

Anleitung zur Digitalisierung der Querprofile in ArcMap und QGIS

Hinweis

Dieses Dokument ist ein Hilfsmittel zur automatisierten Digitalisierung der Querprofilmessungen in ArcMap und QGIS.

Die Anleitung für ArcMap wurde von der Eawag (Christine Weber) im Rahmen des PEAK-Vertiefungskurs zum Indikator-Set 1 im Juli 2021 erarbeitet.

Die Anleitung für QGIS wurde von Hunziker Betatech AG (Daniel Rebsamen) im Juni 2022 entwickelt und zur Verfügung gestellt. **ACHTUNG:** Falls diese Anleitung verwendet wird, müssen für die Abgabe der Daten ans BAFU noch *die Punkte aus dem Querprofil entfernt werden, an denen die Tiefe 0 ist (z.B. Anfangs- und Schlusspunkte)*. Siehe auch Beschreibung im Steckbrief zum Indikator-Set 1.

Änderungsverzeichnis

Relevante Änderungen sind grün markiert.

Datum (mm/yy)	Version	Änderung	Verantwortung
1/2025	1.02	Einfügen resp. Präzisieren des Verweis, dass Punkte mit einer Tiefe von 0 aus dem Querprofil entfernt werden müssen.	Eawag

Digitalisieren der Querprofile in ArcGIS

Ziel dieses Arbeitsschritts:

- Automatisches Einlesen und Positionieren der Messpunkte und -werte entlang der Querprofile

Unterlagen:

- ArcMap-Projekt mit den Luftbildern/ Feldplänen im Koordinatensystem CH1903+ LV95
- Eingabeformular mit den Querprofilmessungen

Zu beachten:

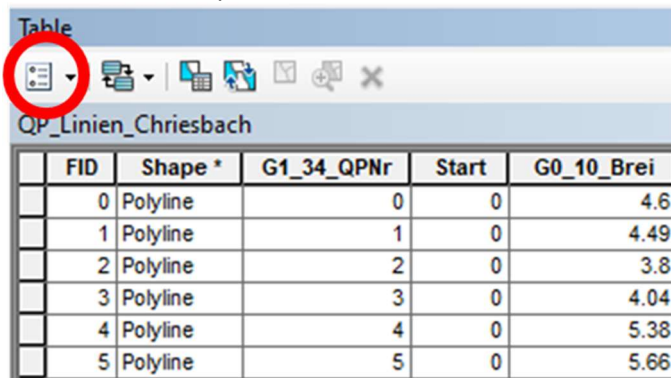
- Diese Anleitung bezieht sich auf ArcGIS 10.5.1; für QGIS muss das Vorgehen angepasst werden
- Die Anleitung wurde von einer Nicht-GIS-Fachperson verfasst – es gibt wohl auch andere und evtl. noch einfachere Wege zum selben Resultat

1. Erstellen eines Linienshapefiles

- Arc Catalog öffnen
- Den Folder anwählen, in dem das Shapefile erstellt werden soll
- Rechte Maustaste -> New -> Shapefile
- Polyline anwählen und mit Coordinate System CH1903+ LV95 versehen
- Speichern (z.B. unter dem Namen QP_Linien_Chriesbach.shp)

2. Einfügen von zwei Feldern in der Attributtabelle

- Das neu erstellte Shapefile ins ArcMap Projekt laden (kann direkt vom ArcCatalog ins Projekt gezogen werden)
- Attributtabelle öffnen: open attribute table in der Layerliste links
- Dann Feld Table options anwählen und dort add field eingeben



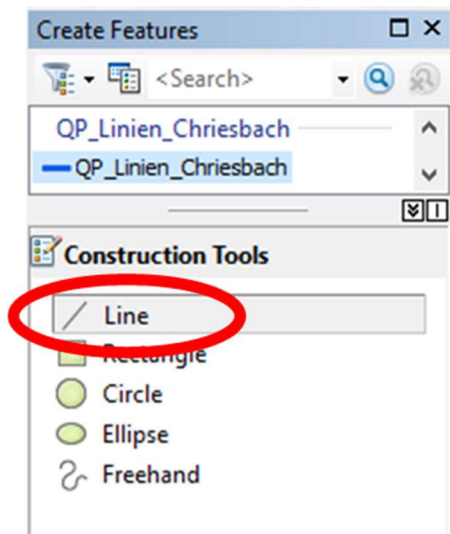
FID	Shape *	G1_34_QPNr	Start	G0_10_Brei
0	Polyline	0	0	4.6
1	Polyline	1	0	4.49
2	Polyline	2	0	3.8
3	Polyline	3	0	4.04
4	Polyline	4	0	5.38
5	Polyline	5	0	5.66

- Zuerst ein Feld G1_34_QPNr zufügen für die QP-Nr (als Type z.B. Float wählen und die beiden Eingaben auf 2 setzen)
- Dann ein Feld Start einfügen – hier wird immer der Wert 0 stehen (als Type z.B. Float wählen und die beiden Eingaben auf 2 setzen)
- Dann ein Feld G0_10_Brei zufügen - hier wird die Breite des Querprofils stehen (als Type z.B. Float wählen und die beiden Eingaben auf 2 setzen)

3. Digitalisieren der Querprofile in absoluter gemessener Länge

- Editor aktivieren -> Editor -> Start editing (falls Editor-Menübalken noch nicht erscheint -> anwählen über Customize -> Toolbar -> Editor)
- Evtl. kommt ein Pop-up-Menü und das gewünschte Shapefile muss angewählt werden
- Falls das Editing window auf der rechten Seite des Bildschirms nicht erscheint -> anwählen unter: Editor -> Editing Window -> create features
- Zur Lage des ersten QPs gehen

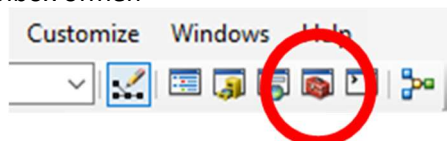
- Im Editing window auf den Namen des Shapefiles klicken -> in der unteren Hälfte des windows erscheinen die construction tools



- Line anwählen
- Startpunkt setzen (am Startufer – immer an demselben Ufer starten!)
- Dann rechte Maustaste -> Length -> die gemessene benetzte Breite eingeben (resp. die gesamte Breite, sollten noch trockene Stellen wie z.B. Inseln dazwischen liegen) -> damit wird die Linielänge fixiert
- Dann den End-Punkt setzen und F2 drücken, damit wird die Linie beendet
- So alle QPs erfassen
- Dazwischen sichern (Editor -> save edits)
- Dann die Attributtabelle öffnen (siehe oben) und im Feld G1_34_QPNr die QPs durchnummerieren (immer überprüfen, dass das richtige QP angewählt ist)
- Dann in der Attributtabelle das Feld G0_10_Brei anwählen und zwecks Kontrolle die Breiten berechnen lassen -> rechte Maustaste -> Calculate geometry -> length
- Speichern
- Editiermodus verlassen -> Stop editing

4. Linienshapefile in Route umwandeln

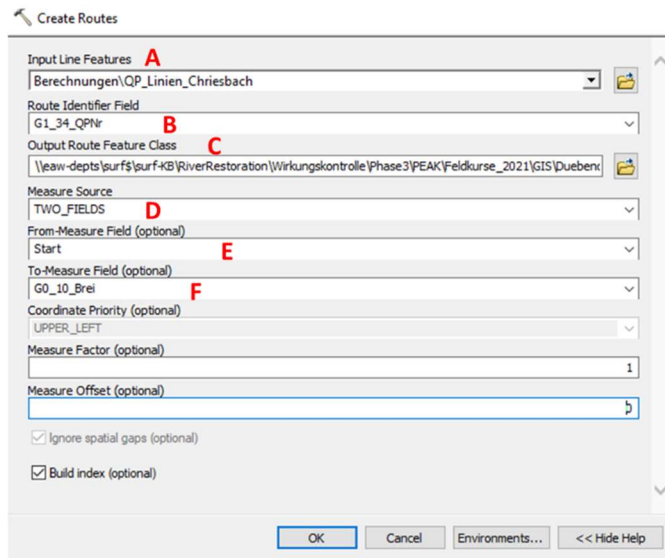
- Toolbox öffnen



- Linear referencing tools anwählen
- Create route anwählen
- Wie folgt ausfüllen (siehe Graphik unten):
 - A: Das Shapefile QP_Linien_Chriesbach.shp
 - B: Das Feld G1_34_QPNr
 - C: Der Speicherort resp. Namen des Route-Files (QP_Route_Chriesbach.shp)
 - D: Two Fields
 - E: Das Feld Start
 - F: Das Feld G0_10_Brei

ArcGIS: Import Querprofil – Messpunkte

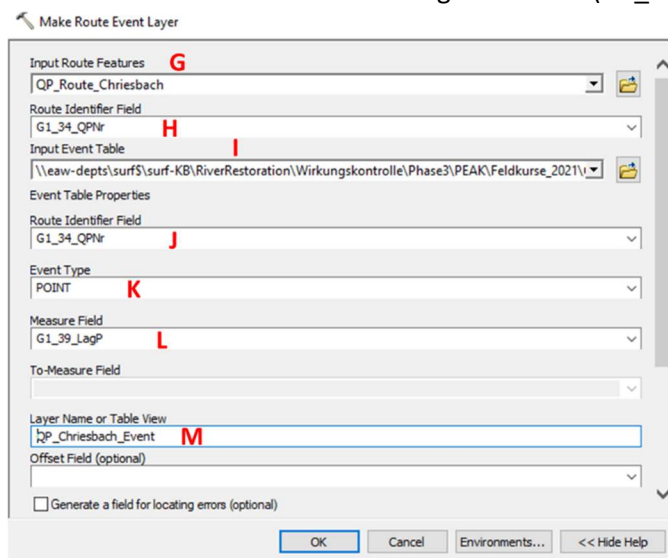
Anleitung Christine Weber, Eawag



- OK -> es geht einen Moment und die Route wird erstellt
- Einfügen ins ArcMap-Projekt (falls das nicht automatisch passiert)

5. Einlesen der Querprofilmessungen

- In der Toolbox linear referencing tools anwählen (siehe oben)
- Tool Make Route Events anwählen
- Wie folgt ausfüllen (siehe Graphik unten):
 - G: Das Routefile
 - H: Das Feld mit der Route-ID (G1_34_QPNr)
 - I: Der Speicherort des Excelfiles mit den QP-Messungen (QP_Messpunkte_Chriesbach)
 - J: Das Feld im Excel-Sheet, wo die QP-Nr steht (G1_34_QPNr)
 - K: POINT
 - L: das Feld mit den Positionsmessungen im Excel (G1_39_LagP)



- OK -> Drücken -> WICHTIG: Ein Event-File ist noch KEIN Shapefile, sondern eine zwischenzeitliche Visualisierung von Daten

6. Event-File in Shapefile umwandeln

- Event-File in der Layerübersicht anklicken
- Rechte Maustaste -> Data -> export data
- Shapefile benennen und richtigen Speicherort auswählen
- OK

EAWAG / BAFU

Wirkungskontrolle Revitalisierung

QGIS: Import Querprofil – Messpunkte

Anleitung Hunziker Betatech AG

Autor: Daniel Rebsamen, (reb)
Datum: 9. Mai 2022/ [Ergänzung Eawag 1/2025](#)
Projektnummer, Datei: QGIS_Import_Querprofil_pkte.docx

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Ziel	1
1.2	Version	1
1.3	Bemerkung	1
2	Vorbereitung	2
2.1	QGIS	2
2.2	Vorbereitung der Daten	2
3	Kalibration der Querprofil-Linien	3
4	Import der Messpunkte	4

1 Einleitung

1.1 Ziel

- Im Rahmen der Wirkungskontrolle Revitalisierung werden in Indikator-Set 1 Querprofile aufgenommen. Die in regelmässigen Abständen gemessenen Wassertiefen und Fliessgeschwindigkeiten müssen sowohl als Excel-Tabelle als auch als Shapefile abgegeben werden (vgl. Praxisdokumentation Wirkungskontrolle Revitalisierung, Merkblatt 5, Tab. 5.1 und Steckbrief 1).
- Vorliegende Anleitung zeigt, wie die Messresultate von einer Excel-Tabelle als Punktlayer entlang von Querprofil-Achsen in QGIS integriert und als Shapefile gespeichert werden können.

1.2 Version

QGIS: Getestet mit QGIS-Version 3.16.9 (Hannover)
Erweiterung «LRS»: V 1.2.1
Erweiterung "Locate points along lines": V 0.3.4

1.3 Bemerkung

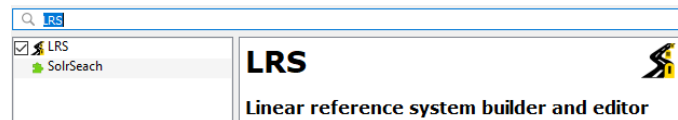
Nachstehender Lösungsweg hat sich bei HBT in mehreren Projekten bewährt. Es gibt sicher auch andere Lösungswege, die zu gleichen Resultate führen. HBT bietet keinen Support oder Unterstützung bei Schwierigkeiten mit vorliegender Anleitung. Fehler und Hinweise dürfen jedoch gerne rückgemeldet werden (daniel.rebsamen@hunziker-betatech.ch)

2 Vorbereitung

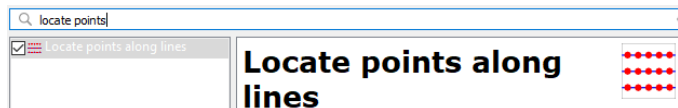
2.1 QGIS

Über das Menü «Erweiterungen» können zusätzliche Erweiterungen (Plugins) installiert werden. Es sind folgende Erweiterungen notwendig:

1. LRS



2. Locate points along lines



Nach erfolgreicher Installation sind die Erweiterungen über ein Symbol in der Menüleiste aufrufbar. In der Menüleiste ist die LRS-Erweiterung im Reiter «Vektor» und die Locate points [...] – Erweiterung unter «Erweiterungen» aufrufbar.

3. Wir empfehlen in der Schweiz die Verwendung des Koordinatensystems CH1903+ / LV95 (EPSG: 2056)

2.2 Vorbereitung der Daten

1. Linien-Layer mit Querprofil-Achse (z.B. QP_lin)

- Digitalisierung in gleicher Richtung wie Aufnahme (falls nötig drehen mit Werkzeug «Linie umkehren»)
- Exakte Länge des Querprofils (Tipp: in QGIS mit erweiterten Digitalisierungswerkzeugen)
Hinweis: wir empfehlen die Vermessung der QP-Endpunkte mittels RTK-GPS. Die Uferlinie und sämtliche Kartierungen des Set1 werden jedoch der (mit kleinen und mittelbreiten Gewässern mit Messband gemessenen) Breite des QP angepasst.
- Felder für Attribut-Tabelle: Objekt, Abschnitt, QP, Richtung, Laenge
Hinweis: das Feld QP wird im weiteren Verlauf als ID verwendet. Falls alternative Bezeichnungen verwendet werden, muss dies entsprechend berücksichtigt werden.



2. Excel-Tabelle mit Messwerten

- Gemäss Eingabeformular Indikator-Set 1, Reiter «Querprofilmessungen».
- Die Inhalte der Spalten 1_34, 1_38, 1_39, 1_40, 1_41 sollen für die Abgabe als Shapefile in GIS integriert werden.
Hinweis: HBT verwendet in Spalte 1_38 den Punkt «0» als ersten Punkt am Ufer. Die Wassertiefe ist dort «0» und die Fließgeschwindigkeit «NULL», ausser bei unterspülten Ufern.
- Inhalt der Spalte 1_34 muss übereinstimmen mit Feld «QP» im Linien-Layer.
- Für die Abgabe der Daten ans BAFU müssen die Punkte aus dem Querprofil entfernt werden, an denen die Tiefe 0 ist (z.B. Anfangs- und Schlusspunkte).

1_34	1_38	1_39	1_40	1_41
Nr. QP	Nr. Punkt QP	Lage im QP	Tiefe	Fließgeschwindigkeit
1	0	0	0	
1	1	0.1	0.34	0.3
1	2	0.3	0.36	0.24
1	3	0.5	0.36	0.22
1	4	0.7	0.3	0.33
1	5	0.9	0.32	0.27
1	6	1.1	0.34	0.3
1	7	1.3	0.32	0.24
1	8	1.5	0.29	0.13
1	9	1.7	0.28	0.08
1	10	1.9	0.25	0
1	11	2.1	0.11	0
1	12	2.3	0.07	0
1	13	2.35	0	
2	0	0	0	
2	1	0.1	0.2	0.19

3 Kalibration der Querprofil-Linien

1. automatisiert zu Beginn und Ende jeder QP-Linie einen Punkt mit Distanzangabe setzen

- a. Erweiterung «locate points along lines» starten.
- b. Input polyline layer: Layer mit QP-Linien (z.B. QP_lin)
- c. Output layer name: beliebig, z.B. QP_lin_endpoints
- d. Intervall: "0.000000"
- e. Hacken setzen bei: Keep attributes, Add endpoints
- f. Run

→ Es wird ein temporärer Punkt-Layer angelegt mit je einem Punkt am Anfang und Ende jeder QP-Linie

→ In der Attributtabelle des neuen temp. Punkt-Layers findet sich pro QP je ein Punkt mit distance = 0 und ein zweiter Punkt mit distance = «Länge des QP-Linie»

2. Kalibration der QP-Linie

- a. Erweiterung «LRS» starten. Reiter «Calibration»

- b. Eingaben gemäss Print-Screen:

- Achtung: Bei QP-Längen > 100m muss das Feld «Max point distance» entsprechend erhöht werden.
- Mit allen korrekten Eingaben zuerst «OK» klicken, anschliessend im Reiter «Errors» kontrollieren, ob Fehler aufgetreten sind.
- Anschliessend (wenn fehlerfrei): «Create» um kalibrierte Linie zu generieren

→ Es wird ein temporärer Linien-Layer gemäss der gewählten Bezeichnung angelegt (mit Routen-Funktion, M).

→ Wir empfehlen diesen Layer als Zwischenresultat zu speichern.

LRS

Locate Events Measures Calibration Help

Input Errors

Lines layer QP_Lin

Lines route field QP

Points layer QP_lin_endpoints

Points route field QP

Measure field distance

Measure unit meter

All routes [] Select

Max lines snap (meters) 0.000000

Max point distance (meters) 100.000000

Parallels Mark as errors

Extrapolate

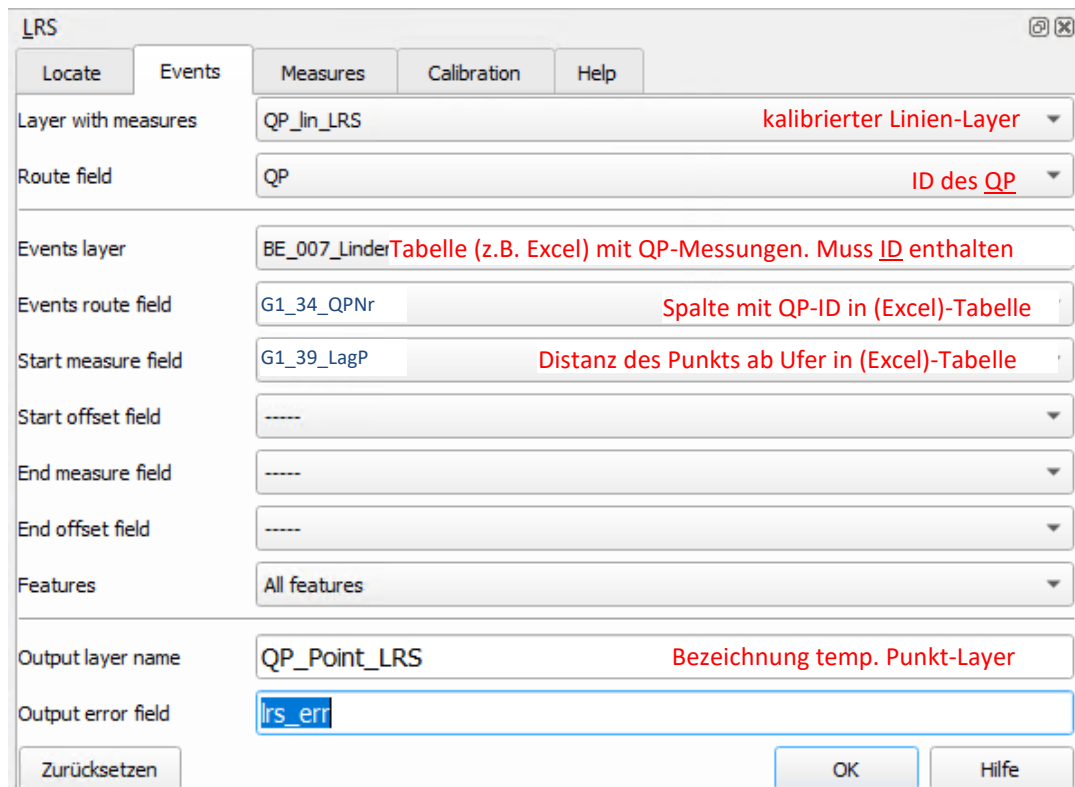
Zurücksetzen OK Hilfe

Output layer name QP_lin_LRS Create

4 Import der Messpunkte

1. Excel-Tabelle für QGIS-Import vorbereiten
 - nur 1 Zeile mit Datenüberschriften
 - nur Werte, keine Formeln
 - Eindeutige ID für QP (übereinstimmend mit Linie in QGIS)
2. Hinzufügen der Excel-Tabelle in QGIS-Projekt
 - aus Windows Explorer hineinziehen, oder
 - Datenquellverwaltung, Excel-File auswählen und hinzufügen
3. Punkte aus Excel mit LRS-Erweiterung «Events» auf Linien projizieren
 - a. LRS-Erweiterung mit Reiter «Events»
 - b. Daten aus Excel-Tabelle mit Einstellungen gemäss Abbildung auf QP-Linien übertragen.

	A	B	C	D	E
1	G1_34_QPNr	G1_38_QPPu	G1_39_LagP	G1_40_Tief	G1_41_Flie
2	1	0	0	0	
3	1	1	0.1	0.34	0.30
4	1	2	0.3	0.36	0.24
5	1	3	0.5	0.36	0.22
6	1	4	0.7	0.3	0.33
7	1	5	0.9	0.32	0.27
8	1	6	1.1	0.34	0.30
9	1	7	1.3	0.32	0.24
10	1	8	1.5	0.29	0.13
11	1	9	1.7	0.28	0.08
12	1	10	1.9	0.25	0.00
13	1	11	2.1	0.11	0.00
14	1	12	2.3	0.07	0.00
15	1	13	2.35	0	
16	2	0	0	0	
17	2	1	0.1	0.2	0.19
18	2	2	0.3	0.22	0.33



→ Es wird ein temporärer Punkt-Layer gemäss gewünschter Bezeichnung angelegt (z.B. QP-Point_LRS)

- c. Kontrolle, ob in der Attributtabelle des temporären Punkt-Layers keine Fehler enthalten sind (Spalte «Irs_err»).
Hinweis: Fehlermeldung «measure not available» deutet darauf hin, dass die QP-Linie kürzer ist als der im Excel angegebene Punkt.
- d. Kontrolle, ob sämtliche Punkte auf QP-Linie übertragen wurden (optische Kontrolle, Prüfung der Anzahl Objekte)
- e. Punkt-Layer mit zusätzlich notwendigen Attribut-Spalten und -Inhalten ergänzen und gemäss Anforderungen an Dateibezeichnung speichern. Die Anforderungen an die GIS-Abgabefiles sind auf der BAFU-Homepage der Wirkungskontrolle unter Hilfsmittel – Datenmodell GIS enthalten.



Auszug Datenmodell GIS, Stand 31.01.2022:

Indikator 1.3 Wassertiefe und Indikator 1.4 Fließgeschwindigkeit
Name Shapefile: KT_ProCode_ERHEBUNG_Set1_Ind1_3_4.shp
Format Shapefile: Punkte (entlang der Querprofile)

Attributname im GIS	Einheit	Datentyp	Precision (Genauigkeit)	Scale (Dezimalstellen)	Eingabebereich	Definition	Referenz
G1_34_QPNr	-	Integer short (Ganzzahl kurz)	2	-	[0,...X]	Nummer des QPs. Es wird empfohlen, mit 0 zu beginnen, wenn das Querprofil direkt am unteren Ende des Unterabschnitts liegt	Siehe 1_34 im DataDictionary von Eingabeformular Set 1
G1_38_QPPu	-	Integer short (Ganzzahl kurz)	2	-	[1,...X]	Nummer des Punkts innerhalb eines Querprofils, an welchem Tiefe und Fließgeschwindigkeit gemessen werden	Siehe 1_38 im DataDictionary von Eingabeformular Set 1
G1_39_LagP	m	Float (Gleitkommazahl mit einfacher Genauigkeit)	4	2	[0,...X]	Distanz vom Ufer, von welchem die Messungen entlang des Querprofils begonnen wurden	Siehe 1_39 im DataDictionary von Eingabeformular Set 1
G1_40_Tief	m	Float (Gleitkommazahl mit einfacher Genauigkeit)	4	2	[0,...X]	Am Punkt Nr. X des Querprofils gemessene Tiefe	Siehe 1_40 im DataDictionary von Eingabeformular Set 1
G1_41_Flie	m/s	Float (Gleitkommazahl mit einfacher Genauigkeit)	4	2	[0,...X]	Am Punkt Nr. X des Querprofils gemessene Fließgeschwindigkeit	Siehe 1_41 im DataDictionary von Eingabeformular Set 1

Bern, 9. Mai 2022
reb /

HUNZIKER BETATECH

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern