



Starkregenatlas Luxemburgs

Zugang, Plausibilisierung
& Feedbackfunktion





Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Zugang.....	5
Plausibilisierung	7
Punkt an Stelle mit Bemerkung	7
Linie für ein fehlendes Hindernis	7
Pfeil in Fließrichtung für eine unterirdische Verrohrung.....	8
Allgemeine Informationen zum Starkregenatlas	9
Was ist der Starkregenatlas Luxemburg?	9
Warum Starkregengefahrenkarten?	9
Wie wurden die Starkregengefahrenkarten erstellt?	10
Was zeigen die Starkregengefahrenkarten?.....	10
Was zeigen die Starkregengefahrenkarten nicht?.....	10
Weiteres Vorgehen im Projekt Starkregenatlas?	11
Werden die Starkregenkarten, ähnlich den Hochwasserkarten, reglementiert?	12
Allgemeine Informationen zur kommunalen Starkregenvorsorge.....	12
Förderungen für Starkregenvorsorgeprojekte	12
Schritte um Starkregenvorsorge in ihrer Gemeinde zu beginnen	12



Zusammenfassung

Der Starkregengefahrenatlas visualisiert Überschwemmungstiefe, Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit für 3 verschiedene Starkregenszenarien in kartografischer Form.

Anhand dieser Informationen kann jede Gemeinde die lokale Starkregengefahr erfassen, das Risiko einschätzen, Handlungsbedarf erkennen und Vorsorgemaßnahmen treffen.

Für die Simulation fehlen jedoch genau an den kritischsten Stellen, wie z.B. an Durchlässen, Verengungen und Verrohrungen flächendeckende & präzise Daten. Deshalb wird aufgerufen diese Vorabversion der Starkregengefahrenkarte zu Plausibilisieren.

Hierzu werden alle Gemeindevertreter, Gemeindesyndikate, Verwaltungen und Vertreter des Feuerwehr- und Rettungskorps gebeten unplausible Stellen auf den Karten in einem online-Tool auf geoportal.lu zu markieren. Sämtliches Feedback wird daraufhin zusammengetragen und ins Modell eingebaut, bevor die endgültigen Simulationen gerechnet werden. Je mehr Informationen eingereicht werden, umso besser wird die Qualität der finalen Version der Karte.

Dauer der Plausibilisierungsphase:	31.10.2019 – 31.01.2020
Oberflächenabflussmodell:	Floodarea HPC (Geomer GmbH)
Auflösung der Berechnung:	2x2 m
Regenszenario:	60mm/1h mit 2h Nachlaufzeit (Zum Vergleich: Ereignis Müllertal 2016: 53mm/1h)
Bearbeitung:	EEPI Luxemburg



Um eine landesweite Simulation zu berechnen, bedarf es vieler, sehr großer und bestenfalls vollständiger Datensätze. Da es jedoch nicht über sämtliche notwendigen und hydraulisch relevanten Strukturen Datensätze gibt, werden bei einer solchen Simulation Annahmen getroffen. Diese Annahmen bergen Unsicherheiten, weshalb die Simulation plausibilisiert werden sollte, bevor man das Resultat anerkennen kann. Ein Beispiel für fehlende relevante Strukturen wären zum Beispiel fehlende Mauern oder die Dimensionierung und genaue Lokalisierung von Durchlässen, welche eine nicht zu unterschätzende Rolle bei einer Sturzflut spielen. Bei Starkregenereignissen sind dies, durch Blockierungen, Verkläuserungen und Erosionsprozessen oft die bedeutendsten Risikostellen. Hier ist es äußerst wichtig genügend präzise Daten aus lokaler Kenntnis Ortskundiger zu erhalten um möglichst valide Karten produzieren zu können.

Zugang

Die Starkregenkarten sind in einer nicht finalisierten Version auf geoportail.lu im Thema: Wasser unter Hochwasserrisikomanagement – Starkregenatlas vorzufinden, sowie unter www.g-o.lu/flashfloods oder, sowie durch Klick auf den **Button** unten rechts „**FLASHFLOODS**“. Da die Abflusssimulation digital verläuft, ist es um ein vielfaches einfacher auch die Plausibilisierung digital über das online Portal geoportail.lu zu organisieren. Die Karten sind jedoch noch nicht öffentlich und wir bitten daher den vertraulichen Charakter dieser nicht validierten Version zu respektieren.

Gemeindevertreter die schon ein Konto (mit dem Profil Commune) haben, kriegen direkt einen Zugang zu den Starkregenkarten und müssen weder Konto anlegen, noch Zugang fragen. Beamte die noch kein Konto haben, brauchen jedoch ein Geoportalkonto um Zugang zu erhalten.

Schicken Sie hierfür eine kurze Email mit dem Benutzernamen ihres Geoportalkontos an support@geoportail.lu, oder rufen Sie unter +352 247 54 401 an, um den Zugang zu den Karten freizuschalten.



Falls noch nicht vorhanden, muss ein Geoportal-Benutzerkonto eröffnet werden, da über dieses Konto weitere Funktionen und Karten freigeschaltet werden können. Um ein neues Geoportal-Konto zu eröffnen, benutzen Sie bitte den [Konto- Administrator](#) von Geoportail.lu.

Klicken Sie auf "Ich möchte ein Benutzerkonto erstellen" und folgen Sie den Anweisungen.

The screenshot shows a login form with the following elements:

- Title: **Mein Geoportal-Benutzerkonto**
- Fields: "Benutzername:" and "Passwort:" with corresponding input boxes.
- Links: [Ich habe mein Passwort verloren](#) and [Ich möchte ein Benutzerkonto erstellen](#).
- Button: "Anmelden" (Login).

Plausibilisierung

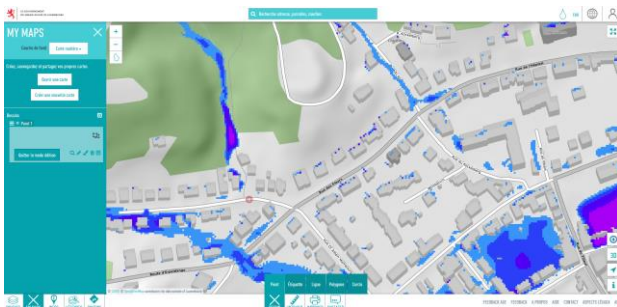


Wenn Sie einen potentiellen Fehler in den Starkregenkarten gefunden haben bitten wir Sie Ihre Anmerkungen mit der Zeichenfunktion im Feedbacktool des Geoportals zu vermerken.


Es gibt drei verschiedene Feedbackfunktionen im Geoprotal:

- Setzen Sie einen Punkt an die Stelle an der Sie eine Bemerkung platzieren möchten;
- Oder Linie für ein (fehlendes) Hindernis mit der Angabe der Höhe;
- Oder einen Pfeil in die (nicht erfasste oder korrigierte) Fließrichtung

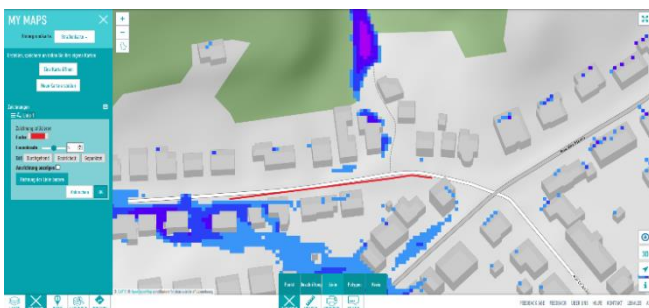
Punkt an Stelle mit Bemerkung




Die nebenstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für fehlenden Oberflächenabfluss. Aus örtlichen Kenntnissen ist bekannt, dass sich hier bei starkem Regen auch auf der Kreuzung Wasser sammelt und einen potentiellen Schaden anrichten könnte.

Hier würde man nun in der Feedbackfunktion die Zeichentools auswählen und einen Punkt an die Stelle setzen. Weiterhin würde man eine Erklärung als Bemerkung einfügen. Hierzu auf den Bleistift  klicken und die Bemerkung hinzufügen (z.B. „hier kommt es bei Starkregen immer zu Überflutungen“ oder „Karte ist hier falsch weil hier jetzt ein Gebäude steht“ oder „Karte ist hier falsch weil das Gelände aufgefüllt wurde“, etc.)

Linie für ein fehlendes Hindernis

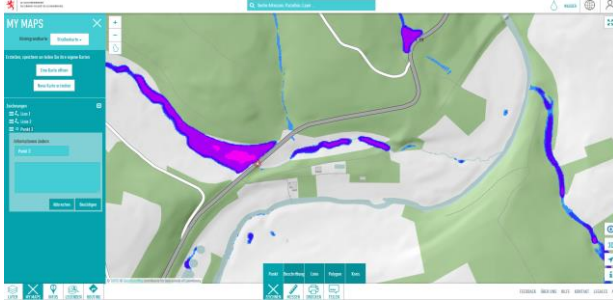


Die Abbildung zeigt ein Beispiel für ein fehlendes Hindernis. An dieser Stelle fehlt eine Mauer entlang der Straße als hydraulisches Hindernis im Modell. Hier wird das Wasser in Realität durch kleine, nicht in der Simulation eingebauten Strukturen, teilweise umgeleitet.

Demzufolge würde man dies hier mit dem Zeichentool → Linie entsprechend markieren. Im linken Bereich können wir nun auf den Bleistift  klicken und noch eine Höhenangabe der fehlenden Struktur als Bemerkung hinschreiben (z.B. „Mauer Höhe 1,5 m“)




Pfeil in Fließrichtung für eine unterirdische Verrohrung



Die nebenstehende Abbildung zeigt einen unplausiblen Stauraum entlang einer Straße. Hier liegt wahrscheinlich irgendwo einen Durchlass. Jedoch fehlt uns die genaue Kenntnis über Lage und Dimension des Rohres, weshalb dies noch nicht im Modell eingebaut wurde. Hierdurch zeigt

die Karte ein unplausibles Abflussverhalten.

Um einen Pfeil in Fließrichtung einzugeben, kann der User wieder die Zeichenfunktion nutzen. Um die Fließrichtung anzeigen zu lassen, würde man wieder mit dem Zeichentool → Linie eine Linie in Fließrichtung einzeichnen, danach auf den Pinsel  klicken und hier „Afficher l'orientation“ auswählen. Hiermit wird automatisch ein Pfeil als Richtungsangabe angezeigt.

Hier ist wichtig, dass die Zeichnung so erfolgt, dass die Zeichnungen an dem Einlauf der Verrohrung begonnen wird und am Auslauf endet. Eine möglichst genaue Lage von Ein- und Auslauf wäre uns wichtig. Des Weiteren können Sie bei den Kommentarfeldern noch die Dimension (z.B. „Rechteck 1,2 x 1,5 m“ oder „Rohr Durchmesser 1,0 m“) eingeben.



Allgemeine Informationen zum Starkregenatlas

Nachdem Luxemburg 2016 und 2018 in mehreren Gegenden verheerende Starkregenereignisse passierten, hat das Wasserwirtschaftsamt mehrere kurz- & mittelfristige Maßnahmen umgesetzt, sowie langfristige Projekte eingeleitet. Eines dieser längerfristigen Projekte war die Umsetzung eines nationalen Starkregenrisikomanagementkonzepts, welches einen Plan zur bestmöglichen Bewältigung und den nachhaltigen Umgang mit dem Risiko erstellen soll.

Was ist der Starkregenatlas Luxemburg?

Ein wesentlicher Bestandteil dieses Risikomanagementkonzepts ist die Erstellung von starkregenrelevanten Datensätzen. Diese Datensätze sollen jeder Gemeinde die Werkzeuge und Möglichkeit bieten, mit einfachen Mitteln ihr Starkregenrisiko selbst einschätzen zu können, etwaigen Handlungsbedarf zu erkennen und Starkregenvorsorge zu planen. Ein sehr zentrales Element hierbei ist der Starkregenatlas. Dieser Datensatz an Karten wird später die Überflutungstiefe, Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit des Oberflächenabflusses für verschiedene Starkregenszenarien zeigen.

Warum Starkregengefahrenkarten?

Die Starkregengefahr setzt sich aus mehreren gefährlichen und sich bei Ereignissen überlagernden Teilprozessen zusammen. Der bekannteste Teilprozess hierbei ist das wild abfließende Wasser und der Hangabfluss. Das Schadenspotential von Starkregen ist räumlich nicht auf die Nähe von Flüssen begrenzt, wie dies beim normalen Hochwasser im Winter der Fall ist. In den Talwegen und an kleinen, oft unscheinbaren Gräben und Bächen befinden sich die Gefahrenhotspots bei einem Starkregenereignis. Des Weiteren, können Bäche während einem Starkregenereignis sogar ihren Lauf durch außerordentliche Erosionsprozesse verändern. Weiter gefährliche Teilprozesse kommen aus den Entwässerungsanlagen die oft auf einen bestimmten Bemessungsregen dimensioniert wurden. Bei Starkregen fallen höhere Intensitäten in kürzerer Zeit als bei den üblichen Bemessungsregen (z.B. für die Dimensionierung der Kanalisation) angenommen, so dass Schutzvorrichtungen an ihre Grenzen stoßen was die Gefahr schlagartig potenzieren kann. Die enormen Wassermassen haben eine sehr hohe Erosionskraft, in Folge kommt es zu Aus- und Unterspülungen der Infrastruktur. Erdrutsche können folgen und im Talweg lagerndes Gut wird mitgerissen. Dies führt wiederum zu Verkläuserungen an Unterführungen und Durchlässen, wodurch die Kapazitäten schneller erschöpfen und das Wasser sich neue Wege sucht.

Mit Hilfe von Gefahrenkarten wird erkennbar, wo in einer Gemeinde konkrete Gefahren und Risiken im Falle eines Starkregens entstehen könnten und schafft eine Grundlage auf dessen



Basis die Gemeinden ihre individuelle Gefahrenlage einschätzen und bewerten können. So können Schäden verringert bzw. Schutzmaßnahmen geplant werden.

Wie wurden die Starkregengefahrenkarten erstellt?

Die Simulation der Starkregengefährdung wurde mit dem Modell FloodArea der Firma Geomer GmbH unter Federführung des Ingenieurbüros EEPI Luxemburg berechnet. Das Modell wird in zahlreichen Projekten deutschlandweit eingesetzt und koppelt eine Niederschlag-Abfluss-Modellierung an die 2D-Simulation des Oberflächenabflusses. Der in FloodArea implementierte Ansatz ist im wesentlichen Sinne eine vereinfachte zweidimensionale hydraulische Modellierung und wurde für die Berechnung von Überschwemmungsbereichen entwickelt. Das Modell gibt Fließtiefe, Fließgeschwindigkeit sowie Fließrichtung für definierbare Zeitschritte als geoTIFF aus. Bei der räumlichen Auflösung des Modells wurde als optimaler Kompromiss zwischen Rechenaufwand, Datenverfügbarkeit und Präzision eine Rasterbreite von 2x2 Meter gewählt.

Was zeigen die Starkregengefahrenkarten?

Die Gefahrenkarte informiert über die potentielle Ausdehnung und Tiefe der Abflüsse und Überschwemmungen während einem Starkregenereignis. Hierbei wird in der vorliegenden Version ein Starkregen von 60mm mit einer Dauer von 1 Stunde angenommen. (Am 22.07.2016 hat es beim Starkregenereignis in der Region um Larochette in einer Stunde ungefähr 54 mm geregnet. LIST, 2018¹) In finaler Version wird das Ausmaß der Überschwemmungen für verschiedene Starkregenszenarien dargestellt.

Was zeigen die Starkregengefahrenkarten nicht?

Bei jeder Simulierung und Modellierung muss ein Kompromiss zwischen Präzision, Datenverfügbarkeit und Rechenaufwand gefunden werden. Oberflächenabflussberechnungen für die gesamte Landesfläche sind äußerst rechenintensiv und bedürfen einer Vielzahl an Daten. Ohne sehr präzise lokale Kenntnis und das Mitteilen dieser wertvollen Informationen besteht keine Möglichkeit bei einer landesweiten Simulierung sämtliche hydraulische relevanten Strukturen zu berücksichtigen. Trotz dieser Einschränkungen in der Datenverfügbarkeit sowie des Rechenaufwands ist mit einer Auflösung von 2x2 Metern ein gutes Ergebnis zu erreichen. Nichtsdestotrotz fehlen kleinere Strukturen, wie z.B. Durchlässe oder Mauern, welche einen starken Einfluss auf das Abflussgeschehen haben, das Wasser umlenken und die Gefahrensituation verändern. Diese

¹ Bericht zum Starkregenereignis vom 22.07.2016 in der Region Larochette online verfügbar unter https://eau.public.lu/publications/brochures/crueclair/1812_LIST_BrochureCrueEclair.pdf



wichtigen Strukturen fehlen noch bei der vorliegenden Simulation. Es ist umso wichtiger, dass Sie sich an der Plausibilisierung mit ihrer genauen Ortskenntnis beteiligen um möglichst plausible Karten rechnen zu können.

Die Modellierung von Flusshochwasser in Folge von Starkregen ist ein äußerst unsicheres Unterfangen. Ein hundertjähriger Starkregen produziert nicht automatisch ein hundertjähriges Flusshochwasser. Zudem sind die Starkregenereignisse so lokal, dass die Auswirkungen im Fluss nicht vorhersehbar sind. Hier, im Überschneidungsbereich zwischen Hochwasserkarten und Starkregenkarten, ist die Unsicherheit groß. So würden durch die Annahme einer großflächigen Beregnung übers ganze Land, unrealistische Hochwassergeschehen in Folge von Starkregen simuliert werden. Durch die sehr lokalen und kleinräumigen Geschehnisse würden solche Informationen derart von der Realität abweichen, dass wir uns, in dieser Version dazu entschieden haben, die Überschwemmung in Folge von Starkregen in diesen Gewässern nicht zu simulieren. Nichtsdestotrotz können die reglementierten Hochwassergefahrenkarten im Geoportal zusätzlich zu den Starkregenkarten angezeigt werden.

[Weiteres Vorgehen im Projekt Starkregenatlas?](#)

Nachdem alle Daten zusammengesucht, aufbereitet und ins Modell eingefügt wurden und wir erste Simulationen gerechnet und unsere Annahmen verbessert haben, befinden wir uns derzeit im Validierungsschritt. Die genannten Annahmen gilt es nun von ortskundigen Leuten zu plausibilisieren. Sämtliche fehlenden Strukturen können folgend noch ins Modell integriert werden. Schlussendlich werden die Starkregenkarten dann nochmal mit verschiedenen Regenszenarien gerechnet und final visualisiert, bevor diese zur Sensibilisierung der Bevölkerung und zur Information von Einsatzkräften veröffentlicht werden.



Werden die Starkregenkarten, ähnlich den Hochwasserkarten, reglementiert?

Nein, die Starkregenkarten haben keinen gesetzlichen Rahmen. Sie sollen vielmehr als Sensibilisierungsmaßnahme verstanden werden. Es geht in erster Linie darum, den Handlungsbedarf zu erkennen, Maßnahmen zur privaten und kommunalen Vorsorge zu entwickeln und diese, zum Schutz der Bevölkerung, umzusetzen. Wir empfehlen auch, bei hohem Schadenspotential, präzisere Starkregenkarten (1x1m mit Integration aller abflussrelevanten Strukturen) nachrechnen zu lassen.

Allgemeine Informationen zur kommunalen Starkregenvorsorge

Förderungen für Starkregenvorsorgeprojekte

Starkregenvorsorgeprojekte können bis zu 100% für Machbarkeitsstudien und bis zu 90% für Umsetzungsstudien durch staatliche Förderungen durch den Fonds de la gestion de l'eau unterstützt werden (Artikel 65 §1 (k) de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau).

Schritte um Starkregenvorsorge in ihrer Gemeinde zu beginnen

Eine der zentralen Aufgaben der Wasserverwaltung ist es den Ausgleich zwischen Nutzungsansprüchen, Nachfragen und dem langfristigen Dargebot sicherzustellen. Dieses Ziel muss natürlich auch unter Berücksichtigung von Klimawandel und Landnutzungsänderungen erreicht werden können. Aus EU-Wasserrahmenrichtlinie, Richtlinien zu Biotopschutz, Erneuerbare Energien oder gemeinsame Agrarpolitik ergeben sich hier natürlich Spannungsfelder.

Es empfiehlt sich daher, vor der „Demande de Prise en charge“ ein Beratungsgespräch mit den Regionalbüros der Administration de la gestion de l'eau zu suchen. Hierbei sollen sämtliche Anforderungen an ein lokales Starkregenvorsorgekonzept, sowie Wissen und Erfahrungen von Ortskundigen und lokalen Rettungsdiensten zusammengetragen werden. Darauf aufbauend, können Ingenieurbüros einen, auf die lokalen Gegebenheiten angepassten, Kostenvoranschlag einreichen.



Claude Meisch
Division de l'hydrologie – Service Coordination

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
**Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable**
Administration de la gestion de l'eau

1, avenue du Rock'n'Roll . L-4361 Esch-sur-Alzette

E-Mail: flashfloods@eau.etat.lu

www.waasser.lu | www.inondations.lu