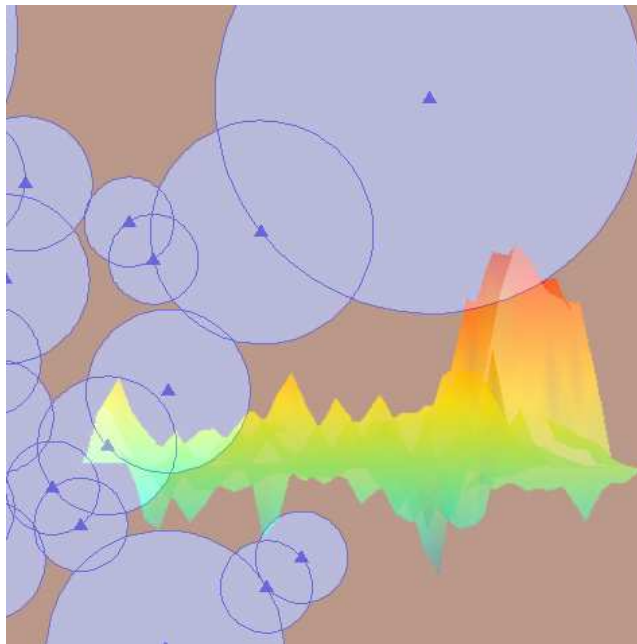


# Bachelor-Thesis 2010

# Interpolation von Geodaten nach CDL

(“Combinations des Déformations  
Limitées” oder “Kombination  
begrenzter Deformationen”)

(Softwareentwicklung)



**Autor:** Lucy Rüdiger

**Examinator:** Prof. Dr. Beat Fischer

**Experte:** Dipl. Ing. Matthias Kistler

# Interpolation von Geodaten nach CDL

(“Combinaison des Déformations Limitées” oder  
“Kombination begrenzter Deformationen”)

**In dieser Bachelor-Thesis soll ein existierendes MATLAB® Programm zur Interpolation von Geodaten um die Methode “CDL” (“Kombination begrenzter Deformationen”) erweitert werden. Mit echten und synthetischen Daten werden die Resultate mit CDL mit denen der multiquadratischen und Natural Neighbour Interpolation verglichen.**

**Schlagworte:** MATLAB®, Interpolation, CDL, Multiquadratisch, Natural Neighbour, lokale Entzerrung, Softwareentwicklung, Déformations Limitées

## 1. Aufgabenstellung

Das bestehende MATLAB® Programm “Interpolation” wird um die CDL- Interpolation erweitert. Die Methoden multiquadratisch und Natural Neighbour sind bereits implementiert.

Ziel ist es, den Einsatz von CDL zur Beseitigung lokaler Verzerrungen, die beim Bezugsrahmenwechsel LV03→LV95 entstehen, zu untersuchen.

## 2. Programm Interpolation

### 2.1. Interpolationsmethode

CDL ist eine lineare und abstandsgewichtete Interpolationsmethode. Sie besitzt einen kleinen Formelapparat, der sich gut in MATLAB® programmieren lässt. Die Gewichte nehmen innerhalb der Einflusskreise (Abb.1), welche bis zum nächsten Passpunkt reichen, linear ab. Ausserhalb dieser Kreise sind alle Gewichte Null und die interpolierten Werte gleich den ursprünglichen. Das Resultat wird einzig von den Restklaffungen sowie der Verteilung der Passpunkte, die als Interpolationsstützpunkte dienen, bestimmt. Es gibt keine Möglichkeit, das Ergebnis mit einer geeigneten Parameterwahl zu beeinflussen.

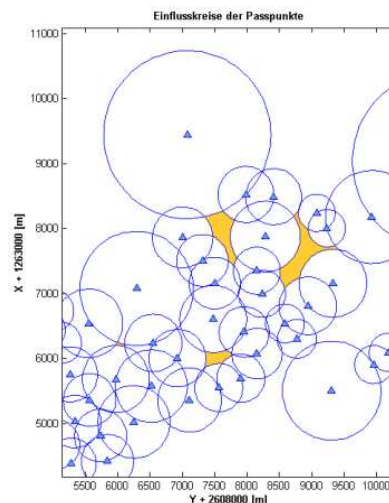


Abb.1: Passpunkte ( $\Delta$ ) und ihr Einflusskreise (blau), Zonen mit Gewichtung Null (gelb)

## 2.2. Datenanalyse

Der Benutzer kann zwischen verschiedenen Hilfsmitteln zur Analyse der Eingangsdaten wählen. Die Streuung der Restklaffungen kann beispielsweise als Graphik dargestellt und mittels Boxplot beurteilt werden. Mögliche Ausreisser werden erkennbar.

Vor einer CDL – Interpolation können die Einflusskreise der Interpolationsstützpunkte angezeigt werden. Das Interpolationsergebnis könnte so auf Plausibilität geprüft werden.

## 3. Methodenvergleich

Mit einem Punktraster (Abb.2 & 3) können die Interpolationsergebnisse der verschiedenen Methoden verglichen werden. Die Methoden multiquadratisch und Natural Neighbour liefern ähnlich gute Ergebnisse. Mit CDL entstehen hingegen Bruchzonen. Bei multiquadratisch und CDL sind die Restklaffungen an einzelnen Stellen einander entgegen gerichtet. Es zeigt sich, dass bei einer unregelmässigen Passpunktverteilung die Resultate mit CDL deutlich schlechter sind, als mit multiquadratisch oder Natural Neighbour.

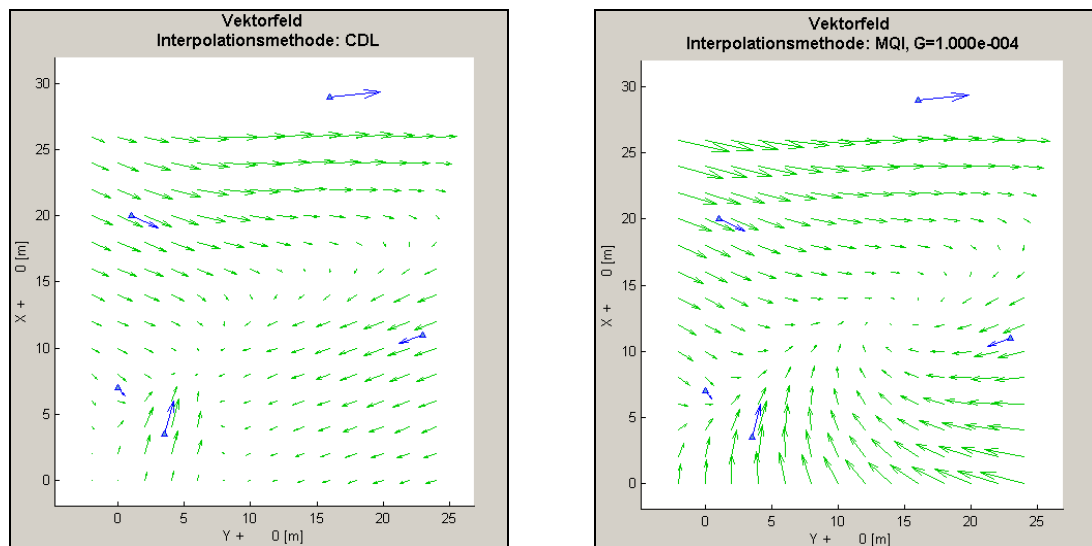


Abb 2 & 3 Vektorfeld, grün: interpolierten Restklaffungsvektoren, blau: Restklaffungen der Interpolationsstützpunkte (links: CDL, rechts: multiquadratisch mit Glättungsfaktor  $G=0.001$ )

## 4. Fazit

Der Einsatz von CDL bedeutet einen geringen Rechenaufwand. Der Algorithmus lässt sich einfach in MATLAB® realisieren. Für ein akzeptables Interpolationsergebnis ist, bei echten als auch simulierten Daten, eine homogene Passpunktverteilung nötig. Da dies in der Praxis selten der Fall ist, wird die CDL zur lokalen Entzerrung nicht empfohlen.

Autor:	Lucy Rüdiger	<a href="mailto:lucy.ruediger@swissonline.ch">lucy.ruediger@swissonline.ch</a>
Examinator:	Prof. Dr. Beat Fischer	<a href="mailto:beat.fischer@fhnw.ch">beat.fischer@fhnw.ch</a>
Experte:	Dipl. Ing. Matthias Kistler	<a href="mailto:matthias.kistler@swisstopo.ch">matthias.kistler@swisstopo.ch</a>