacht auf unterschiedlichen Höhenquoten. Was die Koordinaten x und y betrifft, müssen aus informationstechnischen Gründen die linearen Elemente (Leitungen) jedoch mit den punktuellen Elementen (Schächte) verbunden sein und es ist deshalb notwendig, einen gemeinsamen Verbindungspunkt zu finden.



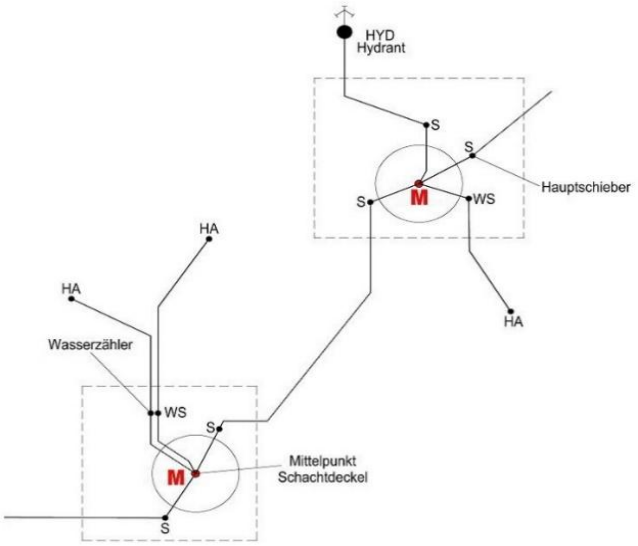
     Angenäherter Trassenverlauf mittels Verbindung der Schachtdeckel-Mittelpunkte. Die Schachttiefe entspricht jener des Hauptgerinnes bzw. Unterkante der Rohrleitung, ebenso jene der seitlichen Zuleitungen bei bescheidenen Höhenunterschieden.

  2. Das verdeckte Element befindet sich nicht in einem Schacht, einem Schaltkasten oder einem Beleuchtungsmasten: dfer Erheber muss den Auftraggeber befragen, ob die oben beschriebenen speziellen Methoden anzuwenden sind, um die geforderten Daten erheben zu können. Für alle Abschnitte des Netzes, für welche der Erheber keine speziellen Methoden anwenden muss, ist er ermächtigt, mutmaßliche Daten (z. B. Trassenverlauf des linearen Elementes, Koordinaten privater Inspektionsschächte, Koordinaten von Gebäudeanschlüssen, Lampentyp und elektrische Leistung der Lampe) anzugeben.

3. Folgender Grundriss eines **Abwasserschachts** soll die zu erhebenden Maße verdeutlichen:



4. Beim **Trinkwasserschacht** hingegen sollten nur die wichtigsten Elemente innerhalb des Schachts grafisch erfasst werden, nämlich Hauptschieber und Wasserzähler, nicht etwa einzelne Kugelschieber, Verbindungsstücke u.a. zu den Hausanschlüssen. Fotos oder Pdfs des Schachtinnenlebens sollten das Ganze verdeutlichen



Freiliegende Elemente (auch wenn sie wegen Verlegungsarbeiten etc. freiliegen bzw. freigelegt werden):

- Der Erheber ist verpflichtet, die geforderten Daten zu erheben (inbegriffen sind die tatsächlichen Koordinaten der geografischen Position von frei liegenden punktuellen Elementen und die tat- sächlichen Koordinaten der Trasse von frei liegenden linearen Elementen).
- Der Erheber ist verpflichtet, während den Erhebungsarbeiten eventuell festgestellte Unregelmäßigkeiten, Fehlfunktionen oder schlechten Zustand der Elemente zu vermerken.
- Der Erheber ist verpflichtet, die erhobenen Daten mit den vom Auftraggeber als Fachkraft nominierten Personen zu besprechen und deren eventuelle Anmerkungen zu berücksichtigen.

Digitale Abbildungen

Für den Auftraggeber wird es nützlich sein, von einigen „interessanten" Punkten des Netzes eine digitale Abbildung zur Verfügung zu haben. Diese Abbildung sollte vorzugsweise ein digitales Foto sein. Falls es jedoch mit einem Foto nicht möglich sein sollte, den gewünschten Inhalt zu zeigen, so muss anstelle des Fotos eine in digitalem Format abgespeicherte Skizze bzw. ein Plan geliefert werden. Außerdem ist es möglich, dass für einige Punkte des Netzes (z. B. Schalttafel) der digitale Plan zusätzlich zum Foto geliefert werden muss.

Im Allgemeinen entscheidet der Erheber darüber, ob ein Punkt des Netzes als „interessant" anzusehen ist oder nicht und ob dementsprechend eine digitale Abbildung geliefert wird oder nicht. Jedoch muss in folgenden Fällen eine digitale Abbildung geliefert werden:

- Wenn es sich um Abwasser- und Trinkwasserschächte handelt, sollten jeweils 2 Fotos geliefert werden, dabei soll der obere Rand des Fotos in Ost-Westrichtung verlaufen, d.h. die Blickrichtung soll immer Richtung Norden zeigen: eine Nahaufnahme vom Schachtinneren, sowie eine Außenaufnahme, aus der die Position des Schachtes in der Umgebung hervorgeht.
- Wenn ein punktuelles Element auf Grund von Verlegungs- oder Instandhaltungsarbeiten frei liegt bzw. frei gelegt wird, welches normalerweise abgedeckt ist. Diese Abbildung muss in klar ersichtlicher Weise das Element und möglichst weiträumig dessen umliegenden Bereich zeigen, so wie diese sich darlegen, bevor das Element wieder abgedeckt wird.

Vom Auftraggeber bereitgestellt

Vom Auftraggeber wird folgendes bereitstellt:

- Prototyp-Dateien/Zeichnungen für die punktuellen und linearen Elemente der verschiedenen Netze (Bestandspläne);
- Grundkartografie (Gebäude, Straßen usw.) im Format ESRI-shp oder in einem anderen verfügbaren Format;
- Georeferenzierte Orthofotokarten in digitalem Format (Rasterbilder) in verschiedenen Auflösungen;
- Allgemeiner Übersichtsplan des Netzes der Abwasserleitungen (in Papierform);
- Pläne des Trinkwasserleitungsnetzes in verschiedenen Maßstäben (nicht georeferenzierte Position der Elemente, Material, Durchmesser usw.);
- Alphanumerische Liste mit der geografischen Position (Straße und Hausnummer) der Zähler des Trinkwasserleitungsnetzes.
- Alphanumerische Liste mit der geografischen Position (Straße und Hausnummer) der Schalttafeln des Netzes der öffentlichen Beleuchtung.
- Von den Stromlieferanten ausgestellte Rechnungen mit Angabe der Vertragsleistung (kW).
- **Begleitperson** wie z.B. der Wasserwärter oder Gemeindeelektriker, der ortskundig ist und über die Beschaffenheit des Netzes genau Bescheid weiß und zur Erhebung die Schächte öffnet und schließt.

Eigentum des bereitgestellten Materials

Sämtliches bereitgestelltes Material bleibt im alleinigen Eigentum des Auftraggebers und ist zusammen mit dem Ergebnis der Ausarbeitungen, dem erzeugten Material und dessen Verwendung durch den Erheber ausschließlich für die Realisierung der mit diesen technischen Richtlinien festgelegten Arbeiten bestimmt; außerdem darf es unter keinen Umständen und in keiner Form an Dritte weitergegeben werden.

Verschiedene Pflichten und Verbindlichkeiten zu Lasten des Erhebers und Auftraggebers

Zusätzlich zu den Verpflichtungen gemäß den vorliegenden technischen Richtlinien sind folgende Verbindlichkeiten und Pflichten zu Lasten des Erhebers:

- Der Erheber verpflichtet sich, alle Arbeiter und Techniker, Werkzeuge und Instrumente für Aufnahmen, Trassierungen und Messungen im Zusammenhang mit der Übergabe, der Prüfung und der Abnahmeprüfung der Arbeiten, bereitzustellen;
- Der Erheber verpflichtet sich, alle Genehmigungen für die zeitweilige Besetzung der öffentlichen und privaten Grundstücke zu besorgen. Die Kosten trägt, nach vorheriger Absprache, der Auftraggeber.
- Der Erheber verpflichtet sich, die von der Straßenverkehrsordnung (St.V.O.) vorgesehene notwendige Beschilderung und Beleuchtung vorzunehmen. Bei Stoßzeiten im Falle von abwechselnder Einbahnregelung muss der Erheber den Fahrzeugverkehr mittels eigenen Personals und im Sinne der St.V.O. regeln. **Bei Bedarf stellt der Auftraggeber eigenes Personal zur Verfügung**.

Übergabe der Daten

Der Erheber ist verpflichtet, alle Kontrollen und Korrekturen vorzunehmen, die notwendig sind, um die Daten in der vorgeschriebenen Art und Weise übergeben zu können. Erst nach Abschluss dieser Arbeiten darf die definitive Version der Daten dem Auftraggeber übergeben werden, welcher sie dann kontrollieren wird.
Letzterer ist nicht verpflichtet, eventuell bereits vorher übergebene Daten zu kontrollieren. Um jedoch eine erste Prüfung der Arbeiten zu ermöglichen und Probleme in der Gesamtheit der Daten zu verhindern, hat der Auftraggeber das Recht, die Übergabe von Probedaten für ein festgelegtes Gebiet zu verlangen. Der Auftraggeber legt dabei das Datum fest, innerhalb welchem die Daten geliefert werden müssen und wird den Erheber nach Abschluss der Kontrollen über eventuell festgestellte Unregelmäßigkeiten informieren.

Aktualisierung der Daten

Grundsätzlich soll **vor jeder Aktualisierung** vom Erheber **ein Export** (in shape-Format) des bestehenden Netzes vom SGV **angefordert werden**, um eine bestmögliche Aktualisierung zu gewährleisten. In jedem Export werden nämlich die **Schlüsselfelder (FIDDB und DOCID),** welche für die Zuordnung der Dokumente benötigt werden, mitgeschickt!

Folgendes ist zu berücksichtigen:

- Falls neue Leitungsdaten (shape) samt Anlagen (Fotos etc.) erhoben werden, welche das bestehende Netz nicht beeinträchtigen, brauch nur dieser neue Teil (shp+docs) abgegeben werden!

- Falls neue Anlagen (Fotos etc.) zu bestehenden und bereits importierten Leitungsdaten (shape) erstellt wurden, sollten nur diese abgegeben werden, nicht auch die ganzen anderen, welche bereits importiert wurden. Natürlich muß in diesem Falle die Liste der Objekte (Schlüsselfeld ID) geliefert werden, bei welchen die Anlagen durch neue ersetzt werden! Falls die alten Dokumente erhalten bleiben sollen, müssen die neuen andere Namen verwenden, am besten mit dem Zusatz Jahr, z.B. wenn altes Dokument 100.pdf heißt, wird neues 100_2020.pdf heißen!

- Falls bei neuen Leitungsdaten (shape) das gesamte Netz (also auch das bereits bestehende) abgegeben wird, müssen bei den bestehenden Daten die Schlüsselfelder FIDDB/DOCID beibehalten werden. Für alle neuen Objekte der shape-Datei bleiben diese beiden Felder natürlich leer und nur für diese sollten die Anlagen geschickt werden!

- Objekte die nicht mehr existieren, können entweder gelöscht oder mit Feld STA = 5,6 oder 7 versehen werden.