Dokumentation Bestandesauswertung BZE 3

## Waldränder/ Bestandesgrenzen

### Koordiantenberechnung

QUELLE:

<http://www.markusbaumi.ch/schule/formel/azimut.pdf>

<https://juliaw86.files.wordpress.com/2009/01/kreisgleichung.pdf>

Für alle Bäume sowie auf zwei bzw. drei Punkten des Bestandesrandes (falls Bestandesrand mit Knick) werden der Azimut und die Entfernung zum Probekreismittelpunkt (0|0) erfasst.

Hierraus lassen sich mittels der folgenden Formel die X und Y Koordinaten des jeweiligen Punktes bestimmen:



Da es sich hierbei bei um Koordianten mit der x-Achse als gitter Nord und y-Achse um Gitter Ost handelt, müssten X und Y eigentlich genau umgekehrt zum üblichen Koordinatensystem zugewiesen werden. Um jedoch mit Gleichungssystemen und Verkoren rechnen zu können, wurden X Korrdinaten y genannt und auf der üblichen (senkrechten) Achse des Koordiantensystems verortet, und Y Koordinaten x genannt und auf der üblchen (wagerechten) Achse des Koordiantensystems verortet.



Azimut

Dementsprechend konnte problemlos weitergerechnet werden. Lediglich die Funktion um den Azimut zu berechnen musste umgestellt werden von:

⬄ 

Zu:

ß = tan-1 ( ( XB - XA ) / ( YB -YA ) )

Die Korrektur des Azimutes, abhängig von dem Quadranten in dem der Punkt sich befindet, musste ebenfalls angepasst werden von :



Zu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Bereich | ß = tan-1((XB-XA)/ (YB-YA)) | Azimut |
|  |  |  |  |
| + Δx  + Δy | 0g < Azimut < 100g | Positiv | ß |
| + Δx  - Δy | 100g < Azimut < 200g | Negativ | 200g + (-ß) |
| - Δx  - Δy | 200g < Azimut < 300g | Positiv | 200g + ß |
| - Δx  + Δy | 300g < Azimut < 400g | negativ | 400g + (-ß) |

Distanz

Die Distanz eines Punktes zu einem anderem Punkt mit gegebnen X und Y Koordianten wurde weiterhin durch die nachfolgende Formel berechnet, da es die Addition zu keinen Unterschieden in der Reihenfolge erfordert:



### Waldränder ohne Knickpunkt (Waldrandform 1)

Für Waldränder ohne Knickpunkt wurde mittels der Koordinaten der zwei Punkte A und B, welche auf der Geraden liegen, die den Probekreis als Bestandesgrenze schneidet, eine Geradengleichung mit

y = b0 + b1 \* x

aufgestellt.

Hierzu wurde zunächst die Steigung (ß1) der Geraden bestimmt:

b1 = ( YB -YA ) / ( XB - XA )

und nachfolgend der Y-Achsenabschnitt b0 durch einsetzen eines bekannten Punktes in die Geradengleichung mit der nun berechneten Steigung:

b0 = y - b1 \* x

Anschließend die lage der Geraden zum 17.84m Kreis der Probekreise und gegebenenfalls die Schnittpunkte der Geraden mit dem Probekreis berechnet. Hierfür wird die Geradengleichung anstelle von y in die allgemeine Kreisgleichung eingesetzt:

Allgemeine Kreisgleichung:



X und Y sind Koordinaten eines Punktes;

XM und YM sind die Koordinaten des Mittelpunktes des Kreises;

r ist der Radius des Kreises

Einsetzen der Geradengleichung in die Kreisgleichung:

(X – XM) + ( (b1 \* X + b0) – YM )2 = r2

Umstellen zu quadratischer Gleichung:

1. Auflösen der Klammern mit binomischen Formeln 1 & 2 :

(a - b) 2 = a2+ 2\*a\*b + b2 ; (a + b) 2 = a2 + 2\*a\*b + b2

*r2 = 1\*X2 - 2\*XM + XM2 + b12\*X2  - 2\*(b1\*X)\*(b0 - YM) + (b0 - YM)2*

1. Ordnen und zusammenfassen:

*r2 = 1\*X2 + b12\*X2  - 2\*XM - 2\*((b1\*X)\*(b0 - YM)) + (b0 - YM)2 + XM2*

*r2 = (1+b12)\*X2 - (2\*XM - 2\*b1\*(b0 - YM))\*X + (b0 - YM)2 + XM2*

1. r2 auf die andere Seite bringen:

*0 = (1+b12)\*X2 - (2\*XM - 2\*b1\*(b0 - YM))\*X + (b0 - YM)2 + XM2 - r2*

1. Quadratische Ergänzung: a \* X2 + b \* X + c

*0 = ((1+b12)\*X2) / (1+b12) - ((2\*XM - 2\*b1\*(b0 - YM))/ (1+b12) )\*X + ((b0 - YM)2 + XM2 - r2) / (1+b12))*

1. P/Q-Formel:

p = b, Zahl vor X = - ((2\*XM - 2\*b1\*(b0 - YM))/ (1+b12) )

q = c, Zahl am Ende der Quadratischen Gleichung = *((b0 - YM)2 + XM2 - r2) / (1+b12))*

1. Einsetzen in P/Q-Formel und ausrechnen von x1 und x2

* Hat die Gerade g zwei Schnittpunkte mit dem Kreis so haben x1 und x2 ein Ergebnis
* Hat die Gerade g nur einen Schnittpunkt mit dem Kreis so hat nur x1 oder x2 ein Ergebnis
* Hat die Gerade g keinen Schnittpunkt mit dem Kreis so haben weder x1 noch x2 ein Ergebnis



1. Einsetzen der X Werte in Geradengleichung um zugehörigen Y Wert zu bestimmen:

Y1 = b0 + b1 \* X1

Y2 = b0 + b1 \* X2



Folgend wird die Lage der Bäume zur Gerade bestimmt indem die Geradengleichung nach 0 umgestellt und die Koordianten des Baumes (XT | YT) für X und Y in die Geradengleichung eingesetzt:

0 = b0 + b1 \* XM - YM

* Wenn das Ergebnis der impliziten Gleichung > 0 ist, liegt der Baum „außerhalb“ des Bestandes und erhält die Gruppe B
* Wenn das Ergebnis der impliziten Gleichung < 0 ist, liegt der Baum „innerhalb“ des Bestandes und erhält die Gruppe A
* Wenn das Ergebnis der impliziten Gleichung = 0 ist, liegt der Baum genau auf der Bestandesgrenze und erhält die „on the line“

 

## Umgang mit Baumkennzahl