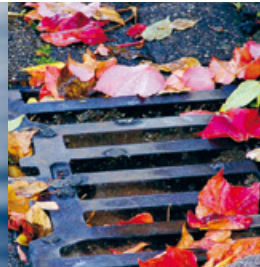


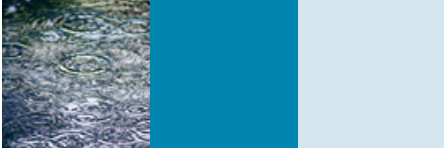
# abwasser report

KommunalAgenturNRW | abwasserreport | Ausgabe 1.14 | G 43999

» 1.14



**DER UMGANG MIT STARKREGENEREREIGNISSEN –  
ENTWICKLUNG EINER PRAKTISCHEN  
VORGEHENSWEISE IN DER STADT SOLINGEN**



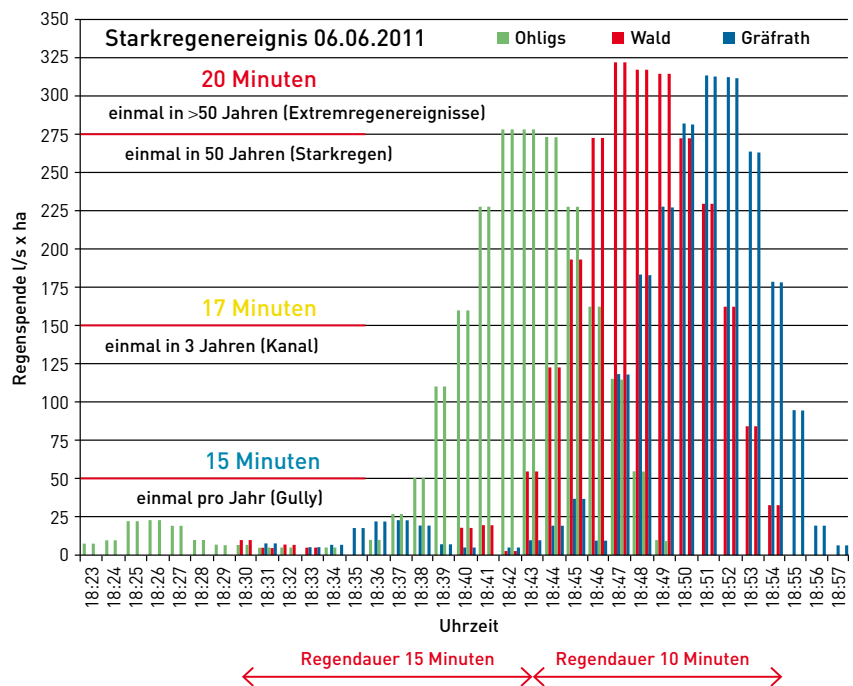
# DER UMGANG MIT STARKREGENEREIGNISSEN – ENTWICKLUNG EINER PRAKTISCHEN VORGEHENSWEISE IN DER STADT SOLINGEN

## Zusammenfassung

Die immer häufiger auftretenden Starkregenereignisse stellen die bekannten Methoden der Überstauberechnung vor große Probleme und zeigen deutlich die Grenzen von theoretisch modellorientierten Simulationsberechnungen auf. Die Technischen Betriebe Solingen haben auf der Grundlage von empirischen Erfahrungen und Beobachtungen gemeinsam mit der Bergischen Universität Wuppertal und dem Ingenieurbüro Beck aus Wuppertal diese Erkenntnisse in eine praktische Vorgehensweise umgesetzt.

## Einführung

Von Starkregen spricht man, wenn bei einem Regenereignis in kurzer Zeit außergewöhnlich große Niederschlagsmengen auftreten. Diese Niederschläge haben eine sehr geringe räumliche Ausdehnung und werden auch als konvektiver Niederschlag bezeichnet, da sie meistens durch starke vertikale Luftströmungen entstehen. Solche Starkregenereignisse waren in der Vergangenheit in Mitteleuropa eher selten. Mittlerweile häufen sich solche Ereignisse speziell in den Sommermonaten und stellen ein nicht zu unterschätzendes Risiko dar.



Starkregenereignis am 6. Juni 2011 im Südwesten von Solingen



Der Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Kanalisationsnetzen erfolgt in Form von Überstaunachweisen, die bei den Wiederkehrhäufigkeiten weit unterhalb von Starkregen liegen. Extremregenereignisse mit Wiederkehrzeiten über 30 Jahre und höher bleiben bislang unberücksichtigt. Nach Auffassung der Technischen Betriebe Solingen wird es allerdings keinen Sinn machen, die zukünftig auftretenden Starkregen durch modifizierte Simulationsverfahren dann einer hydraulisch verbesserten Leistungsfähigkeit der vorhandenen Kanalisationsnetze zuzuordnen.

### Starkregenereignisse

Am 06.06.2011 ist eine Starkregenfront über den Südwesten von Solingen gezogen und hat sich über den Stadtbezirken Solingen-Ohligs, -Wald und -Gräfrath abgeregnet. Die Regendauer im Bereich Solingen-Wald lag bei ca. 30 Minuten und hatte eine Wiederkehrhäufigkeit, die weit über 30 Jahre lag. Während der ersten 15 Minuten hatte die Regenintensität eine Größenordnung, dass die vorhandenen Sinkkästen inkl. der zugehörigen Ablaufleitungen zum Hauptkanal das gesamte Oberflächenwasser aufnehmen konnte. Hierdurch wurde sichergestellt, dass der

Schmutz auf den Straßenflächen zum größten Teil abgespült und in der öffentlichen Kanalisation in Richtung Kläranlage abgeleitet wurde. Der Starkregen setzte dann sehr plötzlich ein und überforderte umgehend die vorhandenen Abwasseranlagen. Die zu diesem Zeitpunkt abregnenden Wassermassen sind komplett auf der Straße in Richtung topografischen Tiefpunkt abgeflossen.

### Empirische Fakten

Ende Juli 2013 gab es in Solingen innerhalb von drei Tagen drei Starkregenereignisse, die je nach Betrachtungszeitraum im Vergleich mit den DWD-KOSTRA-Werten für den Bemessungsregen  $r_{15}(2)$  eine Wiederkehrhäufigkeit bis 30 Jahren hatte. Neben der Besonderheit, dass es drei Tage hintereinander Starkregenereignisse gab, trat am 24.07.2013 ein weiteres Wetterphänomen auf. Die Gewitterzelle mit dem Starkregen stand zwei Stunden über dem Zentrum von Solingen Mitte und bewegte sich nicht weiter, was die öffentlichen und privaten Abwasseranlagen letztlich zum Kollabieren brachte. Vor diesem Hintergrund haben sich die Technischen Betriebe Solingen intensive Gedanken über die Bemessung, Verwendung und Eigenschaften der privaten und öffentlichen Regenwassereinrichtungen gemacht.



Überströmendes Regenwasser muss von der Oberflächenentwässerung mit aufgenommen werden

### » Entwässerung von Gebäudedächern

Für vorgehängte Dachrinnen gilt die Standardbemessung gemäß Berechnungsregen  $r(5,2)$ . Er bezeichnet das Regenereignis, das statistisch einmal in zwei Jahren innerhalb von fünf Minuten durch die Dachrinne geführt werden muss. Diese Bemessung garantiert jedoch keine Sicherheit für Starkregenereignisse. Zur Vermeidung unverhältnismäßig großer Dachrinnen wird deshalb eine hydraulisch schlechte Eigenschaft in Kauf genommen, die bei stärkeren Regenereignissen eine Kapazitätsgrenze darstellt. In solchen Fällen strömt das Regenwasser der Dachflächen über die Dachrinnenkante und müsste von der Oberflächenentwässerung auf dem Grundstück mit aufgenommen werden.

» **Entwässerung privater versiegelter Flächen**

Die marktführenden Hersteller von Linienentwässerungsanlagen erklären in ihren Produktvorstellungen, dass die Entwässerungssysteme für den Einzelfall geplant und dimensioniert werden sollten. Nur so sei es möglich, die Besonderheiten vor Ort (Fläche, Neigung, Bewuchs, Nutzung) berücksichtigen zu können. Für den Regelfall muss die Dimensionierung nach DIN 1986-100 erfolgen. In den allermeisten Fällen werden diese Berechnungen jedoch nicht durchgeführt und es kommen die preislich günstigsten Linienentwässerungsrinnen zum Einbau.



Entwässerung privater versiegelter Flächen

» **Entwässerung im öffentlichen Straßenbereich**

Die Regenwasserentsorgung erfolgt gemäß der Richtlinie zur Anlage von Straßen-„Entwässerung“ (RAS-Ew). In den Vorbemerkungen der RAS-Ew ist explizit angemerkt, dass der Abfluss im System von Straßenrinne und Straßenabläufen wesentlich von der Quer- und Längsneigung des Straßenkörpers und von der zuverlässigen Wasserspiegelbreite abhängig ist. Des Weiteren wird herausgehoben, dass das Schluckvermögen eines Sinkkastenaufsatzes analytisch nicht bestimmbar ist. Aus diesem Grund wurden Tabellenwerte zur Bestimmung des Schluckvermögens von Straßenablaufaufsätzen in die RAS-Ew aufgenommen, die 1983 an der Technischen Hochschule Darmstadt auf der Grundlage von Modellversuchen abgeleitet wurden. Darüber hinaus wird bei der Planung und dem Entwurf der Entwässerungsanlagen im Straßenraum für den Ablauf zum Hauptkanal eine Regenhäufigkeit von  $n=1,0$  zugrunde gelegt und somit liegen diese um ein Vielfaches unter den Bemessungsgrundlagen für den öffentlichen Hauptkanal.



Entwässerung im öffentlichen Straßenbereich

In allen Fallbeispielen gehen die Hersteller von einem geregelten Betrieb und einer Unterhaltung der gezielt und fachlich einwandfrei bemessenen Entwässerungseinrichtung aus. Im Regelfall ist dies allerdings nicht gegeben. Hierdurch ist die Grundlage für die Annahmen der hydrodynamischen Kanalnetzrechnungen schon im Anfang nicht vorhanden.

In den zuvor genannten Punkten wurde dargestellt, dass sowohl für die öffentlichen als auch privaten Abwassereinrichtungen hydraulische Vorgaben zugrunde liegen, die bei Starkregenereignissen völlig außer Kraft gesetzt werden. In einem solchen Fall wird das Niederschlagswasser auf der Oberfläche der Straßenkörper in der Regel zum topografischen Tiefpunkt fließen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Entwässerungsnetz einer Kommune nicht nach den Regeln der Technik funktioniert. In der Tat ist

die Oberflächenentwässerung für den Normalfall gewährleistet. Nur in besonderen Situationen (Starkregenereignisse) können die allgemeinen Annahmen für die moderne Kanalnetzrechnung nicht in Ansatz gebracht werden. Hierbei handelt es sich nicht um eine Erkenntnis aus der jüngeren Vergangenheit, sondern dieser Sachverhalt ist schon länger bekannt.

**Forschungs- und Entwicklungsvorhaben**

Dieser Zusammenhang wurde Mitte 2011 von den Technischen Betrieben Solingen mit dem Ingenieurbüro Beck aus Wuppertal und der Bergischen Universität Wuppertal diskutiert. Als Ergebnis dieser Diskussion wurden verschiedene Schritte eingeleitet, um mittelfristig die empirischen Erfahrungswerte zu verifizieren.





Bergische Uni Wuppertal mit Ingenieurbüro Beck beim Feldversuch „Schluckvermögen der Gullys“ (Foto: Bergische Uni Wuppertal)

» Im Sommer 2011 wurden von den Technischen Betrieben Solingen und der Bergischen Universität Wuppertal im Stadtgebiet Solingen verschiedene Feldversuche durchgeführt, um das Schluckvermögen von Straßeneinläufen im öffentlichen Straßenraum zu ermitteln. Nach Abschluss der Feldversuche und deren Auswertung erfolgte die nachfolgend aufgeführte Empfehlung der Bergischen Universität Wuppertal: Die derzeitige Bemessungspraxis berücksichtigt die Straße als Teil des Entwässerungssystems zu wenig. Der Ausbau des Kanalnetzes ohne Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Teilsysteme und insbesondere der Systemkomponente Straßeneinläufe führt wahrscheinlich zu keiner Verbesserung des Entwässerungskomforts oder zu der gewünschten Verminderung des Überflutungsrisikos. Eventuell

sind Ausbaumaßnahmen des Teilsystems „Straße als Fließweg“ wirkungsvoller umzusetzen als Maßnahmen im Kanalnetz selbst. Die Straße als Teil des Entwässerungssystems muss mehr Beachtung finden. Voraussichtlich liegt hier ein bisher nicht beachtetes Potenzial zur Verbesserung der Entwässerungssysteme.

Diese Erkenntnis führte dazu, dass die Technischen Betriebe Solingen und die Uni Wuppertal eine Projektskizze für ein Untersuchungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Starkniederschläge im Siedlungsraum aufgestellt haben. Ziel dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens liegt in der Untersuchung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit der öffentlichen Sinkkastenanlagen. In der gültigen RAS-Ew ist umfänglich beschrieben, bei

welcher Rinnenbreite und Straßenlängsneigung wie viel Regenwasser abgeleitet werden kann. In Bezug auf das Schluckvermögen eines Sinkkastenaufsatzes wird lediglich auf über 30 Jahre alte Laborwerte verwiesen. Vor dem Hintergrund immer häufiger und intensiver auftretender Starkregenereignisse sind die Technischen Betriebe Solingen der Überzeugung, dass hier genauere Daten notwendig werden.

Darüber hinaus wäre dann im nächsten Schritt zu klären, wer alles bei Schutzmaßnahmen gegen Starkregenereignisse mit in der Verantwortung steht. Die Zuständigkeit im Bereich der Stadtentwässerung endet bei einem Niederschlagsereignis mit einer Wiederkehrhäufigkeit von 10 Jahren. Darüber liegende Starkregen können von den öffentlichen Abwasseranlagen weder aufgenommen noch schadlos abgeleitet werden. Die Schadensabwehr dieser wahrscheinlich immer häufiger auftretenden Regenereignisse muss von den Kommunen in der Zusammenarbeit verschiedener Bereiche und Dienststellen bewältigt werden.

#### Abflussakkumulation

Mit fein aufgelösten Laserscandaten besteht die Möglichkeit, die Geländeoberfläche in gleichmäßigen Rastern abzubilden. Auf der Grundlage dieser Daten ist die Möglichkeit geschaffen, mit weiteren Analysen und Berechnungen eine detaillierte Darstellung von Fließwegen und Geländesenken zu ermöglichen. Mit dieser

Abflussakkumulation gibt es ein hervorragendes Werkzeug, um Überflutungsrisiken im urbanen Raum zu entschärfen.

In diesem Zusammenhang haben die Technischen Betriebe Solingen gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Beck aus Wuppertal für das gesamte Stadtgebiet Solingen eine solche Fließwegakkumulation erstellt. Auf der Grundlage dieser Daten konnten diverse Tiefpunkte als potenzielle Gefahrenpunkte lokalisiert werden.

In Bezug auf die drei Starkniederschläge Ende Juli 2013 in Solingen deckte sich die theoretische Auswertung der Abflussakkumulation mit den vor Ort festgestellten Überflutungsschäden. Vor diesem Hintergrund haben die Technischen Betriebe Solingen beschlossen, zum Schutz vor den zukünftig in den Sommermonaten regelmäßig auftretenden Starkregen nicht auf eine neue Generation von hydraulischen Simulationsmodellen zu vertrauen, sondern durch die nicht weniger moderne und innovative Technik der Abflussakkumulation Überflutungs- und Gefahrenpunkte zu lokalisieren. Auf der Grundlage dieser Informationen und dem Wissen um ein für den Basisregen funktionierendes Entwässerungsnetz sollen in Solingen die künftigen Fortschreibungen für die Generalentwässerungsplanungen erfolgen.

#### Autor

Dipl.-Ing. Manfred Müller, Teilbetriebsleiter Tiefbau  
Technische Betriebe Solingen



Beispiel Fließwegakkumulation Bismarckplatz



Bismarckplatz beim Starkregenereignis am 24. Juli 2013