



Ableitung von Krustendeformationen aus Simulationen von Oberflächenwasser-Variationen mit globalen Abflussmodellen:

Auswirkungen von Lagegeneralisierungen innerhalb des Flußnetzwerkes

von: M. Kopelke, R. Dill, H.Dobslaw

Essen, 10.Oktober 2013



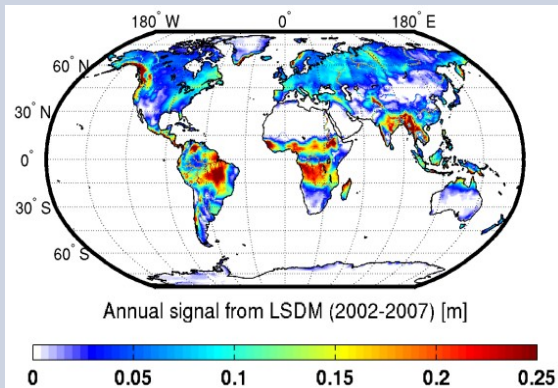


1. Motivation
2. Was ist „Lagegeneralisierung“?
3. Probleme in Flussnetzwerken
4. Wie werden Flussnetzwerke verbessert?
5. Zusammenfassung

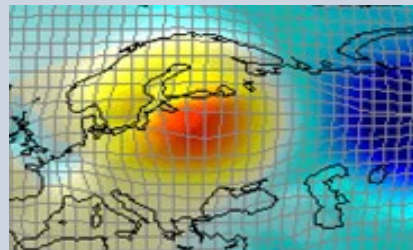


1. Motivation

LSDM 24h, 0.5°
(LandSurfaceDischargeModel)



Globale Auflastdeformationen



IERS GGFC

1°, Monatlich (GLDAS)



- Berücksichtigte Wasserspeicher:
- Bodenfeuchtigkeit, Grundwasser
 - Schnee, Eis
 - Seen, **Flussnetzwerk**

Starke Unterschiede nahe
wasserreichen Flüssen

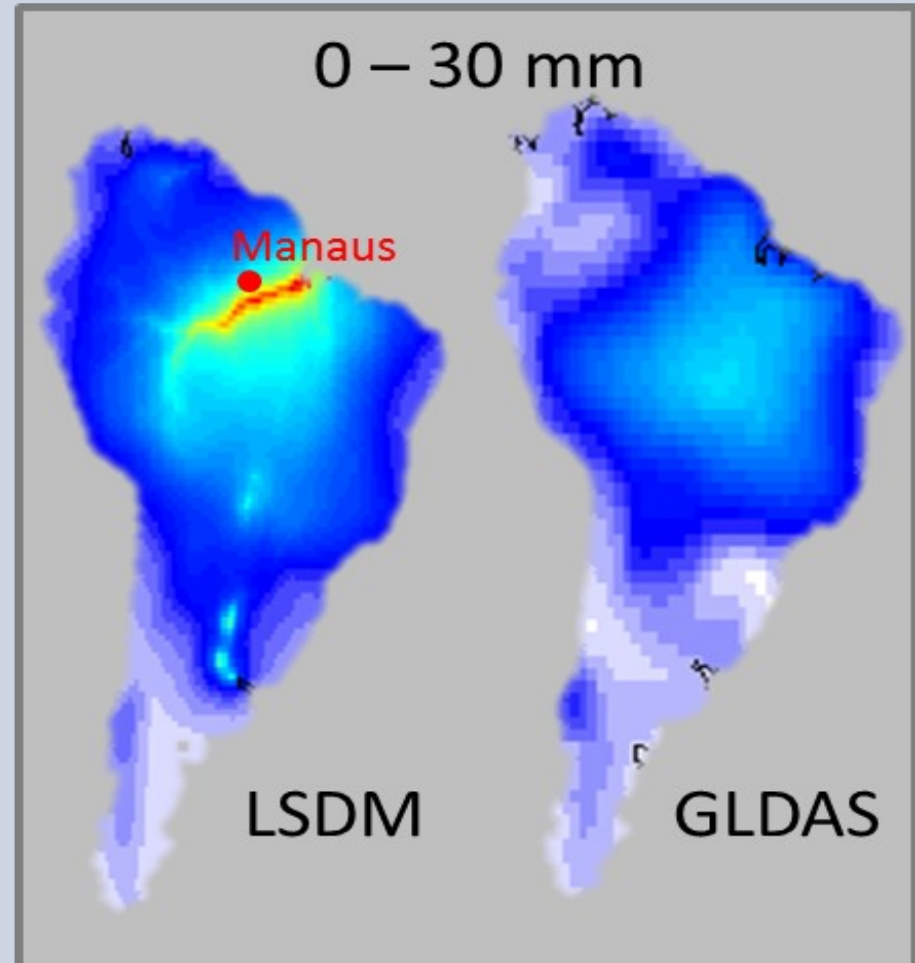
Wirkung auch mehrere
hundert Kilometer
entfernt spürbar

Abweichung in der Höhe:

GPS(obs): 28 mm

LSDM(Modell): 25 mm

GLDAS(Modell): 8 mm



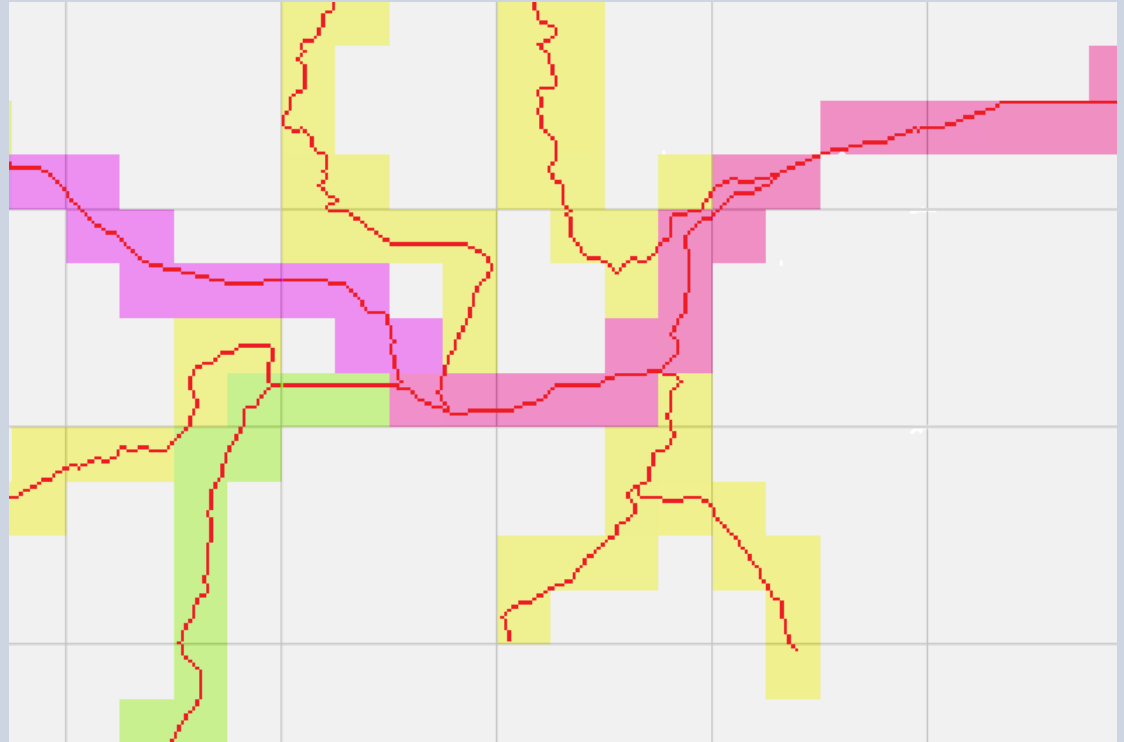


Generalisierung:

Übergang vom
Speziellen ins
Allgemeine

Hier:

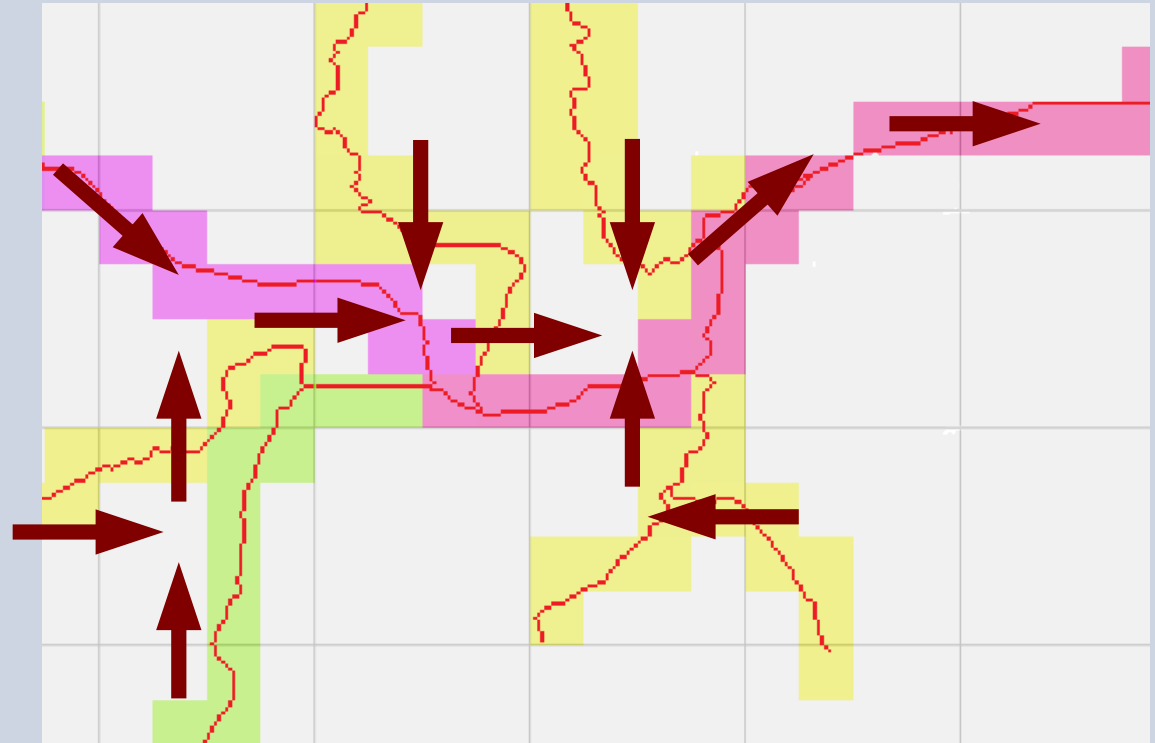
Größere Auflösung
impliziert schlechtere
Lagekoordinaten



Bei größerer Auflösung
($0,5^\circ$) werden
Lagekoordinaten eines
Flusses auf einen
(Schwerpunkts-)Wert
reduziert

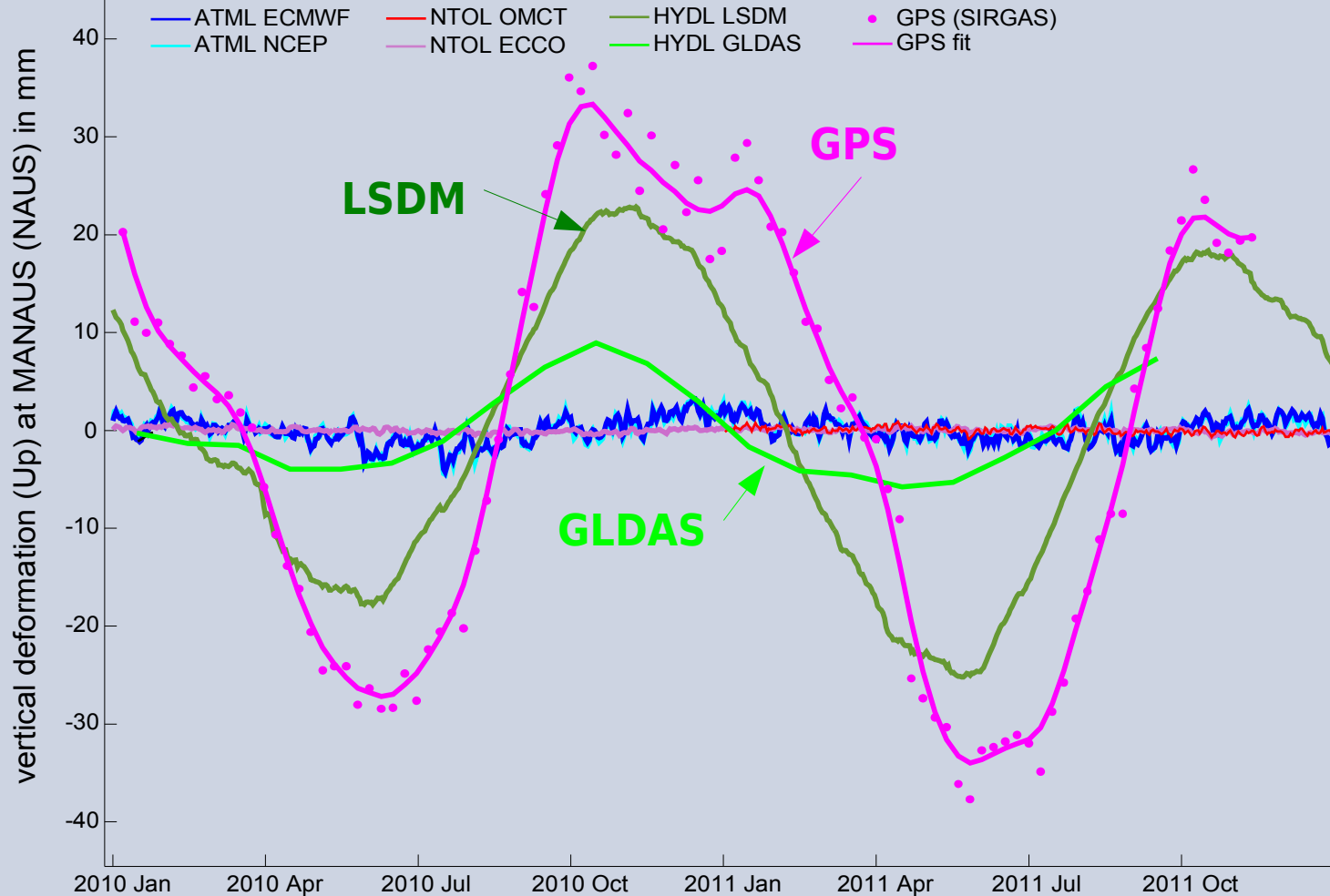
Folge:
Abweichung bei der
Berechnung der
Auflastdeformationen

→ Aus Lageabweichung des
Fluslaufes folgt
Höhenabweichung in
Auflastdeformationen



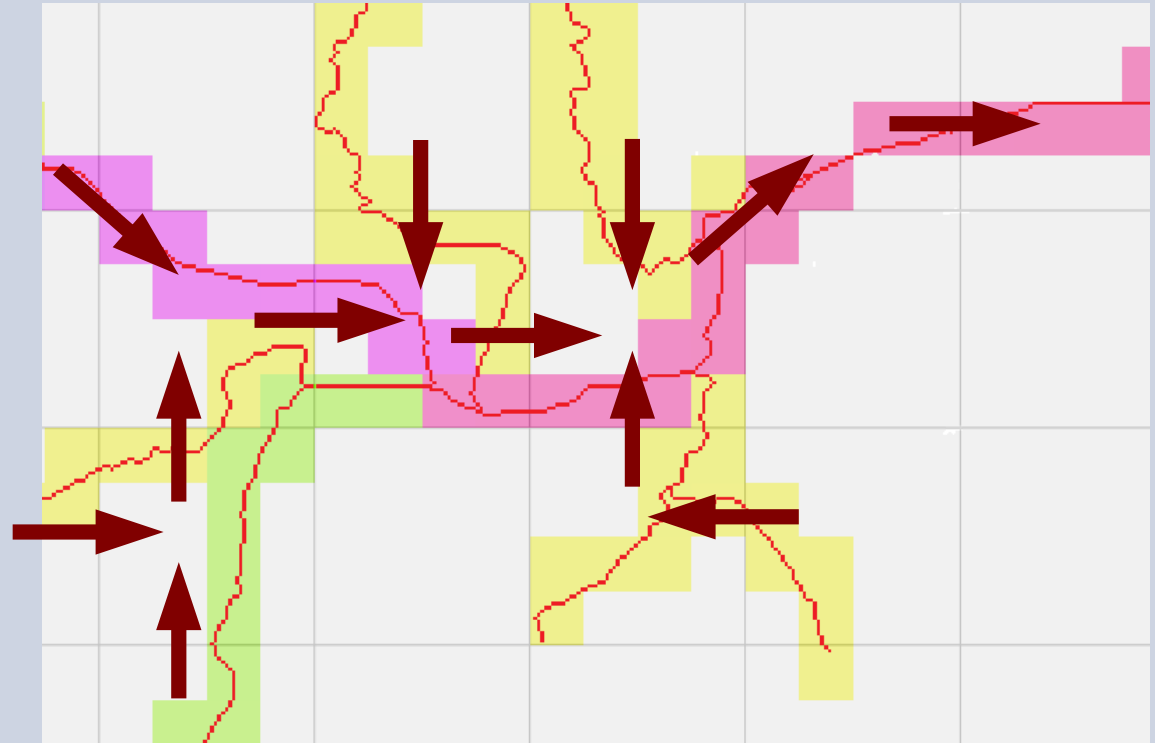


Manaus





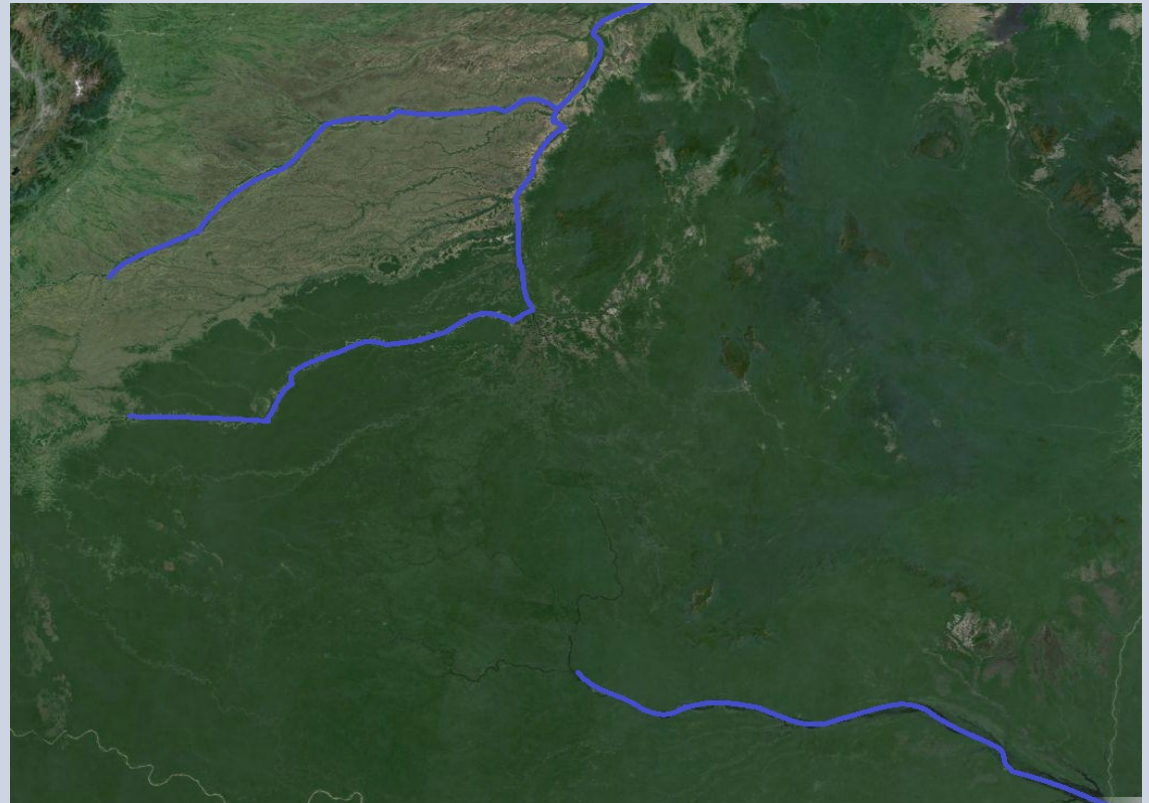
Verbesserung der
Auflösung von
Flussnetzwerken
 $0,5^\circ \rightarrow 0,125^\circ$





Problem:

Fließrichtung im LSDM
entspricht nicht
immer der realen
Fließrichtung



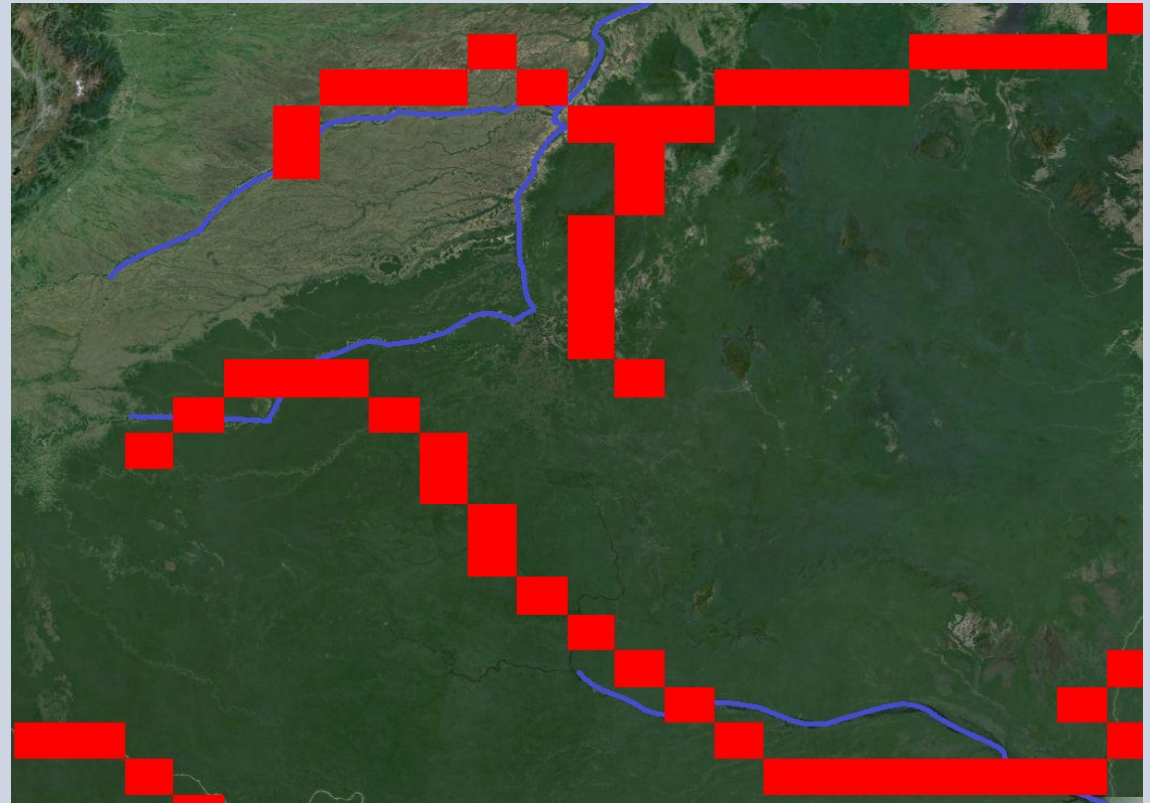
Blau: realer Flusslauf





Folge:

Flussnetzwerk muss
zunächst korrigiert
werden



Blau: realer Flusslauf

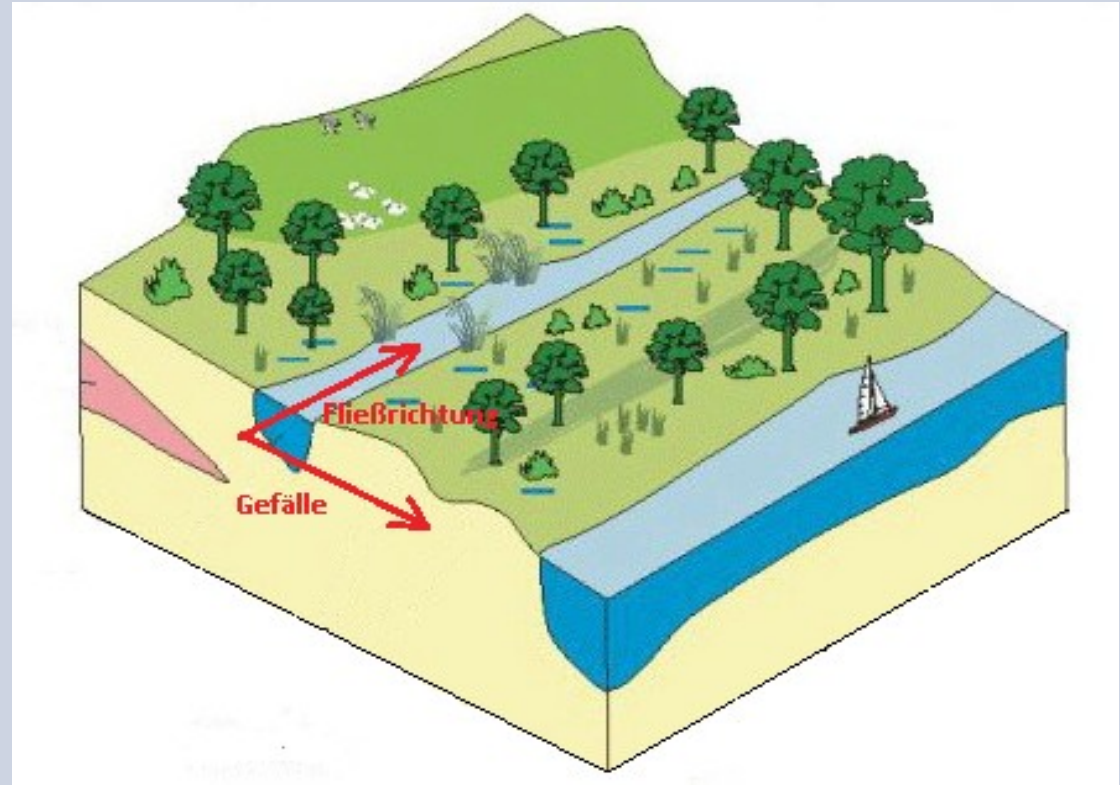
Rot: LSDM



Ursache:

LSDM liest
Fließrichtung aus
Geländegefälle

Fluss fließt nicht
immer in gleiche
Richtung

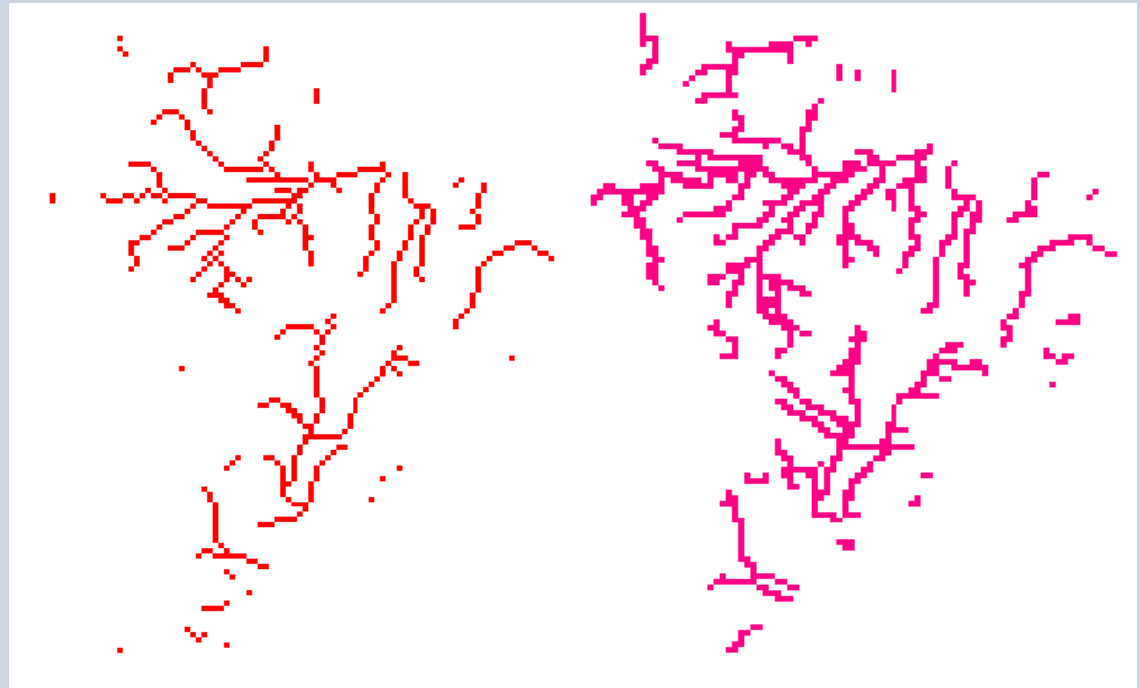




Lösung:

LSDM Flüsse an einen
Vergleichsdatensatz
anpassen

Vergleichsdaten:
HydroSHEDS – Daten
Auflösung: $1/16^\circ$



LSDM

HydroSHEDS



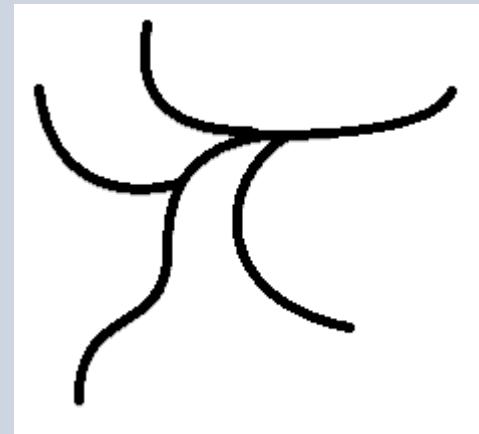
Probleme die auftreten können:

- LSDM-Flüsse münden in falschen Flüssen
- LSDM-Flüsse werden zu früh zusammengeführt
- LSDM-Flüsse kürzer
- mehrere Flüsse werden durch einen einzelnen LSDM-Fluss dargestellt

Bsp.:



LSDM



Realer Flusslauf



Ziel:

- Korrektur des Flusslaufes
- automatisiertes Verfahren
- übertragbar auf andere Anwendungen





4. Wie werden Flussnetzwerke verbessert?

Verfahren:

Abstraktion der Flüsse durch Bildung von mehrdimensionale Objekten

Was ist das Objekt „Fluss“?

Wie viele Dimensionen hat ein „Fluss“?

Welche Parameter werden in den Dimensionen dargestellt?





4. Wie werden Flussnetzwerke verbessert?

Ein „Fluss“ hat 10 Dimensionen:

Anfang X,Y, (2)

Ende X,Y, (2)

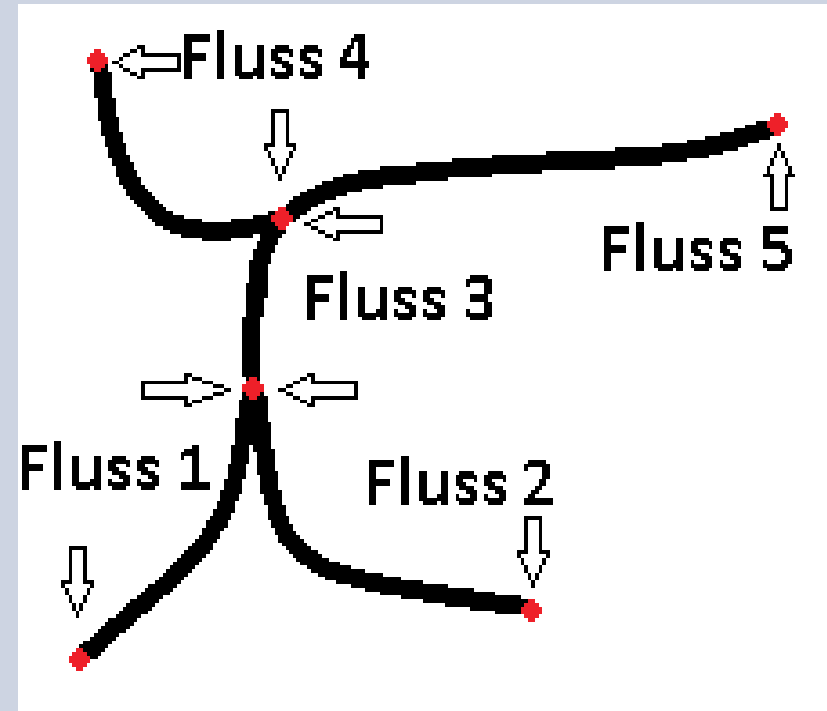
Akkumulation Anfang,Ende, (2)

Akkumulation pro Raster, (1)

Schwerpunkt X,Y (2)

Länge (1)

Ein „Fluss“ ist ein Flussstück,
begrenzt durch Anfang, Ende
oder Zusammenlauf von 2 oder
mehr Flüssen



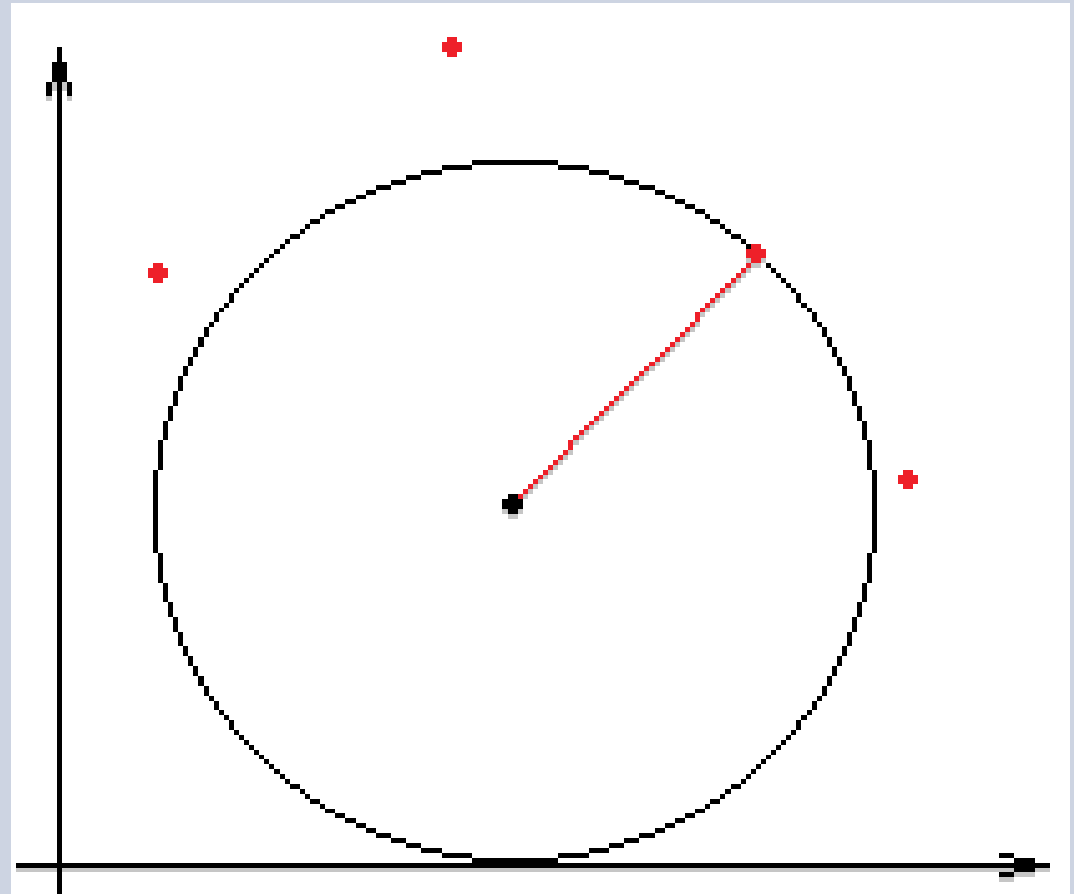


4. Wie werden Flussnetzwerke verbessert?

- Zuweisung findet innerhalb des Objektraumes über einfache Norm statt:

$$Z = \sqrt{\left(\sum (FL1_i - FL2_i)^2 \right)}$$

- Dimensionen müssen skaliert werden, um vergleichbar zu sein





4. Wie werden Flussnetzwerke verbessert?

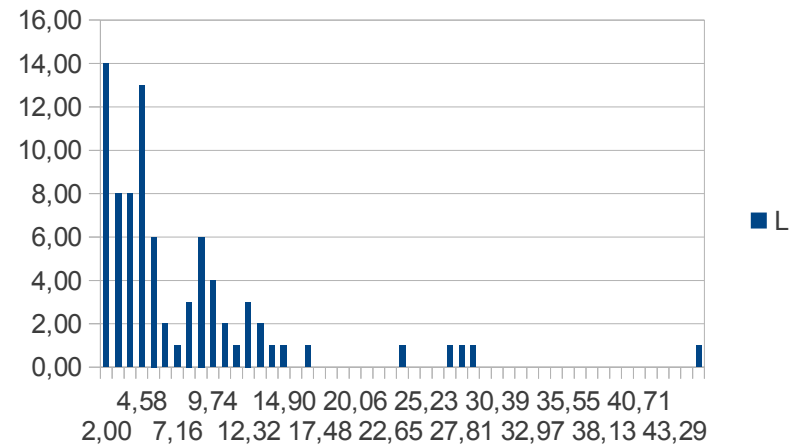
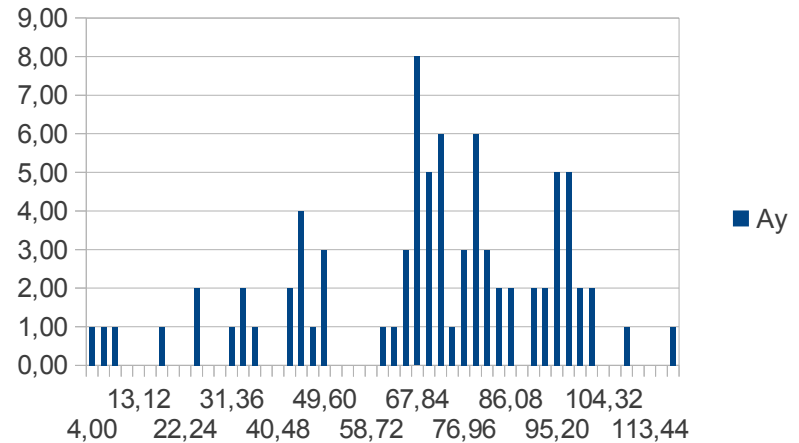
Wertebereiche:

Koordinaten: 1-130

Akkumulation: 100-88000

Länge: 2-45

Unter Annahme einer Normalverteilung der Werte dient die Standardabweichung als Skalierungsfaktor





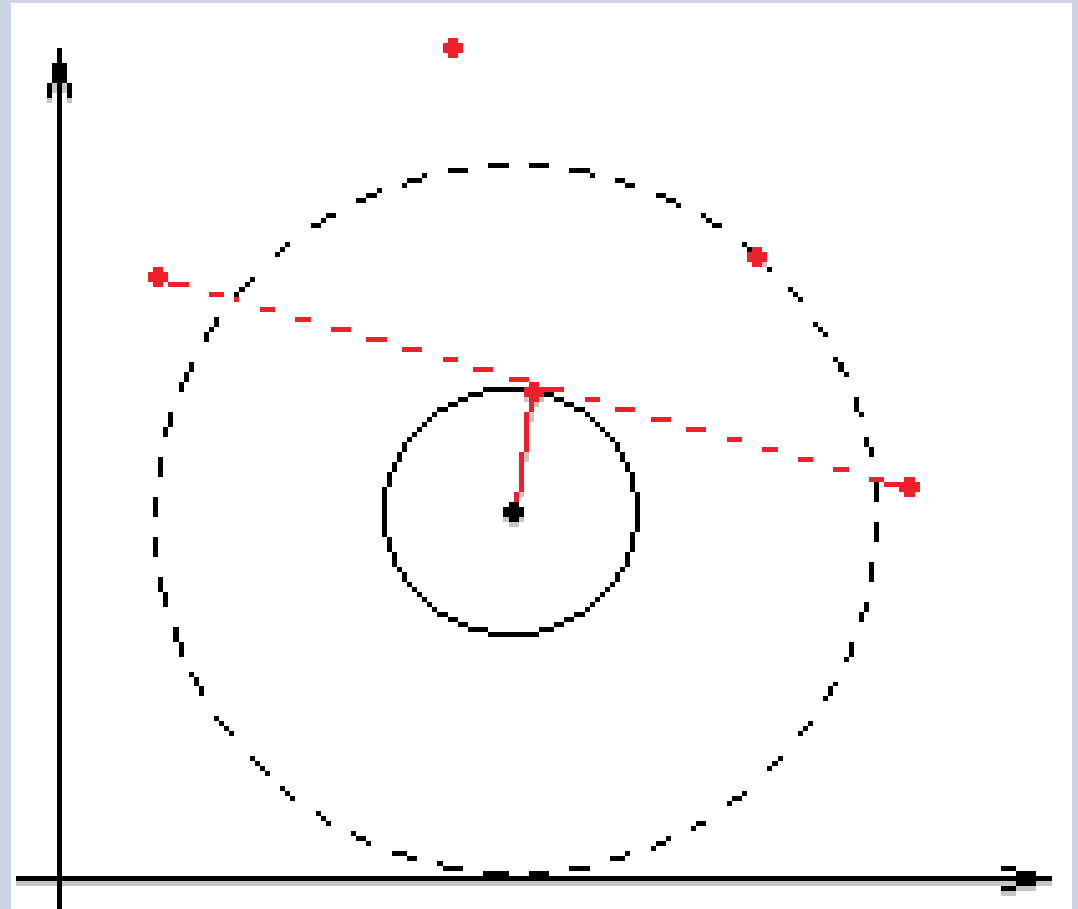
4. Wie werden Flussnetzwerke verbessert?

- Kombinierte Flüsse werden als neue Objekte betrachtet

- Zahl der Kombinationsmöglichkeiten erhöht
Rechenaufwand

Derzeitige Kombinationen:

- Mittelung von Flüssen
- Verknüpfung von Flussläufen (Ende Fluss1 = Start Fluss2)
- Mittelung von verknüpften Flussläufen





4. Zusammenfassung

- Oberflächengewässer sollten in globalen Auflastdeformationsberechnungen berücksichtigt werden: Effekte bis zu 30 mm
- Ein Lagefehler im Flussnetzwerk führt zu einer Abweichung bei der Berechnung der Auflastdeformation
- Globale Abflussmodelle haben Lagefehler durch:
 - a) grobe Auflösung → Remapping im Postprozess
 - b) Fehler in Fließrichtung → Identifikation und Modifikation des Modells





»Wissen schafft Brücken.«