

Inhaltsverzeichnis

Anwendung des LTT Verfahrens

Inhaltsverzeichnis Anwendung des LTT Verfahrens	1
1 Allgemeines	2
1.1 Ziel und Zweck eines LTT-Verfahrens.....	2
2 Wann muss das LTT Verfahren eingesetzt werden?	2
3 Wie wird das LTT Verfahren angewandt?	4
3.1 Erkennen und Ermitteln.....	4
3.2 Isolieren/Trennen	5
3.3 Abschließen, Kennzeichnen („das eigentliche Lock out, Tag out“)	6
3.4 Try out (Überprüfen, Ausprobieren, Testen).....	9
3.5 Wiederinbetriebnahme	9
4 „Schlüsselmanagement“	10
5 Verfahren bei Trenn- und Anbohrarbeiten*	11
6 Mitgeltende Unterlagen:	12
7 Änderungshinweise.....	12

1 Allgemeines

1.1 Ziel und Zweck eines LTT-Verfahrens

Die **unbeabsichtigte, irrtümliche** oder **unbefugte** Inbetriebnahme von Anlagenteilen oder das entsprechende Betätigen von Armaturen aufgrund falscher oder unzureichender Kommunikation ist häufig der Ausgangspunkt von Unfällen oder Ereignissen.

Durch das Absperren oder ein entsprechend aussagekräftiges Kennzeichnen von Armaturen oder Anlagenteilen werden diese Gefahren nachhaltig reduziert.

Sollte das nicht möglich sein, müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden (z.B. erweiterte PSA)

Ein LTT-Verfahren besteht aus mehreren aufeinanderfolgenden Schritten.

- Zuerst werden Maßnahmen festgelegt, die zur Trennung von Energiequellen (bei Geräten oder Leitungen) zu ergreifen sind. Dabei ist sicherzustellen, dass eventuell gespeicherte Energie sicher abgebaut wird.
- Anschließend ist dafür zu sorgen, dass die abgetrennten Energiequellen nicht wieder eingeschaltet werden (durch Sperren - **Lock**, und/oder Kennzeichnung - **Tag**).
- Erst nach Prüfen der Energiefreiheit -**Try**- kann an der Anlage gearbeitet werden.
- Nach Durchführung des Auftrags werden die LTT-Maßnahmen entfernt und die Anlage wieder an die Produktion übergeben.

2 Wann muss das LTT Verfahren eingesetzt werden?

Arbeiten an Anlagen, Anlagenteilen oder Einrichtungen, die mit **besonderen Gefahren** verbunden sind, dürfen nur unter Anwendung eines LTT- Verfahrens ausgeführt werden.

Mit **besonderen Gefahren** sind vor allem Energiequellen oder Energieströme gemeint:

- Strom – einschließlich ggf. Reststrom (z.B. in Kondensatoren)
- Mechanische Energie – z.B. potentielle oder in Federn gespeicherte Energie
- Magnetismus
- Pneumatische Energie – einschl. Restdruck, z.B. in Druckgefäßen und Rohrleitungen
- Chemische Energie – einschl. verdünnter oder ausgewaschener Chemikalienrückstände z.B. in Behältern, Geräten und Rohrleitungen
- Hydraulische Energie
- Thermische Energie (Hitze)

- Ionisierende Strahlung (nur bei Füllstandsmessungen D 4200 und D 4300 in FP-A und bei Durchstrahlungsprüfungen relevant)

Besondere Gefahren können vor allem beim Trennen von Anlagenteilen auftreten:

- Wenn Gefahrstoffe vorhanden (oder anzunehmen) sind:

GHS Piktogramme und Gefahrenkategorien			
 Giftig/ Sehr giftig	 Ätzend	 Brandfördernd Oxidationsmittel	 Umweltschädlich
 Leichtentzündbar Extrem entzündbar Selbstreaktiv Gibt brennbare Gase ab Organische Peroxide	 Reizend Gesundheitsschädlich Hautsensibilisierend Betäubende Wirkung Reizung der Atemwege	 Gesundheitsschädlich Krebserregend Atemwegegefährdend	 Unter Druck stehende Gase

- Wenn sonstige nicht als Gefahrstoff eingestufte Stoffe, die unter hohem Druck stehen (≥ 2 bar) vorhanden oder anzunehmen sind (z.B. Hydrauliköl, Kühlsole, Spülwasser, Stickstoff, davon ausgenommen sind Druckluft, ebenso Wasser bis 7 bar)
- Wenn Stoffe mit hoher Temperatur ($> 50^{\circ}\text{C}$) vorhanden sind
- Wenn Wasserleitungen mit einem Druck von > 7 bar geöffnet werden müssen

3 Wie wird das LTT Verfahren angewandt?

3.1 Erkennen und Ermitteln

Zuerst müssen die für das Freischalten oder Abschalten richtigen Geräte (z.B. Pumpen, Ventile, Motoren, Schübe usw.) und Energiequellen ermittelt und bestimmt werden.

Dies kann z.B. über spezielle Checklisten, Freigabe- und Erlaubnisscheine, Gefährdungsbeurteilungen, aktuelle R&I Schemata oder vergleichbaren Unterlagen erfolgen.

(Siehe Beispiele im Anhang 1)

Danach müssen geeignete Trennmaßnahmen (je nach Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung) festgelegt werden, dabei werden die möglichen Varianten hinsichtlich ihrer Wirksamkeit unterschieden:

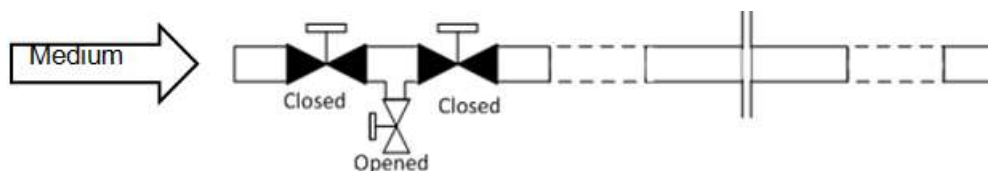
Kategorie I: vollständige Trennung:

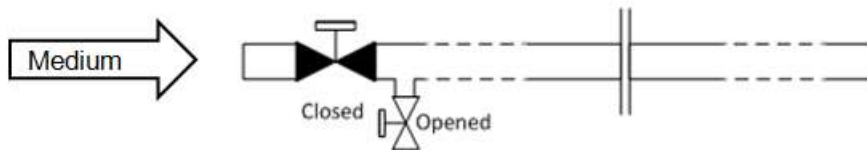
Anlagen/Geräte, an denen gearbeitet werden soll, werden von anderen Teilen des Systems abgetrennt, d.h. es erfolgt eine physische Trennung – z.B. durch Blind-/Steckscheiben, Ausbau eines Passstückes mit Blindflaschen der offenen Seite



Kategorie II: geprüfte Trennung,

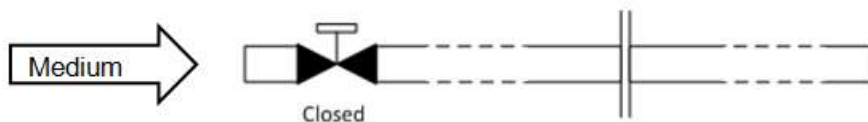
nachfließender Gefahrstoff kann an Be-/Entlüftungspunkten austreten, rechtzeitig erkannt werden und gelangt nicht in den Bereich, an dem gearbeitet wird. Die Wirksamkeit der Trennung ist somit geprüft. (Doppelabsperr- und Ablassschutz oder Einzelabsperr- und Ablassschutz)





Kategorie III: nicht geprüfte Trennung - geringster Schutz
- hohe Anforderungen an entsprechende Vorkehrungen (z.B. PSA) -

Es besteht keine Möglichkeit nachfließenden Gefahrstoff vor dem Eindringen in den Anlagen-bereich zu erkennen. Die Wirksamkeit der Trennung ist nicht über Be-/Entlüftungspunkte überprüfbar. Doppel- oder Einzelsperrung/-armatur ohne Ablassmöglichkeit.



Merke: Abschaltungen über Endschalter oder "Not Aus"-Verriegelungen stellen keine ausreichende Energiefreiheit sicher, da ein Not-Halt zum Ziel hat, die Anlage für Mensch und Umgebung in einen sicheren Zustand zu bringen. Dies reicht nicht für ein Öffnen oder Reparieren der Anlage aus.

3.2 Isolieren/Trennen

1. Abschalten der Maschinen, Geräte oder Verfahren

2. Anbringen aller Trennvorrichtungen

Abklemmen, Schübe ziehen, Blindverschlüsse setzen, Antriebe entfernen usw. (Siehe auch Trennvorrichtungen Kategorie 1 bis 3 unter 2.1)

3. Entspannen von gespeicherter oder eingesperrter Energie

(z.B. Kondensatoren, Federn, Restdruck, Schwungräder usw.)

4. Auf Energiefreiheit überprüfen

3.3 Abschließen, Kennzeichnen („das eigentliche Lock out, Tag out“)

Durch zusätzliches Absperrern und/oder Kennzeichnen werden - wie zu Beginn beschrieben - Gefahren durch **unbeabsichtigte, irrtümliche** oder **unbefugte** Inbetriebnahme von Anlagenteilen oder Gefahren durch mögliche Stoffaustritte nachhaltig verhindert/reduziert.

Ausnahme für **übersichtliche** Einzelfälle:

Dieser Schritt kann nach Beurteilung der Gefährdung bei übersichtlichen Tätigkeiten nur unterbleiben, wenn

- der ausführende Mitarbeiter die Trennvorrichtungen ständig im Blick hat

und

- die Stofffreiheit für ihn erkennbar ist.

z. B. Meßinstrumente, Pumpen mit in direkter Umgebung vorhandener Trennvorrichtung

und

- es im Arbeitsfreigabeschein vermerkt ist

a) Durchführung des LTT Verfahrens **ohne** Reparaturschalter*

Die Sicherung des Anlagenteils (der verfahrenstechnischen Einrichtung) erfolgt durch den **Betrieb** mit Hilfe von Schlössern (z.B.: an Handventilen, Sichern der Luftversorgung an Automatikventilen). Das Schloss der Produktion ist **das Masterschloss (blau)** (= das erste Schloss das angebracht und das letzte, das entfernt wird) → durch dieses wird die Anlage gesichert bzw. freigeschaltet.

Die zusätzlichen Schlösser der Instandhaltung (Elektrik, Mechanik) dienen der zusätzlichen Absicherung der tätigen Personen (z.B. vor vorzeitigem oder irrtümlichem Entfernen des Masterschlusses).

Nach Sicherung der Anlagen und Prüfung auf den "energiefreien" Zustand („Try Out“, z.B. durch Öffnen von Entleerungen), bestätigt die Produktion mit Unterschrift die „chemische Energiefreiheit“ auf dem **SAP Arbeitsfreigabeschein**.

Im Anschluß zieht die EMSR Abteilung Schübe/Sicherungen oder klemmt ab und führt gemeinsam mit der Produktion einen Inbetriebnahmeversuch durch und unterschreibt für die "elektrische" Energiefreiheit („**Try out**“) und setzt ein **gelbes Schloss**.

Wenn ein Abschließen mit Schlössern („**Lock out**“) nicht möglich oder sinnvoll ist, kann vor Ort auch mit entsprechenden Schildern gekennzeichnet („**Tag out**“) werden.

Zum Schluss bestätigt die Mechanik die Übernahme des Anlagenteils mit der Unterschrift und darf mit der Arbeit beginnen. Die Mechanik bringt für die Dauer ihrer Wartungsmaßnahme ein eigenes **rotes Schloss** an den Armaturen an. Dieses Schloss sichert die Mechaniker zusätzlich ab – die Armatur kann nicht geöffnet werden, selbst wenn die anderen Schlösser bei falscher Kommunikation entfernt würden.

b) Durchführung des LTT Verfahrens **mit** Reparaturschaltern*

Die Sicherung des Anlagenteils (der verfahrenstechnischen Einrichtung) (z.B.: Handventile, sichern der Luftversorgung von Automatikventilen) erfolgt wie bei a) durch die Produktion mit Hilfe von Schlössern.

Hat die Produktion die Anlagen gesichert und auf "Energiefreiheit" geprüft (z.B. durch Öffnen von Entleerungen, "Try out"), setzt sie ihr **blaues Schloss** in die Reparaturschalter, führt einen Einschaltversuch durch und unterschreibt auf dem SAP-Arbeitsfreigabeschein für die "chemische" Energiefreiheit.

Müssen zusätzlich Schübe/Sicherungen gezogen oder abgeklemmt werden, unterschreibt die EMSR nach einem gemeinsam mit der Produktion durchgeführten Inbetriebnahmeversuch („Try out“) für die "elektrische" Energiefreiheit.

Wenn erforderlich (z.B. bei Arbeiten an elektr. Einrichtungen) sichert EMSR mit einem eigenen **gelben Schloss**.

Wenn ein Abschließen mit Schlössern („**Lock out**“) nicht möglich oder sinnvoll ist, kann vor Ort auch mit entsprechenden Schildern gekennzeichnet („**Tag out**“) werden.

Zuletzt setzt die Mechanik ihr **rotes Schloss**, unterschreibt und beginnt die Arbeit.

*Definition:

Reparatur- oder Revisionsschalter dienen dem sicheren Abschalten der Energiezufuhr zu Teilen einer technischen Einrichtung, welche während Instandhaltungs-, Wartungs-, oder Reinigungsarbeiten oder in einer Sonderbetriebsart eine Verletzungsgefahr (z.B. durch unerwarteten Anlauf) hervorrufen könnten. Der Revisionsschalter ist ein Mittel, solche Unfälle zu verhindern.

Ein Reparaturschalter soll prinzipiell jede von ihrer Ausbildung und ihrem Auftrag befugte Person in die Lage versetzen durch Betätigen des Schalters und Anbringen des Schlosses eine Arbeit an dem durch den Reparaturschalter gesicherten Bereich durchzuführen.

Der Zweck des Revisionsschalters ist es nicht, eine Anlage abzuschalten. Er wird erst betätigt, wenn eine Anlage oder ein Anlagenteil steht (mit Produktionsstopp abgeschaltet) und verhindert ein unerwartetes Wiedereinschalten.

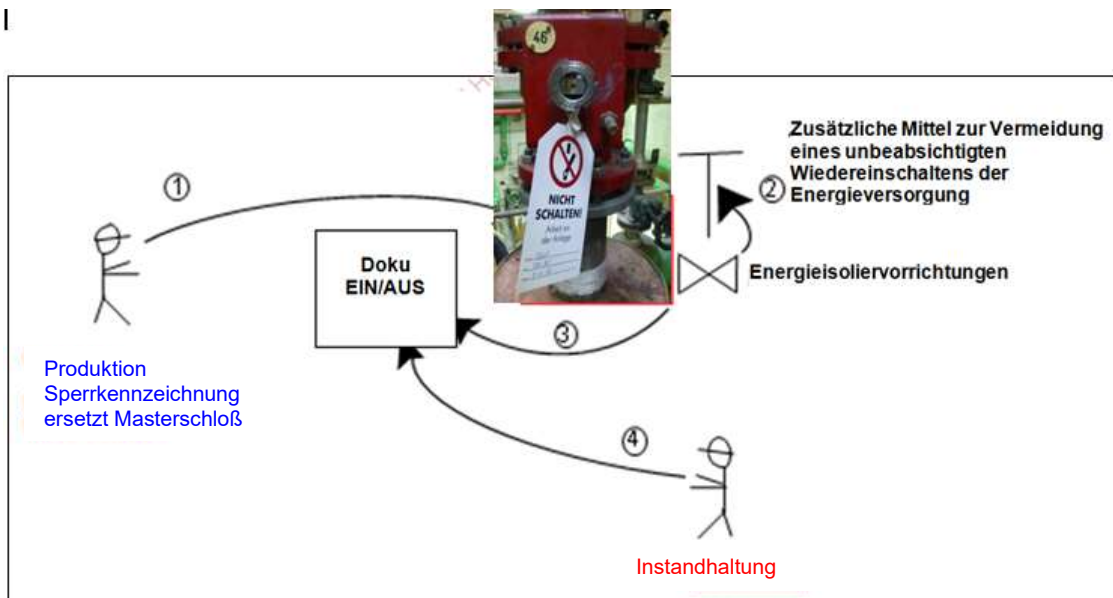
Typische Lock out Situation: (Beispiel)



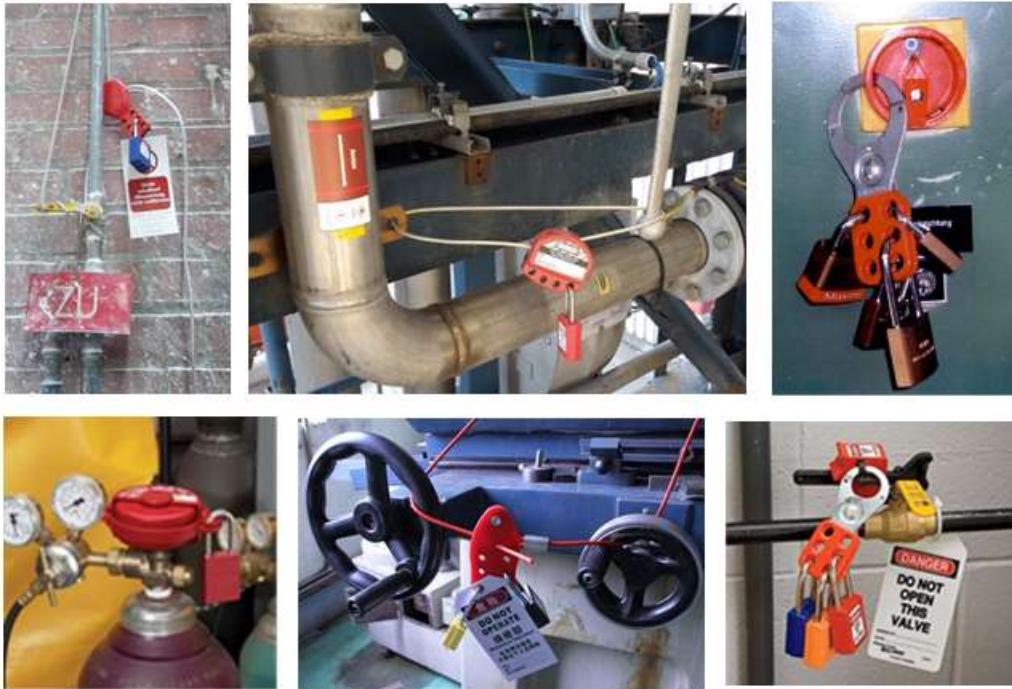
blau: „Masterschlösser“ der Produktion. Rot: Schlösser der Instandhaltung

Typische Tag out Situation (Beispiel):

Beispiel: demontierter Pneumatiktrieb eines Kugelhahns.



Weitere Anwendungsbeispiele:



3.4 Try out (Überprüfen, Ausprobieren, Testen)

Durch die Durchführung eines Tests an dem gesperrten Bereich wird geprüft, ob eine **unbeabsichtigte, irrtümliche** oder **unbefugte** Inbetriebnahme von Anlagenteilen oder Gefahren definitiv ausgeschlossen sind.

3.5 Wiederinbetriebnahme

Die Inbetriebnahme erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, der oben beschriebenen Abläufe.

Bei der Inbetriebnahme entfernt der jeweilige Verantwortliche (Mechanik, Elektrik, Produktion) sein Schloss erst, wenn er die Arbeit beendet hat.

Die Produktion entfernt ihr Schloss zuletzt. (Siehe z.B. auch AA8805).

Übergabe an die Produktion erfolgt mit den erforderlichen Unterlagen (z.B. Dokumentation gemäß Flanschleitfaden usw.) und Freigabe auf dem Arbeitsfreigabeschein.

4 „Schlüsselmanagement“

Grundsätzlich gilt, dass nur einzelschließende Schlösser (für jedes Schloss gibt es nur einen Schlüssel) eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass kein unbefugtes oder irrtümliches Öffnen einer Absperrung zu Gefahrensituationen führen kann.

Der jeweilige Reserveschlüssel ist auf Meisterebene sicher aufzubewahren. Jedes Schloss und jeder Schlüssel müssen durch eine entsprechende Kennzeichnung als zueinander gehörend identifizierbar sein.

Der Schlüssel eines eingesetzten Schlosses muss unter Verschluss bleiben. Dies kann z.B. in Schlüsselboxen, Schlüsselkästen, verschlossenen Räumen oder vergleichbaren Maßnahmen erfolgen

Schlösser der Produktion

Bevorzugt sind Schlösser mit Einzelschließung einzusetzen.

Da die Instandhaltung eigene Schlösser anbringt, wären seitens Produktion auch Schlösser mit Gruppenschließung einsetzbar, wenn sichergestellt ist, dass die Instandhaltungsschlösser (elektrisch und mechanisch) über Einzelschließungen verfügen.

Schlösser Instandhaltung (elektrisch oder mechanisch):

Zum eigenen Schutz muss das Instandhaltungspersonal Schlösser mit Einzelschließung anbringen. Hier muss immer der höchste Schutzstandard greifen. Durch diese Vorgehensweise wird die Eigensicherung auch bei unbefugtem, irrtümlichem und unerwartetem Öffnen eines Produktionsschlusses immer noch sichergestellt.

Schlüsselboxen:

Einzelschlüssel von in der Anlage eingesetzten Schlössern können, wenn unbedingt notwendig (Schichtübergang usw.), in Schlüsselboxen aufbewahrt werden. Diese Schlüsselboxen werden auf Meisterebene sicher verwaltet.

Vorzeitiges Öffnen einer abgesperrten Armatur darf nur nach Prüfung und Absprache der Verantwortlichen aller am Vorgang beteiligten Abteilungen erfolgen, um das Herbeiführen einer kritischen Situation auszuschließen.

Gleiches gilt bei Verlust des Schlüssels oder Abwesenheit einer Person, welche den Schlüssel bei sich trägt, bevor das Schloss mittels Reserveschlüssel oder Bolzenschneider geöffnet werden darf.

5 Verfahren bei Trenn- und Anbohrarbeiten*

Ein spezieller Fall von „Öffnen von Rohrleitungen“ ist das (Ab-)Trennen oder Anbohren (hier nur Trennen genannt) von Rohrleitungen und Behältern. Damit ist nicht das Öffnen von Flanschverbindungen gemeint.

* in diesem Zusammenhang versteht man unter „Anbohren“, das Setzen einer kleinen, bei Bedarf gut wieder abdichtbaren, Bohrung, um die Produktfreiheit einer Rohrleitung zu prüfen. Gründe dafür können die Länge der Leitung, das Fließverhalten oder die Absetzbarkeit des darin transportierten Mediums sein.

Vorarbeiten:

Vor einem Trennvorgang ist eine gemeinsame Risikobewertung zwischen Betrieb und Instandhaltung (Cerdia) durchzuführen.

Dabei sind folgende Themen zu betrachten:

- Eigenschaften des Mediums in der Rohrleitung
- Ist Produktfreiheit gegeben?
- Spülmöglichkeiten und Erfolgskontrolle
- Rohrleitungen und Medien in der Umgebung der Trennstelle
- Gefährdungen durch die auszuführenden Arbeiten auf das Umfeld (z. B. direkte Einwirkungen der Werkzeuge bzw. des Ausführenden auf die Umgebung möglich?)
- Weitere Gefährdungspotenziale in der Umgebung, z. B. EX-Atmosphäre, Brandgefahr
- Komplexität der Situation vor Ort, z. B. Zugänglichkeit, Verwechslungsgefahr, Einsehbarkeit der Rohrführung, beteiligte Anlagen, Betriebe, Gewerke, Ausführende
- Abschirmen weiterer Leitungen – auch zum Schutz vor Verwechslung

Mögliche Trennverfahren

Auflistung nach Zunahme des Gefahrenpotentials des Arbeitsmittels

- Sägen mit Druckluftsäge
- Sägen mit Stichsäge elektrisch
- Sägen mit Umlaufsäge
- Trennen mit hydraulischem Rohrabschneider
- Trennschneiden mit Winkelschleifer
- Brennschneiden mit Schneidbrenner

Bevorzugt werden Kalttrennverfahren eingesetzt.

Freigabeverfahren:

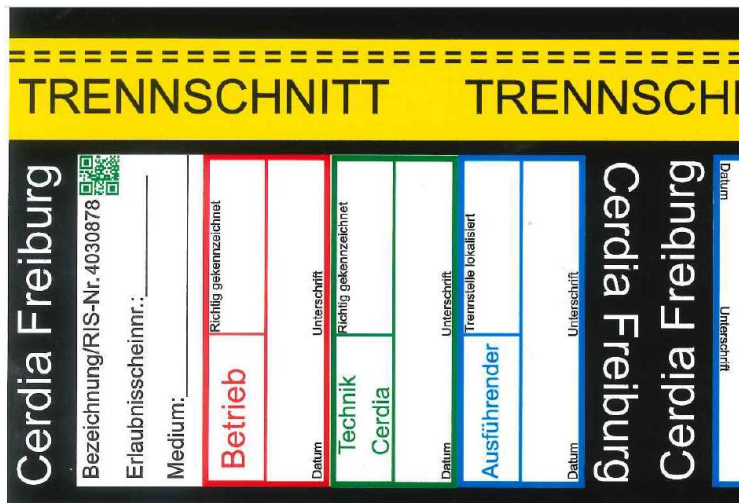
Es gelten die üblichen Regelungen der Arbeitsfreigabe und Erlaubnisscheine. Auf dem Arbeitsfreigabeschein bzw. dem Feuer-/Ex-Schein ist das Feld „Trennscheinverfahren“ anzukreuzen und die wesentlichen Gefährdungen und Maßnahmen dagegen festzuhalten. Es ist zu dokumentieren, welches Trennverfahren eingesetzt wird.

Durchführung:

Die Trennstelle wird im 4 Augenprinzip (Verantwortliche von Betrieb (=Betrieb) und Instandhaltung Cerdia (=Technik Cerdia)) angezeichnet und mittels Trennschnittaufkleber markiert. Beide unterschreiben zeitnah vor dem Trennen entsprechend auf dem Aufkleber.

Die Person, die die eigentliche Trenntätigkeit ausführen wird (=Ausführender), unterschreibt nach Einweisung ebenfalls auf dem Aufkleber und führt dann den Trennschnitt durch.

Trennschnittaufkleber:



The image shows a yellow and black 'Trennschnitt' (cut-off) sticker. The top part is yellow with the word 'TRENNSCHNITT' in black. Below this is a black section with a QR code and the text 'Cerdia Freiburg'. The main part of the sticker is divided into three colored columns: red for 'Betrieb', green for 'Technik Cerdia', and blue for 'Ausführender'. Each column has a 'Datum' (Date) field and an 'Unterschrift' (Signature) field. The text 'Richtig gekennzeichnet' (Correctly marked) is written vertically in each column. The bottom part of the sticker is black with 'Cerdia Freiburg' written vertically on both sides and a 'Datum' and 'Unterschrift' field on the right.

Im Einzelfall wird nach Situation vor Ort festgelegt, das auszuschneidende Rohrstück vollflächig farblich (Vorschlag gelb) zu kennzeichnen.

6 Mitgeltende Unterlagen:

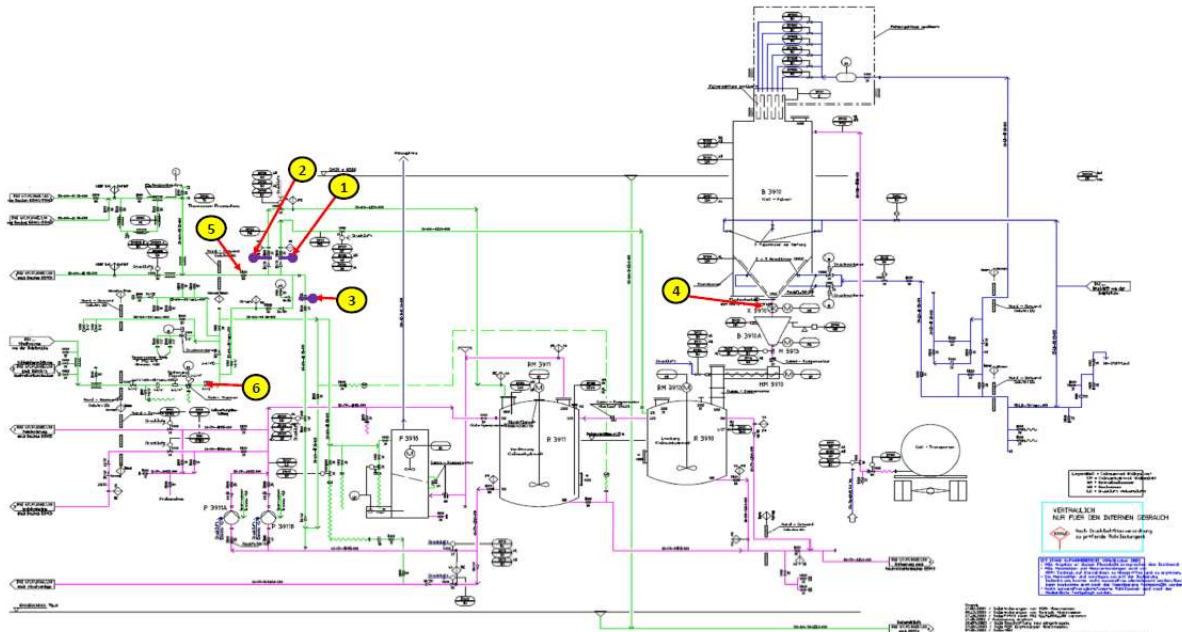
- Arbeitsfreigabebeschein
- F-/Ex-Erlaubnisschein
- AA08805
- SGU Handbuch Element 7

7 Änderungshinweise

Einführung Trennschnittverfahren

Anhang 1:

Beispiel für Erkennen und Ermitteln mittels R&I Zeichnungen und Checklisten



Nummer	Anlagenteil
1	Wasserzulauf Löschbehälter
2	Wasserzulauf Verdünnungsbehälter
3	Wasserzulauf Spülleitung Kalkdosierungen
4	Kettenschieber Kalk
5	Wasser von P3901 (Betriebswasser)
6	Stadtwasser zum Nassabscheider/Leitungsspülung P3943/Gleitringflüssigkeit zu P3911A/B

Nummer	Art-Tätigkeit: zB. Steckscheibe gesetzt, Armatur geschlossen	Datum	Name
1	Steckscheibe setzen		
2	Steckscheibe setzen		
3	Steckscheibe setzen		
4	Kettenschieber ZU (LTT)		
5	Ventil ZU (LTT)		
6	Wasserhahn ZU (LTT)		

Nummer	Art-Tätigkeit	Rückgängig.	Datum	Name
1	Steckscheibe ziehen			
2	Steckscheibe ziehen			
3	Steckscheibe ziehen			
4	Kettenschieber AUF (LTT entf.)			
5	Ventil AUF (LTT entf.)			
6	Wasserhahn AUF (LTT entf.)			