



Berücksichtigung des Klimawandels in technischen Regeln für Anlagensicherheit

Untersuchungen zur angemessenen Berücksichtigung von Starkniederschlag in der TRAS 310

Prof. Dr. Karl-Erich Köppke
Dr. André Assmann

1

Inhaltsverzeichnis

- I. Ausgangssituation
- II. Erste Überlegungen zur Festlegung von Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von der Andauer
- III. Festlegung der Ausgangsdaten zur Modellierung von Starkregenereignissen an einem konkreten Beispiel

2

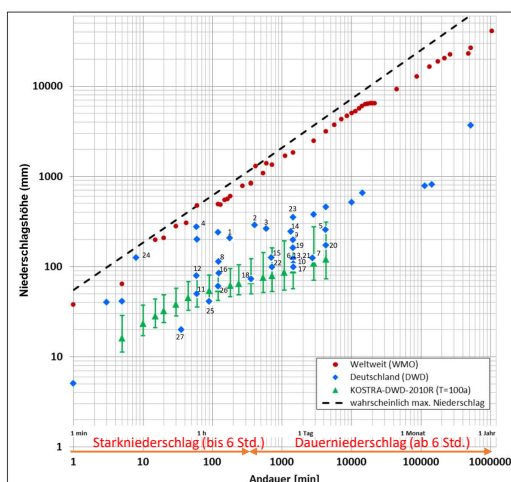
I. Ausgangssituation



Hieraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Für die Bemessung von Vorkehrungen zur Verhinderung von Störfällen sind vor allem die Intensitäten der Naturgefahren von entscheidender Bedeutung. Welche Intensitäten sind hierfür anzusetzen und welche Datenbasis steht für den Betreiber zur Verfügung?
- Für die Bemessung von Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen und für die Gefahrenabwehr wird üblicherweise von einer worst-case-Betrachtung ausgegangen. Welche Intensitäten sind für diesen Fall anzusetzen und welche Datenbasis steht für den Betreiber zur Verfügung?

I. Ausgangssituation



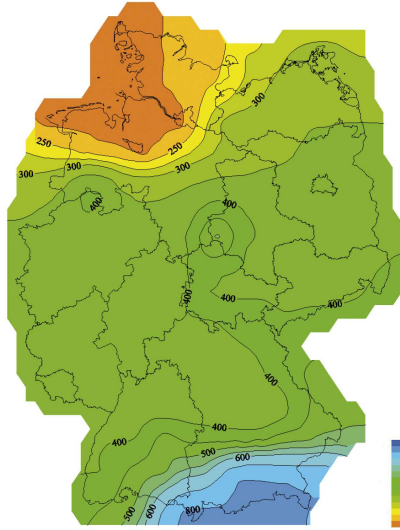
Fazit zur Intensität:

Nicht nur die beobachteten Niederschlagshöhen sondern auch die Niederschlagshöhen zahlreicher weiterer Stark- und Dauerniederschlagsereignisse liegen oftmals über den Werten der 100-jährlichen Niederschlagshöhen im KOSTRA-DWD.

1	Dortmund 26.7.2008:	203 mm in 3 Std.
2	Münster 28.7.2014:	292 mm in 7 Std.
3	Oranienburg 22./30.6.2017:	269 mm in 10 Std.
4	Daudenzell 27.6.1994:	280 mm in 1 Std.
5	Pritzwalk 11.-13.6.1993:	260 mm in 72 Std.
6	Braunsbach 29.5.2016:	122 mm in 24 Std.
7	Simbach am Inn 31.5./1.6.2016:	120 mm in 48 Std.
8	Gemeinde Graftschaff 4.6.2016:	115 mm in 2 Std.
9	Berlin/Potsdam 29.6.2017:	197 mm in 24 Std.
10	Rostock 23.7.2011:	111 mm in 24 Std.
11	Köln 19.7.2017:	49 mm in 1 Std.
12	Hamburg 6.6.2011:	80 mm in 1 Std.
13	Osnabrück 26./27.8.2010:	128 mm in 24 Std.
14	Hagen-Holthausen 14.7.2021:	241 mm in 22 Std.
15	Wipperfurth-Gardeweg 14.7.2021:	132 mm in 12 Std.
16	Köln-Stammheim 14.7.2021:	85 mm in 12 Std.
17	Berchtesgaden 18.7.2021:	99 mm in 24 Std.
18	Schneifelforsthaus 14.7.2021:	77 mm in 6 Std.
19	Wuppertal 14.7.2021:	151 mm in 24 Std.
20	Malsburg-Marzell 17.7.2021:	172 mm in 72 Std.
21	Hersbruck 29.6.2005:	115 mm in 24 Std.
22	Artern 25.7.2017:	100 mm in 12 Std.
23	Zinnwald 12./13.8.2002:	312 mm in 24 Std.
24	Füssen 1920:	126 mm in 8 Min.
25	Bremen 4.8.2011:	40 mm in 90 Min.
26	Alsfeld 5.6.2011:	63 mm in 2 Std.
27	Kiel 29.6.2012:	20 mm in 35 Min.

I. Ausgangssituation

Karte der regionalisierte maximierte Gebietsniederschlagshöhen (MGN) des DWD



DWD-Statusbericht 2008

Die vom DWD physikalisch begründet abgeschätzten regionalisierten maximierten Gebietsniederschlagshöhen (MGN) beantworten die Frage, mit welchen vermutlich höchsten Niederschlägen in Deutschland zu rechnen ist.

Die Antwort ist abhängig

- von der Größe und der Lage des Gebiets sowie
- von der Niederschlagsdauer.

Die Abbildung zeigt, dass in weiten Teilen des Bundesgebietes Niederschlagshöhen von fast 400 l/m² innerhalb von 24 Stunden unter den derzeitigen Klimabedingungen möglich sind.

5

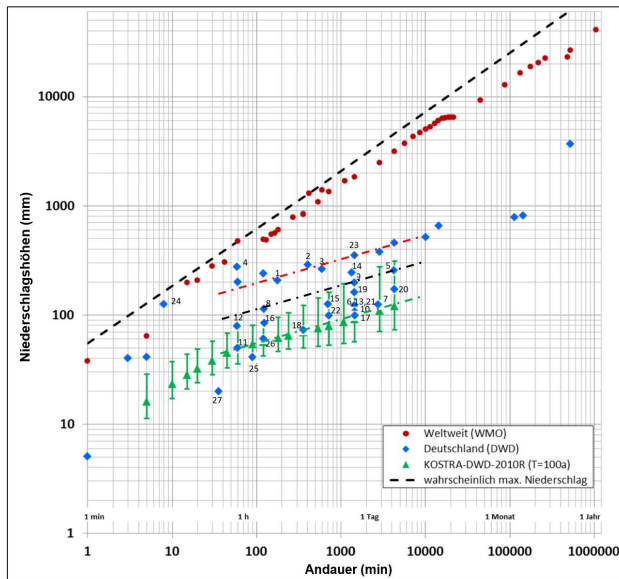
I. Ausgangssituation

Zwischenergebnisse

- Der KOSTRA-DWD repräsentiert nicht die realen Extremereignisse und sollte daher nicht für die sicherheitstechnische Risikoanalyse gegenüber Stark- und Dauerniederschlägen herangezogen werden.
- Unbeantwortet ist die Frage, welche Intensitäten und Andauern von Stark- und Dauerregen sinnvollerweise für die Risikoanalyse für störfallrelevante Betriebe anzusetzen sind.
- Mit der Karte der regionalisierten Gebietsniederschlagshöhen (MGN) gibt es eine Informationsquelle, die zur Erfüllung der Betreiberpflichten nach §10 StörfallIV (Begrenzung der Störfallauswirkungen) herangezogen werden kann. Allerdings liegen die MGN nur für eine Dauerstufe von 24 Stunden vor.

6

II. Erste Überlegungen zur Festlegung von Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von der Andauer



--- Mittelwerte für ein 100-jährliches Ereignis nach KOSTRA
 - - - gemessene Maximalwerte

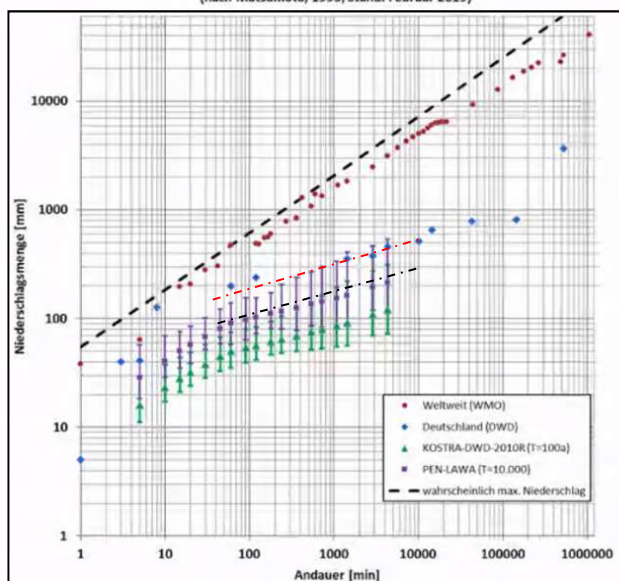
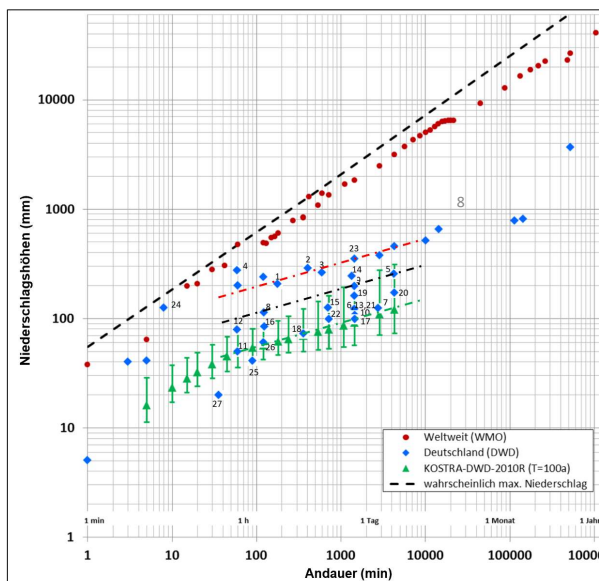
Fragen:

1. An welchen Niederschlagshöhen sollen sich Vorkehrungen zur Verhinderung von Störfällen und Maßnahmen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen / Gefahrenabwehr orientieren? Rote Linie oder schwarze Linie?
2. Folgt aus den Niederschlagshöhen ein realistischer mit realen Ereignissen vergleichbarer Abfluss (Sturzflutereignis)?

7

III. Festlegung der Ausgangsdaten zur Modellierung von Starkregeneignissen an einem konkreten Beispiel

Die höchsten je beobachteten Niederschlagsmengen in Deutschland und Weltweit
 [nach Wlatsumoto, 1993; Stand: Februar 2019]



II. Erste Überlegungen zur Festlegung von Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von der Andauer

Welche Intensitäten und Andauern sinnvollerweise anzusetzen sind, wurde im Rahmen einer Erweiterung des laufenden Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes näher untersucht werden. Die Ergebnisse sollen im Rahmen dieses Fachgespräches diskutiert werden.

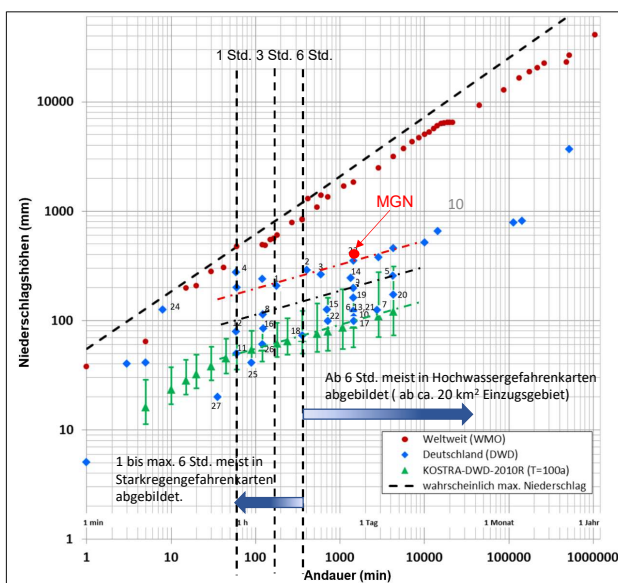
Die Auswahl der Intensitäten und Andauern erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten:

- Welche Stark- bzw. Dauerregenereignisse haben das höchste Risikopotential für Betriebe.
- Welche räumliche Ausdehnung konvektiver Starkregenereignisse sind sinnvollerweise anzunehmen, weil sie damit auch die Größe des Einzugsgebiets festlegen?

Die Untersuchungen an einem konkreten Beispiel mit Hilfe von Starkregensimulationen durchgeführt. (Vortrag: Dr. Assmann)

9

III. Festlegung der Ausgangsdaten zur Modellierung von Starkregenereignissen an einem konkreten Beispiel



- · — · Mittelwerte für ein 100-jährliches Ereignis nach KOSTRA
- - - gemessene Maximalwerte

Begründung der Auswahl der zu untersuchenden Szenarien (1, 3, 6 Stunden):

1. Das höchste Gefährdungspotential verursachen Starkregenereignisse bis maximal 6 Stunden. Die Abflussmengen (m^3/h) kleiner Bäche steigen deutlich an. Die Einzugsgebiete liegen meist $< 10 \text{ km}^2$ in Einzelfällen bis 20 km^2 .
2. Längere Niederschlagsandauern (ab ca. 6 Stunden) verursachen meist geringere Abflüsse (m^3/h) in kleineren Bächen. Aufgrund der größeren Einzugsgebiete (ab ca. 20 km^2) lösen Dauerniederschläge jedoch Hochwasser an größeren Fließgewässern aus.

	mit Klimaanpassungsfaktor	
- 1 Std.:	200 mm	240 mm
- 3 Std.:	220 mm	264 mm
- 6 Std.:	270 mm	324 mm
	mit Klimaanpassungsfaktor	
- - - 1 Std.:	100 mm	120 mm
- - - 3 Std.:	140 mm	168 mm
- - - 6 Std.:	160 mm	192 mm



Ingenieurbüro Prof. Dr. Köppke GmbH
Energie- und Umwelttechnik



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit