

VORARBEITER

Vermessungskunde

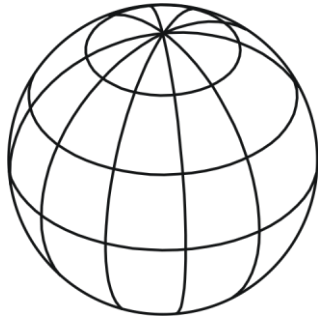
Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
	1.1 Einteilung der Vermessungskunde	3
	1.2 Aufgaben der Vermessungskunde	3
	1.3 Ziel dieser Veranstaltung	3
2	Grundlagen	4
	2.1 Maßeinheiten	4
	2.2 Winkelmaße	4
	2.3 Maßstab	5
	2.4 Steigung	5
	2.5 Fehlerarten	7
3	Streckenmessung	8
	3.1 Messmittel	8
	3.2 Messmethoden	11
	3.3 Genauigkeit der Streckenmessung	13
4	Winkelmessung	15
	4.1 Der Theodolit	15
	4.2 Nivelliergerät	16
	4.3 Genauigkeit der Winkelmessung	17
5	Koordinatensystem in Österreich	18
6	Satellitengestützte Messmethoden	19
	6.1 Satellitensystem	19
	6.2 Bodensystem	19
	6.3 Korrekturdaten online	20
	6.4 Differentielles GPS	21
	6.5 Transformation	22
7	Nivellement	23
	7.1 Höhensysteme	23
	7.2 Messmittel	25
	7.3 Messmethoden	29
	7.4 Genauigkeit des Liniennivellements	36
	7.5 Prüfverfahren für Nivelliergeräte	37
	7.6 Kanalbau-Laser	38
8	Flächenbestimmung	42
	8.1 Flächenrechnung mit Maßzahlen	42
	8.2 Flächenrechnung mit Koordinaten	44
	8.3 Flächenrechnung mit Winkeln und Seiten	45
9	Massenbestimmung	48
10	Kataster	49
	10.1 Entstehung und Aufgabe	49
	10.2 Bestandteile des Katasters	49
	10.3 Grundsteuerkataster	49
	10.4 Grenzkataster	50
ANHANG		
	A Topographie	51
	B Katastralmappe	54
	C Quellen- und Literaturverzeichnis	55
	D Angaben zum Autor	55

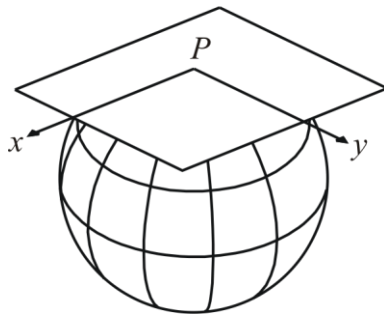
1 Einführung

1.1 Einteilung der Vermessungskunde

Die Vermessungskunde wird in zwei unterschiedliche Bereiche unterteilt:



Die Höhere Vermessungskunde befasst sich mit der globalen Erdmessung und mit der Grundlagenmessung ganzer Staaten (= Landesvermessung), wobei die Erdkrümmung berücksichtigt werden muss. Dabei müssen Refraktion (= Lichtbrechung), meteorologische Daten wie Druck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie das Schwerefeld der Erde in die Berechnungen einbezogen werden.



Die Niedere Vermessungskunde umfasst Vermessungen in kleineren Gebieten, wobei der Ausschnitt der Erdoberfläche als Ebene betrachtet wird. Dieser Bereich umfasst die Vermessung der Erdoberfläche in ihrer Detailform und die Ingenieurgeodäsie (= Absteckung sowie Überwachung von Hoch- und Tiefbauten)

1.2 Aufgaben der Vermessungskunde

Die Vermessungskunde befasst sich vorwiegend:

- a. mit der Vermessung und Berechnung von Teilen der Erdoberfläche und ihrer Darstellung in Karten und Plänen (= Aufnahme)
- b. mit der Übertragung von graphischen oder rechnerischen Daten aus Plänen oder Karten in die Natur (= Absteckung)

1.3 Ziel dieser Veranstaltung

Die Teilnehmer sollen folgende Punkte beherrschen:

1. richtiger Umgang mit den Vermessungsgeräten (Aufstellung, Ablesung, Pflege)
2. Höhenbestimmung (Planung, Durchführung, Auswertung)
3. einfache Absteckungsarbeiten
4. Flächen- und Massenbestimmung

2 Grundlagen

2.1 Maßeinheiten

Längenmaß Einheit: das Meter, Einheitszeichen [m]

$$\begin{aligned} \text{Ableitungen: } 1 \text{ m} &= 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} \\ 1000 \text{ m} &= 1 \text{ km} \end{aligned}$$

Flächenmaß Einheit: der Quadratmeter, Einheitszeichen [m²]

$$\begin{aligned} \text{Ableitungen: } 1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ dm}^2 = 10.000 \text{ cm}^2 \\ 1 \text{ km}^2 &= 100 \text{ ha} = 10.000 \text{ a} = 1.000.000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Raummaß Einheit: Kubikmeter, Einheitszeichen [m³]

$$\begin{aligned} \text{Ableitungen: } 1 \text{ m}^3 &= 1.000 \text{ dm}^3 = 1.000.000 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ dm}^3 &= 1 \text{ l} \end{aligned}$$

2.2 Winkelmaße

Hier gibt es keine festgesetzte, internationale Einheit — es bestehen mehrere Möglichkeiten:

Altgradmaß $1^\circ = 60' = 3600''$ Vollkreis: 360°

Neugradmaß $1^s = 100^c = 10000^{cc}$ Vollkreis: 400^g

Bogenmaß $\text{arc } \alpha = \hat{\alpha} = \frac{b}{r} \quad b = r \cdot \hat{\alpha}$ Vollkreis: 2π

Beispiel	gegeben: $r = 27,00\text{m}$, $b = 42,412\text{m}$ gesucht: $\hat{\alpha}$ Lösung: $\hat{\alpha} = \frac{42,412}{27,00} = 1,5708$
----------	--

Aufgabe 1	Berechne die Bogenlänge b , wenn der Radius $r = 20,00 \text{ m}$ beträgt und ein Winkel von $28^\circ,648$ eingeschlossen wird.
-----------	--

Praktische Anwendungsgebiete sind vor allem im Straßenbau zu finden:

- ⇒ Kreisverkehr
- ⇒ Übergangsbogen bei Auf- oder Abfahrten, Gleisanlagen
- ⇒ Grundstücksgrenzen, wenn die Bauordnung Kreise zulässt

2.3 Maßstab

Der Maßstab bezeichnet das Verkleinerungsverhältnis des Planes oder der Karte im Vergleich zur Natur. Dieses Verhältnis wird mit einer Bruchzahl ausgedrückt, z.B. 1 : 100

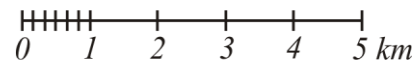
Die gebräuchlichsten Maßstäbe in der Vermessungskunde:

- Für Detailpläne: 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500
- Für Übersichtskarten, Kataster: 1 : 1000, 1 : 2000
- Kartenwerke aus der Monarchie: 1 : 1440, 1 : 2880

Graphische Maßstäbe:

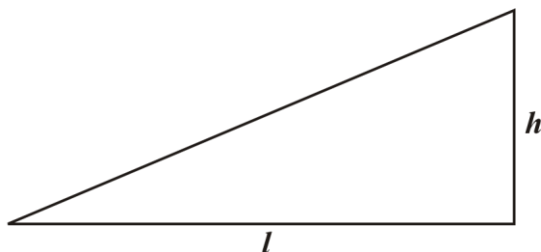
$$y = 74\,000$$

$$+ x = 346\,500$$



2.4 Steigung

Das Steigungsverhältnis ist immer das Verhältnis der Höhe zur Länge:



$$s = \frac{h}{l}$$

$$h = s \cdot l \quad l = \frac{h}{s}$$

Man kann das Steigungsverhältnis auch in Prozent (%) oder Promille (‰) angeben:

$$s (\%) = \frac{h}{l} \cdot 100 \quad s (\text{‰}) = \frac{h}{l} \cdot 1000$$

Umformungen:

$$h = \frac{s \cdot l}{100} \quad l = \frac{h \cdot 100}{s}$$

Beispiel	Berechnung von Zwischenhöhen:
$l = 12,00\text{ m}$ $h = 0,96\text{ m}$ $s = \frac{h}{l} = \frac{0,96}{12,00} = 0,08$	
$l_1 = 9,00\text{ m}$ $h_1 = ?$ $h_1 = s \cdot l_1 = 0,08 \cdot 9,00 = 0,72\text{ m}$	

Aufgabe 2	Berechne die fehlenden Werte (Skizze unten)
-----------	---



2.5 Fehlerarten

Alle Messungen müssen mit einer bestimmten Genauigkeit ausgeführt werden. Da völlig fehlerfreie Messungen nicht möglich sind, werden die Messungen mehrmals wiederholt. Die Messfehler, die dabei entstehen können, unterteilt man in drei Gruppen:

2.5.1 Grobe Fehler

Sie treten durch eine Fehlleistung des Beobachters auf und liegen im Allgemeinen weit über der Messgenauigkeit. Sie werden durch Kontrollmessungen aufgedeckt und können durch entsprechende Sorgfalt des Beobachters vermieden werden.

Beispiel: Ablesefehler, Ziffernsturz

2.5.2 Systematische Fehler

Diese Fehler verfälschen das Messergebnis stets in eine Richtung (positiv oder negativ) und sind von einem oder mehreren Parametern abhängig (z.B. Temperatur, Luftdruck, Instrumenten-Justierung ...)

Sie lassen sich durch die Wahl geeigneter Meßmethoden, durch sorgfältige Eichung der Messgeräte sowie durch Verwendung entsprechender mathematischer Formeln weitgehend ausschalten.

Beispiel: Streckenmessung mit Stahlmaßband — es entsteht auf Grund eines Temperaturunterschiedes eine Längenänderung

2.5.3 Zufällige Fehler

Das sind alle nicht groben und nicht systematischen Fehler. Sie sind zufallsbedingt, d.h. sie treten als positive und negative Zahl auf und variieren sehr unregelmäßig im Betrag. Sie werden u.a. hervorgerufen durch die begrenzte Schärfe der menschlichen Sinne und der Unvollkommenheit der Messinstrumente.

Beispiel: Lattenablesung beim Nivellement (Schätzen der *mm*)

3 Streckenmessung

3.1 Messmittel

3.1.1 Maßband



- Stahl
- Stahl mit Kunststoffüberzug
- Invar
(= 64,4% Eisen, 35,6% Nickel)
- Kunststoffbänder vermeiden !!

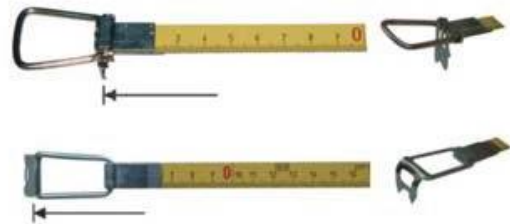
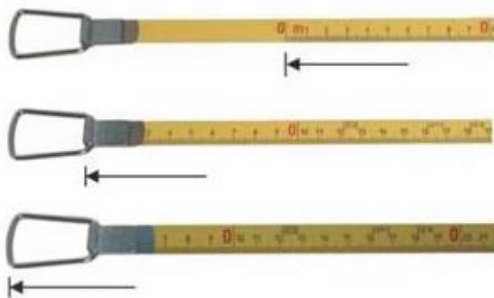
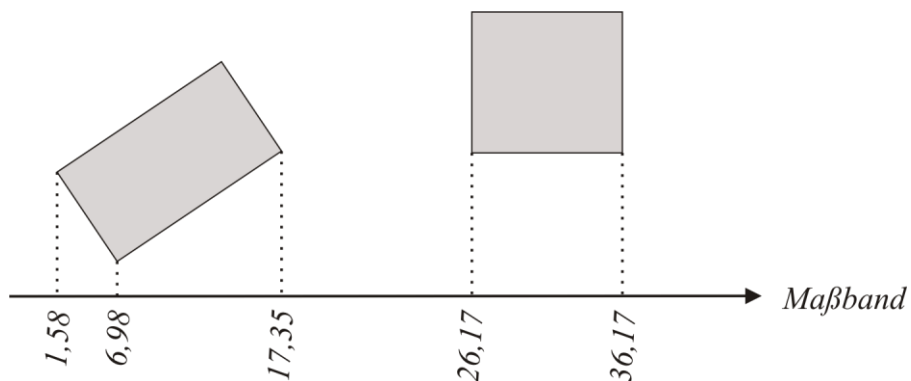


Abbildung: Unterschiedliche Maßbandanfänge

Bei vielen aufeinander folgenden Maßen arbeitet man mit Durchlaufmessungen: sie liefern eine höhere Genauigkeit und man nützt die gesamte Maßbandlänge aus.



Anmerkung:

Zugkraft des Bandes und die Eichtemperatur sind am Maßband aufgeprägt.

3.1.2 Messrad

Das System ist sehr einfach: die Messlänge wird mit einem Rad abgefahren, die gemessene Länge wird über ein mechanisches Getriebe auf ein Zählwerk übertragen und kann sofort über eine Anzeige abgelesen werden. Es hat sich vor allem im Asphaltstraßenbau durchgesetzt.

Vorteile:

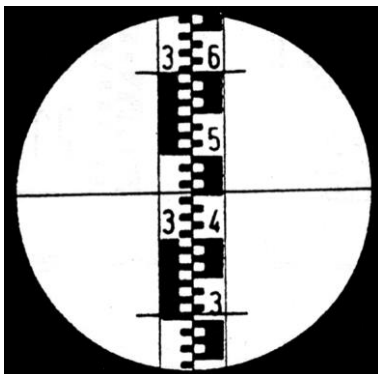
- es ist nur eine Person zur Messung notwendig
- man kann auch die Bogenlänge messen
- man kann sehr schnell auch große Strecken messen

Nachteile:

- es ist eine ebene Unterlage notwendig (über Erd- und Schotterhaufen kann nicht gemessen werden)
- es ist eine horizontale Ebene notwendig (man benötigt keine Schrägstrecken)
- geringe Messgenauigkeit

3.1.3 Nivellier oder Theodolit

Beide Geräte besitzen im Messfernrohr nicht nur ein Fadenkreuz, sondern auch einen Ober- und Unterfaden. Zielt man auf eine Messlatte, kann die Distanz näherungsweise bestimmt werden:



$$O - U [cm] \cong D [m]$$

$$29,5 \text{ cm} \cong 29,5 \text{ m}$$

3.1.4 Elektro-optische Messgeräte

Diese dienen zur Messung von Strecken mit sehr hoher Genauigkeit. Das Distanzmessgerät wird auf einen Theodoliten montiert oder ist bereits fix eingebaut (= Tachymeter). Im anzumessenden Ziel wird ein Reflektor (= Prisma) aufgestellt, das den ausgesandten Infrarot-Strahl zum Distanzmessgerät reflektiert.

Theodolit und Distanzmesser

Distanzmessgerät wird aufgesetzt und verwenden Infrarot als Lichtquelle, d.h.es muss ein Prisma am Ziel verwendet werden.



Tachymeter

Das Distanzmessgerät ist im Fernrohr eingebaut.

Bei Verwendung eines Prismas wird normalerweise unsichtbares Licht (Infrarot) verwendet.

Bei Verwendung ohne Prisma (= reflektorloses Messen) wird Laserlicht benötigt – am Ziel wird ein roter Punkt sichtbar.



Distomat ⇒ ein handliches Laser-Messgerät.

Da diese Geräte mittlerweile eine Distanz von 200 bis 300 m bestimmen können, sind sie für viele Aufgaben sehr gut geeignet.

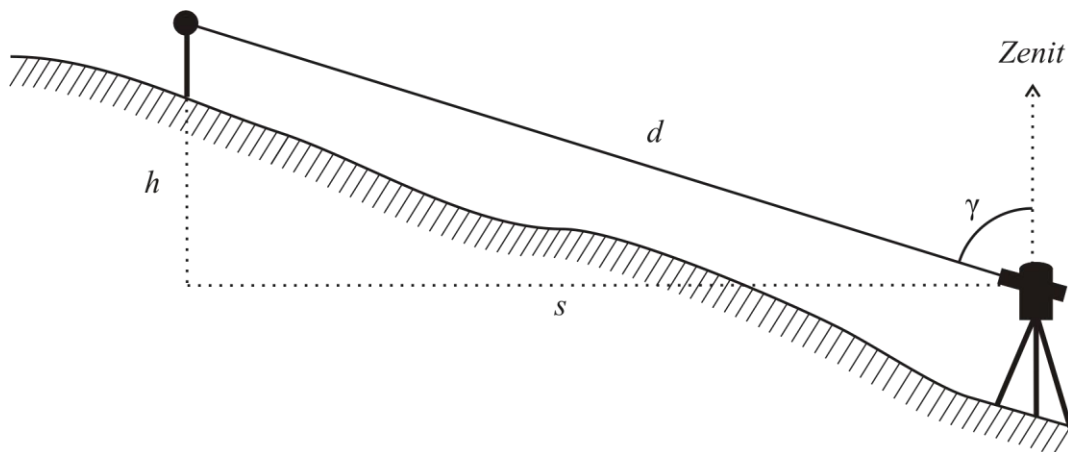
Die Horizontierung erfolgt über eine Libelle.

Nachteilig ist, dass bei Sonnenschein der Laserpunkt nur schwer zu erkennen ist.



3.2 Messmethoden

3.2.1 Direkte Streckenmessung mit dem Tachymeter



Zenitwinkel γ : $s = d \cdot \sin \gamma$ $h = d \cdot \cos \gamma$

Horizontwinkel γ_H : $s = d \cdot \cos \gamma_H$ mit $\gamma_H = 90 - \gamma$ $h = d \cdot \sin \gamma_H$

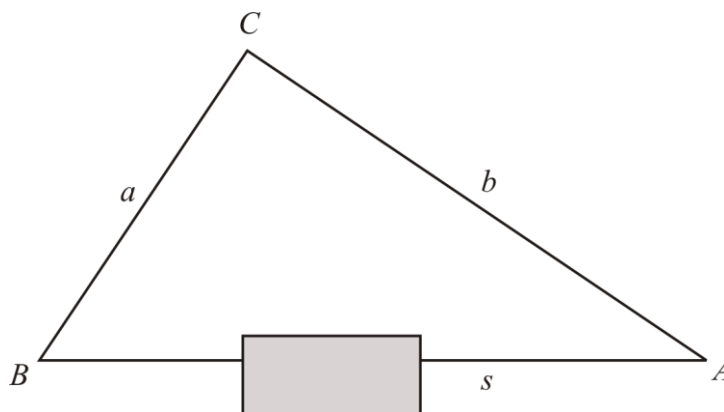
Aufgabe 3	gegeben:	$\gamma_H = 35^\circ$, $d = 89.00 \text{ m}$
	berechne:	s, h

3.2.2 Indirekte Streckenmessung

Sie wird dort angewendet, wo die direkte Streckenmessung nicht möglich ist:

- ⇒ wenn ein Sichthindernis vorhanden ist
- ⇒ wenn die zu messende Strecke nicht begehbar ist
- ⇒ wenn das anzumessende Ziel nicht erreichbar ist

Rechtwinkeliges Hilfsdreieck

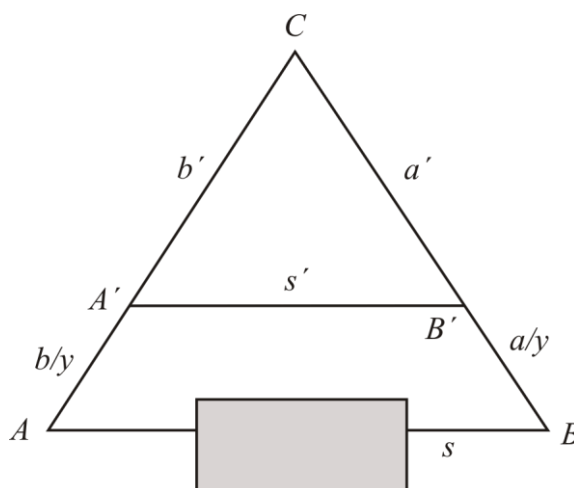


$$s = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = 33,45m$$

$$b = 46,31m$$

Ähnliche Dreiecke



$$a = 42,45m$$

$$b = 46,31m$$

$$a' = 35,00m$$

$$b' = \frac{a' \cdot b}{a} = 38,18m$$

$$s' \text{ wird gemessen: } 25,87m$$

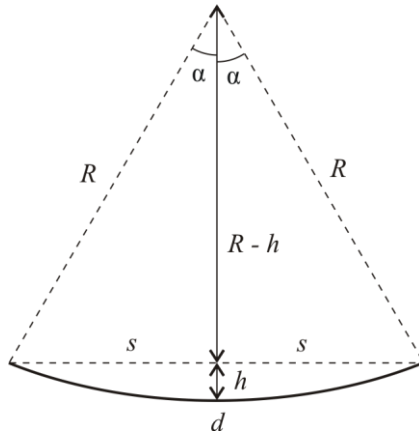
$$s = \frac{a}{a'} \cdot s' = 31,38m$$

- a. man stellt sich in einem beliebigen Punkt C auf und bestimmt die beiden Seiten a und b
- b. man verkürzt die Seite a um einen beliebigen Abstand $\Rightarrow A'$ und misst a'
- c. man berechnet $b' = \frac{a' \cdot b}{a}$ und reduziert die Seite $b \Rightarrow B'$
- d. die Strecke s' zwischen A' und B' kann gemessen werden
- e. die gesuchte Seite s ergibt sich aus: $s = \frac{a}{a'} \cdot s'$

3.3 Genauigkeit der Streckenmessung

3.3.1 Maßband

Durchhang



Bestimmung von Radius R

$$R^2 = (R - h)^2 + s^2$$

$$R = \frac{h^2 + s^2}{2 \cdot h}$$

Bestimmung von Winkel α

$$\sin \alpha = \frac{s}{R}$$

Bestimmung der Bogenlänge d

$$d = R \cdot 2\hat{\alpha}$$

Temperatúrausdehnung

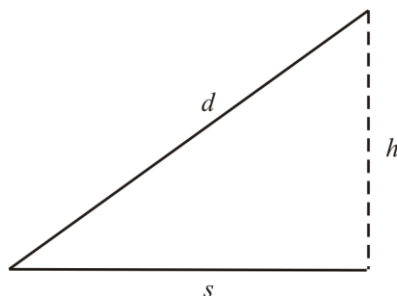


Berechnung der Ausdehnung f

$$f = d \cdot \alpha (T - t) \quad \alpha = 0,0000115$$

- α Ausdehnungskoeffizient
- t Temperatur bei Messung
- T Eichtemperatur
- d abgelesene Strecke

Schrägmessung



$$s^2 = d^2 - h^2$$

$$s = \sqrt{d^2 - h^2}$$

3.3.2 elektro-optische Distanzmesser



LEICA Builder
Reichweite 80 m, 250 m (Flachprisma)
Genauigkeit 3 mm



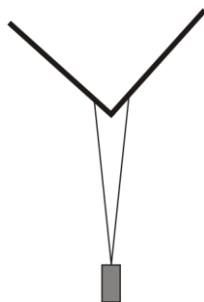
Hilti POS15
Reichweite 340 m (Flachprisma)
Genauigkeit 3 mm

3.3.3 Lasergeräte (Leica Disto A5)

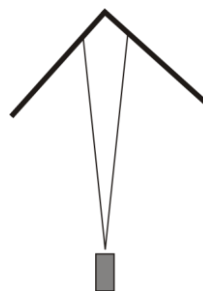
Reichweite	0,05 – 200 m (bei größeren Entfernungen müssen Zieltafeln verwendet werden)
Messgenauigkeit	$\pm 2 \text{ mm}$ (bis 30 m Entfernung)
Durchmesser Laserpunkt	auf 10 m \Rightarrow 6 mm auf 30 m \Rightarrow 50 mm auf 100 m \Rightarrow 60 mm

3.3.4 Geometrie Probleme bei reflektorloser Distanzmessung

Mit zunehmender Distanz wird auch der Durchmesser des Lichtkegels größer. Dadurch können erhebliche Ungenauigkeiten in der Distanzmessung entstehen.



Außenkante



Innenkante



Schräg zur Mauer

4 Winkelmessung

4.1 Theodolit

Der Theodolit dient zum Messen von Richtungen, und zwar horizontal und vertikal. Er kann zusätzlich mit einem elektrooptischen Distanzmesser ausgestattet werden (als Aufsatzmodell oder bereits fix eingebaut).

4.1.1. Aufbau

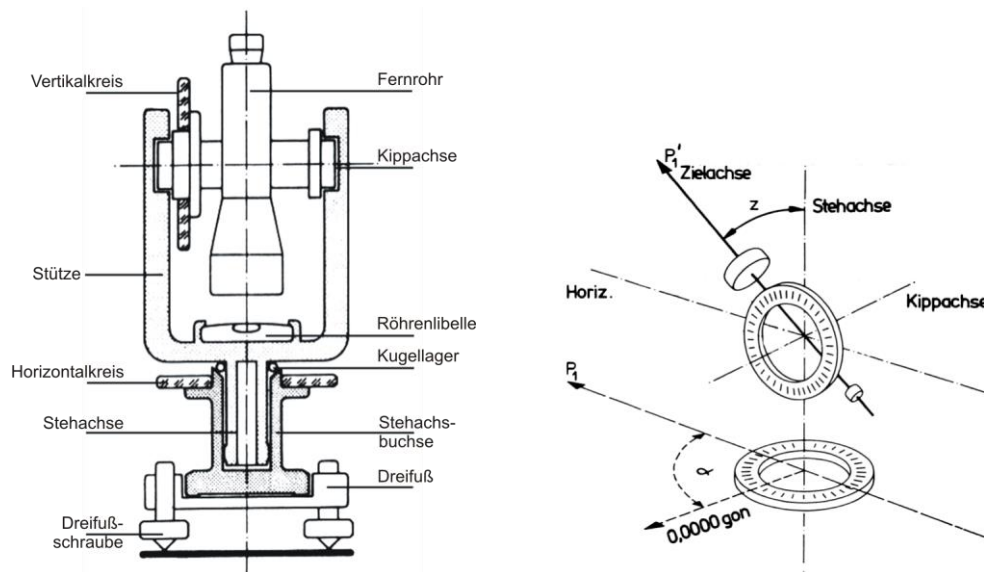
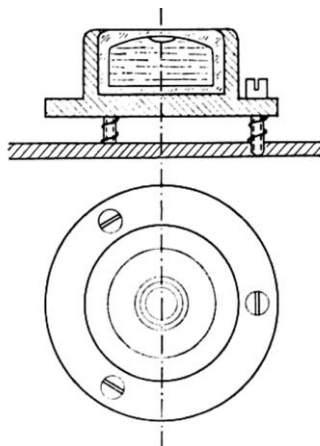


Abbildung: Untersatz – Unterbau - Oberbau

4.1.2 Libelle(n)

Dosenlibelle

= grob horizontieren



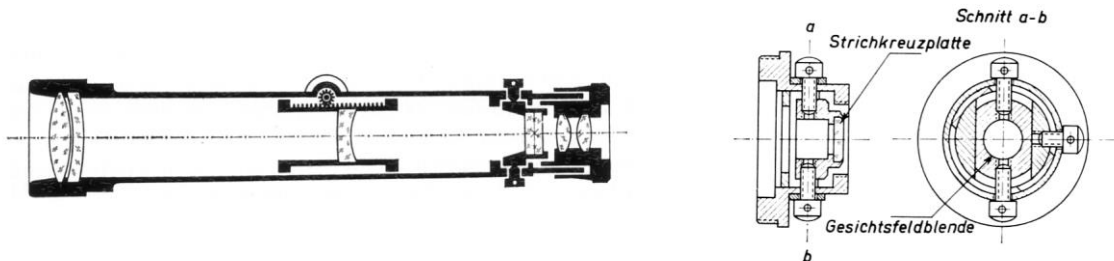
Elektronische Libelle

= fein horizontieren



4.1.3 Fernrohr und Strichplatte

Damit das Fernrohr, das mit dem Vertikalkreis verbunden ist, auf ein Ziel genau eingestellt werden kann, beinhaltet es neben verschiedenen Linsen auch ein feines Strichkreuz.



Vor Messbeginn muss das Strich- oder Fadenkreuz scharf eingestellt werden. Dazu muss das Fernrohr gegen einen hellen Hintergrund gerichtet und auf unendlich fokussiert werden. Anschließend wird der Okularring so lange gedreht, bis das Fadenkreuz scharf erscheint. Aber Achtung: Während des Messvorganges darf diese Einstellung nicht verändert werden.

4.1.4 Zentrierung über Punkt

(1) Laserlot

Mit Hilfe eines Laserstrahls wird der Bodenpunkt der Stehachse angezeigt. Nachteil bei direkter Sonneneinstrahlung!

(2) Optisches Lot

Im Untersatz und/oder im Oberbau des Theodoliten integriert und besteht aus einem Fernrohr mit Fadenkreuz, bei dem der Sehstrahl um 90° nach unten gelenkt wird.



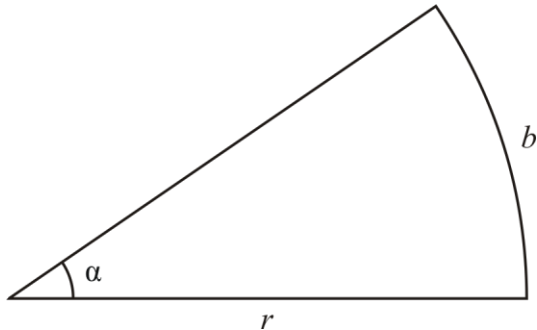
4.2 Nivelliergerät

Wie beim Theodolit kann durch Differenzbildung ein Winkel abgelesen werden, da normalerweise jedes Nivelliergerät eine Winkelanzeige besitzt.

Näheres siehe nächstes Kapitel (Nivellement)

4.3 Genauigkeit der Winkelmessung

Die Genauigkeit hängt von der Zielweite ab. Mit Hilfe des Bogenmaßes und dem Radius (= Zielweite) kann der Fehler berechnet werden:



$$\hat{\alpha} = \alpha^g \cdot \frac{2\pi}{400}$$

$$b = r \cdot \hat{\alpha}$$

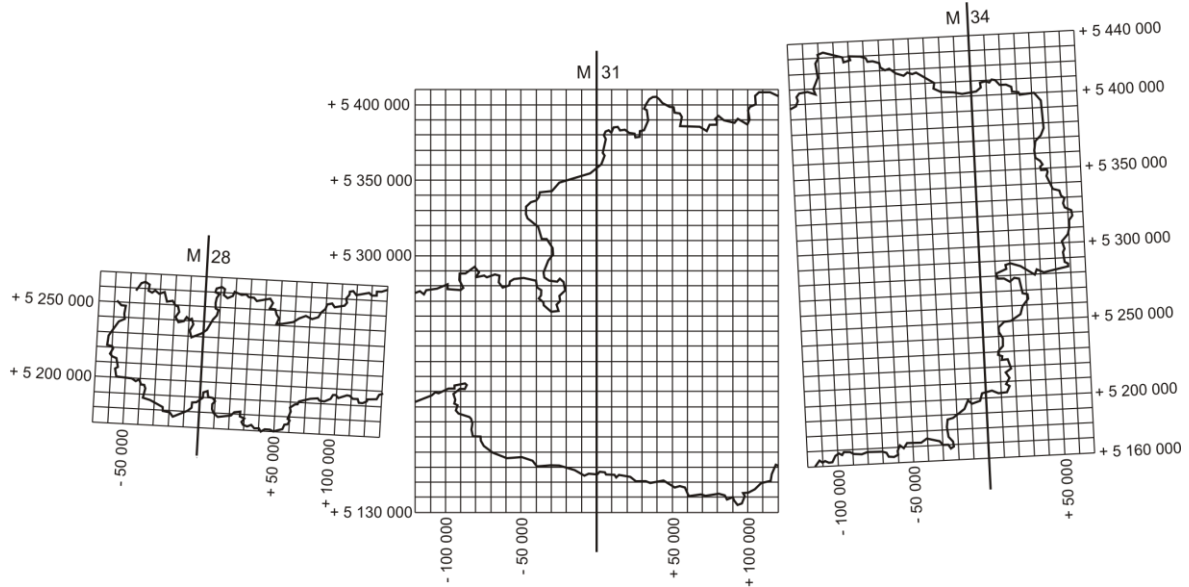
Mit den Werten $r = 100 \text{ m}$ und $\alpha = 0,001^g$ ergibt sich ein Wert für den Bogen von $b = 1.6 \text{ mm}$.

Will man also eine Genauigkeit von 1 mm erreichen, wird eine Winkelgenauigkeit von 0.0005^g auf 100 m benötigt.

Distanz = 50 m , Winkel = $0,01^\circ \Rightarrow 0,9 \text{ cm}$

Distanz = 30 m , Winkel = $0,01^\circ \Rightarrow 0,5 \text{ cm}$

5 Koordinatensystem in Österreich



Es weist besondere Eigenschaften auf:

1. Ursprung am Äquator
2. Erdkrümmung der Erde → 3 Streifen (3 Koordinatensysteme mit 28°, 31° und 34° östlich von Ferro)
3. Es gibt amtliche Festpunkte (siehe Anhang)
4. Unterschiedliche Stabilisierung



6 Satellitengestützte Messmethoden

6.1 Satellitensystem

- Ursprünglich von den USA entwickelt und ausgebaut (GPS = Global Positioning System), aber auch GLONASS (russisch), Galileo (EU), Beidou (chinesisch)
- Zu jeder Tages- und Nachtzeit mind. 4 Satelliten sichtbar
- Entfernung von der Erde ca. 20200 km
- 6 Bahnebenen (jeweils um 60° verdreht) und gegen Äquatorebene um 55° geneigt
- Gemessen wird die Zeit, die ein Signal vom Satelliten zum Empfänger auf der Erde benötigt

6.2 Bodensystem



Antenne (= Empfänger)

- Empfängt und verarbeitet die Signale in Echtzeit \Rightarrow Anzahl der Kanäle
- SIM-Karte für den Empfang von Korrekturdaten (APOS, EPOSA, ...)
- Verbindung von Controller zu Empfänger per Bluetooth

Controller

- Verarbeitet übertragene Signale des Empfängers und berechnet die Position in einem bestimmten Koordinatensystem \Rightarrow ETRS89, WGS84
- Verwaltet Jobs (Punkte, Messdaten) und liefert die Messfunktionen (Aufnahme, Absteckung, ...)

Lotstange

- Ausziehbar, meist Standardhöhe von 2,00 m eingestellt

6.3 Korrekturdaten online (RTK = real time kinematic)

Über viele Bodenstationen werden die Satellitensignale in Echtzeit („real time“) gemessen, zentral verwaltet und berechnet \Rightarrow Korrekturdaten über einen großen Bereich (z.B. Österreich) sind verfügbar.

Korrektursignal (z.B. APOS) wird über Mobile Internet ausgestrahlt und ersetzt die fixe Bodenstation für Genauigkeiten in der Lage (nicht Höhe!).

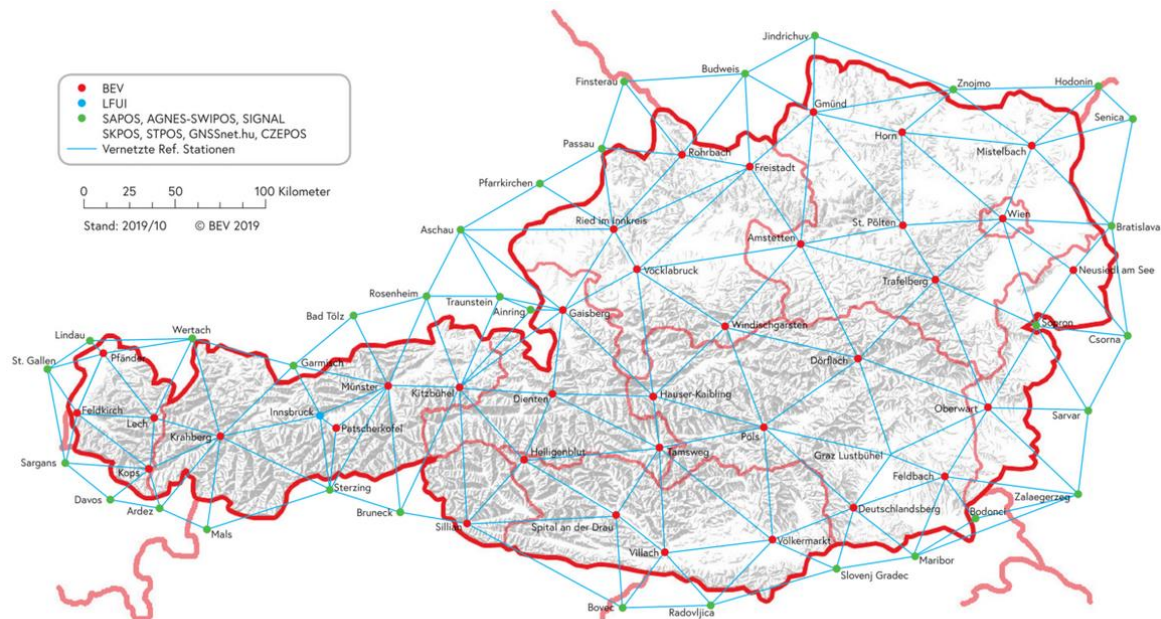
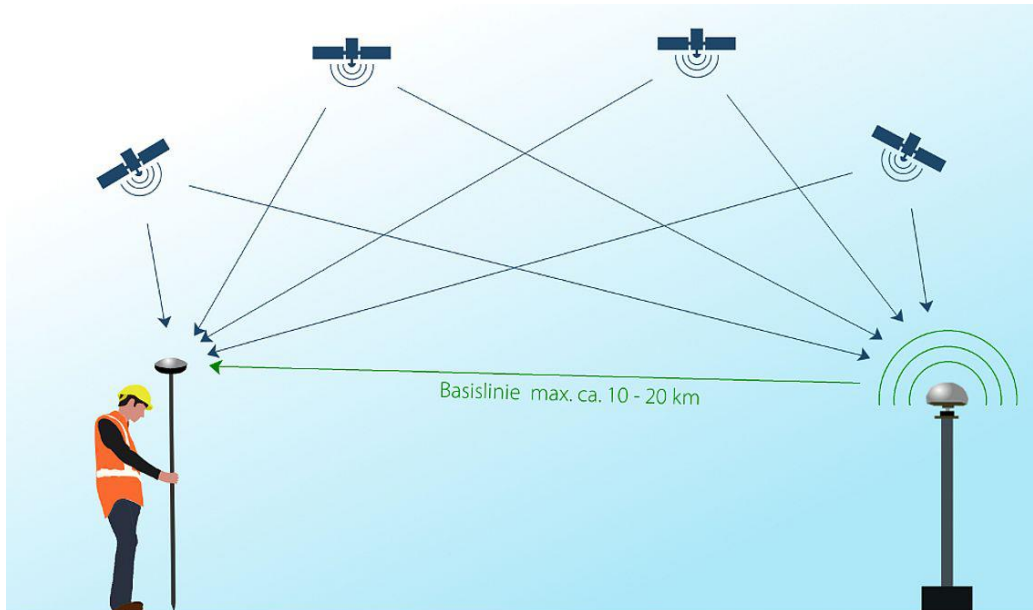


Abbildung: Standorte der Bodenstationen



Abbildung: ORS-Sendeanlage Patscherkofel mit APOS-Referenzstation

6.4 Differentielles GPS (DGPS)



- **Referenzstation**
 GNSS-Station fix über bekannten Bodenpunkt \Rightarrow die gemessenen Werte werden mit Korrekturdaten (z.B. APOS) berechnet und mit den Koordinaten des Bodenpunktes verglichen
- **Mobile Station**
 Gemessene Werte werden mit Korrekturdaten berechnet \Rightarrow über Funk mit Referenzstation verbunden \Rightarrow erhält Korrekturwerte zwischen IST- und SOLL-Koordinaten \Rightarrow hohe Genauigkeit in Lage und Höhe
- **Basislinie**
 Ist der Abstand zwischen Bodenstation und mobiler Einheit \Rightarrow kann bis zu 20 km betragen.



Abbildung: Bagger mit 2 GNSS-Antennen und Steuerbox

6.5 Transformation

GNSS-Systeme verwenden ellipsoidische Koordinatensysteme wie WGS84 bzw. ETRS89, d.h. die gemessenen Koordinaten eines GNSS-Rovers sind nicht im Gauß-Krüger-System vorhanden.

Umrechnung über Passpunkte, d.h. man verwendet Punkte, dessen Koordinaten in beiden Systemen vorhanden sind.



Abbildung: Parameter der Transformation – Globale Parameter vom BEV

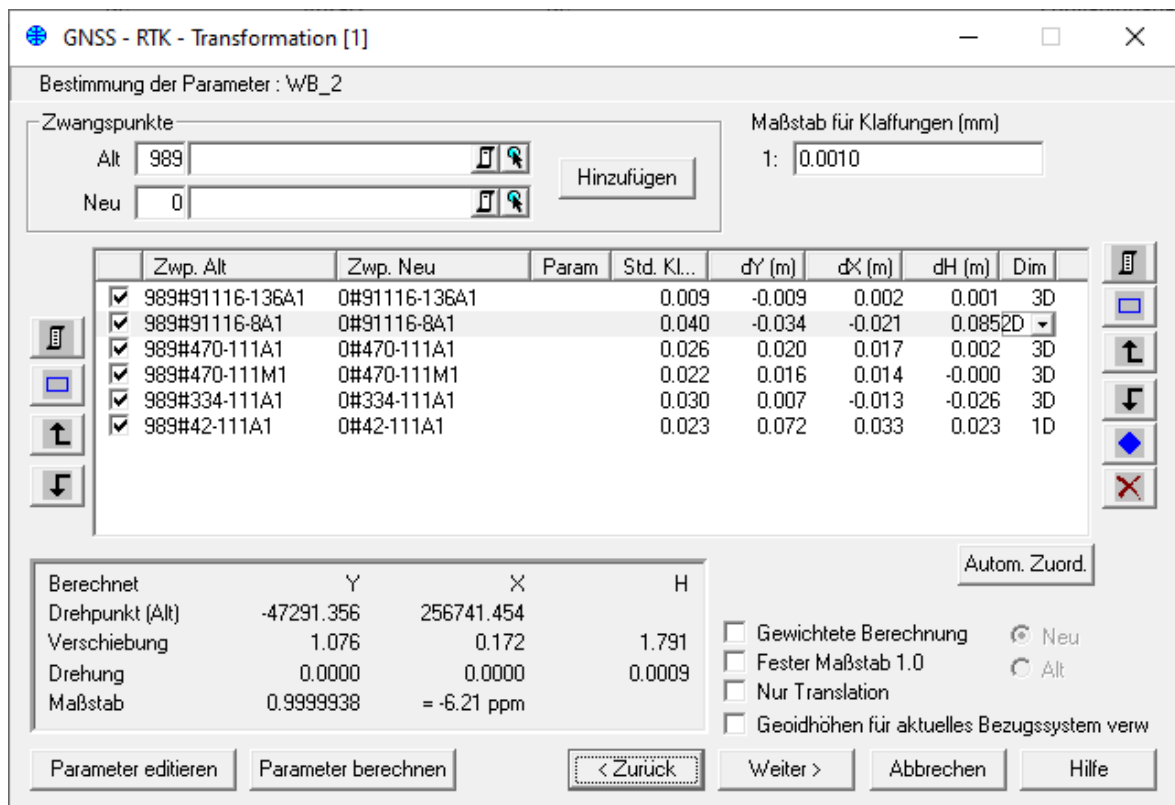


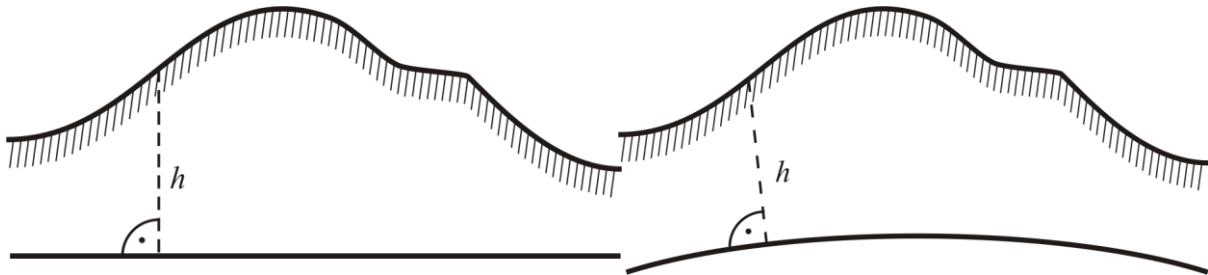
Abbildung: Passpunkte und deren Klaffungen (Genauigkeiten) und berechnete Transformation

7 Nivellement

7.1 Höhensysteme

Ausgangspunkt = Bezugspunkt (Null-Höhe, Normalnull)

Bezugshorizont = Fläche durch den Ausgangspunkt (Rotationsellipsoid)



Die Höhe eines beliebigen Punktes ist sein vertikaler Abstand von dieser Bezugsebene.

7.1.1 Absolute Höhen

Bezugspunkt = Pegel in Triest (Molo Sartorio, beobachtet 1875 und 1900)

Bezugsfläche = Rotationsellipsoid von Bessel





Als Stabilisierung von Höhenfestpunkten werden u.a. verwendet:

- horizontale Höhenbolzen (meist an Hauswänden)
- vertikale Höhenbolzen (meist auf Brücken und gemauerten Zäunen)
- Bolzen, Rohre, Nägel für lokale Höhenpunkte

Anmerkung:

In der technischen Beschreibung eines Nivellier wird der Winkel angegeben, den ein Kompensator ausgleichen kann.

Technische Daten	RUNNER 20	RUNNER 24
Standardabweichung pro km		
Doppelnivellement	2.5 mm	2.0 mm
Fernrohr		
Fernrohrbild	aufrecht	
Vergrößerung	20 x	24 x
Freier Objektivdurchmesser	36 mm	
Kürzeste Zielweite	0.8 m	
Multiplikationskonstante	100	
Additionskonstante	0	
Kompensator		
Neigungsbereich	± 15'	
Einspielgenauigkeit (Std. Abw.)	0.5"	
Empfindlichkeit der Dosenlibelle	10' / 2 mm	
Horizontalkreis (Metall)	360 °	
Skalenintervall des Hz-Kreises	1°	
Gewicht (netto)	2 kg	
Temperaturbereich Messung	-20 °C bis +50 °C	

7.2.2 Lasengeräte

Lasengeräte können wie normale Nivelliere verwendet werden, doch an Stelle einer Visureinrichtung wird ein Laserstrahl verwendet.

Richtstrahl-Laser

Sie werden vor allem im Kanal-, Tunnel- und Brückenbau (für die Einrichtung der Schalung) sowie zur Fassadeneinmessung verwendet.

Eine automatische Erdkrümmungskorrektur kann dabei aktiviert werden.



Bei Standard-Invar-Latten:	0,2 – 0,3mm
bei Standard-Nivellierlatten:	1,0mm
Distanzmessung:	15mm bei 30m
Reichweite:	1,8 – 110m
Kompensator-Bereich:	+/- 9'

Rotationslaser

Sie senden einen Richtstrahl aus, der sich ständig um 400^g dreht.

Am Lattenstandpunkt ist ein Detektor angebracht, der das Lasersignal aufnimmt.



Bosch GRL 300 HV Arbeitsbereich mit Empfänger: 300m (Durchmesser)
Nivelliergenauigkeit: +/- 3mm auf 30m

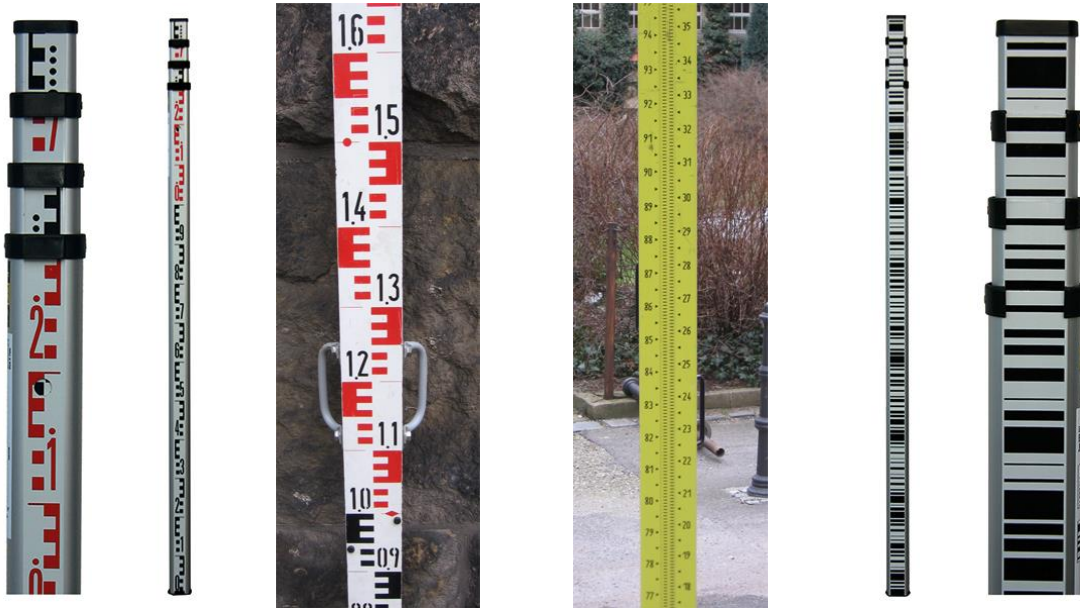
Leica Rugby 640G Arbeitsbereich mit Empfänger: 500m (Durchmesser)
Nivelliergenauigkeit: +/- 2,2mm auf 30m

Einsatzgebiete sind vor allem Aushubarbeiten sowie die Errichtung von Böden, Decken und Estriche (Innenbereich)



7.2.3 Zubehör

Nivellierlatten



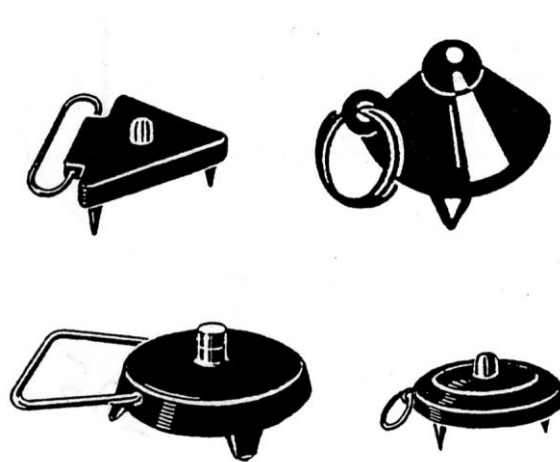
Abbildungen von links nach rechts:
Alu-Ausziehlatte - Holz-Latte - Präzisionslatte mit 2 Skalen - Digitalnivellierlatte mit Strichcode

Lattenuntersatz



Diese auch als "Frösche" bezeichneten Untersätze dienen dazu, den zu messenden Höhenpunkt (Zwischenpunkt) in Lage und Höhe konstant zu halten.

Sie werden vor Verwendung mit den Füßen in den Untergrund getreten, damit dieser nicht verrutschen kann.



Lattenrichter



Sie dienen dazu, die Latte vertikal einzurichten. Dies ist notwendig, um die Genauigkeit der Ablesung zu erhöhen.

7.3 Messmethoden

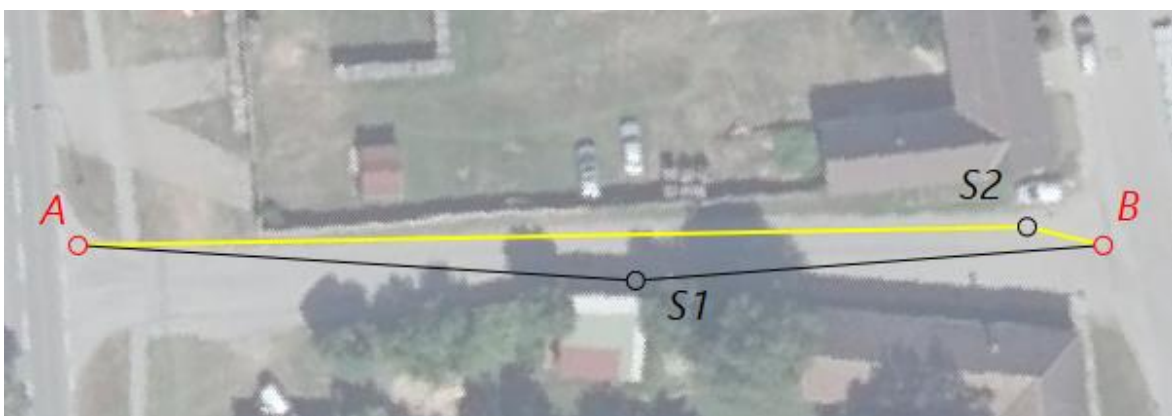
7.3.1 Liniennivellement durch Hin- und Rückmessung

Unter einem Liniennivellement versteht man die Messung des Höhenunterschieds zwischen zwei oder mehreren Punkten bzw. die Übertragung der Höhe eines Punktes auf andere Punkte.

Lattenstandpunkte = Standpunkte, die eine Höhe bekommen sollen.

Nivellierstandpunkte = Standpunkte, in denen der Nivellier steht und von dem die Lattenwerte abgelesen werden.

Von einem bekannten Höhenpunkt *A* soll die Höhe des Punktes *B* ermittelt werden:



Ablauf:

- Nivellierstandpunkt S1 \Rightarrow Rücklesung zu A, Vorlesung zu B
 $H_B = H_A + r_{ück} - v_{or}$
- Kontrolle \Rightarrow Nivellierstandpunkt S2 \Rightarrow Rücklesung zu B, Vorlesung zu A
 $H_A = H_B + r_{ück} - v_{or}$
- Ergebnis \Rightarrow berechneter Wert = Ausgangshöhe von A

Messprotokoll:

<i>Punkt</i>	<i>rück</i>	<i>vor</i>	<i>Höhe</i>
A	2,704		200,000 m
B		0,353	
B	0,562		
A		2,901	

Berechnung:

Man bildet zuerst die Summe aller Rück- und aller Vorlesungen:

$$\sum r_{ück} = 2,704 + 0,562 = 3,266 \qquad \sum v_{or} = 0,353 + 2,901 = 3,254$$

Der Gesamtfehler ergibt sich also aus der Differenz:

$$f = \sum r_{ück} - \sum v_{or} = 3,266 - 3,254 = 0,012m$$

Standpunktfehler = Gesamtfehler pro Standpunkt aufgeteilt

$$f_s = \frac{f}{n} = \frac{0,012}{2} = 0,006m$$

Berechnung der einzelnen Höhen inkl. Kontrolle:

$$H_B = H_A + r_1 - v_1 - f_s = 200,000 + 2,704 - 0,353 - 0,006 = 202,345m$$

$$H_A = H_B + r_2 - v_2 - f_s = 202,345 + 0,562 - 2,901 - 0,006 = 200,000m$$

7.3.2 Geschlossenes Liniennivellement



Die Messmethode und die Berechnung bleiben dabei gleich:

Punkt	rück	vor	Höhe
A	0,615		290,371 m
1		1,207	
1	1,335		
2		0,670	
2	1,030		
3		0,988	
3	0,983		
4		1,118	
4	1,687		
5		0,955	
5	1,213		
6		0,898	
6	1,645		
A		2,707	
Σ	8,508	8,543	

$$f = 8,508 - 8,543 = -0,035m \quad f_s = \frac{-0,035}{7} = -0,005m$$

Berechnung der Höhen:

$$H_1 = H_A + r_1 - v_1 - f_s = 290,371 + 0,615 - 1,207 - (-0,005) = 289,784 m$$

$$H_2 = 289,784 + 1,335 - 0,670 + 0,005 = 290,454 m$$

$$H_3 = 290,454 + 1,030 - 0,988 + 0,005 = 290,501 m \quad \text{usw.}$$

Kontrolle: $H_A = 290,501 + 0,983 - 1,118 + 0,005 = 290,371 m$

7.3.3 Liniennivellement mit 2 Festpunkten

Ausgangshöhe wird über zweiten Höhenfestpunkt kontrolliert.

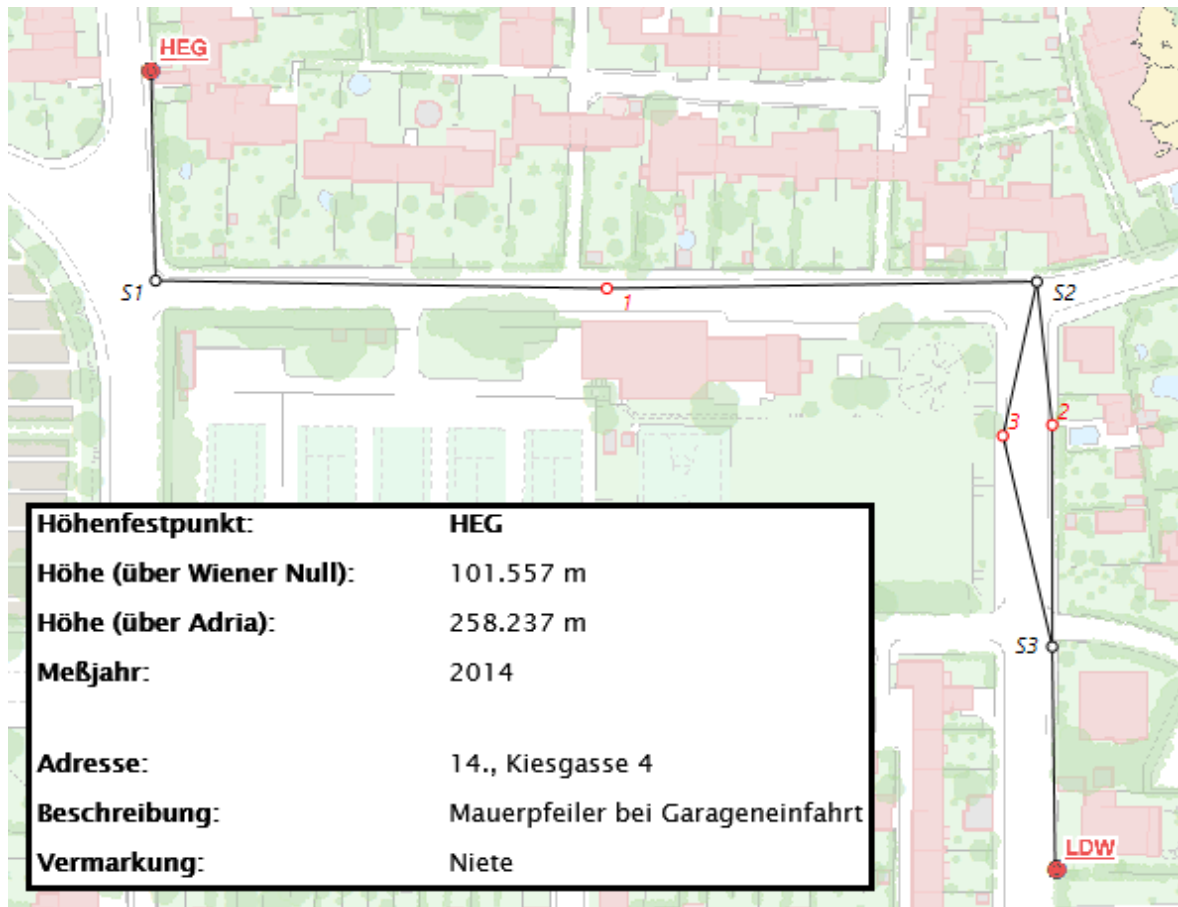


Abbildung: Höhenfestpunktkarte der Stadt Wien, Punkte HEG und LDW, Detailabfrage von HEG

Fehlerberechnung: $f = (H_A - H_B) + \sum_{rück} - \sum_{vor}$

Die Bestimmung der Höhen erfolgt genauso wie im vorigen Beispiel.

Aufgabe 4	gegeben ist folgendes Messprotokoll		
	<i>Punkt</i>	<i>rück</i>	<i>vor</i>
	A	1,687	123,471 m
	1		1,032
	1	0,455	
	2		1,901
	2	2,309	
	3		2,010
	3	1,427	
	B		122,442 m
Berechne kontrolliert die Höhen der Punkte 1 bis 3.			

7.3.4 Liniennivellement mit Seitpunkten

Beim Nivellement werden nicht nur Höhen benötigt, die durch Rück- und Vormessung bestimmt werden, sondern es werden von einem Nivellierstandpunkt mehrere Höhen eingemessen.

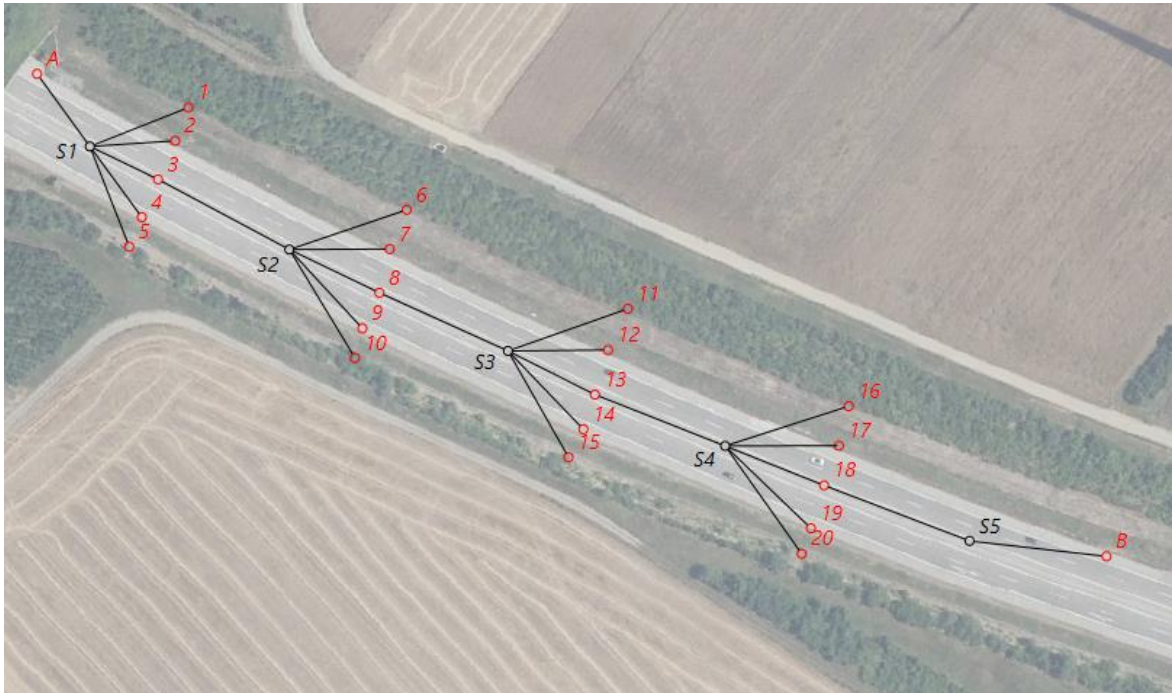


Abbildung: A, B = Höhenfestpunkte S = Nivellierstandpunkte
Punkte 3, 8, 13, 18 = Hauptpunkte (Vor- und Rückmessung), kontrolliert
Restliche Punkte = Detailpunkte, nicht kontrolliert

Im Messprotokoll wird für die Seitpunkte eine eigene Spalte geführt.

Punkt	rück	vor	seit	Höhe
A	0,615			290,371 m
1			3,952	
2			1,763	
3		1,207		
4			1,981	
5			3,611	
3	1,335			
6			3,455	
7			1,903	
8		0,670		
9			1,974	
10			3,276	

8	<i>1,030</i>		
11			<i>3,150</i>
12			<i>2,025</i>
13		<i>0,988</i>	
14			<i>1,845</i>
15			<i>2,996</i>
13	<i>0,983</i>		
16			<i>3,049</i>
17			<i>1,880</i>
18		<i>1,974</i>	
19			<i>1,863</i>
20			<i>3,005</i>
18	<i>1,118</i>		
B		<i>2,044</i>	<i>288,544 m</i>
Σ	<i>5,081</i>	<i>6,883</i>	

Zuerst werden die Punkte 3, 8, 13 und 18 bestimmt über Vor- und Rückvisur:

$$f = 290,371 - 288,544 + 5,081 - 6,883 = 0,025 \text{ m} \qquad f_s = \frac{0,025}{5} = 0,005 \text{ m}$$

$$H_3 = H_A + r_A - v_3 - f_s = 290,371 + 0,615 - 1,207 - 0,005 = 289,774 \text{ m}$$

$$H_8 = 289,774 + 1,335 - 0,670 - 0,005 = 290,434 \text{ m}$$

$$H_{13} = 290,434 + 1,030 - 0,988 - 0,005 = 290,471 \text{ m}$$

$$H_{18} = 290,471 + 0,983 - 1,974 - 0,005 = 289,475 \text{ m}$$

$$\text{Kontrolle: } H_B = 289,475 + 1,118 - 2,044 - 0,005 = 288,544 \text{ m}$$

Jetzt können auch die Seitpunkte höhenmäßig bestimmt werden:

Die Punkte 1, 2, 4, 5 wurden innerhalb einer Rückvisur zu Punkt A gemessen, daher wird auch die Höhe von A verwendet:

$$H_1 = H_A + r_A - s_1 = 290,371 + 0,615 - 3,952 = 287,034 \text{ m}$$

$$H_2 = H_A + r_A - s_2 = 290,371 + 0,615 - 1,763 = 289,223 \text{ m}$$

$$H_4 = H_A + r_A - s_4 = 290,371 + 0,615 - 1,981 = 289,005 \text{ m}$$

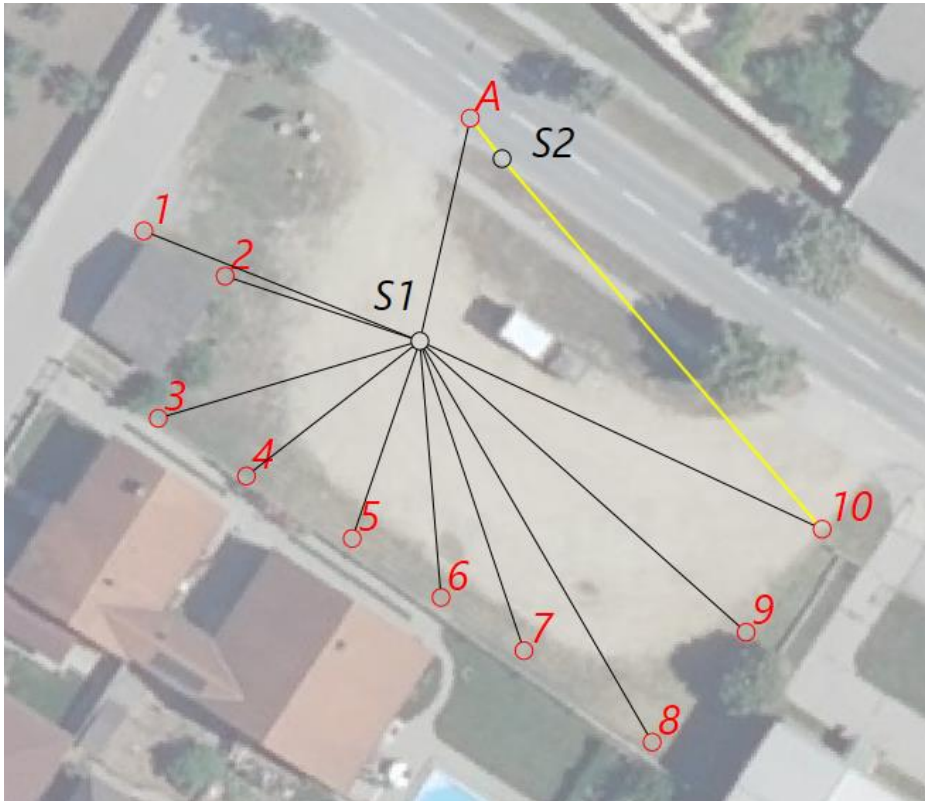
$$H_5 = H_A + r_A - s_5 = 290,371 + 0,615 - 3,611 = 287,375 \text{ m}$$

Die Punkte 6, 7, 9, 10 wurden zur Rückvisur nach Punkt 3 gemessen, also wird die Höhe von Punkt 3 verwendet:

$$H_6 = H_3 + r_3 - s_6 = 287,774 + 1,335 - 3,455 = 285,654 \text{ m}$$

Auf diese Weise werden alle restlichen Punkte berechnet.

7.3.5 Flächennivellement

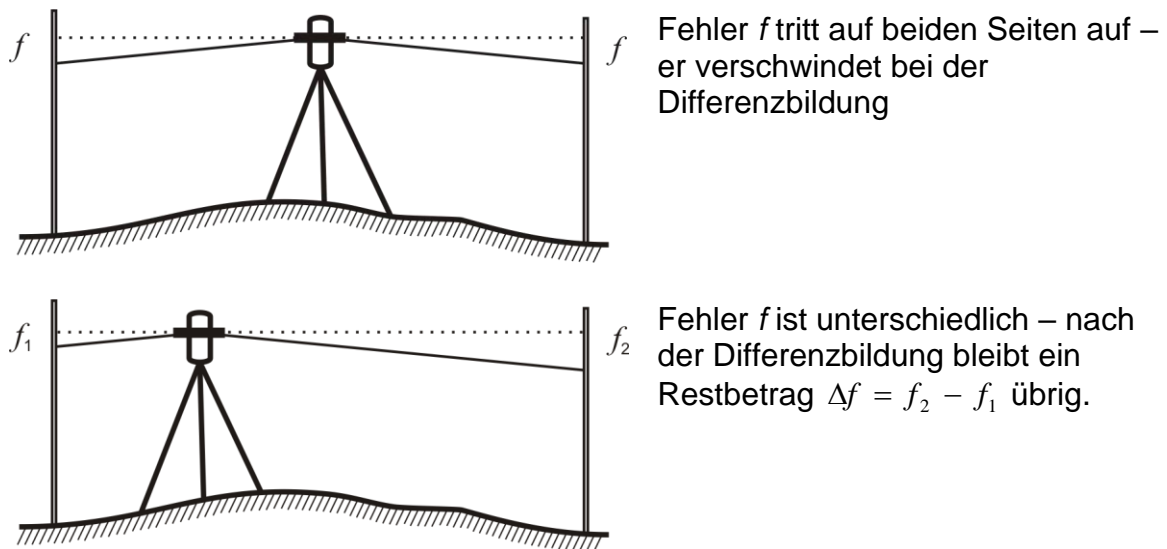


- Wenig Aufstellungen, viele Höhen in kleinem Bereich bestimmen
- Kontrolle durch 2. Aufstellung (nah an Messlatte) \Rightarrow S2
- Alternativ kann ein 2. Nivellier verwendet werden

7.4 Genauigkeit eines Liniennivellements

Die Genauigkeit hängt von der Aufstellung und Justierung des Nivelliers, der verwendeten Geräte und der Genauigkeit der Ablesung ab.

Prinzipiell sollte man mit dem Nivellier in der Mitte zweier Lattenstandpunkte stehen, da sich dadurch auftretende Aufstellungsfehler eliminieren:



Weiters soll die Latte vertikal gehalten werden. Schrägstellungen quer zur Visur können vom Beobachter gesehen werden, in Visurichtung aber nicht. Hier werden die Ablesungen verfälscht.

Die Hin- und Rückvisur sollte annähernd auf einer Geraden liegen.

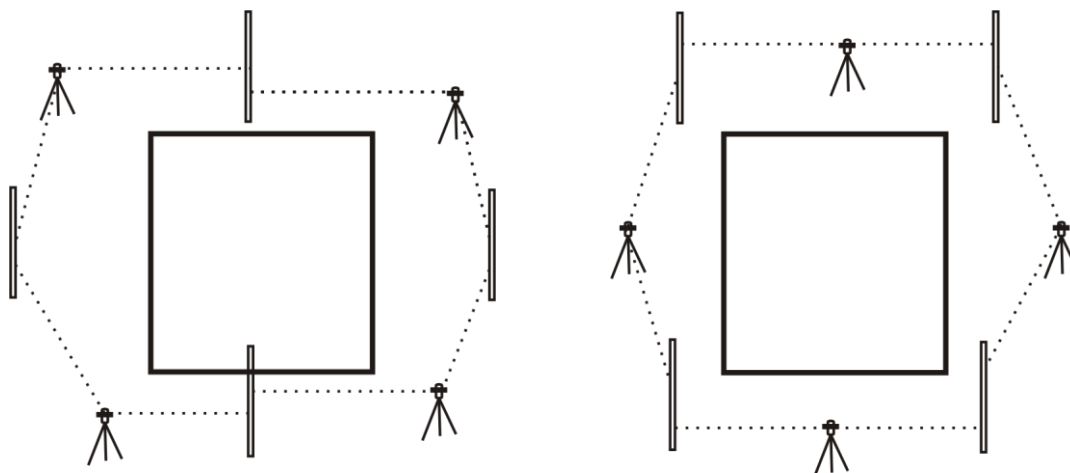


Abb.: falsche Messanordnung

Abb.: richtige Messanordnung

7.5 Prüfverfahren für Nivelliergeräte

7.5.1 Dosenlibelle

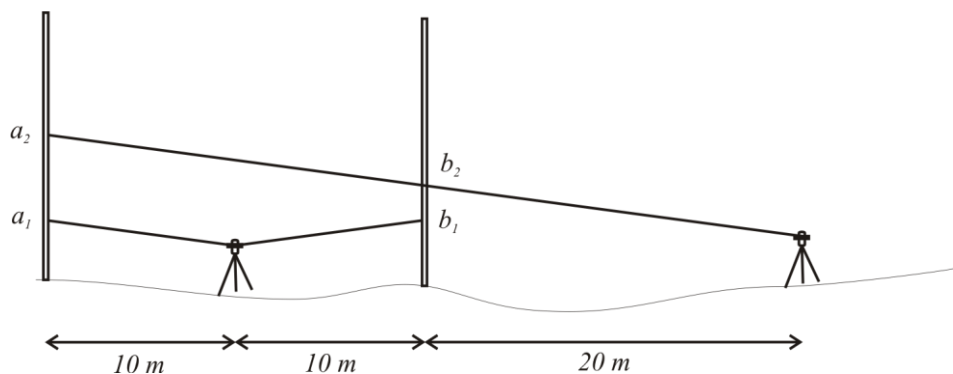
Dosenlibelle genau einspielen \Rightarrow Fernrohr um 180° drehen:

- Dosenlibelle nicht mehr eingespielt \Rightarrow justieren mit Schraubschlüsseln (der halbe Fehler muss in 2 Richtungen korrigiert werden)
- Dosenlibelle nochmals genau einspielen \Rightarrow eventuell Vorgang wiederholen

7.5.2 Ziellinie

Die Strichplatte im Fernrohr beinhaltet das Fadenkreuz. Diese Platte kann zu hoch oder zu niedrig eingestellt sein. Eine fehlerhafte Position kann zu großen Fehlern führen.

In regelmäßigen Zeitabständen (alle 6 Monate) oder wenn der Nivellier starken Erschütterungen ausgesetzt wurde, sollte eine Überprüfung der Ziellinie erfolgen.



Aufstellung 1 in der Mitte der Punkte A und B ergeben die Ablesungen a_1 und b_1 , wobei die Distanz zu A bzw. zu B 20 m beträgt.

Aufstellung 2 erfolgt 20 m über Punkt B hinaus. Hier werden die Ablesungen a_2 und b_2 durchgeführt.

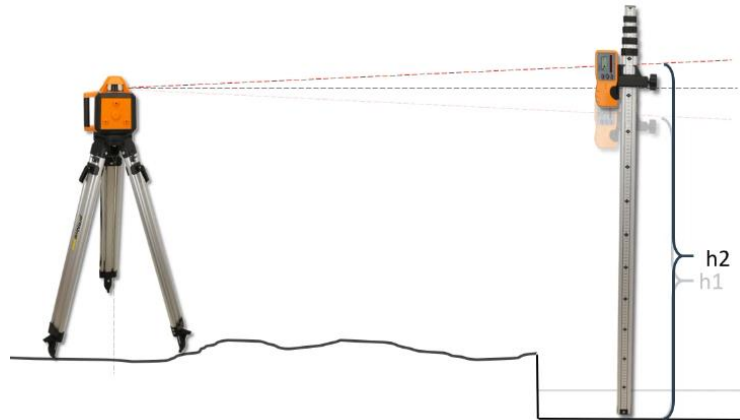
Berechnung des doppelten Fehlers: $2f = (a_2 - b_2) - (a_1 - b_1)$

Übersteigt der berechnete Fehler die gewünschte Genauigkeit, muss die Soll-Ablesung berechnet werden. Das ist jene Ablesung, die man gemacht hätte, wenn kein Fehler vorhanden wäre:

$$a = a_2 - 4f \quad b = b_2 - 2f$$

Nun muss mit einem passenden Schraubschlüssel die Ziellinie so eingestellt werden, dass bei Lattenstandpunkt A der Wert a bzw. bei Lattenstandpunkt B der Wert b abgelesen wird.

7.5.3 Rotationslaser



- (1) Rotationslaser aufstellen, an Messlatte Ablesung durchführen (= h_1), z.B. bei einer Distanz von 20 m
- (2) Laser um 180° drehen und nochmals messen (= h_2)
- (3) Fehler $f = \frac{h_1 - h_2}{2}$ in Bezug auf Abstand 20 m
- (4) Prüfen, ob Fehler f innerhalb oder außerhalb der Genauigkeitsangabe des Herstellers liegt.
- (5) Laser um 90° drehen \Rightarrow zweite Achsrichtung prüfen \Rightarrow gleiches Verfahren

7.6 Kanalbau-Laser

7.6.1 Aufbau / Einrichtung



Kanalbaulaser senden einen automatisch horizontalen oder definiert geneigten Laserstrahl als Bezugsachse aus. Statt eines Handempfängers wird der Laserstrahl bei diesen Geräten auf eine spezielle Zieltafel geleitet.

Der Kanallaser muss auf die gewünschte Achse eingerichtet und der Laser auf die gewünschte Neigung eingestellt werden.

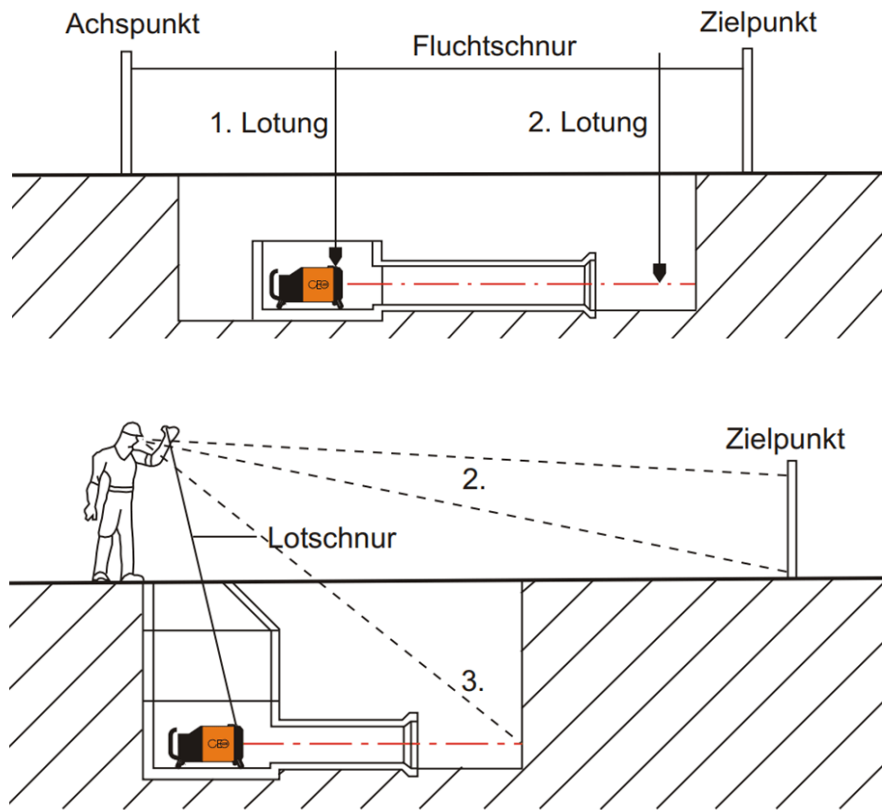


- Einrichtung der Richtung (links/rechts) über eine Lotstange
- Eingabe der gewünschten Neigung
- Ist die Richtung an der gewünschten Position, kann der Laserstrahl per Controller zum Leitstrahl gewechselt werden
- Einsatzbereich: zum Verlegen von Drainagen und Rohrleitungen aller Art, bei denen Richtung und Gefälle präzise stimmen müssen



Kanallaser können in positiver Richtung bis zu + 40 % geneigt werden. Somit kann selbst aus tiefen Schächten heraus der Laserpunkt ausreichend hochgefahren werden, um sich anhand der Fluchtstange auszurichten.

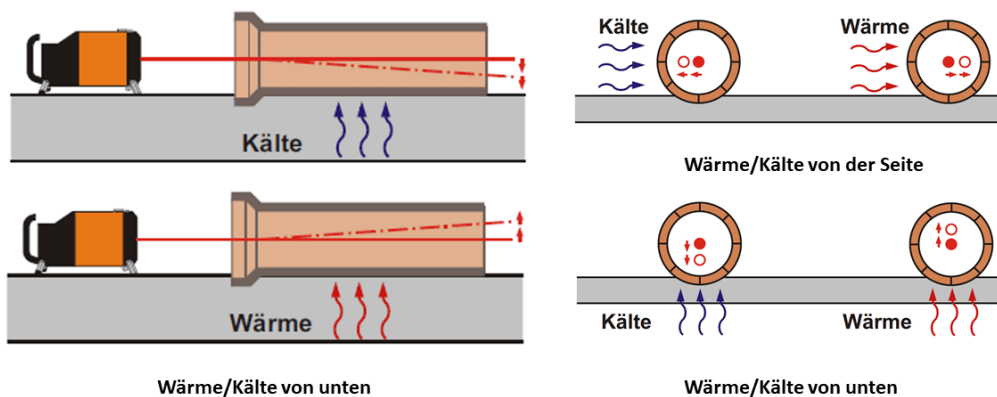
Weitere Möglichkeiten der Achs-Einrichtung:



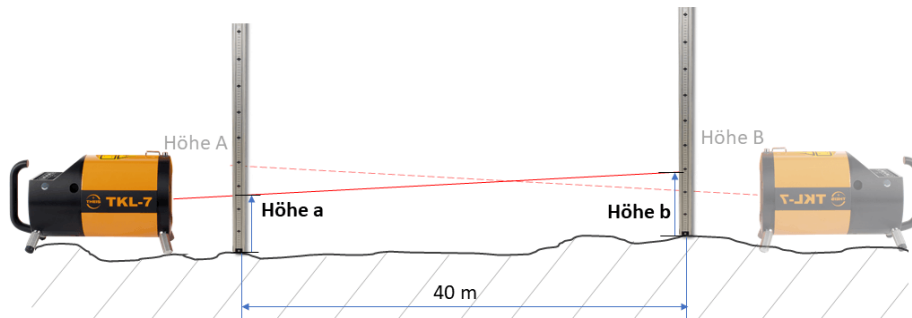
- (1) Laser über der Achse aufbauen, Ziellatte aufstellen
- (2) Lotschnur einrichten (über die Lotschnur zum Fluchtstab schauen)
- (3) Über die Lotschnur schauen und den Laserstrahl einrichten

7.6.2 Refraktionseinfluss

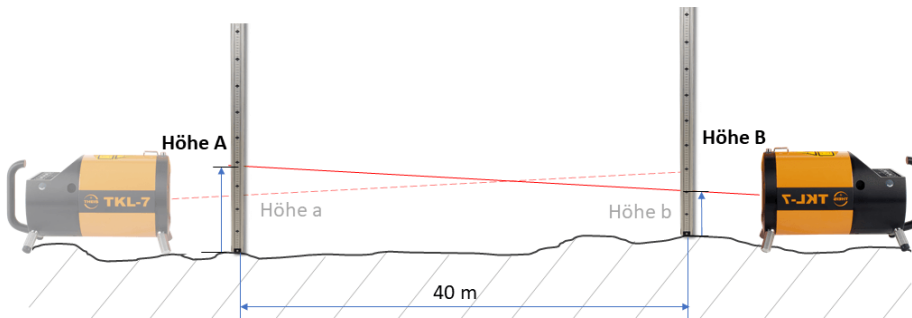
Dieser Einfluss ist generell bei Geräten, die mit Licht messen, gegeben – also auch Tachymeter, normale Nivelliere und Laser-Nivelliere. Der Lichtstrahl wird immer zum kälteren Medium abgelenkt.



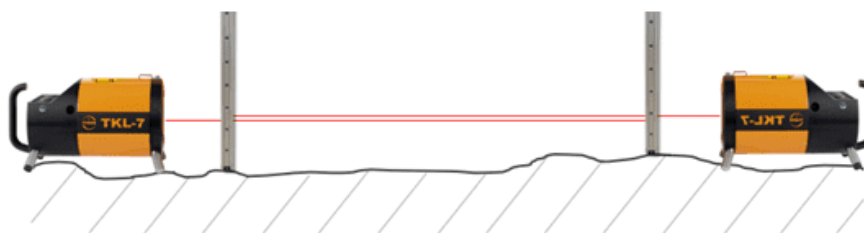
7.6.3 Justierung prüfen



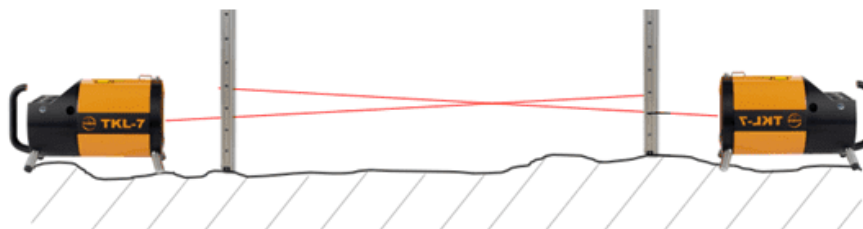
Standpunkt 1 – Messung der Höhen a und b an 2 unterschiedlichen Lattenstandpunkten



Standpunkt 2 – Messung der Höhen A und B an den gleichen Lattenstandpunkten



Justierung stimmt da Laserstrahlen parallel verlaufen



Justierung stimmt nicht

Es muss gelten: $(A-a) = (B-b) \Leftrightarrow$ Laserstrahlen verlaufen parallel

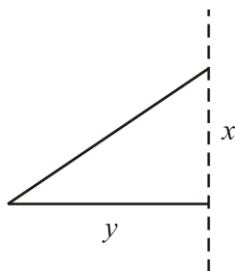
Bei Abweichungen über 4mm sollte der Kanallaser justiert werden.

8 Flächenbestimmung

8.1 Flächenrechnung mit Maßzahlen

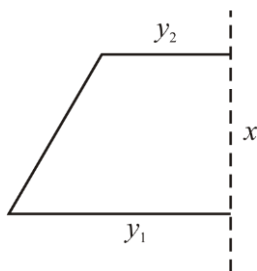
Dieses Verfahren bietet sich an, wenn die zu bestimmende Fläche in Dreiecke oder Trapeze zerlegt werden kann und ihre Seitenlängen gemessen wurden.

Verwendet man ein lokales Koordinatensystem mit Hilfe eines Orthogonalverfahren, kann die Gesamtfläche in Teilflächen unterteilt werden, wobei 3 Fälle unterschieden werden:



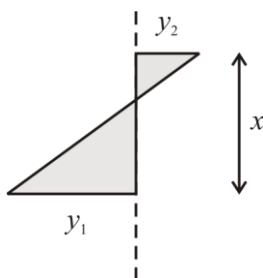
Dreieck

$$2F = x \cdot y$$



Trapez

$$2F = (y_1 + y_2) \cdot x$$



verschränktes Trapez

Dieser Fall tritt ein, wenn nur der Anfangspunkt auf der Basislinie liegt, die andere Seite jedoch die Basislinie schneidet.

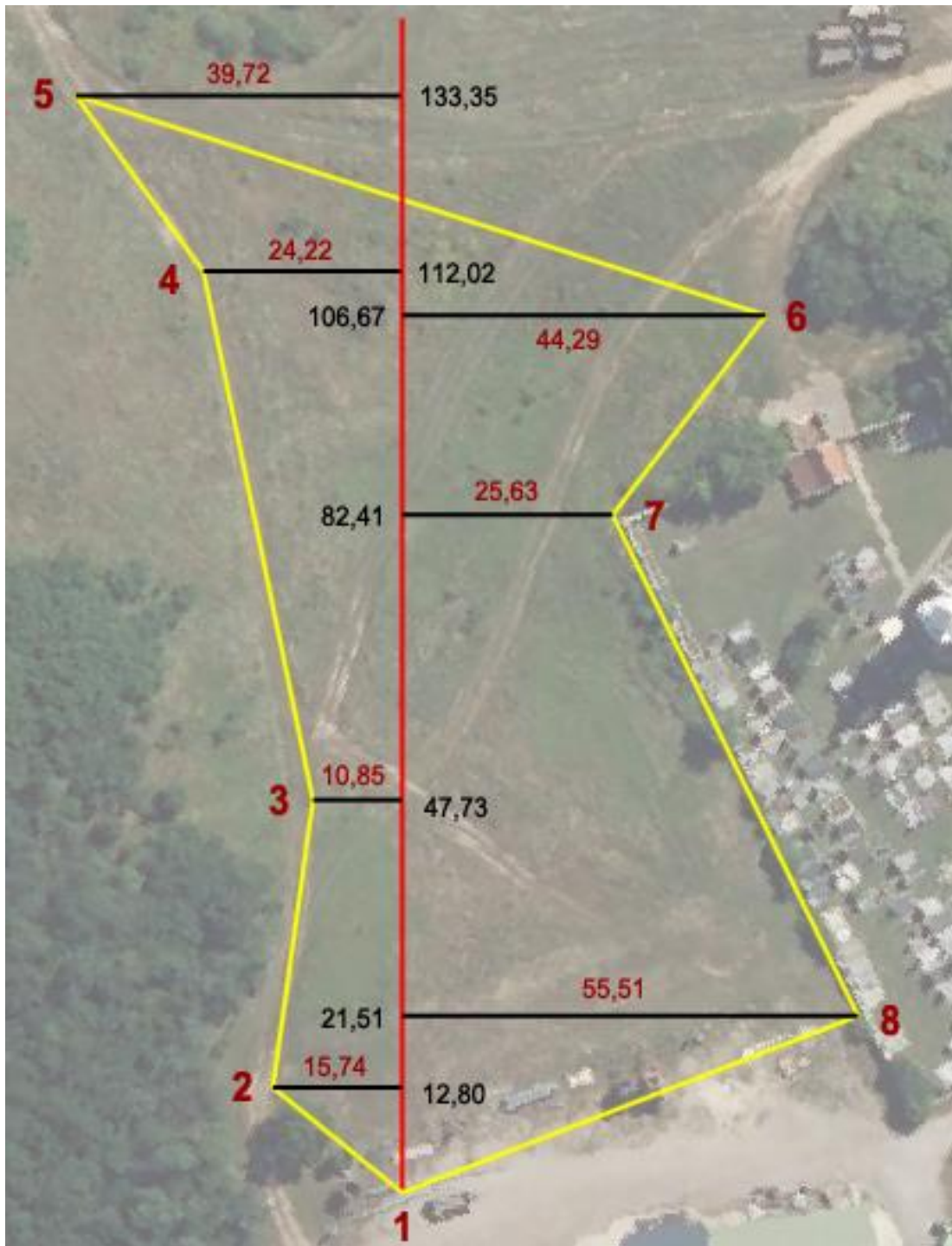
Wird ein Trapez auf der rechten Seite addiert, wird ein kleines Dreieck zuviel hinzugerechnet.

Andererseits fehlt auf der linken Seite ein Dreieck.

Diese beiden Dreiecksflächen (eine addieren, eine subtrahieren) können mit Hilfe nachstehender Formel auf einmal berücksichtigt werden:

$$2F = (y_2 - y_1) \cdot x$$

Es wird genau jener y -Wert subtrahiert, dessen Dreiecksfläche weggenommen werden muss. Das Ergebnis kann auch negativ sein!

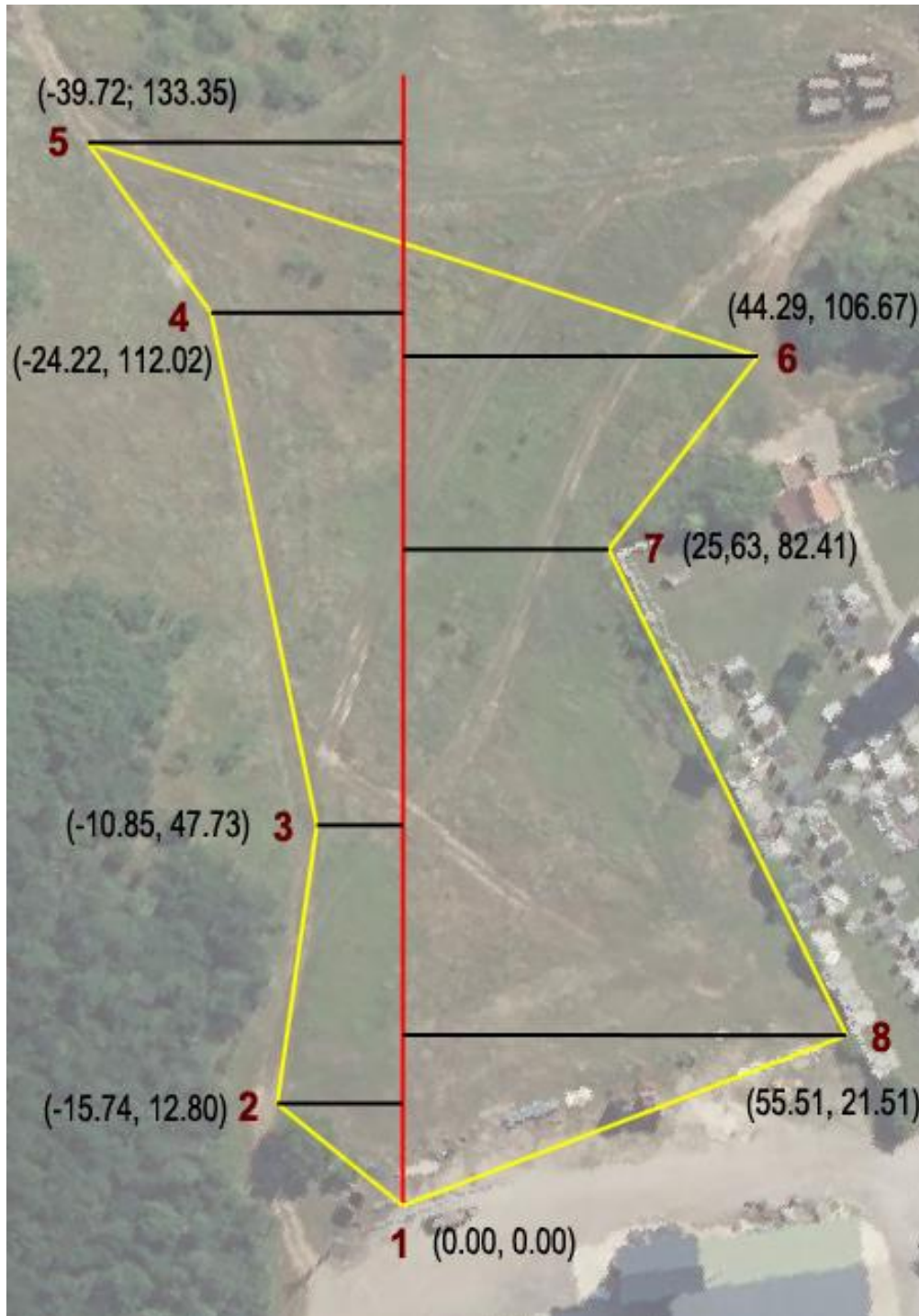


Aufgabe 5	gegeben: Skizze mit eingetragenen Maßzahlen
	gesucht: Die Fläche zwischen den Punkten 1 und 6
	Hinweis: Die Maßzahlen entlang der Basislinie sind Laufmaße.

8.2 Flächenrechnung mit Koordinaten

Liegen bereits Koordinaten der einzelnen Flächenpunkte vor, kann sofort deren Fläche bestimmt werden:

$$2F = \sum (x_i - x_{i+1}) \cdot (y_i + y_{i+1})$$



Punkt	x	y	$x_i - x_{i+1}$	$y_i + y_{i+1}$	2F
1	0,00	0,00	-12,80	-15,74	201,47
2	12,80	-15,74	-34,93	-26,59	928,79
3	47,73	-10,85	-64,25	-35,07	2253,25
4	112,02	-24,22	-21,33	-63,94	1363,84
5	133,35	-39,72	26,68	4,57	121,93
6	106,67	44,29	24,26	69,92	1696,26
7	82,41	25,63	60,90	81,14	4941,43
8	21,51	55,51	21,51	55,51	1194,02
1	0,00	0,00			
				Summe 2F	12700,99
				Summe F	6358,50

Info: Falls der Wert 2F negativ ist, muss der Betrag davon genommen werden.

8.3 Flächenrechnung mit Winkeln und Seiten

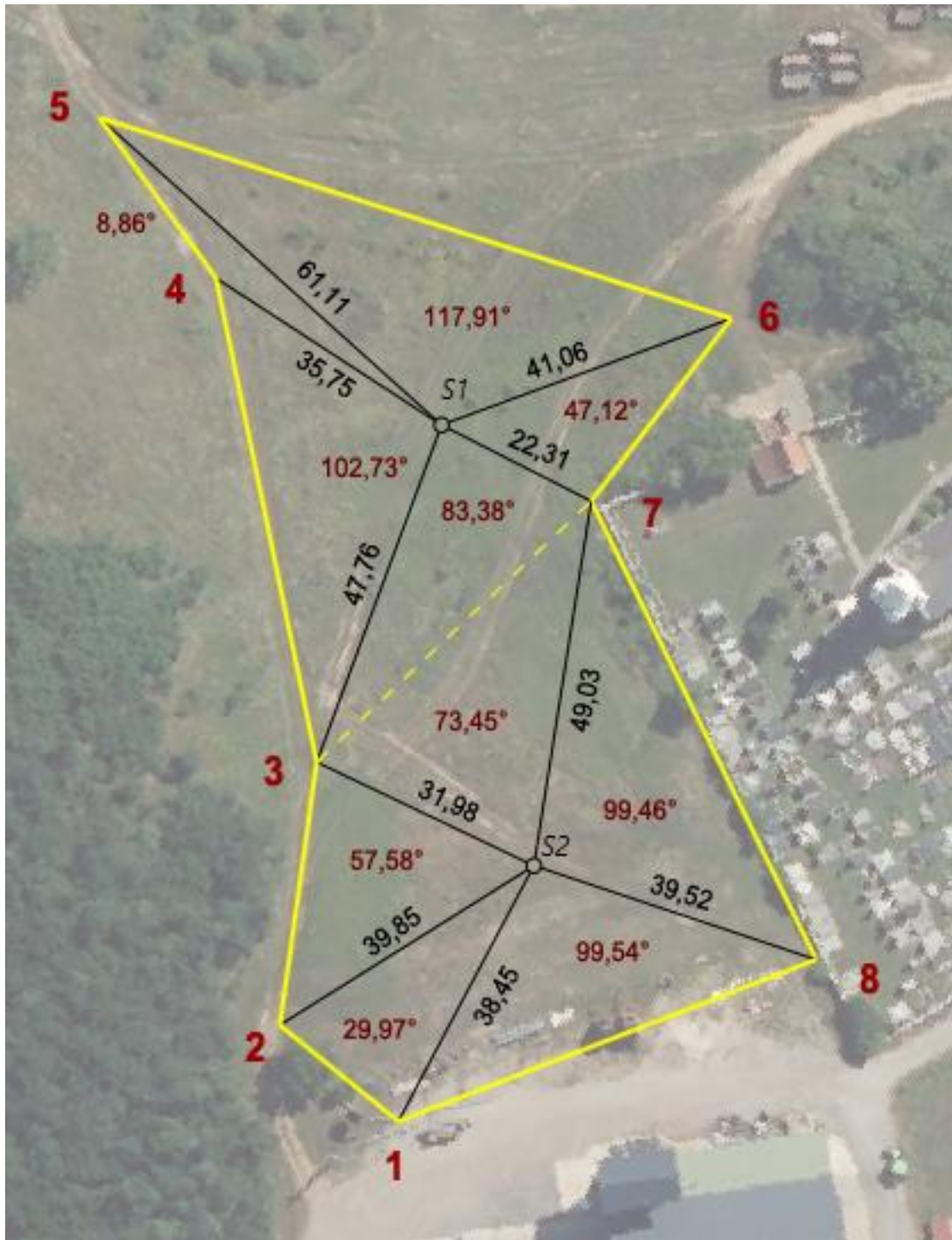
Mit Hilfe eines Tachymeters bzw. Nivellier können Horizontalwinkeln abgelesen werden. Damit kann auch eine Fläche bestimmt werden, indem die Gesamtfläche in einzelne Dreiecke zerlegt werden.

Man stellt sich ungefähr in der Mitte der zu berechnenden Fläche auf, visiert jeden Kantenpunkt an und notiert eine Winkelablesung und misst die Seite.

Danach kann für jedes Dreieck eine Fläche bestimmt werden:

$$F = \frac{1}{2} \cdot s_1 \cdot s_2 \cdot \sin \gamma \quad \text{bzw.} \quad 2F = s_1 \cdot s_2 \cdot \sin \gamma$$

Je nach Situation können auch mehrere Aufstellungen notwendig sein.



Aufgabe 6	gegeben:	Skizze und Messprotokoll mit allen gemessenen Seiten und Winkeln
	gesucht:	Die Fläche zwischen den Punkten 1 und 6

<i>Punkt</i>	<i>s</i>	γ	<i>2F</i>
3	47,76	102,73°	
4	35,75		
5	61,11	8,86°	
6	41,06	117,91°	
7	22,31	47,12°	
3	47,76	83,38°	
		Summe 2F	
		Summe F	

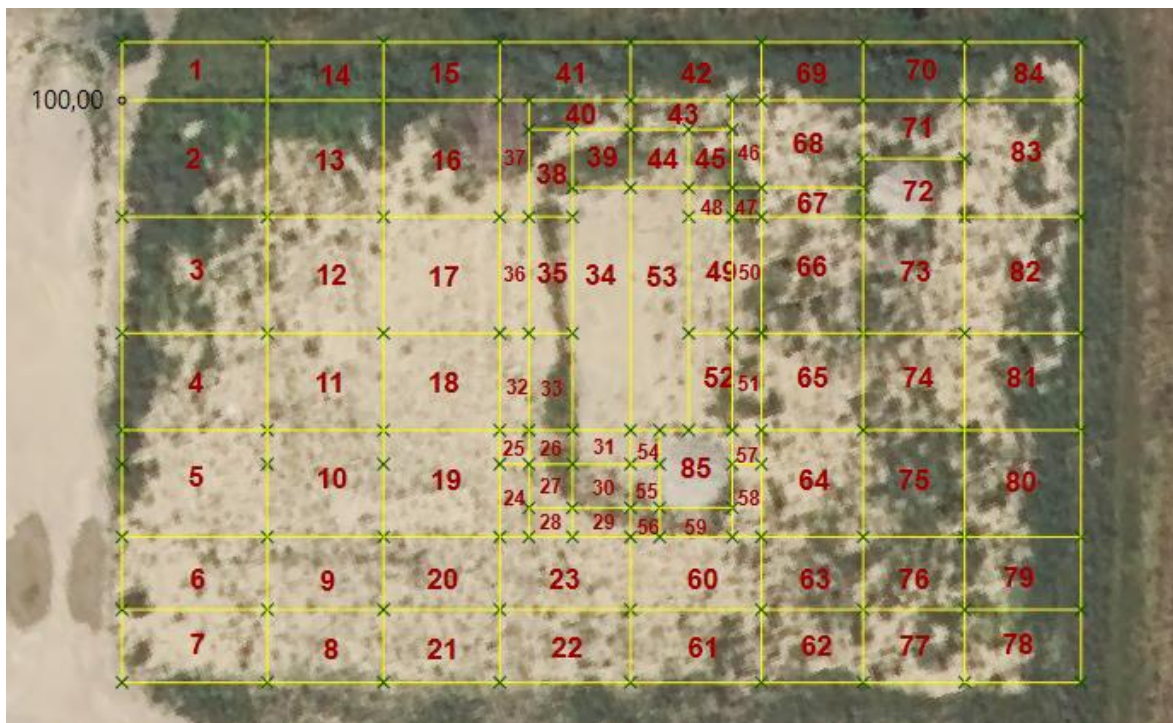
<i>Punkt</i>	<i>s</i>	γ	<i>2F</i>
3	31,98	73,45°	
7	49,03		
8	39,52	99,46°	
1	38,45	99,54°	
2	39,85	29,97°	
3	31,98	57,58°	
		Summe 2F	
		Summe F	

9 Massenbestimmung

Normalerweise wird man bei der Massenbestimmung auf regelmäßige Körper zurückgreifen und damit näherungsweise die Kubatur bestimmen. Mit ein wenig Erfahrung wird diese Art gut funktionieren.

Hat man aber eine sehr unregelmäßige Struktur zu bestimmen, wird man mit regelmäßigen Körpern nicht mehr weiterkommen.

In diesem Fall legt man sich einen Raster über das Gebiet, indem man mit Farbe deren Rasterpunkte markiert. Die Abstände des Rasters sind entsprechend zu wählen und können innerhalb des Rasters variieren.



Anschließend werden die Rasterpunkte einnivelliert - die Rasterweite ist individuell festgelegt und variiert.

Jeder Quader wird einzeln berechnet: Länge x Breite x mittlerer Höhe

Mittlere Höhe = arithmetisches Mittel der Höhen der 4 Eckpunkte

Dies wird für alle Quader berechnet und am Ende werden alle Teil-Massen addiert.

10 Kataster

10.1 Entstehung und Aufgabe

Ursprünglich wurde der Kataster zur Besteuerung von Grund und Boden von Maria Theresia eingeführt. Im Laufe der Zeit hat sich die Aufgabe geändert – heutzutage ist die Sicherung des Grundeigentums zentraler Punkt.

Die Führung des Katasters obliegt den einzelnen Vermessungsämtern, die bestimmte Katastralgemeinden verwalten.

10.2 Bestandteile des Katasters

Der Kataster besteht aus dem technischen Operat und dem Grundstücksverzeichnis, das wiederum mit dem Grundbuch gekoppelt ist.

Technisches Operat

1. alle technischen Unterlagen zur Lagebestimmung der Festpunkte und der Grenzen der Grundstücke, d.h. alle Punkte des Festpunktfeldes der Landesvermessung und das Koordinatenverzeichnis über alle Grenzpunkte im Landeskoordinatensystem
2. alle technischen Unterlagen für die Ersichtlichmachungen (= Abgrenzung der verschiedenen Benützungsabschnitte, Flächeninhalte, dieser Benützungsabschnitte, ...). Sie sind nur in graphischer Genauigkeit gegeben.
3. die Katastralmappe (= Plan der Grundstücke inkl. Ihren Benützungsarten, Riednamen, Straßennamen, ...)

Grundstücksverzeichnis

Enthält die Grundstücksnummer, Benützungsarten, Gesamtflächenausmaß, Einlagezahl des Grundbuches (EZ), Blattnummer der Katastralmappe, Widmung, Veränderungshinweise (geben Aufschluss über Grundbuchsbeschlüsse) sowie Eintragungen des Grundbuches über den Eigentümer.

10.3 Grundsteuerkataster

Er dient lediglich zur Veranschaulichung der Grundstückslage – ohne Rechtskraft der Grundgrenzen. Im Zweifelsfall wird allerdings die Lage als tatsächliche Grenze herangezogen.

Die Genauigkeit der Grundsteuerkatasters beträgt rund $\pm 5 \text{ cm}$, in Sonderfällen sogar darüber.

10.4 Grenzkataster

Seine eingetragenen Grundgrenzen sind über Koordinaten festgelegt und rechtsgültig. Es kann zu keinen Grenzstreitigkeiten führen, da die Grenze jederzeit wiederhergestellt werden kann. Eine Ersitzung ist ebenfalls nicht möglich.

Um ein Grundstück in den Grenzkataster zu bringen, ist eine Grenzverhandlung mit allen betroffenen Grundeigentümern notwendig, die die einzelnen Grenzpunkte festlegen und dafür ihre Zustimmungserklärung abgeben. Die vereinbarten Grenzpunkte werden vom Geometer am selben Tag koordinativ festgelegt und an das Festpunktfeld angeschlossen.

Ein Grundstück im Grenzkataster ist ersichtlich, indem im Kataster die Grundstücksnummern strichliert unterstrichen sind bzw. im Grundbuch ein "G" vor der Grundstücksnummer vorangestellt wird.

A Topographie

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen



Punktkarte

Triangulierungspunkt 735-38



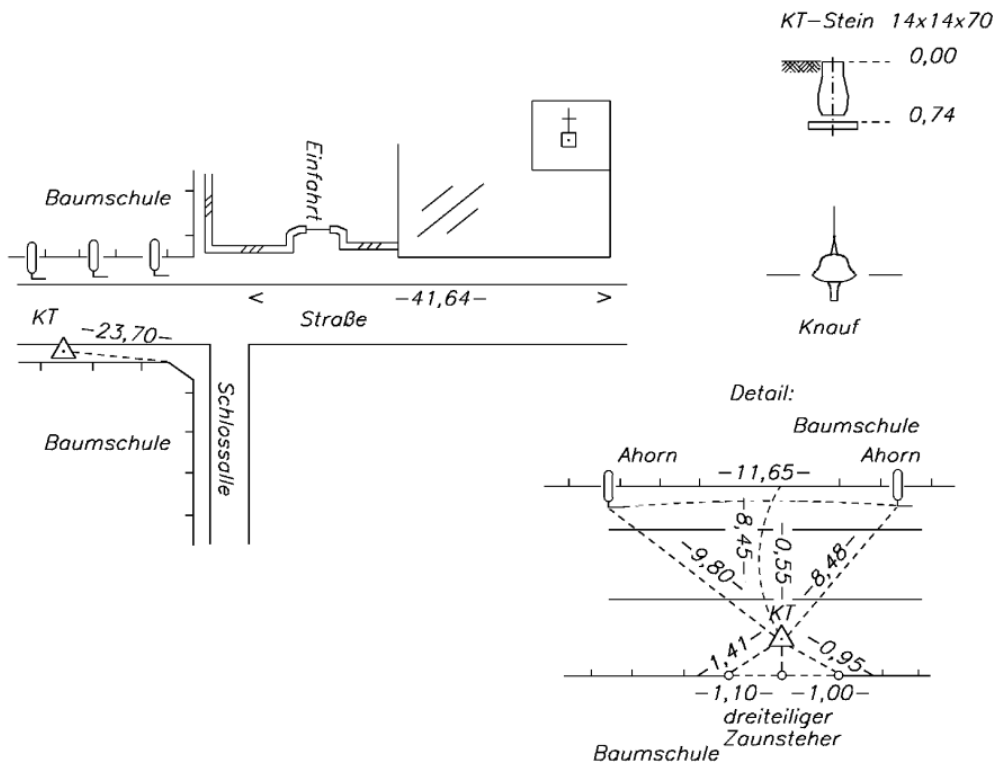
Punktname: HAINDORF, SCHLOSS
 Ordnung: 5
 Auflage der Punktkarte: 1a
 Meridian: 34
 Bundesland: Niederösterreich
 Politische Gemeinde: Langenlois
 Gerichtsbezirk: Krems an der Donau
 Vermessungsbezirk: Krems an der Donau
 Punkthinweis: G
 Letzte Begehung: 01.07.2010

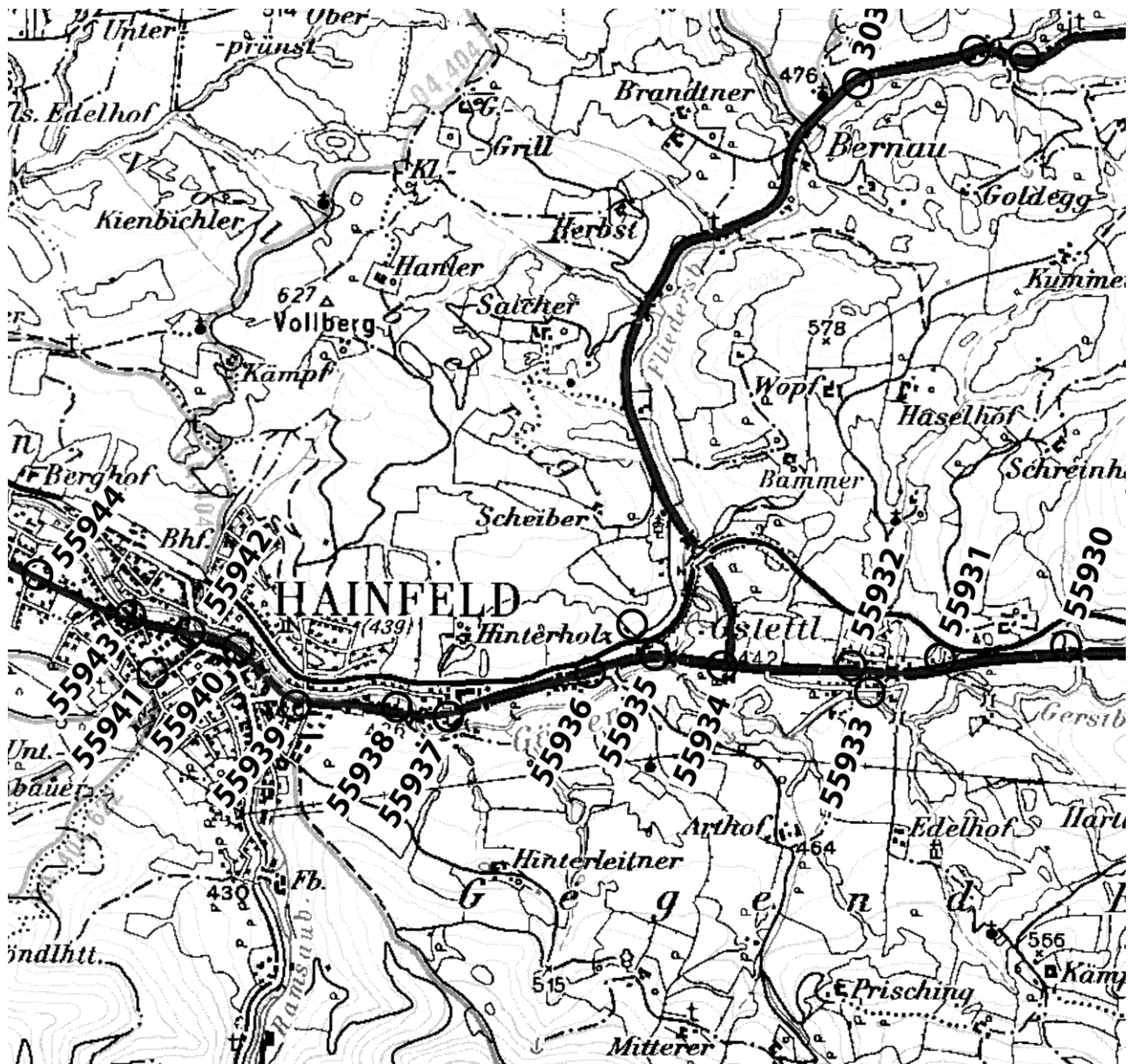


KZ	Stabilisierung, Bezug	J.Lage	y _{GK} [m]	x _{GK} [m]	OP.Lage	h [m]	Op.Höhe	SHW
A1	KT-STEIN/STEIN OBERFLÄCHE	2001	-46889,53	5370590,89	N/811	206,29	N/811	G
T1	KNAUF/MITTE	2001	-46785,89	5370560,50	N/811	227,35	N/811	
KZ	KG-Nr.	KG-Name			Gst.Nr.	Mbl.		
A1	12212	Haindorf			344	7138-75/1		
T1	12212	Haindorf			.58	7138-75/2		
Orientierungspunkte	Punktname	Pkt.Art	KZ	Stab.Art	AL	Jahr	SHW	
115-38	KAMPALWARTE	TP	T1	KNAUF/MITTE	5	1984		

Lage- und Wegbeschreibung:

Teil 1 / 1

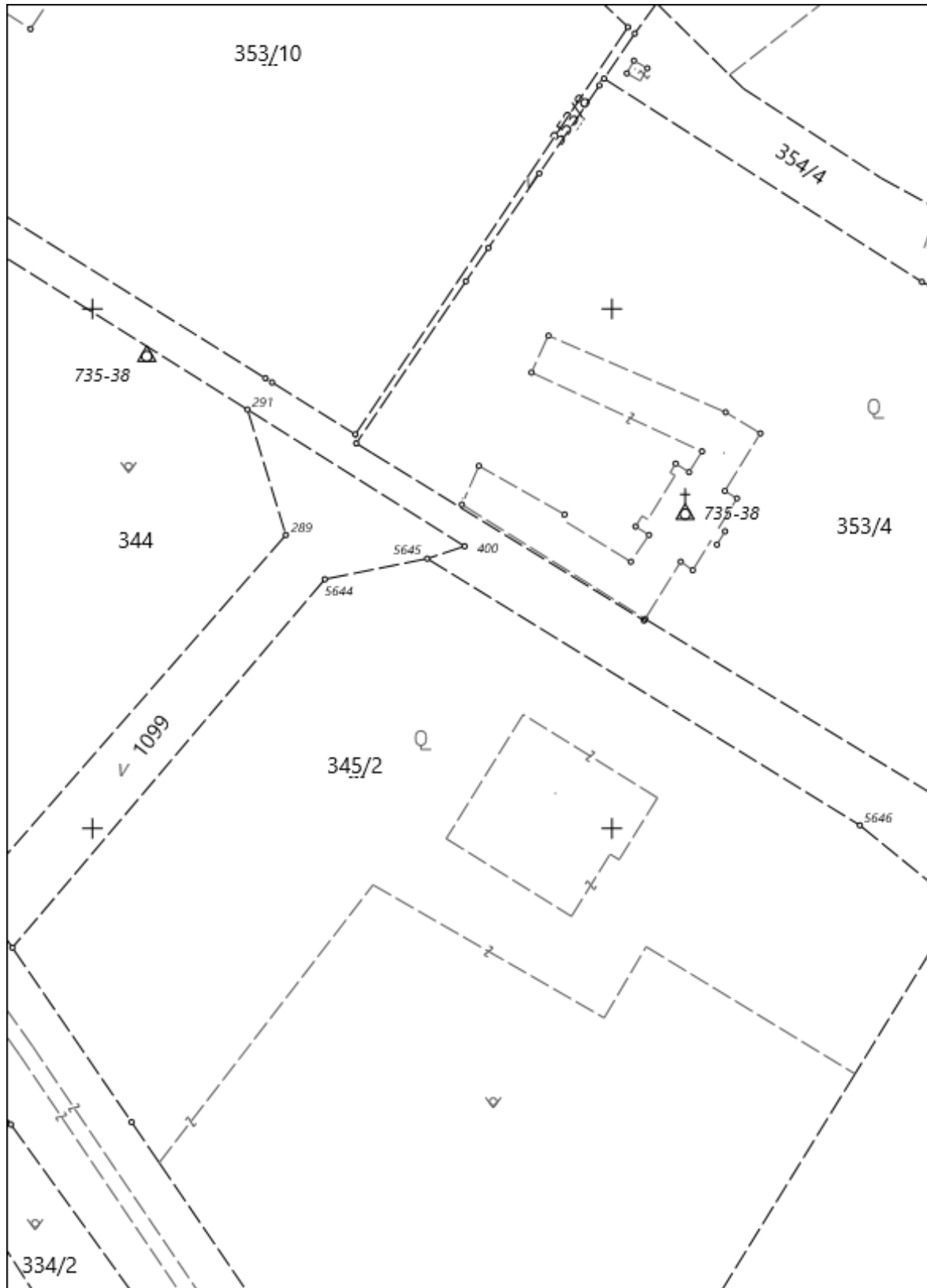




Präzisionsnivellement		55939	
Katastralgemeinde:	19009 Hainfeld	ÖK:	56
Gerichtsbezirk:	Hainfeld	Mappenblatt:	7133-71/2
Vermessungsbezirk:	St. Pölten	Grundstück:	.2/2
Bundesland:	Niederösterreich	letzte Begehung:	1987
Auflage der Punktkarte:	1b	D2001:	1986
Frühere Punktnummer:		Linie:	P 985
ident mit TP/EP:		Höhe über Adria [m]:	422,712
ident mit ÖSGN:		letzte Messung:	1986
sonstige Identität:		Höhenbezug:	Scheitel
Stabilisierungsart	Höhenbolzen horizontal	Messwege zu Punkt [m]:	
Maßschneiderei		P 55940 347	

Stand: 29.06.2007

B Katastralmappe



C Quellen- und Literaturverzeichnis

Großmann Walter, Heribert Kahmen: Vermessungskunde I.
Verlag deGruyter, Berlin 1985

Großmann Walter, Heribert Kahmen: Vermessungskunde II.
Verlag deGruyter, Berlin 1985

Firmenprospekte der Firma Leica-Geosystems, Trimble (Allterra), Bosch
Produktabbildungen von Goecke-Austria
Abfrage-Produkte des Bundesamtes für Eich und Vermessungswesen (BEV)

Verwendete Orthofotos für die planliche Darstellung vom BEV

D Angaben zum Autor

Dipl.-Ing. Manfred Huber
Untere Hauptstraße 31
2475 Neudorf

e-Mail: vermessung@geoweb.at
Internet: www.geoweb.at