



# TRANSPIRANT

© Stefanie Meyer

Verdunstung von Niederschlagswässern  
als neuer Ansatz zur Klimawandelanpassung



# Was passiert mit dem Regenwasser?



# HINTERGRUND

Klassische Entsorgung  
des Niederschlags:

## Mischwasserkanal



Abb. 2  
Gerinne im Lauf des neuen Abwasserkanals Emscher  
© Thomas Müller

# HINTERGRUND

## Vereinfachte Wasserbilanz

### » bebauter Standort

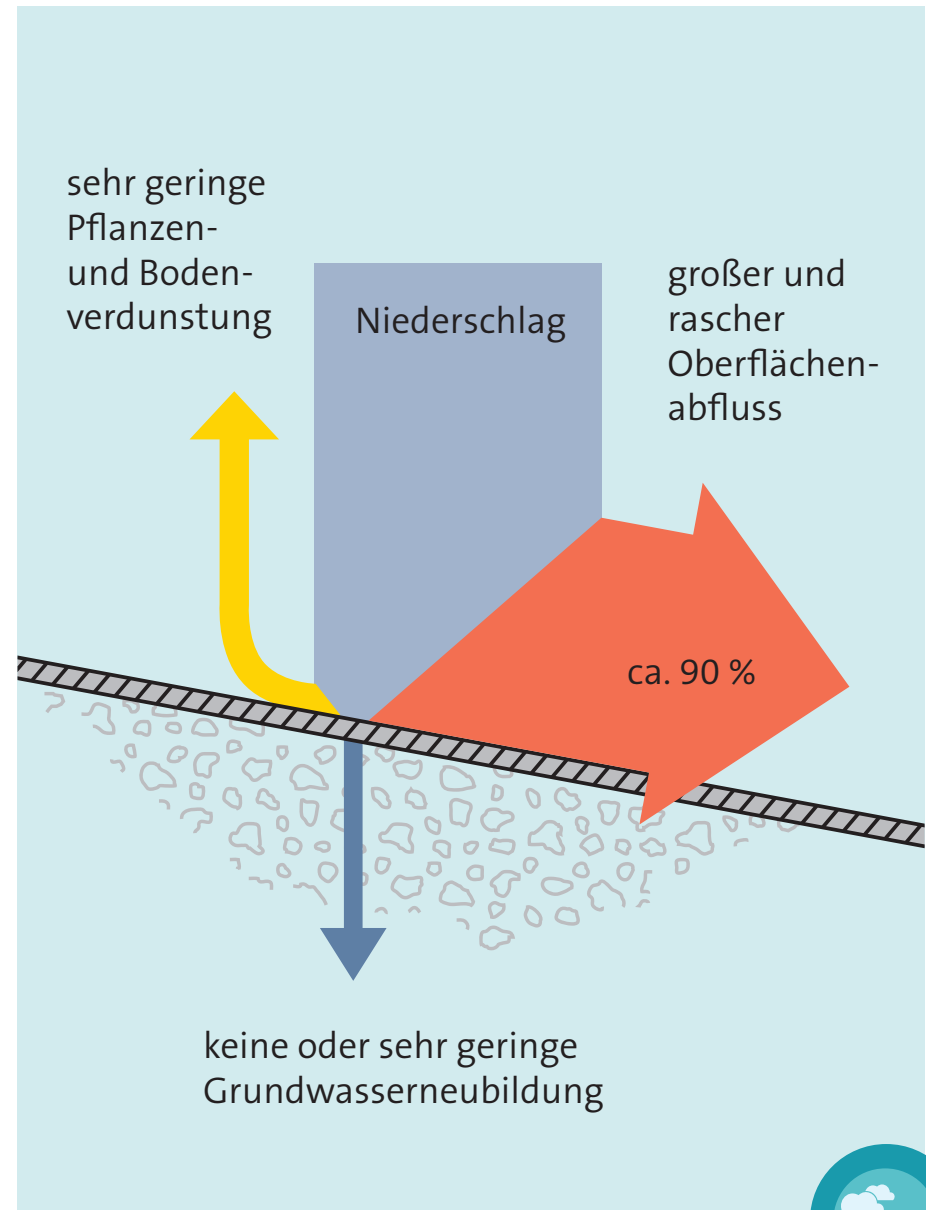


Abb. 3

Vereinfachte Wasserbilanz eines bebauten Standortes  
- in Anlehnung an Geiger, W. und Dreiseitl, H.  
„Neue Wege für das Regenwasser“, 1995  
[www.naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.info](http://www.naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.info)

© Universität Freiburg Professur für Hydrologie

# HINTERGRUND

## Naturnahe Regenwasser-Bewirtschaftung



4

Abb. 4 Mulde im Außenbereich

Abb. 5 Rasengittersteine

© Thomas Müller

Abb. 6 Mulde in der Welheimer Mark, Bottrop

© www.derwesten.de



5



6

# HINTERGRUND

## Vereinfachte Wasserbilanz

### » Versickerungsmulde

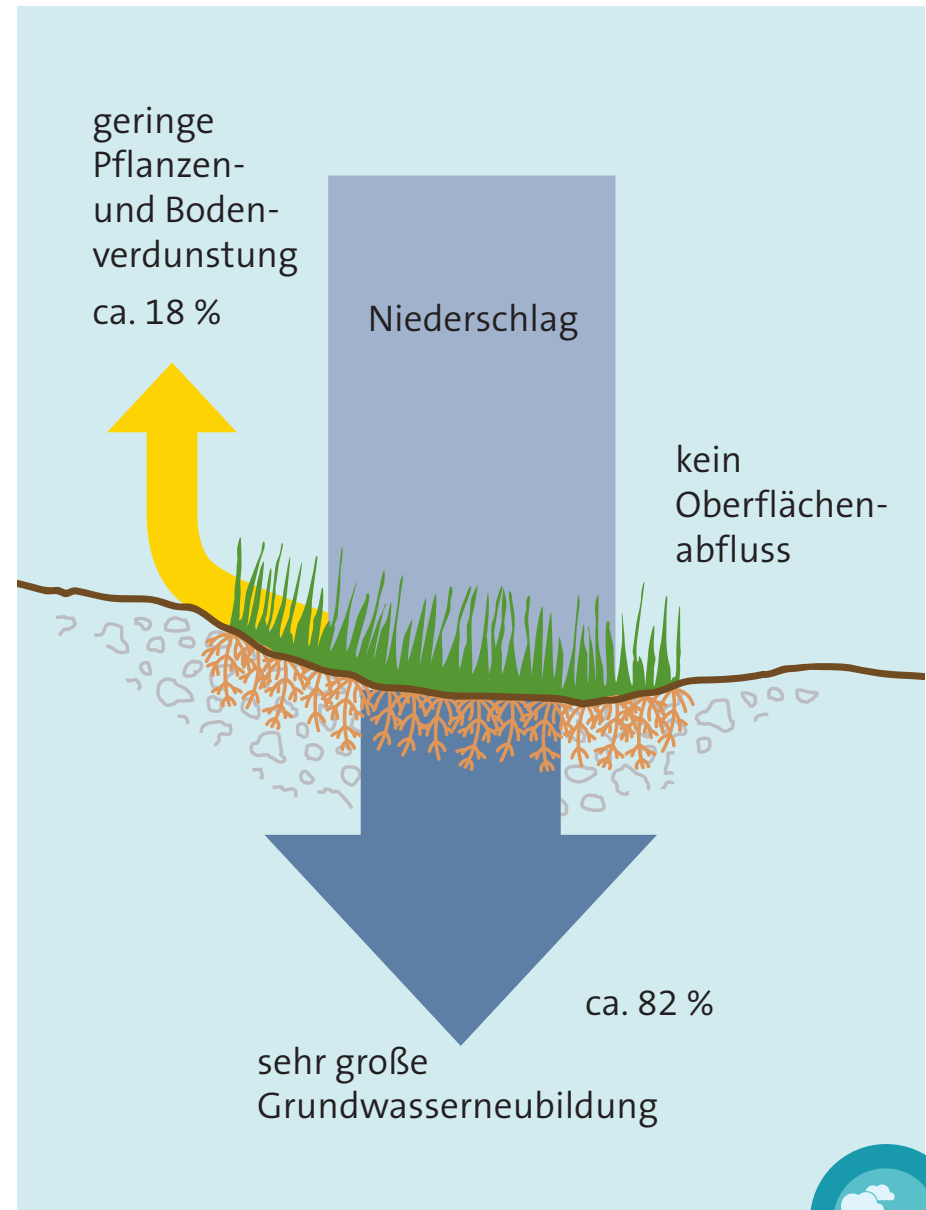


Abb. 7

Vereinfachte Wasserbilanz einer Versickerungsmulde  
- in Anlehnung an Geiger, W. und Dreiseitl, H.  
„Neue Wege für das Regenwasser“, 1995 und Daten der  
Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2015

© Stadt Bottrop

# HINTERGRUND



Abb. 8 Morgendlicher Nebel

© Thomas Müller

# HINTERGRUND

## Vereinfachte Wasserbilanz

### » un bebauter, natürlicher Standort

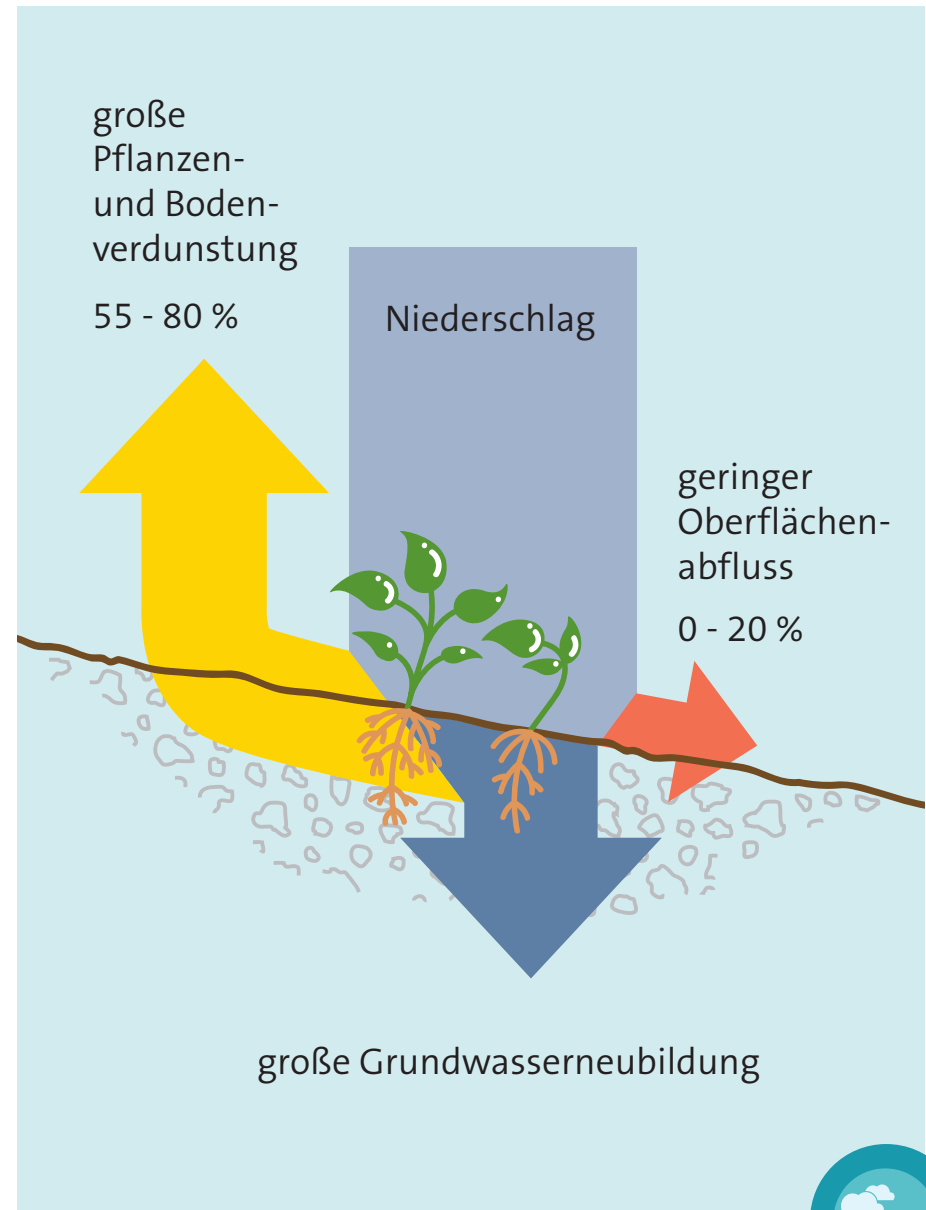


Abb. 9  
Vereinfachte Wasserbilanz  
eines un bebauten, natürlichen Standortes  
- in Anlehnung an Geiger, W. und Dreiseitl, H.  
„Neue Wege für das Regenwasser“, 1995  
[www.naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.info](http://www.naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.info)  
© Universität Freiburg Professur für Hydrologie



# HINTERGRUND

- » Anteil der Verdunstung in der Natur ca. 55% bis 80%,  
davon macht die Transpiration 80-90% aus (Jascheko S. et al 2013)
- » Anteil der Verdunstung ist bei der (klassischen)  
naturnahen Regenwasserbewirtschaftung gering und  
geht bei Rigolen gegen 0
- » in Ballungsgebieten stoßen die Maßnahmen an Grenzen:
  - Zu wenig verfügbare Fläche
  - Schadstoffbelastung
  - geringe Grundwasserflurabstände
  - geringe Durchlässigkeit des Bodens
  - Wasserschutzgebiete



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT | Firma Ludzay

- » auf dem Gelände des ehemaligen Schwellenaufbereitungs-  
werks der Deutschen Reichsbahn/Bundesbahn
  - diese schüttete 6 m Schlacken und Waschberge an
- » auf der Fläche wurden Weichenschwellen zurecht-  
geschnitten und mit Teeröl imprägniert
  - Grundbelastung an **Schwermetallen** und **Salzen**
  - unregelmäßige, teilweise punktuelle Belastung  
mit **teerölstämmigen Schadstoffen**



**ruhrgebietstypischen Altstandort**  
**Versickerung von Niederschlag ist abzulehnen**

# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT | Firma Ludzay



Abb. 10 + Abb. 11 Historische Luftbilder | © Stadt Bottrop



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT | Firma Ludzay



Abb. 12 + Abb. 13 Historische Luftbilder | © Stadt Bottrop

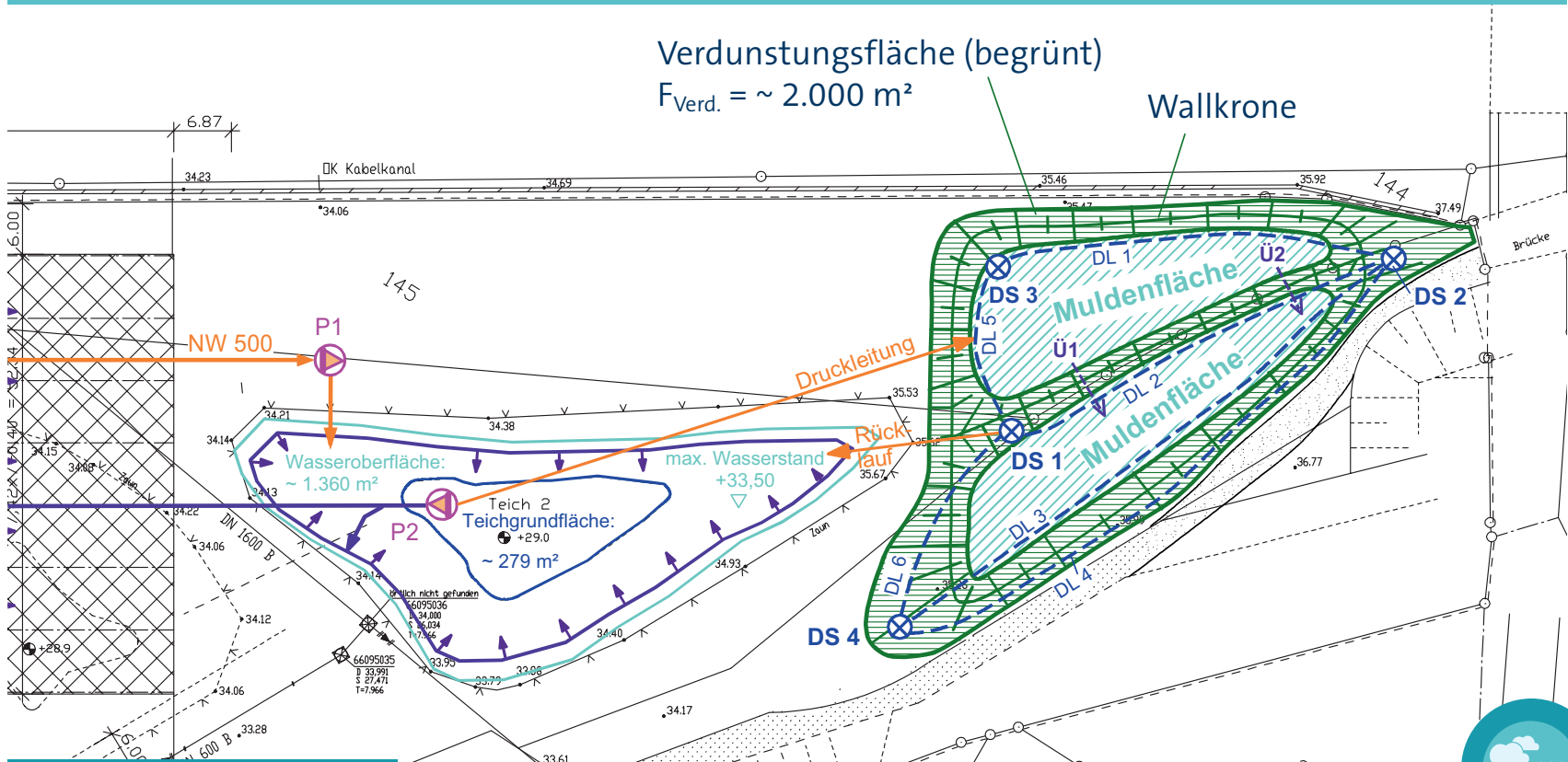


# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Die Verdunstungsanlage

Abb. 14 Planung der Verdunstungsanlage

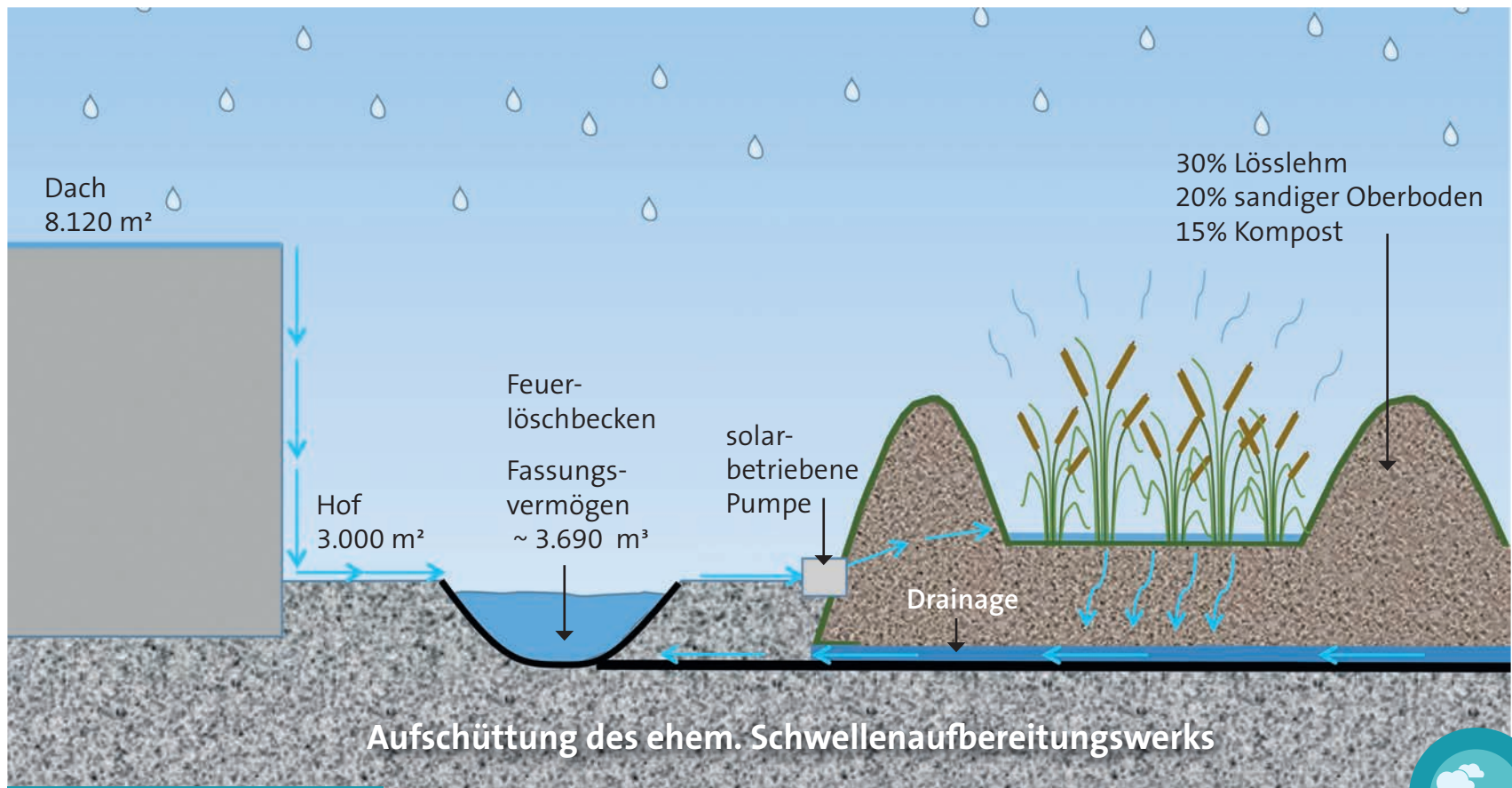
© Ingenieurbüro für Umwelt- und Verfahrenstechnik - Dipl.-Ing. Michael Tomczak M.Sc



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Die Funktionsweise der Verdunstungsanlage

Abb. 15 Funktionsweise der Verdunstungsanlage | © Stadt Bottrop - FB 68



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Der Bau der Verdunstungsanlage | März 2015

Abb. 16 Bau der Verdunstungsanlage | © Stadt Bottrop - FB 68



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Die Verdunstungsanlage | April 2016

Abb. 17 Verdunstungsanlage April 2016 | © Stadt Bottrop - FB 68





# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Die Verdunstungsanlage | September 2016

Abb. 18 - Abb. 21 Verdunstungsanlage September 2016 | © Stadt Bottrop - FB 68



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Die Verdunstungsleistung

Tab. 1: **Mittlere jährliche Evapotranspirationsleistung** verschiedener Pflanzen

Pflanzenart	mittlere Evapotranspiration in mm/a
Schwimmpflanzen	1.000 - 1.500
Hochstauden in Flussauen	800 - 1.500
Sumpfpflanzen	ca 1.100
Nadelwälder	500 - 700
Laubwälder	500 - 600
Grasflächen	400 - 500
Ackerflächen	300 - 400

Zusammenstellung nach verschiedenen Autoren aus Harlaß 2008

# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Die Verdunstungsleistung

Tab. 1: **Mittlere jährliche Evapotranspirationsleistung** verschiedener Pflanzen

Pflanzenart	mittlere Evapotranspiration in mm/a
Schwimmpflanzen	1.000 - 1.500
Hochstauden in Flussauen	800 - 1.500
Sumpfpflanzen	ca 1.100
Nadelwälder	500 - 700
Laubwälder	500 - 600
Grasflächen	400 - 500
Ackerflächen	300 - 400

Zusammenstellung nach verschiedenen Autoren aus Harlaß 2008

# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

**Verdunstungsleistung** der Beete und des Teiches:

➡ 3.550 m<sup>3</sup> bis 4.360 m<sup>3</sup> pro Jahr

## abflusswirksame Fläche

90 % der Niederschlagsmenge von den Dächern (8.120 m<sup>2</sup>)

75 % der Niederschlagsmenge von den versiegelten Flächen (3.000 m<sup>2</sup>)

➡ 9.558 m<sup>2</sup>

## anfallendes Niederschlagswasser

804 mm mittlerer jährlicher Niederschlag

➡ 7.684,63 m<sup>3</sup> pro Jahr

# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

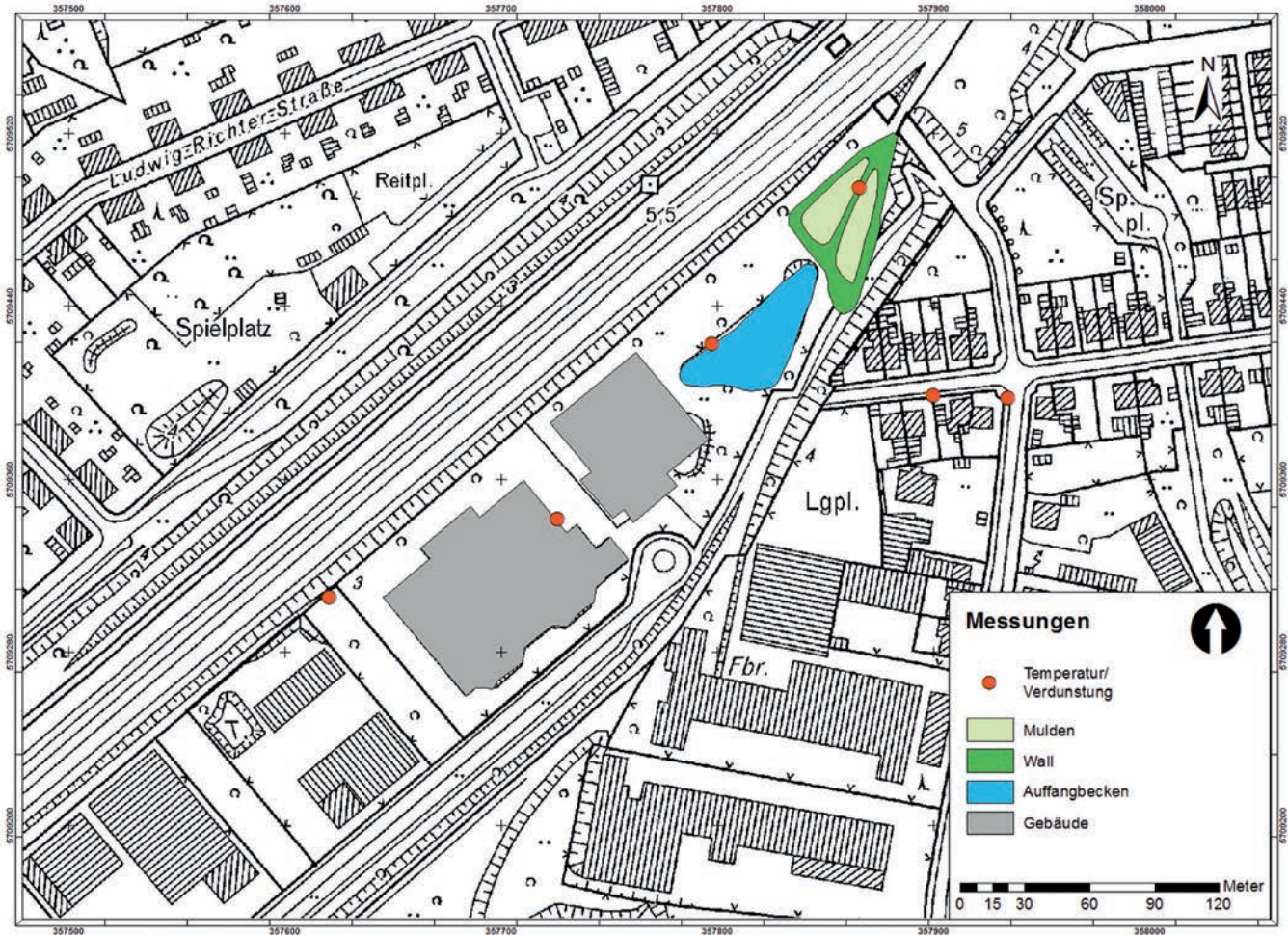
Tab. 2: **Messgrößen**

Messgrößen	Messgeräte
Temperatur	Thermometer
Luftfeuchte	Hygrometer
Windrichtung	Fahne
Windstärke	Anemometer
Niederschlag	Hellmann
Luftdruck	Barometer
Bodenfeuchte	Tensiometer
Pegel - Vorhaltebecken	Grundwasserstandslogger
Durchfluss	Durchlaufmesser

# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

## Messung von Temperatur und Luftfeuchte

Abb. 22 Lage der Messgeräte  
© Stadt Bottrop - FB 68



# DAS PROJEKT: TRANSPIRANT

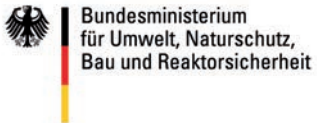
## Ziele

© Fotolia

- Nachweis der Verdunstungsanlage als eigenständige oder ergänzende Maßnahme der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung
- Entwicklung einer Dimensionierungsgrundlage
- Untersuchung ob und inwieweit die Verdunstung der entwickelten Beete quantifizierbar ist und wie sich der Einfluss auf das Mikroklima verhält

# VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

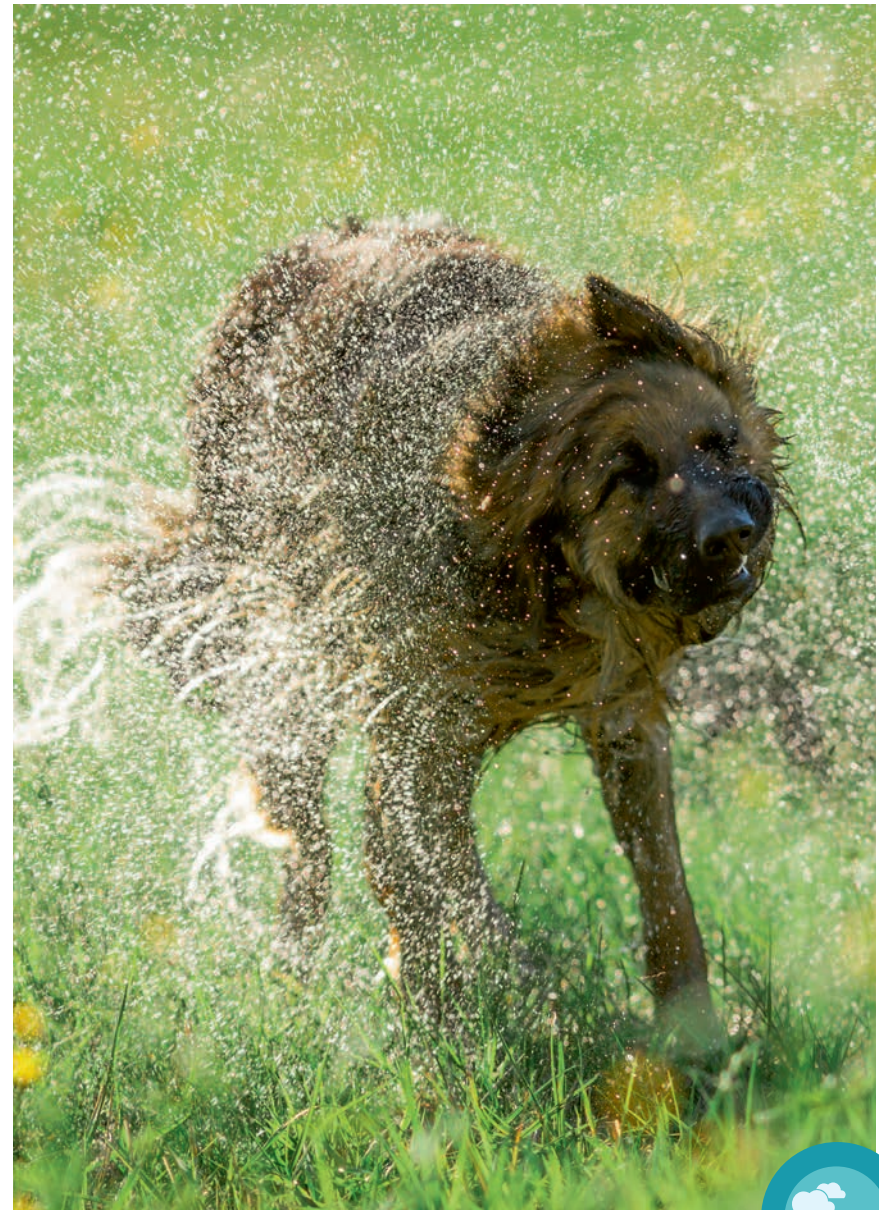


Abb. 24

© Fotolia



# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Titel	Verdunstungsanlage   © Stefanie Meyer
Abb. 1	Pfütze   © Fotolia
Abb. 2	Gerinne im Lauf des neuen Abwasserkanals Emscher   © Thomas Müller
Abb. 3	Vereinfachte Wasserbilanz eines bebauten Standortes   © Universität Freiburg Professur für Hydrologie
Abb. 4	Mulde im Außenbereich   © Thomas Müller
Abb. 5	Rasengittersteine   © Thomas Müller
Abb. 6	Mulde Welheimer Mark Bottrop   © www.derwesten.de
Abb. 7	Vereinfachte Wasserbilanz Versickerungsmulde   © Stadt Bottrop
Abb. 8	Morgendlicher Nebel   © Thomas Müller
Abb. 9	Vereinfachte Wasserbilanz eines unbebauten, natürlichen Standortes   © Universität Freiburg Professur für Hydrologie
Abb. 10 - 13	Historische Luftbilder   © Stadt Bottrop.
Abb. 14	Planung der Verdunstungsanlage   © Ingenieurbüro für Umwelt- und Verfahrenstechnik • Dipl.-Ing. Michael Tomczak M.Sc.
Abb. 15	Funktionsweise der Verdunstungsanlage   © Stadt Bottrop - FB 68
Abb. 16	Bau der Verdunstungsanlage im März 2015   © Stadt Bottrop - FB 68
Abb. 17	Verdunstungsanlage im April 2016   © Stadt Bottrop - FB 68
Abb. 18 - 21	Verdunstungsanlage im September 2016   © Stadt Bottrop - FB 68
Abb. 22	Aufstellung der Messgeräte   © Stadt Bottrop - FB 68
Abb. 23	Regen   © Fotolia
Abb. 24	Nasser Hund   © Fotolia

