

Horst Osterloh · Diplom-Vermessungsingenieur

Straßenplanung mit Klothoiden und Schleppkurven

Einrechnung von Trasse und Gradienten

5., neubearbeitete und erweiterte Auflage

BAUVERLAG GMBH · WIESBADEN UND BERLIN

INHALTSVERZEICHNIS

Skizzenübersicht zum Inhaltsverzeichnis	7
1 Allgemeine Einführung	11
1.1 Begriffsbestimmung	12
1.2 Arbeitsmethoden	13
2 Trigonometrische Formulare	14
2.1 Trig. Form. 8 (Berechnung von Strecke und Neigungswinkel)	14
2.2 Trig. Form. 19 (Berechnung der Koordinaten der Polygonpunkte)	17
2.3 Trig. Form. 22 (Berechnung der Koordinaten der Kleinpunkte)	20
2.4 Schnittpunktberechnung zweier Geraden	24
2.5 Umformung rechtwinkliger Koordinaten	30
3 Die Übergangsbögen	32
3.1 Die symmetrischen Übergangsbögen	32
3.11 mit runden Werten für A und R (Normalfall)	34
3.12 mit vorgegebener Tangentenlänge	35
3.121 mit unrundem A und R (durch proportionale Vergrößerung oder Verkleinerung) ...	35
3.122 mit rundem R und unrundem A (durch allmähliche Annäherung)	36
3.123 mit unrundem R und rundem A (durch allmähliche Annäherung)	39
3.2 Die unsymmetrischen Übergangsbögen	41
3.21 mit runden Werten für A_1 , A_2 und R (Normalfall)	43
3.22 mit einer vorgegebenen Tangentenlänge	45
4 Die Scheitelklothoide	48
4.1 Die symmetrische Scheitelklothoide	49
4.11 mit rundem A und unrundem R_{\min} (Normalfall)	50
4.12 mit unrundem A und rundem R_{\min}	52
4.13 mit vorgegebener Tangentenlänge	53
4.2 Die unsymmetrische Scheitelklothoide	54
4.21 mit rundem A_1 und A_2 und unrundem R_{\min} (Normalfall)	56
4.22 mit rundem R_{\min} , einem runden und einem unrundem A	59
4.23 mit einer vorgegebenen Tangentenlänge	60
5 Die Wendelinie	62
5.1 mit runden Werten für alle Bogenelemente (Normalfall)	65
5.2 mit runden Werten für alle Bogenelemente außer A_2	73
5.3 mit rechnerisch bestimmtem Mittelpunktabstand	76
5.4 Die unsymmetrische Wendelinie	82
6 Die Eilinie	86
6.1 mit runden Werten für alle Bogenelemente (Normalfall)	89
6.2 mit runden Werten für alle Bogenelemente außer A_2	96
6.3 mit rechnerisch bestimmtem Mittelpunktabstand	102
6.4 Die doppelte Eilinie	109
7 Die Korbklothoide	111
8 Einrechnen über die Hilfstangenten	116
8.1 Allgemeines	116
8.2 Arbeitsbeispiel	116
8.3 Berechnung der Absteckwerte	125
9 Elektronische Berechnung von Straßenachsen	132
9.1 Allgemeines	132
9.2 Achsdefinitionen	132
9.3 Absteckungsberechnung	137

10 Die Absteckung	141
10.1 Absteckung der Hauptpunkte	142
10.2 Absteckung der Klothoidenkleinpunkte	142
10.21 nach Tafelwerten	142
10.22 mit rechtwinkligen Koordinaten von der Sehne aus	143
10.23 nach der Sehnen-Winkel-Methode mit Umsetzen des Instrumentes	144
10.24 Ermittlung der Sehnenlängen für die Sehnen-Winkel-Methode	149
10.3 Absteckung des an die Klothoide anschließenden Kreisbogens	150
10.31 von der Haupttangente aus	151
10.32 von der Hilfstangente aus	151
10.33 nach der Sehnen-Winkel-Methode	152
10.34 Absteckung des Kreisbogens von der Sehne aus	152
11 Sonderaufgaben	153
11.1 Berechnung der Pfeilhöhe	153
11.2 Schleife mit Klothoiden	154
11.3 Anschluß an eine Klothoide	155
11.31 tangential bei großen Radien	155
11.32 mit dem entsprechenden Radius	156
11.4 Berechnung der Klothoidenelemente im Bereich $L < \frac{A}{10}$	157
11.5 Ermittlung von Schnittpunkt und Schnittwinkel zweier Achsen	158
11.51 durch Berechnung	158
11.52 durch Messung	161
11.6 Flächenberechnung eines Klothoiden-Abschnitts	163
12 Reihen der Klothoidenelemente	164
12.1 Ableitung der Formeln für die rechtwinkligen Koordinaten x und y	164
12.2 Formeln für die Werte X_m und ΔR sowie für L aus S und A	165
Die Gradiente	
13 Allgemeines	167
14 Gegenüberstellung von Kreisbogen und quadratischer Parabel	167
15 Begriffsbestimmung	172
15.01 Größenbenennung	175
16 Formelableitungen und Rechenbeispiele	175
16.01 Berechnung der Elemente für die Kuppe	175
16.02 Berechnung der Elemente für die Wanne	176
16.03 Anlegen einer Tangente von einem gegebenen Punkt aus an einen Bogen	177
16.04 Bestimmung des Ausrundungsbogenanfangs bei gegebener Tangente und einem Zwangspunkt auf dem Bogen	179
16.05 Bestimmung des Ausrundungshalbmessers bei gegebener Tangente und zwei Zwangspunkten auf dem Bogen	180
16.06 Bestimmung der Tangentenneigung in einem von zwei gegebenen Zwangspunkten auf dem Bogen	182
16.07 Bestimmung der Neigung in einem beliebigen Punkt des Bogens bei zwei gegebenen Zwangspunkten auf dem Bogen	184
16.08 Berechnung der Neigung der Tangente im Stoßpunkt eines Korbbogens	185
16.09 Berechnung der Neigung der Tangente im Stoßpunkt zweier gegensinniger Bögen	187
16.10 Berechnung der Tangentenneigung zwischen zwei gegebenen Ausrundungen mit unterschiedlichen Halbmessern	189
16.11 Berechnung der Tangentenneigung zwischen zwei gegebenen Ausrundungen mit gleichgerichteten und gleichgroßen Halbmessern	191
17 Berechnung der Bogenkleinpunkte	193
17.01 von den geneigten Tangenten aus	193
17.02 von der horizontalen Tangente aus	194
17.03 nach der "Sehnenpolygon-Methode"	196
18 Anhang	199
18.01 Breitenverziehung nach RAS-L ohne Zwischengerade	200
18.02 Breitenverziehung nach RAS-L mit Zwischengerade	200
18.03 Die einfache Schleppkurve	202
18.04 Die doppelte Schleppkurve	205