

Betriebsanleitung für Befüllstation T11RM, T12RM und T14RM

Version: B

Kunde	Batarow Hydrogen GmbH Gewerbegebiet 4 18276 Karow
Stand	20.02.2026
Herausgebende Stelle/ Bearbeiter	Mathias Leinz

Anlagennummer: (20XX-XX)



Vorwort

Diese Betriebsanleitung enthält alle Informationen nach § 3 Gerätesicherheitsgesetz "Voraussetzungen für das Inverkehrbringen" (i. V. m. der Anlagenrichtlinie 2006/42/EG in der jeweils gültigen Fassung).

Die Betriebsanleitung ist für Personen bestimmt, die an/mit der hier beschriebenen Anlage beschäftigt werden/sind. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler an der Anlage vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden. Es ist daher notwendig, dass die vorliegende Betriebsanleitung den zuständigen Personen bekannt ist.

Die Betriebsanleitung ist ein Teil der Benutzerinformation beim Inverkehrbringen der Anlage und ist so aufzubewahren, dass sie dem Betreiber und Bediener zugänglich ist. Bei Standortwechsel der Anlage sind die Betriebs- und/oder Bedienungsanleitungen (auch die der Zulieferer) mitzugeben.

In allen Lebensphasen (s. Pkt. 4) sind die Hinweise in den Betriebs- und/oder Bedienungsanleitungen (auch der Zulieferer) zu beachten. Dazu sind die entsprechenden Kapitel in der Betriebsbeschreibung sorgfältig durchzulesen, bevor mit der Arbeit begonnen wird. Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsbeschreibung ergeben, wird keine Haftung übernommen.

Es ist innerbetrieblich klar und unmissverständlich festzulegen, wer für die Anlage zuständig ist (Betreiber) und wer an ihr arbeiten darf (Bediener).

Für das Personal, das für Transport, Aufstellung, Rüsten, Einrichten, Bedienung, Pflege, Wartung und Instandhaltung eingesetzt wird, müssen die entsprechenden Zuständigkeiten klar festgelegt werden.

Der Unterschied zwischen den verschiedenen Versionen ist, dass die Befüllstationen von Typ T11RM mit einem Flaschenbündel, T12RM mit zwei Flaschenbündeln und die T14RM mit vier Flaschenbündeln verbunden sind. Dieser Unterschied ist deutlich an der Anzahl der Kaskadenventile zu erkennen. In den folgenden Beschreibungen werden an den entsprechenden Stellen für alle drei Versionen die Anpassungen beschrieben.

Diese spezielle Bedienungsanleitung für den Beratungsvorgang ist an einigen Stellen grün markiert und mit dem Hinweis gekennzeichnet „im Original vorhanden“ diese Passagen sind in der Abschluss Dokumentation natürlich vollständig vorhanden.

Urheberrecht:

Diese Betriebsanleitung ist für das Montage-, Bedienung- und Wartungspersonal bestimmt. Sie darf nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt, übersetzt oder Dritten zugänglich gemacht werden. Außerdem enthält die Betriebsanleitung Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verarbeitet oder zu Zwecken des Wettbewerbes unbefugt verwertet oder anderen übergeben werden dürfen.

Inhaltsverzeichnis

1	Konformitätserklärung	5
2	Sicherheitsbelehrung	6
3	Technische Daten	7
3.1	Abmessungen	7
3.2	Schalldruckpegel	7
3.3	Umgebungsbedingungen	7
3.4	Betriebsstoff	7
3.5	Anschrift des Herstellers	10
3.6	Art der Verschraubung/Verbindung	10
4	Grundlegende Sicherheitshinweise	11
4.1	Symbol- und Hinweiserklärung	11
4.2	Gefahren im Umgang mit der Befüllstation	13
4.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
4.4	Vorhersehbare Fehlanwendung	14
4.5	Unzulässige Verwendung	14
4.6	Unterweisungspflicht	14
4.7	Sicherheitseinrichtung	15
4.8	Bauliche Veränderungen der Befüllstation	16
4.9	Informationen über Risiken	17
4.10	Gefahren bei Reparaturen und Wartungsarbeiten	20
5	Explosionsschutz	21
5.1	Abschätzung der Explosionsmöglichkeit	22
5.2	Kennzeichnung von Geräten und Schutzsystemen	23
5.3	Schutzkonzept	24
5.3.1	Primärer Explosionsschutz:	24
5.3.2	Sekundärer Explosionsschutz	25
5.3.3	Organisatorischer Explosionsschutz	25
5.4	Explosionsschutzdokument (nach BetrSichV §6)	26
5.4.1	Allgemeine Angaben	26
5.4.2	Zugehörige Dokumente	26
5.4.3	Einsatzstoffe und Sicherheitskennzahlen	27
5.4.4	Beurteilung der Explosionsgefahr	27
5.4.5	Maßnahmen	27
6	Lagerung, Transport und Handhabung	29

7	Aufstellung und Montage.....	30
8	Inbetriebnahme/Einrichtung.....	30
8.1	Anforderungen an den Aufstellungsort.....	30
8.2	Sicherheitsvorschriften.....	30
8.3	Ventilstellungen	32
8.4	Erstinbetriebnahme.....	34
9	Funktionale Erklärung	35
9.1	Bauteile	35
9.2	Anlagenbeschreibung.....	36
9.3	Funktionsweise.....	36
9.3.1	Auswechselung der Vorratsbehälter.....	37
9.3.2	Befüllprozess	39
9.4	Gasversorgung	41
10	Wartung.....	42
10.1	Bedien- und Wartungspersonal	42
10.1.1	Unterweisung 1. Grades:	42
10.1.2	Unterweisung 2. Grades	42
10.1.3	Unterweisung 3. Grades	42
10.2	Sicherheitshinweise bei Wartungen und Reparaturen	43
10.3	Wartungsintervalle	44
10.4	Ersatzteilbestellung.....	44
11	Störungen des Betriebsablaufs.....	45
11.1	Sicherheitshinweise	45
11.2	Verhalten bei Störung oder Gefahr	45
11.3	Ursachen von Störungen	46
12	Außerbetriebnahme	47
12.1	Sicherheitsvorschriften.....	47
12.2	Verfahren beim Rückbau.....	47
12.3	Service	47
13	zugehörig Dokumente.....	48

1 Konformitätserklärung

EG Konformitätserklärung im Sinne der EG-Richtlinie 2014/34/EU

Hiermit erklärt der Hersteller:

Batarow Hydrogen GmbH
Gewerbegebiet 4
D-18276 Lüssow OT Karow

dass die nachstehend beschriebene Anlage:

Bauart: T14RM
Seriennummer: (20XX-XX)
Baujahr: 20XX

Im Original vorhanden

Weiterhin erfüllt die Bauart die Bestimmungen nachfolgender Richtlinien, welche jedoch keine CE-Kennzeichnung zulässt:

2014/68/EU über Druckgeräte

Diese EG-Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn:

- die Anlage ohne unsere schriftliche Zustimmung umgebaut, verändert oder zweckentfremdet eingesetzt wird,
- entgegen den Anweisungen der Betriebsanleitung gehandelt wird.

Dokumentationsbevollmächtigter: Mario Batarow

Karow, XX.XX.20XX

Mario Batarow
Geschäftsführer

2 Sicherheitsbelehrung

für die Anlage Nr.: (20XX-XX)

von

Batarow Hydrogen GmbH
Gewerbegebiet 4
18276 Lüssow OT Karow

als Hersteller

an

Batarow Hydrogen GmbH
Gewerbegebiet 4
18276 Lüssow OT Karow

als Kunden

Der Kunde bestätigt durch seine Unterschrift,

1. die zur Anlage Nr. (20XX-XX) gehörige Betriebsanleitung ordnungsgemäß und vollständig erhalten zu haben.
2. darüber belehrt worden zu sein, dass die Betriebsanleitung außerordentlich wichtige Hinweise (insbesondere Sicherheitshinweise) sowie die Belehrung über Restrisiken enthält.
3. darüber belehrt worden zu sein, dass die Inbetriebnahme der Anlage erst nach eingehendem Studium der Betriebsanleitung vorgenommen werden darf.
4. darüber belehrt worden zu sein, dass die Anlage nur durch geschultes, unterwiesenes und qualifiziertes Personal betrieben werden darf.
5. darüber belehrt worden zu sein, dass die Einhaltung der Betriebsanleitung den Anwender nicht von der Pflicht entbindet, sich an die gültigen Gesetze und Vorschriften, insbesondere bei der Verwendung außerhalb der EU, zu halten. Dies gilt auch, wenn durch entsprechende Änderungen von Gesetzen und Vorschriften und aufgrund von Grundsatzurteilen erweiterte Forderungen umgesetzt werden müssen.

Ort/Datum:

Name in Druckschrift:

Unterschrift:

3 Technische Daten

3.1 Abmessungen

- Länge: 870 mm
- Breite: 610 mm
- Höhe mit Entlüftungseinrichtung: 3000 mm
- Lieferhöhe: 1840 mm
- Gewicht: 70kg (ohne Flaschenbündel)

3.2 Schalldruckpegel

- Kleiner 85 dB(A) beim Entlüften, ansonsten keine nennenswerten Schallemissionen

3.3 Umgebungsbedingungen

- Konzipiert für den Außenbereich
- Temperaturen von -15°C bis 50°C

3.4 Betriebsstoff

- Wasserstoff gemäß ISO 14687 bzw. EN 17124
- Betankung von Brennstoffzellenfahrzeugen mit einer Reinheit von min. 99,97%
- Betankung von Verbrennerfahrzeugen mit einer Reinheit von min. 98,0%
- Max. Eingangstemperatur: 50°C
- Gasförmiger Wasserstoff von 30 bar bis 300 bar

Grenzwerte für Verunreinigungen im Wasserstoff (Fuel-Cell-Grade, $\geq 99,97\%$)

Kategorie	Verunreinigung	Grenzwert	Einheit	Anmerkung
Hauptgase / Inertgase	Stickstoff (N_2)	≤ 300	ppm	Verdünnung
Hauptgase / Inertgase	Sauerstoff (O_2)	≤ 5	ppm	Oxidation
Hauptgase / Inertgase	Argon (Ar)	≤ 300	ppm	Inert
Hauptgase / Inertgase	Helium (He)	≤ 300	ppm	Inert
Kohlenstoffverbindungen	Kohlendioxid (CO_2)	≤ 2	ppm	Säurebildung
Kohlenstoffverbindungen	Kohlenmonoxid (CO)	$\leq 0,2$	ppm	Katalysatorgift
Kohlenstoffverbindungen	Methan (CH_4)	≤ 100	ppm	Inert
Kohlenstoffverbindungen	Gesamtkohlenwasserstoffe (C_1-C_4)	≤ 2	ppm	Katalysatorbelegung
Kohlenstoffverbindungen	Formaldehyd (HCHO)	$\leq 0,01$	ppm	Polymerabbau
Kohlenstoffverbindungen	Ameisensäure (HCOOH)	$\leq 0,2$	ppm	Membranschädigung
Schwefelverbindungen	Gesamtschwefel	$\leq 0,004$	ppm (4 ppb)	kritisch
Schwefelverbindungen	Schwefelwasserstoff (H_2S)	$\leq 0,004$	ppm (4 ppb)	kritisch
Schwefelverbindungen	Carbonylsulfid (COS)	$\leq 0,004$	ppm (4 ppb)	kritisch
Halogene	Gesamthalogene (F, Cl, Br, I)	$\leq 0,05$	ppm	korrosiv
Halogene	Chlorwasserstoff (HCl)	$\leq 0,05$	ppm	Membranschädigung
Halogene	Chlorierte Kohlenwasserstoffe	$\leq 0,05$	ppm	Katalysatorgift
Stickstoffverbindungen	Ammoniak (NH_3)	$\leq 0,1$	ppm	Ionenvergiftung
Stickstoffverbindungen	Stickoxide ($NO + NO_2$)	$\leq 0,2$	ppm	Elektrodenabbau
Physikalische Verunreinigungen	Wasser (H_2O)	≤ 5	ppm	Eisbildung
Physikalische Verunreinigungen	Partikel	≤ 1	mg/kg	Mechanische Schäden

Grenzwerte für Verunreinigungen – Wasserstoff 3.0 ($\geq 99,9\%$)

Hinweis: Wasserstoff 3.0 ist technischer / industrieller Wasserstoff. Die Grenzwerte sind branchenüblich und nicht normativ einheitlich festgelegt.

Verunreinigung	Grenzwert	Einheit	Anmerkung
Gesamtverunreinigungen	$\leq 1\,000$	ppm	entspricht $99,9\%$ H_2
Stickstoff (N_2)	≤ 500	ppm	Häufige Inertbeimengung
Sauerstoff (O_2)	≤ 50	ppm	Oxidierend
Argon (Ar)	≤ 300	ppm	Inert
Kohlendioxid (CO_2)	≤ 50	ppm	Chemisch aktiv
Kohlenmonoxid (CO)	≤ 10	ppm	Katalysatorgift
Methan (CH_4)	≤ 100	ppm	Inert
Gesamtkohlenwasserstoffe	≤ 100	ppm	Prozessabhängig
Wasser (H_2O)	≤ 50	ppm	Feuchteabhängig
Schwefelverbindungen (gesamt)	≤ 1	ppm	Anwendungsabhängig
Ammoniak (NH_3)	≤ 10	ppm	Syntheseabhängig
Halogene (gesamt)	≤ 1	ppm	Selten spezifiziert

3.5 Anschrift des Herstellers

Batarow Hydrogen GmbH
Gewerbegebiet 4
D- 18276 Lüssow OT Karow
Tel.: 03843/855550

3.6 Art der Verschraubung/Verbindung

- Verschraubung am Zulauf: W 30x2 LHa nach DIN 477-5
- Verbindung zum Fahrzeugtank: CHV08/C nach ISO 17268
SAE J2600 H35

4 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten kann nur gewährleistet werden, wenn in allen Lebensphasen (Bau, Transport, Aufstellung usw.) die beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.

4.1 Symbol- und Hinweiserklärung



Warnung vor einer Gefahrenstelle!

Dieses Symbol bedeutet eine drohende oder unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieses Warnhinweises kann Sachschäden und leichte Verletzungen, aber auch schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen zur Folge haben.



Warnung vor Explosionsgefahr!

Dieses Symbol kennzeichnet Gefahr beim Einsatz in Ex- Atmosphäre



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen!



Hinweis zum Lesen der Dokumentation und der Datenblätter!

Dieses Symbol weist auf das Lesen der beiliegenden Unterlagen hin.



Hinweis auf zusätzliche Informationen!

Dieses Symbol weist auf nützliche Zusatzinformationen hin.



Hinweis zum Tragen persönlicher Schutzausrüstung!

4.2 Gefahren im Umgang mit der Befüllstation

Generell gelten die üblichen Unfall-Verhütungs-Vorschriften (UVV) in der jeweils aktuellen Version, insbesondere die UVV über Sicherheit an Anlagen.

Der Betreiber ist verpflichtet, die gültigen Gesetze und Vorschriften, insbesondere bei der Verwendung außerhalb der EU, einzuhalten. Dies gilt insbesondere, wenn durch entsprechende Änderungen von Gesetzen und Vorschriften erweiterte Forderungen umgesetzt werden müssen.

4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Betriebssicherheit der gelieferten Anlage ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Betriebs- und/oder Bedienungsanleitungen (auch die der Zulieferer) sowie das Einhalten aller Wartungs- und Servicearbeiten. Die Befüllstation darf maximal mit einem Druck von 350 bar beaufschlagt und ausschließlich nur mit Wasserstoff (H₂) befüllt werden.

Diese Befüllstation darf ausschließlich benutzt werden zum:

- Befüllen von Wasserstofffahrzeugen

Es dürfen keine sonstigen Gase (z.B. Methan, Sauerstoff, etc.) in die Befüllstation eingeführt werden.



Ebenso dürfen keine Fremtteile in die Befüllstation eingeführt werden. Diese Gegenstände können Schaden für Mensch und Nachfüllstation bedeuten. Für daraus resultierende Schäden haftet die Batarow Hydrogen GmbH nicht. Im Schadensfall verbleibt die Verantwortung beim Betreiber und kann nicht auf die Batarow Hydrogen GmbH übertragen werden.

4.4 Vorhersehbare Fehlanwendung

Vorhersehbare Fehlanwendungen sind:

- Verletzung des Temperaturbereiches (-15 °C/ 50°C)
- Überschreitung des Betriebsdruck (300 bar)
- Verschmutzung der Füllkupplung und der Anschlussstücke der Zulaufleitungen
- Herunterfallen der Füllkupplung

4.5 Unzulässige Verwendung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

1. unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Anlage,
2. das Betreiben der Anlage in fehlerhaftem Zustand
3. der unsachgemäße Einsatz von Vorrichtungen, Zubehör, Peripheriegeräten usw.
4. der Betrieb ohne Sicherheitseinrichtungen
5. der Betrieb mit Sicherheitseinrichtungen, die nicht in einwandfreiem Zustand, kurzgeschlossen oder außer Gebrauch sind
6. die Verwendung von Betriebsstoffen, die nicht vom Hersteller zugelassen sind
7. mangelhafte Überwachung von Anlagenteilen, die einem Verschleiß unterliegen
8. unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
9. Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt
10. eigenmächtige bauliche Veränderungen der Anlage
11. eigenmächtige Veränderungen der Leistungsdaten (z.B. Erhöhung des Versorgungsgasdruckes, etc.)

4.6 Unterweisungspflicht

Der Betreiber muss seine Mitarbeiter vor der Erstinbetriebnahme über die beim Benutzen der Befüllstation möglichen Gefahren, Restrisiken und über die Maßnahmen zu deren Abwendung unterweisen. Diese Unterweisung muss jedem Mitarbeiter zukommen, der die Anlage betreibt bzw. sich im unmittelbaren Gefahrenbereich dieser befindet.

Voraussetzung zur einwandfreien Anlagenbedienung sind Kenntnisse über die Bedienungsweise und die Wartung gemäß nachfolgender? Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsbestimmungen der Anlage. Um die entsprechenden Arbeiten gemäß Stand der Technik durchführen zu können, muss der Anlagenbediener über eine für derartige Aufgaben entsprechende Qualifikation verfügen. Dies schließt die Fähigkeit zur Beurteilung von Restrisiken mit ein.



Der Betreiber der Anlage ist dafür verantwortlich, dass diese Betriebsanleitung durch betriebsinterne Anweisungen bezüglich Arbeitsanweisungen, Aufsichts- und Meldepflicht, Arbeitsorganisation, Personalqualifikation etc. ergänzt und eingehalten wird.

Die einzelnen Kompetenzen bezüglich der verschiedenen Aufgaben an und mit der Anlage und im näheren Umfeld der Anlage müssen durch den Betreiber eindeutig festgelegt, gekennzeichnet und eingehalten werden. Dabei sind Gefährdungspotentiale und Risiken zu berücksichtigen.

4.7 Sicherheitseinrichtung

Die Sicherheit des Systems wird durch die folgenden Sicherheitseinrichtungen gewährleistet:

1. Verriegelung des Füllschlauchs mit dem Fahrzeug

Diese Sicherheitseinrichtung sorgt dafür, dass die Verbindung zwischen der Befüllstation und dem Fahrzeug während des Befüllvorgangs sicher bleibt. Die Verriegelung nutzt den Druck im Füllschlauch der Station. Ist der Fahrzeugtank gefüllt, kann die Klemmverriegelung des Füllschlauchs durch Einstellen des Ventils in die Stellung "Entlüften" gelöst werden.

2. Verriegelung der Schraubverbindung zum Flaschenbündel

Diese Sicherheitsmaßnahme verhindert, dass die Schraubverbindung zwischen Flaschenbündel und Befüllstation unbeabsichtigt gelöst werden kann. Zum Wechseln der Flaschenbündel muss die Versorgungsleitung drucklos gemacht werden. Dies geschieht durch Schließen des Ventils an den Flaschengestellen und dem mehrmaligen Umschalten der Ventilstellung der Befüllstation zwischen "geschlossen" und "entlüftet". Dieser Vorgang wird so lange fortgesetzt, bis kein oder kaum noch Gas entweicht. Die Menge des aus der Entlüftungsvorrichtung entweichenden Gases zeigt den Fortschritt der Druckentlastung an und ermöglicht einen sicheren Flaschenbündelwechsel, s. Kapitel 9.3.1.

3. Absicherung gegen unkontrolliertes Austreten von Wasserstoff beim Befüllen

Diese Sicherheitsmaßnahme betrifft den Füllschlauch in Verbindung mit der Füllkupplung. Wenn aufgrund von Fehlanwendungen unterschiedlichster Ursache die Füllkupplung zusammen mit dem Füllschlauch unter zunehmender Zugspannung stehen sollte, wird ab einer Kraft von 222 N bis 667 N die Verbindung in der im Schlauch verbauten Abreißkupplung beidseitig mechanisch getrennt.



Bitte stellen Sie sicher, dass das System mit dem Boden verschraubt ist!

Diese Sicherheitseinrichtungen spielen eine entscheidende Rolle bei der Vermeidung von Unfällen und bei der Gewährleistung der ordnungsgemäßen und sicheren Funktion der Befüllstation während des Gebrauchs. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.

4.8 Bauliche Veränderungen der Befüllstation

Bauliche Veränderungen an der Anlage und ihrer Zubehöerteile bedürfen generell einer schriftlichen Zustimmung durch die Firma Batarow Hydrogen GmbH. Bei Zuwiderhandlungen erlöschen jegliche Haftungen und Gewährleistungen des Herstellers!

Vom Betreiber oder Dritten vorgenommene bauliche Veränderungen an der Anlage, Demontage von Reglern und Drosseln, die Verwendung von Nicht-Original Ersatz- und Verschleißteilen der Firma Batarow Hydrogen GmbH und Ähnliches liegen im Verantwortungsbereich des Betreibers, insbesondere im Hinblick auf die Anlagensicherheit und die Gesamtfunktion.

Sind diese für einen Schaden ursächlich, so ist eine Haftung des Herstellers für diesen Schaden, ebenso für Folgeschäden, auch gegenüber Dritten, nicht gegeben.

Sämtliche Bauteile der Anlage, insbesondere Sicherheitsbauteile, dürfen nur gegen Originalbauteile oder nach schriftlicher Zustimmung der Firma Batarow Hydrogen GmbH gegen anderweitige Bauteile ausgetauscht werden.

4.9 Informationen über Risiken

Folgende Restrisiken treten bei Arbeiten mit der Befüllstation auf:

-

1	Liefern, Auspacken, Aufstellen
2	Installieren
3	Inbetriebnahme
4	Betrieb
5	Wartung
6	Instandsetzung
7	Entsorgung

NR. GEMÄß DIN EN 1050	GEFAHR	TRITT AUF BEI	BEMERKUNG
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Gefährdung durch Quetschen	1,2,7	schwere Quetschgefahren durch Massenträgheit der Anlage beim Verschieben, niemals unter die Last stellen und/oder greifen, niemals zwischen die bewegte Last und einem Festpunkt stellen und/oder greifen
1.2	Gefährdung durch Quetschen	1,2,3,5,6,7	jede Tätigkeit langsam, durchdacht und besonnen durchführen, benötigte Personen unterweisen, Zuschauer abweisen
1.3	Gefährdung durch Herausspritzen von unterdruckstehenden Gasen	3,5,6,7	Gewinde langsam lösen, um Restdruck abzulassen verbunden mit persönlicher Schutzausrüstung
1.4	Verlust der Standfestigkeit	1 bis 7	Anlage ggf. gegen Kippen sichern
2	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe		
2.1	Gefahren durch Feuer und Explosion	5,6,7	Explosionsfähiges Gemisch beim Öffnen der Rohrverbindungen, mindestens 5 min frei entlüftet oder durchgespült werden
2.2	Gefahren durch Feuer und Explosion	4	Explosionsfähiges Gemisch an der Entlüftungseinrichtung, keine Zündquelle in diesen Bereich einbringen (Explosionsschutz)
3	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomische Grundsätze		
3.1	Nachlässiger Gebrauch von persönlichen	1,2,3,5,6,7	

	Schutzausrüstungen		
3.2	Menschliches Verhalten bzw. Fehlverhalten	1 bis 7	Regelmäßige Schulungen des Personals
3.3	Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen (im Zusammenhang mit der Anlage)	1 bis 7	Schläuche ergonomisch verlegen, um Bildung von Stolperfallen zu vermeiden

4.10 Gefahren bei Reparaturen und Wartungsarbeiten

Alle Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur erfolgen, wenn keine Verbindung zum Flaschenbündel hergestellt ist. Des Weiteren ist sicherzustellen, dass im System der Befüllstation ein Druckausgleich zur Umgebung vorliegt.



Auch nach dem Druckausgleich befindet sich im System immer noch Wasserstoff!

Der Betreiber hat die Pflicht, die Bedienperson über Aufbau, Wirkung und Funktion der Sicherheitseinrichtungen sowie verbleibender Gefahrenstellen und über das arbeitsschutzgerechte Verhalten zu belehren.

Jede Arbeitsweise, welche die Sicherheit an der Anlage beeinträchtigt, ist zu unterlassen. Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass keine nichtautorisierten und nicht entsprechend den Forderungen der Betriebsanleitung geschulten und unterwiesenen Personen an der Anlage arbeiten.



Es dürfen grundsätzlich keine Sicherheitseinrichtungen demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden!

Bei vom Normalbetrieb abweichenden Arbeiten an der Anlage (z.B. Reparatur, Umrüstung, etc.) muss der Betreiber gewährleisten, dass keine Teile in die Anlage eindringen können.

Ist es für Reparaturarbeiten unumgänglich, dass Sicherheitseinrichtungen demontiert werden, so ist größte Vorsicht geboten, siehe dazu auch Kapitel „Informationen über Risiken“.

Unmittelbar nach Abschluss der Reparaturarbeiten hat die Remontage der Sicherheitseinrichtungen, sowie eine Überprüfung auf ihre Wirksamkeit zu erfolgen. Es ist abzusichern, dass verletzte oder entfernte Versiegelungen von Sicherheitseinrichtungen wieder erneuert werden.

Vor dem Wiedereinschalten ist zu prüfen, ob:

- die Störung behoben wurde und
- alle Sicherheitseinrichtungen wieder vorschriftsmäßig funktionstüchtig sind.

5 Explosionsschutz

Im Rahmen des Explosionsschutzes werden die Bereiche betrachtet, in denen aufgrund des gehandhabten Stoffes, das Auftreten explosionsgefährlicher Gas-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden kann.

Die vorliegende Explosionsschutzbetrachtung bezieht sich auf die Befüllstation sowie auf die unmittelbare Umgebung der Station.

Allgemein ist, aufgrund des gehandhabten Stoffes, mit einer explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen. Daher muss beim Entspannungssystem der vorliegenden Anlage, der Bereich mit explosionsfähiger Atmosphäre (Ex-Bereich) erörtert werden.

Im Falle einer Störung, die zu einer Leckage im System führt, werden zwei Maßnahmen ergriffen, um die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern:

1. Abschaltung der Gaszufuhr: Die Gaszufuhr zum System ist sofort abzuschalten, um den Gasfluss zu stoppen, wodurch die Möglichkeit einer weiteren Leckage minimiert und das Risiko einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre verringert wird.
2. Verflüchtigung in der Luft: Jedes ausgetretene Gas, das in die Umgebung gelangt, verflüchtigt sich auf natürliche Weise und verteilt sich in der Luft. Dieser Verdünnungsprozess trägt dazu bei, die Konzentration des Gases auf Werte unterhalb der Entflammargrenze zu senken und damit die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.

Durch diese Sicherheitsmaßnahmen wird das Risiko einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre gemindert sowie die Sicherheit des Personals und der Umgebung gewährleistet.

5.1 Abschätzung der Explosionsmöglichkeit

Eine Abschätzung nach der Häufigkeit und Dauer des Auftretens einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre hat für Anlagen zu erfolgen, bei denen diese Entstehung nicht sicher verhindert werden kann.

Die Voraussetzungen zum Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre sind bezogen auf Gase:

- brennbares Gas
- ausreichende Dispersion
- Überschreitung der unteren Explosionsgrenze (UEG)
- Unterschreitung der oberen Explosionsgrenze (OEG)
- ausreichender Sauerstoffgehalt
- Zusammenhängendes Volumen an explosionsfähiger Atmosphäre von mehr als 10 l bzw. bei kleinen Räumen 1/100 des Raumvolumens

Nach RICHTLINIE 1999/92/EG lässt sich die Zoneneinteilung des Explosionsschutzes, in denen eine gefährliche explosionsartige Atmosphäre bestehen kann, festlegen.

Dazu gilt Folgendes:

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt.

Zone 0:

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Zone 1:

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

Zone 2:

Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.“

Im Original vorhanden

5.2 Kennzeichnung von Geräten und Schutzsystemen

Die Gerätekennzeichnung für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen werden bei Gasen, Dämpfen und Nebeln wie nachfolgend definiert:

Zone	Kennzeichnung (Gerätegruppe, Kategorie)
0	II 1 G
1	II 2 G
2	II 3 G

Stoffspezifisch werden im Rahmen der Kennzeichnung noch zusätzlich die Explosionsgruppe (IIA, IIB oder IIC) und die Temperaturklasse (T1 bis T4) angegeben. Die Temperaturklasse ist ausschließlich abhängig von der Zündtemperatur.

Dabei gilt für Wasserstoff die Explosionsgruppe IIC sowie Temperaturklasse T1.

5.3 Schutzkonzept

In den nachfolgenden Unterkapitel werden Maßnahmen, die dem Explosionsschutz gelten, aufgezählt. Die Unterteilung erfolgt in primären und sekundären Explosionsschutz sowie organisatorische Maßnahmen. Explizit ist noch einmal das Erdungskonzept aufgeführt. Diese Schutzmaßnahmen treffen auf die vorliegende Anlage zu.

5.3.1 Primärer Explosionsschutz:

Folgende Punkte dienen dem primären Explosionsschutz:

Im Original vorhanden

5.3.2 Sekundärer Explosionsschutz

Im Original vorhanden

5.3.3 Organisatorischer Explosionsschutz

Im Original vorhanden

5.4 Explosionsschutzdokument (nach BetrSichV §6)

Datum:

Verantwortlicher:

Unterschrift:

5.4.1 Allgemeine Angaben

FIRMENNAME

BATAROW HYDROGEN GMBH
GEWERBEGEBIET 4
18276 LÜSSOW OT KAROW

ARBEITSBEREICH

Außenbereich der Entlüftungseinrichtung,
Batarow Hydrogen

**BEZEICHNUNG
ANLAGE**

DER

Nachfüllstation T1XRM, Baujahr 20XX

**BESCHREIBUNG
VERFAHRENS**

DES

Überströmen von Wasserstoff aus
Vorratsbehälter, max. Befüllrate 10 g/s
Wasserstoff, Umgebungstemperatur nicht höher
als 50°C

5.4.2 Zugehörige Dokumente

*Gefährdungsbeurteilung
Sicherheitsdatenblätter
Lageplan
Exzonenplan*

*Prüfbescheinigungen
Betriebsanweisung
Nachweis der Unterweisung*

5.4.3 Einsatzstoffe und Sicherheitskennzahlen

Zur Beurteilung der Explosionsgefahr werden die Stoffeigenschaften herangezogen:

Wasserstoff

Zündtemperatur: 560 °C
 UEG: 4 Vol.-%
 OEG: 77 Vol.-%
 Gasdichte (0°C, 1,013 bar): 0,08989 g/l

5.4.4 Beurteilung der Explosionsgefahr

Normalbetrieb:

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann im Bereich der Entlüftungsöffnung des Wasserstoffs auftreten.

Betriebsstörung:

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ist bei technischen Störungen (z.B. Undichtigkeit, Bruch von Leitungen) aufgrund hinreichend großer natürlicher Lüftung nicht zu erwarten.

5.4.5 Maßnahmen

TECHNISCHE MAßNAHMEN LÜFTUNG	NATÜRLICHE RAUMLÜFTUNG
ZONENEINTEILUNG	Im Original vorhanden
BETRIEBSMITTEL IN ZONE 1	Auswahlkriterium: Gerätegruppe: II Gerätekategorie 2G Lichtanlagen o.ä. dahingehend überprüfen und anpassen Erdung der Anlage vorsehen
BETRIEBSMITTEL IN ZONE 2	Auswahlkriterium: Gerätegruppe: II Gerätekategorie 3G Lichtanlagen o.ä. dahingehend überprüfen und anpassen Erdung der Anlage vorsehen

KONSTRUKTIVER EXPLOSIONSSCHUTZ	Kein konstruktiver Explosionsschutz
ORGANISATION	• Prüfungen der Arbeitsmittel • Festlegung von Reinigungsintervallen • EG-Konformitätserklärung • Alarmplan • Betriebsanweisung • Unterweisung • Freigabeverfahren bei Einsatz von Fremdfirmen • Freigabeverfahren bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten
ERDUNG	• Anlage aus leitfähigem Material, sodass Potentialausgleich gegeben ist • Kontakt zum Fahrzeug ebenfalls mit leitfähigem Material, sodass Potentialausgleich gegeben ist • Ergebnis Widerstandmessung: $< 1 \Omega$  Nicht auf isolierenden Untergründen aufstellen!
KENNZEICHNUNG NACH ISO 7010	Nach der ASR A1.3 sind die Bereiche mit folgenden Symbolen zu kennzeichnen   

Kommentar:

6 Lagerung, Transport und Handhabung

Angaben zu Transport, Lagerung und Handhabung des Systems:

1. Transport und Lagerung: Das System wird zum Betreiber transportiert und später auf einer Standard-Europalette gelagert. Dies gewährleistet eine einfache Handhabung und Kompatibilität mit Standard-Logistikverfahren.
2. Belüftungsvorrichtung: Die Belüftungsvorrichtung wird während des Transports und der Lagerung auf dem Kopf stehend montiert. Diese Konfiguration ist notwendig, um die ordnungsgemäße Funktion und Sicherheit während dieser Phasen zu gewährleisten.
3. Temperaturbereich: Das System muss innerhalb eines Temperaturbereichs von -15°C bis +50°C transportiert und gelagert werden. Dieser Bereich ist sorgfältig zu überwachen und einzuhalten, um mögliche Schäden oder Fehlfunktionen aufgrund von extremen Temperaturen zu vermeiden.
4. Inspektion und Beanstandungen: Im Falle einer Inspektion oder Beanstandung des Systems muss es in demselben Zustand zurückversetzt werden, in dem es vom Hersteller geliefert wurde. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Probleme ordnungsgemäß bewertet und behoben werden können.
5. Ladungssicherung: Das System muss während des Transports ordnungsgemäß gesichert sein, um den geltenden Vorschriften zur Ladungssicherung zu entsprechen und um Schäden oder Unfälle während des Transports zu vermeiden.

Durch die Einhaltung der vorgenannten Angaben gemäß Punkt 1 bis 5 kann der Hersteller dem Betreiber die Sicherheit und die einwandfreie Funktion des Systems gewährleisten. Die Einhaltung des vorgegebenen Temperaturbereichs und der Ladungssicherungsvorschriften trägt dazu bei, potenzielle Risiken zu minimieren und die Integrität des Systems während seiner gesamten Lebensdauer zu erhalten.

7 Aufstellung und Montage

Die Aufstellung und Montage muss gemäß Herstellerzeichnung und unter ausschließlicher Verwendung der gelieferten Originalteile erfolgen. Montagearbeiten dürfen nur durch geschultes Personal durchgeführt werden, hierbei sind die unter Kapitel 4.9 genannten Risiken zu berücksichtigen.

8 Inbetriebnahme/Einrichtung

8.1 Anforderungen an den Aufstellungsort

Die Anlage ist für den Betrieb unter Witterungseinflüssen ausgelegt. Die Benutzung innerhalb von Gebäuden ist ausdrücklich nicht vorgesehen.

Die Aufstellfläche muss einen sicheren Stand sowohl der Befüllstation als auch der Flaschenbündel gewährleisten. Zudem sollten die Befüllstation als auch die Flaschenbündel nicht auf isolierende Untergründe gestellt werden. Andernfalls ist eine Erdung vorzusehen. Desweiteren sind die Mindestabstände zu beachten, welche dem Anhang zu entnehmen sind.

8.2 Sicherheitsvorschriften

Nehmen Sie die Anlage nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Anlage ist einwandfrei.
- Die Anlage wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.
- Diese Anlage ist nicht für die Erstbefüllung von Tanks in Wasserstofffahrzeugen geeignet. Der Betreiber muss sicherstellen, dass der durch den Hersteller des Wasserstofffahrzeuges vorgegebene Mindestdruck des Tanks nicht unterschritten wird.
- Das zulässige Tankvolumen darf 50l (2kg nach SAE J2601) nicht überschreiten. (Ist das Tankvolumen kleiner kann die verwendete Drossel angepasst werden, dies wird in zwei gesonderten Dokumenten nachgewiesen)

Der Betreiber hat in regelmäßigen Abständen die Anlage auf Fehler zu prüfen und geführte Fehlerstatistiken auszuwerten. So identifizierte Fehler hat der Betreiber unverzüglich dem Hersteller mitzuteilen, um diese Fehler schnellstmöglich beseitigen zu können.

In der Zeit zwischen Fehlererkennung und vollständiger Fehlerbeseitigung liegt es in der Verantwortung des Betreibers, ob die Anlage:

- weiter betrieben wird;
- eingeschränkt betrieben wird (mit speziell auf die Problematik angepassten Warnhinweisen und Instruktionen durch den Betreiber [vergl. dazu Arbeitsmittelbenutzungsverordnung]);
- stillgelegt wird.

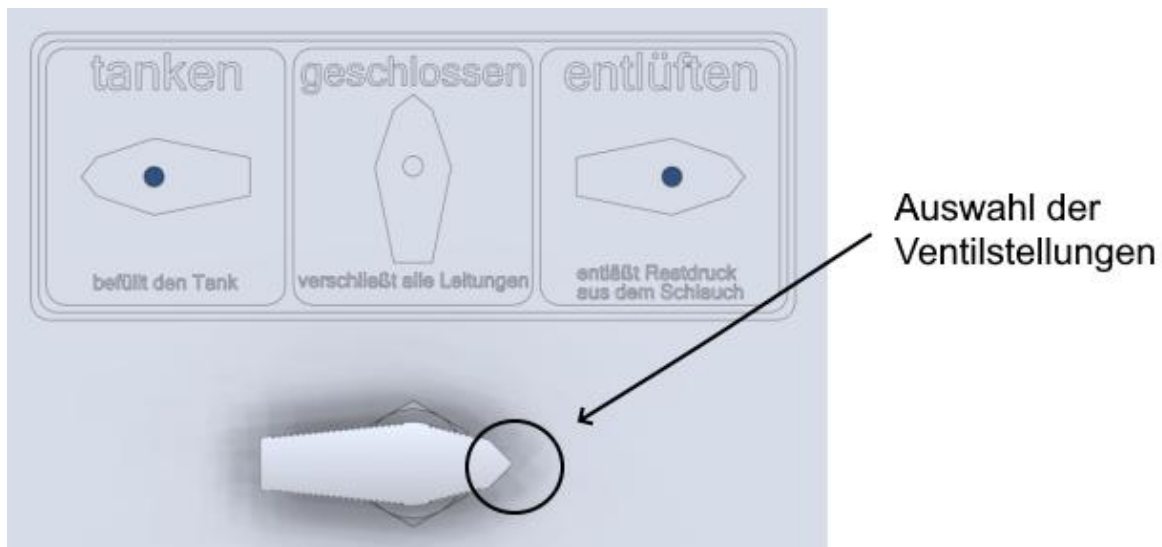
Im Zweifelsfalle gilt immer:

Anlage sofort außer Betrieb setzen!

8.3 Ventilstellungen

Vor der Inbetriebnahme bzw. dem Nachfüllen ist die Stellung der Ventile zu prüfen. Gegebenenfalls ist die für den Nachfüllprozess zuständige Ventilstellung einzustellen.

In welcher Stellung das Ventil sich befindet, kann in der nachfolgenden Abbildung betrachtet werden.



Das Befüllventil BV kann 3 verschiedene Stellungen haben:

Spitze nach links: **Befüllen**

Spitze nach oben: **Geschlossen**

Spitze nach rechts: **Entlüften**

Das Kaskadenventil K12 kann 3 verschiedene Stellungen haben:

Spitze nach links: **Auswahl des Flaschenbündels 1**

Spitze nach oben: **Geschlossen**

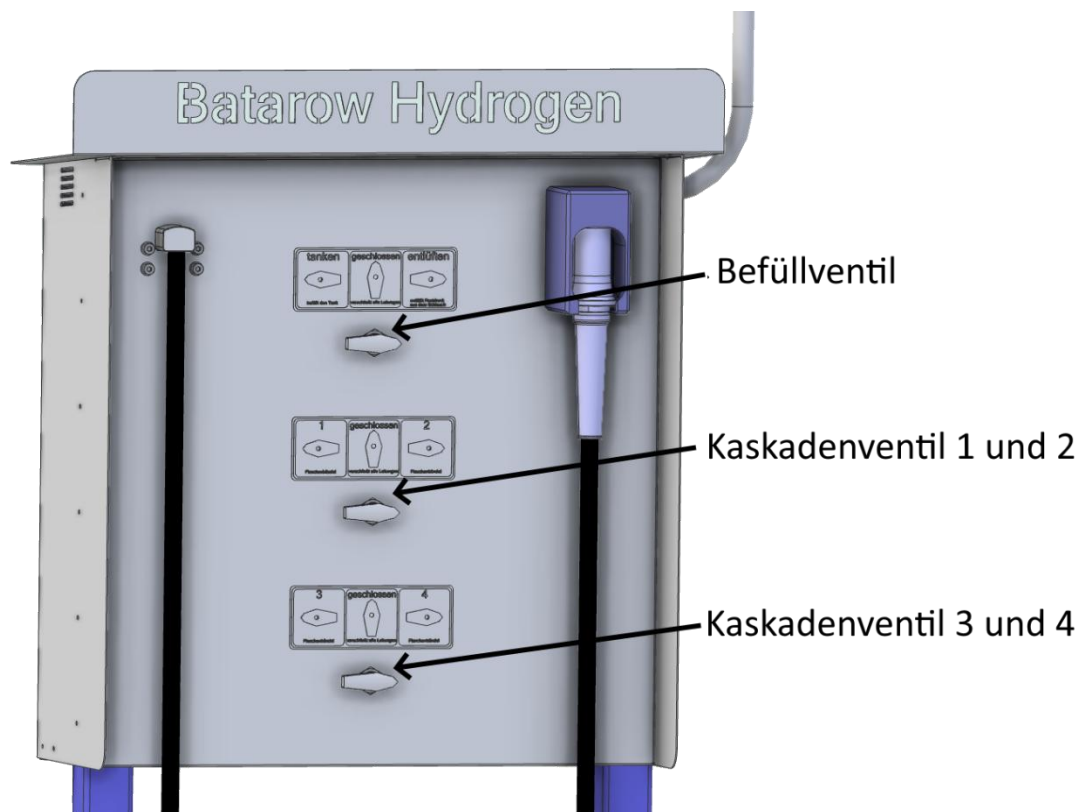
Spitze nach rechts: **Auswahl des Flaschenbündels 2**

Das Kaskadenventil K34 kann 3 verschiedene Stellungen haben:

Spitze nach links: **Auswahl des Flaschenbündels 3**

Spitze nach oben: **Geschlossen**

Spitze nach rechts: **Auswahl des Flaschenbündels 4**



Die folgenden Ventile befinden sich an der Befüllstation:

Befüllventil:	Steuerung für Beginn und Ende der Befüllung in allen drei Versionen vorhanden
Kaskadenventil K12:	Wechsel zwischen den Flaschenbündeln 1 und 2 in T12RM und T14RM vorhanden
Kaskadenventil K34:	Wechsel zwischen den Flaschenbündeln 3 und 4 nur in der T14RM vorhanden.

8.4 Erstinbetriebnahme

Vor der Erstinbetriebnahme sind alle Ventile auf „Geschlossen“ zu stellen.

Nehmen Sie die Anlage wie folgt zum ersten Mal in Betrieb:

1. Stellen Sie einen festen Stand der Anlage und ihrer zugehörigen Peripherie sicher!
2. Stellen Sie das/die Flaschenbündel so hin, dass keine Spannungen in den Zulaufleitungen entstehen.
3. Schließen Sie die Erdungsleitung an das/die Flaschenbündel an.
4. Schließen Sie die Zulaufleitungen an und stellen Sie das/die Ventil/e auf „Geschlossen“.
5. Jetzt öffnen Sie das Ventil am ersten Flaschenbündel.
6. Stellen Sie nun das Ventil an der Füllstation mehrfach (min 10-mal) von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ und wieder zurück. Dadurch soll das verbleibende Luftgemisch aus dem System der Anlage verdrängt werden.
7. Jetzt öffnen Sie das Ventil am Vorratsbehälter 1, stellen das Kaskadenventil auf 1 und das Befüllventil auf tanken.
8. Verschließen Sie das Ventil am Vorratsbehälter und beobachten für 60 s das Manometer, ob Undichtigkeiten zu sehen sind. Ist kein Druckabfall zu erkennen, ist Zuleitung vom Vorratsbehälter 1 bis zum Fahrzeug dicht.
9. Stellen Sie nun das Ventil an der Füllstation mehrfach (min 10-mal) von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ und wieder zurück. Dadurch wird der Druck abgelassen.
10. Die Schritte 5 bis 9 sind für alle Vorratsbehälter separat durchzuführen (T11RM 1x, T12RM 2x und T14RM 3x)
11. Nur wenn alle Zuleitungen der Vorratsbehälter dicht angeschlossen sind, ist ein bestimmungsgemäßer Einsatz der Befüllstation möglich.



Diese Prozedur ist bei jeder Verlagerung der Anlage mit vollen Flaschenbündeln (300bar) zu wiederholen. Ebenso ist diese Prozedur zu durchlaufen, wenn die Anlage vorübergehend von den Versorgungseinheiten getrennt war und erneut mit diesen verbunden werden soll. Bei Undichtigkeiten die Anlage sofort außer Betrieb nehmen und im Kapitel 11 prüfen, was zu tun ist.

9 Funktionale Erklärung

9.1 Bauteile

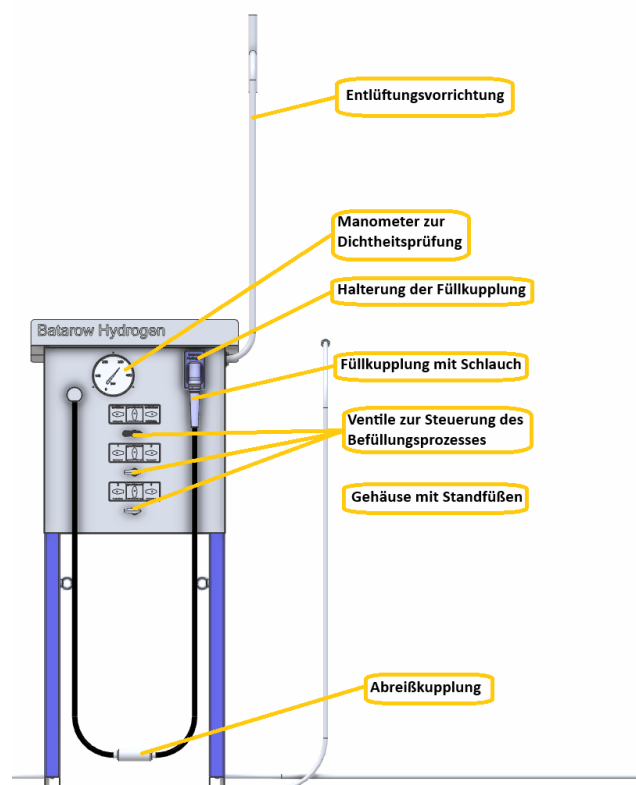
In den nachfolgenden Darstellungen ist der Aufbau der Befüllstation mit seinen Funktionselementen aufgezeigt. Zur Gesamtanlage gehören je nach Typ 1 bis 4 Vorratsbehälter (Flaschenbündel). Diese Vorratsbehälter gehören **nicht** zum Lieferumfang!

Die Vorratsbehälter sind über Zulaufleitungen mit der Befüllstation verbunden. Jede Zulaufleitung ist an der Befüllstation mit einem Rückschlagventil gesichert. Daher kann die Befüllstation auch mit weniger als 4 Vorratsbehältern betrieben werden.

An der Befüllstation ist die Befüllkupplung mittels eines Schlauches befestigt.

Die Befüllkupplung ermöglicht das Einfüllen des Wasserstoffes in das Fahrzeug.

Mit den vorhandenen Kugelhähnen an der Befüllstation können drei verschiedene Funktionen ausgeführt werden: Auswahl des Vorratsbehälter, Befüllen und Entlüften.



Die Zulaufleitungen sind in diesem Bild nicht dargestellt. Sie dienen der Verbindung zwischen Befüllstation und den einzelnen Flaschenbündeln. Die Zulaufleitungen sind an der Unterseite des Gehäuses montiert.

9.2 Anlagenbeschreibung

Die Befüllstation besteht aus einem technisch dichten Rohrleitungssystem mit einem Betriebsdruck von 300 bar. Dieser Betriebsdruck wird vor der Auslieferung durch ein Prüfprotokoll nachgewiesen.

Zudem wird für die manuelle Drucküberwachung ein analoges Druckmanometer verbaut. Die manuelle Drucküberwachung im Zusammenhang mit dem SAE-Protokoll für die Betankung von Wasserstofffahrzeugen (SAE J2601) soll die nach TRBS 3152 Absatz 4.1.6 (5) geforderte automatische Drucküberwachung erfüllen. Dazu ist auf der Vorderseite der Befüllstation das verwendete Protokoll mit den Anweisungen für den Bediener angebracht. Bei jedem Betanken muss das SAE-Protokoll angewendet werden.

Jedes Flaschenbündel besitzt ein Manometer, ein Absperrventil sowie ein Rücklageventil. Ein Sicherheitsventil gegen Überdruck ist in der Anlage nicht vorgesehen.

Die Kugelhähne der drei Steuerventile lassen nur ein Überströmen zum Fahrzeugtank von einem der Flaschenbündel oder kein Überströmen zu. Ein Überströmen von Wasserstoff zwischen Vorratsbehältern ist aufgrund von Rückschlagventilen nicht möglich.

In die Befüllstation ist ein Absperrhahn eingebaut, der die Zuleitung zur Befüllkupplung automatisch schließt, wenn der Schlauch der Befüllkupplung zu weit ausgelenkt wird. Dieses Bauteil stellt sicher, sollte ein Fahrzeug mit aufgesetzter Befüllkupplung losfahren, die Leitung keine Verbindung mehr zum Flaschenbündel hat, der Schlauch bei einem Abriss nicht durch die Luft geschleudert wird und kein Wasserstoff unkontrolliert austreten kann.

Die Entlüftungsöffnung erfolgt über eine gesonderte Ventilstellung. Dabei werden schätzungsweise 1,75 g Wasserstoff, welches bei einem Umgebungsdruck von 1,013 bar etwa 21 l Wasserstoff entspricht, abgelassen. Das ist eine Abschätzung anhand der verwendeten Leitungen.

Während des Entlüftens kann der Wasserstoff in den Vorratsbehälter nicht in die Umgebung entweichen.

Die allgemeine Anlagebeschreibung kann auch als Piktogramm aus dem P&ID Dokument im Anhang entnommen werden.

9.3 Funktionsweise

Die Funktionsweise der Nachfüllstation bedient sich lediglich eines Ausgleiches des Druckes zwischen zwei Druckbehältern (zwischen Flaschenbündel und Wasserstofftank des Fahrzeugs). Dieser Ausgleich des Druckunterschiedes bedarf keiner elektrischen oder jedweder anderen Förderung durch externe Geräte. Er bezieht sich nur auf den

Befüllprozess zwischen den Flaschenbündeln und dem Wasserstofffahrzeug über die Befüllstation.

9.3.1 Auswechslung der Vorratsbehälter

Die leeren Vorratsbehälter (Flaschenbündel) werden durch voll gefüllte (300bar) Vorratsbehälter ersetzt. Dabei muss lediglich zunächst die Zulaufleitung zur Nachfüllstation des jeweiligen leeren Flaschenbündels abgekoppelt und an die gefüllten Vorratsbehälter angekoppelt werden.

Folgende Schritte sind zum **Lösen** der Verbindung zu vollziehen:

1. Alle Ventile der Befüllstation auf „Geschlossen“ stellen
2. Alle Ventile der Vorratsbehälter (Flaschenbündel) verschließen
3. Das Kaskadenventil auf den entsprechend zu tauschenden Vorratsbehälter drehen
4. Befüllventil mindestens 10-mal im Wechsel von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ stellen (diesen Vorgang auch öfter wiederholen bis kein Entlüftungsgeräusch mehr hörbar ist)
5. Schraubverbindung der Zulaufleitung am Flaschenbündel mit Handkraft lösen
6. Lösen der Erdungsleitung am Flaschenbündel



Achtung: Verschraubung nicht mit Werkzeug lösen!

Achtung: Linksgewinde zum Lösen im Uhrzeigersinn drehen

Achtung: Wenn nicht per Hand lösbar, dann befindet sich Restdruck in der Leitung!

Folgende Schritte sind zum **Ankoppeln** der Verbindung zu vollziehen:

1. Alle Ventile der Befüllstation auf „Geschlossen“ stellen
2. Stellen Sie das/die Flaschenbündel so hin, dass keine Spannungen in den Zulaufleitungen entstehen.
3. Schließen Sie die Erdungsleitung an das/die Flaschenbündel an.
4. Schließen Sie die Zulaufleitungen an. Schraubverbindung der Zulaufleitung am Flaschenbündel mit Handkraft befestigen
5. Jetzt öffnen Sie das Ventil am getauschten Flaschenbündel.
6. Stellen Sie nun das Ventil an der Füllstation mehrfach (min 10-mal) von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ und wieder zurück. Dadurch soll das verbleibende Luftgemisch aus dem System der Anlage verdrängt werden.
7. Jetzt öffnen Sie das Ventil am getauschten Flaschenbündel, stellen das Kaskadenventil ebenfalls auf das getauschte Flaschenbündel und das Befüllventil auf tanken.

8. Verschließen Sie das Ventil am Flaschenbündel und Beobachten für 60 s das Manometer ob Undichtigkeiten zu sehen sind. Ist kein Druckabfall zu erkennen ist Zuleitung vom getauschten Flaschenbündel bis zum Fahrzeug dicht
9. Stellen Sie nun das Ventil an der Füllstation mehrfach (min 10-mal) von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ und wieder zurück. Dadurch wird der Druck abgelassen.
10. Die Schritte 5 bis 9 sind für alle getauschten Flaschenbündel separat durchzuführen.
11. Nur wenn alle Zuleitungen der Vorratsbehälter dicht angeschlossen sind, ist ein bestimmungsgemäßer Einsatz der Befüllstation möglich



Achtung: Verschraubung nicht mit Werkzeug lösen!

Achtung: Linksgewinde zum Festziehen gegen Uhrzeigersinn drehen

Achtung: Prüfen Sie, ob der O-Ring vorhanden ist und richtig sitzt!



Achtung! Vermeiden Sie, Schmutz etc. in die Verschraubung einzubringen!

9.3.2 Befüllprozess

Der Ablauf des Befüllprozesses verläuft folgendermaßen:

1. Das Fahrzeug ist in 1 bis 1,5 m Abstand zur Anlage abzustellen.
2. Das Fahrzeug ist gegen Wegrollen zu sichern/Handbremse anziehen
3. Der Zündschlüssel ist abziehen. Bei Keyless Systemen ist der Schlüssel aus dem Fahrzeug zu nehmen.
4. Es ist zu prüfen, ob an der Station die Ventilstellungen auf „Geschlossen“ stehen und die Füllkupplung in der vorgesehenen Halterung steckt.
5. Die Ventile der Flaschenbündel öffnen.
6. Test 1: initialer Druckstoß
 - i. Befüllventil auf „Tanken“ stellen
 - ii. Flaschenbündel mit dem höchsten Druck öffnen, auswählen und entsprechendes Kaskadenventil für 3 s öffnen und wieder schließen. Flaschenbündel ebenfalls schließen.
 - iii. Befüllventil an der Befüllstation mehrfach (min 10-mal) von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ und wieder zurückstellen.
 - iv. Der Test ist erfolgreich, wenn das System wieder drucklos ist. Das kann am Druckmanometer abgelesen werden
7. Die Füllkupplung in den Tankstutzen des Fahrzeuges einführen. Dafür muss die Füllkupplung drucklos sein. Das ist der Fall, wenn die vordere Verkleidung der Füllkupplung beweglich ist.
8. Test 2: initialer Drucktest
 - i. Auswahl des Flaschenbündels mit dem niedrigsten Druck durch entsprechendes Stellen des Kaskadenventils und öffnen des Flaschenbündels.
 - ii. Befüllventil für 5 s öffnen und wieder schließen, Flaschenbündel ebenfalls schließen und 1 min warten
 - iii. Druckmanometer beobachten, wenn kein Druckabfall im Rohrsystem über 60 s ersichtlich ist, ist die Anlage korrekt angeschlossen und dicht.
 - iv. Druck ablassen durch Stellen des Befüllventil auf „Entlüften“
9. Der Befüllvorgang kann gestartet werden, wenn die Anlage Test 1 und Test 2 bestanden hat. Andernfalls ist die Verbindung von Fahrzeug und Befüllstation zu prüfen. Wenn kein Fehler in der Verbindung festzustellen ist, liegt ein Fehler der Anlage vor und sie muss gewartet werden.
10. Der Befüllvorgang wird durch das Stellen des Befüllventil (BV) auf „Tanken“ gestartet.
11. Am Manometer der Flaschenbündel werden die Drücke angezeigt.
12. Das Flaschenbündel mit niedrigstem Druck auswählen öffnen und Kaskadenventil dementsprechend stellen. Die Nummer der Zulaufleitung ist am Schlauchstück nahe dem Anschlussstück zum Flaschenbündel ablesbar.
13. Der Wasserstoff strömt über. Ein leichtes Rauschen ist hörbar.

14. Wenn das Rauschen nachlässt, das Kaskadenventil auf den Zustand „Geschlossen“ stellen, Flaschenbündel zudrehen und 60 s warten. Es darf kein Druckabfall in der Anlage vorliegen.
15. Auf das Flaschenbündel mit dem zweitniedrigsten Druck umschalten und Schritt 11 und 12 wiederholen. (nur für T12RM und T12RM)
16. Auf das Flaschenbündel mit dem drittniedrigsten Druck umschalten und Schritt 11 und 12 wiederholen. (nur für T14RM)
17. Auf das Flaschenbündel mit dem höchsten Druck umschalten und Schritt 11 und 12 wiederholen. (nur für T14RM)
18. Wenn das Rauschen nachlässt, alle Ventile auf „Geschlossen“ stellen,
19. Nunmehr das Ventil an der Befüllstation mehrfach (min 10-mal) von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ und wieder zurückstellen, bis kein Entlüftungsgeräusch mehr hörbar ist.
20. Das Befüllventil auf „Geschlossen“ stellen.
21. Befüllkupplung abziehen und wieder in die Halterung hängen.
22. Die Ventile der Flaschenbündel schließen.
23. Der Befüllvorgang ist abgeschlossen.

Die nachfolgende Abbildung 1 wird auf der Befüllstation angebracht und erklärt piktographisch den beschriebenen Befüllvorgang.

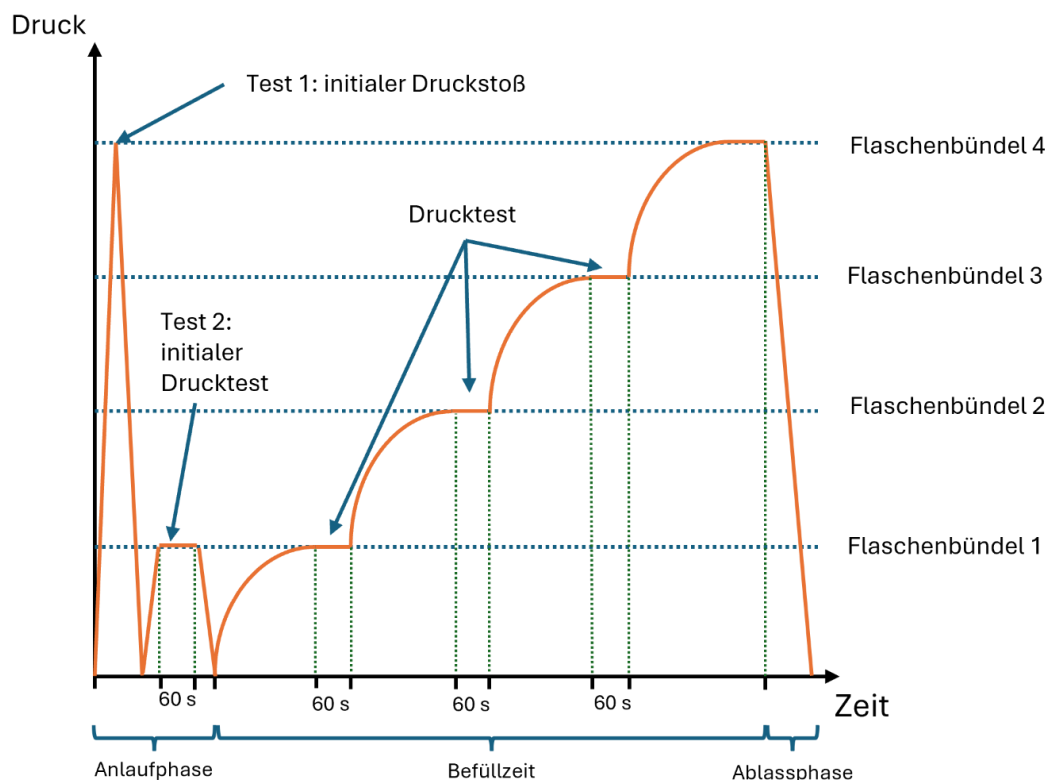


Abbildung 1: beispielhafte schematische Darstellung des zeitlichen Ablaufs eines Tankprozesses mit 4 Flaschenbündeln

In Abhängigkeit des Druckunterschiedes zwischen Fahrzeugtank und Vorratsbehälter, kann der Befüllprozess zeitlich variieren. Der Füllungsgrad des Tankes im Fahrzeug ist dabei bedingt durch:

- Druckunterschied zwischen Fahrzeug und Vorratsbehältern
- Druck in den Vorratsbehältern vor dem Befüllprozess

Zum erfolgreichen Abschluss des Befüllprozesses (siehe Schritt 15) muss die Sperrung der Befüllkupplung aufgehoben werden. Dabei handelt es sich um eine Verriegelung, die durch den Druck im Befüllschlauch aktiviert wird. Mit der Stellung der Ventile auf „Entlüften“ kann der Restdruck im Befüllschlauch auf Umgebungsdruck über die Entlüftungseinrichtung abgelassen werden. Dies lässt sich durch ein Zischen aus der Entlüftungseinrichtung erkennen.

9.4 Gasversorgung

Die Gasversorgung bedarf keiner weiteren als der durch das Flaschenbündel gelieferten „Förderleistung“. Dem zugrunde liegt die beschriebene Funktionsweise des Überströmens des Gases. Wenn die Druckdifferenz zwischen Vorratsbehältern und Fahrzeugtank zu gering oder negativ ist, kann ein Befüllvorgang nicht vorgenommen werden.

10 Wartung

Mit der Übergabe der Befüllstation an den Betreiber geht die Verantwortung hinsichtlich der Wartungs- und Kontrollpflicht insbesondere der Sicherheitseinrichtungen auf den Betreiber der Anlage über!

10.1 Bedien- und Wartungspersonal

Für das Bedienen und Warten der Anlage ist ein Verständnis in unterschiedlichem Umfang notwendig. Alle Personen, die mit der Anlage, an der Anlage oder um die Anlage herum dauerhaft arbeiten benötigen eine Unterweisung.

Folgende Unterteilung der Unterweisungen wird vorgenommen:

10.1.1 Unterweisung 1. Grades:

Personen, die **um** die Anlage arbeiten, müssen in Form von Symboliken, Hinweisschildern oder mündlichen Hinweisen von bevollmächtigten Personen mit höherem Unterweisungsgrad auf Risiken und mögliche Gefahr belehrt werden.

10.1.2 Unterweisung 2. Grades

Personen, die **mit** der Anlage für den bestimmungsgemäßen Gebrauch arbeiten, benötigen eine Unterweisung 2. Grades in Form der Kenntnis der Bedienungsanleitung. Dies kann in Rahmen einer mündlichen Belehrung durch bevollmächtigte Personen mit gleichem Unterweisungsgrad oder durch weitreichende Kenntnis der Bedienungsanleitung erfolgen.

10.1.3 Unterweisung 3. Grades

Personen, die Reparaturen oder Wartungen an der Anlage vornehmen sollen, benötigen eine Unterweisung 3. Grades. Diese Unterweisung kann nur in Absprache mit dem Hersteller, der Batarow Hydrogen GmbH, gegeben werden.

10.2 Sicherheitshinweise bei Wartungen und Reparaturen

Bei der Wartung oder Reparaturarbeiten ist sicherzustellen, dass kein Druck im System vorliegt.



Es kann auch ein Druck im System vorliegen, wenn die Flaschenbündel abgekoppelt sind.

Um den Druck aus dem System zu entfernen, ist ein wiederholtes Drehen des Befüllventils zwischen dem Zustand „Geschlossen“ und „Entlüften“ zu vollziehen. Es sollte mindestens 10-mal, wenn erforderlich auch öfter wiederholt werden, bis kein Entlüftungsgeräusch mehr hörbar ist.



Bei unsachgemäßer Entlüftung lassen sich die Verschraubungen nur schwer lösen. Es geht mit einem Sicherheitsrisiko einher!

Nach dem Lösen von Verbindungen, ausgenommen der Zuleitungen am Flaschenbündel, ist eine Dichtheitsprüfung durch ein zertifiziertes Gerät oder Leckagespray zu vollziehen. Dabei darf keine Leckage registriert werden.

10.3 Wartungsintervalle

POSITION	UMFANG	INTERVALL
ANLAGE	Dichtheitsprüfung	Vor jedem Befüllprozess
	Funktionstest nach Leerstand	1 x vierteljährlich
	Druckhaltetest	Bei Inbetriebnahme/ 1 x jährlich
FILTERELEMENT	Filterwechsel	1 x jährlich



Achtung! Ein Austritt von Wasserstoff ist nur durch die Ventilstellung „Entlüften“ erlaubt oder in sehr kleinen Mengen und über einen sehr kurzen Zeitraum beim Wechseln der Vorratsbehälter.



Eine Reinigung von Schmutz/Kleinstteilen ist beim Wechsel der Flaschenbündel im Anschlussstück zu vollziehen sowie bei Wartungsarbeiten an Anschlüssen innerhalb der Anlage.



Achtung! Kleinstteilen im Drucksystem können zu Verstopfung und damit zum Ausfall der Anlage führen.

10.4 Ersatzteilbestellung

Sämtliche Bauteile der Anlage, insbesondere die Sicherheitsbauteile, dürfen nur gegen Originalbauteile oder nach schriftlicher Zustimmung der Firma Batarow Hydrogen GmbH gegen anderweitige Bauteile ausgetauscht werden.

11 Störungen des Betriebsablaufs

11.1 Sicherheitshinweise

Störungsbeseitigungen unsachgemäßer Art kann in Personen- und/oder Sachschäden münden. Die Beseitigung von Störungen darf nur durch autorisiertes und geschultes Personal, das mit der Arbeitsweise der Anlage vertraut ist, vollzogen werden.

11.2 Verhalten bei Störung oder Gefahr

1. Störung, die aus Personen- und Sachschäden oder aus einer Betriebsunsicherheit resultieren, führen zum sofortigen Anlagenstopp.
2. Die Anlagen ist von der Fluidversorgung zu trennen und bis auf Weiteres gegen Wiederanschluss zu sichern.
3. Der Verantwortliche am Einsatzort ist sofort über die Störung zu informieren
4. Vom Fachpersonal sind Art, Ausmaß und Ursache der Störung zu ermessen und beheben zu lassen.

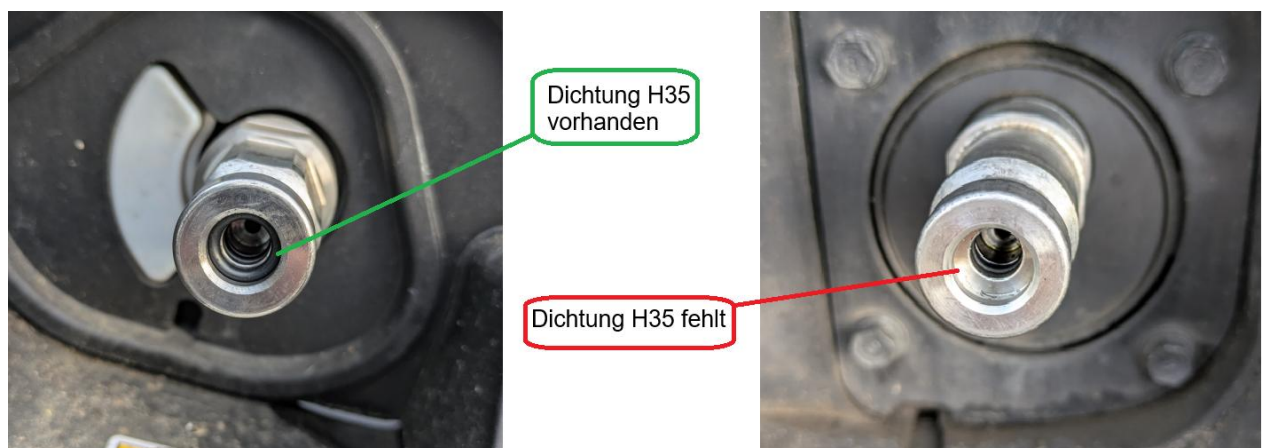


Vor Wiederinbetriebnahme sind die Ursachen der Mängel festzustellen, zu dokumentieren und nach den Regeln der Technik durch geeignetes Fachpersonal zu beseitigen.

11.3 Ursachen von Störungen

STÖRUNG	URSACHE	ABHILFE
BEFÜLLSTUTZEN AN FAHRZEUG NICHT ANKUPPELBAR	Restdruck auf dem Befüllschlauch	Mit Befüllventil auf „Entlüften“ Restdruck ablassen
	Mechanisches Klemmen der Füllkupplung	Service kontaktieren, Kupplung einschicken
BEFÜLLSTUTZEN AN FAHRZEUG NICHT ABKUPPELBAR	Restdruck auf dem Befüllschlauch	Mit Befüllventil auf „Entlüften“ Restdruck ablassen
KEIN WASSERSTOFF STRÖMT ZUM FAHRZEUG	Ventile am Flaschenbündel geschlossen	Ventile der Flaschenbündel öffnen
	Ventilstellung an der Befüllstation falsch	Ventilstellung überprüfen
	Filter in Zulaufleitung verstopft	Wartung durchführen
	Leckage im Leitungssystem	Wartung durchführen
	Wasserstoffdruck in den Vorratsbehältern nicht hoch genug	Vorratsbehälter nachfüllen/auswechseln
ZISCHENDES GERÄUSCH ZU HÖREN	Leckage im Leitungssystem	Wartung durchführen

Ein möglicher Punkt für Undichtigkeiten ist der H35 O-Ring am Tankstutzen des Fahrzeugs. In der folgenden Abbildung in Grün gekennzeichnet mit O-Ring im Tankstutzen und Rot gekennzeichnet ohne O-Ring im Tankstutzen.



Bei einer fehlenden Dichtung tritt an dieser Stelle Gas aus.

12 Außerbetriebnahme

12.1 Sicherheitsvorschriften



Auf Einhaltung der jeweils aktuell gültigen Unfallverhütungsvorschriften achten!

Die Außerbetriebnahme darf nur durch beauftragte und fachkundige Personen durchgeführt werden.

Die Anlage ist vor Außerbetriebnahme drucklos zu schalten und gegen unbefugte Wiederinbetriebnahme zu sichern.

Außerdem sind Hinweisschilder anzubringen, die auf die Arbeiten an der Anlage hinweisen.

12.2 Verfahren beim Rückbau

Stilllegung: Anlage drucklos schalten und Zuleitungen abkoppeln

Reinigung: Schläuche eine Stunde offen entlüften lassen

Befüllventil mindestens 10-mal im Wechsel von „Geschlossen“ zu „Entlüften“ stellen. Diesen Vorgang auch öfter wiederholen, bis kein Entlüftungsgeräusch mehr zu hören ist.

Konservierung: Alle Zu- und Ableitungen sind zu fixieren und die Anschlüsse gegen Verschmutzung abzuschirmen.

12.3 Service

Bei auftretenden Störungen, Fragen oder Ersatzteillieferungen wenden Sie sich bitte an folgende Adresse:

Batarow Hydrogen GmbH
Gewerbegebiet 4
18276 Lüssow OT Karow

Telefon: 03843/855555

13 zugehörige Dokumente

- T1xRM Grundplan
- P&ID T1xRM
- Atex Zonen T1xRM
- Dichtheitszertifikat T1xRM
- Schutzkonzept Befüllstation T1xRM
- T1xRM Bauteilliste
- Berechnung EX-Zonen nach IEC60079-10-1
- Nachweis Massenstrom T1xRM
- Gefährdungsbeurteilung Tankstellenbetrieb