

## **Kurzfragebogen für Unternehmen als Hilfestellung zum Einstieg in die Wasserstofftechnologie**

### **Einschätzung Ihrer Potenziale entlang der Wertschöpfungskette**

In welcher Stufe entlang der Wertschöpfungskette sehen Sie Ihr Unternehmen?

#### **a) Komponentenhersteller**

z. B. ein Unternehmen, das EPDM (Gummi) oder Polymere oder weitere Werkstoffe zu Dichtungen verarbeitet.

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A, A2 - A8*

#### **b) Subsystemhersteller**

z. B. ein Unternehmen, das verschiedene Komponenten zu einem Teilsystem montiert bzw. dieses entwickelt.

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A, A1*

#### **c) Systemhersteller**

z. B. ein Unternehmen, das Subsysteme mit weiteren Subsystemen zu einem funktionstüchtigen Gesamtsystem zusammenbaut.

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A*

#### **d) Systemintegrator**

z. B. ein Unternehmen, das ein Wasserstoff-Erzeugungssystem in ein Gebäude integriert oder mit anderen Systemen, Kraftwerk, Gasabfüllanlage, etc., an einem Standort zu einem Systemkomplex zusammenführt.

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A*

### **Material und Produktionskompetenzen Metalle**

Welche Kernkompetenzen und Produktionsprozesse liegen in Ihrem Unternehmen vor?

**a)** Veredeln Sie Metalle z. B. durch Galvanisieren, Beschichten oder ähnliche Verfahren?

**b)** Bearbeiten Sie Metalle durch Stanzen, Lasern, Schneiden, etc.?

**c)** Fügen Sie mehrere Komponenten in Ihren Produktionsprozessen zusammen, z. B. durch Schweißen?

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A, A2 – A5, A8*

### **Material - und Produktionskompetenzen Kunststoffe**

Welches Know-how zur Kunststoffverarbeitung liegt in Ihrem Unternehmen vor?

**a)** Verarbeiten Sie Kunststoffe durch Press- oder Spritzgussvorgänge?

**b)** Veredeln Sie Kunststoffteile durch Beschichtungsvorgänge?

**c)** Verarbeiten Sie flexible Kunststofffolien in Ihren Produktionsprozessen?

**d)** Besitzen Sie Know-how zur Verarbeitung von mehreren flexiblen Einzelkomponenten?

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A, A2, A3, A6, A7*

### **Multi-Materialproduktions- und Fügekompetenzen Kunststoff/Metall**

Welche Kernkompetenzen und Produktionsprozesse zur gleichzeitigen Verarbeitung von Kunststoffen und Metallen liegen in Ihrem Unternehmen vor?

**a)** Bearbeiten Sie Metalle durch Stanzen, Lasern, Schneiden, etc.?

**b)** Verarbeiten Sie Kunststoffe durch Press- oder Spritzgussvorgänge?

**c)** Stellen Sie Multimaterial-Bauteile her, z. B. Umspritzen / Umgießen von Metallelementen mit Kunststoff?

**d)** Stellen Sie Multimaterial-Bauteile her, z. B. durch mechanische / thermische Verbindung von Kunststoff- und Metall-Bauteilen?

→ *siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A, A2, A3, A5, A7, A9*

### **Richtlinien- und Zulassungskompetenz**

Welches Know-how hat Ihr Unternehmen für den Umgang mit Wasserstoff und den erforderlichen aggressiven Medien, z. B. Kalilauge?

- a)** Hat Ihr Unternehmen Erfahrungen im Umgang mit dem Explosionsschutz?
- b)** Besitzen Sie Know-how für die Auslegung von Sicherheitssystemen oder Sicherheitseinrichtungen?
- c)** Kennen Sie die Anforderungen für die Zulassung von Komponenten und Subsystemen, die mit aggressiven Medien in Kontakt kommen?
- d)** Produzieren Sie Sensoren, Regelungs- und Steuerungstechnik, Sicherheitstechnik oder weitere Produkte, die den ATEX-Zulassungen und den Konformitätsbewertungsverfahren nach EG-Richtlinie 94/EG und SIL-Standards entsprechen?

**→ siehe hierzu Erläuterungen im Anhang A, A1**

## Anhang

### A. Erläuterungen zum System Wasserstoffherstellung

Ein typisches Blockschaltbild des Gesamtsystems einer Wasserstoffherzeugungsanlage ist in Abbildung 1 dargestellt.

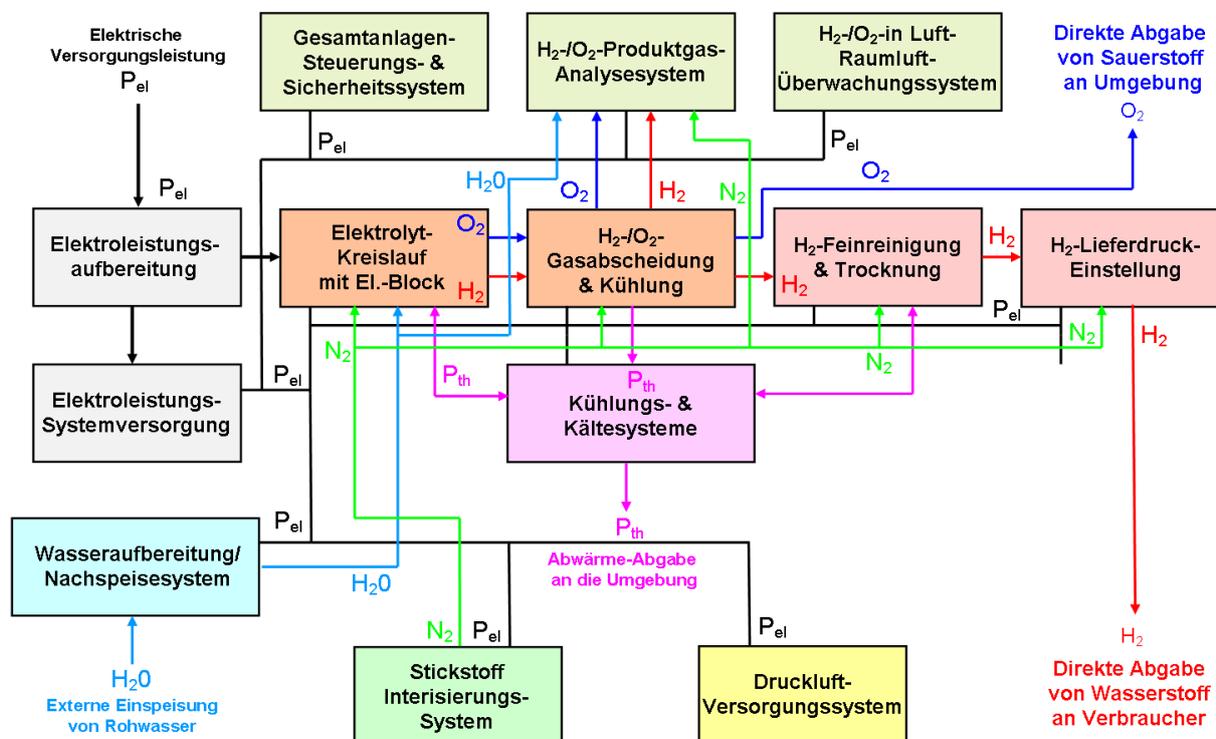


Abbildung 1: Blockschaltbild einer Wasserstoffherzeugungsanlage. Eigene Darstellung.

Folgende Komponenten und Subsysteme (in alphabetischer Reihenfolge) sind zur Wasserstoffherstellung von besonderer Bedeutung:

• Automatisierungsausrüstung geeignet für SPS-ATEX-Anwendungen	• Entnahmestellen	• PT100-Sensoren
• Drucksichere Berstscheiben, Behälter, Gehäuse	• Erdung	• Pumpen
• Berührungslose Sicherheitssensoren	• Flamm Sperre	• RFID-Technik
• Betriebsausrüstung	• Gasreinigung	• Schaltgeräte/ Sicherheitsschalter
• Brandmelder	• Grenzwertgeber	• Sicherheitsschränke
• Detonationssicherung	• Heizungstechnik	• Stellantriebe
• Dosierpumpen	• Kabelverlegung	• Tankanlagen
• Druckregelung	• Klappen	• Temperaturschalter
• Einhausung	• Lichttechnik	• Thermische Systemtechnik
• Elektromagnete für Ventile	• Messinstrumente	• Thermolemente
• Niveauschalter	• Persönliche Schutzausrüstung	-

Bei der Auswahl der verwendeten Materialien für die Komponenten ist besonders darauf zu achten, dass sie sowohl die erforderlichen mechanischen Eigenschaften aufweisen als auch beständig gegen Wasserstoff, Sauerstoff, voll entsalztes Wasser, Kalilauge und Kombinationen aus diesen Chemikalien sind.

### A1 - Subsystem Elektrolysezelle

Die nachfolgenden Einzelkomponenten werden für die einfache Montagemöglichkeit einfach lösbar als sogenannte Filterpressung ineinandergesteckt oder geschichtet. Beispielhaft werden die Komponenten anhand einer alkalischen Druckelektrolysezelle in der nachfolgenden Abbildung 2 aufgezeigt. Die Anordnung dieser Bauteile wird in der Abbildung 3 dargestellt.

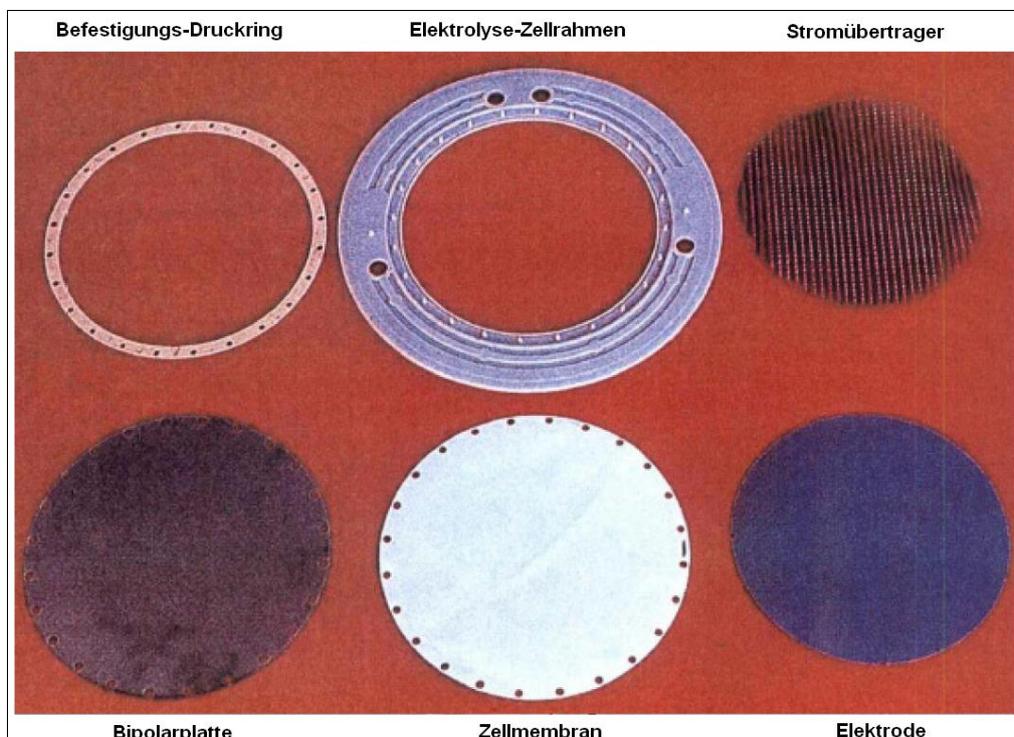


Abbildung 2: Komponenten einer Druckelektrolysezelle. Eigene Darstellung nach Berruezo (2011)<sup>1</sup>.

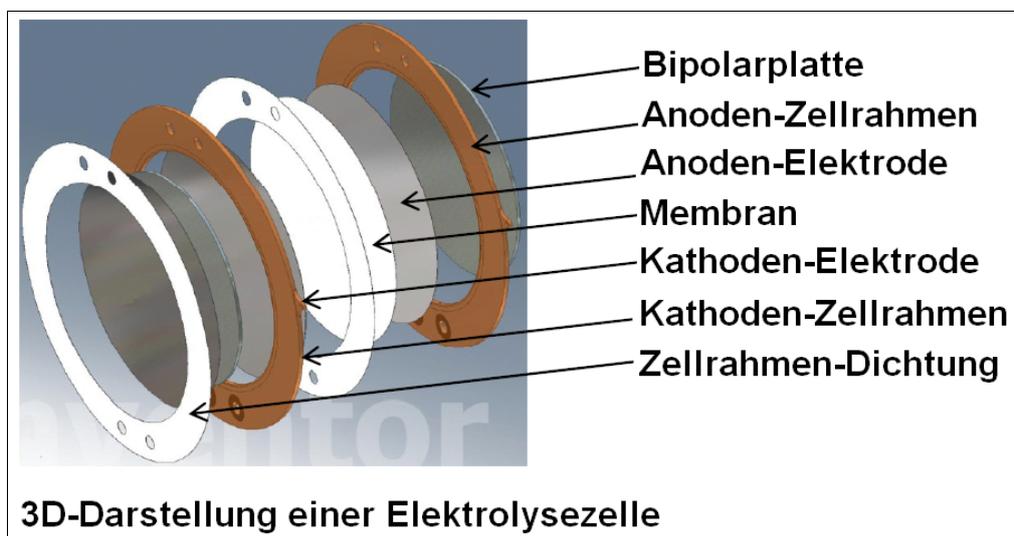


Abbildung 3: Schematischer Aufbau eines Zellenstapels durch Aufeinander-Schichtung von Zellkomponenten. Eigene Darstellung nach Wenske (2010)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Berruezo, R. (2011): La produccion de hidrogeno mediante energias renovables. Universidad di Gerona. Internet: <http://www.udg.edu/LinkClick.aspx?fileticket=Hki1SeTynv0%3D&tabid=8702&language=ca-ES>

<sup>2</sup> Wenske, M. (2010): Stand Elektrolyse und zukünftige Entwicklungen. Enertrag, 2010.

#### **A2 - Komponente Zellrahmen**

**Werkstoffe:** Kunststoff und/oder Metall

**Material:** z. B. Bleche mit einer Stärke > 3 mm

**Verarbeitung:** z. B. Stanzen, Spritzguss

#### **A3 - Komponente Befestigungsdruckring für Membran**

**Werkstoffe:** Kunststoff und/oder Metall

**Material:** Laugenstabiler Edelstahl, Edelmetalle, mit Nickel galvanisierter Stahl

**Verarbeitung:** Stanzen, Schneiden, Lasern etc.

#### **A4 - Komponente Elektrode ohne / mit Beschichtung**

**Werkstoffe:** Metalle

**Material:** z. B. vernickelte Stahllochbleche, Bleche mit katalytisch aktiver Oberfläche, Stärke  $\geq 0,5$  mm

**Verarbeitung:** Stanzen, Schneiden, Lasern, Beschichtungen, etc.

#### **A5 - Komponente Bipolarplatte**

**Werkstoffe:** Metall

**Material:** z. B. vernickelte Stahllochbleche oder andere Bleche mit katalytisch aktiver Oberfläche, Stärke  $\geq 0,5$  mm

**Verarbeitung:** Stanzen, Schneiden, Lasern etc.

#### **A6 - Komponente Membran**

**Werkstoffe:** Naturstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe

**Material:** Wollfilze, Plexiglas, Polypropylen, PVDF, PPSU, PTFE, PA, usw.

**Verarbeitung:** Stanzen, Schneiden, Lasern etc.

#### **A7 - Komponente Zellrahmendichtung**

**Werkstoffe:** EPDM, Polymere

**Material:** Gummi oder gummiähnlich

**Verarbeitung:** Extrusion, Spritzguss etc.

#### **A8 - Komponente Stromübertrager**

**Werkstoffe:** Metall

**Material:** Metallgestrick oder vorgeprägtes Steckmaterial aus vernickelten Metallen

**Verarbeitung:** Stanzen, Schneiden, Lasern etc.

#### **A9 - Komponente Zelle**

**Werkstoffe:** Metall, Naturstoffe, Polymere, Verbundwerkstoffe, EPDM

**Material:** Bleche, Plattenmaterial, Membranen, O-Ringe, Metallplatten-Schichtungen

**Verarbeitung:** Extrusion, Spritzguss, Stanzen, Schneiden, Lasern etc.