

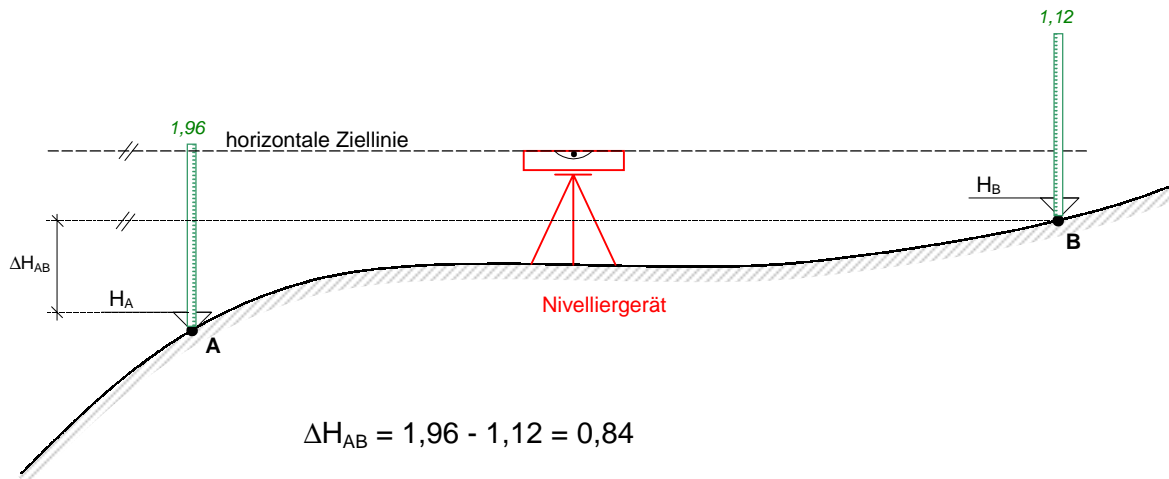
## NIVELLEMENT: geometrisches Nivellement

Verfahren zur Höhenbestimmung → *Höhendifferenzen*

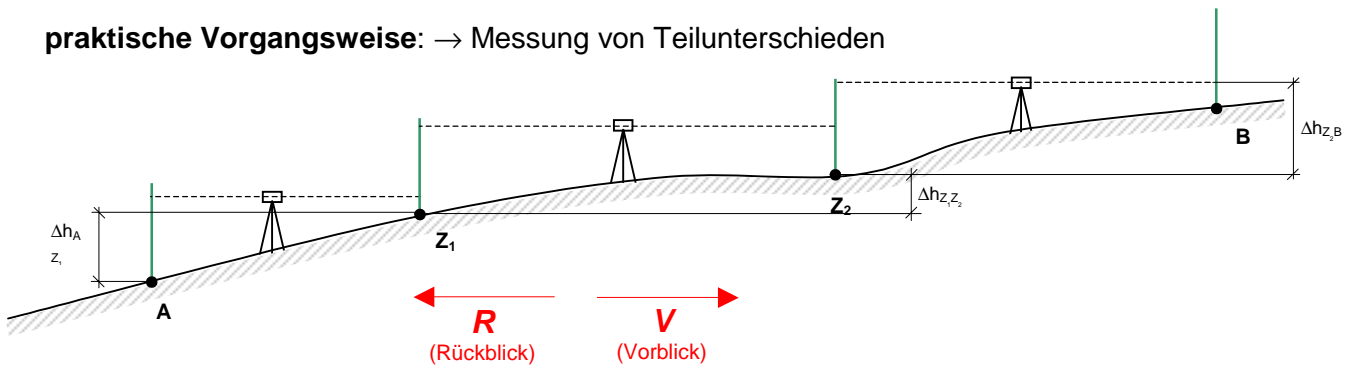
↓  
„genaues Verfahren“

**Grundgedanke:** man ermittelt den Unterschied der Geländehöhen zweier Punkte A und B indem man den lotrechten Abstand beider Punkte von einer horizontalen Linie bzw. Ebene misst.

Dazu benötigt man ein Nivelliergerät mit dem man eine horizontale Ziellinie herstellen kann. Weiters benötigt man 2 Nivellierlatten, mit denen die lotrechten Abstände der Geländepunkte gemessen werden.



**praktische Vorgangsweise:** → Messung von Teilunterschieden



$$\Delta H_{AB} = \sum \Delta h = \Delta h_{AZ_1} + \Delta h_{Z_1Z_2} + \Delta h_{Z_2B}$$

**Grundgleichung des Nivellierens**

$$\Delta h = R_{\text{rückblick}} - V_{\text{orblick}}$$

**Nivellierverfahren: Klassifizierung / Genauigkeit**

- ⇒ Meßverfahren
- ⇒ Instrumentarium

### Baunivellement

einfaches Nivellement, Nivellement niederer Genauigkeit

→ Baunivellier

→ einfache Nivellierlatten (cm-Teilung)

**Genauigkeit:**  $> 1\text{cm}/1\text{km D}$  ... Standardabweichung pro km, Doppelnivellement

**Anwendung:** → Höhenangaben im Hoch- / Tiefbau  
→ Höhenaufnahme im Gelände

### Ingenieurnivellement

Nivellement mittlerer / höherer Genauigkeit

→ Ingenieurnivellier  
→ Zweiskalenlatte / Präzisionslatte

**Genauigkeit:**  $2 - 10\text{mm}/1\text{km D}$

**Anwendung:** → Ingenieurbauwesen (Brücken-, Tunnel-, Bahn-, Hoch-, Tiefbau u.a.)  
→ Schaffung von Höhenfestpunkten

### Präzisions(Fein)nivellement

Nivellement hoher / höchster Genauigkeit

→ Präzisionsnivellier  
→ Präzisionsnivellierlatte

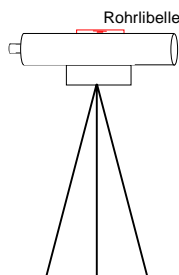
**Genauigkeit:**  $< 2\text{mm}/1\text{km D}$  (  $0,5 - 1\text{mm}/1\text{km D}$  )

**Anwendung:** → Schaffung von Höhenfestpunkten  
→ Präzisionsabsteckungen / -messungen  
→ Überwachungsmessungen / Kontrollmessungen

### Geräte: Bauarten Nivelliergeräte

#### 1) Libellennivelliere

→ Horizontierung des Zielstrahls streng mittels Libelle



#### 2) Automatische Nivelliere (selbsthorizontierende Ziellinie)

→ elektronisches Nivellier  
→ Nivellier mit rotierendem Laserstrahl

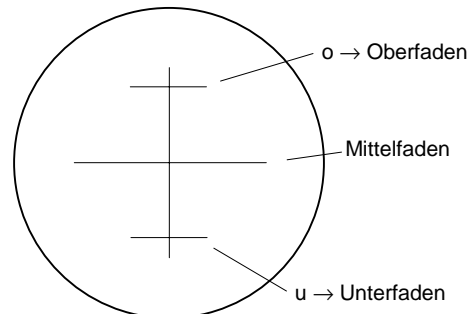
### Praktische Durchführung: einfaches Nivellement

→ *Aufgabenstellung:* Messung des Höhenunterschieds zwischen zwei Punkten

→ *Durchführung:* - Nivellement im Hin- und Rückweg  
- Kriterium für „zulässige“ Differenzen

→ *praktischer Ablauf:* - Ausrüstung: 1 automatisches Nivellier + Stativ  
1 (2) Nivellierlatten (+ Lattenrichter)  
1 (2) Frosch  
Messformular

- Regeln: → Zielweite < 30m; > 5m
  - Nivellieren „aus der Mitte“; gleiche Zielweiten im Rück- / Vorblick
  - Bodenabstand des Zielstrahls: > 50cm
- Ablesung: cm, mm geschätzt



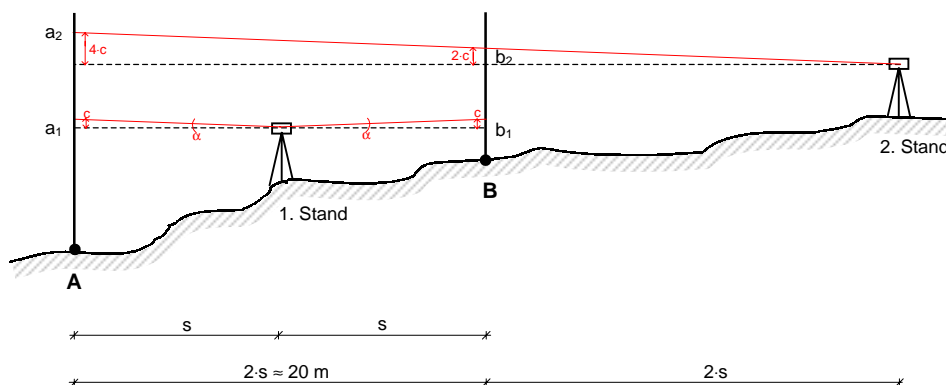
$$l = o - u \dots \text{Lattenabschnitt}$$

$$\text{Distanz} = l \cdot 100 = o - u \cdot 100$$

### praktische Hinweise zur Durchführung des Nivellements

- Ausrüstung vollständig
- Handhabung der Instrumente:
  - Präzisionsgeräte
  - vorsichtige / umsichtige Handhabung
  - minimale Instrumentenberührung

### Prüfverfahren für Nivelliergeräte



#### 1. Stand: Nivellement aus der Mitte

$\alpha$ ... Fehler der Ziellinie

→ Ablesung:  $a_1$  (Rückblick),  $b_1$  (Vorblick)

→ Fehler  $C = s \cdot \hat{\alpha}$

$$\Delta h_{AB} = a_1 - b_1 = (a_1 - c) - (b_1 - c) = \Delta h_{AB}$$

#### Folgerung:

Beim Nivellieren aus der Mitte wird auch mit der dejustierten Ziellinie der Höhenunterschied fehlerfrei ermittelt.

**2. Stand**→ Ablesung:  $a_2, b_2$ → Fehler  $4c$  (A),  $2c$  (B)

$$a_2 = \Delta h_{AB} + b_2 + 2c = a_1 - b_1 + b_2 + 2c$$

$$\Rightarrow 2c = (a_2 - b_2) - (a_1 - b_1) \Rightarrow c, \alpha$$

Justierung des Strichkreuzes (Ziellinie) ist so zu korrigieren, dass die fehlerfreie Ablesung erreicht wird.

OBERSCHULE FÜR GEOMETER „PETER ANICH“, BOZEN

- Fachrichtung Baubetrieb -

## **Skripte aus 5 Jahren Oberschule**

**Diese Arbeit soll als didaktische Unterlage für den Schulunterricht oder als Nachschlagewerk dienen.**

*Diese Arbeit erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ich weise jegliche Verantwortung in Bezug auf Inhaltsfehler und Fehlen von Textteilen von mir. Ich bitte aber darum, mir alle Fehler mitzuteilen, damit ich die Unterlagen verbessern und erweitern kann.*

***Die Vervielfältigung ist mit Quellenangabe erlaubt. Die Dokumente dürfen ohne Erlaubnis meinerseits nicht verändert werden.***

Moroder Daniel  
Tinderlaweg 13A  
39046 St. Ulrich  
[daniel@moroder.de](mailto:daniel@moroder.de)

St. Ulrich, September 2001