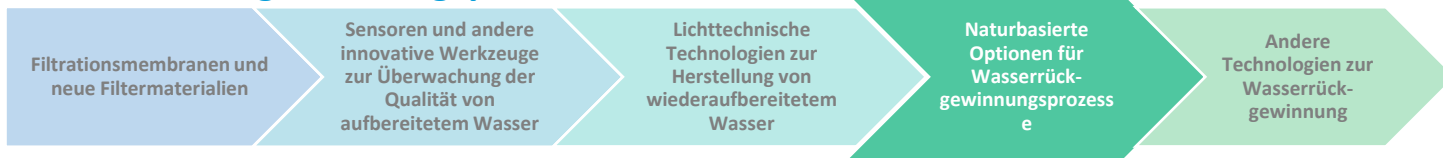




Informationsblatt 4.4 – Naturbasierte Optionen für Wasserrückgewinnungsprozesse



SUWANU EUROPE ist ein H2020- Projekt zur Förderung des effektiven Austauschs von Wissen, Erfahrung und Kompetenzen zwischen Praktikern und relevanten Akteuren im Bereich der Nutzung von aufbereitetem Wasser in der Landwirtschaft. Dieses Informationsblatt ist Teil von insgesamt 5 Informationsblättern im Infopaket 4, das sich an Wasserbauunternehmen richtet und die verschiedenen Rückgewinnungstechnologien beschreibt, die in der Lage sind, ein behandeltes Abwasser zu liefern, das den Standards für die Bewässerung in der Landwirtschaft entspricht.

1. Einleitung:

Die Europäische Kommission definiert naturbasierte Lösungen (NBS) als *“Lösungen, die von der Natur inspiriert und unterstützt werden, die kosteneffizient sind, gleichzeitig ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile bieten und zum Aufbau von Resilienz beitragen”*¹. Während die Abschwächung der Auswirkungen des Klimawandels oder die Erhöhung der Artenvielfalt zu ihren häufigsten Vorteilen zählen, gibt es auch bestimmte NBS, die zum Wassermanagement und zur Sicherheit beitragen. In diesem Sinne wird den NBS ein großes Potenzial als Wasseraufbereitungs- und Wiederverwendungssysteme zugesprochen². Die Effektivität solcher Lösungen hängt von der gewählten Technologie, der Menge und Qualität des zu behandelnden Wassers und den lokalen Bedingungen (z.B. Klima, Niederschlagsmuster usw.) ab. Beispiele für NBS zur Wasserrückgewinnung sind Pflanzenkläranlagen, Schilfbecke, Gründächer oder nachhaltige Stadtentwässerungssysteme (SUDS).

2. Pflanzenkläranlagen:

Pflanzenkläranlagen (Constructed wetlands, CW) sind wahrscheinlich die am weitesten verbreitete NBS zur Wasseraufbereitung und –wiederverwendung. Sie bestehen aus einem großen mit Kies und Sand gefüllten Becken, das mit Feuchtgebietsvegetation bepflanzt ist. Während das Wasser durch das Becken fließt, filtert das Filtermaterial Partikel heraus und Mikroorganismen bauen die organischen Stoffe ab. Diese Lösung kann für die Regenwasseraufbereitung, die Behandlung von Mischwasserüberläufen, die Grauwasseraufbereitung und die Aufbereitung des Abflusses aus bestehenden Kläranlagen (d.h. die weitergehende Behandlung nach der sekundären oder tertiären Behandlung) eingesetzt werden. CW können bis zu 88% des TSS (Total Suspended Solids), 92% des BSB (Biologischer Sauerstoffbedarf) und 83% des CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) entfernen, selbst nach mehr als 20 Jahren Betrieb. In Bezug auf Nährstoffe wird geschätzt, dass 46-90% des Gesamtphosphor und 16-84% des Gesamtstickstoff entfernt werden könnten, je nach dem gewählten System². Es wird auch berichtet, dass CW organische und anorganische Schadstoffe wie Pestizide, Schwermetalle und CEC (Emerging Contaminants) entfernen können. Die Wirksamkeit von CW zur Entfernung verschiedener Pharmazeutika wurde ebenfalls in der Ukraine sowie in anderen Studien im Pilotmaßstab nachgewiesen³. Die Abbauelemente sind die Aufnahme durch Pflanzen, der mikrobielle Abbau, die Adsorption und anschließende Sedimentation sowie der Photodegradation. Einige der gebräuchlichsten CW-Systeme sind: Freiwasser-Oberflächen-CW, horizontaler Untergrundfluss-CW und vertikaler Fluss-CW⁴.

Wenn die CW gut konzipiert und gewartet ist, kann das resultierende behandelte Wasser für Wiederverwendungszwecke geeignet sein. Das Spanish Centre for New Water Technologies (CENTA) verfügt über weitreichende Erfahrung in F&E und Innovation, die auf CW als Lösungen für die Wasserrückgewinnung angewendet werden⁵.

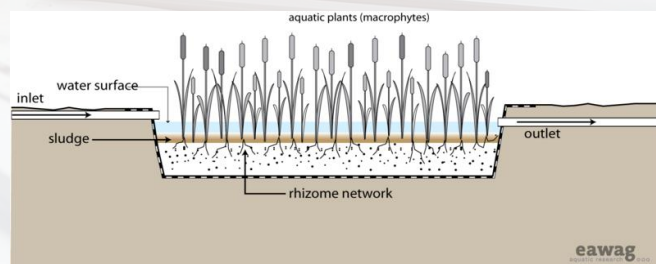


Abbildung 1: Freigewässerfläche Pflanzenkläranlage



3. Schilfbecken:

Diese auf Wasserpflanzen basierenden Systeme ermöglichen es Bakterien, Pilzen und Algen, organische Stoffe im Abwasser zu verarbeiten. Das Abwasser versickert durch die Sand- und Kiesschichten in einem geschlossenen Bett, das aerob arbeitet, um Schadstoffe abzubauen, einschließlich der Umwandlung von giftigem Ammoniak in Nitrate.

Ein horizontales Fließbett würde einem vertikalen folgen und anaerob arbeiten – Nitrate werden zu Stickstoffgas. Zusätzliche Behandlungsstufen, wie z.B. ein Weidenbett, könnten für eine zusätzliche Behandlung sorgen und die Qualität am Endauslass verbessern⁶. Studien zeigen, dass die Entfernungseffizienz von Schadstoffen wie TSS, TDS, BSB, CSB usw. mit der Art der verwendeten Wasserpflanzen variiert⁷. Schilfbecken werden daher als effektive und zuverlässige Methode für die sekundäre und tertiäre Behandlung angesehen, bei der die Landfläche kein großes Hindernis darstellt und die eine interessante Möglichkeit für die Wiederverwendung von Wasser bietet.

Abbildung 2: Schilfbecken

4. Gründächer:

Begrünte Dächer können positive Ergebnisse in Bezug auf die Wasserverfügbarkeit und –qualität erzielen³. Dieses System ermöglicht die Versickerung von Niederschlägen und trägt dazu bei, den Abfluss von Regenwasser zu verlangsamen und die Geschwindigkeit zu verringern, mit der das Wasser in das Abwassersystem gelangt. Bis zu 75% des anfallenden Regenwassers können sie im Durchschnitt zurückhalten⁸. In Kombination mit Tanks zum sammeln von aufgefangenem Regenwasser ist die Wiederverwendung von Wasser zur Bewässerung oder Toilettenspülung möglich. Begrünte Dächer werden ebenfalls als Lösungen für die Grauwasseraufbereitung erforscht, um den Platzbedarf für die Aufbereitung und die Nutzung von Land zu minimieren⁹. Diese natürlichen Aufbereitungstechnologien erfordern geringere Kapital- und Betriebskosten, aber weitere Forschungen sollten die Machbarkeit der Grauwasseraufbereitung und –wiederverwendung prüfen¹⁰.



Abbildung 3: Gründach

5. Nachhaltige Stadtentwässerungssysteme:

Nachhaltige Stadtentwässerungssysteme (SUDS) sind Entwässerungssysteme, die Regenwasser zurückhalten, während sie Verschmutzungen behandeln und das Abwasser langsam ableiten, ohne den Wasserlauf oder die Kanalisation zu überlasten¹¹. SUDS können TSS, NH₄⁺-N und CSB effektiv entfernen, wenn sie mit begrünten Senken kombiniert werden. Die Entfernungsrates hängt aber von der hydraulischen Retentionszeit und der Adsorptionsfähigkeit der Pflanzenwurzeln ab. Ein innovatives und intelligentes Konzept¹² wurde entwickelt, um durchlässige Beläge, die das Wasser in den Boden einsickern lassen, mit „intelligenten“ Zisternen für die Regenwassernutzung zu kombinieren, während ein intelligentes Hochwasserüberwachungssystem mit Kameras zur Überwachung von Bächen/Flüssen Echtzeitbilder des Wasserstandes liefert. Dieser innovative Ansatz ermöglicht den Gemeinden die Wiederverwendung von Wasser für die landwirtschaftliche und landschaftliche Bewässerung.



Abbildung 4: SUDS

Referenz/weitere Lektüre

(1) European Commission (2015). *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*. Directorate-General for Research and Innovation Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials. ISBN 978-92-79-46051-7. (2) Oral, H.V. et al. (2020). *A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature*. Blue-Green Systems, 2(1), pp.112-136. (3) WWAP/UN-Water (2018). *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water*. Paris, UNESCO. (4) Tilley, E. et al. (2008). *Compendium of Sanitation Systems and Technologies*. Eawag: The Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland. (5) Martin, I. et al. (2009). *Experimental plant of Carrión de Los Céspedes (Seville): model of technological transfer in international cooperation about sustainable solutions for wastewater treatment*. Options Méditerranéennes, 88, pp.163-170. (6) Ribadiya, B.M. and Mehta, M.J. (2014). *Treatment of municipal and industrial wastewater by reed bed technology: A low cost treatment approach*. Int J Eng Res Appl, 12, pp.15-18. (7) Centre for Alternative Technology (2020). *Water and Sanitation - Sewage Treatment*. (8) Browder, G. S. et al. (2019). *Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure*. Washington, DC: World Bank and World Resources institute. (9) Masi, F., Rizzo A., and Bresciani R. (2015). *Green architecture and water reuse: examples from different countries*. Sustainable Sanitation Practice. Issue 23/2015. (10) Pradhan, S., Al-Ghamdi, S., & Mackey, H. (2018). *Greywater recycling in buildings using living walls and green roofs: A review of the applicability and challenges*. Science of The Total Environment. 652. 10.1016/j.scitotenv.2018.10.226. (11) URBAN GreenUP (2017). *D1.1: NBS Catalogue - New Strategy for Re-Naturing Cities through Nature-Based Solutions – URBAN GreenUP*. (12) Karatzas, S., Chondrogianni, D. & Saranti, P. (2018). *Intelligent Sustainable Urban Drainage Systems (I-SUDS): A Framework for Flood Mitigation and Rainwater Reuse*.

KONTAKT:

Koordinator

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)
Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª Málaga (SPAIN)
Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

KONTAKT:

Verantwortlich für das Informationsblatt

Gerardo González
BIOAZUL S.L. | Website | www.bioazul.com