



## Bachelorarbeit

Thema: Wasseraufbereitung von Springbrunnenwasser – Anforderungen, Status quo und Entwurf eines neuen Behandlungskonzeptes mittels Ultrafiltration

Water treatment of fountain water – requirements, status quo and design of a new treatment concept by means of Ultrafiltration

Bearbeiterin: Elena Lilli Kuchenbuch

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner

Datum: 25.09.2023

## Zusammenfassung

Urbane Springbrunnenanlagen sind permanent Verschmutzungseinträgen aus ihrer Umgebung ausgesetzt, sei es durch umliegende Vegetation oder anthropogene Einflüsse. In der Hansestadt Rostock gibt es insgesamt 42 Springbrunnenanlagen, von denen nur wenige eine eingebaute Mess- und Dosieranlage besitzen, die automatisch den pH-Wert reguliert und Desinfektionsmittel zur Wasserbehandlung dosiert. Bei den meisten Wasserspielen wird durch das Wartungspersonal der Wassertechnik Rostock GmbH & Co. KG manuell Desinfektionsmittel (Chlor) auf Basis einer Sichtprüfung dosiert.

Um die Grenzwerte der mikrobiologischen Parameter der DIN speck 31062 einzuhalten, müssen größere Mengen an Desinfektionsmittel eingesetzt werden. Eine umweltfreundlichere Methode könnte die Aufbereitung des Springbrunnenwassers mithilfe von Ultrafiltration sein.

Ziel dieser Ausarbeitung war es, ein Behandlungskonzept für die Wasseraufbereitung mit Ultrafiltration für den Kugelbrunnen in Reutershagen zu erarbeiten.

Dabei wurden zunächst Springbrunnenanlagen im Allgemeinen, sowie die zur Aufbereitung des Springbrunnenwassers angewandten Methoden betrachtet. Anschließend wurden die Funktionsweise und die Grundlagen der Ultrafiltration erläutert, sowie beispielhaft bisherige Erfahrungen beschrieben.

Um die Funktionsweise des Kugelbrunnens nachvollziehen zu können, wurden dessen Aufbau und Funktionsweise dargelegt. Das Gleiche erfolgte auch für den Brunnen der Lebensfreude, da dieser ebenfalls in der anschließenden Wasseranalyse untersucht wurde.

Um festzustellen, ob eine neue Aufbereitungsweise notwendig ist, wurden die mikrobiologischen Parameter *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, Enterokokken und *Legionella species* durch LUFA untersucht. Aus den Ergebnissen kann abgeleitet werden, dass Handlungsbedarf besteht, da die Grenzwerte aus der DIN speck 31062 überschritten werden.

Des Weiteren wurden die Parameter Wassertemperatur, pH-Wert, Trübung, elektrische Leitfähigkeit, gelöster CSB und der TSS analysiert um ein geeignetes Ultrafiltrationsmodul für den Kugelbrunnen zu entwickeln.

Das anschließend beschriebene Ultrafiltrationsmodul besitzt eine PVDF Membran mit einer Membranfläche von 98,4 m<sup>2</sup>. Zusammen mit einem notwendigen Permeatvolumenstrom von 6,1 m<sup>3</sup>/h, der sich aus dem Aufbau des Kugelbrunnens ergibt, lässt sich ein Permeatfluss von 62 l/(m<sup>2</sup>\*h) bestimmen.

Um das Ultrafiltrationsmodul in das Umwälzsystem des Kugelbrunnens einzuordnen, wurde daraufhin ein Filtrationssystem erarbeitet.

Dabei wurde festgestellt, dass sich dieses System vermutlich nicht in der dargestellten Form beim Kugelbrunnen umsetzen lässt, da die Größe der notwendigen Komponenten den verfügbaren Platz im Technischacht überschreiten. Alternativ könnte ein platzsparenderes System für den Kugelbrunnen erarbeitet werden. Das in dieser Arbeit beschriebene Ultrafiltrationsmodul wäre aber geeignet, an einem anderen Wasserspiel mit einem größeren Technischacht getestet zu werden.

## **Abstract**

Urban fountain systems are permanently exposed to pollution inputs from their surroundings, be it from surrounding vegetation or anthropogenic influences. In the Hanseatic city of Rostock, there are a total of 42 fountain installations, only a few of which have a built-in measuring and dosing system that automatically regulates the pH value and doses disinfectants for water treatment.

In most of the fountains, the maintenance staff of Wassertechnik Rostock GmbH & Co. KG manually dose disinfectant (chlorine) based on a visual inspection.

In order to comply with the limit values of the microbiological parameters of DIN speck 31062, larger quantities of disinfectant must be used.

A more environmentally friendly method could be the treatment of the fountain water using ultrafiltration.

The aim of this study was to develop a treatment concept for water treatment with ultrafiltration for the ball fountain in Reutershagen.

First of all, fountain systems in general and the methods used to treat the fountain water were considered.

Subsequently, the mode of operation and the basics of ultrafiltration were explained, and previous experiences were described as examples.

In order to be able to understand the functioning of the spherical fountain, its structure and mode of operation were explained.

The same was done for the Well of Vitality, as this was also examined in the subsequent water analysis.

To determine whether a new treatment method is necessary, the microbiological parameters *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, Enterococci and *Legionella* species were examined by LUFA. From the results it can be deduced that there is a need for action, as the limit values from DIN speck 31062 are exceeded. Furthermore, the parameters water temperature, pH-value, turbidity, electrical conductivity, dissolved COD and the TSS were analyzed in order to develop a suitable ultrafiltration module for the spherical well.

The ultrafiltration module subsequently described has a PVDF membrane with a membrane area of 98.4 m<sup>2</sup>. Together with a required permeate flow rate of 6.1 m<sup>3</sup>/h, which results from the design of the spherical well, a permeate flow rate of 62 l/(m<sup>2</sup>\*h) can be determined.

In order to fit the ultrafiltration module into the circulation system of the spherical fountain, a filtration system was then worked out.

It was determined that this system probably could not be implemented in the form shown for the spherical fountain, as the size of the necessary components exceeds the available space in the technical shaft.

Alternatively, a more space-efficient system could be devised for the spherical well. However, the ultrafiltration module described in this paper would be suitable for testing on another water feature with a larger technical shaft.