

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/a25a0dc3-eeda-3459-8136-9a345db00f88>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager Richtlinie für die Prüfungen von Acetylenanlagen durch Sachverständige (Prüfrichtlinie) (TRAC 401)
Ämtliche Abkürzung	TRAC 401
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 3 TRAC 401 - Prüfungen im Bauartzulassungsverfahren [\(1\)](#)

3.1 Die Prüfungen im Bauartzulassungsverfahren (§ 10 Abs. 1 AcetV⁽²⁾) führt die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung durch.

3.2 An Hand der Antragsunterlagen sowie in der Regel an Baumustern wird geprüft, ob die angegebene Bauart und Betriebsweise der Acetylenanlage bzw. deren Teile den Anforderungen des § 3 der Acetylenverordnung entsprechen. [Nummer 2.2 Satz 2](#) gilt entsprechend.

3.3 Für die Prüfung der Antragsunterlagen gelten die [Nummern 2.2](#) und [2.4](#) entsprechend.

3.4 Die Baumuster werden in der Regel technischen Prüfungen nach den Nummern 3.41 bis 3.46 unterzogen. Sind Baumuster einer Baugruppe zu prüfen, genügt es, nur diejenigen Baumuster zu prüfen, die eine Beurteilung darüber ermöglichen, ob die ganze Baugruppe den Anforderungen genügt.

3.41 Bauprüfung

3.411 Die Baumuster werden daraufhin geprüft, ob sie den vorgeprüften Antragsunterlagen (siehe Nummer 3.3) entsprechen.

3.412 Die Bauprüfung wird erforderlichenfalls in einzelnen Bauabschnitten durchgeführt.

3.42 Festigkeitsprüfung

3.421 Die Festigkeitsprüfung erstreckt sich auf die druckbeanspruchten Teile der Baumuster. Ausgenommen sind Niederdruckentwickler, Anlageteile für einen Betriebsüberdruck von nicht mehr als 0,2 bar [\(3\)](#) und Anlageteile, die einer Prüfung auf Sicherheit gegen Deflagration oder Detonation nach Nummer 3.45 unterzogen werden.

3.422 Bei der Festigkeitsprüfung wird festgestellt, ob das Baumuster keine unzulässigen bleibenden Formänderungen erfahren hat. Die Nummer 3.412 gilt entsprechend. Ausrüstungsteile, die dem Prüfüberdruck nach Nummer 3.423 nicht standzuhalten brauchen, wie Meßgeräte oder Berstscheiben, werden in die Festigkeitsprüfung nicht einbezogen.

3.423 Soweit in anderen TRAC nichts anderes festgelegt ist, beträgt die Höhe des Prüfüberdruckes p' für

1. Mitteldruckentwickler und sonstige Acetylen führende Anlageteile (z.B. Acetylspeicher, Einrichtungen zum Kühlen, Trocknen und Reinigen des Acetylens) mit einem höchstzulässigen Betriebsüberdruck p von mehr als 0,2 bis 1,5 bar - ausgenommen Verdichter -
 - a. mit Druckentlastungsöffnung (z.B. Berstscheibe) = 5 bar
 - b. ohne Druckentlastungsöffnung $p' = 24$ bar

2. Verdichter mit einem höchstzulässigen Betriebsüberdruck p von mehr als
 - a. 0,2 bis 0,4 bar $p' = 12$ bar
 - b. 0,4 bis 1,5 bar $p' = 24$ bar
 - c. 1,5 bar, bezogen auf die einzelne Verdichterstufe,
 $p' = 11 p + 10$ bar

3. sonstige Acetylen führende Anlagefeile mit einem höchstzulässigen Betriebsüberdruck p von mehr als 1,5 bar
 - a. Teile, bei denen mit dem Auftreten eines detonativen Acetylenzerfalls nicht zu rechnen ist
 $p' = 11p + 10$ bar
 - b. Teile entsprechend [TRAC 204 Nummern 5.3](#) und [5.436 Absatz 3](#)
 $p' = 300$ bar
 - c. alle übrigen Teile, bei denen mit dem Auftreten eines detonativen Acetylenzerfalls zu rechnen ist
 $p' = 50 (p + 1)$ bar

3.43 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung der Baumuster (ausgenommen Trockenvorlagen nach Nummer 3.453) wird bei dem höchstzulässigen Betriebsdruck durchgeführt.

3.44 Betriebsprüfung

3.441 Die Betriebsprüfung erstreckt sich nur auf Acetylenentwickler.

3.442 Die Betriebsprüfung wird bei Dauerleistung (s. [TRAC 201 Nummer 2.32](#)) und gegebenenfalls auch bei kurzzeitiger Überlastung des Entwicklers durchgeführt. Sie dauert in der Regel eine Stunde.

3.443 Bei der Betriebsprüfung wird festgestellt, ab die in den Antragsunterlagen ausgewiesene Betriebsweise eingehalten werden kann. Hierbei wird ermittelt, ob

1. die erzeugten Gasmengen über die Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung sicher abgeleitet werden können,
2. unzulässige Temperaturen vermieden werden können,
3. keine anderen, die Sicherheit beeinträchtigenden Verhältnisse (z.B. Acetylenaustritt in gefahrdrohender Menge bei der Beschickung) auftreten können.

3.444 Bei der Betriebsprüfung werden außerdem festgestellt

1. der Calciumcarbidverbrauch,
2. der Wasserverbrauch,

3. die Temperatur des Entwicklerwassers und des erzeugten Acetylens,
4. der Druck im Vergasungsraum und im Gassammler,
5. die Dauerleistung,
6. die Zeit für das Befüllen und Entschlammten.

3.445 Der bei der Betriebsprüfung entstandene Kalkschlamm wird auf nicht umgesetztes Calciumcarbid und auf Polymerisationserscheinungen geprüft.

3.45 Prüfung auf Sicherheit gegen Deflagration oder Detonation

3.451 Die Prüfung auf Sicherheit gegen Deflagration oder Detonation erstreckt sich auf

1. Flammensperren (Zerfallssperren),
2. Sicherheitsvorlagen als Trockenvorlagen oder Wasservorlagen,
3. Sicherheitseinrichtungen vor, an und in Verbrauchsgeräten in Einzelflaschenanlagen,
4. Absperrrichtungen mit Sicherheitsfunktion, z.B. Schnellschlußrichtungen,
5. Druckregler.

3.452 Zerfallssperren (Flammensperren)

Die Bedingungen für die Prüfung von Zerfallssperren richten sich nach den Betriebsbedingungen und den Anforderungen der [TRAC 207](#). Bei der Prüfung wird festgestellt, ob ein Acetylenzerfall aufgehalten wird. Nach der Prüfung dürfen die Gehäuse der Flammensperren keine unzulässigen bleibenden Verformungen aufweisen.

3.453 Sicherheitsvorlagen als Trockenvorlagen

3.453.1 Trockenvorlagen - sowohl Gebrauchsstellen-Vorlagen (G-Vorlagen) als auch Hauptstellen-Vorlagen (H-Vorlagen) - werden folgenden Prüfungen unterzogen:

1. Flammenrückschlagprüfung,
2. Prüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt,
3. Prüfung der Nachströmsperre,
4. Dichtheitsprüfung.

3.453.2 Flammenrückschlagprüfung

Trockenvorlagen werden bei ruhendem und strömendem (etwa 3000 l/h) Acetylen-Sauerstoff-Gemisch bzw. Acetylen-Luft-Gemisch je 5 Flammenrückschlägen ausgesetzt. Das Gemisch, das bei

- G-Vorlagen aus 35 Vol.-% Acetylen und 65 Vol.-% Sauerstoff
- H-Vorlagen aus 15 Vol.-% Acetylen und 85 Vol.-% Luft

besteht, wird auf der Abgangsseite der Vorlage gezündet. Der Vordruck des Gemisches beträgt bei Vorlagen für Mitteldruckanlagen 1,5 bar Überdruck und bei Vorlagen für Niederdruckanlagen 0,2 bar Überdruck. Bei der Prüfung müssen die Flammenrückschläge aufgehalten werden.

3.453.3 Prüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt

(1) Trockenvorlagen werden im Anlieferungszustand und nach der Flammenrückschlagprüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt bei langsamem und schlagartigem Druckanstieg mit Luft geprüft, die auf der Abgangsseite aufgegeben wird.

(2) Bei den Prüfungen mit langsamem Druckanstieg beträgt die Geschwindigkeit des Druckanstieges 6 mbar/min. (60 mm WS/min) und 60 mbar/min (600 mm WS/min). Der Druck wird 5 min lang mit 6 mbar/min und 1 min lang mit 60 mbar/min gesteigert.

(3) Bei den Prüfungen mit schlagartigem Druckanstieg wird der Druck in weniger als 1 s auf 1 bar Überdruck und auf 6 bar Überdruck gesteigert.

(4) Der bei den Prüfungen noch zulässige Gasrücktritt Q (cm³/h) richtet sich nach dem lichten Durchmesser d (mm) des Gasabgangsstutzens der Vorlage. Bei Durchmessern von nicht mehr als 11 mm darf Q nicht mehr als 50 cm³/h betragen. Bei Durchmessern von mehr als 11 mm darf Q den Wert von $0,41 d^2$ nicht überschreiten.

3.453.4 Prüfung der Nachströmsperre

(1) Trockenvorlagen mit druckgesteuerter Nachströmsperre werden nach den Flammenrückschlagprüfungen mit strömendem Gemisch nach Nummer 3.453.2 daraufhin geprüft, ob die Nachströmsperre die Gaszufuhr abgesperrt hat. Außerdem wird der Ansprechdruck der Nachströmsperre bestimmt.

(2) Trockenvorlagen mit thermisch gesteuerter Nachströmsperre werden bei strömendem Acetylen-Sauerstoff-Gemisch bzw. Acetylen-Luft-Gemisch zusätzlich zu den Flammenrückschlagprüfungen nach Nummer 3.453.2 einem weiteren Flammenrückschlag ausgesetzt. Hierbei werden die Zusammensetzung, der Druck und die Durchflußgeschwindigkeit des Gemisches so geregelt, daß die Flamme an der Flammensperre weiterbrennt. Bei der Prüfung muß die Nachströmsperre die Gaszufuhr absperren, bevor das Gasgemisch auf der Zuströmseite der Flammensperre durch die starke Erwärmung der Vorlage gezündet wird. Die Schließzeit der Nachströmsperre darf das 0,5fache der Durchzündzeit nicht überschreiten.

3.453.5 Dichtheitsprüfung

Trockenvorlagen werden im Anlieferungszustand und nach der Flammenrückschlagprüfung bei einem Überdruck von 2,5 bar mit Luft auf Dichtheit gegen die Atmosphäre geprüft.

3.454 Sicherheitsvorlagen als Wasservorlagen

3.454.1 Wasservorlagen - sowohl Gebrauchsstellen-Vorlagen (G-Vorlagen) als auch Hauptstellen-Vorlagen (H-Vorlagen) - werden folgenden Prüfungen unterzogen:

1. Flammenrückschlagprüfung,
2. Prüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt,
3. Prüfung auf Sicherheit gegen Mitreißen von Sperrflüssigkeit.

3.454.2 Flammenrückschlagprüfung

Wasservorlagen werden bei strömendem Acetylen-Sauerstoff-Gemisch bzw. Acetylen-Luft-Gemisch je 5 Flammenrückschlägen ausgesetzt.

Das Gemisch, das bei

- G-Vorlagen aus 35 Vol.-% Acetylen und 65 Vol.-% Sauerstoff

- H-Vorlagen aus 15 Vol.-% Acetylen und 85 Vol.-% Luft

besteht, wird bei der höchstzulässigen und einer geringeren Durchflußmenge auf der Abgangsseite der Vorlagen gezündet. Der Überdruck des Gemisches beträgt 1,5 bar bei Vorlagen für Mitteldruckanlagen. Bei Vorlagen für Niederdruckanlagen ist der Überdruck des Gemisches gleich dem höchstzulässigen Betriebsüberdruck.

Bei der Prüfung müssen die Flammenrückschläge aufgehalten werden. Die Vorlagen dürfen nach der Prüfung keine unzulässigen bleibenden Verformungen aufweisen.

3.454.3 Prüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt

Wasservorlagen werden entsprechend der Nummer 3.453.3 geprüft. Bei der Prüfung darf auch kein Wasser aus der Vorlage in die vorgeschaltete Leitung gedrückt werden.

3.454.4 Prüfung auf Sicherheit gegen Mitreißen von Sperrflüssigkeit

Wasservorlagen werden auf Sicherheit gegen Mitreißen von Sperrflüssigkeit bei folgendem Gasdurchfluß geprüft:

- H-Vorlagen bei dem 1,1fachen des höchstzulässigen Gasdurchflusses,
- G-Vorlagen bei dem 1,35fachen des höchstzulässigen Gasdurchflusses.

3.455 Sicherheitseinrichtungen vor, an und in Verbrauchsgeräten in Einzelflaschenanlagen

3.455.1 Die Sicherheitseinrichtungen werden folgenden Prüfungen unterzogen:

1. Flammenrückschlagprüfung,
2. Prüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt,
3. Dichtheitsprüfung.

3.455.2 Flammenrückschlagprüfung

Die Sicherheitseinrichtungen werden zunächst bei ruhendem Gemisch aus

15 Vol.-% Acetylen und 85 Vol.-% Luft vor der Sicherung und

35 Vol.-% Acetylen und 65 Vol.-% Sauerstoff hinter der Sicherung

fünf Flammenrückschlägen von der Abgangsseite her ausgesetzt. Der Gemischüberdruck auf der Abgangsseite beträgt 1,5 bar, der auf der Zuströmseite 1,45 bar. Danach werden die Sicherheitseinrichtungen fünf Flammenrückschlägen bei strömendem Gemisch aus 15 Vol.-% Acetylen und 85 Vol.-% Luft bei einem Vordruck des Gemisches von 1,5 bar (Überdruck) ausgesetzt. Bei der Prüfung müssen Flammendurchschläge verhindert werden.

Bei der Prüfung mit Acetylen/Luft-Gemisch kann der Acetylenanteil um 2 % unterschritten werden.

3.455.3 Prüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt

(1) Die Sicherheitseinrichtungen werden im Anlieferungszustand und nach der Flammenrückschlagprüfung auf Sicherheit gegen Gasrücktritt bei langsamem und schlagartigem Druckanstieg mit Luft geprüft, die auf der Abgangsseite aufgegeben wird.

(2) Bei den Prüfungen mit langsamem Druckanstieg beträgt die Geschwindigkeit des Druckanstieges 6 mbar/min und 60 mbar/min. Der Druck wird 5 Min. lang mit 6 mbar/min und 1 Min. lang mit 60 mbar/min gesteigert.

(3) Bei den Prüfungen mit schlagartigem Druckanstieg wird der Druck in weniger als 1 s auf Überdrücke von 1 bar und 6 bar gesteigert.

(4) Der bei den Prüfungen noch zulässige Gasrücktritt Q (cm^3/h) richtet sich nach dem lichten Durchmesser d (mm) des Gasabgangsstützens der Sicherheitseinrichtung. Bei Durchmessern von nicht mehr als 11 mm darf Q nicht mehr als $50 \text{ cm}^3/\text{h}$ betragen. Bei Durchmessern von mehr als 11 mm darf Q den Wert von $0,41 \cdot d^2$ nicht überschreiten.

3.455.4 Dichtheitsprüfung

Die Sicherheitseinrichtungen werden im Anlieferungszustand und nach der Flammenrückschlagprüfung bei einem Überdruck von 2,5 bar mit Luft auf Dichtheit gegen die Atmosphäre geprüft.

3.456 Absperreinrichtungen mit Sicherheitsfunktion

3.456.1 Selbsttätige Schnellschlußeinrichtungen

Selbsttätige Schnellschlußeinrichtungen nach [TRAC 207 Nummer 11.2](#) werden in Offenstellung einem detonativen Acetylenzerfall bei einem Anfangsüberdruck von 6 und 25 bar ausgesetzt. Danach werden sie im geschlossenen Zustand einer Dichtheitsprüfung mit Luft bis zu einem Überdruck von 25 bar unterzogen. Die Leckrate darf bei 25 bar Überdruck nicht mehr als etwa 50 l/h betragen. Im Anschluß daran wird festgestellt, ob die Schnellschlußeinrichtungen wieder verwendbar sind.

3.456.2 Handbetätigte Schnellschlußeinrichtungen

(1) Handbetätigte Schnellschlußeinrichtungen nach [TRAC 207 Nummer 11.1](#) werden in Offenstellung einem detonativen Acetylenzerfall bei einem Anfangsüberdruck von 6 und 25 bar ausgesetzt. Danach werden sie im geschlossenen Zustand einer Dichtheitsprüfung mit Luft bei 1 und 25 bar Überdruck unterzogen. Die Leckrate darf dabei nicht mehr als etwa 10 l/h betragen.

(2) Schnellschlußeinrichtungen nach Absatz 1 werden ferner im geschlossenen Zustand einem detonativen Acetylenzerfall bei einem Anfangsüberdruck von 25 bar ausgesetzt. Dabei darf die Flamme die geschlossene Armatur nicht durchschlagen. Danach werden sie erneut einer Dichtheitsprüfung nach Absatz 1 unterzogen.

3.457 Druckregler

3.457.1 (1) Druckregler, bei denen mit dem Einlaufen einer Detonation gerechnet werden muß (z.B. Hauptdruckminderer in Batterieanlagen nach [TRAC 206](#)), werden auf der Vordruckseite bei geringem Gasdurchfluß (etwa 10 % des maximalen Gasdurchflusses), bei einem Überdruck von 25 bar und bei dem maximalen Hinterdruck einem Acetylenzerfall ausgesetzt. Dabei dürfen das Gehäuse und der Federdeckel nicht bersten.

(2) Bei Druckreglern, die dazu bestimmt sind, mit einer nachgeschalteten Sicherheitseinrichtung nach [TRAC 207 Nummer 8.2](#) verwendet zu werden, entfällt die Prüfung nach Absatz 1 Ziffer 2.

3.457.2 Druckregler, bei denen mit dem Einlaufen einer Deflagration gerechnet werden muß (z.B. Druckminderer hinter Acetylenentwicklern oder in Rohrleitungen nach [TRAC 204 Nummer 5.432](#)), werden bei geringem Gasdurchfluß (etwa 10 % des maximalen Gasdurchflusses) auf der Vordruckseite beim 1,4fachen des maximalen absoluten Hinterdruckes einem Acetylenzerfall ausgesetzt. Dabei dürfen das Gehäuse und der Federdeckel nicht bersten.

3.457.3 Flaschendruckregler (Flaschendruckminderer) werden auf der Hinterdruckseite bei einem Überdruck von 1,8 bar einem Flammenrückschlag mit einem Gemisch aus 35 Vol.-% Acetylen und 65 Vol.-% Sauerstoff ausgesetzt. Dabei wird zwischen Druckregler und Zündquelle ein Schlauch nach DIN 8541 von 9 mm Innendurchmesser und 4 m Länge angeordnet. Dabei dürfen das Gehäuse und der Federdeckel nicht bersten.

3.46 Funktionsprüfungen

3.461 Die Funktionsprüfungen erstrecken sich auf

1. Sicherheitsventile,
2. Wasserverschlüsse,
3. Berstscheibensicherungen,
4. Druckregler.

3.462 Sicherheitsventile

(1) Sicherheitsventile werden in der Regel mit Luft daraufhin geprüft, bei welchem Druck sie zu öffnen beginnen und bei welchem Druck sie wieder dicht schließen. Diese Prüfung wird bei nichtschwingendem Ventileinsatz mindestens dreimal wiederholt.

(2) Nach der Prüfung gemäß Absatz 1 wird die Abblaseleistung bei den in [TRAC 207](#) festgelegten Anforderungen gemessen.

(3) Nach der Prüfung gemäß Absatz 2 wird die Prüfung gemäß Absatz 1 wiederholt. Die Mittelwerte der Ergebnisse der ersten Prüfung dürfen von denen der zweiten um nicht mehr als 5 % abweichen.

3.463 Wasserverschlüsse

Wasserverschlüsse werden in der Regel mit Luft daraufhin geprüft, bei welchem Druck der Gasdurchbruch erfolgt.

3.464 Berstscheibensicherungen

(1) Berstscheibensicherungen werden auf Berstdruck bei 20 °C geprüft. Die Prüfung wird in der Regel mit Luft durchgeführt.

(2) Berstscheibensicherungen mit Berstscheiben aus nichtmetallischen Werkstoffen werden zusätzlich mindestens 5 Stunden mit dem maximalen Betriebsdruck bei der höchsten Betriebstemperatur belastet. Danach wird bei dieser Temperatur der Berstdruck ermittelt.

3.465 Druckregler

Die Funktionsprüfungen an Druckreglern richten sich nach den Anforderungen der [TRAC 207](#).

3.5 Prüfergebnisse

Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung faßt das Ergebnis der Prüfungen in einer Stellungnahme zusammen, die auch die vorzuschlagenden Maßgaben enthält. Dazu gehören auch Vorschläge für Stück- oder Losprüfungen, die vom Hersteller oder vom Sachverständigen durchgeführt werden. Ferner gehören dazu Vorschläge für die Kennzeichen und Angaben, mit denen die Zulassungsgegenstände versehen sein müssen, sowie für die Nachweise, die bei der Prüfung vor Inbetriebnahme dem Sachverständigen vorzulegen sind, z.B. Abdruck der Bauartzulassung. Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung übersendet ihre Stellungnahme und die mit ihrem Prüfvermerk versehenen Antragsunterlagen (mindestens je dreifach) der Zulassungsbehörde.

Fußnoten

(1) [Red. Anm.](#): Außer Kraft am 1. Januar 2013 durch die Bek. vom 17. Oktober 2012 (GMBl S. 902)

(2) [Red. Anm.](#): Siehe jetzt [BetrSichV](#)

(3) [Amtl. Anm.](#): bar wird mit 1 kp/cm² gleichgesetzt.