

Skript - Thema Vermessung 1

Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.1 Grundlagen:

Maßeinheiten:

a) Länge:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10000 \text{ dm} = 100000 \text{ cm} = 1000000 \text{ mm} \\ 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm} \\ 1 \text{ dm} = 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm} \\ 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} \\ 1 \text{ mm} \end{array}$$

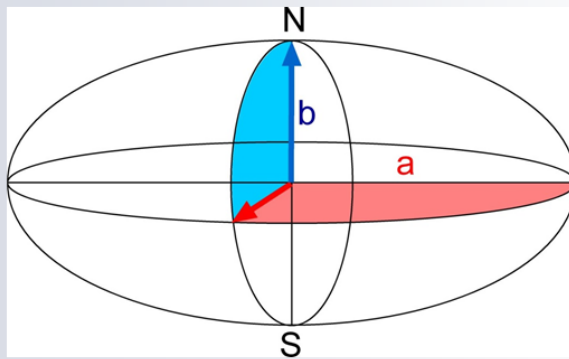
Vermessung Lehrgang 1

1.1 Grundlagen:

Maßeinheiten:

a) Länge:

1m = 1 / 40.000.000stel des Erdumfanges über die Pole



seit 1985: Die Strecke, die Licht im Vakuum in
1 / 300.000.000stel Sekunde zurücklegt

Vermessung Lehrgang 1

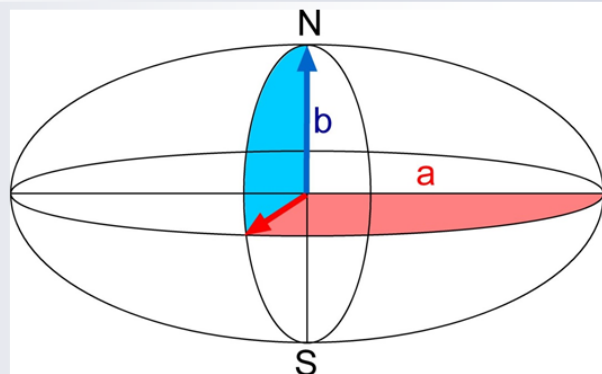
1.1 Grundlagen:

Maßeinheiten:

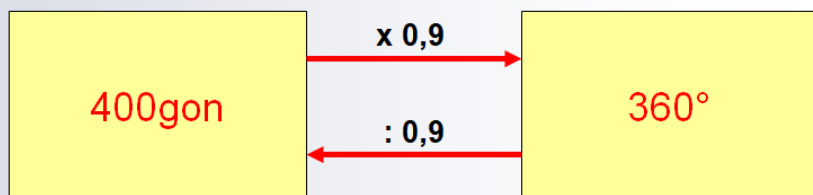
b) Winkel:

1 Vollkreis = 360°
1° = 60' (Minuten)
1' = 60'' (Sekunden)

1 Vollkreis = 400gon
1gon = 1000mgon



Umrechnung:



Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.2 Lagefestpunktnetz:

Geschichte:

Mehrfach in der Weltgeschichte wurden auf der Erde Versuche unternommen, möglichst lange Strecken exakt geradeaus zu trassieren und zu vermessen (Bspl. „Inkastraße“ fast 6000km durch Südamerika, 1496 entdeckt)

Auch in anderen Regionen der Erde wurden offensichtlich derartige erste Vermessungen durchgeführt:

Darum:

- Vorhersagen
- Kalender



Beispiel Maya-Kalender:

- Fast 5000 Jahre lang angelegt bis zum 20.12.2012.

Vermessung Grundlagen

1.2 Lagefestpunktnetz:

Während der Arbeiten erfolgt die kartographische Aufnahme des Geländes:

- -Höhen, Täler, Pässe
- -Brücken, Furt
- -Flussverläufe
- -Grenzen

→ militärische und verwaltungstechnische Bedeutung

Deutschland verfügt über eines der ältesten und exaktesten Festpunktnetze der Welt.



Vermessung Grundlagen

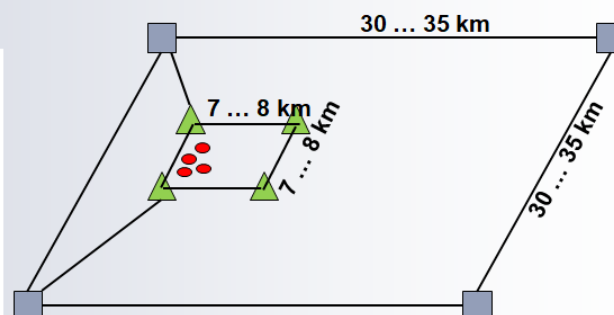
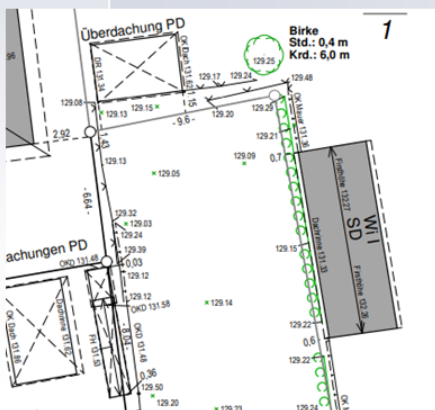
1.2 Lagefestpunktnetz:

Durchschnittliche Maßgenauigkeit auf 1 km Länge = 0,1...0,2mm

■ Astronomisch-geodätisches Netz

▲ Staatlich-trigonometrisches Netz

● Aufnahmernetz



Vermessung Lehrgang 1

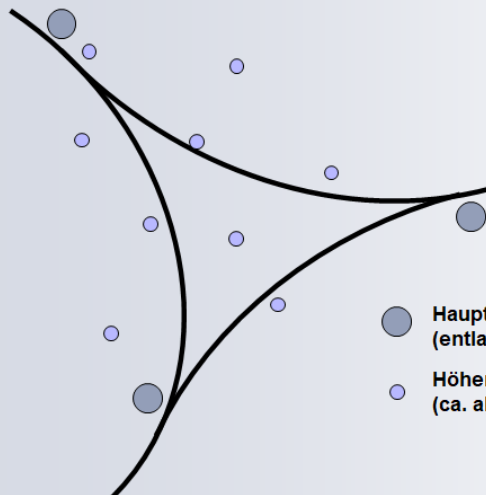
Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.3 Höhenfestpunktnetz:

Oft unterirdische Vermarkung an Stellen, von denen angenommen wird, dass dort keine vertikale Verschiebung erfolgt



- Haupthöhennetz
(entlang großer Straßen, ca. alle 10km)
- Höhenpunktnetz
(ca. alle 200 ... 400m)

Achtung:

Vermessung Lehrgang 1

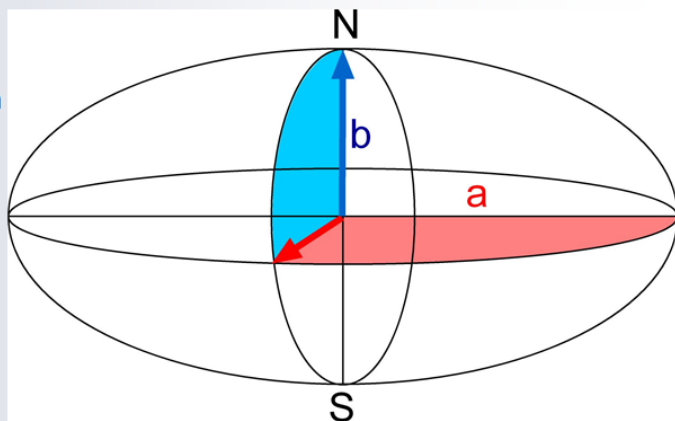
1.3 Höhenfestpunktnetz:

Problem:

Die Erde ist nicht kreisrund, sondern sie ist ein „unregelmäßiger Ellipsoid“ (schwer zu berechnen!)

Halbachse a = 6 378 142m
b = 6 356 757m
a-b = 21km

Einen Höhenangabe über dem „Mittelpunkt“ ist unmöglich.



Vermessung Lehrgang 1

1.3 Höhenfestpunktnetz:

Seit etwa 150 Jahren wird in Deutschland die Höhenmessung durchgeführt. Dabei sind verschiedene Ausgangshöhen als „Null“ definiert worden.

NN-Höhen:

Ursprüngliche Festlegung der Höhen in Deutschland ausgehend vom Pegel Amsterdam, ab 1912 als „DHHN 12“ (Deutsches Haupthöhennetz 1912) bezeichnet.

HN-Höhen:

In Osteuropa (einschließlich der ehemaligen DDR) gebräuchliche Höhenangabe nach dem Pegel Kronstadt bei St. Petersburg. → **NN – 12 cm ... - 16 cm**

NHN-Höhen:

Angaben nach dem „DHHN 92“ → **NN – 8 cm ... + 4 cm**

(Neufassung als „DHHN 2016“ hat erneut **einige cm** Abweichungen zu DHHN 92)

530 mDHHN92		
Station [m]	0,00	32,31
Höhenbezeichnung		2016
Schaltbezeichnung	2016	2016
Geländehöhe [m(Ortho)]	0,00	0,00

Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. **Lagemessung**
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.4 Orthogonalverfahren:

1.4 Das Orthogonalverfahren:

Vorteile: - einfachste Hilfsmittel genügen (Bandmaß, Winkelprisma, Fluchtstangen, ...)
- keine Fehlerfortpflanzung

Nachteile: - alle Messpunkte müssen von der selbst gewählten Achse einsehbar sein



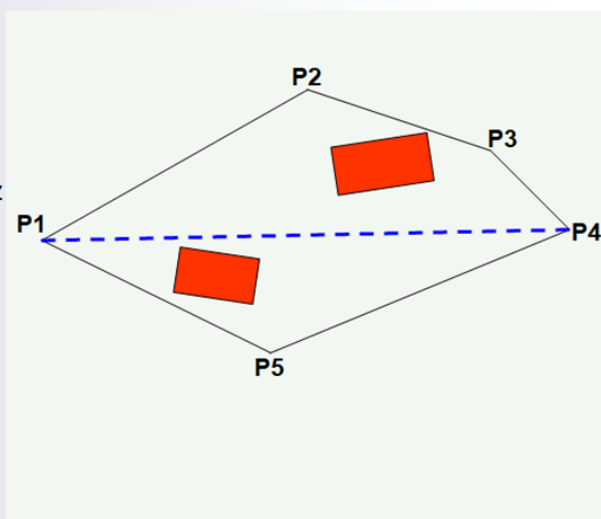
Vermessung Lehrgang 1

1.4 Orthogonalverfahren:

1.4 Das Orthogonalverfahren:

Ablauf:

- **Messachse wählen, so dass:**
 - möglichst lang
 - möglichst mittig im Messgebiet
 - seitliche Abstände möglichst kurz
 - alle Punkte einsehbar



Vermessung Lehrgang 1

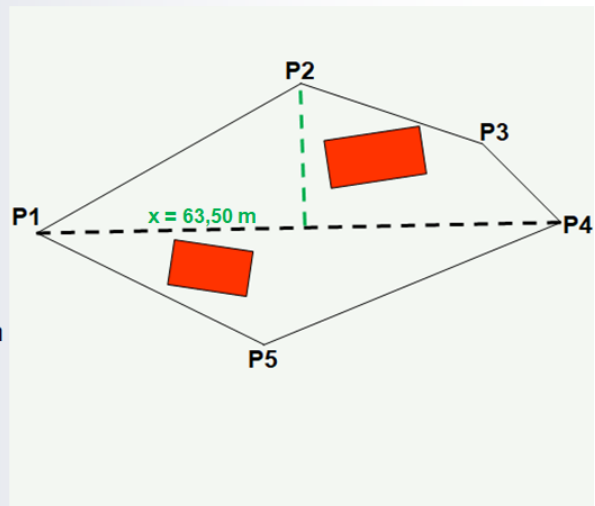
1.4 Orthogonalverfahren:

P	x (m)	y (m)
1	0,00	0,00
2	63,50	
3		
4		

1.4 Das Orthogonalverfahren:

Ablauf:

- Messachse wählen
- Messachse mittels Fluchtstangen markieren
- vom Punkt 0,00 aus wird auf der Achse der Abzissenwert (x) abgetragen
- auf dem so gefundenen Punkt auf der Achse wird ein Mitarbeiter mit Winkelprisma (Doppelpentagon) in Blickrichtung Endpunkt der Achse aufgestellt, der einen zweiten Mitarbeiter mit Fluchtstange rechtwinklig zur Achse einweist



Vermessung Lehrgang 1

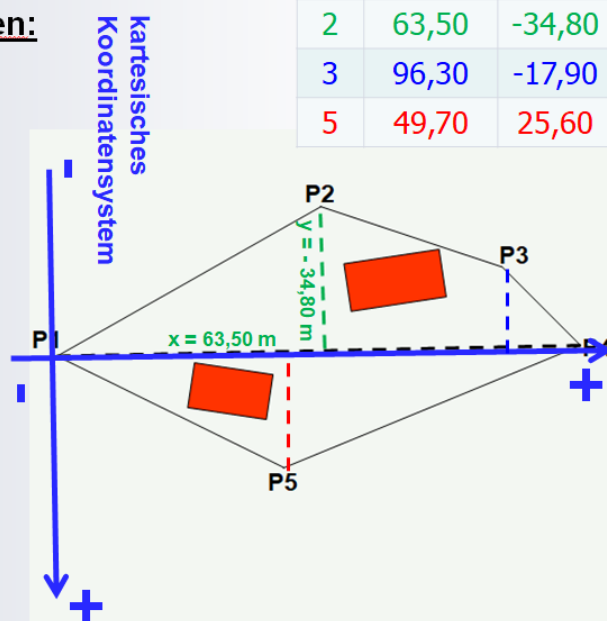
1.4 Orthogonalverfahren:

P	x (m)	y (m)
1	0,00	0,00
2	63,50	-34,80
3	96,30	-17,90
5	49,70	25,60

1.4 Das Orthogonalverfahren:

Ablauf:

- jeder weitere x- Wert wird wieder von 0,00 aus ermittelt
- Jeder weitere y-Wert wird von der Achse aus gemessen
rechts = Plus
links = Minus



Vermessung Lehrgang 1

1.4 Einschneideverfahren:

Übungsaufgabe (siehe Ausdruck):

Hinweis:

- P 1 ... 7 = Grundstück
- P 8 ... 15 = Haus 1
- P16 ... 23 = Baugrube

Orthogonalverfahren

M 1 : 200

P	x (m)	y (m)
1	0,00	0,00
2	16,60	-19,80
3	33,60	-11,20
4	35,60	-2,80
5	50,80	0,00
6	46,20	16,60
7	25,60	19,60
8	29,30	2,70
9	33,40	4,00
10	31,60	8,90
11	39,00	11,60
12	40,70	6,60
13	44,50	7,90
14	41,40	17,20
15	26,20	12,20
16	13,20	-7,00
17	13,20	-9,80
18	5,60	-2,80
19	8,70	-2,80
20	16,30	6,00
21	16,30	8,60
22	21,00	2,00
23	24,00	2,00

Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. **Abstecken von Geraden**
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

a) Das Einfluchten von den Enden:

- max. Fluchtlänge 150 ... 200m
- zuerst den am weitesten entfernten Punkt einfluchten
- Fluchtstangen senkrecht ausrichten



Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

a) Das Einfluchten von den Enden:

- max. Fluchtlänge 150 ... 200m
- Zuerst den am weitesten entfernten Punkt einfluchten
- Fluchtstangen senkrecht ausrichten
- der Mann hinter der ersten Fluchtstange weist ein (von hinten beginnend)
- Verlängerung der Flucht über das Ende hinaus max. um 1/3

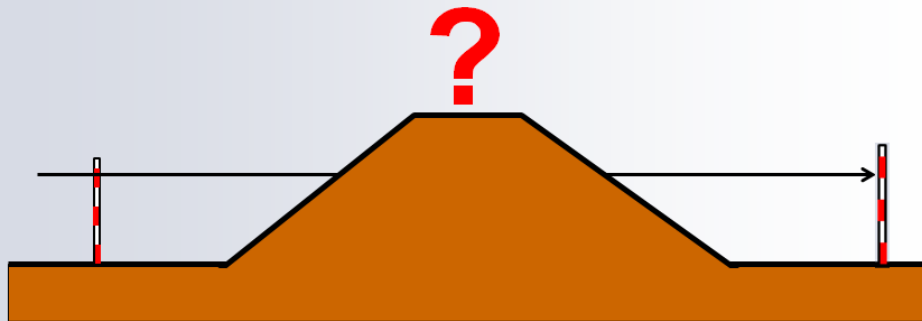


Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

a) Das Einfluchten von den Enden:

- **Probleme:**

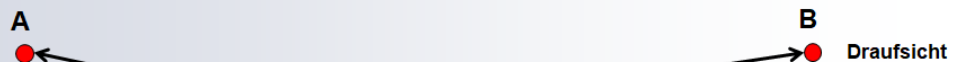


Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

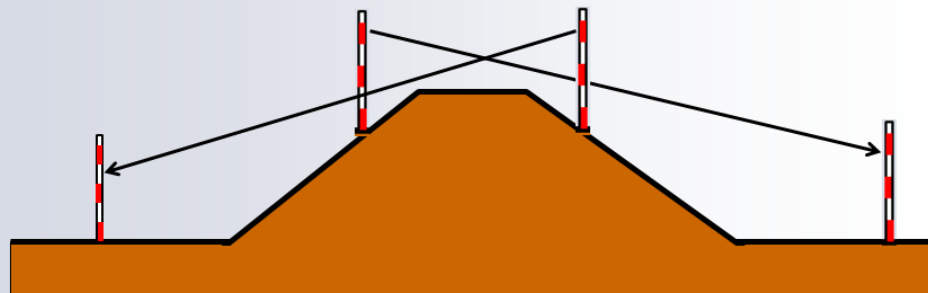
b) Das Einfluchten aus der Mitte:

Ablauf:



- beide Mitarbeiter (1 und 2) stellen sich etwa in den Drittelpunkten abseits der Fluchtlinie mit Fluchtstangen auf

-

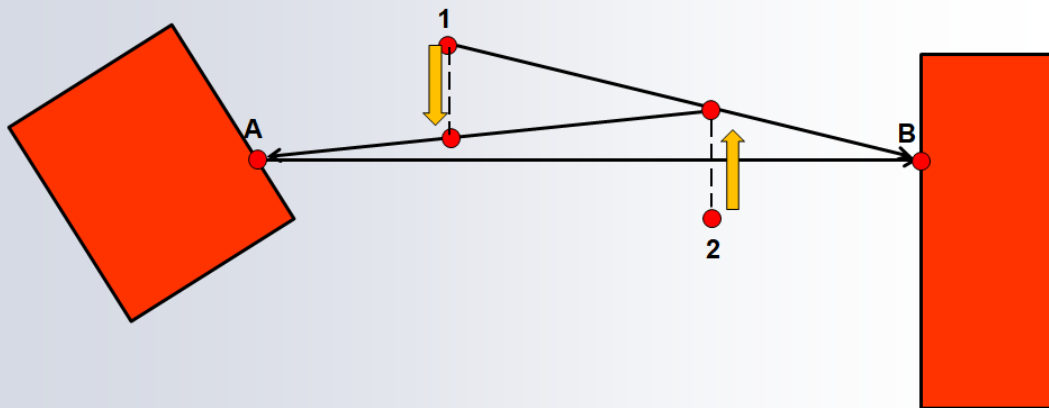


Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

b) Das Einfluchten aus der Mitte:

- Das gleiche auch hier:

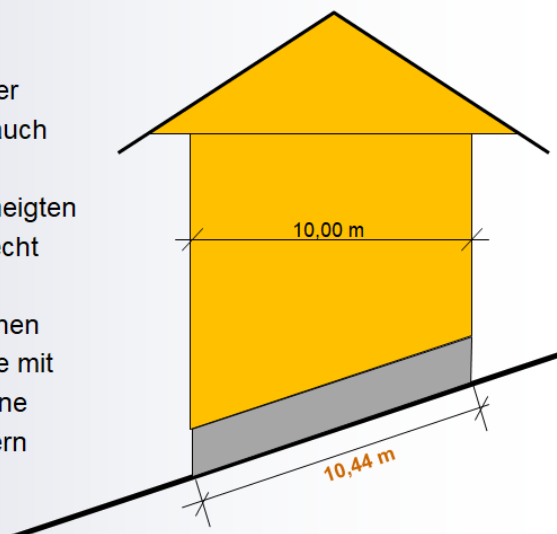


Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

c) Messen von Strecken:

- Alle Längen und Breiten werden immer **waagrecht** gemessen. So sind sie auch in den Plänen eingezeichnet.
- Das Maßband wird nicht auf dem geneigten Gelände ausgerollt, sondern waagrecht gespannt (nicht überdehnt) gehalten.
- Wenn das Haus also einen 50 cm hohen Sockelputz erhalten soll, wird nicht die mit dem ausgerollten Maßband gemessene Länge von **10,44 m** berechnet, sondern nur die 10,00 m

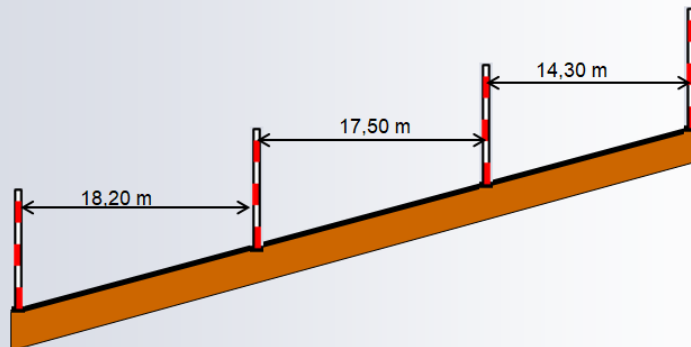


Vermessung Lehrgang 1

1.5 Abstecken von Geraden:

c) Messen von Strecken:

- Also immer in waagerechten Teilstrecken messen



$$L = 18,20 \text{ m} + 17,50 \text{ m} + 14,30 \text{ m} = \underline{50,00 \text{ m}}$$

Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

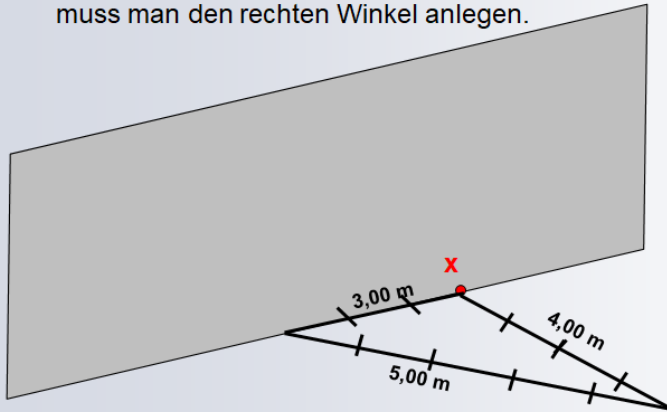
1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. **Abstecken rechter Winkel**
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.6 Anlegen rechter Winkel:

a) Das „Baudreieck“: **3 : 4 : 5**

- Um an einer Wand an der Stelle **x** rechtwinklig eine Zwischenwand einzubauen muss man den rechten Winkel anlegen.



Vermessung Lehrgang 1

1.6 Anlegen rechter Winkel:

a) Das „Baudreieck“:

3 : 4 : 5

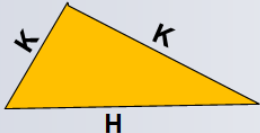


Vermessung Lehrgang 1

1.6 Anlegen rechter Winkel:

a) Das „Baudreieck“: **3 : 4 : 5**

- Das Verhältnis von 3 : 4 : 5 ergibt immer einen rechten Winkel.
- Satz von Pythagoras:

• 
$$H^2 = K^2 + K^2$$
$$H = \sqrt{K^2 + K^2}$$

Also für das Baudreieck:

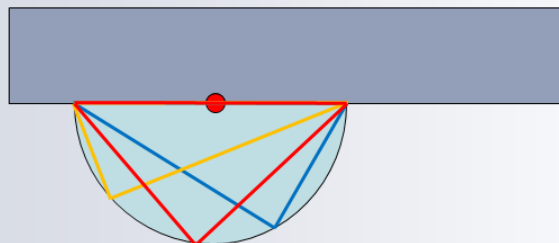
$$5^2 = 3^2 + 4^2$$
$$25 = 9 + 16$$
$$\underline{25 = 25}$$

Vermessung Lehrgang 1

1.6 Anlegen rechter Winkel:

b) Das „Schnurdreieck“:

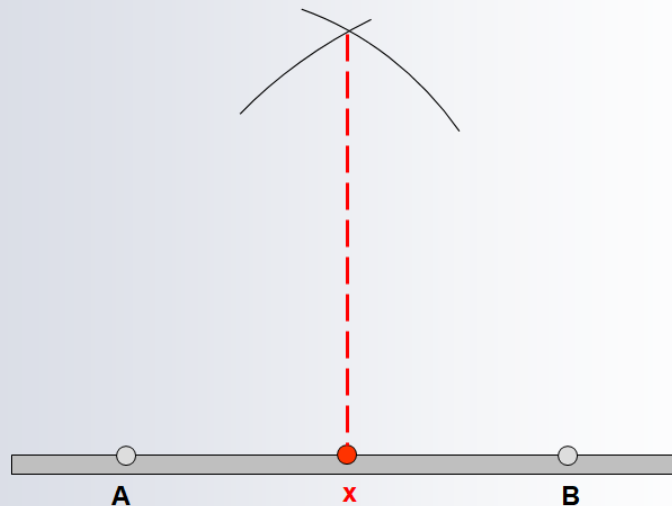
- Satz von Thales:



Vermessung Lehrgang 1

1.6 Anlegen rechter Winkel:

b) Das „Schnurdreieck“:



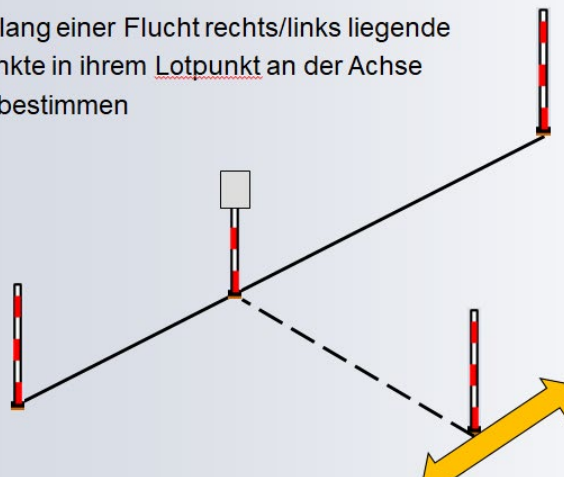
Vermessung Lehrgang 1

1.6 Anlegen rechter Winkel:

c) Das Winkelprisma:

Mit dem Winkelprisma ist es möglich:

- entlang einer Flucht rechts/links liegende Punkte in ihrem Lotpunkt an der Achse zu bestimmen



Vermessung Lehrgang 1

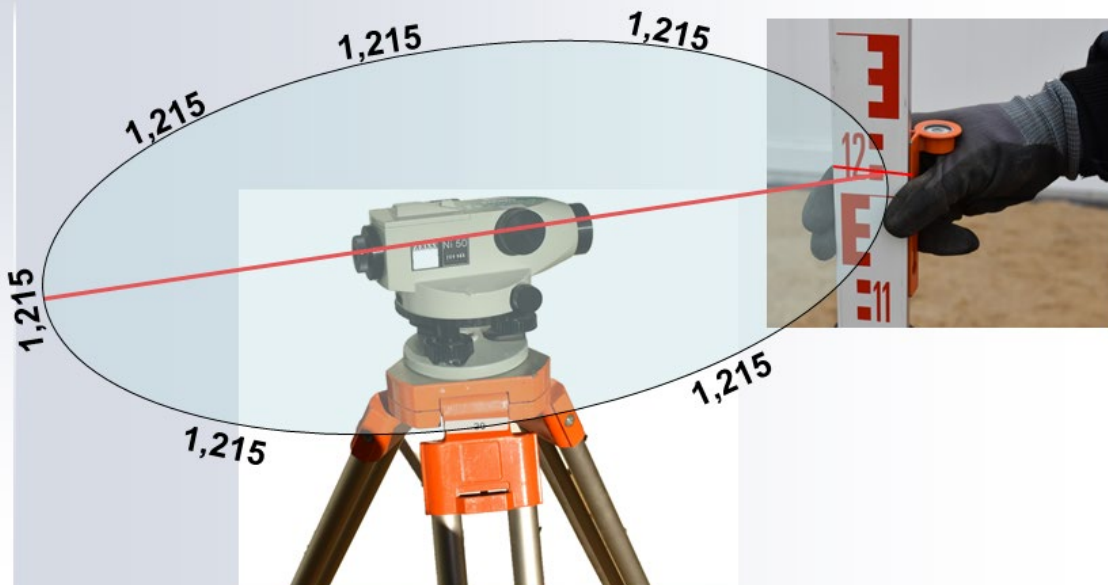
Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. **Festpunktnivellement**
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

Vermessung Lehrgang 1

1.7 Prinzip Nivellement :

„Niveau“ – eine feste Höhenlage (waagrechte Visierebene)

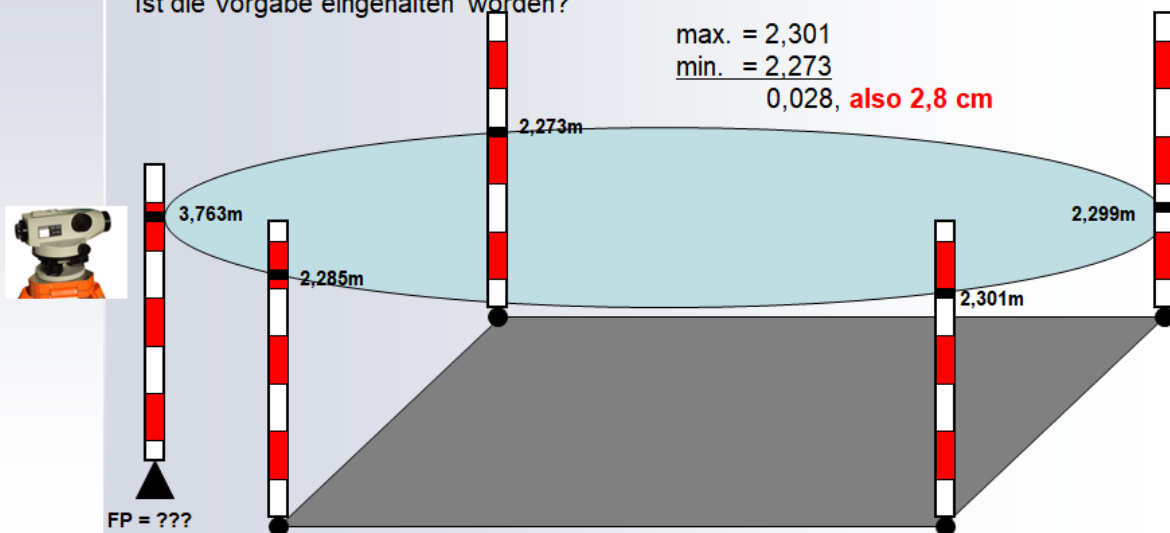


Vermessung Lehrgang 1

1.7 Prinzip Nivellement :

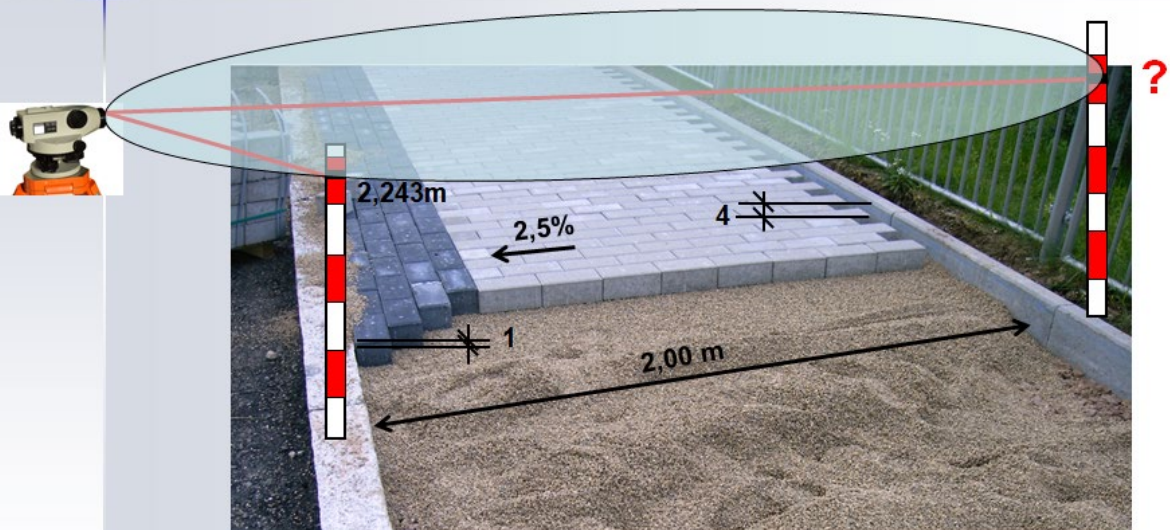
Die betonierte Geschossdecke darf maximal einen Höhenunterschied von 2,0 cm haben.

Ist die Vorgabe eingehalten worden?



Vermessung Lehrgang 1

1.7 Prinzip Nivellement:

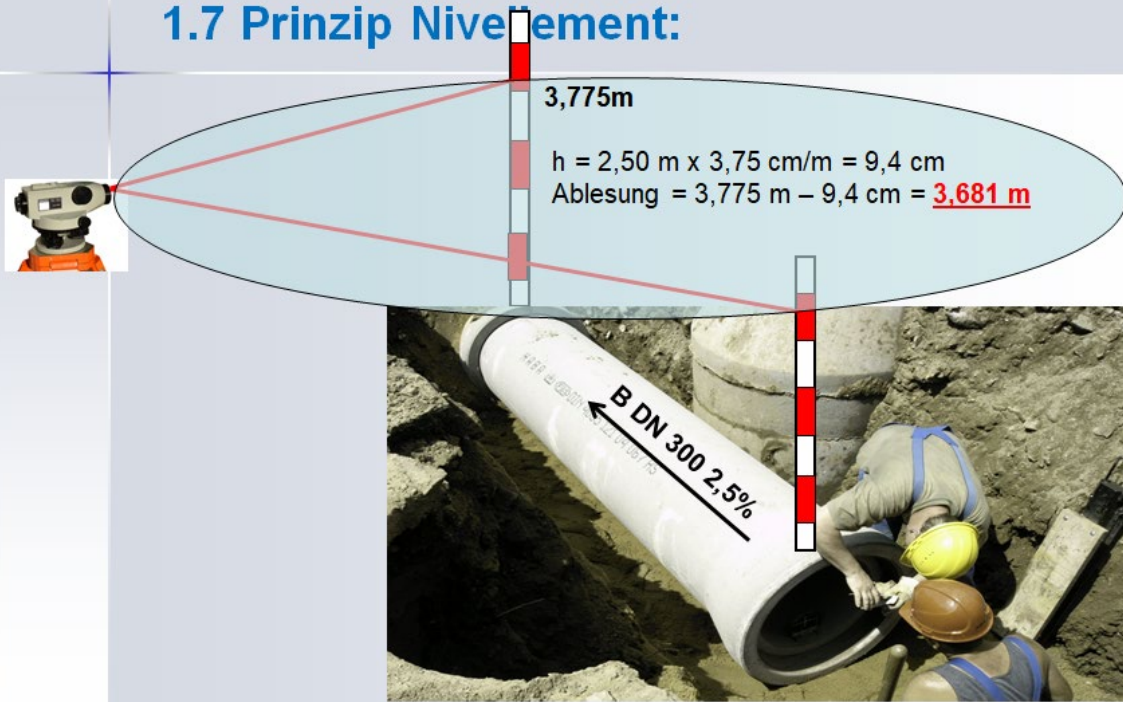


$$h = 1\text{cm} + (2,00\text{m} \times 2,5\text{cm/m}) + 4\text{cm} = 10\text{cm}$$

$$\text{Ablesung} = 2,243\text{m} - 10\text{cm} = \underline{2,143\text{m}}$$

Vermessung Lehighang 1

1.7 Prinzip Nivelement:



Vermessung Lehighang 1

1.7 Festpunktnivellement:

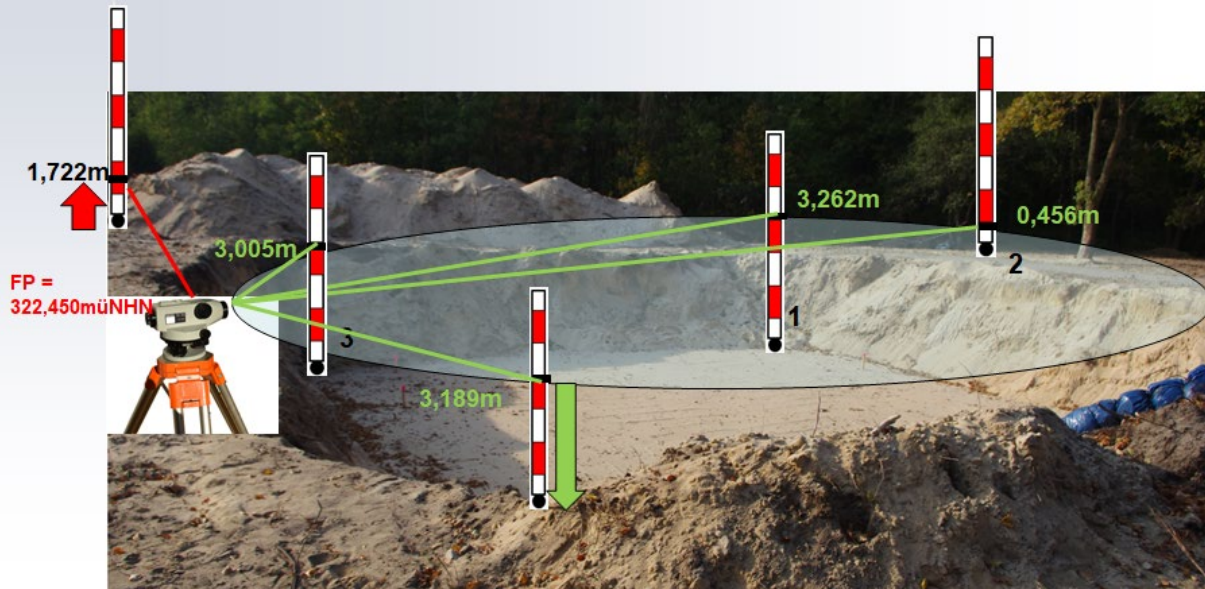
„Niveau“ – eine feste Höhenlage (waagrechte Visierebene)



Vermessung Lehrgang 1

1.7 Festpunktnivellement:

„Niveau“ – eine feste Höhenlage (waagerechte Visierebene)



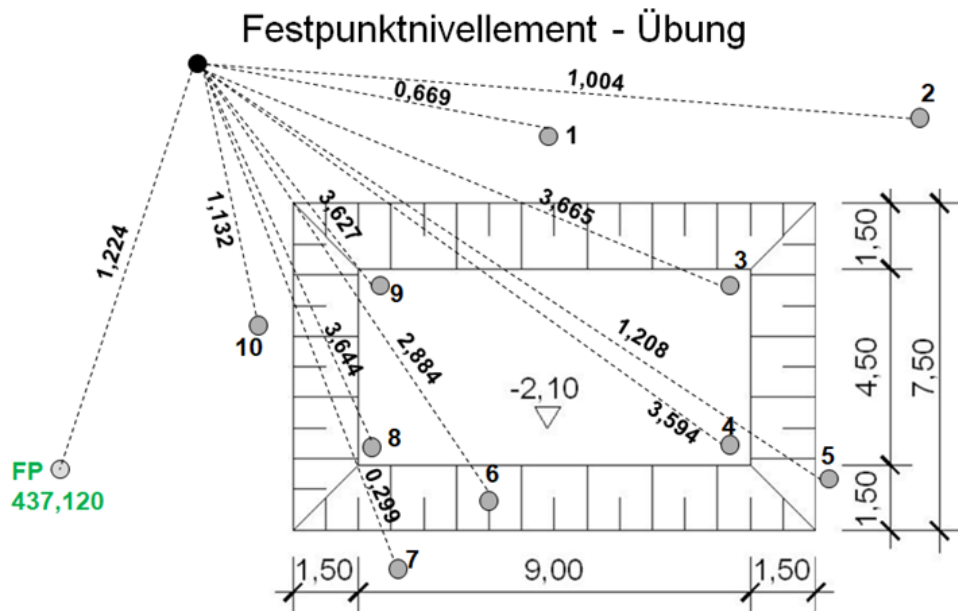
Vermessung Lehrgang 1

1.7 Festpunktnivellement:

Punkt	R	Gerätehöhe	V	m. ü. NHN
FP				322,450
	1,722	324,172		
1			3,262	320,910
2			0,456	323,716
3			3,005	321,167
4			3,189	320,983
5				
6				

Vermessung Lehrgang 1

1.7 Festpunktnivellement:



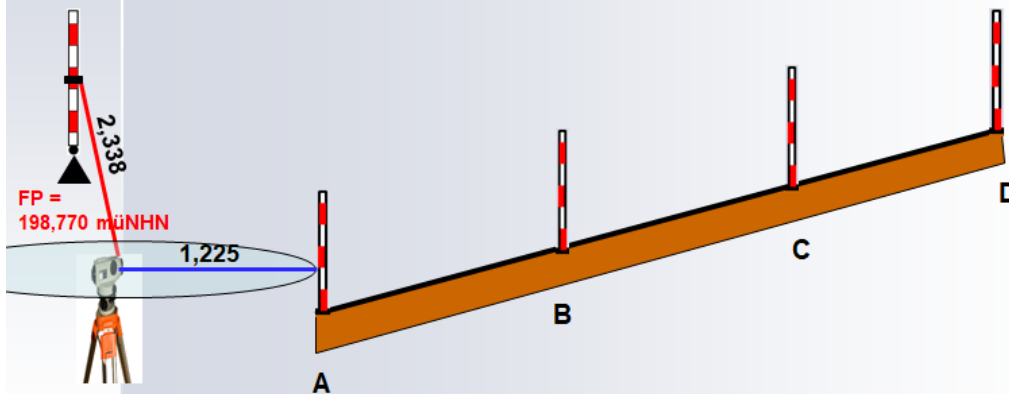
Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. Schleifennivellement

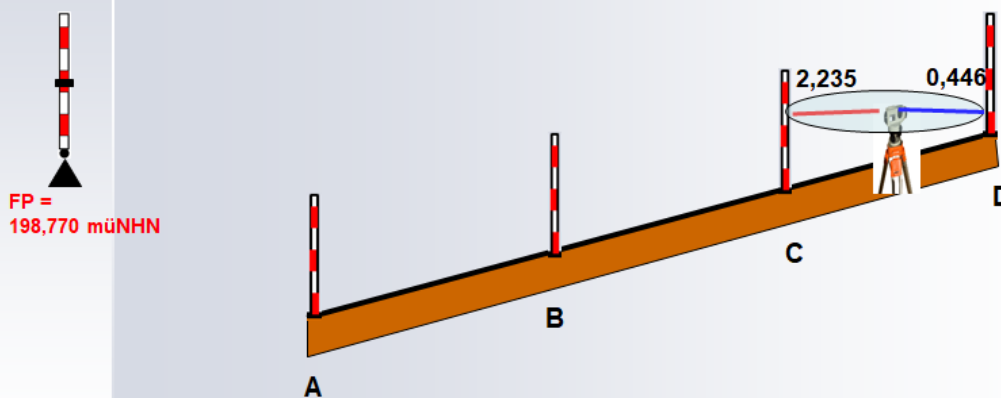
Vermessung Lehrgang 1

1.8 Streckennivellement:



Vermessung Lehrgang 1

1.8 Streckennivellement:



Vermessung Lehrgang 1

1.8 Streckennivellement:

Punkt	R	Z	V	Höhenunterschied	m. ü. NHN
FP	2,338				198,770
A	3,318		1,225	+ 1,113	199,883
B	2,818		0,549	+ 2,769	202,652
C	2,235		0,959	+ 1,859	204,511
D			0,446	+ 1,789	206,300

Berechnung:

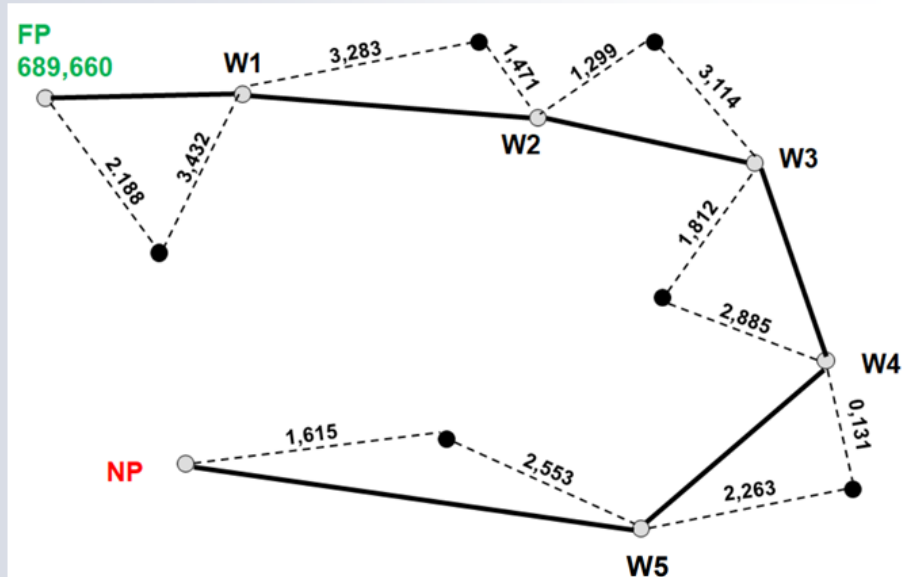
$$h = R - V$$

Vermessung Lehrgang 1

1.8 Streckennivellement:

Übungsaufgabe (siehe Ausdruck):

Bestimmen Sie den neuen Punkt NP durch ein Streckennivellement.



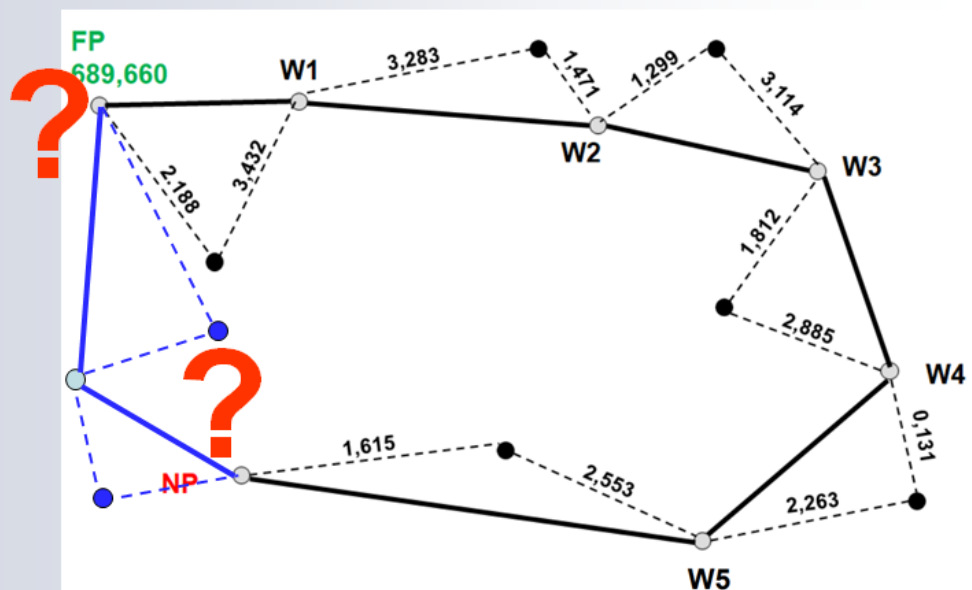
Vermessung Lehrgang 1

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Lagefestpunktnetz
3. Höhenfestpunktnetz
4. Lagemessung
5. Abstecken von Geraden
6. Abstecken rechter Winkel
7. Festpunktnivellement
8. Streckennivellement
9. **Schleifennivellement**

Vermessung Lehrgang 1

1.9 Schleifennivellement:

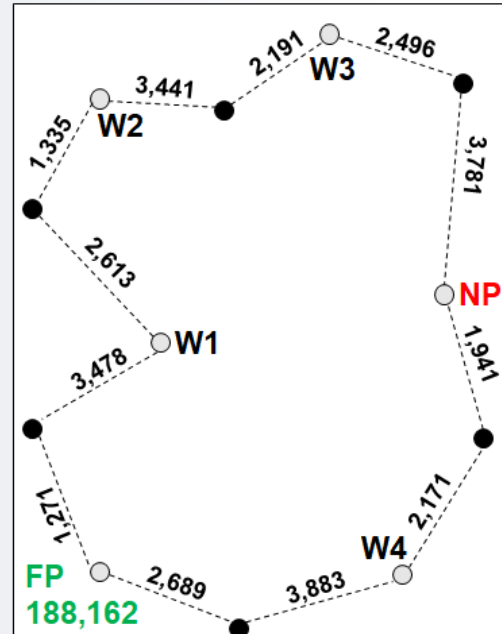


Vermessung Lehrgang 1

1.9 Schleifennivellement:

Kontrolle:

P	R	Z	V	Höhenunterschied	m. ü. NHN
FP					188,162
W 1	1,271		3,478	- 2,207	185,955
W 2	2,613		1,335	+ 1,278	187,233
W 3	3,441		2,191	+ 1,250	188,483
NP	2,496		3,781	- 1,285	187,198
W 4	1,941		2,171	- 0,230	186,968
FP	3,883		2,689	+ 1,194	188,162
Σ	15,645		15,645		

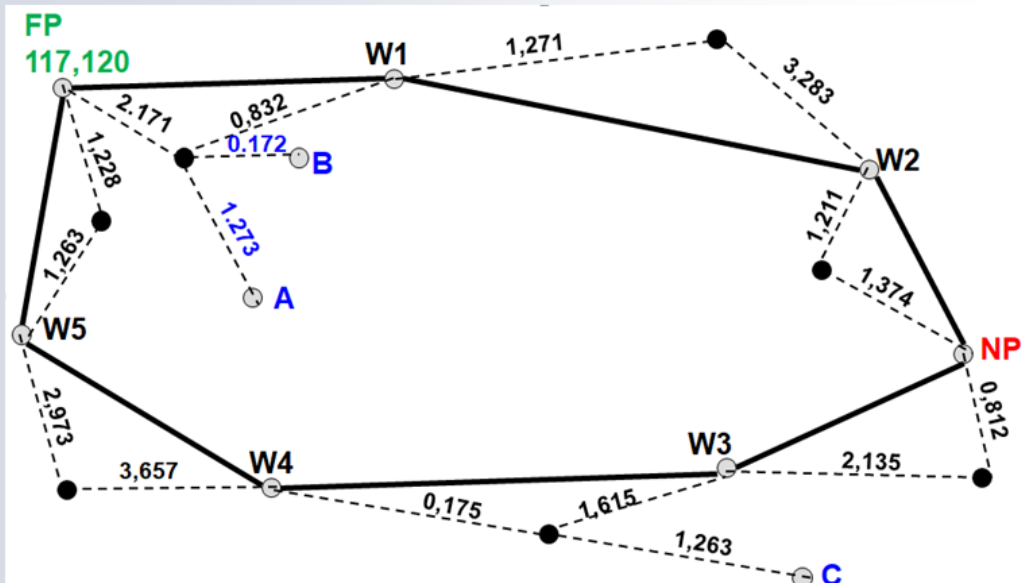


Vermessung Lehrgang 1

1.9 Schleifennivellement:

Übungsaufgabe 1 (siehe Ausdruck):

Führen Sie das Schleifennivellement durch und tragen Sie das Feldbuch ein.

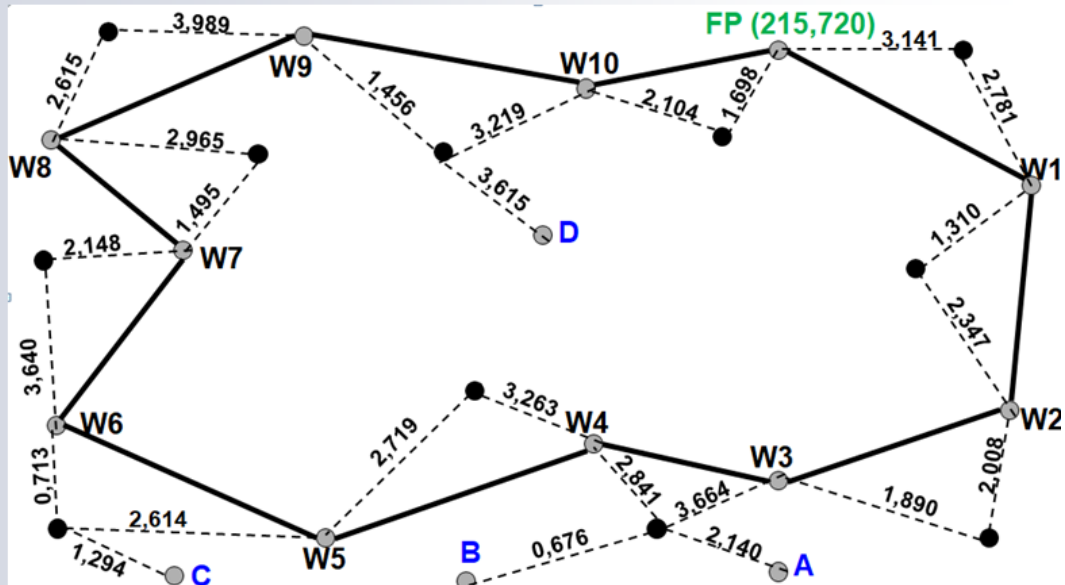


Vermessung Lehrgang 1

1.9 Schleifennivellement:

Übungsaufgabe 2 (siehe Ausdruck):

Führen Sie das Schleifennivellement durch und tragen Sie das Feldbuch ein.



Vermessung Lehrgang 1

1.9 Schleifennivellement:

Übungsaufgabe 3 (siehe Ausdruck):

Führen Sie das Schleifennivellement durch und tragen Sie das Feldbuch ein.

