

vgbe-Standard | VAIS-Merkblatt

# Leitfaden für Abnahmeversuche an Wasser-Elektrolyseanlagen

VGBE-S-159-00-2024-07-DE  
VAIS MB 16 2024-07

**VAIS**

**vgbe**  
ENERGY IS US



[www.vgbe.energy](http://www.vgbe.energy)

# vgbe-Standard VAIS-Merkblatt

## Leitfaden für Abnahmeversuche an Wasser-Elektrolyseanlagen

VGBE-S-159-00-2024-07-DE  
VAIS MB 16 2024-07

Herausgeber:  
VAIS Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e.V.  
und  
vgbe energy e.V.

Verlag:  
vgbe energy service GmbH  
Verlag technisch-wissenschaftlicher Schriften  
Deilbachtal 173 | 45257 Essen

Tel.: +49 201 8128-200  
E-Mail: [sales-media@vgbe.energy](mailto:sales-media@vgbe.energy)

ISBN 978-3-96284-356-4 (Print, Deutsch)  
ISBN 978-3-96284-357-1 (E-Book, Deutsch)

Alle Rechte vorbehalten, VAIS | vgbe energy.

[www.vais.de](http://www.vais.de) | [www.vgbe.energy](http://www.vgbe.energy) | [www.vgbe.services](http://www.vgbe.services)

## --- Single-User-Version | Einzelplatzversion ---

The GTC of vgbe energy service GmbH apply.  
Es gelten die AGB der vgbe energy service GmbH.  
All rights reserved! | Alle Rechte vorbehalten!

Any modification of this document is not permitted.  
Jegliche Änderung dieses Dokuments ist nicht gestattet.

**Single-User-Version  
Einzelplatzversion**



**One printout allowed  
Ein Ausdruck erlaubt**



**No electronic copy allowed  
Keine elektronische Kopie erlaubt**



**No network storage allowed  
Kein Einstellen in Netzwerke erlaubt**



**Passing on of print-outs or electronic copies  
to third parties is not permitted.  
Die Weitergabe von Ausdrucken und/oder elek-  
tronischen Kopien an Dritte ist nicht gestattet.**



**No further rights are granted.  
Es werden keine weiteren Rechte eingeräumt.**



**Notice:** Any further use of contents requires a written agreement with vgbe energy.  
Please contact us at [sales-media@vgbe.energy](mailto:sales-media@vgbe.energy).

**Hinweis:** Jegliche weitere Nutzung von Inhalten bedarf einer schriftlichen  
Vereinbarung mit vgbe energy.  
Kontakt und Rückfragen an [sales-media@vgbe.energy](mailto:sales-media@vgbe.energy).

**Inhalt**

<b>Vorwort</b>	.....	<b>5</b>
<b>Autoren</b>	.....	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich</b> .....	<b>7</b>
1.1	Anwendungsbereich .....	7
1.2	Zweck .....	8
1.3	Allgemeine Hinweise .....	8
<b>2</b>	<b>Begriffe</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Systemgrenzen, Definition der Systeme</b> .....	<b>12</b>
3.1	H <sub>2</sub> -Erzeugung .....	12
3.2	H <sub>2</sub> -Aufbereitung .....	15
3.3	H <sub>2</sub> -Verwendung .....	17
<b>4</b>	<b>Voraussetzungen für den Nachweis der zugesicherten Eigenschaften</b> .....	<b>19</b>
4.1	Grundsätzliches .....	19
4.2	Probetrieb .....	19
4.3	Leistungsnachweise .....	20
<b>5</b>	<b>Definition der möglichen Leistungsparameter</b> .....	<b>22</b>
5.1	Produktionskapazität und Produktqualität.....	22
5.2	Spezifische Bedarfe.....	23
5.3	Emissionen .....	25
5.4	Sonstige Technische Eigenschaften.....	25
<b>6</b>	<b>Versuchsdurchführung/Messaufbau</b> .....	<b>27</b>
6.1	Betriebsmäßiger Zustand der Elektrolyseanlage .....	27
6.2	Ort der Messung .....	27
6.2.1	Produktmengenstrom .....	27
6.2.2	Spezifischer Stromverbrauch.....	27
6.2.3	Produktqualität.....	28
6.3	Versuchsdauer.....	28
6.4	Zeitabstände der Ablesungen und Probenahmen .....	28
6.5	Zulässige Schwankungen von Prozessgrößen.....	28

<b>7</b>	<b>Messgeräte und Messverfahren .....</b>	<b>29</b>
7.1	Allgemeines .....	29
7.1.1	Messaufbau und Messstellen .....	29
7.1.2	Durchflussmessung .....	30
7.2	Probennahme zur Qualitätsbestimmung.....	30
7.3	Messgrößen.....	31
7.3.1	Temperaturen .....	31
7.3.2	Drücke und Differenzdrücke .....	31
7.4	Füllstände und Verbräuche.....	32
7.5	Messunsicherheit.....	32
<b>8</b>	<b>Ergänzende Dokumente .....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>38</b>
9.1	Wirkungsgrad.....	38

## Vorwort

Die Wasser-Elektrolyse ist ein wesentlicher Baustein auf dem Weg in eine CO<sub>2</sub>-neutrale Zukunft. Sie ermöglicht die Herstellung von Wasserstoff, der als Energieträger und Rohstoff für industrielle Prozesse verwendet werden kann. Darüber hinaus kann die Wasser-Elektrolyse auch zur Energiespeicherung und Stabilisierung des Stromnetzes beitragen.

Um das volle Potenzial der Wasser-Elektrolyse zu entfalten, ist es entscheidend, dass die Anlagen zuverlässig und effizient arbeiten. Dazu bedarf es einer einheitlichen und verbindlichen Basis für Leistungsnachweise von Wasser-Elektrolyseanlagen als ein Meilenstein auf dem Weg zur Abnahme. Diese Leistungsnachweise sind in der Energietechnik seit langem etabliert und stellen sicher, dass die zugesicherten Eigenschaften einer technischen Anlage verifiziert werden können. Erfahrungen aus vielen Projekten zeigen, dass frühzeitige und verlässliche Vereinbarungen zwischen Auftragnehmer (AN) und Auftraggeber (AG) den reibungslosen Ablauf der Leistungsnachweise und somit den Projekterfolg sicherstellen.

Dieses Dokument ist das Ergebnis einer gemeinsamen Anstrengung der Verbände VAIS und vge energy sowie der an Bau und Betrieb der Anlagen beteiligten Unternehmen.

Der Leistungsnachweis an technischen Anlagen ist eine komplexe Aufgabe, die eine sorgfältige Planung und Durchführung erfordert. Dieser Leitfaden soll als Hilfestellung dienen, um die Leistungsnachweisversuche so effizient und reibungslos wie möglich zu gestalten. Er bietet eine einheitliche Basis für die Definition und Ermittlung von Leistungsparametern und vereinbarten Eigenschaften, um eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Anlagen zu gewährleisten. Ziel ist es, einen praxisnahen und leicht verständlichen Standard für die Leistungsnachweise von Wasser-Elektrolyseanlagen zu entwickeln. Dabei sollen Erfahrungen und Erkenntnisse aus aktuellen und zukünftigen Projekten in die weitere Entwicklung des Leitfadens einfließen.

Wir hoffen, dass dieser Leitfaden dazu beiträgt, die Wasser-Elektrolyse als wichtigen Baustein auf dem Weg in eine CO<sub>2</sub>-neutrale Zukunft weiter zu etablieren und einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung zu leisten. Wir danken allen Beteiligten für ihre Zusammenarbeit und ihr Engagement bei der Erarbeitung dieses Leitfadens.

Düsseldorf, Juli 2024

VAIS e.V.

Essen, Juli 2024

vge energy e.V.

## Autoren

An der Erstellung dieses Leitfadens waren die Mitarbeitenden folgender Unternehmen beteiligt. Ihnen sei an dieser Stelle gedankt.

Bernd Abröll, EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Anton Balla, VERBUND AG

Gabriel de Franca, Andritz AG

Dieter Drews, TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Björn Gaertner, GE Energy Switzerland GmbH

Dr. Steffen Griebe, Dornier Power and Heat GmbH

Tobias Großmann-Neuhäusler, Kraftanlagen Energies & Services GmbH

Martin Hauth, Andritz AG

Norbert Herman, Kraftanlagen Energies & Services GmbH

Dr. Sebastian Heuer, RWE Technology International GmbH

Tobias Huschke, Lausitz Energie Kraftwerke AG

Ulrike Kalthaus, Stadtwerke Düsseldorf AG

Dr. Dietmar Kestner, VAIS Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e.V.

Malte Kjer, Stadtwerke Düsseldorf AG

Karsten Letz, VAIS Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e.V.

Michael Mayr, H TEC SYSTEMS GmbH

Nicolas Mendez, VERBUND AG

Leonard Messing, Fraunhofer UMSICHT

Hubertus Rosenow, Thyssenkrupp nucera AG & Co. KGaA

Albert Schadt, Thyssenkrupp nucera AG & Co. KGaA

Dr. Michael Schuknecht, TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG

Dr. Daniel Siegmund, Fraunhofer UMSICHT

Dr. Oliver Then, vgbe energy e.V.

Ansgar Vierhaus, RWE Technology International GmbH

Sebastian Zimmerling, vgbe energy e.V.



**Herausgeber:**  
VAIS Verband für Anlagentechnik  
und IndustrieService e.V.  
Sternstraße 36  
40479 Düsseldorf

**vgbe energy e.V.**  
Deilbachtal 173  
45257 Essen  
Deutschland

**Verlag:**  
vgbe energy service GmbH  
Deilbachtal 173  
45257 Essen  
Deutschland

**t** +49 201 8128-0  
**e** sales-media@vgbe.energy

**be informed**

[www.vgbe.energy](http://www.vgbe.energy)  
[www.vgbe.services](http://www.vgbe.services)

[www.vais.de](http://www.vais.de)

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.

ISBN 978-3-96284-356-4 (Print, Deutsch)  
ISBN 978-3-96284-357-1 (E-Book, Deutsch)