

Arbeitshilfe Vermessungen

für die Erstellung von vermessungstechnischen Unterlagen

Inhaltsverzeichnis

1. <u> </u> 	4
2. <u> </u> 	5
2.1. <u> </u> 	5
2.2. <u> </u> 	6
2.3. <u> </u> 	7
2.4. <u> </u> 	8
2.5. <u> </u> 	9
2.6. <u> </u> 	9
2.7. <u> </u> 	9
3. <u> </u> 	10
3.1. <u> </u> 	10
3.2. <u> </u> 	11
3.3. <u> </u> 	11
3.4. <u> </u> 	12
3.5. <u> </u> 	13
3.6. <u> </u> 	16
3.7. <u> </u> 	18
4. <u> </u> 	20
4.1. <u> </u> 	20
4.2. <u> </u> 	20
4.3. <u> </u> 	21
4.4. <u> </u> 	21
4.5. <u> </u> 	21
5. <u> </u> 	22
5.1. <u> </u> 	22
5.2. <u> </u> 	23
5.3. <u> </u> 	24
5.4. <u> </u> 	25
5.5. <u> </u> 	26
5.6. <u> </u> 	27

5.7. <u>ACHSABSTÄNDE BEI SCHRÄG SCHNEIDENDEN BRÜCKEN</u>	28
5.8. <u>BEISPIEL DARSTELLUNG DER ZERRUNGEN</u>	29
5.9. <u>BEISPIEL HÖHENAUSWERTUNG ZERRUNGSMESSUNG</u>	30
5.10. <u>BEISPIEL FOTODOKUMENTATION</u>	31

1. Einleitung

Diese Arbeitshilfe gilt für Vermessungen sowie für die Erstellung von vermessungstechnischen Unterlagen inklusiv der Form bzw. der Formate von Planungsgrundlagen für den Bau von Abwasserkanälen und die Umgestaltung von Gewässern, für Abrechnungszwecke sowie für Bestandsunterlagen der siedlungswasserwirtschaftlichen und wasserbaulichen Maßnahmen.

Der Mess- und Auswertumfang für topographische Aufnahmen, Vermessungen von abwassertechnischen Anlagen, Bauvermessungen beginnend mit der Erstellung von Grundlagnetzen, Kontroll- und Beweissicherungsmessungen und von Deformationsmessungen wird im Folgenden näher beschrieben.

Rückfragen richten Sie bitte an folgende E-Mail-Adresse: info.vermessung@eglv.de.

2. Außendienst

Für die unter 1. aufgeführten Vermessungen sind die im Rahmen der Messvorbereitung von EGLV bereitgestellten Anschlusspunkte in Lage und Höhe zu nutzen. Das Messgebiet ergibt sich aus den Unterlagen (PDF-Pläne, Vermessungsauftragsfläche im Geograf-Projekt), die EGLV zur Verfügung stellen.

Mit Auftragsvergabe wird Ihnen das Bezugssystem in Lage und Höhe mitgeteilt. Das beinhaltet auch die Informationen, welche Messverfahren auf Grund der geforderten Genauigkeiten anzuwenden sind. Der Höhenanschluss hat grundsätzlich an zwei Höhenpunkten (nur Bolzen und/oder Nieten) zu erfolgen. Die Höhenpunkte (Anschlusspunkte und Kontrollpunkte) sind mit ihren Höhenpunktnummern und der entsprechenden Höhe des Anschlusspunktes inklusiv dem Raumbezug zu dokumentieren.

Die Vermessungen sind nach dem Stand der Technik durchzuführen. Von besonderer Wichtigkeit ist die höhenmäßige Erfassung von abwassertechnischen Anlagen bzw. Anlagenteilen (Kanaldeckelhöhen, Schachtsohlen, ankommende und abgehende Rohrsohlen, Überlaufschwelen usw.), die mindestens tachymetrisch bzw. nivellitisch zu erfolgen hat. Eine Höhenbestimmung mittels GPS ist nicht statthaft. 3D-Punktwolken genügen den Höhenanforderungen diesbezüglicher abwassertechnischen Einrichtungen. Eine Einschränkung betrifft die Einmessung von Grundwassermessstellen. Hier verweisen wir auf das Kapitel 2.4. Weitere Besonderheiten im Rahmen von den beauftragten Vermessungen ergeben sich aus den nachfolgenden Kapiteln.

2.1. Topographie

Das Gebiet der topographischen Aufnahme bei den Verbandsgewässern umfasst, wenn nicht anders festgelegt, den Bereich innerhalb der Begrenzungszäune bzw. der Eigentumsfläche, sowie, wenn möglich, einen Streifen hinter dem Begrenzungszäun / der Eigentumsfläche, um den weiteren Geländeverlauf zu erfassen. Bachläufe sind einschließlich aller wasserbaulich relevanten Einrichtungen zu erfassen. Von besonderer Bedeutung dabei sind Brücken, Zuläufe (Bäche, Rohre), Abstürze, Druckrohrleitungen, Durchlässe usw. Die Aufnahme soll so erfolgen, dass sich das Gebiet incl. der oberirdischen Bauwerke und abwassertechnischen Anlagen als 3D-Modell darstellen lässt, welches durch eine Dreiecksvermaschung zu dokumentieren ist (im Katalog 3 des Geograf-Projekts). Hochbauten sind nur auf besondere Anforderungen dreidimensional zu vermessen.

Besonders die Erfassung von Brücken und Durchlässen beinhaltet das lage- und höhenmäßige Einmessen von Widerlagern, Scheitelhöhen, Stirn- und Flügelmauern sowie die an der Brückenkonstruktion befindlichen Infrastrukturelemente.

Bei der topographischen Aufnahme sind sowohl der Wasserspiegel als Bruchkante wie auch die wesentlichen Unterwasserpunkte zu erfassen (Sohlpunkte). Die Böschungsunterkanten unterhalb des Wasserspiegels sind als überdeckte TOP-Linien einzumessen.

Ausrundungen von topographischen Linien wie z. B. Böschungsunter und -oberkanten und Zaunanlagen sind in ausreichend kleinen Punktabständen zu messen. Straßenausrundungen (z. B. Bordsteinkanten) sowie Rundbecken auf den Kläranlagen und den Pumpwerken können mit einer Mindestanzahl von 3 topographischen Bogenpunkten erfasst werden. Diese bilden die Grundlage für die Erzeugung des Kreises, welcher im Innendienst rechnerisch in so kleine Punktabstände geteilt wird, dass der Kreis als Polygon abgebildet werden kann (Kreise und Bögen können in EGLV-GIS-Systemen nicht importiert werden). Details hierzu in der Schnittstellenvereinbarung (SSV).

Sämtliche seitlichen Einleitungen innerhalb des Bachprofils sind einzumessen. Bei den Bachläufen endet die Geländeaufnahme frühestens an der Messgebietsgrenze. Einleitende Kanalhaltungen sind bis zum ersten Schachtbauwerk zu erfassen. Weitere Informationen zur Aufmessung von Schächten und Kanälen siehe Kapitel 2.2.

Zusätzlich zur topographischen Aufnahme sind vom Aufnahmegebiet digitale Fotos zu erstellen (siehe Anlage 5).

Für sämtliche topographischen Gegenstände gelten die Codierungen für Linien und Punkte und sonstigen Informationen (Sachdaten) aus der jeweils aktuellen SSV.

2.2. Bestandsvermessungen von Abwasserkanälen und Schachtbauwerken

Die Bestandserfassung eines Abwasserkanals (AK) ist dreidimensional durchzuführen. Das betrifft die Haltung selber wie auch die entsprechenden Schachtbauwerke. Zur Bestandsvermessung gehört die Verbindung zu den Anschluss- und Altbestandsschächten (i. d. Regel das städtische Kanalsystem).

Alle zu erfassenden Bauwerkspunkte und -linien sind in der Schnittstellenvereinbarung aufgeführt.

2.3. Bauvermessungen

Zu den Aufgaben der Bauvermessungen, hier Bau von Abwasserkanälen und dem anschließenden ökologischen Gewässerausbau, gehören

1. Absteckungen von Rodungs- und Bauflächen,
2. Absteckung von Kampfmittelverdachtspunkten,
3. Erstellung von Grundlagennetzen,
4. Erstellung von Portalnetzen und mögliche Einbindung von Vermessungspfeilern,
5. Erstellung von Vortriebsnetzen,
6. Kontrollvermessungen während der Vortriebsarbeiten,
7. Beweissicherungsmessungen oberirdischer Bauwerke und Gebäude sowie Infrastrukturobjekte,
8. Bestandsvermessungen nach Abschluss der Bauarbeiten.

Anmerkungen zu 1 und 2:

Rodungspunkte und Bauflächen können per GPS abgesteckt werden. Auf eine sinnige Auswahl der vorgegebenen Punkte durch das Planungsbüro ist zu achten. Es reicht, Knickpunkte in der Örtlichkeit zu kennzeichnen. Punkte, die sich zwangsläufig aus der Topographie ergeben (z. B. Zaunanlagen, Geländebruchlinien usw.) brauchen nicht vermarktet werden.

Anmerkungen zu 3 und 4:

Die Grundlagennetze verbinden die Start- und Zielschächte. Diese werden jeweils aus der Nachbarschaft mit den dort vorhandenen Aufnahmepunkten aus der Geländeaufnahme abgesteckt. Durch die anschließende Triangulation lassen sich lokale Koordinaten berechnen, die ggf. in ein überörtliches System transformiert werden müssen. Hierzu bedarf es der Rücksprache mit 23-GA 20.

Die geplante Tunnelachse ist durch die nachbarschaftstreue Absteckung und vor dem Hintergrund der Katasterspannungen ggf. rechnerisch nicht mehr korrekt und muss angepasst werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Radien und Tangentenrichtungen

beibehalten werden. Die Bogenhauptpunkte können dabei verändert werden. In kritischen Fällen, wo Anpassungen einen Wert $>0,20\text{m}$ erreichen, ist das Vorgehen mit 23-GA 20 und eventuell mit den Planern zu besprechen.

Die Portalnetze sind erst dann zu erstellen, wenn mit der Bauoberleitung von EGLV und der Bauleitung der Baufirma abgestimmt worden ist, wo sich die Portalpunkte zweckmäßig einrichten lassen, so dass während der gesamten Bauzeit ein ungestörter Zugriff auf diese Punkte gegeben ist.

Anmerkungen zu 5 und 6:

Vortriebsnetze werden nach dem Stand der Technik erstellt. I. d. Regel kommt der klassische Polygonzug auf Grund der kleindimensionierten Tunnel zur Anwendung.

Anmerkungen zu 7:

Beweissicherungsmessungen erfolgen nach Vorgaben und in Absprache mit 23-GA 20. Neben der nivellitischen Beweissicherung kommt das Tachymetermonitoring zum Einsatz, wenn es sich um Infrastruktureinrichtungen der Deutschen Bundesbahn oder Gleisanlagen für den Werksverkehr handelt. Bei einem Tachymetermonitoring werden die Schienenoberkanten zeitgleich bzw. nach dem Setzen der Messprismen nivellitisch als zusätzliche Nullmessung bestimmt. Autobahnen oder autobahnähnliche Bundesstraßen werden per Laserscanning durchgeführt (Sonderbeauftragung).

2.4. Grundwassermessstellen (GWM)

Grundwassermessstellen werden entweder direkt mit GPS eingemessen, oder wenn eine Besetzung auf Grund fehlender Satellitensichtbarkeit nicht möglich ist, indirekt gemessen. D. h., die Anschlusspunkte für eine tachymetrische Einmessung der GWM können im Umkreis der Grundwassermessstelle per GPS festgelegt werden. Grundsätzlich ist die OK Kappe der GWM doppelt einzumessen. Eine Neuinitialisierung ist hierfür ausreichend. Die Geländehöhe an der GWM kann einfach bestimmt werden. Von der Grundwassermessstelle ist mindestens ein Umgebungsfoto zu erstellen, auf dem die Situation und Lage der GWM (Ergebnis in einer Excel-Liste, siehe Muster) zu erkennen ist. Hilfreich für das erneute Auffinden kann auch ein Foto von der Zuwegung zur GWM sein.

2.5. Deformationsmessungen für Rückhaltebecken

Für Deformationsmessungen von Rückhaltebecken gelten die DIN19700-10 und die Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken (Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 106) sowie die Ergänzung zu Kapitel 9.1 Bauwerksüberwachung der LUBW „Arbeitshilfe zur DIN 19700 für HRB in BW, Heft 106“ (https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/.../arbeitshilfe_zur_din19700_hochwasser). Die ingenieurgeodätische Überwachungsmessung mittels Zwangszentrierung und direkter Messungen zwischen den einzelnen Beobachtungspunkten (mindestens in 2 Lagen) hat mit überbestimmten Messelementen ausgeglichene 2D-Koordinaten als Ergebnis. Die Höhen der Beobachtungspunkte sind nivellistisch zu bestimmen. Hier gelten die Vorgaben aus dem Kapitel 2.6, Nivellements.

Das Setzen der Beobachtungspunkte erfolgt über 23-GA 20 durch die Betriebsabteilung von EGLV und ist nicht primär Aufgabe der Ingenieurbüros. Möglicherweise wird eine Vorabsteckung der Beobachtungspunkte benötigt.

2.6. Nivellements

Das Höhenfestpunktfeld besteht aus Hektometersteinen entlang der Bachläufe und Bolzen sowie Nieten an Brücken, Gebäuden und Bauwerken. Mit zunehmender Fertigstellung der Abwasserkanäle entfallen die Hektometersteine in den Nebeneinzugsgebieten. Die Hektometersteine werden durch die Schachtdeckel des Abwasserkanals ersetzt, wobei die Höhenpunkte durch die zum Fließgewässer zeigenden Deckelränder definiert sind. Im Bereich des Abwasserkanals Emscher gibt es eine Sonderlösung.

Festpunktaufnahmen erfolgen grundsätzlich durch Doppelnivellements. Hierbei werden die Nivellements über identische Nivellementspunkte im Hin- und Rückweg durchgeführt. Freie Wechsellpunkte können beliebig zwischen zwei Höhenpunkten, die doppelt eingemessen sind, gewählt werden. In Ausnahmefällen kann auch ein Schleifennivellement nach Absprache mit 23-GA 20 erfolgen.

Der Höhenanschluss hat grundsätzlich, wie oben schon beschrieben, an zwei Höhenpunkten zu erfolgen und ist separat zu dokumentieren.

2.7. Laserscanning

Alles, was Laserscanning betrifft, wird in einem Dokument „Arbeitshilfe Laserscanning“ geregelt.

3. Innendienst

Die Ausarbeitung der Vermessungen gliedert sich in Lageplan, Höhenplan (Längenschnitt) des Gewässers und / oder des Abwasserkanals und ggf. Querprofile (nur für Gewässer). Weitere Dokumentationen sind in Abhängigkeit von Art und Umfang des Auftrags zu liefern (z. B. Dokumentationen von GWM).

Es sind alle Pläne im Format DXF und PDF zu übergeben. Der Datenaustausch der Vermessungsdaten erfolgt zusätzlich über ein Geograf-Projekt gemäß der aktuellen SSV. Für den Höhenplan ist das Datenformat S50 (siehe Anlage 5.1.) und für die Querprofile das erweiterte Datenformat *jab.S65 zu erzeugen. (siehe Anlage 5.2.) Bei den Lageplänen ist eine Ausrichtung nach Norden vorgegeben.

3.1. Zeichnungsspiegel

Bei sämtlichen Plänen ist rechts unten ein Zeichnungsspiegel mit dem Logo von EG oder LV, einer vierstelligen Projektnummer, einer siebenstelligen Auftragsnummer nach Angabe von EGLV zu integrieren. Der Zeichnungsrahmen 7 und Planspiegelformate werden von EGLV vorgegeben. Je nach Planart (einfacher Lageplan, Absteckplan, Bestandsplan, usw.) handelt es sich dabei um unterschiedliche Planspiegel. Digitale Muster der anzuwendenden Zeichnungsspiegel werden von 23-GA-20 zur Verfügung gestellt. Oberhalb des Zeichnungsstempels sind folgende Angaben aufzuführen:

- Aufnahmedatum der Vermessung
 - Aufnahme: Aufnahmemonat und Jahr,
- Höhenbezugshorizont
 - Horizont: Aufnahmemonat und Jahr des Anschlussnivelements,
 - bei GPS-Messungen: Aufnahmemonat und Jahr der Messung und (HST 100,160 oder 170),
 - Anschlusshöhe: 47,11 m. ü. NN oder NHN (HST 100, 160 oder 170).
- ggf. Copyright Hinweise der Kartengrundlagen (Kataster oder DGK 5)

3.2. Zeichnungsmaßstäbe

Der Bestandslageplan ist im Maßstab 1:1000 georeferenziert zu erstellen.

Bei Bestandshöhenplänen ist der Maßstab 1:1000 für die Länge, und 1:100 für die Höhe zu verwenden.

Bei Querprofilen gilt der Maßstab 1:100 sowohl für die Länge wie auch für die Höhe als Vorgabe.

Abweichungen werden mit EGLV abgestimmt.

3.3. Lageplan

Im Lageplan wird das Ergebnis der gesamten Vermessung gemäß der SSV dargestellt.

In den Lageplänen sind darzustellen:

- Topographie
- Anschlusspunkte / Baufestpunkte
- Kataster mit Angabe von Gemeinde-, Gemarkungs- und Flurgrenzen einschließlich Namen sowie Flurstücksgrenzen und Flurstücksnummern. Das Kataster kann in Form von WMS/WFS-Daten bei der Bezirksregierung in Köln kostenfrei bezogen werden. Nach Rücksprache mit EGLV kann als Hintergrund die Amtliche Basiskarte verwendet werden.
- Gitternetzkoordinaten und einer Beschriftung am Blattrand
- Kanäle incl. der Schachtbauwerke mit ihren Innenkonturen
- Achse des Gewässers und / oder des Abwasserkanals
- Einleitungen und Ver- bzw. Entsorgungsleitungen Dritter (soweit vorhanden), inklusive aller Einbauten im Gewässer
- verdämmte Kanäle, Leitungen und Drainagen

Böschungssignaturen werden parallel zu dem tatsächlichen Gefälle gezeichnet, was besonders bei Rampen zu berücksichtigen ist. Für die Ausarbeitung von Kreis- und Bogengeometrien wird auf Kapitel 2.1. verwiesen.

Der Lageplan muss folgende Beschriftungen enthalten:

- repräsentative Geländehöhen
- Schachtbezeichnung der Kanalisationsschächte gemäß der Planung mit Deckelhöhe (KD), Kanalsohlhöhe (KS) sowie Rohrsohle ankommend (ank.R.So) Rohrsohle abg.R.So), welche als Block zu beschriften sind.
- Kanalisationshaltungen mit Haltungslänge¹, Gefälle², Material, sowie Baujahr, welches als Block zu beschriften ist. Die Angaben Durchmesser und Profiltyp (DN / Ei / Kasten), Leitungsart sowie ggf. Betreiber und Medium, können frei entlang der Leitung positioniert werden.
- Zuläufe mit Durchmesser, Material und Sohlhöhe (RSo)
- Zuläufe Druckrohrleitungen mit Durchmesser, Material, Höhe Rohrende, Höhe Rohrhochpunkt und Höhe Überlaufschwelle (ÜS)
- Durchmesser, Material und Sohlhöhe der Einleitungen
- Kilometrierung der Achse (Hektometerpunkte)
- Orientierungsbeschriftung (Straßennamen, Gewässernamen usw.)

Alle Angaben und Beschriftungen müssen gut lesbar sein. Die Textfelder sind freizustellen.

3.4. Achsen

Die Achse ist Grundlage für den Höhenplan von Gewässern und Abwasserkanälen, bei Gewässern zusätzlich für die Querprofilerzeugung. Für die Gewässer wird die Achse von EGLV zur Verfügung gestellt.

¹ Unter dem Begriff „Haltungslänge“ ist die Strecke (2 D) von Achsschnittpunkt bis Achsschnittpunkt der Kanalachsen bzw. von Tangentialschacht bis Tangentialschacht zu verstehen.

² Das Gefälle [‰] bezieht sich nur auf das Rohr, d.h. der Höhenunterschied von Rohranfang bis Rohrende bzw. von Schachtinnenkante bis Schachtinnenkante (Rohrlänge).

Die Achsen für den Abwasserkanal werden nach erfolgter Bestandsaufnahme vom bearbeitenden Büro erzeugt. Dabei ist der Achsnullpunkt der Schnittpunkt der Gerinneachsen. Die Stationierung erfolgt immer gegen die Fließrichtung. Die Kanalachse wird ausgehend vom Nullpunkt über die Rohrsohlen der Kanalein- und Ausläufe (jeweils Innenkante Schachtbauwerk) konstruiert, wobei sie innerhalb der Schachtbauwerke durch die Fließrinne läuft.

Zusätzlich gibt es bei Abwasserkanälen noch eine „Kanalsohle“, welche über alle gemessenen Sohlpunkte führt. Diese bietet die Grundlage zur Darstellung der Sohllinie im Höhenplan. Näheres ist der SSV zu entnehmen.

3.5. Höhenplan

Der Höhenplan ist die Summe einzelner Längenschnitte und eine Projektion auf die Gewässerachse bzw. die Kanalachse. Die Zeichnungsgröße beschränkt sich auf DIN A0. Ein Abweichen von dieser Vorgabe ist mit EGLV abzustimmen.

Durch die starke Stauchung bekommt der Höhenplan einen schematischen Charakter, er kann wie beim Lageplan sinnvoll generalisiert werden.

Die Höhen werden formatbedingt in der Einheit Millimeter angegeben.

Im Höhenplan sind bei Gewässern folgende Linien darzustellen und dessen Höhen in den Beschriftungsbalken aufzuführen:

SO	Sohle, Darstellung als Linie mit Angabe der Station
GA	Gelände in der Achse (bei Durchlässen und Brücken an Gewässern sowie bei Abwasserkanälen), Darstellung als Linie
SL	Scheitel (bei Durchlässen, Brücken sowie Schachtbauwerken beim Abwasserkanal), Darstellung als Linie
BL	Berme links (keine Höhenbeschriftung)
BR	Berme rechts (keine Höhenbeschriftung)
DL	Deich links
DR	Deich rechts
GL	Gelände links
GR	Gelände rechts

RVL/RVR Rohreinlauf von links oder rechts (Rohrsohle). Die Darstellung erfolgt als senkrechter Strich mit der Länge des angegebenen Rohrdurchmessers in mm (Beschriftung im Balken „Einläufe“). (siehe Abbildung 5.3.)

ROK/RUK Rohrkreuzungen (Rohroberkante oder Rohrunterkante). Die Darstellung erfolgt als senkrechter Strich mit der Länge des angegebenen Rohrdurchmessers in mm (keine Höhenbeschriftung im Balken).

Zudem können Sonderkennungen zur Darstellung sonstiger Begebenheiten, z.B. ein zum Gewässer parallel verlaufender Fahrbahnrand oder eine Spundwand, verwendet werden. Datensätze mit diesen Kennungen sind entsprechend zu kommentieren.

AA frei, Darstellung als Linie

...

ZZ frei, Darstellung als Linie

Zusätzlich zu den Beschriftungsbalken sollen in der Höhenplanzeichnung folgende Beschriftungen angebracht werden:

- Rohr von links oder rechts RVL/RVR1200 (Beschriftung vertikal)
- Rohroberkante „Rohrkreuzung DN1000“ (Beschriftung vertikal), Höhe der Rohroberkante platziert am Strich oben „ROK 47.11“ (Beschriftung horizontal)
- Rohrunterkante „Rohrkreuzung DN100“ (Beschriftung vertikal), Höhe der Rohrunterkante platziert am Strich unten „RUK 47.11“ (Beschriftung horizontal)
- Überlaufschwelle (ÜS), Darstellung als Linie incl. der Schwellenhöhe „ÜS 47.11“ (Beschriftung horizontal)
- Orientierungsbeschriftungen vertikal, wie z.B. Namen von Zuläufen (Bäche, Druckrohrleitungen), Namen von kreuzenden Straßen, Wegen, Eisenbahnen, Dükern sowie Leitungen mit Abmessungen, Höhenlage und Beschreibung. Durch Verwendung eines „T“ in der Datenart 50 als 3. Buchstaben (z.B. GATEisenbahn) wird der Text gekennzeichnet. Horizontale Beschriftungen für parallel verlaufende Straßen, Wege, Eisenbahnen, Durchmesser bei Durchlässen und Kanälen in DN.

Gelände links (GL), Gelände rechts (GR), Sohle (SO) und soweit vorhanden Zuläufe (RVL, RVR) sind fester Bestandteil des Höhenplans.

Das Gelände in der Achse (GA) und der Scheitel (SL) sind nur bei Brücken und Durchlässen vorhanden.

In der Regel entfallen GL und GR sobald ein GA vorhanden ist. (siehe Abbildung 5.4.)

GA und SL sollen im Höhenplan ein geschlossenes Polygon bilden, d.h. der erste und der letzte Punkt des GA am Ein-/ Auslass sollte immer der Scheitel (SL) sein. (siehe Abbildung 5.5.)

GL und GR entstehen aus den Geländepunkten, die gemäß Kapitel 2.1 hinter dem Zaun gemessen wurden. Sind Deiche (DL/DR) vorhanden, so befindet sich das GL/GR am landseitigen Deichfuß hinter dem Zaun (Normalgelände).

Bei Bachzuläufen ist das Profil des zulaufenden Baches längentreu in die Geländelinie für das rechte bzw. linke Gelände (GR/GL) einzuarbeiten. Sie sind mit Bachnamen bzw. Graben von links / rechts zu beschriften. (siehe Abbildung 5.6.)

Die Zulaufstation ergibt sich aus dem Schnittpunkt von Zulaufachse und Bachachse.

Für die Darstellung der Deichkrone werden die jeweils höchsten gemessenen Geländepunkte auf dem Deich verwendet.

Für die Darstellung einer kreuzenden Schiene (Schi.O) kann ein Datensatz „ROK160 Schiene“ in der Datenart 50 genutzt werden.

Bei Abwasserkanalhöhenplänen sind Sohle (SO), Gelände in der Achse (GA), Scheitel (SL) sowie die Zuläufe (RVL/RVR) feste Bestandteile des Plans. Es werden die Kanäle inkl. Sohle und Scheitel des Rohres sowie Schacht- und Sonderbauwerke dargestellt. Bei Entlastungsbauwerken sind die Überlaufschwelle mit Länge und Höhe anzugeben.

Sowohl bei Höhenplänen von Bachläufen, als auch von Abwasserkanälen, hat „nur“ die Sohle Ordinaten und Stationen (Ausnahmen können Rohreinläufe oder Rohrkreuzungen sein, welche dann im Stationierungsbalken aufgeführt werden, aber „keine“ Ordinate erhalten).

Das bedeutet z.B. für Durchlassein- und auslaufstationen, dass dort „zwingend“ eine Sohlhöhe aufgeführt werden muss (falls nicht in der Station gemessen, muss diese interpoliert werden).

3.6. Querprofile

Querprofile werden erzeugt:

- alle 50 m
- an jedem Ein- und Auslauf (Brücke, Durchlass)
- an Sohlgleiten

Die Lage der Querprofile ist in einer Querprofilübersicht im Geograf-Projekt darzustellen. Die Station ist im jeweiligen Profil oben rechts zu platzieren. Eventuelle Orientierungsbeschriftung wie z.B. bei Brücken „DE Straßen-/Wegname“, oder bei Rohrdurchlässen z.B. „DE Überfahrt DN1000“ ist direkt unter der Stationsbeschriftung zu platzieren. („DE“ steht dabei für Durchlasseinlauf, „DA“ für Durchlassauslauf).

Die Ansicht der Profile orientiert sich in Fließrichtung (gegen Stationierungsrichtung).

Die Station des Brücken- oder Durchlassquerprofils stellt den Schnittpunkt des Brücken- oder Rohrscheitels mit der Bachachse dar.

Bei schräg schneidenden Brücken sind die Einlauf- und Auslaufprofile senkrecht zur Bachachse gedreht zu erzeugen. Das bedeutet, dass die Achsabstände der einzelnen Profilmomente rechtwinkelig auf die Achse bezogen ermittelt werden. (siehe Anlage 5.7.)

Die Querprofile müssen mit den anderen Plänen (Lage- und Höhenplan) korrespondieren. Das bedeutet, dass die Stationen übereinstimmen und auch die dargestellten Höhen schlüssig zum restlichen Planmaterial sein müssen.

Nach der Festlegung der Profilstationen werden die Profildaten im erweiterten Datenformat *jab.S65 erzeugt. (siehe Anlage 5.2.)

Die Höhen werden formatbedingt mit 3 Nachkommastellen angegeben.

Die Profildaten sollen folgende Kennziffern enthalten, die später auch in der Querprofilzeichnung dargestellt werden:

- 50 Geländelinie inkl. Sohle
- 52 Zaun (optional)
- 53 Scheitel
- 54 Stirnmauer
- 56 Schienenoberkante

57 Gebäudeschnitt

58-59 optionale Sonderlinien

30 ROK (Rohroberkante)

31 RM (Rohrmitte)

32 RUK (Rohrunterkante)

33 RSO (Rohrsohle)

In einem „normalen“ Gewässerprofil ist üblicherweise nur die Geländelinie (50) enthalten.

Bei Durchlass Ein- und Auslaufprofilen kommen die Linien Scheitel (53), Stirnmauer (54) und u.U. Sonderlinien (58-59) hinzu. Bei Rohrdurchlässen wird das darüber liegende Gelände ins Profil projiziert.

Besondere Profile (Brücken, Durchlässe, Rohrkreuzungen) erhalten im ersten Datensatz (*jab.S65) die Beschriftungskennziffer „9“ vor der eigentlichen Kennziffer „50“, welche der automatischen Beschriftung des in gleicher Zeile angehängten Orientierungstextes dient. (siehe Anlage 5.2.)

Die Sonderlinien können zur Darstellung aller nicht definierten Gegebenheiten benutzt werden.

Nur die Geländelinie (50) wird im Beschriftungsbalken mit Achsabstand und Höhen beschriftet. Stirnmauer, Scheitel und alle sonstigen relevanten Höhen werden in der Zeichnung beschriftet.

Zusätzlich ist in der erweiterten *jab.S65-Datei die Koordinate des Fußpunktes (Schnittpunkt Profil/Achse) des Querprofils sowie der Richtungswinkel bezogen auf die „rechte“ Profilseite (siehe Abbildung 1) zu ergänzen. (siehe Anlage 5.2.)

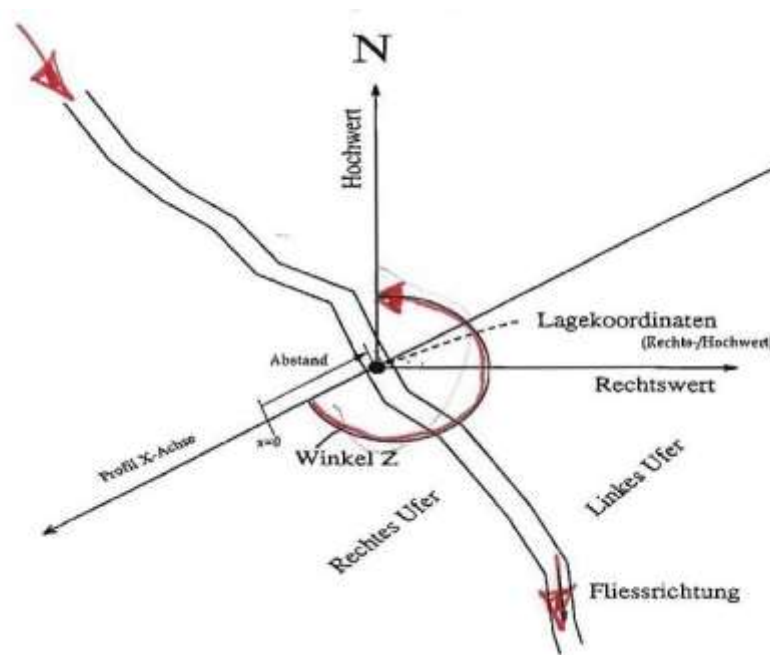


Abbildung 1 - Winkel bezogen auf die Nordachse

In der Querprofilzeichnung sind folgende weitere Angaben zu machen:

- Darstellung von neben dem Gewässer liegenden Kanälen oder sonstigen Leitungen mit Abmessungen, Lage, Sohlhöhe und Beschreibung

Die Querprofilzeichnungen sind im Maßstab 1:100 zu erstellen. Höhen- und Längenmaßstab müssen identisch sein. Ein Abweichen von diesen Vorgaben ist mit EGLV abzustimmen.

Die Zeichnungshöhe sollte maximal DIN A4 betragen, die Zeichnungslänge DIN A0 nicht überschreiten.

3.7. Deformationsmessungen

Deformationsmessungen werden nur an offensichtlich unbewegten Festpunkten außerhalb des Beobachtungsbereiches angeschlossen. Die tachymetrischen Messdaten sind mit einer freien Ausgleichung auszuwerten, wobei bei jeder Folgemessung als Näherungskordinaten die „frei ausgeglichenen“ Koordinaten der Urmessung zu verwenden sind. Damit soll vor allem die Güte der „Festpunkte“ überprüft werden.

Anschließend folgt dann eine Ausgleichung „unter Zwang“, wobei die bei der Urmessung festgelegten Festpunkte mit ihren ursprünglich durch „freie Ausgleichung“ ermittelten Koordinaten „fest angehalten“ werden.

In einem Übersichtsplan sind dann die Bewegungen der Messpunkte zur Nullmessung vektormäßig in einem lesbaren Maßstab darzustellen. (siehe Anlage 5.8.)

Die Auswertung der Nivellements erfolgt als Gegenüberstellung der doppelt ermittelten Höhenunterschiede, welche im Nachgang gemittelt und nacheinander auf die „Anschlusshöhe“ aufaddiert werden. Dies geschieht „ohne“ weitere Fehlerverteilung. (siehe Anlage 5.9.)

Die Ergebnisse der Nivellementsauswertung werden in einem von EGLV bereitgestellten Excelformular fortgeführt.

4. Übergabe der Bestandsunterlagen

4.1. Allgemeine Übergaben

- Lageplan im Format DXF und PDF sowie Geograf-Projekt gemäß SSV.
- Querprofile im Format DXF und PDF
- Höhenplan im Format DXF und PDF
- Datensätze S50 für Höhenplan (siehe Anlage 5.1.)
- Datensätze jab.S65 für Querprofile (nur Gewässer) (siehe Anlage 5.2.)
- Festpunkt- / Baufestpunktverzeichnis (GK / DHDN und ggf. UTM / ETRS 89 – Koordinaten)
- Feldbücher, soweit vorhanden, im Format PDF
- Messprotokolle (Roh-, Eingabe- und Ausgabedateien Nivellement, Polygonierung, Felddaten des Tachymeters und ggf. der GPS-Messung)
- ggf. Höhenverzeichnis
- ggf. Transformations- / Ausgleichungsprotokolle
- ggf. Fotodokumentation (siehe Anlage 5.10.)

4.2. Übergaben bei Absteckungen

- Absteckplan
- Festpunkt- und Baufestpunktverzeichnis gemäß den Ausführungen in Kapitel 2.3.
- Protokolle der Netzausgleichung
- Übergabeprotokoll

4.3. Übergaben bei Beweissicherungsmessungen

- Übersichtsplan der Beweissicherungspunkte incl. Detailpläne
- Koordinaten der Beweissicherungspunkte
- Fotodokumentation (siehe Anlage 5.10.)
- Messdaten

4.4. Übergaben bei Vortriebskontroll- und Bestandsvermessungen

- Ergebnisse der Kontroll- und Bestandsvermessungen in der von EGLV vorgegebenen Excel-Datei und als PDF.

4.5. Übergaben für sonstige Aufnahmen

Für folgende Vermessungen sind Unterlagen gemäß den Beispieldaten zu übergeben:

- Einmessung von Grundwassermessstellen. Das Ergebnis der Einmessung ist mit den von EGLV zur Verfügung gestellten Excellisten zu dokumentieren. Das gilt auch für die im Rahmen von topographischen Aufnahmen eingemessenen GWM.
- Festpunktaufnahmen in Höhenbüchern von EGLV
- Pflege- und Entwicklungspläne von Anlagen

5. Anlagen

5.1. Beispiel S50-Datei *.S50

Spalte 1 – 9 : Kennung (immer gleich)

Spalte 17 -23: Station in mm

Spalte 28 -33: Höhe in mm

Spalte 42 –ff : Linienkennung

Muster.D50

DA	Station	Höhe	KZ	erläuternder Text
1234567890123456789012345678901234567890123456				
FKA036 50	5163021	32290	BLA	
FKA036 50	5177221	32260	BL	
FKA036 50	5177821	31830	BL	
FKA036 50	5189821	31880	BLE	
FKA036 50	2050000	40430	GAA	Vorhandenes Rohr
FKA036 50	2060786	40270	GA	Rand Unterird. Bauwerk
FKA036 50	2063534	40270	GAT	SWB 60 Rohranfang 2,0+66,52
FKA036 50	2066521	40310	GA	Rand Unterird. Bauwerk
FKA036 50	2068400	40330	GA	Weg
FKA036 50	2081000	40520	GA	
FKA036 50	2087100	40430	GA	
FKA036 50	2094400	35720	GA	
FKA036 50	2095300	35200	GA	
FKA036 50	2096200	35130	GA	
FKA036 50	2096960	34640	GA	
FKA036 50	2098380	33860	GAT	Katernberger Bach
FKA036 50	2099800	34610	GA	
FKA036 50	2100610	35140	GA	
FKA036 50	2101680	35220	GA	
FKA036 50	2102420	35660	GA	
FKA036 50	2110270	40780	GA	
FKA036 50	2113310	40950	GA	Zaun
FKA036 50	2114618	40850	GAT	Knick 2,1+14,618 SWB 70
FKA036 50	2135174	40860	GA	Zaun
FKA036 50	2138600	40840	GA	
FKA036 50	2148750	35270	GA	
FKA036 50	2151200	35040	GA	
FKA036 50	2152480	34330	GA	
FKA036 50	2156140	32950	GAT	Schwarzbach
FKA036 50	2159550	34300	GA	
FKA036 50	2160440	35100	GA	
FKA036 50	2163150	35390	GA	
FKA036 50	2173600	41020	GA	

DA = Datenart

KZ = Linienkennziffer (A = Linienanfang / E = Linienende)

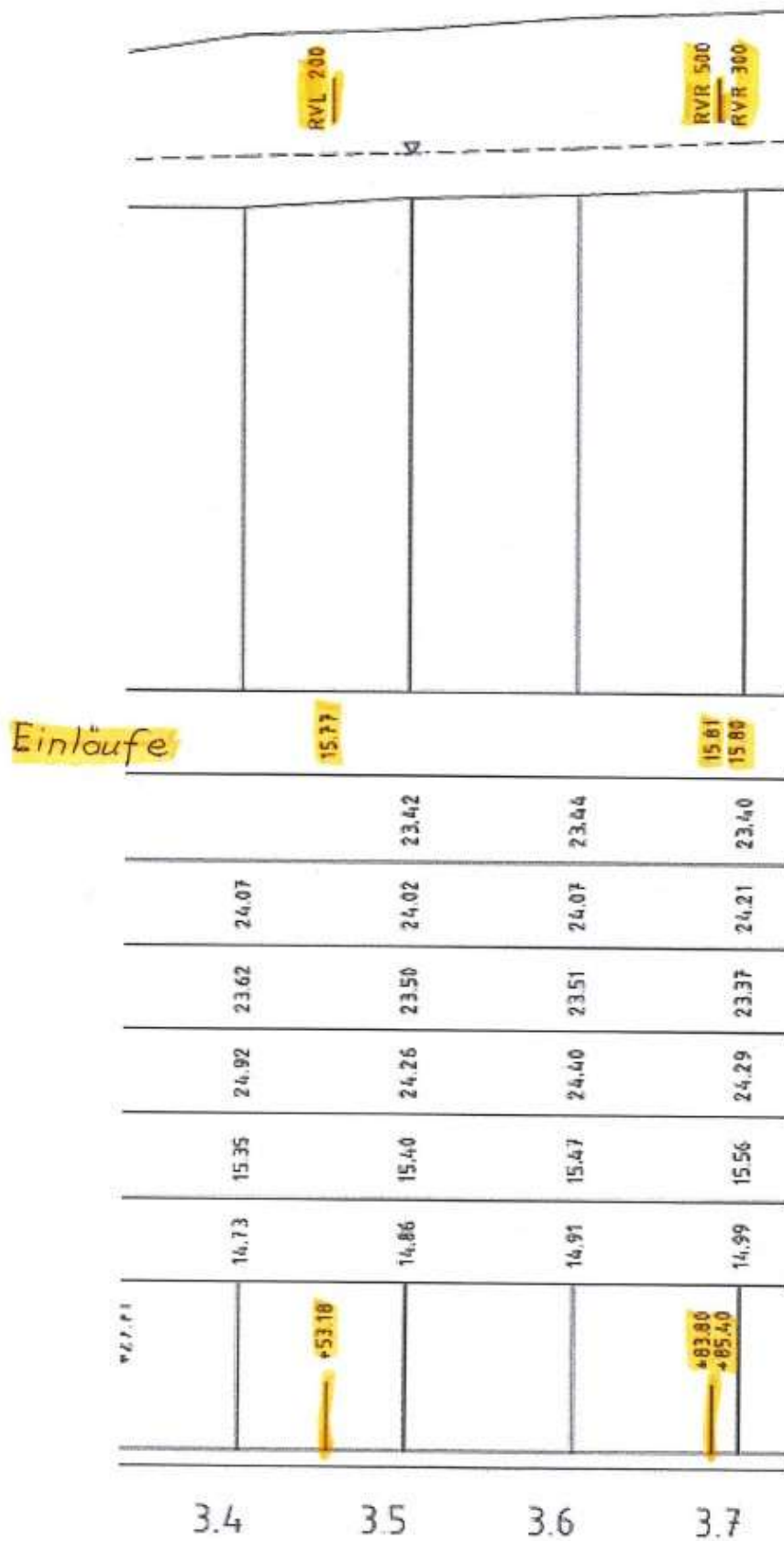
5.2. Beispiel erweiterte S65-Datei = *jab.S65

13041_JAB.S65

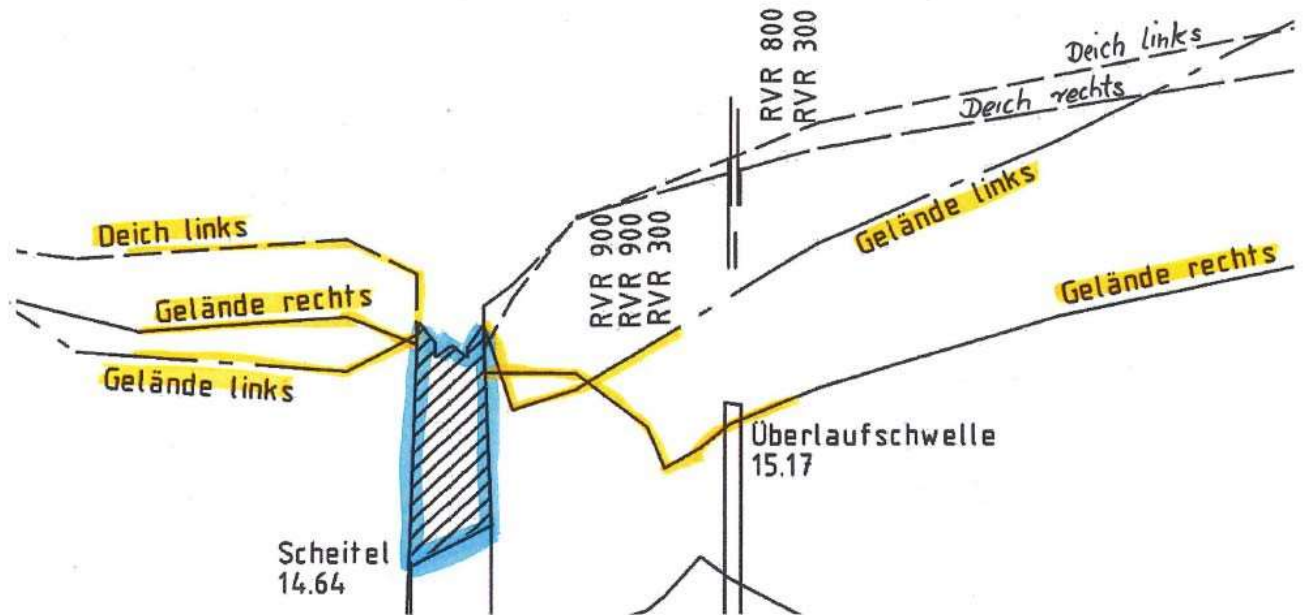
- =links / += rechts in Fließrichtung

	1	2	3	4	5	6	7	8
	12345678901	2345678901	2345678901	2345678901	2345678901	2345678901	2345678901	2345678901
DA	KZ	Station	Achsab.	Höhe		Y	X	Winkel
65	950	7832710	-16700	33650	Wehr Rotbach	2554146.127	5715169.587	330.8115
65	50	7832710	-5560	33240				
65	50	7832710	-5180	33260				
65	50	7832710	-5170	29040				
65	50	7832710	-4180	29010				
65	50	7832710	-2280	29010				
65	50	7832710	-870	29020				
65	50	7832710	1050	29040				
65	50	7832710	2490	29030				
65	50	7832710	4470	29020				
65	50	7832710	5190	29050				
65	50	7832710	5200	33250				
65	50	7832710	10580	33540				
65	50	7832710	17200	33780				
65	51	7832710	-5180	29600				
65	51	7832710	5200	29600				
65	53	7832710	-4180	29010				
65	53	7832710	-4180	29600				
65	53	7832710	-2280	29600				
65	153	7832710	-2280	29010				
65	53	7832710	-870	29020				
65	53	7832710	-860	29610				
65	53	7832710	1050	29630				
65	153	7832710	1050	29040				
65	53	7832710	2490	29030				
65	53	7832710	2490	29620				
65	53	7832710	4470	29610				
65	153	7832710	4470	29020				
65	54	7832710	-5180	33260				
65	54	7832710	5200	33250				
65	58	7832710	-5170	30990				
65	58	7832710	5190	30940				
65	59	7832710	5200	33250				
65	159	7832710	5200	34250				
65	59	7832710	10580	33540				
65	159	7832710	10580	34540				
65	950	7850000	-23900	30358	2554153.717	5715185.113	324.7464	
65	50	7850000	-16770	32288				
65	50	7850000	-15960	32338				

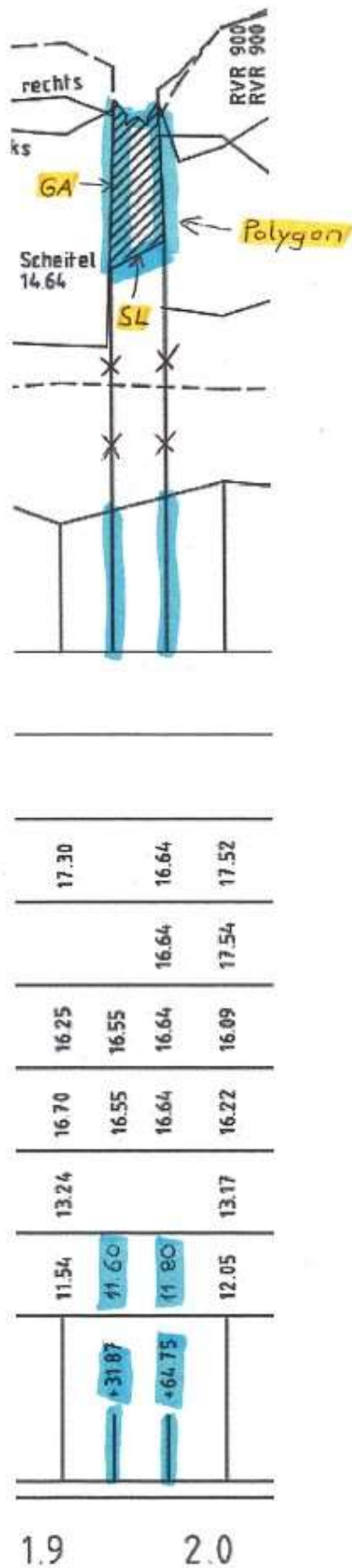
5.3. Beispiel Rohreinläufe im Höhenplan



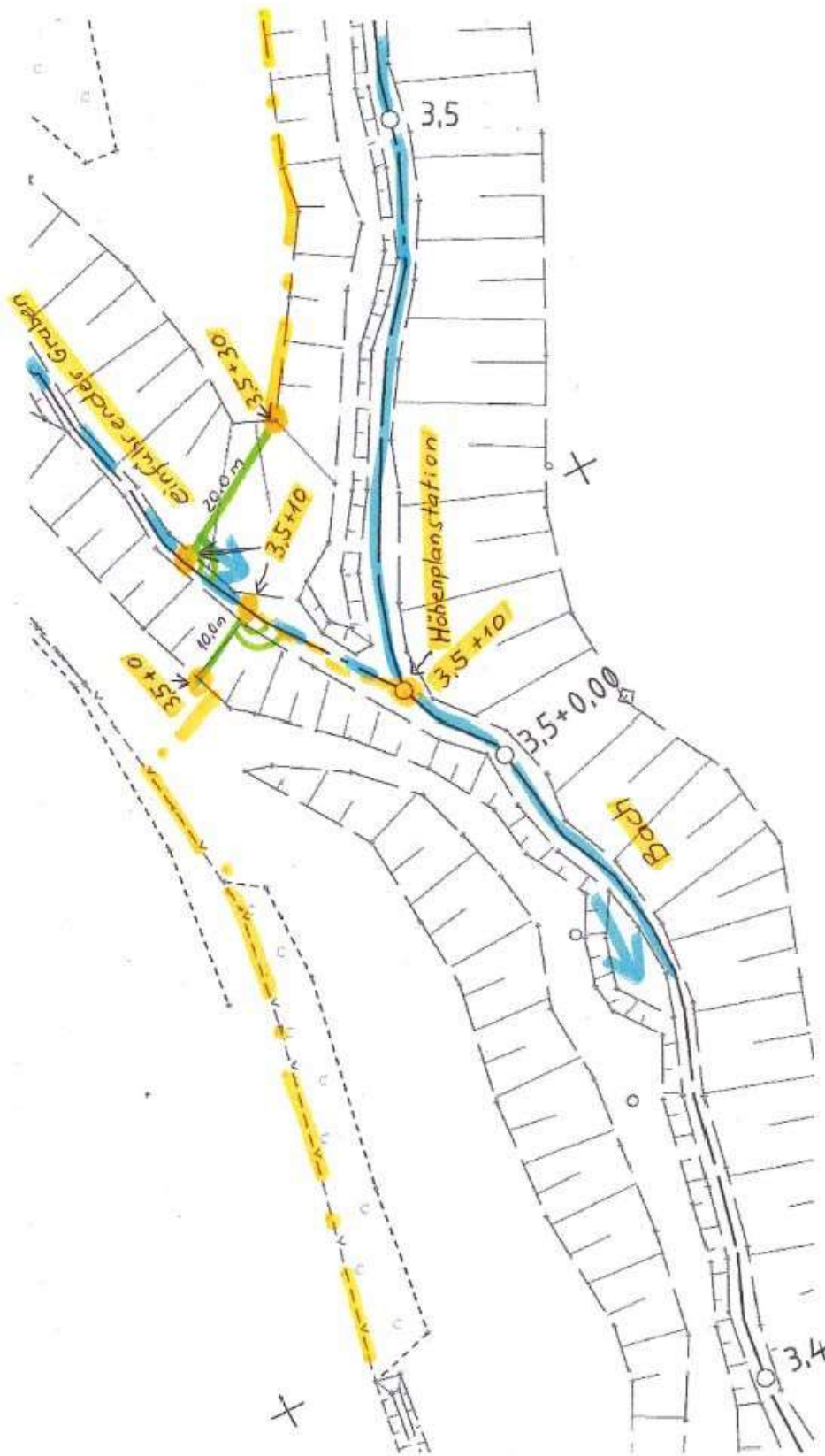
5.4. Beispiel Gelände wird zu Gelände in Achse (GA)



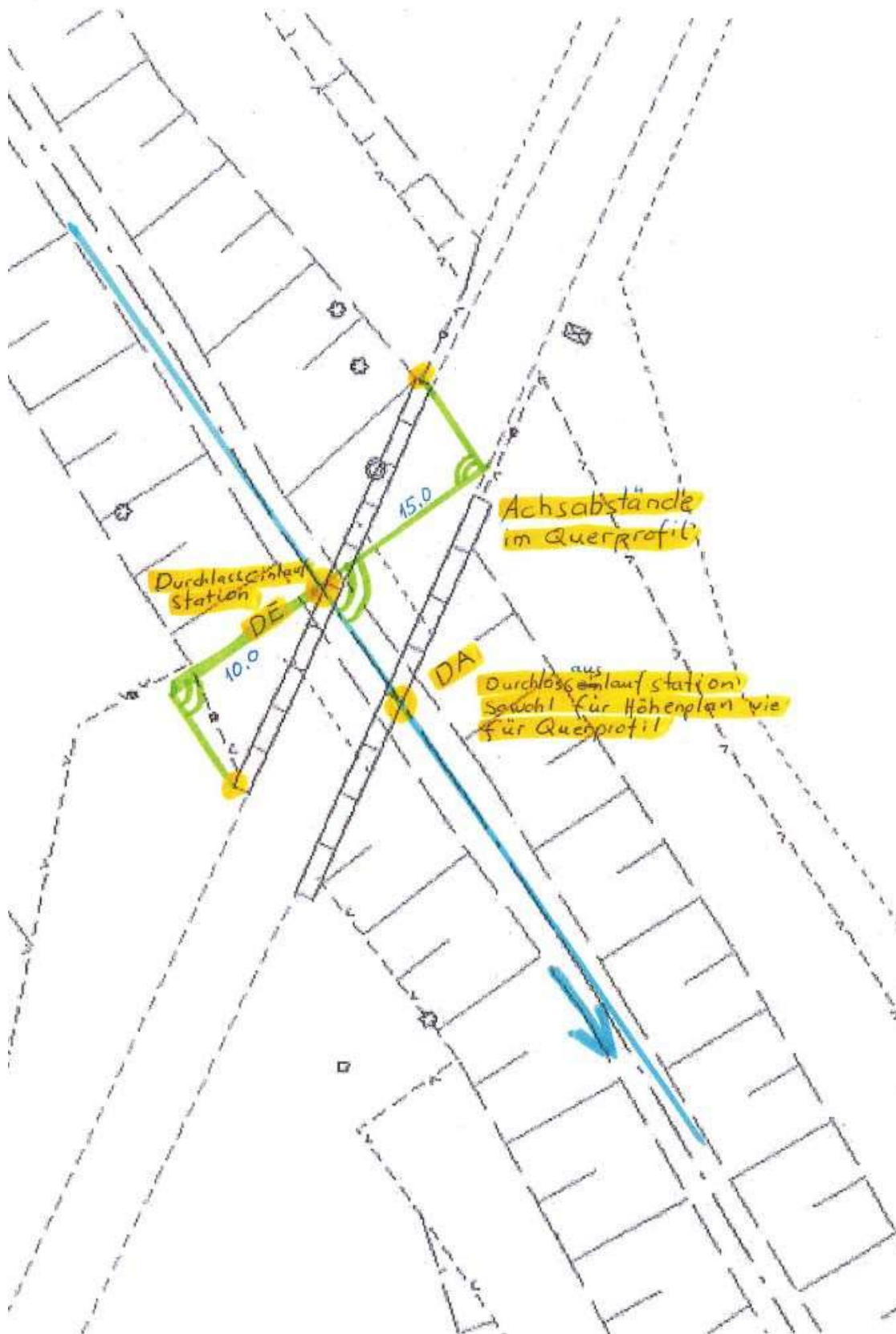
5.5. Beispiel (GA) und (SL) bei Brücken und Durchlässen



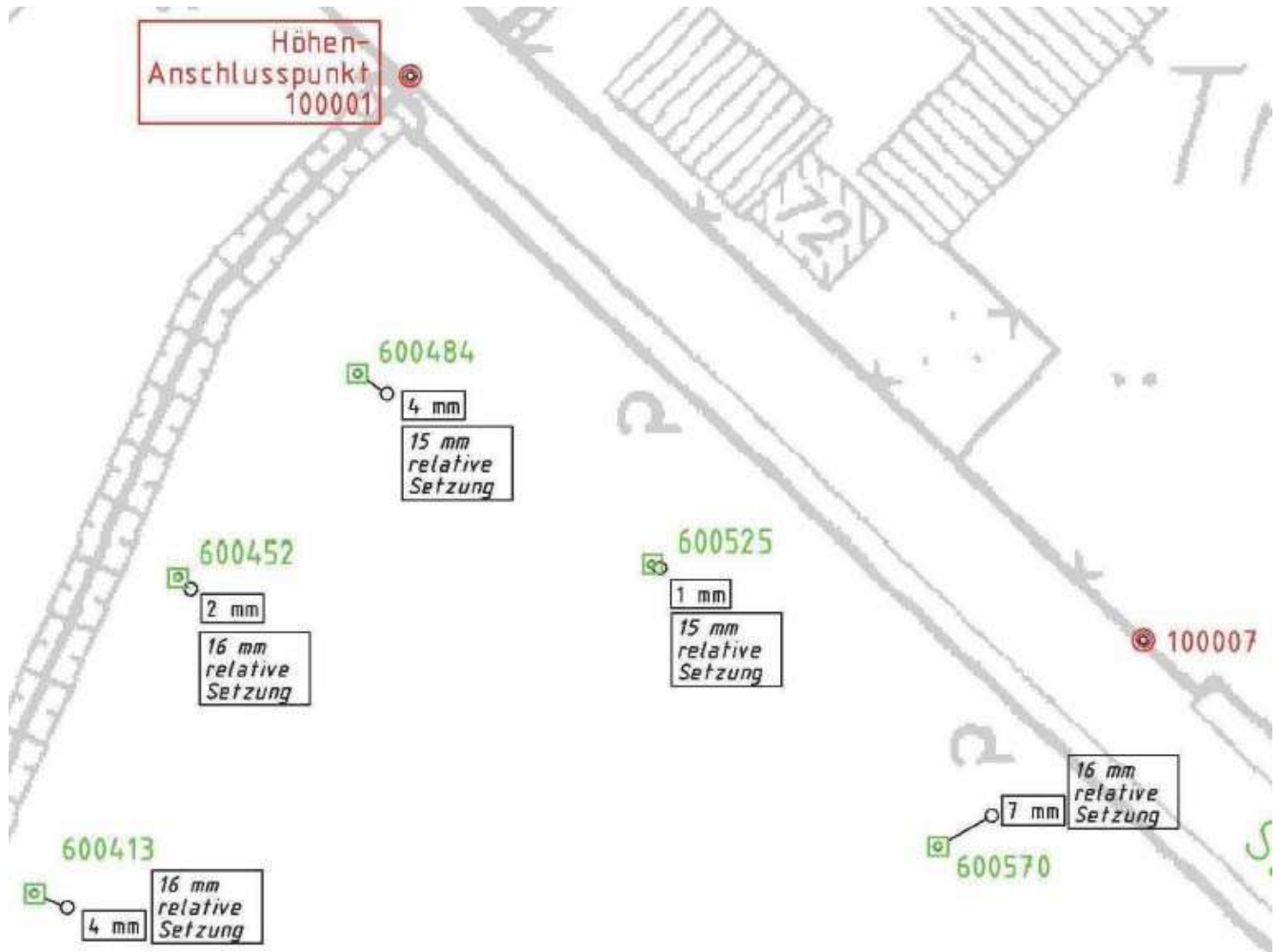
5.6. Beispiel Bachzuläufe im Höhenplan „längentreu“



5.7. Achsabstände bei schräg schneidenden Brücken



5.8. Beispiel Darstellung der Zerrungen



Aufnahme: Dezember 2011
 Horizont: Lot.Nv. 2010
 Grün: Uraufnahme Oktober 2009
 Schwarz: Zerrungsmessung Dezember 2011 ebenfalls dargestellt
 Rot: Angelegte Fußpunkte

EMSCHER LIPPE GENOSSENSCHAFT eG/Lv. VERBAND	
Pelkumer Bach HRB 2 (Zerrungen)	
Lageplan	Maßstab: 1:1000
23 - BV 2006 Essen, im Dezember 2011	Bearbeiter AD: Gutnie Bearbeiter ID: Poppe Projekt: 2.176 Auftrag: 2011028 Blatt: -1

19-07-11_V2018012-Höhenauswertung_19-06-07.xls

ZERRUNGSMESSUNG
Nettebach


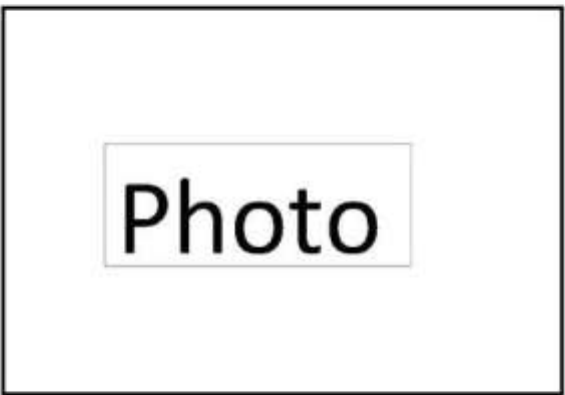
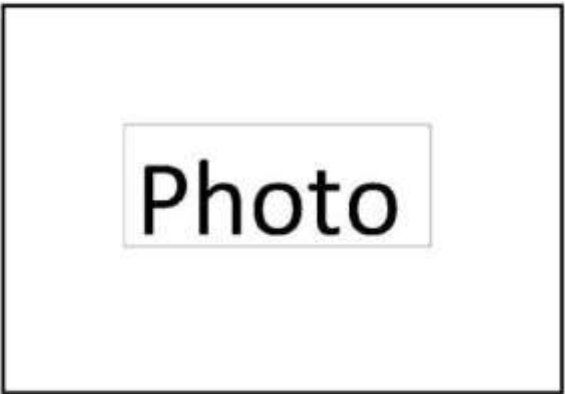
Punkt- bezeichnung	Station	Achs- abstand	LN 2018 DHHN2018		LN 2016 DHHN2016		LN 2016 DHHN2016		Nullmessung		Bemerkung
			Höhe LN 18	relative Differenz Nullm	Höhe LN 16	relative Differenz Nullm	Höhe LN 16	relative Differenz Nullm	Höhe 04.11.2016 LN 14	relative Differenz Nullm	
NivP 4410900325			63,973		63,975		63,967		63,973		Leitnivellementspunkt
NivP 4410900481			66,117		66,110		66,111		66,117		Leitnivellementspunkt
400000	0,000	0,00	66,582	1	66,583	6	66,575	5	66,576	5	
400100	100,000	0,00	66,388	-2	66,392	3	66,384	5	66,385	5	
400200	200,000	0,00	66,312	2	66,312	5	66,304	3	66,307	3	
400300	300,000	0,00	66,441	1	66,442	3	66,434	2	66,438	2	
400400	400,000	0,00	66,415	-2	66,419	1	66,411	3	66,414	3	
400500	500,000	0,00	67,126	-2	67,130	0	67,122	2	67,126	2	
400564	564,000	0,00	67,640	1	67,641	4	67,633	3	67,636	3	alter PUST 400600
400568	568,000	0,00	68,208	2	68,208	4	68,200	2	68,204	2	alter Niet 400608
400569	569,000	0,00	68,191	2	68,191	4	68,183	2	68,187	2	
800572	572,000	0,00	68,194	2	68,194	4	68,186	2	68,190	2	
800573	573,000	0,00	68,208	2	68,208	4	68,200	2	68,204	2	alter Niet 800604
400600	600,000	0,00	67,392	-6	67,400	-2	67,392	4	67,394	4	

Die Höhen sind ermittelt im März 2019
im Anschluß an den MB 4410900325
mit der Ordinate NHN + 63,973 m (DHHN2016).
(Aufn. v. Leitniv 2018)

In der Spalte "relative Differenz" ist die tatsächliche Setzung/Hebung
um den Wert der Senkung des Anschlusspunktes 4410900325
reduziert worden.

Setzung: negativer Wert
Hebung: positiver Wert

5.10. Beispiel Fotodokumentation

Fotodokumentation		EMSCHER  LIPPE GENOSSENSCHAFT <small>EVV</small> VERBAND	
Projekt:		Seite:	1
Bearbeiter: AD	ID	Datum:	
 Photo			
Bemerkung:		Bild:	1
 Photo			
Bemerkung:		Bild:	2