



## ENV2.2

# Wasserkreislaufsysteme

## Ziel

Das Ziel ist der Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs, Schutz von Trinkwasser sowie eine Reduktion des Trinkwasserverbrauchs und Abwasseraufkommen im Quartier.

## Nutzen

Dadurch können folgende Vorteile für die Unternehmen, Kommunen und/oder Nutzer erzielt werden:

- Vermeidung von Überflutungen durch Versickerung und Rückhaltung von Regenwasser im Quartier
- Einsparung von Gebühren durch Reduzierung von Trinkwasserverbrauch
- Reduzierung der Niederschlagswassergebühr durch Regenwassernutzung
- Geringere Bau- und Wartungskosten durch geringere Leitungsdimensionierung
- Abwasseraufbereitungsanlagen werden nicht mehr bzw. im geringeren Umfang benötigt
- Hohes Einsparpotenzial (Energie und Wasser) bei Nutzung von Grauwasserrecyclinganlagen mit vorgeschalteter Wärmerückgewinnung (Industrie)
- Dezentrale Lösungen ermöglichen Flexibilität bei sich ändernden Nutzungskonzepten
- Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas durch Verdunstung
- Potenzial zur Nutzung von wertvollen Inhaltsstoffen im Schwarzwasser sowie Vermeidung der Verlagerung von Umweltgiften (Medikamentenrückstände, Hormone) in Boden und Grundwasser

## Beitrag zu übergeordneten Nachhaltigkeitszielen



BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG) DER VEREINigten NATIONEN (UN)

BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

	BEITRAG ZU DEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDG) DER VEREINigten NATIONEN (UN)	BEITRAG ZUR DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE
 <b>Moderat</b>	6.3	Verbesserung der Wasserqualität
	6.4	Effiziente Nutzung und nachhaltige Entnahme von Wasser
	6.5	Umsetzung von integriertem Wasserressourcenmanag.
	8.4	Globale Ressourceneffizienz und Entkopplung von wirtschaftlicher Entwicklung
	9.4	Modernisierung der Infrastruktur und Ressourceneffizienzsteigerung
	11.b	(Mittel der Umsetzung) – Strategien zur Anpassung an den Klimawandel
	12.2	Einsatz natürlicher Ressourcen
 <b>Gering</b>	3.9	Auswirkung von Chemikalien, Luft-, Wasser-, und Bodenverunreinigungen
	6.2	Trinkwasser und Sanitärversorgung



## Ausblick

Das Thema Trinkwasser wird, vor allem im internationalen Kontext, zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die DGNB wird die Entwicklung im Auge behalten und das Kriterium entsprechend aktualisieren. Des Weiteren kann perspektivisch eine Qualitätsabfrage hinzukommen, da eine Belastung des Trinkwassers durch Nitrat an Relevanz gewinnen wird.

## Anteil an der Gesamtbewertung

	ANTEIL	BEDEUTUNGSFAKTOR
<b>Stadt</b> <b>Business</b>	3,2 %	4
<b>Gewerbe</b> <b>Industrie</b>	3,2 %	5
<b>Event</b>	3,8 %	5

---



## BEWERTUNG

Der Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs sowie eine Reduktion des Trinkwasserbedarfs durch Wiederverwertung von Abwässern und Nutzung lokaler Ressourcen wird anhand der Indikatoren „Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs“ und „Quartierswasserbilanz“ betrachtet. Zusätzlich wird die Aufbereitung und Nutzung von Schwarzwasser durch einen Circular-Economy Bonus gefördert. Im Kriterium können ohne Boni maximal insgesamt 100 Punkte erreicht werden, inklusive Boni maximal 110 Punkte beziehungsweise 120 Punkte bei **Industrie**.

NR.	INDIKATOR	PUNKTE																																																						
<b>1</b>	<b>Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs</b>																																																							
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;"><b>max. 35</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 40</b></td> </tr> </table>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 35</b>		<b>Industrie</b>				<b>max. 40</b>																																											
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 35</b>																																																			
	<b>Industrie</b>				<b>max. 40</b>																																																			
1.1	<b>Wassernutzungskonzept</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Industrie</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;"><b>max. 5</b></td> </tr> </table> <p>Es gibt ein übergeordnetes Konzept, in dem die Wassernutzungsbilanz und Möglichkeiten der Trinkwassereinsparung untersucht wurden.</p>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 5</b>	+5																																															
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 5</b>																																																		
1.2	<b>Maßnahmen zur Reduktion des Trinkwasserverbrauchs</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Gewerbe</b></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;"><b>max. 30</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>max. 25</b></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">■ Maßnahmen, die den Trinkwasserbedarf im Quartier (Gebäude + Freiraum) reduzieren, sind umgesetzt und in einem übergeordneten Konzept dargestellt.</td> <td style="width: 10%;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">+5</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Event</b></td> <td><b>Industrie</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">+5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>Gewerbe</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;">+10</td> </tr> </table> </li> <li> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">■ Regelmäßige Information an die Nutzer des Quartiers, wie Trinkwasser im Alltag eingespart werden kann.</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">+5</td> </tr> </table> </li> <li> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">■ Max. 20 % des Wasserbedarfs der WCs im Quartier werden über Trinkwasser versorgt.</td> <td style="width: 10%;"><b>Stadt</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Business</b></td> <td style="width: 10%;"><b>Event</b></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">+15</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Industrie</b></td> <td><b>Gewerbe</b></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">+10</td> </tr> </table> </li> <li> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">■ Nutzung von Regen- bzw. Betriebswasser* bei 100 % der öffentlichen Freiflächen (z. B. Bewässerung, Reinigungsmaßnahmen, Löschwasser, einschließlich natürlicher Bewässerung durch Niederschlag).</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">+5</td> </tr> </table> </li> </ul>	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 30</b>		<b>Industrie</b>				<b>max. 25</b>	■ Maßnahmen, die den Trinkwasserbedarf im Quartier (Gebäude + Freiraum) reduzieren, sind umgesetzt und in einem übergeordneten Konzept dargestellt.	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>			+5		<b>Event</b>	<b>Industrie</b>			+5				<b>Gewerbe</b>		+10	■ Regelmäßige Information an die Nutzer des Quartiers, wie Trinkwasser im Alltag eingespart werden kann.					+5	■ Max. 20 % des Wasserbedarfs der WCs im Quartier werden über Trinkwasser versorgt.	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>		+15		<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>			+10	■ Nutzung von Regen- bzw. Betriebswasser* bei 100 % der öffentlichen Freiflächen (z. B. Bewässerung, Reinigungsmaßnahmen, Löschwasser, einschließlich natürlicher Bewässerung durch Niederschlag).					+5	
<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>	<b>Gewerbe</b>		<b>max. 30</b>																																																			
	<b>Industrie</b>				<b>max. 25</b>																																																			
■ Maßnahmen, die den Trinkwasserbedarf im Quartier (Gebäude + Freiraum) reduzieren, sind umgesetzt und in einem übergeordneten Konzept dargestellt.	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>			+5																																																			
	<b>Event</b>	<b>Industrie</b>			+5																																																			
			<b>Gewerbe</b>		+10																																																			
■ Regelmäßige Information an die Nutzer des Quartiers, wie Trinkwasser im Alltag eingespart werden kann.					+5																																																			
■ Max. 20 % des Wasserbedarfs der WCs im Quartier werden über Trinkwasser versorgt.	<b>Stadt</b>	<b>Business</b>	<b>Event</b>		+15																																																			
	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>			+10																																																			
■ Nutzung von Regen- bzw. Betriebswasser* bei 100 % der öffentlichen Freiflächen (z. B. Bewässerung, Reinigungsmaßnahmen, Löschwasser, einschließlich natürlicher Bewässerung durch Niederschlag).					+5																																																			



NR. INDIKATOR	PUNKTE
<p><b>1.3 Maßnahmen zur Reduktion des Trinkwasserverbrauchs bei Produktionsprozessen*</b></p> <p><b>Industrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es gibt ein Konzept, in dem untersucht wurde (ökonomisch-energetische Betrachtung), wie Prozesswasser durch Nicht-Trinkwasser substituiert und/oder wiederaufbereitet werden kann.</li> <li>■ Maßnahmen zur Wiederaufbereitung von Prozesswasser und/oder Substitution von Trinkwasser (Regenwasseraufbereitung u. -nutzung) wurden in signifikantem Maße umgesetzt (mindestens 50 %. Begründung auf Basis des Wassernutzungskonzepts).</li> </ul> <p>*Bei nicht vorhandenen Produktionsprozessen werden die zehn Punkte anteilig auf die Indikatoren 1.1 und 1.2 aufgeteilt. Jeder Subindikator wird hierbei um zwei Punkte aufgewertet.</p>	<p><b>max.10</b></p> <p><b>Industrie</b> +5</p> <p><b>Industrie</b> +5</p>
<p><b>1.4 CIRCULAR ECONOMY BONUS – WIEDERVERWENDUNG PROZESSWASSER</b></p> <p><b>Industrie</b></p> <p>Wenn mehr als 50 % des in der Produktion eingesetzten Prozesswassers über Aufbereitung / Recycling im Kreislauf gehalten werden, kann pro zusätzliche 5 % im Kreislauf gehaltenes Prozesswasser 1 Punkt angerechnet werden.</p>	 <div style="background-color: #c8e6c9; width: 60px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold;">+10</span> </div>
<p><b>1.5 CIRCULAR ECONOMY BONUS – WIEDERVERWENDUNG SCHWARZWASSER</b></p> <p><b>Stadt Business Event Industrie Gewerbe</b></p> <p>Durch Kreislaufsysteme im Quartier wird Schwarzwasser separat gesammelt und dezentral aufbereitet und steht zur weiteren Verwendung im Quartier zur Verfügung z. B. für die Bewässerung von Grünanlagen und Nahrungsmittelanbauflächen, Nährstoffnutzung (Terra-Preta-Anlagen, Kompostierung), energetische Nutzung (Biogasanlage), ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufbereitung von Schwarzwasser für Bewässerung</li> <li>■ Aufbereitung von Schwarzwasser für Nutzungen, die über Bewässerung hinaus gehen</li> </ul>	 <div style="background-color: #c8e6c9; width: 60px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold;">+10</span> </div> <p style="margin-top: 10px;"><b>+5</b></p> <p style="margin-top: 10px;"><b>+5</b></p>



NR. INDIKATOR	PUNKTE									
<b>2 Quartierswasserbilanz</b>										
Stadt Business Event Industrie Gewerbe	<b>max. 30</b>									
<b>2.1 Prozentuale Anteil des Niederschlags am Abfluss (A) im Verhältnis zur Referenzfläche</b>										
Stadt Business Event Industrie Gewerbe	<b>0 - 30</b>									
■ 60 – 0 Prozent	0 - 30									
<b>3 Rückhaltung bzw. Drosselung von Regenwasser</b>										
Stadt Business Event Industrie Gewerbe	<b>max. 20</b>									
<b>3.1 Rückhaltung Regenwasser</b>										
Stadt Business Event Industrie Gewerbe	<b>max. 20</b>									
■ Regenwasserretention im Quartier (und ggf. durch Maßnahmen außerhalb des Quartiers ergänzt)	20									
■ Regenwasserretention ausschließlich außerhalb des Quartiers	10									
<b>4 Gestalterische Integration der Wasserinfrastruktur in das Freiraumkonzept</b>										
Stadt Business Event Gewerbe	<b>max. 15</b>									
Industrie	<b>max. 10</b>									
<b>4.1 Gestalterische Integration</b>										
Stadt Business Event Gewerbe	<b>max. 15</b>									
Industrie	<b>max. 10</b>									
■ Die Regenwasserinfrastruktur ist gestalterisch in das Freiraumkonzept integriert und das Wasserversorgungs- und Entsorgungskonzept wird für die Nutzer und Besucher des Quartiers anhand von Informationselementen mindestens punktuell dargestellt und sichtbar gemacht.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: center;">Stadt Business Event</td> <td style="text-align: right;">+15</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Industrie</td> <td style="text-align: right;">+10</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Gewerbe</td> <td style="text-align: right;">+15</td> </tr> </table>		Stadt Business Event	+15		Industrie	+10		Gewerbe	+15
	Stadt Business Event	+15								
	Industrie	+10								
	Gewerbe	+15								



## NACHHALTIGKEITS-REPORTING UND SYNERGIEN

### Nachhaltigkeits-Reporting

Als Kennzahl / KPI bietet es sich an, den Versiegelungsgrad der gesamten gebauten und ungebauten Fläche zu kommunizieren.

NR	KENNZAHLEN / KPI	EINHEIT
KPI 1	Durchschnittlicher Wasserabfluss im Quartier	[%]

### Synergien mit DGNB-Systemanwendungen

- **DGNB GEBÄUDE NEUBAU:** Die ermittelten Ergebnisse zur Regen- bzw. Grauwassernutzung in den Gebäuden, Angaben zur Bewässerung der Außenanlagen sowie die Informationen zur Integration im Quartier haben hohe Synergien mit dem Kriterium ENV2.2.



## APPENDIX A – DETAILBESCHREIBUNG

### I. Relevanz

**Stadt** **Business** **Event** **Industrie** **Gewerbe**

Quartiere sind Teil des natürlichen Wasserkreislaufs und beeinflussen natürliche Vorgänge in ihrem jeweiligen Flusseinzugsgebiet bis hin zu den Meeren. Sie bewirken Veränderungen des Wasserhaushalts, der Wasserqualität und des Volumenstroms im Flussgebiet bzw. in den Flüssen. Die Art der Landnutzung (Flächenversiegelung, topografische Veränderungen, Bebauung von Flussauen) beeinflusst sowohl die Wasserhaushaltsbilanz, das Hochwasserabflussverhalten als auch die Qualität der natürlichen Wasserressourcen.

Zusätzlich bei **Industrie** :

Optimierungen der produktionstechnischen Faktoren in Bezug auf die Wassereffizienz im Herstellungsprozess und anschließende Aufbereitungen von Prozesswasser zum Wiedereinsatz im Produktionsprozess sind maßgeblich für nachhaltige Wasserkreislaufsysteme an einem Industriestandort. Weiterhin kann durch eine Wassernutzung im energetischen Bereich eine hohe Einsparung in diesem Sektor erwirkt werden (Stichwort: Nutzung von erwärmten Prozesswasser mithilfe von Wärmepumpen und Wärmetauschern für die Heiztechnik).

### II. Zusätzliche Erläuterung

**Industrie** **Gewerbe**

Maßnahmen zur Optimierung der Wassereffizienz im Herstellungsprozess und Aufbereitung von Prozesswasser zum Wiedereinsatz im Produktionsprozess werden bewertet. Die Nutzung von Nichttrinkwasser und die Wiedernutzung von recyceltem Prozesswasser im Produktionsprozess, zur Nutzung im Sanitärbereich und zur Grünflächenbewirtschaftung ist positiv und zu belegen.

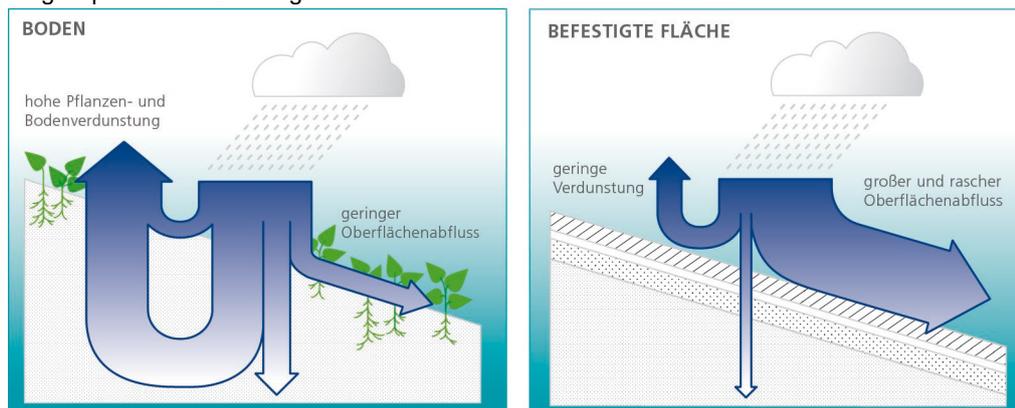


ABBILDUNG 1 Wasserhaushalt vor und nach der Bebauung (Eigene Darstellung nach Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, Hamburg)

Im Hinblick auf die gewerbliche Nutzung im Quartier ist insbesondere der Wasserverbrauch in der Produktion und der Werksangehörigen am Arbeitsplatz zu nennen. Hinzu kommt der Wasserverbrauch für Gebäudeinstandhaltung und Grünflächenbewirtschaftung. Optimierungen der produktionstechnischen Faktoren in Bezug auf die Wassereffizienz im Herstellungsprozess und anschließende Aufbereitungen von Prozesswasser zum Wiedereinsatz im Produktionsprozess sind maßgeblich für nachhaltige Wasserkreislaufsysteme in einem Gewerbe. Maßnahmen zur Optimierung der Wassereffizienz in den Produktionsprozessen und die Aufbereitung von Prozesswasser zum Wiedereinsatz im Produktionsprozess sind anzustreben.



Die Nutzung von spezifisch vorgeklärtem Regenwasser und aufbereitetem Grauwasser bzw. leicht verunreinigtem Abwasser als Prozesswasser ist ebenfalls vorteilhaft. Bereiche der Regenwasservorklärung sollen in das Freiflächenkonzept (Wege- und Erholungskonzept) integriert werden. Maßnahmen zur Reduktion des Trinkwasserverbrauchs bei der Freiflächenbewirtschaftung sollen gefördert und die Regenwassernutzung zur Bewässerung der Grünflächen positiv bewertet werden.

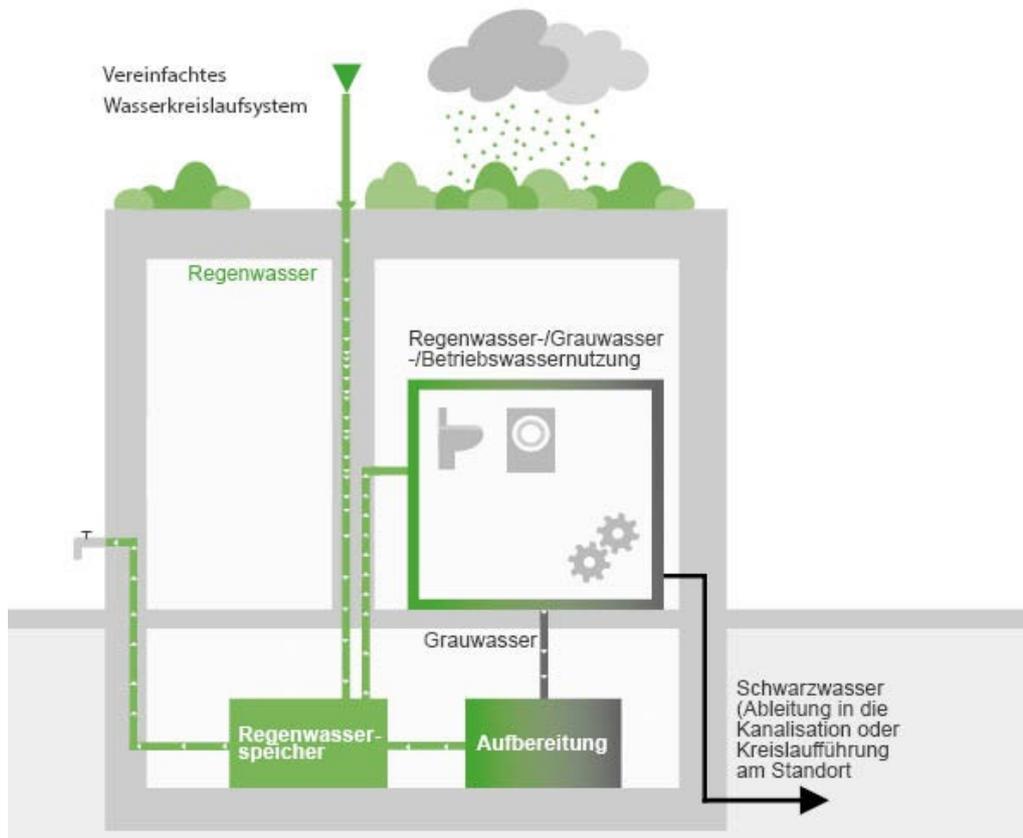
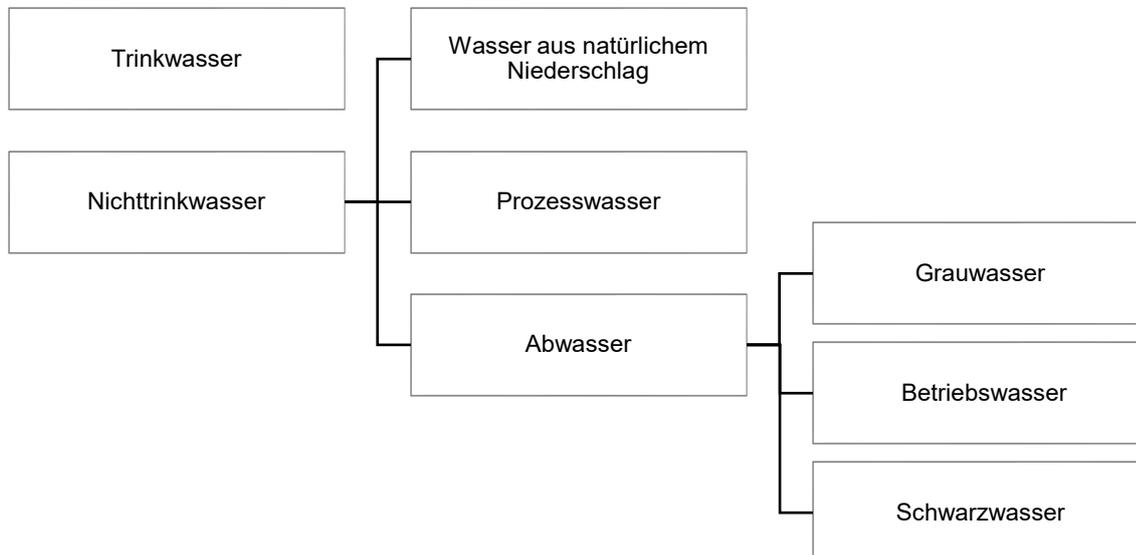


ABBILDUNG 2 Vereinfachtes Wasserkreislaufsystem

### Definitionen Wasserarten

Die verschiedenen Wasserarten werden wie folgt aufgeteilt und definiert:





## 1. Trinkwasser

In der DIN 2000 und den technischen Regeln des DVGW sind die Anforderungen an Trinkwasser festgelegt. Dazu gehört u. a., dass es frei sein muss von gesundheitsschädigenden Eigenschaften, Krankheitserregern und Keimen, dass es farblos, klar, geruchlos und geschmacklich einwandfrei sein und seine Temperatur zwischen 5 und 15 °C liegen soll. Die Qualität von Trinkwasser wird außerdem durch die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) geregelt, die seit dem Jahr 2001 besteht und seit November 2011 in veränderter Form gilt.

## 2. Nichttrinkwasser

Unter Nichttrinkwasser werden alle Wasserarten verstanden, die die an Trinkwasser gestellten Anforderungen nicht in vollem Umfang erfüllen. Dazu gehören Betriebswasser, Regenwasser und Abwasser (Grau- und Schwarzwasser).

### 2.1 Regenwasser

Regenwasser ist Wasser aus natürlichem Niederschlag, das nicht durch Gebrauch verunreinigt wurde. Regenwasser kann von den Dachflächen gesammelt werden und als Betriebswasser für Zwecke, die keine Trinkwasserqualität fordern, eingesetzt werden (Waschmaschine, WC-Spülung, Gartenbewässerung). Das auf einem Grundstück anfallende Regenwasser sollte so weit wie möglich dort verbleiben. Das Regenwasser, das nicht genutzt wird, kann über Verdunstung (Teich, Gräben, Gründach, Bewässerung) oder Versickerung dem natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden. Eine Zufuhr in die Kanalisation belastet das vorhandene Kanalsystem, erhöht den Abwasseranteil und damit die Dimensionierung von Kläranlagen.

### 2.2 Prozesswasser

Prozesswasser ist Wasser, welches in industriellen Anlagen benötigt oder zur Herstellung von Produkten verwendet wird. Beim Prozesswasser können erhöhte Anforderungen an die Wasserqualität und -eigenschaften (und somit die Wasseraufbereitung) herrschen.

### 2.3 Abwasser

Gebrauchtes Trinkwasser wird als Abwasser bezeichnet. In Wohngebäuden kann man es in Grauwasser und fäkalienhaltiges Abwasser (= Schwarz- bzw. Gelbwasser) trennen. In der Regel wird es ungetrennt über eine Kanalisation in Kläranlagen so weit aufbereitet, dass es dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt werden kann. Wertvolle Inhaltsstoffe (Phosphat und Stickstoff) werden bis dato sehr wenig recycelt.

#### 2.3.1 Grauwasser

Grauwasser ist nicht fäkalienhaltiges, gering verschmutztes Abwasser z. B. von Bade- und Duschwannen oder Waschmaschinen. Durch Fette und Speisereste hoch belastetes Küchenabwasser ist ausgenommen (siehe Definition in europäischer Norm 12056-1). Gering belastetes Grauwasser kann unter anderem sowohl für die Bewässerung der Grünanlagen als auch für die WC-Spülung genutzt werden.

#### 2.3.2 Betriebswasser

Nach DIN 4046 wird Betriebswasser definiert als „gewerbliches, industrielles, landwirtschaftliches oder ähnlichen Zwecken dienendes Wasser mit unterschiedlichen Güteeigenschaften“. Im Zusammenhang mit Grauwassernutzung ist damit auch Wasser gemeint, das im Haushalt und Gewerbe verwendet wird, die nicht zwingend eine Trinkwasserqualität benötigen. Betriebswasser kann hygienisch unbedenkliches Wasser sein, das im Haushalt und Gewerbe dem Betrieb von wasserverbrauchenden Funktionen dient, die nicht zwingend ein Wasser mit Trinkwasserqualität benötigen. Es kommt z. B. im Gewerbe und bei technischen Anwendungen zum Einsatz oder zu Reinigungszwecken.



### 2.2.4 Schwarzwasser

Schwarzwasser ist fäkalienhaltiges Abwasser aus Toiletten (Fäkalien, Urin und Spülwasser). Aus Schwarzwasser können Energie und Nährstoffe gewonnen werden. Dem Schwarzwasser kommt eine hohe energetische Bedeutung zugute.

## III. Methode

**Stadt** **Business** **Event** **Industrie** **Gewerbe**

Die Bewertung des Kriteriums erfolgt quantitativ anhand der folgenden Indikatoren:

### Indikator 1: Reduzierung des Trinkwasserbedarfs

Im Wasserkonzept müssen Aussagen zur Wassernutzungsbilanz gemacht werden und dargelegt werden, ob und wie Trinkwasser im Quartier eingespart werden kann. Maßnahmen zur Einsparung von Trinkwasser sind z. B. der Einbau wassersparender Armaturen, Grauwassernutzung und/oder Betriebswassernutzung für Dusche, WC, Waschmaschine, Gartenbewässerung, Aquaponik und Hydroponik.

Zu Indikator 1.5:

Für die Anrechnung von Boni ist eine Nutzung des Schwarzwassers Voraussetzung. Es wird bewertet, in welchem Umfang Maßnahmen ergriffen wurden, um das Schwarzwasser aufzubereiten und in quartierseigene Kreisläufe zu integrieren.

Zum einen kann die Wärmeenergie des Schwarzwassers in Nahwärme-/Nahkälteversorgung verwendet werden. Und zum anderen kann durch die Kombination verschiedener thermische, chemische und mechanische Verfahren (z. B. Membran-Bio-Reaktoren und anaerobe Behandlung) eine Versorgung des Quartiers ermöglicht werden. Die Möglichkeiten erstrecken sich auf Phosphordüngergewinnung, Nutzwasser für Grünflächen, Aquaponik, Hydroponik, Toilettenspülwasser sowie Strom und Wärme. Die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeenergiegewinnung für das Quartier ist möglich. Es bestehen viele Synergien zwischen der Kombination sowie Anwendung der Verfahren und andere DGNB-Kriterien.

### Indikator 2: Quartierswasserbilanz

Grundsätzlich teilt sich der Niederschlag, der auf eine Fläche fällt, in folgende drei Komponenten auf:

$$N = A + G + V \quad (1)$$

mit

N	Niederschlag [l/m <sup>2</sup> ]
A	Abfluss [l/m <sup>2</sup> ]
G	Grundwasserneubildung/Versickerung [l/m <sup>2</sup> ]
V	Verdunstung [l/m <sup>2</sup> ]

Als Maßstab für die Bewertung wird die prozentuale Abweichung von A für das Quartier im Verhältnis zu einer Referenzfläche herangezogen. Als Referenzfläche dient eine offene Grünfläche mit dem Faktor:

- $A_{Ref} = 0 \%$

Zur Ermittlung der prozentualen Abweichung von AQ muss jede Oberfläche mit dem spezifischen Faktor für A multipliziert und ein flächengewichteter Durchschnitt für das Quartier gebildet werden. Im Anschluss kann die prozentuale Abweichung von AQ ermittelt werden. Wenn die prozentuale Abweichung von AQ bei 0 % liegt, können alle Bewertungspunkte für den Indikator vergeben werden. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Formel:



$$AQ = ((F_1 \times A_1) + (F_n \times A_n)) / BBL \quad (2)$$

mit

AQ	Durchschnittlicher Abfluss im Quartier [%]
F	Fläche [m <sup>2</sup> ]
A	Abfluss pro Fläche [%]
BBL	Bruttobauland [m <sup>2</sup> ]

Die für jede Flächenkategorie spezifischen Faktoren sind in dem von der DGNB zur Verfügung gestellten Master-Tool hinterlegt. Ebenso erfolgt die Bewertung in dem Master-Tool.

In folgenden Fällen wird der Abfluss der jeweiligen Fläche in dem Master-Tool gesondert betrachtet:

- wenn der Abfluss von einer Fläche abgeleitet wird und im Quartier versickert (z. B. Mulden-Rigolen-Elemente)
- wenn Regenwasser im Quartier gespeichert und genutzt wird (Regenwassernutzung im Gebäude und/oder Freiraum)
- bei Flächen, auf denen die Regenwasserversickerung nicht sinnvoll ist (z. B. mit Schadstoffen belastete Böden)

#### Bei **Gewerbe**:

Voraussetzung für die Anrechnung von Bewertungspunkten bei dem Indikator ist die Gewährleistung des Störfallschutzes über den Einsatz von Rückhaltesystemen zur Prävention im Störfall oder Brandfall mit automatischer Überwachungseinrichtung in schwer zugänglichen Bereichen.

Der Schutz der Regenwassermanagementsysteme auf den Gewerbegrundstücken vor Emissionen aus Störfällen im Produktionsprozess und Brandfällen muss gewährleistet sein. Anstehende Gewässer und das Grundwasser müssen vor Verschmutzung nachhaltig geschützt werden. Erforderlich sind hierfür entsprechende Rückhaltesysteme für den Gefahrenfall.

Dazu müssen Maßnahmen zur Prävention betriebsspezifischer Verschmutzungen (Prozessstoffe, Brandfall) des abzuleitenden Regenwassers getroffen werden. Der Einsatz von Rückhaltesystemen zur Verhinderung von Verschmutzungen von Grundwasser und anstehenden Gewässern im Brand- und Störfall wird als Standard vorausgesetzt (MUNLV 2004). Der Einsatz von Auffangwannen im Bereich von Tanklagern verhindert bei Undichtigkeiten, dass gefährliche Stoffe in Boden oder Kanalisation gelangen können. Im Brandfall wird das Löschwasser durch diese Auffangwannen zurückgehalten. Die Regenwasseranschlüsse an das Kanalsystem werden mittels Rückhaltesystemen gesichert, sodass im Stör- und Brandfall Notfallschieber geschlossen werden. In schwer zugänglichen Bereichen werden diese Rückhaltesysteme mit automatischen Überwachungseinrichtungen ausgestattet.



### **Indikator 3: Rückhaltung bzw. Drosselung von Regenwasser**

Es gibt im Quartier mehrere umgesetzte Maßnahmen: Rückhaltebecken (unterirdisch/oberirdisch), Mulden, Seen/Teiche, vollständig begrünte Dächer oder Stauraumkanäle mit Retentionsvolumen, die den Niederschlag verzögert an die Kanalisation abgeben bzw. als Wasserreservoir für die Nutzung dienen.

Sollte die Regenwasserretention im Quartier nicht vollumfänglich möglich sein, können in unmittelbarer Nähe zum Quartier Flächen geschaffen werden, die z. B. temporär überflutet werden können (z. B. Renaturierung Flüsse/Auen). Sollten nur Flächen für die Regenwasserretention außerhalb des Quartiers zur Verfügung stehen, können max. 10 Punkte angerechnet werden.

### **Indikator 4: Gestalterische Integration in das Freiraumkonzept**

Die Regenwasserinfrastruktur wird für Besucher und Nutzer des Quartiers gestalterisch sichtbar gemacht. Dies kann in Form von Regenwasserrückhaltung bei Wasserplätzen wie in Rotterdam, Seen mit Retentionsvolumen oder der Veranschaulichung des Wasserversorgungs-/Wasserentsorgungskonzepts oder den Wasserkreislaufsystemen an punktuellen Orten im Quartier/Gebäude erfolgen. Durch zusätzliche Informationselemente werden dem Nutzer/Besucher die Wassernutzung und ihre notwendige Infrastruktur verdeutlicht.

## **Nutzungsspezifische Beschreibung**

-



## APPENDIX B – NACHWEISE

### I. Erforderliche Nachweise

Stadt Business Event Industrie Gewerbe

Die folgenden Nachweise stellen eine Auswahl an möglichen Nachweisformen dar. Anhand der eingereichten Nachweisdokumente muss die gewählte Bewertung der einzelnen Indikatoren umfänglich und plausibel dokumentiert bzw. die Absicht erläutert werden.

Es sind Nachweise, die für alle Nutzungsprofile gelten. Je nach Nutzungsprofil können auch unterschiedliche Nachweise relevant sein, diese sind explizit erwähnt.

Berechnungen mit dem „Master-Tool“ sollten ggf. in allen Phasen, je nach Datengrundlage vorgenommen werden.

TABELLE 1 Übersicht Nachweise mit Kurzzeichen

NACHWEISDOKUMENTE	KURZZEICHEN
Qualifizierte <b>Absichtserklärung</b> zur Umsetzung der Maßnahmen	A
Nachweis über <b>relevante Unterlagen / Gutachten / Berechnungen / Dokumentation</b>	B
<b>Fotodokumentation</b> der umgesetzten Maßnahmen	C
<b>Lageplan</b> mit Markierung relevanter Indikatoren/Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ D1: Lageplan mit Flächenzuordnung</li> </ul>	D
Nachweis über <b>Konzept</b>	F
Nachweis über Master-Tool	J

TABELLE 2 Nachweise pro Indikator

INDIKATOREN	Stadt	Business	Event	Industrie	
		Gewerbe		VZ	Z
	PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3		
1. Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs	A, F	A, B, C, D, F	B, C, D, F	A, B, F	B, C, D, F
2. Quartierswasserbilanz	A, D1, J	D1, J	D1, J	A, D1, J	D1, J
3. Rückhaltung bzw. Drosselung von Regenwasser	A, B, D	B, C, D	B, C, D	A, B, D	B, C, D
4. Gestalterische Integration der Wasserinfrastruktur in das Freiraumkonzept	A, B, D, F	A, B, C, D, F	B, C, D, F	A, B, C, D, F	B, C, D, F



## APPENDIX C – LITERATUR

### I. Version

#### Änderungsprotokoll auf Basis Version 2020

SEITE	ERLÄUTERUNG	DATUM
	<a href="#">SDGs</a> angepasst	16.09.21

### II. Literatur

- „Abwasser – Phosphor – Dünger“- Workshop (28./29.01.2014), BAM, UBA, BMUB
- Abwasserrecycling, Prof. Dr.-Ing. Hansen (2007-2008): Verbundprojekt: Entwicklung und Kombination von innovativen Systemkomponenten aus Verfahrenstechnik, Informationstechnologie und Keramik zu einer nachhaltigen Schlüsseltechnologie für Wasser- und Stoffkreisläufe, [www.cleaner-production.de](http://www.cleaner-production.de)
- Abwassertechnische Vereinigung e. V. (ATV): Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten zur Angleichung an natürliche Abflussverhältnisse, Arbeitsbericht der Arbeitsgruppe 1.2.6 „Hydrologie der Stadtentwässerung“; Korrespondenz Abwasser, Heft 4, 1999.
- A 100 (Arbeitsblatt DWA-A 100): Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Dez. 2006.
- ATV-DVWK-Merkblatt M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
- Dickhaut, W. et al. (2012): Water Sensitive Urban Design.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) (2009): Fachbuch Industriewasserbehandlung – Rechtliche Grundlagen, Verfahrenstechnik, Abwasserbehandlung ausgewählter Industriebranchen, Produktionsintegrierter Umweltschutz, Universitätsverlag Weimar.
- Energie aus Abwasser versorgt Stadtquartier, HAMBURG WASSER, Freie und Hansestadt Hamburg (2013)
- Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F. (2008): Taschenbuch der Wasserversorgung, 14. Auflage, Vieweg Verlag.
- fbr (Hrsg.) (2002): Projektbeispiele zur Betriebs- und Regenwassernutzung, Öffentliche und Gewerbliche Anlagen, Schriftenreihe fbr Band 6.
- Fachverband industrielle Teilereinigung e. V. (FiT): Checkliste zur Optimierung der Energieeffizienz von industriellen Bauteilreinigungsanlagen ([www.fit-online.org](http://www.fit-online.org)).
- Feurich (2005): Sanitärtechnik, 9. Auflage, Düsseldorf.
- Freie Hansestadt Hamburg (Hrsg.) (08/2006): Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, (Hrsg.) (2001): Wasser im Gewerbe. ISBN 3-89274-221-9.
- König, K. W. (Hrsg.) (2013): Grauwassernutzung. Ökologisch notwendig – Ökonomisch sinnvoll.
- Luxemburg, Verwaltung der Wasserwirtschaft (2008): Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs.
- ROOFWATERFARM (2013): Prof.Dr.-Ing. Angela Million, Dr.-Ing Grit Bürgow, Dr.-Ing. Anja Steglich, [www.roofwaterfarm.com](http://www.roofwaterfarm.com)
- UBA (Hrsg.) (2009): Konzept für bundeseinheitliche Anforderungen an die Regenwasserbewirtschaftung. Texte 19/2009.



### Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien:

- Richtlinie 2000/60/EG Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) (2000)
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Abwasserabgabengesetz (AbwAG)
- Landeswassergesetze
- Indirekteinleiter-Verordnungen
- Eigenkontrollverordnungen
- Satzungen der Städte und Gemeinden
  
- Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625))
- Spülwasserführung und -behandlung der Metallbe- und Metallverarbeitung (Stand der Technik in § 7a Abs. 1, Satz 3 WHG)
- NN (1991): Richtlinie 91/271/EWG des Europäischen Rates vom 21.05.1991 über die Behandlung kommunalen Abwassers (Abl. EG Nr. L 135 S. 40)

#### Industrie Gewerbe

- Mutschmann J., Stimmelmayer F., (2008): Taschenbuch der Wasserversorgung, 14. Auflage, Vieweg Verlag
- Wasser im Gewerbe, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, (Hrsg.) (2001) ISBN 3-89274-221-9
- Industrieabwasserreinigung von Karl-Heinz Rosenwinkel, Hans Ruffer
- Fachbuch Industrierwasserbehandlung – Rechtliche Grundlagen, Verfahrenstechnik, Abwasserbehandlung ausgewählter Industriebranchen, Produktionsintegrierter Umweltschutz
- ATV-M 755 Ermittlung des Wirkungsgrades von Kläranlagen
- Checkliste zur Optimierung der Energieeffizienz von industriellen Bauteilreinigungsanlagen FIT Fachverband industrielle Teilereinigung e.V. web: [www.fit-online.org](http://www.fit-online.org)
- Wasserverbrauch für Verwaltungs- und Bürogebäude mit 20 bis 25 Liter pro Arbeitstag und Beschäftigten – Feurich [Sanitärtechnik, 9. Auflage, Düsseldorf 2005; Seite 12-29], aus Bewertungssystem nachhaltiges Bauen (BNB), Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude 1.2.3 „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“ BMVBS Version 2009\_4
- „Kontinuierliche Reduktion von Ressourcenverbrauch und Emissionen“, emil frei GmbH & co. KG



## Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

- Richtlinie 2000/60/EG Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) (2000)
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Abwasserabgabengesetz (AbwAG)
- Landeswassergesetze
- Indirekteinleiter Verordnungen
- Eigenkontrollverordnungen
- Satzungen der Städte und Gemeinden
- Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625))
- Spülwasserführung und –behandlung der Metallbe- und Metallverarbeitung (Stand der Technik in § 7 a Abs. 1, Satz 3 WHG)
- NN (1991): Richtlinie 91/271/EWG des Europäischen Rates vom 21.05.1991 über die Behandlung kommunalen Abwassers (Abl. EG Nr. L 135 S.40)