

Erdoberflächenanalyse zur Früherkennung von Naturprozessen

Richard Ladwein, Fa. GeoSPIRS
Frank Hömme, Planungsbüro Hömme GbR

Mainz, 23.11.2016



GeoSPIRS

Eine Erdoberflächenanalyse zur Früherkennung von Naturprozessen als unabdingbare Voraussetzung für die Raumplanung, Raumgestaltung und Risikoabschätzung auch im Hinblick auf die unabwendbaren Folgen des Klimawandels

Kernfrage

„Wo“ sind die Stellen des geringeren Widerstandes auf und unter der Erdoberfläche, die in Zukunft bei größerer Beanspruchung des Reliefs z.B. durch Starkregen, Sturzregen und Dauerregen nicht mehr standhalten und „Wie“ z.B. als Erdbeben, Schlammlawinen, Erosionen, Verwässerung, Infiltration, Abspülungen, Unterhöhlung in Verbindung mit gewaltigen Wassermassen reagieren und mit teils hohem Schadenspotenzial mit großen finanziellen Verlusten und u.U. zu beklagenden Menschenleben einhergehen.

Gliederung

- Der Raum „Erdoberfläche“
- GeoSPIRS-Analyse
- GeoSPIRS in der Visualisierung verschiedener thematischer Karten
- Anwendungsbeispiele
- Fazit

Die Formen der Erdoberfläche

Die **Formen** spielen in ihrer metrischen Gestalt und der Aufbereitung eine zentrale Rolle, um zu erkennen, **wo sich** für die Zukunft **Prozesse entwickeln** und **wie sie verlaufen**. Das **Wasser** nimmt bei der Entwicklung der rezenten Strukturen und Skulpturen eine **zentrale Rolle** ein.

Diese wichtigen Informationen hält der Raum Erdoberfläche bereit und werden von GeoSPIRS detailliert aufgenommen, analysiert und interpretierbar gemacht.

Das System „Erdoberfläche“

Das System „Erdoberfläche“ besteht aus folgenden Komponenten:

1. a) **Formen** (z.B. Flusstäler, Hänge, Abrisskanten, Terrassen)
 b) **Formeigenschaften** (z.B. Hangneigungen, Krümmungen, Wölbungen)
2. a) **Materialarten** (z.B. Gesteine, Verwitterungsböden, Substrate)
 b) **Materialeigenschaften** (z.B. Klüftung, Korngröße, Durchlässigkeit, Infiltration)
3. a) **Prozesse** (z.B. Verwitterung, Masseverlagerung, Erosion)
 b) **Prozesseigenschaften** (Abflusshäufigkeiten, Erosionsraten, Rutschgeschwindigkeiten)

Jede einzelne vorhandene **Form mit ihren Formeigenschaften**, entstanden auf der Grundlage des jeweils anstehenden **Materials mit den entsprechenden Materialeigenschaften**, wird in **Prozessen mit entsprechenden Prozesseigenschaften** reagieren. **Jede Form regelt in ihren Formeigenschaften die Prozesse, d.h. die Morphometrie steuert wesentlich die Morphodynamik.**

Das GeoSPIRS-Verfahren

hält eine quantitative und qualitative Flächendifferenzierungsanalyse im Geflecht von Strukturen und Prozessgeschehen auf und unter der Erdoberfläche vor. Schon die klassische Geomorphologie beschreibt in der geomorphologischen Prozessforschung die geomorphometrische Aufnahme für eine unabdingbare, praxisrelevante Flächenaussage.

Das Geo Structural Process Inclination Response System (GeoSPIRS)

analysiert detailliert das **System(S)** Erdoberfläche in den rezenten **Strukturen(S)**, wo zukünftig im **Response (Wirkungs)system(R)** durch die jeweils inne liegenden Eigenschaften in den **Neigungswinkelverhältnissen(I) Prozesse(P)** anstehen.

GeoSPIRS ist eine geometrische Analyse der Erdoberfläche mit dem Ziel den „Raum“ Erdoberfläche mit den unterschiedlichen **Formen** differenziert aufzunehmen und in der Ladwein-Karte unterschiedliche Naturprozesse detailliert aufzuzeigen und interpretierbar zu machen.

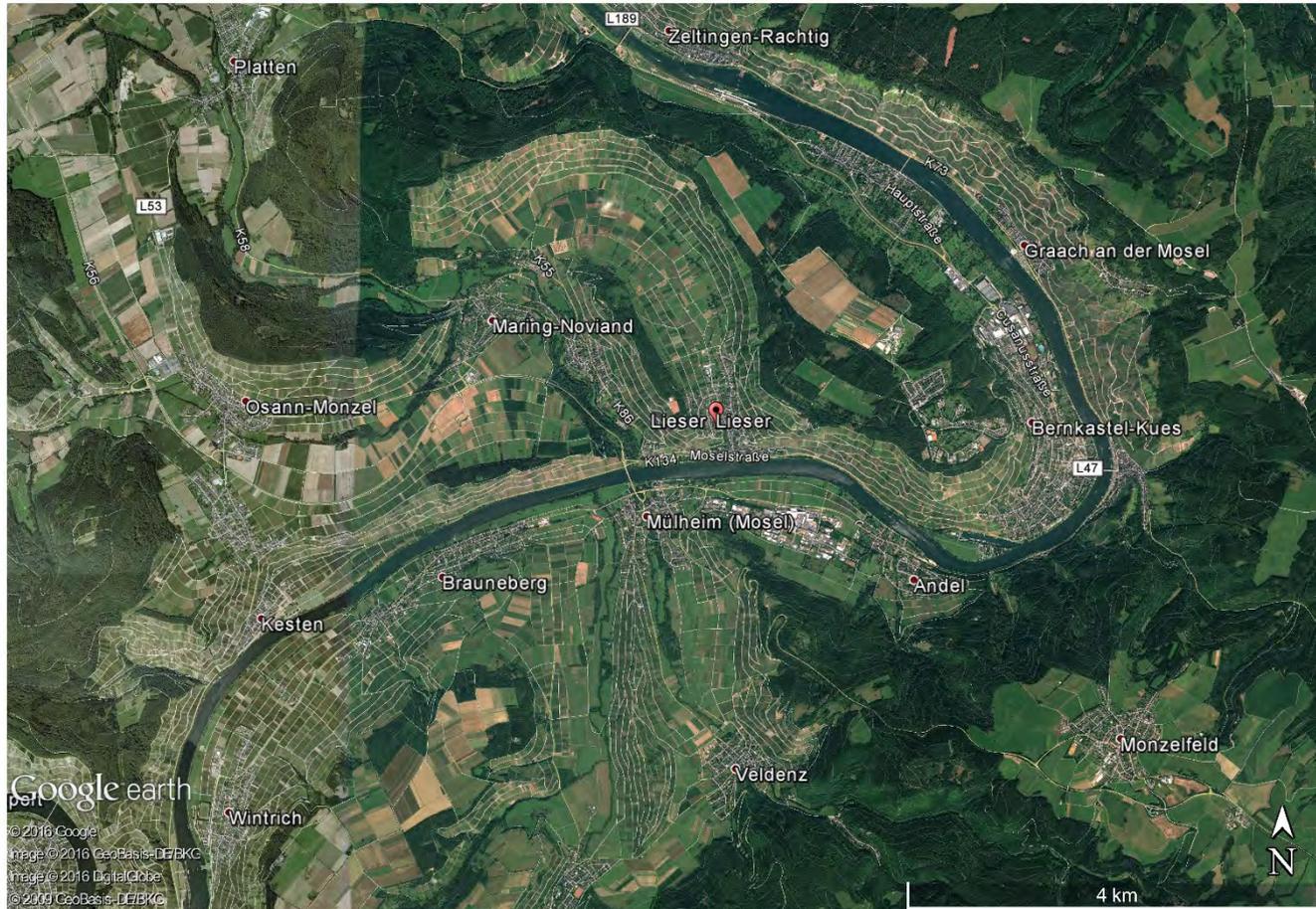


GeoSPIRS in der Visualisierung

Detektiert GeoSPIRS die Flächen und Prozessverläufe unterschiedlicher Aktivitäten auf und unter der Erdoberfläche, werden diese in verschiedenen thematischen Karten dargestellt.

- Die **Ladweinkarte** zur qualitativen Flächendifferenzierung
- Die **Neigungswinkelkarte** zur Prozessidentifizierung
- Die **Falllinienkarte** zur Prozessverlaufsbestimmung
- Die **topografische Karte / Luftbild** zur Orientierung

Fallbeispiel: Wiesgraben, Lieser





0 125 250 500 750 1'000 1'250 1'500 1'750 2'000 m

Lieser

1:15'000

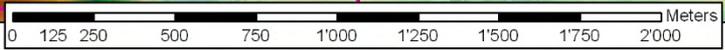
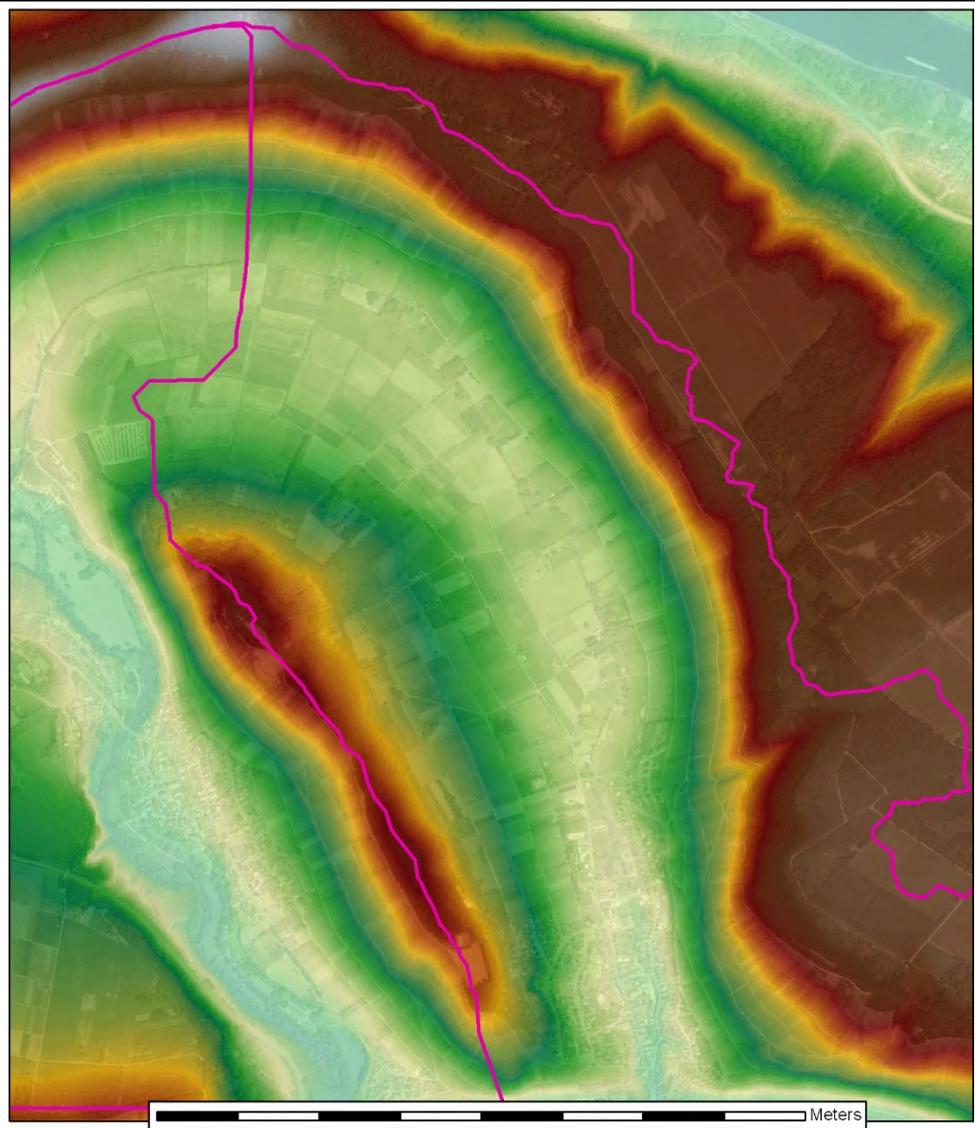
© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

 Basins



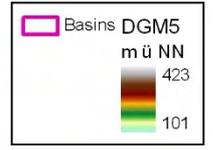
51 





1:15'000

Lieser



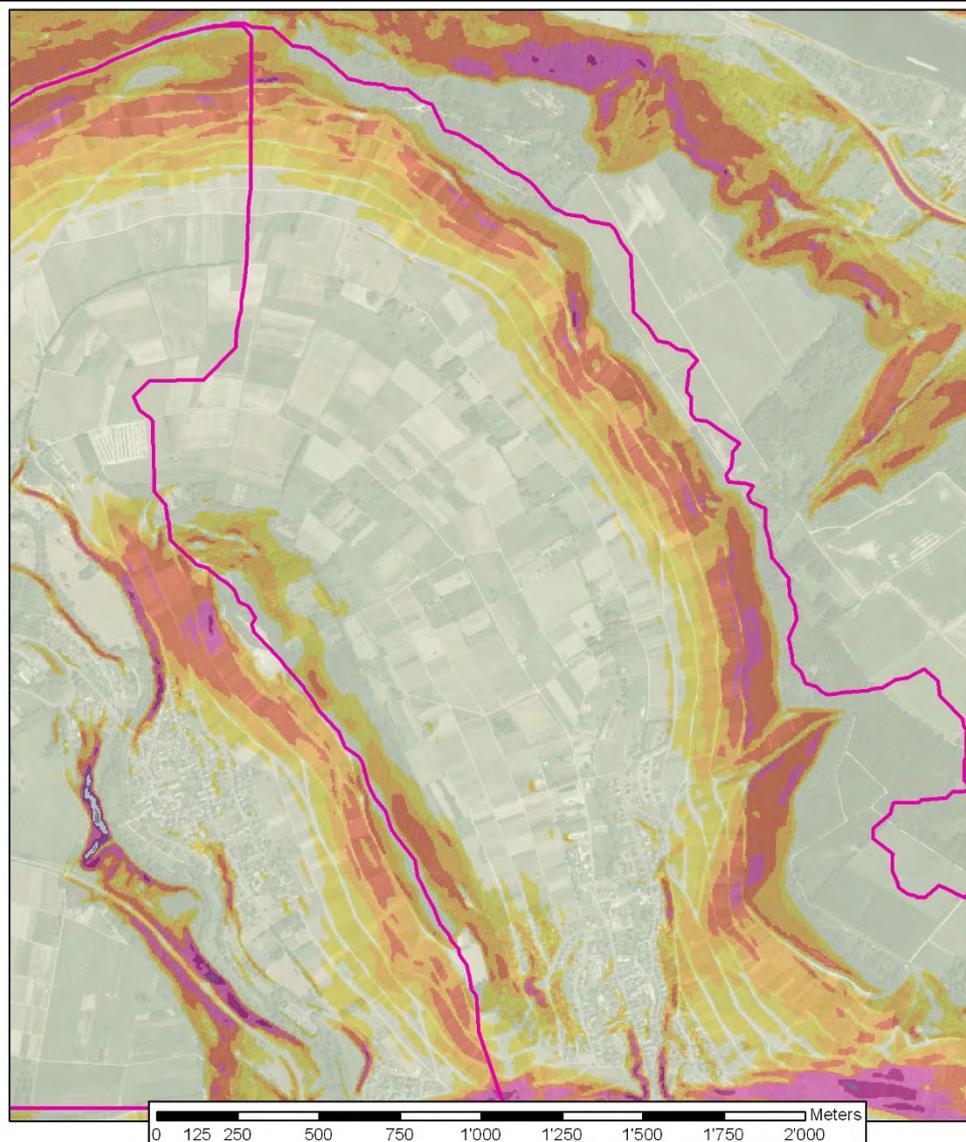
© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.



Handwritten signature and the number 51.







0 125 250 500 750 1'000 1'250 1'500 1'750 2'000 Meters

1:15'000

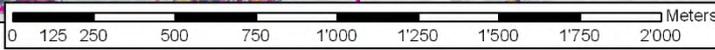
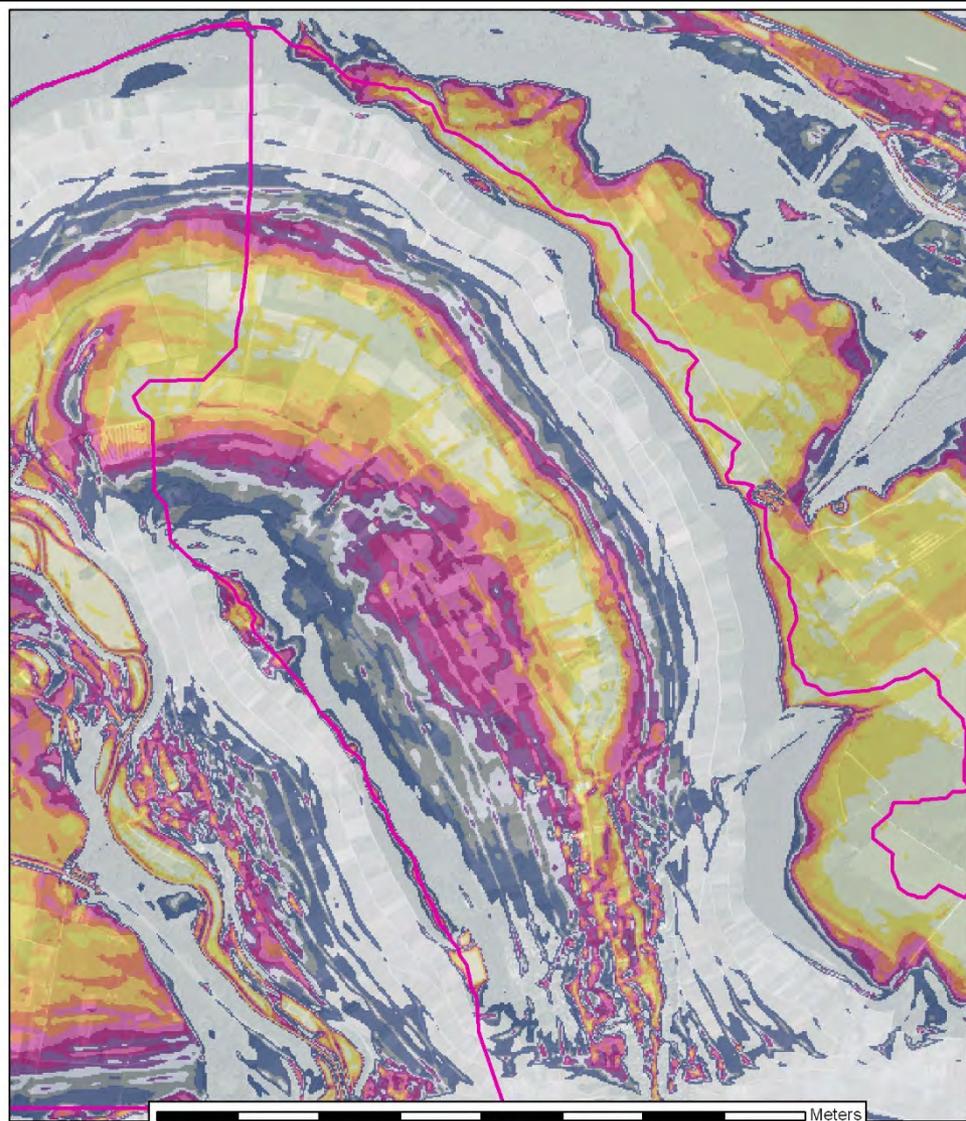
Lieser

 Basins	Neigung normal	 27 - 34
	Neigungswinkel	 34 - 39
		 0 - 11
		 11 - 15
		 15 - 21
		 21 - 27
		 45 - 52
		 52 - 60
		 60 - 90

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.



51



Basins	Neigung flach	5 - 6
	Neigungswinkel	6 - 7
	0 - 1	7 - 8
	1 - 2	8 - 9
	2 - 3	9 - 12
	3 - 4	12 und mehr
	4 - 5	

1:15'000

Lieser

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

51



Interpretationsschlüssel für Formungsprozesse

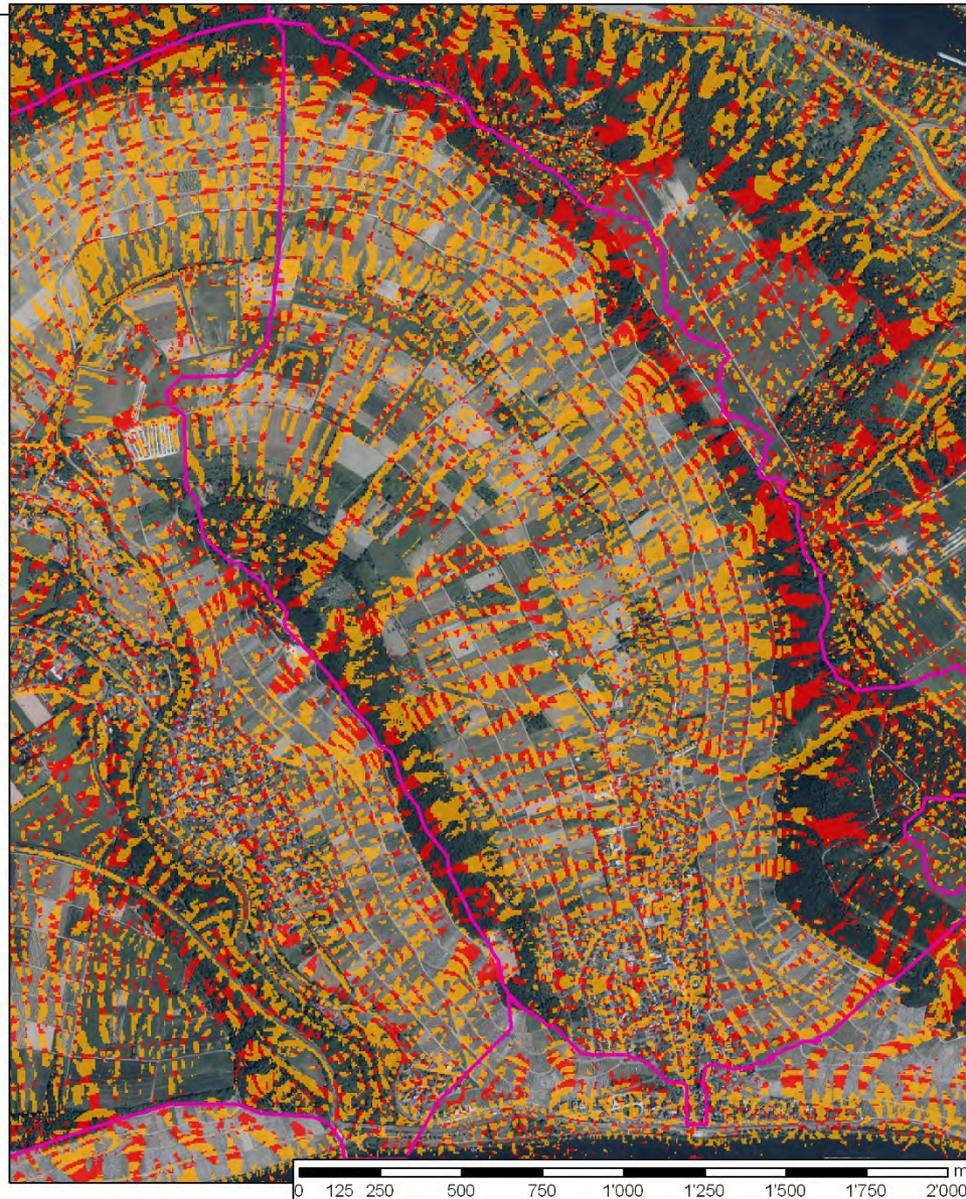
- Ebenen (0° - $0,59^\circ$): Infiltration, Stauwasser, Versickerung, Verspülung
- schwach geneigt (1° - 2°): beginnende Bodenerosion, Bodenfließen, Verspülung, Verwässerung
- mäßig geneigt (3° - 5°): Abspülung, Rinnenspülung, Bodenfließen, Bodenerosion
- Stark geneigt ($> 6^\circ$): Graben- und Rinnenerosion, Bodenerosion, Bodenfließen unter Wald
- stark geneigt (12° - 15°): kritischer Neigungswinkelbereich für beginnende Disposition von Rutschungen auf offenem Gebiet auch unter Vegetation
- steil (16° - 25°): Böschungsrutschung, Graben- und Rinnenerosion, Flächenerosion, Schlammströme, Wegerosion, Erdbeben
- Sehr steil ($> 26^\circ$): intensive, vorwiegend lineare Erosion und Wasserfließen auf freien Flächen, Tiefenerosion, starke Disposition für Rutschungen

„Ladwein-Karte“ zur Flächendifferenzierung

Wo sind die Stellen des geringsten Widerstandes, die dann bei entsprechender Agenzienlage, z.B. Starkregen zu Naturprozessen wie Abspülungen, Mobilisierung von Material, entsprechend der absoluten Neigung auszulösen?

Wo sind die Stellen im Relief, die durch die Dynamik in der Entstehung ihrer Formung und Formeigenschaften instabil geworden sind und in Prozesse abdriften können?

Wo sind die weniger gefährdeten und risikoarmen Flächen?



- Basins
- Ladweinkarte
- Naturprozesse
- stark
- erhöht
- gering - mässig

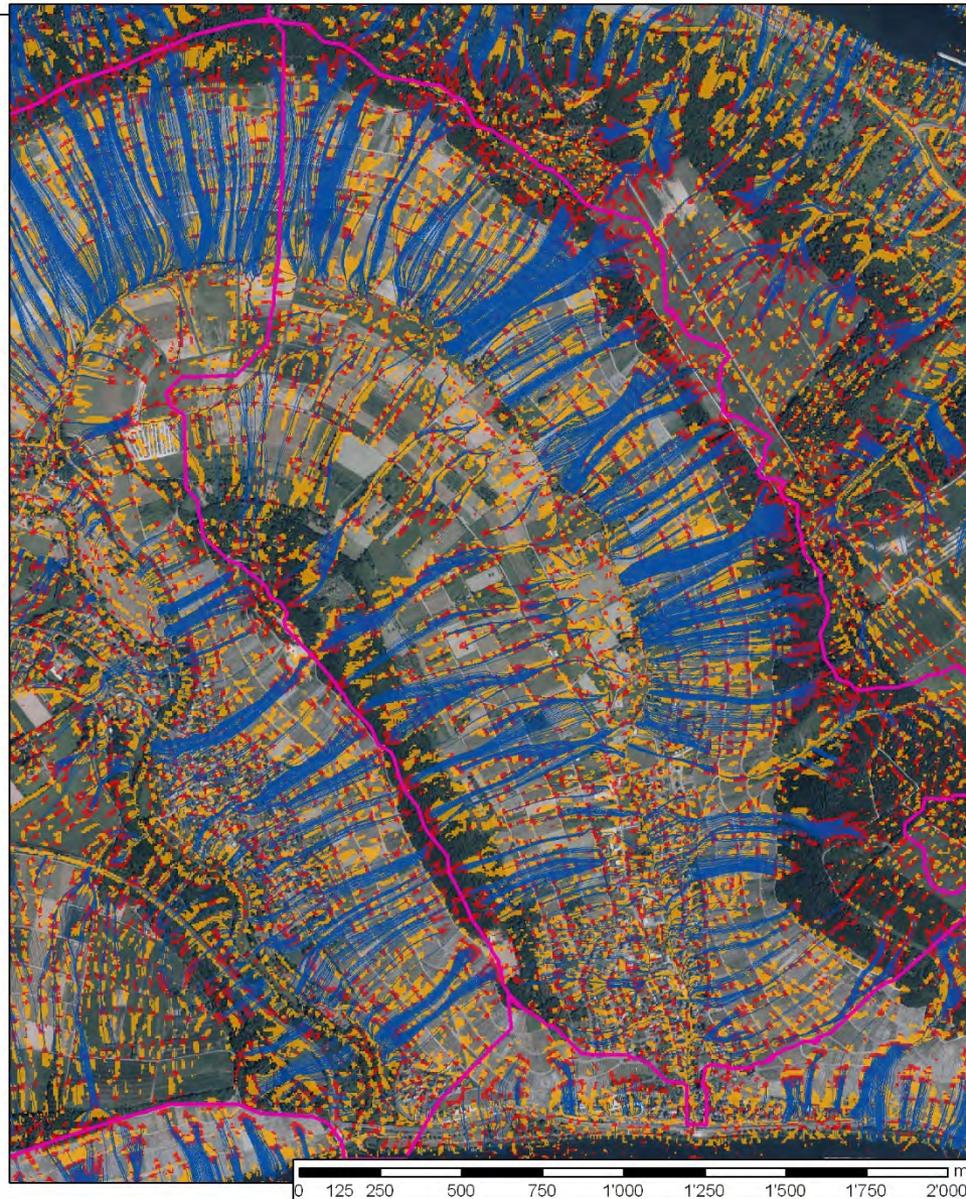
Lieser

1:15'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

51





Basins
 Falllinien reduziert
Ladweinkarte
Naturprozesse
 stark
 erhöht
 gering - mässig

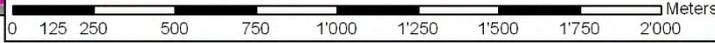
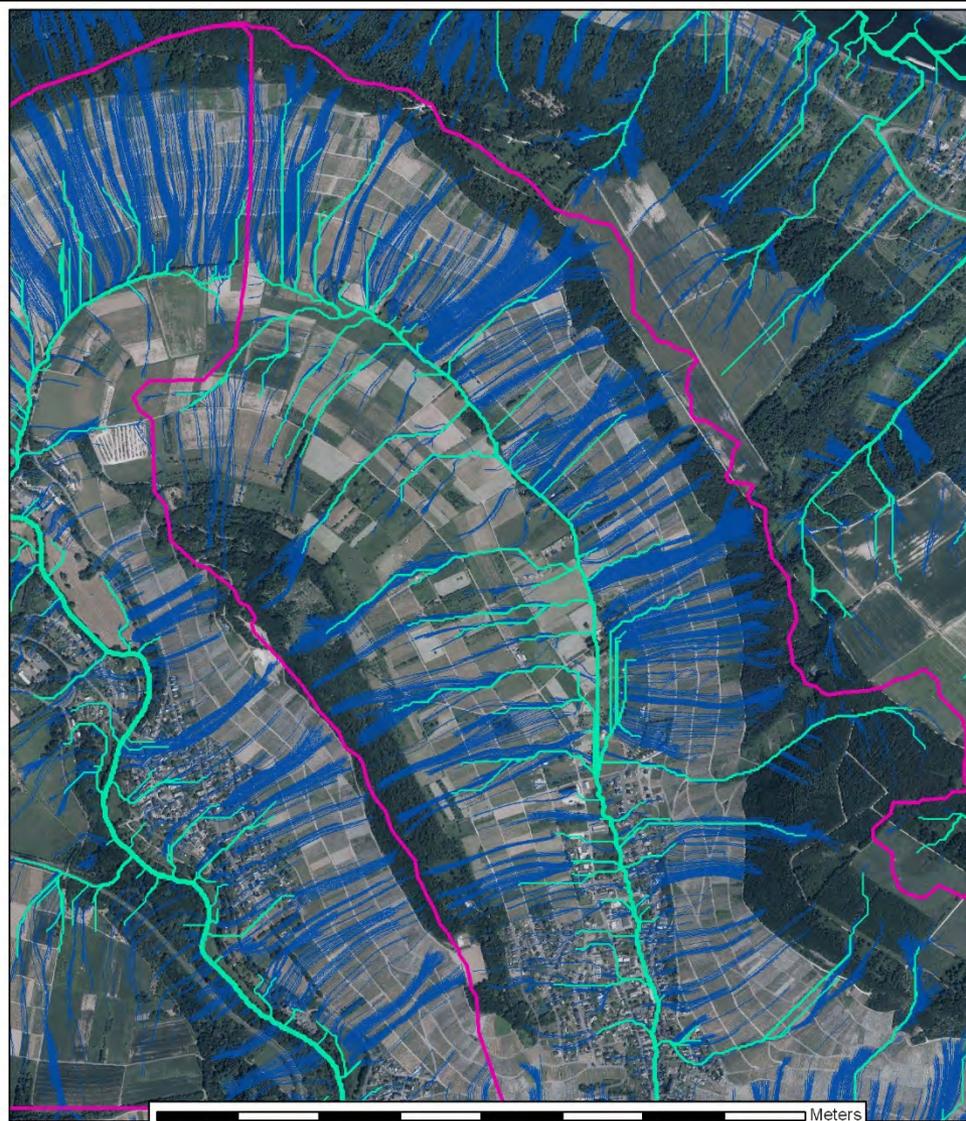
Lieser

1:15'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

51





Streams	Basins
1 cells equ 25m2	Falllinien reduziert
500 - 1000	
1001 - 10000	
10001 - 100000	
100001 - 500000	
500001 - 1000000	

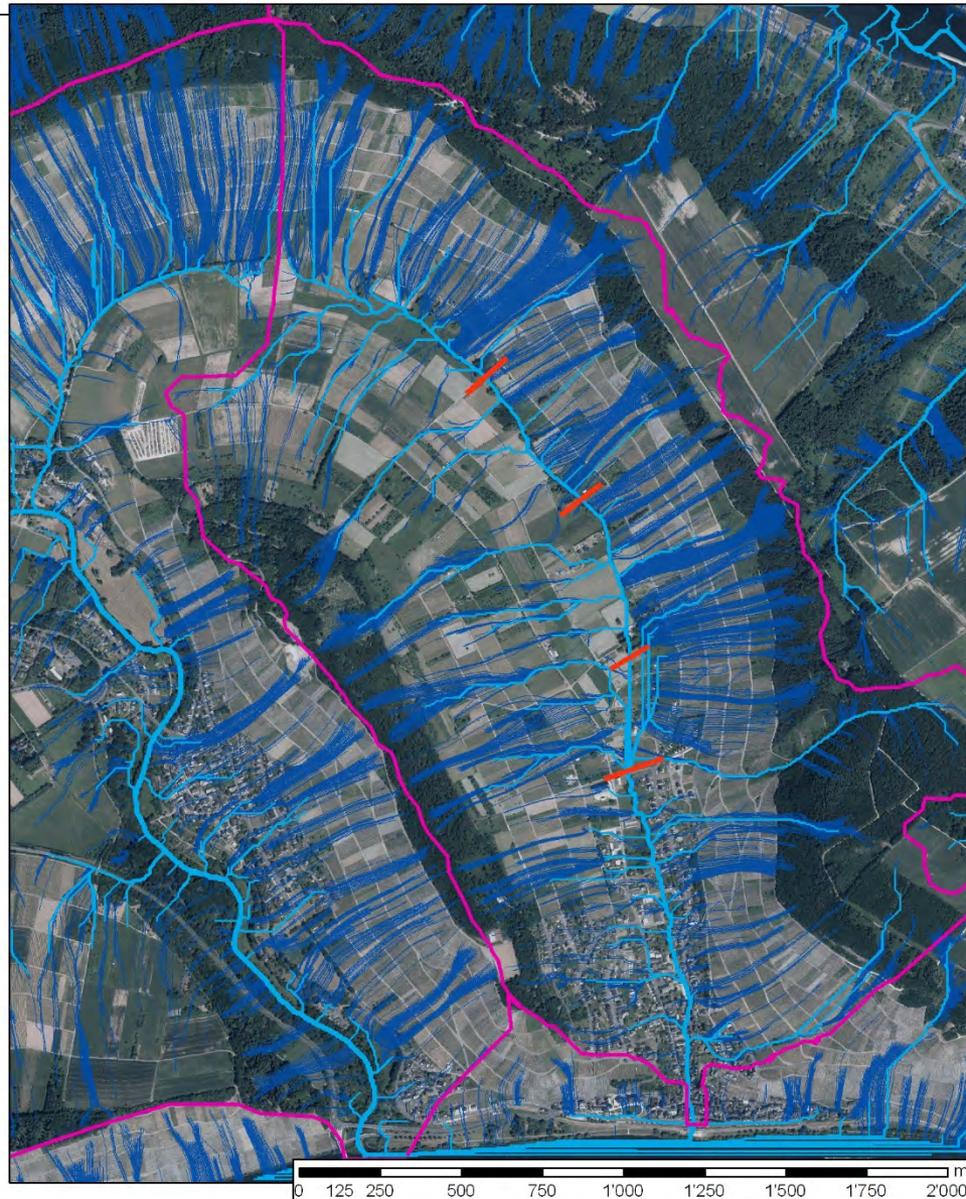
1:15'000

Lieser

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

51





Lieser

1:15'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

51





11.11.2016

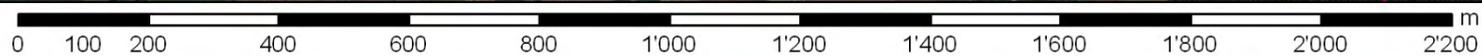
**Irmenach
Beuren**



 Basins

1:10'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.





hier werben ANZEIGE powered by plista

Nach der Schlammlut wird aufgeräumt

In Irmenach-Beuren wüet Unwetter besonders schlimm - 50 Feuerwehreinätze in der VG Bernkastel-Kues



Während Ingo Noack, Sigi Stobbe und Horst Fallner (von links) eine Waschmaschine entsorgen, bringen Klaus-Dieter Kley und Herbert Bautz (im Hintergrund) einen gesäuberten Schrank wieder in die Garage. TV-FOTO: CLEMENS BECKMANN

(Irmenach/Bernkastel-Kues) Der Regen der vergangenen Tage hat der Natur gut getan. In einigen Orten im Hunsrück und an der Mosel fiel aber in kurzer Zeit zu viel davon. In Irmenach-Beuren verzeichnen einige Bürger große Schäden. Die Feuerwehren hatten viel zu tun.

06.06.2011 Irmenach/Bernkastel-Kues. Ein Unwetter mit starkem Regen, Gewitter und Sturm hat am Sonntagabend in Teilen des Kreises Bernkastel-Wittlich gewüet. Besonders Clemens

Anzeige

Der neue Hyundai IONIQ

schon ab: **23.900 €**

Autohaus Eifel-Mosel GmbH
- BERGHEIM - TRIERWEILER
- REHR - WITTLICH
www.eifelmosel.de

Hyundai IONIQ Hybrid (Benzin/Elektro) ab 23.900 € (inkl. MwSt.)
IONIQ Elektro ab 23.900 € (inkl. MwSt.)
IONIQ N ab 23.900 € (inkl. MwSt.)

5 Jahre Fahrzeug- und Leasing-Garantie ohne Kilometerbegrenzung sowie 5 Jahre Mobilitätsgarantie mit kostenloser Pannendienstleistung (24h) über die gesamte Vertragsdauer.
*5-jährige Sicherheits-Checks in drei ersten 5 Jahren gemäß aktueller Sicherheits-Checks. Für die Team- und Werkstatt-Leiste gelten modelabhängige Sonderregelungen.

- Mehr zum Thema**
- Nach Brand: Wohnhaus in Irmenach droht einzustürzen
 - Jagd durch die Weinberge
 - Moselvorgelände in Bernkastel-Kues: Das wollen die Bürger
 - Das Boot und ein Büro sollen bleiben

Suchen in ALLESPROFIS.DE





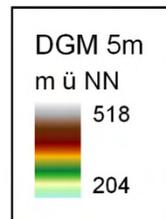
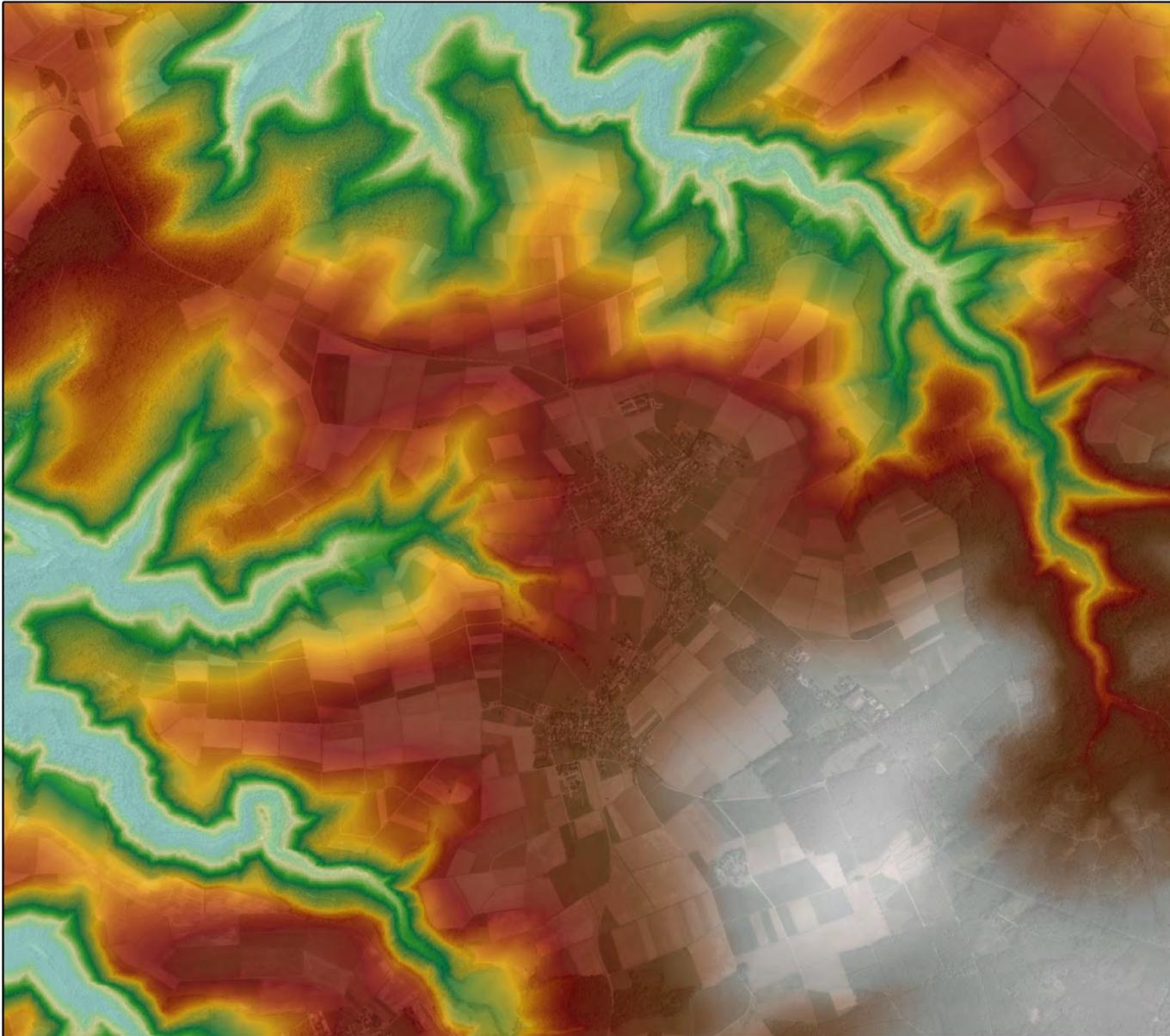
11. 11. 2016





11.11.2016

Irmenach

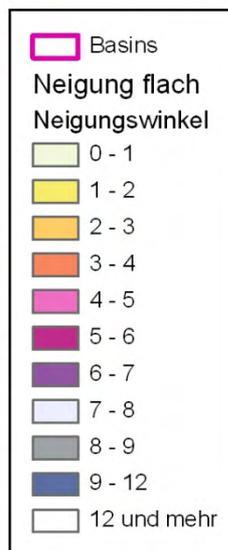
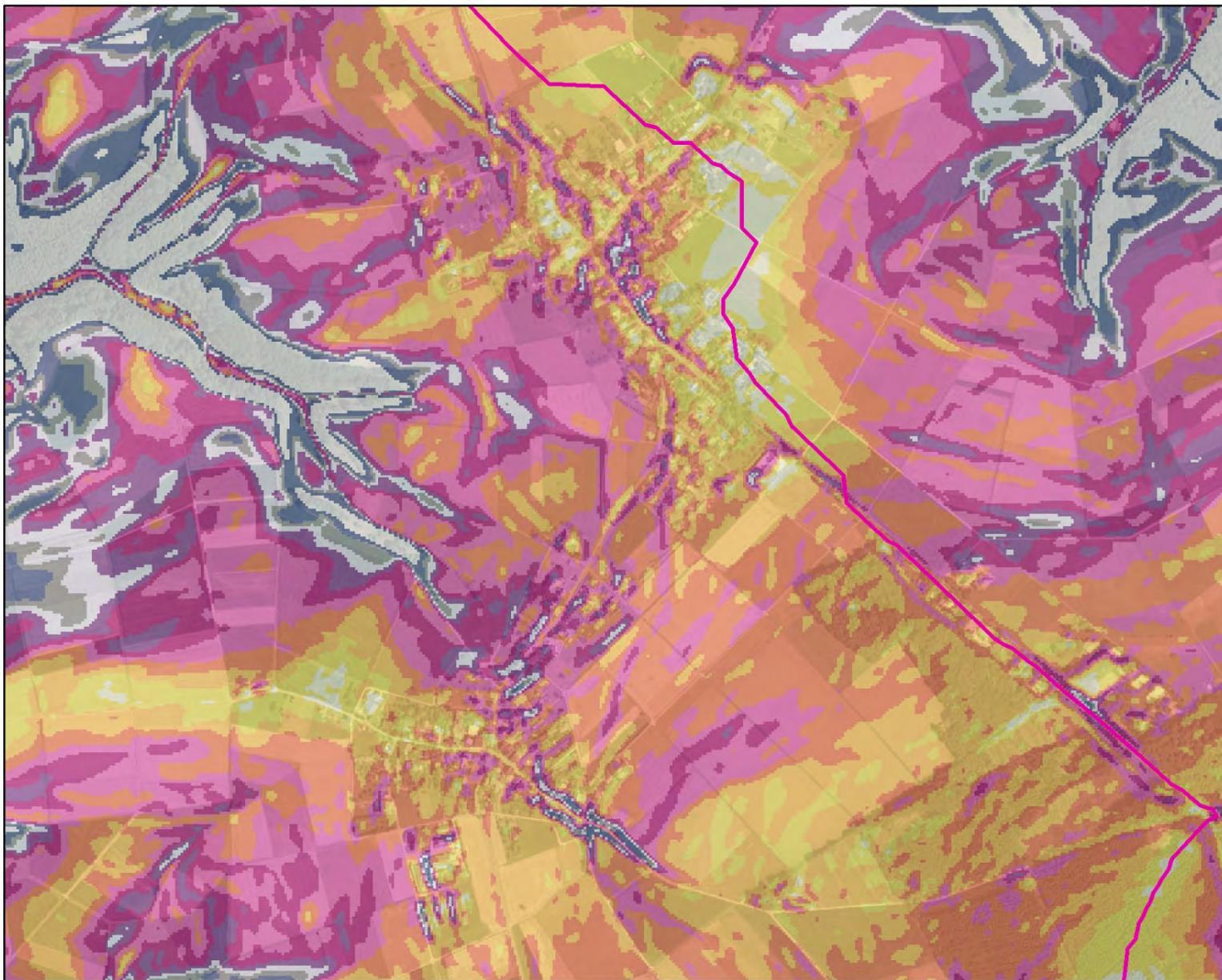


1:25'000



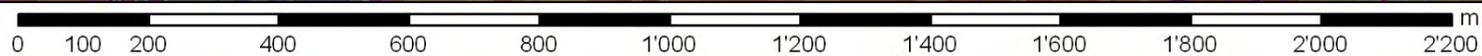
© 2016 GeoSPIRS. All rights reserved.

Irmenach Beuren

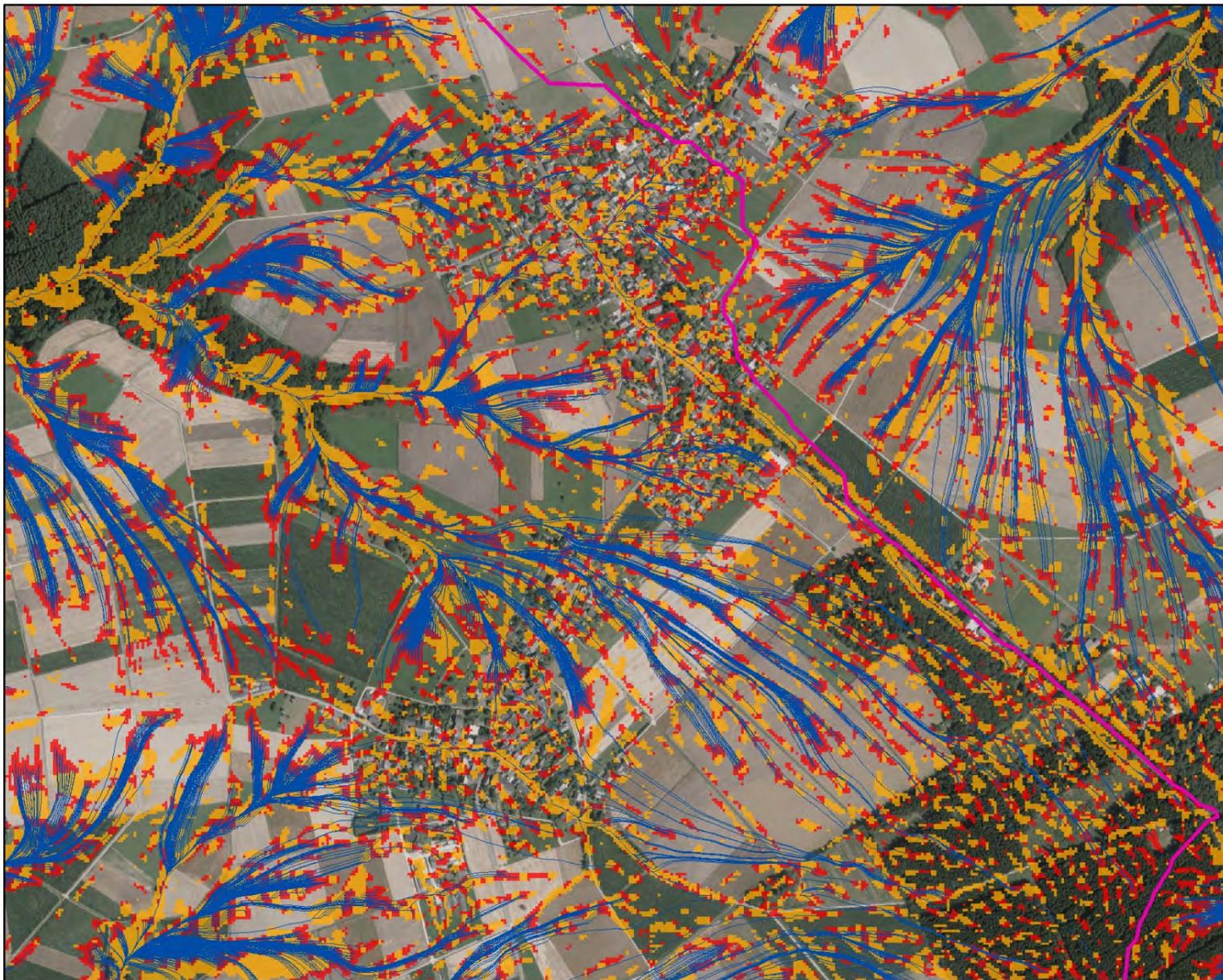


1:10'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.



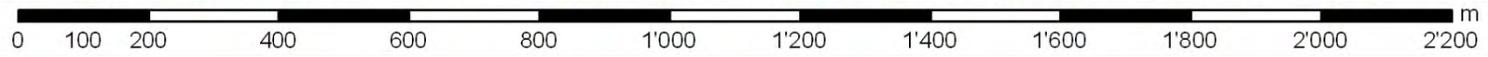
Irmenach Beuren



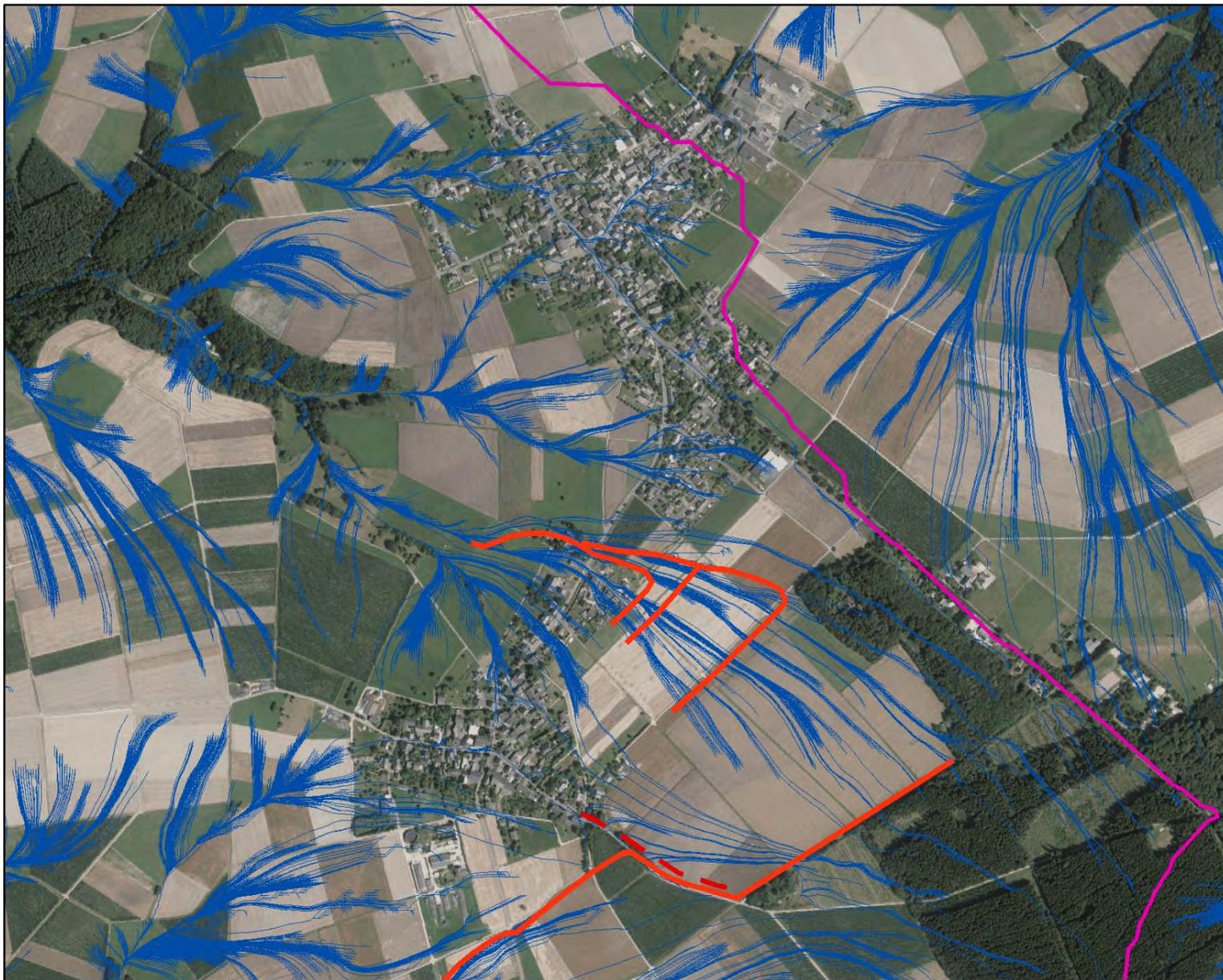
- Basins
- Falllinien reduziert
- Ladweinkarte**
- Naturprozesse**
- stark
- erhöht
- gering - mässig

1:10'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.



Irmenach Beuren



Sicherung

-  —
-  - -
-  Basins
-  Falllinien reduziert

1:10'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.



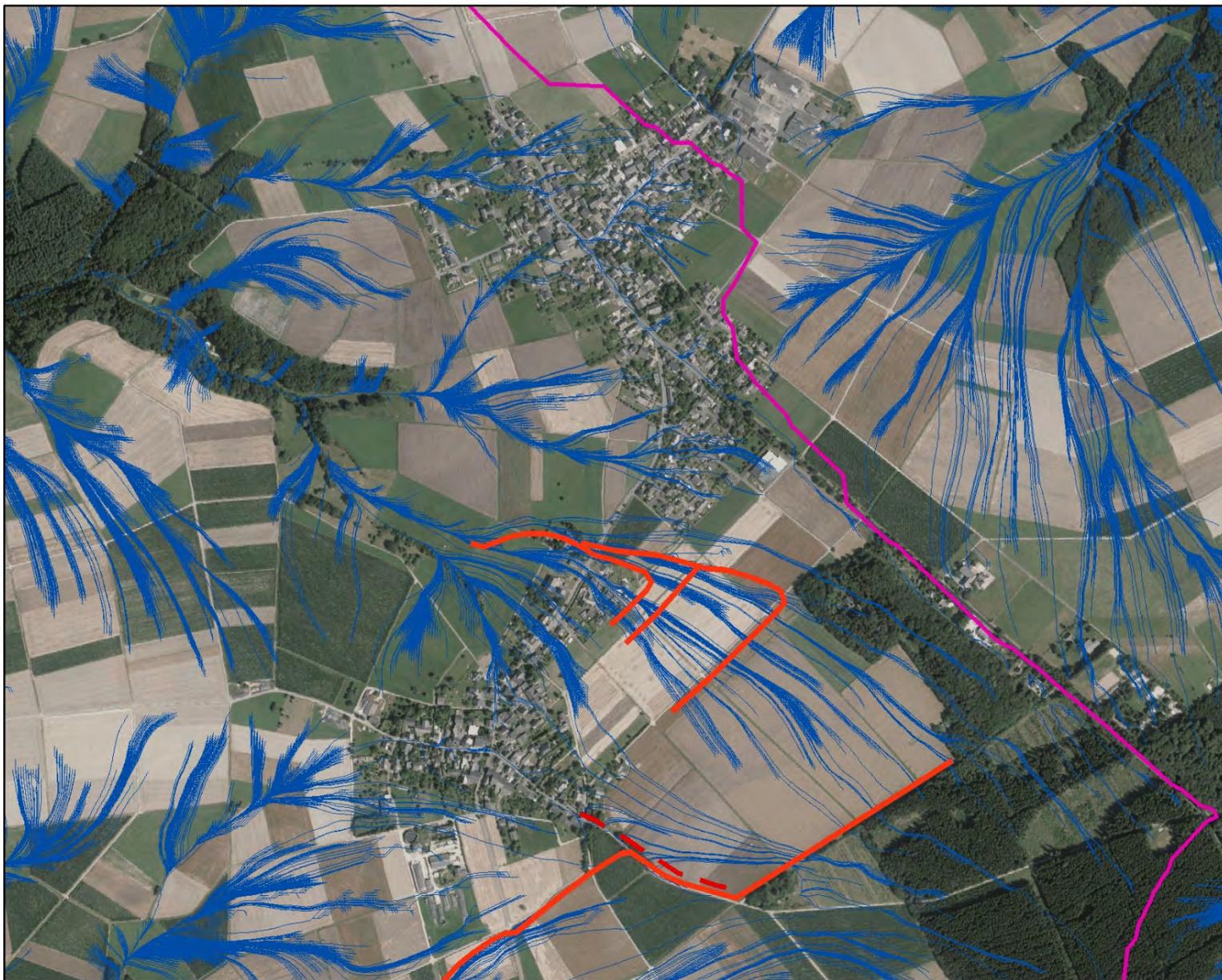


11. 11. 2016



11.11.2016

Irmenach Beuren



Sicherung

- (orange line)
- (dashed orange line)
- (pink line) Basins
- (blue line) Falllinien reduziert

1:10'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.





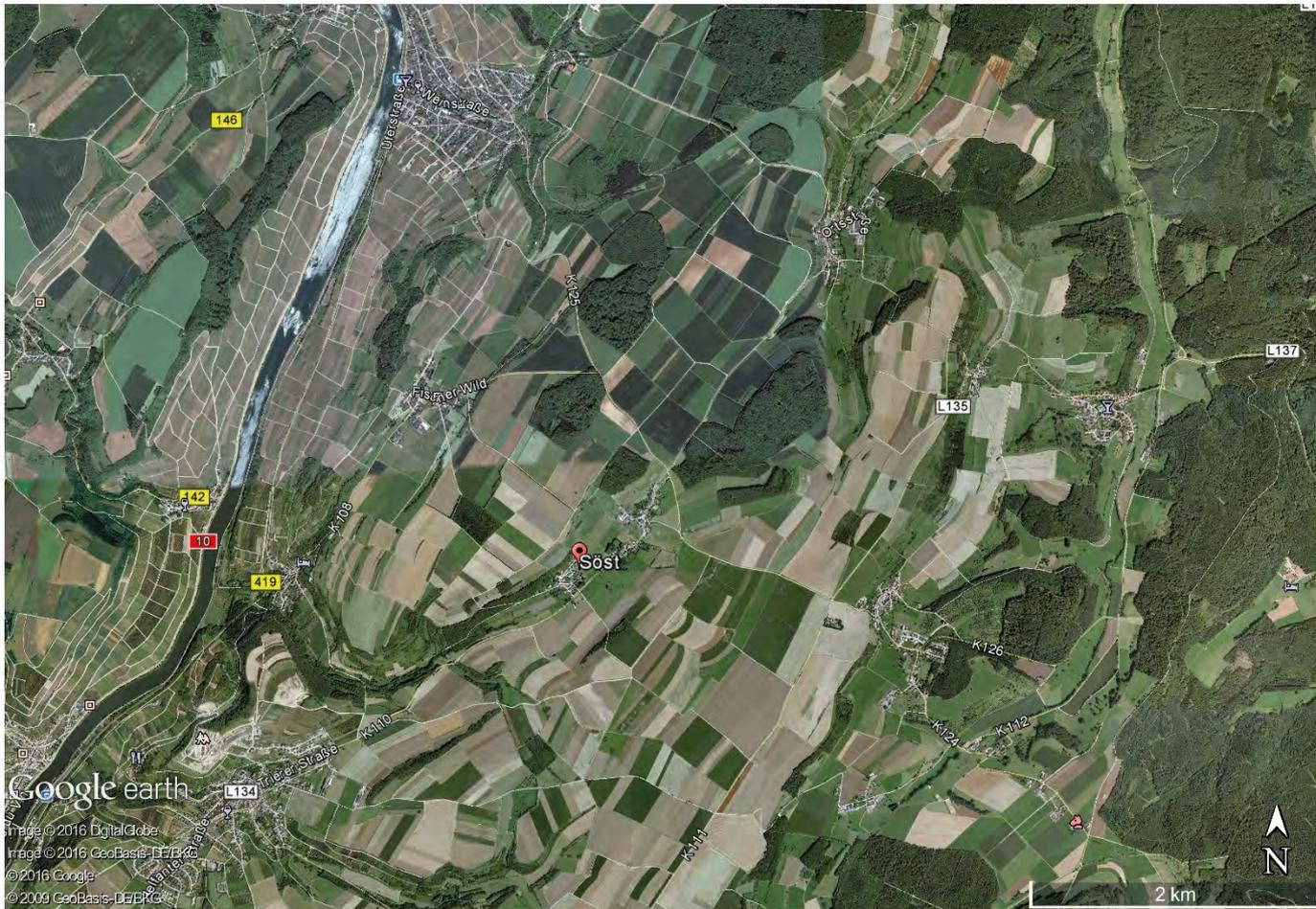
11.11.2016



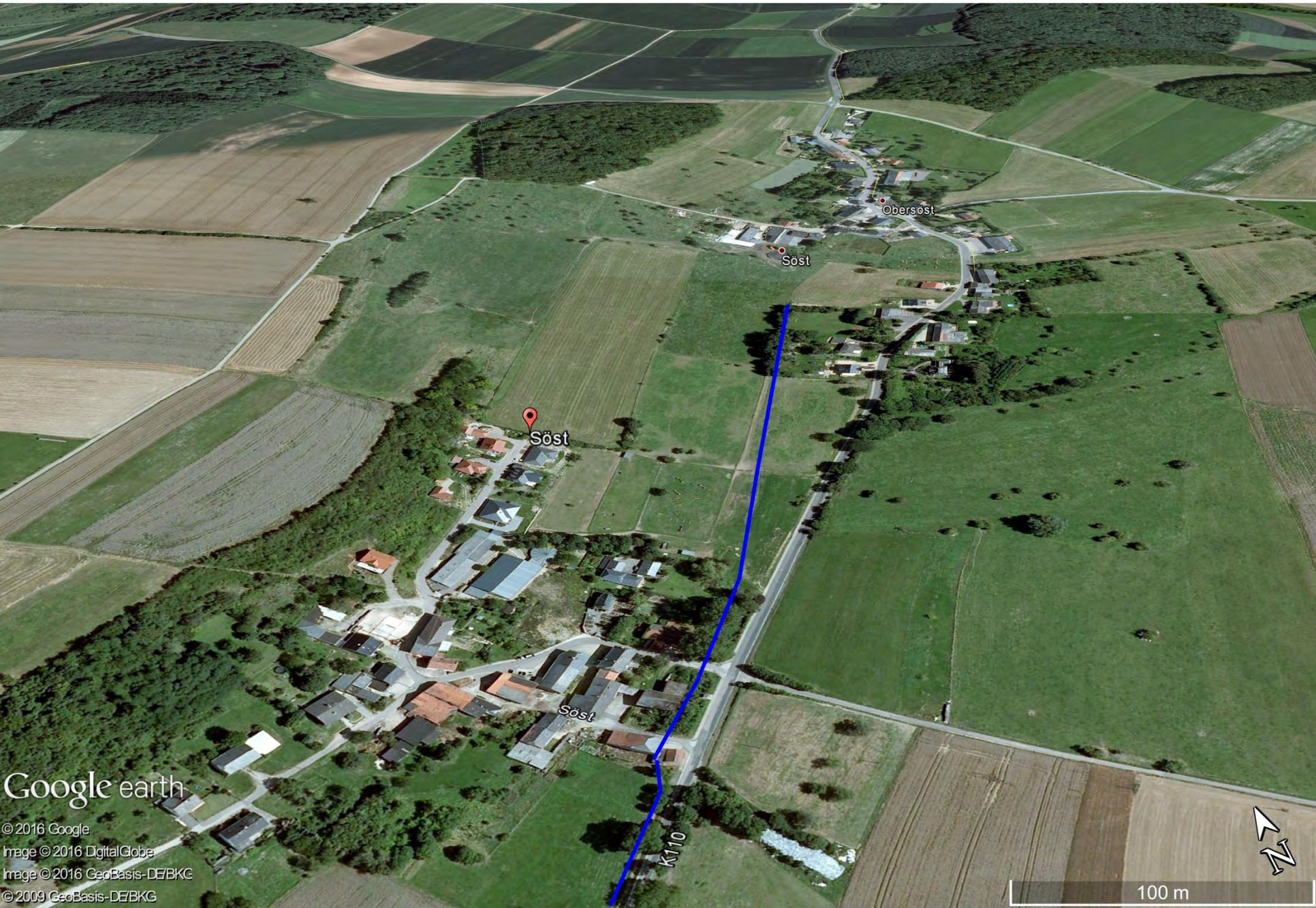
11.11.2016



Fallbeispiel: Starkregenerereignis in Söst/Wincheringen im Juni 2016



51



Google earth

© 2016 Google
Image © 2016 DigitalGlobe
Image © 2016 GeoBasis-DE/BKG
© 2009 GeoBasis-DE/BKG

Söst

Söst

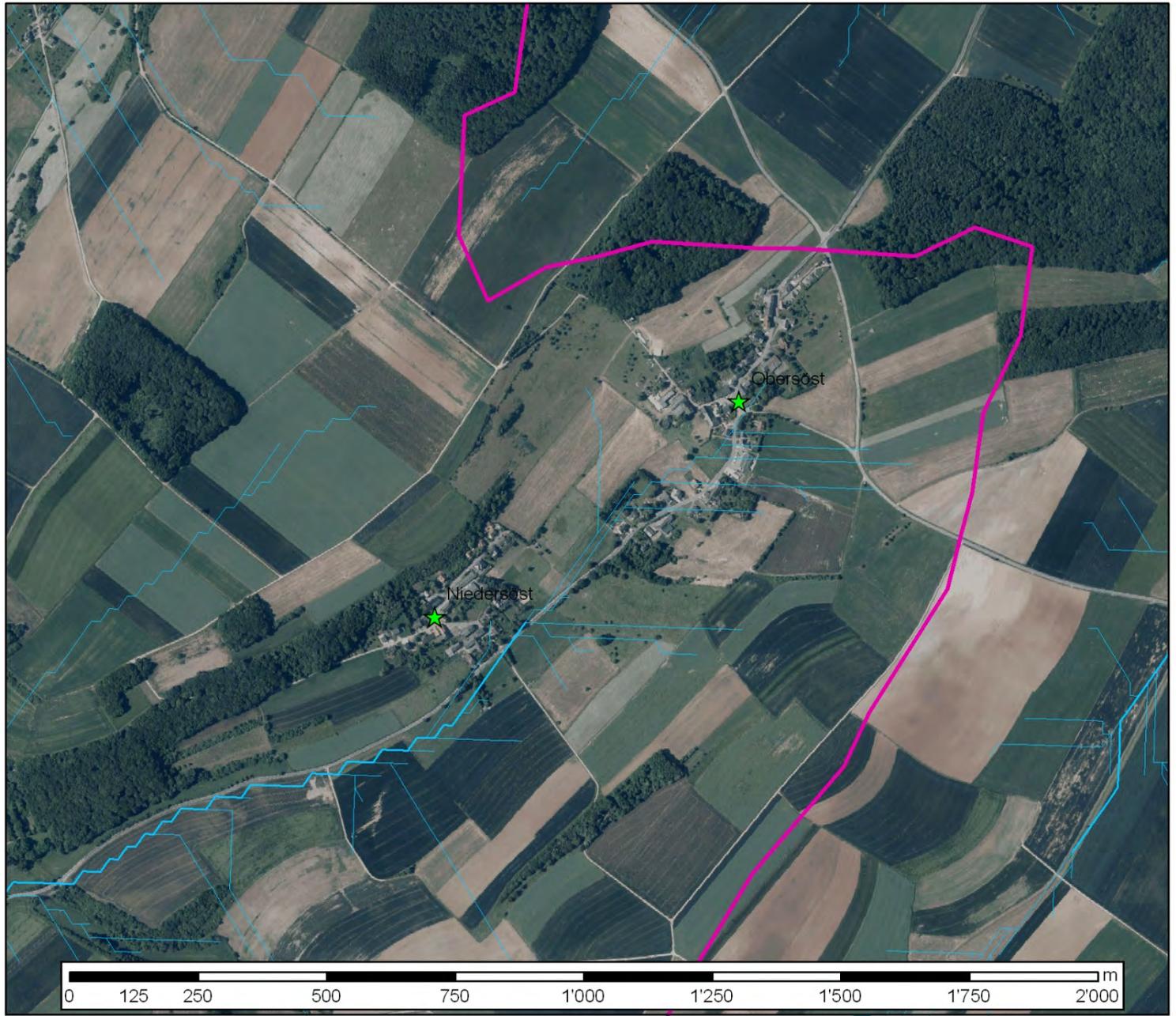
Obersöst

Söst

K110

100 m

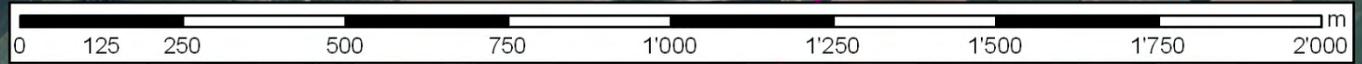


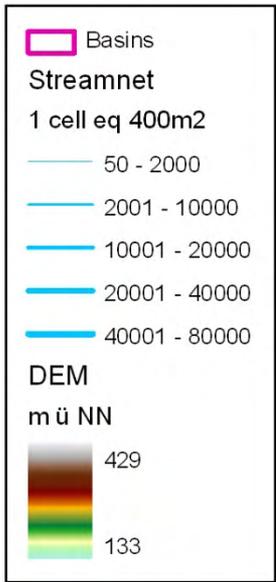


Basins
Streamnet
 1 cell eq 400m²
— 50 - 2000
— 2001 - 10000
— 10001 - 20000
— 20001 - 40000
— 40001 - 80000

1:10'000

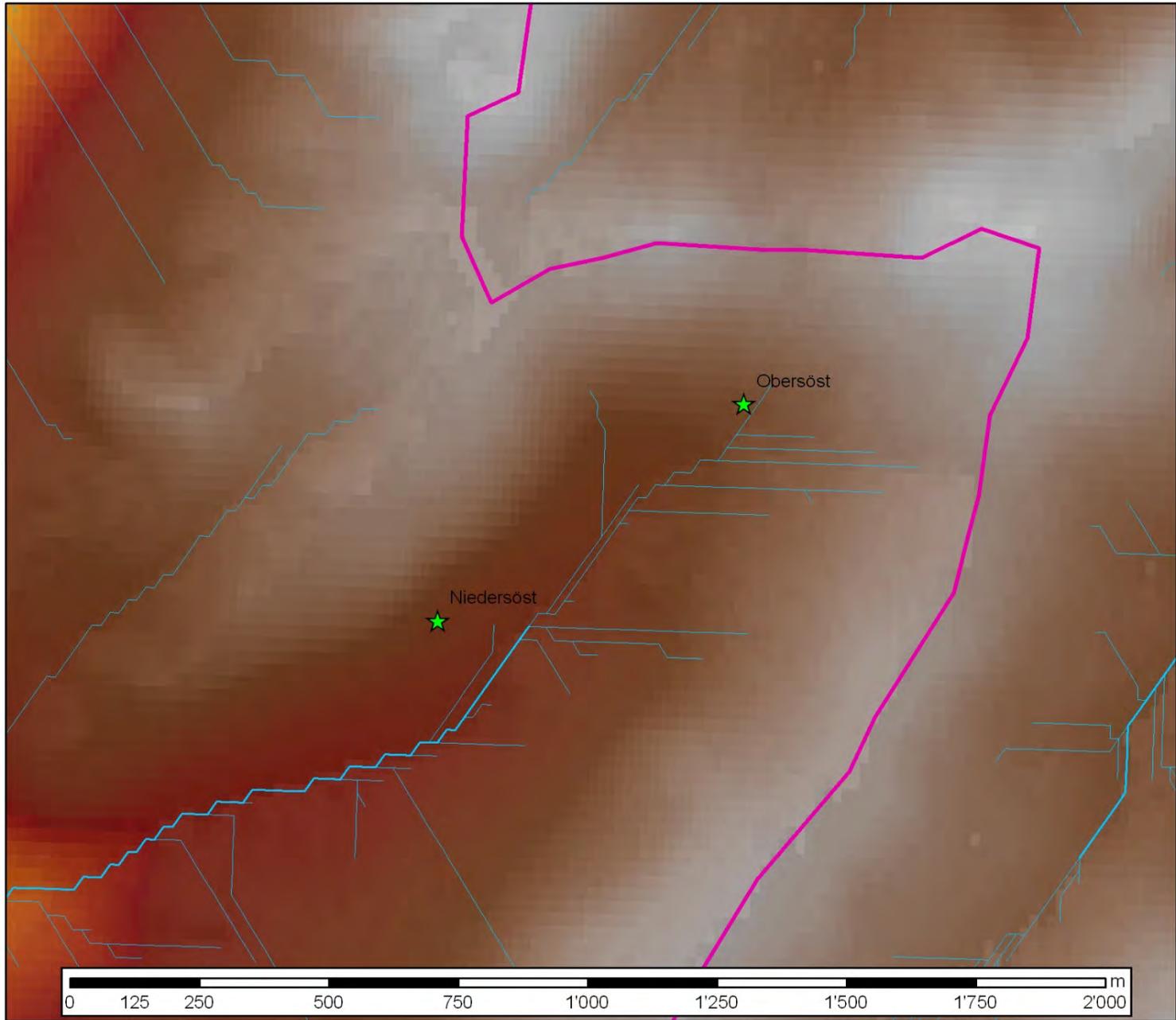
© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

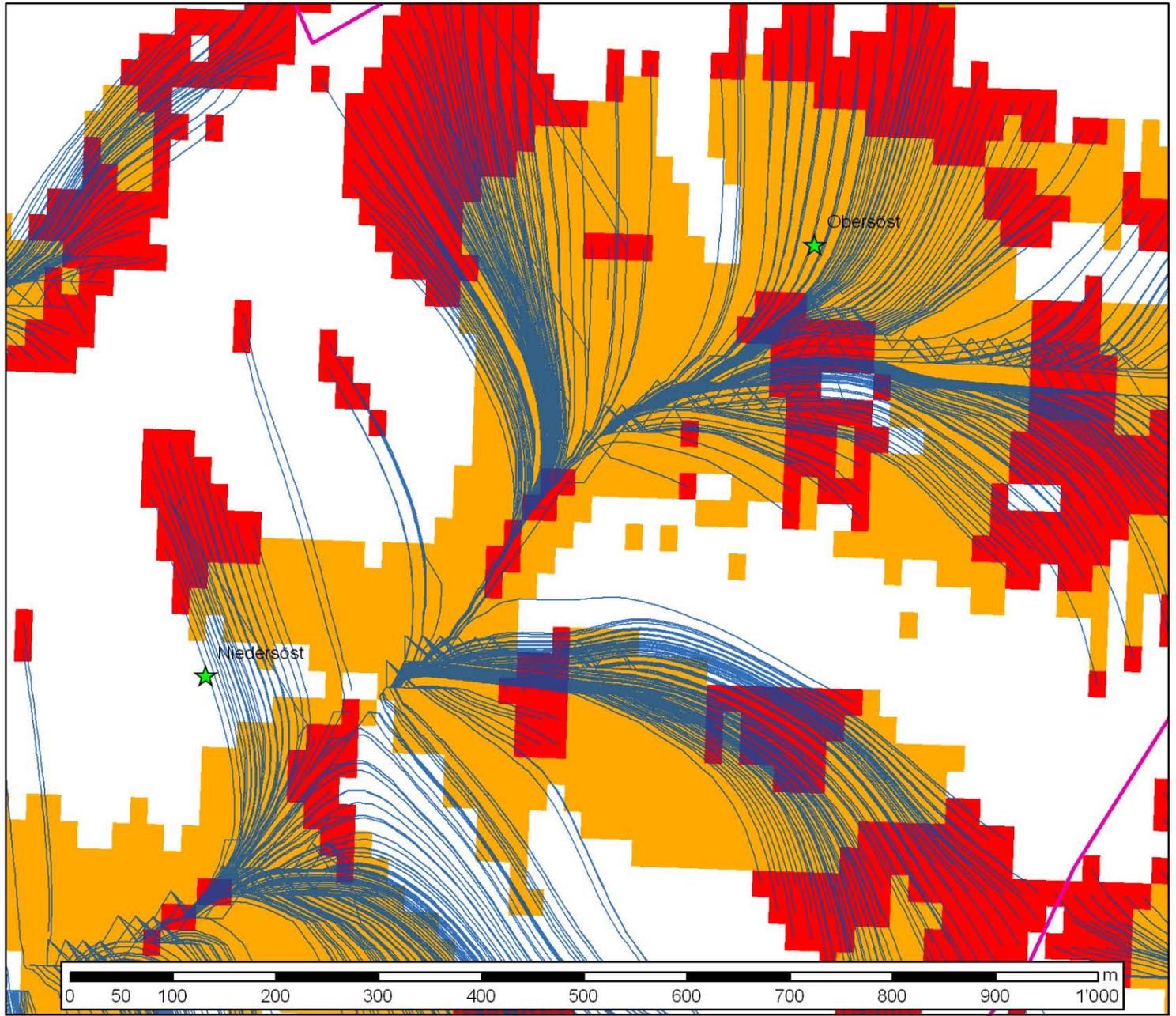




1:10'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.

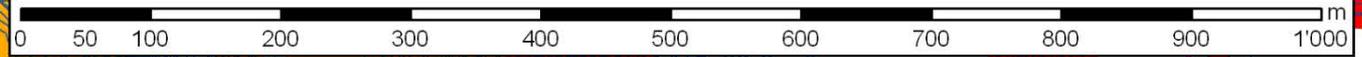


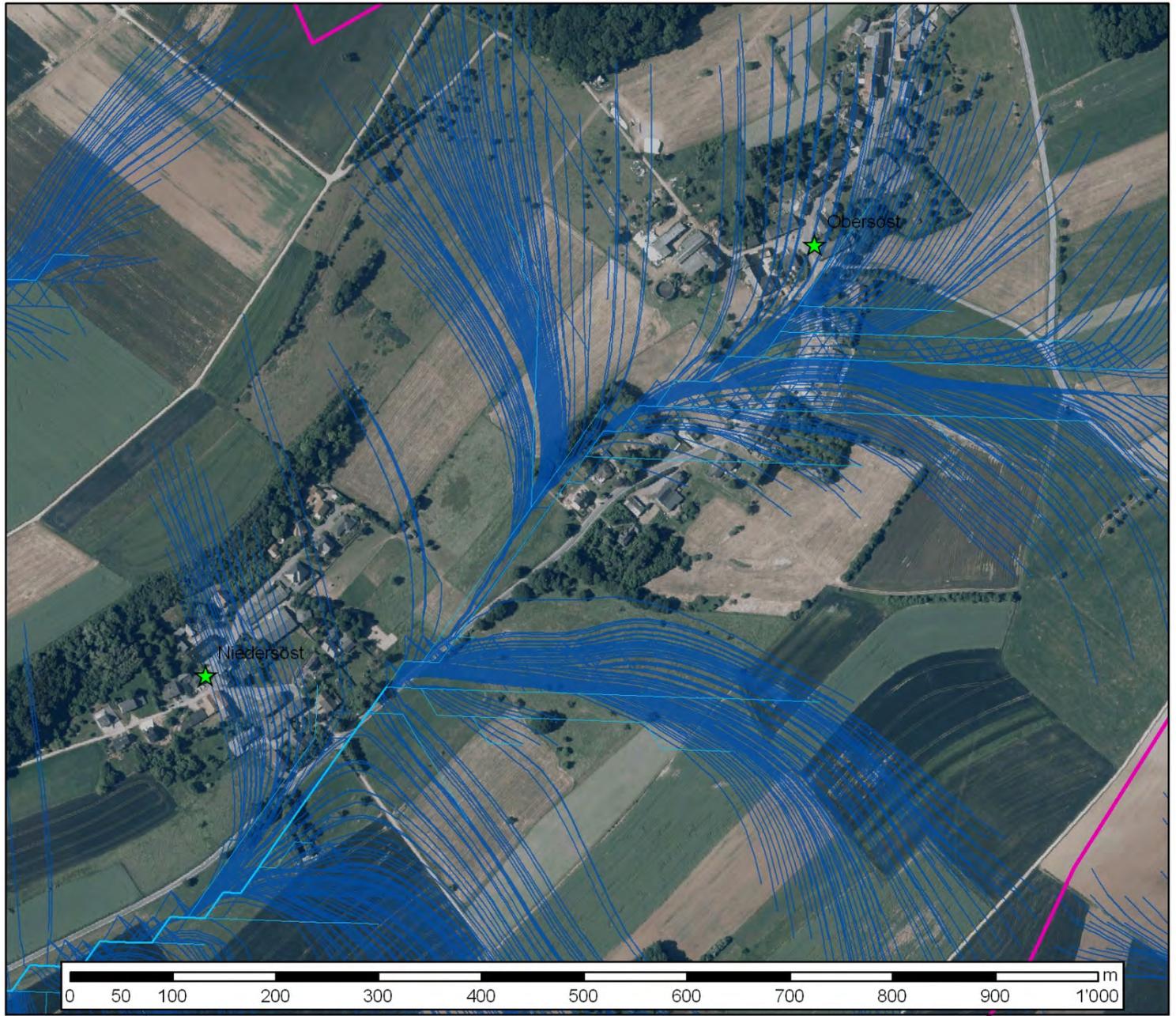


Basins
 Falllinien
Ladweinkarte
Naturprozesse
 stark
 erhöht
 gering - mässig

1:5'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.





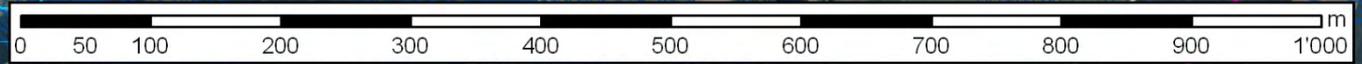
 Basins

Streamnet
1 cell eq 400m²

-  50 - 2000
-  2001 - 10000
-  10001 - 20000
-  20001 - 40000
-  40001 - 80000
-  Falllinien

1:5'000

© 2016 GeoSPIRS.
All rights reserved.





04.10.2016



04. 10. 2016

Fazit: Vorteile des GeoSPIRS-Verfahrens in der praktischen Anwendung



GeoSPIRS liefert konkrete Aussagen, die direkt in räumliche Planungsprozesse einbezogen werden können (z.B. BLP, Hochwasserschutz, Verkehr, Wasserbau, kritische Infrastrukturen etc.)



GeoSPIRS kann ohne weitergehende Erhebungen flächendeckende Aussagen treffen, da es als Analyseverfahren lediglich ein digitales Geländemodell voraussetzt.



GeoSPIRS lenkt in die Aufmerksamkeit des Planers auf für die Risikoabschätzung wesentliche Bereiche und vermeidet so Fehleinschätzungen, die zu schwerwiegenden Problemen führen können.



GeoSPIRS ist ein hervorragendes Instrument in der Kommunikation mit Betroffenen, Politik und Verwaltung durch räumlich konkrete Aussagen sowie eine plausible leicht verständliche Visualisierung.

Fazit

Die Analyse nach GeoSPIRS schafft die Möglichkeit, die Vielfalt der differenzierten Flächen zu erkennen und in Wirkungsart und –bedingungen gerade im Zuge Klimawandels mit seinen weitreichenden Folgen besser einschätzen zu können. Durch diese metrische Detailanalyse ist es möglich, **zwei allgemeine Prinzipien**, die leicht zu durchdenken, aber in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Formungen und deren Eigenschaften ohne das Modell schwer erkennbar wären, leicht zu erkennen:

„ Strukturen kontrollieren Prozesse, und Prozesse schaffen sich ihre eigenen, spezifischen Strukturen.

Wenn die Strukturen permanent sind oder werden, gibt es auf Flächen Bereiche, in denen viel und andere in denen wenig passiert (Symader 2004.).“

Durch die Informationen aus dem **GeoSPIRS-Verfahren** kann das **latente Gefährdungspotential im Bereich dynamischer Naturprozesse** in der Geomorphosphäre mit gravierenden Auswirkungen auf Mensch, Ökologie, kritische Infrastrukturen und Schutzgüter **im Vorfeld erkannt werden**.

Die beispielhafte Methodik der Flächendifferenzierung dient zur Vermeidung von Fehleinschätzungen im Planungsbereich, zur verbesserten Risikoabschätzung in vielseitigen Einsatzmöglichkeiten und zur Entwicklung verschiedenster Hochwasservorsorgemaßnahmen, dezentrale Wasserrückhalte an den nach GeoSPIRS ausgewiesenen Stellen, Flächen und Orten.