

4

EINE ÄRA GEHT ZU ENDE: STILLEGUNG DER RHEINWASSER- AUFBEREITUNG SCHIERSTEIN

**Heinz-Peter Hahl, Richard Kacpura,
Helmut Richter und Bernhard Post**

Hessenwasser GmbH & Co. KG

Taunusstraße 100

64521 Groß-Gerau

4.1 Entwicklung der Rheinwasseraufbereitung Schierstein

Die Wassergewinnung in Wiesbaden-Schierstein hat eine sehr lange Tradition. Bereits um die vorletzte Jahrhundertwende, 1899 bis 1901, wurden nach Erkundungsbohrungen im rechtsrheinischen Überschwemmungsgebiet des Rheins erste acht Brunnen zur Gewinnung von Nutzwasser niedergebracht [1]. Die im fortschreitenden Betrieb eintretende Verschlechterung der Rohwasserqualität durch den zunehmenden Anteil an Uferfiltrat (hohe Eisen- und Manganbelastung), wiederkehrende Überflutungen der Brunnen durch Hochwasser (hygienische Beeinträchtigungen) und der eingeschränkte Zufluss von Grundwasser aus dem Taunusvorland machten eine Aufbereitung zwingend notwendig. Gleichzeitig erfolgten erste wasserbauliche Eingriffe durch Melioration des Geländes (Verfüllung von Altrheinarmen) und dessen Eindeichung zum Schutz gegen Überflutung.

Der stetig wachsende Trinkwasserbedarf der prosperierenden Weltkurstadt Wiesbaden führte noch vor dem ersten Weltkrieg in der ersten Ausbaustufe bis 1907 zur Erweiterung des Wasserwerks für die nunmehr parallele Bereitstellung von Nutz- und Trinkwasser [2, 3]. Die gesammelten Betriebserfahrungen mündeten in den Jahren 1921 – 1924 in der zweiten Ausbaustufe mit erstmals sehr weitreichenden Änderungen der wasserwirtschaftlichen Konzeption in Schierstein zur nachhaltigen Kapazitätssteigerung und Qualitätsverbesserung. Wesentliche Bauabschnitte waren die Anlage von großflächigen Sedimentier- und Infiltrationsbecken zur künstlichen Grundwasseranreicherung. Schlüssel zur Qualitätsverbesserung war der Bau eines Pumpwerks und einer Dükerleitung zur Entnahme von unbelastetem Rheinwasser aus der fließenden Welle in Strommitte [4].

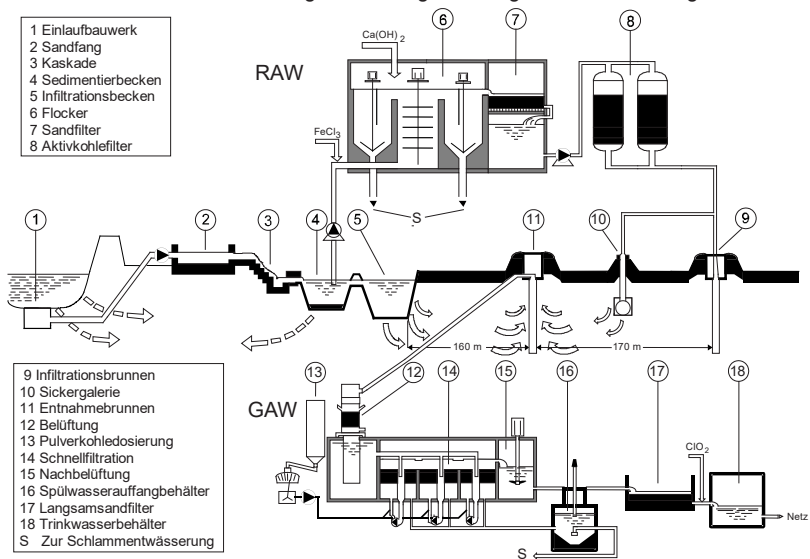
Die zunehmende Verschlechterung der Rheinwasserqualität in den Fünfzigerjahren des letzten Jahrhunderts führte schließlich zum Bau einer separaten Aufbereitungsanlage für das Flusswasser, welche 1960 ihren Betrieb mit einer Nennleistung von 24.000 m³/d aufnahm (Rheinwasseraufbereitungswerk RAW Schierstein). Das Beckensystem zur Vorreinigung durch Sedimentation und biologische Vorgänge behielt man bei, zumal es auch einen Speicher darstellte, so dass bei Belastungsereignissen die unmittelbare Rheinwasserförderung eingestellt werden konnte. Das Rohwasser wurde seither aus den Becken entnommen, mittels Flockung/Sedimentation und Filtration über Sand und Kornaktivkohle bis zur Trinkwasserqualität (in Bezug auf die chemischen Parameter) aufbereitet und

über eine 940 m lange Brunnenreihe aus 30 Vertikalbrunnen und eine horizontal verlegte Sicker Galerie infiltriert. 1964 erfolgte eine Erweiterung mit der Verlegung einer zweiten Entnahmeleitung für Rheinwasser und dem Bau einer Belüftungskaskade. 1997 wurden die Infiltrationsanlagen durch vier Sickerschlitzgräben mit einer Länge von jeweils 75 m nochmals erweitert [5].

Das angereicherte Grundwasser wurde über 42 Vertikalbrunnen wieder entnommen und in einer zweiten Anlage zu Trinkwasser aufbereitet. Diese 1979 erstellte, kompakte Grundwasseraufbereitungsanlage (GAA) hat eine Nennleistung von 36.000 m³/d und arbeitet zweistraßig nach dem sog. „ReFiFloc-Verfahren“ (Haberer-Verfahren, [6]) zur Entfernung von Eisen und Mangan sowie zur Oxidation von Ammonium. Im Bedarfsfall wird Pulveraktivkohle zur Entfernung der organischen Spurenstoffe zudosiert. Als letzten Aufbereitungsschritt durchläuft das Wasser 18 Langsandsfilter (Körnung 0,5 - 1,0 mm), die in der Regel mit einer Filtergeschwindigkeit von 10 - 20 cm/h betrieben werden.

Das komplexe Verfahrensschema des alten Wasserwerks Schierstein ist in Bild 1 dargestellt:

Bild 4.1: Schema der bisherigen Wassergewinnung und –aufbereitung Schierstein



Vor dem Hintergrund der zunehmend besseren Wasserbeschaffenheit des Rheins und der Sanierungsbedürftigkeit des Rheinwasserwerks wurden bereits gegen

Ende des letzten Jahrtausends Planungen und Vorversuche zur Optimierung der Gewinnungs- und Aufbereitungstechnik durchgeführt [7]. Nach dem Übergang der Wassergewinnung von der ESWE AG auf die Hessenwasser GmbH & Co. KG im Jahr 2005 gingen diese Überlegungen unter geänderten Rahmenbedingungen weiter, bis schließlich im Jahr 2008 ein Beschluss zur Erneuerung des Wasserwerks Schierstein gefasst wurde, der eine grundsätzliche Umstellung des Verfahrens vorsah.

Daraufhin wurde mit der Konzeption und der Planung von zwei neuen Horizontalfilterbrunnen als Ersatz für die Vertikalfilterbrunnen begonnen. Die neuen Brunnen wurden nach knapp zwei jähriger Bauzeit im März 2013 nach umfangreichen Leistungstests vollständig in den Betrieb integriert, wodurch der Energiebedarf der Wassergewinnung um 75% reduziert werden konnte. Anschließend wurde die bisherige Grundwasseranreicherung mit aufbereitetem Oberflächenwasser aus dem Rhein eingestellt. Für eine Übergangszeit erfolgte die Aufbereitung des Grundwassers (Mischung aus Uferfiltrat des Rheins und landseitigem Grundwasser) weiterhin in der alten Grundwasseraufbereitungsanlage.

Der nächste Schritt zur Umsetzung des neuen Konzepts folgte im April 2016 mit der Inbetriebnahme einer 6,9 km langen Verbindungsleitung DN 500 zwischen den Versorgungssystemen der Stadtwerke Mainz und der Hessenwasser in Wiesbaden. Dieser Trinkwasserbezug ist eine wichtige Grundlage für die geplante Neuausrichtung des Wasserwerks und machte es letztendlich möglich, die bis dahin in Reserve vorgehaltene Rheinwasseraufbereitung am 13.02.2017 endgültig stillzulegen. Damit kehrt das Wasserwerk Schierstein quasi wieder zurück zu seinen Anfängen zu Beginn des letzten Jahrhunderts als reines Grundwasserwerk.

Die großflächigen Sedimentations- und Infiltrationsbeckenbecken allerdings bleiben aus ökologischen Gründen weiterhin in Betrieb.



Bild 4.2: Luftbild des Wasserwerks Schierstein, vorne rechts das Rheinwasseraufbereitungswerk, hinten links das Grundwasseraufbereitungswerk



Bild 4.3: Bild 3: Nahaufnahme des Rheinwasseraufbereitungswerks mit Beckensystem 2 und 3

4.2 Umbau der Grundwasseraufbereitungsanlage in den Jahren 2017 - 2019

Zugunsten der Schonung von Ressourcen und der umgebenden Landschaft fiel die Wahl anstelle eines Neubaus auf eine Sanierung der bestehenden Grundwasseraufbereitungsanlage. Die Modernisierungs- und Umbauarbeiten begannen im laufenden Betrieb im Juli 2017 und sollen Ende 2020 abgeschlossen sein. Das neue Werk soll als Grundlastwerk mit einer Aufbereitungsleistung von ca. 420 m³/h betrieben werden. Für die Auslegung der neuen Verfahrenstechnik wurden auf der Grundlage von aktuellen Grundwasseranalysen nach Außerbetriebnahme der Infiltration und auf der Basis eines Grundwassermodells verschiedene Szenarien für die Auslegung der Aufbereitung entwickelt (Tab. 1).

Tabelle 4.1: Szenarien für die zukünftig erwartete Rohwasserbeschaffenheit

Inhaltsstoff		Analyse vom 09.03.2016	Erwartete Maximal- konzentration	„worst-case“ Szenario
Ammonium	[mg/l]	0,908	1,25 - 1,5	2
Eisen, gesamt	[mg/l]	0,107	1 - 2	3
Mangan	[mg/l]	0,49	1	1,5
Arsen	[mg/l]	0,0036	0,006 - 0,008	0,015
Calcitlösekapazität	[mg/l]	4	0 - 5	10
PSM	[mg/l]		zeitweise in Spuren	

Die Aufbereitungsziele leiten sich zum einen aus den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung, zum anderen aus den allgemein anerkannten Regeln des DVGW, insbesondere für Eisen (<0,02 mg/L) und Mangan (<0,01 mg/L), ab.

Bild 4.4 zeigt das von der Firma CONSULAQUA Hamburg Beratungsgesellschaft mbH (CAH) entwickelte zukünftige Aufbereitungsschema.

Als Vorbelüftung gewährleisten drei klassische Riesler eine Sauerstoffanreicherung sowie die Ausgasung von Störgasen wie Stickstoff und Methan. Drei der alten ReFiFloc-Filter werden umgebaut zu konventionell (von oben nach unten) durchströmten Sandfiltern, zwei weitere zu Kornaktivkohle-Filtern. Das letzte der sechs alten Filterbecken bleibt quasi in Reserve und kann bei Bedarf ebenfalls für den Betrieb mit Aktivkohle eingerichtet werden.

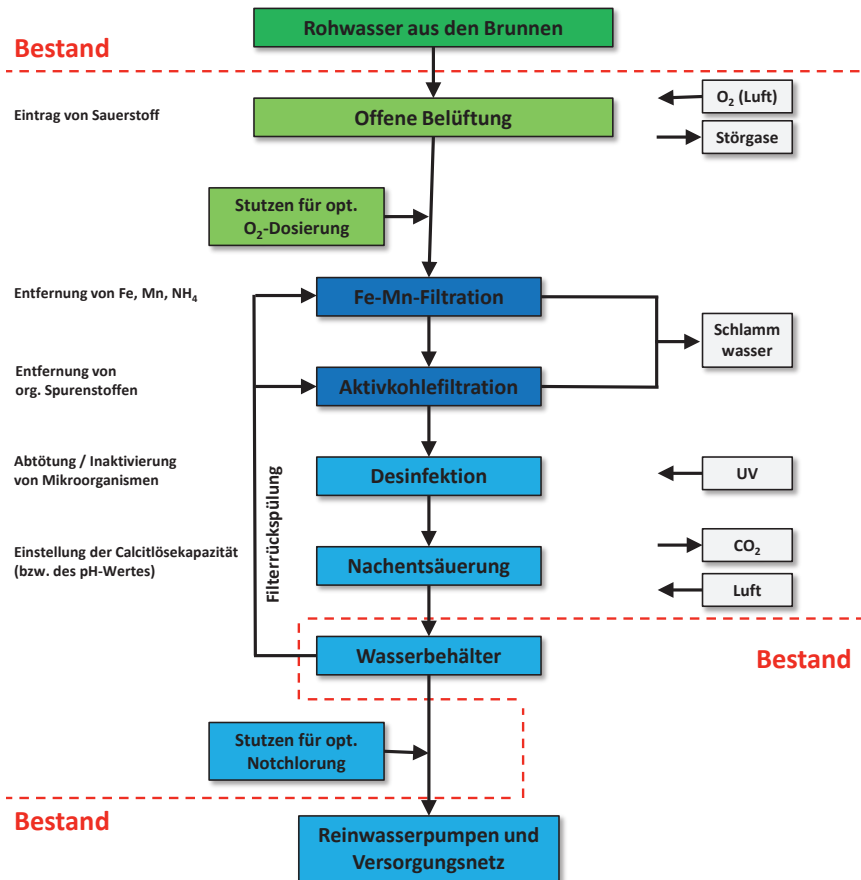


Bild 4.4: Aufbereitungsschema nach dem Umbau des Wasserwerks Schierstein

Nach den beiden Filtrationsstufen erfolgt eine Desinfektion mittels UV-Strahlung. Für den Notfall wird zusätzlich eine Dosierstelle für den Anschluss Chlorbleichlauge-Dosierung vorgesehen. Abschließend erfolgt eine Restentsäuerung mittels Flachbettentlüftern.

Der Umbau im laufenden Betrieb stellt eine beträchtliche Herausforderung für Planer, Baufirmen und Betreiber dar. Zunächst wird eine Straße mit drei ReFiFloc-Filtern außer Betrieb genommen; die Aufbereitung erfolgt weiterhin über die zweite Straße und die Langsamsand-Filter. Diese wurden, da aus umbautechni-

schen Gründen die Pulveraktivkohle-Dosierung nicht mehr möglich ist, zusätzlich mit Kornaktivkohle zur Entfernung der organischen Spurenstoffe überschichtet. Sobald die Enteisungs- und Entmanganungsfilter eingearbeitet sind, wird mit dem Umbau der zweiten Straße zu den Aktivkohlefiltern begonnen. Nach dem vollständigen Abschluss der Umbauarbeiten werden dann auch die Langsam-sandfilter außer Betrieb genommen und stillgelegt.

Anfang 2021 soll die neue Aufbereitungsanlage Schierstein wieder vollständig in den Routinebetrieb übernommen werden, womit der letzte wichtige Schritt zur Neukonzeption der Wasserversorgung im Raum Wiesbaden abgeschlossen sein wird.

4.3 Literatur

- [1] H.P.N. Halbertsma, O. Spieser, Die Wasserversorgung Wiesbadens. J.F. Bergmann 1908
- [2] H.P.N. Halbertsma, Notiz betr. Die Wiesbadener Grundwasserwerke bei Schierstein 10.07.1908. J.F. Bergmann 1908
- [3] Chr. Bücher, Erfahrungen im Betrieb der Wiesbadener Anlagen zur Erzeugung künstlichen Grundwassers. Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 85, 602-611 1933
- [4] Chr. Bücher, Die Wiesbadener Wassergewinnungsanlagen in Schierstein a. Rhein unter besonderer Berücksichtigung der in 1921 – 1924 durchgeführten Um- und Ergänzungsbauten zur Erzeugung künstlichen Grundwassers. Das Gas- und Wasserfach 1928
- [5] K. Haberer, Erfahrungen mit der künstlichen Grundwasseranreicherung in den Gewinnungsanlagen in Wiesbaden-Schierstein. GWF Wasser/Abwasser 109 (1968), S. 636-640
- [6] K. Haberer and S. Normann-Schmidt, The Haberer Process: Combining Contact Flocculation, Filtration and PAC Adsorption. J. Amer. Water Works Assoc. 83 (1991) Nr. 8, S. 82-89
- [7] M. Drews und H.-P. Hahl, Erneuerung der Rheinwasseraufbereitung im Wasserwerk Wiesbaden-Schierstein – halbtechnische Vorversuche. GWF Wasser/Abwasser 141 (2000), S. 508-515