

Weiterbildungskurse 2024



www.brunnenmeister.ch

Sicherer Einstieg in Schächte der Wasserversorgung

Von:

Felix Gloor
SIBE/Projektleiter
K. Lienhard AG
Ingenieurbüro
Bolimattstrasse 5
5033 Buchs-Aarau



www.lienhard-ag.ch

In Zusammenarbeit mit:

Daniel Wyss
Verkauf Zürich / Glarus / Schwyz
Wild Armaturen AG
Buechstrasse 31
CH-8645 Jona-Rapperswil



www.wildarmaturen.ch

Veranstaltungsort:



Sicherer Einstieg in Schächte

Autor / Referent: Felix Gloor

1 Anmerkung

Die in diesem Text behandelten Themen, Arbeitssituationen und Arbeitsorte/-plätze beziehen sich ausnahmslos auf Anlagen, Anlagenteile, Schieberschächte, Quell- und Brunnenstuben der Trinkwasserversorgung (Arbeiten in leitungsführenden Kanälen erfordern erweiterte Massnahmen!). Bitte beachten Sie für andere Anwendungsfälle die entsprechenden Richtlinien und Merkblätter.

«Punkt 1.1 bis 3.3 in Anlehnung an SUVA Publikation Nr. 44062.d Stand November 2023»

«5 bis 5.5 in Anlehnung an das SUVA Factsheet Nr. 33102.d, Stand September 2023»

1.1 Gesetzliche Grundlagen

Pflichten Arbeitgebende

Gemäss Artikel 82 Absatz 1 des Bundesgesetzes über die Unfallversicherung (UVG) sind Arbeitgebende verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

Die Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmenden bei Bauarbeiten (BauAV) schreibt zudem vor, dass nach Artikel 4 Absatz 1, Arbeitgebende vor Beginn der Arbeiten ein Konzept vorlegen, in dem alle Arbeiten auf der Baustelle erforderlichen Massnahmen zur Sicherheit und dem Gesundheitsschutz aufgezeigt werden. Wichtiger Bestandteil des Konzeptes ist die Regelung der Notfallorganisation.

Pflichten Arbeitnehmende

Gestützt auf den Artikel 82 Absatz 3 sind die Arbeitnehmenden verpflichtet, Arbeitgebende in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen. Dies beinhaltet insbesondere die Benützung der persönlichen Schutzausrüstung, das richtige Verwenden der Schutzeinrichtungen und dürfen diese ohne Erlaubnis der Arbeitgebenden weder entfernen noch ändern.

2 Gefahren durch Atmosphären

Grundsatz

Erstickung, Vergiftung und Explosionen kennen keine leichten Fälle!

Vor jedem Einstieg in Schächte, Gruben oder Kanäle muss angenommen werden, dass darin eine gefährliche Atmosphäre vorhanden sein kann. Deshalb müssen immer die nötigen Schutzmassnahmen getroffen werden und für eine gute und kontinuierliche Belüftung des Arbeitsplatzes gesorgt werden. Die Atmosphäre ist während des gesamten Aufenthalts zu messen und zu überwachen.

2.1 Gefährliche Atmosphären

Gefährliche Atmosphären können sich durch verschiedenste Ereignisse entwickeln

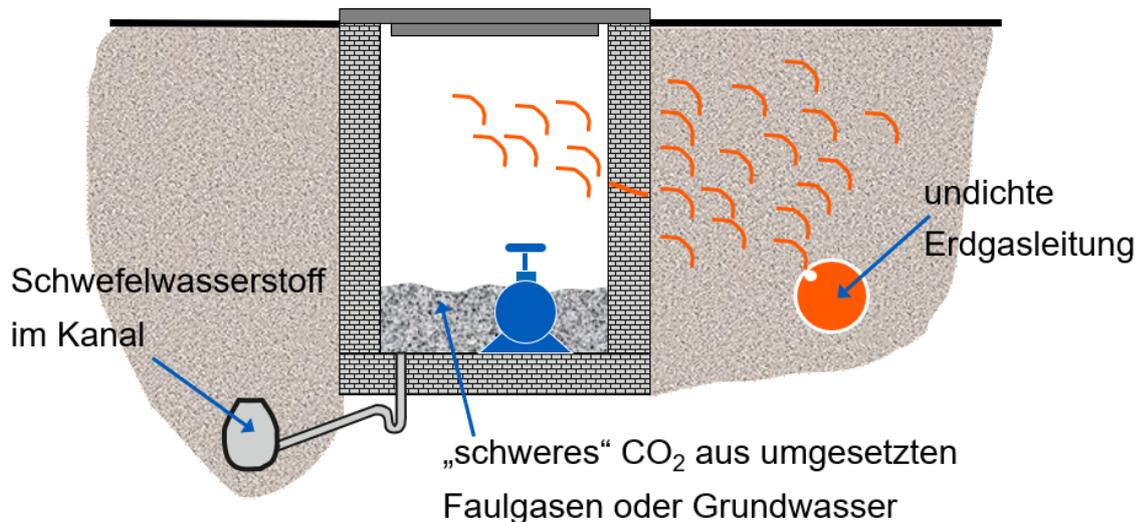


Abbildung 1. Gefahren in Schächten, Unterlagen SEWERIN-Geräte

2.1.1 Brennbare Gase und Dämpfe

Gase aus natürlichen Prozessen, Erdgas aus lecken Leitungen, Dämpfe von Lösungsmitteln/Benzin oder Gase aus Arbeitsprozessen

2.1.2 Gesundheitsgefährdende Stoffe

Gase, Dämpfe oder Stäube aus Kanalisationen, Altdeponien, Schweißen, Verbrennungsmotoren, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Methan. Bei diesen Gasen und Dämpfen besteht eine akute Vergiftungsgefahr!

2.1.3 Gase in Schächten

| | Methan | Schwefelwasserstoff | Kohlenmonoxid | Kohlendioxid | Ammoniak |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------|---|
| | CH ₄ | H ₂ S | CO | CO ₂ | NH ₃ |
| spezif. Dichte | 0,55 | 1,19 | 0,97 | 1,53 | 0,59 |
| Zündbereich | 4,4 - 16,5 [% Vol.] | 4,3 - 45,5 [% Vol.] | 12,5 - 74,0 [% Vol.] | | 15,0 - 30,0 [% Vol.] |
| AGW | | 5 [ppm] | 30 [ppm] | 5.000 [ppm] | 20 [ppm] |
| Gefährdung | ungiftig entzündlich erstickend | starkes Atemgift, entzündlich | sehr starkes Blutgift, hochentzündlich | betäubend erstickend | giftig erstickend ätzend entzündlich |

Abbildung 2. Gase in Schächten, SEWERIN-Geräte

3 Personal und Ausrüstung

Grundsatz

Grundsätzlich sind nur Personen für Arbeiten in Schächten einzusetzen, welche physisch, psychisch gesund und fit, sowie für diese Arbeiten instruiert und ausgebildet sind.

3.1 Instruktion

Personen müssen über alle Gefahren bei Ihrer Tätigkeit instruiert sein sowie über die damit zusammenhängenden Schutz- und Rettungsmaßnahmen. Diese Instruktion hat bei Stellenantritt als auch in regelmässigen Abständen zu erfolgen.

3.2 Arbeitsgruppe

Um eine ausreichende Überwachung des eingestiegenen Personals als auch eine ausreichende Kommunikation zu gewährleisten, ist die Grösse der Arbeitsgruppe danach zu bestimmen. In Schächten können zwei Personen ausreichend sein, in Kanälen jedoch mehr Personen einzusetzen sind. Um die Arbeiten sicher auszuführen und eine gegenseitige Gefährdung zu minimieren, empfiehlt es sich, die Arbeiten untereinander zu koordinieren. Personen, welche durch Messgeräte die Überwachung und Alarmierung sicherstellen müssen zwingend instruiert werden, wie die Geräte richtig funktionieren, angewendet und wie sie sich bei einem Alarm zu verhalten haben.

3.3 Ausrüstung

Ausrüstung und Material richten sich nach dem entsprechenden Einsatz, dessen Gefährdung sowie der Art der Anlage und den erforderlichen Schutzmassnahmen.

Zu berücksichtigen sind unter deren Einhaltung sicher:

- Messgeräte (Mehrstoffmessgeräte für Sauerstoff O₂, Methan CH₄, Schwefelwasserstoff H₂S, Kohlenmonoxid CO, Kohlendioxid CO₂, (Ammoniak NH₃))
- Lüftungsanlagen (Der Ventilator und dessen Antrieb darf nicht zur wirksamen Zündquelle werden)
- Hilfsmittel für den sicheren Einstieg, die Rettung und gegen Absturz
- Absperrmaterial (Es gilt die Strassensignalisations-Verordnung, VSS mit der dazugehörigen Norm VSS 40 886)
- Persönliche Schutzausrüstung. Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen an die persönliche Schutzausrüstung richteten sich nach der Verordnung über die Sicherheit von persönlicher Schutzausrüstung, PSAV.
- Geeignete Kommunikationsmittel, Achtung in Schächten und Kanälen, können der Empfang von Smartphones und Funkgeräten eingeschränkt sein.

4 Planung und Vorbereitung

Eine gute Vorbereitung reduziert Stress, Improvisation, Unfälle und rettet Leben!
So schützen Führungskräfte ihre Beschäftigten bestmöglich.

4.1 Gefahren beurteilen

Beurteilen sie die Gefährdungen der Arbeitsplätze. Mit dem Gefahrenportfolio bekommen sie eine Übersicht der Gefahren und eventuellen Wissenslücken betreffend:

- Arbeitsablaufes
- Eingesetzter Arbeitsmittel
- Eingesetzter Arbeitsstoffe

«Kennen Sie das Gefahrenpotenzial im Betrieb? Das Gefahren-Portfolio verschafft einen Überblick.» www.suva.ch/66105.d

«Gefahrenermittlung und Massnahmenplanung mit Checklisten»
www.suva.ch/67000.d

Die Beurteilung und Massnahmenplanung, muss für jeden Schacht oder Schachtanlage durchgeführt werden, da die Gegebenheiten vor Ort immer anders anzutreffen sind.

Für Anlagen die regelmässig begangen werden müssen, sind Betriebsanweisungen oder Dienstanweisungen zu erstellen, in denen die Gefährdungen und Schutzmassnahmen gelistet sind. Unterweisen sie die Beschäftigten vor dem Einsatz ein und weisen sie auf besondere Gefahren hin. Denken Sie immer auch an betriebsfremde Unternehmen (Servicemonteurs, Dienstleister) Als Anlagenbetreiber sind Sie auch für deren Sicherheit verantwortlich und müssen ihnen die nötigen Hilfsmittel zur Verfügung stellen.

4.2 Aufgaben und Pflichten in der Vorbereitung

- Gefährdungsbeurteilung erstellen (den Beizug von Spezialisten der Arbeitssicherheit bei besonderen Gefahren beachten! [EKAS-Richtlinie 6508](#))
- Betriebsanweisung zu regulären Arbeiten und besonderen Gefahren für Arbeitnehmende und externe Dienstleister
- Verantwortliche Person bestimmen für die Einweisungen der Arbeitnehmenden und Überprüfungen der Massnahmen vor Ort
- Regelmässige Unterweisung für Beschäftigte durchführen
- Betriebsmittel regelmässig prüfen (Häufigkeit je nach Nutzung) eben so die persönliche Schutzausrüstung und Messgeräte, dabei immer auch die Angaben zur Wartung des Herstellers beachten.
- Notfallplanung Erstellen und Rettung organisieren
- Rettung üben (örtliche Feuerwehr, Arzt usw. miteinbeziehen)

5 Ortsfeste Leitern in Schächten

Anmerkung

Ortsfeste Leitern in Schächten (Schachtleitern) sind in ihrer Ausführung nach Norm SN EN 14396 zu halten.

- Erlaubt sind ortsfeste Leitern nur, wenn sie selten begangen werden (ca. einmal im Monat).
- Bei der Benützung von Leitern gilt, sich immer mit beiden Händen festzuhalten und kein sperriges Material zu transportieren.
- Die Durchführung von Montage, Prüfung und Unterhalt richtet sich nach Herstellerangaben.
- Einstiege sind immer gegen unbeabsichtigtes Hineintreten zu sichern.
- Alle Beteiligten sind über den Ablauf einer allfälligen Rettung zu instruieren und die Rettung muss jederzeit gewährleistet sein.

5.1 Allgemeine Anforderungen an ortsfeste Leitern

- Ein- und Ausstiegshilfen sind nötig und sollten mindestens 100cm hoch sein (vor 2005 erstellte Leitern mindestens 60cm).
- Rutschfeste Trittflächen
- Materialien von Leitern und deren Bauteile/Zubehör sind so zu wählen, dass sie den Umwelteinflüssen am Einsatzort standhalten und zulässig für Trinkwasser sind, wenn sie mit diesem in Berührung kommen

5.2 Wo benötigt es ortsfeste Leitern in Schächten?

Neu erstellte Schachtleitern müssen die Anforderungen der Bauprodukteverordnung (BauPV) erfüllen sowie mindestens jene der Norm SN EN 14396

Schächte benötigen eine fest installierte Leiter, ab einer Tiefe von 100cm und begangen werden müssen (nach BauAV Art. 15). Von 50 – 100cm wird mindestens eine temporäre Einstiegshilfe benötigt. Wo diese fehlen sind sie nachzurüsten oder der sichere Zugang muss auf andere Weise gewährleistet sein.

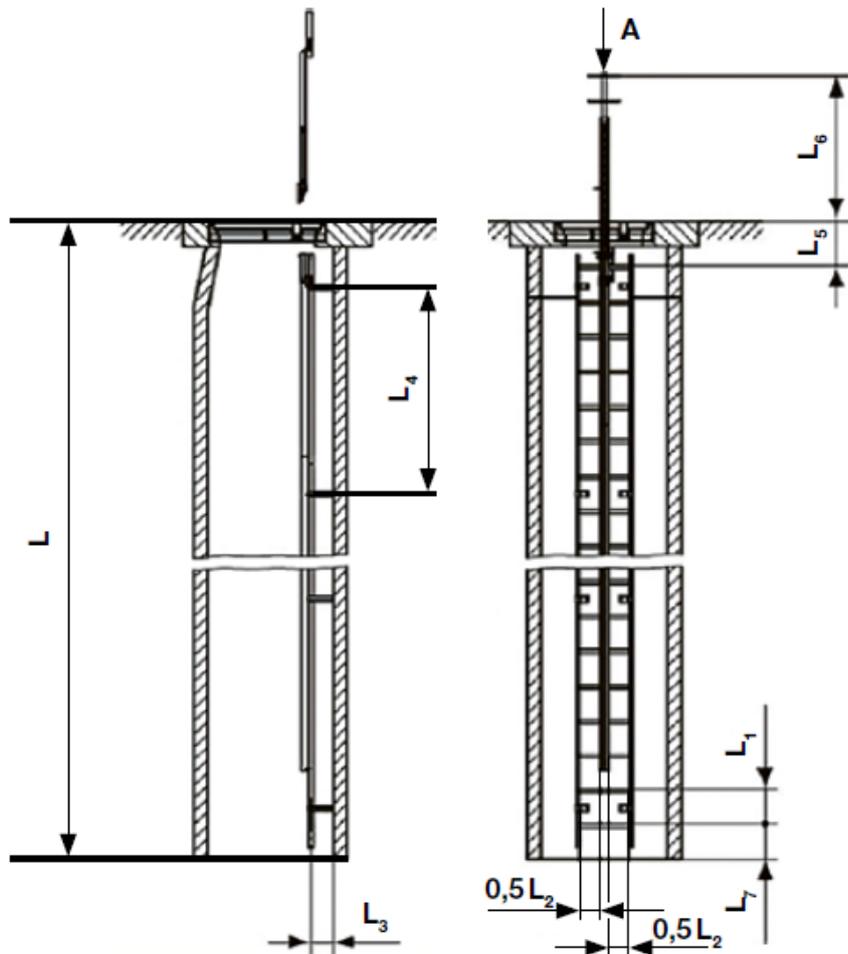
5.3 Schutzvorrichtungen gegen Absturz

Ab einer Höhe von 10m sind Ruhe- oder Umsteigebühnen einzubauen oder engen Platzverhältnissen, mindestens mit beweglichen Ruhepodesten (klappbare Tritte) zu lösen. Ab Absturzhöhen von 5m (SUVA empfiehlt ab 3m) muss bei Schachtleitern eine Schutzvorrichtung gegen Absturz vorhanden sein (Steigschutzvorrichtung). Die Anwendung muss zusammen mit der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) geschult und sicher angewendet werden.

5.4 Zwingende Angaben bei Schachtleitern

Schachtleitern sind dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen. Name oder Kennzeichen des Herstellers, Baujahr, Typ, maximaler Abstand zwischen Verankerungspunkten. Mit Steigschutz ausgerüstete Leitern sind laut Vorgaben der Norm SN EN 365 zu kennzeichnen. Eine Einbau- und Betriebsanleitung muss vom Hersteller/Inverkehrbringer bereitgestellt werden, sowie eine Konformitätserklärung zur Norm SN EN 1493 oder eine Leistungserklärung mit gleichem Sicherheitsniveau. Es muss die einzelnen Bestandteile der Schachtleiter nach Vorgaben der Norm SN EN 14396 prüfen.

5.5 Abmessungen



Schachtleiter mit Steigschutzvorrichtung, Seitenholmen und Haltevorrichtung
(Bild: SN EN 14396)

- L** maximale Steighöhe beträgt 10m, ab 10m Zwischenpodest oder Klapptritt.
- L₁** Abstand zw. Oberkante benachbarter Sprossen
- L₂** Sprossenbreite
- L₃** Mindestauftrittstiefe an jedem Punkt
- L₄** Maximaler Abstand zwischen Befestigungselementen
- L₅** Abstand von der Oberkante des Geländes zur Oberkante der obersten Sprosse
- L₆** Höhe der Haltevorrichtung
- L₇** Abstand zwischen Schachtboden und Oberkante der untersten Sprosse

| Masse | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₆ | L ₇ |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| mind. | 250 | 300 | 150 | | 250 | 1000 | ≤ L ₁ |
| max. | 300 | | | 3000 | 300 | | |

(Werte in mm)

6 Dreibein/Höhensicherungsgerät

Eine nützliche Unterstützung und Retter in der Not. Mittlerweile gibt es das Dreibein in verschiedenen Versionen, mit unterschiedlicher Ausstattung. Das Dreibein sollte deshalb dem entsprechenden Einsatzbereich angepasst sein. Es lohnt sich hier bei der Evaluation, den Rat durch Experten herbeizuziehen.

Die Vorteile eines Dreibeins ergeben sich aus seiner Bauweise. Die Handhabung sowie die Anwendung sind einfach und gehen mit etwas Übung leicht von der Hand.

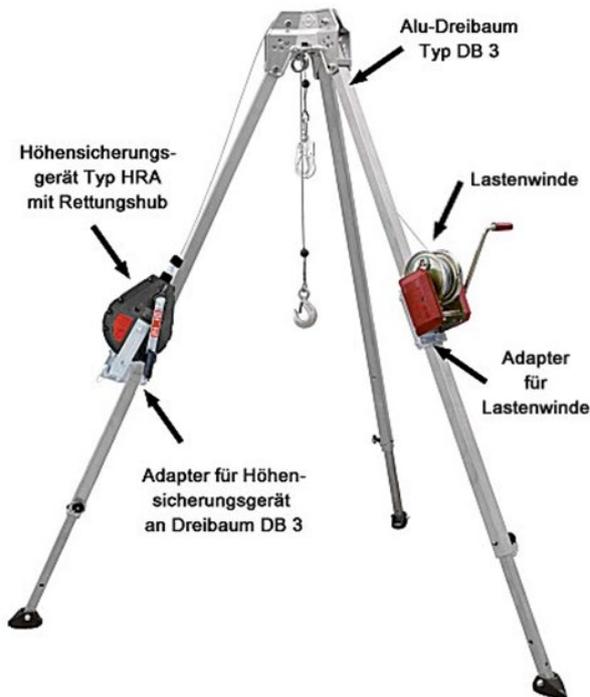


Abbildung 3 Dreibein/Dreibaum mit

6.1 Wichtige Punkte bei der Auswahl

Bei der Auswahl gilt es insbesondere auf folgende Punkte zu achten.

- Hohe Tragkraft von mehreren hundert Kilogramm
- Gültige Zertifizierung nach Norm EN 785 und Spezifikation TS 16415
- Kompakte Transportmasse
- Rasche und unkomplizierte Inbetriebnahme

6.2 Vorteile des Dreibeines/Höhensicherungsgerätes

Wird das Dreibein in Verbindung eines Höhensicherungs- mit integriertem Rettungshubgerät und einer hochbelastbaren Lastenwinde genutzt, bieten sich erhebliche Vorteile bei der Handhabung.

- gute Kontrolle beim Ab- und Aufstieg
- einfache Handhabung
- sicherer Stand auf verschiedenen Untergründen
- Belastung von bis zu 500 Kilogramm möglich
- kann leicht transportiert werden
- werkzeugfreier auf- und Abbau
- überall flexibel einsetzbar
- reduzierte Stolpergefahr
- zur Rettung verunfallter Personen verwendbar

6.3 Arbeiten mit Dreibein

Wichtig zu beachten ist auch hier, dass das eingesetzte Personal richtig geschult und eingewiesen wurde. Die Handhabung muss geübt sein und die Handgriffe sitzen. Personen, die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) tragen und einsetzen, müssen entsprechend geschult sein. Da es sich dabei wiederum um Arbeiten mit besonderen Gefahren (EKAS-Richtlinie 6508) handelt, ist die interne Instruktion nicht ausreichend. Eine fundierte Evaluation durch die Beratung eines Spezialisten lohnt sich und verhindert Fehlkäufe, bereitet Freude beim Einsatz des Gerätes und schafft eine sichere Arbeitsweise.

7 Weiter Hilfsmittel und Unterlagen zum Thema

Merkblatt «Sicheres Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen»,
www.suva.ch/44062.d

«Kennen Sie das Gefahrenpotenzial im Betrieb? Das Gefahren-Portfolio verschafft einen Überblick.» www.suva.ch/66105.d

«Gefahrenermittlung und Massnahmenplanung mit Checklisten»
www.suva.ch/67000.d

«Mit Checklisten Gefahren ermitteln und Massnahmen Planen»
www.suva.ch/67000.d

Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen, www.suva.ch/1416.d

«Richtlinien über Silos», www.suva.ch/1485.d
Checkliste «Einstieg in Sand- und Kiessilos»,
www.suva.ch/67042.d

Grenzwerte am Arbeitsplatz, www.suva.ch/1903.d und
www.suva.ch/grenzwerte

Persönliche Schutzausrüstungen – siehe «Wegleitung der EKAS durch die Arbeitssicherheit»,
www.wegleitung.ekas.ch

Merkblatt «Sicherheit durch Anseilen»,
www.suva.ch/44002.d

Checkliste «Ortsfeste Leitern», www.suva.ch/67055.d

Merkblatt «Tragbare Leitern – Richtig umgehen mit Anstell- und Bockleitern», www.suva.ch/44026.d

«Sicherheitstechnische Kenngrössen von Flüssigkeiten und Gasen» (Tabelle nur in Deutsch und Französisch),
www.suva.ch/1469.d

Merkblatt «Explosionsschutz- Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen», www.suva.ch/2153.d

Factsheet «Arbeiten am hängenden Seil: Seilzugangs- und Positionierungsverfahren (SZP)»,
www.suva.ch/33016.d

«Ortsfeste Leitern in Schächten, Schachtleitern»,
Factsheet zur Ausführung nach Norm SN EN 14396,

www.suva.ch/33102.d

Checkliste «Notfall ausserhalb des Betriebs, was ist zu tun?», www.suva.ch/67061.d

Factsheet «Warnkleidung für Arbeiten im Bereich von Strassenverkehr», www.suva.ch/33076.d

Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen (SN 640 886)

Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Baurarbeitenverordnung, BauAV)