

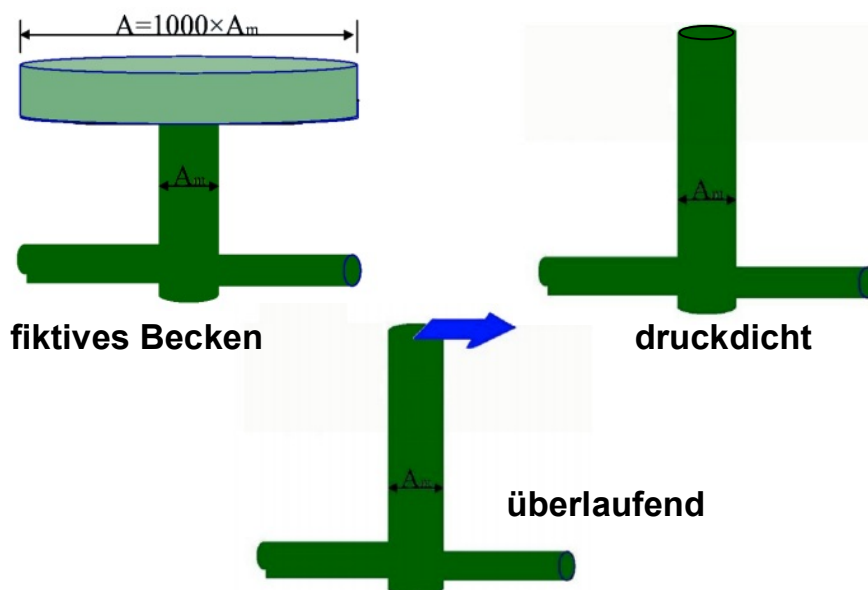
Verwendung hochaufgelöster Geländedaten in der Siedlungsentwässerung

MIKE Urban-Anwendertreffen
28. April 2011

Dipl.-Ing. Michael STEFAN

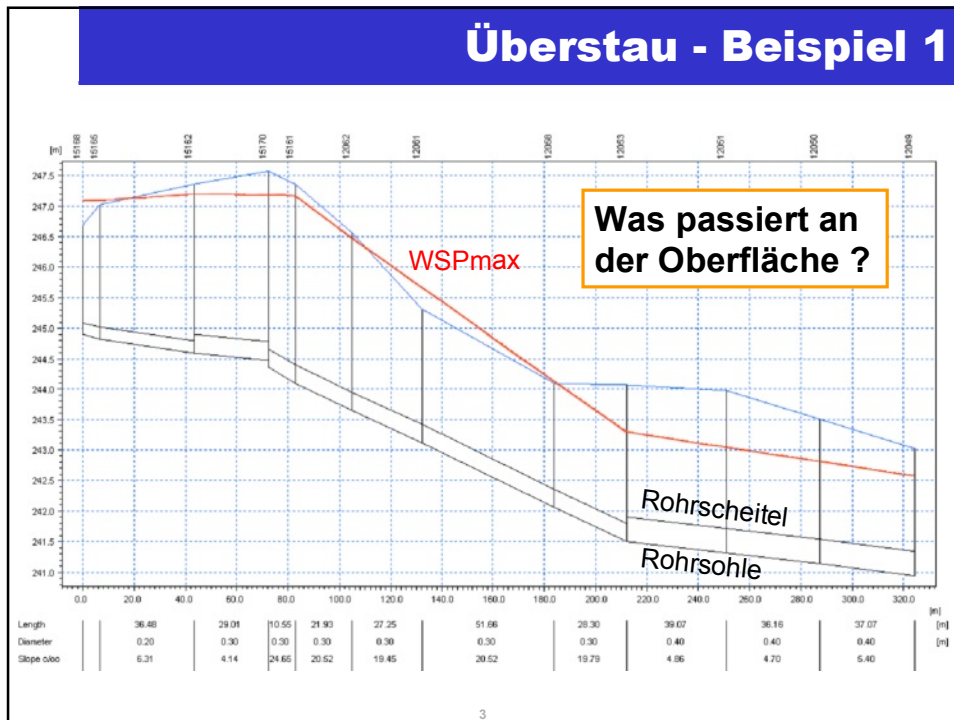
1

Überstau - Modellansätze



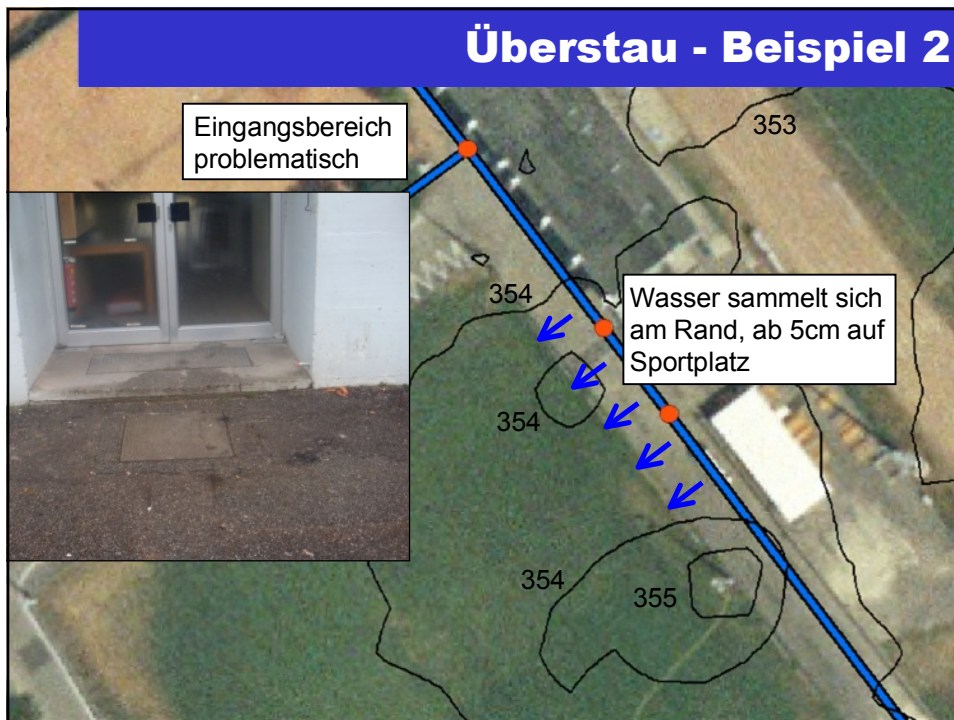
2

Überstau - Beispiel 1

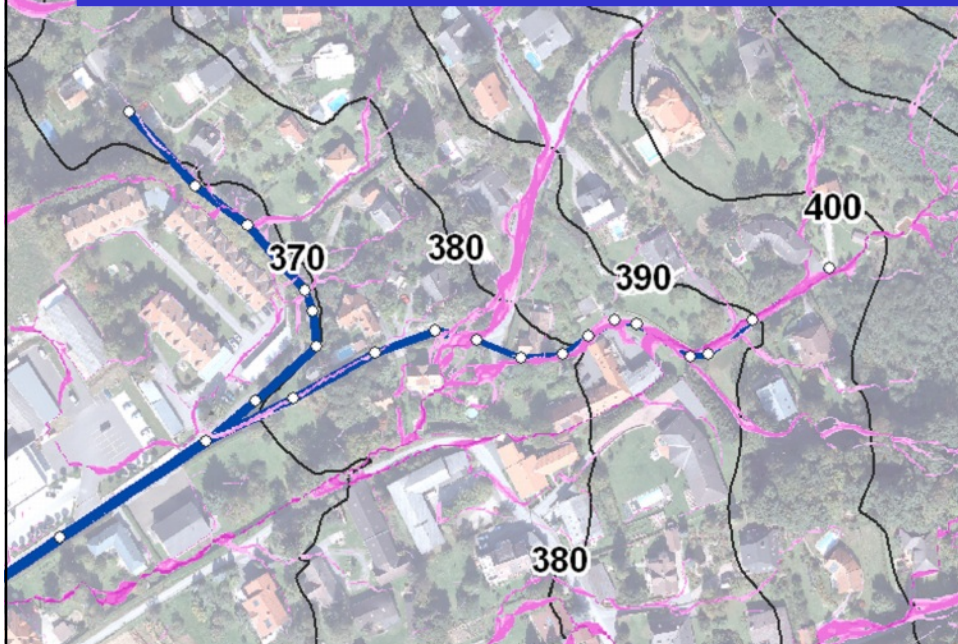


3

Überstau - Beispiel 2



Außeneinzugsgebiete

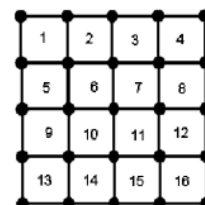


Höhenmodelle

- **Punktthema (3D, 2.5D)**
 - Interpolation notwendig



- **Rastermodell (GRID)**
 - am weitesten verbreitet
 - sehr schnell, effizient
 - starre Struktur
 - Maschenweite beeinflusst Ergebnis
 - Vorsicht bei hydrologischer Modellierung (Fließpfade)



Höhenmodelle (Forts.)

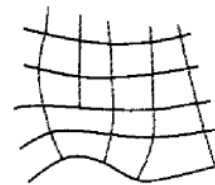
- **Dreiecksmodell (TIN)**

- Dreiecksvermaschung (Stützpunkte und Kanten)
- sehr effiziente Datenstruktur
- Oberflächenanalyse nicht trivial



- **Höhenlinienmodell**

- Elemente aus Kontur- und Gefällslinien
- Hydrologische Modelle
- Konstruktion der Fließnetze schwierig

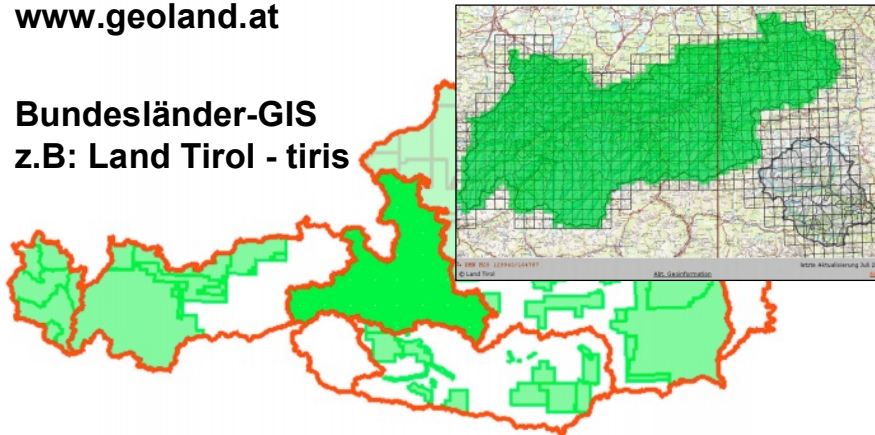


8

Abdeckung Laserscan

Geoportal der Österreichischen Länder
www.geoland.at

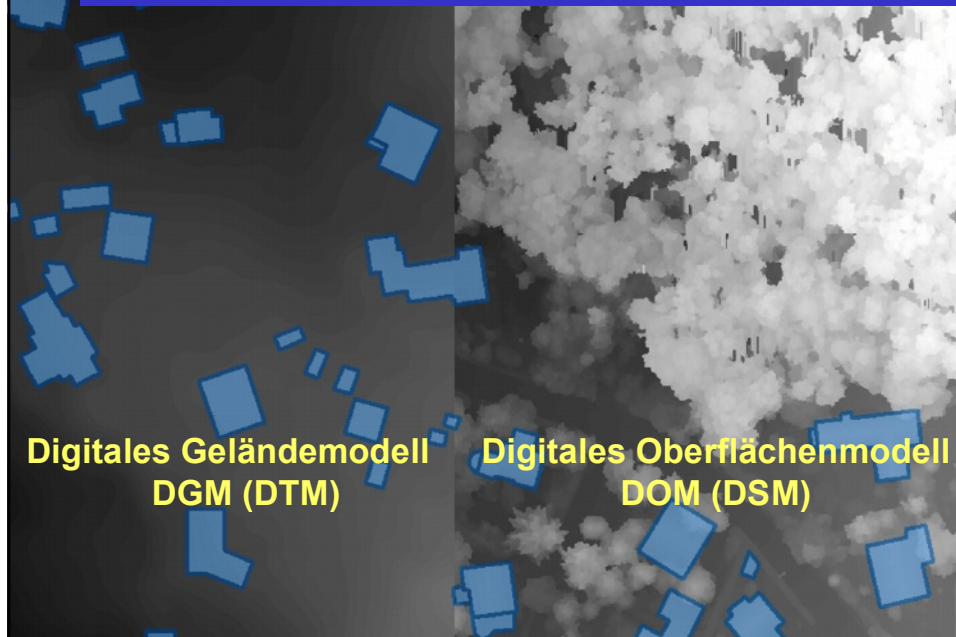
Bundesländer-GIS
z.B: Land Tirol - tiris



Screenhot: 28.03.2011

9

Höhendaten Begriffe

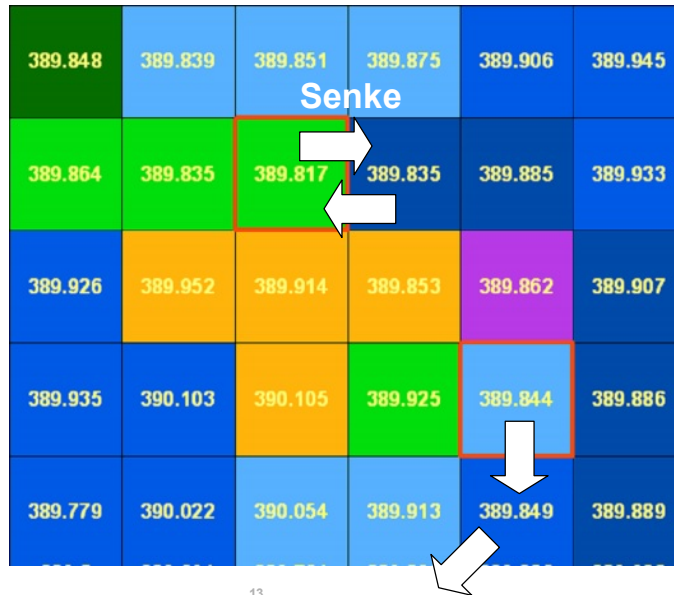


Fließrichtungs - Algorithmen

- **1D (Single-Flow-Direction)**
 - Deterministic 8 (D8)
 - Rrandomized 8 (Rho8)
 - Kinematic Routing (Lea 1992)
 - Deterministic Infinite (D_{∞})
- **2D (Multiple-Flow-Direction)**
 - MD8 (MFD) - Method
 - MD_{∞} - Method
- **DEMON (Stream-Tube-Method)**

D8 - Fließrichtung

32	64	128
16	*	1
8	4	2

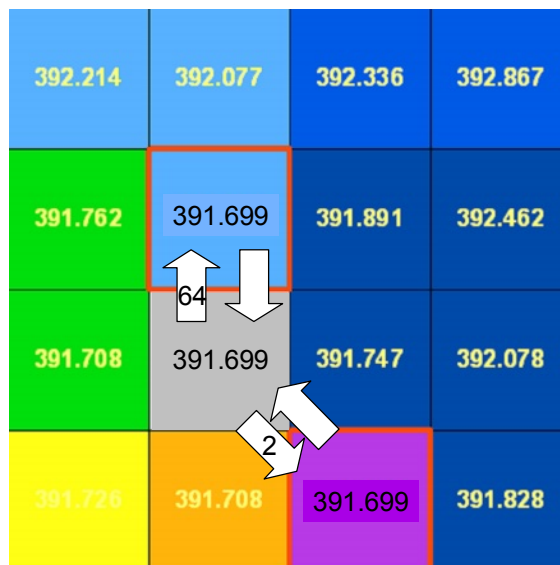


13

D8 - Fließrichtung (Forts.)

32	64	128
16	*	1
8	4	2

$64 + 2 = 66$
undefinierte
Fließrichtung



14

MD8 - Algorithmus

11	9	12
9	8	6
6	5	4

Höhenmatrix

2.1	1.0	2.8
1.0		-2.0
-1.4	-3.0	-2.8

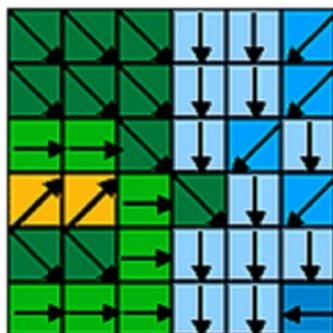
Neigungswerte

0.00	0.00	0.00
0.00		0.22
0.15	0.32	0.31

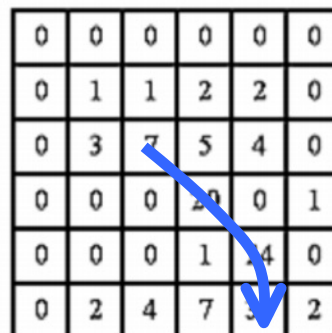
Abflussanteile

15

Fließakkumulation (Fließpfad)



D8 Flow - Direction



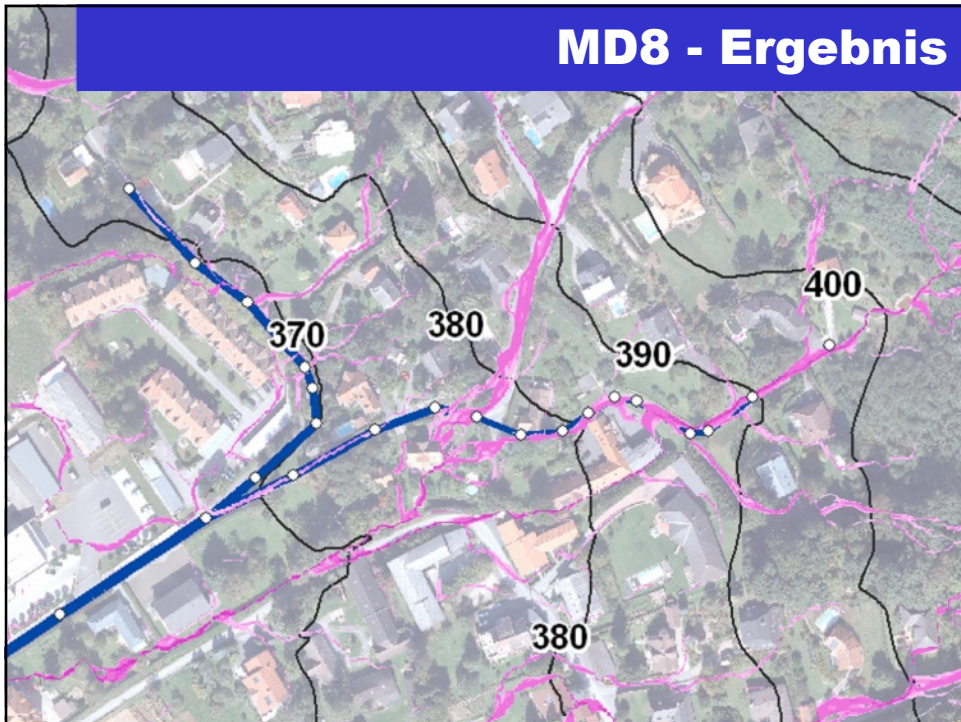
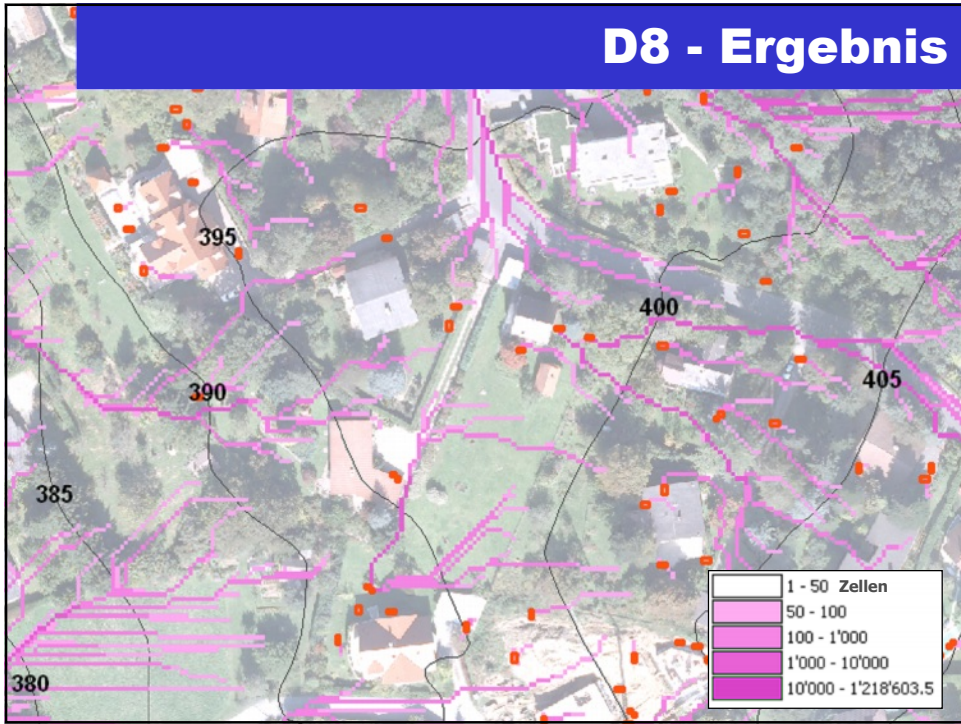
Flow - Accumulation



Direction - Coding

16

Quelle: ArcGIS Desktop Help 9.3



Senkenfreies DGM

- „Senken“ (Abflusspfade enden)
 - 1 Cell-Sink
 - 2 Cell-Loops
 - lokale Minima, komplexe Senken
- Ursachen
 - Datenfehler (Artefakte)
 - Geländeform (z.B. Karst, Prairie Pothole Region)
- Maschenweite => Anzahl der Senken

20

Prairie - Pothole Region



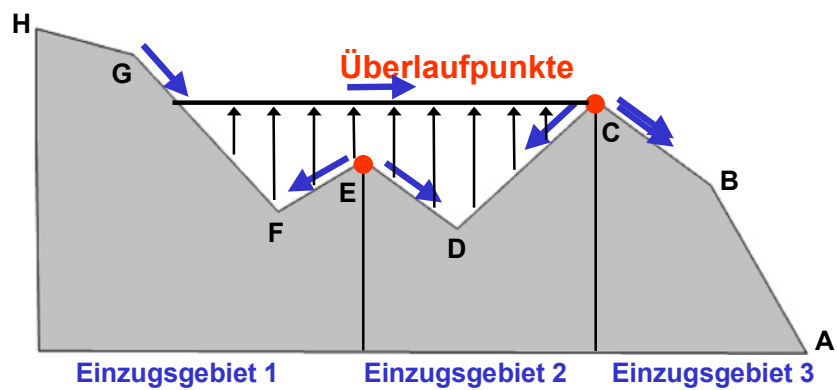
Credit: J. Ringleman, Ducks Unlimited

Jenson & Dominique (1988)

- **Algorithmus**
 - 1-Zellen Senken
 - Fließrichtungen für jede Zelle => komplexe Sub-Routine
 - Senken-Einzugsgebiete
 - Überlaufpunkte (pour-points) => „nested depressions“
 - Auffüllen der Senke
- **häufig verwendet**
- **rechenintensiv $O(N^2)$**

22

Auffüllen von Senken



23

Zusammenfassung

- **Höhenmodell / Höhendaten**
 - meist Rastermodell
 - Laserscan-Daten
- **Senkenfreies DGM**
- **Fließrichtung in jedem Punkt**
 - 1D (single flow)
 - 2D (multi flow)
- **Fließakkumulation**