

Merkblatt DWA-M 194

Multifunktionale Flächen (*in Bearbeitung*)



Martin Bresser

FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH

Erfstadt • Solingen • Dortmund • Coesfeld • Düsseldorf • Koblenz •
Speyer • Ingolstadt • Frankfurt/M • Köln

martin.bresser@fischer-teamplan.de

+49 02235-402-149



Stellvertretend für DWA-Arbeitsgruppe ES-3.11

Merkblatt DWA-M 194: Planung, Betrieb und Unterhalt von
multifunktionalen Flächen (in Bearbeitung)

Multifunktionale Flächen

Gliederung

1. Arten von multifunktionalen Flächen
2. Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers
3. Beispiele aus Bestand und Planung
4. Auslegung



Arten von multifunktionalen Flächen

Die Art wird primär bestimmt durch die Hauptnutzung:

- Plätze
- Straßenflächen
- Park- und Grünflächen
- Sportflächen
- Spielplätze
- Bauwerksdecke (z.B. Tiefgarage)
- siedlungswasserwirtschaftlich genutzte Flächen
- Flächen des Hochwasserschutzes
- landwirtschaftliche Flächen



Natürliche Mulde/Tiefpunkt im "Ohlendorffs Park"

Quelle: <http://www.osp-urbanlandschaften.de>

Arten von multifunktionalen Flächen - Straßenflächen

Hauptnutzung Verkehr

Nutzung im Starkregenfall: kleinere Volumenräume für Überflutungsvorsorge, Notwasserwege

u.a. zu beachten:

- Regentwässerung (lose Schachtdeckel)
- die Verkehrssicherheit für Fahrzeuge und Nutzer:innen
- Sperrung für den temporären PKW-Verkehr?
- die Barrierefreiheit
- die Durchfahrbarkeit des Straßenraums für Rettungsfahrzeuge
- die Wattiefe von Fahrzeugen
- [...]



Arten von multifunktionalen Flächen – Spielplatz

Hauptnutzung: Spielplätze (Wasserspielplatz- nur RW)

Nutzung im Starkregenfall: Volumenräume für Überflutungsvorsorge

u.a. zu beachten:

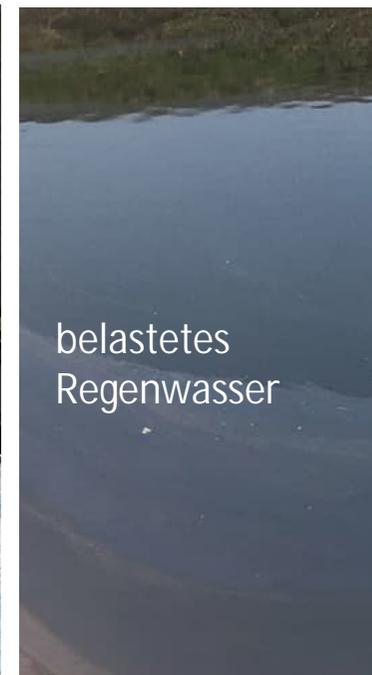
- i.d.R. kein Notwasserweg
- die Vulnerabilität unterschiedlicher Nutzergruppen
- Böschungsneigungen / Fluchtwege / Einstauhöhe
- hohe Qualität von nutz- und erlebbaren Spiel- und Sporträumen
- Bürger- und Nutzerinformationen ermöglichen
- Abwasserart (mikrobielle und oder chemische Belastung?)
- [...]



Multifunktionale Flächen

Gliederung

1. Arten von multifunktionalen Flächen
- 2. Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers**
3. Beispiele
4. Auslegung



Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers

...die Abwasserqualität ist zu betrachten (1/2):

- **Art und Nutzung** der angeschlossenen abflusswirksamen Fläche
- Art des **Entwässerungssystems** (Misch- oder Trennsystem)
- Ausmaß von **sediment- oder feststoffreichen Abflussanteilen**
- **Chemische und mikrobiologische Kontamination**
- **Havarie-Risiko** infolge Überflutungsereignissen
(z.B. durch Heiz-/Mineralölkontamination)



Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers

... die Abwasserqualität ist zu betrachten (2/2):

- **Häufigkeit und Dauer der Flächenbeanspruchung** durch den temporären Einstau
- **Oberflächenbeschaffenheit der multifunktionalen Fläche**
(z.B. Akkumulations- bzw. Adsorptionsneigung)
- **Entleerungspfad**
(Kanalisation, Grundwasser, Oberflächengewässer, Verdunstung)
- **Gesetzliche Vorgaben** zu stofflichen Wirkungsgraden



Multifunktionale Fläche nach Starkregen MUST

Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers

Trennsysteme DWA-Regelwerke DWA-A 102-2/BWK 3-2 und DWA-A 138-1

Belastungskategorie I (gering belastetes Niederschlagswasser)

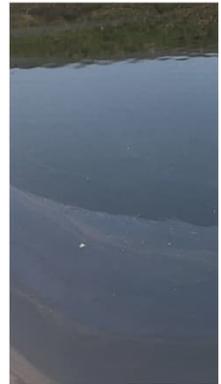
- kann unkritisch bewirtschaftet werden

Belastungskategorie II (mäßig belastetes Niederschlagswasser)

- gegebenenfalls ist eine Vorbehandlung vor Einleitung erforderlich

Belastungskategorie III (stark belastetes Niederschlagswasser)

- gegebenenfalls signifikante Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen



Niederschlagswasser (I) befestigter Flächen kann einer Speicherung und Nutzung (Bewässerung von Grünflächen z.B. **über Zisternen**) zugeführt werden.

Mischsystem

- Mischwasser muss für die **Regelentwässerung nach DWA 118 und der DIN EN 752** in der Kanalisation verbleiben.
- Zur Prüfung und Bewertung möglicher gesundheitlicher Risiken (chemische und mikrobielle Belastungen) durch die geplante Nutzungskonstellation wird insbesondere für bespielte Flächen die **Erstellung eines hygienisch-medizinisches Gutachtens** empfohlen.
- Ein **temporärer Einstau von Mischwasser auf einer Fahrbahn** zwischen den beiden Hochborden, die auch relativ gut zu reinigen sind, ist **i.d.R. unkritisch**.

Multifunktionale Flächen

Gliederung

1. Arten von multifunktionalen Flächen
2. Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers
3. **Beispiele aus Bestand und Planung**
4. Auslegung



1. Beispiel – *offenes Rückhaltebecken*

Rückhaltebecken Coesfeld - multifunktionale Fläche
(ökologisch hochwertig, Förderung Biodiversität, Überflutungsvorsorge)



Aktuell eingezäunt

- **Einzugsgebiet:** 3 ha
- **Rückhaltevermögen:** ca. 250 m³
- **Fläche:** 800 m²
- **Einstauhöhe:** bis zu 30 cm
- **Einstaudauer:** je nach Ereignis mehrere Stunden
- **Einstauhäufigkeit:** mehrmals im Jahr
- **Realisierung:** 2017

2. Beispiel – Grünfläche, Versickerungsfläche

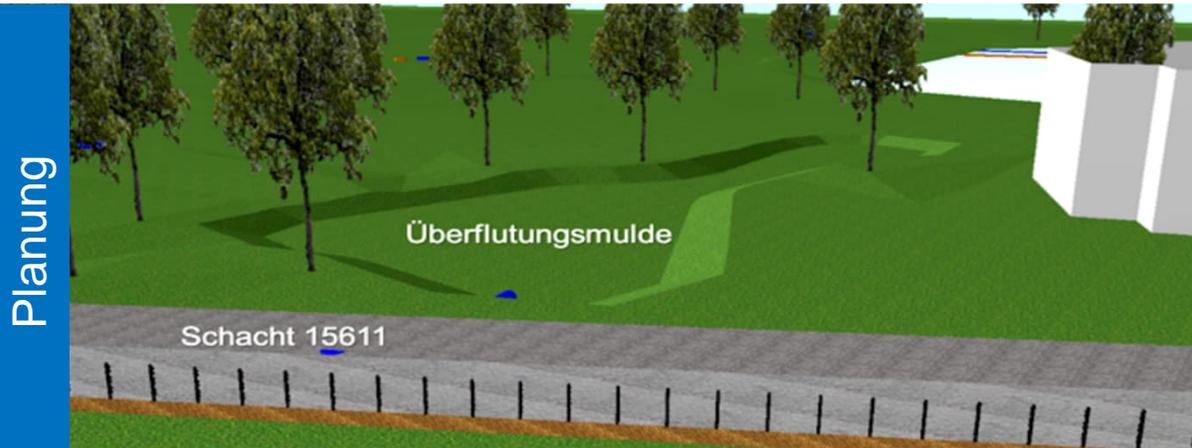
Regenversickerungsmulde, Oberndorfer Weg, Dresden (DD)
(gemeinsam genutzte Spiel-, Grün- und Überflutungsfläche)



- **Rückhaltevermögen:** ca. 250 m³
(Straßenoberflächenwasser)
- **Einstauhöhe:** 25 cm
(bei Starkregen auch höher)
- **Einstaudauer:** je nach Ereignis
mehrere Stunden
- **Einstauhäufigkeit:** mehrmals im Jahr
- **Kosten:** k. A. privat
- **Realisierung:** 2004

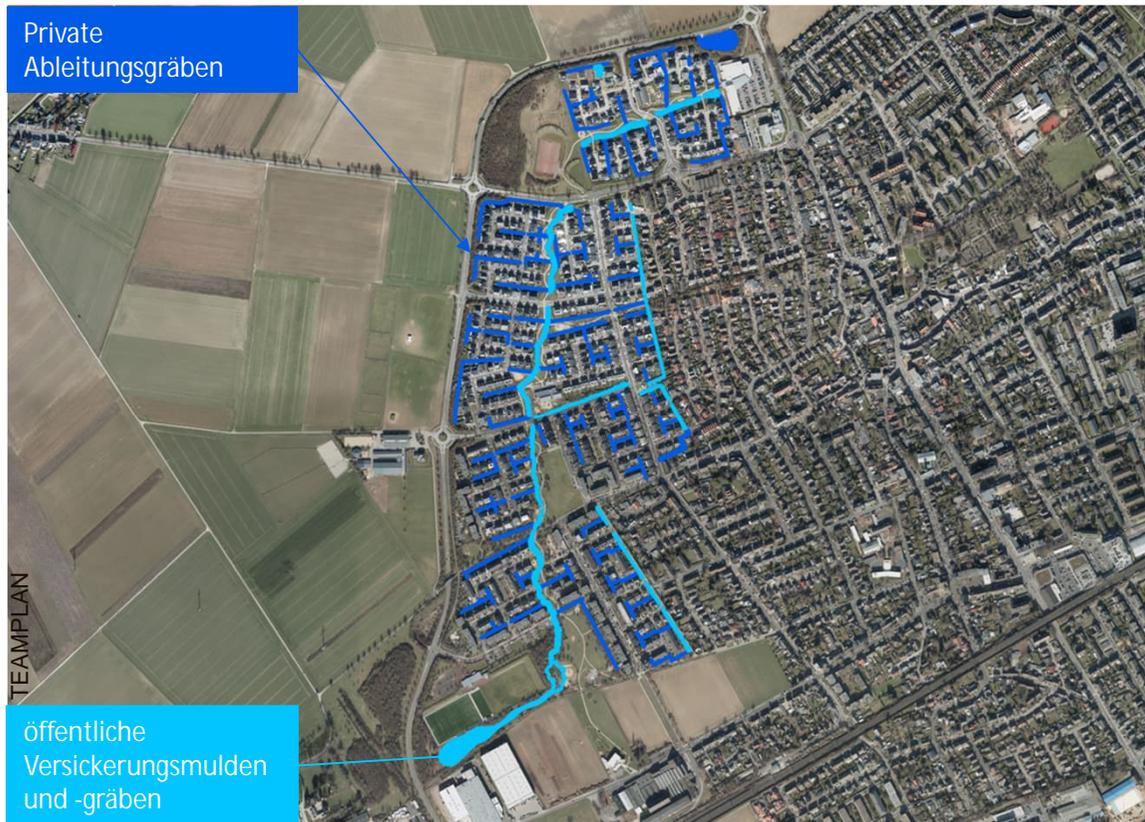
3. Beispiel – Grünfläche

Überflutungsmulde Erfstadt in öffentlicher Grünfläche (Überflutungsvorsorge)



- **Rückhaltevolumen:** ca. 155 m³
- **Einstauhöhe:** 40 cm
- **Einstaudauer:** < 2h
(nach Regenereignis erfolgt die Entleerung in den Regenwasserkanal)
- **Einstauhäufigkeit:** 1,0 a⁻¹
- **Kosten:** ca. 12.500 €
- **Realisierung:** 2020

4. Beispiel – Park-, Grün- und Spielplatzfläche, Versickerung Erschließungsgebiet Vogelruther Feld in Kerpen



- 83 ha / 3000 EW
- angeschlossen an die Gräben sind:
 - Dächer (Kategorie 1)
 - rückwärtige Flächen
- 1,5 km langes Grünband mit Versickerungsgräben und -Muldenrigolensystem
- ca. 6,5 km private gleich große Ableitungsgräben

4. Beispiel – Park-, Grün- und Spielplatzfläche, Versickerung Erschließungsgebiet Vogelruther Feld in Kerpen



4. Beispiel

2-dimensionale Oberflächenabflussberechnung
Regenereignis 13. - 15.07.2021 (167 mm)



- **Einzugsgebiet:** 83 ha
- **gepl. Einstauhöhe:** 0,30 m
- **Bemessung für:** 0,2 a⁻¹
- 6,5 km private Gräben
- 8 Mulden
- 3.000 EW / 1600 WE
- **Realisierung:** 2008
2021

5. Beispiel – Sportfläche / Pausenfläche

Multifunktionale Fläche Delbrück, Städtisches Gymnasium
(Rückhaltung, Überflutungsvorsorge)

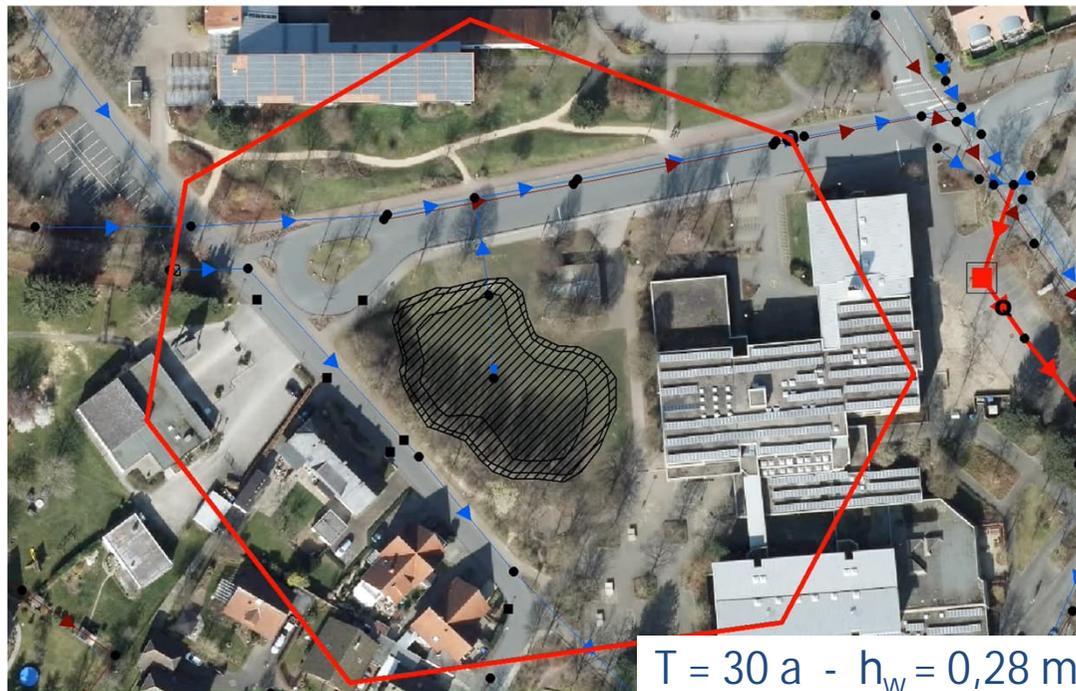


“Die Fläche ist ganzjährig für den Pausenaufenthalt und z.B. zum Fußballspielen für zukünftige Weltmeister:innen freigegeben!”

- **Einzugsgebiet:** 2,5 ha-A_{EK}
- **Entwässerungsart:** Regenwasser
- **Nutzung:** Spiel- und Freizeitfläche
- **Rückhaltevolumen:** 407 m³
- **Einstauhöhe:** max. 35 cm
- **Einstaudauer:** < 2 h
- **Einstauhäufigkeit:** ca. 3-mal im Jahr
- **Kosten:** 20.000 €
- **Realisierung:** Januar 2000

5. Beispiel – Sportfläche / Pausenfläche

Multifunktionale Fläche Delbrück, Städtisches Gymnasium
(Rückhaltung, Überflutungsvorsorge)



6. Beispiel – *Park- und Grünfläche, Veranstaltungsfläche* Schützenplatz in Köln Porz-Eil (Muriel-Idee) (Überflutungsvorsorge)

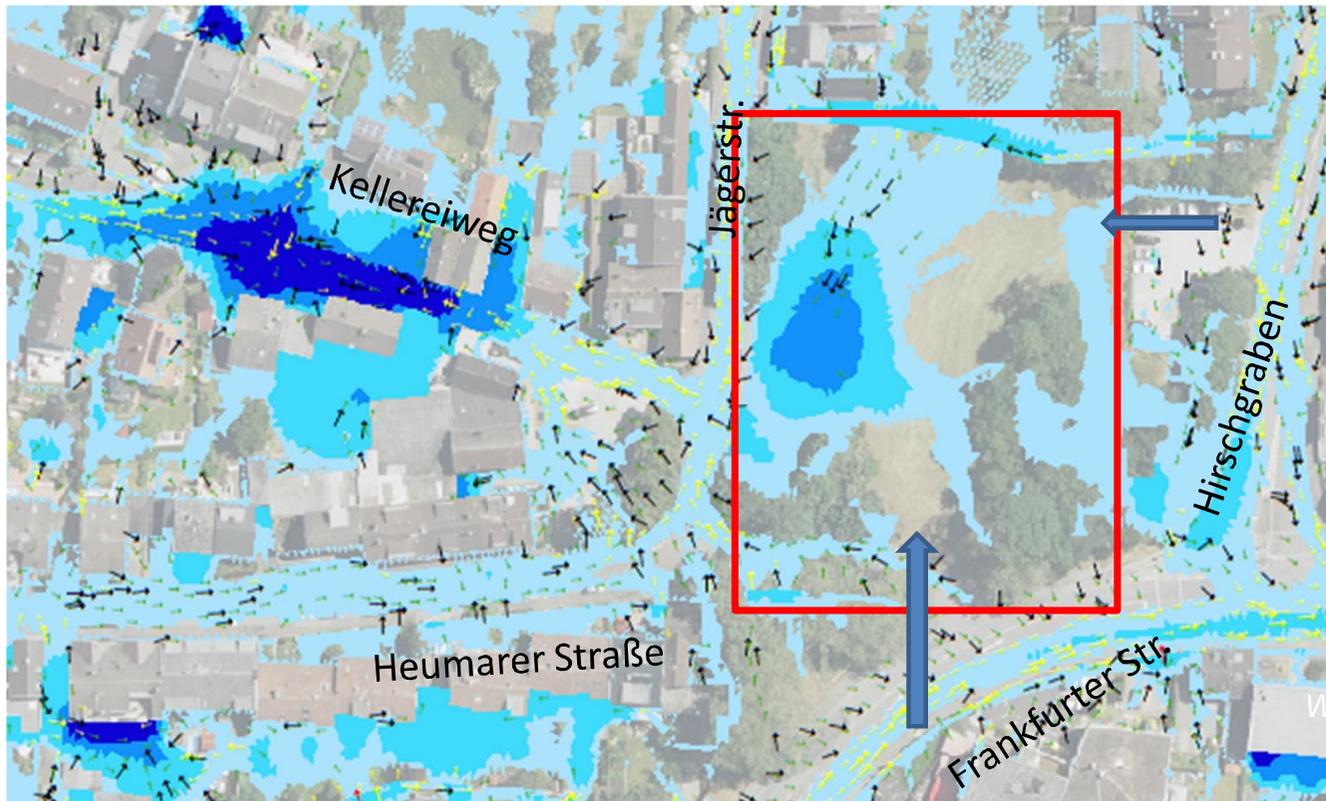


Quelle: © StEB Köln 2021



6. Beispiel – Park- und Grünfläche, Veranstaltungsfläche

Schützenplatz in Köln Porz-Eil (Überflutungsberechnung für $T_n = 100a$)



Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]

- ↑ 0,2 - 0,5
- ↑ 0,5 - 2,0
- ↑ > 2,0

Maximaler Wasserstand [m]

- 0,01 - 0,10
- 0,10 - 0,30
- 0,30 - 0,50
- 0,50 - 1,00
- 1,00 - 2,00
- > 2,00

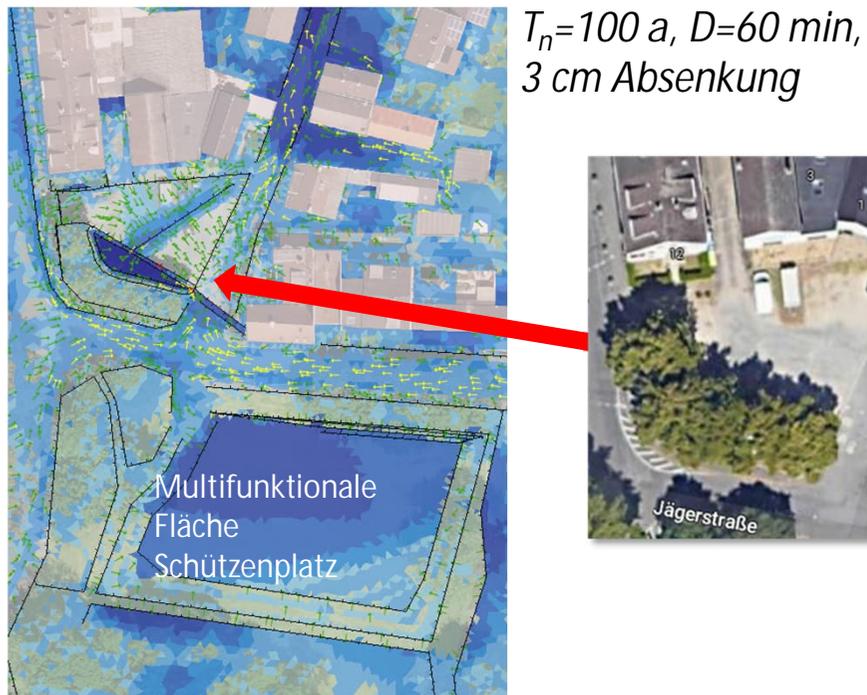
6. Beispiel – Park- und Grünfläche, Veranstaltungsfläche Schützenplatz in Köln Porz-Eil (Umsetzung)



- öffentliche Grünanlage mit oberhalb liegendem Spielplatz als Erholungs- und Freizeitfläche
- Überflutungsvorsorge bei Starkregen
- 1,4 Millionen € (85 % über Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE))

6. Beispiel

Erweiterungsoption Parkplatz Köln Porz-Eil (mögl. Kombilösung)



Umsetzung noch nicht entschieden

7. Beispiel – multifunktionale Fläche

Regenrückhaltebecken Thelens Wiese in Wesseling (Rückhaltefunktion, Überflutungsvorsorge, Freizeitfläche)

Hochwasser-Schutz

Keldenicher Notüberlauf soll 6500 Kubikmeter fassen

Von [Margret Klose](#) 05.07.2018, 06:00 Uhr



Nach Starkregen kam es in der Vergangenheit wie hier in Keldenich am 19. Juli 2017 oft zu Überschwemmungen.

Copyright: Margret Klose

So soll Keldenich vor weiteren Überflutungen geschützt werden

Von [Anica Tischler](#) 19.05.2021, 13:59 Uhr



Rönner Stadt-Anzeiger



Im Wesselingener Ortsteil Keldenich wurden auf Thelens Wiese erste Bodenbohrungen für das geplante Regenrückhaltebecken vorgenommen.

Copyright: Mariola Bauer

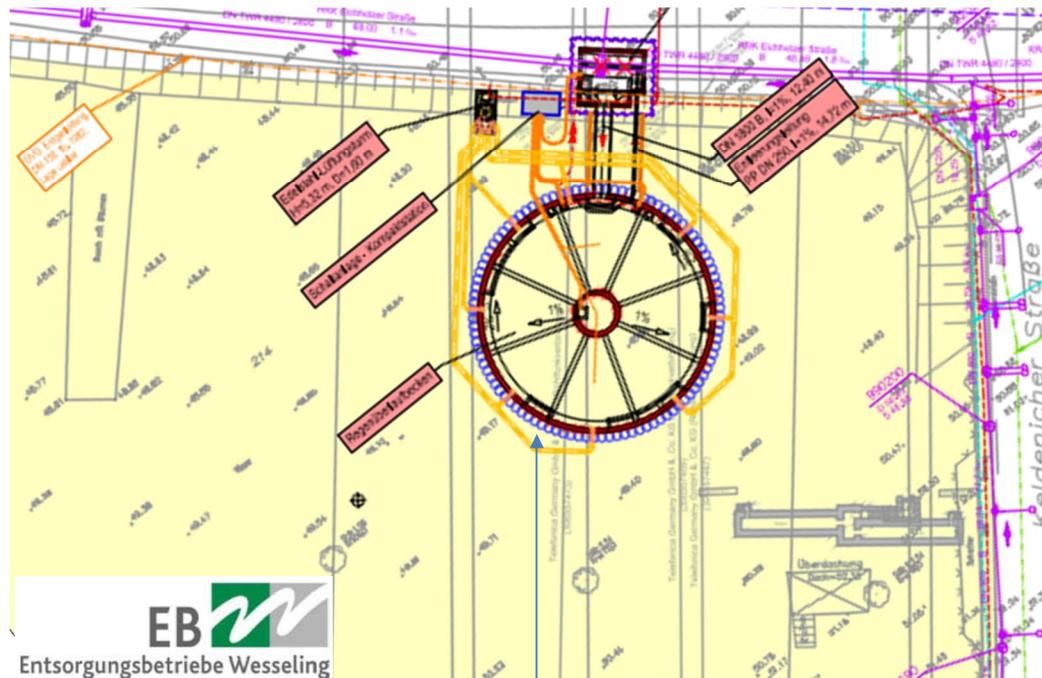
7. Beispiel – multifunktionale Fläche

Regenrückhaltebecken Thelens Wiese in Wesseling
(Rückhaltefunktion, Überflutungsvorsorge, Freizeitfläche)



7. Beispiel – multifunktionale Fläche

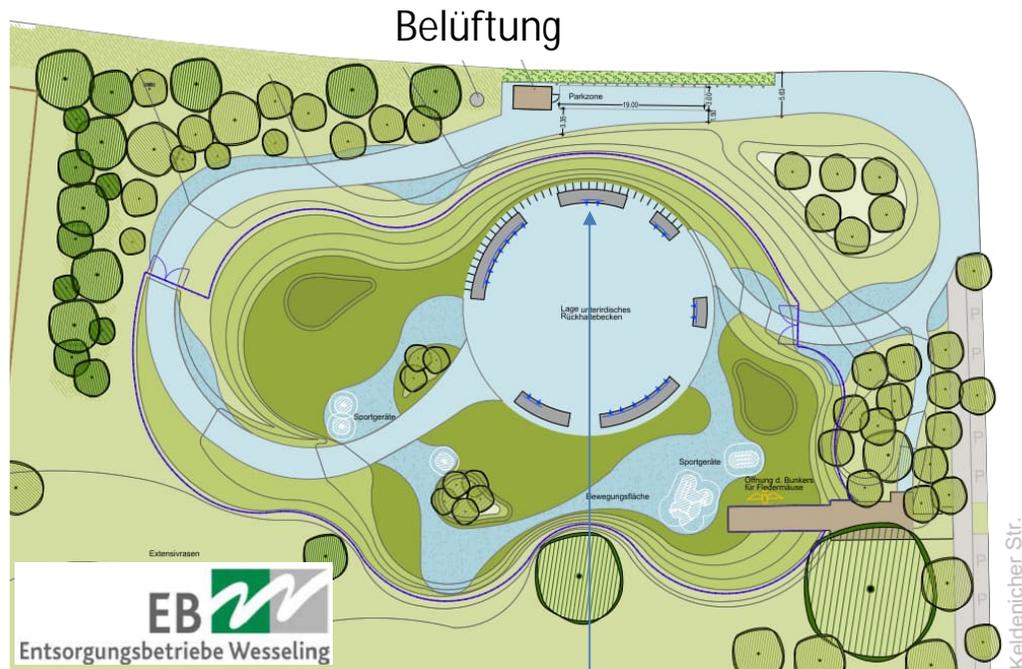
Regenrückhaltebecken Thelens Wiese in Wesseling
(Rückhaltefunktion, Überflutungsvorsorge, Freizeitfläche)



- **RRB im Nebenschluss**
- **Rückhaltevolumen:** ca. 5.000 m³
- **Überlaufhäufigkeit:** 0,5 – 1,0 a⁻¹
- **Realisierung:** Baubeginn: 2/2023
Bauende: 2024

7. Beispiel – multifunktionale Fläche

Regenrückhaltebecken Thelens Wiese in Wesseling
(Rückhaltefunktion, Überflutungsvorsorge, Freizeitfläche)



- **Rückhaltevolumen:** ca. 3.800 m³
- **Fläche MFF:** 2.500 m²
- **Einstauhöhe:** bis zu 1,50 m !!!
- **Füllzeit:** ca. 12 min
- **Einstaudauer:** wenige Stunden
- **Einstauhäufigkeit:** ca. 0,1 a⁻¹
- **maximaler Zufluss:** 7 m³/s !!!
- **Kosten MFF/RRB:** 2,5 Mio €
- **Realisierung:** MFF ab 2025

- mehrere Überlaufkonstruktionen
- akustisches Warnsystem mit Alarmierung Bereitschaft
- Umzäunung, 1. automat. Tor und 2. Schlupftor

8. Beispiel - *Spielplatz*

Überflutungsschutz Bonn „Am Sonnenberg“ (in Planung) (Überflutungsvorsorge)

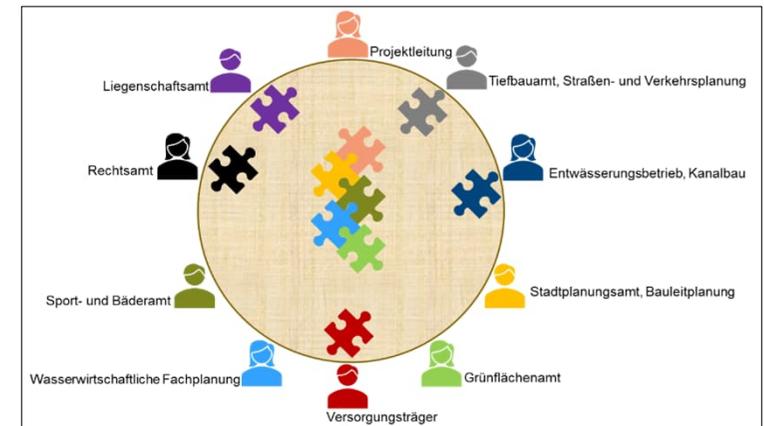


- **Einzugsgebiet:** $A_{EK} = 5,3 \text{ ha}$
- **Bemessungsereignis:** $T = 100a$
- **Überstau:** ca. 250 m^3
- **Fläche:** 2.500 m^2
- **Einstauhöhe:** $< 0,40 \text{ m}$
- **Einstaudauer:** $< 1 \text{ Tag}$
(partielle Versickerung und Abpumpen)
- **Einstauhäufigkeit:** $< 0,1a^{-1}$
- **Kosten (netto):** 315.000 €
- **Realisierung:** 2024-25

8. Beispiel

Überflutungsschutz Bonn „Am Sonnenberg“ (in Planung) (Überflutungsvorsorge)

- Bezirksregierung
- MKULNV
- Amt für Stadtgrün Stadt Bonn Planung und Unterhaltung
- Gesundheitsamt Stadt Bonn
- Hygieneinstitut Uni Bonn
- Rechtsamt Stadt Bonn
- KSA - Kommunale Schadenausgleich
- Tiefbauamt, Verkehrsanlagen
- Stadtentwässerung, Ingenieurbüro
- Betroffene Bürger:innen

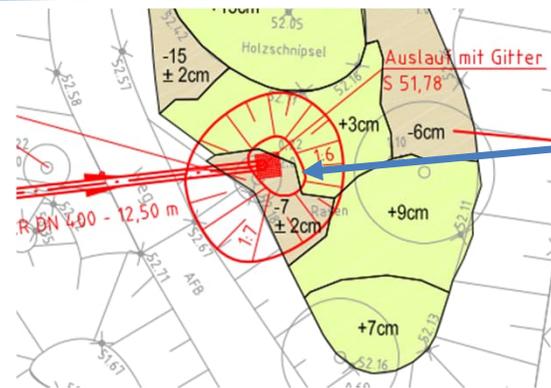


8. Beispiel

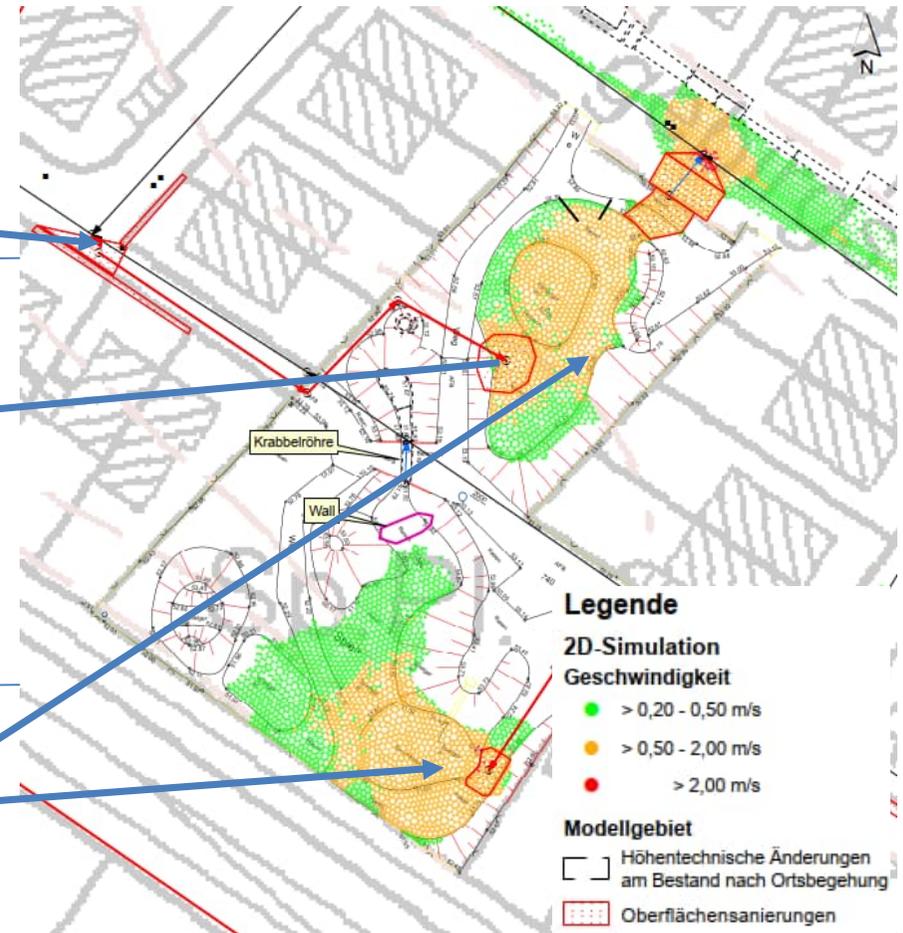
Überflutungsschutz Bonn „Am Sonnenberg“ (in Planung) (Überflutungsvorsorge)

Der Überstau wird über Entwässerungsrinnen aufgenommen und im Kanal in die MMF geleitet.

Rohrauslauf
ist eingestaut =
„Sanftanlauf“



20 m² mit $V > 1,0$ m/s



9. Beispiel – Park- und Grünflächen

Entstehung einer multifunktionalen Fläche im Rahmen des Bebauungsplanentwurfes
(Überflutungsvorsorge, Wasserspielplatz)



B-Plan Entwurf immer mit Beachtung:

§ 9 Inhalt des Bebauungsplans

16. a) die Wasserflächen und die Flächen für die Wasserwirtschaft,
- b) die Flächen für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses,
- c) Gebiete, in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserschäden einschließlich Schäden durch Starkregen dienen, sowie die Art dieser Maßnahmen,
- d) die Flächen, die auf einem Baugrundstück für die natürliche Versickerung von Wasser aus Niederschlägen freigehalten werden müssen, um insbesondere Hochwasserschäden, einschließlich Schäden durch Starkregen, vorzubeugen;

9. Beispiel – Park- und Grünflächen

Entstehung einer multifunktionalen Fläche im Rahmen des Bebauungsplanentwurfes
(Überflutungsberechnung ohne Höhenplanung)



B-Plan Entwurf immer mit Beachtung:

§ 9 Inhalt des Bebauungsplans

16. a) die Wasserflächen und die Flächen für die Wasserwirtschaft,
- b) die Flächen für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses,
- c) Gebiete, in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserschäden einschließlich Schäden durch Starkregen dienen, sowie die Art dieser Maßnahmen,
- d) die Flächen, die auf einem Baugrundstück für die natürliche Versickerung von Wasser aus Niederschlägen freigehalten werden müssen, um insbesondere Hochwasserschäden, einschließlich Schäden durch Starkregen, vorzubeugen;

9. Beispiel – Park- und Grünflächen

Entstehung einer multifunktionalen Fläche im Rahmen des Bebauungsplanentwurfes
(Überflutungsberechnung mit Höhen- und Kanalplanung)



- **Einzugsgebiet:** 16 ha
- **Regenbelastung:** 90 mm; D=60 min
- **Einstauhöhe:** bis zu 0,35 m
- **Strömungsdruck:** SN << 0,4 m²/s
- **Realisierung:** 2024

10. Beispiel – Platz, Aufenthalt, Veranstaltung

Zollhallenplatz Freiburg (Überflutungsvorsorge, Entwässerung)



Quelle: Muriel, Teil 3 (2017), S. 88

- **Einzugsgebiet:** 5.600 m²
- **Nutzung:** Kulisse für das 2009 sanierte, denkmalgeschützte Hohenzollerngebäude
- **Rückhaltevolumen:** k. A.
- **Einstauhöhe:** wenige Zentimeter
- **Einstaudauer:** k. A.
- **Bemessung für:** 0,10 a⁻¹ (Rigolen)
0,01 a⁻¹ (Platz)
- **Kosten:** 850.000 €
- **Realisierung:** 2013
- **Umgestaltung:** begrünte Versickerungsflächen, unterirdische Rigolen, Zisterne, ausgeschliffene Steinmulden als Erlebniselement

Multifunktionale Flächen

Gliederung

1. Arten von multifunktionalen Flächen
2. Herkunft und Qualität des bewirtschafteten Wassers
3. Beispiele aus Bestand und Planung
4. **Auslegung**

aktueller Arbeitsstand 05/2023, der mit anderen fachlich abgestimmt wird



Natürliche Mulde/Tiefpunkt im Ohlendorffs Park (ehemaliger Teich)

Kategorisierung von multifunktionalen Flächen

DWA-A 118: Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen

DWA-M 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen

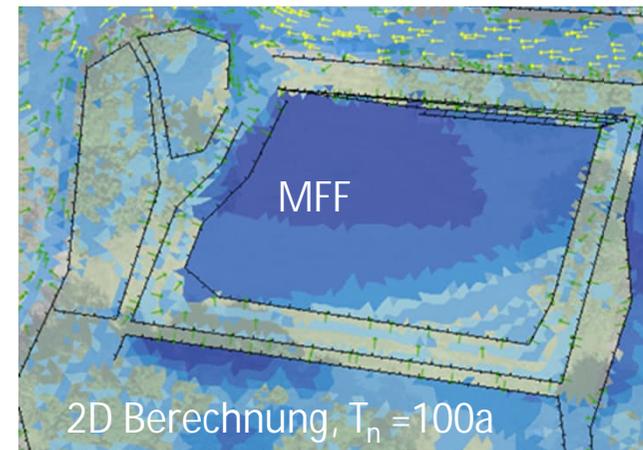
1. MFF in Verkehrs- und Freiflächen (temp. Nutzung)

- Festlegung der maßgebenden Überflutungshäufigkeit nach Schutzkategorie und Auswirkungen auf Flächen und Objekte

Überflutungsschutz ab SRI 3 - 5

- Schadensbegrenzung ab SRI 6 -12

- oft erfolgt die Auslegung für SRI 7, $T_n = 100a$



Auslegung von MFF *(Arbeitsstand 05/2023 der weiter fachlich abgestimmt wird)*



Kategorisierung von multifunktionalen Flächen

DWA-A 118: Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen

DWA-M 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen

2. MFF in Verbindung mit wasserwirtschaftlicher Anlage

- Auslegung wie vor
- zusätzlich erweiterte Risikobetrachtung

3. MFF Sonderfall: Spielplatz

- z.B. Bemessung für $T_n = 100$ a und Anforderung z.B. aus DIN 18043

Auslegung von MFF *(Arbeitsstand 05/2023 der weiter fachlich abgestimmt wird)*

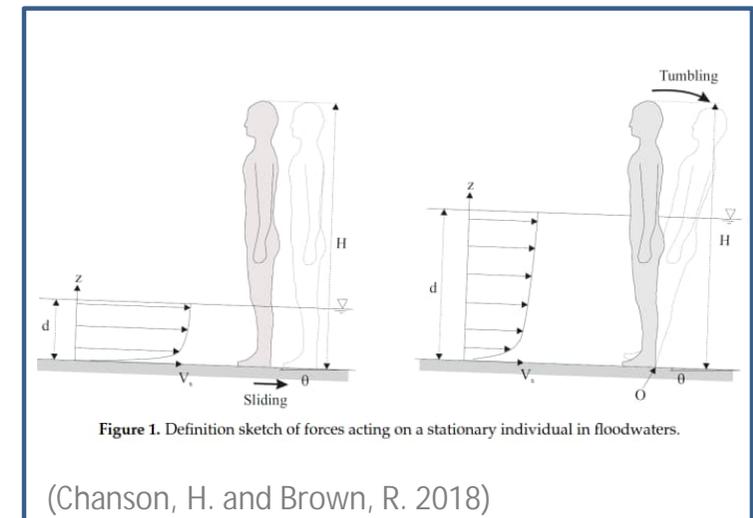
Mögliche Nachweisgrößen

- Füll- und Entleerungszeiten
- Fließgeschwindigkeit
- Wassertiefen

1. Einstauhöhe mit $V \sim 0$ m/s
2. Fließtiefe mit $V > 0$ m/s
(Notwasserwege / Ein- und Auslaufbereiche)

- ergänzend Strömungsdruck $SN = v * h$

Das kritische Maß für die Sturzgefährdung stellt das Produkt aus Fließgeschwindigkeit und Wasserstand dar.



Auslegung von MFF *(Arbeitsstand 05/2023 der weiter fachlich abgestimmt wird)*



Vulnerable Gruppen

- Kleinkinder ← Kein Wasserstand
- Kinder ← Gefährdung von Kindern ist maßgebend!
- Erwachsene ← Wassertiefe $\leq 1,0$ m ?? (da ab 1,2 m schon hohe Gefahr)

Angabe zu Wasserständen???

DWA-A 138; DWA-M 119; DWA-A 118GD; BGS; BBSR; DIN 18043; Muriel; Russo; Chanson and Brown; Australian Rainfall Hazard; LANUV; Umweltbundesamt; Handbuch zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung; Bildungsmodul zum Umgang mit außergewöhnlichen wasserbezogenen Naturgefahren für die Feuerwehr; RESCDAM Development of Rescue Actions Based on Dam-Break Flood Analysis; Rescdam; [...]?

Auslegung von MFF

Prüfprotokoll zur Gefährdungsbewertung

- Nutzungart?
- Vulnerable Gruppen?
- Abwasserart?
- Hygiene?
- Häufigkeit der Beschickung?/ Füllzeiten?
- Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen?
- Lage im Wohn- oder Gewerbegebiet (soziale Kontrolle?)
- Warneinrichtung / Hinweisschilder / Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit / soziale Kontrolle
- Böschungsneigung (z.B. 1:6)
- Fluchtwege und Fluchtrichtung / Füllzeit?
- Versicherungsschutz?
- *Barrierefreiheit* [...]

Zusammenfassung

- planerisch aufwendig
- zur Überflutungsvorsorge große Chance im Neubau sowie im Bestand



- in der Neuplanung immer vorsehen

Zusammenfassung



- planerisch aufwendig
- zur Überflutungsvorsorge große Chancen im Neubau sowie im Bestand
- in der Neuplanung immer vorsehen
- im Bestand sind geeignete Standorte nicht leicht zu finden, aber vorhanden
- Mehrwert erkennen und realisieren
- die „wassersensible Straßen- und Freiraumgestaltung“ muss in die Stadt- und Landschaftsplanung integriert werden

**Seien Sie mutig!
Überzeugen Sie andere!
Bleiben Sie dran!**

