

Brunnenpumpen mit Permanentmagnet-Technologie Umrüstung der Pumpentechnik beim WBV Niedernhausen / Naurod



Wassergewinnungsgebiet Farnwiese mit Brunnenstuben und Entsäuerungsanlage sowie Speicheranlagen



Im Wassergewinnungsbereich Farnwiese wird das aus 3 Tiefbrunnen gewonnene Rohwasser nach der Trübungsmessung in einer Entsäuerungsanlage aufbereitet



Die Steuerung der Brunnenpumpen erfolgt über eine externe Steuerungsanlage mit BUS Technologie. Damit ist eine betriebssichere und gleichmäßige Belastung der Brunnenpumpen sichergestellt.

Der Wasserbeschaffungsverband Niedernhausen/Naurod wurde 1965 gegründet, um die Wasserversorgung in beiden Orten sicherzustellen.

Im Zuge einer Gebietsreform wurde die ehemals selbständige Gemeinde Naurod als Ortsteil der Landeshauptstadt Wiesbaden zugeordnet.

Im Wasserbeschaffungsverband übernahm die Hessenwasser GmbH & Co. KG in Groß-Gerau als neuer Partner die Aufgaben und vertritt damit gleichzeitig die Interessen der Stadt Wiesbaden als Rechtsnachfolger.

Um die Versorgung der Gemeinde Niedernhausen und einiger Stadtteile Wiesbadens mit frischem Trinkwasser sicherzustellen, unterhält der Verband eine Reihe von Trinkwasserhochbehältern und -leitungen, zudem werden vier Tiefbrunnen betrieben.

Das hier gewonnene Wasser enthält wenig Schwebstoffe und ist frei von Eisen- und Mangananteilen.

Im Rahmen der Wasseraufbereitung erfolgt eine Entsäuerung bzw. Aufhärtung auf 6 bis 7 Grad deutscher Härte (°dH). Somit liegt das Trinkwasser in ganz Niedernhausen und den mitversorgten Stadtteilen Wiesbadens im Härtebereich „weich“.

Die komplette Trinkwasserversorgung erfolgt zu 100% aus eigenen Brunnen.

Die Wassergewinnungsbereiche Farnwiese und Hirschborn

Am Ortsrand der Gemeinde Niedernhausen liegen die Wassergewinnungsbereiche Farnwiese und Hirschborn. Beide Bereiche werden vom Wasserbeschaffungsverband betrieben.

Aus insgesamt 4 Tiefbrunnen (3 Farnwiese und 1 Hirschborn) wird aus ca. 100 m Tiefe ein qualitativ hochwertiges Rohwasser gefördert.

Um aus diesem Trinkwasser zu gewinnen ist lediglich eine Entsäuerung (Aufhärtung) erforderlich. Sowohl im Bereich Hirschborn als auch im Bereich Farnwiese ist diese jeweils direkt vor Ort vorhanden.

Im Trinkwassergewinnungsgebiet „Farnwiese“ werden z. Z. 3 Tiefbrunnen aktiv betrieben. Sie sind auf ca. 100 m Tiefe vorgetrieben, wobei die Brunnenpumpen auf ca. 80 m montiert sind. Die durchschnittlich gewonnene Wassermenge liegt bei 4.500 m³ / Tag. Hierbei wird Wert auf eine gleichmäßige Belastung aller Brunnen gelegt, um die Gefahr einer Versandung zu vermeiden.

Da das Rohwasser aller Brunnen von außergewöhnlicher Qualität ist, kann nach der Gewinnung und Trübungsmessung die Aufbereitung über eine Entsäuerung erfolgen.

Auf der Farnwiese befinden sich zu diesem Zweck 3 Aufbereitungsbehälter. Zur Verminderung der Konzentration des im Wasser gelösten Kohlenstoffdioxids erfolgt eine Behandlung mit Calciumcarbonat (CaCO₃). Mit der Aufhärtung ist ein Anstieg des pH-Wertes verbunden. Dieser liegt jedoch in einem niedrigen Bereich.

Nach der Entsäuerung wird das Trinkwasser in zwei Wasserbehälter eingespeist. Von hier aus geht es zum Verbraucher.

Austausch der Pumpentechnik

Das Herzstück in der Wassergewinnung bilden die Brunnenpumpen. Sie fördern das Rohwasser meist aus großen Tiefen. Ihnen wird viel abverlangt: neben Zuverlässigkeit und Sicherheit spielt die Energieausnutzung zunehmend eine große Rolle.

Die in den Bereichen der beiden Gewinnungsanlagen bis 2018/2019 eingesetzten Pumpen hatten seit über 20 Jahren gute Dienste verrichtet, waren aber „in die Jahre gekommen“. Die Technik entsprach nicht dem heute üblichen Standard. Insbesondere die Energieausnutzung ließ zu wünschen übrig.

Seit 2015 betreibt der Wasserbeschaffungsverband ein Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001. Jede



Mittlerweile ist die gesamte Pumpentechnik ausgetauscht worden.: 2 CRE 45-4 fördern das Trinkwasser in den Hochbehälter Oberseebach



Anlagenkontrolle: Friedel Dörr, Vorstand WBV Niedernhausen/Naurod (links), Michael May, Wassermeister (rechts) und Matthias Kaufmann, Gebietsrepräsentant Grundfos GmbH (Mitte)

Zahlen – Daten – Fakten

Ort: Niedernhausen
 Auftraggeber: Wasserbeschaffungsverband Niedernhausen / Naurod
 Betreiber der Anlage: Wasserbeschaffungsverband Niedernhausen / Naurod
 Bauzeit: 2018 / 2019
 Brunnenbauer: H. Angers Söhne Bohr- und Brunnenbau GmbH, Hessisch Lichtenau
 Planung und geologische Untersuchung: Wasser und Boden GmbH, Boppard
 Pumpentechnik und technische Beratung: Grundfos GmbH, Schlüterstr. 33, 40699 Erkrath

Kundennutzen

- Erhöhte Betriebs- und Versorgungssicherheit
- Niedriger Energieverbrauch
- Reduzierung der Wartungs- und Servicearbeiten
- Sehr niedrige Amortisierungszeiten
- Optimierte Pumpenmanagement

einzelne Komponente im Rahmen der Wasserbeschaffung muss hierbei auf den Prüfstand gestellt werden.

Einen Großteil der insgesamt verbrauchten Energie benötigt die zum Einsatz kommende Pumpentechnik, insbesondere die Brunnenpumpen. Bei einer Gesamtfördermenge von ca. 1,2 mio m³/anno ist das nachvollziehbar. Daher entschloss sich der WBV die veralteten Pumpen gegen eine SPE 60-15 und zwei SPE 77-9 auszutauschen. Dies erfolgte in den Jahren 2018 bis 2019.

Brunnenpumpen mit Permanentmagnet-Motor

Üblicherweise wurden früher Brunnenpumpen mit Asynchron-Induktionsmotoren ausgerüstet. Diese Technik hat sich über Jahrzehnte bewährt.

Unter dem Blickwinkel der Energieeinsparung (Basis für das Energiemanagementsystem) drängen sich Pumpen mit Permanentmagnet-Motor (PM Motor) in den Vordergrund.

Wie der Name schon sagt, basiert der Motor auf Verwendung von Permanentmagneten.

Grundsätzlich entspricht auch der PM Motor in vielen Punkten der Asynchron-Technik. Jedoch wird in diesem Fall der Elektromagnetismus des Stators mit dem des Rotors kombiniert. Es wird hierdurch für die Magnetisierung des Rotors keine zusätzliche Energie benötigt.

Fazit: Der PM Motor verbraucht ca. 10% bis 12% weniger Energie als ein Asynchron-Motor. Das bedeutet gleichzeitig auch eine geringere Wärmeentwicklung im Motor.

Das sind Aspekte, die in jeder Nachhaltigkeitsagenda eines Wasserversorgers stehen, insbesondere unter dem Aspekt eines Energiemanagementsystems.

Betrachtet man die Kostenseite, so liegen die Anschaffungskosten für eine Pumpe mit PM Motor über denen einer Standardpumpe.

Mittel- und langfristig gesehen wird – bedingt durch die Energieeinsparung – ein Erfolg erzielt.

Eingesetzte Pumpentechnik:

2 SPE 77-9 mit Nennvolumenstrom von 77 m³/h und einer Nennförderhöhe von 123 m Laufrad und Motor aus Edelstahl

1 SPE 60-15 mit Nennvolumenstrom von 60 m³/h und einer Nennförderhöhe von 134 m Laufrad und Motor aus Edelstahl

Alle 3 Pumpen mit PM Motor

Vorteile einer Brunnenpumpe mit PM Motor:

- Verbesserung des Wirkungsgrades um etwa 10% bis 12% im Vergleich zu einem Asynchron-Motor
- kompaktes Design, geringes Motorgewicht und höhere Leistung
- niedrigere Wärmeentwicklung im Motor, das führt letztlich zu einer Lebensdauererlängerung
- Schutz der Magnete gegen Korrosion durch eine Metallummantelung bei gleichzeitiger Verringerung der Gefahr einer Entmagnetisierung

Ein besonderer Gesichtspunkt ist in jedem Fall auch die Anbindung der Pumpe an die Steuerung. In diesem Fall geschieht das mit der BUS Technik. Die Kommunikation ist einfach. Die Brunnenpumpen bzw. die Brunnen können hiermit gleichmäßig belastet werden, bei gleichzeitig gesteigerter Betriebssicherheit.

Zusammenfassung

Wasserversorgungsunternehmen wie der WBV Niedernhausen / Naurod erfüllen Jahr für Jahr stetig wachsende Aufgaben und Anforderungen.

Dabei steht die Betriebssicherheit, also die zuverlässige Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser, im Vordergrund.

Nachhaltigkeit und Energieeinsparung spielen jedoch eine immer größere Rolle.

Versorgungsunternehmen geraten zunehmend in die Pflicht Prozesse, Kosten und Energieeffizienz kontinuierlich zu optimieren.

2015 entschloss sich der WBV Niedernhausen / Naurod dazu ein Energiemanagementsystem nach DIN ISO 50001 einzuführen. Wer diese Zertifizierung vorweisen kann, hat die Möglichkeit, sich einen Großteil der Energiesteuer erstatten zu lassen.

Der Pumpentausch ist ein Bestandteil einer solchen Prüfung. Mit der Zertifizierung konnte der WBV nicht nur diese Zielvorgaben erreichen, sondern neben Energie auch Geld sparen.