

201-035

DGUV Information 201-035

## Sicher arbeiten im Tunnelbau

Leitfaden für Tunnelbauer



## **Liebe Tunnelbauer!**

Die Arbeit im Tunnel ist mit vielen Gefahren verbunden.  
Man kann sich vor diesen Gefahren nur schützen, wenn man sie  
rechtzeitig erkennt und dann richtig handelt.

Oft führen kleine Ursachen zu schweren Unfällen,  
die vermieden werden können, wenn bei der Arbeit wesentliche  
Regeln beachtet werden.

Die folgenden Bilder sollen Ihnen als Leitfaden für ein sicheres  
und unfallfreies Arbeiten auf Baustellen unter Tage dienen.  
In Beispielen aus der täglichen Arbeit wird der Unfallgefahr die  
Schutzmaßnahme gegenüber gestellt.

Wer sich richtig verhält, gibt dem Unfall keine Chance.  
Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen  
und ein unfallfreies Arbeiten.

Copyright © ITA, Lausanne

ITA Mitglieder können diese Broschüre erst vervielfältigen  
und den Text in ihre Sprache übersetzen, nachdem sie das  
Sekretariat der ITA informiert haben

Gestaltungskonzept und Layout: Graphicteam Köln Bonn  
Zeichnungen: Eitel Schwarzer

2. Auflage 05.2011

# SICHER ARBEITEN IM TUNNELBAU

## Leitfaden für Tunnelbauer

Erstellt von der ITA Working Group No. 5  
„Health and Safety“  
und finanziert durch die BG BAU und die ITA



<b>1</b>	<b>Die Ausrüstung des Tunnelbauers</b>	<b>4</b>
1.1	..... Persönliche Schutzausrüstungen .....	6
1.2	..... Persönliche Schutzausrüstungen .....	8
1.3	..... Persönliche Schutzausrüstungen .....	10
<b>2</b>	<b>Einrichtungen im Tunnelbau</b>	<b>12</b>
2.1	..... Belüftung .....	14
2.2	..... Beleuchtung .....	16
2.3	..... Elektrische Anlagen und Versorgungsleitungen .....	18
2.4	..... Notruf- und Rettungseinrichtungen .....	20
<b>3</b>	<b>Verkehrswege zum Arbeitsplatz</b>	<b>22</b>
3.1	..... Verkehrswege bei gleislosem Betrieb .....	24
3.2	..... Verkehrswege bei Gleisbetrieb .....	26
3.3	..... Personenbeförderung .....	28
3.4	..... Verkehrswege in Schächten .....	30
3.5	..... Leitern als Verkehrsweg und Arbeitsplatz .....	32
<b>4</b>	<b>Ausbruch des Gebirges</b>	<b>34</b>
4.1	..... Bohren von Hand .....	36
4.2	..... Bohrwagen .....	38
4.3	..... Besetzen der Sprenglöcher .....	40
4.4	..... Sprengen .....	42
4.5	..... Ausbruch mit Bagger .....	44
4.6	..... Ausbruch mit Teilschnittmaschine .....	46
<b>5</b>	<b>Sichern des Gebirges</b>	<b>48</b>
5.1	..... Beräumen .....	50
5.2	..... Beräumen von Hand .....	52
5.3	..... Bewehrungseinbau .....	54
5.4	..... Ausbaubögen einbauen .....	56
5.5	..... Anker einbauen .....	58
5.6	..... Spritzbeton einbauen .....	60
5.7	..... Einsatz von Spritzmanipulatoren .....	62
5.8	..... Spritzbetonanlage .....	64
5.9	..... Reinigung der Spritzbetonanlage .....	66
5.10	..... Beseitigen von Verstopfern .....	68



## **6 Transport 70**

6.1 .....	Laden des Ausbruchmaterials .....	72
6.2 .....	Vorbeifahren an Arbeitsplätzen .....	74
6.3 .....	Vorbeifahren an Absturzkanten.....	76
6.4 .....	Wenden im Tunnel.....	78
6.5 .....	Rückwärtsfahren im Tunnel.....	80
6.6 .....	Engstellen bei Gleisbetrieb .....	82
6.7 .....	Bandförderung.....	84
6.8 .....	Abwurf- und Übergabestellen bei Bandförderung.....	86
6.9 .....	Aushubförderung in Schächten .....	88
6.10....	Materialförderung in Schächten .....	90

## **7 Innenschale 92**

7.1 .....	Einbau der Bewehrung .....	94
7.2.....	Verkehrswege am Schalwagen.....	96
7.3.....	Arbeitsplätze am Schalwagen .....	98

## **8 Maschinenvortrieb 100**

8.1.....	Wartungsarbeiten beim Maschinenvortrieb.....	102
8.2 .....	Ankereinbau beim Maschinenvortrieb .....	104
8.3 .....	Gleisbau beim Maschinenvortrieb .....	106
8.4 .....	Tübbingeinbau in großen Tunnelquerschnitten.....	108
8.5 .....	Tübbingeinbau in kleinen Tunnelquerschnitten.....	110

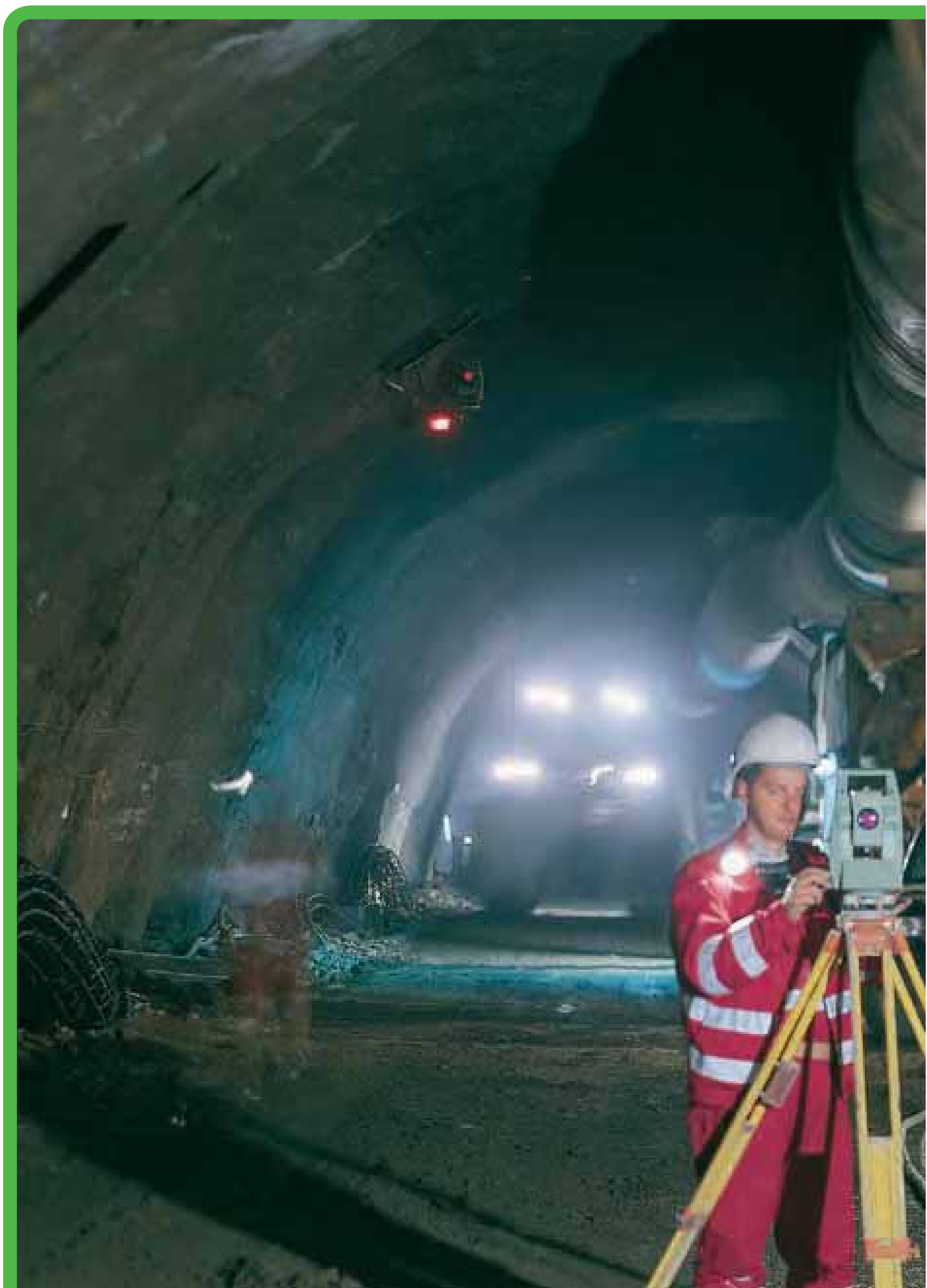
## **9 Schadstoffe in der Atemluft 112**

9.1 .....	Dieselmotoremissionen .....	114
9.2 .....	Staubentwicklungen .....	116

## **10 Erste Hilfe 118**

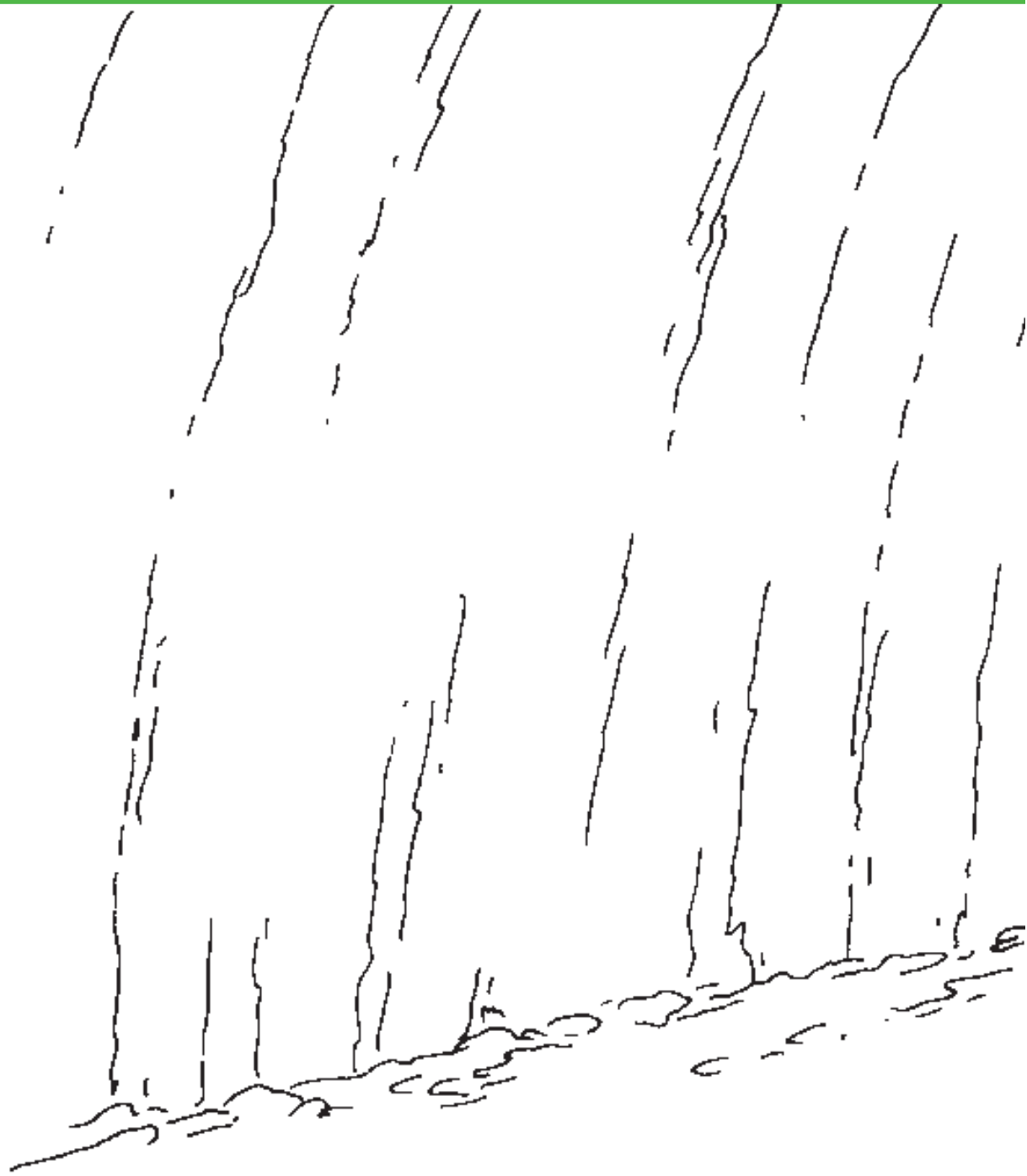
10.1....	Rettungskette .....	120
10.2 ..	Rettungskette .....	122

Bildnachweis/Danksagungen .....	124
---------------------------------	-----



# Die Ausrüstung des Tunnelbauers





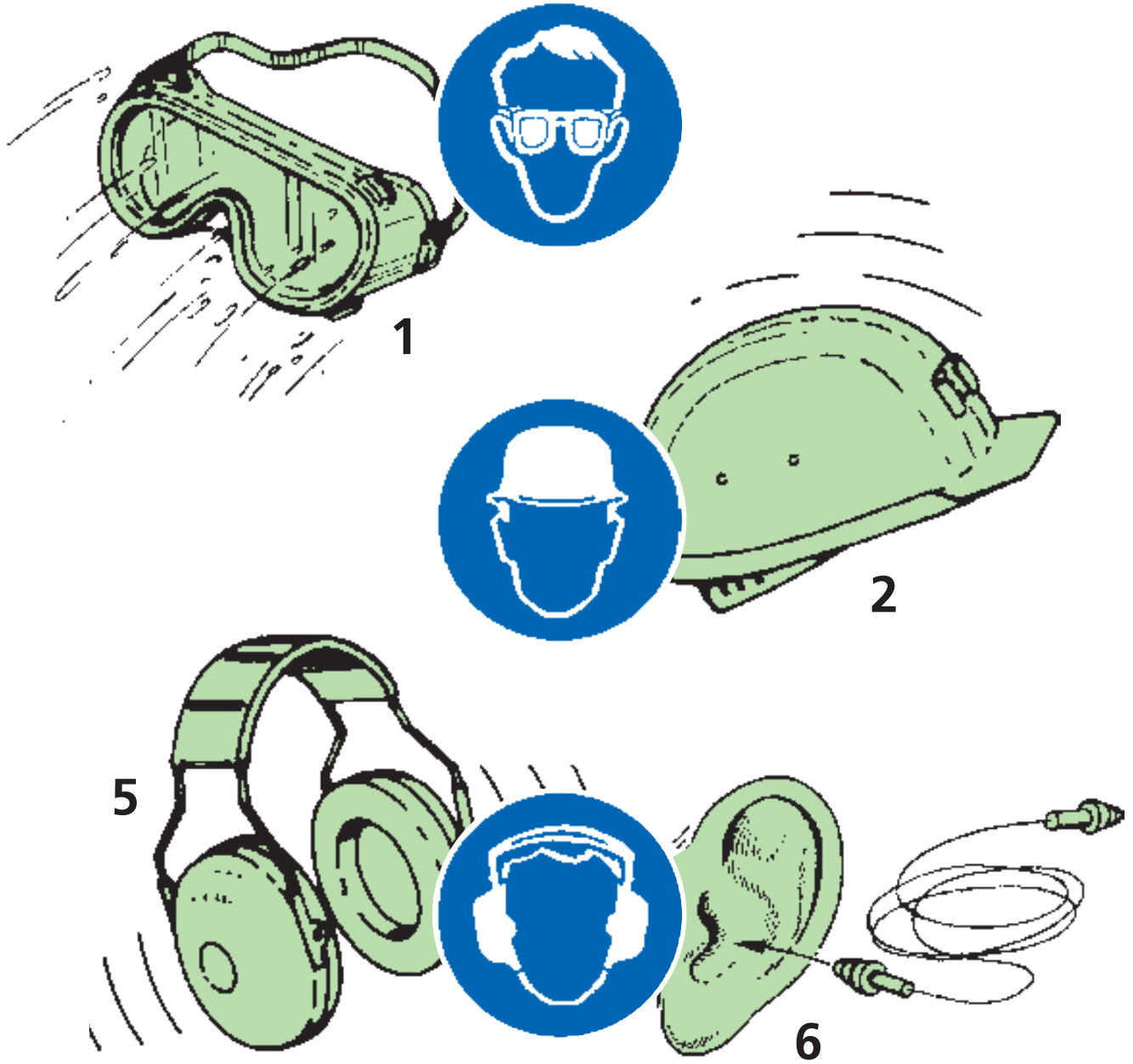


# Persönliche Schutzausrüstung

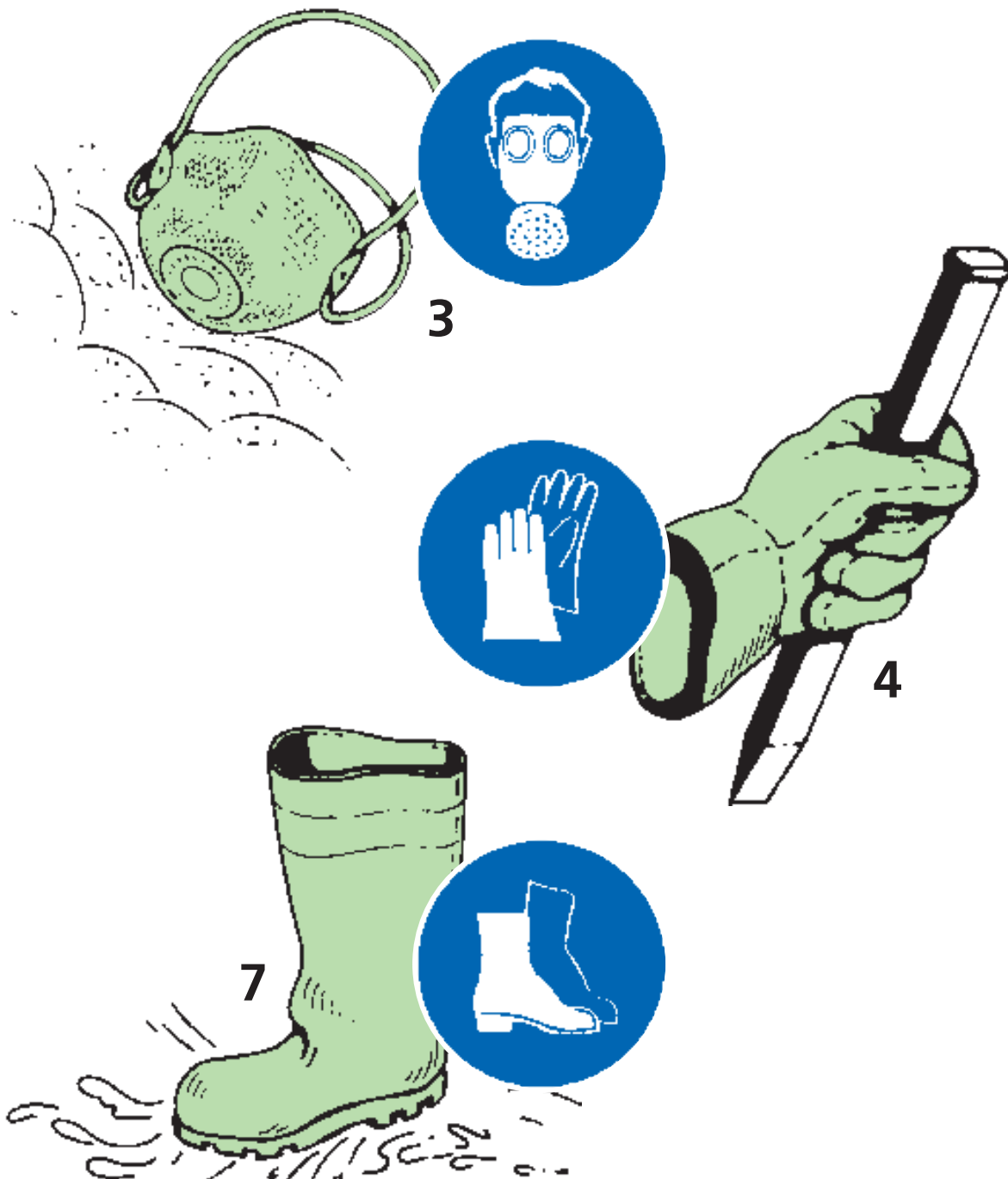


- Schutzhelm
- Sicherheitsschuhe (Stiefel)
- Schutzhandschuhe
- reflektierende Schutzkleidung
- Sauerstoffselbstretter
- Weitere Schutzausrüstungen (je nach Einsatz)

# 1.2

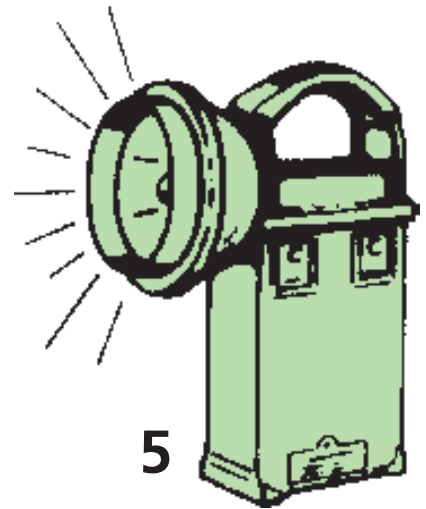
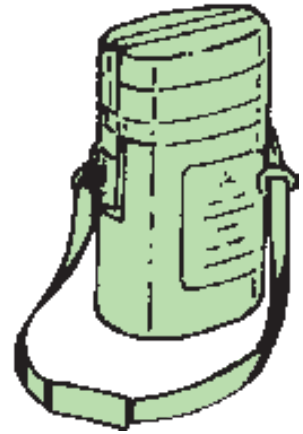
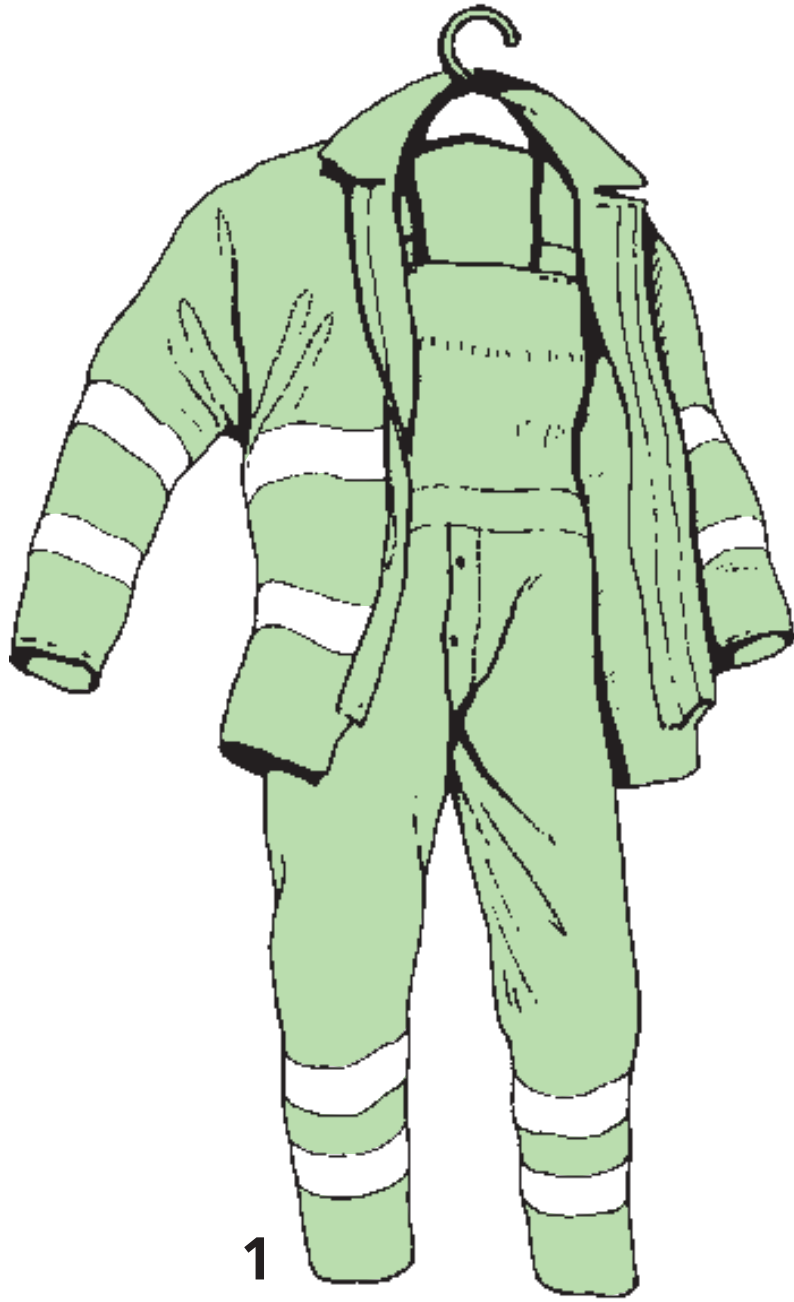


# Persönliche Schutzausrüstung

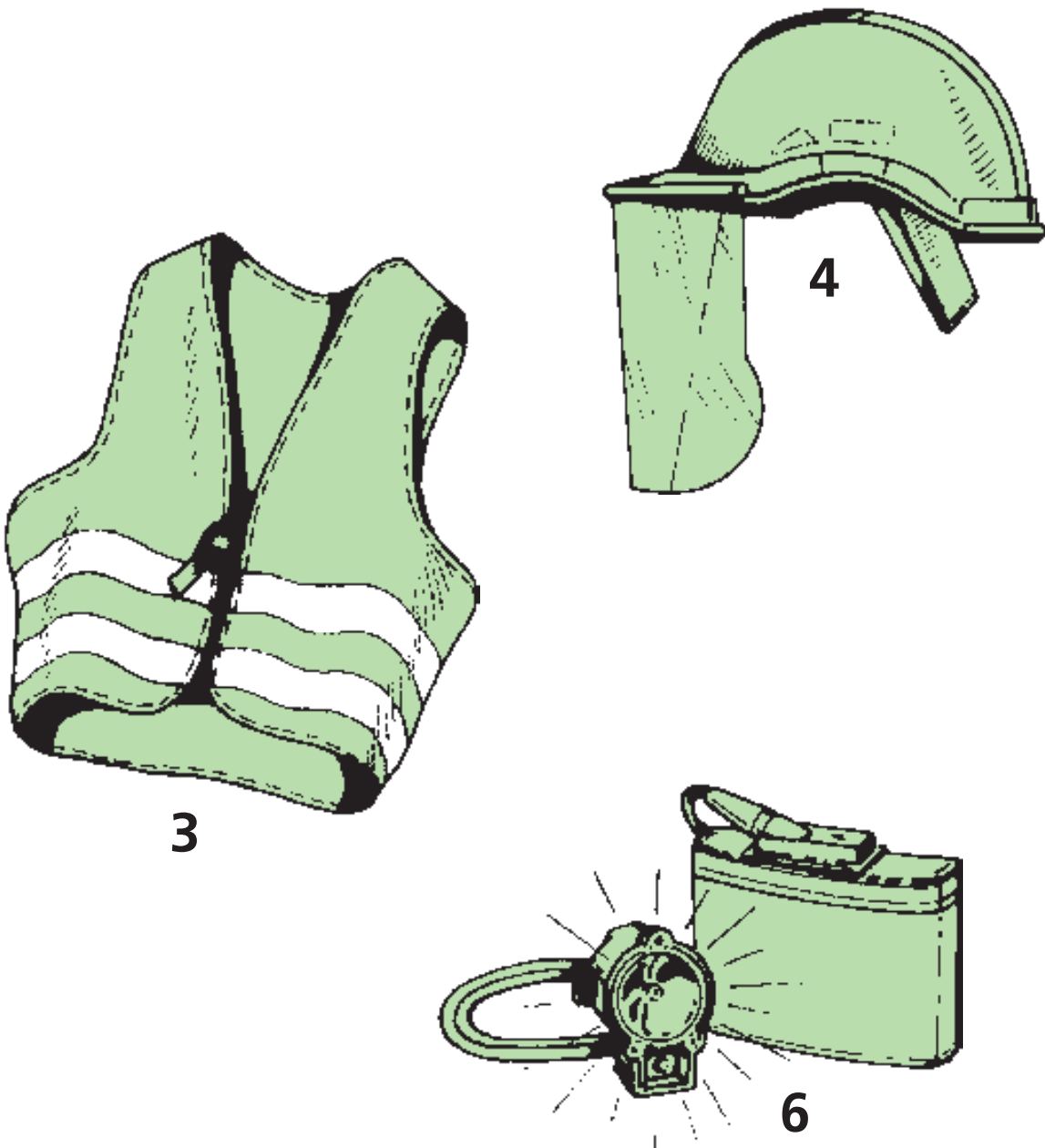


- 1 • Schutzbrille
- 2 • Schutzhelm
- 3 • Staubmaske (Atemschutz)
- 4 • Schutzhandschuhe
- 5 • Kapselgehörschutz
- 6 • Stöpselgehörschutz
- 7 • Schutzstiefel

# 1.3



# Persönliche Schutzausrüstung

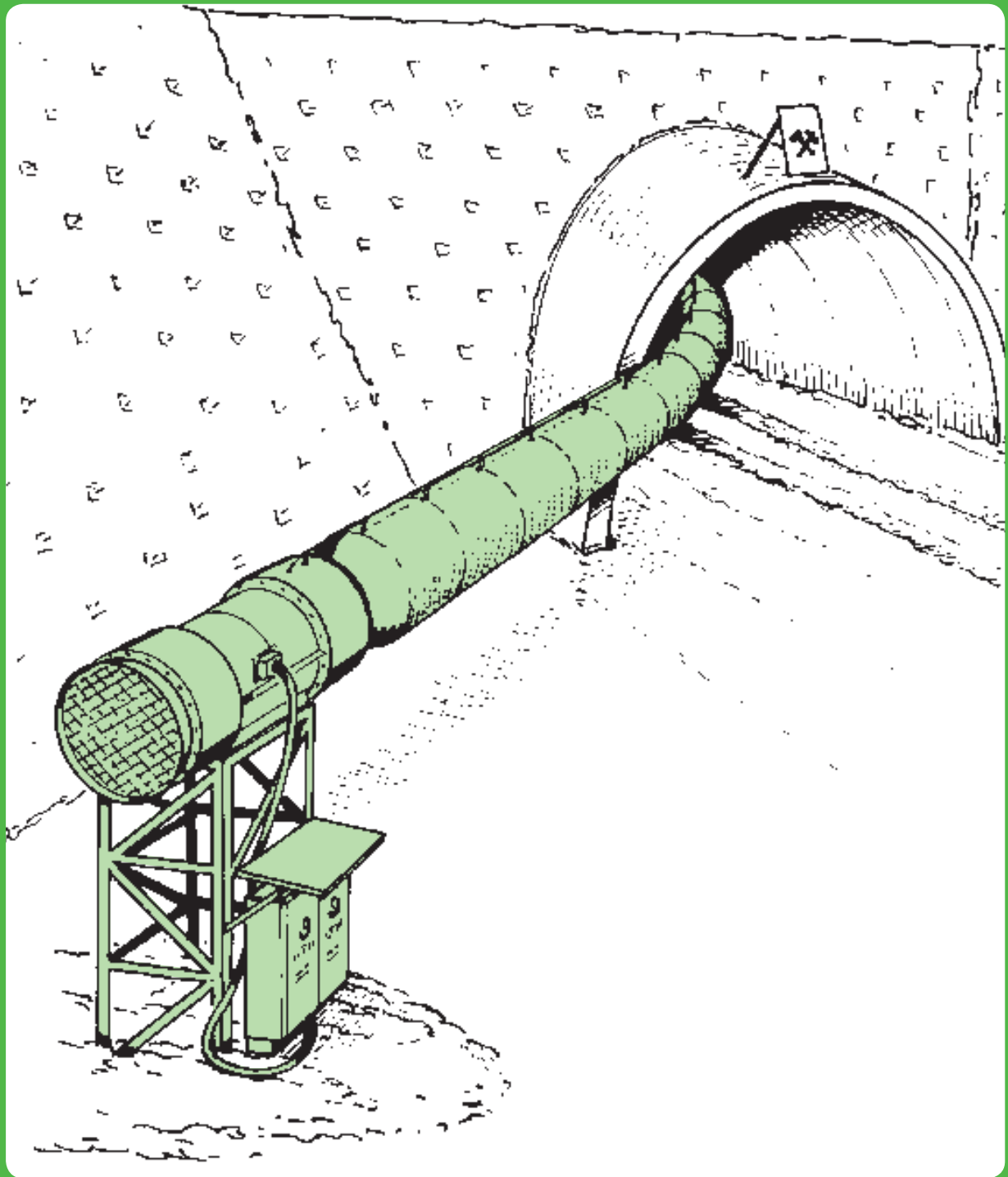


- 1 • Reflektierende Wetterschutzkleidung
- 2 • Sauerstoffselbstretter
- 3 • Warnweste
- 4 • Spritzbeton-Schutzhelm
- 5 • Handleuchte
- 6 • Kopflampe



# Einrichtungen im Tunnelbau





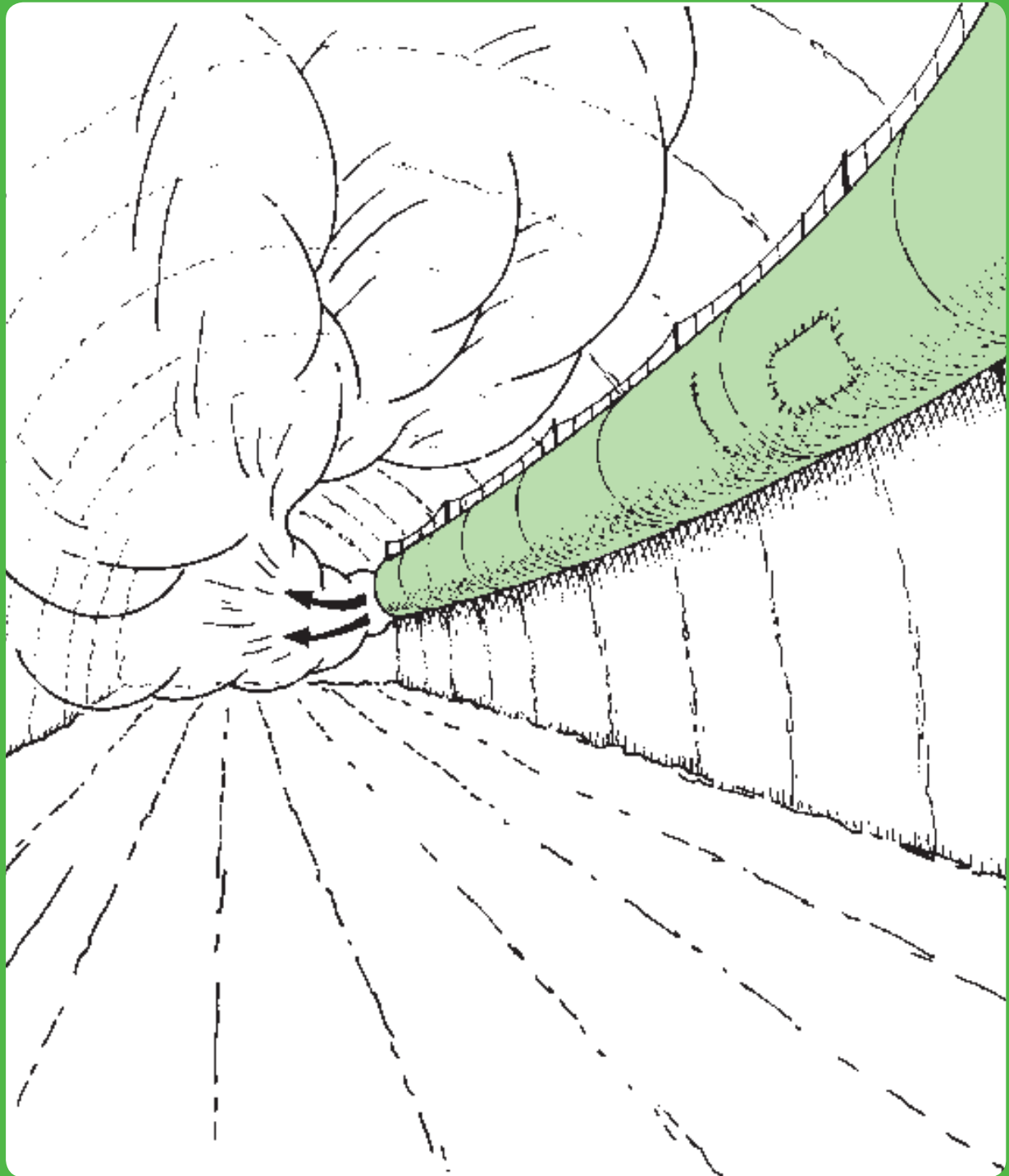
14

## Belüftung

- Ausreichend bemessen
- Regelmäßig überprüfen und messen
- Lüftungskurzschluß vermeiden



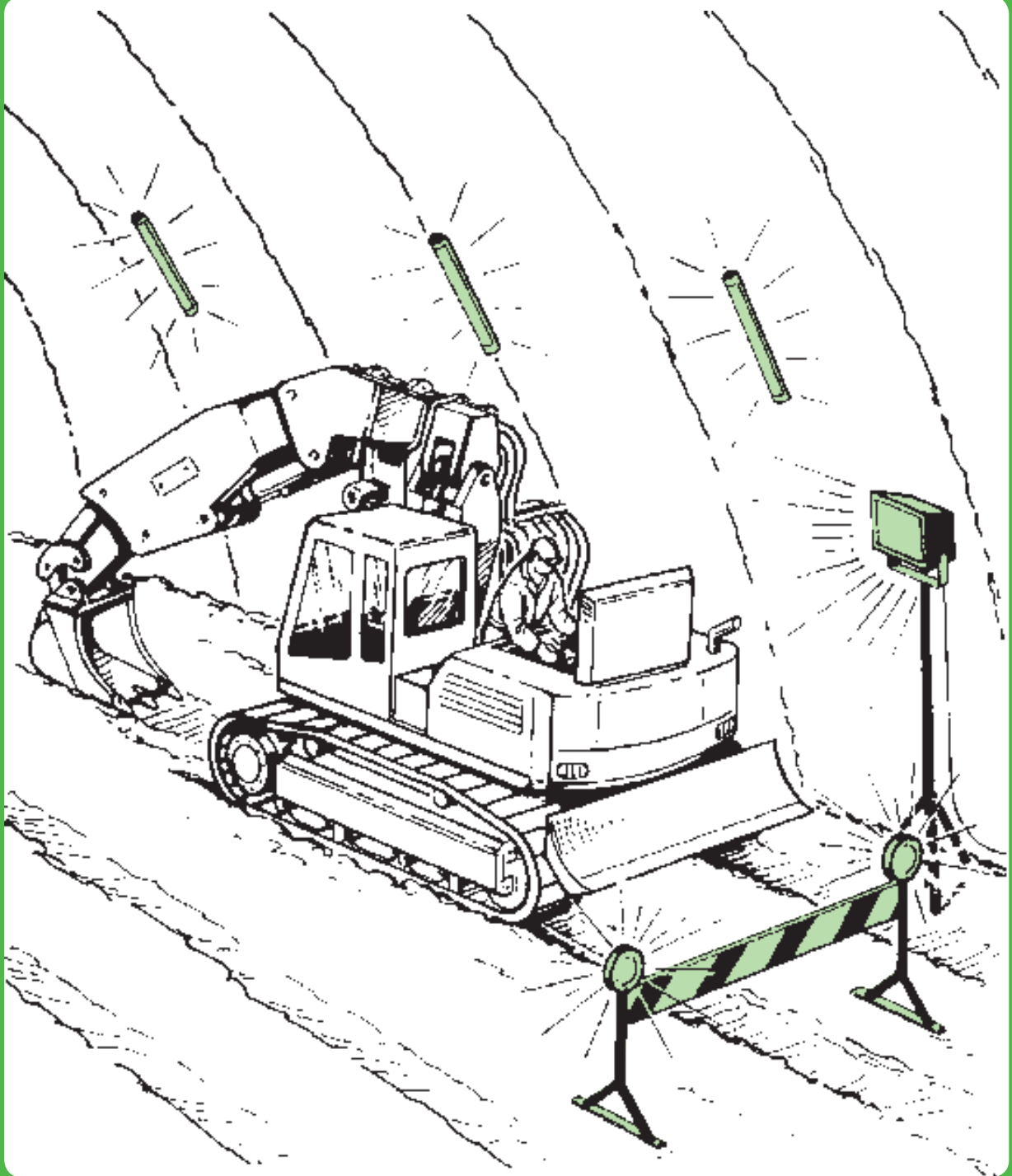
# Belüftung



## Luttenleitung

- Weit vorbauen
- Keine Knicke
- Schäden sofort reparieren

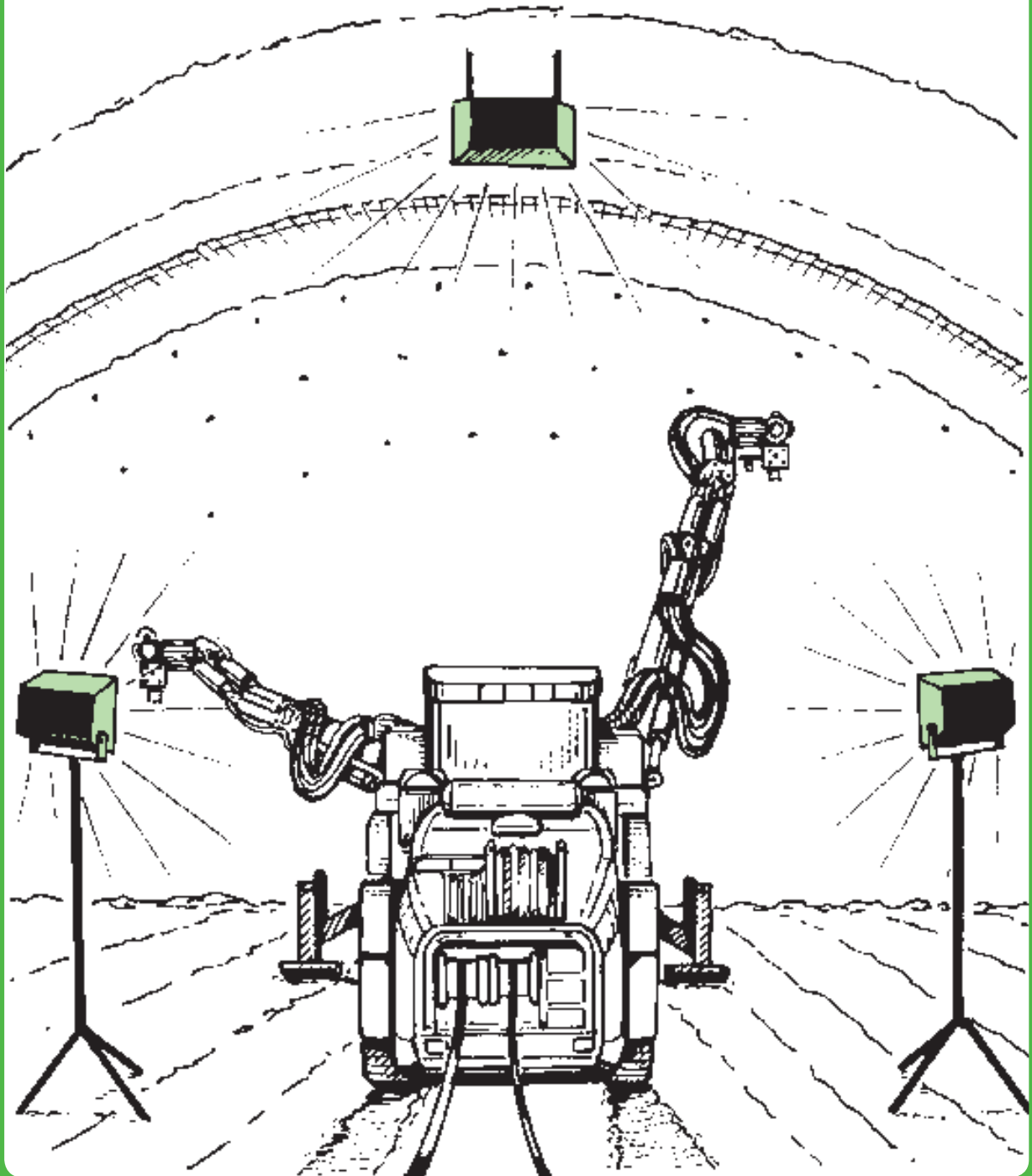
# 2.2



16

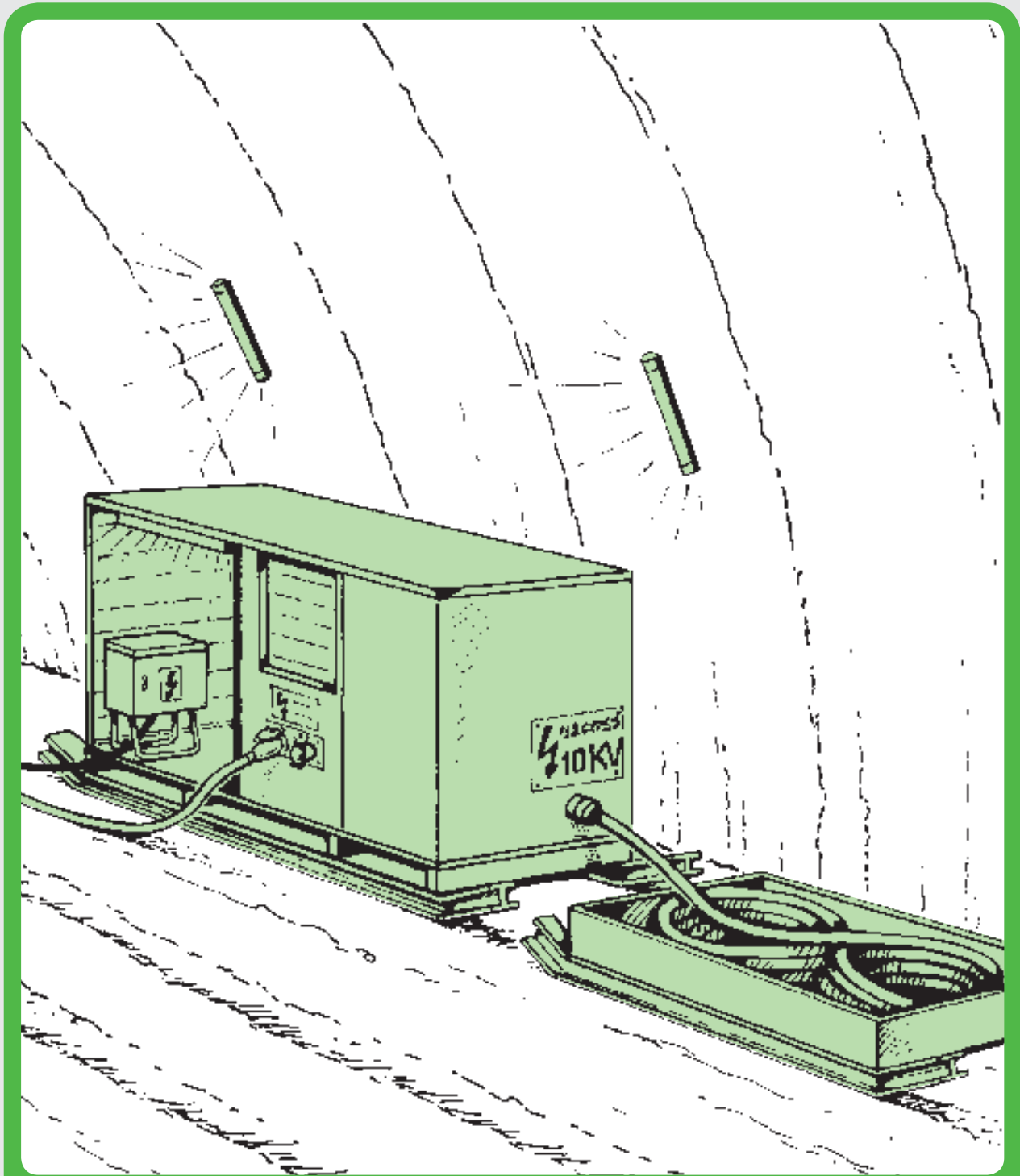
- Arbeitsplätze und Verkehrswege beleuchten
- Gefahrstellen gut ausleuchten
- Bei besonderer Gefährdung Warn-Blickleuchten aufstellen

# Beleuchtung



- Leuchten in strahlwassergeschützter Ausführung
- Beleuchtungseinrichtungen regelmäßig überprüfen, warten und reinigen
- Sicherheitsbeleuchtung (Notbeleuchtung)

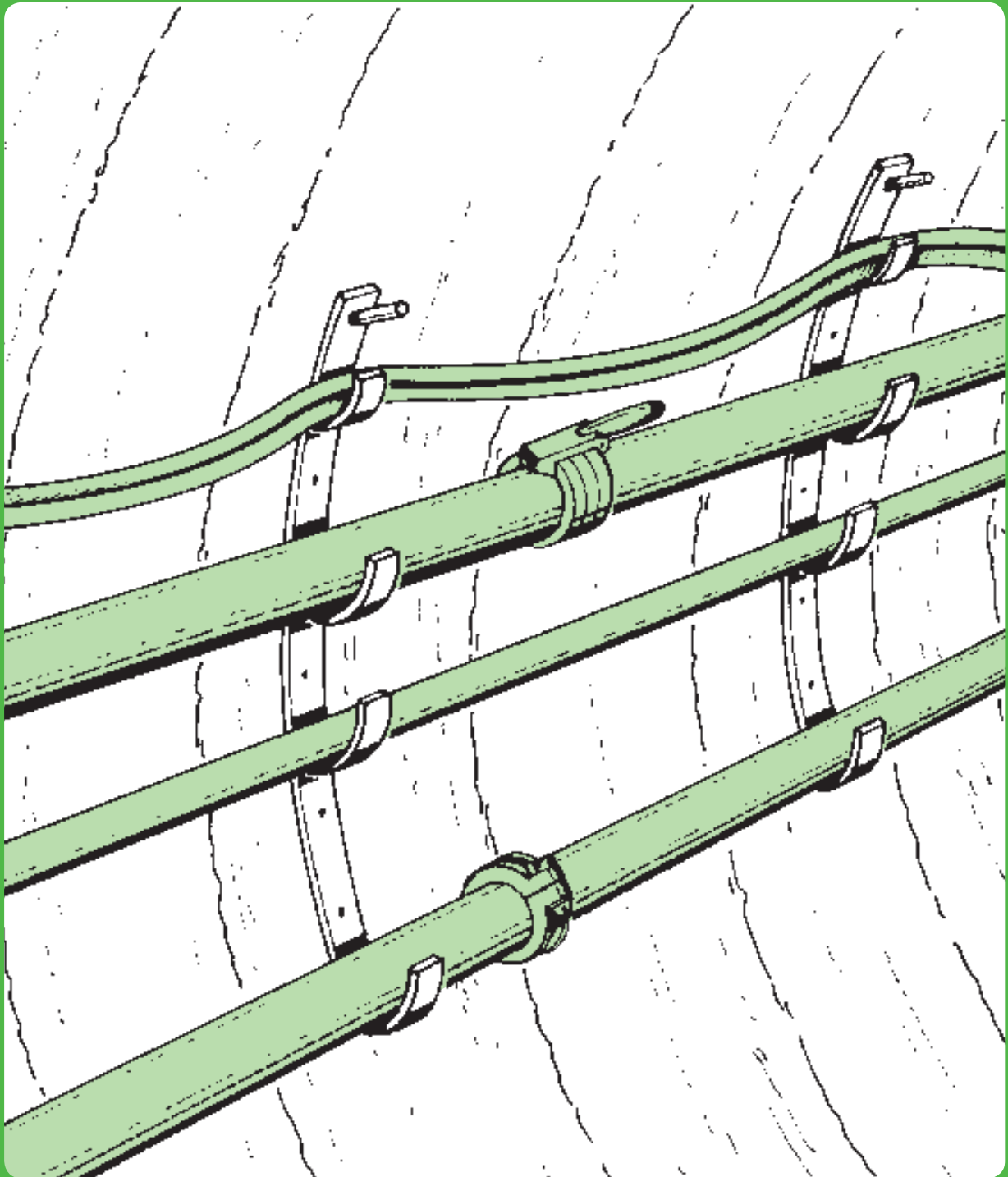
# 2.3



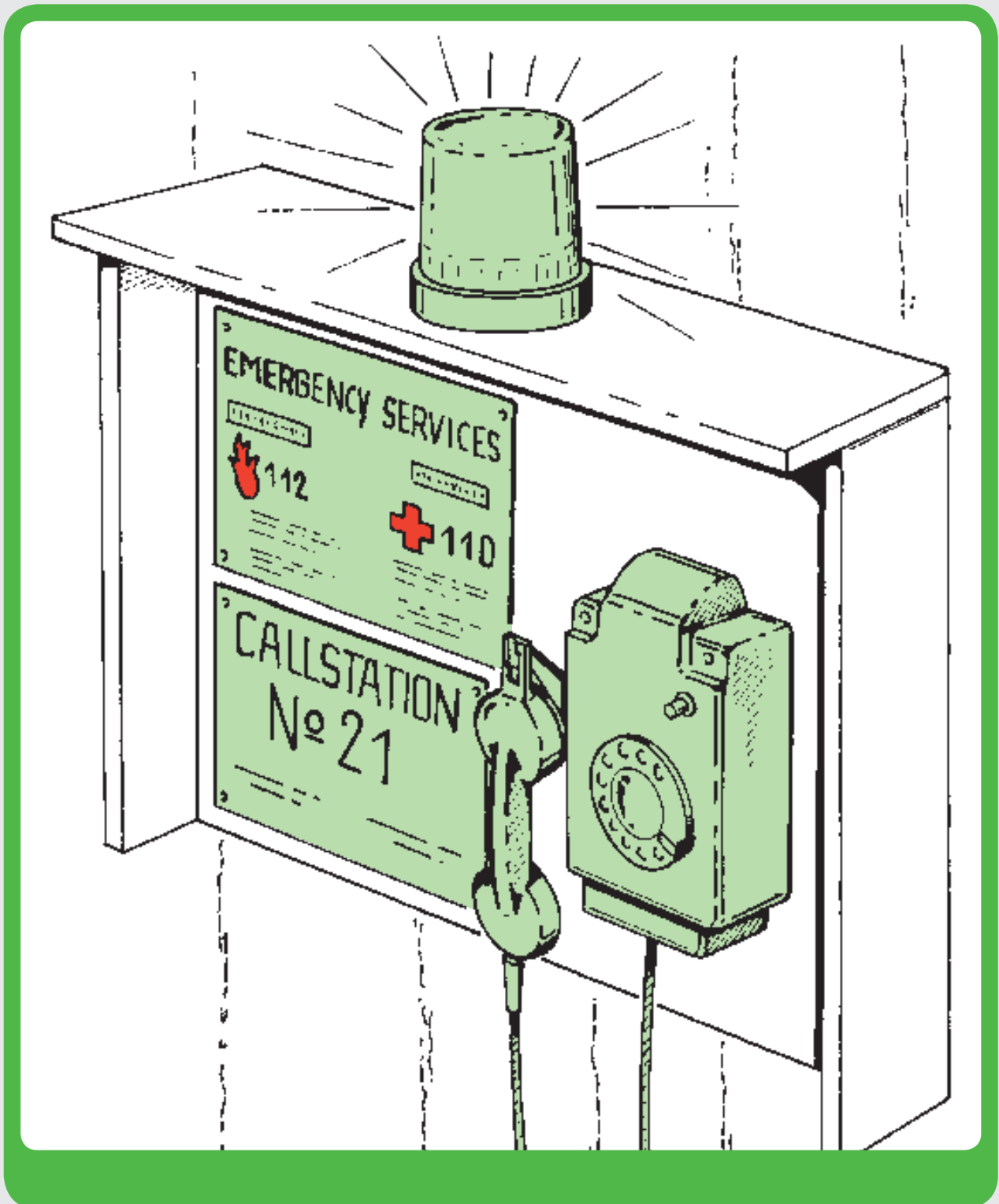
18

- Einrichten, Umbauen, Reparieren nur durch die Elektrofachkraft
- Sicherheitsbestimmungen einhalten
- FI-Schutzschalter  $\leq 30$  mA einsetzen

# Elektrische Anlagen und Versorgungsleitungen

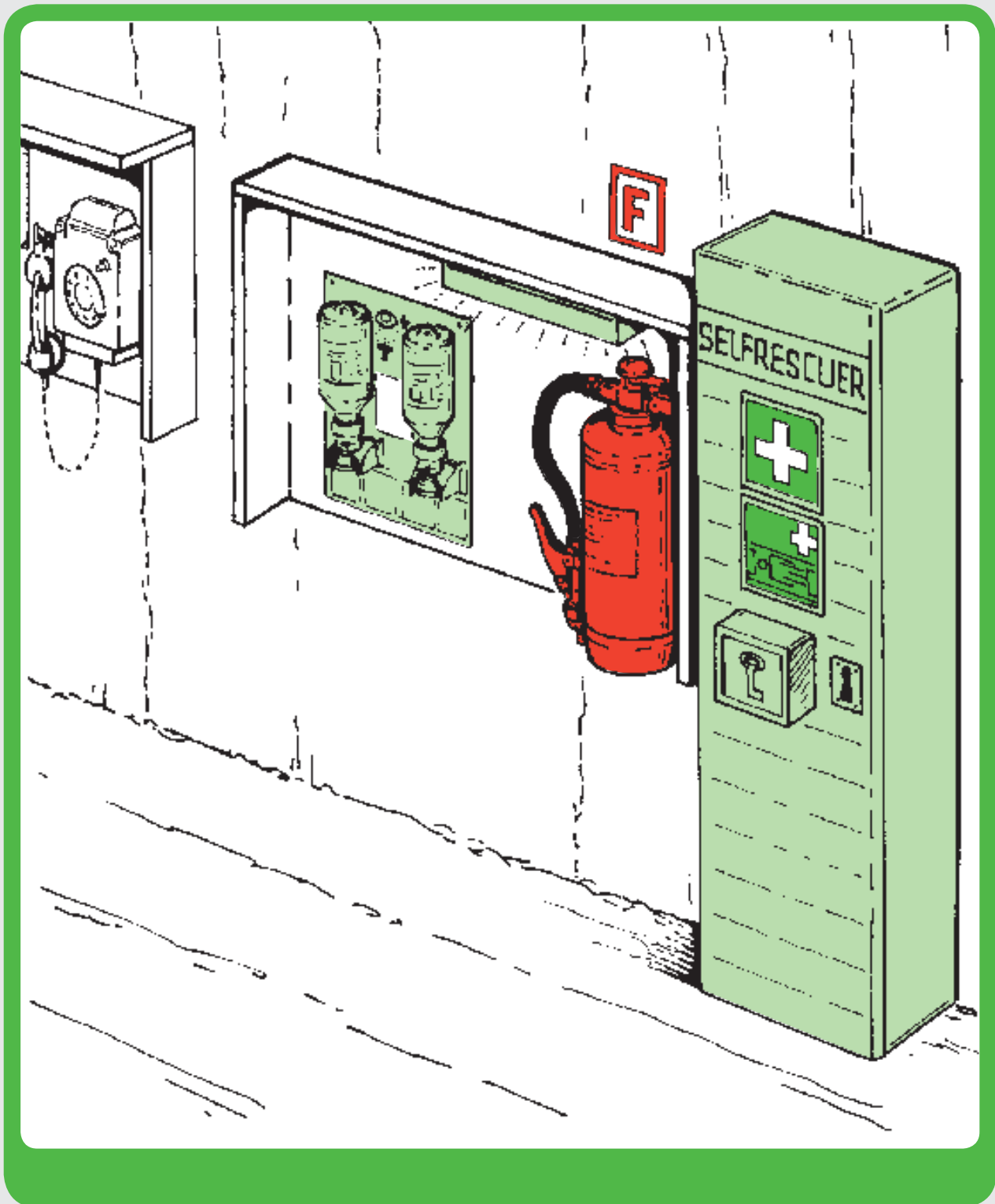


- Kabel und Rohrleitungen sicher aufhängen, gegen Überfahren, Knicken, Durchscheuern und hohe Zugbelastung schützen
- Sichere Verbindungen und Kupplungen verwenden



- Regelmäßige Unterweisungen über den Flucht- und Rettungsplan durchführen
- Rettungsübungen durchführen, zuständige Rettungsdienste mit einbeziehen
- Notrufeinrichtung installieren (regelmäßige Funktionsprüfungen)

# Notruf- und Rettungseinrichtungen



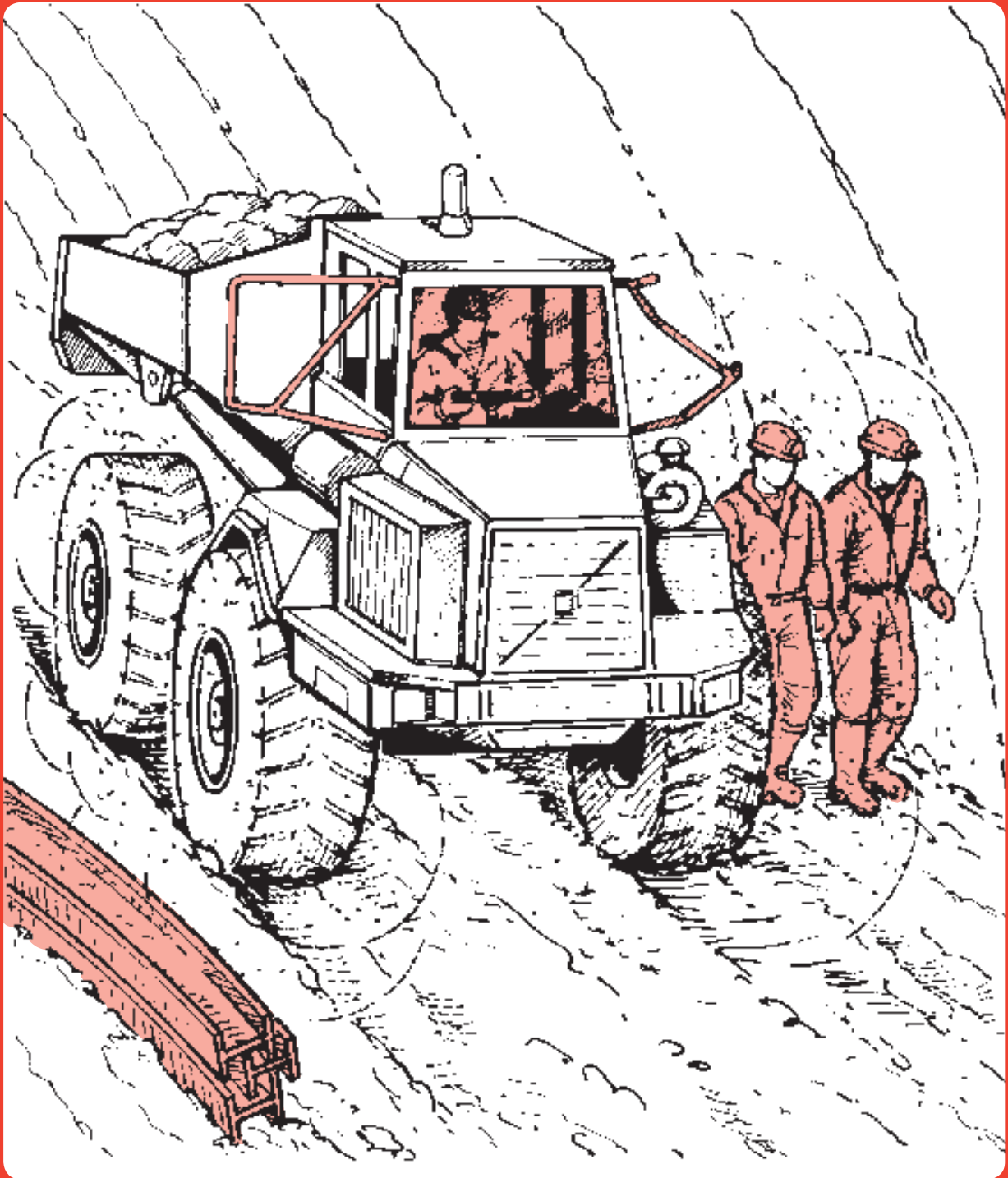
- Erste Hilfe und Rettungseinrichtungen,
- Geeignete Feuerlöscher (Brandklasse beachten)
- Sauerstoffseltretter in ausreichender Anzahl vorhalten





# Verkehrswege zum Arbeitsplatz





24

## Gefahr

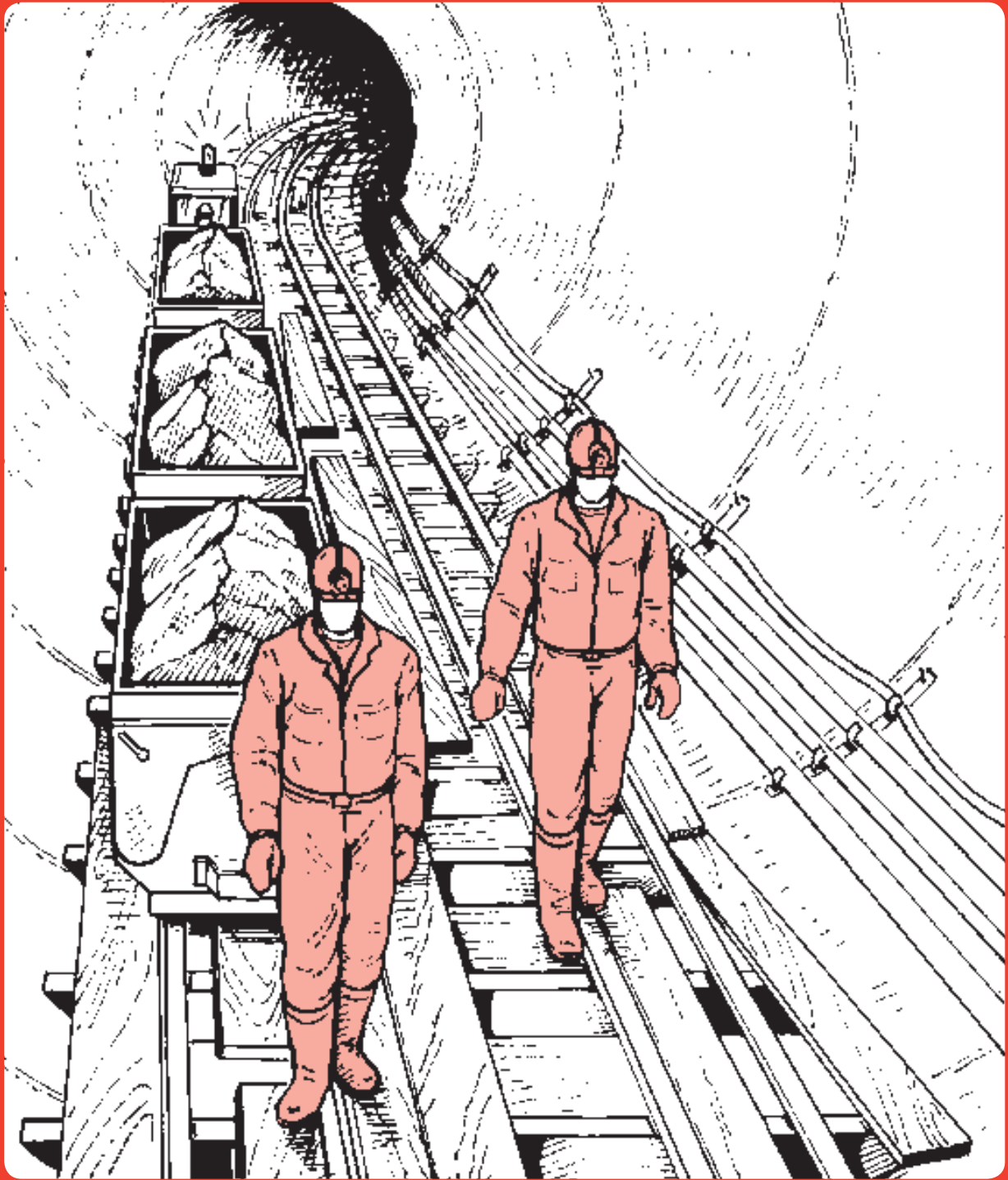
- Überfahren

# Verkehrswege bei gleislosem Betrieb



## Schutz

- Fahrbahn und Fußweg trennen
- Fußweg mit einteiligem Seitenschutz
- Ebene Fahrbahn herstellen und ggf. zur Staubminimierung anfeuchten
- Fahrbahn von Hindernissen frei halten

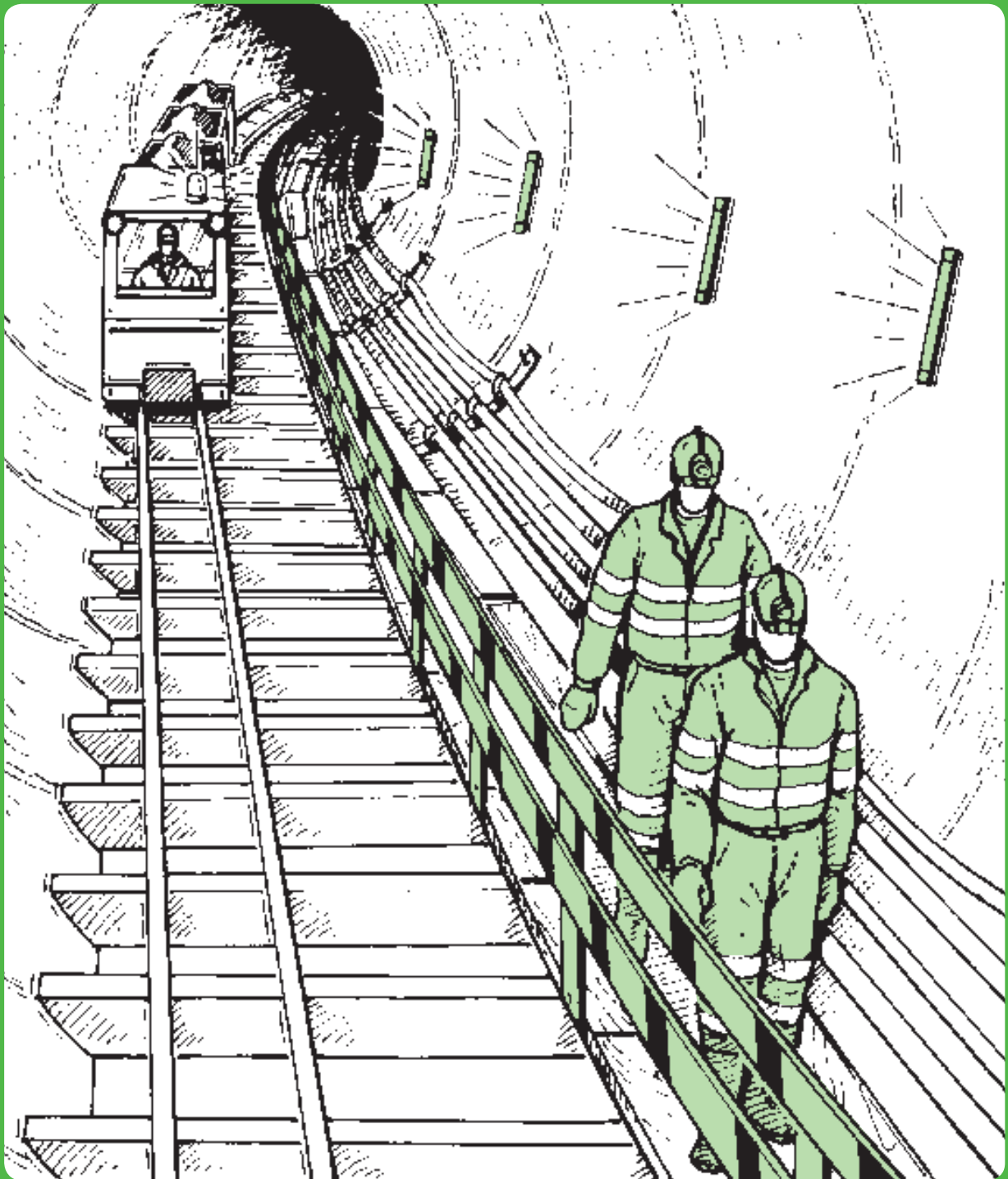


26

## Gefahr

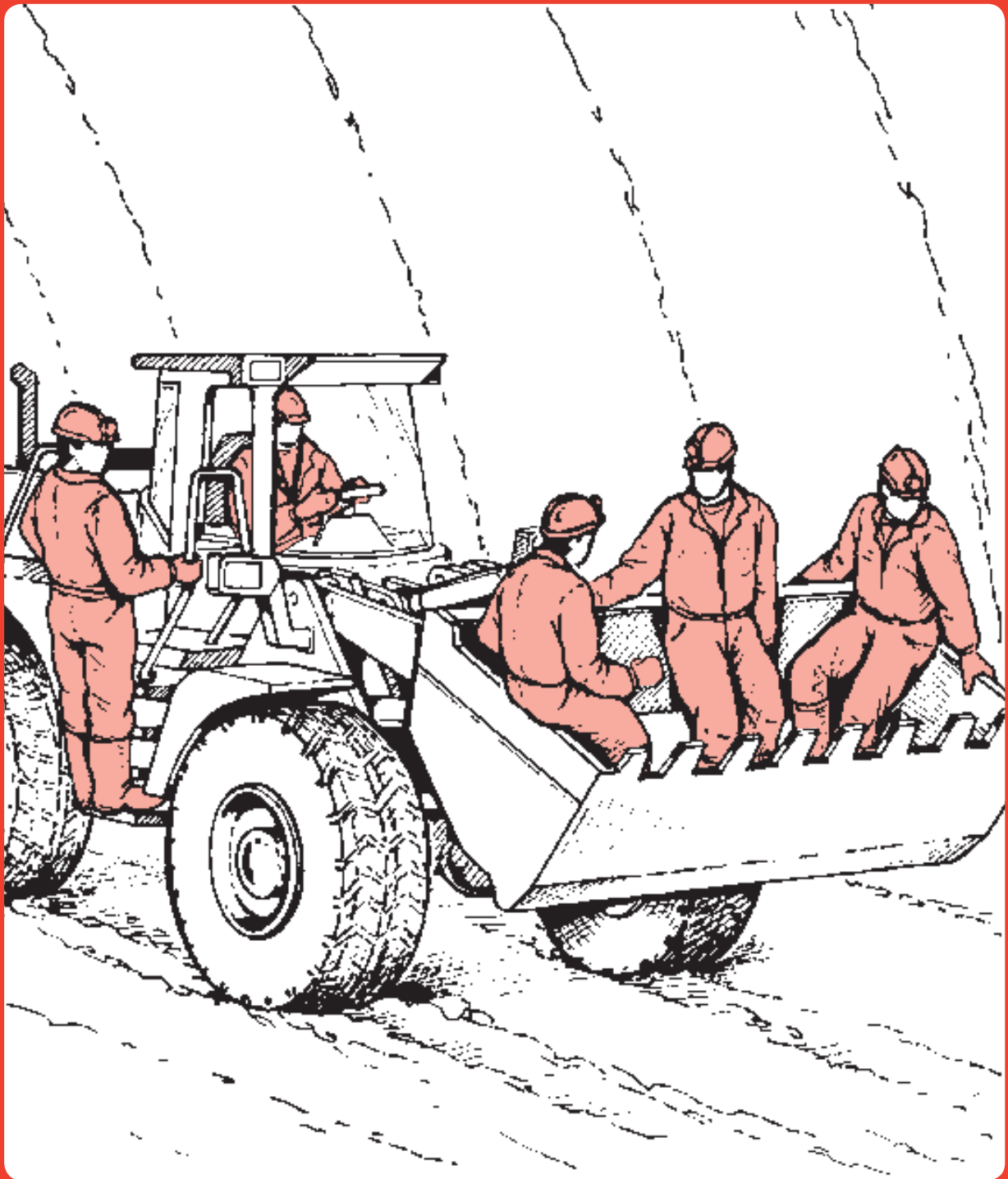
- Überfahren
- Durchtritt- und Stolperstellen

# Verkehrswege bei Gleisbetrieb



## Schutz

- Gleisbereich und Fußweg trennen
- Steuerstand an der Spitze des Zuges einsetzen
- Kamera-Monitorsystem am nicht einsehbaren Zugende vorsehen
- Personenwagen in jedem Zug einsetzen

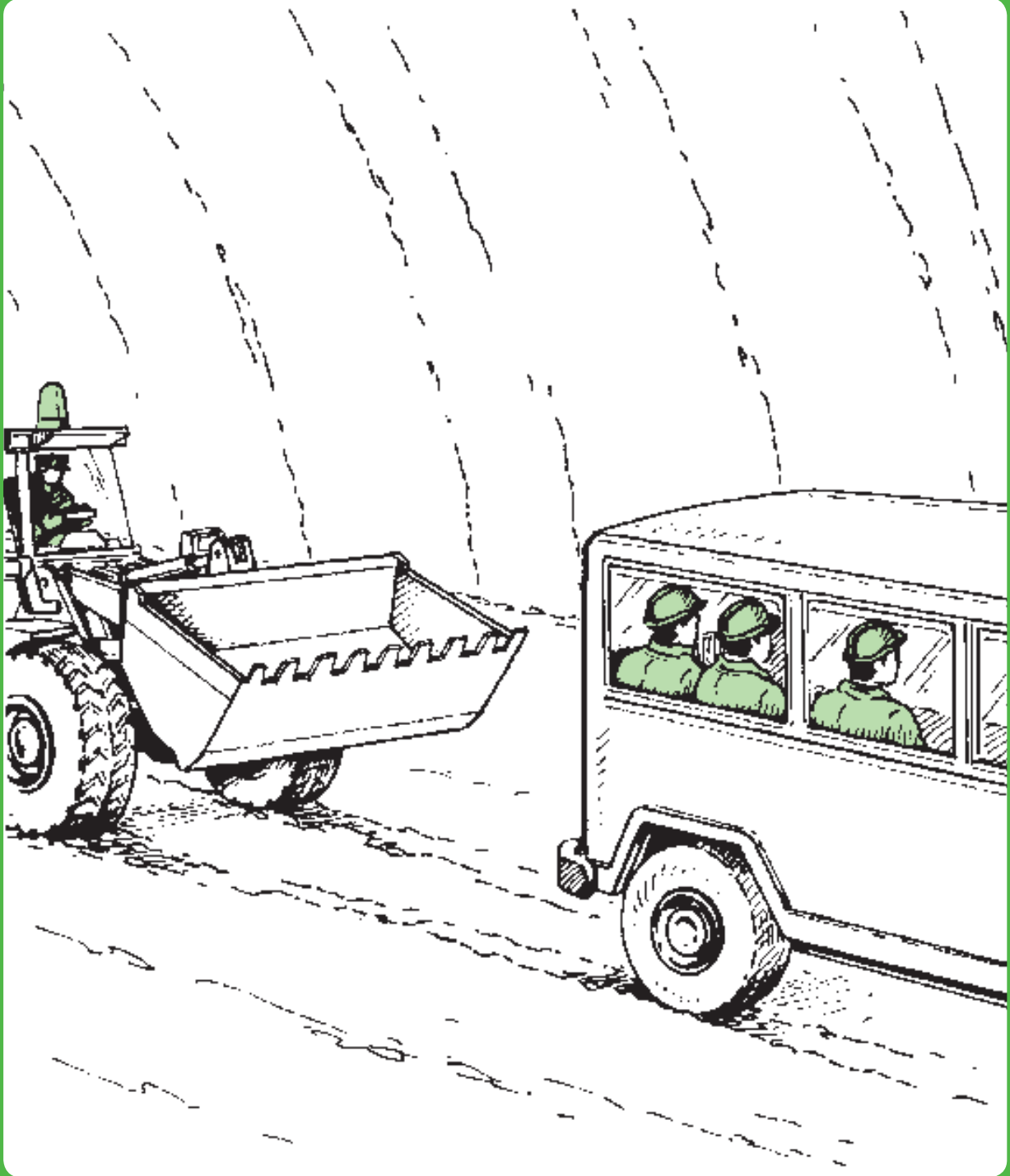


28

## Gefahr

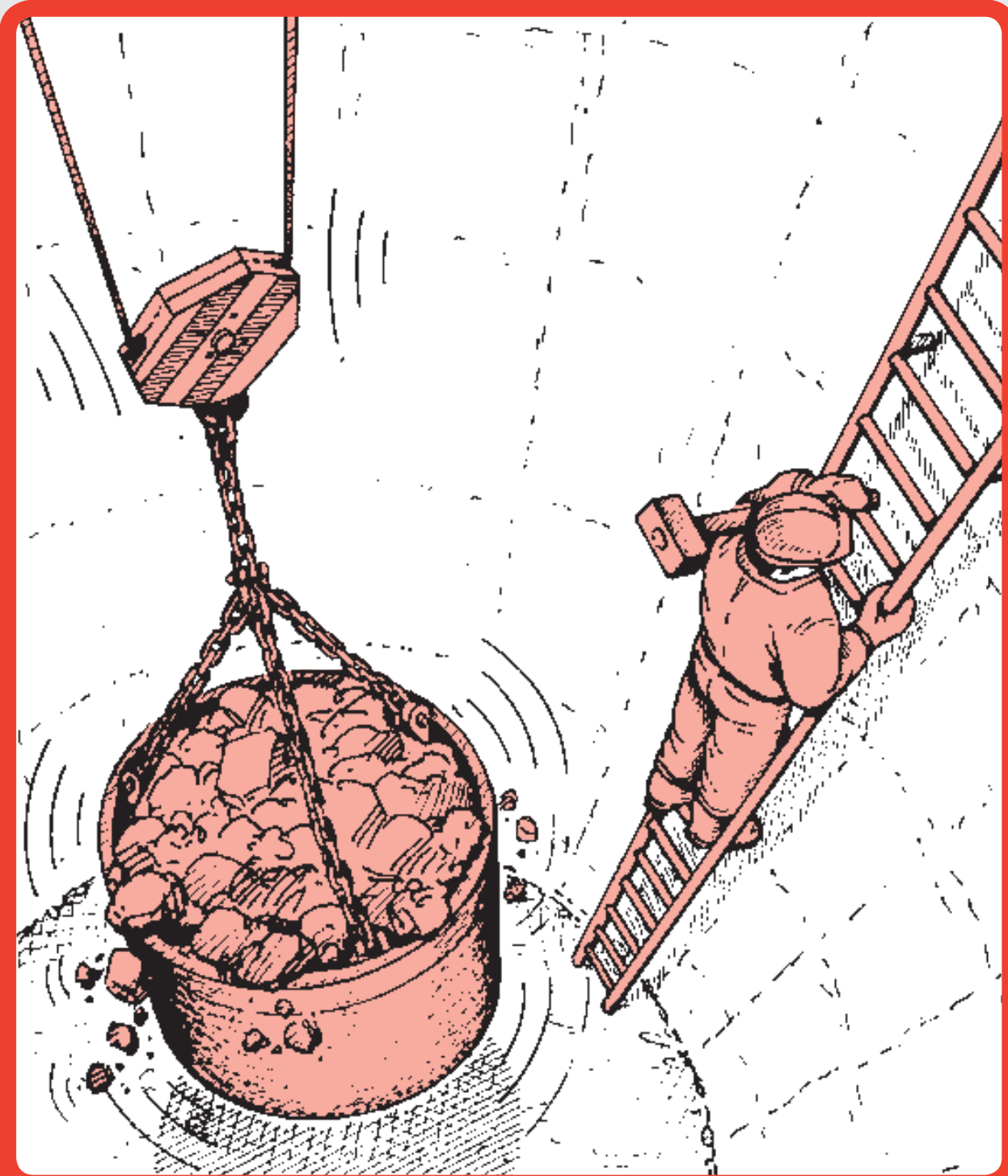
- Abstürzen
- Überfahren

# Personenbeförderung



## Schutz

- Nicht auf den Geräten mitfahren
- Geeignete Fahrzeuge für die Personenbeförderung vorhalten und einsetzen



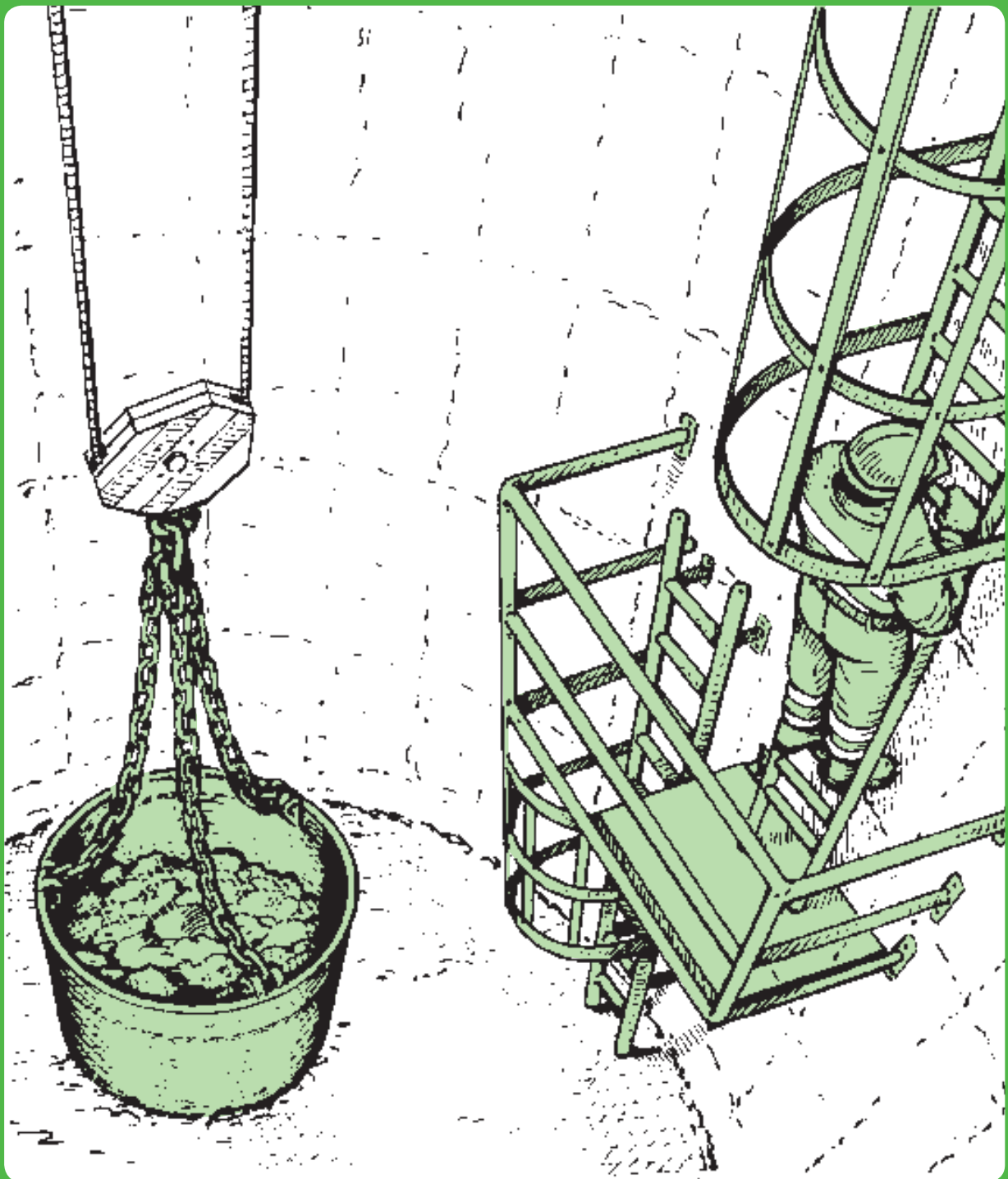
30

## Gefahr

- Abstürzen
- Quetschen durch den Förderkübel
- Herabfallendes Ausbruchmaterial



# Verkehrswege in Schächten



## Schutz

- Rückenschutz und Zwischenpodeste
- Förderkübel nicht überladen
- Keine schweren Lasten tragen
- Aufstieg alternativ mit Treppenturm, oder mit Personenbeförderungskorb
- Bei Baumaßnahmen größeren Umfangs Bauaufzug installieren

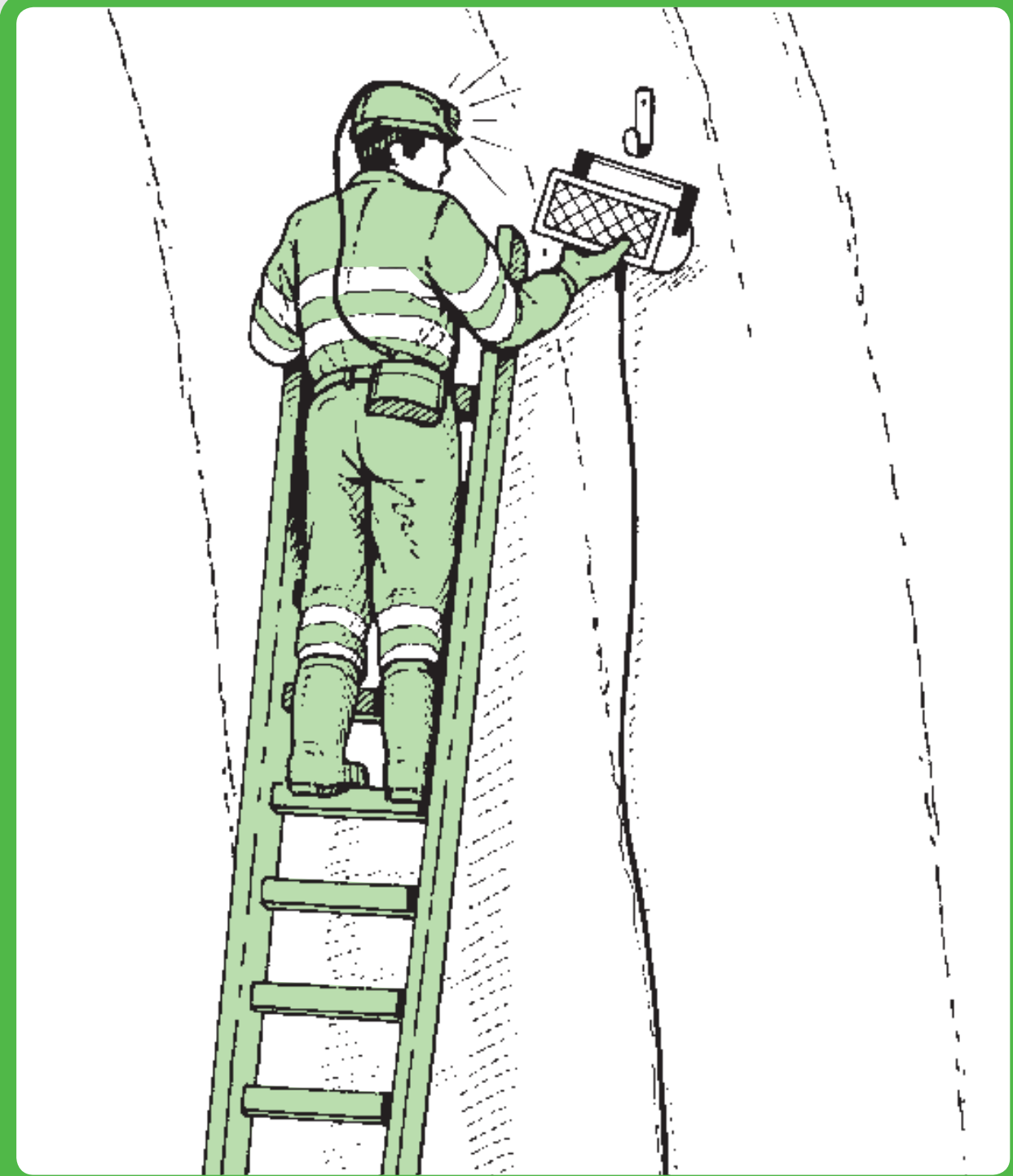


32

## Gefahr

- Abstürzen

# Leitern als Verkehrsweg und Arbeitsplatz



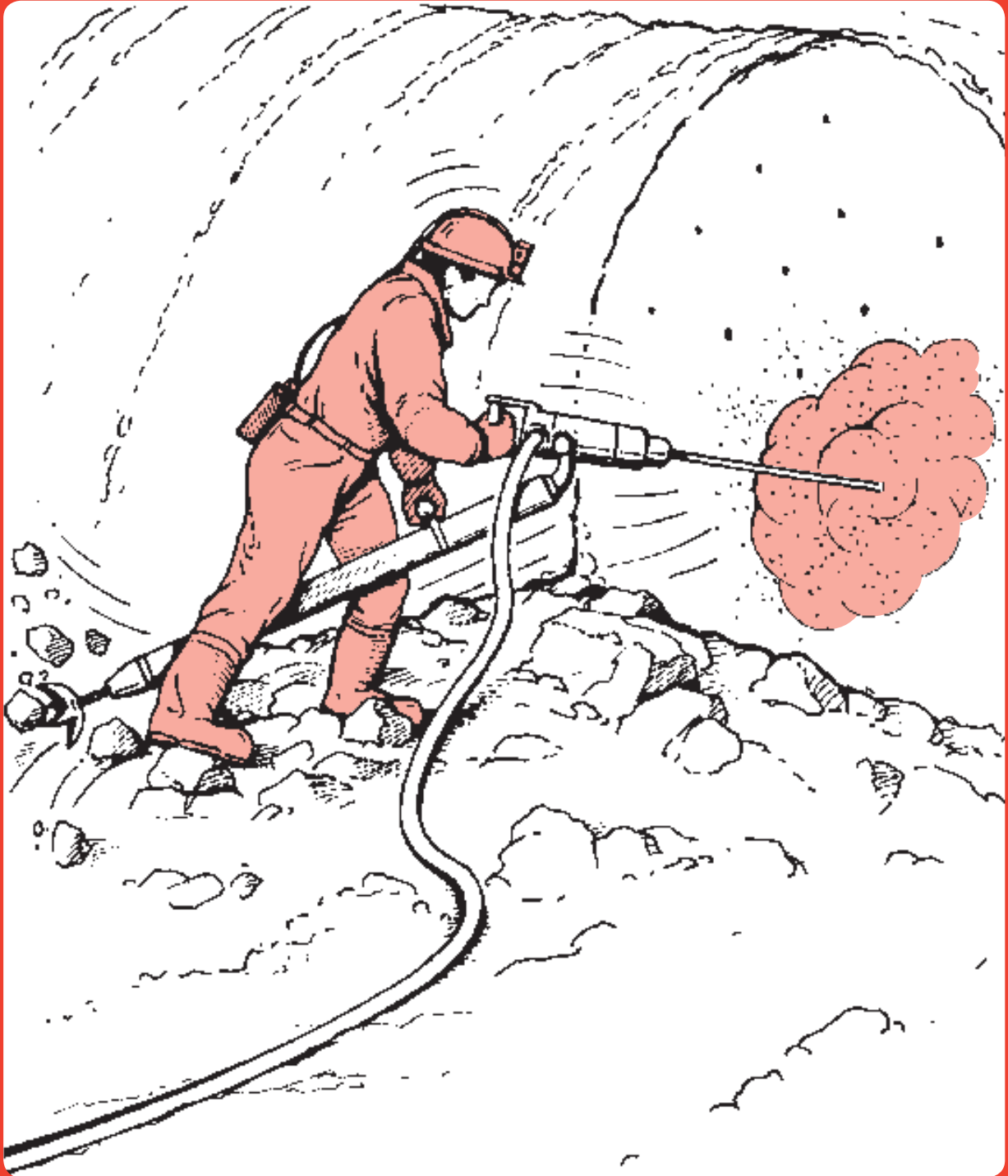
## Schutz

- Beschädigte Leitern aussondern und unbrauchbar machen
- Beide Füße auf eine Sprosse stellen und bei der Arbeit nicht überbeugen
- Von der Leiter aus nur kurz andauernde und leichte Arbeiten ausführen



# Ausbruch des Gebirges



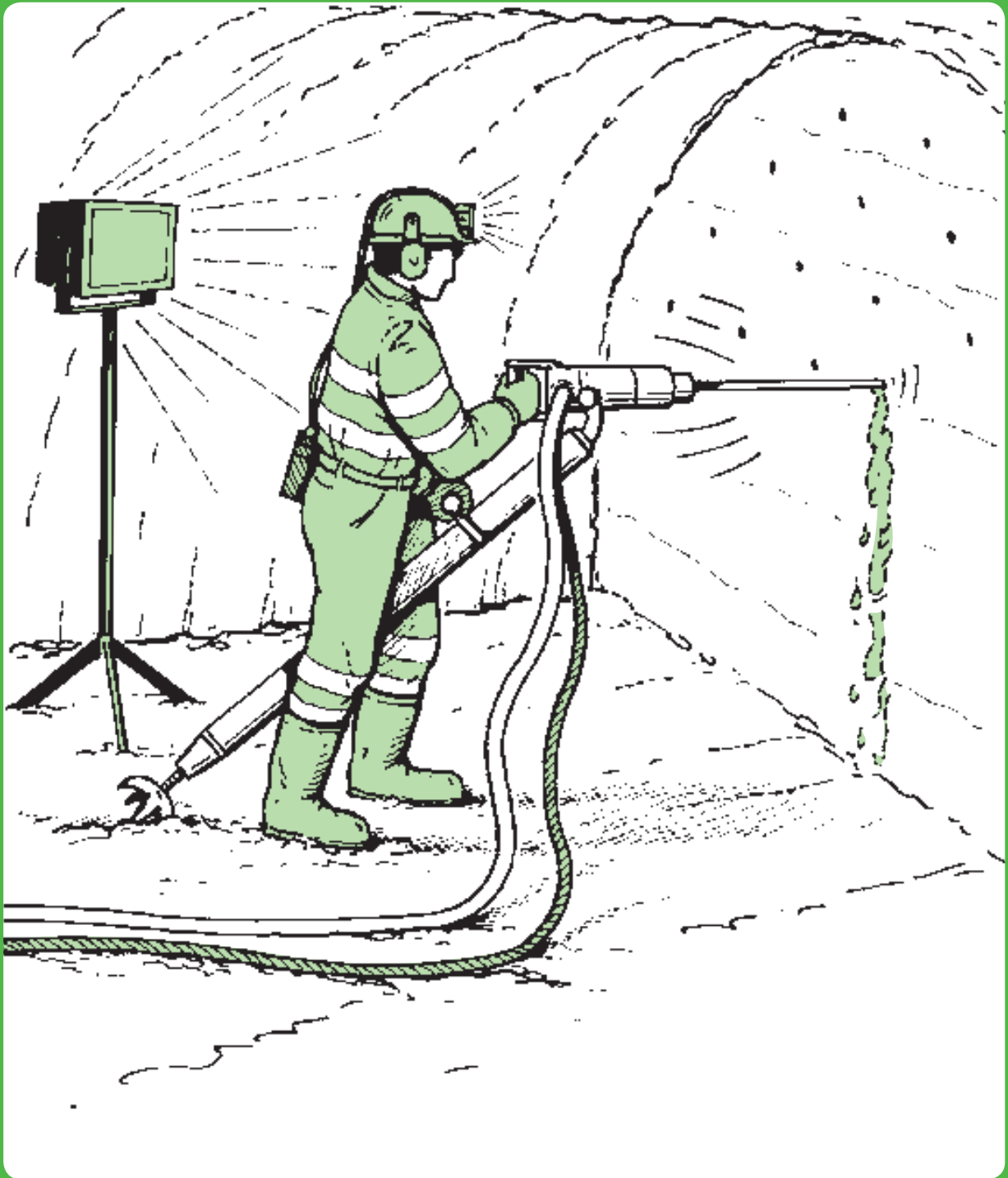


36

**Gefahr**

- Ausrutschen und Stürzen
- Staub, Lärm

# Bohren von Hand



## Schutz

- Sicheren Standplatz für den Mensch und das Arbeitsgerät schaffen
- Mit Wasserspülung bohren
- Gehörschutz und Schutzbrille tragen



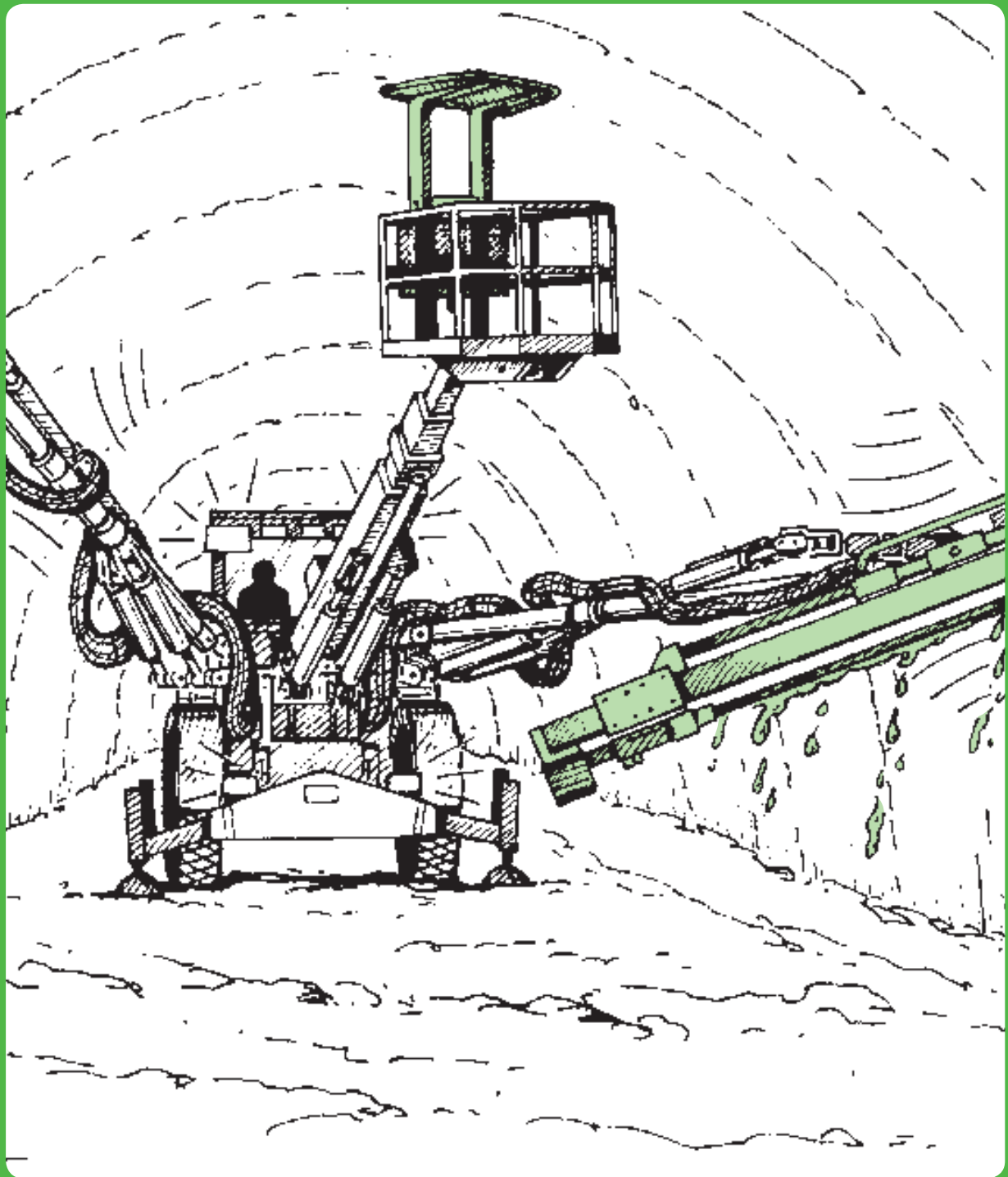
38

**Gefahr**

- Umstoßen, Einquetschen, Überfahren
- Steinfall
- Staub, Lärm

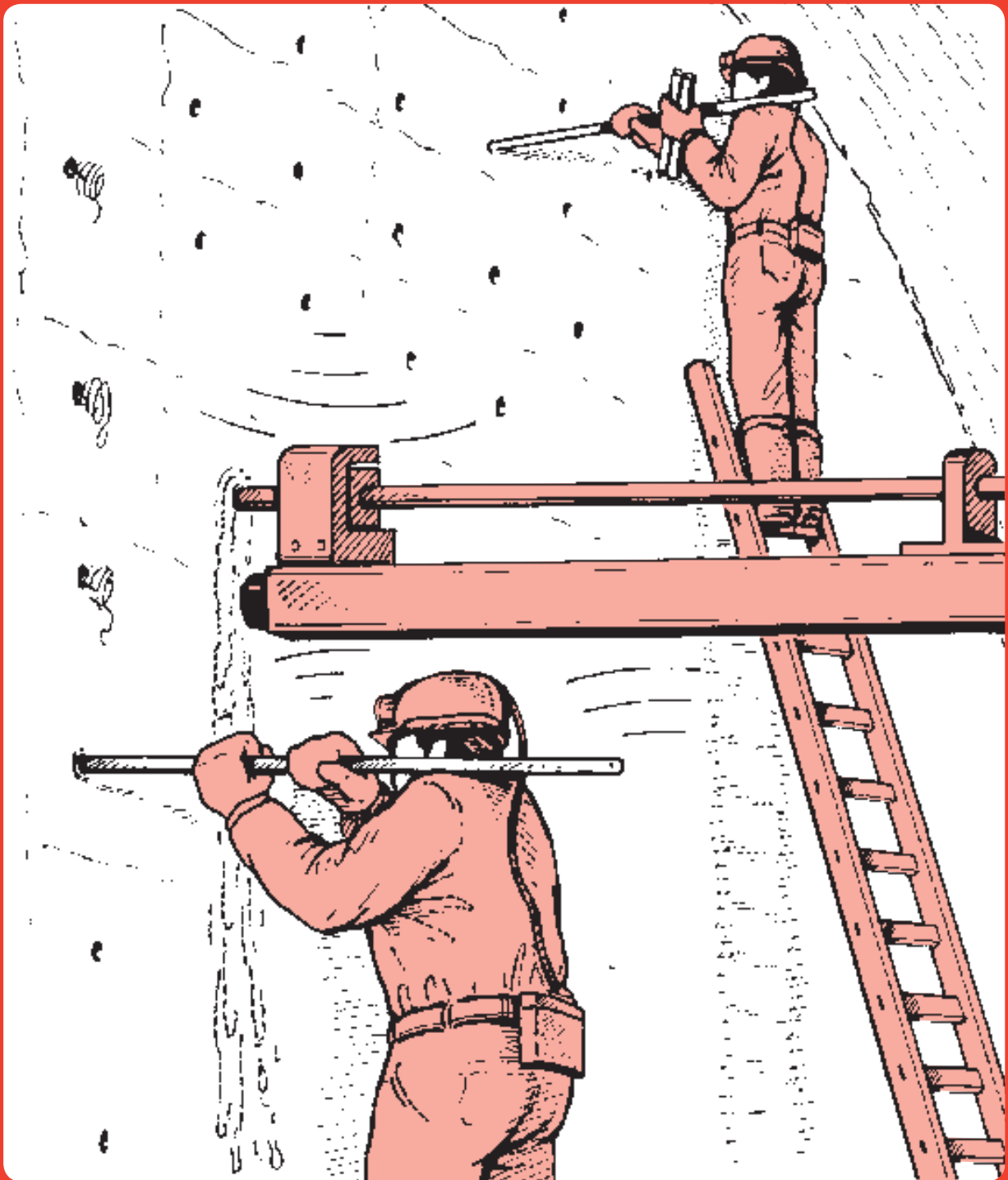


# Bohrwagen



## Schutz

- Nicht im Gefahrenbereich aufhalten
- Mit Wasserspülung bohren
- Gehörschutz tragen



40

**Gefahr**

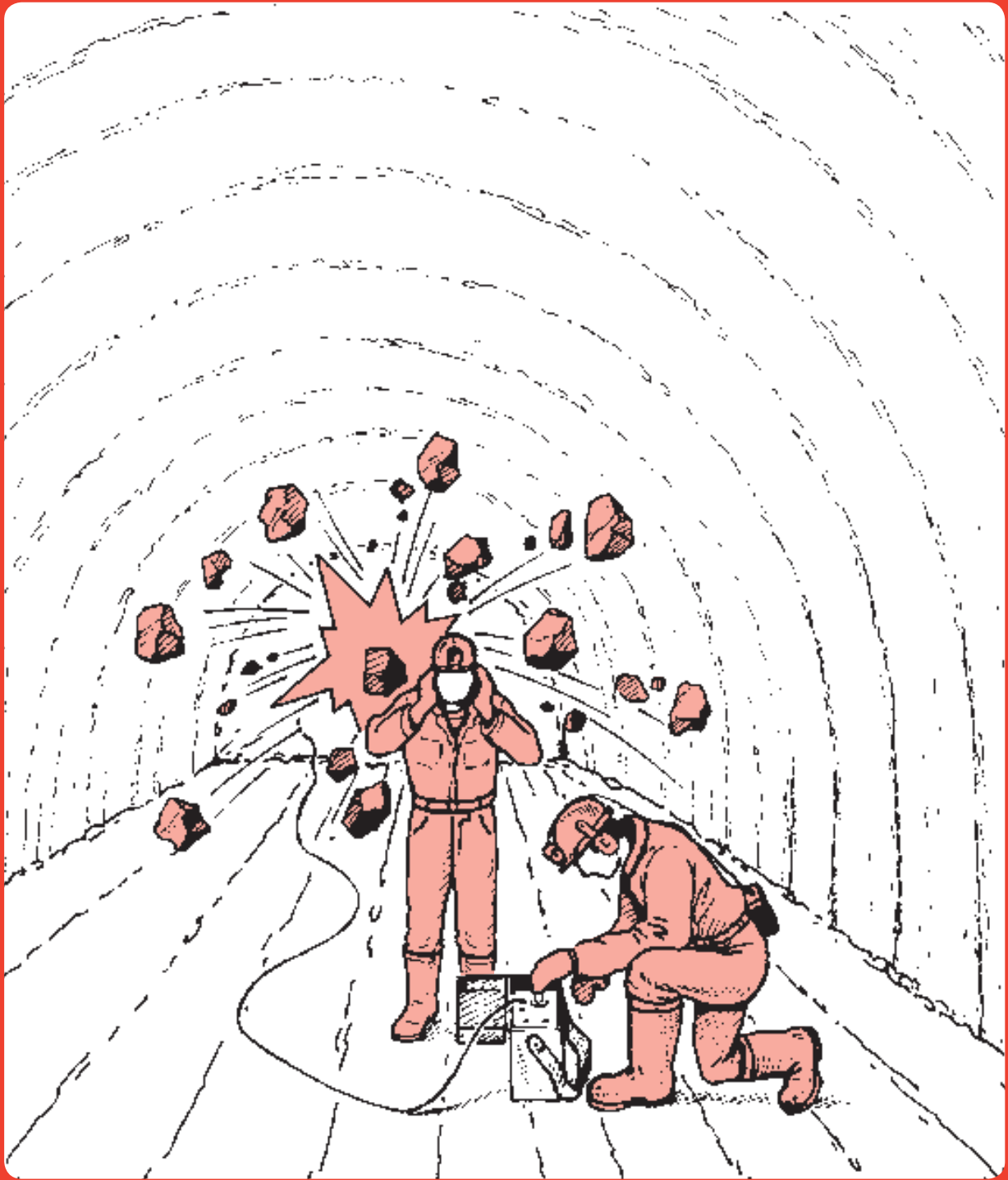
- Ungewollte Detonation durch Anbohren von Sprengladungen
- Umstoßen oder Einquetschen durch Bohrarm
- Abstürzen

# Besetzen der Sprenglöcher



## Schutz

- Erst besetzen, wenn die Ortsbrust abgebohrt ist
- Sprenghelfer unter ständiger Aufsicht des Sprengberechtigten
- Hebebühne einsetzen

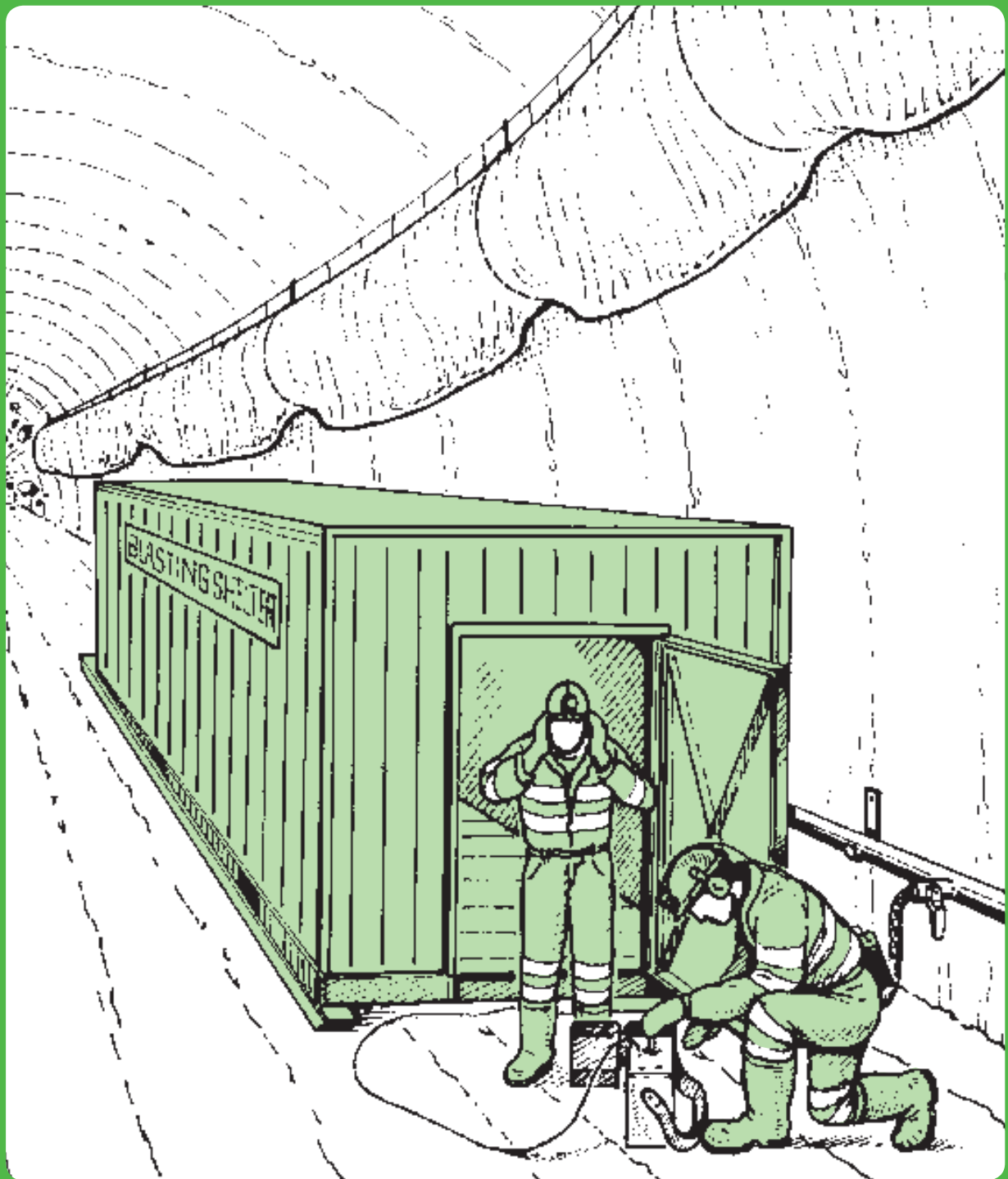


42

**Gefahr**

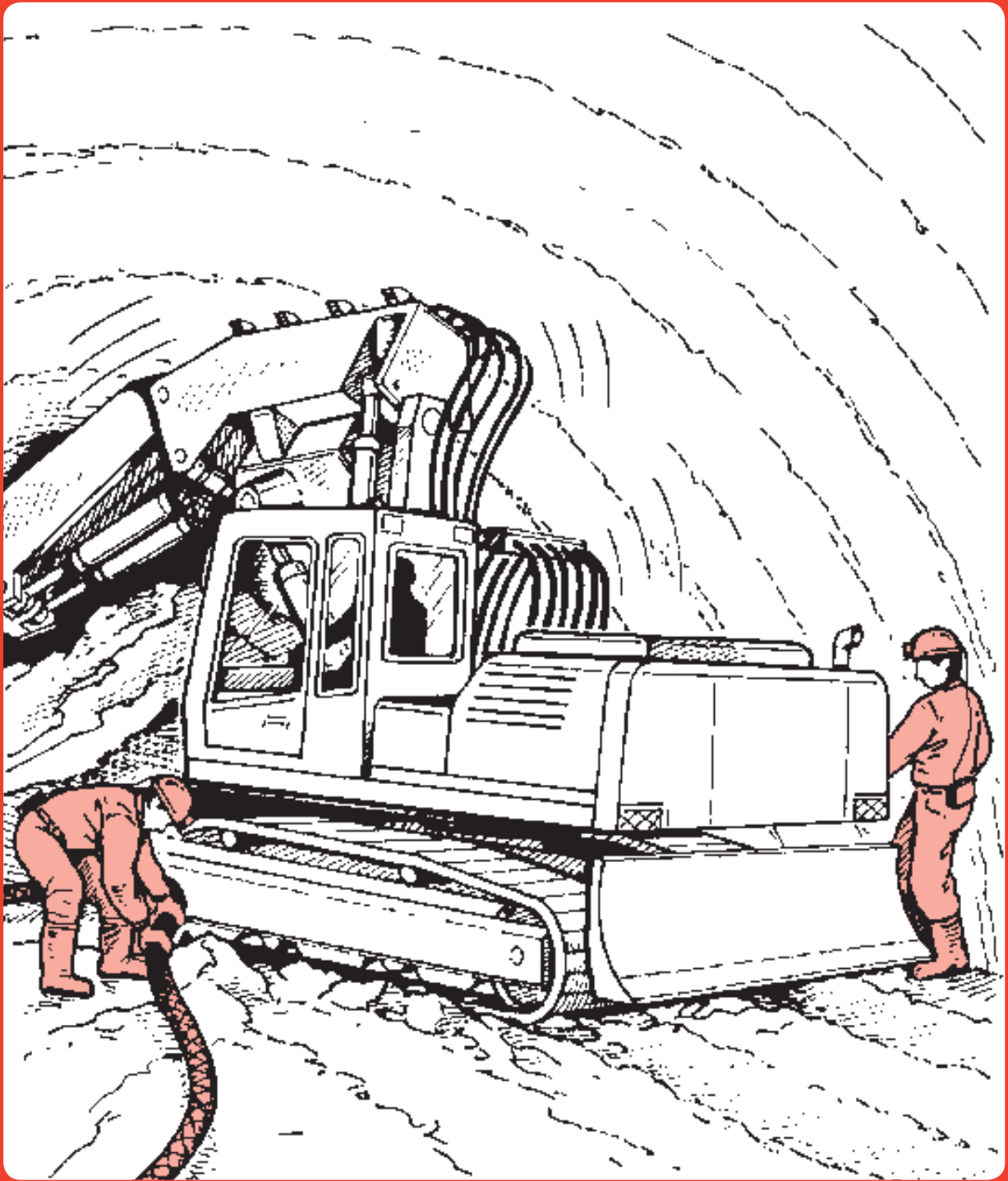
- Steinflug
- Vergiftung durch Sprengschwaden

# Sprengen



## Schutz

- Sprengbereich verlassen
- Vor der Sprengung Belüftung aus
- Nach der Sprengung Belüftung auf volle Leistung stellen
- Mannschaft geht direkt nach der Sprengung in den Schutz- und Schwadencontainer
- In kleinen Tunneln können Schutznischen ausgebrochen werden

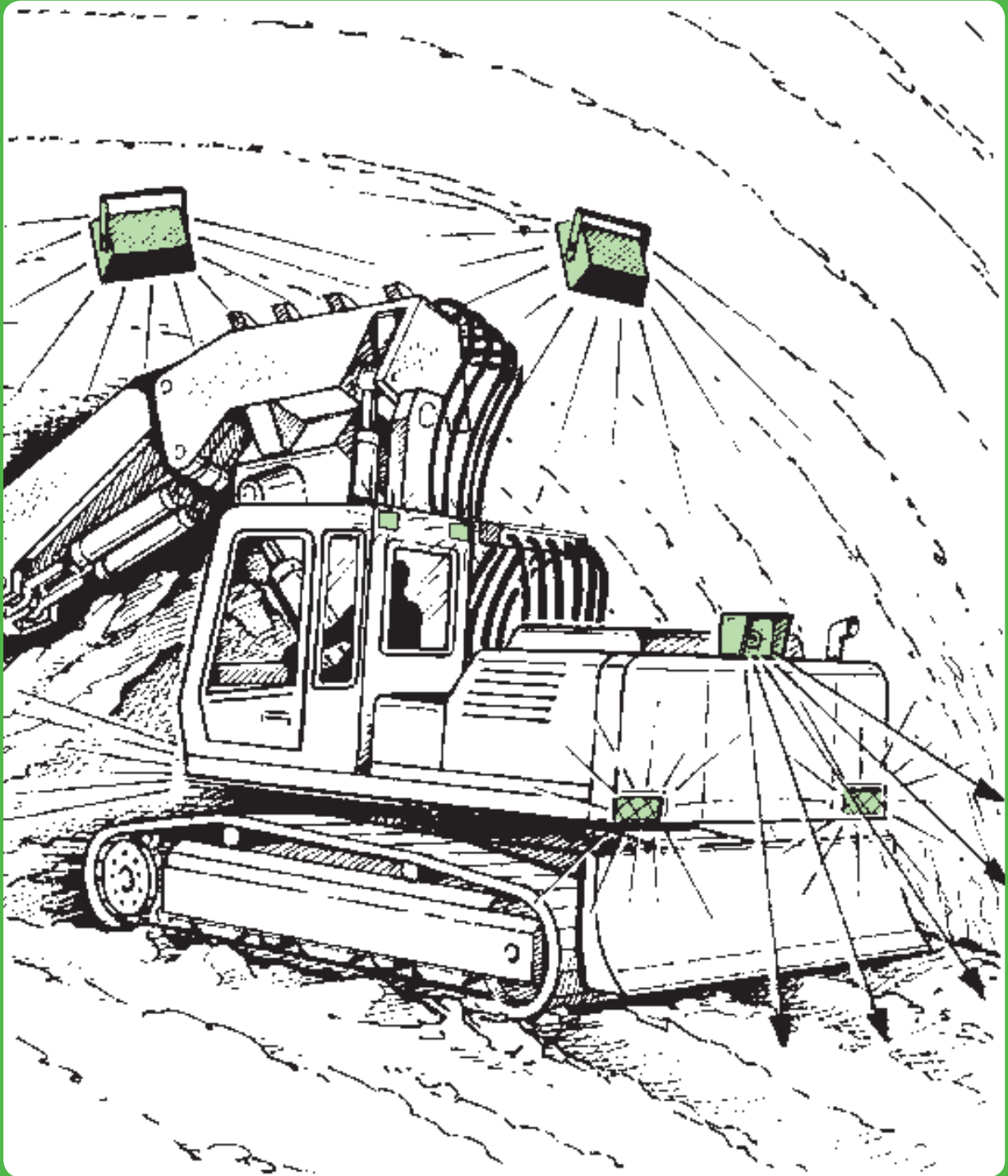


44

## Gefahr

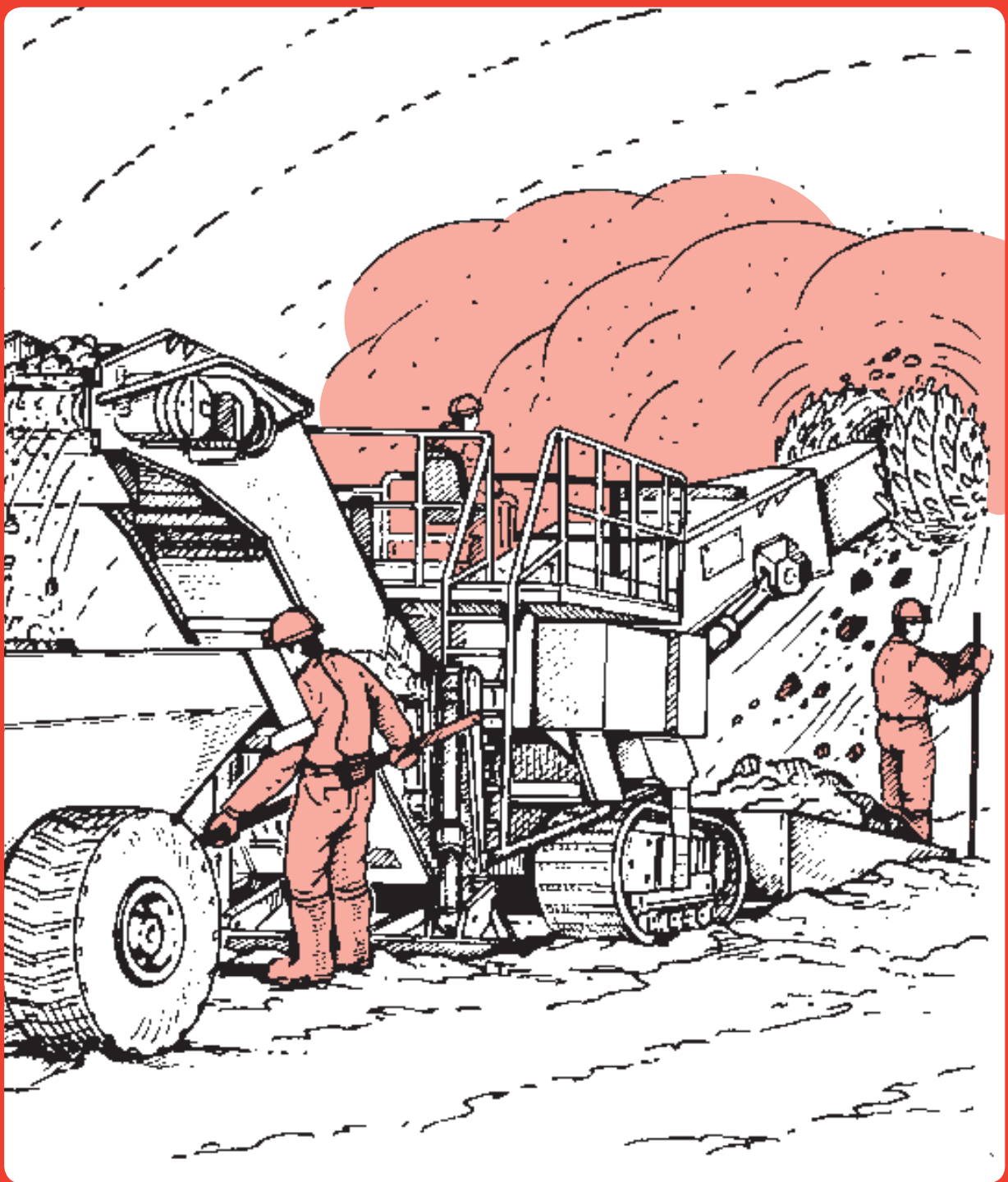
- Einquetschen
- Überfahren

# Ausbruch mit Bagger



## Schutz

- Gefahrenbereich nicht betreten
- Arbeitsbereich ausreichend beleuchten
- Automatisch einschaltendes, akustisches Signal beim Rückwärtsfahren
- Kamera-Monitorssysteme zur Rückraumüberwachung einsetzen



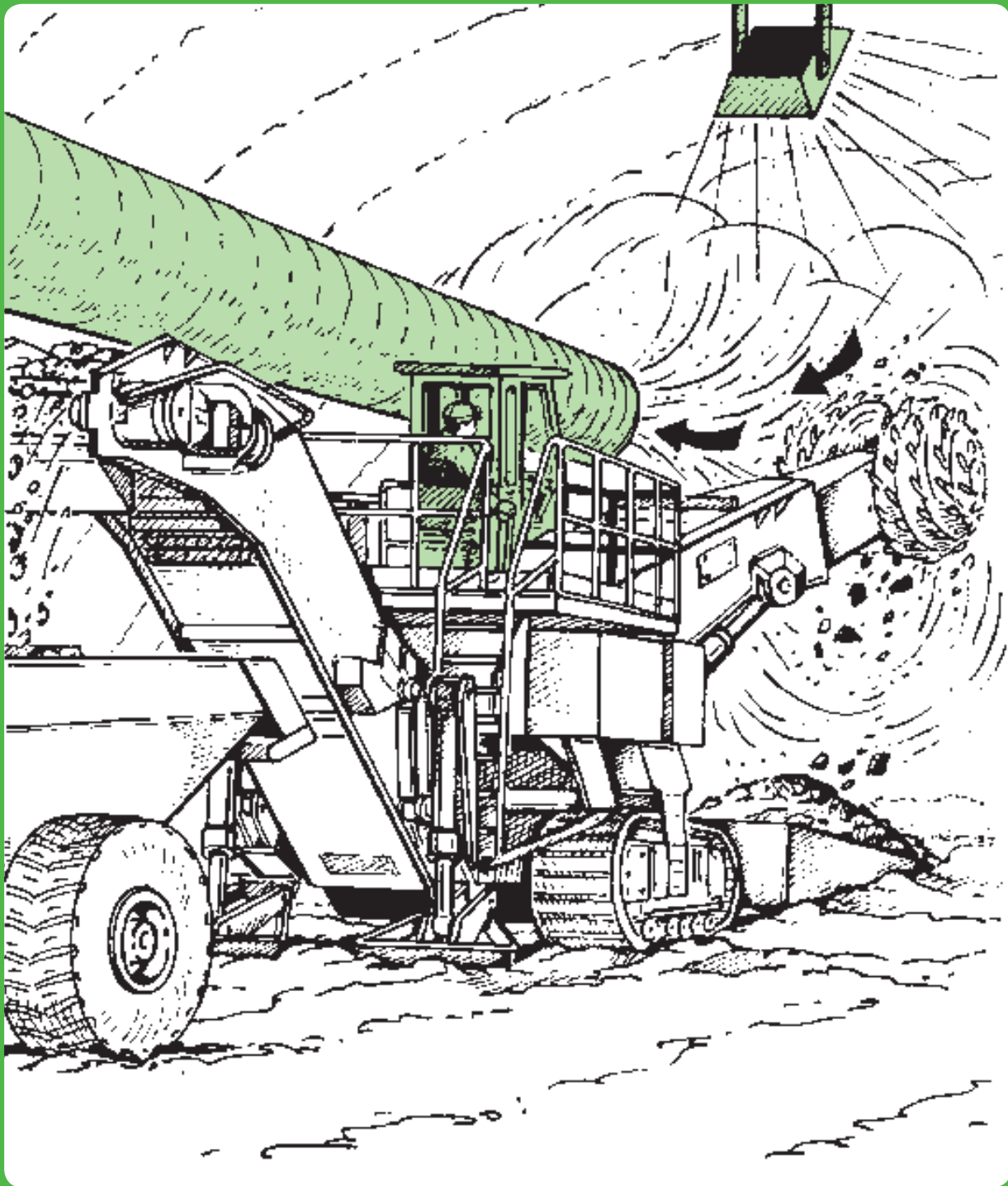
46

## Gefahr

- Quarzhaltiger Staub (Silikose)
- Einguetschen
- Überfahren
- Steinflug

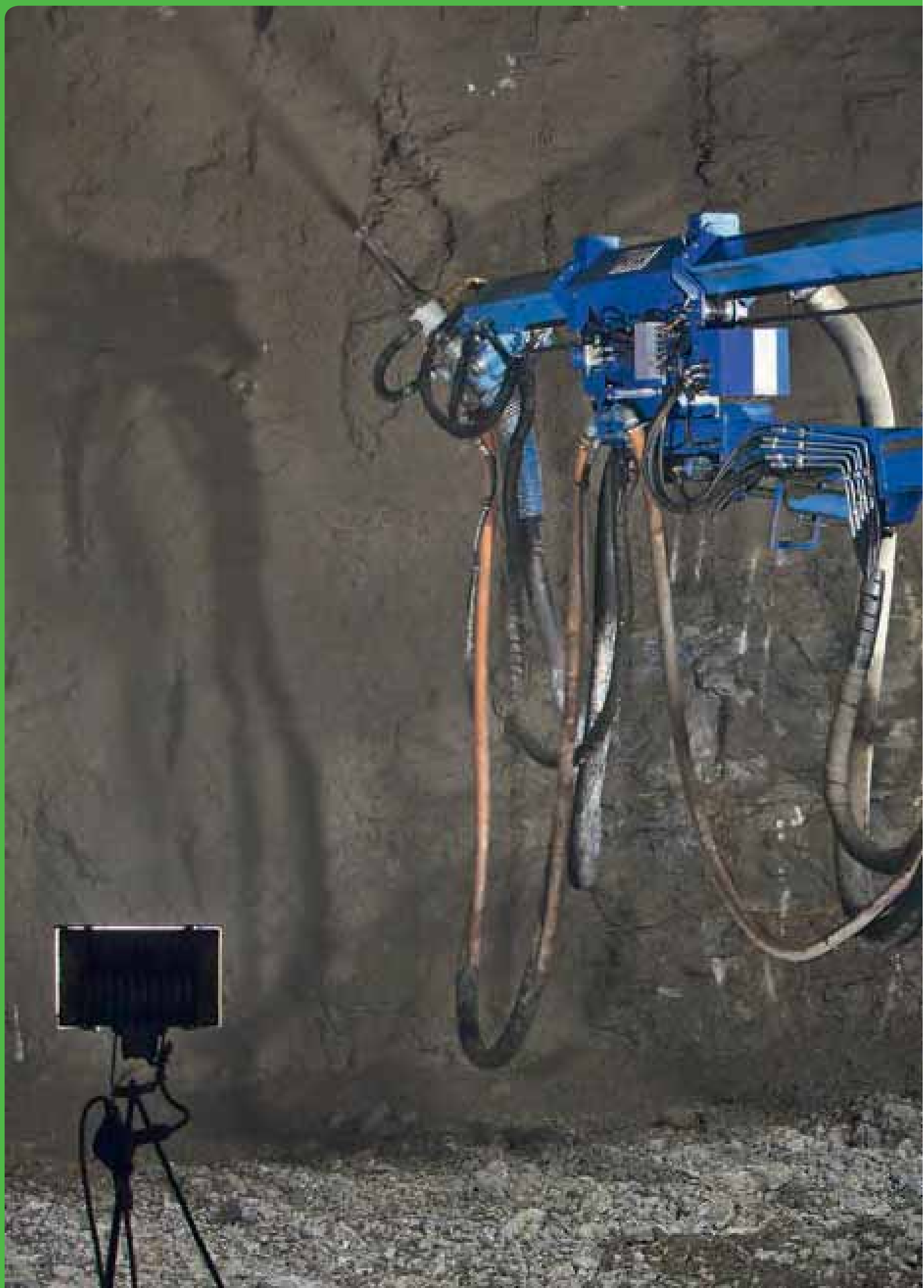


# Ausbruch mit Teilschnittmaschine

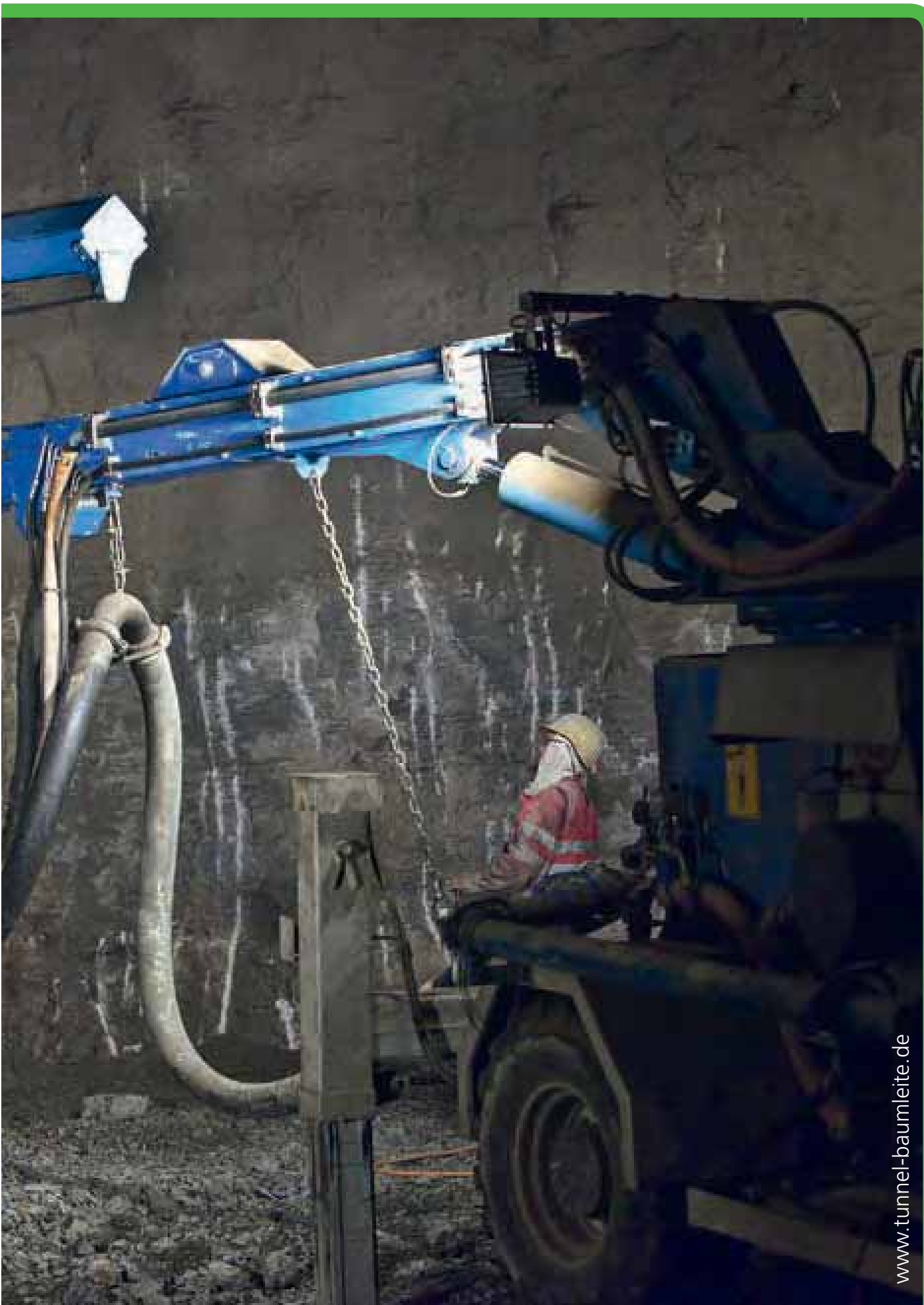


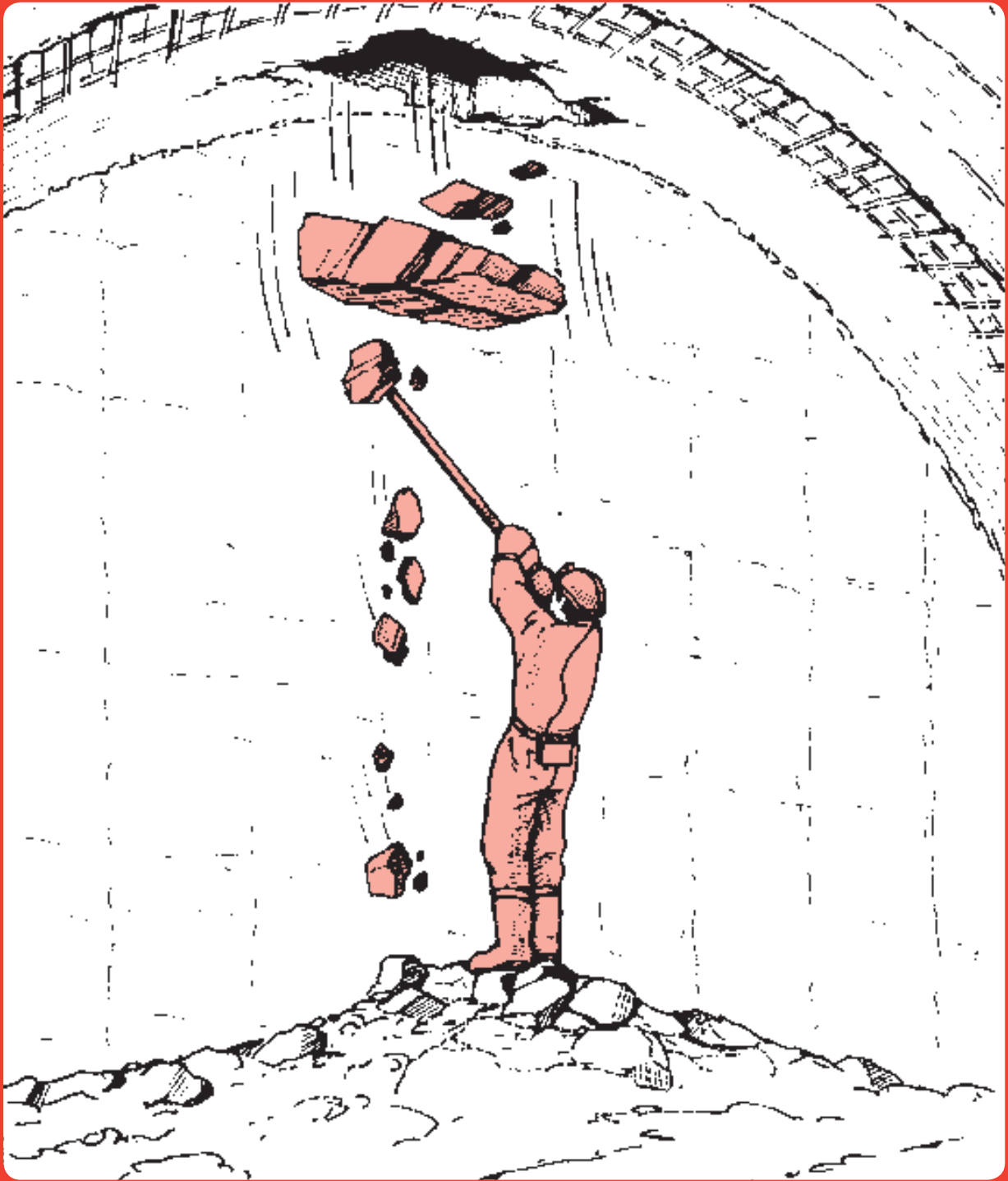
## Schutz

- Wirksame Staubabsaugung installieren
- Pilotstollen zur Staubabsaugung nutzen
- Wasserbedüsung am Scheidkopf
- Gefahrenbereich der Maschine nicht betreten
- Arbeitsbereich ausreichend beleuchten



# Sichern des Gebirges



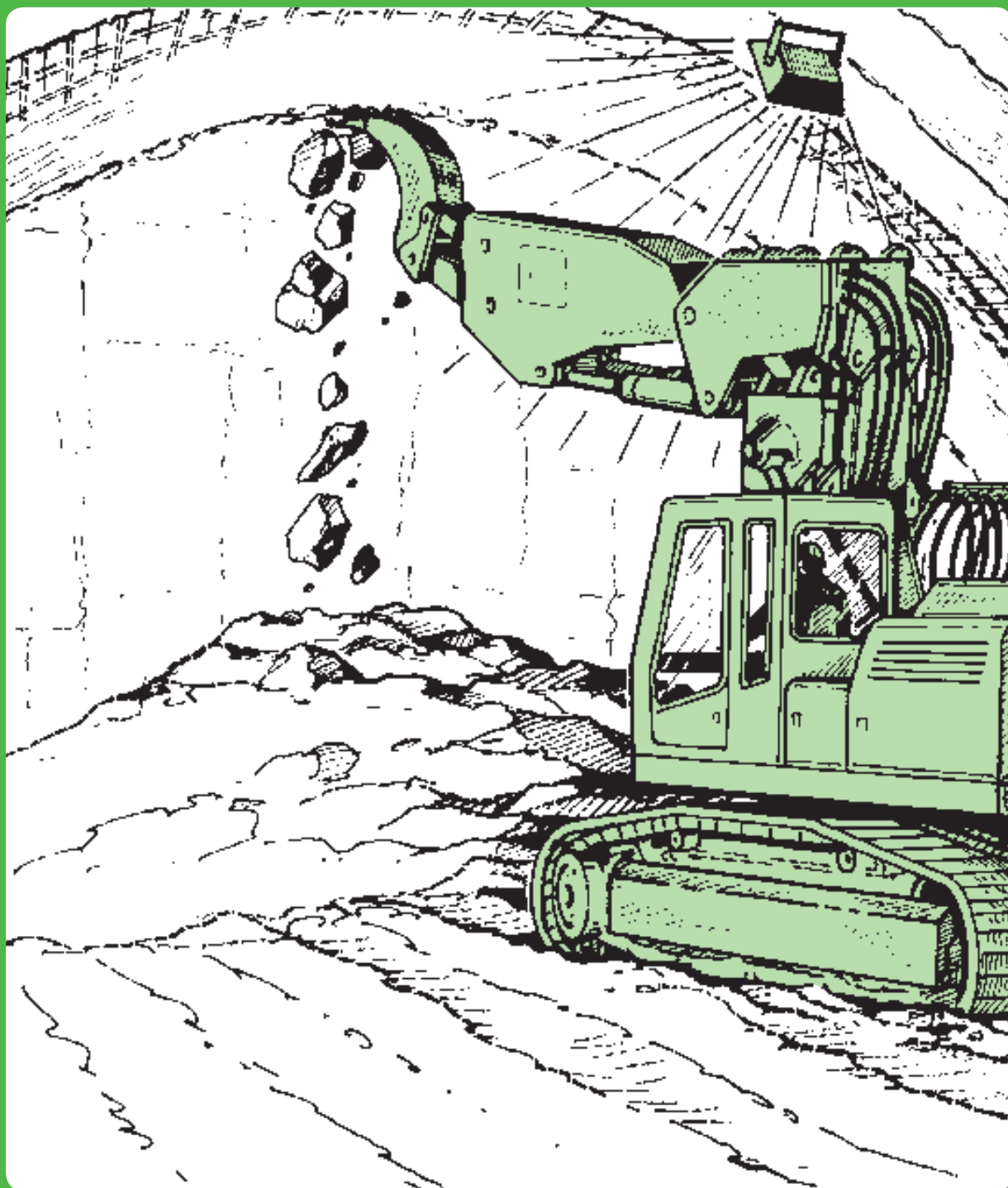


50

## Gefahr

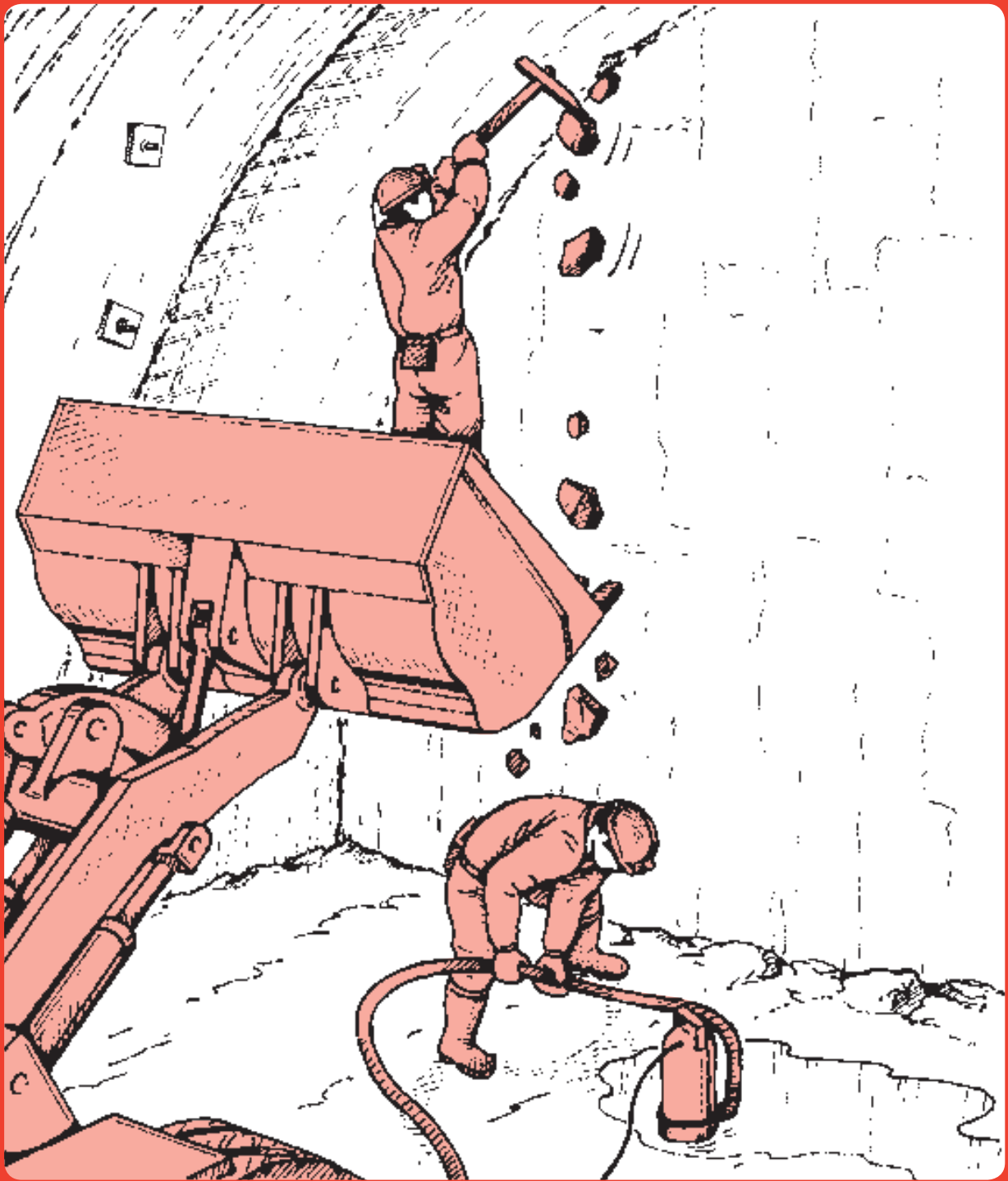
- Steinfall
- Niederbruch durch Versagen der Ortsbrust

# Beräumen



## Schutz

- Mit dem Tunnelbagger beräumen
- Gefahrenbereich nicht betreten, bevor die Ortsbrust beräumt ist
- Arbeitsbereich ausreichend beleuchten

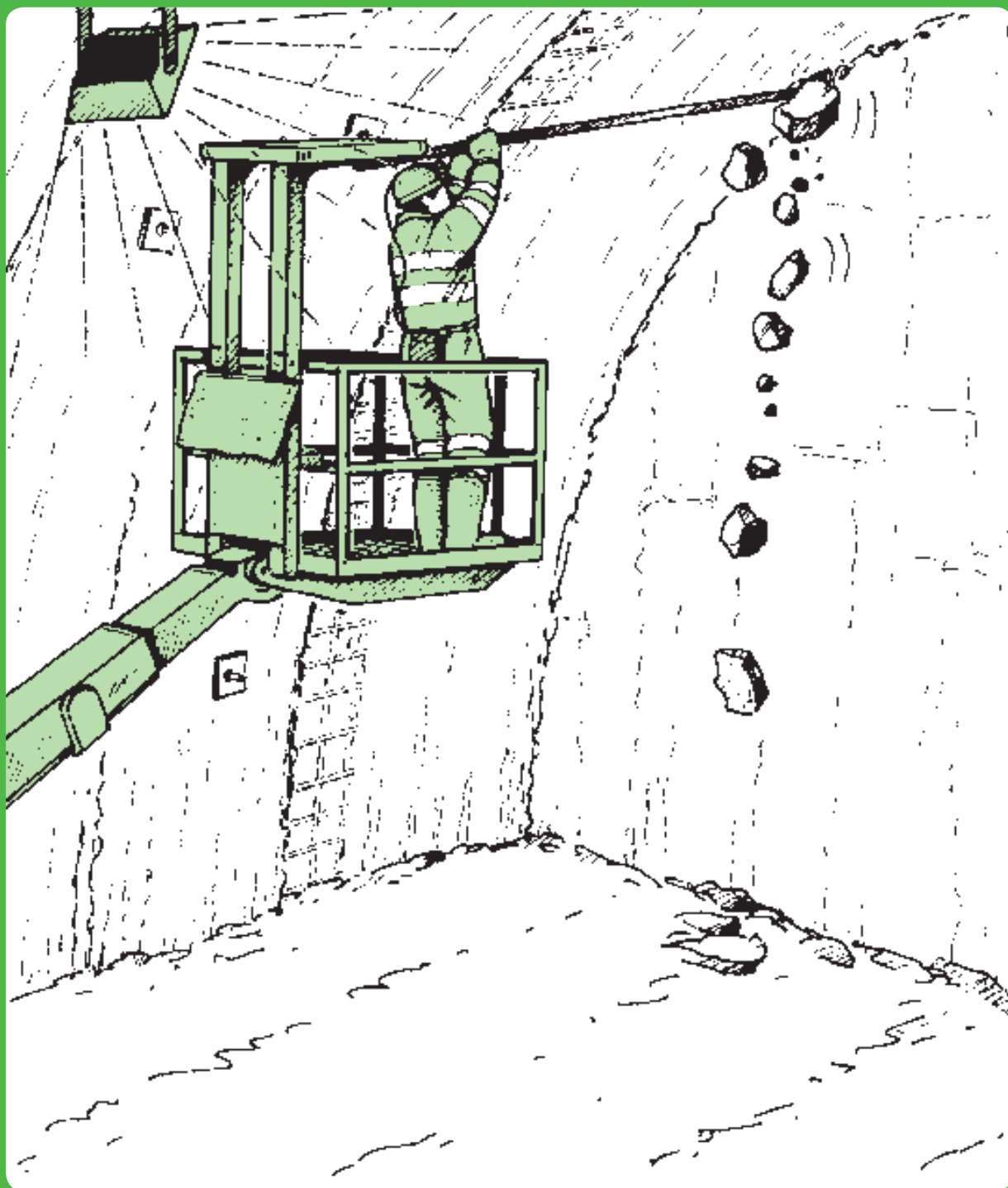


52

## Gefahr

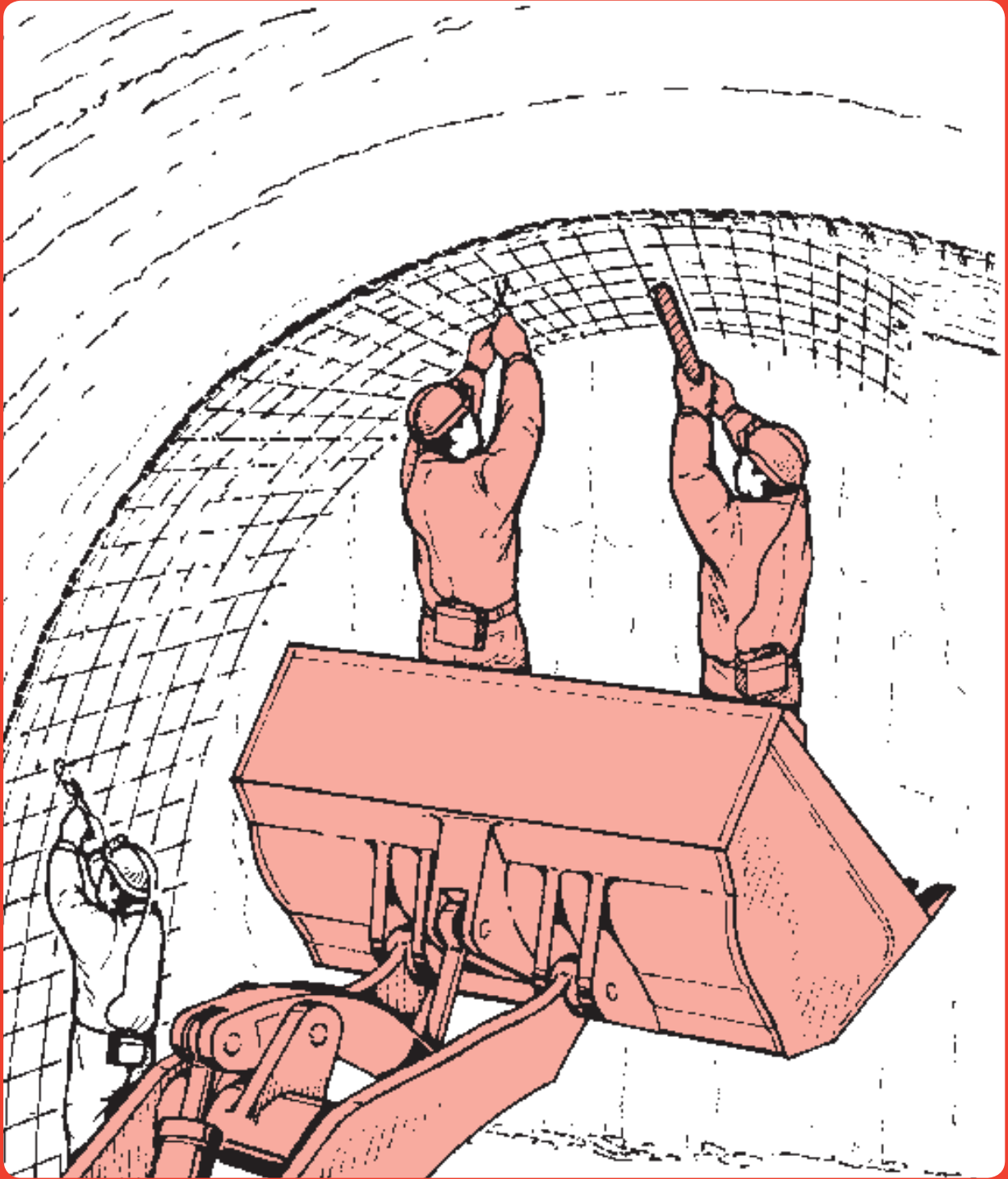
- Steinfall
- Abstürzen
- Einguetschen

# Beräumen von Hand



## Schutz

- Aus dem gesicherten Bereich arbeiten
- Hebebühne einsetzen
- Arbeitsbereich ausreichend beleuchten



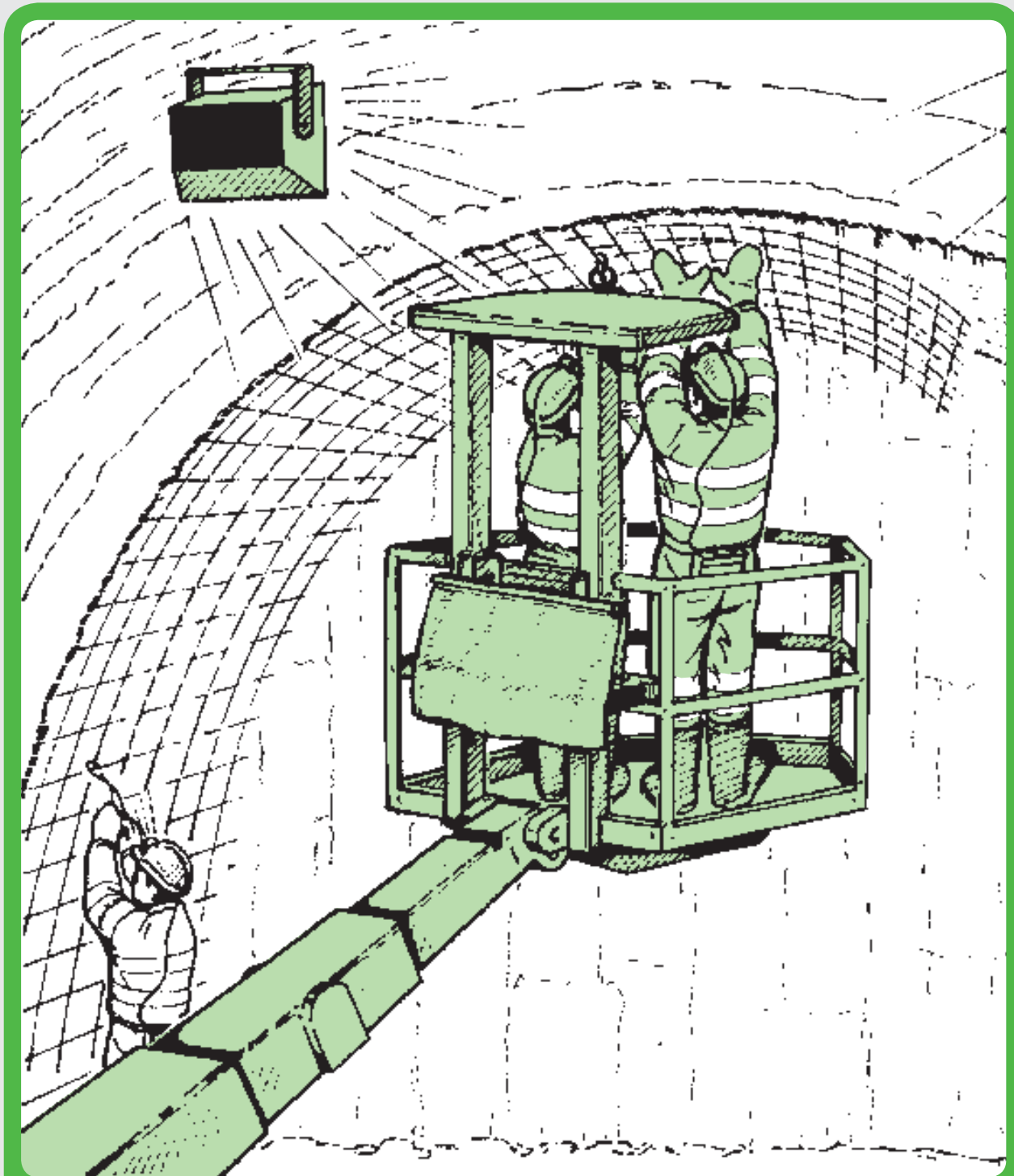
54

## Gefahr

- Abstürzen
- Einguetschen

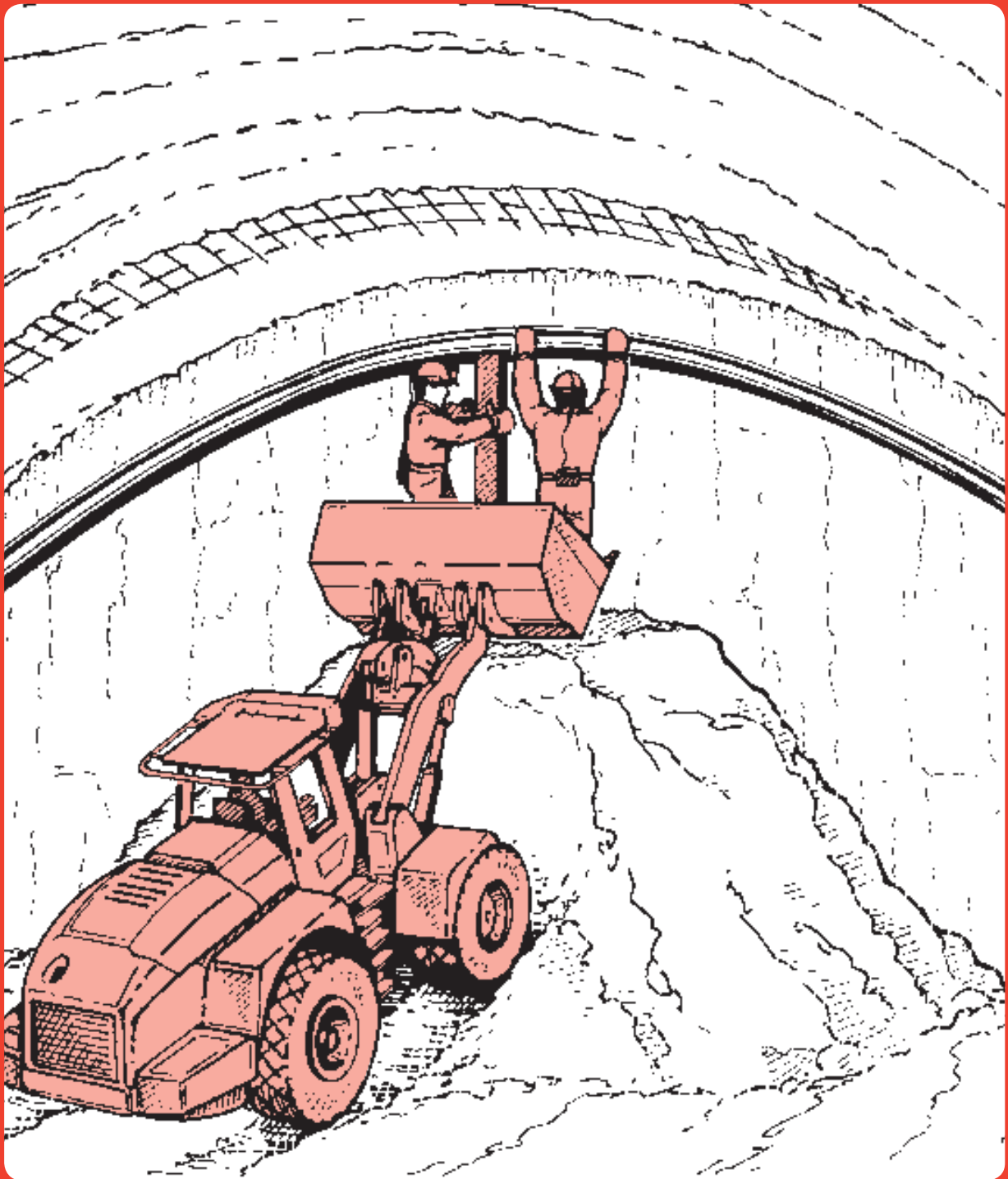


# Bewehrungseinbau



## Schutz

- Hebebühne einsetzen
- Gefahrenbereich des Gerätes beachten
- Arbeitsbereich ausreichend beleuchten

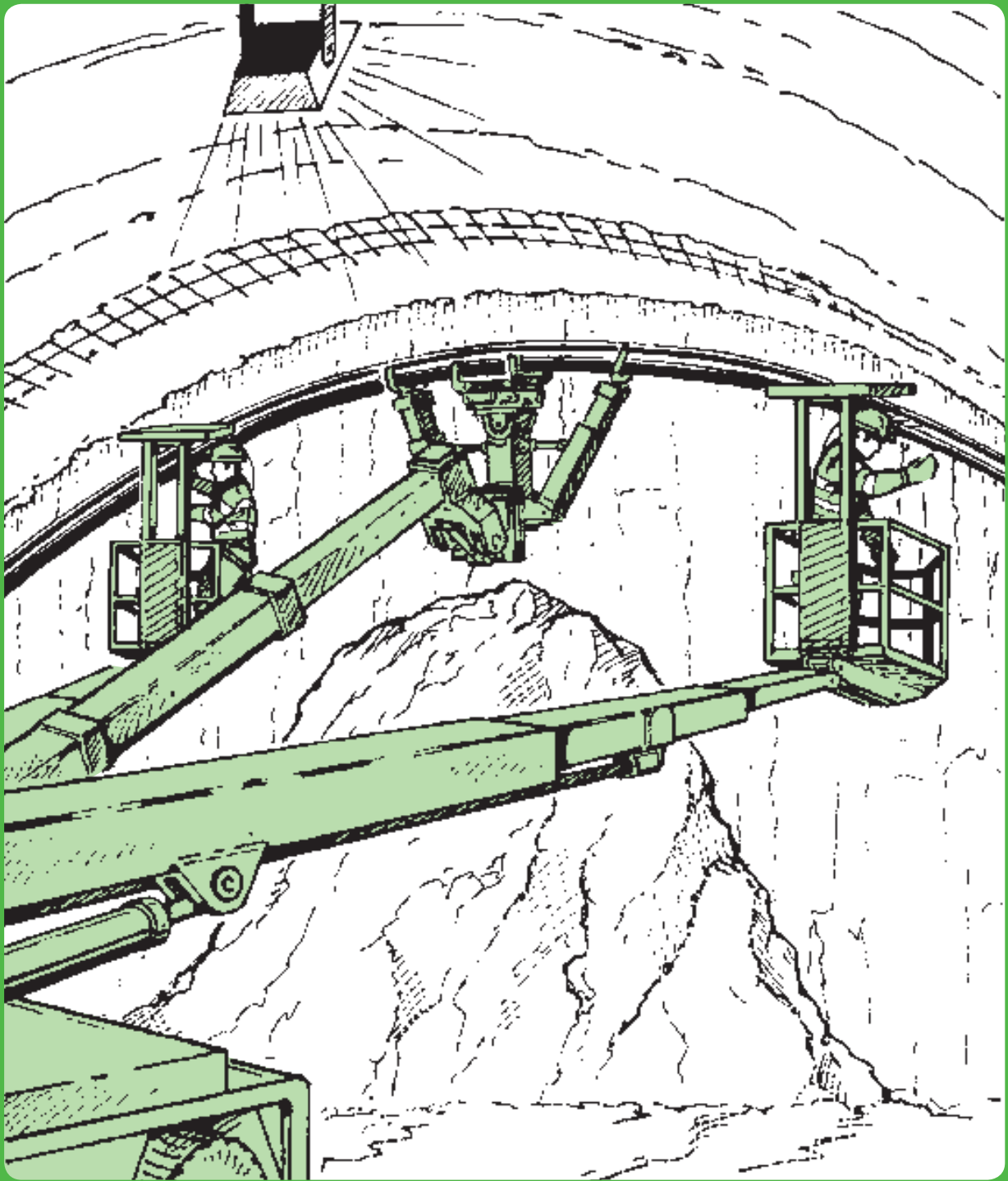


56

## Gefahr

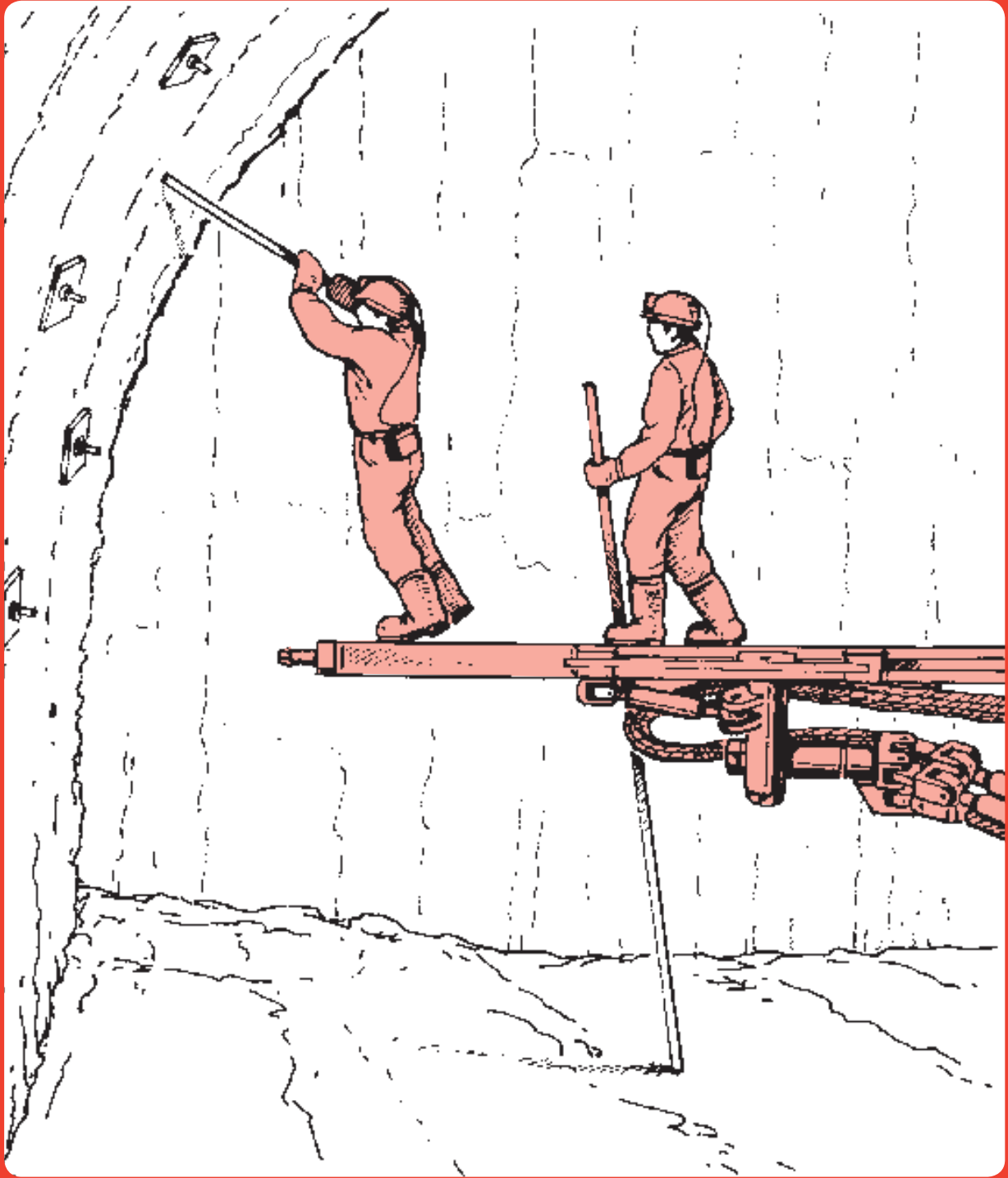
- Abstürzen
- Einguetschen
- Keine ausreichende Beleuchtung

# Ausbaubögen einbauen



## Schutz

- Sichere Arbeitsgeräte einsetzen
- Geräte bestimmungsgemäß einsetzen
- Nicht im Gefahrenbereich aufhalten

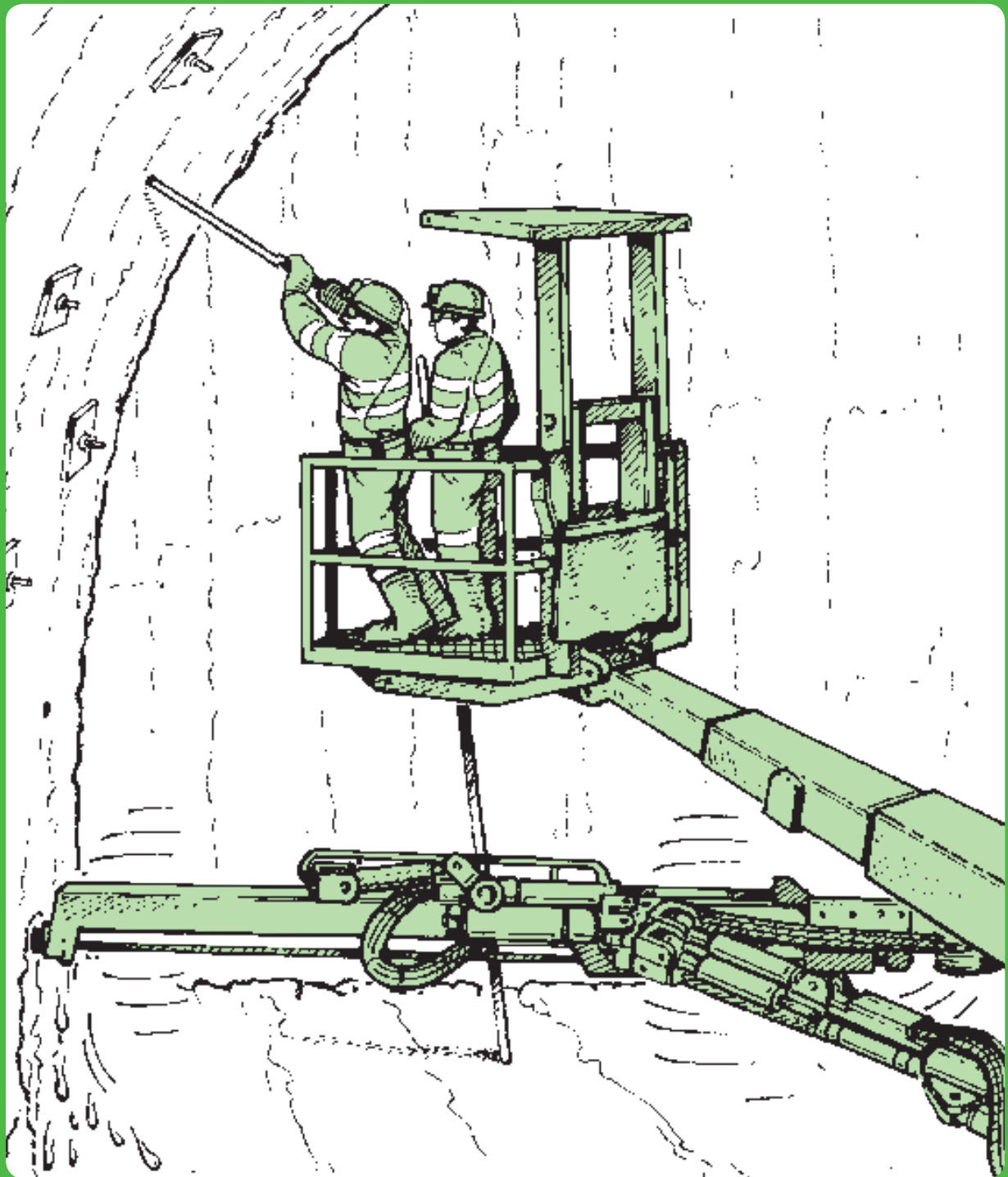


58

## Gefahr

- Abstürzen
- Lärm

# Anker einbauen



## Schutz

- Arbeitskorb des Bohrwagens benutzen
- Gehörschutz und Schutzbrille tragen

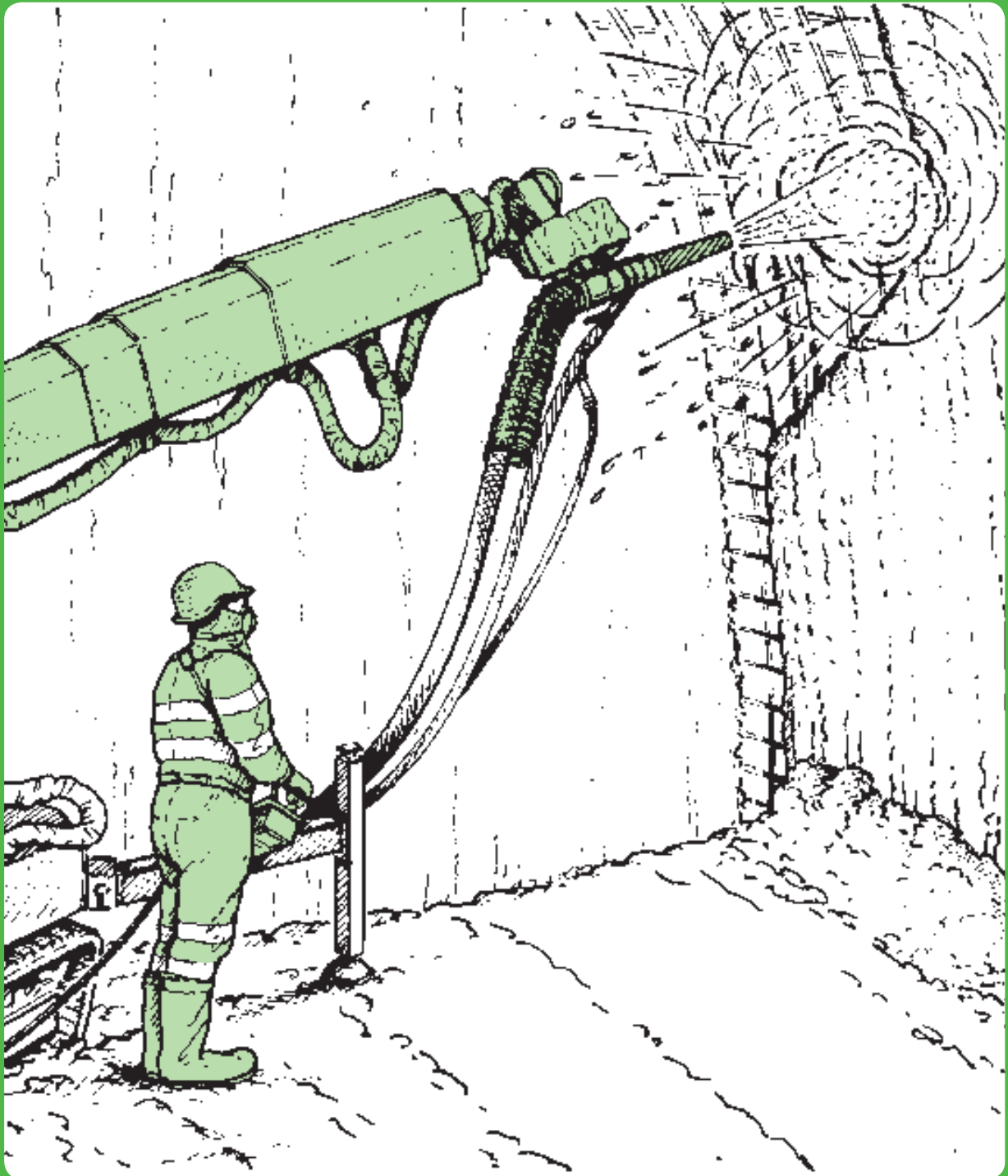


60

## Gefahr

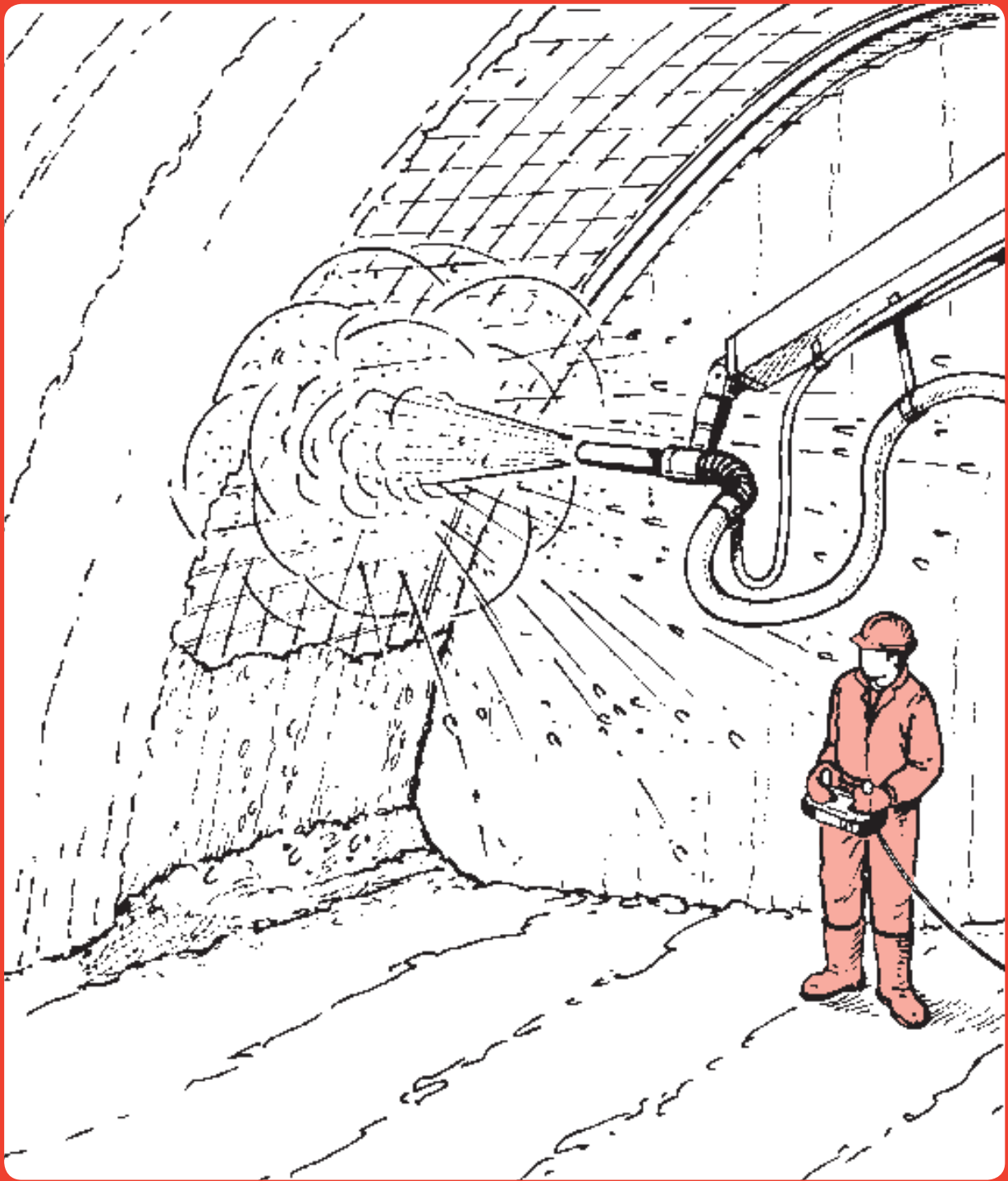
- Abstürzen
- Rückprall
- Staub
- Betonzusätze

# Spritzbeton einbauen



## Schutz

- Spritzmanipulator einsetzen
- Schutzkleidung tragen
- Schutzbrille tragen
- Staubmaske tragen



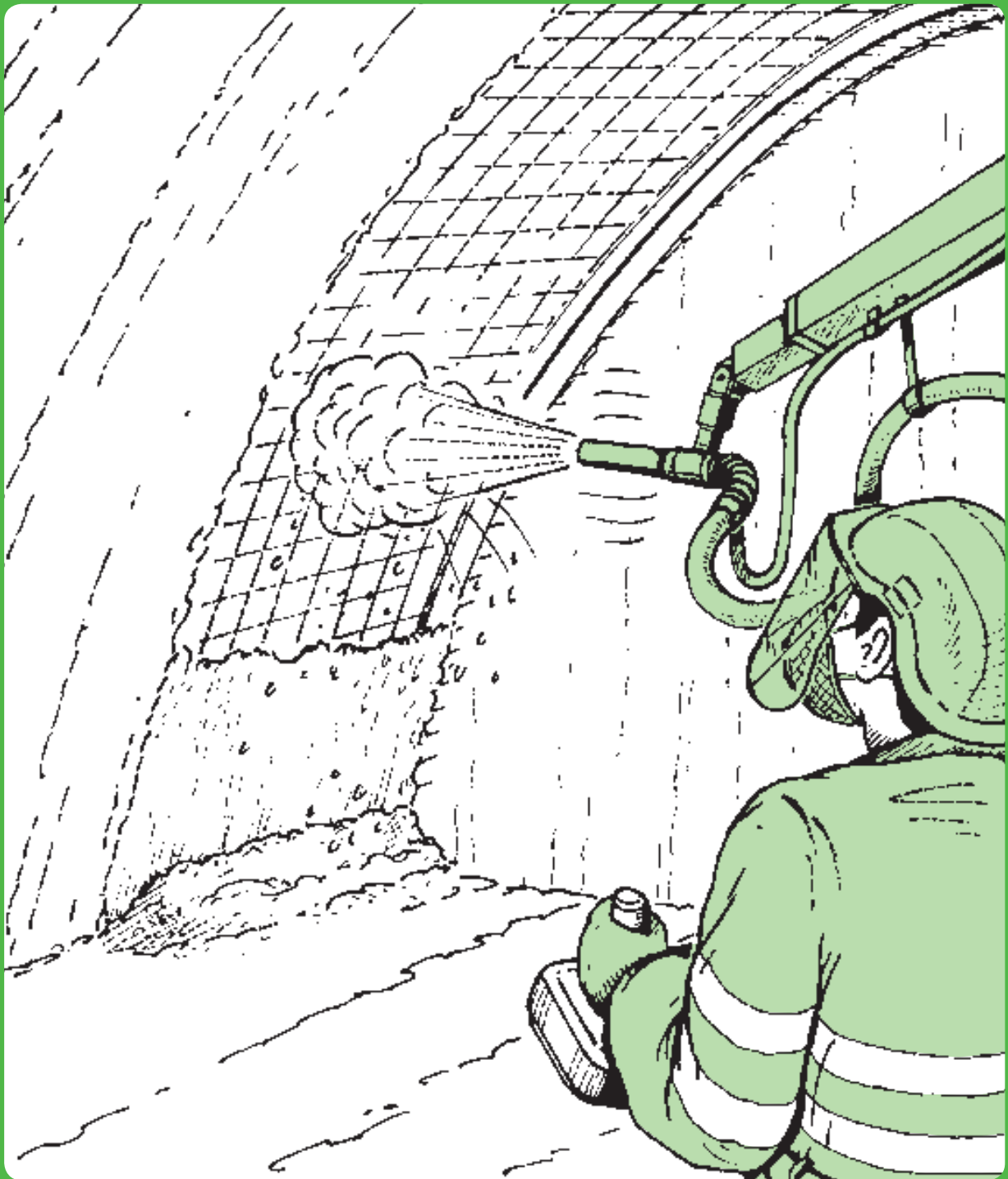
62

## Gefahr

- Einquetschen
- Herabfallender Spritzbeton
- Rückprall
- Staub
- Platzen der Betonförderschlauch

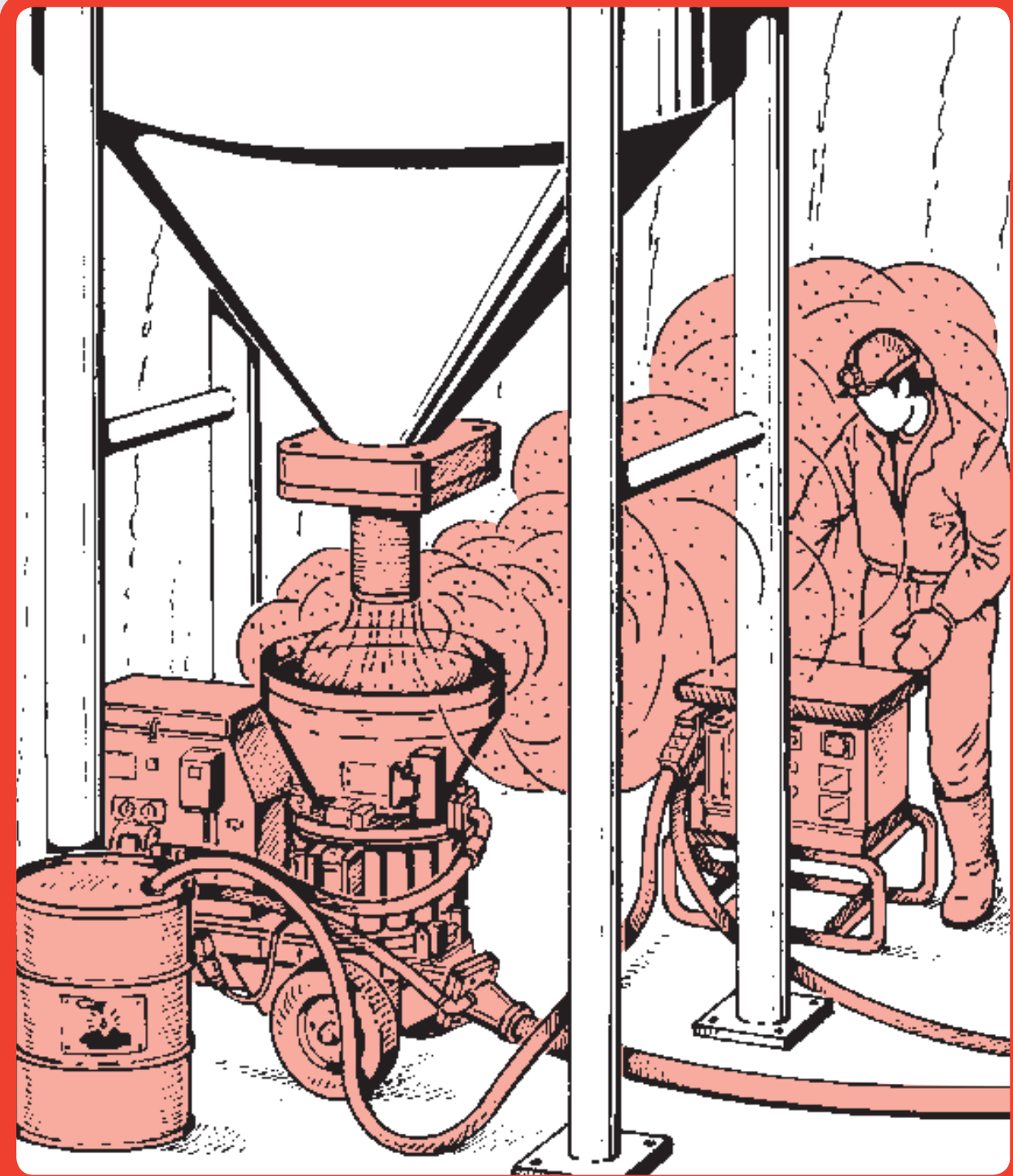


# Einsatz von Spritzmanipulatoren



## Schutz

- Gefahrenbereich nicht betreten
- Abstand Düse und Wand  $\leq 1,5$  m
- Spritzbeton-Schutzhelm oder Schutzbrille tragen
- Staubmaske tragen
- Staub- und Schadstoffreduzierung durch Nassspritzbeton mit alkalifreiem Beschleuniger

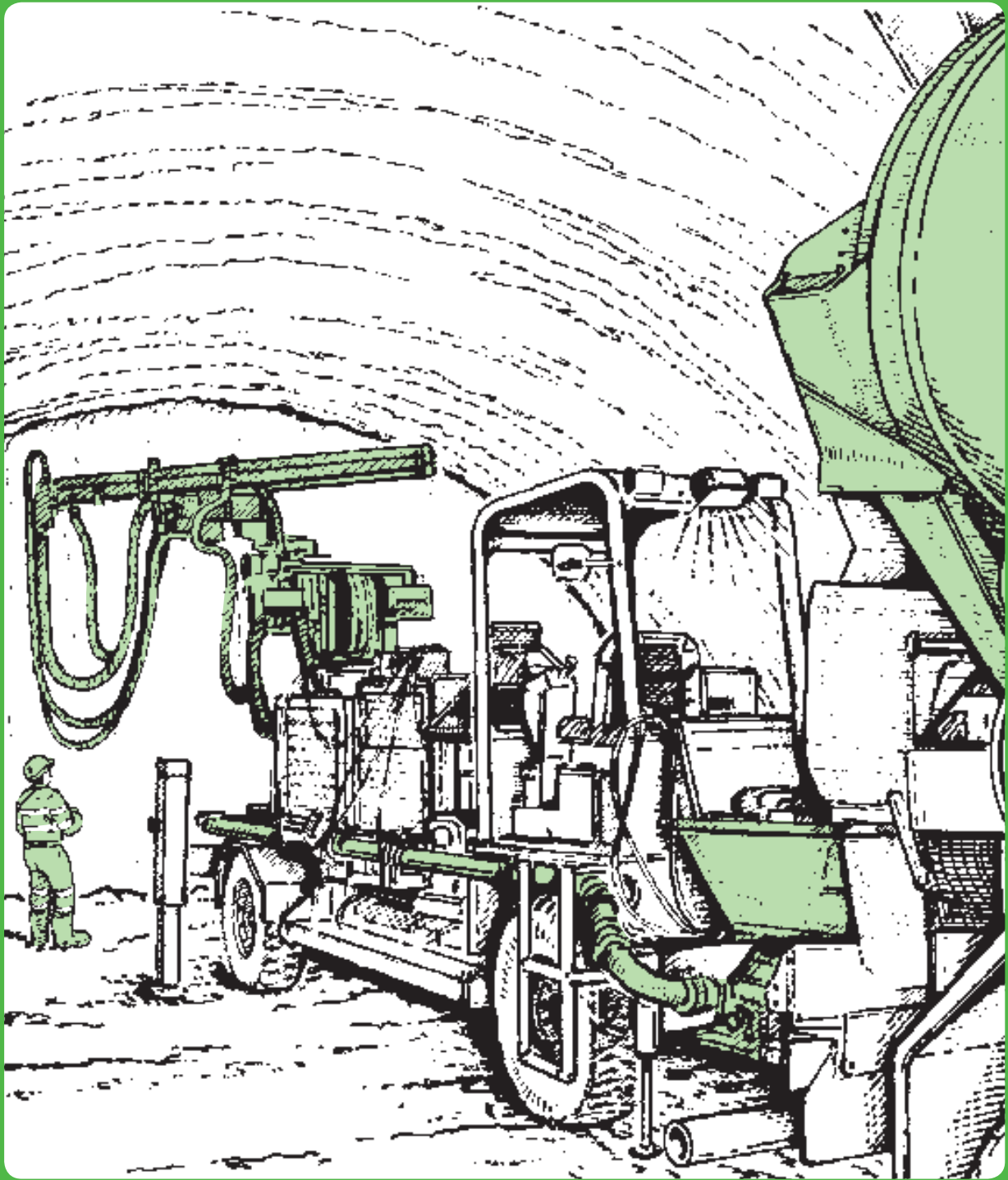


64

**Gefahr**

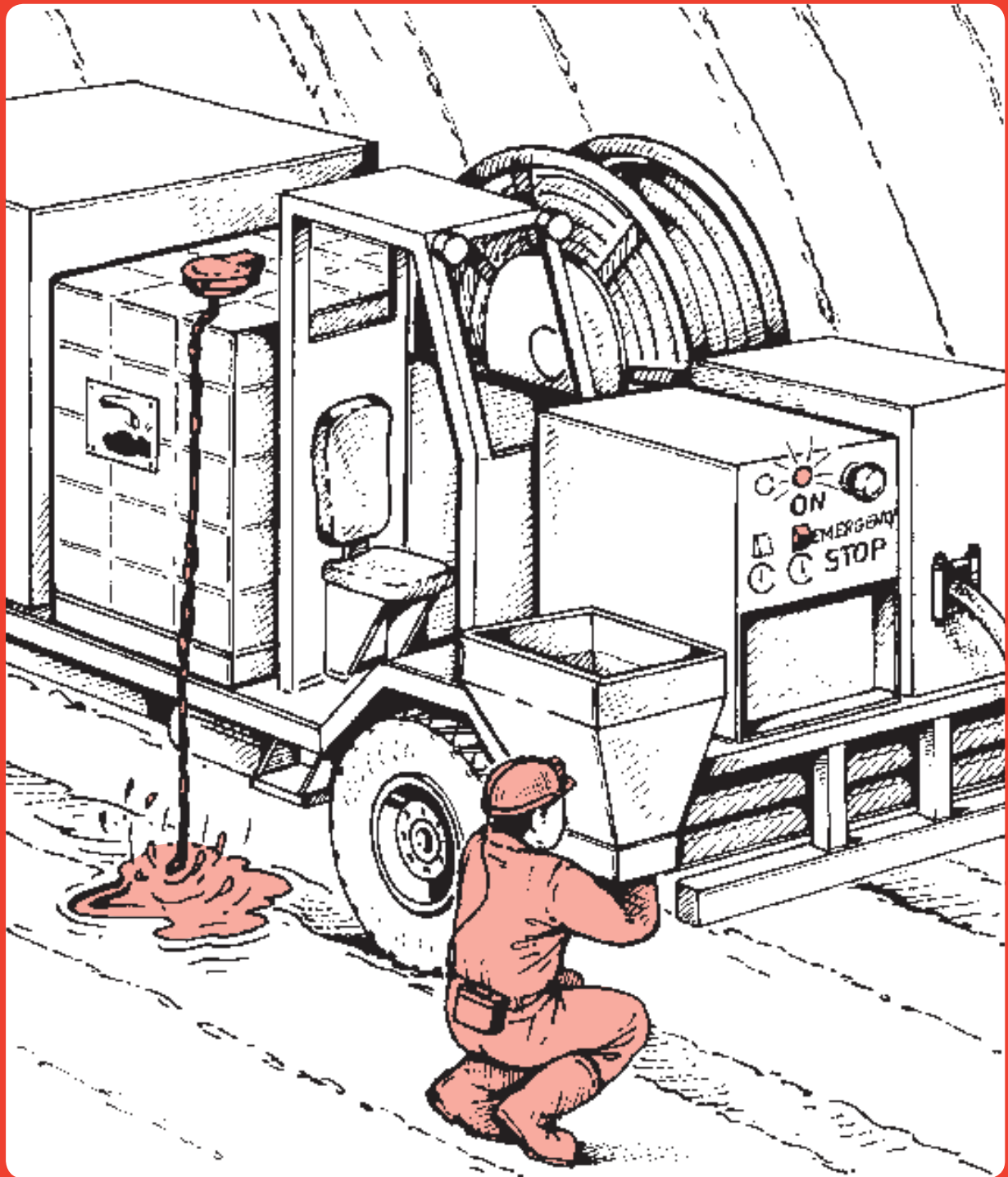
- Quarzhaltiger Staub (Silikose)
- Haut- und Augenverätzungen durch alkalihaltige Erstarrungsbeschleuniger

# Spritzbetonanlage



## Schutz

- Maschinenteknik zum Herstellen von Nassspritzbeton einsetzen (mit alkalifreiem Beschleuniger)
- Alternativ: Einsatz von Trockenspritzbeton mit Spritzzement (ohne Beschleuniger), oder Trockenspritzbeton mit erdfeuchten Zuschlägen (mit alkalifreiem Beschleuniger)
- Beim Trockenspritzen Spritzdüse mit Hochdruckwasserpumpe und Vorbenetzung einsetzen

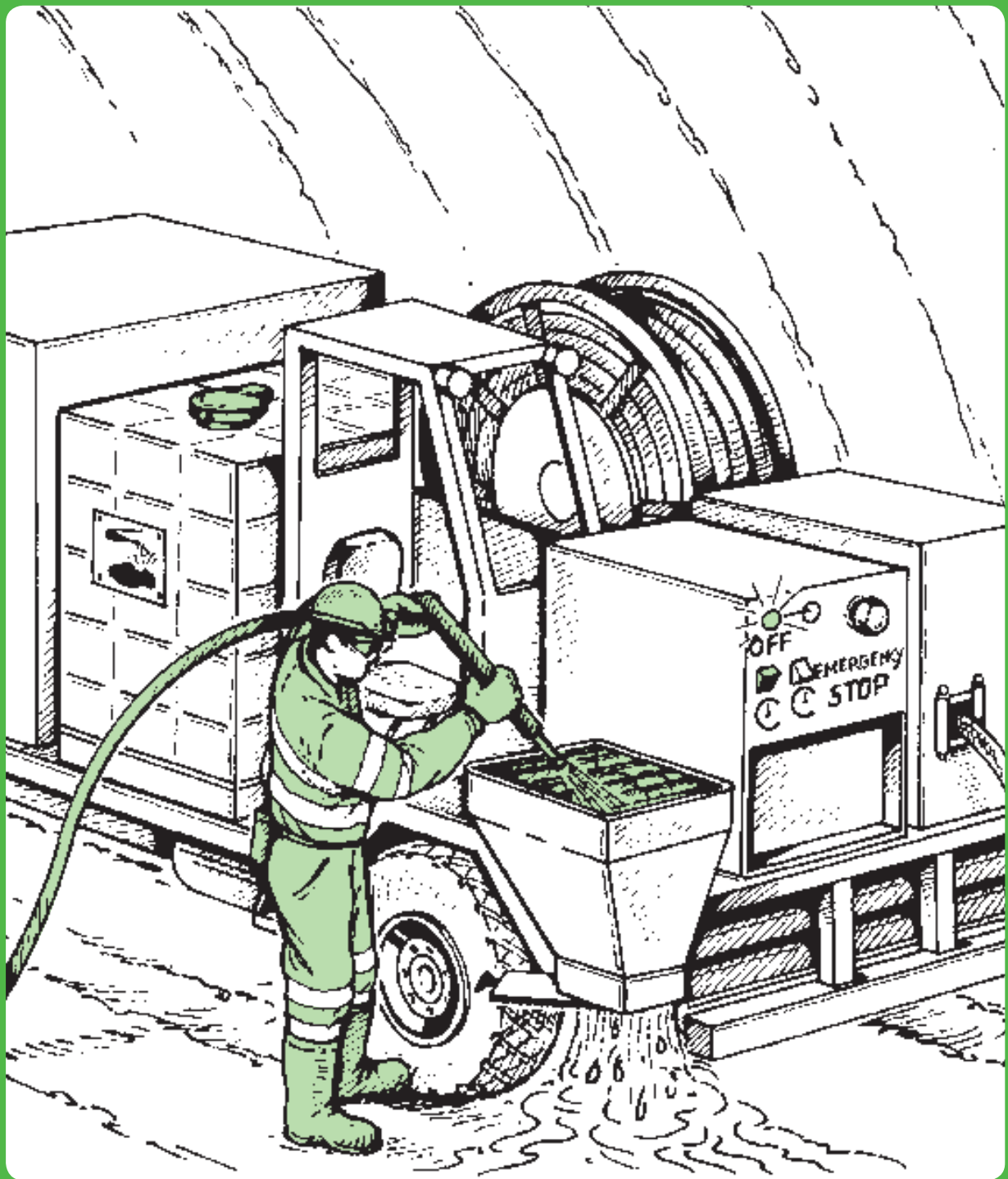


66

**Gefahr**

- Einquetschen der Hände durch unbeabsichtigtes Anlaufen der Maschine
- Haut- und Augenverätzungen durch alkalihaltigen Erstarrungsbeschleuniger

# Reinigung der Spritzbetonanlage



## Schutz

- Hochdruckwasserstrahler zum Reinigen der Maschine einsetzen
- Reinigen des Maschineninneren nur bei ausgeschalteter Anlage
- Alkalifreien Beschleuniger einsetzen
- Schutzbrille tragen

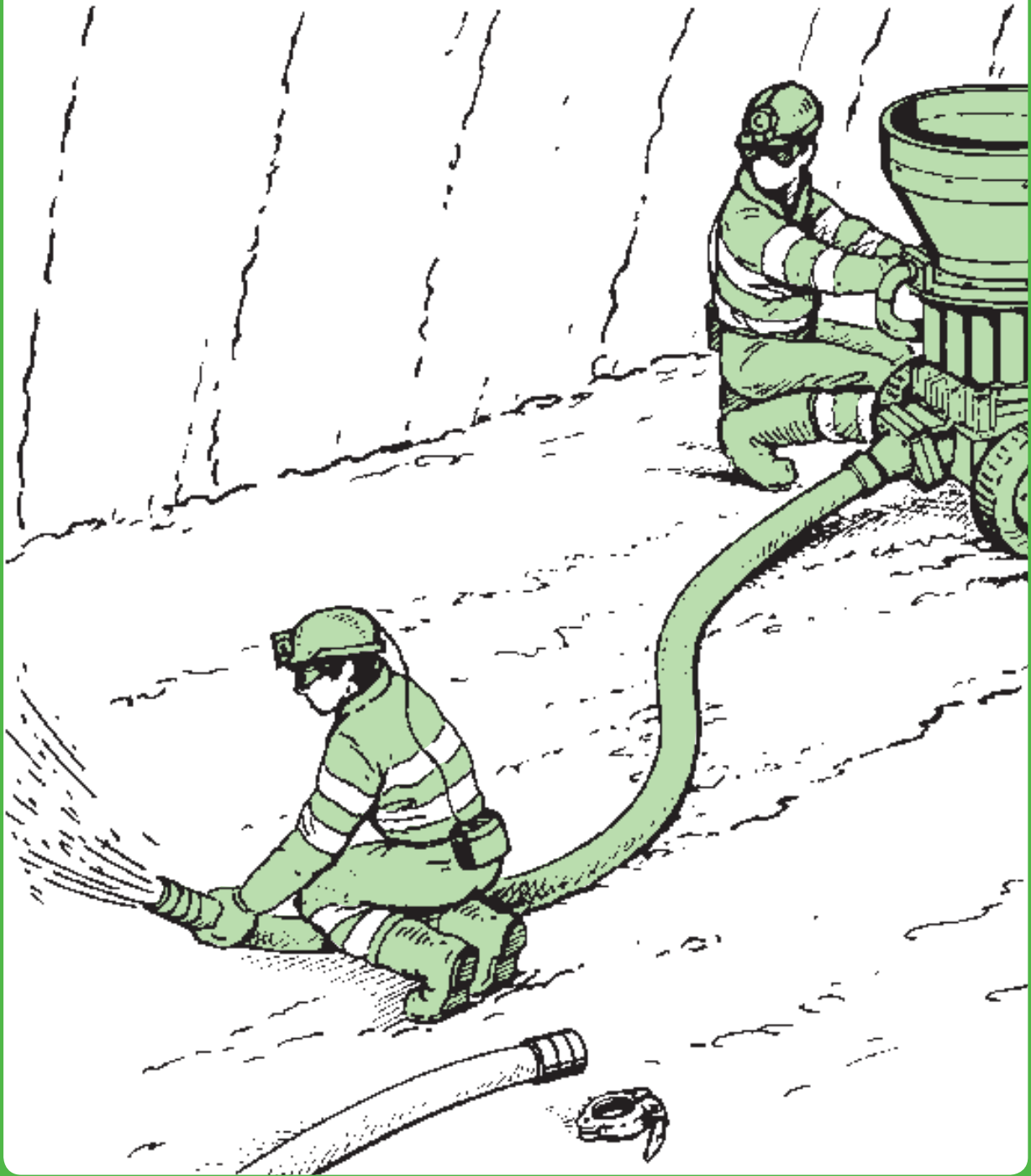


68

## Gefahr

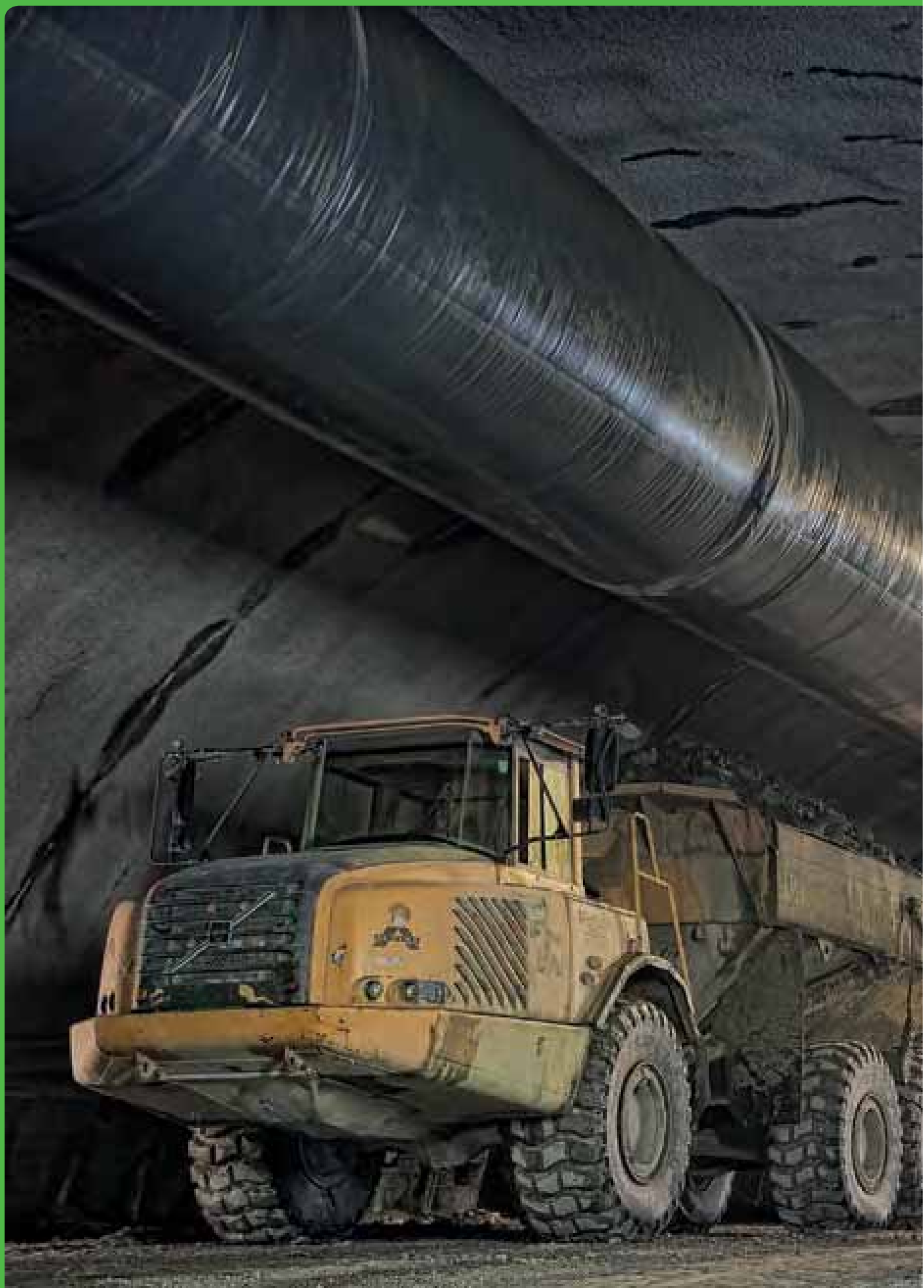
- Verletzung durch das schlagende Schlauchende
- Gefahr beim Öffnen der verstopften und unter Druck stehenden Förderleitung

# Beseitigung von Verstopfern



## Schutz

- Schlauchende festhalten
- Gefahrenbereich in Ausblasrichtung nicht betreten
- Blickkontakt: Helfer muss den Gefahrenbereich überwachen
- Schutzbrille tragen





# Transport



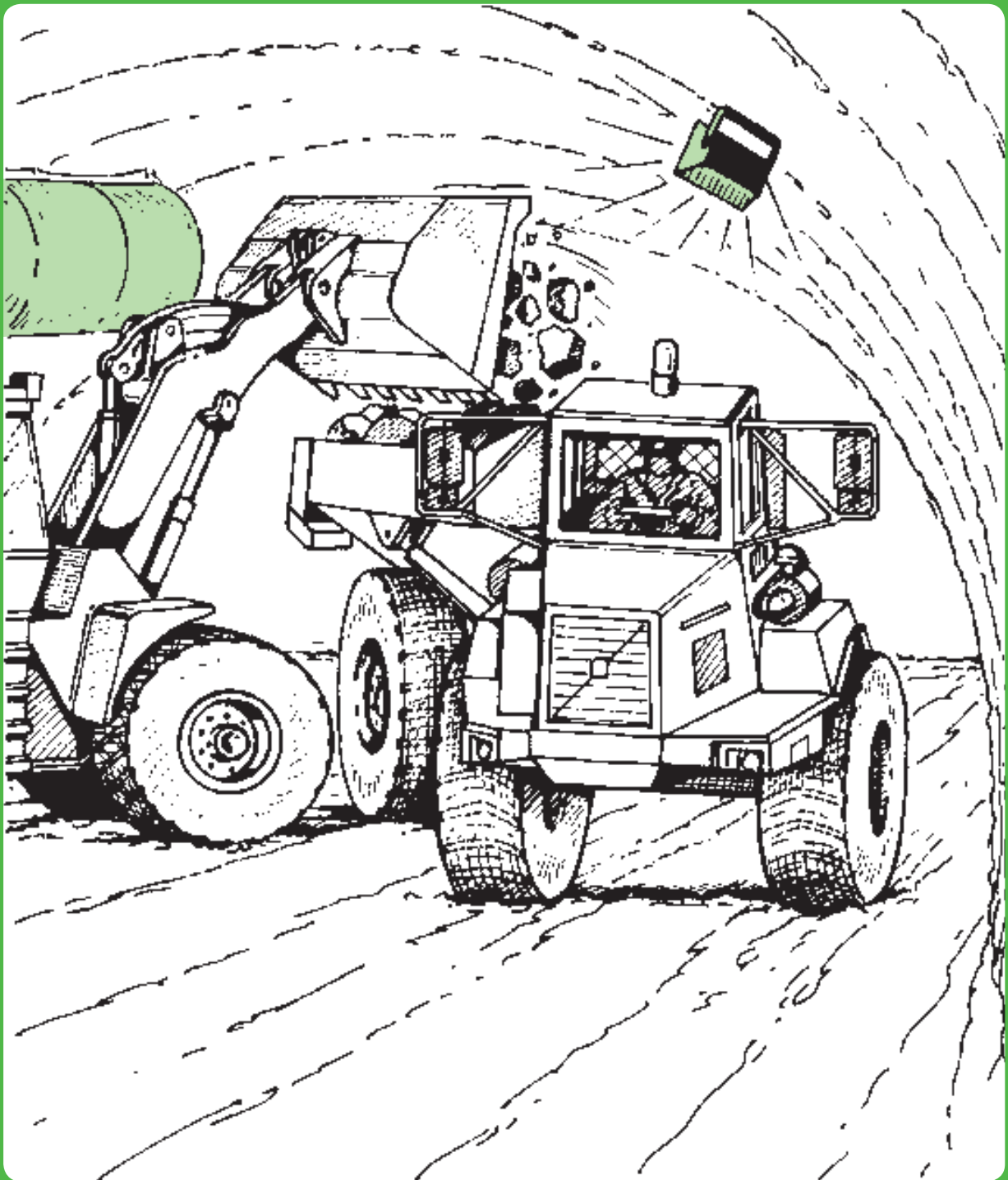


72

**Gefahr**

- Überfahren
- Einguetschen
- Herabfallende Steine
- Staub, Lärm
- Ausrutschen, Stürzen

# Laden des Ausbruchmaterials



## Schutz

- Ladezone (Gefahrbereich) nicht betreten
- Fahrbahn in gutem Zustand halten
- Dumper nicht überladen
- Ladezone ausreichend beleuchten



74

## Gefahr

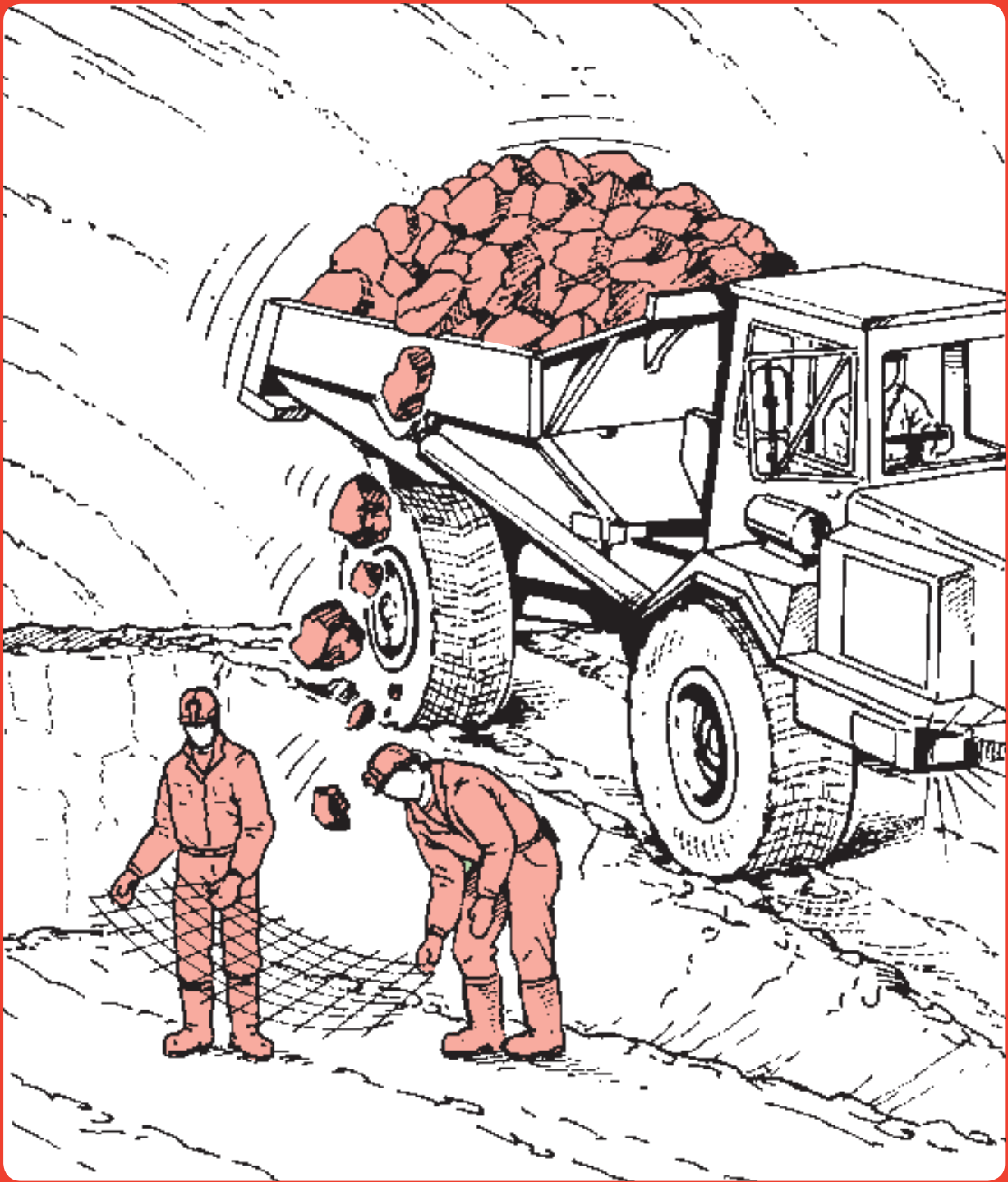
- Überfahren
- Herabfallendes Material

# Vorbeifahren an Arbeitsplätzen



## Schutz

- Absperrungen zusätzlich mit Warn-Blinkleuchten sichern
- Abstand halten, langsam fahren
- Dumper nicht überladen
- Arbeitsplatz ausreichend beleuchten



76

## Gefahr

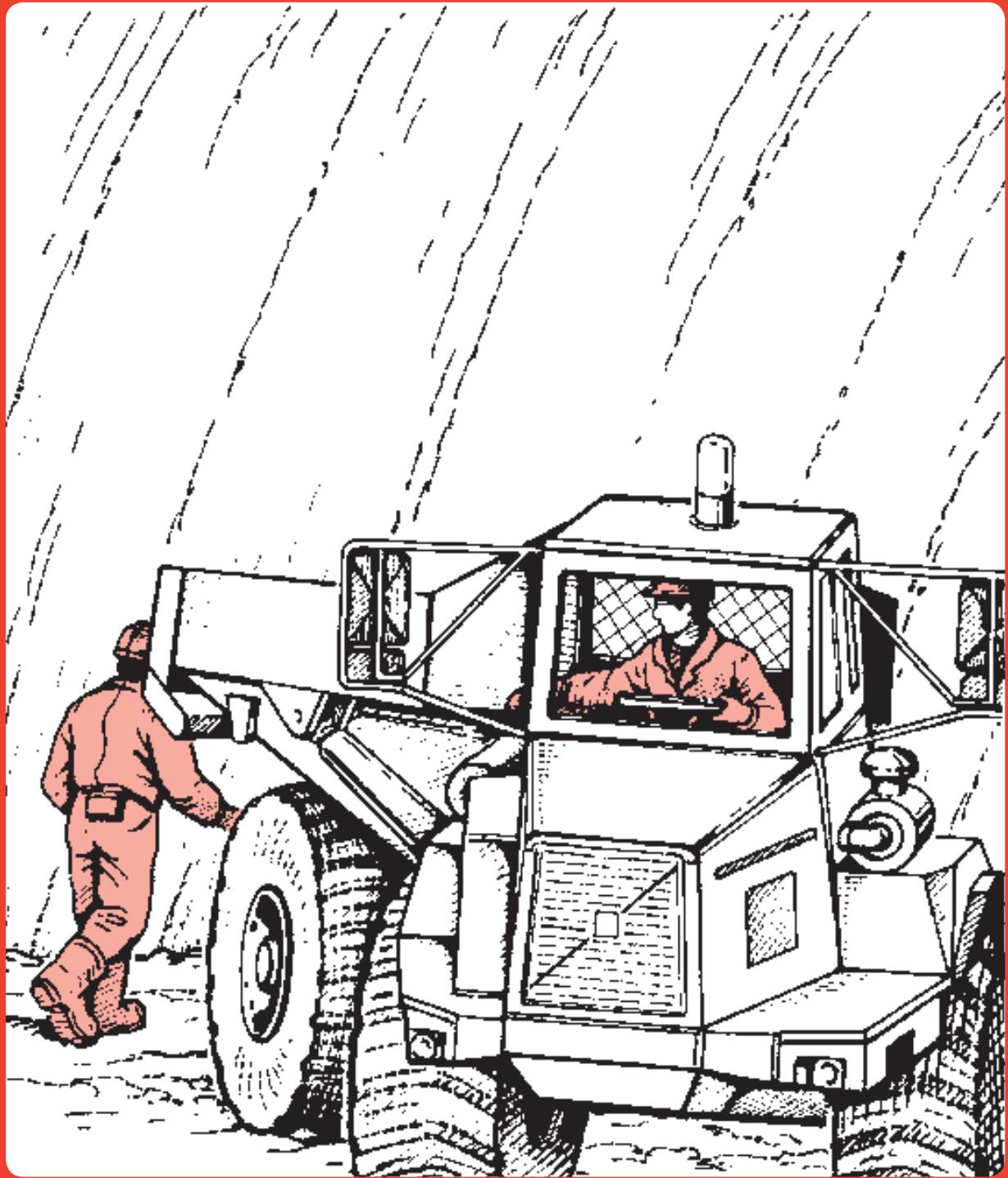
- Abstürzen des Fahrzeuges
- Herabfallendes Material

# Vorbeifahren an Absturzkanten



## Schutz

- Sicherheitsabstand von der Absturzkante einhalten
- Anfahrtschutz im Rampenbereich
- Langsam fahren im Rampenbereich
- Dumper nicht überladen



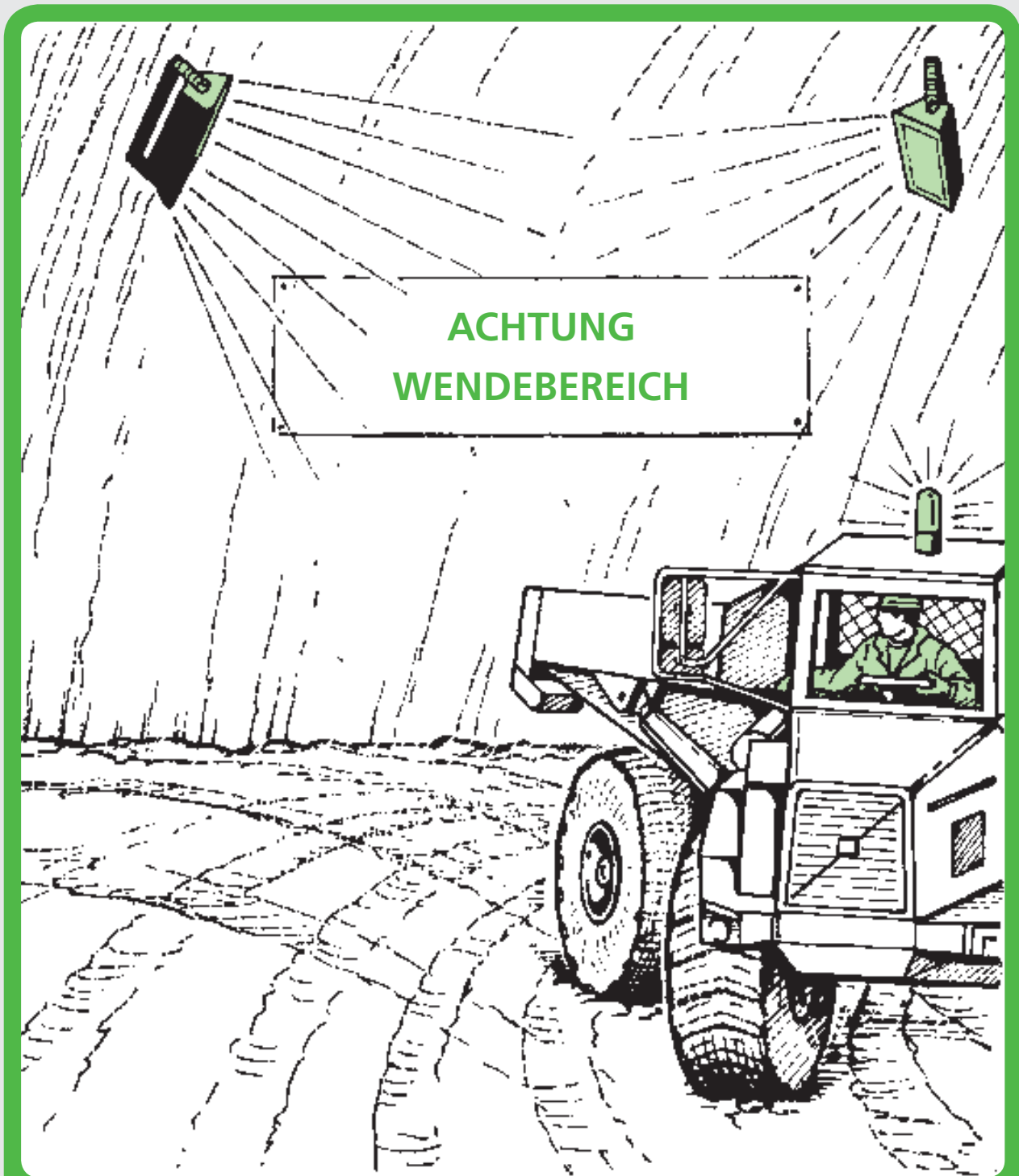
78

## Gefahr

- Überfahren
- Einguetschen



# Wenden im Tunnel



## Schutz

- Gefahrenbereich nicht betreten
- Kamera-Monitorsysteme zur Rückraumüberwachung einsetzen
- Wendepunkt kennzeichnen, befestigen und gut ausleuchten

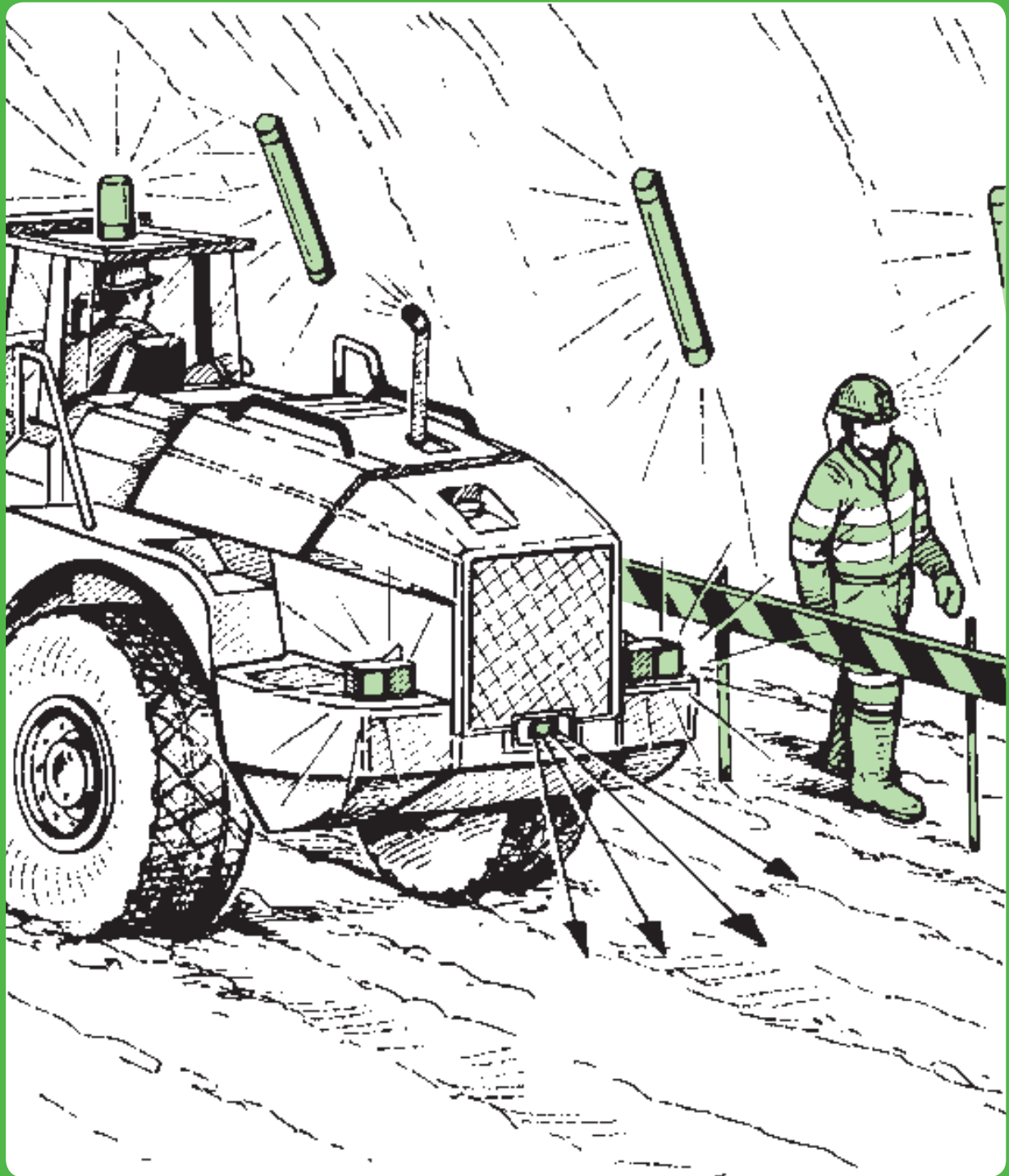


80

## Gefahr

- Überfahren

# Rückwärtsfahren im Tunnel



## Schutz

- Fahr- und Fußwege trennen
- Kamera-Monitorsysteme zur Rückraumüberwachung einsetzen
- Fahrzeugscheiben regelmäßig reinigen und kaputte Spiegel ersetzen
- Für ausreichende Beleuchtung sorgen
- Schutzkleidung mit reflektierenden Streifen tragen

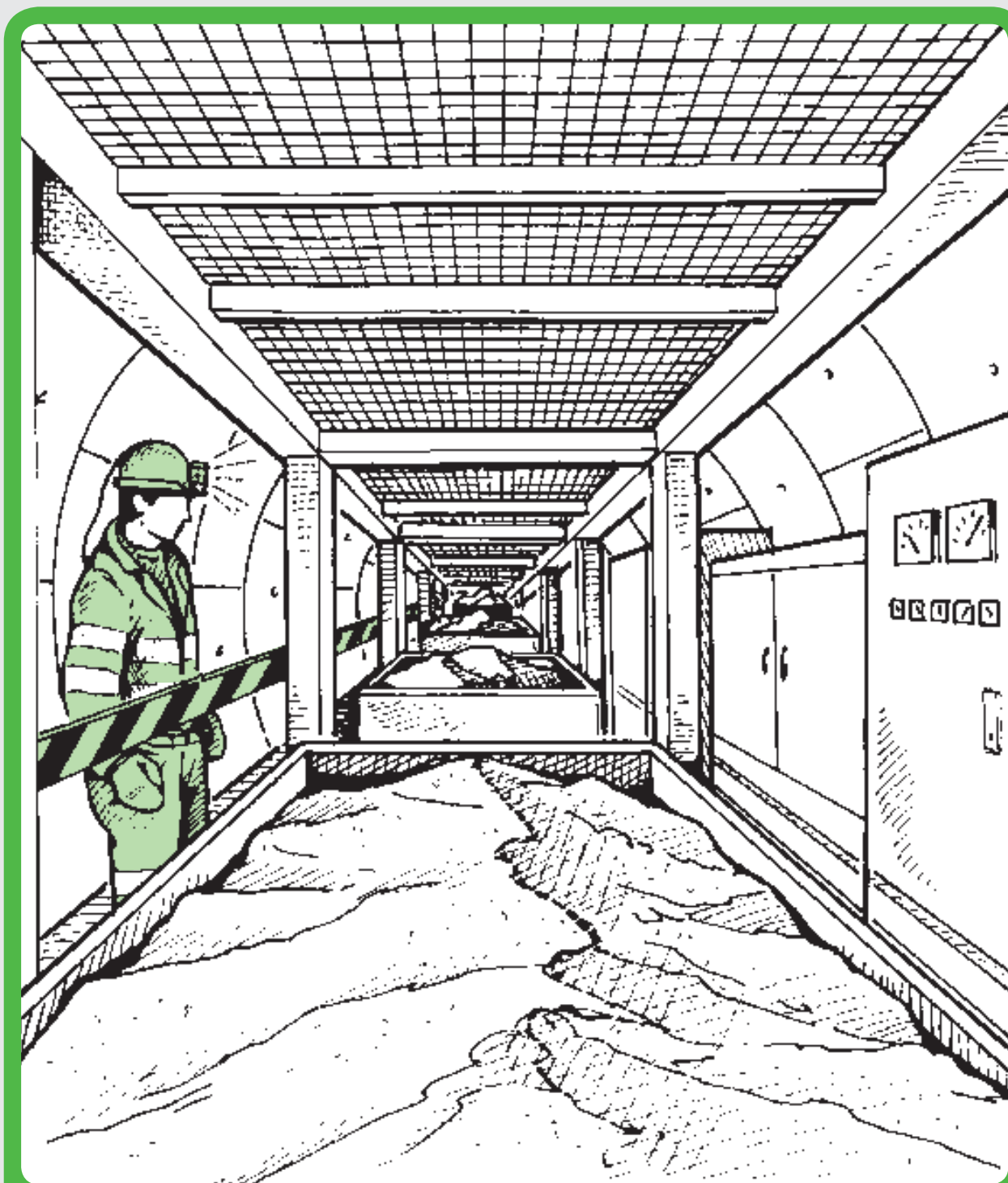


82

**Gefahr**

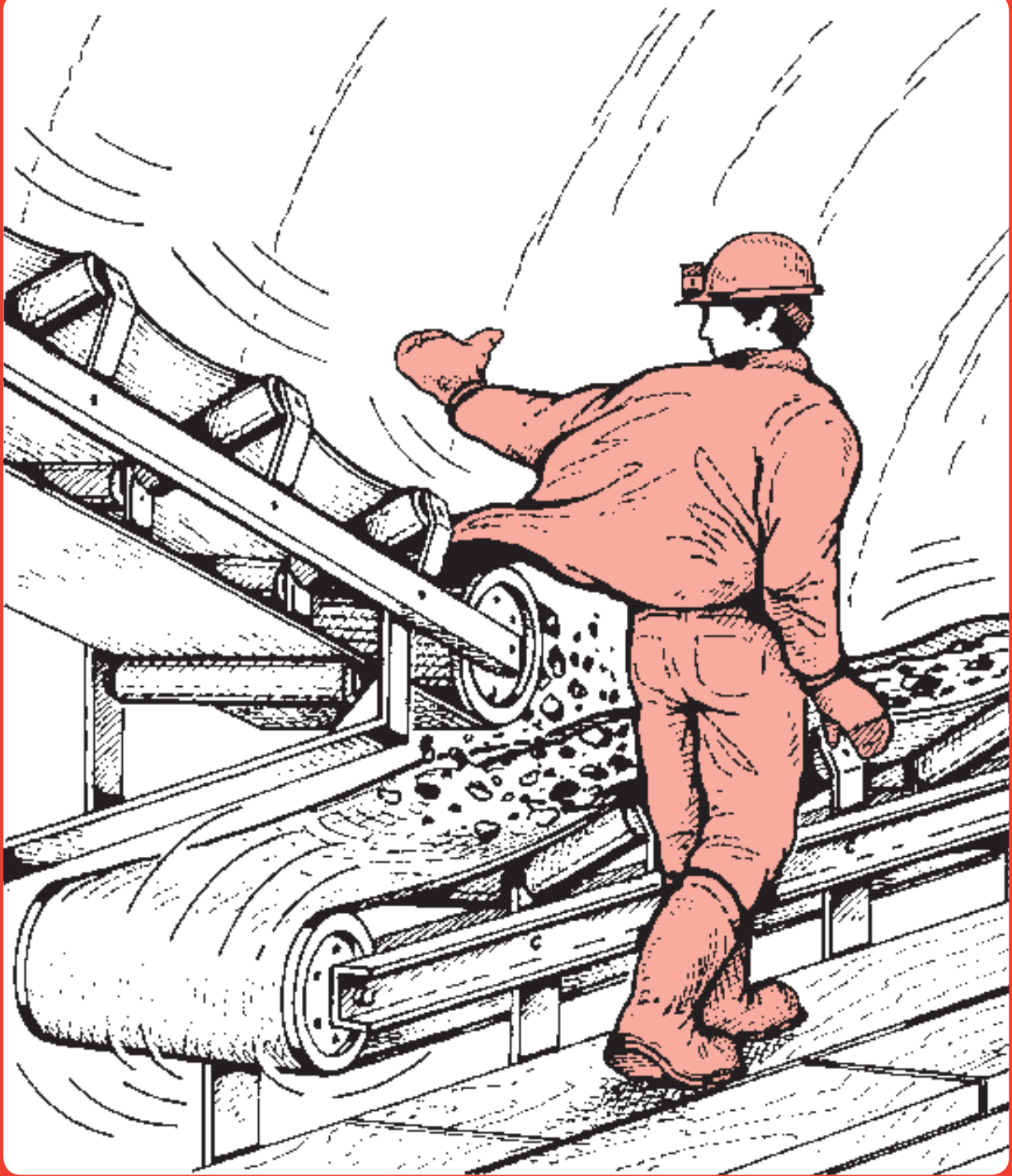
- Einquetschen
- Überfahren
- Stolpern

# Engstellen bei Gleisbetrieb



## Schutz

- Gleisbereich des Nachläufers während des Betriebes nicht betreten
- Gleisbereich und Fußweg trennen
- Fußweg von Material und Hindernissen freihalten



84

## Gefahr

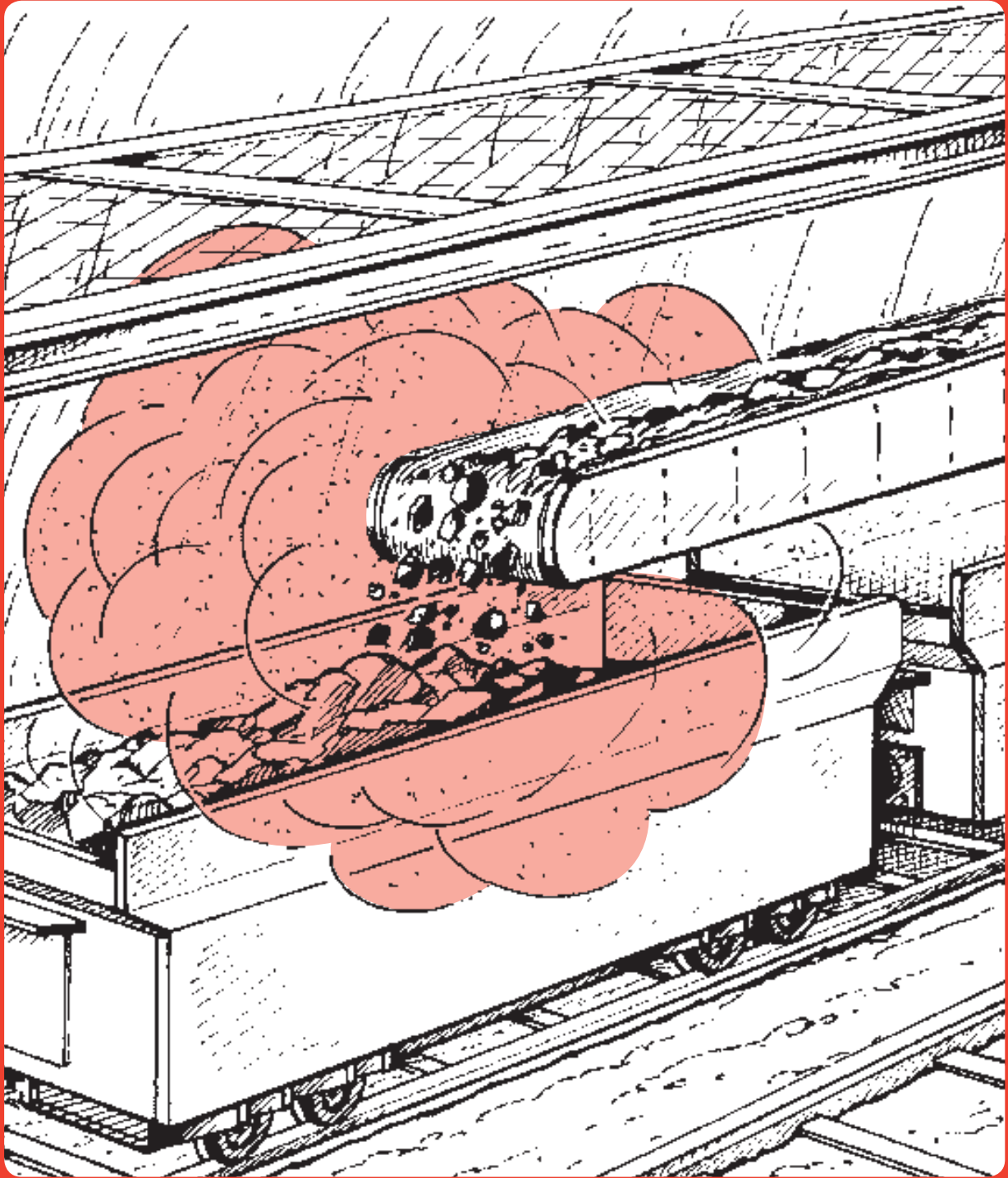
- Vom laufenden Förderband eingezogen werden

# Bandförderung



## Schutz

- Einzugsstellen sichern
- Förderbandstrecke und Verkehrswege voneinander trennen
- NOT-AUS-Schalter in regelmäßigen Abständen anordnen



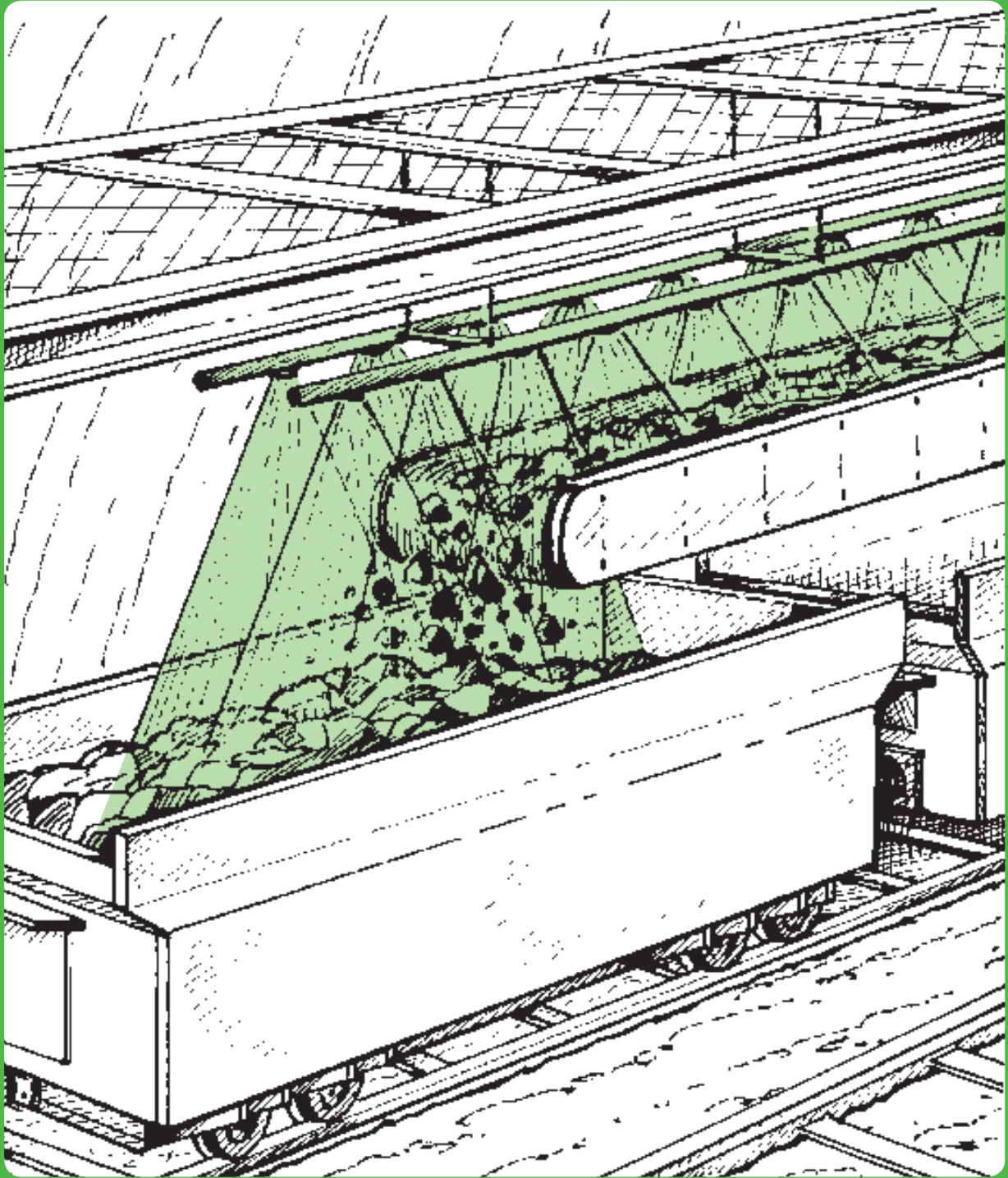
86

**Gefahr**

- gesundheitsgefährdender Staub

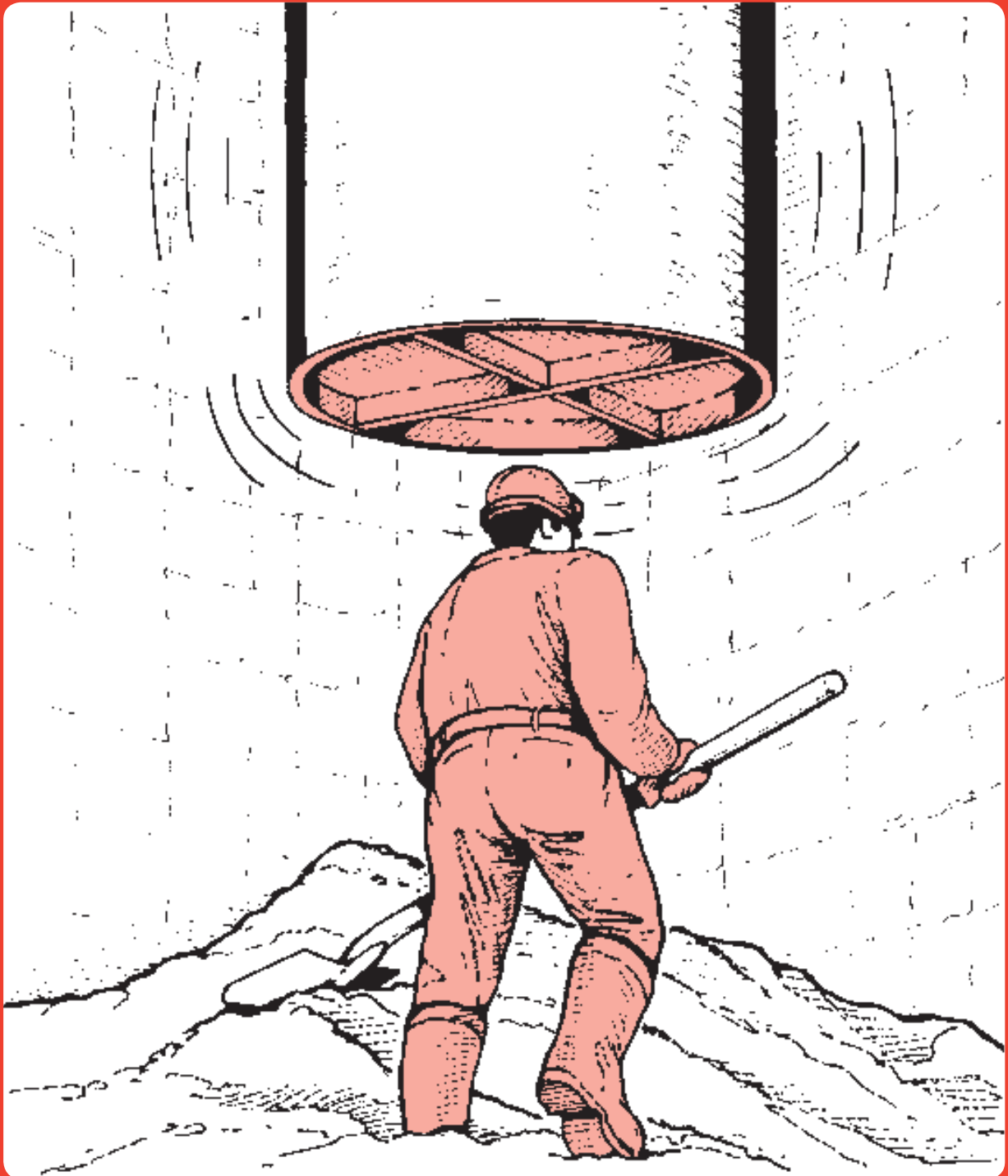


# Abwurf- und Übergabestellen bei Bandförderung



## Schutz

- An Übergabe- und Abwurfstellen Wasserbedüsungsanlage vorsehen
- Alternativ: Einhausen und Staub absaugen

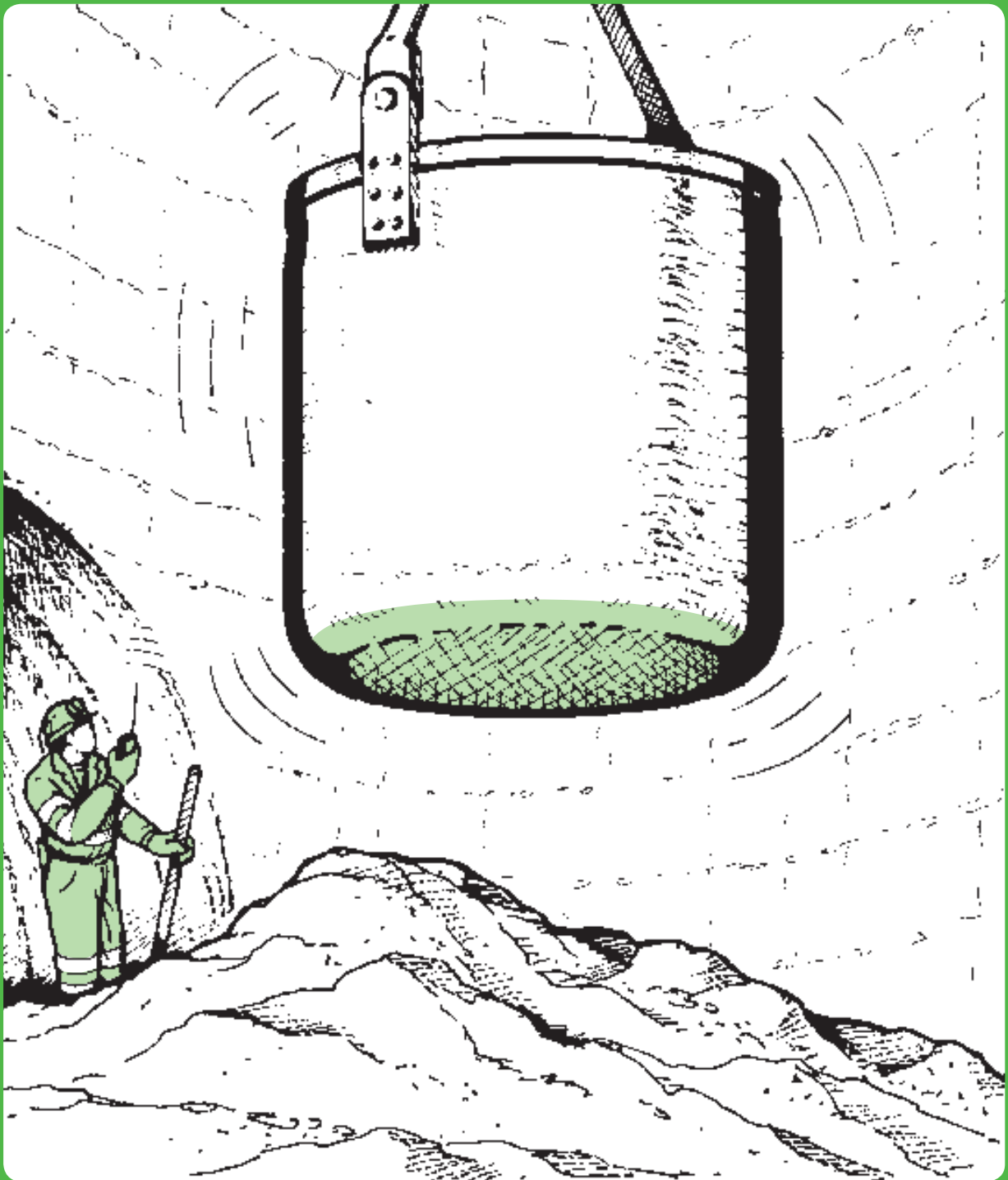


88

**Gefahr**

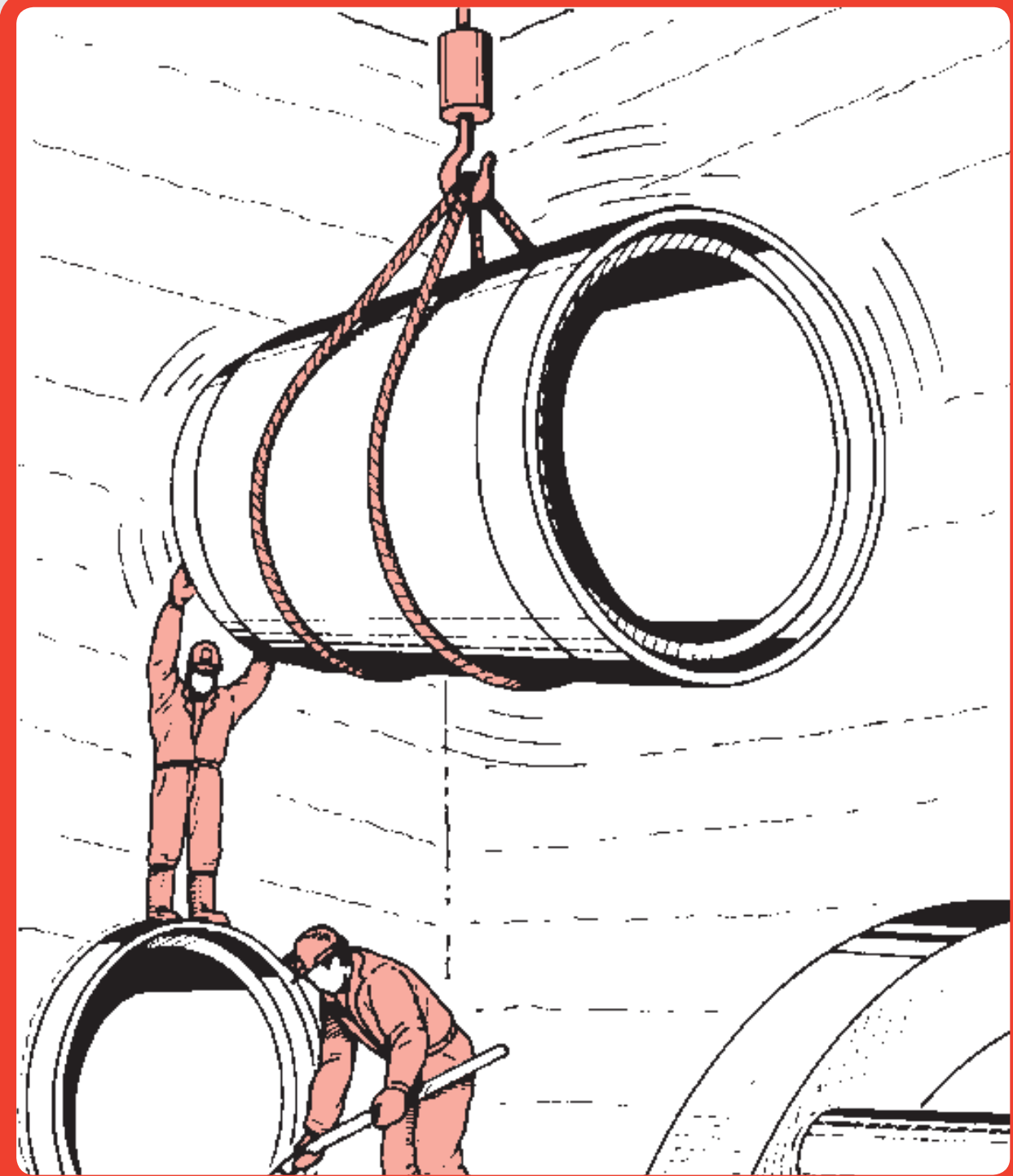
- Einguetschen
- Herabfallendes Material

# Aushubförderung in Schächten



## Schutz

- Nicht im Gefahrenbereich unter dem Förderkübel aufhalten
- Bewegungen des Förderkübels beobachten
- Einweisung des Hebezeugführers über Handzeichen, Funksprechgerät oder Telefon

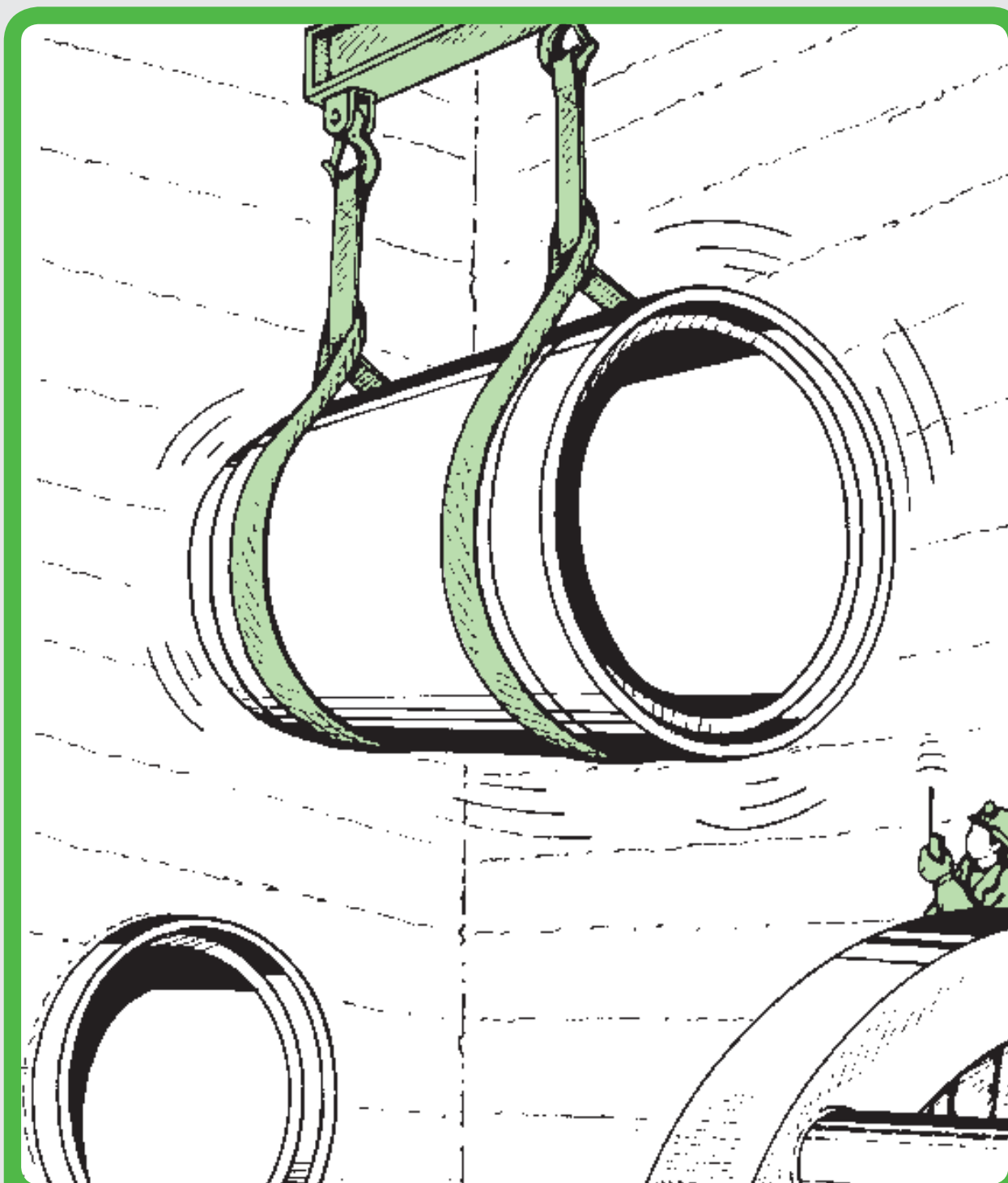


90

## Gefahr

- Verletzungen durch herabfallende oder unkontrolliert pendelnde Lasten

# Materialförderung in Schächten



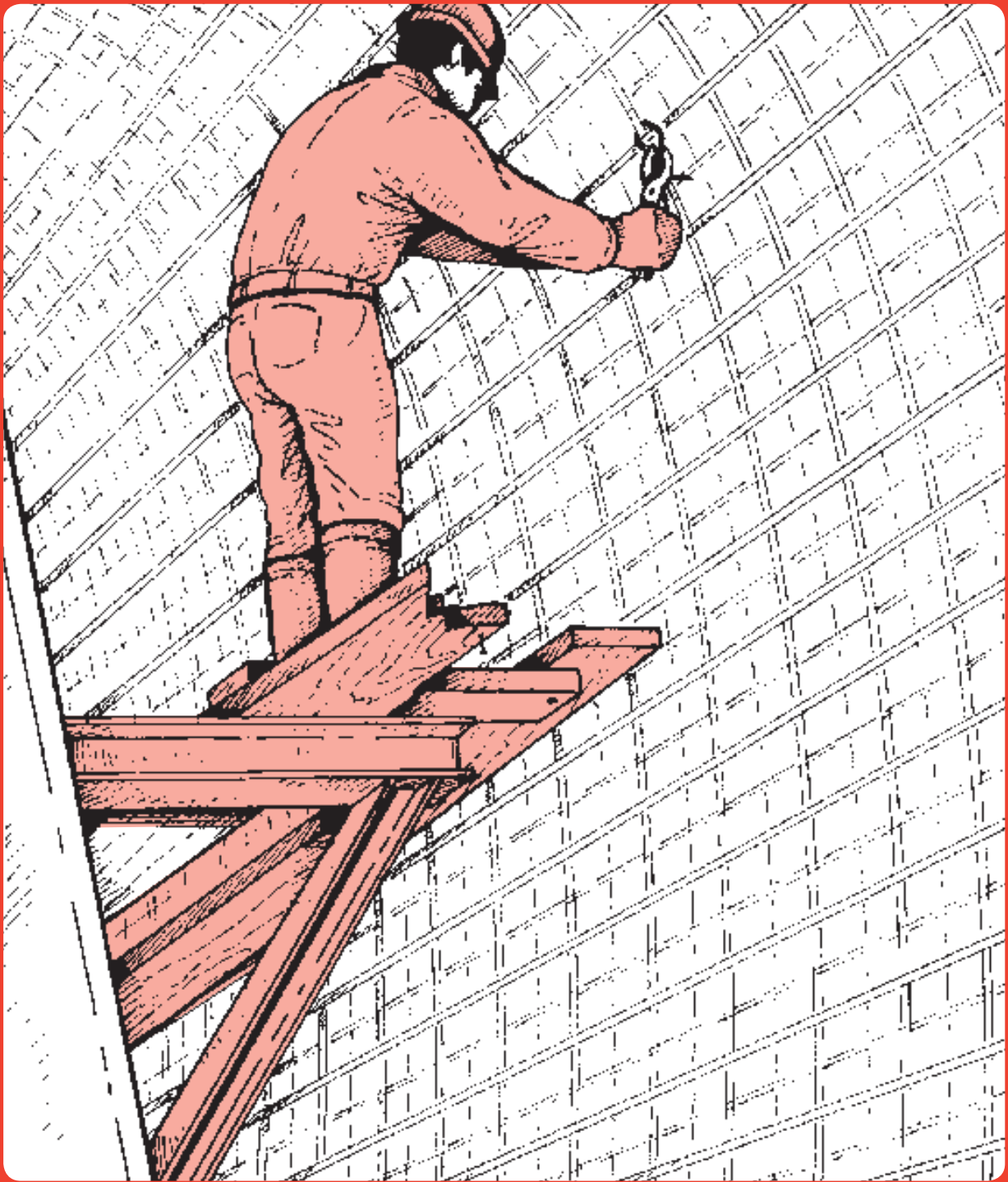
## Schutz

- Nicht im Gefahrenbereich unter der Last aufhalten
- Last sicher anschlagen
- Einweisung der Hebezeugführers über Handzeichen, Funksprechgerät oder Telefon



# Innenschale





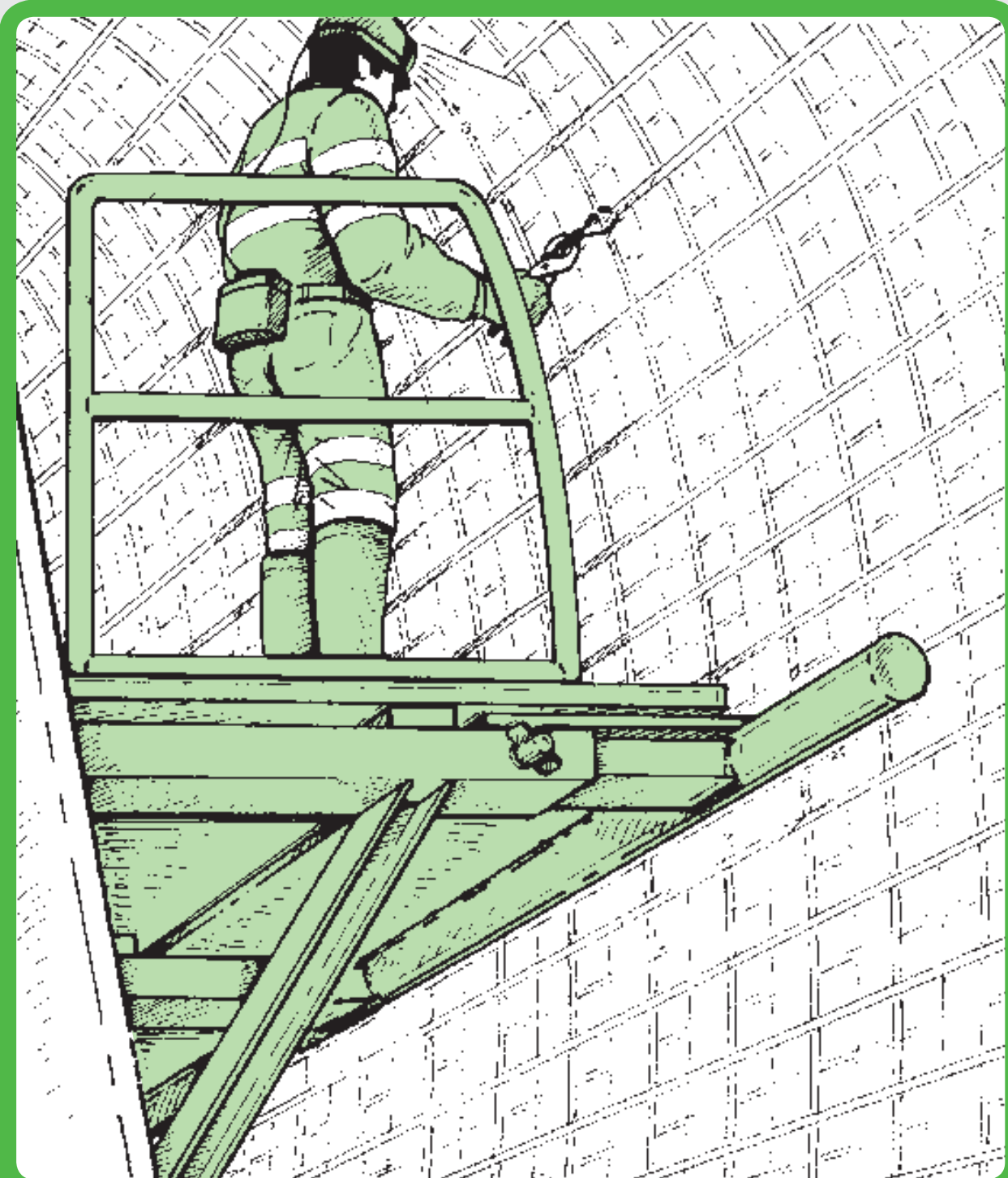
94

**Gefahr**

- Abstürzen

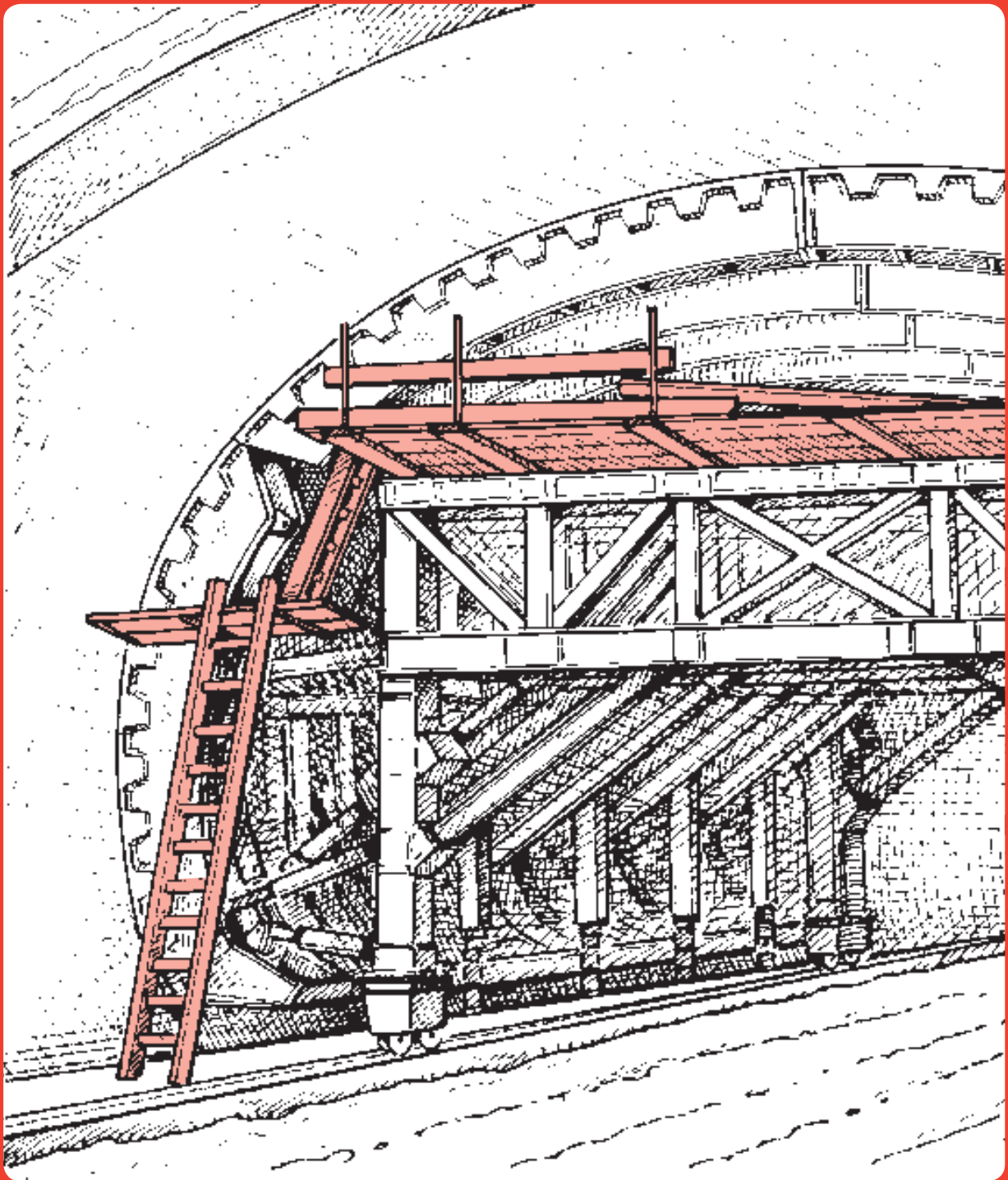


# Einbau der Bewehrung



## Schutz

- Seitliche Absturzsicherungen installieren
- Teleskopierbare Arbeitsplattform einsetzen
- Belag der Arbeitsplattform gegen Verschieben sichern

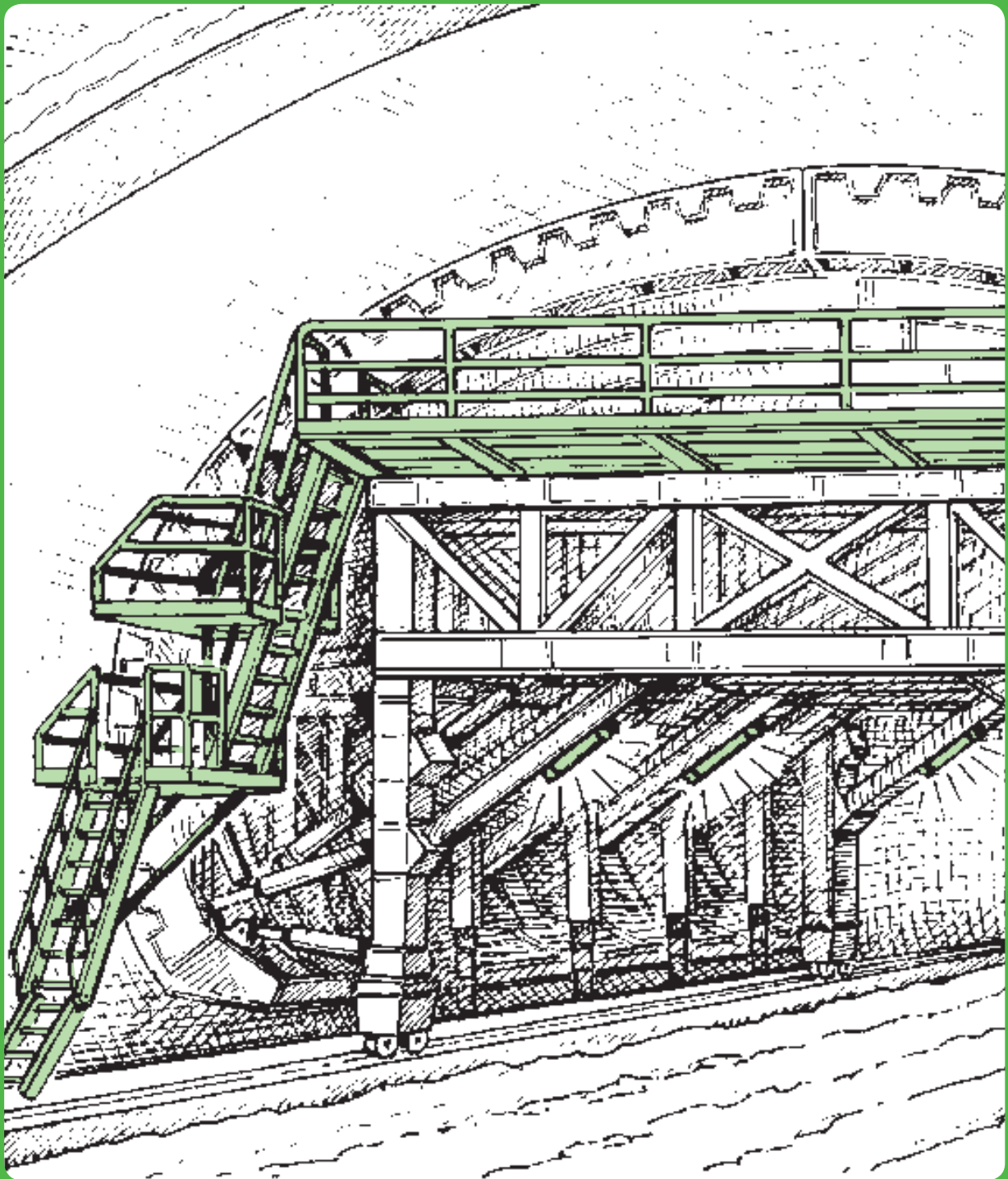


96

## Gefahr

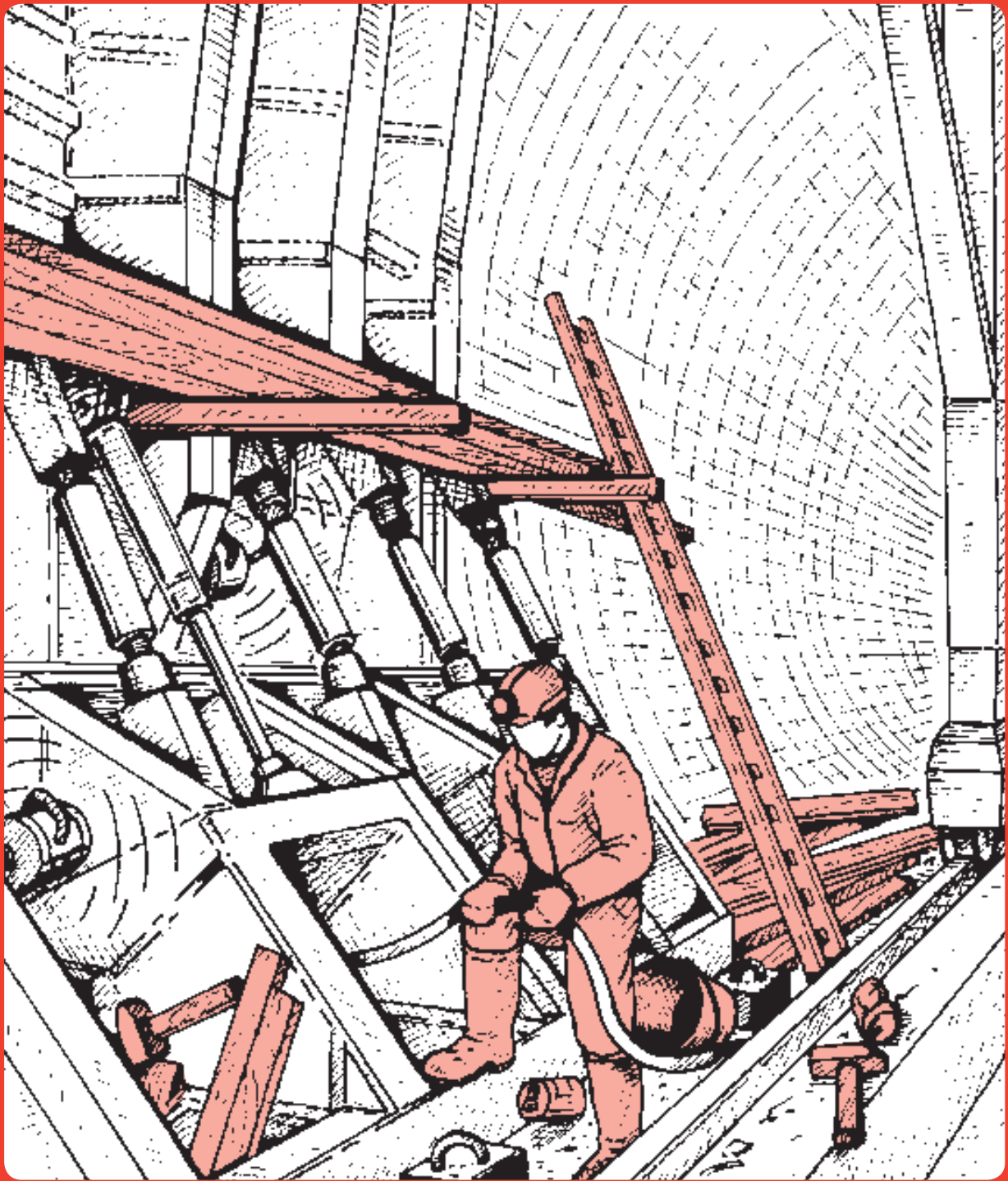
- Abstürzen

# Verkehrswege am Schalwagen



## Schutz

- Fest installierte Leiter- und Treppenaufgänge vorsehen

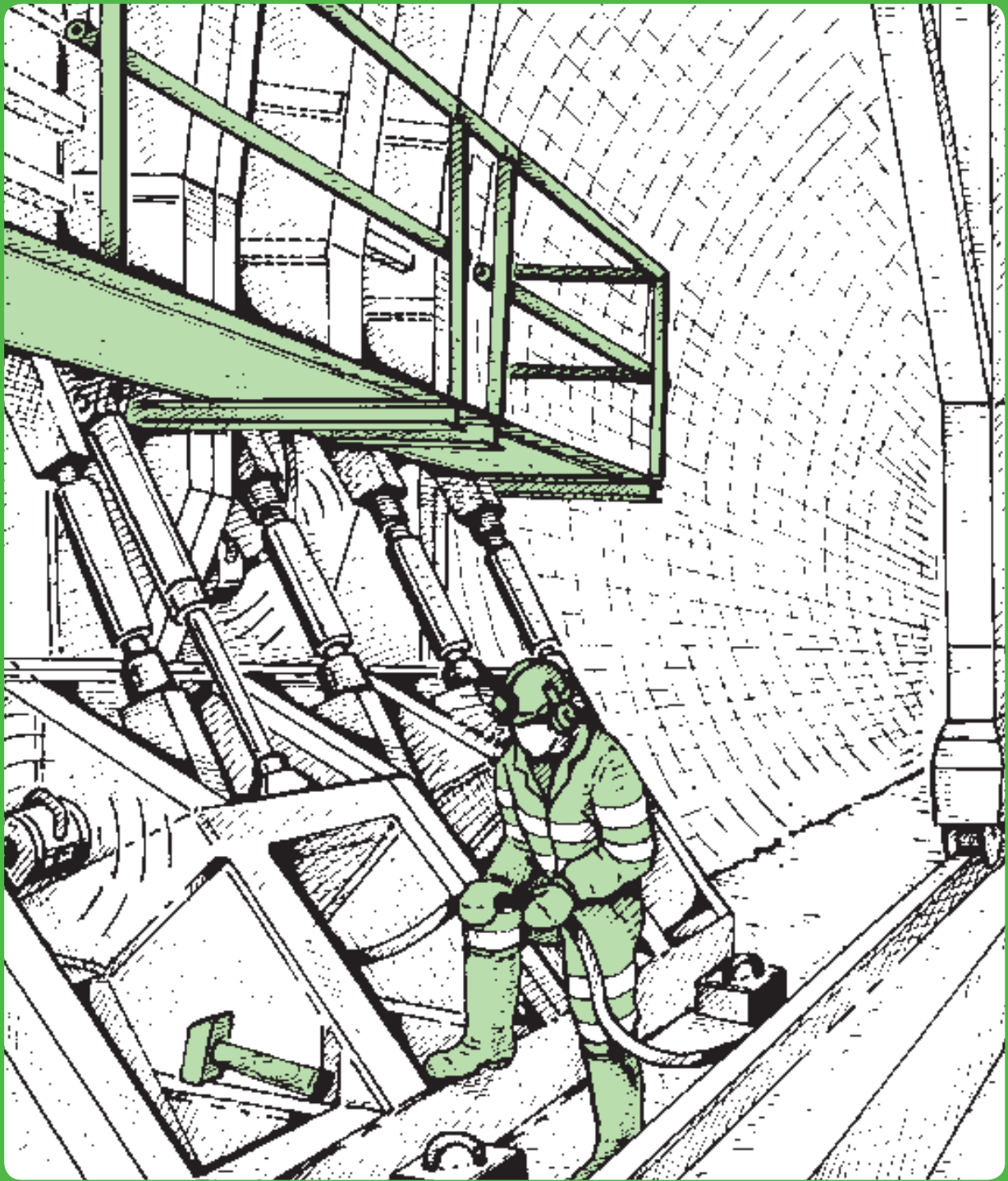


98

**Gefahr**

- Stolpern und Stürzen
- Lärm durch Schalungsrüttler
- Unsichere Arbeitsplätze und Verkehrswege

# Arbeitsplätze am Schalwagen



## Schutz

- Verkehrswege freihalten
- Für Ordnung am Arbeitsplatz sorgen
- Beim Betonieren Gehörschutz tragen
- Selbstverdichtenden Beton einsetzen



# Maschinenvortrieb





102

**Gefahr**

- Abstürzen
- Ertrinken in der Stützflüssigkeit
- Instabilität der Ortsbrust

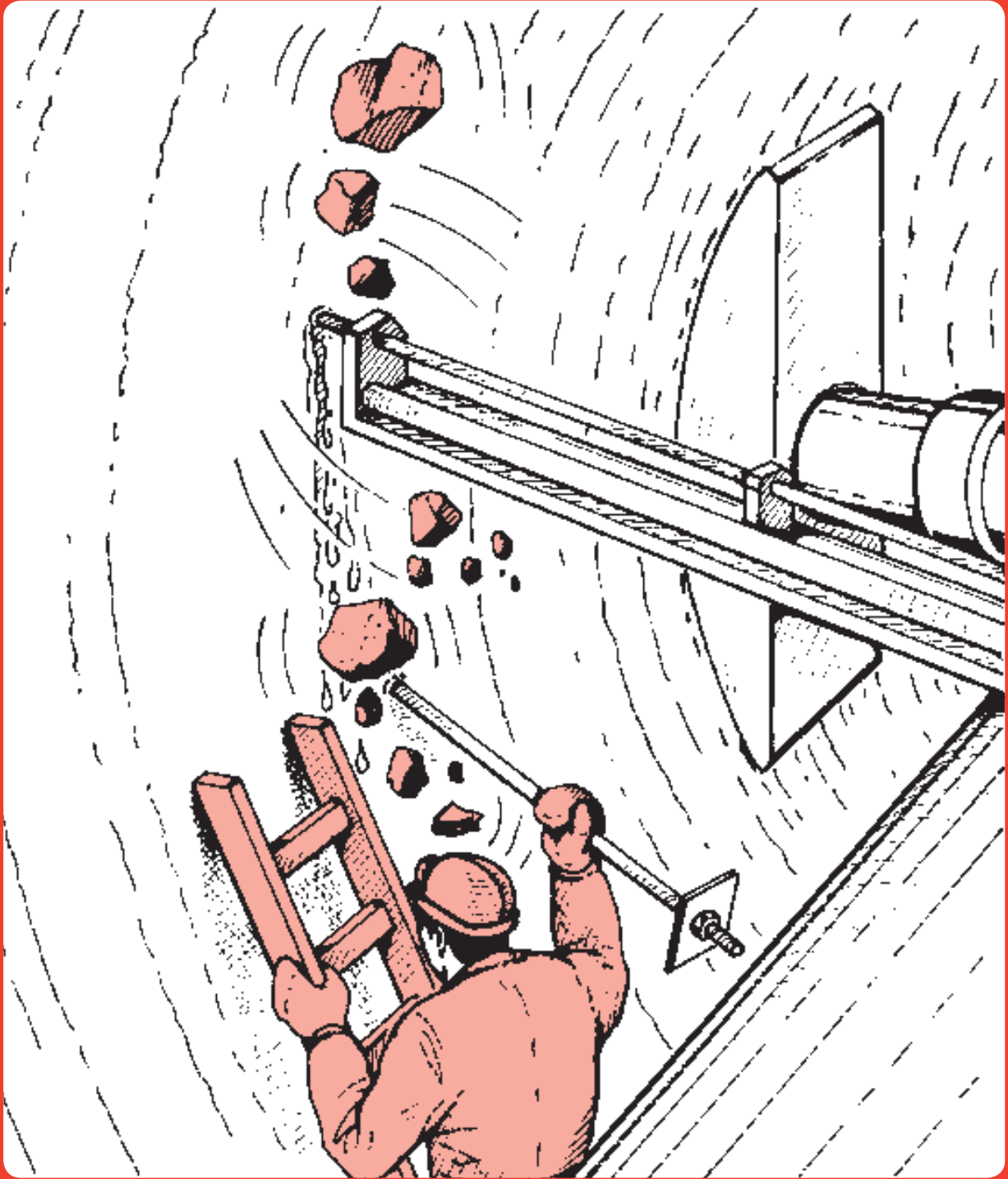


# Wartungsarbeiten beim Maschinenvortrieb



## Schutz

- Mitgelieferte Arbeitspodeste des Herstellers verwenden
- Standsicherheit der Ortsbrust prüfen und beobachten
- Brustverbauplatten bei Bedarf hydraulisch vorfahren

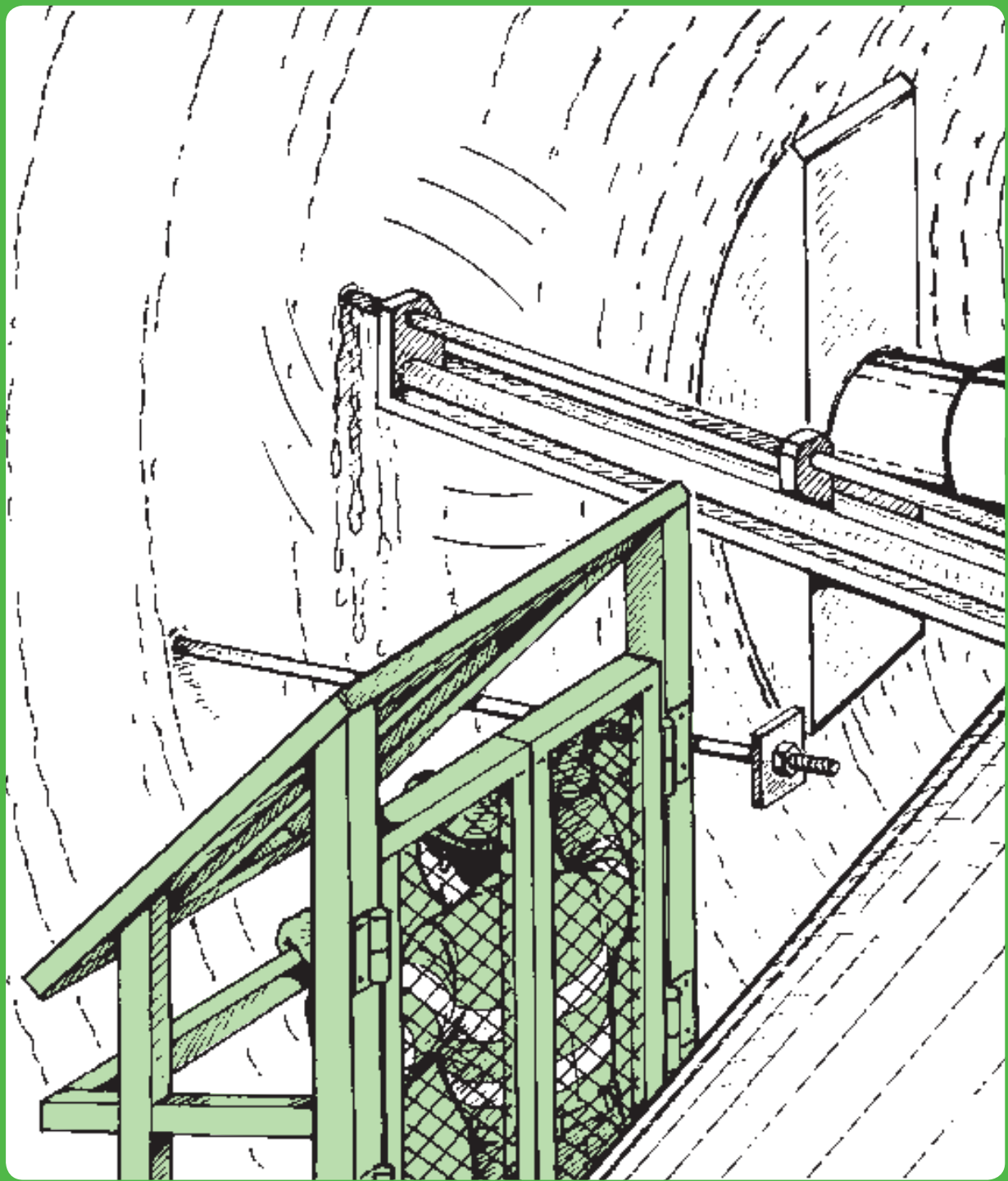


104

**Gefahr**

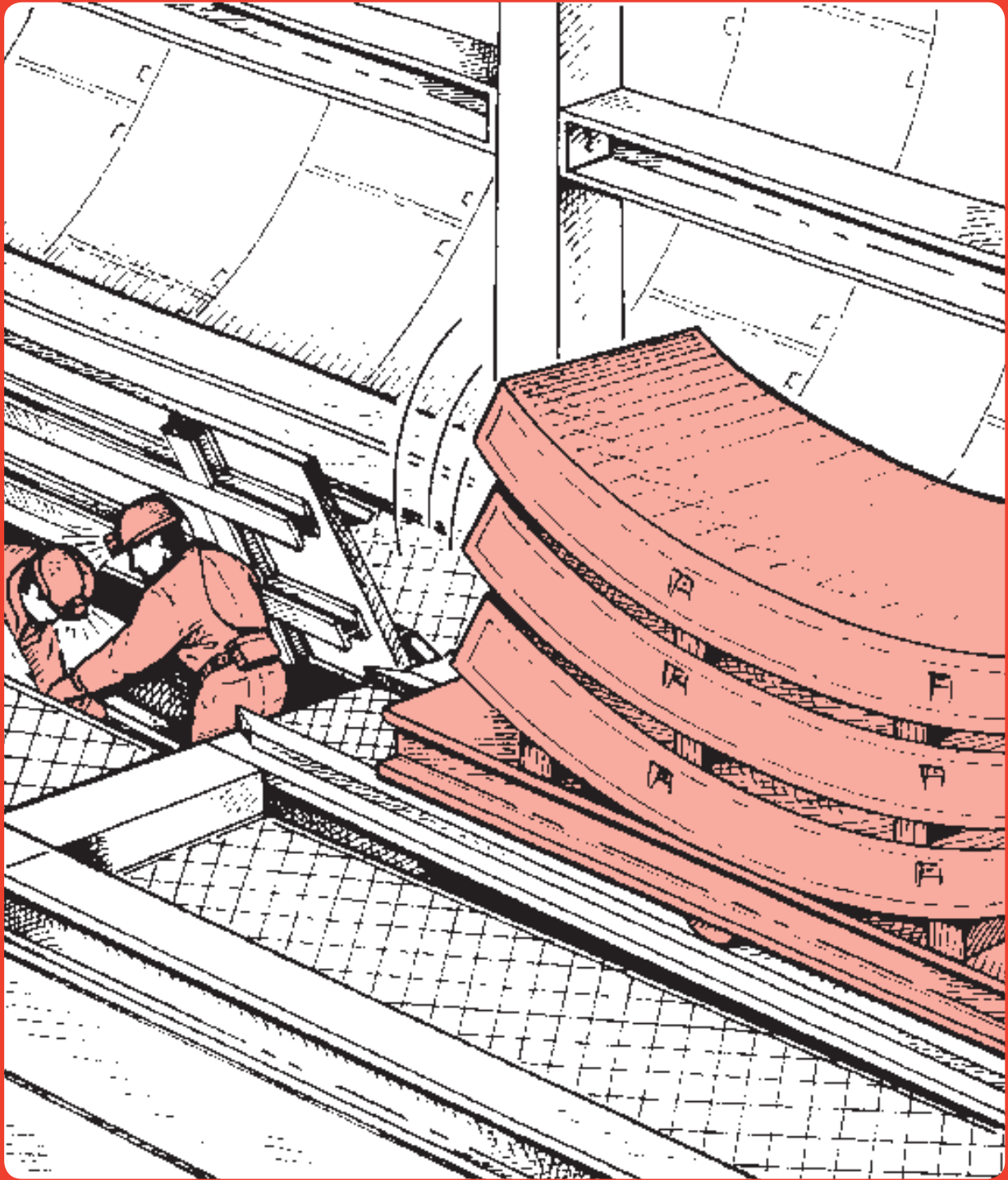
- Gesteinsniederbruch und Steinfall
- Abstürzen

# Ankereinbau beim Maschinenvortrieb



## Schutz

- Sichere Arbeitsplätze konzipieren
- Gefahrenbereich nicht betreten

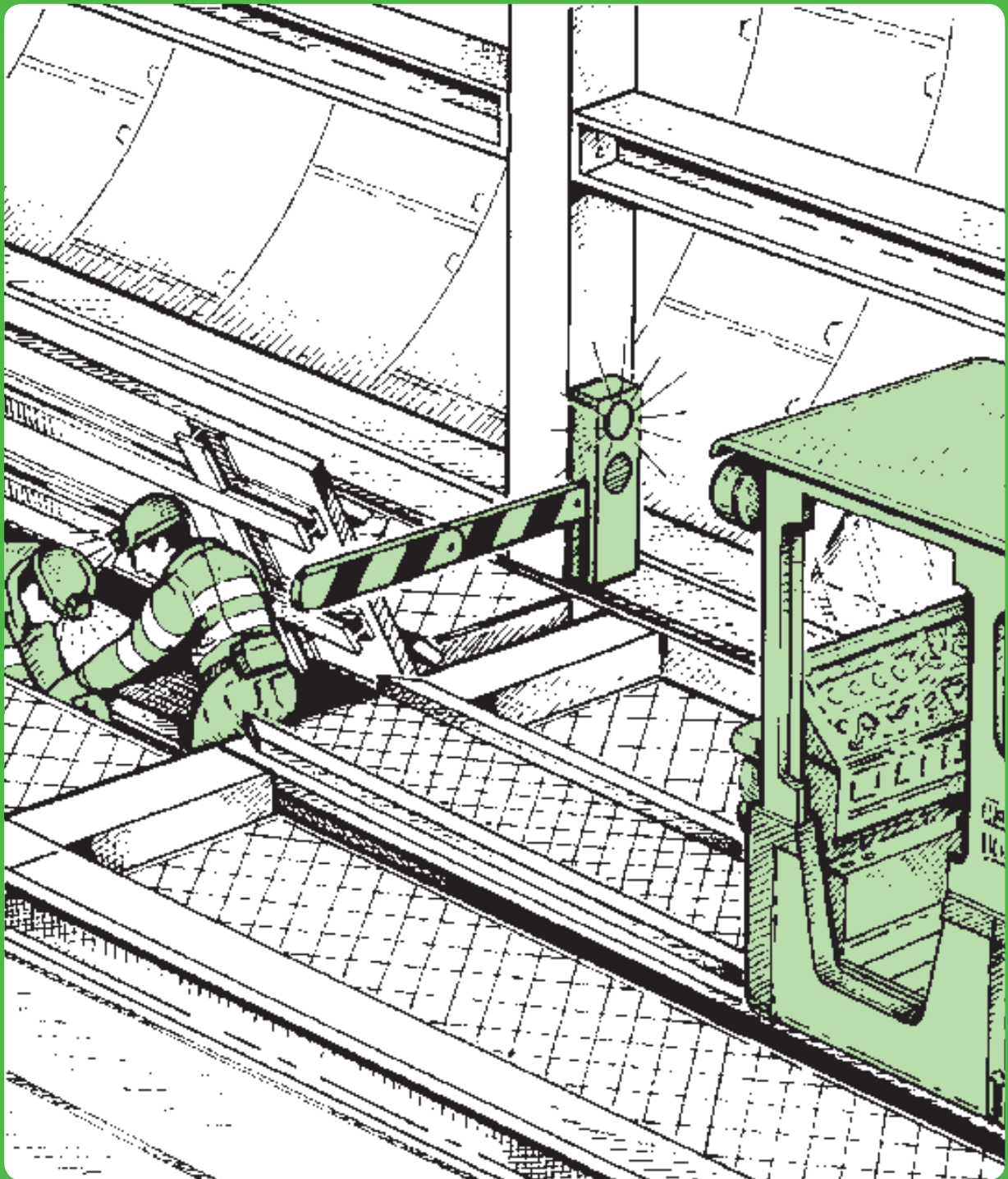


106

## Gefahr

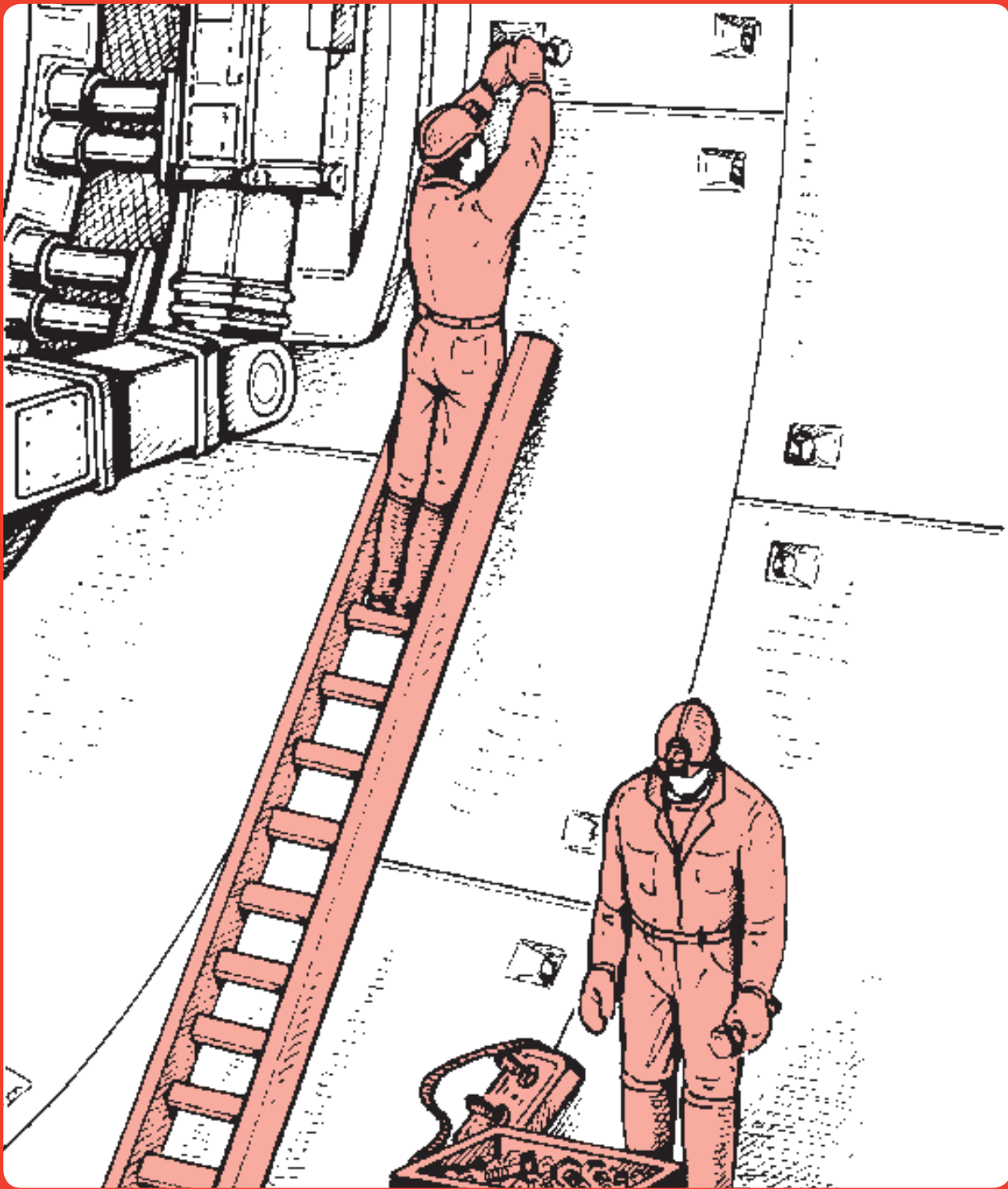
- Einquetschen
- Überfahren

# Gleisbau beim Maschinenvortrieb



## Schutz

- Einfahrt des Zuges beim Gleisbau im Nachläuferbereich verhindern
- Ampel- und/oder Schrankenanlage installieren
- Führerstand an beiden Zugenden vorsehen
- Führerstand an dem einen Ende, ein Kamera-Monitorssystem an dem anderen Zugende vorsehen

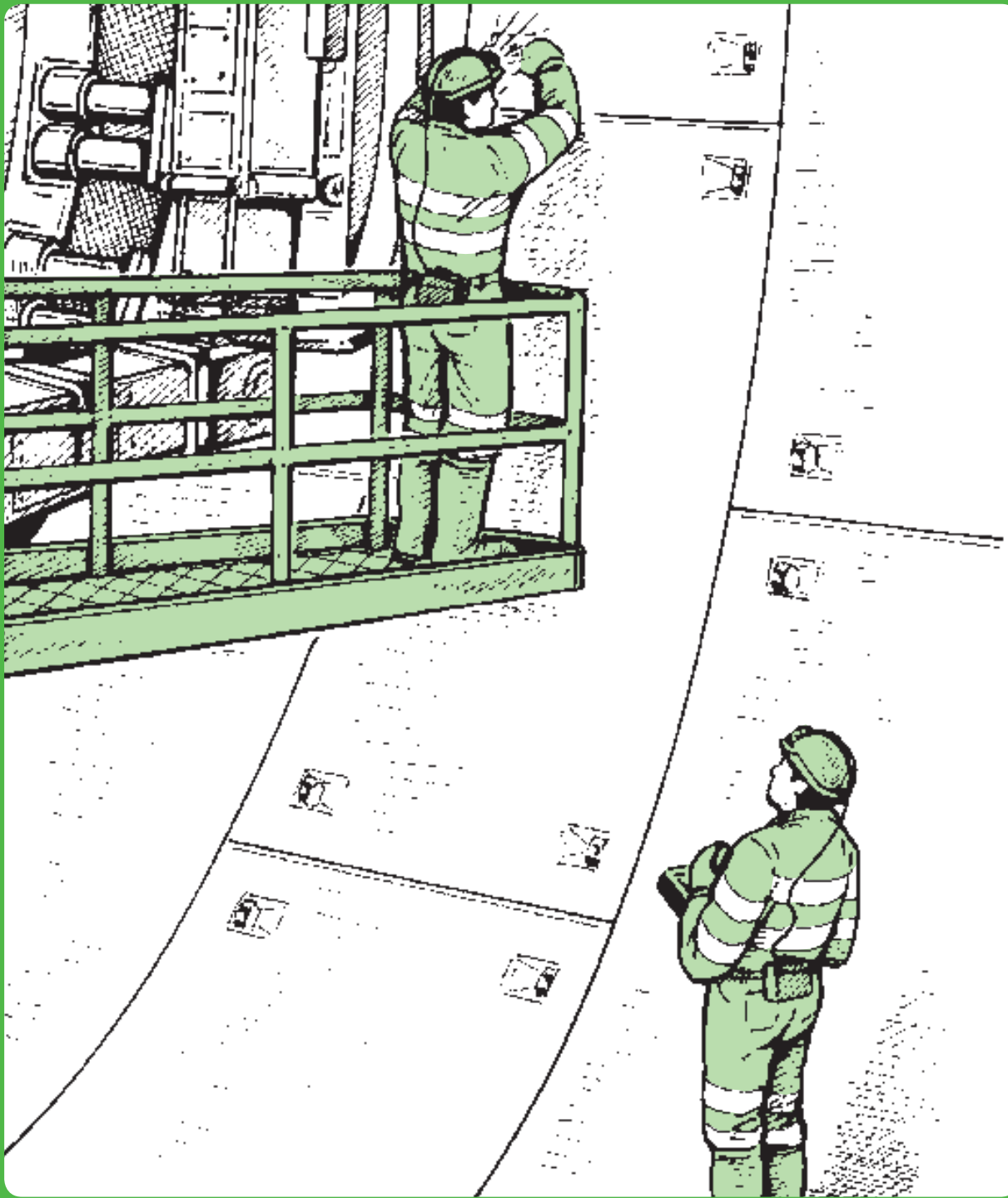


108

**Gefahr**

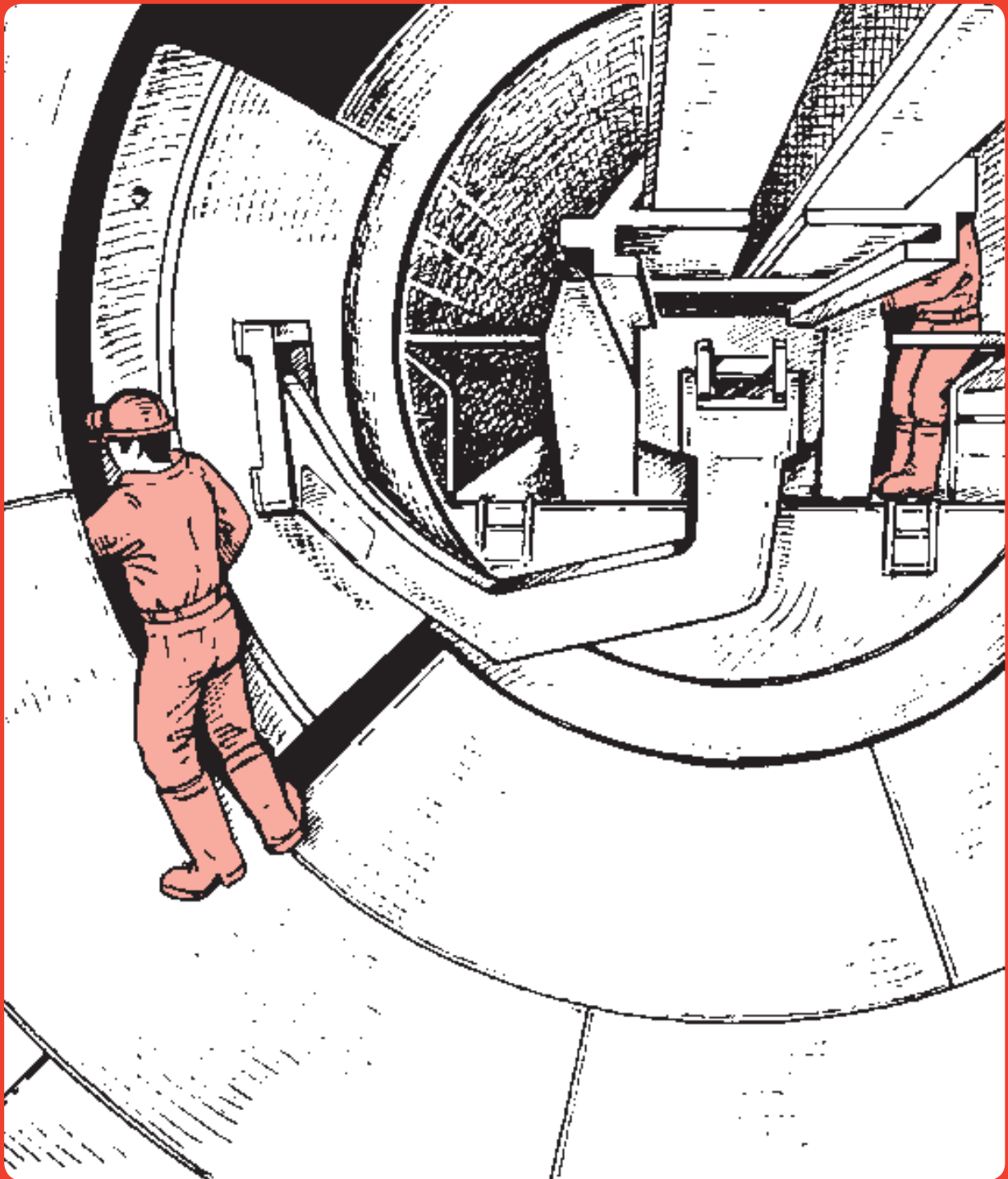
- Abstürzen
- Einquetschen

# Tübbingeinbau in großen Tunnelquerschnitten



## Schutz

- Sichere Arbeitsplätze konzipieren, Arbeitsplattformen benützen
- Gefahrenbereich des Erektors beim Tübbingeinbau nicht betreten
- Erektofr Fahrer muss Blickkontakt zu dem Ringbauer haben



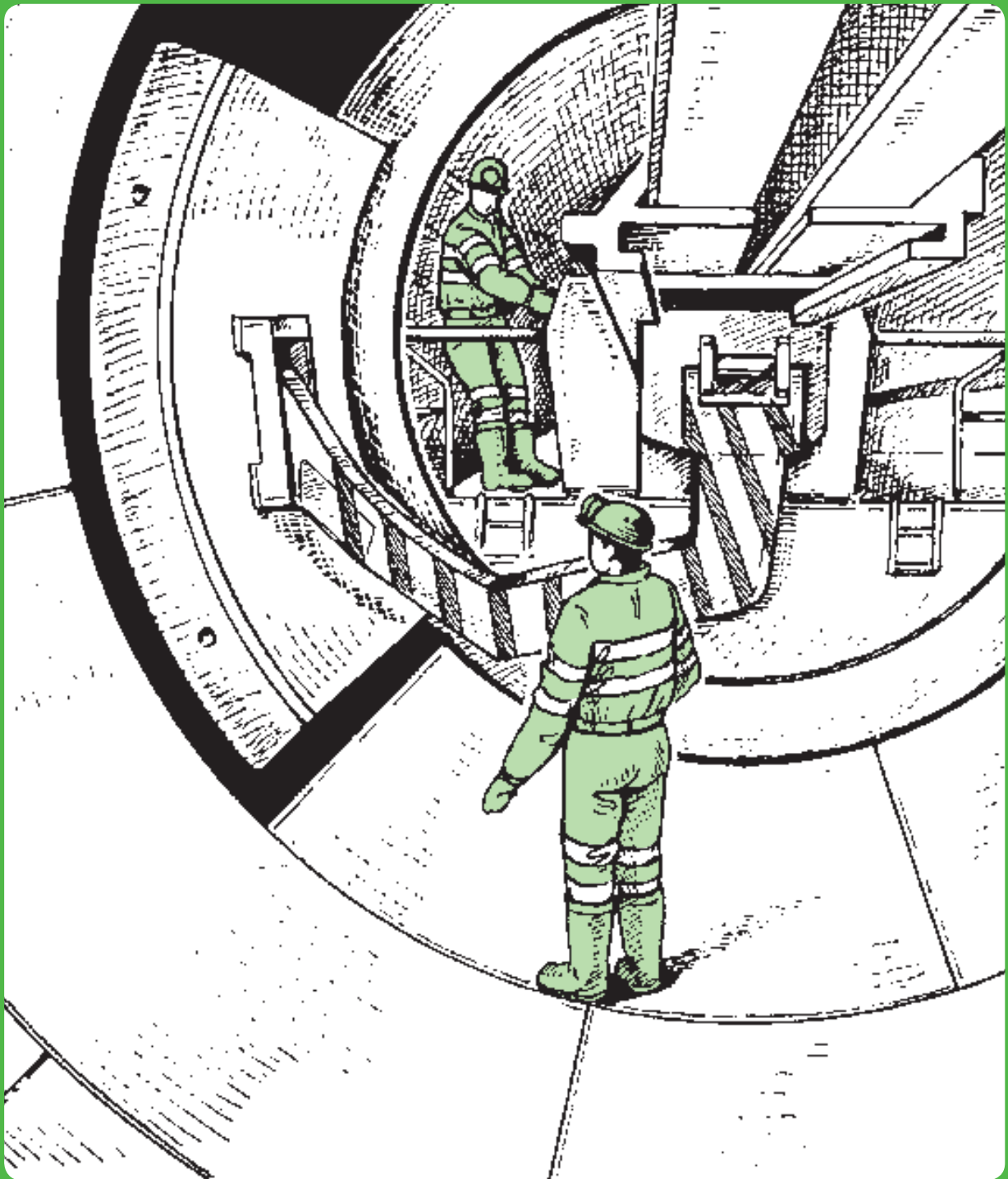
110

**Gefahr**

- Einquetschen
- Gestoßen werden



# Tübbingeinbau in kleinen Tunnelquerschnitten



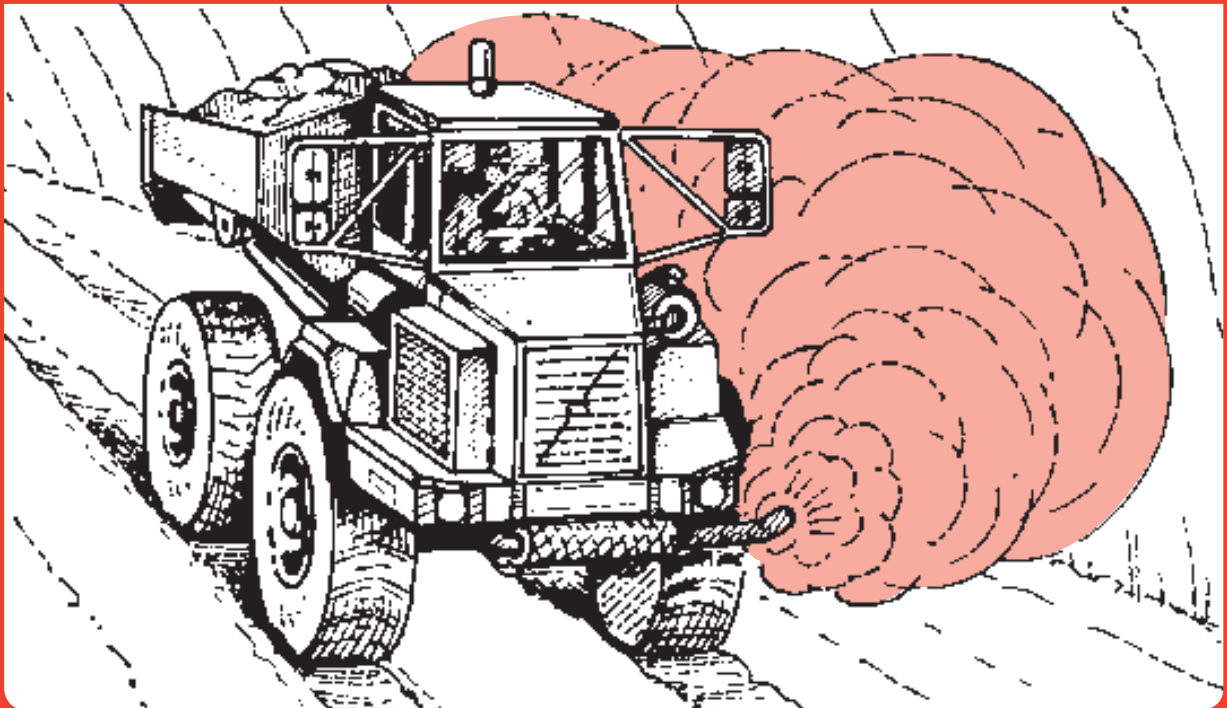
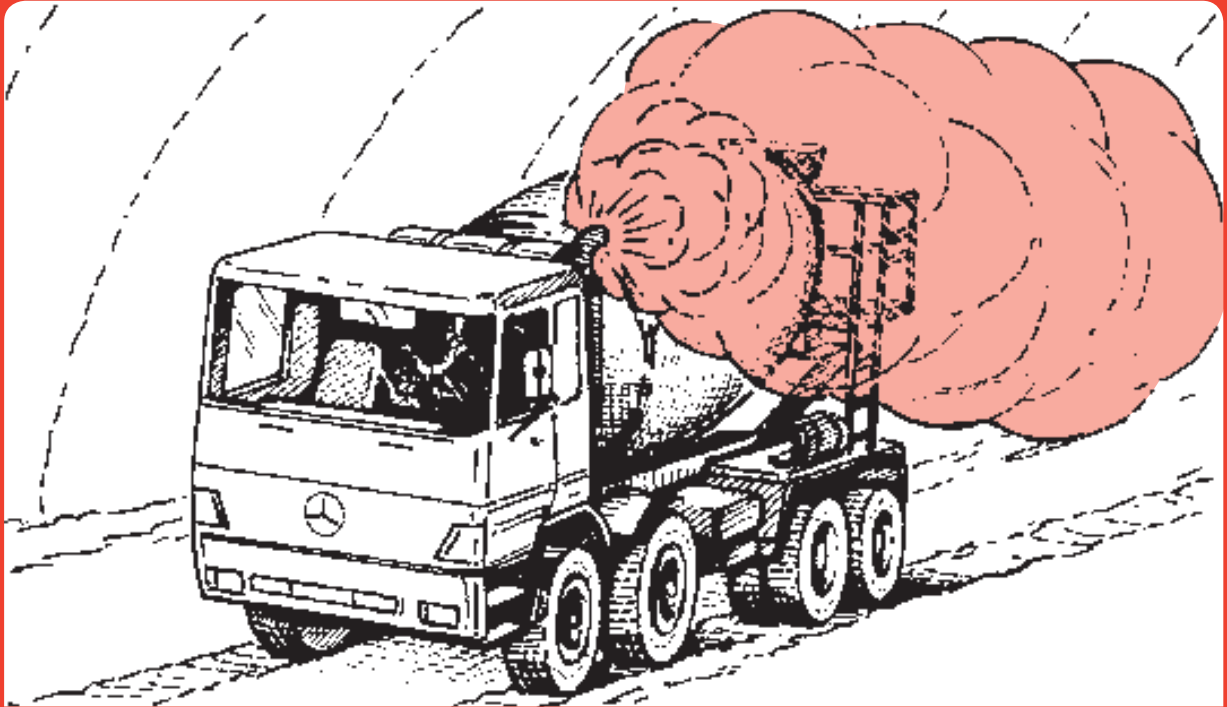
## Schutz

- Gefahrbereich des Erektors beim Tübbingeinbau nicht betreten
- Erektofr Fahrer muss Blickkontakt zu dem Ringbauer haben



# Schadstoffe in der Atemluft



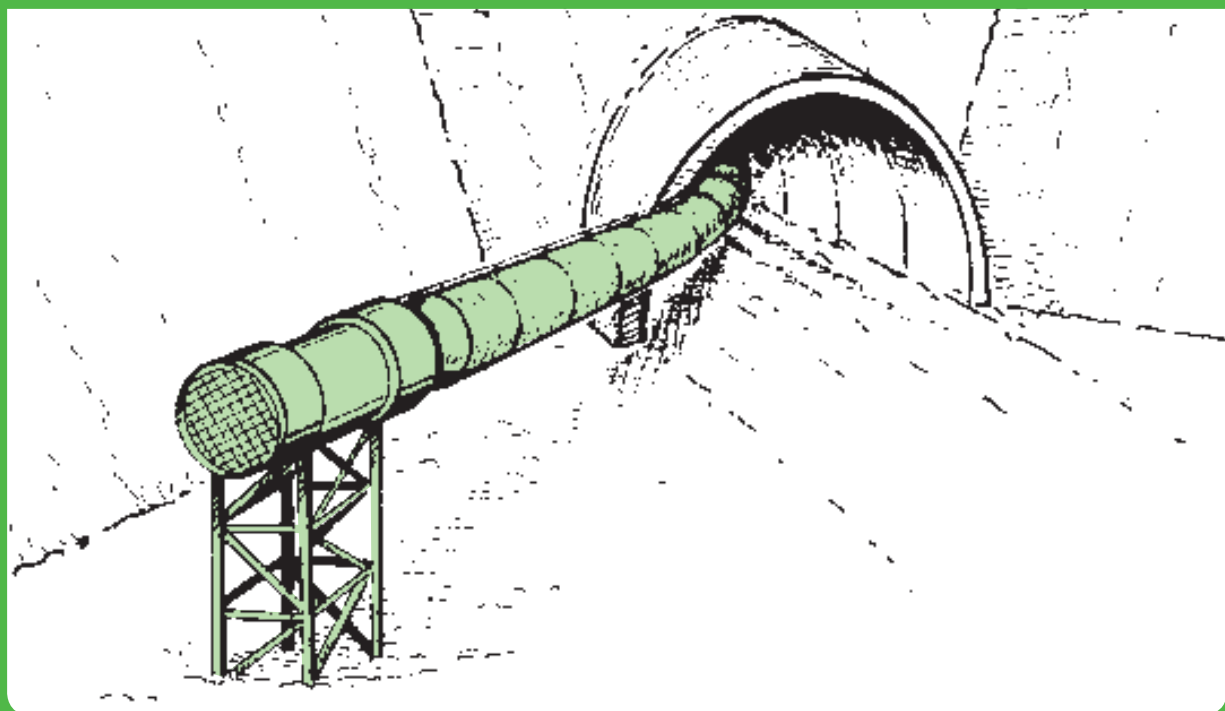
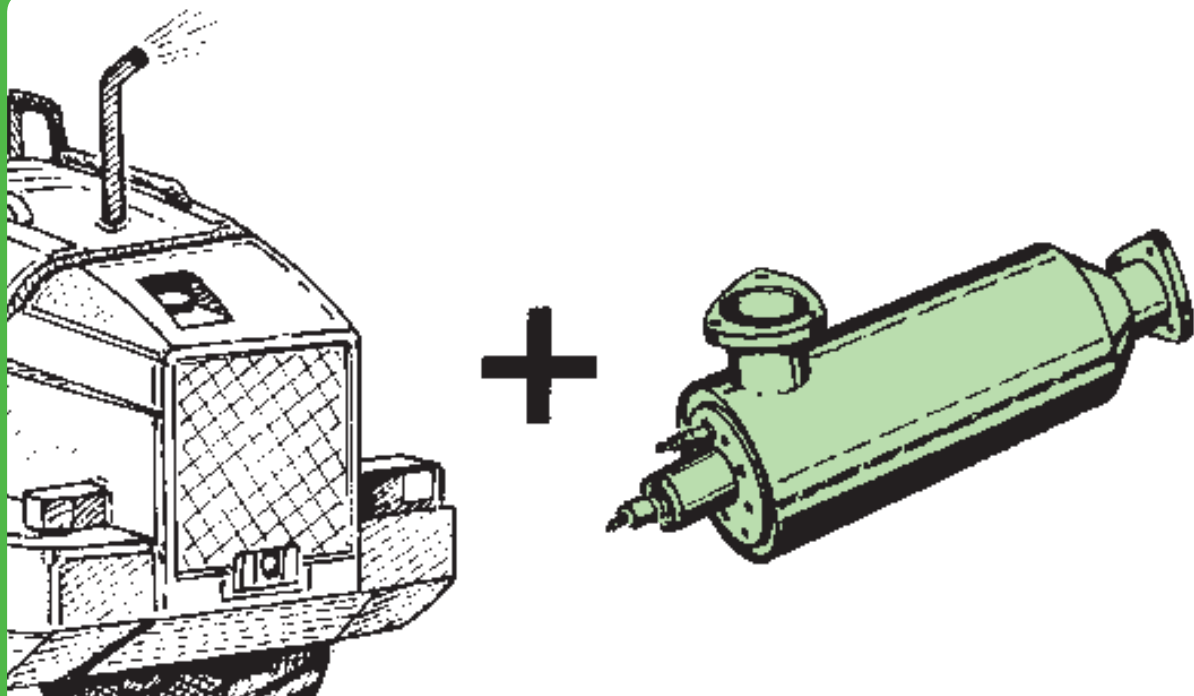


114

## Gefahr

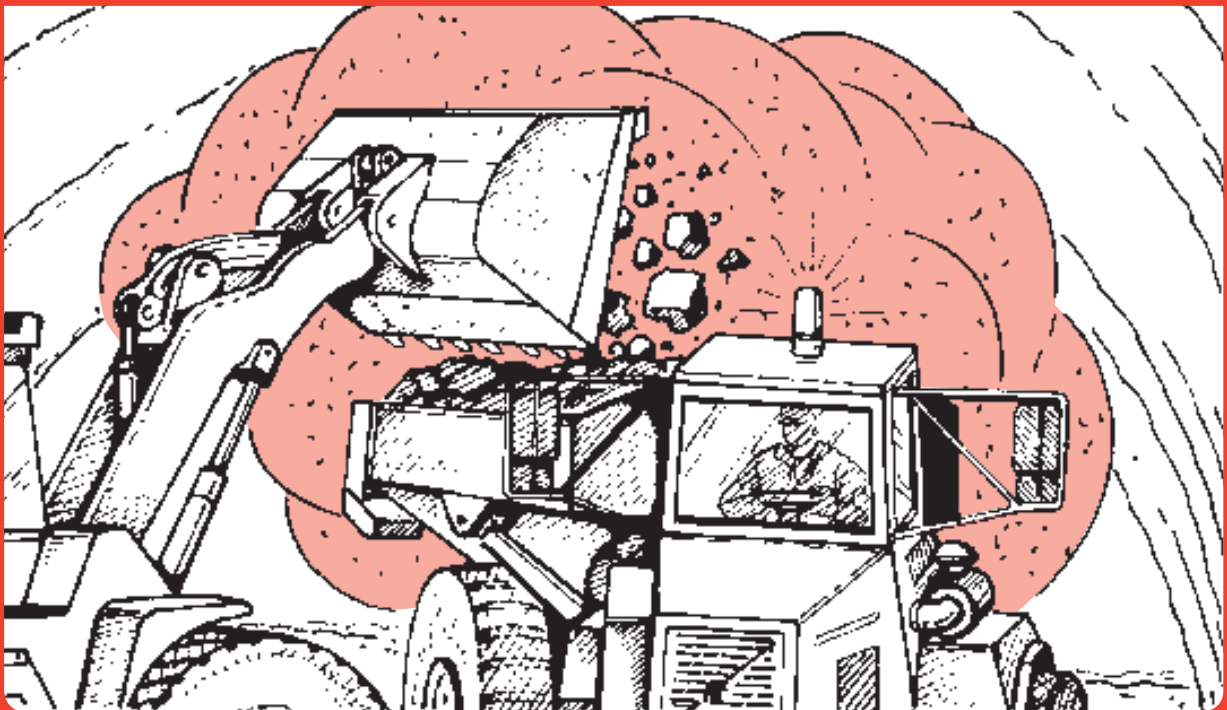
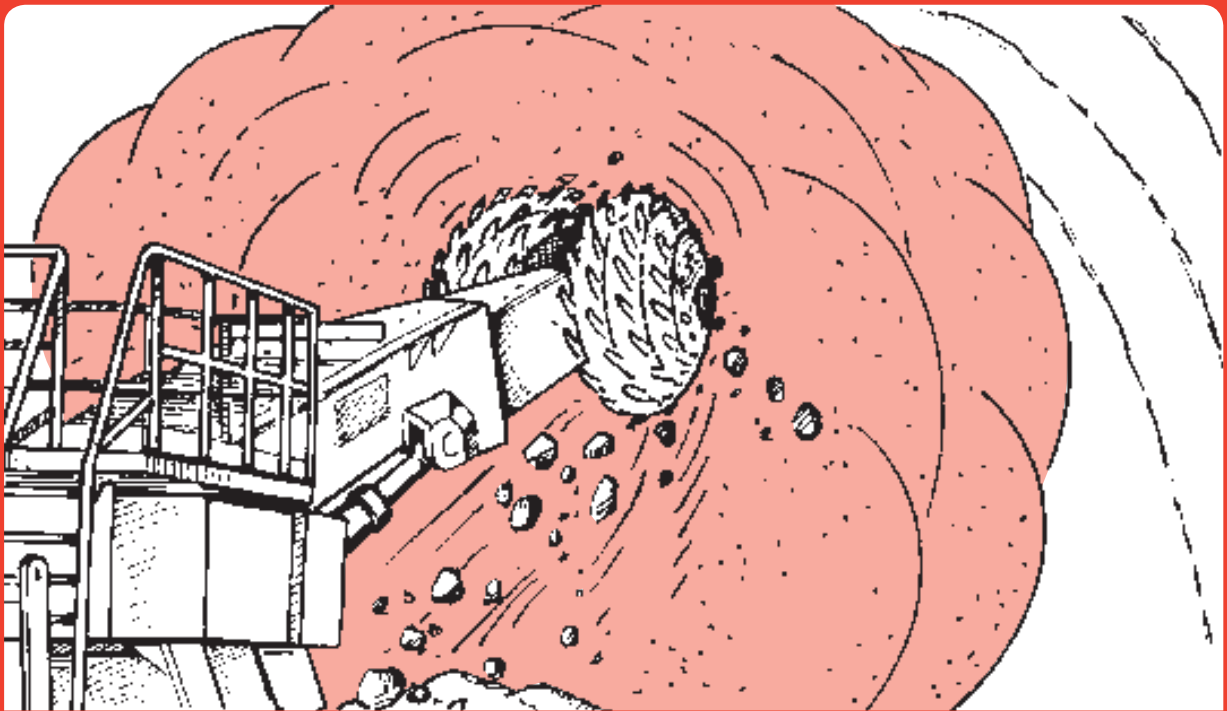
- Dieselmotoremissionen (Lungenkrebs)

# Dieselmotoremissionen



## Schutz

- Geräte mit Partikelfiltern ausrüsten
- Schadstoffarme Motoren einsetzen
- Geräte nicht unnötig laufen lassen
- Für ausreichende Belüftung sorgen

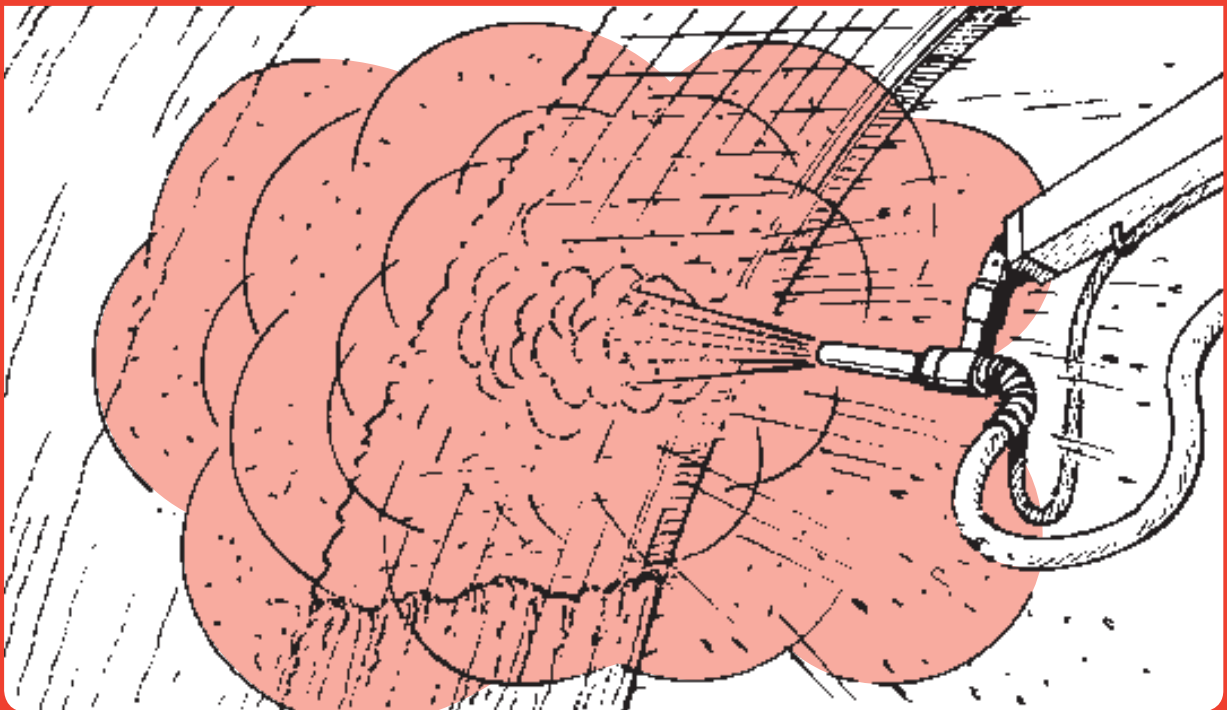
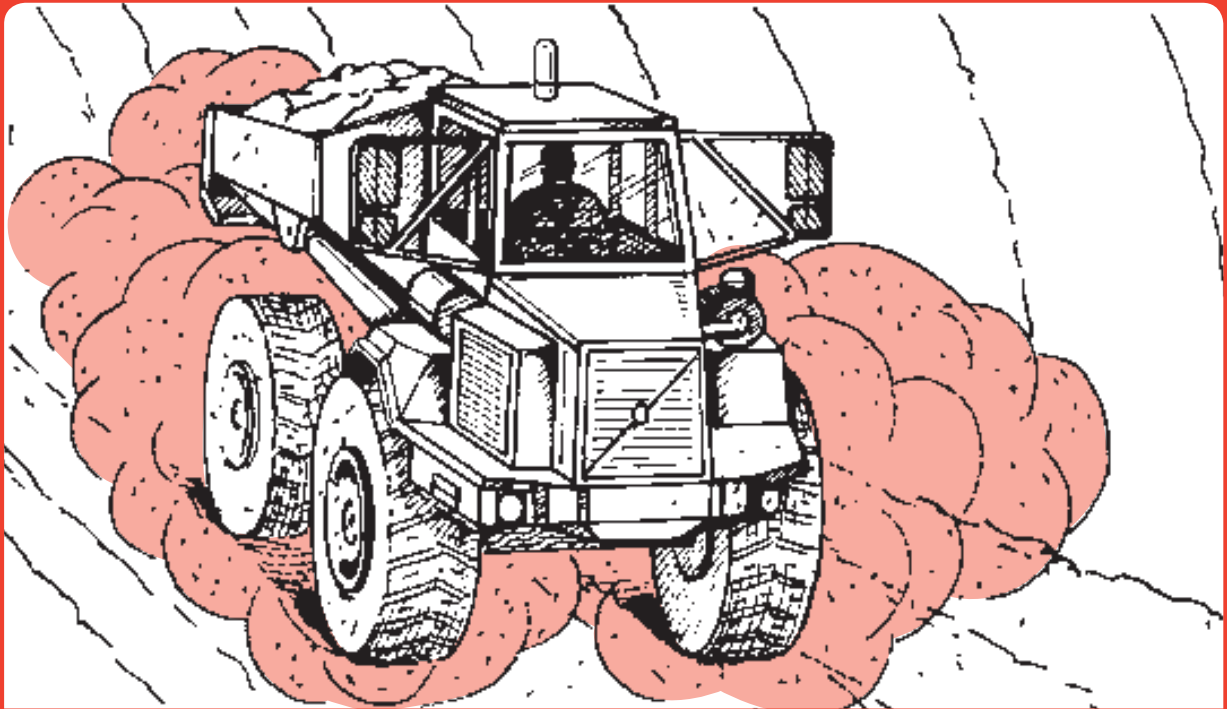


116

## Gefahr

- Gesundheitsgefährdender Staub (Silikose, Lungenkrebs)

# Staubentwicklungen



## Gefahr/Schutz

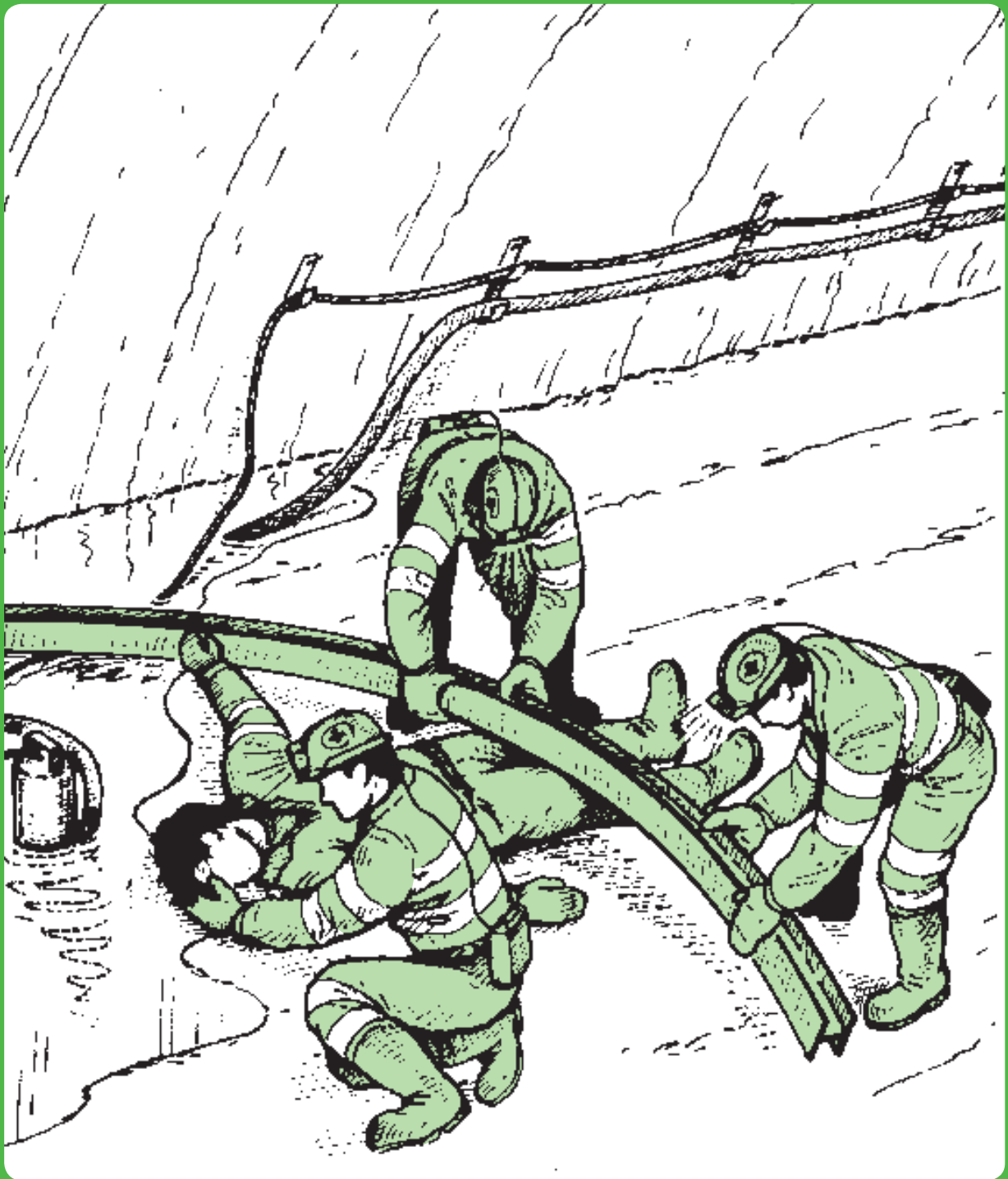
- Ausreichend belüften
- Staub absaugen
- Staub mit Wasser niederschlagen/bindern
- Geeigneten Atemschutz tragen





# Erste Hilfe



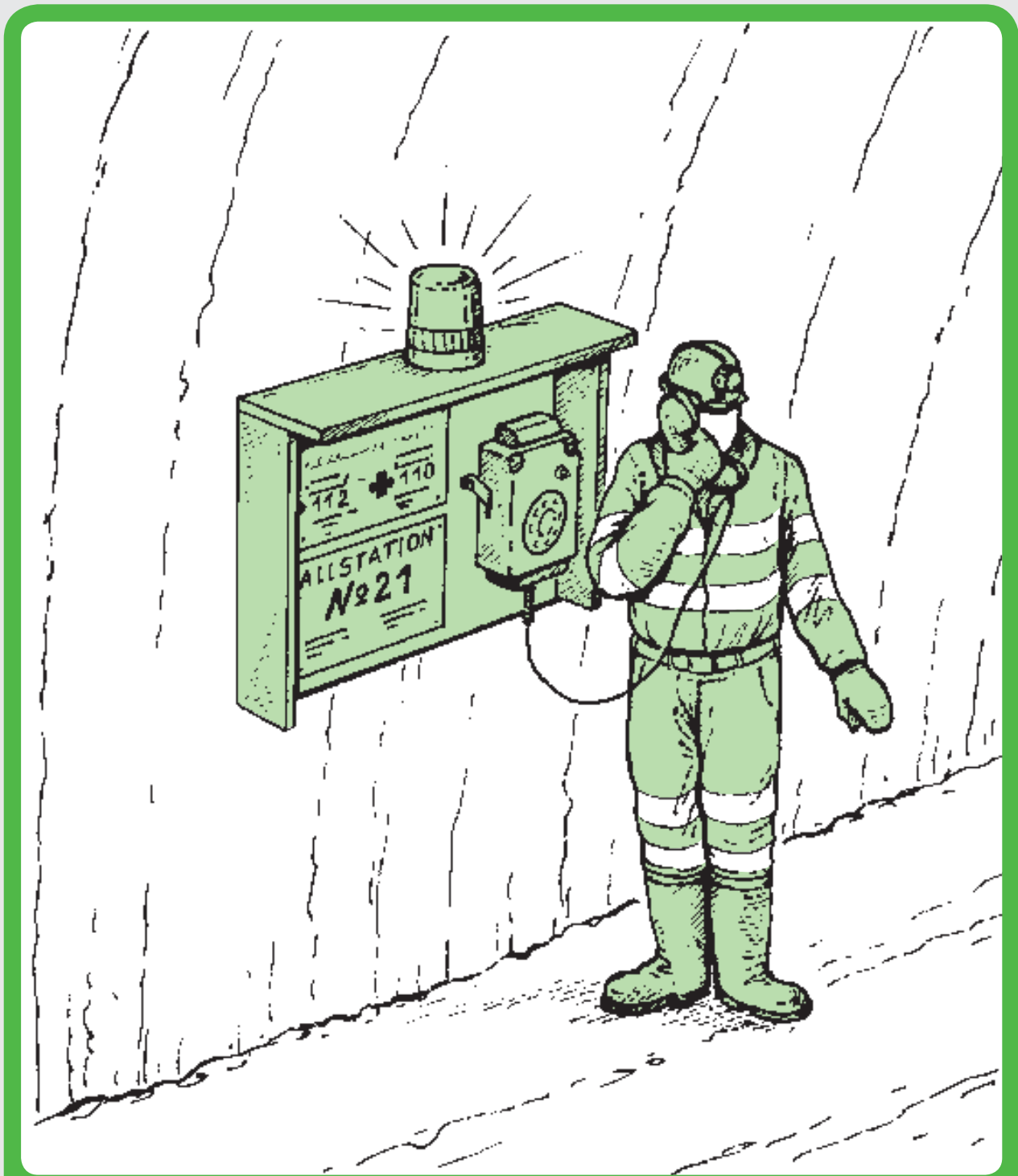


120

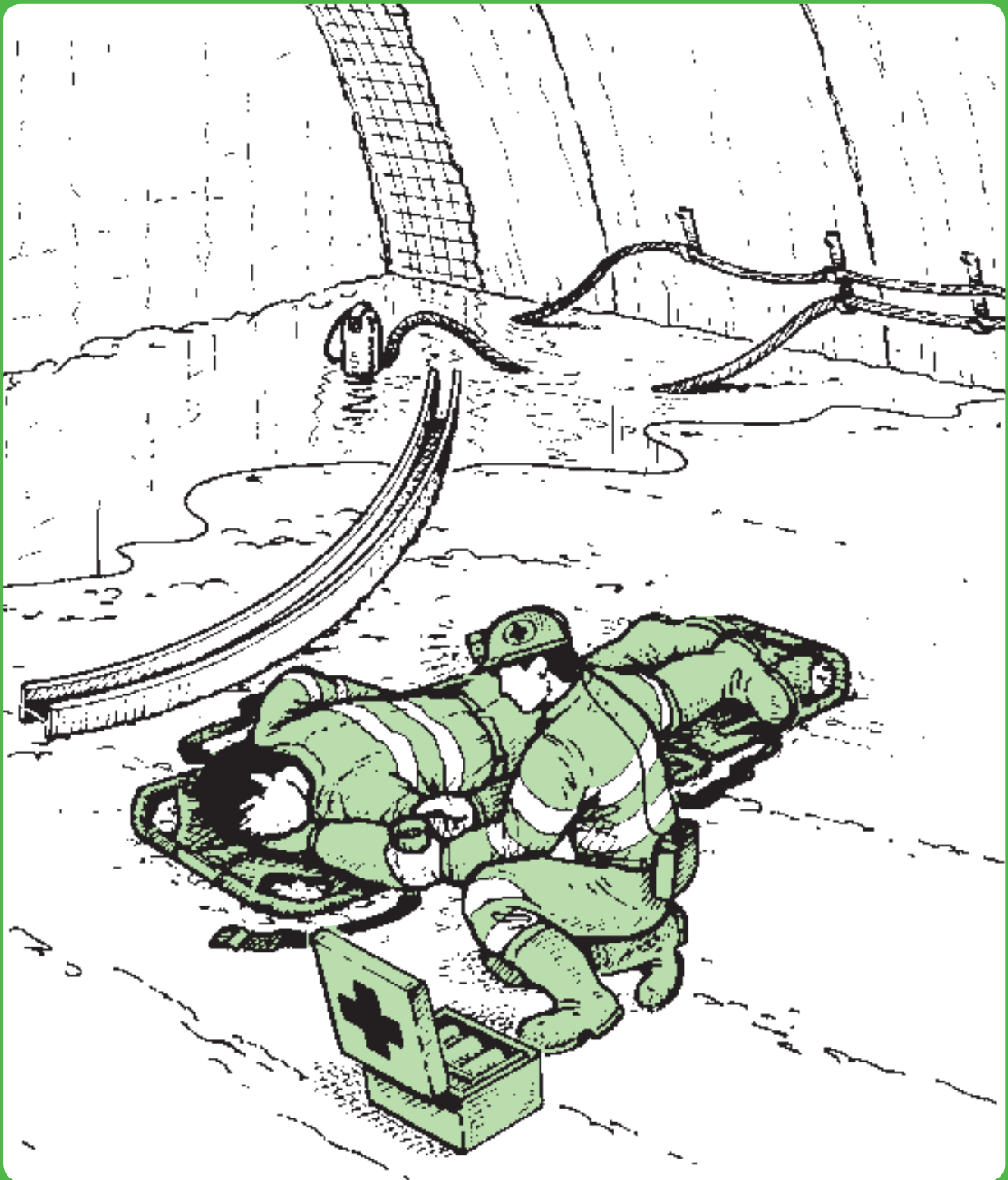
## Sofortmaßnahme

- Den Verunfallten prinzipiell nicht bewegen, außer sein Leben ist in Gefahr

# Rettingskette



Notruf



122

## Erste Hilfe

- Bei Bewusstlosigkeit den Kopf seitwärts drehen und den Verunfallten in die „stabile Seitenlage“ bringen, damit er nicht erstickt

# Rettenungskette



Transport ins Krankenhaus

## **Bildnachweis**

Titelseite

Tunnel Jagdberg, Foto: BUNG Ingenieure AG, Knut Johnsen  
Kopswerk II Kavernenkraftthaus, Foto: Jäger Bau GMBH

Seite 4: Geodata

Seite 12: Tunnel Baumleite, Foto: Wolfgang Sitter

Seite 22: Philipp Holzmann AG

Seite 34: Tunnel Jagdberg, Foto: BUNG Ingenieure AG, Knut Johnsen

Seite 48: Tunnel Baumleite, Foto: Wolfgang Sitter

Seite 70: Tunnel Baumleite, Foto: Wolfgang Sitter

Seite 92: Tunnel Jagdberg, Foto: BUNG Ingenieure AG, Knut Johnsen

Seite 100: Katzenbergtunnel, Foto: Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Seite 112: BG BAU Prävention

Seite 118: Fluchtstollen Saukopftunnel, Foto: Dr. Uwe Klein

## **Danksagung**

Die ITA bedankt sich bei der BG BAU  
und bei allen Mitgliedern der ITA Working Group No. 5  
„Health and Safety“ für Ihr Engagement,  
sowie persönlich bei  
Herrn Dr. Martin Herrenknecht,  
Herrenknecht AG,  
Herrn Klaus Langendorf,  
Liebherr Hydraulikbagger GmbH,  
Herrn Karl-Heinz Wennmohs,  
Atlas Copco MCT GmbH,  
für ihren Beitrag bei der graphischen  
Darstellung dieses Leitfadens



**Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30  
10715 Berlin  
[www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)  
[praevention@bgbau.de](mailto:praevention@bgbau.de)

**Präventions-Hotline der BG BAU:**  
0800 80 20 100 (gebührenfrei)