

Steckbrief 9: Künstliche Wasserflächen

Künstliche Wasserflächen (Teiche oder wasserführende Gräben)	
Beschreibung	Sammlung und Aufbereitung des Niederschlagswassers von Dachflächen oder Straßen, Einleitung in offene Wasserflächen wie angestaute Teiche oder wasserführende Gräben
Anwendungsebene	Grundstück, Quartier
Primäre Ziele	Reduzierung der hydraulischen und stofflichen Belastungen von Kanalnetzen und Vorflutern, Erhöhung der biologischen Vielfalt und Freiraumqualität, Reduzierung des Hitzestresses am Tag durch Verdunstung

Umsetzungsbeispiele



Künstliches Gewässer zur Aufnahme des Regenwassers am Potsdamer Platz, Berlin (Foto: Andreas Süß)



Wasserführender Graben im Stadtquartier Arkadien, Winnenden (Foto: Ramboll Studio Dreiseitl)

Funktionsbeschreibung und Aufbau

Künstliche Teiche und Gräben dienen dem Rückhalt und der Drosselung des Niederschlagswassers und bieten die Möglichkeit, aufgefangenes Niederschlagswasser erlebbar zu machen. Das Niederschlagswasser kann beispielsweise von Dach- oder Gehwegsflächen gesammelt und unterirdisch oder direkt über offene Gräben dem Gewässer zugeführt werden. Durch eine Reinigung des zufließenden Regenwassers können der Algenaufwuch reduziert und die mikrobiologische Qualität verbessert werden. Für die Vorreinigung des Zulaufs können unter anderem abgetrennte Sedimentationsbereiche oder biologische Reinigungsbiotope eingesetzt werden. Bei Teichen wird das Wasser oft zusätzlich umgewälzt und gereinigt. Zur weitergehenden Reinigung kommen je nach Anforderungen naturnahe Verfahren (z.B. Schilfpassage, bewachsene Bodenfilter) oder technische Reinigungssysteme (z.B. Mikrosieb, Membranfiltration, UV-Desinfektion) zur Anwendung.

Durch die Verdunstung unterliegen künstliche, niederschlagswassergespeiste Teiche Schwankungen des Wasserstandes, der 30 cm nicht überschreiten sollte. Dies kann durch zusätzlichen Speicher (oft unterirdisch, z.B. Zisternen) ausgeglichen werden. Um bei intensiven und/oder langandauernden Regenfällen Überflutungen zu vermeiden, sollte je nach Auslegung ein Notüberlauf vorgesehen werden. Der Notüberlauf kann in den Kanal oder ein Oberflächengewässer münden. Alternativ kann auch auf die herkömmlichen Anlagen zur Versickerung zurück gegriffen werden. Zur gezielten Ableitung von nährstoffreichem Tiefenwasser kann der Überlauf auch als Steigrohr ausgeführt werden.

Hinweise zu Planung, Bemessung und rechtlichen Aspekten

Kenndaten zur Bemessung	
Parameter	Werte
Bemessung	keine einheitlichen Vorgaben
Flächenbedarf	In der Regel 5 - 20% des Einzugsgebiets
Richtlinien und Leitfäden	DWA A117 (2014) FLL-Gewässerabdichtungsrichtlinie (2005) FLL-Richtlinie für Freibäder mit biologischer Wasseraufbereitung (2011)

Im Allgemeinen sollte vermieden werden, Niederschlagsabfluss von gedüngten oder biozidbelasteten Gründächern an künstliche Wasserflächen anzuschließen. Bei der Einleitung stark verschmutzter Straßenabflüsse ist eine entsprechende Reinigung vorzusehen.

Bei künstlichen Gewässern ist darauf zu achten, dass der Naturschutz gewährleistet ist. Gegebenenfalls sind Amphibienleitern anzubringen, wenn der Teich keine Böschungen aufweist.

Bei einer aktiven Nutzung des Gewässers, zum Beispiel beim Betrieb von Wasserspielen, kann es vor allem in den heißen Monaten zu einem erhöhten Verbrauch an Regenwasser kommen. Eine zusätzliche Nachspeisung von Trinkwasser ist dann gegebenenfalls erforderlich, um den geplanten Betrieb aufrecht zu erhalten.

Wenn mit Regenwasser gespeiste Wasserflächen spielerisch oder sogar zum Baden genutzt werden sollen, muss sichergestellt werden, dass die hygienischen Anforderungen erfüllt werden. Hierzu sollte in jedem Fall eine Abstimmung mit dem Gesundheitsamt erfolgen. Bei der Planung der Böschungsneigungen und Wassertiefen im Flachwasser- und Uferbereich sowie der Kennzeichnung der Wassertiefen und Anbringung eventueller Rettungsmittel ist generell der Technische Überwachungsverein (TÜV) zu konsultieren. Darüber hinaus ist es wichtig, die Verwendung von Regenwasser entsprechend zu kennzeichnen und gegebenenfalls mit dem Hinweis „Kein Trinkwasser“ zu markieren.

Auch wenn künstliche Wasserflächen primär zur Regenwasserbewirtschaftung geschaffen wurden, so werden sie ab einer bestimmten Größe selbst als Gewässer eingestuft und unterliegen damit den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU 2000). Für Teiche gilt dies ab einer Wasserfläche von 0,5 km² (Mindestgröße für Standgewässer), für wasserführende Gräben ab einer Einzugsgebietsgröße von 10 km² (Mindestgröße für Fließgewässer). In diesen Fällen ist ein besonderes Augenmerk auf die Einhaltung des guten ökologischen Potenzials und guten chemischen Zustands (für künstliche Gewässer), ggf. durch geeignete Reinigungssysteme, zu legen.

An die Schaffung künstlicher Wasserflächen können sich wasserrechtliche Gewässerbenutzungen des Grundwassers oder eines Oberflächengewässers anschließen, die besondere wasserbehördliche Zulassungen erfordern.

Unterhaltung und Pflege

Der Pflegeaufwand für künstliche Wasserflächen variiert in Abhängigkeit von der Nutzung des Gewässers und sollte vorab abgestimmt werden. Wenn beispielsweise besondere Anforderungen an die Sichttiefe des Gewässers gestellt werden (z.B. bei öffentlichen, repräsentativen Wasserflächen), kann das regelmäßige Abfischen von Biomasse erforderlich sein. Zu den regelmäßig durchzuführenden Reinigungsmaßnahmen zählen die Kontrolle der Zu- und Abläufe, die Wartung der technischen Ausstattung, z.B. der Aufbereitungsanlagen, sowie die Pflege der umliegenden Vegetation.

Maßnahmenwirkung

Die Bewertung der Maßnahmenwirkung erfolgte in KURAS auf Grundlage von Literaturstudien und eigenen Messungen („n“ - Anzahl zugrundeliegender Datensätze). Zur Erhebung von Kostendaten wurden ergänzend Umfragen durchgeführt. In ausgewählten Fällen wurde zudem auf Simulationen zurückgegriffen (Stadtklima). Für die Klassifizierung (geringer / moderater / hoher Effekt) wurde der Wertebereich jedes Indikators in der Regel in drei gleich große Klassen aufgeteilt (siehe Matzinger et al., 2017). Alle Werte beziehen sich auf die Umsetzung der Maßnahme im Bestand. Die Bewertungstabelle ist auf der nachfolgenden Seite zu finden.

Kurzbewertung: Künstliche Wasserflächen sind eine wirkungsvolle Maßnahme zur Reduktion von Hitzestress am Tag. Durch Wärmeabgabe in der Nacht, vor allem nach mehreren heißen Tagen, können sie aber gleichzeitig die Anzahl der Tropennächte erhöhen und sind entsprechend für Wohngebiete weniger geeignet. Als gestalterisches Landschaftselement können sie die Freiraumqualität und die biologische Vielfalt merklich erhöhen. Durch geeignete Ufergestaltung oder Besatz kann die biologische Vielfalt gezielt gefördert werden. Wenn die Wasserflächen als dauerhafter Rückhalteraum (ohne Abfluss) zur Verfügung stehen, können sie die Oberflächengewässer hydraulisch und stofflich erheblich entlasten. Da Teiche und wasserführende Gräben nach unten abgedichtet sind, bleibt die Grundwassermenge und -qualität unbeeinflusst, wenn keine Versickerungszone im oberen Bereich des Teiches vorhanden ist. Aufgrund des Bodenaushubs verursachen Teiche eine erhöhte Ressourcennutzung.

Referenzen und weiterführende Literatur

- Dreiseitl, H. & Grau, D. (2009): Recent Waterscapes - Planning, building and designing with water. Birkhäuser
- DWA-A 117 (2013): Arbeitsblatt DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- EU (2000): Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EC, European Parliament and Council, 23/10/2000.
- FLL (2005): Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Abdichtungssystemen für Gewässer im Garten-, Landschafts und Sportplatzbau. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn.
- FLL(2011): Richtlinien für Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Freibädern mit biologischer Wasseraufbereitung (Schwimm- und Badeteiche). Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V., Bonn.
- Matzinger et al. (2017): Multiple effects of measures for stormwater management in urban areas. Urban Water Journal (eingereicht).

Effekte	Teiche					Wasserführende Gräben				
	Median	Min	Max	n	+/-	Median	Min	Max	n	+/-
Nutzen auf Gebäudeebene										
Einsparung Trink-/Abwasser (Regen) [%]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Energieeinsparpotenzial Gebäudekühlung [%]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Freiraumqualität										
Mittelwert aus vier Einzelindikatoren ¹ [-]	2,1	1,9	2,8	3	🟡	nicht quantifiziert				
Stadtklima										
Änderung Tropennächte ² [d/a]	1	-1	3	Sim.	🔴	1	-1	3	Sim.	🔴
Änderung Hitzestress (UTCI) ² [h/a]	-70	-300	0	Sim.	🟢	-70	-300	0	Sim.	🟢
Biodiversität										
α-Diversität (Flora) [-]	7,1	0	45	30	🟡	7,1 ³	0 ³	45 ³	30 ³	🟡
α-Diversität (Fauna) [-]	34,1	2	82	55	🟢	34,1 ³	2 ³	82 ³	55 ³	🟢
β-Diversität (Flora) [-]	11,4	0	60	49	🟢	11,4 ³	0 ³	60 ³	49 ³	🟢
Grundwasser / Bodenpassage										
Änderung des Versickerungsanteils [%]	-	-	-	0 ⁴	⊖	-	-	-	0 ⁴	⊖
Änderung der Zinkkonzentration [%]	-	-	-	0 ⁴	⊖	-	-	-	0 ⁴	⊖
Änderung der Chloridkonzentration [%]	-	-	-	0 ⁴	⊖	-	-	-	0 ⁴	⊖
Oberflächengewässer										
Reduktion des Regenabflusses [%]	100	100	100	2	🟢	nicht quantifiziert				
Reduktion der Abflussspitze [%]	100	100	100	2	🟢	nicht quantifiziert				
AFS-Rückhalt [kg/(ha·a)]	802	-	-	1	🟢	nicht quantifiziert				
Phosphor-Rückhalt [kg/(ha·a)]	4,0	-	-	1	🟢	nicht quantifiziert				
Ressourcennutzung ⁵										
THG-Potential _{100 a} [kg CO ₂ -eq/(m ² ·a)]	0,3	-	-	1	🔴	nicht quantifiziert				
Bedarf fossiler Energien [MJ/(m ² ·a)]	4,11	-	-	1	🔴	nicht quantifiziert				
Direkte Kosten										
Investitionen [€/(m ² ·a)]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				
Betriebs- / Instandhaltungskosten [€/(m ² ·a)]	nicht quantifiziert					nicht quantifiziert				

Erläuterungen zur Tabelle:

- Einzelindikatoren: Komplexität, Kohärenz/Verständlichkeit, Lesbarkeit und Involution. Skala von 0 (niedrig) bis 5 (hoch).
- Effekt wurde durch Simulation in Modellgebieten auf 2 m über der Wasseroberfläche für je eine rasterzellengroße Maßnahme (8 x 8 m) quantifiziert. Min und Max repräsentieren 5%- und 95%-Quantile über alle (~50000) Rasterzellen, ausgenommen den bereits vorhandenen Wasserflächen.
- Bewertung von Teichen übernommen.
- per se kein Effekt, da keine Versickerung. Annahme: vollständige Abdichtung des Teiches oder Grabens nach unten.
- Lebenszyklusbewertung von Material- und Energieverbrauch, inkl. Rezirkulationspumpen; angenommene Nutzungsdauer: 40 Jahre; Flächenbezug über angeschlossene versiegelte Fläche.

Bedeutung der verwendeten Symbole:

- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|-------------|
| 🟢 | geringer positiver Effekt | 🔴 | geringer negativer Effekt | ⊖ | kein Effekt |
| 🟡 | moderater positiver Effekt | 🔴 | moderater negativer Effekt | | |
| 🟢 | hoher positiver Effekt | 🔴 | hoher negativer Effekt | | |