



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

BAGOM Prüfkonzept

Prüfkonzept für die wiederkehrende Prüfung gemäß §16 BetrSichV von erdgedeckten Flüssiggasbehältern nach Anhang 2, Abschnitt 4, Nummer 6.17.4

Inhalt

- 1 Gesetzliche Grundlagen
 - 2 Geltungsbereich
 - 3 Begriffe
 - 4 Schädigungsmechanismen
 - 5 Anwendung des Prüfkonzeptes
 - 5.1 Voraussetzungen zur Anwendung
 - 5.2 Durchführung der Prüfung
 - 5.3 Anforderungen an die Betriebsweise und die Behälter
 - 5.4 Festlegung der Prüfverfahren
 - 6 Literaturverzeichnis
- Anhang 1 Prüfabläufe I, II PRIMUS ESM/ PRIMUS KKS bzw. Neubehälter und Prüfabläufe I, II, III Altbehälter

Ausgabedatum

06.07.2016

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

1. Gesetzliche Grundlagen

(1) § 15 BetrSichV, Anhang 2, Abschnitt 4, Nummer 6.17.7

Die Prüfung der Aufstellung kann durch eine zur Prüfung befähigten Person erfolgen.

(2) TRBS 3146, Nummer 4.1.6

Zusätzliche Maßnahmen für erdgedeckte ortsfeste Druckgasanlagen.

(3) TRF 2012, Abschnitt 5.3.4.2 mit Anhang J

Einlagerung unterirdischer Flüssiggasbehälter.

(4) § 16 BetrSichV, Anhang 2, Abschnitt 4 Nr. 6.17.4

Wird der erdgedeckte Druckbehälter mit besonderen Schutzmaßnahmen gegen Beschädigungen durch chemische und mechanische Einwirkungen geschützt, so sind die besonderen Schutzmaßnahmen in die Prüfung vor der erstmaligen Inbetriebnahme (Prüfung der Aufstellung) oder nach einer prüfpflichtigen Änderung mit einzubeziehen.

KKS-Anlagen und Anlagen zur Lecküberwachung sind wiederkehrend zu prüfen.

Erdgedeckte Druckbehälter mit besonderen Schutzmaßnahmen gegen Beschädigungen durch chemische und mechanische Einwirkungen sind spätestens nach 10 Jahren durch eine ZÜS zu prüfen.

(5) BetrSichV, Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 5.7

Es können bei Prüfungen von Anlagenteilen die Besichtigungen durch andere Verfahren und Festigkeitsprüfungen durch zerstörungsfreie Verfahren ersetzt werden, wenn sicherheitstechnisch gleichwertige Aussagen erreicht werden und das Prüfkonzept von einer zugelassenen Überwachungsstelle bestätigt wurde.

2. Geltungsbereich

Dieses Konzept gilt für Prüfungen an unterirdischen (erdgedeckt oder halberdgedeckt) Flüssiggaslagerbehältern mit einem Fassungsvermögen von < 3 t mit besonderen Schutzmaßnahmen gegen Beschädigungen durch chemische und mechanische Einwirkungen, einer Außenbeschichtung oder einer KKS-Anlage, bei denen die Befüllung ausschließlich mit Flüssiggas nach genormtem Reinheitsgrad entsprechend DIN 51622 erfolgte.

3. Begriffe

(1) Einspeisemessung (ESM)

Prüfung der Unversehrtheit einer Flüssiggaslagerbehälter Außenbeschichtung, die nach Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 6.17.4 BetrSichV mit geeigneten Beschichtungsstoffen versehen ist und die eine Wirksamkeit gegen mechanische und chemische Angriffe aufweist.

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

(2) Flüssiggaslagerbehälter mit besonderen Belastungen

Flüssiggaslagerbehälter mit besonderen Belastungen sind solche, die ein erhöhtes Gefährdungspotenzial aufweisen. Dazu zählen insbesondere:

- Aufstellung in hochwasser-, erdbeben- oder erdrutschgefährdeten Gebieten oder Gebieten mit hohem Grundwasserspiegel (z.B. Flüssiggaslagerbehälter mit erforderlicher Auftriebssicherung)
- Aufstellung in Hanglage,
- erhebliche Erschütterungen durch die Nachbarschaft (z. B. Produktionsbetriebe oder mit Schwerlast befahrene Straßen) und überfahrbare Behälter oder
- hohe Befüllhäufigkeit (über 5 Befüllungen pro Jahr).

(3) Kathodische Korrosionsschutzanlage (KKS- Anlage)

Fremdstromschutzanlage oder galvanische Anodenanlage, die durch ausreichenden kathodischen Schutzstrom Außenkorrosionsschäden am Flüssiggaslagerbehälter verhindert

(4) Schallemissionsprüfung (SEP)

Im Sinne dieses Prüfkonzepts ein Prüfverfahren zur Prüfung erdgedeckter und halb-erdgedeckter Flüssiggaslagerbehälter. Die Messung basiert auf internen Änderungen im Material, die durch Aufbringung von Last (Druckaufbringung und kontinuierlicher Erhöhung) verursacht werden und mit der Aussendung akustischer Wellen im Material verbunden ist.

(5) Zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS)

Die zugelassene Überwachungsstelle gemäß Anhang 2 Absatz 1 BetrSichV.

(6) Zur Prüfung befähigte Person (bP)

Eine Person gemäß § 2 Abschnitt 6 BetrSichV und TRBS1203.

(7) Neubehälter

Neubehälter im Sinne dieses Prüfkonzeptes sind Behälter, die erstmalig eingelagert und erfolgreich in Betrieb genommen werden.

(8) Altbehälter

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Altbehälter im Sinne dieses Prüfkonzeptes sind Behälter, die mindestens 10 Jahre und nicht länger als 30 Jahre in Betrieb sind.

4. Schädigungsmechanismen

Für die Erarbeitung dieses Prüfkonzeptes wurden die folgenden Schädigungsmechanismen betrachtet:

(1) Korrosion von Innen

Korrosion von Innen, wird bei der Einhaltung der folgenden Vorgaben vermieden:

- Trocknung der Behälter nach der Wasserdruckprobe (wird in der Konformitätsbewertung des fertigen Lagerbehälters durch den Hersteller bescheinigt),
- zeitnahe Befüllung mit einem nichtkorrosiven Medium mit Taupunkt unter -20°C , sowie
- ausschließliche Lagerung von Propan, Butan oder deren Gemischen mit genormtem Reinheitsgrad.

Eine unzulässige flächige Wanddickenschwächung durch Korrosion kann wegen der auftretenden Spannungskonzentrationen durch eine Schallemissionsprüfung (SEP) festgestellt werden.

(2) Korrosionen von außen

Außenkorrosionen werden durch Schutzmaßnahmen gegen Beschädigungen durch chemische und mechanische Einwirkungen, einer Außenbeschichtung oder einer KKS-Anlage, vermieden.

- Bei Neubehältern wird die Unversehrtheit einer Außenbeschichtung mit geeigneten Beschichtungsmitteln durch eine Einspeisemessung durch eine zur Prüfung befähigte Person in die Prüfung vor erster Inbetriebnahme nach § 15 BetrSichV bzw. nach einer prüfpflichtigen Änderung einbezogen.
- Bei Altbehältern, die entsprechend TRB 600 eingelagert wurden, wird die Unversehrtheit einer Außenbeschichtung mit geeigneten Beschichtungsmitteln durch eine Einspeisemessung durch eine ZÜS im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung nach § 16 BetrSichV nachgewiesen.

Ist die Unversehrtheit der Außenbeschichtung nachgewiesen, kann davon ausgegangen werden, dass keine Korrosion von außen stattfindet.

Im Rahmen der äußeren Prüfungen werden die bestimmungsgemäße Verwendung und mögliche Beeinflussungen auf die besonderen Schutzmaßnahmen überprüft (z.B.

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Aufschwemmen, Lageveränderungen, Überbauungen). Der Zustand der Beschichtung wird durch eine Sichtprüfung an freiliegenden Teilen der Beschichtung überprüft.

Die Wirksamkeit und die Funktion einer vorhandenen KKS- Anlage werden durch 2-jährige Prüfungen durch eine zur Prüfung befähigten Person nachgewiesen.

Strukturelevante Schwächungen der drucktragenden Wandung durch Korrosion können mit Hilfe einer Schallemissionsprüfung (SEP) festgestellt werden.

(3) Rissbildung

Rissbildung kann durch eine Schallemissionsprüfung (SEP) festgestellt werden.

5. Anwendung des Prüfkonzeptes

5.1 Voraussetzungen zur Anwendung

Die Voraussetzung für die Anwendung dieses Prüfkonzeptes sind die ordnungsgemäße Herstellung des Druckbehälters und Inbetriebnahme nach den unter Punkt 1, (1)-(4) genannten Vorschriften und technischen Regeln.

5.2 Durchführung der Prüfung

Nach Auswertung der Prüfhistorie kann dieses Prüfkonzept für die Beauftragung einer ZÜS für die wiederkehrende Prüfung (§16 BetrSichV) verwendet werden. Der Prüfablauf und Prüf Fristen sind dem Anhang 1 Blatt 1 bei Neubehälter und Blatt 2 bei Altbehälter zu entnehmen.

5.3 Anforderungen an die Betriebsweise und die Behälter

Die Nutzung der Prüfverfahren ist an die folgenden Randbedingungen geknüpft:

- Befüllung der Flüssiggaslagerbehälter ausschließlich mit Propan, Butan oder deren Gemischen mit genormtem Reinheitsgrad nach DIN 51622,
- Flüssiggaslagerbehälter mit besonderen Belastungen (Punkt 2, Absatz (2)) sind durch dieses Prüfkonzept ausgenommen,
- maximale Lagermasse unter 3,0 t und gesamtes Behältervolumen ≤ 7.000 Liter,
- schriftliche Unterlagen des Betreibers müssen wie folgt vorliegen:
 - getroffene organisatorische und technische Schutzmaßnahmen,
 - vollständige Dokumentation aller Prüfungen über den Lebenszeitraum des Behälters seit Inbetriebnahme (Prüfaufzeichnungen der Prüfung vor Inbetriebnahme, Prüfaufzeichnung der befähigten Person oder Prüfbescheinigung der ZÜS über die

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

wiederkehrenden Prüfungen: Äußere Prüfung, Prüfung der KKS- Anlage (2 oder 4 Jahre), Prüfbescheinigungen der ZÜS über die wiederkehrenden Prüfungen gemäß §16 BetrSichV (5 oder 10 Jahre)

5.4 Festlegung der Prüfverfahren

Die Auswahl der Prüfverfahren erfolgt nach Auswertung der Prüfhistorie des Behälters in Abhängigkeit der Schutzmaßnahmen und der bisher durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen nach Anhang 1 des Prüfkonzeptes.

Nachfolgend genannten Prüfverfahren an erdgedeckten und halb-erdgedeckten Flüssiggaslagerbehältern können entsprechend Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 5.7 BetrSichV angewendet werden:

1. Schallemissionsprüfung (SEP)

Schallemissionsprüfung nach DIN EN 12817 Anhang C oder gleichwertig zu DIN EN 12817 mit einem Prüfdruck von 11 bar bei erdgedeckten und 13 bar bei halb-erdgedeckten Flüssiggaslagerbehältern:

- als anderes Verfahren gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 5.7 Buchstabe a) BetrSichV und
- als ZfP- Verfahren gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 5.7 Buchstabe b) BetrSichV

2. KKS- Anlagenprüfung (KKS)

Prüfung der Eignung und Wirksamkeit der KKS- Anlage durch die ZÜS (10 jährige wiederkehrende Prüfung) unter der Voraussetzung dass nachgewiesen wird, dass durch eine befähigte Person (2 jährige wiederkehrende Prüfung) jeweils unter Anwendung von DIN EN 12817 Anhang G bzw. H oder gleichwertig in den letzten 10 Jahren keine Mängel festgestellt worden sind, die zur Korrosion des Behälters hätten führen können.

Die wiederkehrenden inneren Prüfungen und ggf. Festigkeitsprüfungen sind durch die ZÜS durchzuführen und durch eine geeignete Prüfbescheinigung (gemäß BetrSichV Abschnitt 3, §17) zu dokumentieren.

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

6. Literaturverzeichnis

BetrSichV

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung– BetrSichV), Ausgabe 03.02.2015 in der Fassung vom 16.07.2015

DIN 51622

Flüssiggase– Propan, Propen, Butan, Buten und deren Gemische – Anforderungen, Ausgabe 12.1985

DIN EN 12817

Flüssiggas- Geräte und Ausrüstungsteile– Überprüfung und erneute Qualifizierung von Behältern für Flüssiggas (LPG) mit einem Fassungsraum bis einschließlich 13m³, Ausgabe 06.2010

DIN EN ISO 9712

Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung, Ausgabe 12.2012

TRBS 3146 / TRGS 726 Ortsfeste Druckanlagen für Gase, Ausgabe: April 2014

TRF 2012 Technischen Regeln Flüssiggas, Ausgabe: März 2012

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Anhang 1

Prüfabläufe I und II Neubehälter

Blatt 1

Prüfablauf	I - PRIMUS ESM	II - PRIMUS KKS
besondere Schutzmaßnahme nach BetrSichV 6.17.4	Außenbeschichtung	KKS-Anlage (galvanisch)
Prüfturnus	I	II
im 1 Jahr / bP	ESM	KKS
alle 2 Jahre / bP	Äußere Prüfung	Äußere Prüfung, KKS
alle 10 Jahre / ZÜS	SEP	KKS oder SEP
Erläuterungen	<ul style="list-style-type: none"> • Die ESM erfolgt im ersten Jahr der Einlagerung durch eine bP im Rahmen der Prüfung der Aufstellung. • Alle weiteren 10 Jahre wird dann eine SEP durchgeführt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Inbetriebnahme der KKS-Anlage ist von einer bP durchzuführen. • Galvanische KKS- Anlagen sind alle 2 Jahre durch eine bP zu prüfen. • Die KKS- Anlage ist alle 10 Jahre durch eine ZÜS zu prüfen. Die Prüfaufzeichnungen der bP der letzten 10 Jahre müssen zur ZÜS-Prüfung vorliegen. • Im Zeitraum von 40 Jahren ist der Flüssiggaslagerbehälter mindestens einmal mit SEP zu prüfen.

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE



BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Anhang 1

Prüfabläufe I, II, III Altbehälter
Blatt 2

Prüfablauf	I	II	III
besondere Schutzmaßnahme nach BetrSichV 6.17.4	Außenbeschichtung	KKS-Anlage (galvanisch)	ohne besondere Schutzmaßnahme (Außenbeschichtung beschädigt oder KKS-Anlage nicht wirksam)
Prüfturnus	I	II	III
innerhalb 2 Jahre / ZÜS			(SEP)
innerhalb 2 Jahre / bP			(KKS)
alle 2 Jahre / bP	Äußere Prüfung	Äußere Prüfung, KKS	Äußere Prüfung
vor 1. wiederkehrenden Prüfung / bP	ESM		
alle 5 Jahre / ZÜS			SEP
alle 10 Jahre / ZÜS	SEP oder ESM	KKS oder SEP	(KKS oder SEP)
Erläuterung	<ul style="list-style-type: none"> Die ESM muss vor der ersten wiederkehrenden Prüfung nach Einlagerung durch eine bP erfolgen oder während einer wiederkehrenden Prüfung durch die ZÜS durchgeführt worden sein. Alle weiteren 10 Jahre wird dann eine SEP durchgeführt. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Inbetriebnahme der KKS-Anlage ist von einer bP durchzuführen. Galvanische KKS-Anlagen sind alle 2 Jahre durch eine bP zu prüfen. Die KKS- Anlage ist alle 10 Jahre durch eine ZÜS zu prüfen. Die Prüfaufzeichnungen der bP der letzten 10 Jahre müssen zur ZÜS-Prüfung vorliegen Im Zeitraum von 40 Jahren ist der Flüssiggaslagerbehälter mindestens einmal mit SEP zu prüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Einzelfallentscheidung, SEP innerhalb von 2 Jahren (z.B. mit mind. 3 Sensoren und mindestens linearer Ortung. Danach Verkürzung der Prüffrist auf 5 Jahre. Einzelfallentscheidung, KKS- Einbau innerhalb von 2 Jahren. Danach Erlangung der Prüffrist von 10 Jahren (Prüfablauf II, Blatt 2).

BAGOM LPG Tank und Services GmbH

Mittelstraße 13
57339 Erndtebrück

Telefon: +49 (0) 2753 /5093-0
Telefax: +49 (0) 2753 /5093-50
E-Mail: info@bagom.de
Internet: www.bagom.de

Geschäftsführung

Guido Barth
Christian Schulz

Amtsgericht Siegen
HRB 10745

USt-ID: DE174105752

Bankverbindung

Sparkasse Siegen
IBAN: DE22 4605 0001 0000 0776 93
BIC: WELADED1SIE