

### Zusammenfassung

Im Rahmen eines vierjährigen Versuches wurden bepflanzte Bodenfilter zur Reinigung von Grauwasser geprüft. Das Augenmerk lag dabei im besonderen Maße auf der Reinigungsleistung in Abhängigkeit der eingesetzten Substrate. Die Reinigungsleistung der einzelnen Bodenfiltern erreicht über die gesamte Laufzeit des Versuches ein sehr hohes Niveau (95 % - 99 %). Das gereinigte Grauwasser entspricht qualitativ den Anforderungen der EU-Richtlinie für Badegewässer. Aufgrund dieser guten und stabilen Reinigungsleistung, des ganzjährig störungsfreien Einsatzes und der geringen Baukosten, eignen sich bepflanzte Bodenfilter bestens zur Reinigung von häuslichem Grauwasser. Das biotechnisch gereinigte Grauwasser kann anschließend als Brauchwasser wiederverwendet oder als Brauchwasser zur Nachspeisung von Zisternen eingesetzt werden.

### Versuchsfrage

Ziel des Versuches ist es, das im häuslichen Bereich anfallende Grauwasser mittels bepflanzten Bodenfiltern so gut zu Reinigen, dass die Grenzwerte der EU-RL über die Qualität der Badegewässer eingehalten bzw. unterschritten werden können.

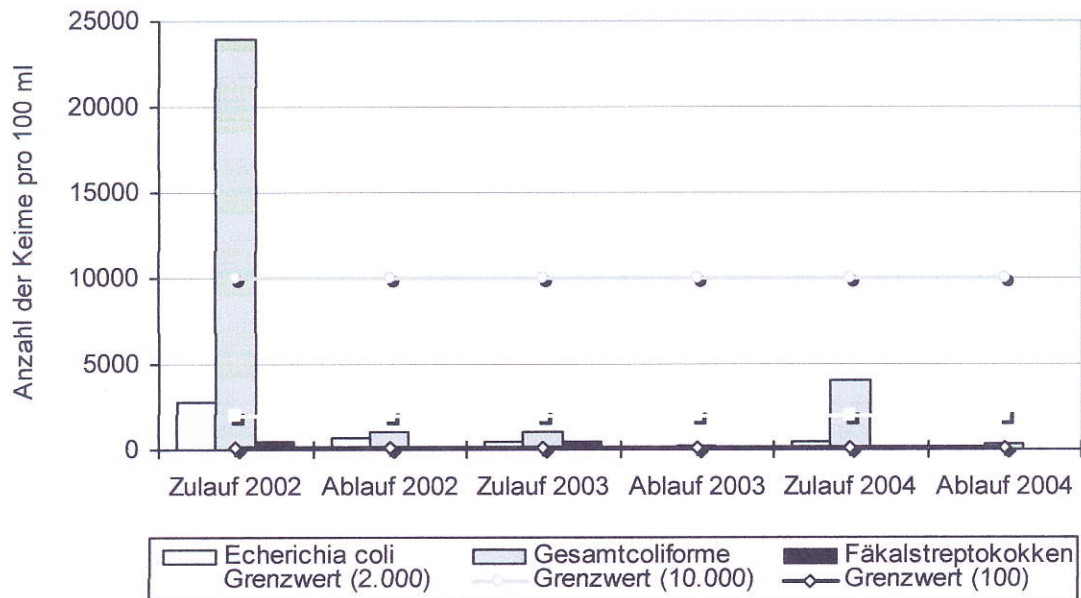
### Versuchshintergrund

Die Eignung von Regenwasser in Zisternen ist für die Nutzungsarten WC-Spülung, Gartenberegnung und Wäschewaschen nicht mehr umstritten. Aus diesem Grunde ist es sinnvoll die Dachablaufwässer in Regenwassernutzungsanlagen zu sammeln und für o. g. Nutzungsarten zu verwenden. In vielen Regionen der BRD reicht jedoch der Niederschlag nicht aus, so dass eine Nachspeisung zwingend notwendig wird. Allerdings stellt eine häufige und über längere Zeiträume (Sommer bis Herbst) notwendige Trinkwassernachspeisung die Wirtschaftlichkeit in Frage. Dieser Sachverhalt verschärft sich zusehends bei gleichbleibender Dachfläche und mehreren Wohneinheiten. Anstelle der üblichen Trinkwassernachspeisung könnte auch gereinigtes Grauwasser zum Einsatz kommen. Der Vorteil in der Grauwassernachspeisung liegt in der permanenten Verfügbarkeit. Voraussetzung jedoch ist die vergleichbare Beschaffenheit des gereinigten Grauwassers mit der des Regenwassers.

### Ergebnisse

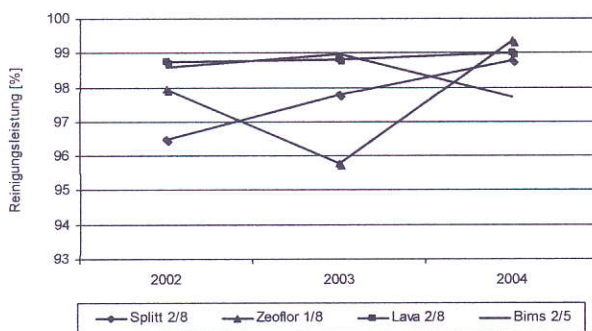
Die Grauwasserreinigungsanlage besteht aus vier vertikal durchströmten Bodenfiltern mit verschiedenen Substraten und Repositionspflanzen. Die Bodenfilter sind von der Bemessung, der Hydraulik und der Reinigungsleistung jeweils für einen Vierpersonenhaushalt ausgelegt und werden täglich mit der entsprechenden Grauwassermenge beschickt. Der Einsatz verschiedener Substrate und Repositionspflanzen ermöglicht die Optimierung des Verfahrens. Die Reinigungsleistung von bis zu 99 % garantiert die Unterschreitung der geforderten Grenzwerte der EU-RL für Badegewässer (s. Abb. 1-3). Aufgrund dieser guten Ergebnisse ist es denkbar, gereinigtes Grauwasser als Brauchwasser dem Wasserkreislauf zuzuführen und für oben genannte Nutzungsarten wieder einzusetzen. Alternativ zur Kreislaufführung ist auch eine Versickerung in Rigolen, Mulden oder Schächten möglich.





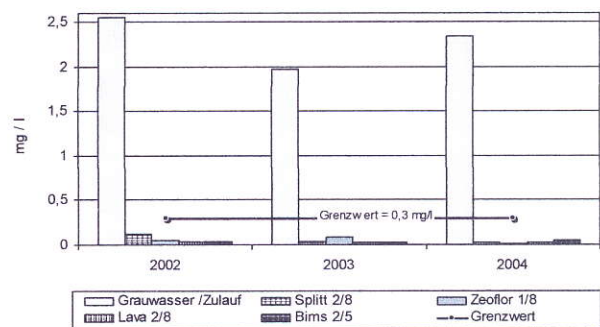
**Abb. 1:**

Belastung von Grauwasser mit fäkalcoliformen Bakterien im Zu- und Ablauf eines bepflanzten Bodenfilters (Lavadrän) im Vergleich mit den Grenzwerten der EU-RL für Badegewässer.



**Abb.2:**

Jahresmittelwerte der Tensidkonzentrationen im Zulauf und Ablauf der vier bepflanzten Bodenfilter im Vergleich mit den Grenzwerten der EU-RL für Badegewässer.



**Abb.3:**

Reinigungsleistung der bepflanzten Bodenfilter in Abhängigkeit der Substrate

## Kritische Anmerkungen

Die Zusammensetzung des Grauwassers kann je nach Anfall und Zeitpunkt der Beschickung erheblich schwanken. Um diese Schwankungen zu minimieren, sollte dem Bodenfilter ein Sammelschacht vorgeschaltet sein, der über einen Filter die Haare und Flusen entfernt. Als frostsichere Einrichtung im Winter muss die Beschickung so konzipiert sein, dass eine flächige Verteilung mit anschließender zügiger Verrieselung des ausgebrachten Grauwassers gewährleistet ist. Zum Schutz vor einwachsenden Wurzeln ist das Verteilersystem oberirdisch auf den Rollkies aufzulegen. Dieser bietet weiterhin Aufprallschutz für das darunter liegende Substrat und verhindert somit dessen Auswaschung oder Wegspülung.