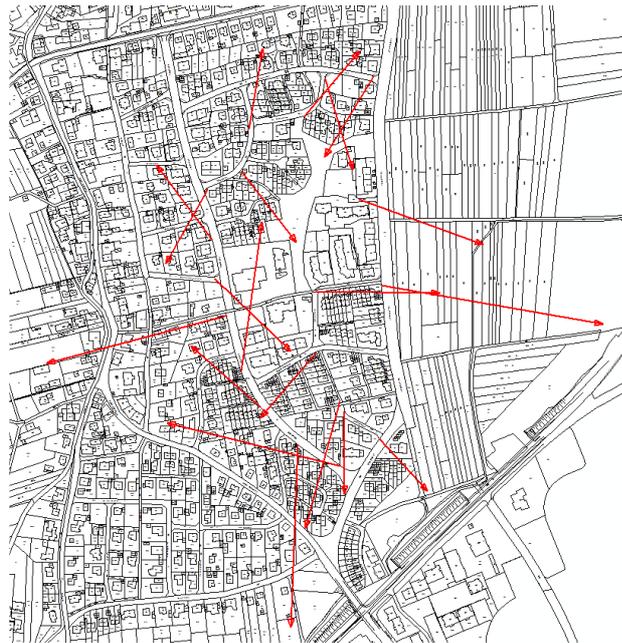


**Bachelor-Thesis 2012**  
*Überführung des  
Liegenschaftskatasters von  
Gauss-Krüger nach  
ETRS89/UTM in Baden-  
Württemberg –  
Untersuchungen zur  
Passpunktwahl*



**Autoren:** Sarah Dittrich, Daniel Rudin

**Examinator:** Prof. Beat Sievers

**Experte:** dipl. Ing. Hans Trinler, Landratsamt  
Lörrach

# ***Überführung des Liegenschaftskatasters von Gauss-Krüger nach ETRS89/UTM in Baden-Württemberg – Untersuchungen zur Passpunktwahl***

**Derzeit steht in Deutschland ein Bezugsrahmenwechsel von Potsdam-Datum/Gauss-Krüger nach ETRS89/UTM bevor. In Baden-Württemberg (B-W) ist der Übergang noch nicht erfolgt, d.h. es existieren noch keine Transformationsprogramme. Festgelegt wurde nur, dass der Übergang mittels einer Affintransformation in Dreiecken erfolgen soll. Ziel dieser Bachelor-Thesis ist es nun, das vorhandene Grobkonzept von B-W zu verfeinern. Dazu soll einerseits die Überführung mit dem geplanten Verfahren mit der Affintransformation in Dreiecken erfolgen, andererseits soll der Übergang mit alternativen Methoden vollzogen werden. Bei beiden Methoden ist vor allem einer geeigneten Passpunktwahl grosse Aufmerksamkeit zu schenken. Diese Passpunkte sollen so gewählt sein, dass nach der Überführung jede mit SAPOS®-Verfahren vollzogene Grenzfeststellung die zulässigen Toleranzen einhält.**

**Schlagworte:** Bezugsrahmenwechsel, Passpunktwahl, FINELTRA, maschenweise Affintransformation, Interpolation, GeoSuite

## **1. Lösungskonzepte**

### **1.1. Untersuchungen mit der Methode von Baden-Württemberg**

Gemäss dem Verfahrensentwurf von B-W soll der Übergang von Gauss-Krüger nach UTM mit einer Affintransformation in Dreiecken erfolgen. Dazu wird zunächst in kaRIBik 1.4 eine UTM-Diagnose berechnet, in welcher die Dreiecke mittels Delaunay-Triangulierung gebildet werden. Anschliessend werden die Dreiecke mit Hilfe des Programms "karibik2Fineltra" aus der UTM-Diagnose exportiert und in das für die Transformation benötigte Format umgewandelt. Daraufhin erfolgt die Transformation mit finiten Elementen (FINELTRA) im Programmpaket GeoSuite.

### **1.2. Alternative Methode**

Die alternative Methode sieht vor, die Gauss-Krüger-Koordinaten zuerst mit einer globalen, affinen Vortransformation in UTM-Koordinaten zu überführen. Anschliessend wird eine Interpolation angesetzt, um mögliche lokale Spannungen zu entzerren. Sowohl die Transformation als auch die Interpolation werden mit dem Programmpaket GeoSuite durchgeführt. GeoSuite bietet mehrere Interpolationsmethoden an, hier werden die Methoden "Inverse Distanzgewichtung nach TRANSINT" und "Inverse Distanzgewichtung nach Shepard" angewandt.

## 2. Verwendete Passpunktvarianten

Im Testgebiet des Landkreises Lörrach liegen 841 Passpunkte vor. Ausgehend von diesen wurde die Passpunktanzahl immer weiter reduziert und die jeweiligen Auswirkungen auf 100 Kontrollpunkte analysiert.

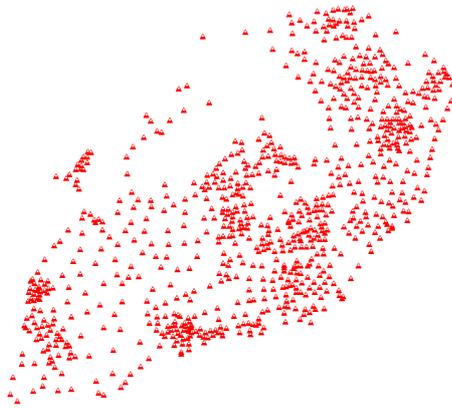


Abb. 1: Passpunktvariante Alle\_PP

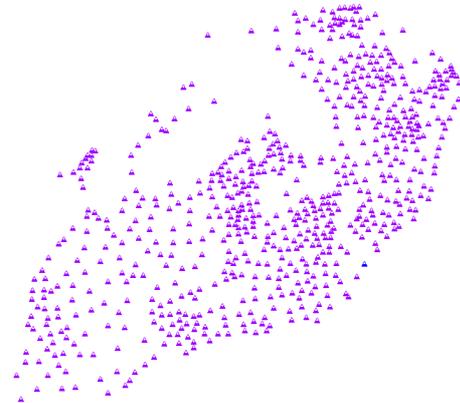


Abb. 2: Passpunktvariante Reduziert 1

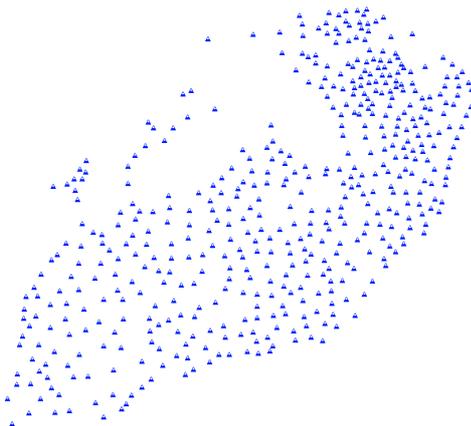


Abb. 3: Passpunktvariante Reduziert 3

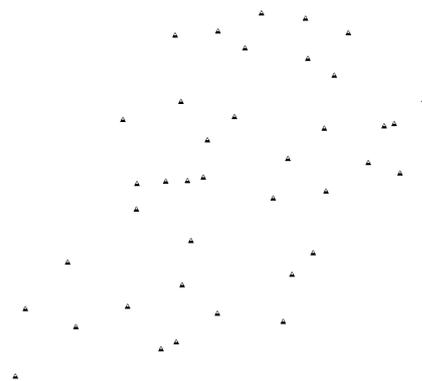


Abb. 4: Passpunktvariante Reduziert 4

## 3. Resultate

### 3.1. Resultate mit dem Verfahren von B-W

Die erreichte Standardabweichung der Restklaffungen der Kontrollpunkte liegt bei 1.2 cm. Ein Vergleich der einzelnen Varianten mit der Maximalvariante ergab bei einzelnen wenigen Punkten maximale Restklaffungen von 6.4 cm. Auch diese Punkte befinden sich noch innerhalb der vorgegebenen 8 cm Toleranz.

### 3.2. Resultate mit der alternativen Methode

Die erzielte Standardabweichung der Restklaffungen des alternativen Lösungskonzepts schwankt um 1.0 cm. Die maximale Restklaffung eines Kontrollpunktes liegt dabei bei 5 cm.

## 4. Fazit

Sowohl die Überführung mittels Affintransformation in Dreiecken als auch mittels vorgängiger Affintransformation mit anschliessender Interpolation eignen sich für das Testgebiet.

Bei der Transformation nach dem Verfahren B-W spielen Passpunkthaufen keine so grosse Rolle wie bei der alternativen Affintransformation mit anschliessender Interpolation. Eine Passpunktverdichtung innerhalb eines Dreiecks beeinflusst die anderen Dreiecke nicht, sondern eine schrittweise Verbesserung ist möglich. Hingegen werden die Resultate bei der alternativen Methode verbessert, wenn keine Passpunkthaufen vorliegen.

## 5. Kontaktpersonen

Autoren:	Sarah Dittrich	SarahDittrich@gmx.net
	Daniel Rudin	daniel.rudin@bluewin.ch
Examinator:	Prof. Beat Sievers	beat.sievers@fhnw.ch
Experte:	Dipl. Ing. Hans Trinler	hans.trinler@loerrach-landkreis.de



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

/Title  
( )  
/Subject  
(D:20120820152218+02'00')  
/ModDate  
( )  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.9.5)  
/Creator  
(D:20120820152218+02'00')  
/CreationDate  
(sarah.dittrich)  
/Author  
-mark-