

Diplomarbeit Bernd Küthen

„Niederschlagswassernutzung in der Wäscherei und Optimierungsmöglichkeiten bei der Legionellenbekämpfung im Altenheim Wahlscheid“

Das Thema dieser Diplomarbeit entstand aus einem Forschungsprojekt, in dem es um die Entfernung von Zink aus dem Dachablaufwasser von Zinkdächern am Beispiel des Altenheims Wahlscheid geht. Während dieser Maßnahme gab es Überlegungen das Regenwasser, welches durch die Zinkentfernung aufwendig gereinigt wird, nicht einfach nur zu versickern sondern als Brauchwasser zu nutzen. Die Nutzung von Brauchwasser ist aber mit einigen Umbauten verbunden und kann nur in den Bereichen eingesetzt werden bei denen keine Trinkwasserqualität erforderlich ist. Mögliche Anwendungsgebiete liegen bei der WC-Spülung, zur Gartenbewässerung und auch zur Autowäsche. Bedingt ist ein Einsatz zum Reinigen der Wäsche oder der Wohnung möglich. Aufgrund der örtlichen Bedingungen ist in diesem Fall nur eine Nutzung in der Wäscherei des Altenheims möglich. Dabei müssen die Auflagen des Gesundheitsamtes beachtet werden, die eine vorherige Desinfizierung vorsehen. Aus diesem Grund wird in der Diplomarbeit besonders auf die verschiedenen Möglichkeiten der Wasseraufbereitung eingegangen und eine Kostenvergleichsrechnung nach LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) durchgeführt.

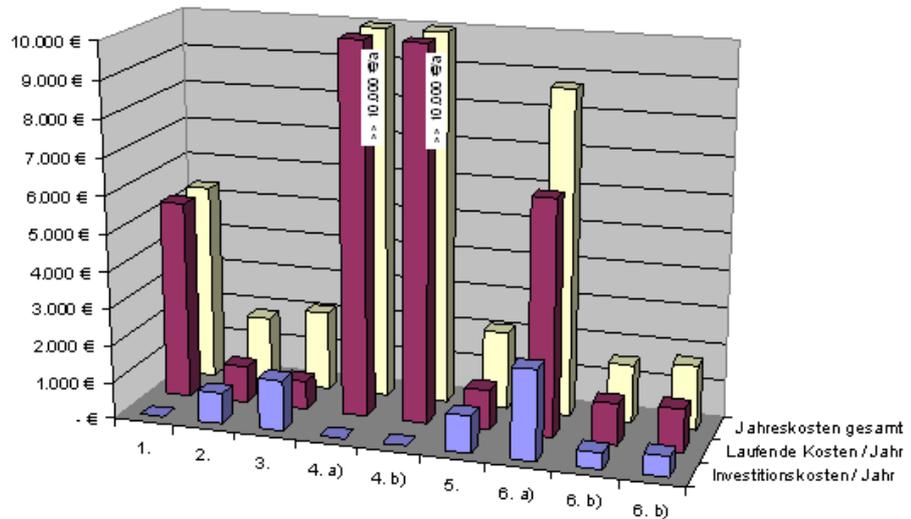
Aufgrund der hohen Kosten, die für eine thermische Legionellenbekämpfung zurzeit aufgewendet werden müssen, und den Synergien bei der Wasseraufbereitung für die Regenwassernutzung, wurde zusätzlich über die Optimierung der Legionellenbekämpfung geschrieben.

Aus technischer Sicht ist beim Auftreten von erhöhten Belastungen durch Legionellen zuerst ein diskontinuierliches Verfahren anzuwenden und im Anschluss ein kontinuierliches Verfahren. Generell kann aber gesagt werden, dass jede der untersuchten Behandlungseinrichtungen nur eine zusätzliche Behandlung zur kontinuierlichen thermischen Bekämpfung nach den Regeln des DVGW sein kann. Diese wirkt nur über eine Änderung des Energieniveaus und benötigt kaum zusätzliche Energie, wenn das Leitungsnetz dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die zusätzlichen Behandlungseinrichtungen werden daher erst benötigt, wenn ein Überschreiten der zulässigen Legionellenkonzentrationen zu befürchten ist, was aber in diesem Fall nicht vorliegt. Dadurch wird deutlich das die optimale Bekämpfung schon angewandt wird und eine zusätzliche Bekämpfungseinrichtung nicht notwendig ist.



Durch Angebote von Firmen und Preisen aus dem Internet war es möglich eine Kostenvergleichsrechnung der zusätzlichen Bekämpfungseinrichtungen durchzuführen. Dabei wurden sieben verschiedene Wasserdesinfizierungsmethoden miteinander verglichen:

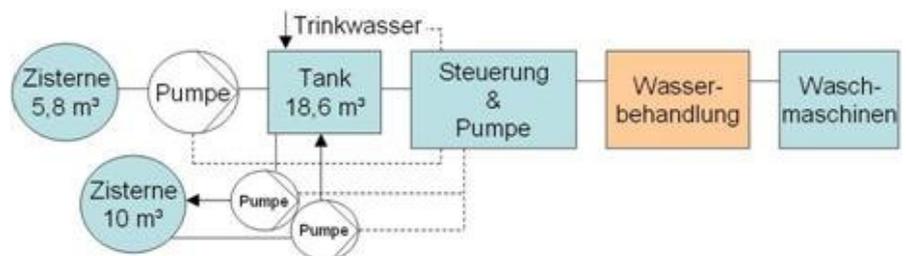
1. Thermisch Bekämpfung
2. Chlordioxid Behandlung
3. Elektrolyse
4. Dezentrale Mikrofiltration
 - a) nur Duschen
 - b) Duschen und Waschtische
5. Ultrafiltration
6. UV-Bestrahlung
 - a) mit Ultraschall
 - b) ohne Ultraschall



Der Jahreskostenvergleich ergibt, dass die UV-Bestrahlung ohne Ultraschall die preiswerteste zusätzliche Bekämpfungseinrichtung ist. Aufgrund der besseren Bekämpfungseigenschaften und dem nur geringen Preisunterschied im Vergleich zur UV-Bestrahlung ist aber die Ultrafiltration die bessere Alternative.

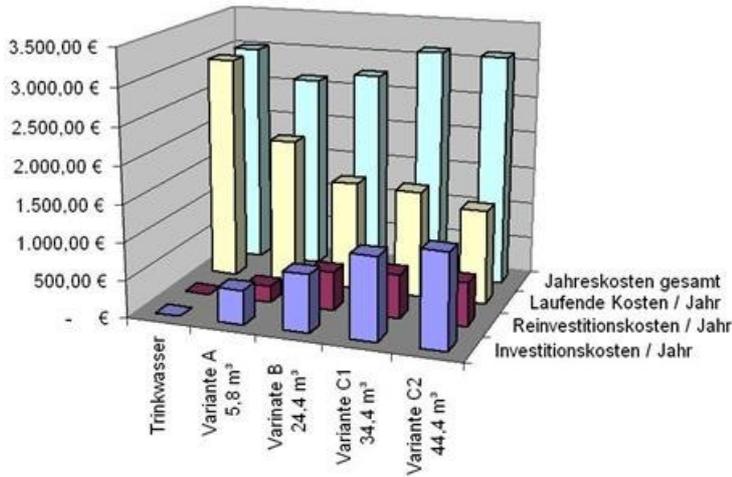
Eine Besonderheit bei der Planung der Regenwassernutzungsanlage war nicht nur die Verwendung in der Wäscherei, sondern auch die erforderliche Doppelpumpenanlage sowie die vorhandene Regenwasserableitung und die Nutzungsmöglichkeit eines existierenden Heizöltanks als Wasserspeicher.

Für die Regenwassernutzung wurden drei verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Speichergrößen untersucht. Bei Variante A) wird nur das Volumen der Zisterne von der Zinkentfernung genutzt. Dieses Volumen ist bei Variante B) um das Volumen des ungenutzten Heizöltanks ergänzt worden. Variante C) schafft zusätzlichen Speicherraum durch weitere Zisternen außerhalb des Gebäudes, sodass hier eine weitere Unterteilung in C1) und C2) je nach Anzahl der Zisternen vorgenommen wurde.

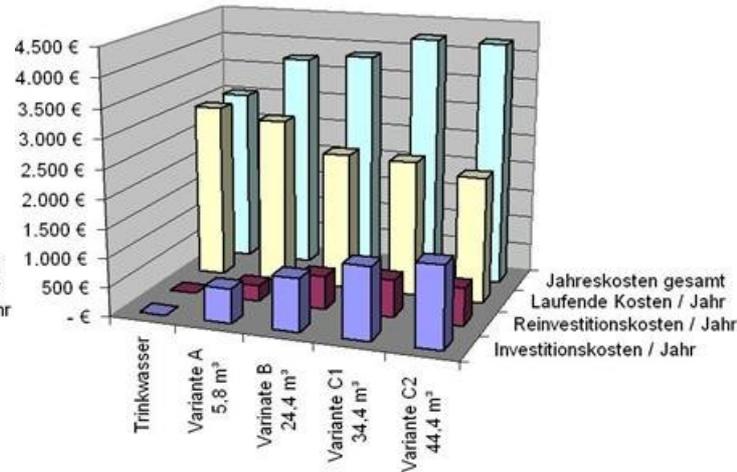


Die Berechnung ergab nach dem vereinfachten Verfahren eine optimale Zisternengröße von 78 m³ Nutzvolumen, die aufgrund der Örtlichkeit nicht zur Verfügung gestellt werden kann. Aus diesem Grund wurde mit dem Programm ERWIN ein Niederschlagsabflussmodell gerechnet und die verschiedenen Bedarfsdeckungsgrade bei den unterschiedlichen Speichergrößen ermittelt.

Nach einer ersten Entwurfsplanung für die Regenwassernutzungsanlage wurden die Kosten ermittelt und anhand der Variante B) die dafür notwendigen Umbauten dargelegt. Dazu gehörte auch die Ermittlung von Kenndaten für die Pumpen in der Zisterne und der Hausanlage (Tank). Die geforderte Desinfizierung des Regenwassers soll dabei durch die Verwendung einer UV-Bestrahlung erfolgen.



mit Desinfizierungseinrichtung



ohne Desinfizierungseinrichtung

Der Vergleich der Jahreskosten ergibt, dass eine Regenwassernutzung mit Desinfizierungseinrichtung im Altenheim Wahlscheid nicht wirtschaftlich ist. Die Nutzung ohne Desinfizierungseinrichtung bringt nur eine geringe Kostenersparnis, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb nicht gesichert ist und die dabei eingegangenen Risiken den Nutzen nicht rechtfertigen.