Skript - Thema Vermessung 2

Vermessung 2 - Kurven

Inhalt:

1. **Grundlagen**
2. **Absteckung Schachtmeisterbogen**
3. **Absteckung Tangentenmethode**
4. **Absteckung Sehnenmethode**
5. **Absteckung Viertelmethode**
6. **Absteckung Einrückverfahren**

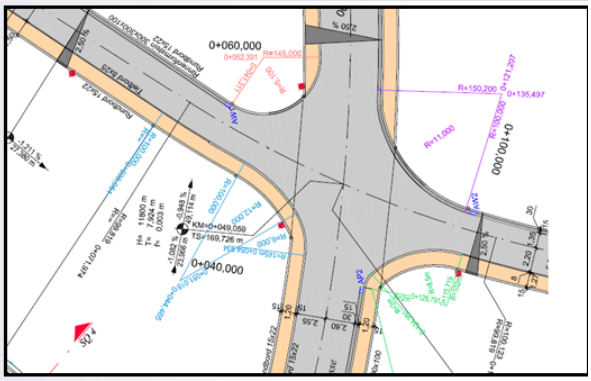
Vermessung 2 - Kurven

Welche Daten muss der Bauherr liefern?

- Radius
- Richtungsänderung

oder:

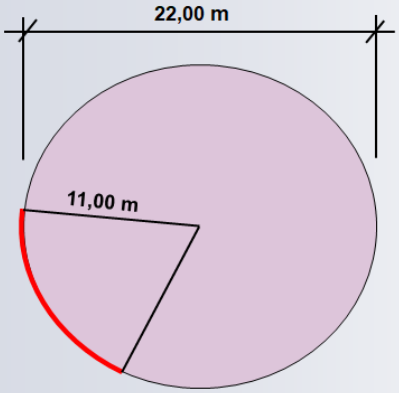
- Radius
- Anfangs- und Endpunkt

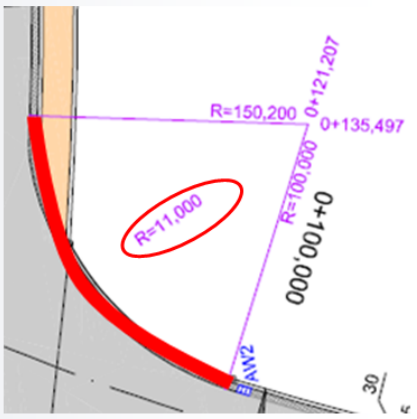


Vermessung 2 - Kurven

Beispiel:

- Radius = **11,00m**
- Richtungsänderung = **74,5°**





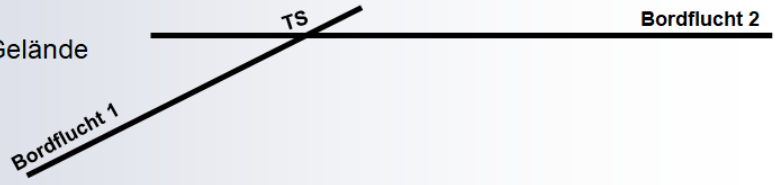
$$\frac{\alpha}{14{,}29\ \text{m}} = \frac{360°}{69{,}08\ \text{m}}$$

α = 14,29 m x 360° : 69,08 m

Vermessung 2 - Kurven

1.1 Leierpunktkonstruktion:

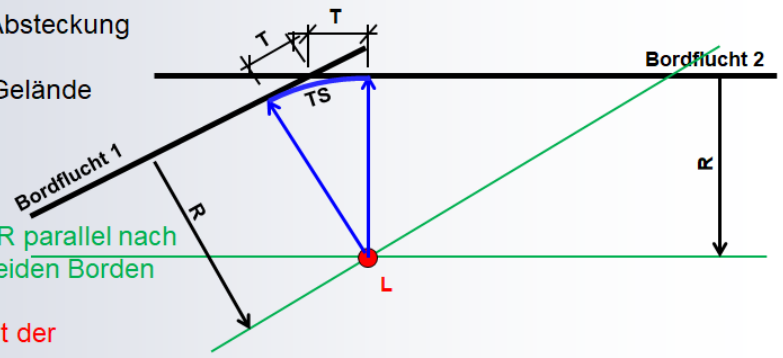
- einfachste Art der Absteckung
- bei kleinen Radien
- bei zugänglichem Gelände



Vermessung 2 - Kurven

1.1 Leierpunktkonstruktion:

- einfachste Art der Absteckung
- bei kleinen Radien
- bei zugänglichem Gelände



Ablauf:

- zwei Schnuren um R parallel nach innen versetzt zu beiden Borden ziehen
- Der Schnittpunkt ist der Leierpunkt L
- von L rechtwinklig auf beide Borde zurück gehen → BA/BE

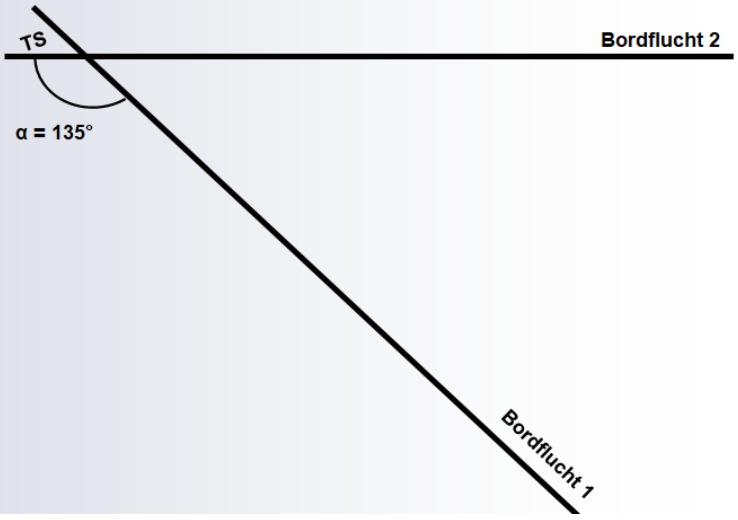
Vermessung 2 - Kurven

1.1 Leierpunktkonstruktion:

M 1 : 100, R = 6,00 m

Übung:

Führen Sie die Absteckung durch und ermitteln Sie die Tangentenlängen.



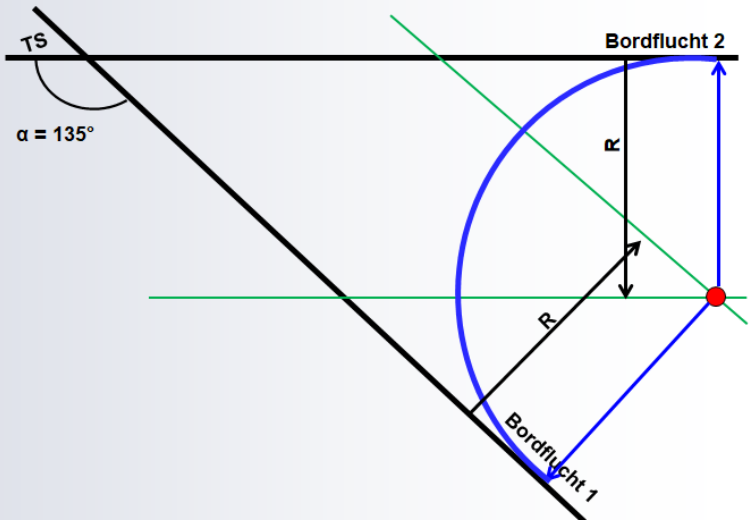
Vermessung 2 - Kurven

1.1 Leierpunktkonstruktion:

M 1 : 100, R = 6,00 m

Übung:

Führen Sie die Absteckung durch und ermitteln Sie die Tangentenlängen.



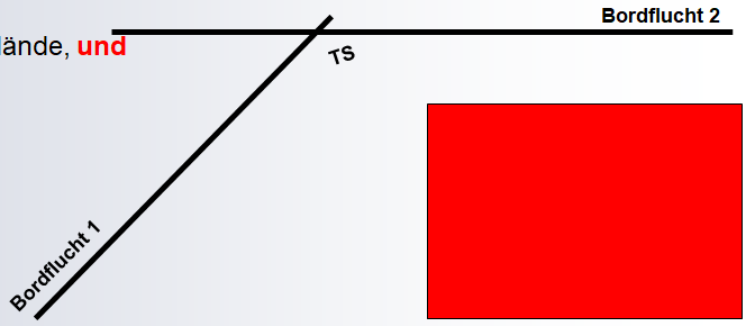
Ergebnis:

T = 14,5 cm

Vermessung 2 - Kurven

1.2 Leierpunkt nicht zugänglich:

- einfachste Art der Absteckung
- bei kleinen Radien
- bei **zugänglichem** Gelände, **und sonst?**

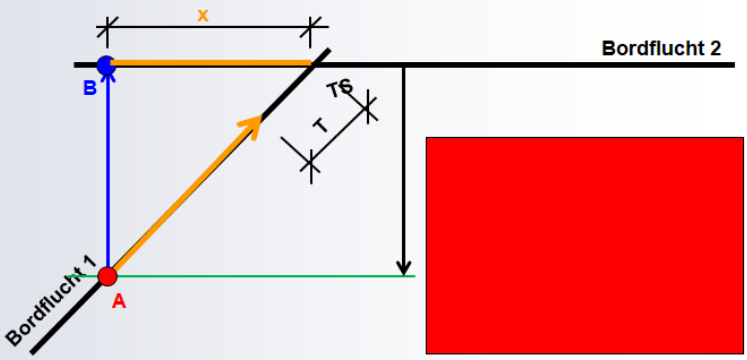


Vermessung 2 - Kurven

1.2 Leierpunkt nicht zugänglich:

Ablauf:

- eine Schnur um R parallel nach innen versetzt zu einem Bord ziehen
- am anderen Bord entsteht ein Schnittpunkt A
- von A rechtwinklig zurück auf den ersten Bord gehen → B
- x ist ein Maß, das umso größer wird, je geringer der Winkel ist
- Das Maß x:
  - -- bei Winkel unter 90° von A aus abziehen
  - -- bei Winkel über 90° an A nach außen antragen



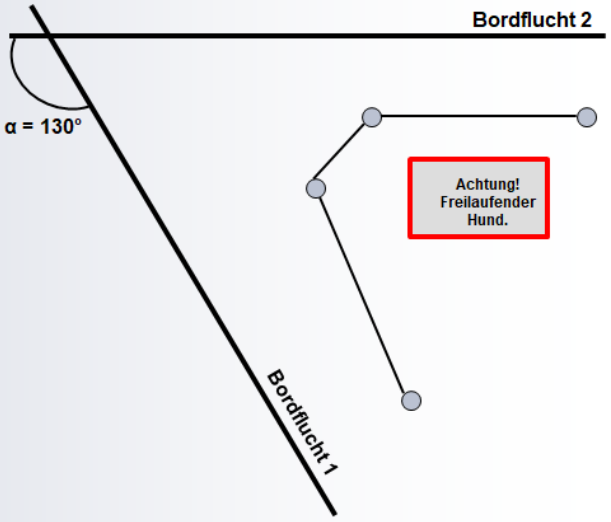
Vermessung 2 - Kurven

1.2 Leierpunkt nicht zugänglich:

M 1 : 100, R = 6,00 m

Übung:

Zeichnen Sie die Bordfluchten ein und führen Sie die Absteckung der Tangentenlänge durch.
Messen Sie die dabei entstandene Tangentenlänge.

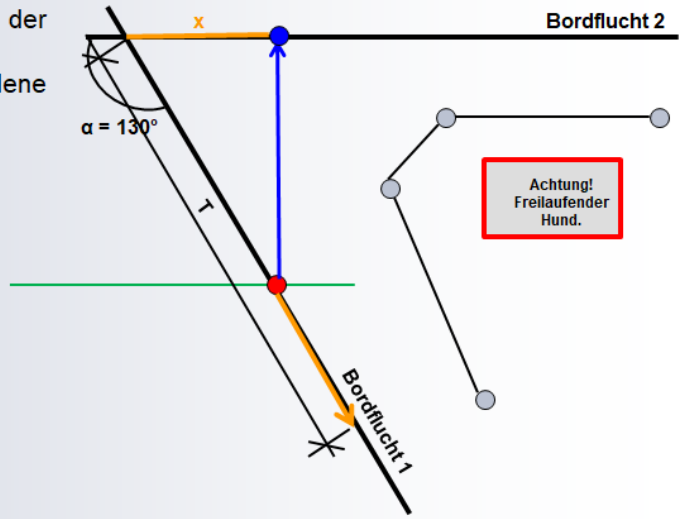


Vermessung 2 - Kurven

1.2 Leierpunkt nicht zugänglich:

M 1 : 100, R = 6,00 m

Übung:
Zeichnen Sie die Bordfluchten ein und führen Sie die Absteckung der Tangentenlänge durch.
Messen Sie die dabei entstandene Tangentenlänge.



Ergebnis:

T = 12,9 cm

Vermessung 2 - Kurven

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Absteckung Schachtmeisterbogen
3. Absteckung Tangentenmethode
4. Absteckung Sehnenmethode
5. Absteckung Viertelmethode
6. Absteckung Einrückverfahren

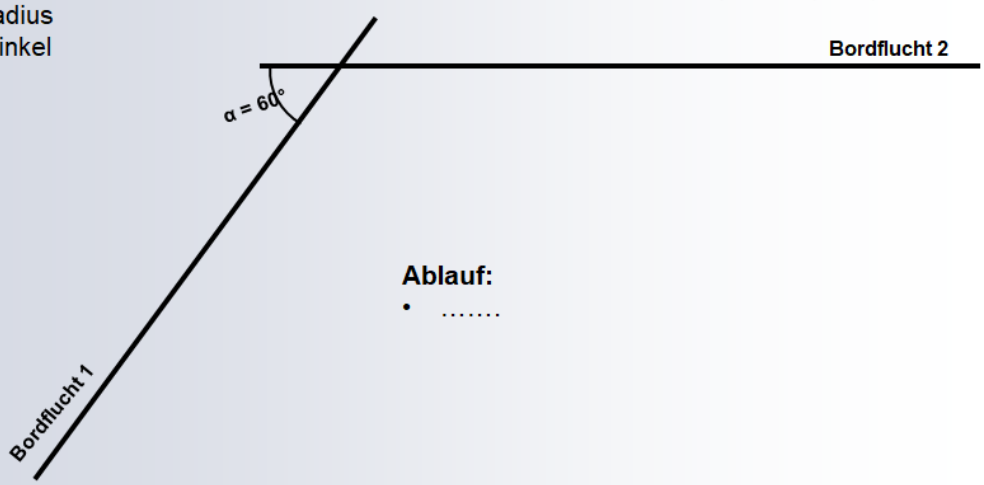
Vermessung 2 - Kurven

2.1 Schachtmeisterbogen:

Der Schachtmeisterbogen wird von den Tangenten abgesteckt.

Erforderliche Daten:
- Radius
- Winkel

M 1 : 100, R = 11,00m, α = 60°



Ablauf:
- .....

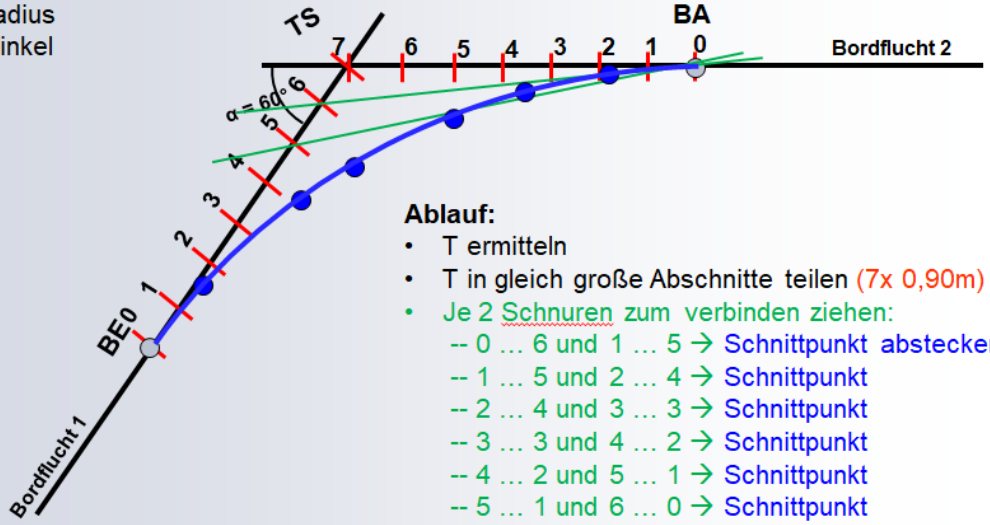
Vermessung 2 - Kurven

2.1 Schachtmeisterbogen:

Der Schachtmeisterbogen wird von den Tangenten abgesteckt.

Erforderliche Daten:
- Radius
- Winkel

M 1 : 100, R = 11,00m, α = 60°



Ablauf:
- T ermitteln
- T in gleich große Abschnitte teilen (7x 0,90m)
- Je 2 Schnuren zum verbinden ziehen:
  - -- 0 ... 6 und 1 ... 5 → Schnittpunkt abstecken
  - -- 1 ... 5 und 2 ... 4 → Schnittpunkt
  - -- 2 ... 4 und 3 ... 3 → Schnittpunkt
  - -- 3 ... 3 und 4 ... 2 → Schnittpunkt
  - -- 4 ... 2 und 5 ... 1 → Schnittpunkt
  - -- 5 ... 1 und 6 ... 0 → Schnittpunkt

Vermessung 2 - Kurven

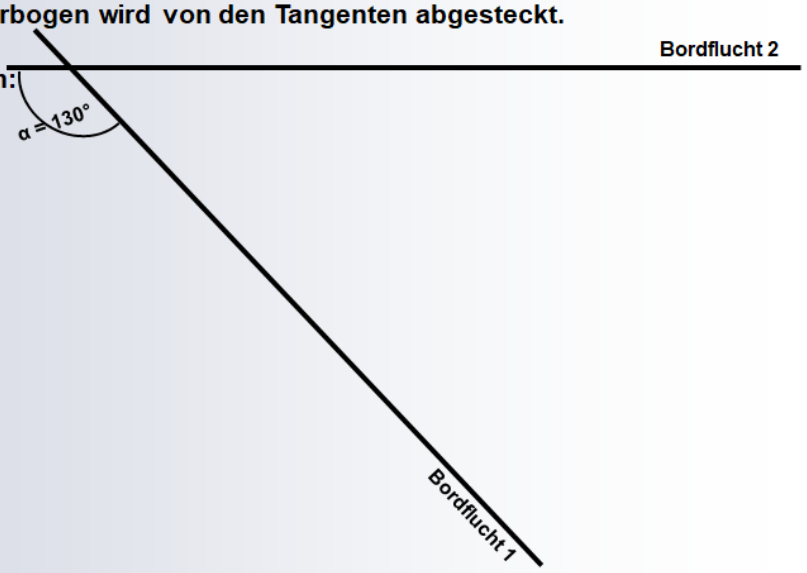
2.1 Schachtmeisterbogen:

M 1 : 100, R = 5,00m, α = 130°

Der Schachtmeisterbogen wird von den Tangenten abgesteckt.

Erforderliche Daten:
- Radius
- Winkel

Ablauf:
- .....



Vermessung 2 - Kurven

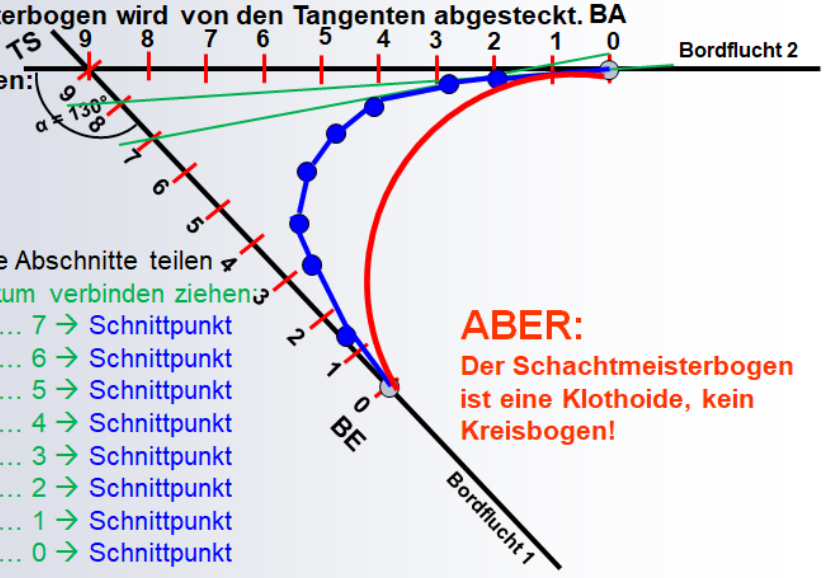
2.1 Schachtmeisterbogen:

M 1 : 100, R = 5,00m, α = 130°

Der Schachtmeisterbogen wird von den Tangenten abgesteckt. BA

Erforderliche Daten:
- Radius
- Winkel

Ablauf:
- T ermitteln
- T in gleich große Abschnitte teilen
- Je 2 Schnuren zum verbinden ziehen:
  - -- 0 ... 8 und 1 ... 7 → Schnittpunkt
  - -- 1 ... 7 und 2 ... 6 → Schnittpunkt
  - -- 2 ... 6 und 3 ... 5 → Schnittpunkt
  - -- 3 ... 5 und 4 ... 4 → Schnittpunkt
  - -- 4 ... 4 und 5 ... 3 → Schnittpunkt
  - -- 5 ... 3 und 6 ... 2 → Schnittpunkt
  - -- 6 ... 2 und 7 ... 1 → Schnittpunkt
  - -- 7 ... 1 und 8 ... 0 → Schnittpunkt



ABER:
Der Schachtmeisterbogen ist eine Klothoide, kein Kreisbogen!

Vermessung 2 - Kurven

Inhalt:

1. Grundlagen
2. Absteckung Schachtmeisterbogen
3. Absteckung Tangentenmethode
4. Absteckung Sehnenmethode
5. Absteckung Viertelmethode
6. Absteckung Einrückverfahren

Vermessung 2 - Kurven

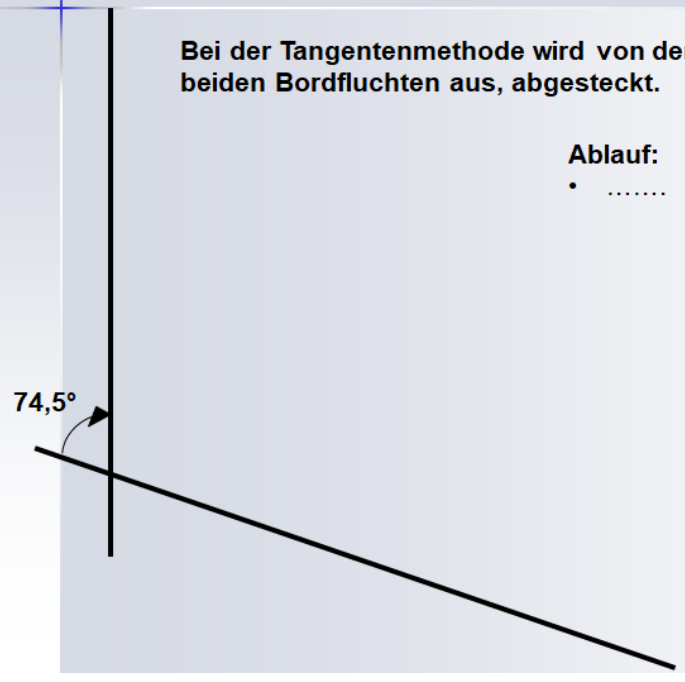
3.1 Tangentenmethode:

M 1 : 100, R = 11,00m, α = 74,5°

Bei der Tangentenmethode wird von den Tangenten, also von beiden Bordfluchten aus, abgesteckt.

Ablauf:

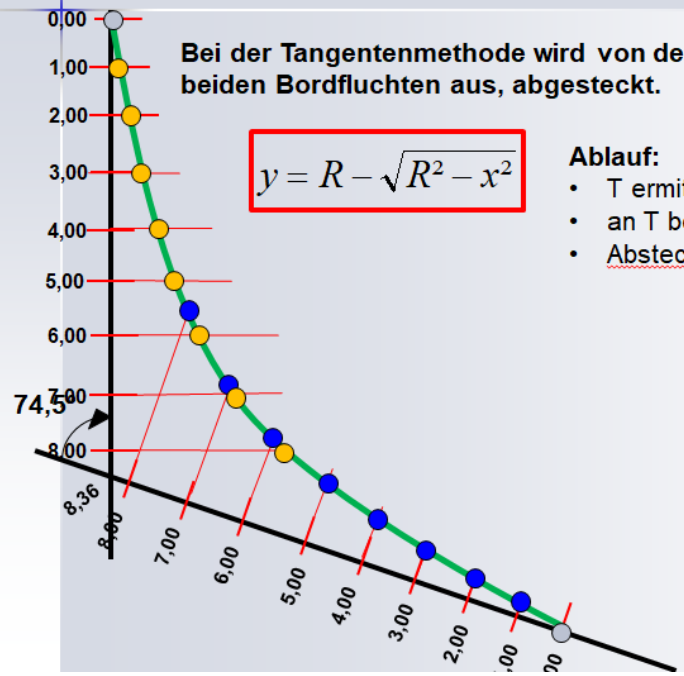
- .....



Vermessung 2 - Kurven

3.1 Tangentenmethode:

M 1 : 100, R = 11,00m, α = 74,5°



Bei der Tangentenmethode wird von den Tangenten, also von beiden Bordfluchten aus, abgesteckt.

$$y = R - \sqrt{R^2 - x^2}$$

Ablauf:

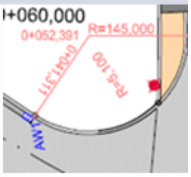
- T ermitteln
- an T beliebige Stationierung antragen
- Absteckwerte (y) berechnen, durch:

x	Y
1,00	0,05
2,00	0,18
3,00	0,42
4,00	0,75
5,00	1,20
6,00	1,78
7,00	2,51
8,00	3,45
8,36	3,85

Vermessung 2 - Kurven

3.1 Tangentenmethode:

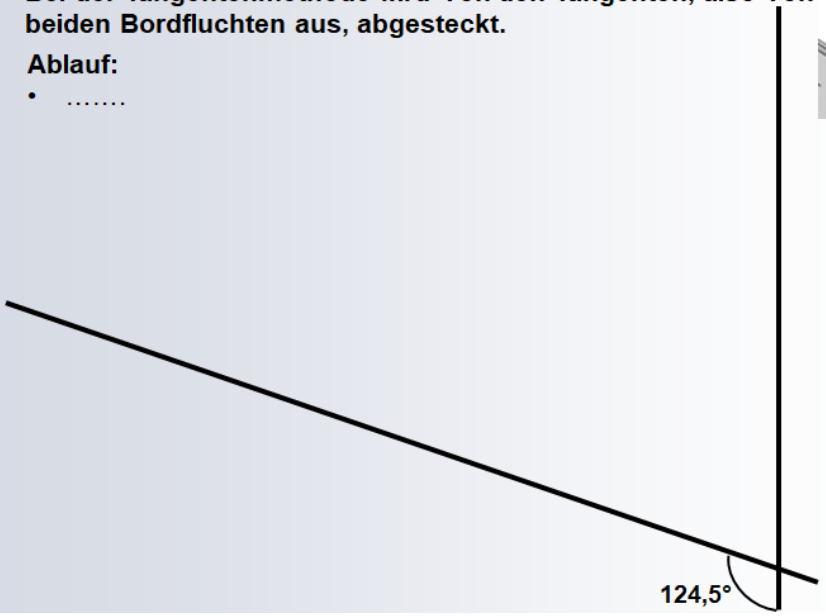
M 1 : 50, R = 5,10 m, α = 124,5°



Bei der Tangentenmethode wird von den Tangenten, also von beiden Bordfluchten aus, abgesteckt.

Ablauf:

- .....



Vermessung 2 - Kurven

3.1 Tangentenmethode:

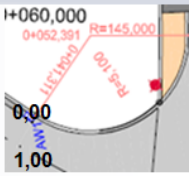
M 1 : 100, R = 5,10 m, α = 124,5°

Bei der Tangentenmethode wird von den Tangenten, also von beiden Bordfluchten aus, abgesteckt.

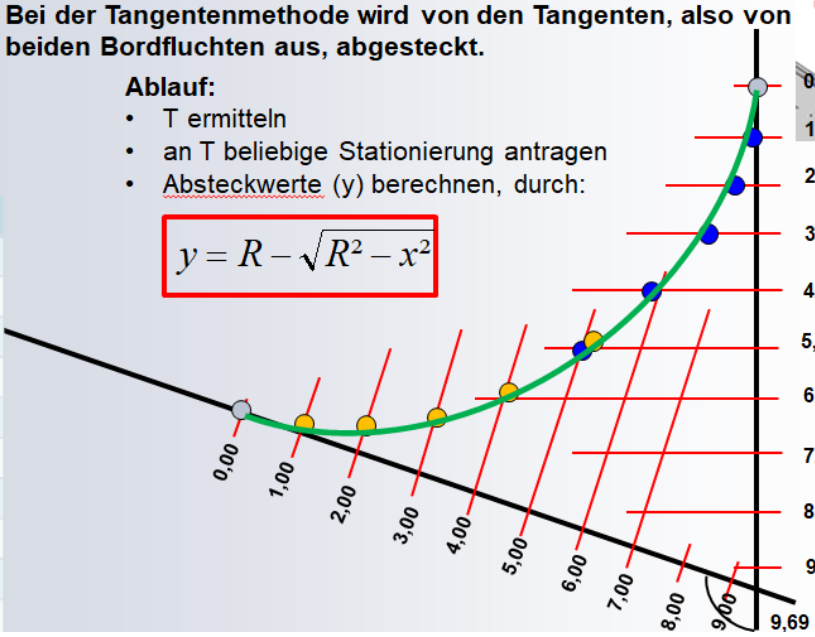
Ablauf:

- T ermitteln
- an T beliebige Stationierung antragen
- Absteckwerte (y) berechnen, durch:

$$y = R - \sqrt{R^2 - x^2}$$



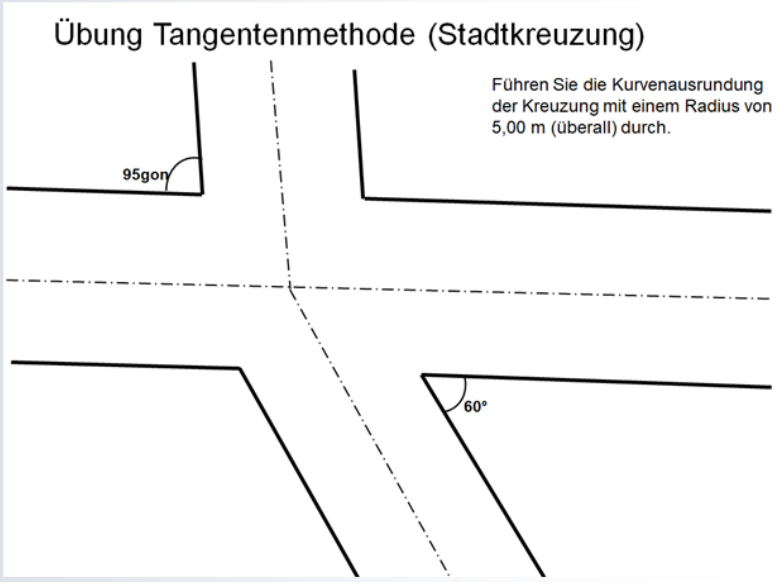
x	Y
1,00	0,10
2,00	0,41
3,00	0,98
4,00	1,94
5,00	4,10
6,00	--
7,00	--
8,00	--
9,00	--
9,69	--



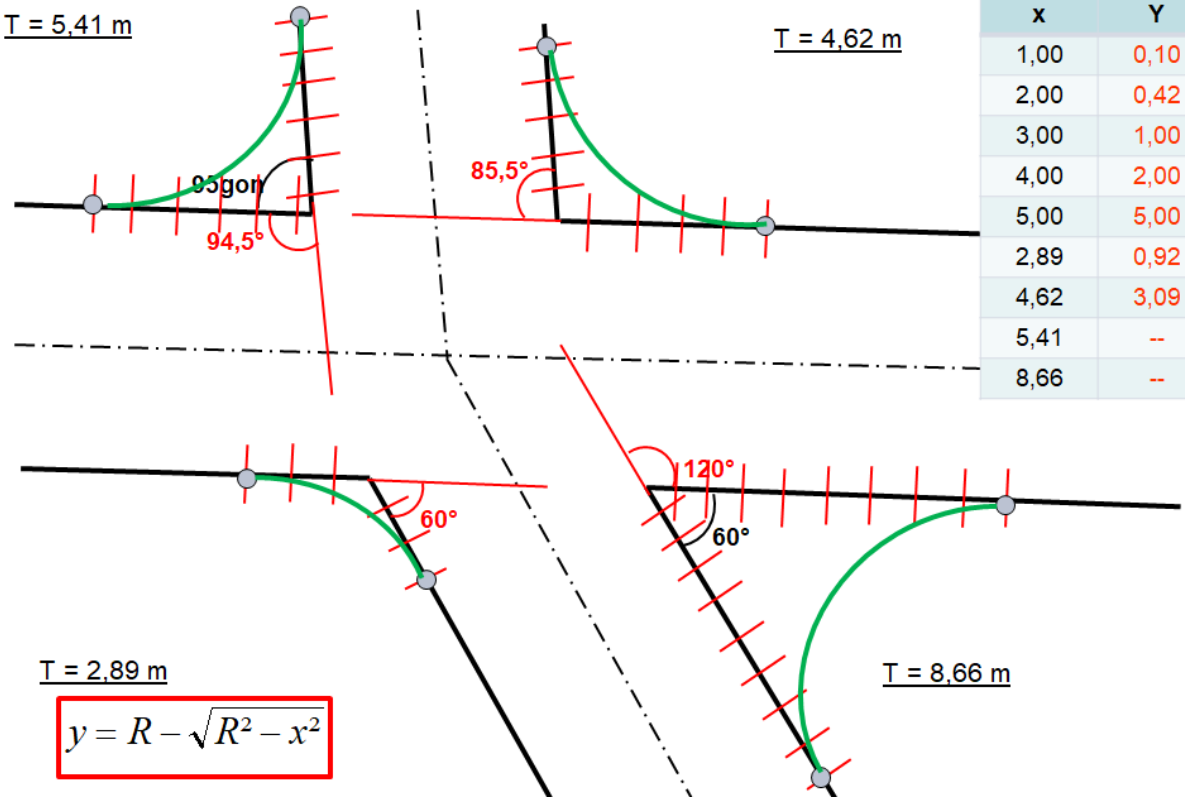
Vermessung 2 - Kurven

3.1 Tangentenmethode:

Übungsaufgabe – Arbeitsblatt 3 (siehe Ausdruck):



Übung Tangentenmethode (M 1 : 100, R = 5,00m)



x	Y
1,00	0,10
2,00	0,42
3,00	1,00
4,00	2,00
5,00	5,00
2,89	0,92
4,62	3,09
5,41	--
8,66	--

Vermessung 2 - Kurven

Inhalt:

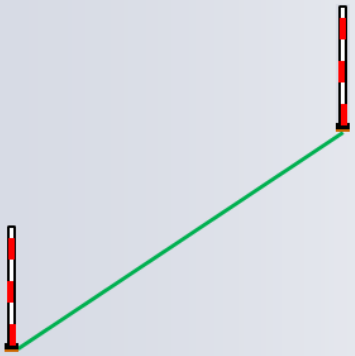
1. **Grundlagen**
2. **Absteckung Schachtmeisterbogen**
3. **Absteckung Tangentenmethode**
4. **Absteckung Sehnenmethode**
5. **Absteckung Viertelmethode**
6. **Absteckung Einrückverfahren**

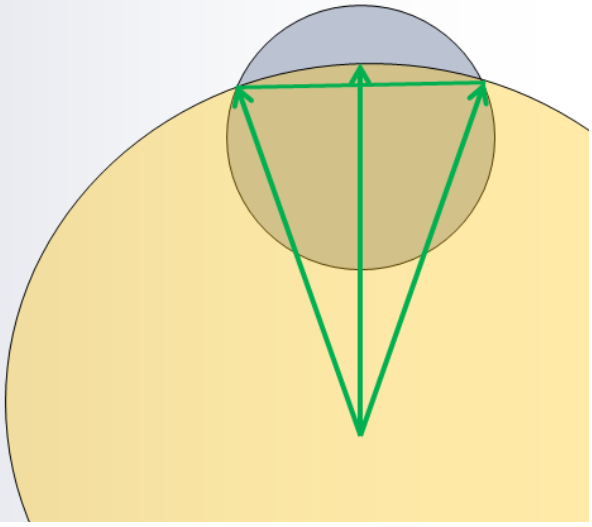
Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

Bei der Sehnenmethode gibt der Bauherr nur zwei beliebige Punkte im Gelände vor, zwischen denen eine Kurve mit vorgegebenen Winkel abzustecken ist.

Erforderliche Daten:
- Radius
- Bogenanfang/Bogenende

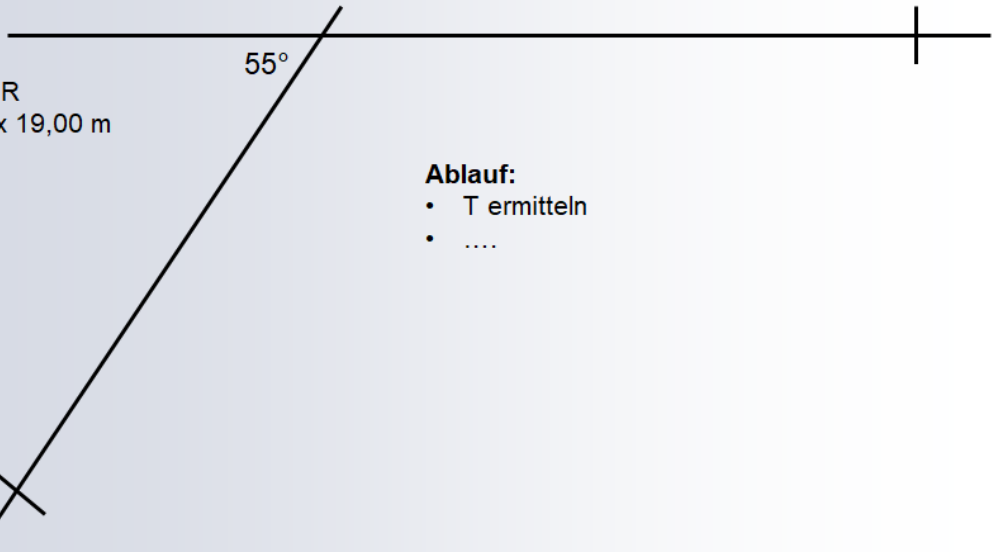




Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

M 1 : 100, R = 19,00 m, α = 55°



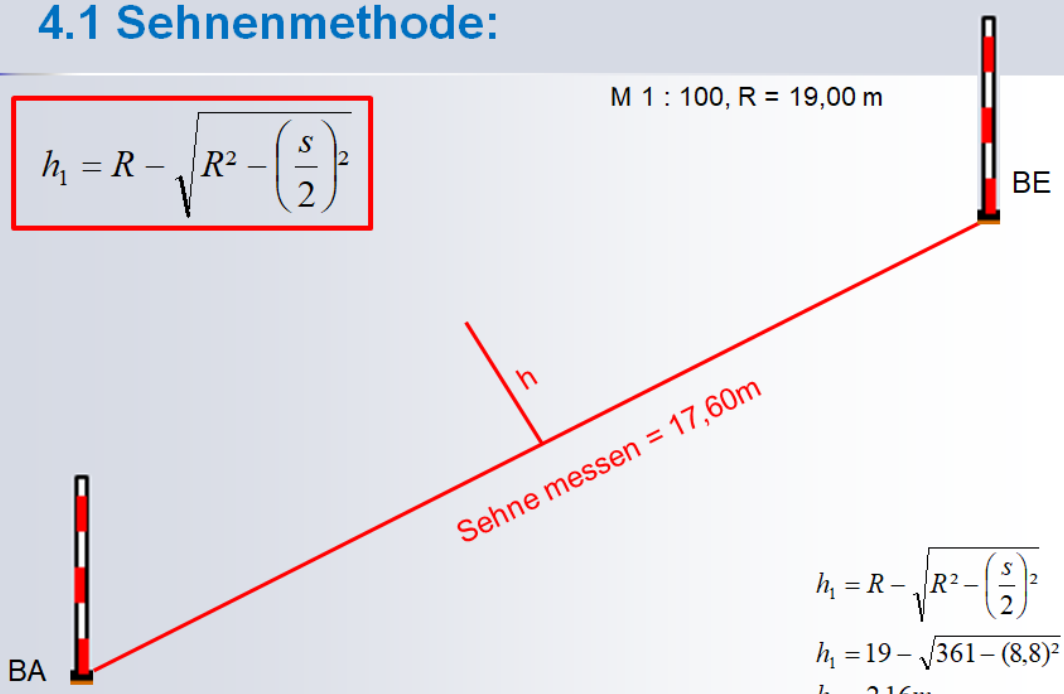
T = tan(α/2) x R
T = tan 27,5° x 19,00 m
T = 9,89 m

Ablauf:
- T ermitteln
- ....

Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$



$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

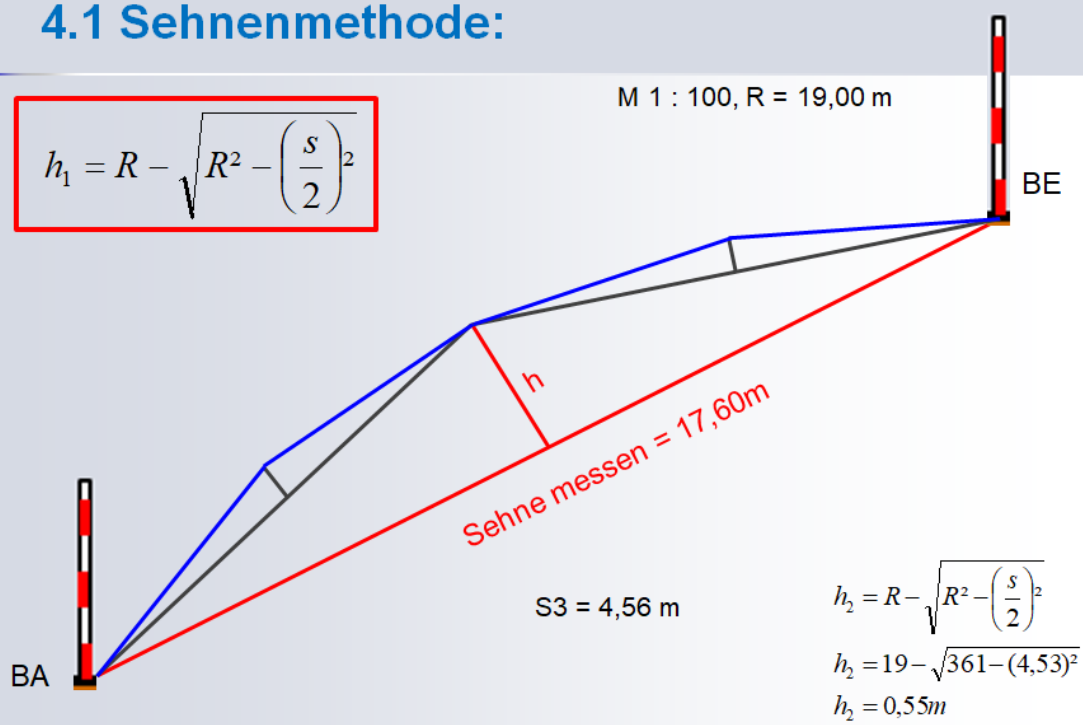
$$h_1 = 19 - \sqrt{361 - (8{,}8)^2}$$

$$h_1 = 2{,}16m$$

Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$



S3 = 4,56 m

$$h_2 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

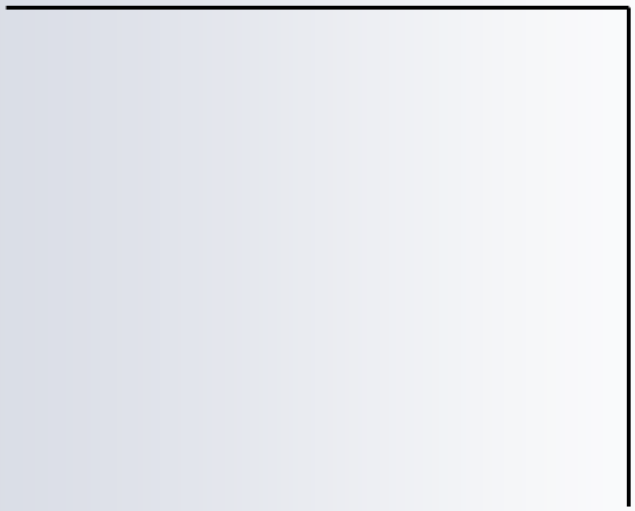
$$h_2 = 19 - \sqrt{361 - (4{,}53)^2}$$

$$h_2 = 0{,}55m$$

Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

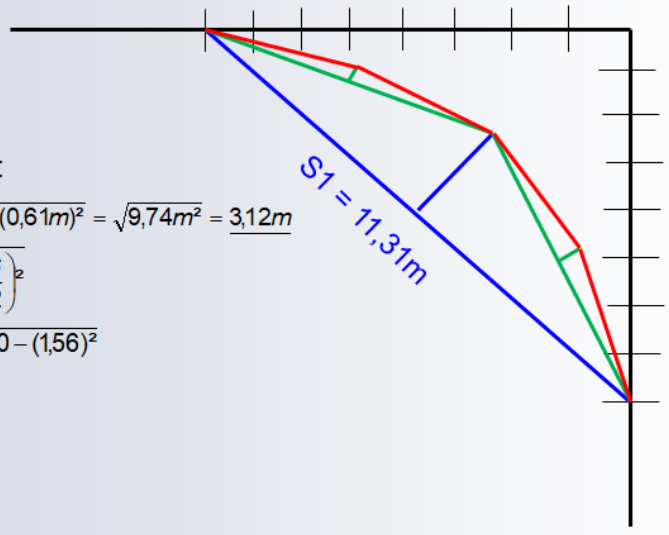
Beispiel 2:
Eine rechtwinklige Kurve ist mit dem Radius R = 8,00m
(M 1 : 100) mit der Sehnenmethode abzustecken.



Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

Beispiel 2:
Eine rechtwinklige Kurve ist mit dem Radius R = 8,00m
(M 1 : 100) mit der Sehnenmethode abzustecken.



Pythagoras:

$$s_3 = \sqrt{(3{,}06m)^2 + (0{,}61m)^2} = \sqrt{9{,}74m^2} = \underline{3{,}12m}$$

$$h_3 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

$$h_3 = 8{,}00 - \sqrt{64{,}00 - (1{,}56)^2}$$

$$h_3 = 0{,}15m$$

Vermessung 2 - Kurven

4.1 Sehnenmethode:

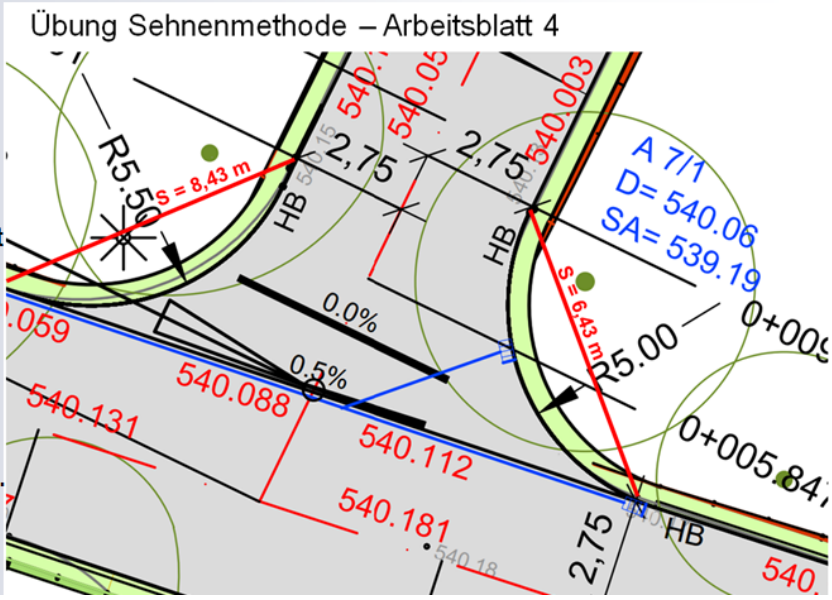
Übungsaufgabe – Arbeitsblatt 4 (siehe Ausdruck):

Führen Sie die Kurvenausrundung beider Seiten der Kreuzung mit der Sehnenmethode durch.

Zeichnen Sie die Sehne im Maßstab M 1 : 50 auf ein Blatt A4-Papier.

Berechnen Sie die Höhe 1 … 4 und die Sehne 2 … 4.

Zeichnen Sie die Konstruktion und die Kurve im Maßstab ein.



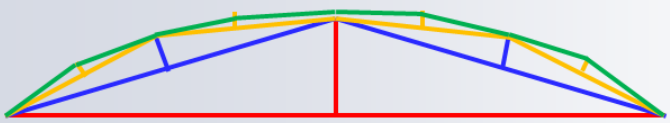
Vermessung 2 - Kurven

4.2 Sehnenmethode - Lösung:

Rechte Kurve (R = 5,00m):

M 1 : 50, R = 5,00 m

	Sehne	Höhe
1	**6,43 m**	1,17 m
2	3,42 m	0,30 m
3	1,74 m	0,08 m
4	0,87 m	0,02 m



Sehne = 6,43 m (12,9 cm gezeichnet)

$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

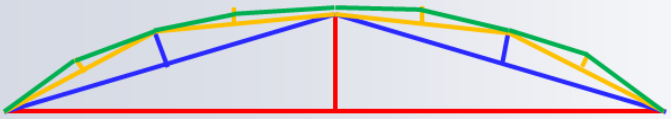
Vermessung 2 - Kurven

4.2 Sehnenmethode - Lösung:

Linke Kurve (R = 5,50m):

M 1 : 50, R = 5,50 m

	Sehne	Höhe
1	**8,43 m**	1,97 m
2	4,65 m	0,52 m
3	2,38 m	0,13 m
4	1,20 m	0,03 m



Sehne = 8,43 m (16,9 cm gezeichnet)

$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

Vermessung 2 - Kurven

Inhalt:

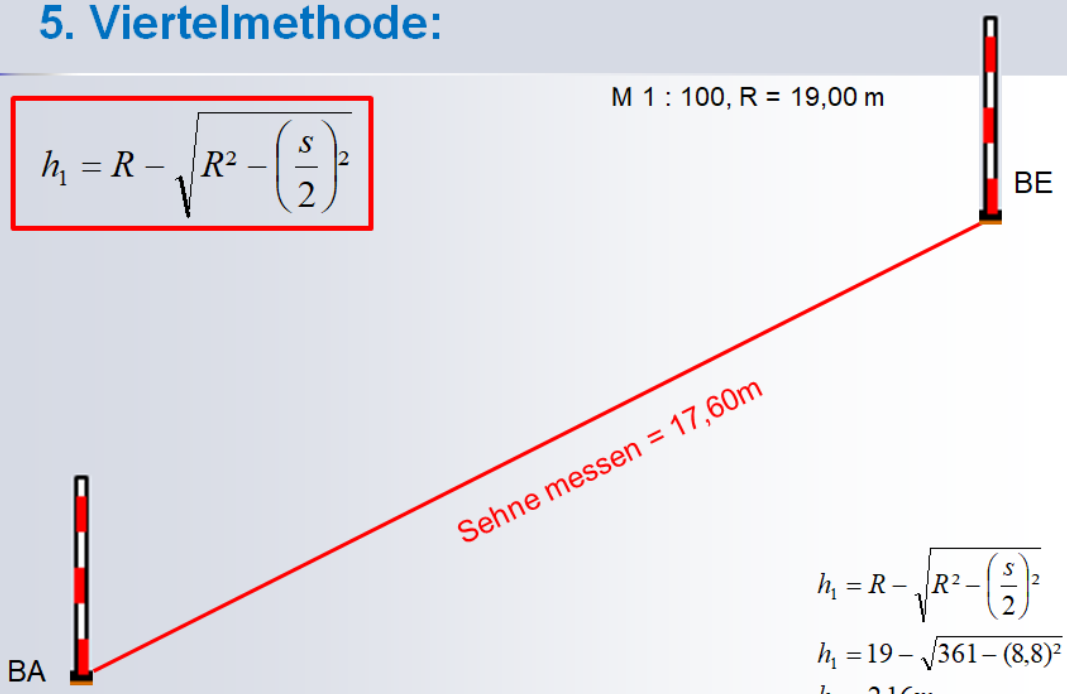
1. Grundlagen
2. Absteckung Schachtmeisterbogen
3. Absteckung Tangentenmethode
4. Absteckung Sehnenmethode
5. Absteckung Viertelmethode
6. Absteckung Einrückverfahren

Vermessung 2 - Kurven

5. Viertelmethode:

$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

M 1 : 100, R = 19,00 m



$$h_1 = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s}{2}\right)^2}$$

$$h_1 = 19 - \sqrt{361 - (8{,}8)^2}$$

$$h_1 = 2{,}16m$$

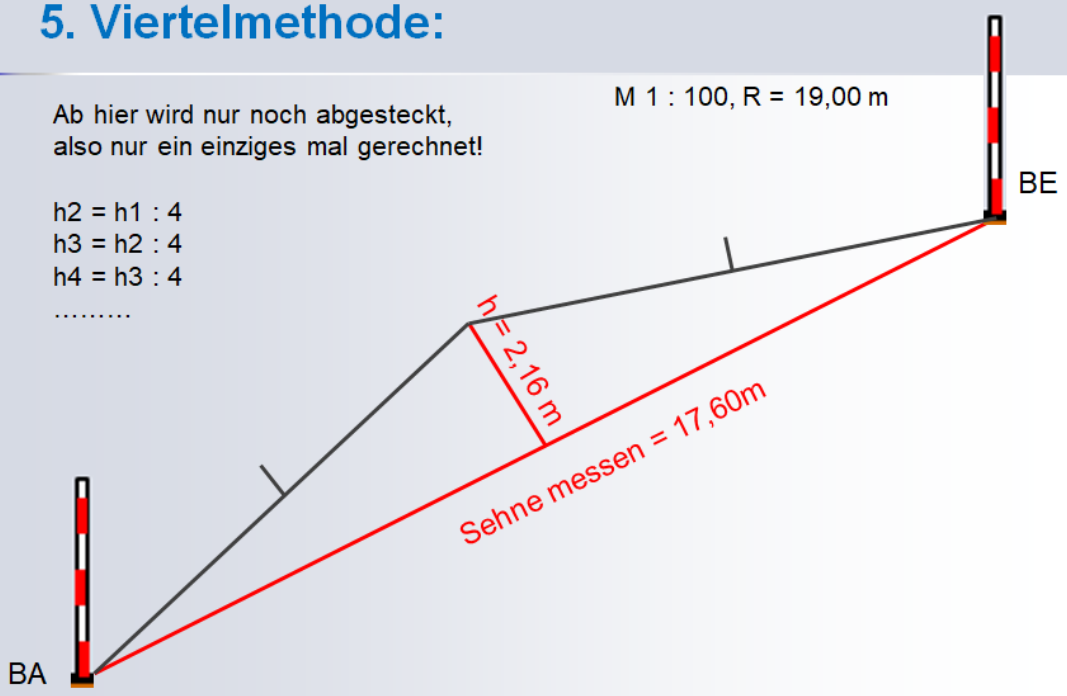
Vermessung 2 - Kurven

5. Viertelmethode:

M 1 : 100, R = 19,00 m

Ab hier wird nur noch abgesteckt,
also nur ein einziges mal gerechnet!

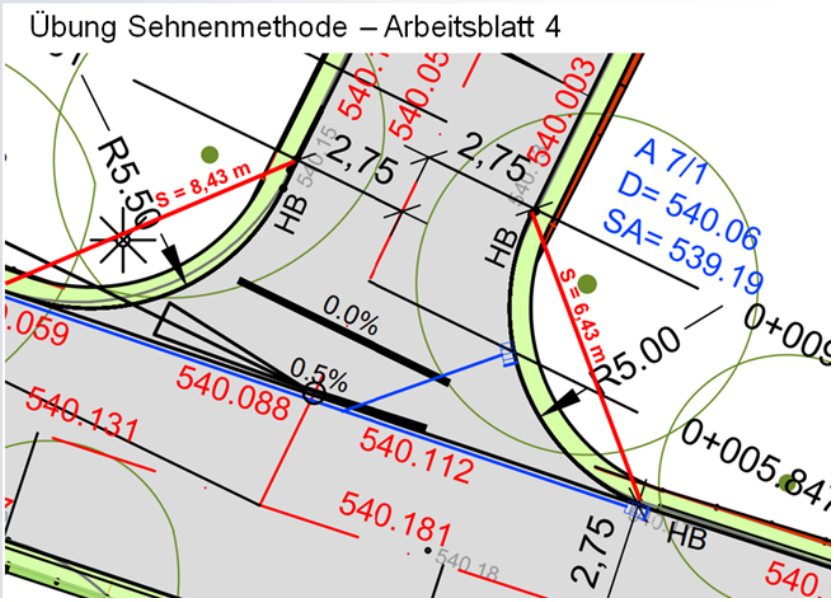
h2 = h1 : 4
h3 = h2 : 4
h4 = h3 : 4
.....



Vermessung 2 - Kurven

5. Viertelmethode:

Beispiele aus der Sehnenmethoden-Absteckung:



Vermessung 2 - Kurven

5. Viertelmethode:

Vergleich:

Linke Kurve:

	Sehne	Höhe	
1	**8,43 m**	1,97 m	1,97 m : 4 = …
2	4,65 m	0,52 m	0,49 m : 4 = …
3	2,38 m	0,13 m	0,12 m : 4 = …
4	1,20 m	0,03 m	0,03 m : 4 = …

Rechte Kurve:

	Sehne	Höhe	
1	**6,43 m**	1,17 m	1,17 m : 4 = …
2	3,42 m	0,30 m	0,29 m : 4 = …
3	1,74 m	0,08 m	0,07 m : 4 = …
4	0,87 m	0,02 m	0,02 m : 4 = …

Vermessung 2 - Kurven

Inhalt:

1. **Grundlagen**
2. **Absteckung Schachtmeisterbogen**
3. **Absteckung Tangentenmethode**
4. **Absteckung Sehnenmethode**
5. **Absteckung Viertelmethode**
6. **Absteckung Einrückverfahren**

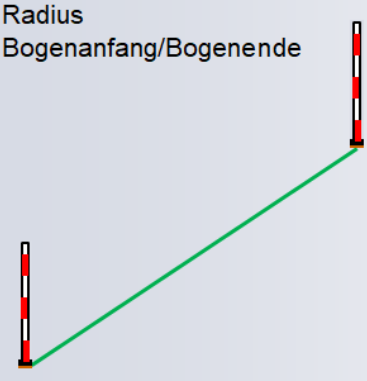
Vermessung 2 - Kurven

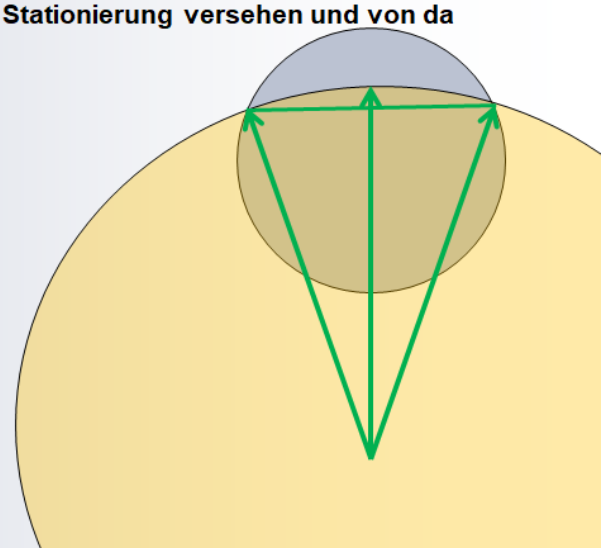
6.1 Einrückmethode/Pfeilhöhenmethode:

Bei der Einrückmethode gibt der Bauherr nur zwei beliebige Punkte im Gelände vor, zwischen denen eine Kurve mit vorgegebenen Winkel abzustecken ist.
Dabei wird aber die Sehne mit einer Stationierung versehen und von da rechtwinklig abgesteckt.

Erforderliche Daten:

- Radius
- Bogenanfang/Bogenende





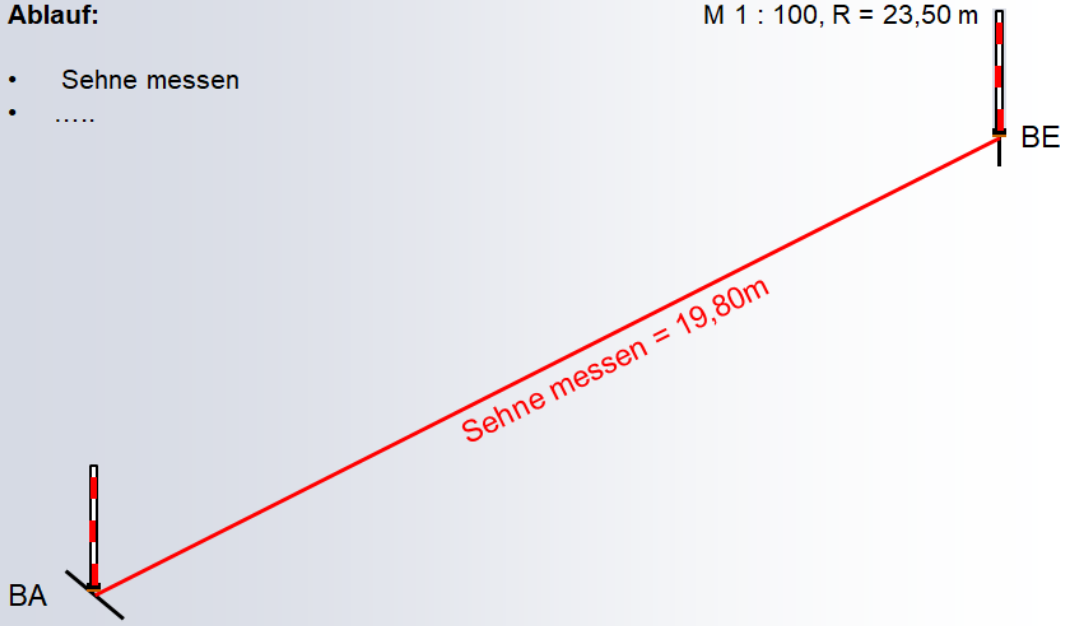
Vermessung 2 - Kurven

6.1 Einrückmethode/Pfeilhöhenmethode:

Ablauf:

- Sehne messen
- .....

M 1 : 100, R = 23,50 m



Vermessung 2 - Kurven

6.1 Einrückmethode/Pfeilhöhenmethode:

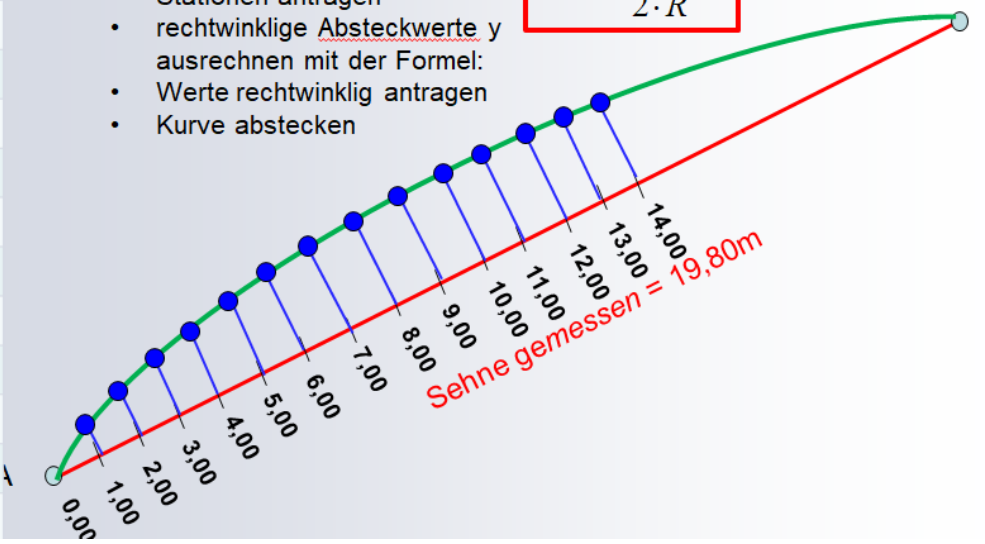
x	y
1,00	0,40
2,00	0,76
3,00	1,07
4,00	1,34
5,00	1,57
6,00	1,76
7,00	1,91
8,00	2,01
9,00	2,07
10,00	2,08
11,00	2,06
12,00	1,99
13,00	1,88
14,00	1,73

Ablauf:

- Sehne messen
- Stationen antragen
- rechtwinklige Absteckwerte y ausrechnen mit der Formel:
- Werte rechtwinklig antragen
- Kurve abstecken

$$y = \frac{x \cdot (s - x)}{2 \cdot R}$$

M 1 : 100, R = 23,50 m



Vermessung 2 - Kurven

6.1 Einrückmethode/Pfeilhöhenmethode:

Übungsaufgabe – Arbeitsblatt 5 (siehe Ausdruck):

Führen Sie für R = 20,00 m die Kurvenausrundung mit der Einrückmethode durch.

Berechnen Sie die Absteckwerte y und tragen Sie diese ein.

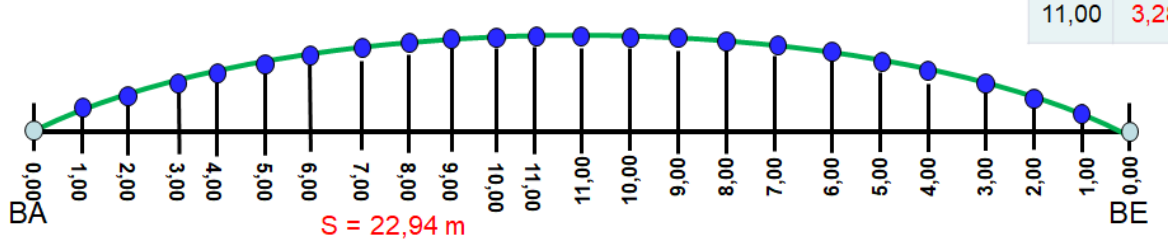
Zeichnen Sie die Konstruktion und die Kurve im Maßstab M 1 : 100 ein.

Übung Einrückmethode – Arbeitsblatt 5

S = 22,94 m

Vermessung 2 - Kurven

6.2 Einrückmethode - Lösung:

$$y = \frac{x \cdot (s - x)}{2 \cdot R}$$

x	y
1,00	0,55
2,00	1,05
3,00	1,50
4,00	1,89
5,00	2,24
6,00	2,54
7,00	2,79
8,00	2,99
9,00	3,14
10,00	3,24
11,00	3,28