

Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de
Als Print oder
PDF-Download

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw-regelwerk.de

DVGW-Information

WASSER Nr. 101

August 2020

Energieeffizienz in der Wassergewinnung – Maßnahmen zur
Energieeinsparung bei der Gewinnung von Wasser aus Brunnen
mittels Unterwassermotorpumpen

WASSER

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit 160 Jahren die technischen Standards für eine sichere und zuverlässige Gas- und Wasserversorgung setzt, aktiv den Gedanken- und Informationsaustausch in den Bereichen Gas und Wasser anstößt und durch praxisrelevante Hilfestellungen die Weiterentwicklung im Fach motiviert und fördert.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig, politisch neutral und dem Gemeinwohl verpflichtet.

Das DVGW-Regelwerk ist ein zentrales Instrument zur Erfüllung des satzungsgemäßen Zwecks und der Aufgaben des DVGW. Auf Basis der gesetzlichen Bestimmungen werden im DVGW-Regelwerk insbesondere sicherheitstechnische, hygienische, umweltschutzbezogene, gebrauchstauglichkeitsbezogene, verbraucher-schutzbezogene und organisatorische Anforderungen an die Versorgung und Verwendung von Gas und Wasser definiert. Mit seinem Regelwerk entspricht der DVGW der Eigenverantwortung, die der Gesetzgeber der Versorgungswirtschaft zugewiesen hat – für technische Sicherheit, Hygiene, Umwelt- und Verbraucherschutz.

Benutzerhinweis

Mit dem DVGW-Regelwerk sind folgende Grundsätze verbunden:

- Das DVGW-Regelwerk ist das Ergebnis ehrenamtlicher Tätigkeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (DVGW-Satzung, Geschäftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.
- Das DVGW-Regelwerk steht jedermann zur Anwendung frei. Eine Pflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, einem Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.
- Durch das Anwenden des DVGW-Regelwerkes entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Wer es anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.
- Das DVGW-Regelwerk ist nicht die einzige, sondern eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Es kann nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können.

Die Autoren

Dr. Marcus Beck
Prof. Dr.-Ing. Mathias Ernst

ISSN 0176-3504

Preisgruppe: 6

© DVGW, Bonn, August 2020

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1–3
D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5
Telefax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

Jede Art der urheberrechtlichen Verwertung und öffentlichen Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn
Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: shop.wvgw.de
Art. Nr.: 310691

Energieeffizienz in der Wassergewinnung – Maßnahmen zur Energieeinsparung bei der Gewinnung von Wasser aus Brunnen mittels Unterwassermotorpumpen

Inhalt

Vorwort	5
Einleitung	7
1 Begriffe und Abkürzungen	9
1.1 Begriffe	9
1.2 Abkürzungen	11
2 Energieeinsparung in der Wassergewinnung	12
2.1 Möglichkeiten zur Energieeinsparung.....	12
2.2 Energieeinsparpotentiale	14
3 Messungen in Brunnen	16
3.1 Ausgangssituation	16
3.2 Messgrößen und Messkonzept.....	17
3.3 Auswahl des Messsystems für Leistungsmessungen	18
3.4 Messunsicherheiten und vermeidbare Fehler.....	19
3.5 Empfehlungen zu Messungen und Messsystemen.....	20
4 Energieeffizienzsteigerung in Brunnen	21
4.1 Ausgangssituation	21
4.2 Reduzierung der Druckverluste in Rohrleitungen, Formstücken und Armaturen	21
4.3 Reinigung von Brunnen	23
4.4 Reinigung von Rohwassertransportleitungen.....	25
4.5 Reduzierung des Energiebedarfs bei der Klimatisierung	25
4.6 Konzept für energieeffizienten Brunnenabschluss.....	25
4.7 Empfehlungen zur Energieeinsparung in Brunnen	27
5 Energieeffiziente Unterwassermotorpumpen	28
5.1 Ausgangssituation	28
5.2 Verwendung von energieeffizienten Antrieben.....	29
5.3 Anpassung des Gesamtwirkungsgradoptimums an den Realbetriebsbereich	30
5.4 Energieeinsparung durch Regelung nach dem Volumenstrom.....	33
5.5 Empfehlungen zur Energieeinsparung mit Unterwassermotorpumpen	36

6	Energieeffizientes Brunnenbetriebsmanagement.....	37
6.1	Ausgangssituation	37
6.2	Drehzahlregelung im Verbundbetrieb	38
6.3	Empfehlungen	41
	Literaturverzeichnis	43
	Abbildungsverzeichnis	45
	Tabellenverzeichnis	46
	Gleichungsverzeichnis.....	47
	Anhang A – Bestimmung von Energiegrößen	48
	Anhang B – Angaben zu Druckverlusthöhen und Kosten mit Energiebezug bei Armaturen und Formstücken.....	50
	Anhang C – Antriebstechnologien bei Unterwassermotorpumpen.....	52
	Anhang D – Kosteneinsparpotentiale beim Einsatz von Synchronmotoren	53
	Anhang E – Effizienzsteigerung durch Verschiebung des optimalen Betriebspunktes.....	55
	Anhang F – Reduzierter Stromverbrauch durch Drehzahlregelung im Einzelbrunnen	59
	Anhang G – Zusammenhang der Anlagen- und Pumpenkennlinien bei der Drehzahlregelung von mehreren Unterwassermotorpumpen im Parallelbetrieb	61
	Anhang H – Reduzierter Stromverbrauch durch Drehzahlregelung in Brunnengalerie	63
	Anhang I – Wichtige Fragen und Übersichten mit Bezug zur Information Wasser	66

Vorwort

Diese DVGW-Information Wasser wurde an der DVGW-Forschungsstelle TUHH in Hamburg erarbeitet und mit dem Technischen Komitee W-TK 2-6 „Anlagentechnik“ sowie dem NA 119-07-03 „Wassergewinnung“ abgestimmt. Die Betrachtung der Energieeffizienz von Anlagen der Wasserversorgung erlangt nach dem Erfüllen der technischen Randbedingungen zunehmend an Bedeutung. Energiekosten lassen sich insbesondere durch den Einsatz neuer energieeffizienter Technologien und einem Betrieb mit Fokus auf die energieeffiziente Auslastung der vorhandenen Wassergewinnungen verringern. Auch können WVU auf diese Weise ihren klimafreundlichen Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes im Rahmen der Energiewende erbringen.

Die vorliegende DVGW-Information Wasser bietet vor allem dem Betreiber von Brunnen zur Wassergewinnung neue Anreize zur Optimierung und Entscheidungshilfen für die Durchführung von erfolgreichen Maßnahmen zur Reduzierung ihres Energiebedarfs an.

Die DVGW-Information Wasser stützt sich auf die Ergebnisse des vom 2014 bis 2018 durchgeführten Verbundvorhabens ENERWAG „Energieeffizienz in der Wassergewinnung“, welches vom BMWi und dem DVGW gefördert wurde. Das Anwendungsprojekt wurde maßgeblich durch die Verbundpartner, den Berliner Wasserbetrieben AöR und den Hamburger Wasserwerken GmbH umgesetzt und von der DVGW-Forschungsstelle TUHH wissenschaftlich begleitet und koordiniert. Hierbei wurden umfangreiche Erfahrungen gesammelt, welche in die hier aufgeführten Handlungsempfehlungen eingegangen sind.

Diese Information Wasser ist für WVU gedacht, die zum Ziel haben, ihre Energieeffizienz im Bereich der Wassergewinnung aus Grundwasser zu verbessern.