

Anlage 2 zu TOP 5

PP Forschungsgemeinschaft GbR

Horst Pramor
Dipl.-Ing. Anlagenbetriebstechnik

Norbert Jürgen Puls
Dipl.-Ing. Architekt

Forschungsprojekt 01 „Einsatz der Ultrafiltrations – Membrantechnologie zur dauerhaften Sicherstellung der Trinkwasserhygiene bei gleichzeitiger Reduktion des Energieeinsatzes“

Zusammenfassung der vorläufigen Ergebnisse (Projektphase vom 16.05.08 bis 18.04.09)

Ausgangssituation. Die Voraussetzungen für die Durchführung des Forschungsvorhabens sind besonders günstig, weil der Errichter und Betreiber des PPP-Projektes (Fa. Urbach Bauunternehmung GmbH, Hamburg) das Forschungsprojekt uneingeschränkt unterstützt. Analysedaten während der Durchführung des Forschungsprojektes sind im ständigen Zugriff unter vollständig nachvollziehbaren Realbedingungen. Verfälschende Eingriffe Dritter sind nicht möglich.

Im Juni 2008 wurde die Trinkwasseranlage der neu errichteten Sporthalle IGS Ahrensburg mit umfangreicher Messtechnik ausgestattet. Der überwachte Probetrieb erfolgte während der Sommerferien.

Nachdem der Umweltausschuss der Stadt Ahrensburg die Zustimmung zur Durchführung des Forschungsprojektes erteilte, wurde im September 2008 der geplante Forschungsbetrieb aufgenommen.

Zielsetzung und Ergebnis der ersten Phase des Forschungsprojektes. Erste Beobachtungen während der Probephase zeigten bereits, dass mikrobiologische Verhältnisse im Trinkwassernetz von starken Wechselwirkungen geprägt werden, die anhand von geltenden technischen Regelwerken nicht nachzuvollziehen waren.

In Abänderung des ursprünglichen Ablaufes wurden von September bis Oktober 2008 Untersuchungen und Beprobungen durchgeführt, um die Frage zu klären, ob es sich bei der Trinkwasseranlage um ein „komplexes System“ im kybernetischen Sinne handelt. Kennzeichen derartiger Systeme sind nichtlineare Verhaltensmuster: Kleine Störungen des Systems oder minimale Unterschiede in den Anfangsbedingungen führen rasch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen (Schmetterlingseffekt, Phasenübergänge).

Unsere Untersuchungen bestätigen, dass Wirkzusammenhänge der technischen, mikrobiologischen und organisatorischen Komponenten des Trinkwassersystems nichtlineare Charaktere aufweisen. So wurde beispielsweise festgestellt, dass bereits geringfügige Veränderungen der Beprobungstechnik zu vollkommen unterschiedlichen bzw. widersprüchlichen Ergebnissen führen können.

Wir vermuten vielmehr, dass komplexe Wechselwirkungen in Trinkwassersystemen mit der klassischen Planungs-, Errichtungs-, Betriebs- und Beprobungspraxis nicht im erforderlichen Umfang erfasst werden können.

Zielsetzung und Ergebnis der zweiten Phase des Forschungsprojektes. Im Zeitraum zwischen Oktober 2008 bis Januar 2009 konzentrierten wir uns daher auf Fragen der Betriebssicherheit konventionell geplanter und errichteter Trinkwasseranlagen. Im Ergebnis haben wir erkannt, dass

- a) konventionell geplante und errichtete Trinkwasseranlagen hohe technische Risiken in Bezug auf planmäßige Betriebssicherheit und Trinkwasserhygiene aufweisen;
- b) von einem Zusammenhang zwischen „Thermischer Behandlung“ (durch Beheizen des Warmwassernetzes) und einem einwandfreien hygienischen Zustand des Trinkwassernetzes unter Realbedingungen nicht auszugehen ist.

In dieser Phase bestätigte sich zudem unser ursprünglicher Forschungsansatz, dass mit Hilfe der UF-Technologie hygienische Zustände in Trinkwassernetzen unabhängig von Temperaturen beeinflusst werden können. Die Ergebnisse ließen jedoch auch vermuten, dass die Filtrationstechnik unter ungünstigen Betriebsbedingungen, insbesondere bei anhaltender Stagnation, bestehende Verkeimungen des Netzes sogar noch verstärken konnte. Um jegliches Risiko auszuschließen, nahmen wir die UF-Anlage außer Betrieb und verstärkten die Beobachtung der Betriebszustände mit Hilfe der Mess- und Regelungstechnik sowie Beprobungen.

Zielsetzung und Ergebnis der dritten Phase des Forschungsprojektes. Zur Verifizierung unserer Untersuchungsergebnisse wurde eine weitere UF-Forschungsanlage in Betrieb genommen, welche zurzeit im Hygieneinstitut von Dr. Hippelein installiert ist. Es sollte insbesondere eine angedachte technische Lösung zum Schutze der UF-Anlage vor Verkeimungen unter ungünstigen Betriebsbedingungen untersucht werden.

Das Hygieneinstitut bestätigten Prüfbericht AU-92024 vom 23.04.2009 die Wirksamkeit unserer Anlagenkonzeption. Eine vertiefende Untersuchung soll im Forschungsprojekt 02 erfolgen. Derzeit wird die Beantragung vom Hygieneinstitut und von PPF bearbeitet.

Bis um gegenwärtigen Zeitpunkt haben wir etwa 400.000 Temperaturdaten aufgenommen und ausgewertet. Um diese Datenfülle zu bewältigen, konzentrieren wir uns zurzeit im Forschungsprojekt 01 (IGS Ahrensburg) auf die Entwicklung von Strukturanalyseverfahren, mit dessen Hilfe wir Wirkungsmuster aus umfangreichen mikrobiologischen Beprobungsergebnissen und sowie o.g. Betriebsdaten herausarbeiten können.

Stand 18.04.2009

Norbert Jürgen Puls

Dipl.-Ing. Architekt

PP Forschungsgemeinschaft GbR