

Proaktives Betriebsmanagement von Wasseraufbereitungssystemen in der Dialyse

Wasseraufbereitungssysteme für die Dialyse müssen das fast Unmögliche leisten. Immer reibungslos funktionieren, möglichst wenig oder keinen Service benötigen und geringsten Verbrauch an Wasser und Energie haben. Dabei gibt es beim „Herz der Dialyse“ meist kein Backup-System. Auch äußerst zuverlässige Technik und redundante Ausführung wichtiger Baugruppen ersetzen nicht die regelmäßige Kontrolle der Systeme. Zusätzlich können durch permanente Überwachung die Betriebskosten optimiert werden, da die laufenden Kosten während der Betriebszeit eines Wasseraufbereitungssystems bei weitem die Anschaffungskosten überschreiten.

In dem vorliegenden Beitrag wird ein innovatives und modernes Betriebsmanagement aufgezeigt, das hilft, die Betriebssicherheit der Systeme zu erhöhen und die Gesamtkosten, die sogenannten Lifetime Costs, der Anlage so gering wie möglich zu halten. Der Schlüssel zur Kostenoptimierung durch Proaktives Betriebsmanagement liegt in der engmaschigen, prophylaktischen Kontrolle der Systeme per Online-Fernzugriff und der permanenten Optimierung der System-Betriebsparameter.

Die Kostentreiber beim Betrieb von Wasseraufbereitungssystemen

Die Kosten für Wasseraufbereitungssysteme in der Dialyse sollen am Beispiel einer Anlage für ein Dialysezentrum mit ca. 20.000 Behandlungen pro Jahr veranschaulicht werden (siehe Abb. 1).

Es ist klar ersichtlich, dass eine Einsparung im Bereich der Betriebskosten die höchste Auswirkung auf eine Senkung der Lifetime Costs hat. Die in diesem Bereich höchsten Kostenblöcke für den Wasser- und Energieverbrauch sowie die Kosten für Wartung und Reparaturen können durch Proaktives Betriebsmanagement wesentlich gesenkt werden.

1. Senkung der Wartungs- und Reparaturkosten

Gängige Praxis und von allen Herstellern vorgegeben ist eine regelmäßige Wartung der Systeme. Je nach Hersteller wird diese ein- bis zwei Mal jährlich durchgeführt. In den wartungsfreien Intervallen ist der Anwender für den Betrieb der Anlagen selbst verantwortlich. In Dialysezentren ohne Medizintechniker ist dies das hierfür nicht speziell ausgebildete Pflegepersonal, mit differenzierten Kenntnissen über die technischen Systeme.

Im Vergleich zu den Dialysegeräten, die in hoher Anzahl vorhanden sind und mehrfach täglich bedient werden müssen, kann im sporadischen Umgang mit dem Wasseraufbereitungssystem keine Routine entstehen. Das führt oft zu erheblichen Unsicher-

heiten und Fehlbedienungen.

Für den Ernstfall steht in der Regel ein Servicenetz der Herstellerfirmen zur Verfügung. Gerne wird mit

„flächendeckendem Service“ oder „24 h Reparaturgarantie“ geworben. Da Ausfälle zu enormen Unregelmäßigkeiten im Dialysealltag führen und mit allen Mitteln vermieden werden müssen, sollte das Servicenetz dem Ernstfall vorbehalten bleiben. Der Schwerpunkt muss auf der Fehlervermeidung liegen, genau wie in der Medizin - Prophylaxe vor Therapie. Zusätzlich ist ein engmaschiges Technikernetz mit enorm hohen Kosten verbunden, welches sich in den bekannten Arbeitszeit- und Anfahrtskosten zeigt.

1.1. Präventive Überwachung der Wasseraufbereitungssysteme

Alle Phoenix Pure Water Wasseraufbereitungs- und Heißreinigungssysteme erfassen mehrmals täglich Datensätze mit den wichtigen Anlagenparametern in einem internen Speicher. Einmal wöchentlich werden diese Datensätze durch Phoenix Servicemitarbeiter per Fernzugriff via Internet ausgelesen und bewertet. Engmaschige Kontrollen ermögli-



Falk Sommer

Dipl.-Ing. (FH)

Phoenix Pure Water GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 2-6
76646 Bruchsal

f.sommer@phoenixpurewater.com
www.phoenixpurewater.com

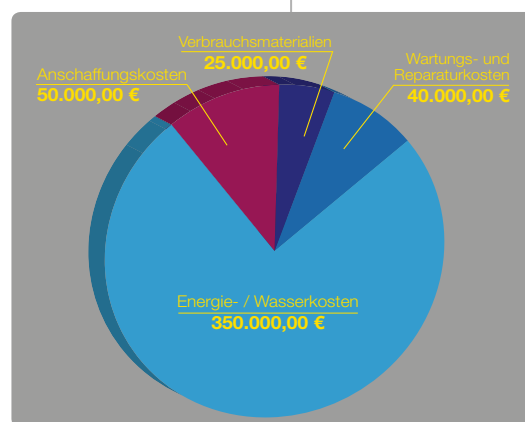


Abb. 1
Lifetime Costs bezogen auf
10 Jahre Anlagenlaufzeit

chen es, Abweichungen von Normparametern der Anlagen rechtzeitig zu erkennen. In ca. 90% aller Fälle kann die Anlage per Fernzugriff bereits wieder justiert werden. Ausfälle werden so vermieden.

Die Voraussetzung dafür ist eine digitale Signalverarbeitung der Phoenix Pure Water Systeme. Auch Softwareupdates sind online ohne teuren Serviceeinsatz und ohne Störung des Dialyseablaufes möglich. Durch die Nutzung des Internets ist der Zugriff zeit- und ortsunabhängig durch den Phoenix Service und autorisierte Benutzer, z.B. den Zentrumstechniker, möglich. Sollte dieser mehrere Zentren betreuen, bedeutet die Überwachung per Fernzugriff von einer zentralen Stelle ebenfalls eine Arbeiterleichterung.

Zur deutlichen Senkung der Servicekosten trägt weiterhin bei, dass im nächsten Schritt eine Störungsbeseitigung durch den hauseigenen Medizintechniker oder durch geschultes Pflegepersonal angestrebt wird. Alle Tätigkeiten an der Anlage werden per Onlinezugriff von Mitarbeitern der Phoenix Pure Water GmbH konkret angewiesen und kontrolliert. Ist dennoch der Einsatz eines unserer Techniker notwendig, so kann dieser optimal vorbereitet werden. Hierdurch werden gegenüber dem Spontaneinsatz Kosten gespart, da ein intelligentes Routenmana-

gement die Fahrtkosten minimiert. Außerdem sind durch die sichere Fehleranalyse im Vorfeld die notwendigen Ersatzteile „an Bord“. Mehrfachanfahrten können so weitestgehend vermieden werden.

Vorteile der präventiven Anlagenüberwachung:

1. Vorzeitige und sichere Erkennung von Fehlerzuständen
2. Konkrete Handlungsanweisungen für den Bediener mit sofortiger Ergebniskontrolle
3. Geplanter und damit kostengünstigerer Service gegenüber Spontaneinsätzen

Die Onlineverbindung zu den Systemen wird darüber hinaus für eine Weiterleitung von Störungen und Alarmen genutzt. Per eMail oder SMS werden Alarme der Wasseraufbereitung, der Heißreinigung sowie des Enthärter direkt an den Phoenix Kundendienst oder jede andere eingestellte Adresse bzw. Mobilnummer weitergeleitet. Diese Funktion sichert eine sofortige Fehlermeldung und -behebung, bevor der Betriebsablauf der Dialyse gestört wird.

1.2. Reduzierung von Fehlbedienungen durch Touchscreen Monitor

Servicestatistiken zeigen es auf: Die häufigste „Fehlerursache“ an technischen Systemen ist der Mensch.

Bei den Wasseraufbereitungssystemen der Firma Phoenix Pure Water werden über einen Touchscreen Monitor dem Bediener nur die tatsächlich benötigten Informationen zur Verfügung gestellt. Anzeigen erfolgen leicht verständlich im Klartext.

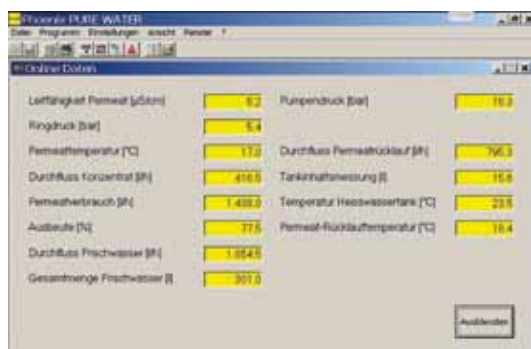
Umkehrosmosesystem
Phoenix One DS



Bedienoberfläche für Anwender

Das erleichtert die Bedienung vor allem durch nicht speziell ausgebildetes Pflegepersonal bei den täglichen Routinefunktionen.

Aber auch für den ausgebildeten Techniker ist die Schnittstelle zu den Wasseraufbereitungssystemen über spezielle Techniklevel mit der übersichtlichen Anzeige der Betriebsparameter wesentlich vereinfacht.



Informationsfenster für Techniker

2. Senkung der Wasser- und Energiekosten

Die Funktion von Wasseraufbereitungssystemen unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen.

Der am signifikantesten schwankende Parameter ist die Permeatleistung, d.h. die Menge an produziertem Reinstwasser. In Umkehrosmosesystemen ist die Permeatleistung von der Temperatur des Eingangswassers (Trinkwassers) abhängig. Pro Grad Celsius verändert sich diese um etwa 3%. Deshalb müssen die Anlagen so ausgelegt werden, dass auch bei den geringsten anzunehmenden Wassereingangstemperaturen die bereitgestellte Permeatmenge zum sicheren Betrieb der Dialyse ausreicht.

Bei einer Jahreszeitlich bedingten Schwankung des Eingangswassers von 5 °C im Winter auf 20 °C im Sommer erhöht sich die Permeatmenge um ca. 45%. Im praktischen Beispiel sieht das wie folgt aus:

Trinkwassertemperatur	Permeatmenge
Winter 6 °C	1.800 l/h
Nennleistung 15 °C	2.450 l/h
Sommer 20 °C	2.800 l/h

Druck- und Temperaturveränderungen in der Anlage sind die Folge der unterschiedlichen Menge an produziertem Permeat.

Weil die verbrauchte Permeatmenge durch den Dialysebetrieb schwankt, ist bei höheren Temperaturen mehr Permeat im System, welches durch die übliche Permeatrückführung vor die Membranen im System verbleibt. Auf Grund des permanenten Kreislaufes über die Druckerhöhungspumpen und den Wärmeeintrag des Gebäudes kommt es zu nicht unerheblichen Temperaturerhöhungen. Um Schäden an der Osmose zu verhindern, muss in Abhängigkeit eines vom Hersteller festgelegten Temperaturgrenzwertes, die Anlage gekühlt werden.

Eine Temperaturerniedrigung wird erreicht, indem man Permeat in den Abfluss gibt und dem Kreislauf damit kühleres Trinkwasser zuführt. Durch dieses Verfahren steigt automatisch der Wasserverbrauch. Durch Parameteroptimierung im jahreszeitlichen Verlauf kann der Wasserverbrauch der Anlagen mit Hilfe der Anpassung an verschiedene Grenzwerte jedoch deutlich gesenkt werden.

Weitere Einsparpotentiale ergeben sich durch die Berücksichtigung der schwankenden Wassereingangsqualitäten oder andere sich im System ergebende Veränderungen.

So kann per Fernzugriff natürlich auch eine Anpassung der Ein- und Ausschaltzeiten des Wasseraufbereitungssystems erfolgen, wenn sich Veränderungen im Betriebsablauf der Dialyse ergeben.

Durch regelmäßige Bewertung werden die Betriebsparameter der Anlagen laufend optimiert und der Energie- und Wasserverbrauch auf ein Minimum reduziert.

Jeder Betreiber erhält jährlich für die interne Qualitätssicherung einen Qualitätsreport, in dem alle von uns erfassten Betriebsparameter von seiner Anlage graphisch dargestellt sind. Der Wasserverbrauch aller am Monitoring beteiligten Wasseraufbereitungsanlagen wird in einem Benchmark System verglichen. Der zentrumsübergreifende Vergleich deckt in der Regel, unter Einbeziehung der unterschiedlichen Grundbedingungen, weiteres Verbesserungspotential auf.

Weitere Informationen erhalten Sie beim Autor.