

Betriebsanleitung

für ELY21(a)

Version: 1

Kunde	Batarow Hydrogen GmbH Gewerbegebiet 4 18276 Karow
Anlagennummer	2025-xx
Stand	15.09.2025
Herausgebende Stelle/ Bearbeiter	Tim Ludat



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 sind die Hinweise in den Betriebs- und / oder Bedienungsanleitungen (auch der Zulieferer) zu beachten. Lesen Sie dazu die entsprechenden Kapitel in der Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Arbeit beginnen. Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung ergeben, übernehmen wir keine Haftung.

Es muss innerbetrieblich klar und unmissverständlich festgelegt sein, 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.

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 vollständig vorhanden

Urheberrecht:

Diese Betriebsanleitung ist für die 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.

Inhalt

Inhalt	3
1 Konformitätserklärung.....	6
2 Sicherheitsbelehrung	7
3 Technische Daten.....	8
3.1 Abmessungen.....	8
3.2 Schalldruckpegel	8
3.3 Temperaturbereiche.....	8
3.4 Versorgungswerte.....	8
3.5 Anschrift des Herstellers.....	8
3.6 Art der Verbindung.....	8
4 Grundlegende Sicherheitshinweise	9
4.1 Symbol- und Hinweiserklärung	9
4.2 Gefahren im Umgang mit der ELY21.....	11
4.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
4.4 Vorhersehbare Fehlanwendung	12
4.5 Unzulässige Verwendung	12
4.6 Unterweisungspflicht	12
4.7 Ausbildung des Personals.....	13
4.8 Sicherheitseinrichtung.....	14
4.9 Bauliche Veränderungen.....	15
4.10 Informationen über Restrisiken.....	15
4.11 Gefahren bei Reparaturen und Wartungsarbeiten	18
5 Explosionsschutz	20
5.1 Abschätzung der Explosionsmöglichkeit	20
5.2 Begründung der Zoneneinteilung.....	22
5.3 Kennzeichnung von Geräten und Schutzsystemen	22
5.4 Schutzkonzept	23
5.4.1 Primärer Explosionsschutz:	23
5.4.2 Sekundärer Explosionsschutz	23

5.4.3	Schutz vor Zündquellen	23
5.5	<i>Explosionsschutzdokument (nach BetrSichV §6)</i>	25
5.5.1	Allgemeine Angaben	25
5.5.2	Zugehörige Dokumente	25
5.5.3	Einsatzstoffe und Sicherheitskennzahlen	26
5.5.4	Beurteilung der Explosionsgefahr	26
5.5.5	Maßnahmen	26
6	Funktionale Erklärung	28
6.1	<i>Baugruppen</i>	28
6.2	<i>Schnittstellen</i>	29
6.3	<i>Anlagenzustände</i>	30
6.4	<i>R&I Gesamtanlage</i>	32
6.5	<i>Anlagenbeschreibung</i>	32
6.5.1	Prozesstank	32
6.5.2	PEM-Stack	32
6.5.3	Wasserpumpe mit Kühleinheit	32
6.5.4	Druckentwässerung	33
6.5.5	Gehäuse der ELY 21	33
6.6	<i>Software</i>	33
6.6.1	Softwareerklärung der „ELY 21_PLC“	33
6.6.2	Softwareerklärung der „ELY 21 Configuration“	33
6.6.3	Erläuterung zum Display	34
6.6.4	Parametereinstellung	34
7	Zertifizierung	34
7.1	<i>Druckgeräterichtlinie</i>	34
7.2	<i>Maschinengeräterichtlinie</i>	34
7.2.1	Elektrisches Sicherheitskonzept	34
7.2.2	Bauteilliste	34
8	Lagerung und Transport	35
9	Aufstellung und Montage	35
10	Inbetriebnahme/Einrichtung	35
10.1	<i>Sicherheitsvorschriften</i>	35
10.2	<i>Voraussetzungen für die Erstinbetriebnahme</i>	36
10.3	<i>Inbetriebnahme</i>	37
10.4	<i>Start und Abschaltung der Anlage</i>	37
11	Wartung	39
11.1	<i>Bedien- und Wartungspersonal</i>	39
11.1.1	Unterweisung 1. Grades	39

11.1.2	Unterweisung 2. Grades	39
11.1.3	Unterweisung 3. Grades	39
11.2	<i>Stickstoffspülung</i>	39
11.2.1	Betriebsparameter	40
11.2.2	Risikobetrachtung	40
11.2.3	Sicherheitsmaßnahmen	40
11.2.4	Manuelle Stickstoffspülung	40
11.3	<i>Sicherheitshinweise bei Wartungen und Reparaturen</i>	41
11.4	<i>Wartungsintervalle</i>	41
11.4.1	Wartungsablauf	42
11.5	<i>Ersatzteilbestellung</i>	42
12	Störungen des Betriebsablaufs	42
12.1	<i>Sicherheitshinweise</i>	42
12.2	<i>Verhalten bei Störung oder Gefahr</i>	43
12.3	<i>Ursachen von Störungen</i>	43
13	Außerbetriebnahme	44
13.1	<i>Sicherheitsvorschriften</i>	44
13.2	<i>Verfahren beim Rückbau</i>	45
13.3	<i>Service</i>	46
14	zugehörige Dokumente	46

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: Elektrolyseur ELY21
Anlagennummer: 2025-XX
Baujahr: 20XX

Im Original vorhanden

Weiterhin erfüllt die Bauart die Bestimmungen nachfolgender Richtlinien, welche jedoch für diese Anlage 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; gegen die Anweisungen der Betriebsanleitung gehandelt wird.

Dokumentationsbevollmächtigter: Mario Batarow

Karow, 15.09.2025

Mario Batarow
Geschäftsführer

2 Sicherheitsbelehrung

für die Anlagen Nr.: 20xx-xx

von

Batarow Hydrogen GmbH
Gewerbegebiet 4
18276 Lüssow OT Karow

als Hersteller

an

Kunde

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: 1050 mm
- Breite: 700 mm
- Höhe: 1270 mm
- Gewicht: 200 kg

3.2 Schalldruckpegel

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

3.3 Temperaturbereiche

- Konzipiert für den Innenbereich
- Prozesstemperaturen 4 °C bis +80 °C
- Umgebungstemperaturen: 4 °C bis +40 °C

3.4 Versorgungswerte

- Spannung 3x 400 VAC / 50Hz / 16A
- VE-Wasser

3.5 Anschrift des Herstellers

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

3.6 Art der Verbindung

- 10 mm Schlauchtülle für VE- Wasser
- 2 x 6 mm Klemmringverschraubung für Wasserstoff
- 1 x 6 mm Klemmringverschraubung für Stickstoff
- 1 x 19 mm Schlauchnippel
- 1 x G 3/4" Gewinde

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 dieser Warnhinweise 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 durch explosionsfähige Atmosphäre



Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen!



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Warnung vor heißer Oberfläche!



Hinweis zum Lesen der Dokumentation und Datenblätter!

Dieses Symbol verweist zum Lesen der beiliegenden Unterlagen.



Hinweis auf zusätzliche Informationen!

Dieses Symbol weist auf nützliche Zusatzinformationen hin.



Hinweis zum Tragen persönlicher Schutzausrüstung!

4.2 Gefahren im Umgang mit der ELY21

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.

Diese Maschine darf ausschließlich genutzt werden zum:

- Herstellung von Wasserstoff aus VE-Wasser

Der Benutzer kann den Prozess im Steuerungssystem starten und die Systemparameter anpassen. Der Elektrolyseur erzeugt Wasserstoff aus Wasser. Wasserstoff kann in separaten Gasflaschen oder anderen Speichereinheiten gelagert werden. Sauerstoff wird ohne Druck abgelassen und in die Umgebung freigesetzt.

Es dürfen keine sonstigen Gase (z.B. Methan, Sauerstoff, etc.) oder Flüssigkeiten, die keine Betriebsstoffe oder -mittel sind, in den Elektrolyseur eingeführt werden.



Ebenso dürfen keine Fremtteile in den Elektrolyseur 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

Als vorhersehbare Fehlanwendungen werden folgende Anwendungen vorgesehen:

- Verletzung des Temperaturbereichs „Prozesstemperaturen“ 4 °C bis +80 °C
- Verletzung des Temperaturbereichs „Umgebungstemperaturen“ 4 °C bis +40 °C
- Überschreitung des maximalen Betriebsdrucks (100 bar)
- Wasserversorgung unzureichend
- Wasserreinheit unzureichend

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

4.6 Unterweisungspflicht

Der Betreiber muss seine Dritte vor der Erstinbetriebnahme über die beim Benutzen der ELY17 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.

Die Voraussetzung zur einwandfreien Anlagenbedienung sind Kenntnisse über die Bedienungsweise und die Wartung gemäß nachfolgender Wartungs-, Instandhaltungs- und Reinigungsbestimmungen der Anlage.

Eine für derartige Aufgaben entsprechende Qualifikation (um die entsprechenden Arbeiten gem. Stand der Technik durchführen zu können) der Anlagenbediener muss vorhanden sein. 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 Ausbildung des Personals

Die folgenden Anweisungen gelten bezüglich des Bedienpersonals:

- Nur geschultes und eingewiesenes Personal darf an der Anlage arbeiten. Die Maschine darf generell nur nach eingehendem Studium von sämtlichen Kapiteln dieser Betriebsanleitung und der beiliegenden Bedienungsanleitungen einzelner Komponenten dieser Maschine von einem entsprechend qualifizierten und vom Betreiber beauftragten Mitarbeiter in Betrieb genommen werden.
- Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Umrüsten und Warten sind klar festzulegen.
- Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Anlage arbeiten.
- Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von besonders ausgebildetem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

- Sie müssen dabei die Angaben zur Instandhaltung und alle einschlägigen Sicherheitsregeln sowie die örtlichen Vorschriften beachten.
- Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur von Elektrofachkräften, Fachkräften für festgelegte elektronische Tätigkeiten (FET) oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden.

	Unterwiesene Personen	Personen mit geeigneter technischer Ausbildung	Personen mit elektro- technischer Ausbildung	Servicepersonal Batarow Hydrogen GmbH
Transport	X	X	X	X
Inbetriebnahme		X	X	X
Einrichten		X	X	X
Betrieb	X	X	X	X
Störungs- beseitigung (elektrisch)			X	X
Störungs- beseitigung (mechanisch)		X		X
Wartung		X	X	X
Instandsetzung		X	X	X
Entsorgung		X	X	X

4.8 Sicherheitseinrichtung

Folgende Sicherheitseinrichtung sind in der Anlage vorgesehen:

- Notausschalter
- Hauptschalter
- Softwareseitiges Sicherheitsprogramm

Als elektronische Sicherheitseinrichtungen dienen ein Notausschalter und ein Hauptschalter an der Anlage. Bei einer Auslieferung ohne Schaltschrank sind diese vom Kunden selbst vorzusehen und fallen somit vollständig unter dessen Verantwortung.

4.9 Bauliche Veränderungen

Bauliche Veränderungen an der Anlage und Ihrer Zubehörteile bedürfen generell einer schriftlichen Zustimmung durch die Firma Batarow Hydrogen GmbH. Bei Zuwiderhandlungen erlöschen jegliche Haftung und Gewährleistung des Herstellers!

Vom Betreiber oder Dritten vorgenommene bauliche Veränderungen an der Anlage, Dejustage 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 in 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.

4.10 Informationen über Restrisiken

Folgende Restrisiken treten auf:

-	Keine Gefahr oder geringfügigste Gefährdungen
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
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 entlüften oder durchspülen
2.2	Gefahren durch Feuer und Explosion	4	Explosionsfähiges Gemisch an der Notfallentlüftungseinrichtung, keine Zündquelle in diesen Bereich einbringen (Explosionsschutz)
3	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomische Grundsätze		
3.1	Nachlässiger Gebrauch von persönlichen Schutzausrüstungen	1,2,3,5,6,7	

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	Elektrische Gefährdungen		
4.1	direkte Berührung von Personen mit unter Spannung stehenden Teilen	2,3,5,6	Arbeiten am Schaltschrank
4.2	Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind	1 bis 7	Arbeiten am Schaltschrank
4.3	Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile	2,3,5,6	Arbeiten am Schaltschrank
4.4	Herausschleudern von Teilen nach Kurzschlüssen, Überlastung, usw.	2,3,5,6	Arbeiten am Schaltschrank und am Stack
5	Gefährdungen durch Lärm		
5.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z.B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	3,4	Beim Betrieb ist kein Gehörschutz notwendig
6	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen		
6.1	Ausfall/ Störung des Steuerungssystems	3 bis 6	
7	Bruch beim Betrieb	3,4	Regelmäßige Sichtprüfung der

			Anlage auf Risse und Bruchstellen
8	Herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten	3 bis 6	Im Fehlerfall beim Bruch von Rohrleitungen

4.11 Gefahren bei Reparaturen und Wartungsarbeiten

Alle Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur erfolgen, wenn der Hauptschalter der Maschine auf Stellung „0, OFF“ geschaltet und mit einem Vorhängeschloss abgesperrt ist. Der Betreiber hat die Pflicht, die Bedienperson über Aufbau, Wirkung und Funktion der Sicherheitseinrichtungen sowie verbleibende Gefahrenstellen und das arbeitsschutzgerechte Verhalten zu belehren.



Achtung! Restenergie nach Betätigung des Notausschalters oder bei Betätigung des Hauptschalters noch vorhanden!

Die Anlage ist drucklos zu schalten, wenn Wartungsarbeiten vorzunehmen sind.



Achtung! Es befindet sich nach dem Druckausgleich immer noch Wasserstoff im System!

Der Betreiber hat die Pflicht, die Bedienperson über Aufbau, Wirkung und Funktion der Sicherheitseinrichtungen sowie verbleibende Gefahrenstellen und 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 Restrisiken“).

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:

- Störung behoben
- Alle Sicherheitseinrichtung vorschriftsmäßig funktionstüchtig

5 Explosionsschutz

Im Rahmen des Explosionsschutz 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 den Elektrolyseur ELY21, sowie auf die unmittelbare Umgebung der Anlage sowie die Entlüftungseinrichtung.

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 Anlage: Die Anlage sofort abgeschaltet, um den Gasfluss zu stoppen, wodurch die Möglichkeit einer weiteren Leckage minimiert, und das Risiko einer 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 explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.

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

5.1 Abschätzung der Explosionsmöglichkeit

Allgemein kann, aufgrund des gehandhabten Stoffes, mit einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (g. e. A.) gerechnet werden. Daher muss der Bereich des Entlüftungssystems der vorliegenden Anlage mit explosionsfähiger Atmosphäre (Ex-Bereich) erörtert werden und tritt bei bestimmungsgemäßen Normalbetrieb auf.

Zur Beurteilung des Auftretens von g. e. A. bei einer Betriebsstörung lassen sich die denkbaren und vernunftgemäßen Ursachen betrachten.

Für den Fall einer Störung, durch welche Undichtigkeit der Anlage vorliegt, wird das Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre durch das Abschalten der Anlage verringert.

Eine Abschätzung nach der Häufigkeit und Ausbildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre hat für Anlagen zu erfolgen, bei denen die Bildung nicht sicher verhindert werden kann.

Die Voraussetzung zum Bilden einer g. e. A. lauten 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

Es lässt sich nach RICHTLINIE 2014/34/EU die Zoneneinteilung des Explosionsschutzes festlegen, in denen eine g. e. A. bestehen kann.

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.“

Die vorliegende Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff aus VE-Wasser kann in folgende Zonen eingeteilt werden:

Im Original vorhanden

5.2 Begründung der Zoneneinteilung

Im Original vorhanden

5.3 Kennzeichnung von Geräten und Schutzsystemen

Die Gerätekennzeichnung für Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen werden bei Gasen, Dämpfen und Nebel 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.

5.4 Schutzkonzept

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

5.4.1 Primärer Explosionsschutz:

Folgende Punkte dienen dem primären Explosionsschutz und gelten bei der vorliegenden Anlage:

Im Original vorhanden

5.4.2 Sekundärer Explosionsschutz

Für den explosionsgefährdeten Bereich von Anlagen (BGR 104 als mögliche Zündquellen) können die nachfolgend aufgezählten Zündquellen auftreten:

Im Original vorhanden

Unter Berücksichtigung aller vorgenannten Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass keine Gefährdung des Anlagenpersonals und Dritter durch den Betrieb der Anlage zu erwarten ist.

Im Anhang werden die Ex-Zonen konkret dargestellt.

5.4.3 Schutz vor Zündquellen

Unter Berücksichtigung aller aufgezeigten Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass keine Gefährdung des Anlagenpersonals und Dritter durch den Betrieb der Anlage zu erwarten ist.

Sekundäre Schutzmaßnahmen	
Zündquellenart	Bemerkung / Schutzmaßnahmen
Heiße Oberflächen	Oberflächentemperatur kleiner als 450 °C (Zündtemperatur bei T1)

Flammen und heiße Gase	Entfällt, da keine Flammen und heiße Gase im Ex-Bereich vorhanden sind
Mechanisch erzeugte Funken	- Ausrüstung der Geräte wie folgt (Basis Wasserstoff (T1 II C)): Zone 2: II 3G T1 IIC - Verwendung funkenarmer Werkzeuge
Elektrische Ausgleichströme, kathodischer Korrosionsschutz	Entfällt, da zzt. im Bereich der Ex-Zonen keine elektrischen Ausgleichsströme und kathodischer Korrosionsschutz vorhanden sind, die eine Zündquelle darstellen könnten.

5.5 Explosionsschutzdokument (nach BetrSichV §6)

Datum:

Verantwortlicher:

Unterschrift:

5.5.1 Allgemeine Angaben

Firmenname	Batarow Hydrogen GmbH Gewerbegebiet 4 18276 Lüssow OT Karow
Arbeitsbereich	Außenbereich der Entlüftungseinrichtung, Batarow Hydrogen
Bezeichnung der Anlage	Elektrolyseur ELY21, Baujahr 2025
Beschreibung des Verfahrens	Produktion von Wasserstoff durch Elektrolyse aus VE- Wasser

5.5.2 Zugehörige Dokumente

Gefährdungsbeurteilung
Sicherheitsdatenblätter
Lageplan
Exzonenplan

Prüfbescheinigungen
Betriebsanweisung
Nachweis der Unterweisung

5.5.3 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

5.5.4 Beurteilung der Explosionsgefahr

Normalbetrieb:

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A) kann auftreten:

- Im Bereich der Entlüftungsöffnung des Wasserstoffs

Betriebsstörung:

Eine g.e.A kann bei technischen Störungen (z.B Undichtigkeit, Bruch von Leitungen) ist nicht zu erwarten aufgrund hinreichend großer technischer Lüftung durch Ventilatoren der Kühleinheit und natürlicher Lüftung an freier Luft.

5.5.5 Maßnahmen

Technische Maßnahmen - Lüftung		technische Raumlüftung der Gehäuses
Zoneneinteilung		Im Original vorhanden
Betriebsmittel Zonen 1	in	Auswahlkriterium: Gerätegruppe: II Gerätekategorie 2G Lichtanlagen o.ä. dahingehend überprüfen und anpassen Erdung der Anlage vorgesehen
Betriebsmittel Zonen 2	in	Auswahlkriterium: Gerätegruppe: II Gerätekategorie 3G Lichtanlagen o.ä. dahingehend überprüfen und anpassen Erdung der Anlage vorgesehen
Konstruktiver Explosionsschutz		Kein konstruktiver Explosionsschutz

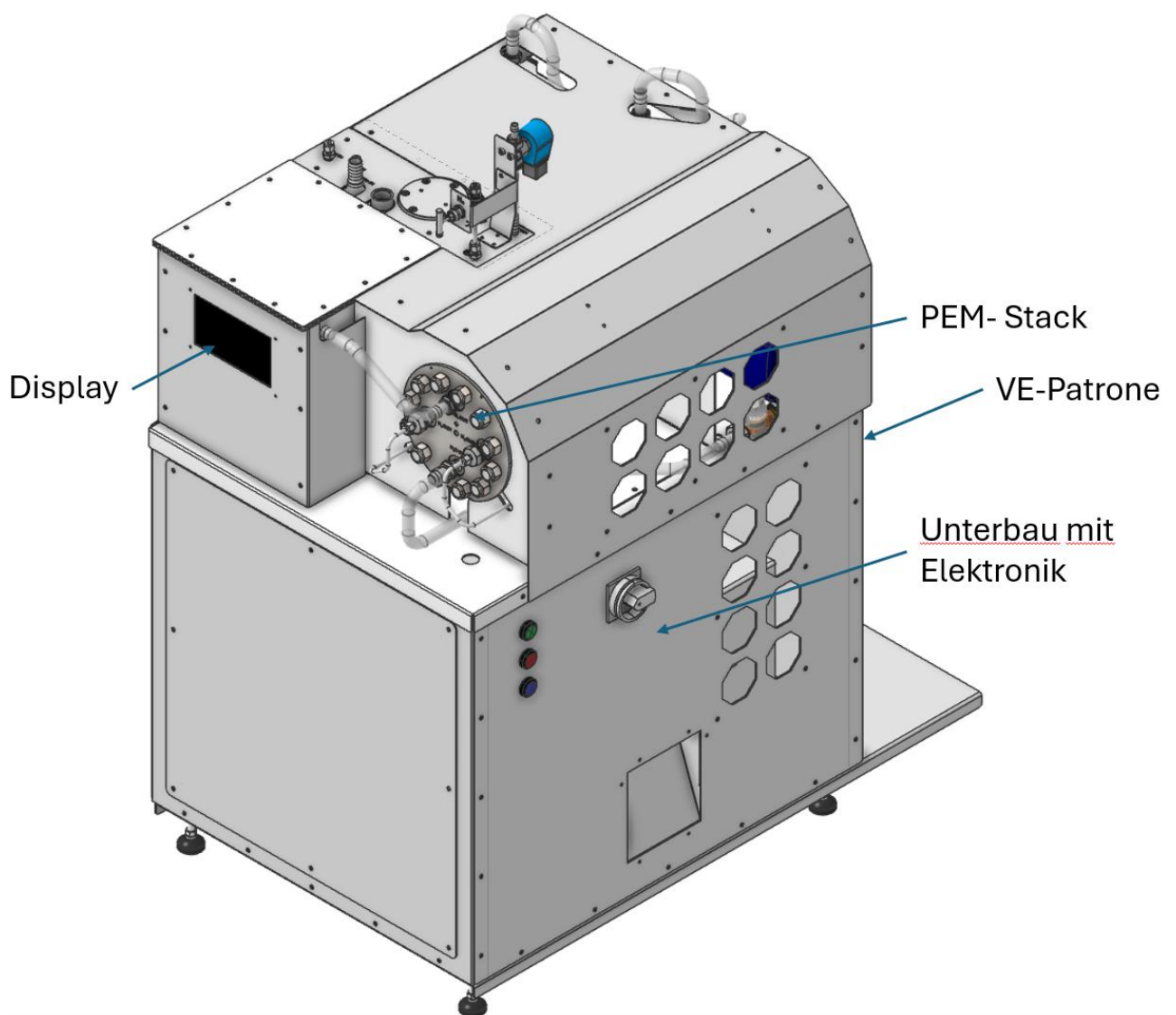
Organisation	• Prüfungen der Arbeitsmittel • Festlegung von Reinigungsintervallen • EG-Konformitätserklärung • Alarmplan • Betriebsanweisung • Unterweisung • Verfahren bei Einsatz von Fremdfirmen • Freigabeverfahren bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten
Erdung	• Anlage aus leitfähigem Material, sodass Potentialausgleich gegeben • Kontakt zum Fahrzeug ebenfalls mit leitfähigem Material, sodass Potentialausgleich gegeben • Ergebnis Widerstandmessung: $< 1 \Omega$
Kennzeichnung nach ISO 7010	Nach der ASR A1.3 sind die Bereiche mit folgenden Symbolen zu kennzeichnen   

Kommentar:

6 Funktionale Erklärung

6.1 Baugruppen

In der nachfolgenden Darstellung ist der Aufbau des Elektrolyseurs mit seinen Komponenten aufgezeigt. Die Gesamtanlage ist als Grundversion gezeigt. Zu integrierende Optionen werden hier nicht dargestellt.

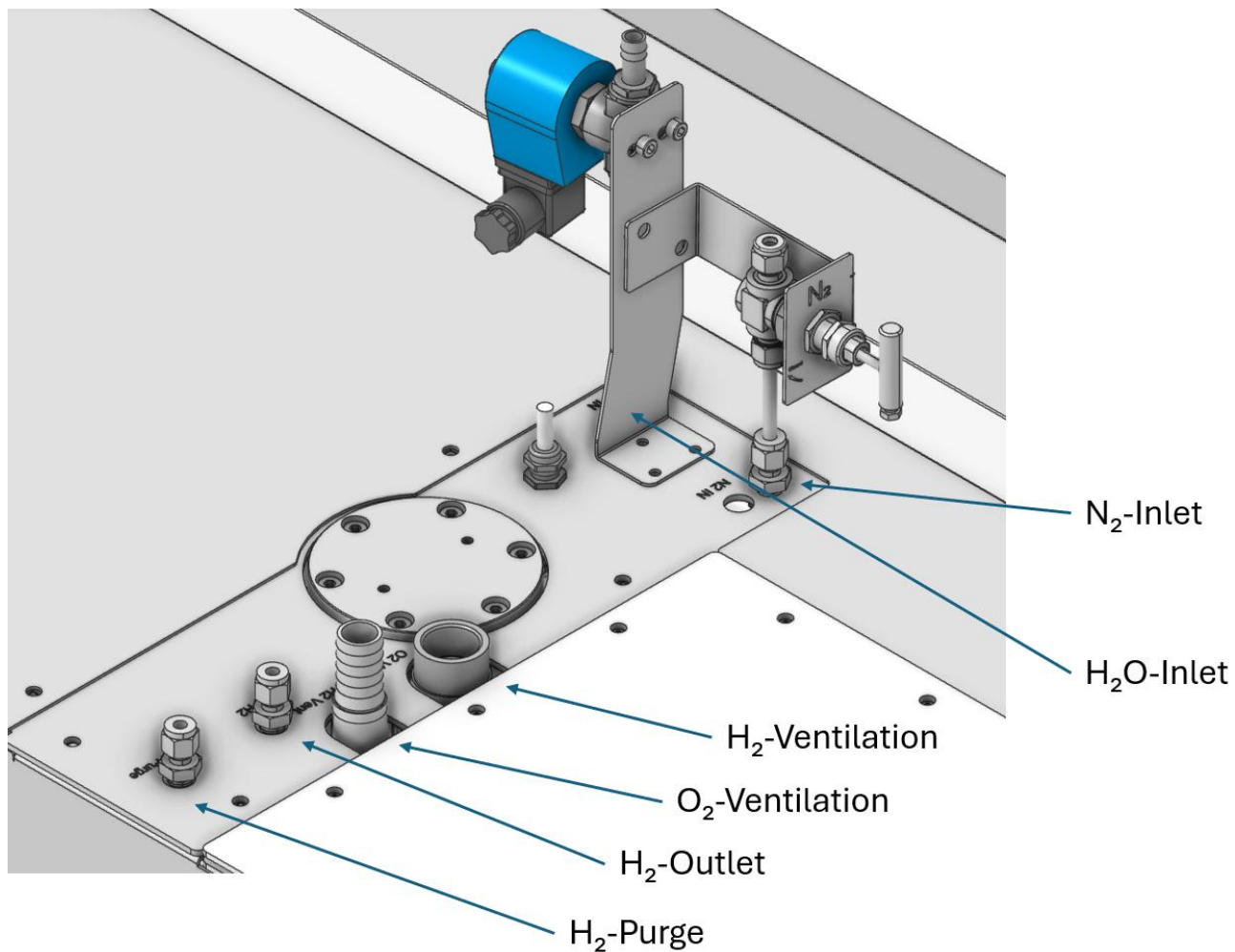


6.2 Schnittstellen

Folgende Schnittstellen sind für den Betrieb der Anlage notwendig:

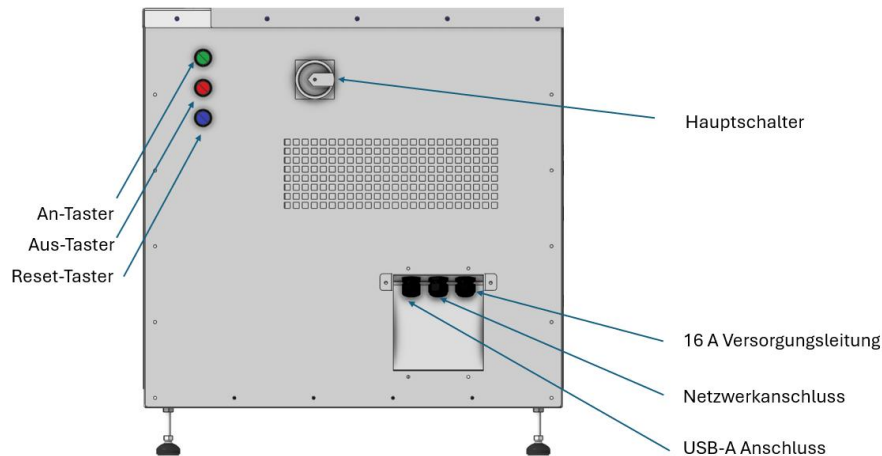
- Stromversorgung durch 16 A Steckdose mit 5m Kabel
- Prozessanschlüsse:
 - H₂-Ventilation: G ¾" Innengewinde
 - O₂-Ventilation: 19 mm Schlauchtülle
 - H₂-Outlet: 6 mm Klemmring
 - H₂-Purge: 6 mm Klemmring
 - DI-Wasser: 10 mm Schlauchtülle
 - N₂-Inlet: 6 mm Klemmring

Der Anschluss der Abluft muss über den deckenseitigen Anschluss festmontiert werden und auf Funktionstüchtigkeit geprüft werden.



Zur Bedienung der Anlagen kann das Display auf der Vorderseite und die Taster an der Seite der Anlage verwendet werden.

Ebenfalls ist auf der Seite mit dem Taster die Stromversorgung, der Netzwerkanschluss sowie ein USB-A Port in der Anlage verbaut.



Achtung! Vor der Inbetriebnahme ist die Dichtheit der Prozessanschlüsse zu prüfen. Es sollte zu keinerlei Leckage an den Prozessanschlüssen kommen.

6.3 Anlagenzustände

Folgenden Zustände kann die Anlage einnehmen:

Vorbereitung	In dieser Phase ist die Anlage bedienbar. Es werden nur ausgewählte Funktionen ausgeführt. Der Bediener kann sich die aktuellen Messwerte anzeigen lassen.
Hochfahren	Alle Geräte laufen. Die Temperaturregelung, und das Nachfüllen der Anlage ist aktiv. Das Stack wird nicht bestromt. Die Stackpumpe läuft.
Bereit zum Betrieb	Die Anlage ist betriebsbereit und kann gestartet werden
Normalbetrieb	Der Ely ist in Betrieb alle Funktionen arbeiten in Ihrem

	Normbereich.
Störung	Eine wichtige Variable wurde überschritten. Das Hauptschütz ist nicht freigegeben.
Not-Aus	Der Notaus-Kreis wurde betätigt. Die Anlage steht still

Diese Anlagenzustände werden bei der Verwendung des Software angezeigt.

6.4 R&I Gesamtanlage

Nachfolgend ist das R&I Fließdiagramm der Anlage dargestellt. Im Anhang befindet sich eine detaillierte Version hinterlegt.

Im Original vorhanden

6.5 Anlagenbeschreibung

Im Original vorhanden

Die Anlage wird aufgrund des Austretens von explosivem und brennbarem Stoff (Wasserstoff) mit Prozessanschlüssen versehen, die eine sicheres Ableiten des gefährlichen Stoffes an die Umwelt zu ermöglichen.

6.5.1 Prozesstank

Im Original vorhanden

6.5.2 PEM-Stack

Der PEM-Stack ist das Kernstück des Elektrolyseurs. Mittels Gleichstroms wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt.

Es handelt sich um eine Hochdruckelektrolyse, wobei der Wasserstoff mit bis zu 100 bar und der Sauerstoff mit Umgebungsdruck abgegeben wird.

Im Original vorhanden



Bei metallischen Verbinden des Minus-Pols des Stacks im Betrieb zu weiteren Gehäuseteilen o.ä. erfolgt ein Kurzschluss der Anlage und kann zu Personenschäden und Schäden an der Anlage führen.

6.5.3 Wasserpumpe mit Kühleinheit

Im Original vorhanden

6.5.4 Druckentwässerung

Im Original vorhanden

6.5.5 Gehäuse der ELY 21

Das Gehäuse der ELY 17 beinhaltet neben den prozesstechnischen Einbauten wie Stack, Kühlung, Entwässerung und Prozesstank, auch die notwendige Elektronik wie Gleichrichter und Stack verbaut.

6.6 Software

6.6.1 Softwareerklärung der „ELY 21_PLC“

Die Software läuft auf einem separaten Computer. Per USB-Kabel ist der Computer mit der Steuerung der Leistungselektronik verbunden. Der Name der Software ist „ELY 21 Control“. Die aktuelle Beschreibung ist bis Versionssoftware V3_0 gültig.

Im Original vorhanden

6.6.1.1 Software Reiter „Manual“

Im Original vorhanden

6.6.1.2 Software Reiter „Values“

Im Original vorhanden

6.6.1.3 Software Reiter „Config“

Im Original vorhanden

6.6.1.4 Software Reiter „Table“

Im Original vorhanden

6.6.1.5 Software Reiter „Value Array“

Im Original vorhanden

6.6.2 Softwareerklärung der „ELY 21 Configuration“

6.6.2.1 Software Reiter „Konfiguration“

Im Original vorhanden

6.6.2.2 Software Reiter „Hardware“

6.6.3 Erläuterung zum Display

Im Original vorhanden

6.6.4 Parametereinstellung

Im Original vorhanden

7 Zertifizierung

7.1 Druckgeräterichtlinie

Gemäß der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EG können Druckgeräte in Abhängigkeit ihrer Parameter eingeteilt werden. Es werden nachfolgend die verwendeten relevanten Druckgeräte, gemäß DGRL, eingeteilt:

Im Original vorhanden

7.2 Maschinengeräterichtlinie

7.2.1 Elektrisches Sicherheitskonzept

Wechselspannungen mit 400 V treten ausschließlich im Schaltschrank auf.

Im Normalbetrieb treten Gleichströme mit bis zu 100 V und 250 A auf. Die Gleichströme werden als nicht gefährlich eingestuft. Die Gleichströme werden zwischen beiden Endplatten des Stacks angelegt. Ein Kurzschließen der beiden Endplatte führt zum Kurzschluss und zum Glühen des kurzschließenden Teils.

Im Original vorhanden

7.2.2 Bauteilliste

Im Original vorhanden

8 Lagerung und Transport

Der Transport zum Betreiber und später Lagerung erfolgt auf einer handelsüblichen Palette. Der Temperaturbereich der Umgebung darf nicht verletzt werden.

9 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 4.10 genannten Risiken zu berücksichtigen. Nach der ersten Inbetriebnahme sind alle Verschraubungen auf ihren festen Sitz hin zu überprüfen. Die Angaben zum Explosionsschutz sind zu beachten.

Die Anlage ist **nicht** für den Betrieb unter Witterungseinflüssen ausgelegt. Die Benutzung innerhalb von Gebäuden ist zulässig. Dazu ist eine technische Raumlüftung vorzusehen.

Die Aufstellfläche muss einen sicheren Stand des Elektrolyseurs gewährleisten. Desweiteren sind die folgenden Mindestabstände einzuhalten:

- rückseitig sowie Seitenwände: 30 cm
- frontseitig: 80 cm

10 Inbetriebnahme/Einrichtung

10.1 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.

Der Betreiber hat in regelmäßigen Abständen die Anlage auf Fehler zu prüfen sowie Fehlerstatistiken zu führen und auszuwerten. Identifizierte Fehler hat der Betreiber unverzüglich dem Hersteller mitzuteilen, damit der Hersteller schnellstmöglich die Fehler beseitigen kann.

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

- normal 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!

10.2 Voraussetzungen für die Erstinbetriebnahme

Mechanische Arbeitsschritte:

1. Nach Aufstellung am Betriebsort ist die Transportvorrichtung zu entfernen.
2. Die Entlüftungseinrichtung gemäß ATEX-Plan ist aufzustellen und mit der Anlage zu verbinden (siehe Anschlussplan/P&ID).
3. Die Wasserzufuhr ist gemäß P&ID anzuschließen.

Verfahrenstechnische Arbeitsschritte:

1. DI-Wasser ist in den Tank einzufüllen.
2. **Test I:** Leckagetest (kein Austreten von Flüssigkeiten)
3. Der Hauptschalter an der Steuerung ist auf „OFF“ zu stellen.
4. Die Stromversorgungsleitung ist anzuschließen.
5. Der Steuerungsrechner ist mittels USB-Kabel anzuschließen und die Software ELY21_PC_PLC.exe ist zu laden.



Hinweis: Steuerung der Anlage ist ohne aktiven Hauptschalter nicht möglich!

10.3 Inbetriebnahme

Im Falle, dass die Anlage durch einen externen Steuerungsrechner betrieben wird, muss die folgende Prozedur abgearbeitet werden.

1. Prüfen, ob Software und Steuerung kommunizieren (Feld 5 in Kapitel 6.6.1.1)
2. Das Setup der Software ist zu prüfen und ggf. anzupassen (siehe dazu Kapitel 6.6.4)
3. Den Hauptschalter auf „ON“ stellen und maximal 2 min warten.
4. Die Anlage durch Betätigen des grünen Druckknopfes „Start Ein“ am Unterschränk starten.
5. Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.



Diese Prozedur ist bei jeder Inbetriebnahme der Anlage zu wiederholen. Ebenso ist diese Prozedur zu durchlaufen, wenn die Anlage vorübergehend von den Versorgungseinheiten getrennt war und erneut mit diesen verbunden wird.

10.4 Start und Abschaltung der Anlage

Die Anlage ist für den Inselbetrieb konzipiert.

Startphase:

1. Den Hauptschalter auf „ON“ stellen und maximal 2 min warten.
2. Die Anlage durch Betätigen des grünen Druckknopfes „Start Ein“ am Unterschränk starten.
3. Startphase abgeschlossen
4. Die Anlage durch Anpassen des Schiebereglers auf gewünschten Arbeitspunkt einstellen.

Abschaltung:

1. Schieberegler für die Stacksteuerung (Feld 9) auf null setzen!
2. Stopp der Anlage durch Betätigen des roten Druckknopfes „Start Aus“ am Schaltschrank.

3. Hauptschalter auf „OFF“

Notfallabschaltung:

1. „Notaus“ betätigen; das ist sowohl softwareseitig als auch am Schaltschrank möglich.
2. Die Anlage stoppt.
3. Den Hauptschalter auf „OFF“ stellen.



Vor dem Wiedereinschalten ist die Ursache für die Notabschaltung zu ermitteln und beheben!

11 Wartung

Mit der Übergabe der ELY21 an den Betreiber geht die Verantwortung hinsichtlich der Wartungs- und Kontrollpflicht insbesondere der Sicherheitseinrichtungen auf den Betreiber der Anlage über!

11.1 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 dauerhaft arbeiten benötigen eine Unterweisung. Folgende Unterteilung der Unterweisungen wird vorgenommen.

11.1.1 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 möglichen Gefahr belehrt werden.

11.1.2 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.

11.1.3 Unterweisung 3. Grades

Personen, die Reparaturen oder Wartung der Anlage vornehmen sollen, benötigen eine Unterweisung 3. Grades. Diese Unterweisung kann nur mit Absprache des Herstellers, der Batarow Hydrogen GmbH, gegeben werden

11.2 Stickstoffspülung

Die Stickstoffspülung (N_2) übernimmt in der ELY21 mehrere sicherheits- und prozessrelevante Funktionen:

- **Inertisierung:** Verdrängung von Restgasen (H_2 , O_2) bei Stillstand oder vor Wartungsarbeiten, um die Bildung zündfähiger Atmosphären zu verhindern.

- **Betriebssicherheit:** Ergänzt die Sicherheitstechnik der ELY21 durch eine zusätzliche, manuell steuerbare Schutzmaßnahme.

Die Stickstoffspülung wird während Wartungsvorgängen und bei Stillstand **manuell betätigt**. Ziel ist die sichere Inertisierung des Systems sowie die Reinigung der gasführenden Komponenten.

11.2.1 Betriebsparameter

- Medium: Stickstoff (gasförmig, rein)
- Betriebsdruck: 30 bar
- Volumenstrom: nicht definiert (abhängig von Anlage und Bedienung)
- Temperatur: Umgebung
- Betriebsart: manuell während Stillstand und Wartung

11.2.2 Risikobetrachtung

- **Erstickungsgefahr:** durch Abzug/Lüftung im Aufstellungsbereich ausgeschlossen.
- **Überdruck oder Blockaden im System:** durch Druckminderer und Entlüftung abgesichert.
- **Kälteeffekte bei expandierendem Stickstoff:** möglich, daher ist geeignete Schutzkleidung (Handschuhe, Gesichtsschutz) vorgeschrieben.

11.2.3 Sicherheitsmaßnahmen

- Verwendung zugelassener Leitungen und Armaturen
- Drucküberwachung durch Sensorik
- Klare Betriebsanweisungen für manuelle Stickstoffspülung
- Zugang ausschließlich für geschultes Personal
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) verpflichtend

11.2.4 Manuelle Stickstoffspülung

Nachfolgend wird die manuelle Stickstoffspülung beschrieben:

1. Technische Raumlüftung aktivieren
2. Anlage in den Leerlauf versetzen, sodass kein Druck im System herrscht.
3. Magnetventile im manuellen Modus der Software schließen
4. Nadelventil öffnen
5. Anlage mit 30 bar Stickstoff beaufschlagen

6. Nadelventil schließen
7. MV-2 öffnen und Druck ablassen
8. Schritt 4 bis 7. mindestens 3-mal wiederholen
9. Stickspülung abgeschlossen

11.3 Sicherheitshinweise bei Wartungen und Reparaturen

Bei der Wartung oder bei Reparaturarbeiten an Rohrleitungen und Schlauchverbindungen ist sicherzustellen, dass kein Druck im System vorliegt.



Es kann auch ein Druck in Teilen des Systems vorliegen, wenn die Anlage abgeschaltet ist.



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

Nach dem Lösen von Verbindungen ist eine Dichtheitsprüfung für Gase durch Leckage-spray zu vollziehen. Dabei darf keine Leckage registriert werden. Zudem dürfen keine Flüssigkeiten bei geschlossenen Ventilen aus der Anlage austreten.

11.4 Wartungsintervalle

Position	Umfang	Intervall
Anlage	Dichtheitsprüfung	Bei Inbetriebnahme/ 1 x jährlich
	Funktionstest nach Leerstand	1 x nach 3 Monaten Leerstand
	Wechsel des Pyrolyte	1x jährlich oder nach Bedarf

11.4.1 Wartungsablauf

Die Voraussetzung zu einer erfolgreichen Wartung sind folgende Dinge notwendig:

- Zugriff auf Ggf. schaumbildendes Mittel (Seifenwasser)
- Zugriff auf Werkzeug für Verschraubungen

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte zur Wartung jeder Position aufgezeigt.

Ablauf Dichtheitsprüfung:

10. Technische Raumlüftung aktivieren
11. Anlage mit 5 bar Wasserstoff beaufschlagen
12. Testdruck erreichen und halten
13. Mit schaumbildendem Mittel Anlage auf Undichtigkeiten testen



Wenn durch schaumbildende Mittel keine Blasenbildung mehr beobachtet werden kann, tritt kein Stickstoff mehr aus und die Dichtheitsprüfung war erfolgreich.

14. Wenn Undichtigkeiten vorhanden → Stellen farblich markieren
15. Druck aus System ablassen, um Schraubenverbindung zu lösen bzw. nachzuziehen.
16. Schritte 2 bis 6 wiederholen so lange bis die Anlage dicht bei 10 bar, 20 bar, 30 bar, 40 bar, 50 bar und 60 bar Systemdruck ist

11.5 Ersatzteilbestellung

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

12 Störungen des Betriebsablaufs

12.1 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.

12.2 Verhalten bei Störung oder Gefahr

Bei Störung der Anlage:

1. Bei Störungen, die aus Personen- und Sachschäden oder aus Betriebsunsicherheiten resultieren, führen zum sofortigen Anlagenstopp.
2. Die Anlage ist von der Stromversorgung zu trennen und gegen Wiederanschluss zu sichern.
3. Der Verantwortliche am Einsatzort ist sofort über die Störung zu informieren.
4. Das Fachpersonal hat Art, Ausmaß und Ursache der Störung festzustellen, zu dokumentieren und nach den Regeln der Technik zu beseitigen.



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

12.3 Ursachen von Störungen

Mögliche Ursachen für Störungen kann folgendes sein:

Störung	Ursache	Abhilfe
Anlage stromlos	Stromversorgung aufgrund externer Abschaltvorrichtung oder anderen externen Gründe unterbrochen	Externe Gründe für abgeschaltete Stromversorgung finden und Stromversorgung wieder herstellen
	Hauptschalter im Schaltschrank nicht aktiviert	Hauptschalter umlegen
	Notaus Schalter betätigt	Grund für Notaus ermitteln, mögliche Störungsquellen beseitigen

	Kabelverbindungen nicht korrekt	Prüfen der Kabelverbindungen
	Kabelbruch	Kabel austauschen
Keine Produktion von Wasserstoff	Anlage stromlos	siehe Störung „Anlage stromlos“
	Kein Wasser vorhanden	Siehe Störung „Kein Wasser in der Anlage“
	Leitung der Wasserversorgung verstopft	Ursache der Verstopfung ermitteln und reinigen
	Gasleitungen verstopft	Ursache der Verstopfung ermitteln und reinigen (Sicherheitshinweise bei Wartungen beachten)
	Membran des Stacks gerissen	Anlage abschalten, drucklos schalten und Stack austauschen
Kein Wasser in der Anlage	Leckage	Ursache der Leckage ermitteln und Leitung austauschen
	Förderpumpe defekt	Auswechseln der Förderpumpe

13 Außerbetriebnahme

13.1 Sicherheitsvorschriften



Auf die Einhaltung der jeweils aktuell gültigen Unfallverhütungsvorschriften achten!

Die Außerbetriebnahme darf nur durch beauftragtes und fachkundiges Personal, dass mit der Arbeitsweise der Anlage vertraut ist, vollzogen werden.

Die Anlage ist vor Außerbetriebnahme drucklos zu schalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.

Des Weiteren sind Hinweisschilder anzubringen, die auf die Arbeiten an der Anlage hinweisen. Die eigene Kräfte dürfen nicht überschätzen werden; bei Bedarf ist Hilfe zu holen bzw. Hebezeuge wie Stapler zu verwenden.

13.2 Verfahren beim Rückbau

Stilllegung:	Anlage drucklos schalten und Versorgungsleitungen abkoppeln
Reinigung:	Schläuche eine Stunde offen Entlüften lassen
Konservierung:	Alle Zu- und Ableitungen sind zu fixieren und die Anschlüsse gegen Verschmutzung abzuschirmen

13.3 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

14 zugehörige Dokumente

Im Original vorhanden