

Inhalt	Seite
1 Programmstart	2
2 Hilfedatei	3
3 Dateneingabe	4
4 Leica GSI Konvertierung	5
5 Tachymeteraufnahme/Polarpunktberechnung	6
6 Freie Stationierung	7
7 Offener Polygonzug	10
8 Ringpolygon	
9 Helmerttransformation	14
10 Geradenschnitt	17
11 Polare Absteckdaten	19
12 Flächenberechnung nach Koordinaten	21
13 Kartierung, Punktauftrag	
14 Import Koordinaten LibreCAD	23
15 Weitere Informationen, Download	26

Programmstart unter Windows:

Im Dateixplorer Doppelklick auf *vermessung/go.bat*

```
*****
* Geodaetische Berechnungen mit portable Python 2.7 gp 3.2015      *
* Dateibearbeitung mit Notepad ++                                  *
* Planerstellung mit LibreCAD                                      *
*-----*
* I ... hilfe                                                    *
*                                                                 *
* L ... Leica gsi-format > tachymeter, freie stationierung       *
* T ... Tachymeteraufnahme, polarpunktberechnung                *
* S ... Freie Stationierung                                       *
*                                                                 *
* P ... offener Polygonzug                                        *
* R... Ringpolygon, geschlossener polygonzug                    *
* H ... Helmerttransformation                                    *
*                                                                 *
* G ... Geradenschnitt                                          *
* A ... Absteckdaten polar                                       *
* F ... Flaechenberechnung nach koordinaten                      *
* K ... Kartierung, punktauftrag                                  *
*   ... geradenSchnitt 3d JavaScript laeuft im Browser          *
*                                                                 *
* X   eXit                                                        *
*                                                                 *
***** menue.txt *****
```

Auswahl der Programme durch Eingabe des Großbuchstabens
(nicht Case signifikant) und Enter-Taste

Text der **Hilfedatei** readme.lst

```
*****
* FH Bielefeld FB2 SS 2014 - SS 2015 *
*
* Vermessungskunde Scripts fuer portable Python 2.7 mit Grafikmodul *
* Sie benoetigen einen USB-Stick mit folgender Verzeichnistruktur: *
* portableApps/ *
*   python27 *
*     notepad++ *
*     libreCAD *
*     7zip *
*   vermessung *
*     daten (Musterdateien mit den Eingabeformaten) *
*     projektverzeichnisse *
*
* Aufruf unter Windows 7: *
*   Start > Alle Programme > Zubehoer > Eingabeaufforderung *
*   Laufwerksbezeichnung USB-Stick z.Bspl. u: *
*   mit cd vermessung in das Programmverzeichnis wechseln *
*
*           go.bat *
*
*   oder Doppelklick im Windows Explorer *
*
*   Jedes Programm benoetigt eine Eingabedatei *.dat oder *.kor *
*   Berechnete Koordinaten werden immer auch in eine *.kor Dat *
*   geschrieben. *
*   Musterdateien fuer alle Eingaben im Verzeichnis vermessung/daten*
*
*   Ausgabeprotokollen erhalten Sie unter *.txt zur *
*   zur Weiterbearbeitung im Texteditor. *
*
*   Alle *.kor Dateien koennen in LibreCAD importiert werden, *
*   Aufruf: libreCAD/LibreCADportable.exe *
*   Quickreferenz: libreCAD.pdf *
*
* Dateibearbeitung mit Notepad ++ *
*   Oeffnen Sie die Dateien immer mit dem Explorer von Notepad *
*   portableApps/Notepad++Portable/Notepad++Portable.exe *
*
***** readme.lst *****
```

Dateneingabe:

Alle Daten werden über Eingabedateien (Erweiterungsbezeichnung *.dat) vorgegeben. Die Dateien werden mit Notepad ++ bearbeitet. Im Verzeichnis *daten* befinden sich Musterdateien. Diese öffnet man und speichert zuerst im Projektverzeichnis ab, danach wird editert. Das Datenformat orientiert sich an XML.

Für alle Dateien gilt:

```
# Eingabeformat dateiname.dat
# gilt fuer alle Dateien: Kein Komma, Dezimalpunkt!
# Kommentar erstes Zeichen #
# pktID > string
# Trennung beliebige Anzahl Leerzeichen ASCII Char 32, keine Tabs
# Projektbezeichnung eine Zeile
<projekt>
Tachymetrie 29.01.2014
</projekt>
```

Verzeichnisnamen:

Es wird empfohlen, möglichst kurze Verzeichnisnamen für Projekte und Daten zu wählen. Verzeichnisse sind vor Benutzung außerhalb des Programms anzulegen. Auf der Konsole mit `mkdir` oder im Windows Explorer rechte Maus Taste > Neu > Ordner.

Auswahl der Eingabedaten:

Jedes Programm bietet nach dem Start die Verzeichnisnamen unterhalb `vermessung` an. Voreingestellt ist das Verzeichnis `daten`. Letzteres können Sie mit der Entertaste bestätigen. Sonst Verzeichnisnamen eingeben und Enter-Taste. Danach werden die Dateinamen *.dat des gewählten Verzeichnisses angeboten. Geben Sie nur den Namen ein und bestätigen Sie mit Enter-Taste. Beachten Sie den Programmdialog.

Das Berechnungsprotokoll wird am Bildschirm angezeigt und in der Datei *.txt gespeichert. Berechnete Koordinaten werden in der Datei *.kor abgelegt. Die Dateien können bei der Eingabe für weitere Daten mit dem Editor bearbeitet werden.

Dateien mit der Erweiterungsbezeichnung *.kor können mit dem Programm Punktauftrag grafisch angezeigt werden oder sind als Import für LibreCAD zu verwenden.

Datenkonvertierung Leica GSI-Format nach Tachymeterdaten / Freie Stationierung

Leica Tachymeter speichern die Daten in den Formaten

- XML Extensible Markup Language
- DXF zum direkten Einlesen in AutoCAD, LibreCAD
- GSI Leica internes Datenformat**

Unterschieden wird zwischen Code- und Datenblöcken. Die Bedeutung eines Wortes wird durch Kennziffern bestimmt. Bei der Konvertierung in eine für unsere Berechnungen geeignete Tachymeterdatei verzichten wir auf Codeblöcke und gehen standpunktweise vor. Wählen Sie die Eingabedatei *.gsi aus, Zieldatai wird *Tachy.dat. Editieren Sie die Zieldatei ggf. hinsichtlich nicht übernommener Informationen bzw korrigieren Sie die Anschlussinformationen. Die Festlegung der Speicherstruktur erfolgt im Messprogramm. Wir benutzen das Format GSI-8

GSI format with output as Point Number, Horizontal Angle, Horizontal Distance, Height difference, Easting (Target), Northing (Target), Elevation (Target), Code name, Info1, Info2, Info3, Info4.

Kennziffern: 11, 21, 32, 33, 81, 82, 83, 41, 42, 43, 44, 45
410001+0000000000 01 42....+000000Attribute1
43....+000000Attribute2 44....+000000Attribute3
45....+000000Attribute4
110001+00000000PP123-98 21.000+0000000032111110
32..00+0000000000580232 33..00+0000000000029232
81..00+0000000140123877 82..00+0000005123333565
83..00+0000000001000223

Das GSI Format enthält keinen Dezimalpunkt. Python liest zeilenweise, teil den Eingabestring auf, interpretiert die Kennziffer und wandelt die Zeichenketten in Float-Variablen um.

POLARPUNKTBERECHNUNG T

Die Umformung polarer Messwerte Richtung, Distanz und Höhenunterschied in orthogonale Koordinaten wird als Polarpunktberechnung bezeichnet und entspricht der Auswertung einer tachymetrischen Aufnahme. Berücksichtigung finden Tafelhöhe, Instrumentenhöhe sowie Längs- und Querezentrität. Korrekturen an den Messwerten werden i.d.R. Instrumentell angebracht. Bei bekanntem Standpunkt und Richtungsorientierung des Teilkreises erhält man als Ergebnis globale Koordinaten.

Datensatz:

```
# Eingabeformat tachymetrie.dat
# gilt fuer alle Dateien: Kein Komma, Dezimalpunkt!
# Kommentar erstes Zeichen #
# pktID>string
# Trennung beliebige Anzahl Leerzeichen ASCII Char 32, keine Tabs
# Projektbezeichnung eine Zeile
<projekt>
Tachymetrie 29.01.2014
</projekt>
<standpunkt>
# pktID y-rechts x-hoch Hoehe instrHoehe orientierung
  300   0.0   0.0   0.0   1.55   0.0
</standpunkt>
<neupunkte>
# pktID rtg [gon dez] horzStrecke [m] deltaH [m]
  PP2   161.950           19.697           0.362
  ...
  301   139.573           14.720           0.440
</neupunkte>
```

Berechnungsprotokoll:

```
*****
*
* P O L A R P U N K T B E R E C H N U N G   gp 11.2013
*
*****
```

```
Projekt           : Tachymetrie_29.014.2014_Gruppe_300
Datum/Uhrzeit     : Sun Mar 15 14:14:42 2015
Standpunkt ID    : 300
Koordinaten y, x, z : 0.000 0.000 0.000
Instrumentenhoehe : 1.550
Orientierungsunbekannte: 0.000
Eingabefile      : daten/tachymeter.dat 50 Zeilen gelesen
Ausgabefile Koordinaten: daten/tachymeter.kor
Ausgabe AutoCAD Script : daten/tachymeter.scr
Berechnungsprotokoll : daten/tachymeter.txt
Anzahl der Neupunkte : 42
```

pktID	rtg	horzDist	deltaH	y-Rechts	x-Hoch	Hoehe
PP2	161.950	19.697	0.362	11.084	-16.282	1.188
...						
301	139.573	14.720	0.440	11.966	-8.572	1.110

... weiter mit Enter-Taste, keine Grafikdarstellung

FREIE STATIONIERUNG LAGE UND HÖHE S

Mit freier Stationswahl oder freier Stationierung wird ein Verfahren bezeichnet, bei dem die Standpunktkoordinaten und die Orientierung des Teilkreises über mindestens zwei bekannte Anschlusspunkte erfolgt. Im Berechnungsablauf werden zunächst lokale Koordinaten im Instrumentenzentrum berechnet und diese dann über ein Transformation auf die globalen Anschlusspunkte umgeformt. Bei überbestimmten Messungsanordnungen (Anschlusspunkte > 2) wird ein mittlerer Lage und Höhenfehler ausgegeben. Die Restklaffungen indizieren die Güte der Anschlussmessungen.

```
# Freie Stationierung daten/freieStationierung.dat
# Projektbezeichnung eine Zeile
<projekt>
Freie Stationierung Testdaten fs.dat
</projekt>
<standpunkt>
# pktID y-rechts x-hoch Hoehe instrHoehe orientierung
  555    0.0    0.0    0.0    1.55    0.0
<altpunkte>
# Mindestens zwei bekannte Anschlusspunkte
# jeder Punkt darf nur einmal in den Neupunkten vorkommen
# Reihenfolge beliebig
<anschlusspunkte>
# pktID y-rechts x-hoch Hoehe TafelHoehe
2      32493647.738 5793928.309 50.0 1.55
...
25     32493695.196 5794002.867 50.0 1.55
</altpunkte>
<neupunkte>
# pktID rtg [gon dez] horzStrecke [m] deltaH [m]
  1      29.047      41.125      -1.938
...
  3      285.295      50.773      -1.938
</neupunkte>
```

Berechnungsprotokoll :

```
*****
*
* F R E I E   S T A T I O N I E R U N G   gp 03.2015
*
*****
Projekt                : Freie Stationierung Testdaten fs.dat
Datum/Uhrzeit          : Tue Mar 17 09:50:41 2015
Standpunkt ID          : 555
Koordinaten lokal y, x, z :      0.000      0.000      0.000
Instrumentenhoehe      : 1.550
Orientierungsunbekannte : 0.000
Eingabefile            : campMi\fs.dat 33 Zeilen gelesen
Ausgabefile Koordinaten : campMi\fs.kor
Berechnungsprotokoll   : campMi\fs.txt
Anzahl Referenzpunkte  : 4
Anzahl der Neupunkte   : 19

Referenzpunkte / Anschlussrichtungen:
pktid  ySoll    xSoll    zSoll          yIst          xIst          zIst    dy    dx    dz
  2 32493647.738 5793928.309 50.000 32493647.734 5793928.317 50.000 0.004 -0.008 0.000
```

6	32493648.067	5794009.516	50.000	32493648.067	5794009.510	46.140	0.000	0.006	3.860
11	32493661.243	5793962.620	50.000	32493661.244	5793962.609	50.000	-0.001	0.011	0.000
25	32493695.196	5794002.867	50.000	32493695.199	5794002.876	46.140	-0.003	-0.009	3.860

Transformationsparameter

o : 0.00049601
a : 1.00030579
M : 1.00030591
alpha : 0.03157
Mittlerer Lagefehler : 0.013
Mittlerer Höhenfehler: 4.457 (fiktive Daten!)

Standpunkt und Neupunkte

pktID	rtg	horzDist	deltaH	y-Rechts	x-Hoch	Hoehe
555				32493663.061	5793975.828	48.070
1	29.047	41.125	-1.938	32493667.652	5794005.914	50.165
2	236.520	31.770	-1.930	32493632.248	5793942.310	50.157
3	285.295	50.773	-1.938	32493600.063	5793957.391	50.165
6	380.800	57.060	-1.930	32493632.581	5794023.504	50.157
11	370.810	8.480	-1.930	32493645.757	5793976.602	50.157
25	35.800	56.590	-1.930	32493679.713	5794016.869	50.157
24	73.617	70.158	-1.938	32493713.761	5793997.221	50.165
23	109.066	34.520	-1.938	32493683.687	5793964.076	50.165
22	148.663	40.513	-1.938	32493678.745	5793940.932	50.165
21	185.527	39.490	-1.938	32493658.392	5793930.504	50.165
61	332.564	43.176	-1.938	32493611.857	5793990.154	50.165
201	42.305	37.867	-1.938	32493672.882	5793998.801	50.165
202	38.984	55.252	-1.938	32493681.299	5794014.204	50.165
203	69.660	66.407	-1.938	32493708.548	5793999.438	50.165
204	81.618	52.708	-0.387	32493700.057	5793983.982	48.614
301	217.793	28.451	-1.938	32493641.643	5793941.643	50.165
302	114.340	6.477	-1.938	32493655.823	5793967.544	50.165
303	127.463	26.770	-0.387	32493673.827	5793957.785	48.614
304	183.038	38.476	-1.938	32493659.623	5793931.859	50.165

... beenden mit Klick in das Grafikfenster

Ergebnisdatei *.kor, Grafik ohne Restklaffungen



Abbildung 1: Berechnungsgrafik Freie Stationierung Standpunkt 555

OFFENER POLYGONZUG P

Ein offener Polygonzug (nur Lage) zwischen den Punkten A und E wird durch Messung von Distanzen und Brechungswinkeln bestimmt. Der Punkt A und die Richtung der ersten Seite wird per Definition festgelegt. Messungen auf den Punkten A und E erfolgen nicht. Liegen für die Punkte A und E Koordinaten vor, dann kann das Polygon über eine Helmerttransformation auf diese Punkte eingepasst werden. Der Polygonzug wird in ein übergeordnetes System eingehängt.

Datensatz:

```
# daten/offenerPolygonzug.dat
# <anfangspunkt>   pktID, Richtung, horDist, y,x,z
# <brechungspunkte> pktID, Brechungswinkel, horzDist
# <endpunkt>pktID
#
<projekt>
Offener Polygonzug
</projekt>
<anfangspunkt>
#pktID,
#   Richtung zum ersten Standpunkt
#           horDist zum ersten Standpunkt
#           y           x           z
100  100.00  105.493  0.000  0.00  0.00
</anfangspunkt>
<brechungspunkte>
# pktID Brechungswinkel zum Folgepunkt
#           Distanz zum Folgepunkt
101    94.158    59.996
102   108.761    50.463
1005  190.326    56.171
1006  132.727    60.637
1000   96.348    28.033
</brechungspunkte>
<endpunkt>
1007
</endpunkt>
# Hinweis: Keine Messungen auf 100 und 1007
```

Berechnungsprotokoll:

```
*****
*
*   Offener P O L Y G O N Z U G                gp 03.2014  *
*
*****
Tue Mar 17 10:07:47 2015Projekt                : Offener Polygonzug

Eingabedatei      : daten/offenerPolygonzug.dat
Ausgabedatei      : daten/offenerPolygonzug.kor
Berechnungsprotokoll: daten/offenerPolygonzug.txt
PunktID  beta    rtg    hDist    dY    dX    y-Rechts    x-Hoch
```

100		100.000	105.493	105.493	0.000	0.000	0.000
101	94.158	394.158	59.996	-5.498	59.744	105.493	0.000
102	108.761	302.919	50.463	-50.410	2.313	99.995	59.744
1005	190.326	293.245	56.171	-55.855	-5.949	49.585	62.057
1006	132.727	225.972	60.637	-24.057	-55.660	-6.270	56.108
1000	96.348	122.320	28.033	26.328	-9.628	-30.327	0.447
1007						-4.000	-9.181

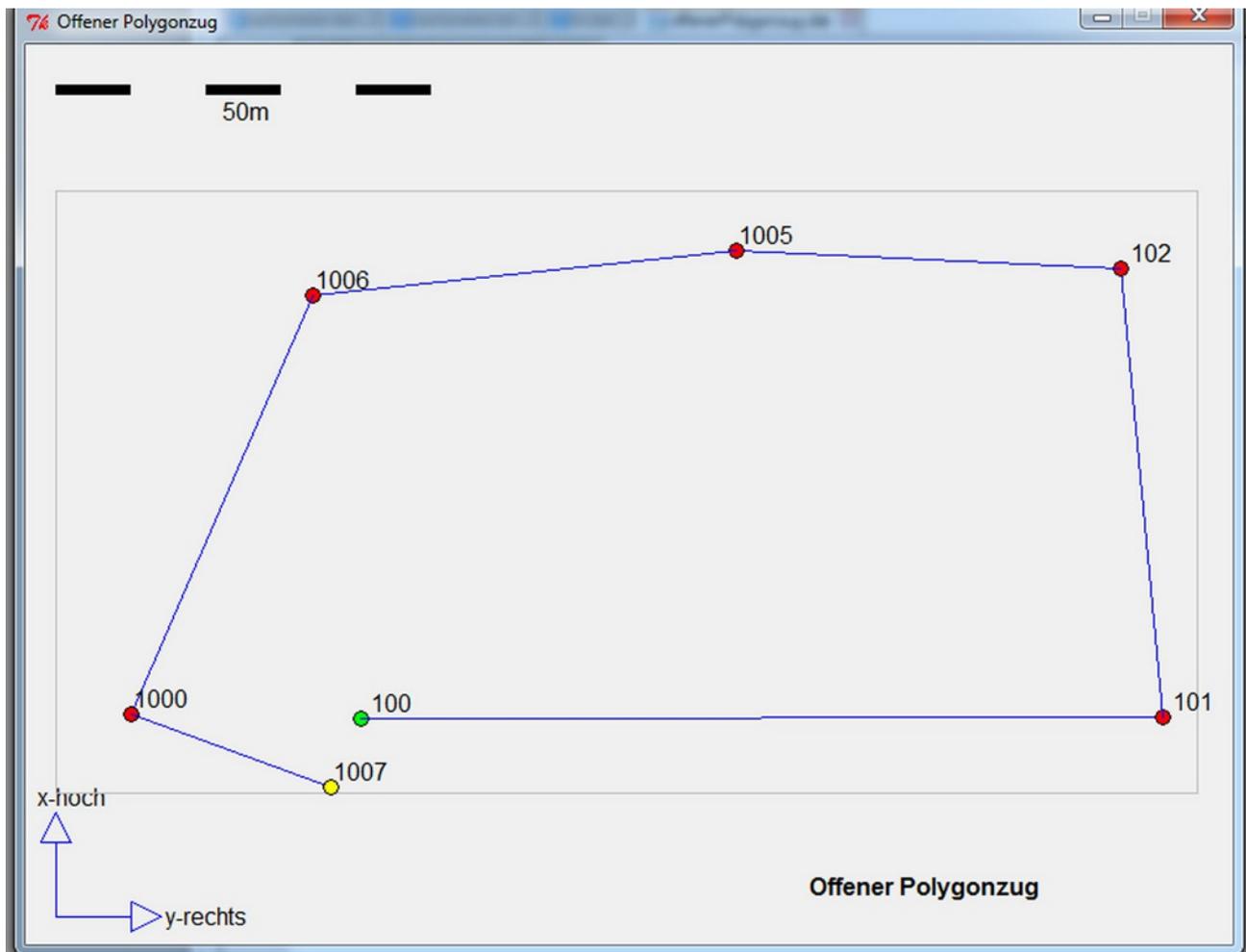


Abbildung 2: Offener Polygonzug, keine Messungen auf Anfangs- und Endpunkt, Höhen werden mit 0,000 notiert

RINGPOLYGON R

Ein Ringpolygon (nur Lage) stellt ein geschlossenes Polygon dar. Messungen der Außenwinkel und Distanzen werden in jedem Punkt durchgeführt. Nach Abgleich der Winkelsumme wird bei einem definiertem Anfangspunkt un einer festgehaltenen Richtung ein Ausgleich der Widersprüche in den Korrdinaten des Anfangs- und Endpunktes vorgenommen.

Datensatz:

```
# ringpolygon.dat
# <anfangspunkt> pktID, Richtung, y,x,z Orientierung der ersten Seite
# <brechungspunkte> pktID, Brechungswinkel, horzDist
# Anfangspunkt = Endpunkt, es werden immer Aussenwinkel gemessen
<projekt>
AP-Netz Campus Minden
</projekt>
<anfangspunkt>
#pktID, Richtung, y,x,z Orientierung der ersten Seite
1 0.00 2000.000 1000.000 0.00
</anfangspunkt>
<brechungspunkte>
# pktID, Brechungswinkel, horzDist, beide zum Folgepunkt
1 123.485 16.297
25 280.187 39.256
24 313.583 44.723
23 166.473 23.647
22 256.472 22.851
21 257.106 28.680
2 200.970 35.492
3 294.047 34.790
61 213.403 39.272
6 294.267 39.207
</brechungspunkte>
```

Berechnungsprotokoll:

```
*****
*
*   Geschlossener P O L Y G O N Z U G           gp 06.2014   *
*
*****
Fri Mar 13 15:49:48 2015
Projekt                : APNetzCampusMinden
Eingabedatei          : campMi\apNetz.dat
Ausgabedatei          : campMi\apNetz.kor
Berechnungsprotokoll  : campMi\apNetz.txt
Anzahl der Polygonpunkte : 10
Winkelabschlussfehler : 0.0070
Koordinatenabschlussfehler wy = : -0.000
                        wx = : -0.005
```

PunktID	beta	beta+v	rtg	hDist	dY+vy	dX+vx	y-Rechts	x-Hoch
1	123.485	123.4857	0.000	16.297	0.000	16.296	2000.000	1000.000
25	280.187	280.1877	80.188	39.256	37.370	12.020	2000.000	1016.296
24	313.583	313.5837	193.771	44.723	4.369	-44.510	2037.370	1028.317
23	166.473	166.4737	160.245	23.647	13.826	-19.185	2041.739	983.807
22	256.472	256.4727	216.718	22.851	-5.932	-22.068	2055.565	964.622
21	257.106	257.1067	273.825	28.680	-26.290	-11.463	2049.633	942.554
2	200.970	200.9707	274.795	35.492	-32.746	-13.688	2023.343	931.091
3	294.047	294.0477	368.843	34.790	-16.355	30.705	1990.596	917.403
61	213.403	213.4037	382.247	39.272	-10.810	37.754	1974.241	948.108
6	294.267	294.2677	76.514	39.207	36.569	14.138	1963.431	985.862

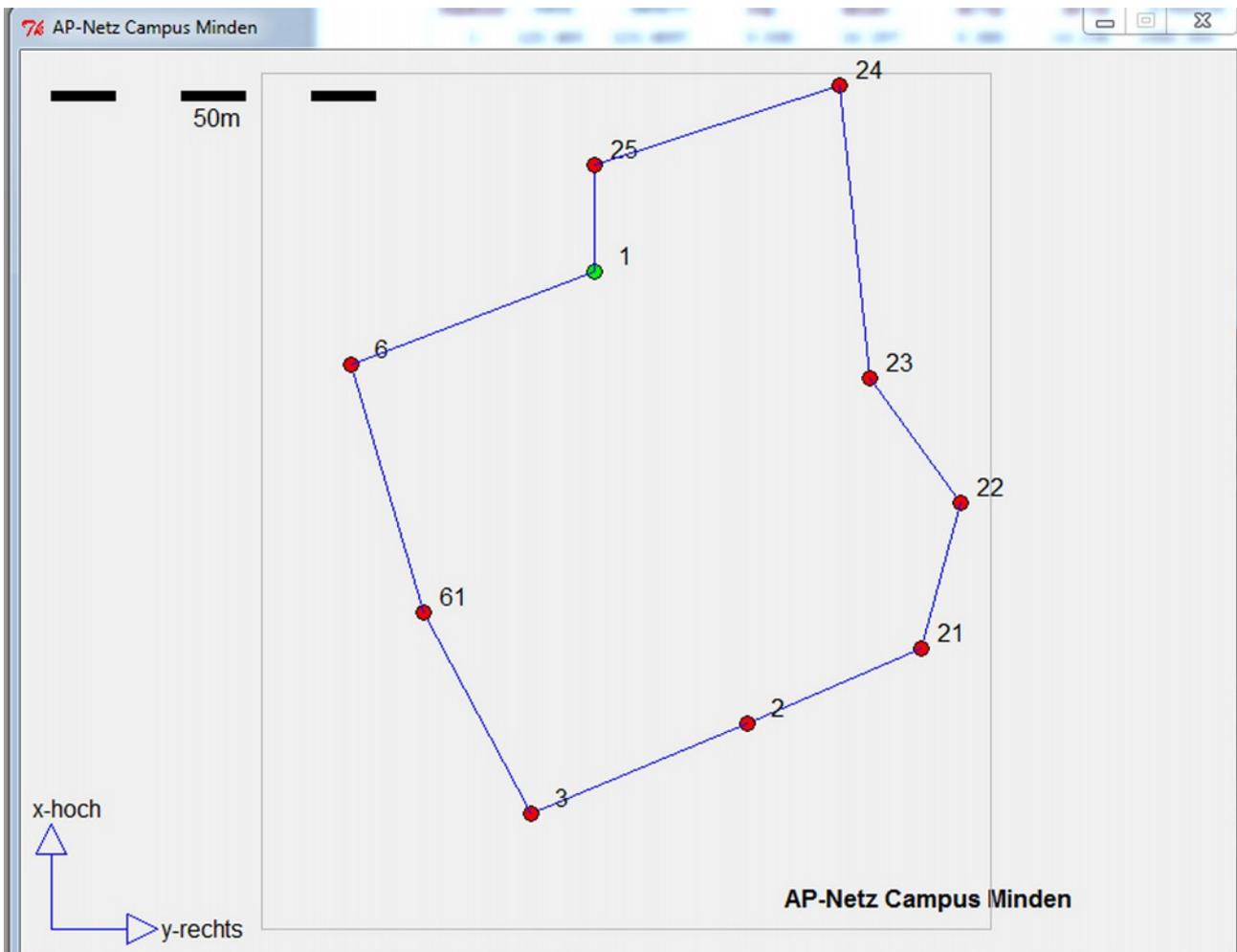


Abbildung 3: Grafikausgabe Ringpolygon, Anfangspunkt 1 = Endpunkt, Richtung der ersten Seite 0

HELMERTTRANSFORMATION H

Eine Helmerttransformation der Lage ist eine ebene überbestimmte Ähnlichkeitstransformation zweier Punktfelder. Die vier Transformationsparameter sind Translation (y, x), Rotation und Maßstab. Restklaffungen stellen die Punkte eines Quellsystems als Differenz zu den Punkten im Zielsystem dar und geben Auskunft über die Qualität der Transformation. Die Helmertransformation kann auf Rotation oder Maßstab beschränkt werden. In der Grafik werden die Restklaffungen überhöht dargestellt. Die Helmertransformation ist bei Koordinatentransformationen, Orientierungen und Orthogonalaufnahmen anwendbar.

Datensatz:

```
# helmert.dat
# Anfangs- und Endpunkt der Linie
# Punktkoordinaten Y, x, Z wird als 0.0 mitgeführt
#<referenzpunkte>
# Altes System:
#     Ist-Werte nach Berechnung pktId,y,x,z
# Neues System
#     Soll-Werte nach Vorgabe pktId,y,x,z
# Projektbezeichnung
<projekt>
Campus Minden Lokal > ETRS89
</projekt>
#Fester Maszstab
#<masz>
#1.0
#</masz>
# Ueberhoehung Fehlervektoren
<faktor>
200
</faktor>
<referenzpunkte>
# Altes System (Quelle)Hoehe wird mitgefuehrt
#     pktId,y,x,z
# Neues System (Ziel)
#     y,x,z
# Gebaedeecken lokal nach ETRS89
201 2008.776  999.101 0.000  32493688.349 5793984.775 0.000
...
304 2049.456  944.374 0.000  32493675.144 5793917.867 0.000
</referenzpunkte>
<altpunkte>
#Altes System pktID,y,x,z
1     2000.000  1000.000      0.000
201  2008.776   999.101      0.000
...
303  2039.763   972.277      1.550
304  2049.456   944.374      0.000
</altpunkte>
```

Berechnungsprotokoll:

```
*****
*
* H E L M E R T T R A N S F O R M A T I O N gp 06.2014 *
*
*****
```

Sat Mar 14 14:59:41 2015
 Projekt : CampusMindenLokal>ETRS89

Eingabedatei: campmi\helmertcampmi.dat
 Ausgabedatei: campmi\helmertcampmi.kor
 Ausgabedatei: campmi\helmertcampmi.scr

Transformationsparameter
 o : 0.74110054
 a : 0.67201444
 M : 1.00041662
 alpha : 53.10991
 Mittlerer Lagefehler : 0.039
 Mittlerer Höhenfehler: 4.457

PunktID	Quellsystem		Zielsystem		Transformation		Restklaffungen		
	yAlt	xAlt	yNeu	xNeu	yTrans	xTrans	dy	dx	fx
201	2008.776	999.101	32493688.349	5793984.775	32493688.351	5793984.808	-0.002	-0.033	0.033
202	2003.015	1015.669	32493696.787	5794000.212	32493696.758	5794000.211	0.029	0.001	0.029
203	2032.232	1025.943	32493723.982	5793985.477	32493724.006	5793985.463	-0.024	0.014	0.028
204	2037.976	1009.276	32493715.504	5793969.988	32493715.514	5793970.005	-0.010	-0.017	0.020
301	2030.148	937.624	32493657.118	5793927.626	32493657.152	5793927.656	-0.034	-0.030	0.045
302	2020.470	965.493	32493671.308	5793953.594	32493671.302	5793953.556	0.006	0.038	0.038
303	2039.763	972.277	32493689.316	5793943.860	32493689.295	5793943.817	0.021	0.043	0.048
304	2049.456	944.374	32493675.144	5793917.867	32493675.130	5793917.883	0.014	-0.016	0.021

1	2000.000	1000.000	32493683.119	5793991.916
2	2023.343	931.091	32493647.738	5793928.309
3	1990.596	917.403	32493615.587	5793943.379
6	1963.431	985.862	32493648.067	5794009.516
11	2007.004	964.130	32493661.243	5793962.620

25	2000.000	1016.296	32493695.196	5794002.867
24	2037.370	1028.317	32493729.218	5793983.250
23	2041.739	983.807	32493699.168	5793950.101
22	2055.565	964.622	32493694.241	5793926.962
21	2049.633	942.554	32493673.900	5793916.528

61	1974.241	948.108	32493627.352	5793976.134
201	2008.776	999.101	32493688.351	5793984.808
202	2003.015	1015.669	32493696.758	5794000.211
203	2032.232	1025.943	32493724.006	5793985.463
204	2037.976	1009.276	32493715.514	5793970.005
301	2030.148	937.624	32493657.152	5793927.656
302	2020.470	965.493	32493671.302	5793953.556
303	2039.763	972.277	32493689.295	5793943.817
304	2049.456	944.374	32493675.130	5793917.883

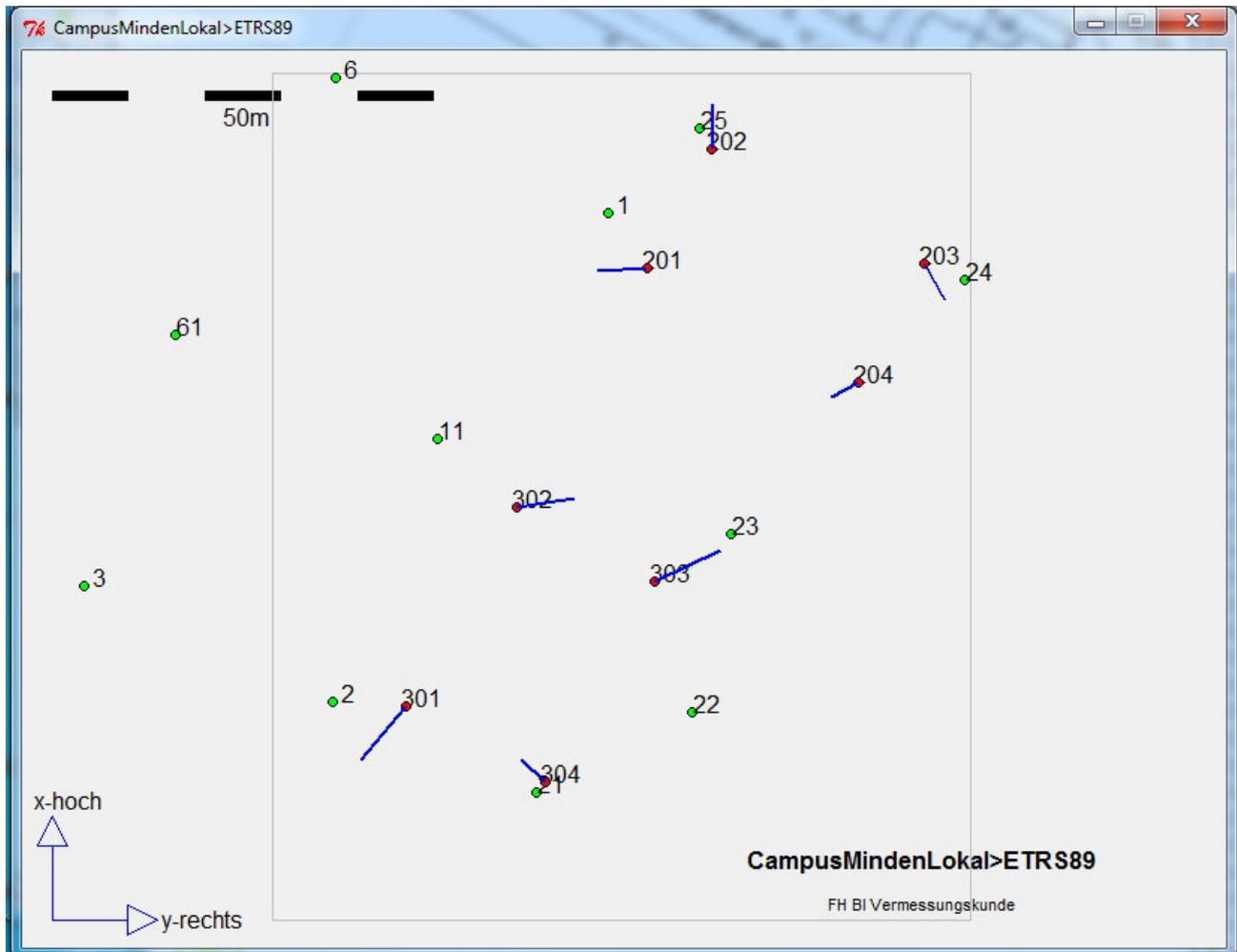


Abbildung 4: Grafische Auswertung einer Helmerttransformation. Rot Referenzpunkte mit Restklaffungen, Grün transformierte Neupunkte

GERADENSCHNITT G

Eine Gerade wird bestimmt durch den Anfangs- und Endpunkt. Zwei Geraden, die nicht parallel sind schneiden sich innerhalb oder außerhalb der Geraden. Die Berechnung wird z.B. für Absteckungen auf Schnurgerüste benötigt. Eine Gerade definiert die Gebäudeachse, die andere Gerade das Schnurgerüst. Der Abstand vom Aufnahmepunkt am Schnurgerüst wird mit dem Zollstock abgesetzt und *abgenagelt*. Das Programm liefert Schnittpunktkoordinaten, Abstände und die Richtungswinkel der Geraden.

Datensatz:

```
# geradenschnitt.dat
# Punktkoordinaten y, x, z wird mitgeführt
# Gerade 1 PA, PE
#   pktId,y,x,z
# Gerade 2 PA, PE
#   pktId,y,x,z
# PktID des Schnittpunktes
<projekt>
Schnittberechnung FH
</projekt>
<g1>
1 1963.638 1020.146 0.000
6 1964.902 980.919 0.000
</g1>
<g2>
101 1967.366 1010.310 0.000
221 2032.632 1010.253 0.000
</g2>
<pnrId>
2004
</pnrId>
```

Berechnungsprotokoll:

```
*****
*
*   Schnittpunktberechnung Gerade - Gerade   gp 04.2014   *
*
*****
Tue Mar 17 15:54:51 2015
Projekt           : Schnittberechnung FH

Eingabedatei     : daten/geradenschnitt.dat
Ausgabedatei     : daten/geradenschnitt.kor
Berechnungsprotokoll: daten/geradenschnitt.txt
```

PunktID		y-Rechts dy	x-Hoch dx	HoeheNHN dz	Strecke	Richtung
Gerade 1						
AnfPkt	1	1963.638	1020.146	0.000		
EndPkt	6	1964.902	980.919	0.000		
		1.264	-39.227	0.000	39.247	197.9493
Gerade 2						
AnfPkt	101	1967.366	1010.310	0.000		
EndPkt	221	2032.632	1010.253	0.000		
		65.266	-0.057	0.000	65.266	100.0556
Schnittpunkt						
	2004	1963.955	1010.313	0.000		
Strecken nach Pkt:						
	1	9.838				
	6	29.409				
	101	3.411				
	221	68.677				



Abbildung 5: Grafikausgabe Geradenschnitt. Berechneter Punkt 2000, Richtungen und Abstände vgl. Berechnungsprotokoll

POLARE ABSTECKDATEN A

Die Berechnung polarer Absteckdaten stellt die Umkehrung der Polarpunktberechnung dar. Aus Orthogonalen Koordinaten werden Richtungen, Distanzen und Höhenunterschiede berechnet. Es ist zwischen bekanntem Standpunkt und unbekanntem Standpunkt zu unterscheiden. Im Letzteren Fall geht vor Ort eine Standpunktbestimmung mittels Freier Stationierung voraus. Bei der Absteckung wird der Richtungswinkel zu einem Referenzpunkt gesetzt und dann kann über die Richtungen und Distanzen der Neupunkt im Gelände vermarktet werden.

Datensatz:

```
#
# polareAbsteckdaten.dat
# Punktkoordinaten y, x, z wird mitgeführt
# <standpunkt>pktID y-rechts x-hoch Hoehe instrH
# <zielpunkte>pktID y-rechts x-hoch Hoehe (tafelhoehe=instrH)
#   pktID,y,x,z
<projekt>
Polare Absteckdaten FH
</projekt>
<standpunkt>
11 1999.848 1014.901 0.000 1.550
</standpunkt>
<zielpunkte>
1   1963.638  1020.146 0.000
...
2004 1963.955 1010.313 0.000
</zielpunkte>
```

Berechnungsprotokoll

Ergebnisdatei mit Polarkoordinaten, keine Koordinatenausgabe

Sat Jul 19 14:39:25 2014

Projekt : Polare Absteckdaten FH

Eingabedatei: daten/polareAbsteckdaten.dat

	PunktID	y-Rechts	x-Hoch	HoeheNN	deltaH	Richtung	Strecke
Standpunkt							
	11	1999.848	1014.901	0.000	1.550		
Zielpunkte							
	1	1963.638	1020.146	0.000	-1.550	309.158	36.588
	2	2036.468	1019.410	0.000	-1.550	92.201	36.897
	101	1967.366	1010.310	0.000	-1.550	291.061	32.805
	106	1967.410	989.691	0.000	-1.550	257.941	41.082
	221	2032.632	1010.253	0.000	-1.550	108.966	33.112
	231	2032.592	989.747	0.000	-1.550	141.702	41.290
	2003	1964.619	989.689	0.000	-1.550	260.456	43.321
	2004	1963.955	1010.313	0.000	-1.550	291.906	36.185

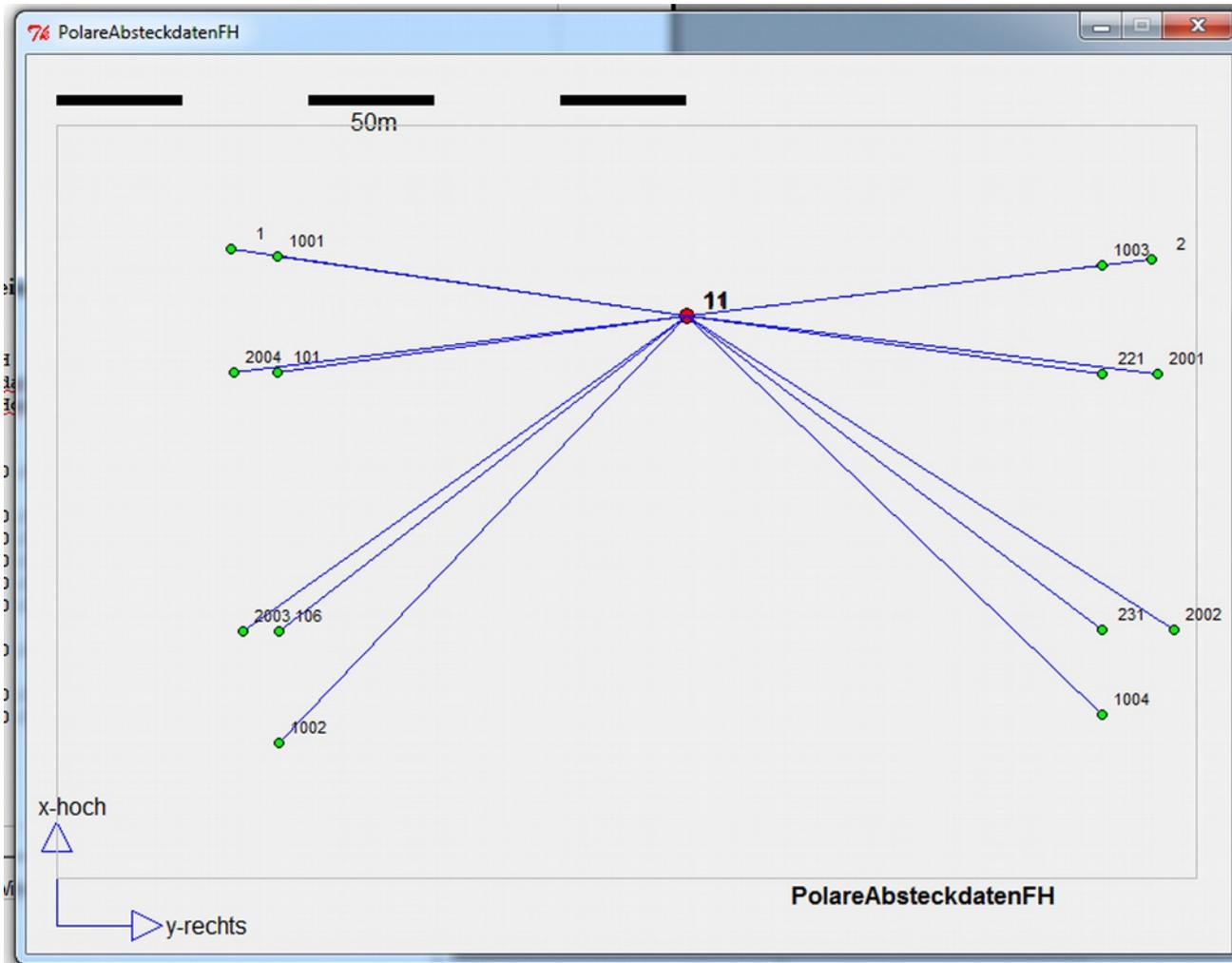


Abbildung 6: Richtungsspinne mit polaren Absteckdaten. Standpunkt 11, Richtung nach 1 einstellen, Kontrolle Richtung nach 2 und Aufmasz nach Absteckung von neuem Standpunkt mit Helmertransformation

Flaechenberechnung nach Koordinaten F

Dateneingabe

```
#flaechenberechnung.dat
<projekt>
Campus_Minden_Flurstuecke
</projekt>
<idFlache>
377
</idFlaeche>
<flaeche>
# PktID Koordinaten y, x, Reihenfolge rechtsläufig
1 32493518 5794103
...
6 32493492 5794055
</flaeche>
<idFlache>
371
</idFlaeche>
<flaeche>
2 32493608 5794054
...
3 32493588 5794017
</flaeche>
# und weitere Flaechen
```

Berechnungsprotokoll:

```
*****
*
*   Flaechenberechnung nach Koordinaten          gp 06.2014   *
*
*****
Tue Mar 17 16:24:45 2015
Projekt           : Campus_Minden_Flurstuecke

Eingabedatei     : daten/flaechenberechnung.dat
Berechnungsprotokoll: daten/flaechenberechnung.txt

PunktID y-Rechts   x-Hoch           Flaechе [qm]

FlaechenID: 377

    1 32493518.000 5794103.000
    ...
    6 32493492.000 5794055.000          4962.0

FlaechenID: 371

    2 32493608.000 5794054.000
    ...
    3 32493588.000 5794017.000          21125.0

FlaechenID: 330
```

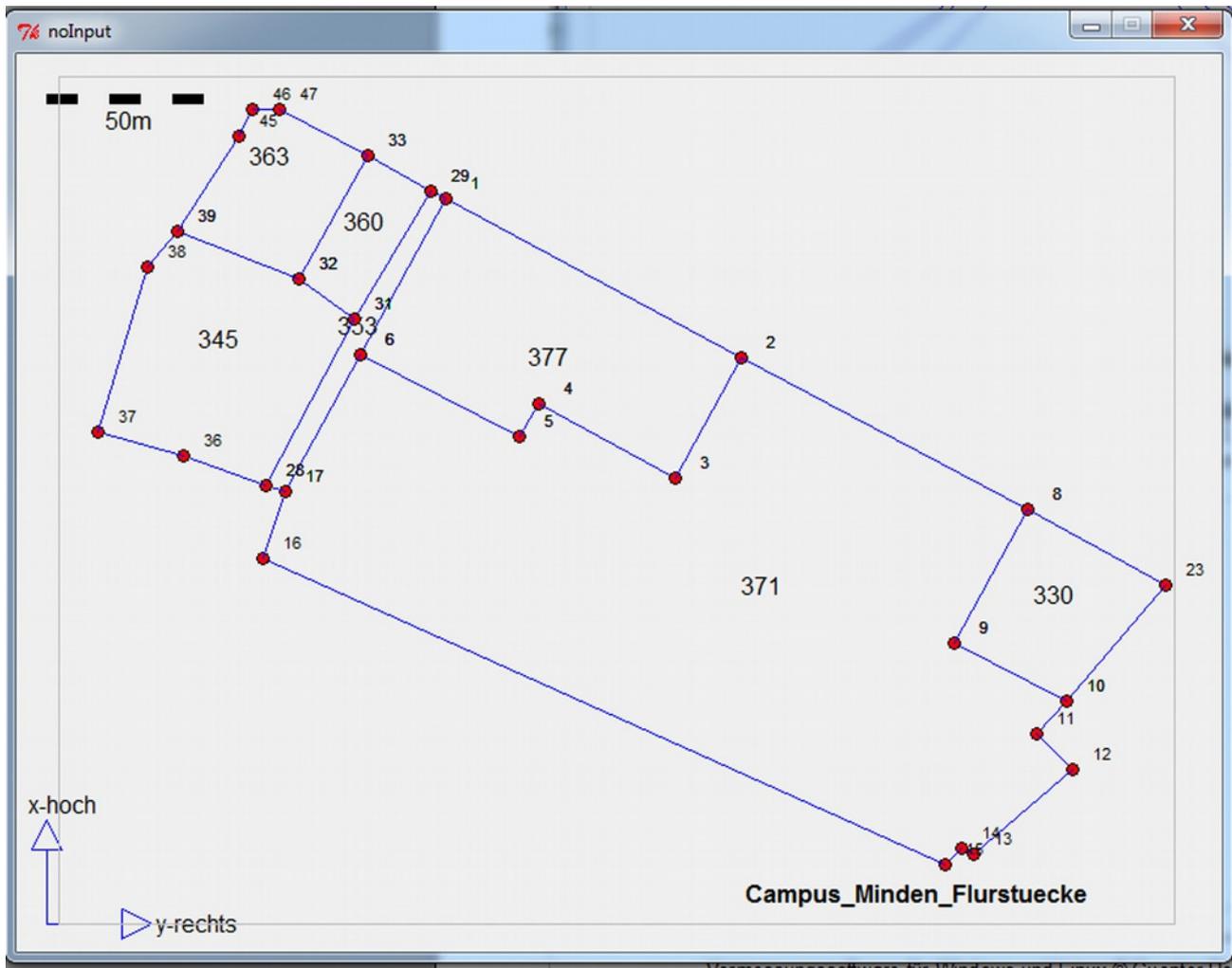


Abbildung 7: Grafikausgabe Flächenberechnung mit Punkt ID und Flächen ID

Zusätzlich zum Berechnungsprotokoll wird auch eine Datei mit Koordinaten ausgegeben. Punkte benachbarter Flächen treten darin mehrfach auf.

LibreCAD zur Lageplanerstellung

Kurzeinführung für Teilnehmer des Moduls Vermessungskunde für BauIngenieure an der FH Bielefeld, FB2

Warum LibreCAD? LibreCAD ist Open Source und ein freies CAD-Programm für 2D-Konstruktionen, lauffähig unter Windows, Linux und OSX mit einem AutoCAD ähnlichen Benutzerinterface. Es ist einfach zu bedienen und erfüllt unsere Anforderungen an die Auswertung von Lageplanaufnahmen. Die einfache Handhabung ist sicher für den Anfänger und Einsteiger ein Vorteil gegenüber den umfangreicheren Systemen wie etwa ISB-CAD mit einer steileren Lernkurve. Hervorzuheben ist die **Importfunktion für Punktdateien** und Shape-Files. Wir stellen LibreCAD in einer **portablen Version** für den USB-Stick zur Verfügung.

LibreCAD verwaltet Ebenen(Layer) in einer Ebenenliste. Die Liste kann unter **Ansicht > Werkzeugleiste** ein- / ausgeblendet werden. Ebenen sind Selektionskriterien für Zeichnungselemente. Einer Ebene wird Farbe, Strichstärke und Linienart zugeordnet. Der Screenshot zeigt das Benutzerinterface mit der Menüleiste, den Werkzeugkästen und dem Dialogbereich. Im Dialogbereich werden dem Anwender während der Bearbeitung immer Eingabehilfen angezeigt – bitte beachten.

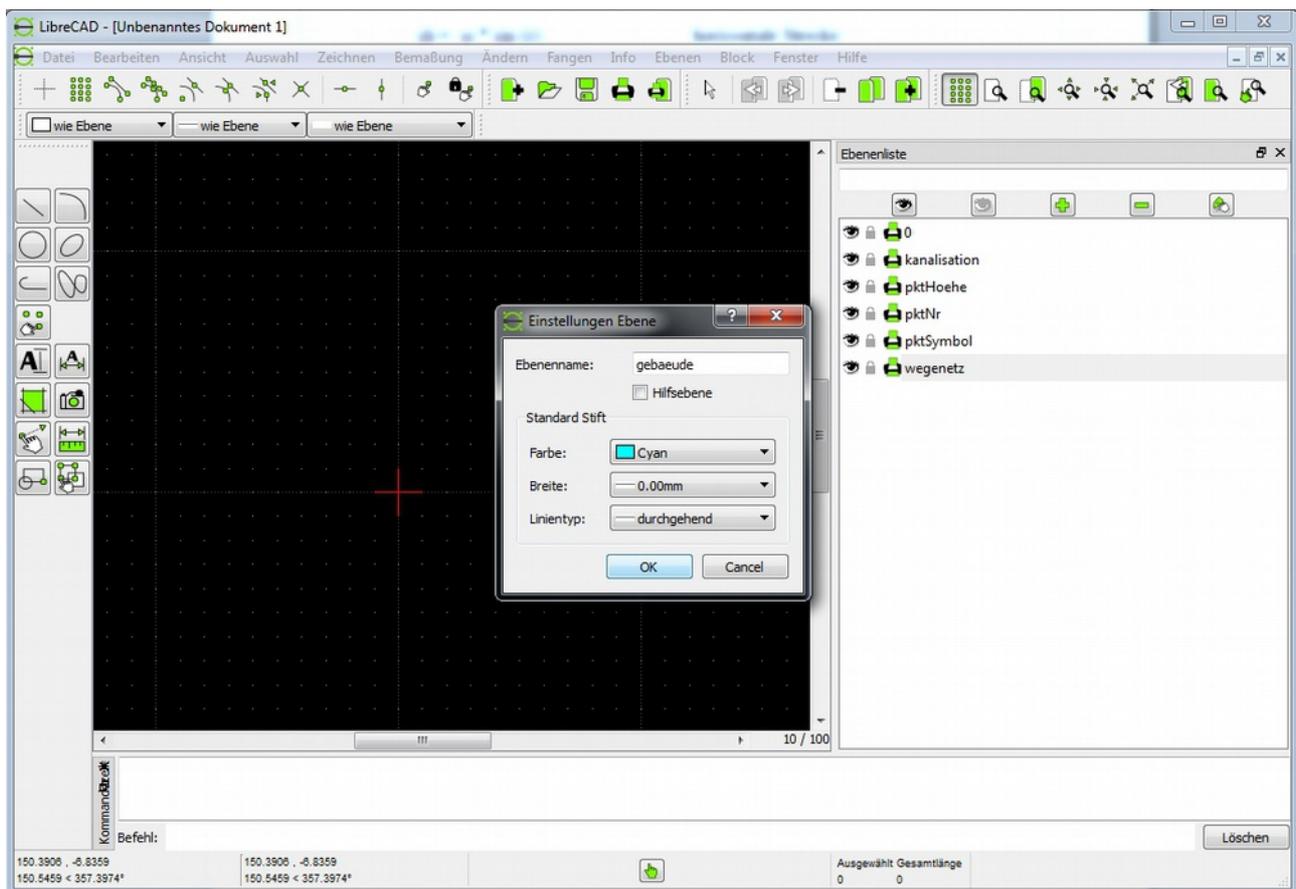


Abbildung 8: Benutzerinterface LibreCAD mit Werkzeugkasten Ebenenliste

Was sollte man sonst noch einstellen? Unter **Bearbeiten > Zeichnungseinstellungen** sind noch die Einheiten festzulegen. Längen in Meter und Winkel in Gradianen (Vollkreis 400gon). Wird bei der Bemaßung korrekt angezeigt. Vorsicht bei der Eingabe von Polarkoordinaten! Stellen Sie ggf. auch eine Papiergröße und Bemaßungshöhe ein. Die Zeichnung kann jetzt unter *lageplan.dxf* gespeichert werden. Wählen Sie Autodesk 2007.

Mit der leeren Zeichnung geht es jetzt weiter. Die Punkte der Polaraufnahme sollen eingelesen werden. Unsere Datei hat die Erweiterungsbezeichnung *.kor. In den Datenzeilen befinden sich Punktnummer, y,x,z getrennt durch jeweils ein Leerzeichen. Rufen Sie die **Funktion Datei > Importieren > Punkte ASCII Datei** auf. Füllen Sie das Eingabepanel aus. Wählen Sie die Datei, wir benötigen Punktnummer und Höhe, der Punktcode wird nicht verwendet. Die Position der Beschriftung können Sie mit dem roten Quadrat auswählen. Klicken sie **Übernehmen**. Es erscheint eine Bestätigung. Wählen Sie **Ansicht > Alles anzeigen** und wir haben den Punktauftrag.

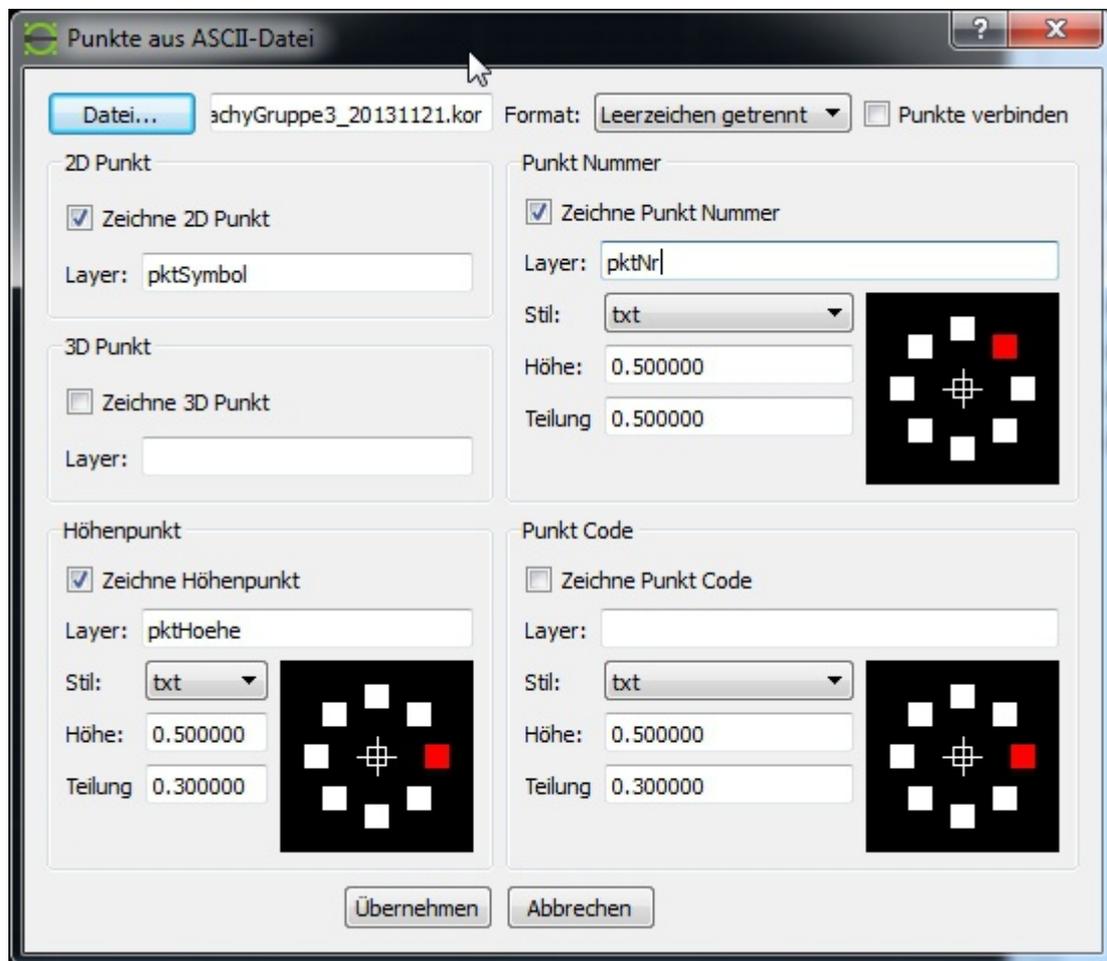


Abbildung 9: Eingabepanel ASCII-Import

Die weitere Aufgabe besteht jetzt darin, Linieninformationen einzubringen. Die Punkthöhen schalten wir aus und entnehmen der Feldskizze die Verbindungsinformationen. Stellen Sie unter **Fangen > Objekte fangen** ein, bestimmen Sie den aktuellen Layer und rufen Sie unter **Zeichnen > Linie** oder Polylinie auf. In der Abbildung 2 erkennen Sie noch das Symbol für eine Laterne. Dieses Symbol wurde als Block erstellt und an den entsprechenden Positionen referenziert. Die Erläuterung zur Arbeit mit Blöcken würde aber den Rahmen dieses Quick-Tutorial überschreiten. Für Interessierte stehen noch weiterführende Informationen als PDF-Dokumente bereit, u.a. das QCAD-Handbuch.

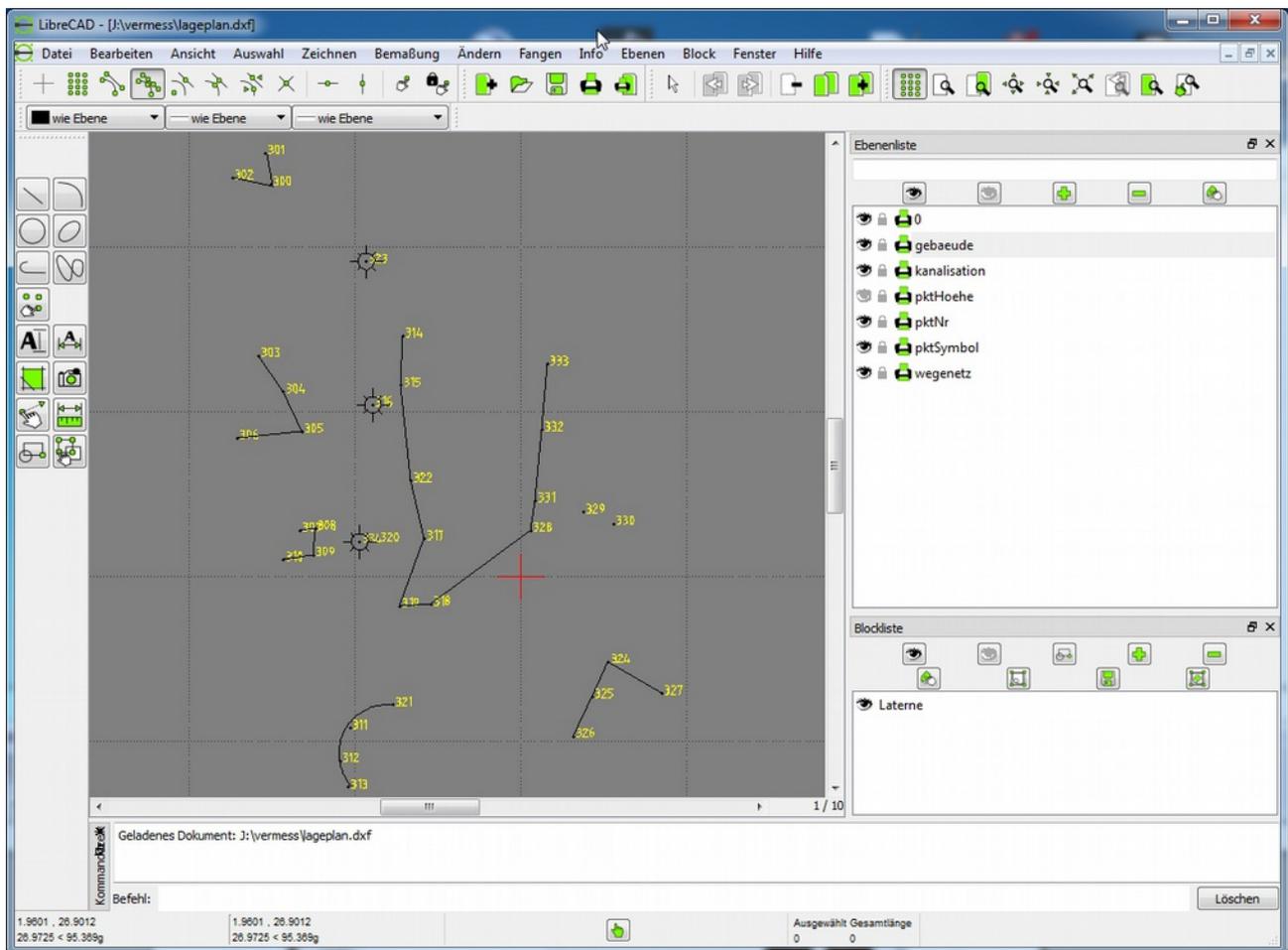


Abbildung 10: Ausarbeitung der Tachymeteraufnahme mit Verbindungsinformationen und Symbolen

Download der Python-Scripts und Musterdateien von:

<http://www.divide-by-zero.com/verm/pyVerm.zip>

**USB-Stick incl. Softwaretools
erhältlich im Labor für Vermessungswesen, Campus Minden**