

A 3D digital rendering of a hydrogen storage and production facility. In the foreground, several solar panels are tilted towards the sun. Behind them are two large white cylindrical storage tanks with blue bands and caps, each labeled with 'H<sub>2</sub>'. A horizontal pipe with a blue valve is also labeled 'Hydrogen H<sub>2</sub>' and 'zero emission'. In the background, a wind turbine is visible against a bright blue sky with sun rays.

**SVTI  
ASIT**

SVTI Schweizerischer  
Verein für technische  
Inspektionen

ASIT Association  
suisse d'inspection  
technique

ASIT Associazione  
svizzera ispezioni  
tecniche

Swiss Association  
for Technical  
Inspections

[www.svti.ch](http://www.svti.ch)

**Prüfleitfaden**  
für H<sub>2</sub>-Speicherbehälter





Wasserstoff ( $H_2$ ) ist ein wichtiger Energieträger der Zukunft. Seine Einsatzmöglichkeiten nehmen stetig zu, z.B. zur Sicherung unserer zukünftigen Energieversorgung oder zur Bekämpfung des Klimawandels.

**Hinweis:** Dieser Leitfaden hat nicht den Zweck, als bindende Vorgabe für die Herstellung von Behältern zu dienen. Vielmehr ist er ein Leitfaden für die prüfgerechte Installation und den Einbau von  $H_2$ -Speichern. Es gilt ein möglichst hohes Sicherheitsniveau bei verhältnismässigem Aufwand zu erreichen.

In Wasserstoffproduktions-, Lager- und Tankstellenanlagen werden Druckbehälter zur  $H_2$ -Speicherung eingesetzt. Die Druckgeräteverwendungsverordnung (DGUV 832.312.12) regelt unter anderem die Anforderungen an die Aufstellung, den Betrieb sowie die Inspektions- und Meldepflicht dieser Geräte. Dieses Informationsschreiben dient als Empfehlung und beschreibt die erforderlichen Massnahmen, wie die geforderten wiederkehrenden Prüfungen gemäss EKAS 6516 ordnungsgemäss und in den vorgeschriebenen Intervallen durchgeführt werden können. Gleichzeitig zeigt es, wie die wirtschaftlichen Einschränkungen der Betreiberfirma möglichst gering gehalten werden können.

Die **Inspektion während des Betriebs** muss alle zwei Jahre durchgeführt werden. Diese umfasst folgende Punkte:

1. Sichtprüfung der druckbeanspruchten Bereiche des Druckgeräts und der druckhaltenden Ausrüstungsteile, inklusive druckhaltender Nebenbehälter (z. B. Messbehälter für die Niveau- oder Druckregulierung, Expansionsbehälter).
2. Prüfung der Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion bezüglich des äusseren Zustands, der Kennzeichnung und, sofern möglich, der Funktionsfähigkeit.

Bei der **Inspektion im Stillstand** beträgt das Intervall für geschweisste Behälter 5 Jahre und für geschmiedete Flaschen oder Flaschen aus Verbundwerkstoffen in der Regel 12 Jahre. Wenn mindestens 50 % der Anzahl zulässiger Lastwechsel vorher erreicht sind, muss die Prüfung vorgezogen werden.

**Die Sichtprüfung bei  $H_2$ -Speichern allein ist nicht ausreichend.** Ergänzende oder alternative Prüfmethode werden durch den SVTI definiert. Dabei orientiert sich der SVTI an den spezifischen Gegebenheiten, wie z. B. Druckgerätetyp, Aufstellungsbedingungen und der Verhältnismässigkeit.

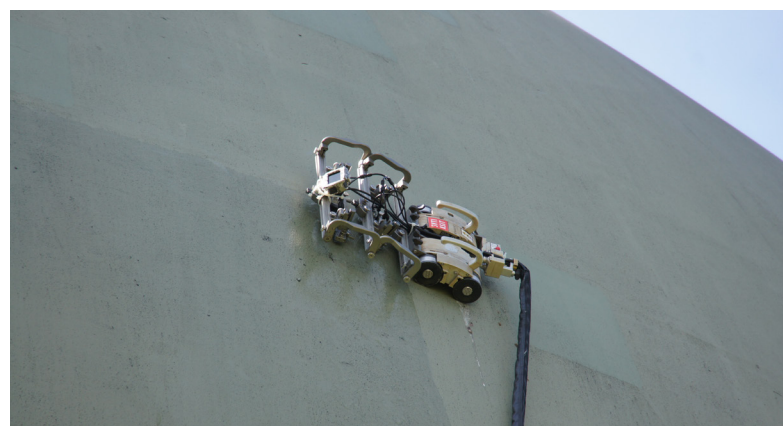
Jede alternative Prüfmethode unterliegt unterschiedlichen Anforderungen bezüglich Zugänglichkeit, Arbeitssicherheit, Explosionsschutz, Stillstandszeiten und meteorologischen Bedingungen. In diesem Leitfaden werden die alternativen Prüfmethode näher erläutert.

# Übersicht der Anwendungsfälle und alternativen Prüfverfahren

Nr.	Druckgerätetyp	Prüfverfahren
1	Geschweisste Druckbehälter	UT-Phased Array (PAUT) oder Schallemissionsprüfung (AT)
2	Erdgedeckte Druckbehälter	Spezifisches Prüfkonzept erforderlich
3	Geschmiedete Flaschen	Ultraschallprüfung (UT) oder Schallemissionsprüfung (AT)
4	Flaschen aus Verbundwerkstoffen	Hydrostatische Druckprüfung (WDP)

## 1. Geschweisste Druckbehälter

<b>Alternative Prüfmethode</b>	PAUT mit Wasser als Koppelmedium. Optional kann jede zweite Prüfung als AT-Prüfung mit Druckaufbau durch Eigenmedium oder mit Inertgas ausgeführt werden.
<b>Prüfablauf</b>	PAUT: Sofern zugänglich, mit Crawler von aussen AT: Mit Gerüst oder Hebebühne
<b>Ex-Zone</b>	Die Prüfgeräte haben keine ATEX-Zulassung. Daher sind vorab eine Lecksuche, die Arbeitserlaubnis für den ATEX-Bereich und eine permanente Konzentrationsüberwachung erforderlich.
<b>Stillstandszeit</b>	PAUT: Keine AT: ca. 1 Tag
<b>Meteorologische Bedingung</b>	Entweder überdacht oder trockene Verhältnisse und Temperaturen über 5 °C.



## 2. Erdgedeckte Druckbehälter

<b>Alternative Prüfmethode</b>	Gemäss spezifischem Prüfkonzept (Kombinationen von unterschiedlichen Prüfmethoden, wie zum Beispiel PAUT und AT gefordert).
<b>Prüfablauf</b>	Gemäss spezifischem Prüfkonzept

## 3. Geschmiedete Flaschen

<b>Alternative Prüfmethode</b>	UT mit Wasser oder Kleister als Koppelmittel. Alternativ kann eine AT-Prüfung mit Druckaufbau durch Eigenmedium oder mit Inertgas und ab ca. 500 bar als Hydraulikdruckprüfung ausgeführt werden.
<b>Prüfablauf</b>	Ohne Demontage der Flaschen möglich, sofern die Zugänglichkeit gegeben ist (ausreichende Platzverhältnisse, keine störenden Einbauten).
<b>Ex-Zone</b>	Die Prüfgeräte haben keine ATEX-Zulassung. Daher sind vorab eine Lecksuche, die Arbeitserlaubnis für den ATEX-Bereich und eine permanente Konzentrationsüberwachung erforderlich.
<b>Stillstandszeit</b>	UT: keine AT: ca. 1 Tag
<b>Meteorologische Bedingung</b>	Entweder überdacht oder trockene Verhältnisse und Temperaturen über 5 °C





## 4. Flaschen aus Verbundwerkstoffen

Für Kohlefaserverbundwerkstoffe steht derzeit nur die wiederholte Hydraulik-Druckprüfung als Prüfmethode zur Verfügung.

### Prüfablauf

Flaschen ausbauen und zur Prüfung an den Hersteller oder eine zertifizierten Prüfstelle liefern.

### Stillstandszeit

Je nach Installation, individueller Aufwand



### Fazit

Die in diesem Prüfleitfaden erwähnten Prüfmethoden wurden auf Grund ihres verhältnismässig geringen Aufwands gewählt. Nach Rücksprache mit dem SVTI können auch andere Prüfmethoden gewählt werden. Erfahrungsgemäss ist eine Begehung vor Ort mit einem Experten des SVTI der beste Weg, um die für den Betrieb effizienteste Prüfmethode zu evaluieren.

**Wichtig:** Wenn keine Prüfung möglich ist, sind die Behälter nach Ablauf der Prüffrist grundsätzlich zu ersetzen.



**SVTI  
ASIT**

SVTI Schweizerischer Verein  
für technische Inspektionen  
Richtstrasse 15  
CH-8304 Wallisellen  
Switzerland  
[www.svti.ch](http://www.svti.ch)

