

BGH PLAN

UMWELTPLANUNG UND
LANDSCHAFTSARCHITEKTUR GMBH

D-54290 TRIER

POSTHOF AM KORNMARKT
FLEISCHSTRASSE 56-60

FON +49 651/145 46-0

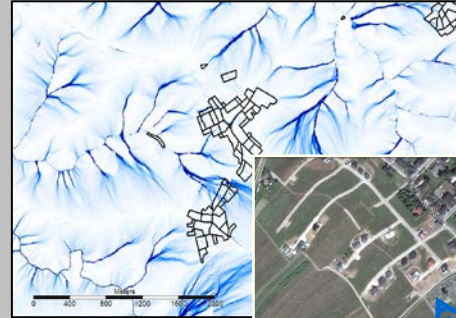
FAX +49 651/145 46-26

MAIL@BGHPLAN.COM

BGHPLAN.COM

Ingenieurbüro **Feldwisch**

Karl-Philipp-Straße 1
D-51429 Bergisch Gladbach
www.ingenieurbüro-feldwisch.de



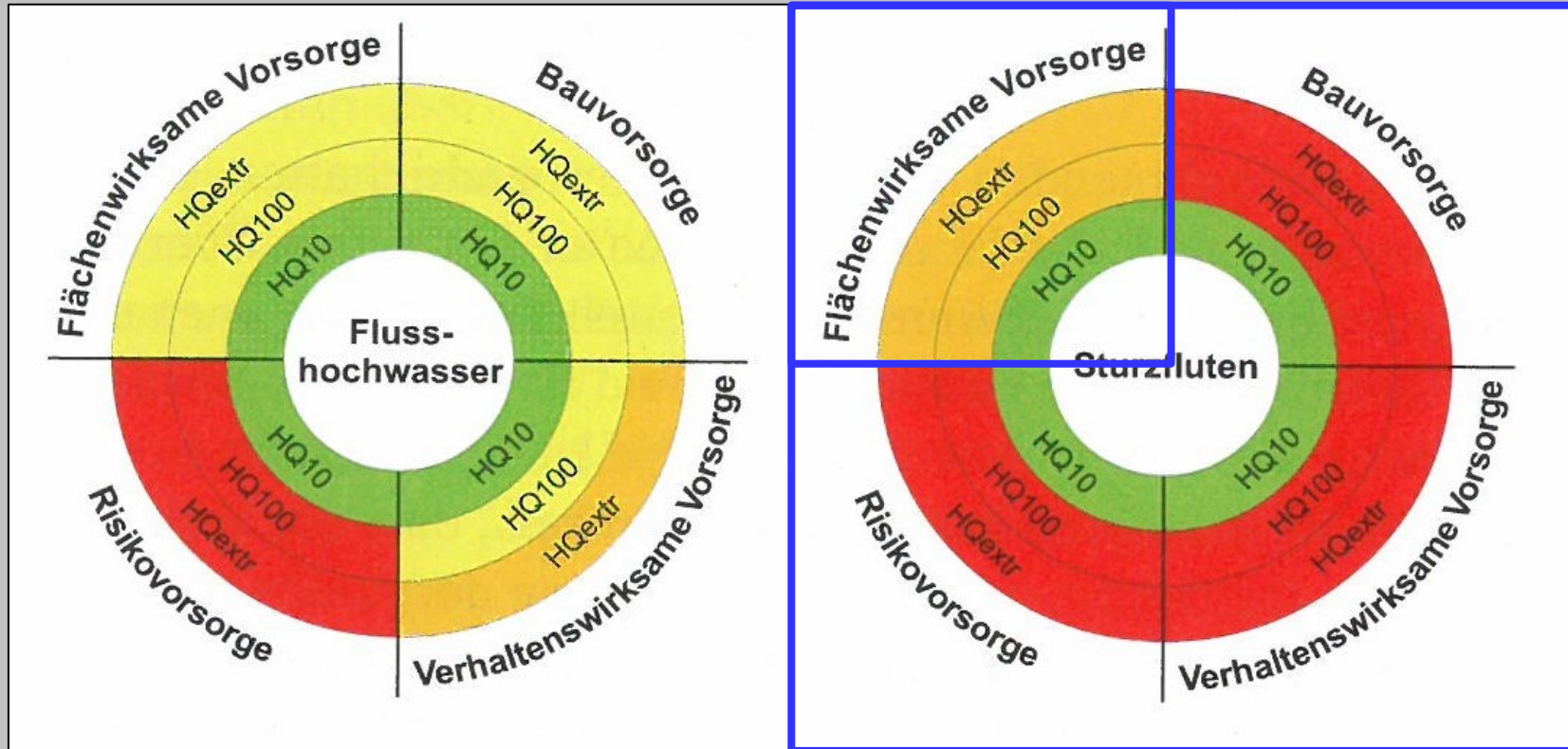
Reinhold Hierlmeier

**Informationspaket der Wasserwirtschaft
für die Bauleitplanung -**

Gefahrenanalyse Starkregen

23. November 2016

- Flächenwirksame Vorsorge
- Bauvorsorge
- Risikovorsorge
- Verhaltenswirksame Vorsorge



Hochwasservorsorgeampel nach DWA-M 551

Leitfäden und Regelwerke (Auswahl)

- Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“ – Merkblatt DWA-M 551
- Hochwasserangepasstes Planen und Bauen – Merkblatt DWA-M 553
- Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge (BWK-Fachinformation 1/2013 bzw. DWA-Themen T1/2013)
- Dezentrale Maßnahmen zur Hochwasserminderung – Merkblatt DWA-M 550
- Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen – Merkblatt DWA-M 119
- Grundsätze und Maßnahmen einer gewässerschützenden Waldbewirtschaftung – Arbeitsblatt DWA-A 906
- Berücksichtigung der Bodenerosion durch Wasser bei der Maßnahmenplanung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie – Merkblatt DWA-M 910

Maßstabsebenen für die Anwendung der Flächenvorsorge

- Regionalplan
 - Flächennutzungsplan / Landschaftsplan
 - Bebauungsplan
 - Bodenordnungsverfahren
- } Bauleitplanung

Hier:

Fachbeitrag der Wasserwirtschaft zur Hochwasservorsorge in der Bauleitplanung
(Flächennutzungsplanung/Landschaftsplanung und Bebauungsplanung)

Adressaten: - Gemeinden

- Fachplaner
- Gewässerunterhaltungspflichtige
- Wasserbehörden
- Gewässeranlieger
- Flächennutzer

Möglichkeiten der planerischen Sicherung von Hochwasservorsorgemaßnahmen in der Bauleitplanung (Flächenvorsorge und bauliche Vorsorge)

§ 5 Baugesetzbuch: Inhalt des Flächennutzungsplans (vorbereitender Bauleitplan)

- (2) Im Flächennutzungsplan können insbesondere dargestellt werden:
2. die Ausstattung des Gemeindegebiets
 - c) mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen;
 7. ...die für die Wasserwirtschaft vorgesehenen Flächen sowie die Flächen, die im Sinne des Hochwasserschutzes und der Regelung des Wasserabflusses freizuhalten sind;
 10. die Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft.
- (3) Im Flächennutzungsplan sollen gekennzeichnet werden:
1. Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind;
- (4a) Festgesetzte Überschwemmungsgebiete....sollen nachrichtlich übernommen werden. Noch nicht festgesetzte Überschwemmungsgebiete.....sowie als Risikogebiete im Sinne des § 73 (1) Satz 1 WHG bestimmte Gebiete sollen im Flächennutzungsplan vermerkt werden.

Möglichkeiten der planerischen Sicherung von Hochwasservorsorgemaßnahmen in der Bauleitplanung (Flächenvorsorge und bauliche Vorsorge)

§ 9 Baugesetzbuch: Inhalt des Bebauungsplans (verbindlicher Bauleitplan)

- (1) Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden:
14. die Flächen für die Abfall- und Abwasserbeseitigung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser.....;
 16. die Wasserflächen sowie die Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasseranlagen und für die Regelung des Wasserabflusses;
 20. die Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft.
- (5) Im Bebauungsplan sollen gekennzeichnet werden:
1. Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind;
- (6a) Festgesetzte Überschwemmungsgebiete....sollen nachrichtlich übernommen werden. Noch nicht festgesetzte Überschwemmungsgebiete.....sowie als Risikogebiete im Sinne des § 73 (1) Satz 1 WHG bestimmte Gebiete sollen im Bebauungsplan vermerkt werden.

Möglichkeiten der planerischen Sicherung von Hochwasservorsorgemaßnahmen in der Bauleitplanung

(nach DWA T1/2013)

- Festlegungen zum allgemeinen Maß der baulichen Nutzung (z.B. Beschränkung der Flächenbefestigung)
- Festlegungen zu besonderen Nutzungszwecken und zur Freihaltung von Flächen
- Ausweisung von Grünflächen als Retentionsraum (Regenwasserbewirtschaftung, Notflutungsflächen, Wasserplätze)
- Festlegungen zu Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses
- Darstellung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (z. B. naturnahe Retentionsräume, Versickerungsanlagen)
- Kennzeichnung von Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder bei denen besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind
- Sicherung von Flächen für bauliche Nutzung, aber auch für Frei- und Retentionsräume unter Vorsorgegesichtspunkten
- Einbeziehung von Überflutungsgesichtspunkten im Rahmen der Umweltprüfung und der Beteiligung der Fachbehörden

Gefahrenanalyse Starkregen auf der Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung

Betrachtungsraum: alle Ortslagen einer Verbandsgemeinde

Vorprüfung:

Welche Ortslagen sind durch Starkregen/Sturzfluten besonders gefährdet?

Ermittlung durch Analyse der Geländetopografie

Prüfkriterien: - Fließwege/Tiefenlinien in der Ortslage und seiner Umgebung

- Mindestgröße des Einzugsgebietes

- abflusswirksame Geländestrukturen

Bewertungskriterien zur Feststellung **besonders** gefährdeter Ortslagen

werden differenziert nach Landschaftsraum „Bergland“ und „Flachland“

Ermittelte Ortslagen mit besonderer Gefährdung werden der **Hauptprüfung** unterzogen und ergänzend Ortslagen mit in der Vergangenheit bereits aufgetretenen Starkregenschäden (Abfrage Wehrleiter, VG-Werke, Bauamt).

Gefahrenanalyse Starkregen auf der Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung

Betrachtungsraum: alle Ortslagen einer Verbandsgemeinde

Vorprüfung:

Welche Ortslagen sind durch Starkregen/Sturzfluten besonders gefährdet?

Ermittlung durch Analyse der Geländetopografie

Bewertungskriterien zur Feststellung **besonders** gefährdeter Ortslagen im „Bergland“:

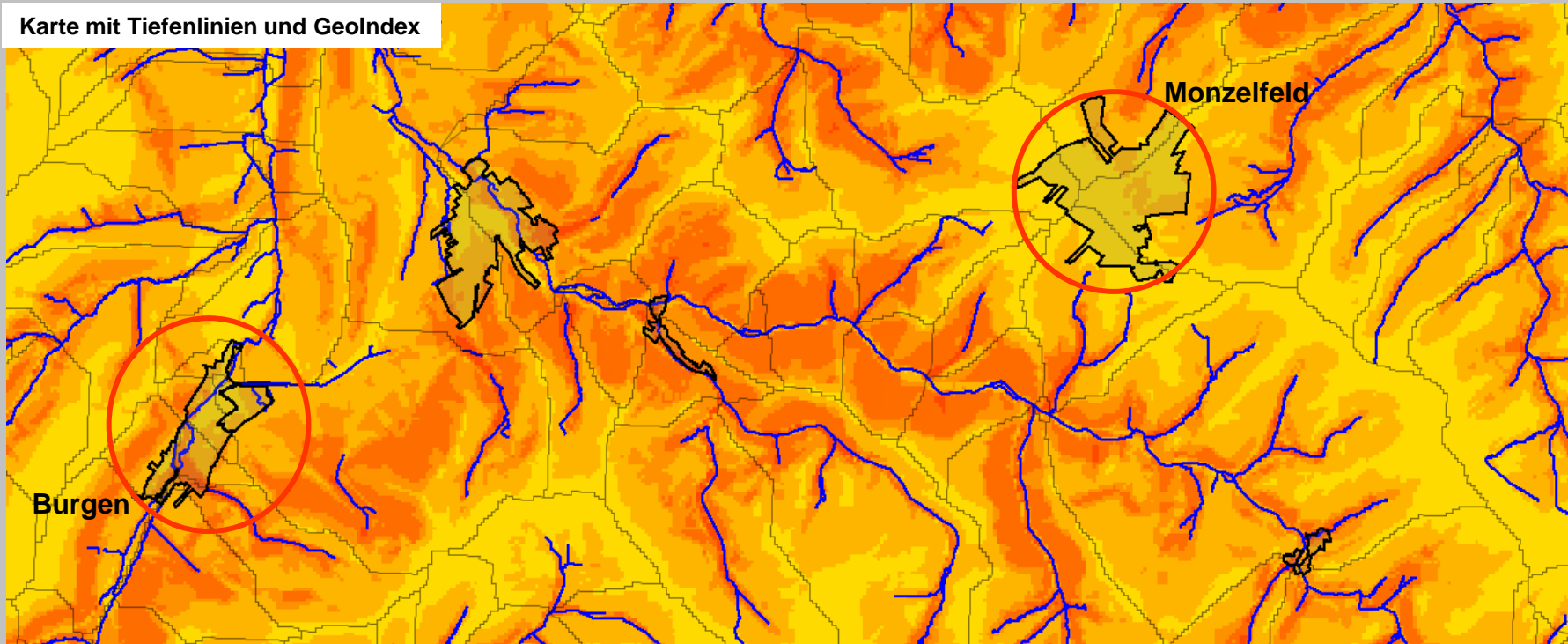
- mindestens zwei die Ortslage querende Fließwege/Tiefenlinien und
- mindestens in der Ortslage eine Vereinigung zweier Tiefenlinien, die beide außerhalb der Ortslage beginnen und damit ein Einzugsgebiet von jeweils mindestens 5 ha aufweisen und
- hoch abflusswirksame Geländestrukturen auf mindestens 1 ha Fläche (Fließakkumulation + Hangneigung = GeoIndex = Stufe 4-hoch)

Bewertungskriterien zur Feststellung **besonders** gefährdeter Ortslagen im „Flachland“:

- mindestens eine die Ortslage querende Tiefenlinie und
- das Einzugsgebiet dieser Tiefenlinie ist mindestens 50 ha groß oder
- mäßig abflusswirksame Geländestrukturen auf mindestens 1 ha Fläche (Fließakkumulation + Hangneigung = GeoIndex = Stufe 3-mäßig)

Beispielanwendung Vorprüfung: VG Bernkastel-Kues (Bergland - Hochfläche)

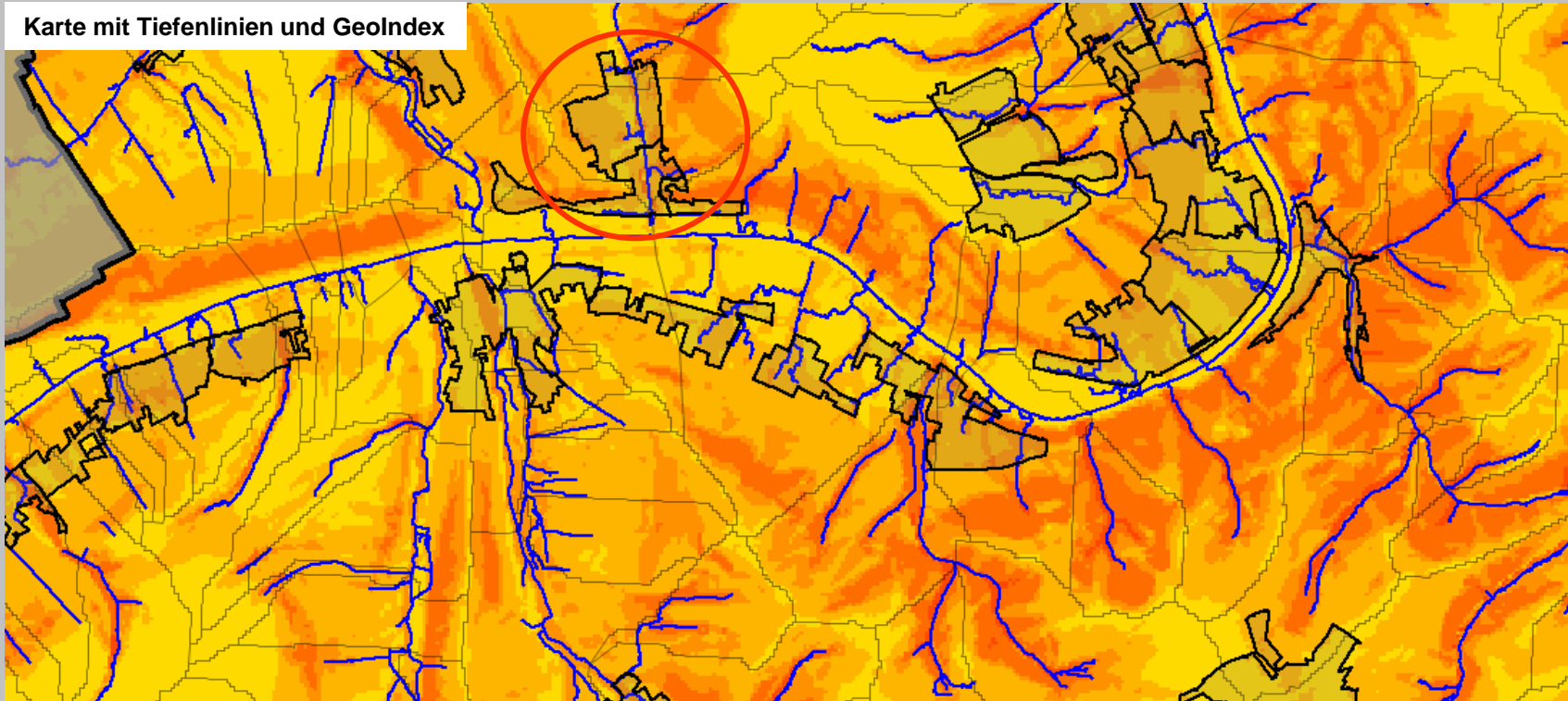
Karte mit Tiefenlinien und GeoIndex



Ortslage	TL in Ortslage	Durchlaufende TF in Ortslage	Beginnende TL in Ortslage	Vereinigung von TL in Ortslage	Flächen mit Geo-Index 5 in Ortslage	Flächen mit Geo-Index 4 in Ortslage	Hauptprüfung empfohlen	Starkregenschäden bekannt*	Hauptprüfung durchführen
Papiermühle	4	3	1	3	nein	ja	ja	nein	ja
Burgen	4	3**	0	1	ja	ja	ja	nein	ja
Hirzlei	3	1	1	1	nein	nein	nein	nein	nein
Gornhausen	2	2	0	1	nein	ja	ja	nein	ja
Veldenz	3	2**	1	2	nein	ja	ja	nein	ja
Thalveldenz	2	2	0	0	nein	ja	nein	nein	nein
Monzelfeld	0	0	0	0	nein	nein	nein	nein	nein
Kommen	2	2	1	0	nein	ja	nein	ja	ja

Beispielanwendung Vorprüfung: VG Bernkastel-Kues (Bergland - Tallage)

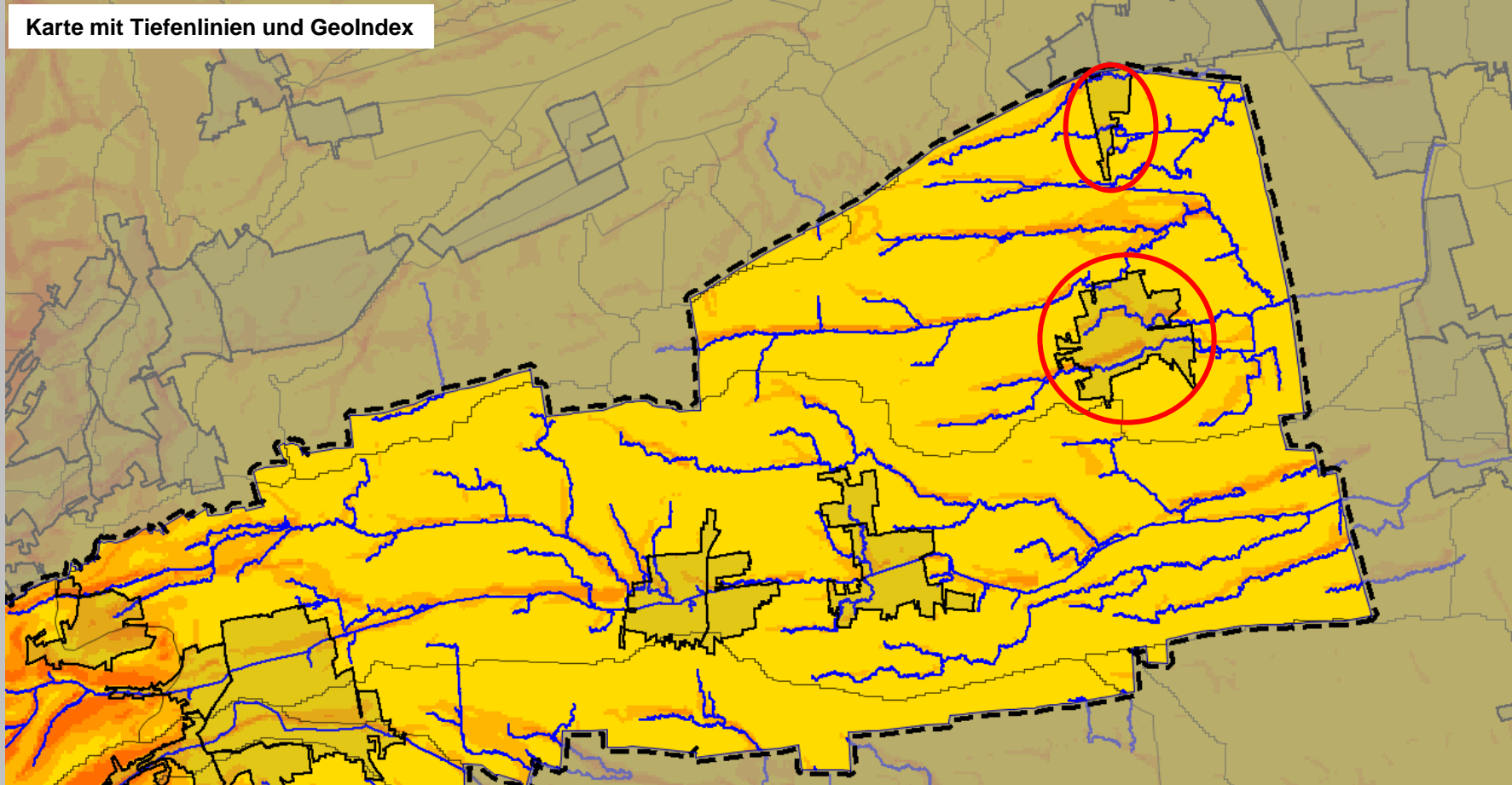
Karte mit Tiefenlinien und GeoIndex



Ortslage	TL in Ortslage	Durchlaufende TF in Ortslage	Beginnende TL in Ortslage	Vereinigung von TL in Ortslage	Flächen mit Geo-Index 5 in Ortslage	Flächen mit Geo-Index 4 in Ortslage	Hauptprüfung empfohlen	Starkregenschäden bekannt*	Hauptprüfung durchführen
Wehlen	5	4**	1	0	nein	ja	nein	nein	nein
Bernkastel	3	1	0	2	ja	ja	ja	nein	ja
Kues	12	3	9	4	Nein	ja	ja	nein	ja
Andel	6	3	3	1/0	nein	ja	nein	nein	nein
Lieser	6	1	4	6/0	nein	ja	nein	ja	ja
Maring	1	0	1	0	nein	nein	nein	nein	nein
Noviand	5	1	4	2/0	nein	nein	nein	nein	nein
Mülheim	5	2	0	3	nein	nein	nein	nein	nein
Brauneberg	8	4	4	1/0	nein	ja	nein	nein	nein

Beispielanwendung Vorprüfung: VG Wachenheim (Flachland)

Karte mit Tiefenlinien und GeoIndex



Ortslage	TL in Ortslage	Durchlaufende TF in Ortslage	Beginnende TL in Ortslage	Vereinigung von TL in Ortslage	EZGTL > 50 ha	Fläche mit GeoIndex mind. 3	Hauptprüfung empfohlen	Starkregenschäden bekannt*	Hauptprüfung durchführen
Wachenheim	5	2	3	2	Ja	ja	ja	ja	ja
Friedelsheim	5	3	2	4	Ja	nein	nein	nein	nein
Gönnheim	5	3	2	4	Ja	nein	nein	ja	ja
Ellerstadt	3	2	1	0	Ja	Ja	ja	ja	ja
Ellerstadt OT Akaziensiedlung	3	2	1	0	nein	nein	nein	ja	ja

Gefahrenanalyse Starkregen auf der Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung

Hauptprüfung:

Betrachtungsraum: alle besonders gefährdeten Ortslagen aus der Vorprüfung

Welche Ortsteile sind durch Starkregen/Sturzfluten besonders gefährdet?

Ermittlung durch tiefergehende Analyse der Geländetopografie und Begehung

Prüfkriterien zur Feststellung besonderer Gefährdungssituationen innerhalb der Ortslage durch wild abfließendes Wasser

- Ermittlung der Flächen mit hoher Sättigungs- und Oberflächenabflussneigung aus dem digitalen Geländemodell (topographischer Nässe-Index)
- Prüfung auf besonders abflussfördernde Flächennutzung oder Strukturen im Einzugsbereich der Sättigungsflächen (hohe Versiegelung, stark verdichtete Böden, abflussfördernde Straßen/Wege u.a.)
- Ortsbegehung mit örtlicher Expertenbefragung zu bereits aufgetretenen Schadensereignissen

Gefahrenanalyse Starkregen auf der Ebene der vorbereitenden Bauleitplanung

Hauptprüfung:

Prüfkriterien zur Feststellung besonderer Gefährdungssituationen innerhalb der Ortslage durch Gewässer (Bäche, Gräben)

- Ermittlung möglicher Überflutungsgebiete aus Hochwasserrisikokarten und vereinfachter Berechnung von überschwemmungsgefährdeten Flächen an kleinen Gewässern
- Ermittlung gewässerbegleitender Flächen mit hoher Sättigungs- und Oberflächenabflussneigung aus dem digitalen Geländemodell (topographischer Nässe-Index)
- Prüfung auf besonders abflussfördernde Flächennutzung oder Strukturen im Einzugsbereich des Gewässers (hohe Versiegelung, stark verdichtete Böden, abflussfördernde Straßen/Wege u.a.)
- Ortsbegehung mit örtlicher Expertenbefragung zu bereits aufgetretenen Schadensereignissen
- vereinfachte Modellierung eines Starkregenabflusses und Abgleich mit der hydraulischen Leistungsfähigkeit vor Ort

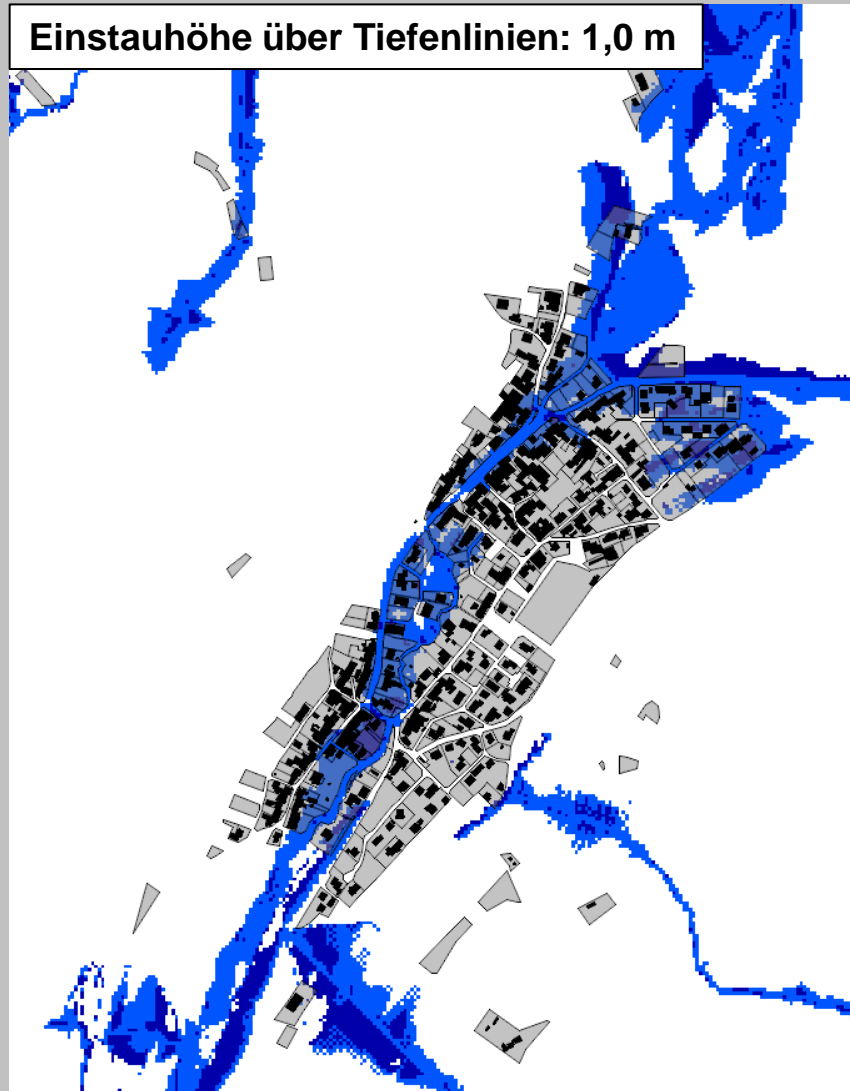
Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Burgen



Luftbild:
Google Earth

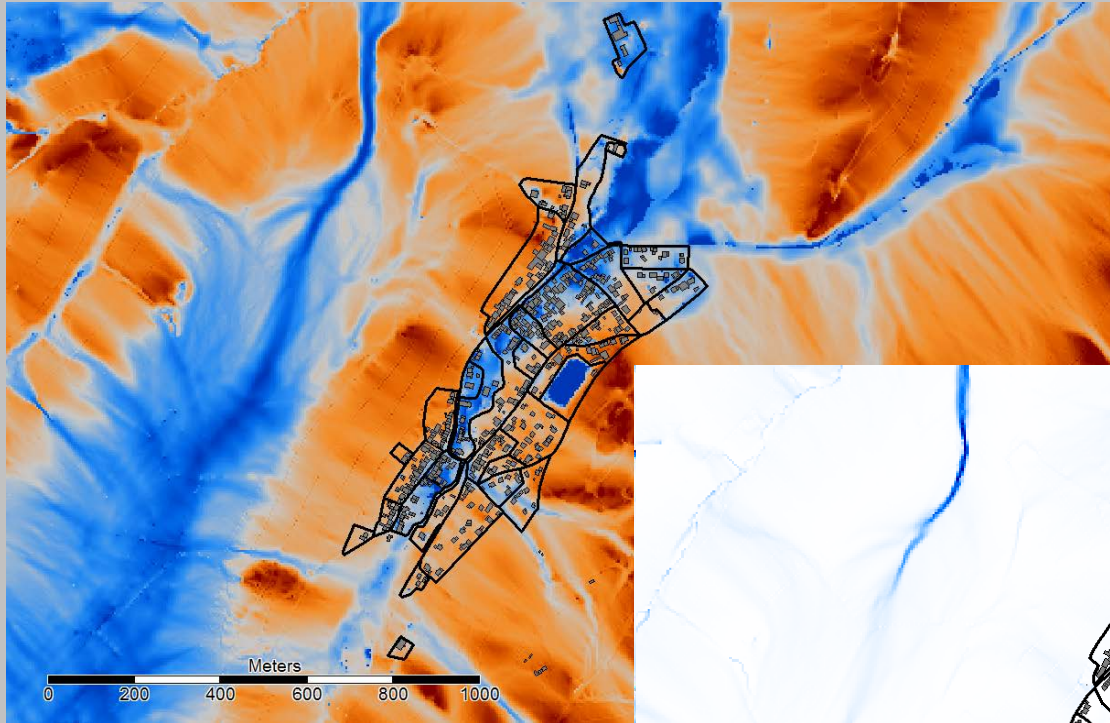
Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Burgen

Potenziell überschwemmungsgefährdete Flächen entlang der Gewässer/Fließwege



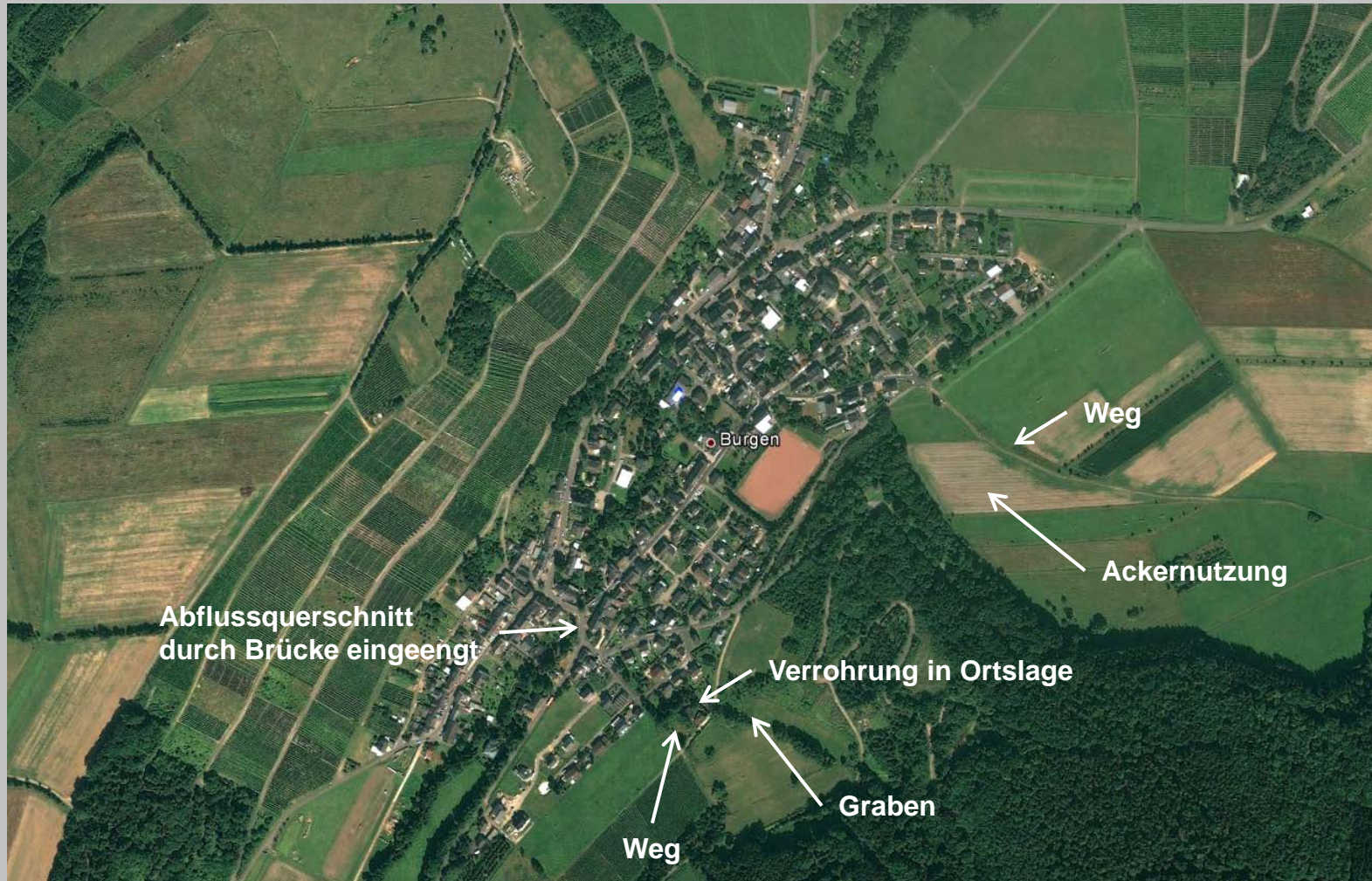
Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Burgen

Flächen mit hoher Sättigungs- und Oberflächenabflussneigung



Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Burgen

abflussfördernde Flächennutzung oder Strukturen im Einzugsgebiet der Sättigungsflächen und der Gewässer (hohe Versiegelung, stark verdichtete Böden, abflusskonzentrierende Straßen/Wege, eingengter Abflussquerschnitt u.a.)

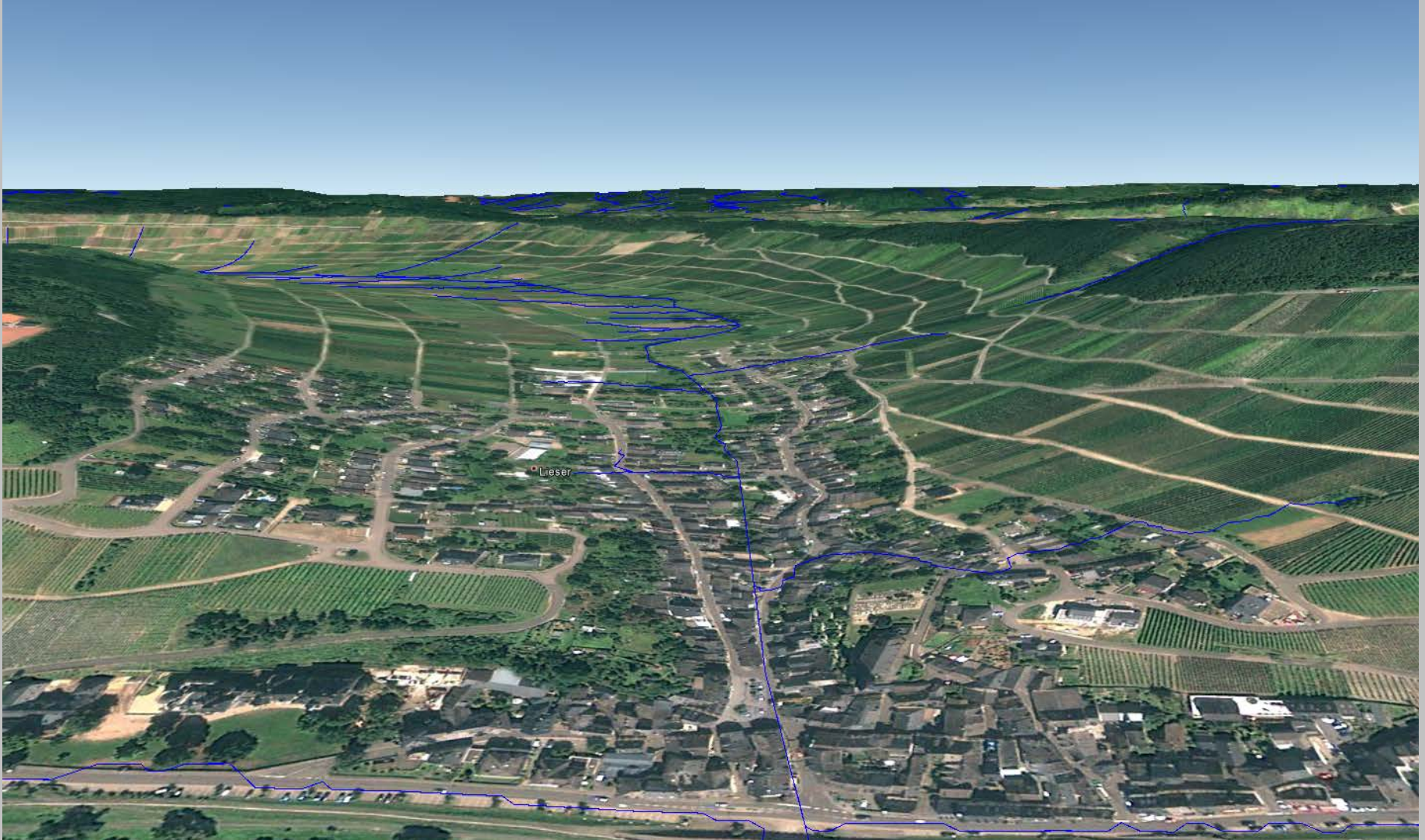


Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Burgen

abflussfördernde Flächennutzung oder Strukturen im Einzugsgebiet

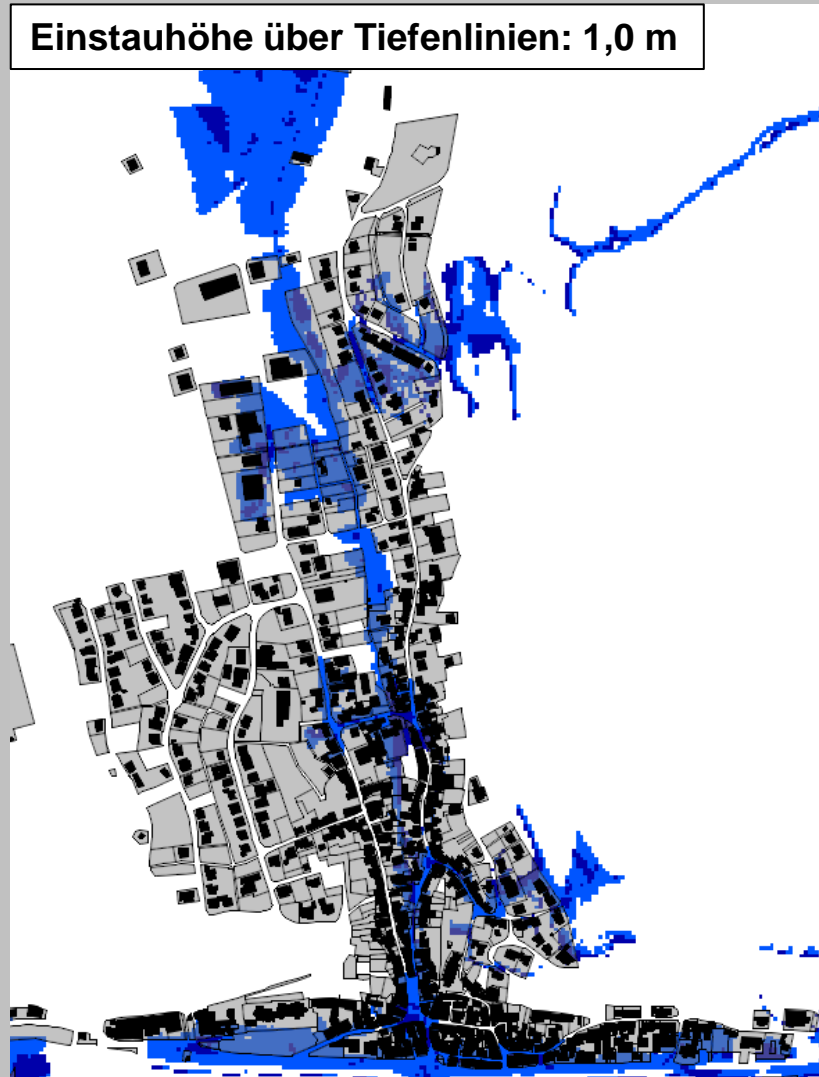


Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser



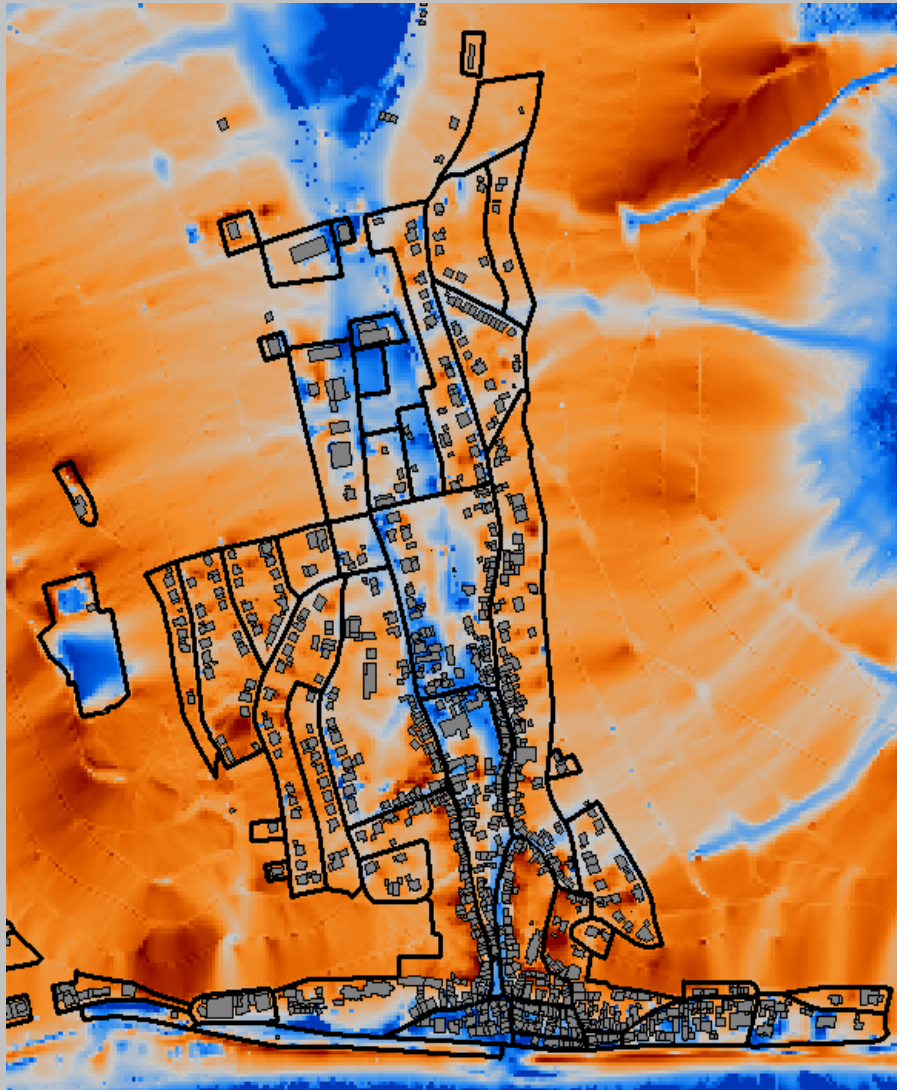
Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser

Potenziell überschwemmungsgefährdete Flächen entlang der Gewässer/Fließwege



Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser

Flächen mit hoher Sättigungs- und Oberflächenabflussneigung



Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser

abflussfördernde Flächennutzung oder Strukturen im Einzugsgebiet der Sättigungsflächen und der Gewässer (hohe Versiegelung, stark verdichtete Böden, abflusskonzentrierende Straßen/Wege u.a.)



Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser

abflussfördernde Flächennutzung oder Strukturen im Einzugsgebiet



Verrohrung in der Ortslage



Bebauung in überflutungsgefährdeten Bereichen



abflusskonzentrierende Wege
in die Ortslage

Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser

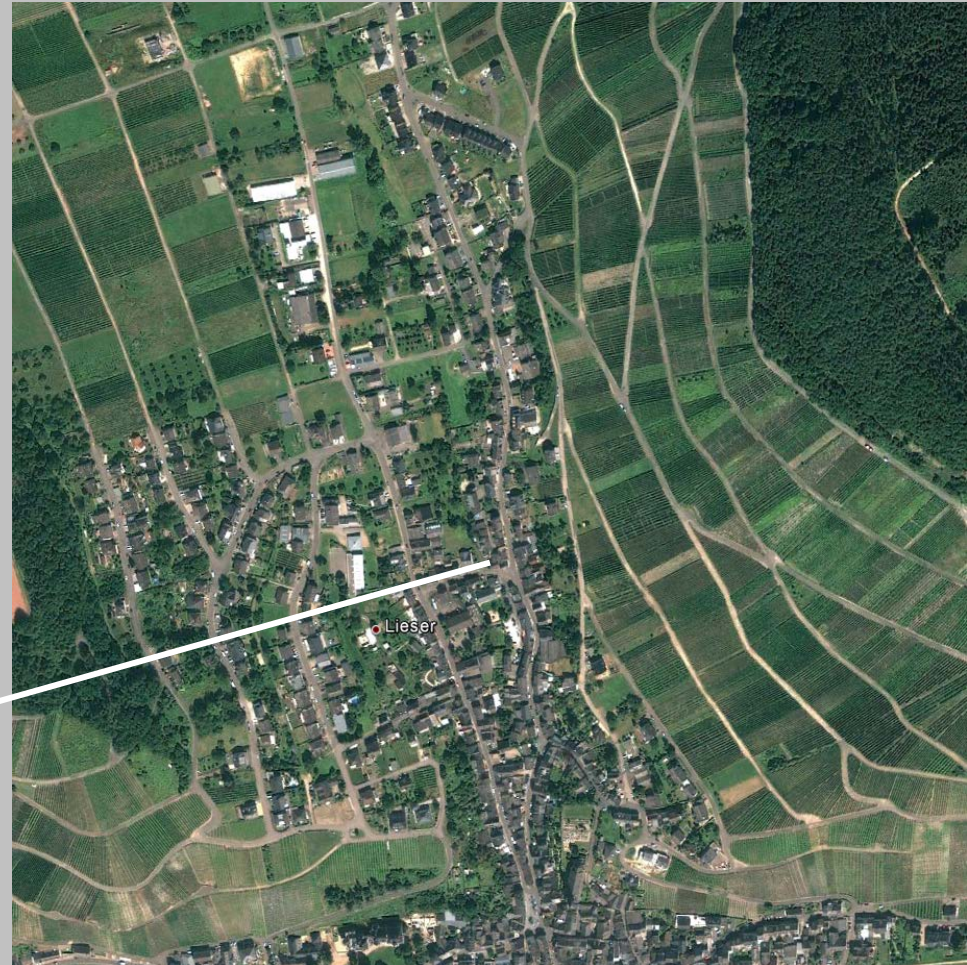
vereinfachte Modellierung eines Starkregenabflusses und Abgleich mit der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers in der Ortslage



Eingangsgrößen für Modellierung:

- Blockregen 50 mm
- Niederschlagsintensität 10 mm/h
- ALKIS-Landnutzung
- DGM mit 5 m Bodenauflösung

Luftbild:
Google Earth



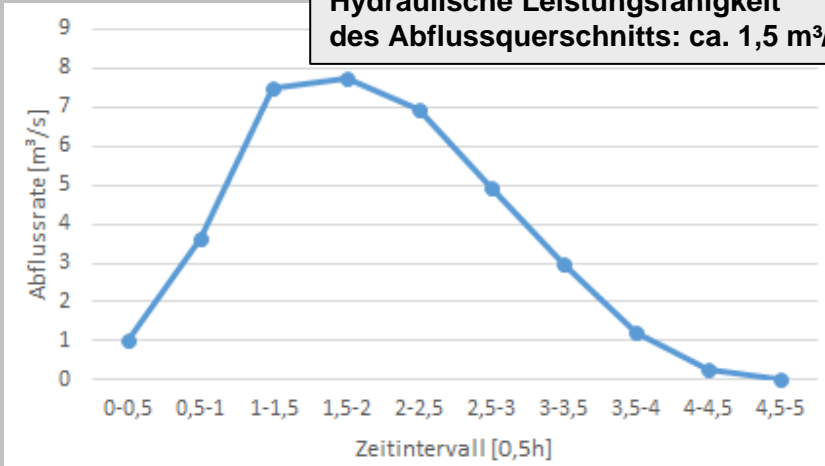
Luftbild:
Google Earth

Beispielanwendung Hauptprüfung: Ortsgemeinde Lieser

vereinfachte Modellierung eines Starkregenabflusses und Abgleich mit der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers in der Ortslage



Modellierter Abfluss: ca. 8 m³/s
Hydraulische Leistungsfähigkeit des Abflussquerschnitts: ca. 1,5 m³/s



Maßnahmenvorschläge innerhalb des Siedlungsbereichs

Vorsorgemaßnahmen

- keine Lagerung von potenziellem Treibgut (Grünabfälle, Brennholz etc.) im Ausuferungsbereich des Gewässers
- Rückstausicherung gegen Eindringen von Wasser aus der Kanalisation
- Verschlussmöglichkeiten für tiefliegende Gebäudeöffnungen (Kellerfenster etc.)
- Lenkungsmaßnahmen für abfließendes Wasser bei großräumiger Überschwemmung (Verwallung, Straßenprofil, Bordstein etc.)
- Verbesserung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Brücken und Durchlässen sowie sonstigen Engstellen im Gerinne
- Freihaltung gefährdeter Bereiche von Bebauung
- Angepasste Nutzung in gefährdeten Bereichen
- Ggf. Rückbau baulicher Anlagen in gefährdeten Bereichen

} **Regelungsmöglichkeit in der Bauleitplanung**

Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserrückhaltung

- Gründächer
- durchlässig befestigte Oberflächen
- Versickerungsmulden
- Mulden-Rigolen-Systeme
- Regenrückhaltebecken
- Entsiegelung

} **Regelungsmöglichkeit in der Bauleitplanung**

Maßnahmenvorschläge oberhalb/außerhalb des Siedlungsbereichs

Vorsorgemaßnahmen

- keine Lagerung von potenziellem Treibgut (Grünabfälle, Brennholz, Heu-, Stroh- oder Silageballen etc.) im Ausuferungsbereich des Gewässers
- Totholzmanagement
- Umbau abflusskonzentrierender Wegestrukturen
- Anlage hangparalleler Saum- und Randstrukturen
- Dauerbegrünung von Tiefenlinienbereichen
- Flächenbereitstellung für Gewässer- und Auenentwicklung
- Standortangepasste Waldbewirtschaftung
- konservierende Bodenbearbeitung
- Direktsaat

} **Flächenvorbereitung durch Bauleitplanung**

Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserrückhaltung

- Anlage von Retentionsmulden
- Verwallung von Geländemulden
- Anlage wegebegleitender hangparalleler Rückhaltemulden
- Umwandlung von Ackerland zu Grünland
- Aufforstung von Acker-/Grünlandflächen
- Tiefenlockerung
- Gewässerrenaturierung (Sohlanhebung, Bachbettaufweitung, Strukturverbesserung, Laufverlängerung)
- Auenreaktivierung (Dammrückverlegung, Abtrag von Uferaufhöhungen, Anhebung der Gewässersohle, Absenkung der Auenoberfläche)
- Erhöhung der Oberflächenrauigkeit in der Aue durch standortangepasste Nutzung

} **Flächenvorbereitung durch Bauleitplanung**

Methodik

- Die Analyse der topographischen Gegebenheiten allein wird den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort in vielen Fällen nicht gerecht, da die örtliche Situation durch Bebauung, Straßen/Wege und Gewässerausbau u.a. überprägt ist.
- Eine Ortsbegehung und die Befragung ortskundiger Akteure (Feuerwehr, VG-Werke, Bauamt, Anlieger) ist unerlässlich.
- Mit wachsenden Erfahrungen kann ggf. die topografische Gefahrenanalyse verfeinert werden.

Bei extremen Starkniederschlägen können praktisch überall Schäden durch Sturzfluten auftreten. Eine konkrete Vorhersage aller Schadensgebiete ist nicht möglich.

Wirksamkeit der Maßnahmen

- Regelungen durch die Bauleitplanung und bauliche Maßnahmen zur Hochwasserrückhaltung sollten immer mit Vorsorgemaßnahmen möglicher Betroffener in der Ortslage und der Flächennutzer oberhalb der Ortslage kombiniert werden, um eine optimale Wirksamkeit zu erreichen.

Akzeptanz der vorgeschlagenen Maßnahmen

- Vorsorge gegen Schäden durch Starkregen/Sturzfluten ist eine fachübergreifende, ganzheitliche Gemeinschaftsaufgabe von Bürgern und Behörden.
- Die Einbeziehung der Bürger ist unerlässlich, um deren Anliegen zu berücksichtigen, Bewusstsein für die Gefahrenlage zu schaffen und damit die Umsetzung der Maßnahmen zu befördern.

Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen

- Planerische und bauliche Maßnahmen sollten mit anderen Planungen / Maßnahmenprogrammen kombiniert werden, um Synergieeffekte zu erreichen
 - Bodenordnungsverfahren
 - Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
 - Maßnahmen der FFH-Managementpläne
 - naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen
 - Agrarumweltmaßnahmen
 - Maßnahmen der Dorf- und Stadtentwicklung

Schlussbemerkung

Mit dem vorgestellten Verfahren und den daraus abgeleiteten Maßnahmen wird kein Hochwasser durch Starkregen/Sturzflut verhindert.

Es können damit aber Hochwasserschäden verringert und vielfältiger Nutzen für den Naturhaushalt erzielt werden.