

# SICHER ARBEITEN IM TUNNELBAU

Leitfaden für Tunnelbauer



**BG BAU**  
Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

ASSOCIATION  
INTERNATIONALE DES TRAVAUX  
EN SOUS-TERRAIN  
**AITES**



**ITA**  
INTERNATIONAL  
TUNNELING  
ASSOCIATION

**suva**

## **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

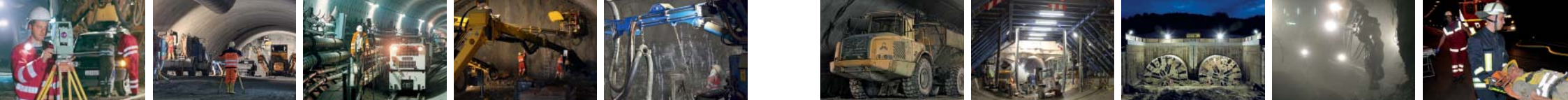
Gestaltungskonzept und Layout: Graphicteam Köln Bonn  
Zeichnungen: Eitel Schwarzer

2. Auflage 05.2011

# SICHER ARBEITEN IM TUNNELBAU

## Leitfaden für Tunnelbauer

Diese Publikation wurde von der Arbeitsgruppe  
„Health and Safety“ der ITA und der BG Bau  
unter Mitwirkung von Sicherheitsexperten der Suva erstellt.



<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

<b>6</b>	<b>Transport</b>	<b>70</b>
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
<b>7</b>	<b>Innenschale</b>	<b>92</b>
7.1	..... Einbau der Bewehrung.....	94
7.2	..... Verkehrswege am Schalwagen.....	96
7.3	..... Arbeitsplätze am Schalwagen .....	98
<b>8</b>	<b>Maschinenvortrieb</b>	<b>100</b>
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
<b>9</b>	<b>Schadstoffe in der Atemluft</b>	<b>112</b>
9.1	..... Dieselmotoremissionen .....	114
9.2	..... Staubentwicklungen .....	116
<b>10</b>	<b>Erste Hilfe</b>	<b>118</b>
10.1	..... Rettungskette .....	120
10.2	..... .. Rettungskette .....	122
	Bildnachweis/Danksagungen .....	124

# 1

## Die Ausrüstung des Tunnelbauers



# 1.1

## Persönliche Schutzausrüstung



6

7

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

# 1.2

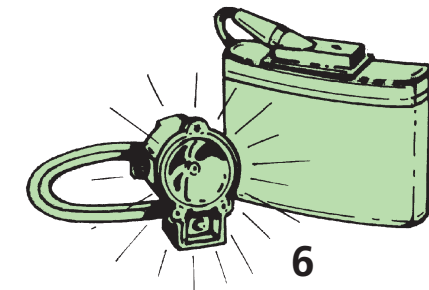
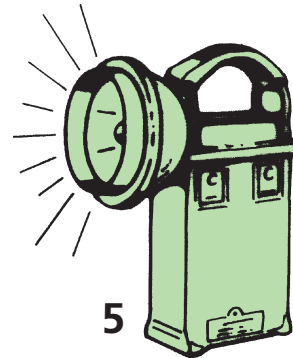
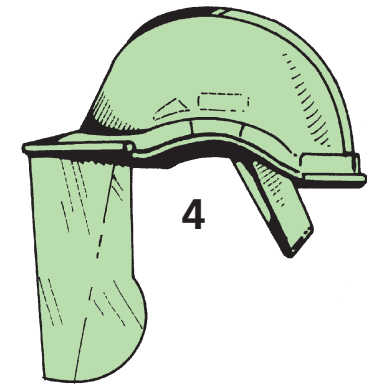
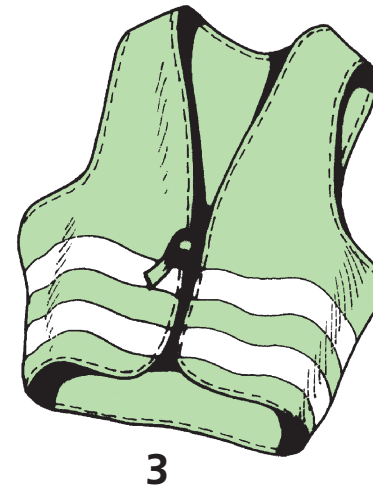
## Persönliche Schutzausrüstung



- 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



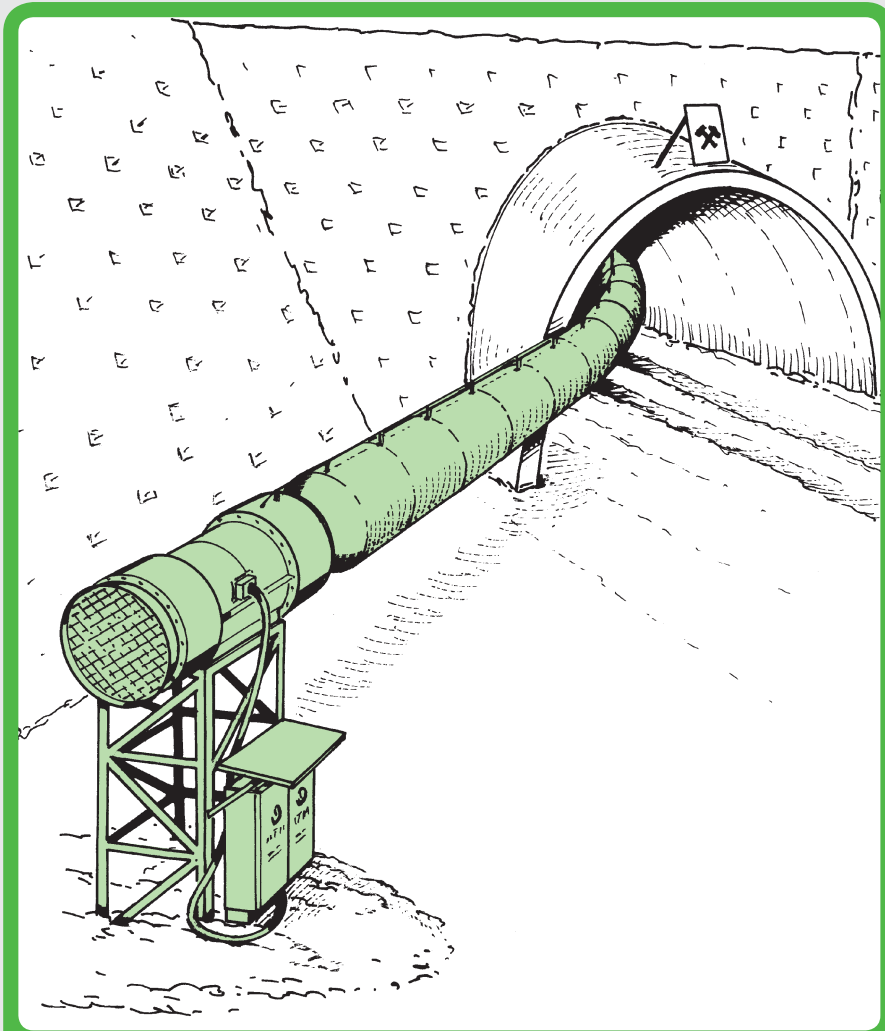
# 2

## Einrichtungen im Tunnelbau



# 2.1

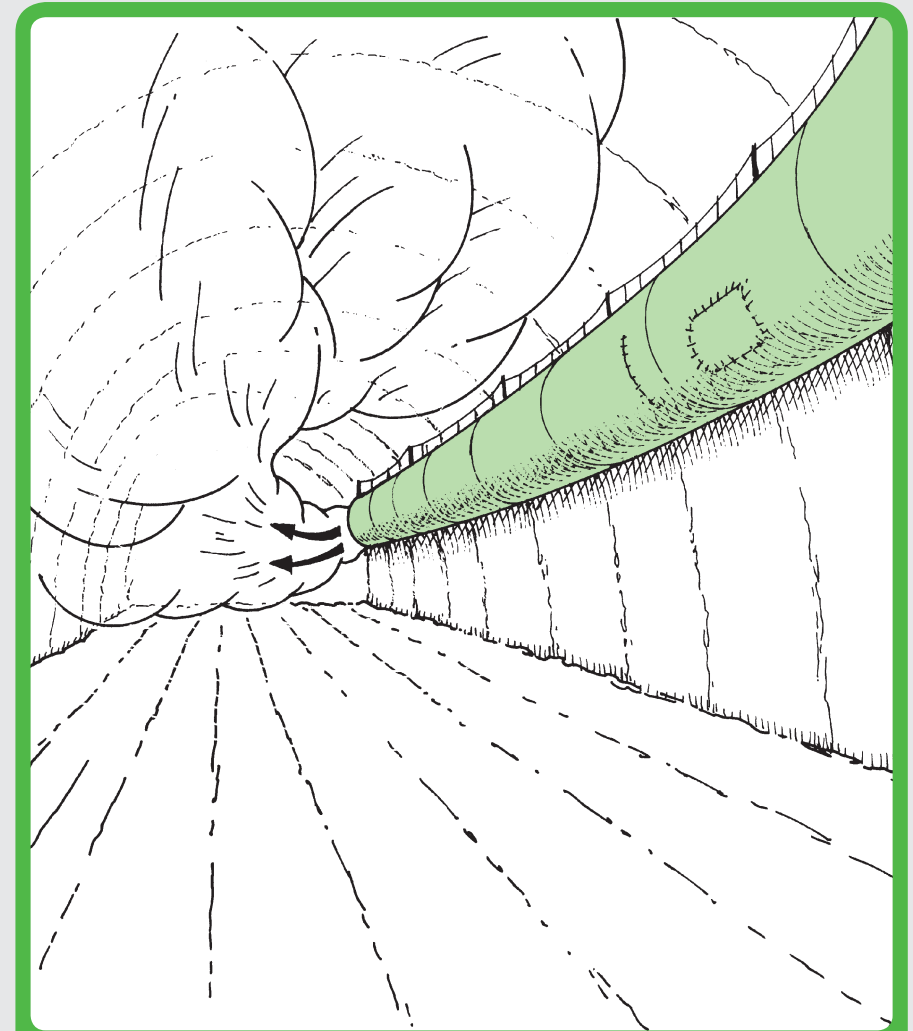
## Belüftung



14

### Belüftung

- Ausreichend bemessen
- Regelmäßig überprüfen und messen
- Lüftungskurzschluß vermeiden



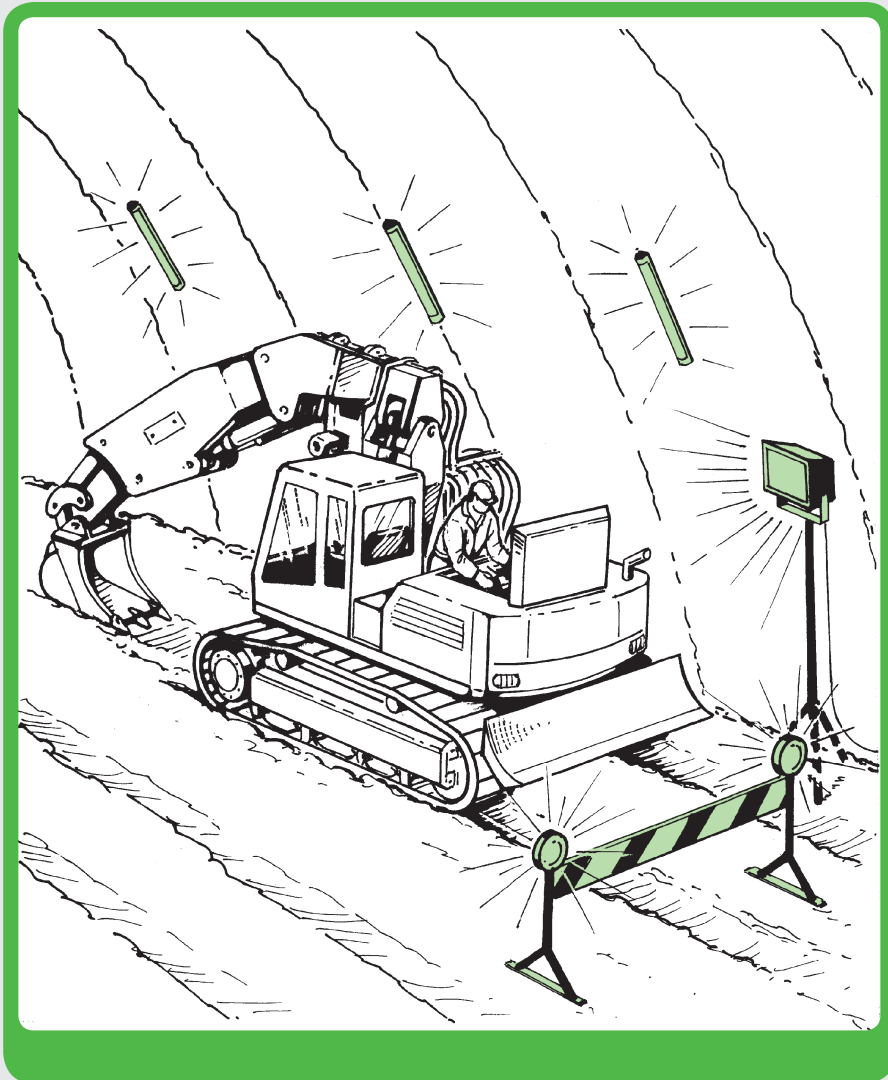
15

### Luttenleitung

- Weit vobauen
- Keine Knicke
- Schäden sofort reparieren

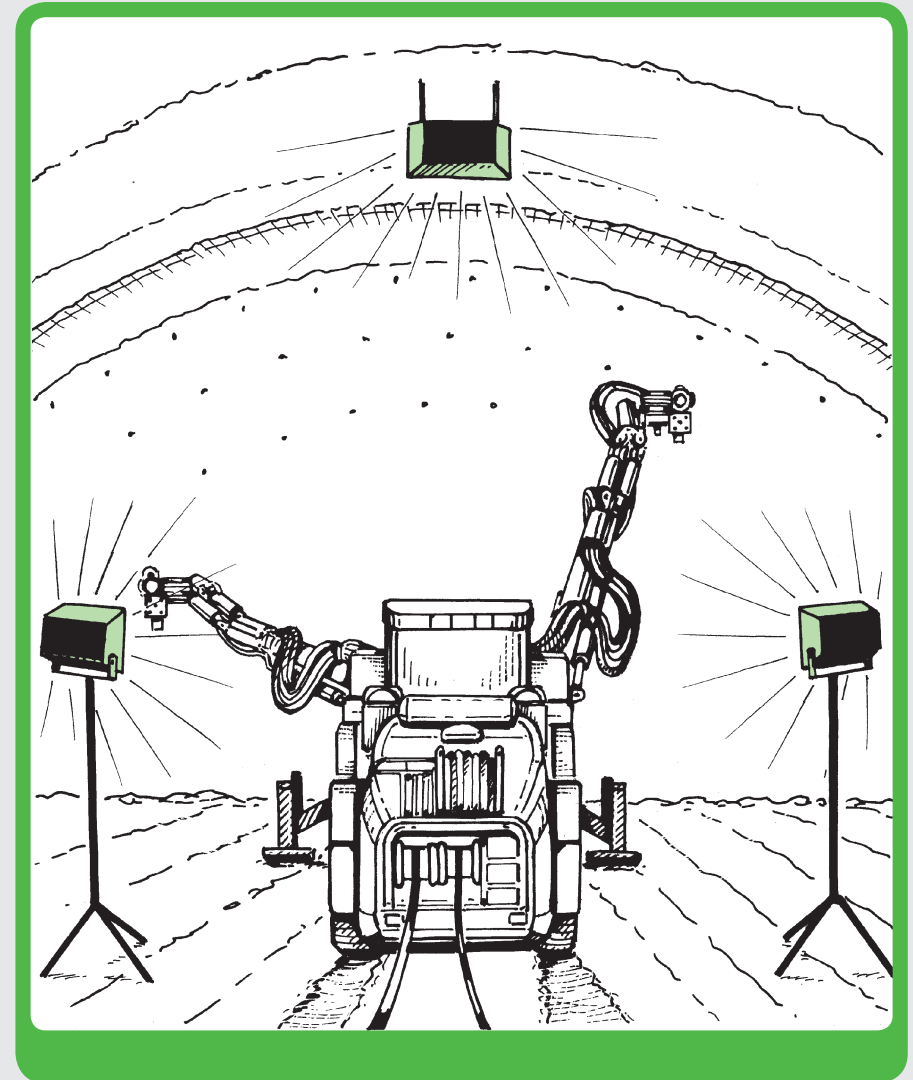
# 2.2

## Beleuchtung



16

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

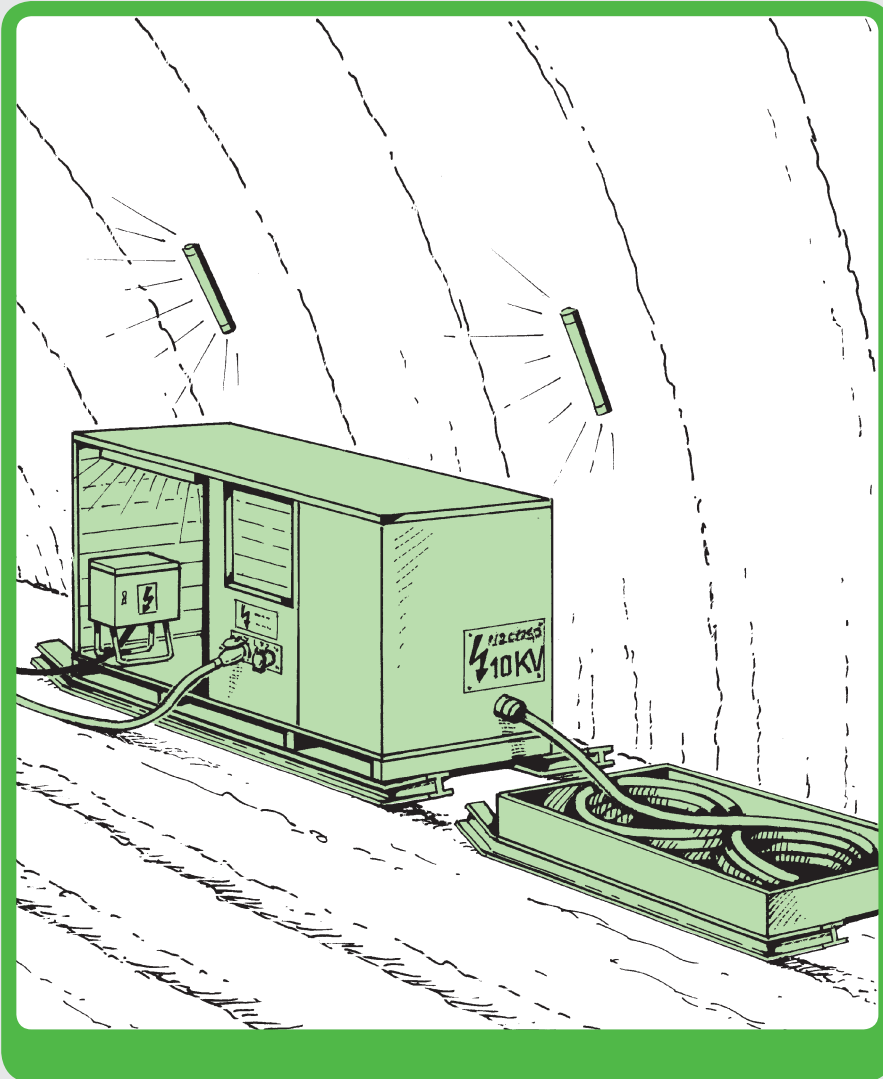


17

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

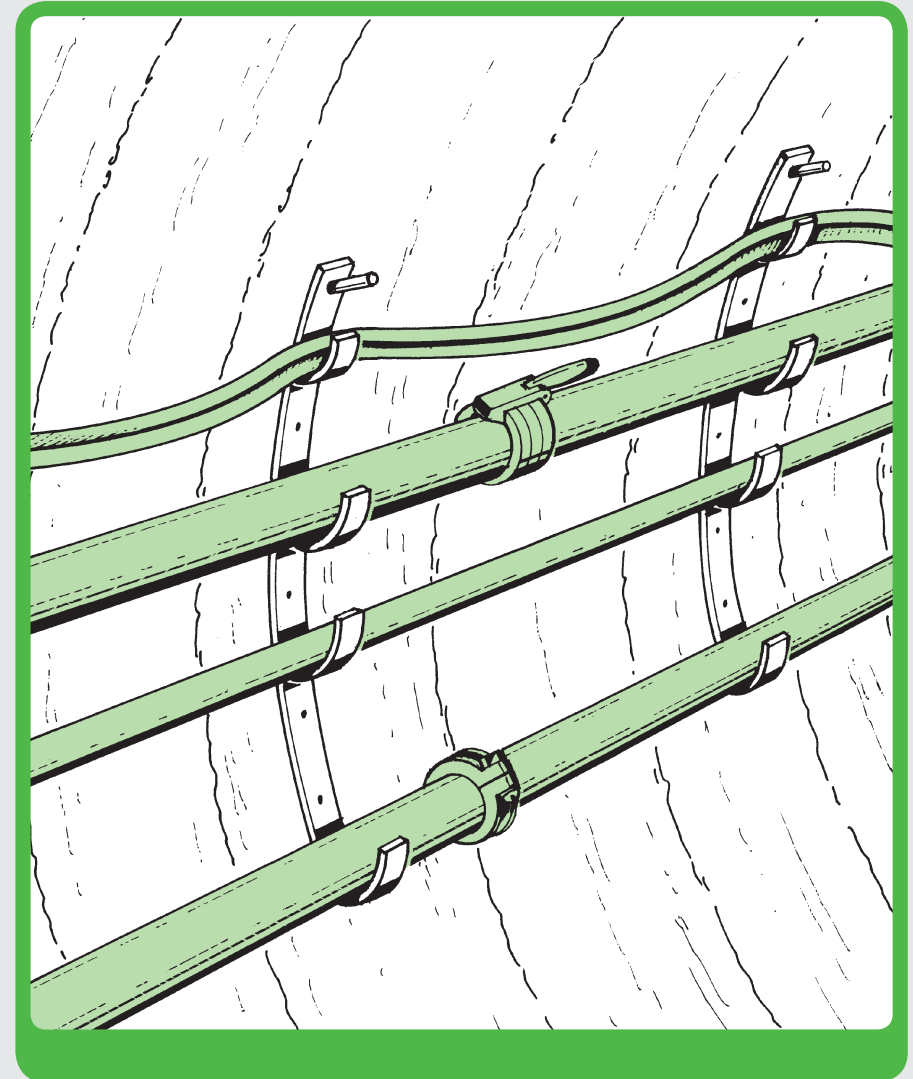
## 2.3

## Elektrische Anlagen und Versorgungsleitungen



18

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

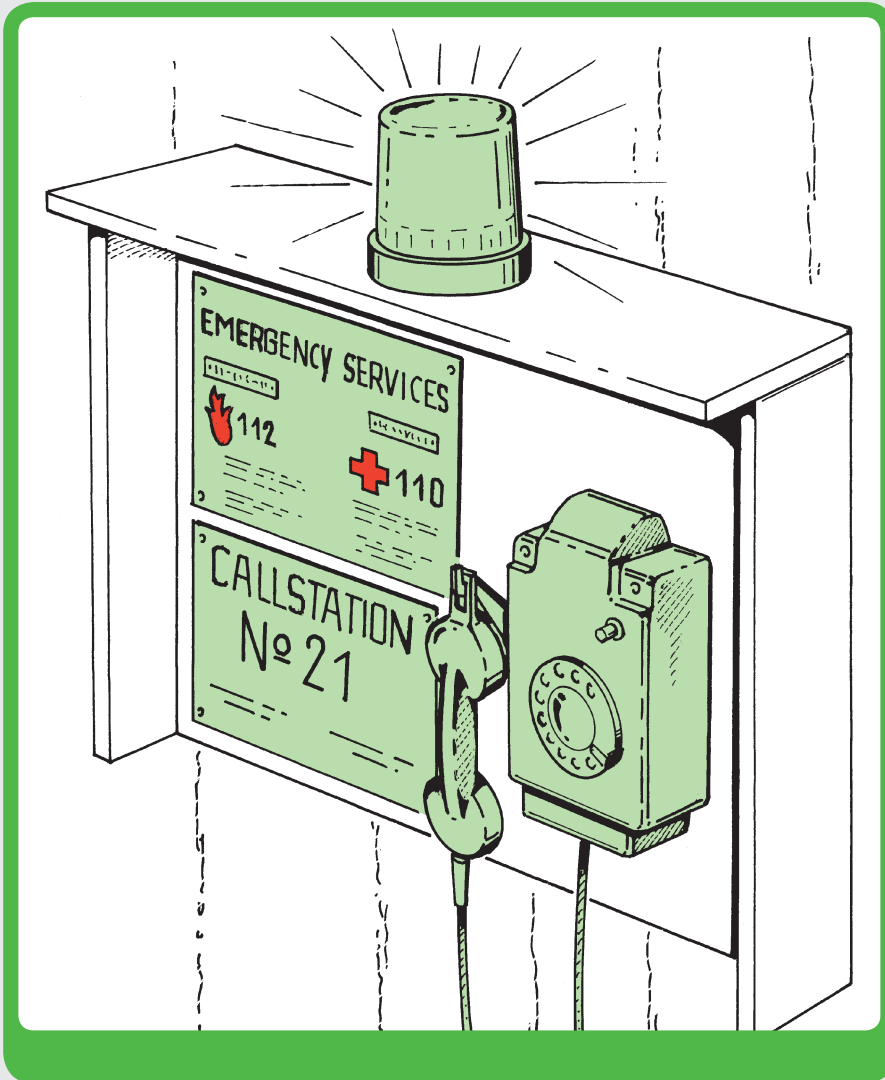


19

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

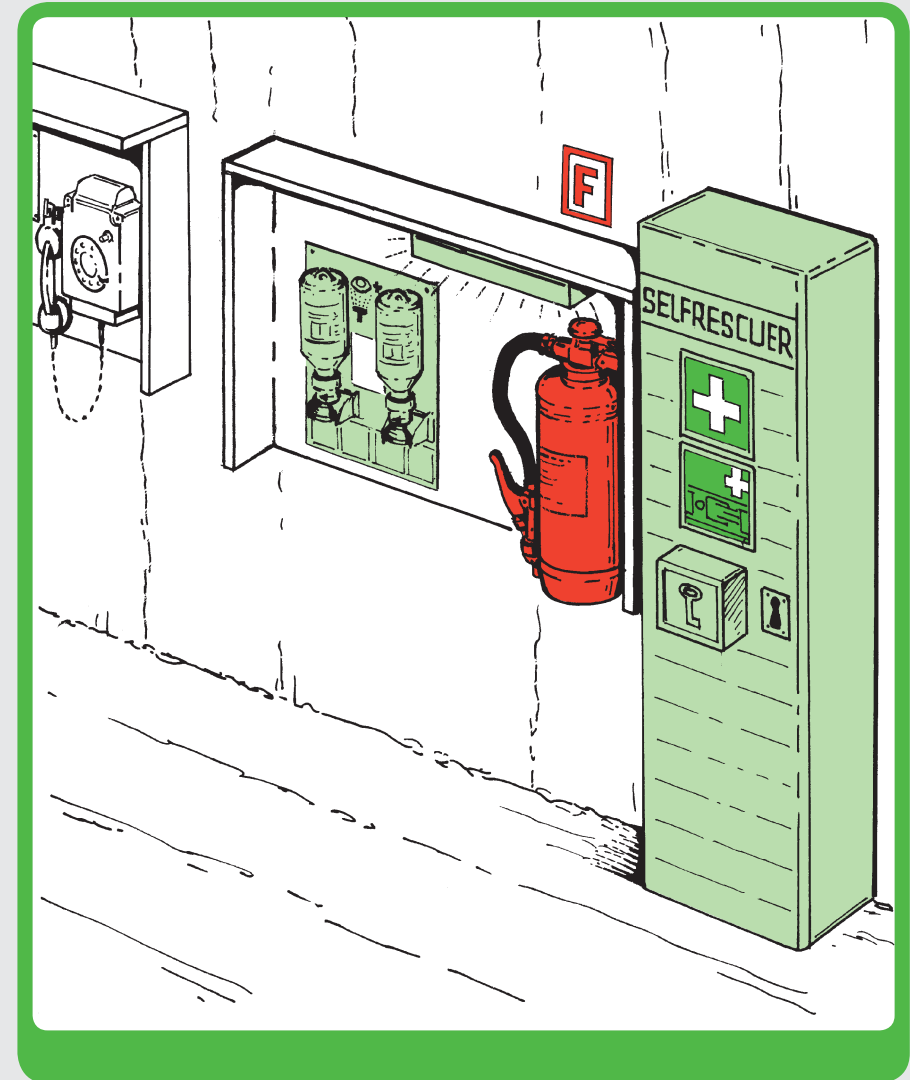
# 2.4

## Notruf- und Rettungseinrichtungen



20

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



21

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

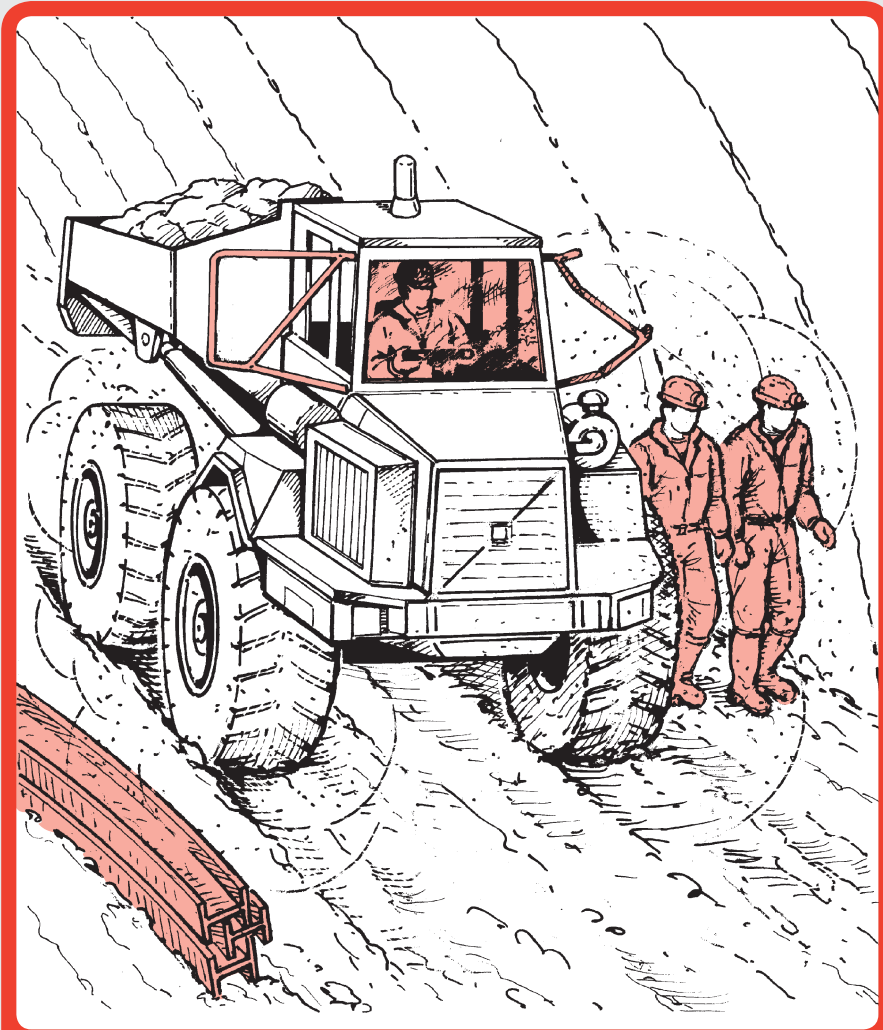
# 3

## Verkehrswege zum Arbeitsplatz



# 3.1

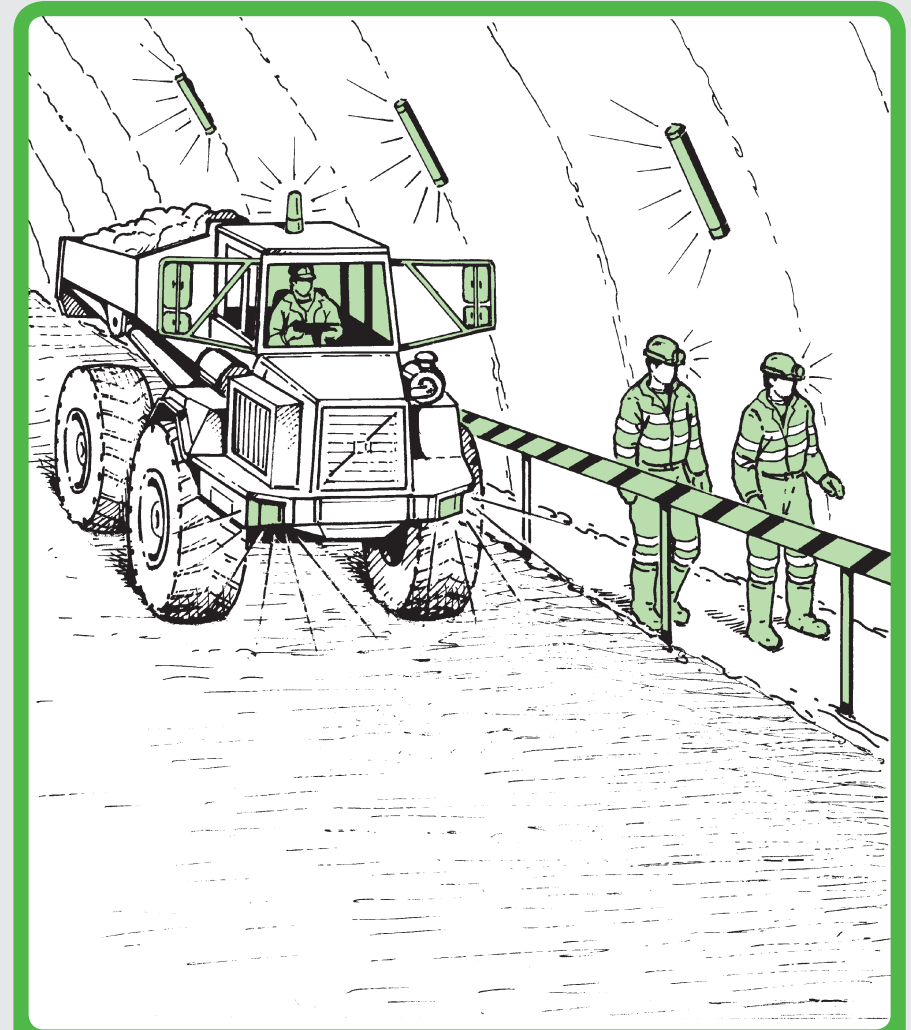
## Verkehrswege bei gleislosem Betrieb



24

### Gefahr

- Überfahren



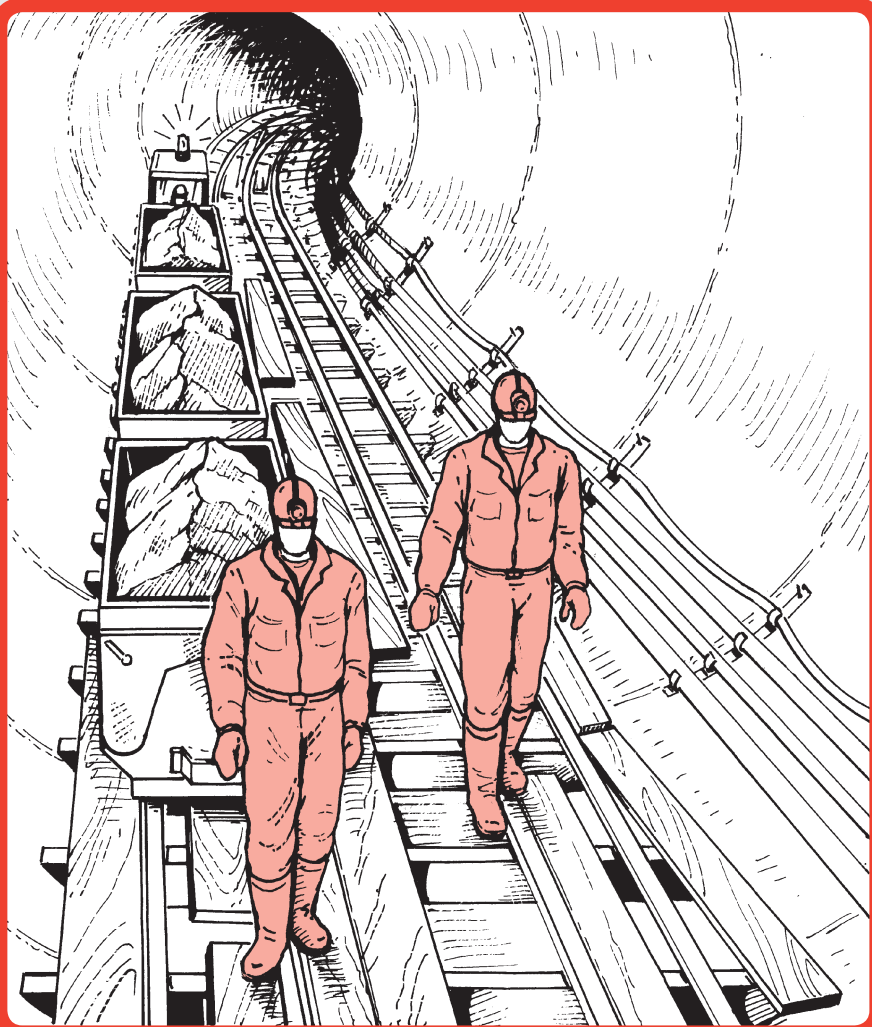
25

### Schutz

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

# 3.2

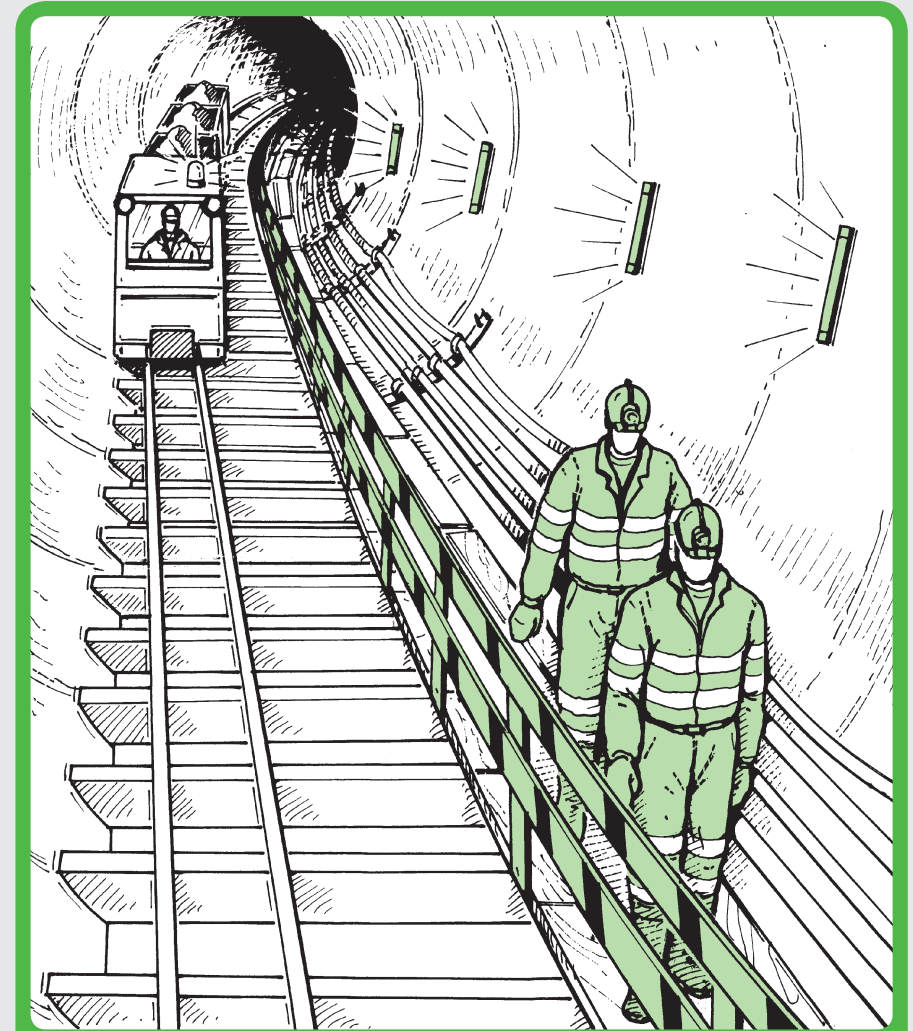
## Verkehrswege bei Gleisbetrieb



26

### Gefahr

- Überfahren
- Durchtritt- und Stolperstellen



27

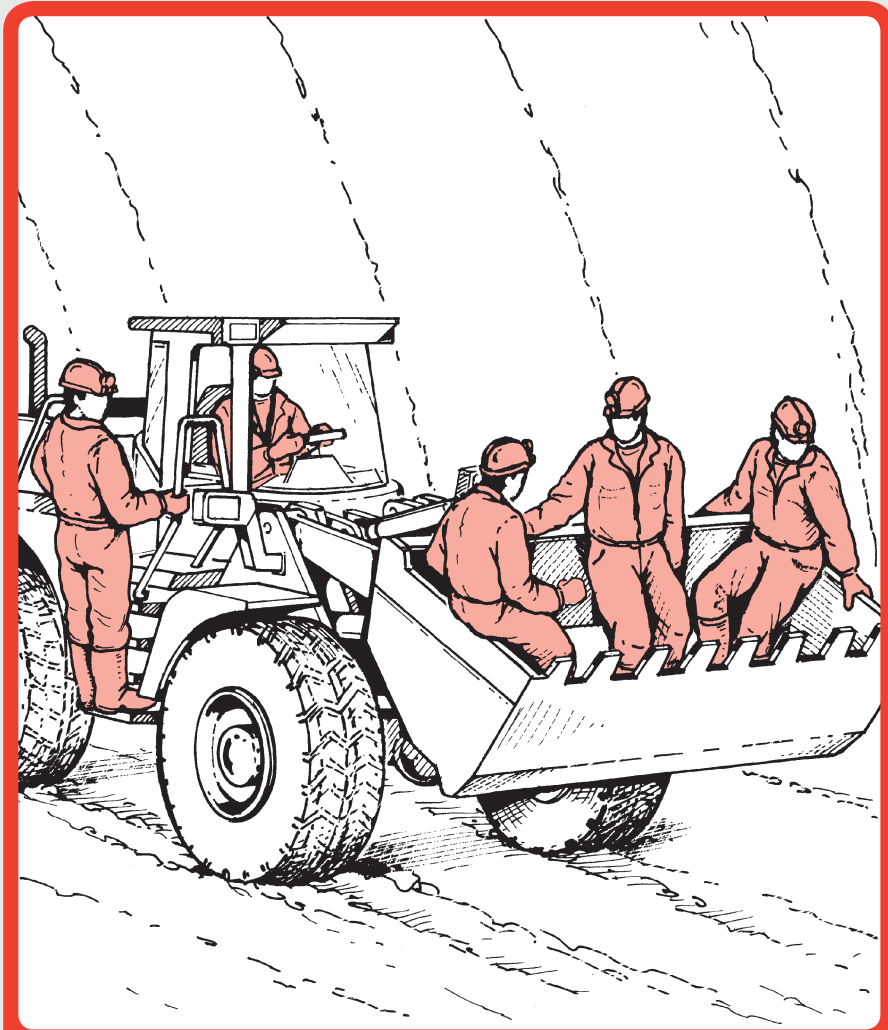
### Schutz

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



# 3.3

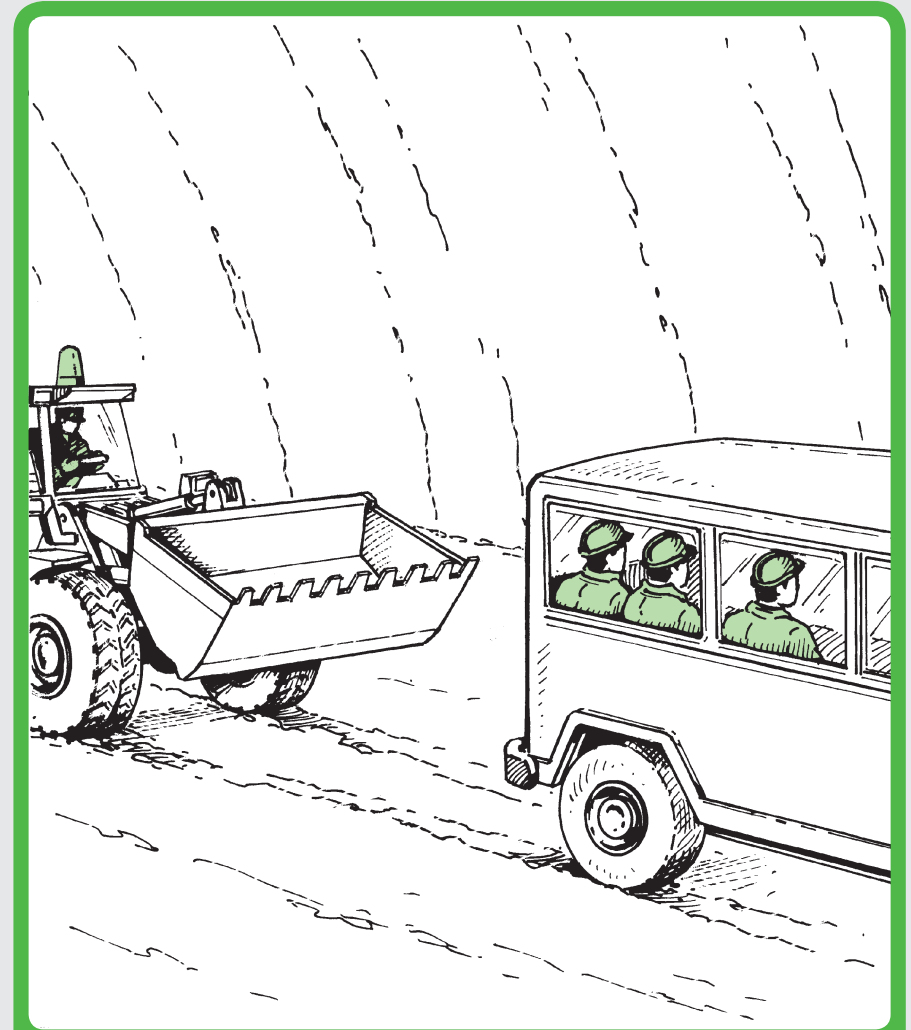
## Personenbeförderung



28

### Gefahr

- Abstürzen
- Überfahren



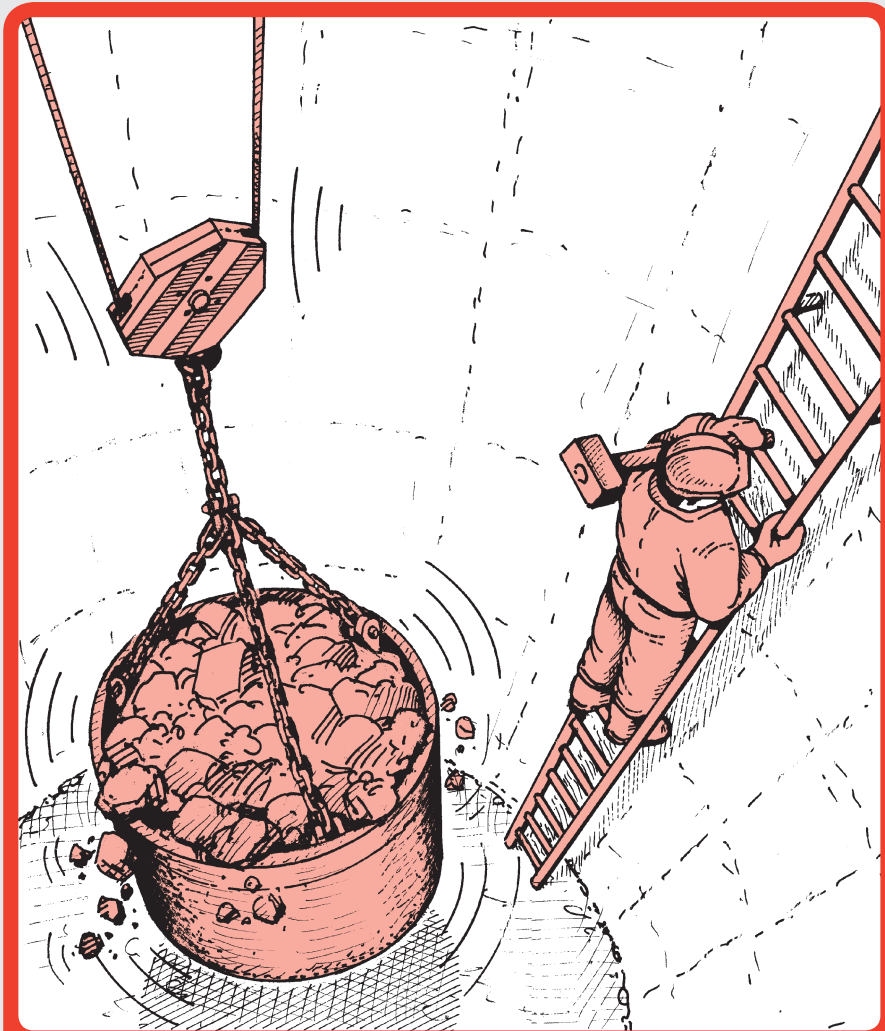
29

### Schutz

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

# 3.4

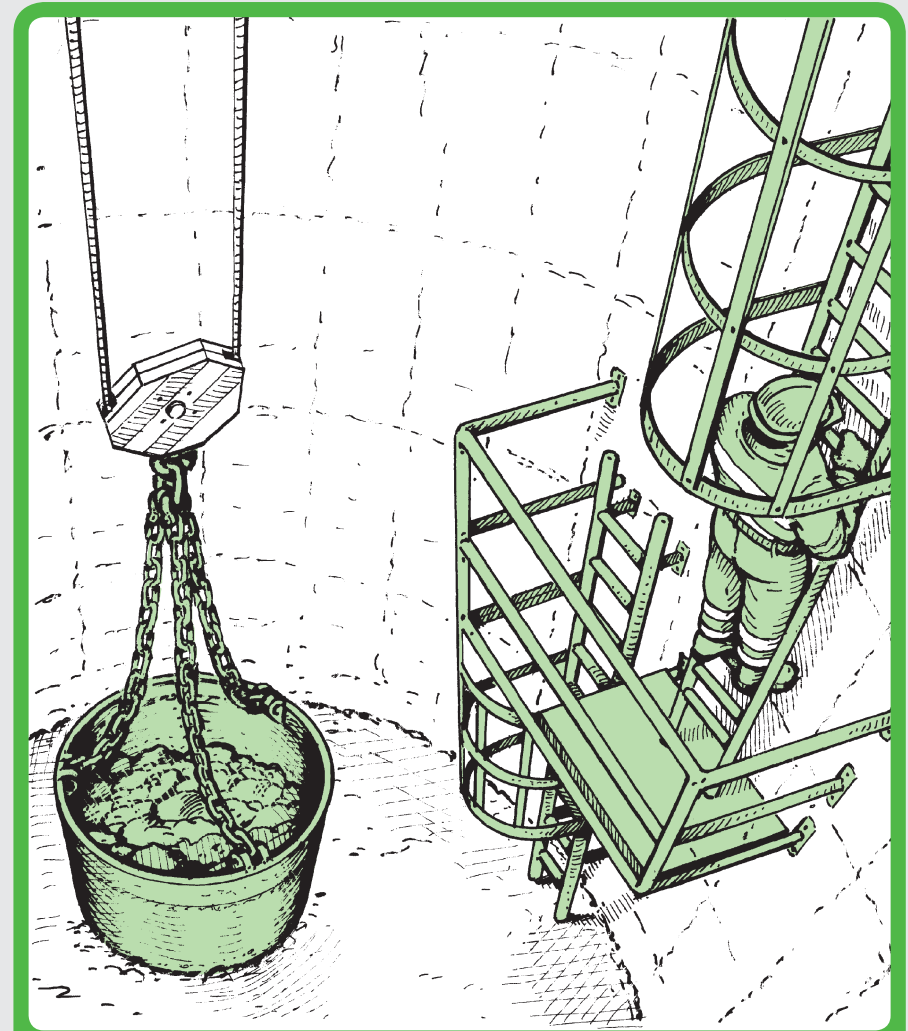
## Verkehrswege in Schächten



30

### Gefahr

- Abstürzen
- Quetschen durch den Förderkübel
- Herabfallendes Ausbruchmaterial



31

### Schutz

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

# 3.5

## Leitern als Verkehrsweg und Arbeitsplatz



32

### Gefahr

- Abstürzen



### 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

33

# 4

## Ausbruch des Gebirges



# 4.1

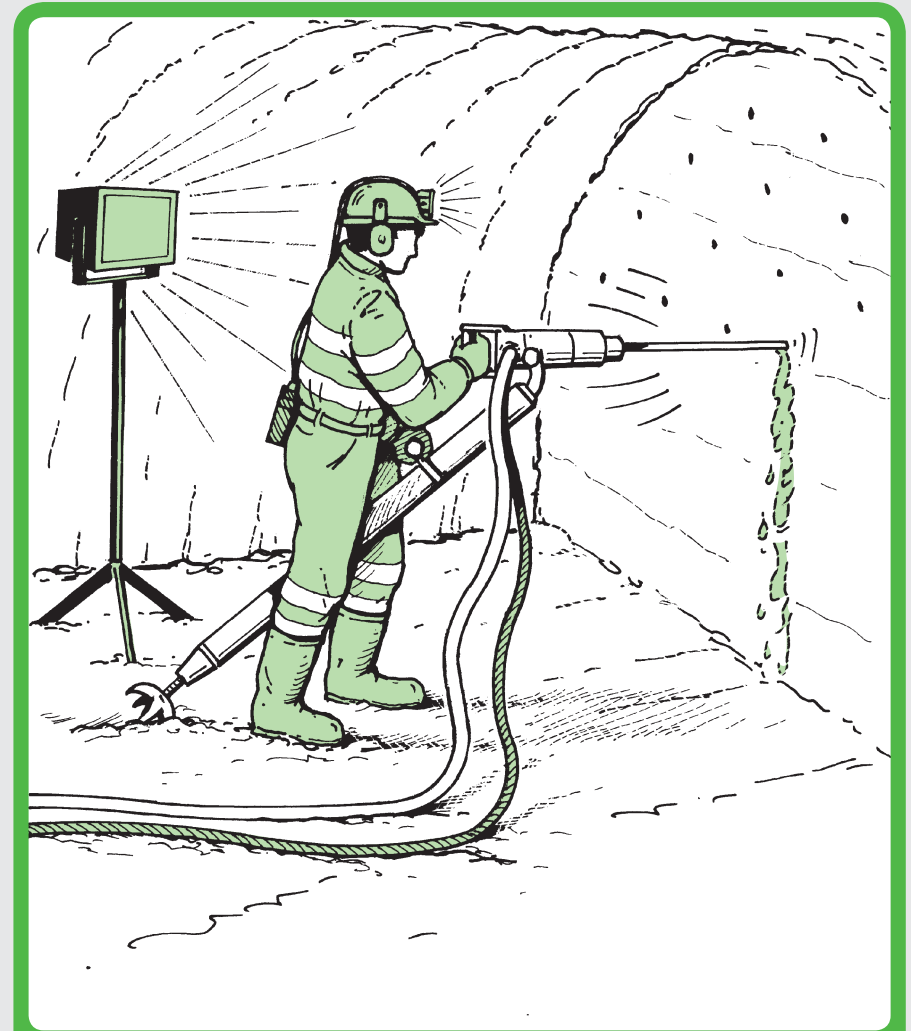
## Bohren von Hand



36

### Gefahr

- Ausrutschen und Stürzen
- Staub, Lärm



37

### Schutz

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

# 4.2

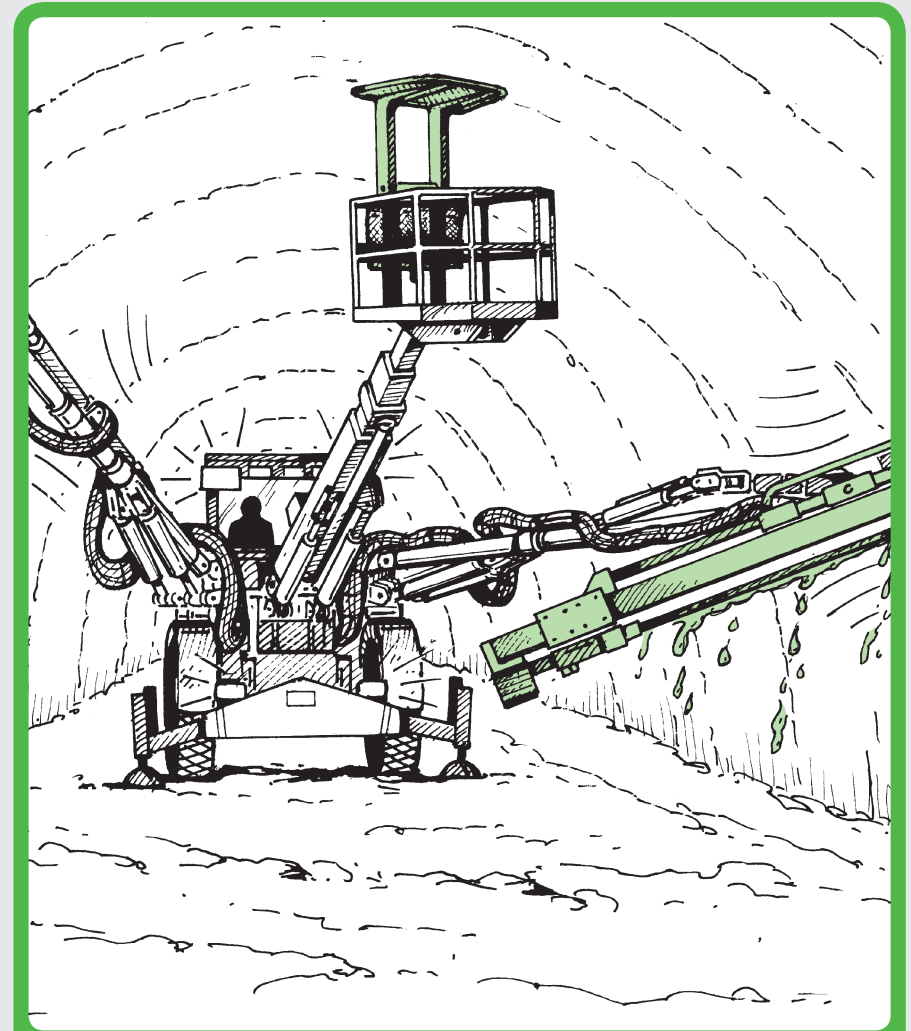
## Bohrwagen



38

### Gefahr

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



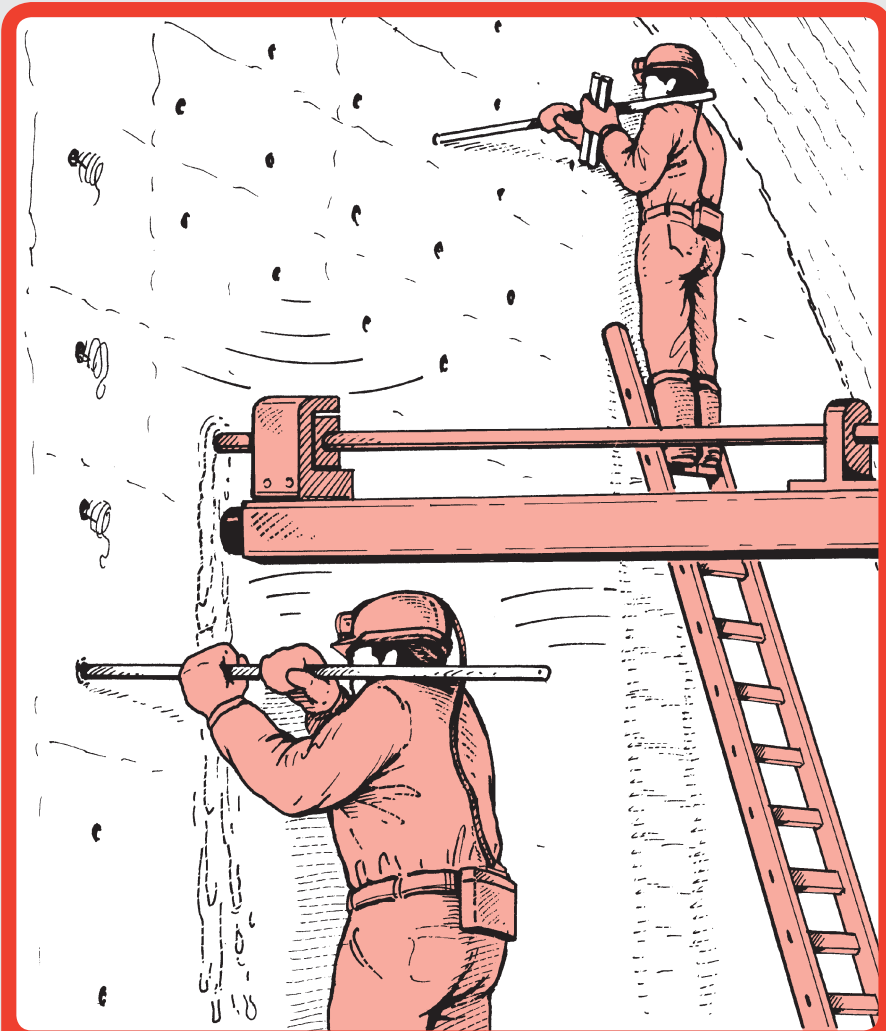
39

### Schutz

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

# 4.3

## Besetzen der Sprenglöcher



40

### Gefahr

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



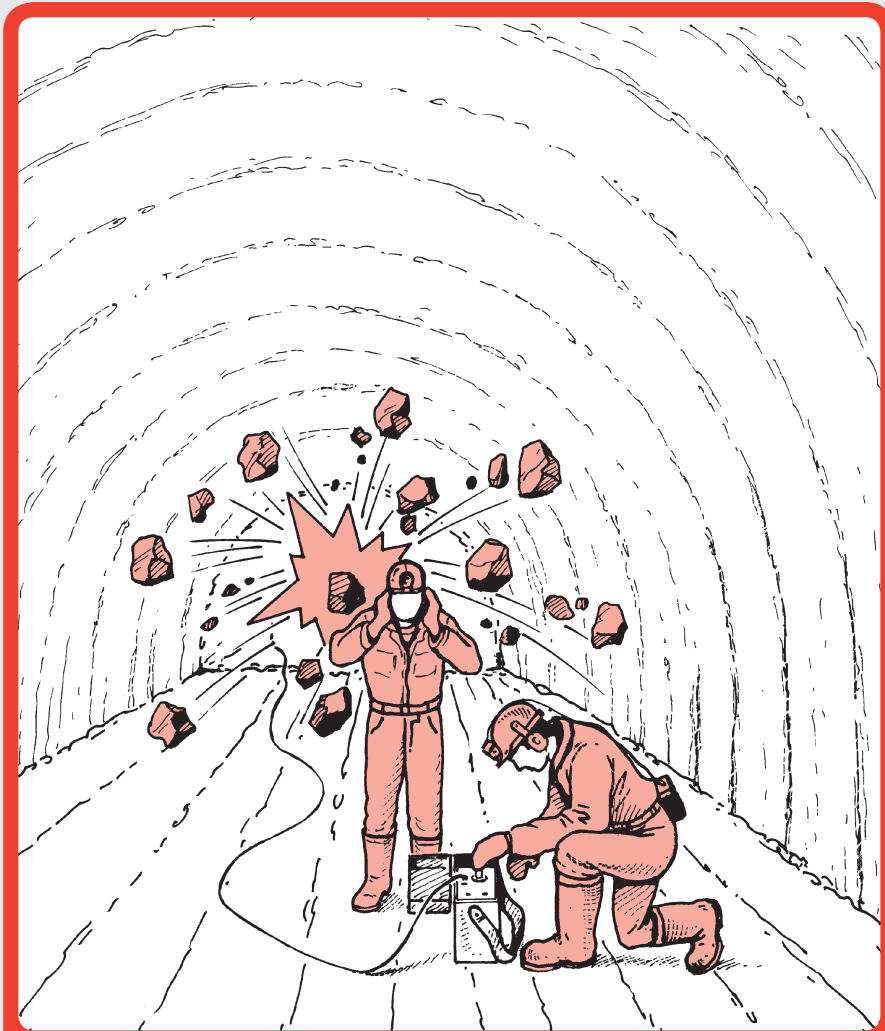
41

### Schutz

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

# 4.4

## Sprengen



42

### Gefahr

- Steinflug
- Vergiftung durch Sprengschwaden



43

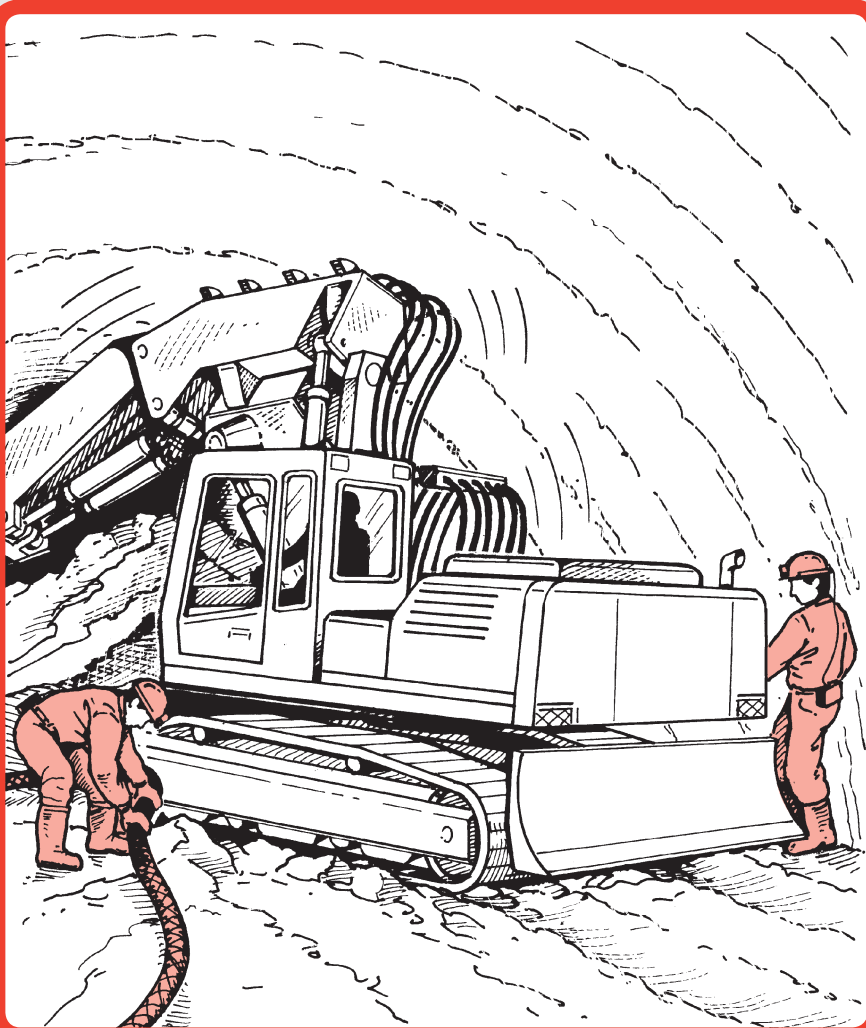
### Schutz

- 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



# 4.5

## Ausbruch mit Bagger



44

### Gefahr

- Einquetschen
- Überfahren



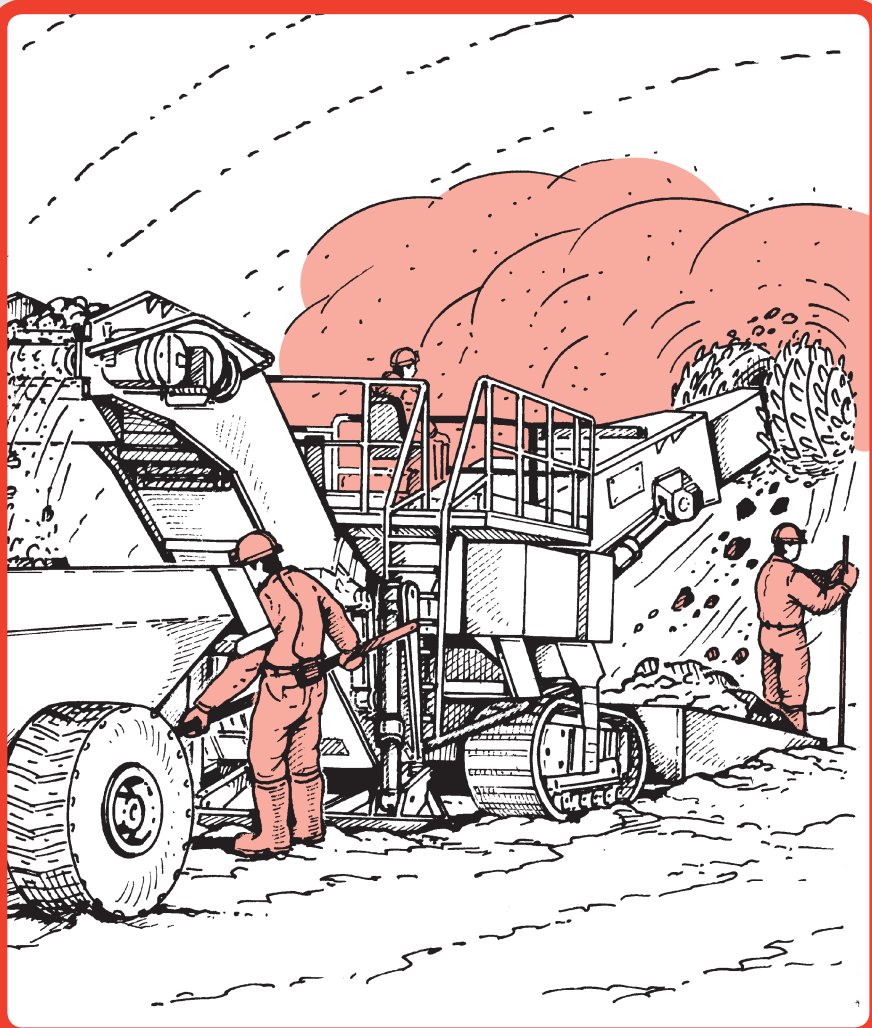
45

### Schutz

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

# 4.6

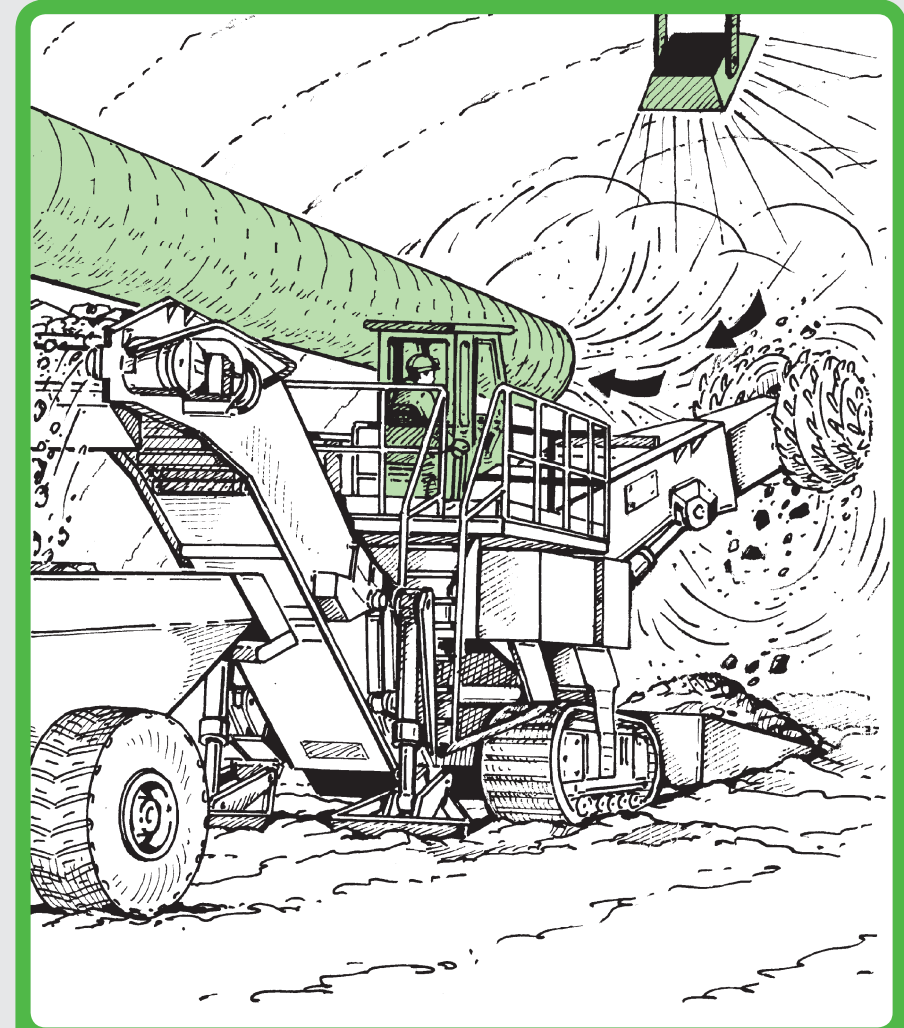
## Ausbruch mit Teilschnittmaschine



46

### Gefahr

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



47

### Schutz

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

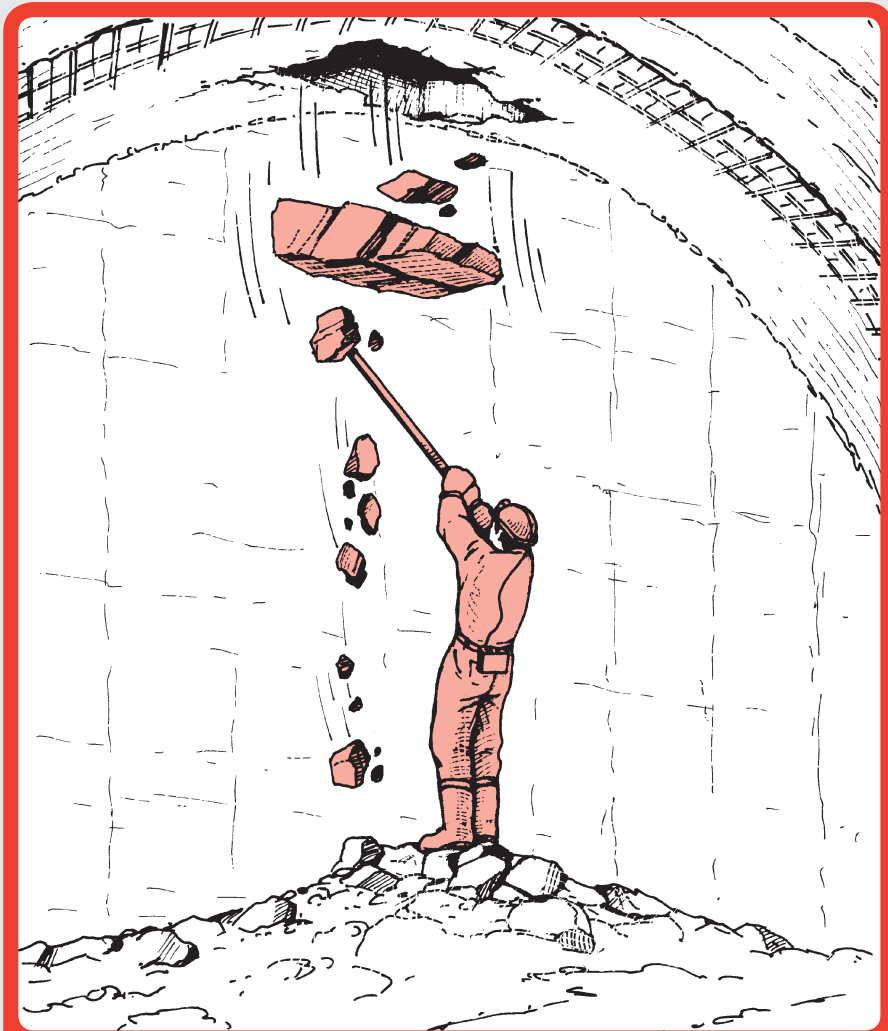
# 5

## Sichern des Gebirges



# 5.1

## Beräumen



50

### Gefahr

- Steinfall
- Niederbruch durch Versagen der Ortsbrust



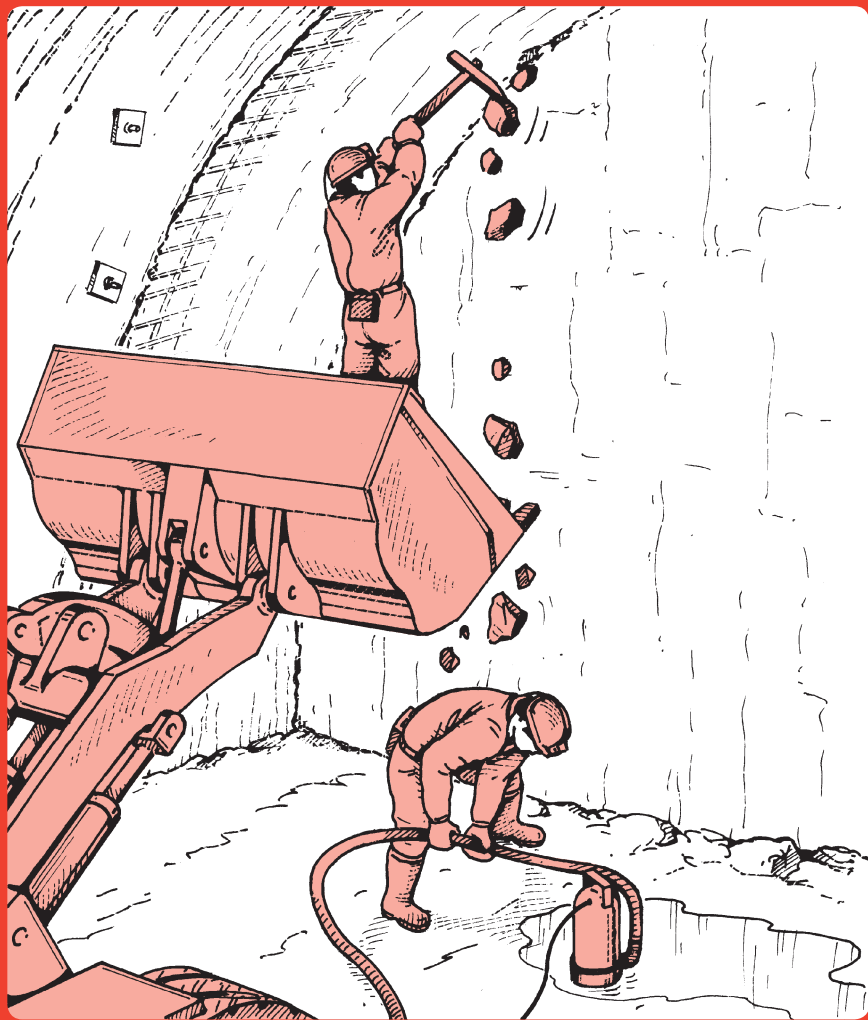
### Schutz

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

51

# 5.2

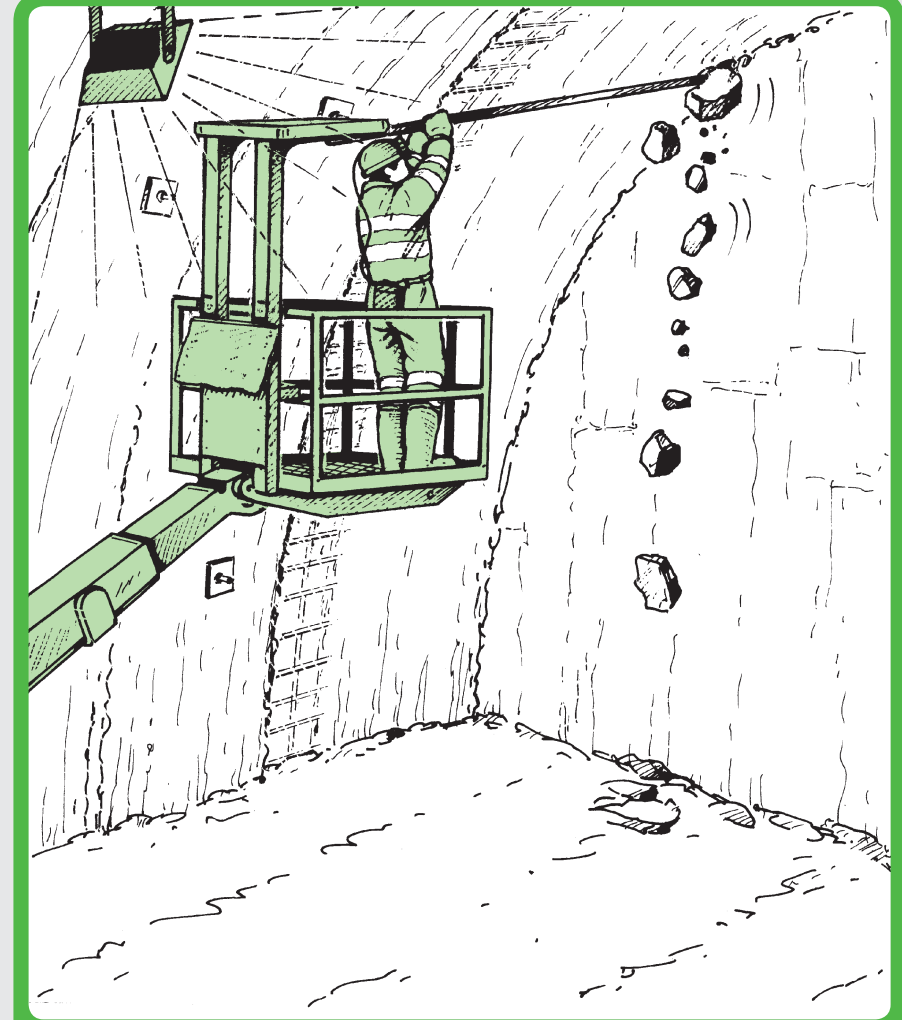
## Beräumen von Hand



52

### Gefahr

- Steinfall
- Abstürzen
- Einquetschen



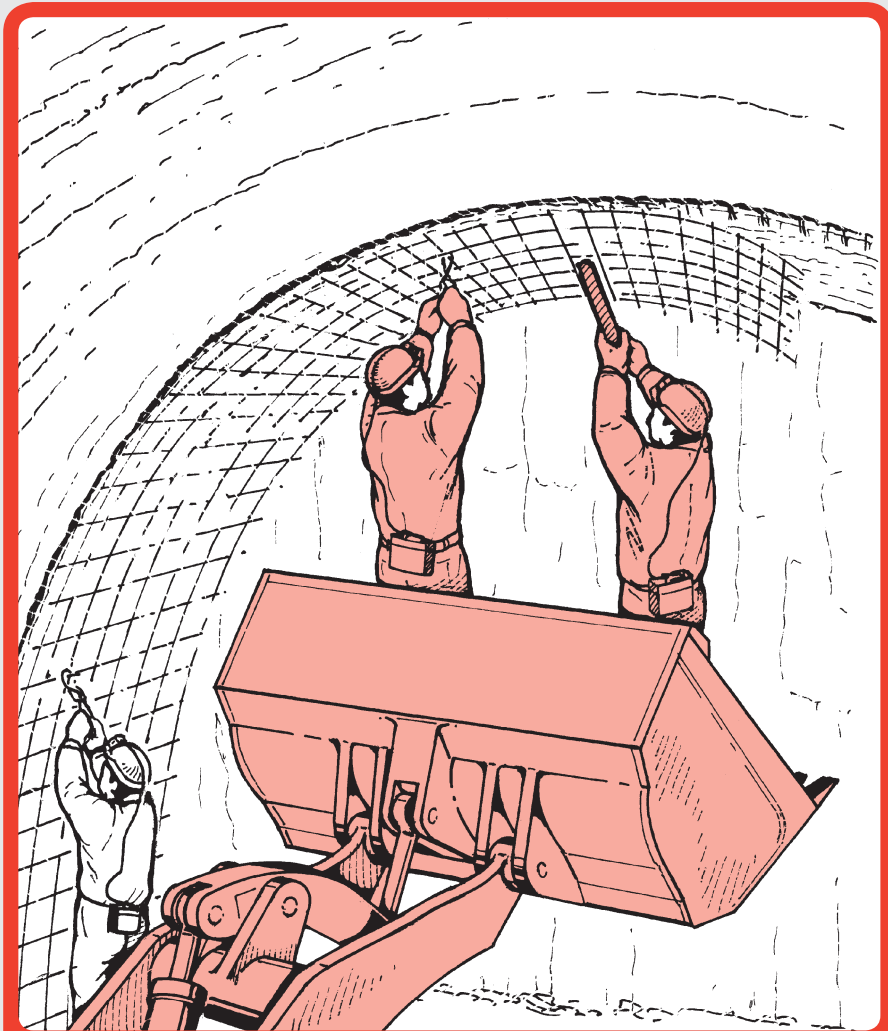
53

### Schutz

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

# 5.3

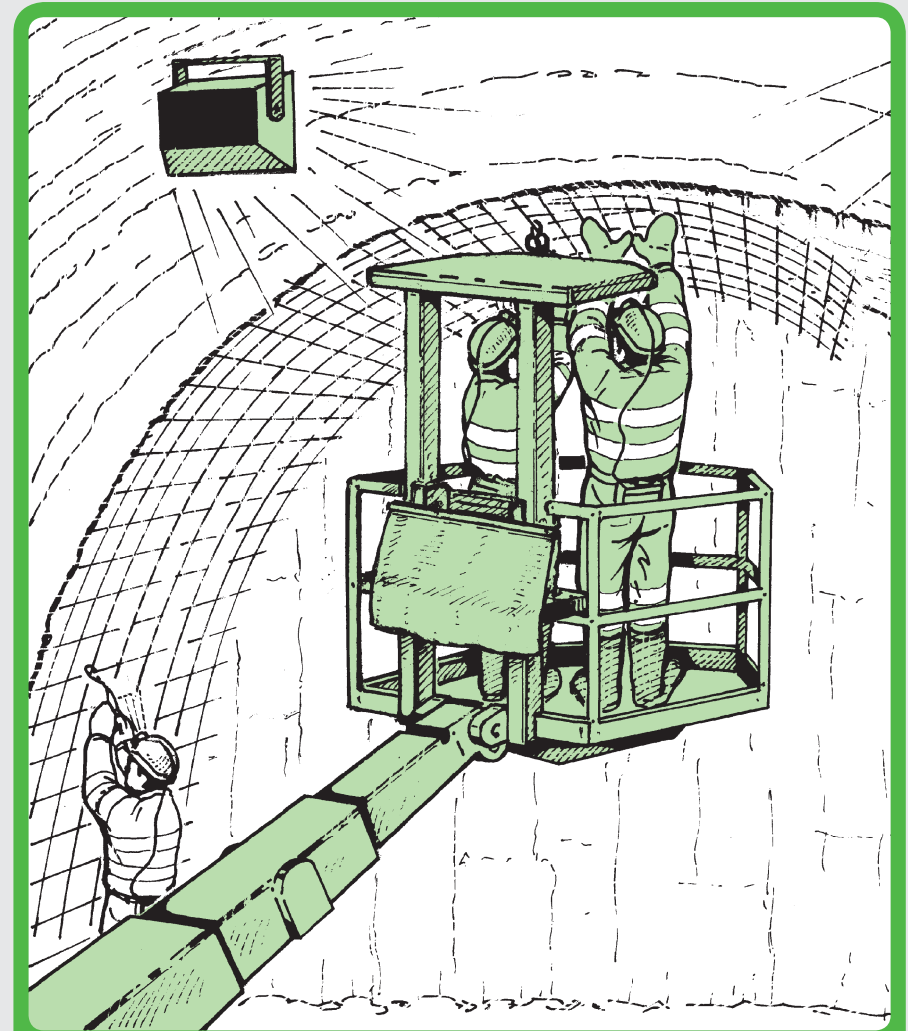
## Bewehrungseinbau



54

### Gefahr

- Abstürzen
- Einquetschen



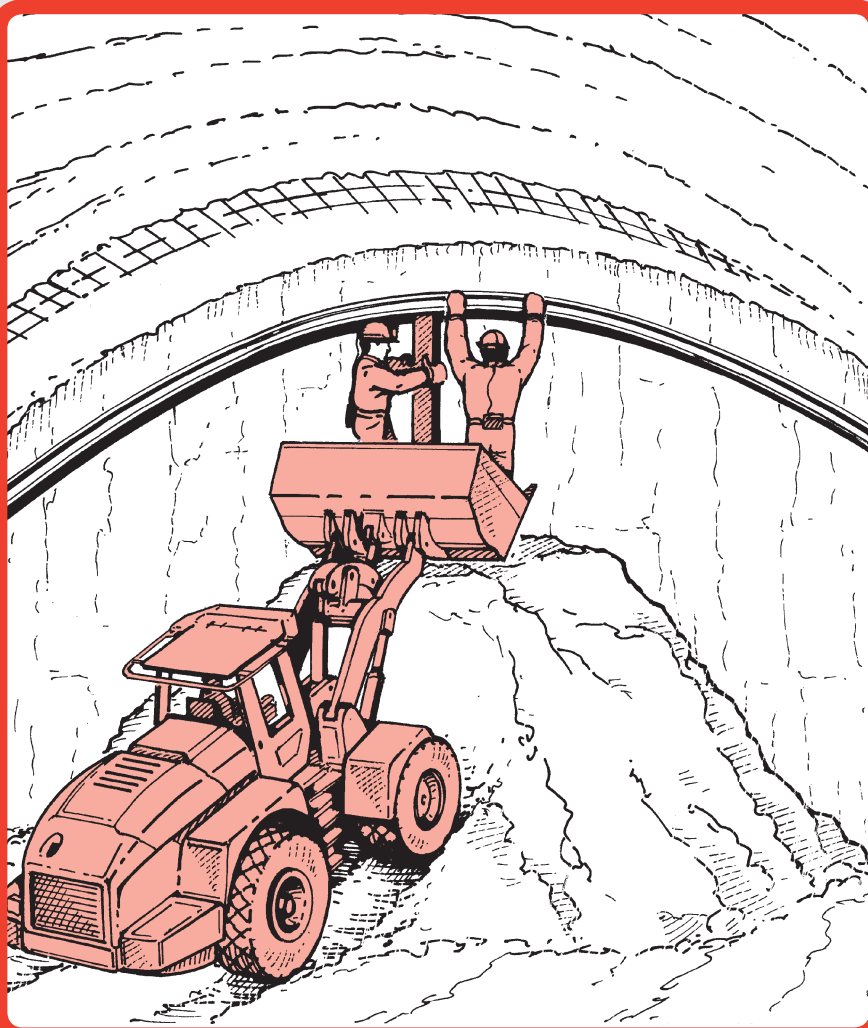
55

### Schutz

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

# 5.4

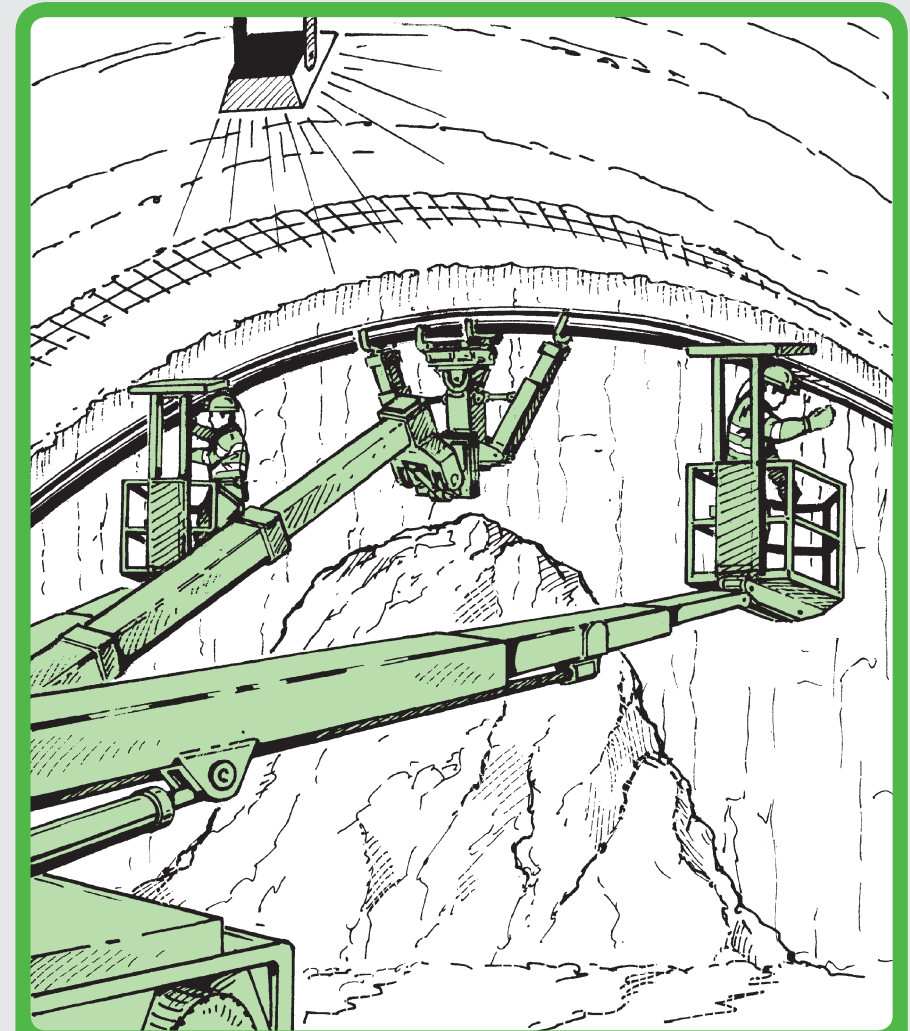
## Ausbaubögen einbauen



56

### Gefahr

- Abstürzen
- Einguetschen
- Keine ausreichende Beleuchtung



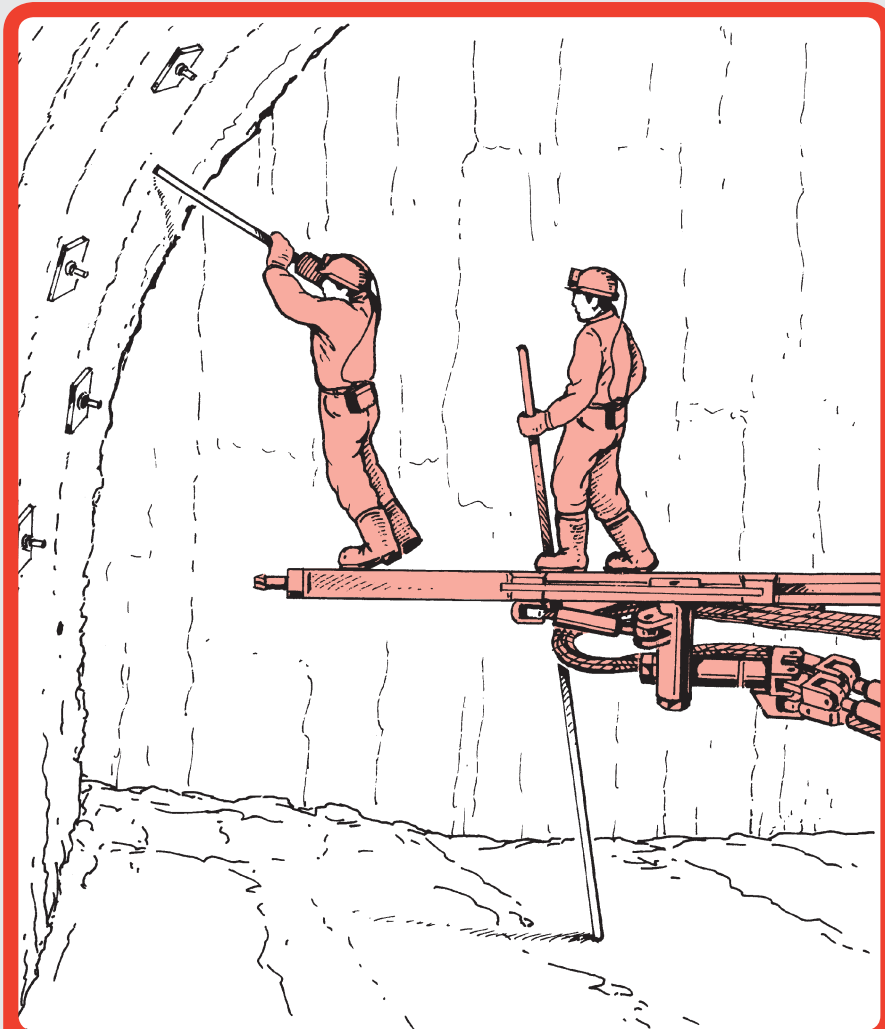
### Schutz

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

57

# 5.5

## Anker einbauen



58

### Gefahr

- Abstürzen
- Lärm



59

### Schutz

- Arbeitskorb des Bohrwagens benutzen
- Gehörschutz und Schutzbrille tragen



# 5.6

## Spritzbeton einbauen



60

### Gefahr

- Abstürzen
- Rückprall
- Staub
- Betonzusätze



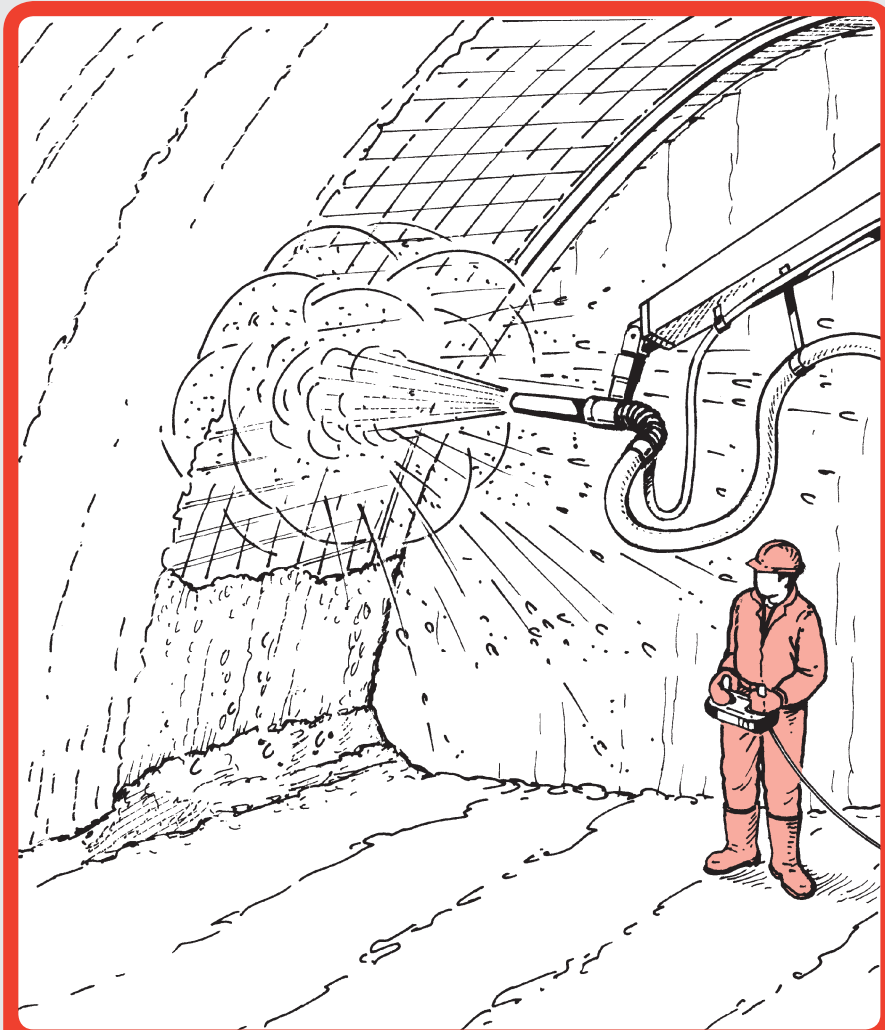
61

### Schutz

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

# 5.7

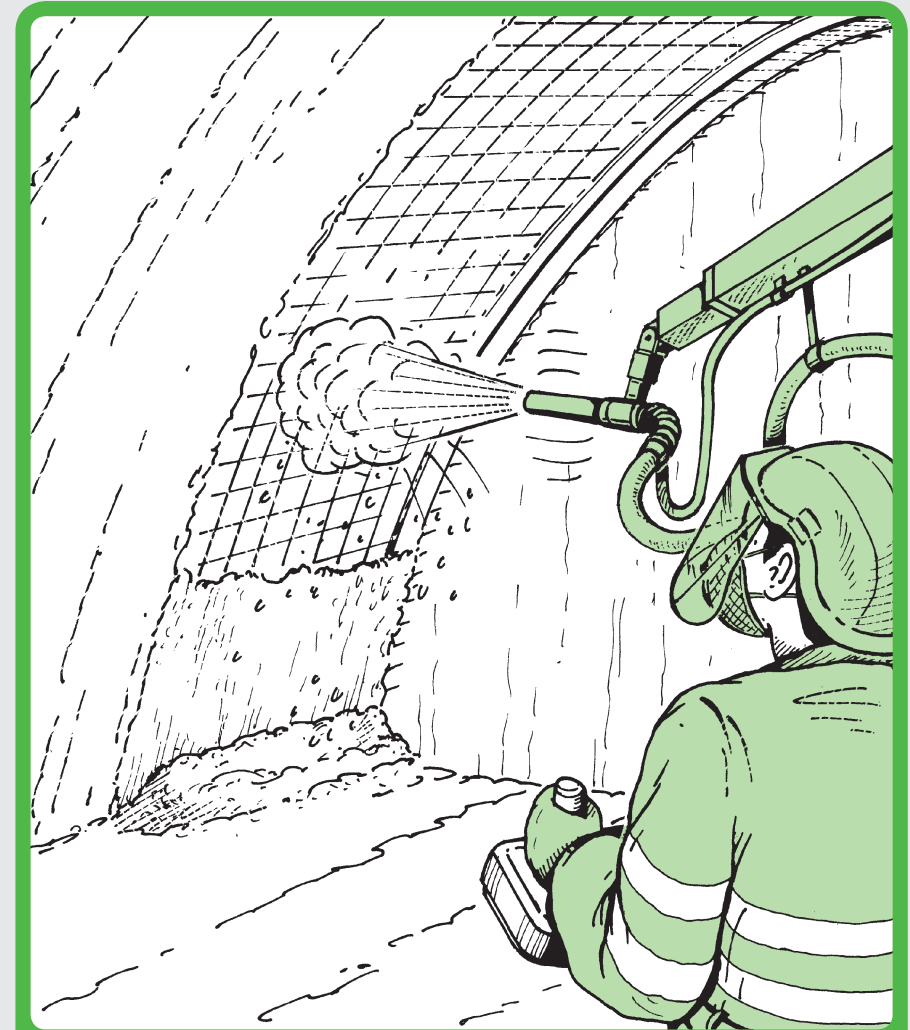
## Einsatz von Spritzmanipulatoren



62

### Gefahr

- Einguetschen
- Herabfallender Spritzbeton
- Rückprall
- Staub
- Platztender Betonförderschlauch



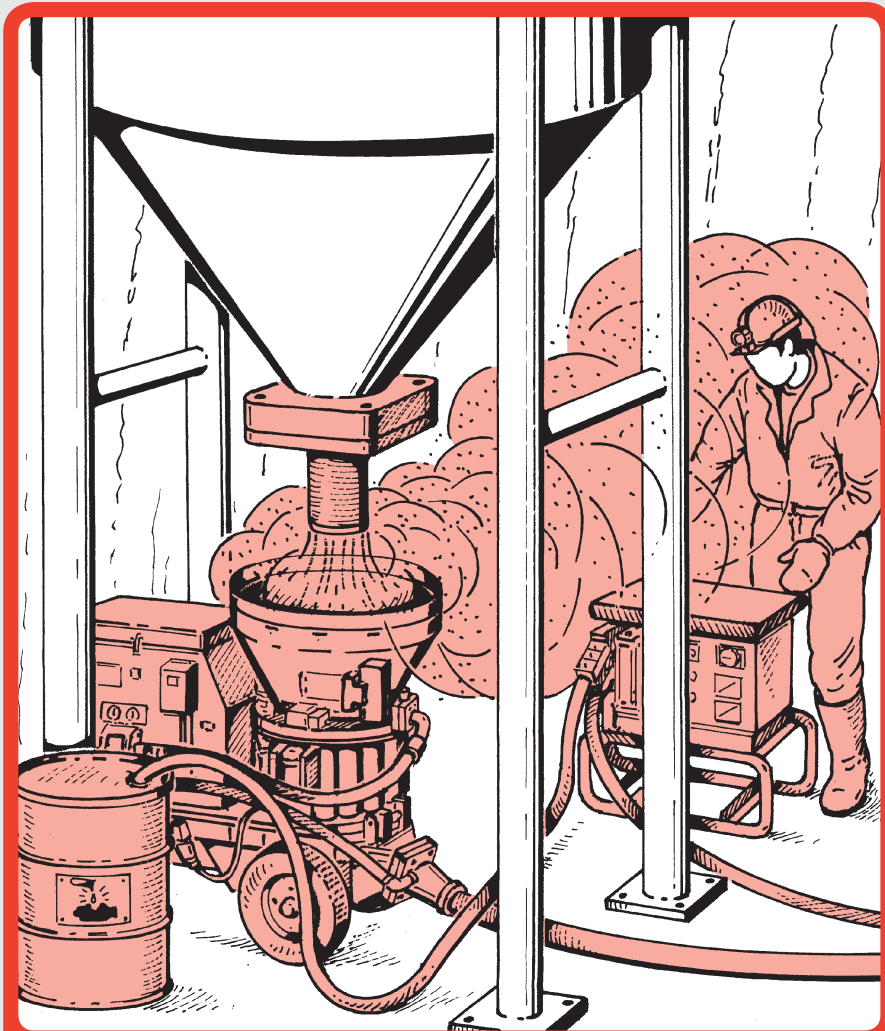
63

### 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

# 5.8

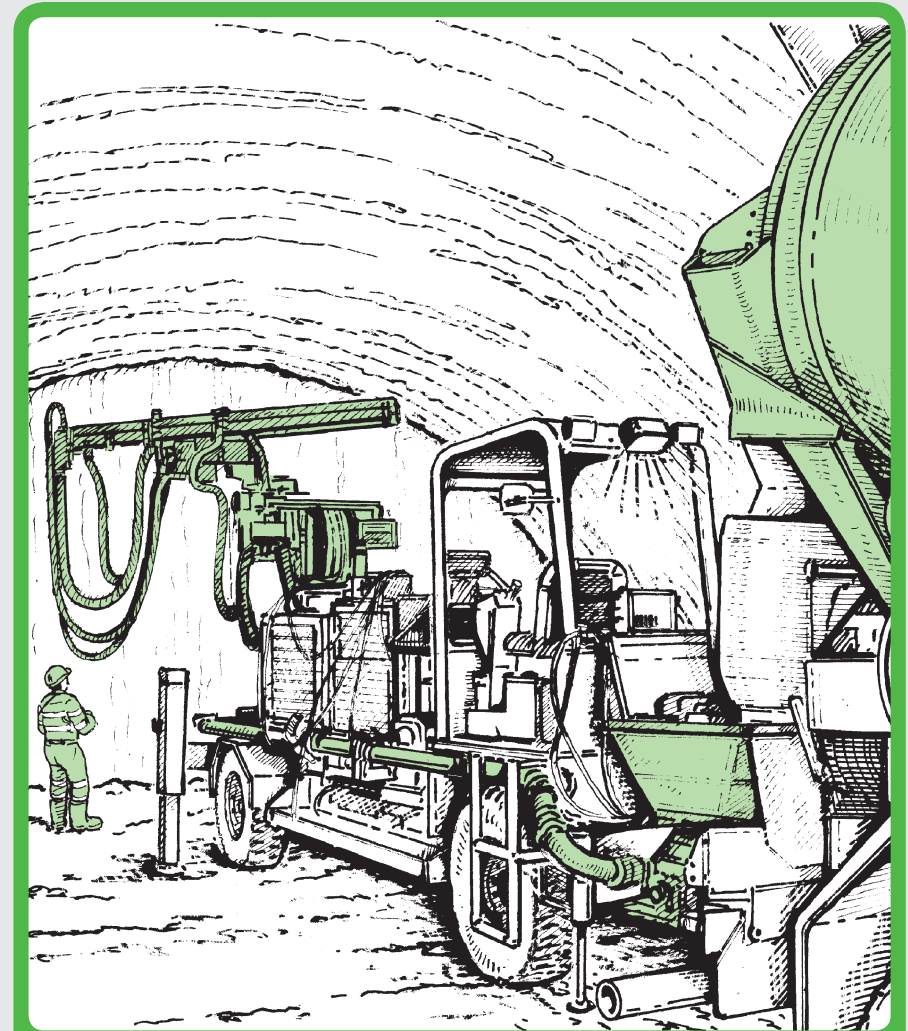
## Spritzbetonanlage



64

### Gefahr

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



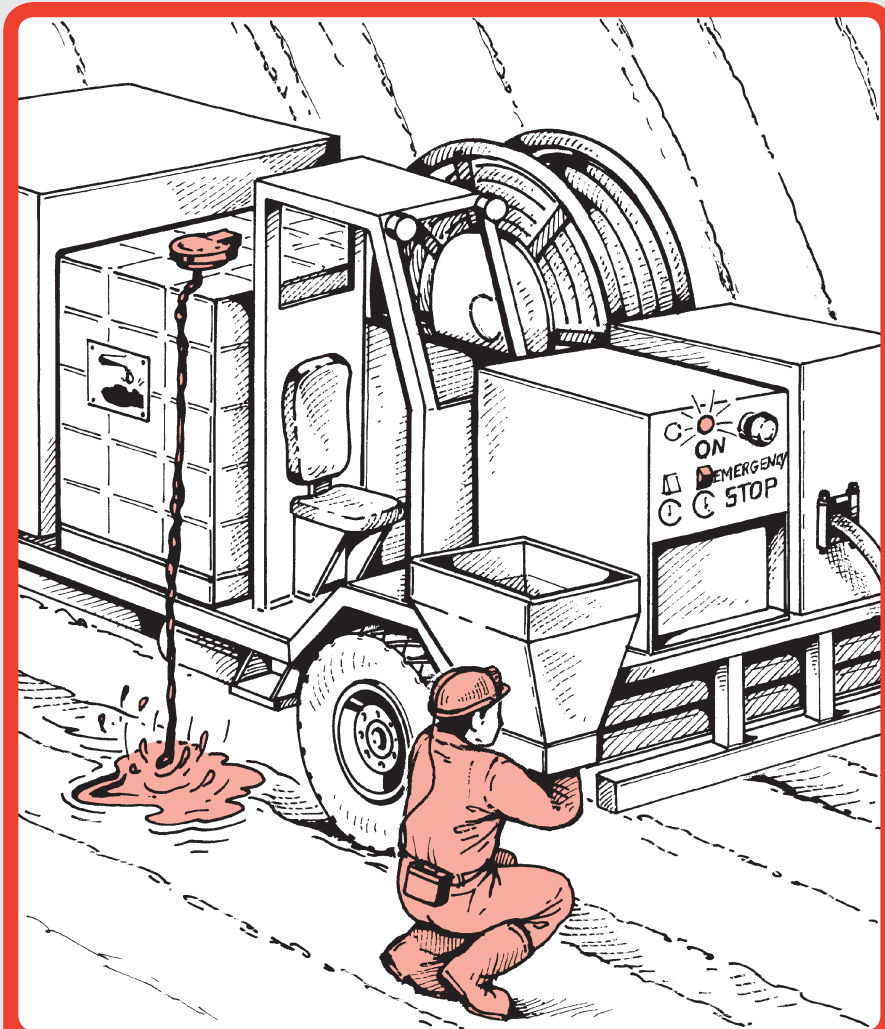
65

### 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

# 5.9

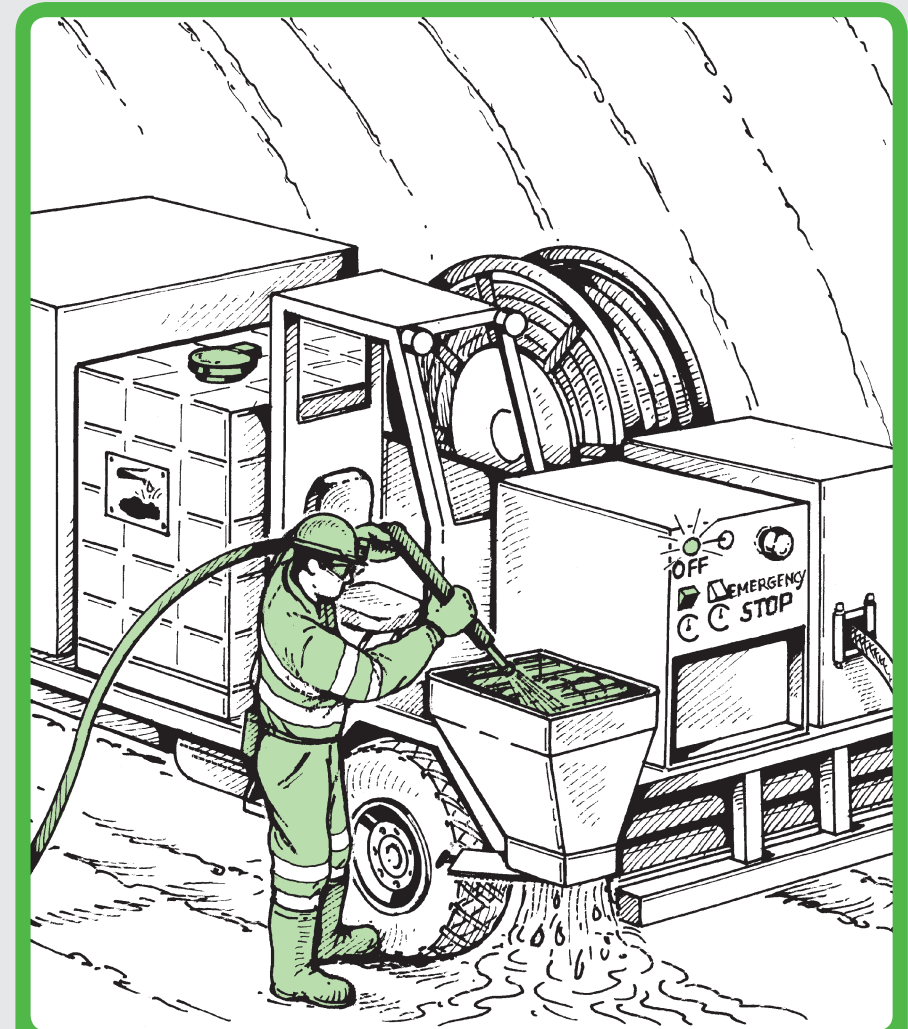
## Reinigung der Spritzbetonanlage



66

### Gefahr

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



67

### Schutz

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

# 5.10

## Beseitigung von Verstopfern



68

### Gefahr

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



69

### Schutz

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

# 6

## Transport



# 6.1

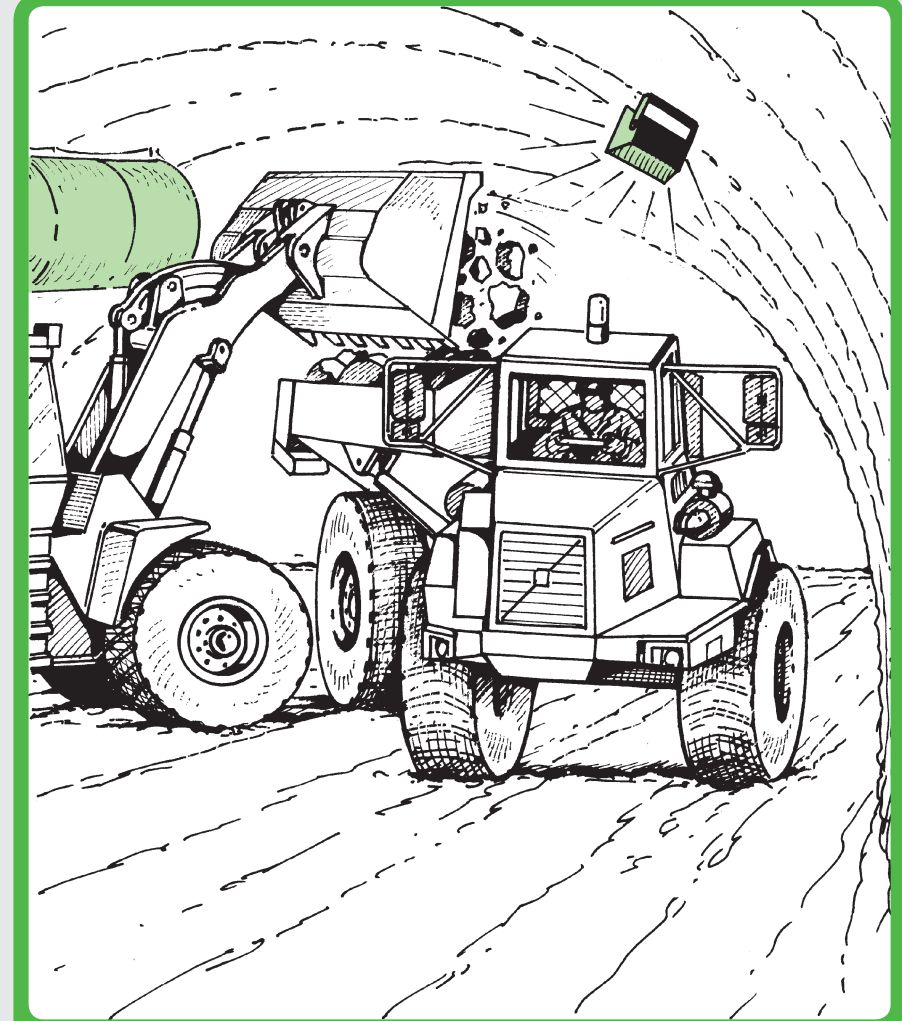
## Laden des Ausbruchmaterials



72

### Gefahr

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



73

### Schutz

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

# 6.2

## Vorbeifahren an Arbeitsplätzen



74

### Gefahr

- Überfahren
- Herabfallendes Material



75

### Schutz

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



# 6.3

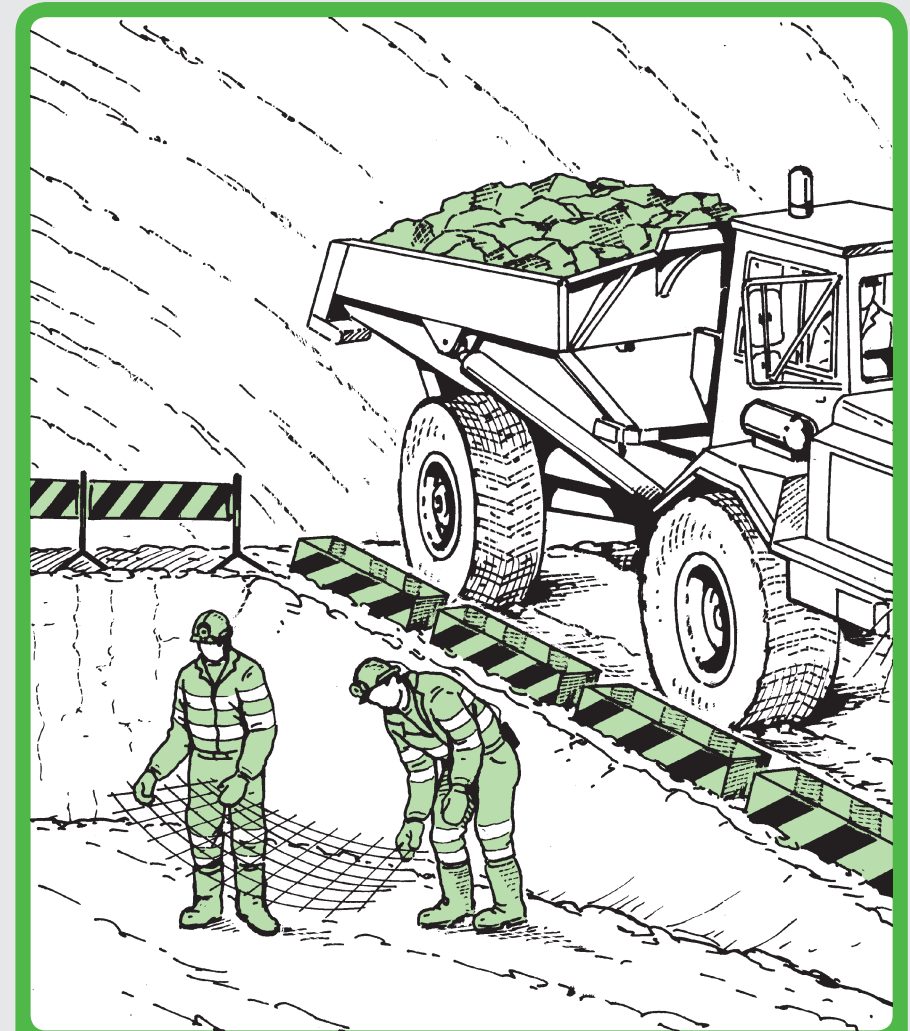
## Vorbeifahren an Absturzkanten



76

### Gefahr

- Abstürzen des Fahrzeuges
- Herabfallendes Material



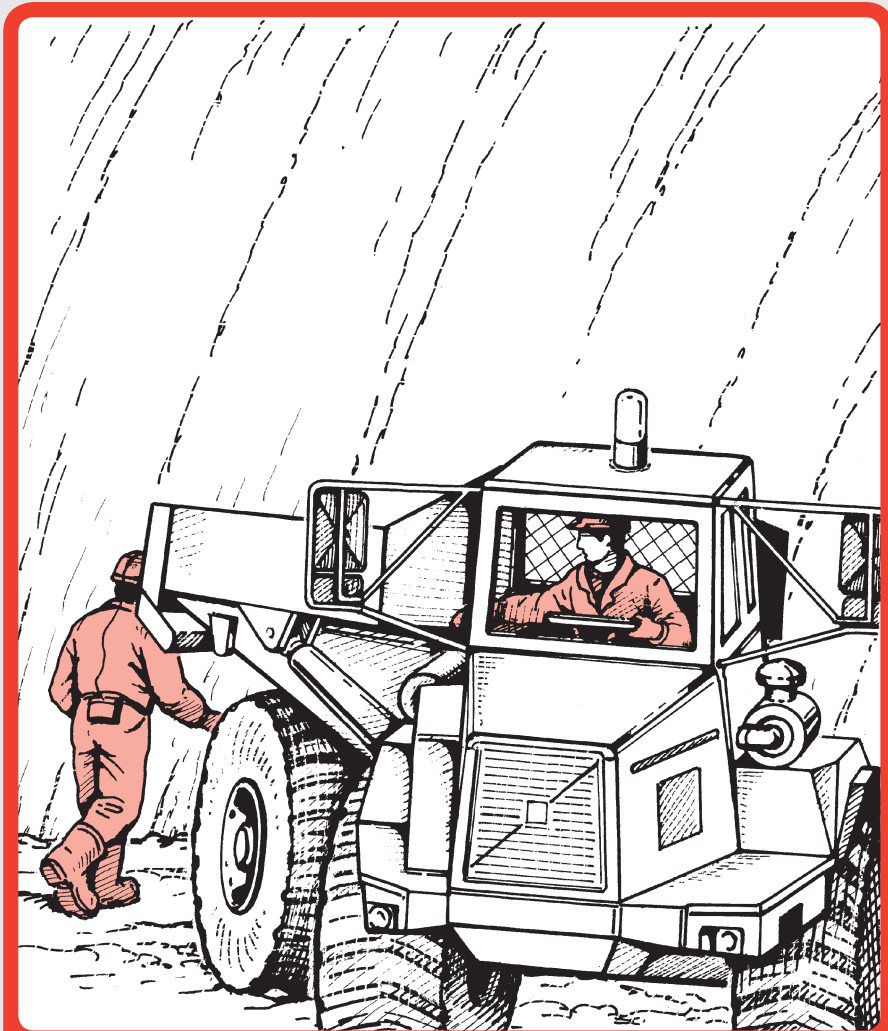
77

### Schutz

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

# 6.4

## Wenden im Tunnel



78

### Gefahr

- Überfahren
- Einquetschen



79

### Schutz

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

# 6.5

## Rückwärtsfahren im Tunnel



80

### Gefahr

- Überfahren



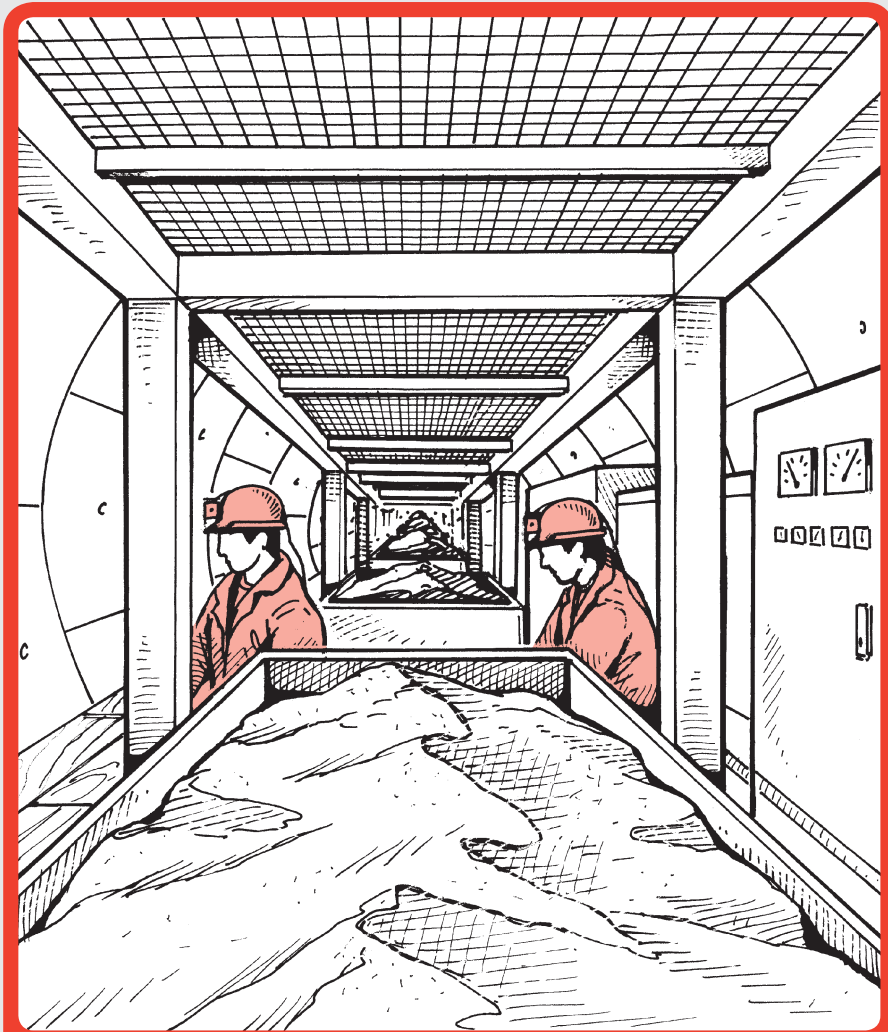
81

### 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

# 6.6

## Engstellen bei Gleisbetrieb



82

### Gefahr

- Einquetschen
- Überfahren
- Stolpern



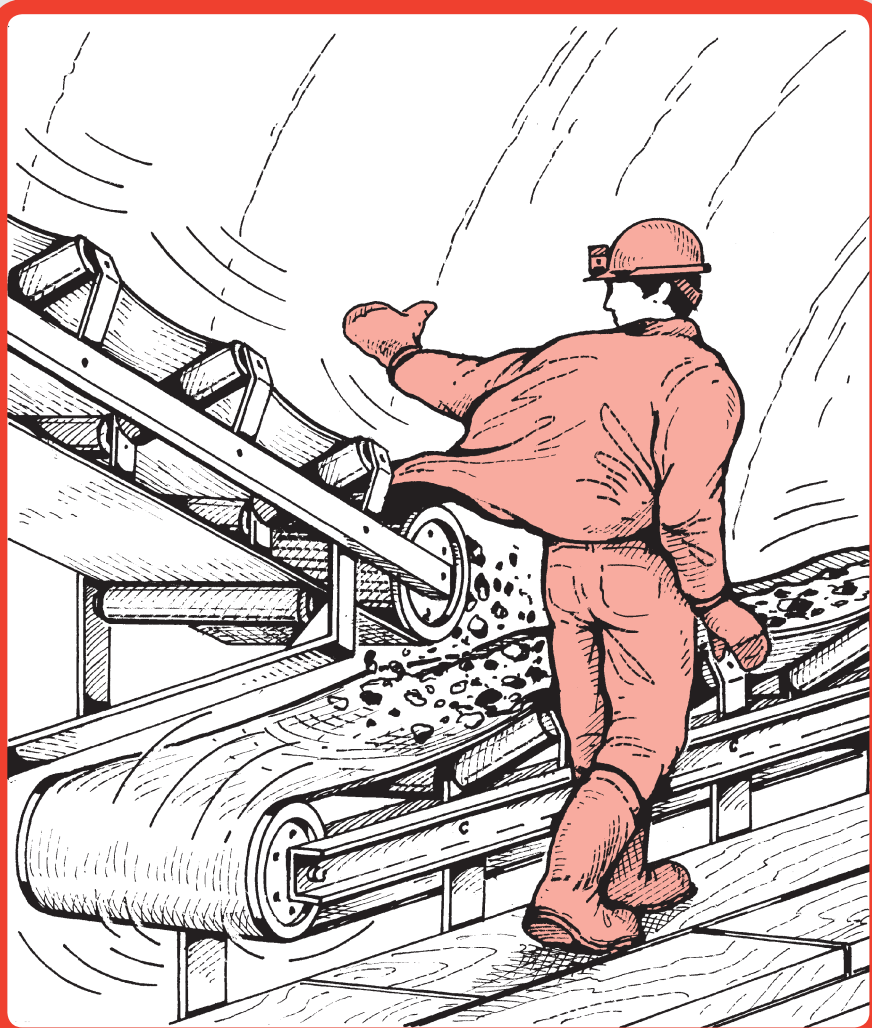
83

### Schutz

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

# 6.7

## Bandförderung



84

### Gefahr

- Vom laufenden Förderband eingezogen werden



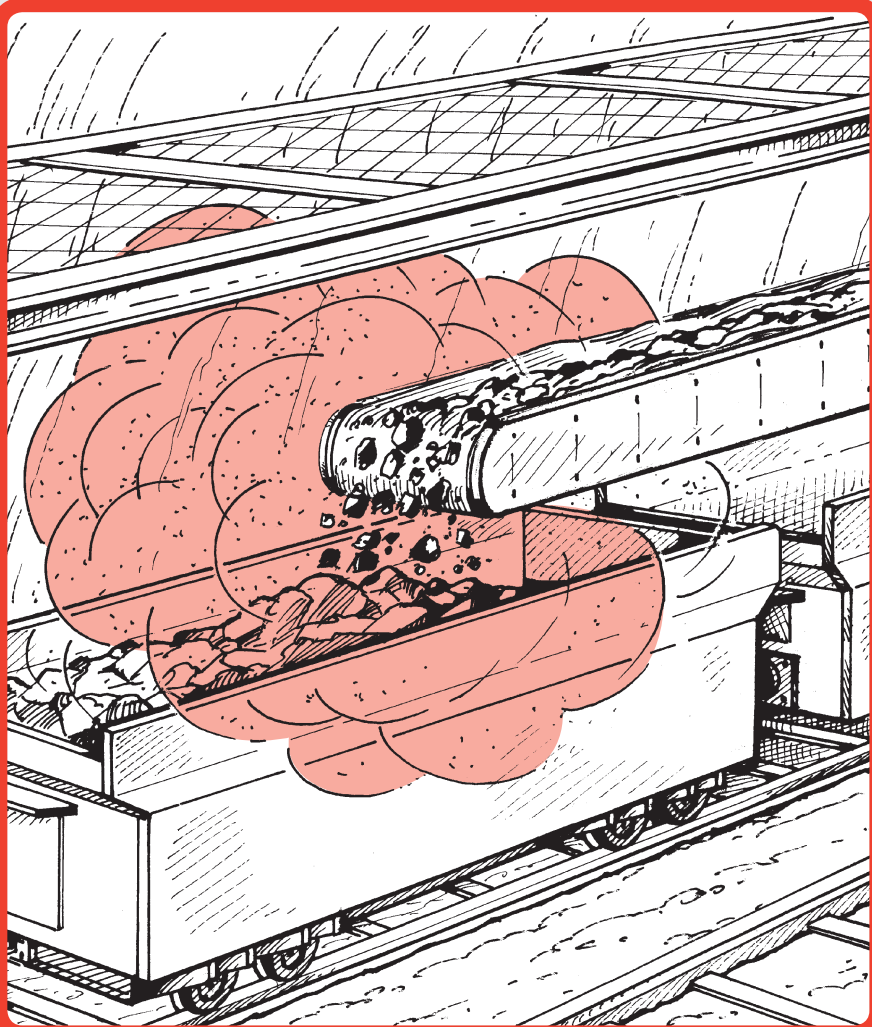
85

### Schutz

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

# 6.8

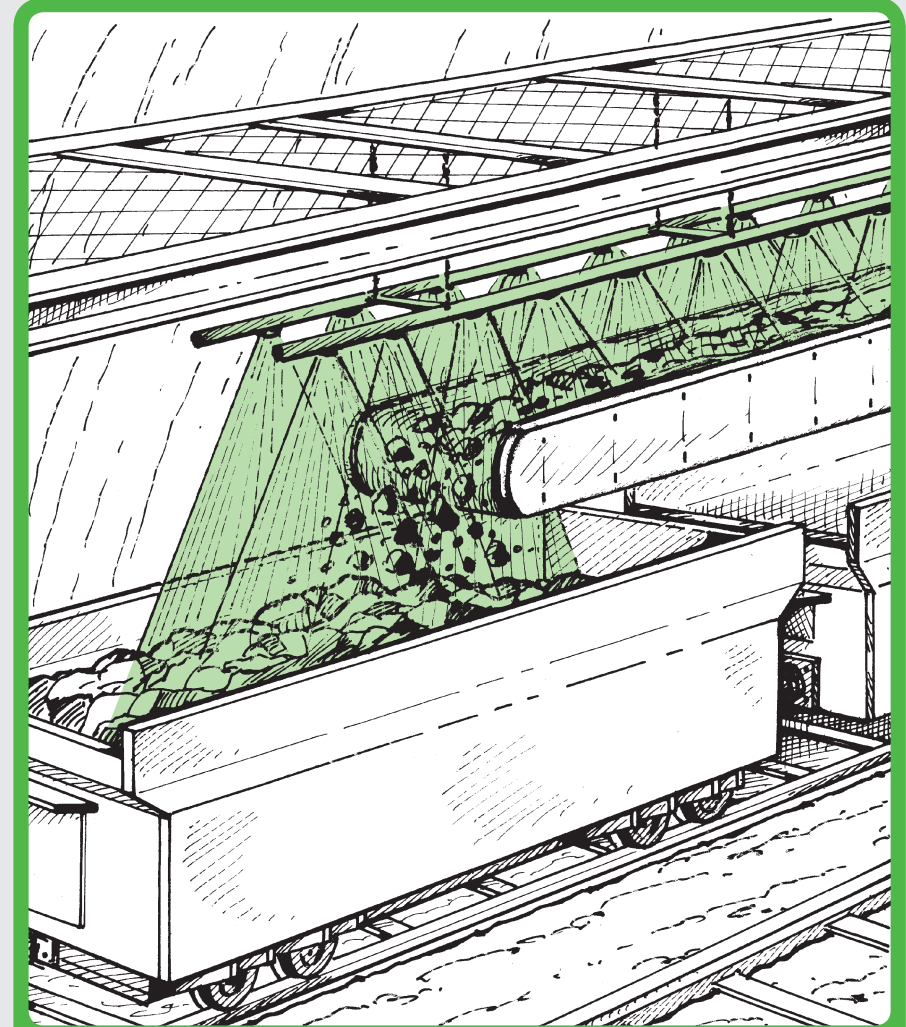
## Abwurf- und Übergabestellen bei Bandförderung



86

### Gefahr

- gesundheitsgefährdender Staub



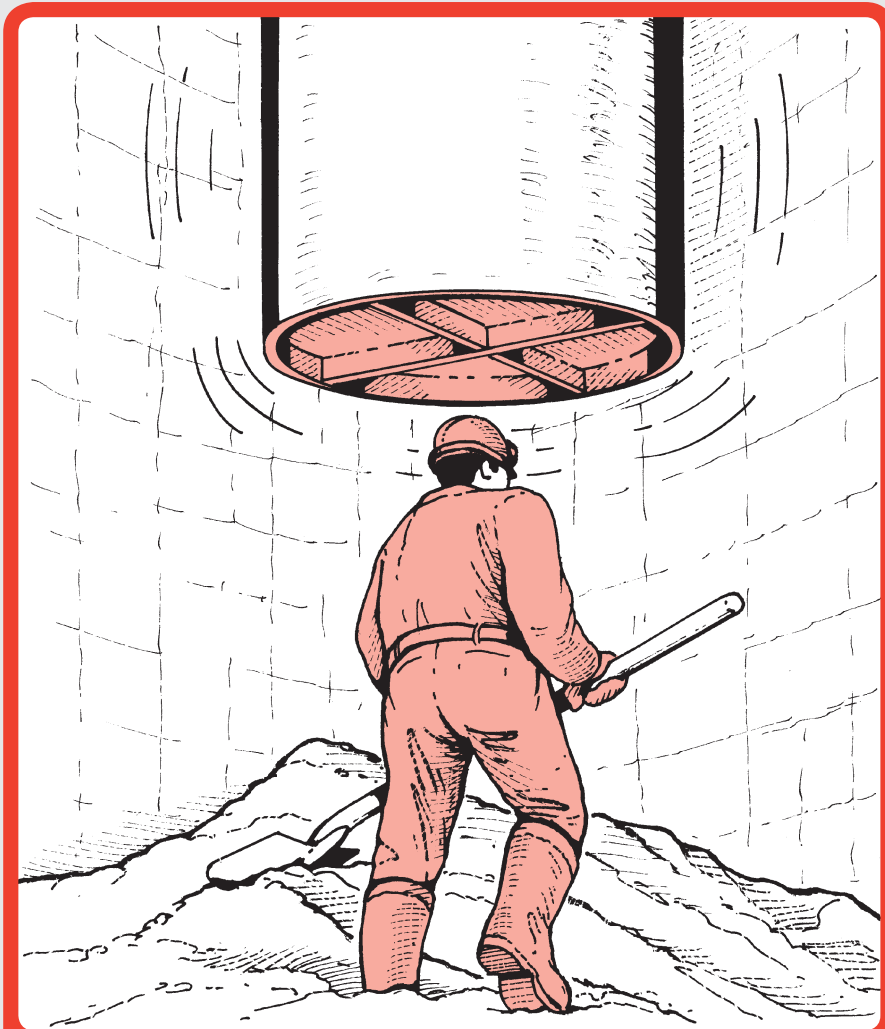
### Schutz

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

87

# 6.9

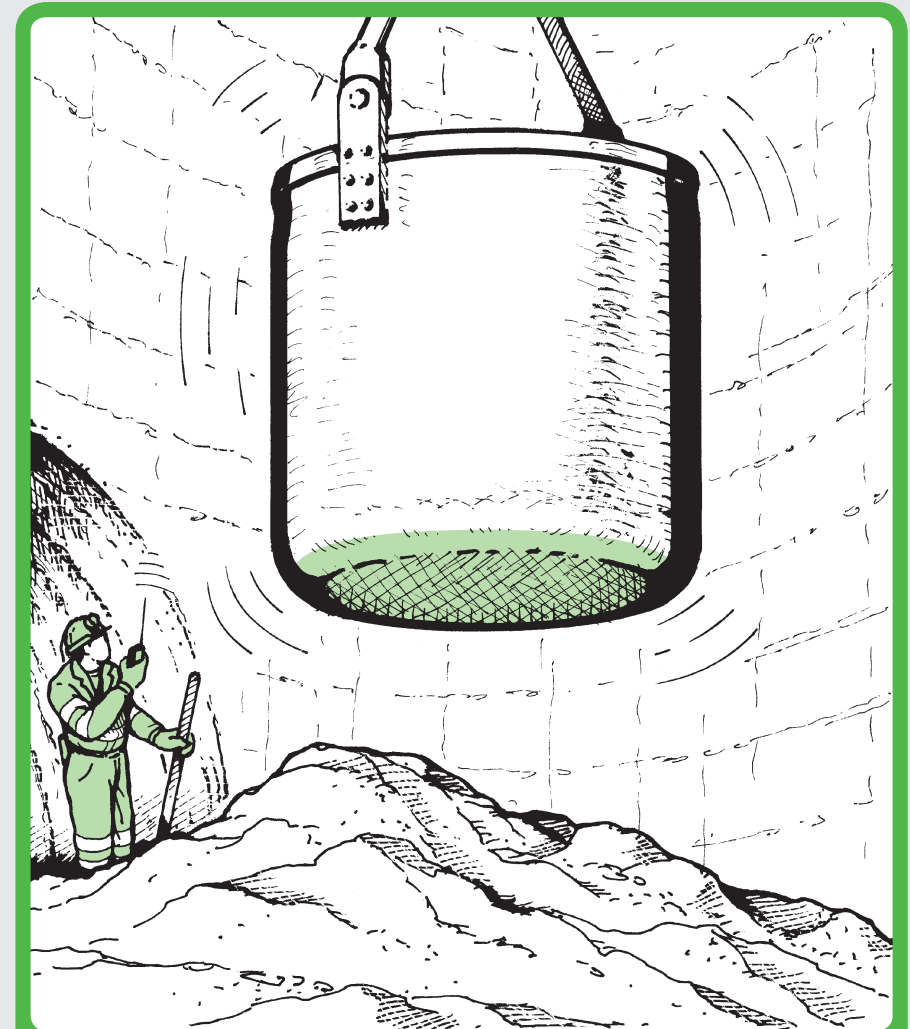
## Aushubförderung in Schächten



88

### Gefahr

- Einquetschen
- Herabfallendes Material



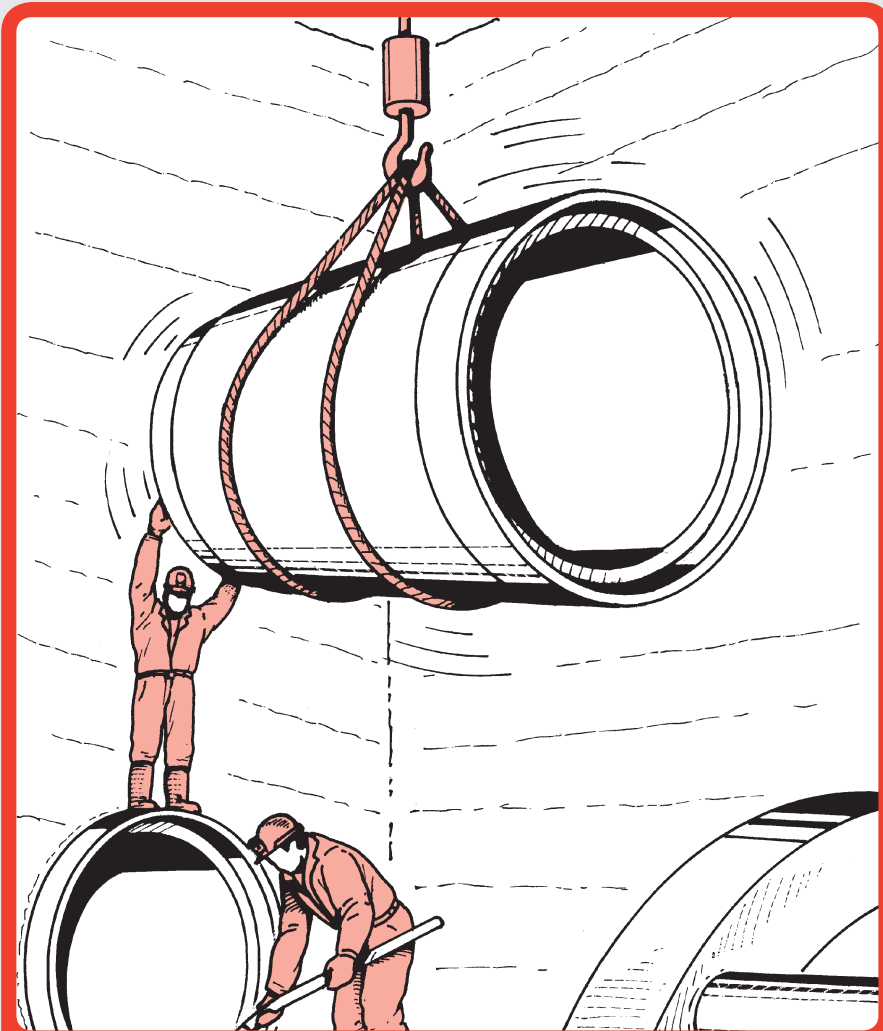
89

### Schutz

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

# 6.10

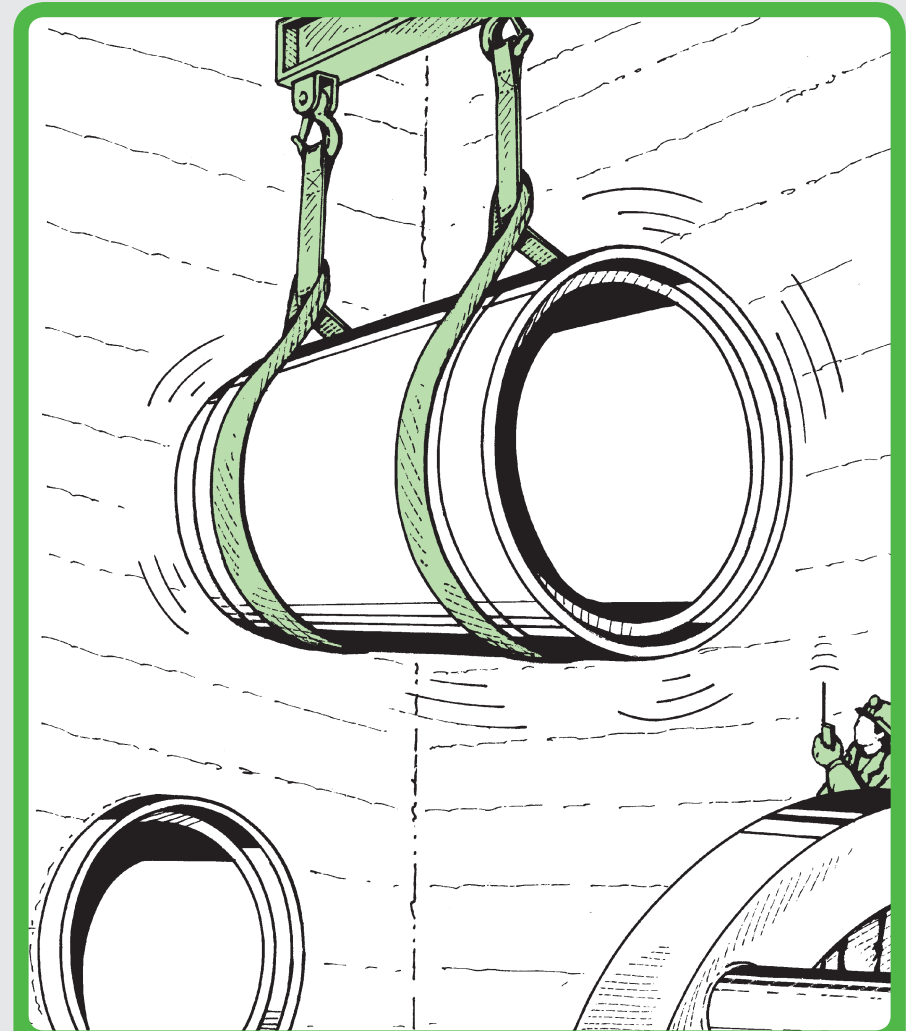
## Materialförderung in Schächten



90

### Gefahr

- Verletzungen durch herabfallende oder unkontrolliert pendelnde Lasten



91

### Schutz

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



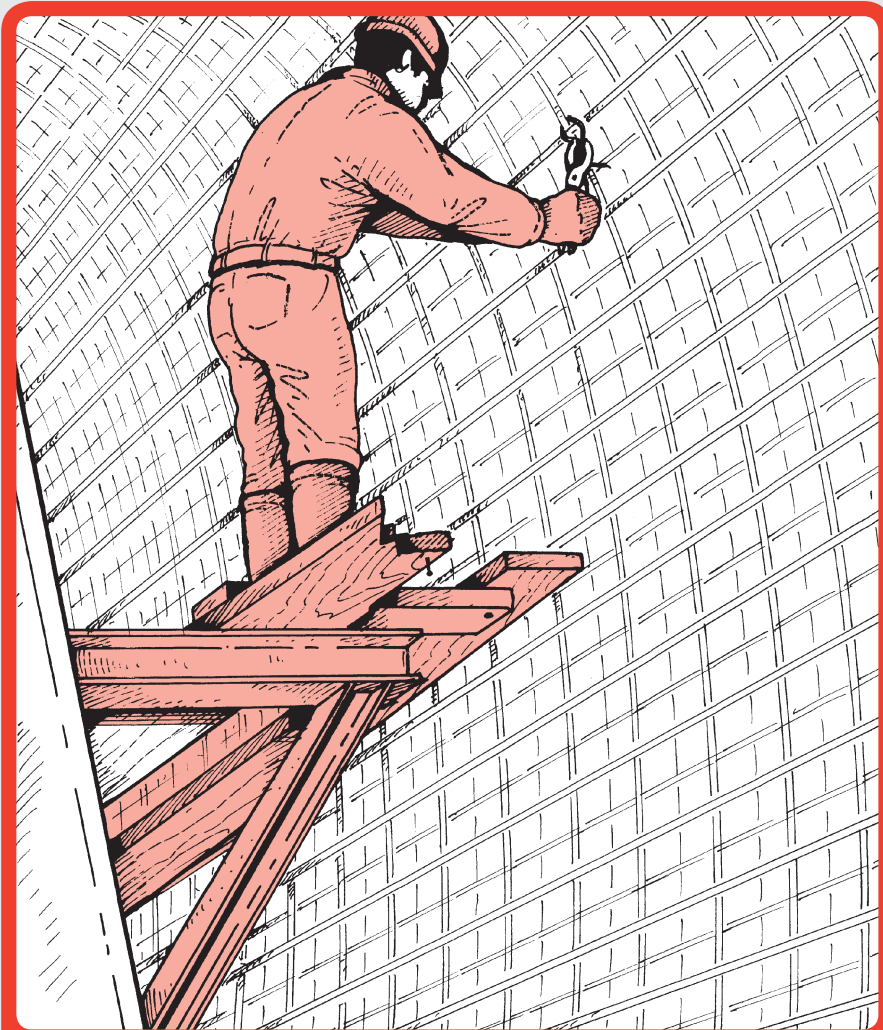
# 7

## Innenschale



# 7.1

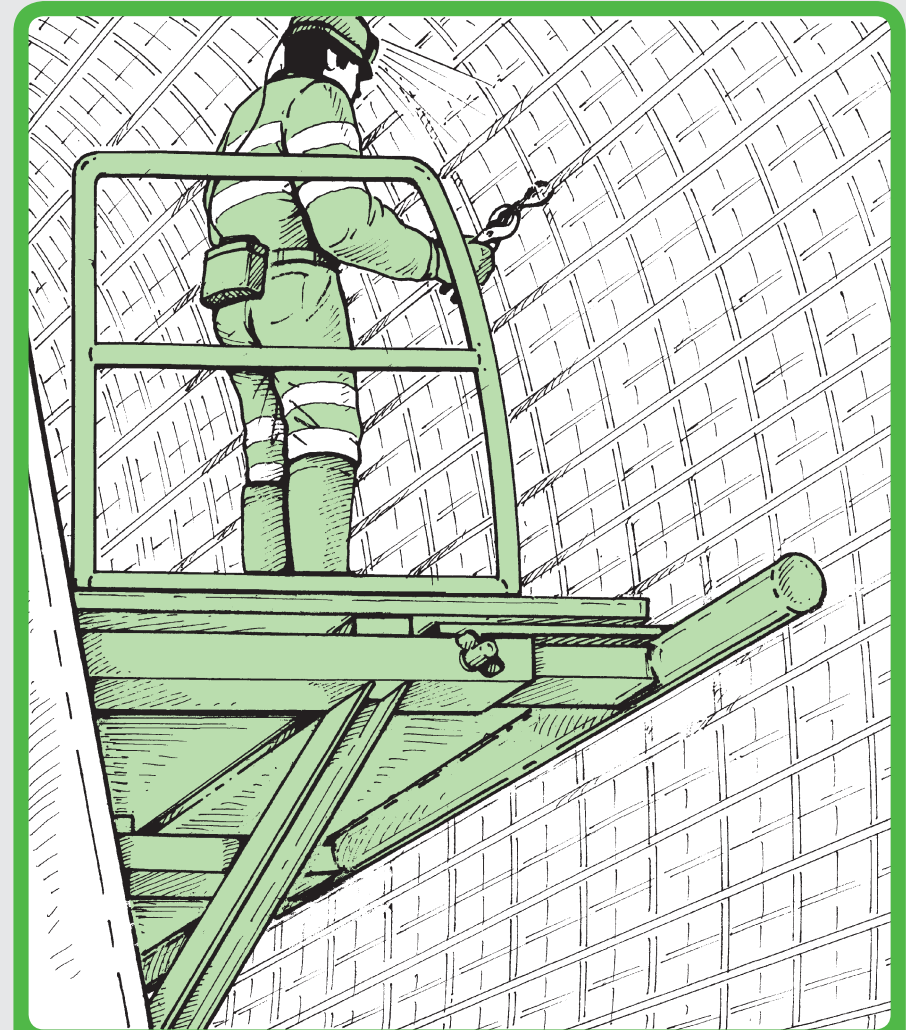
## Einbau der Bewehrung



94

### Gefahr

- Abstürzen



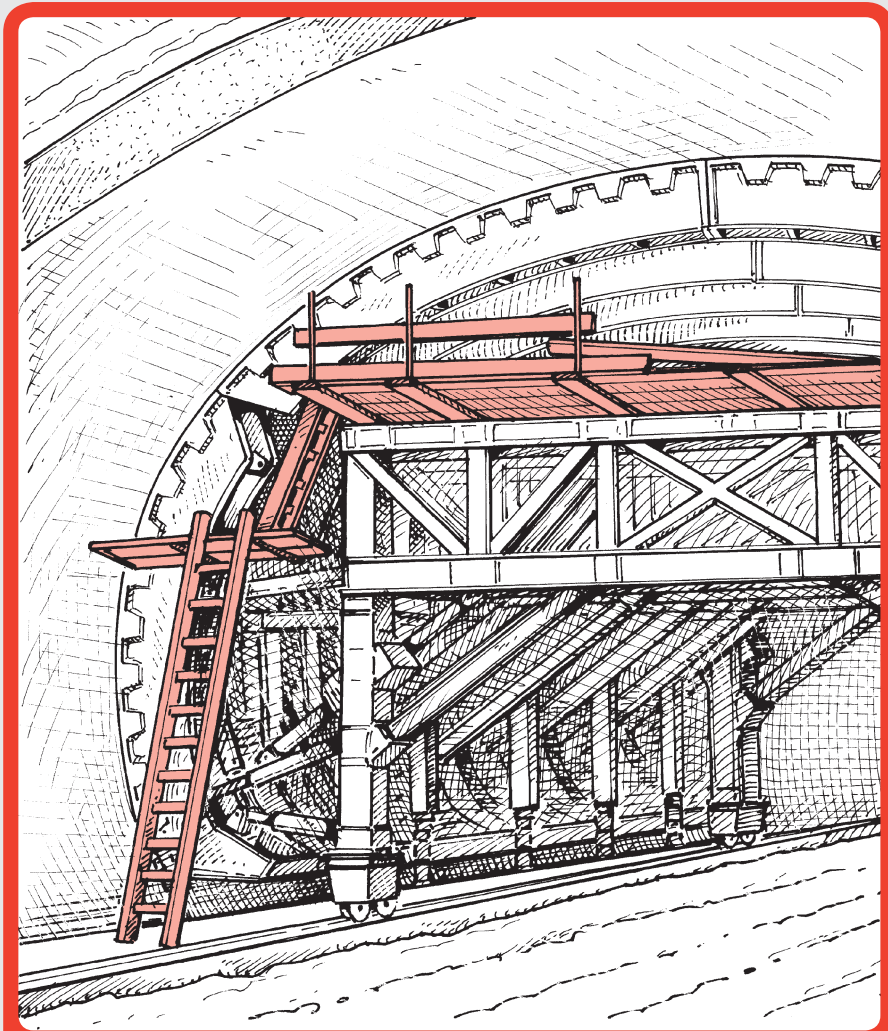
95

### Schutz

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

# 7.2

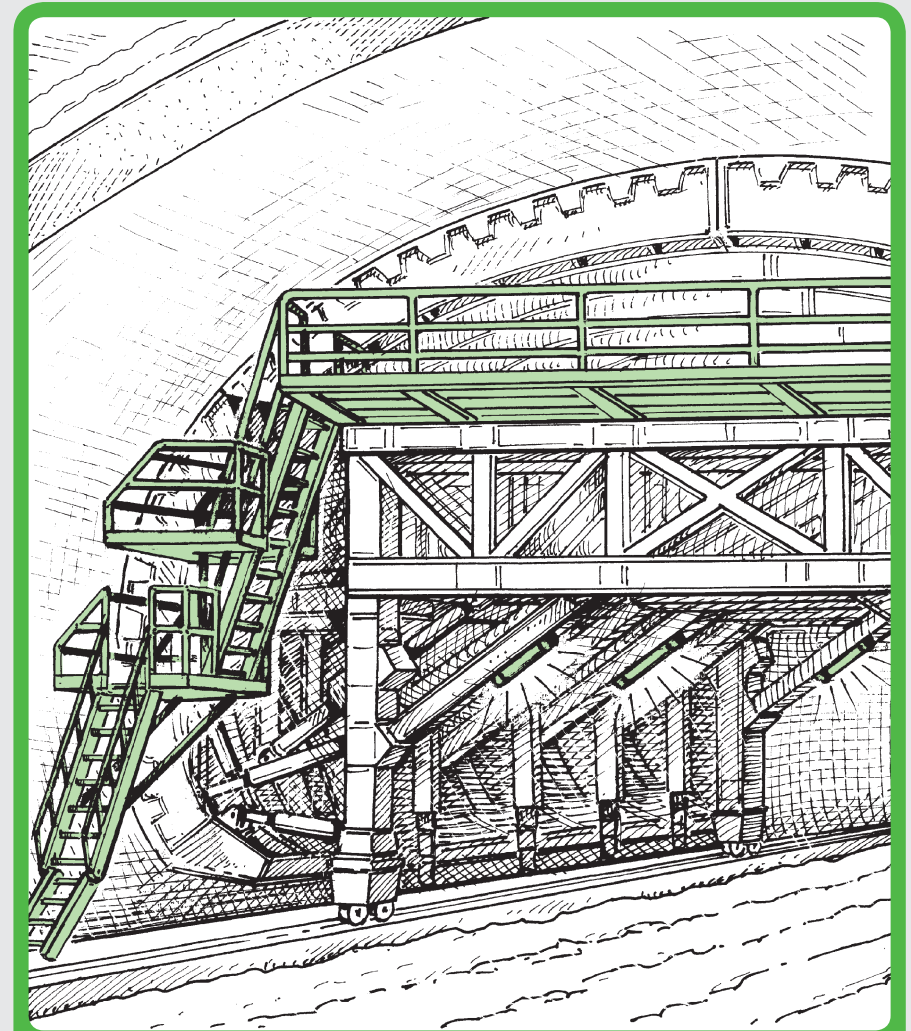
## Verkehrswege am Schalwagen



96

### Gefahr

- Abstürzen



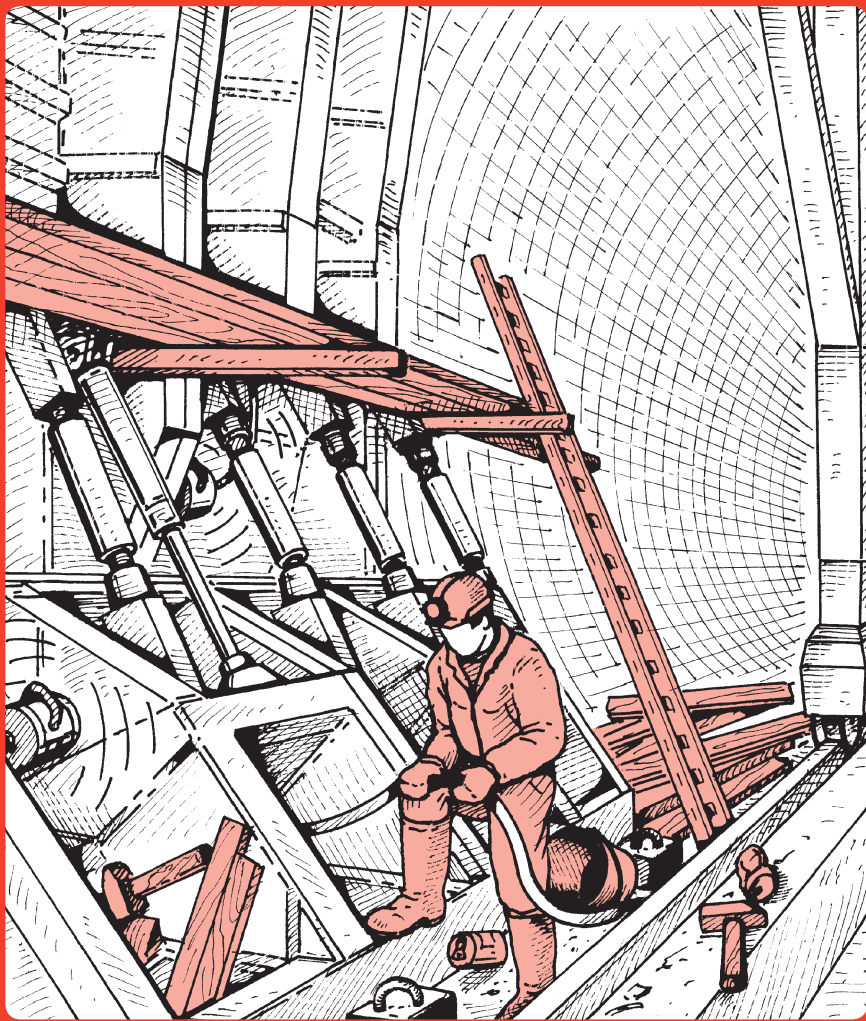
97

### Schutz

- Fest installierte Leiter- und Treppenaufgänge vorsehen

# 7.3

## Arbeitsplätze am Schalwagen



98

### Gefahr

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



99

### Schutz

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

# 8

## Maschinenvortrieb



# 8.1

## Wartungsarbeiten beim Maschinenvortrieb



102

### Gefahr

- Abstürzen
- Ertrinken in der Stützflüssigkeit
- Instabilität der Ortsbrust



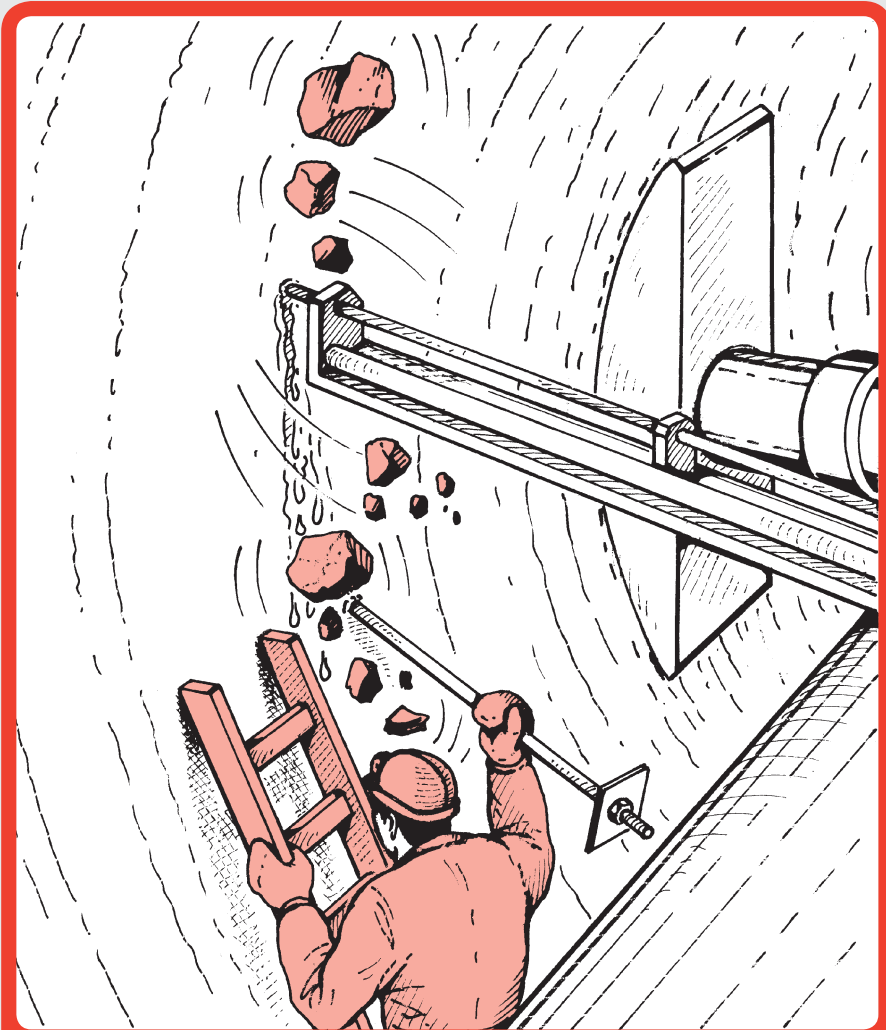
103

### Schutz

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

# 8.2

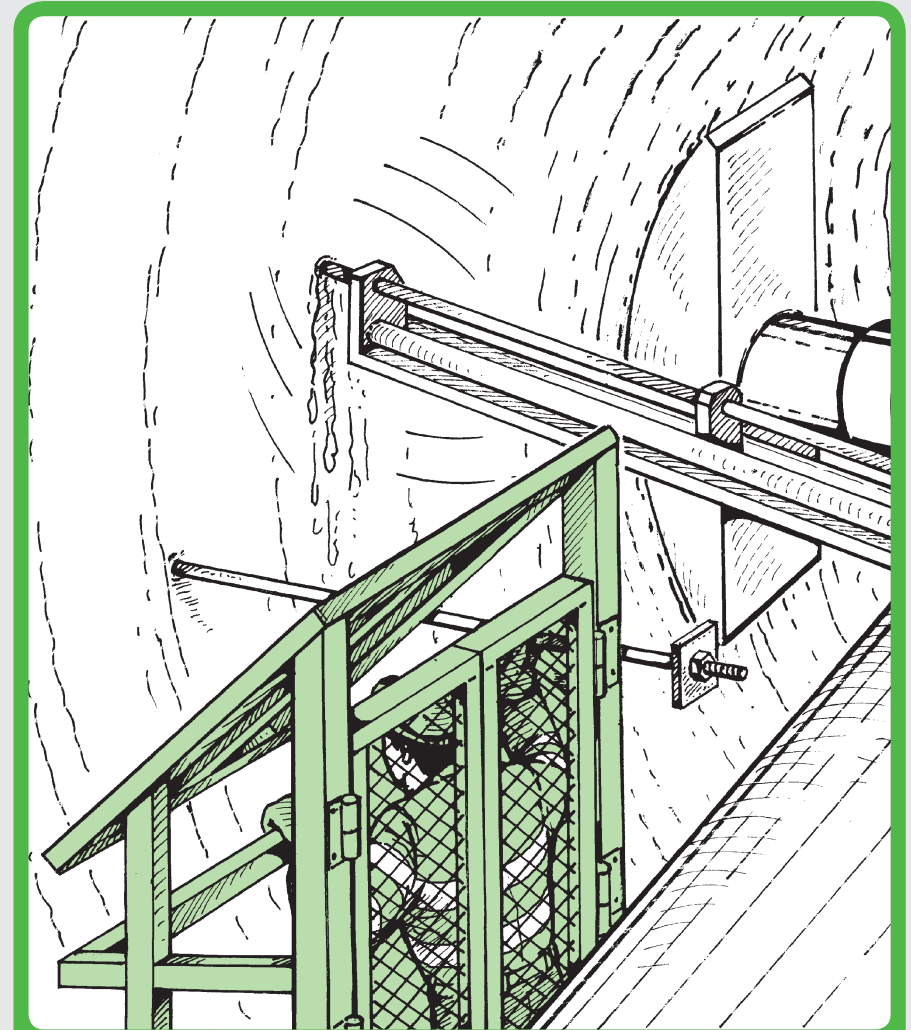
## Ankereinbau beim Maschinenvortrieb



104

### Gefahr

- Gesteinsniederbruch und Steinfall
- Abstürzen



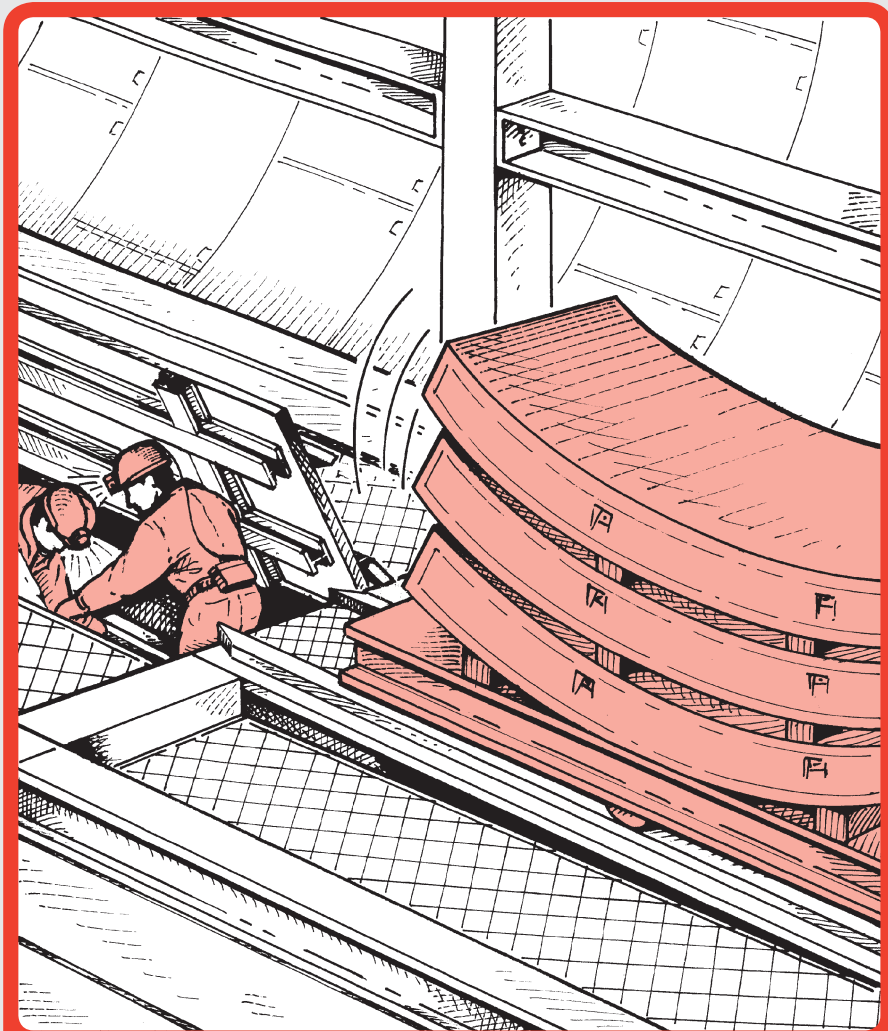
105

### Schutz

- Sichere Arbeitsplätze konzipieren
- Gefahrbereich nicht betreten

# 8.3

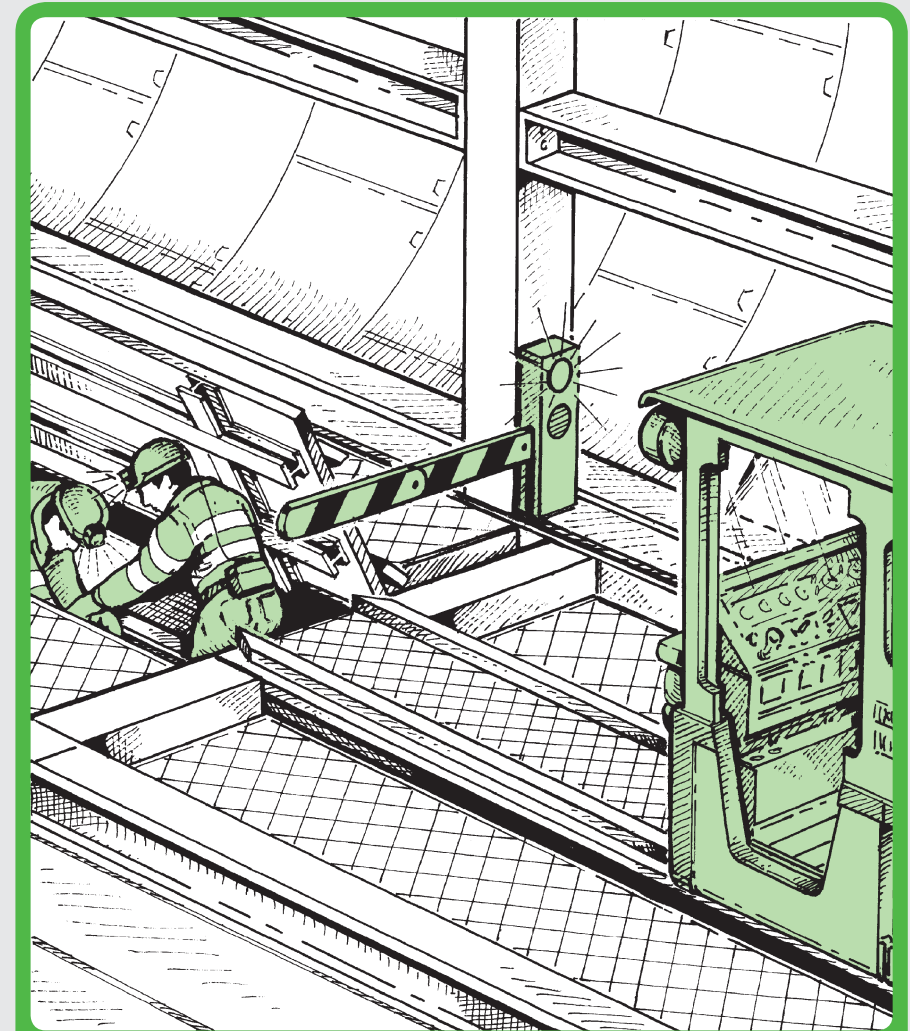
## Gleisbau beim Maschinenvortrieb



106

### Gefahr

- Einquetschen
- Überfahren



107

### 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



# 8.4

## Tübbingeinbau in großen Tunnelquerschnitten



108

### Gefahr

- Abstürzen
- Einquetschen



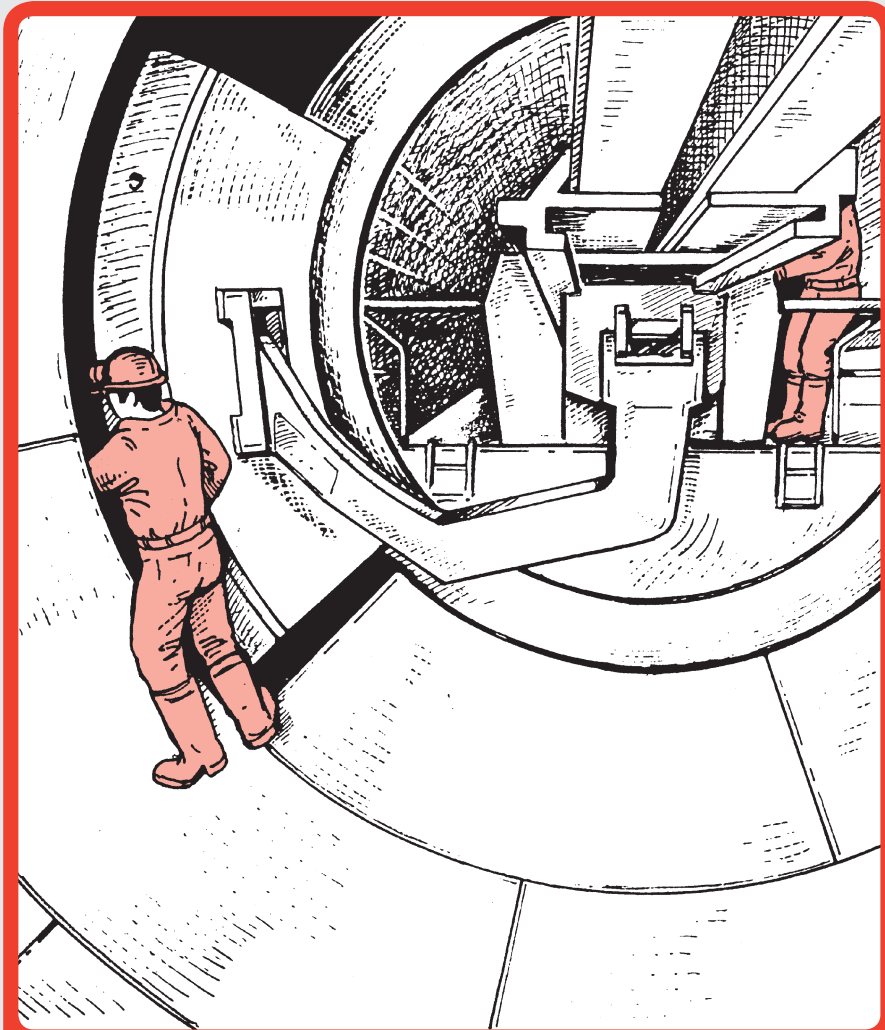
109

### Schutz

- Sichere Arbeitsplätze konzipieren, Arbeitsplattformen benutzen
- Gefahrenbereich des Erektors beim Tübbingeinbau nicht betreten
- Erektorfahrer muss Blickkontakt zu dem Ringbauer haben

# 8.5

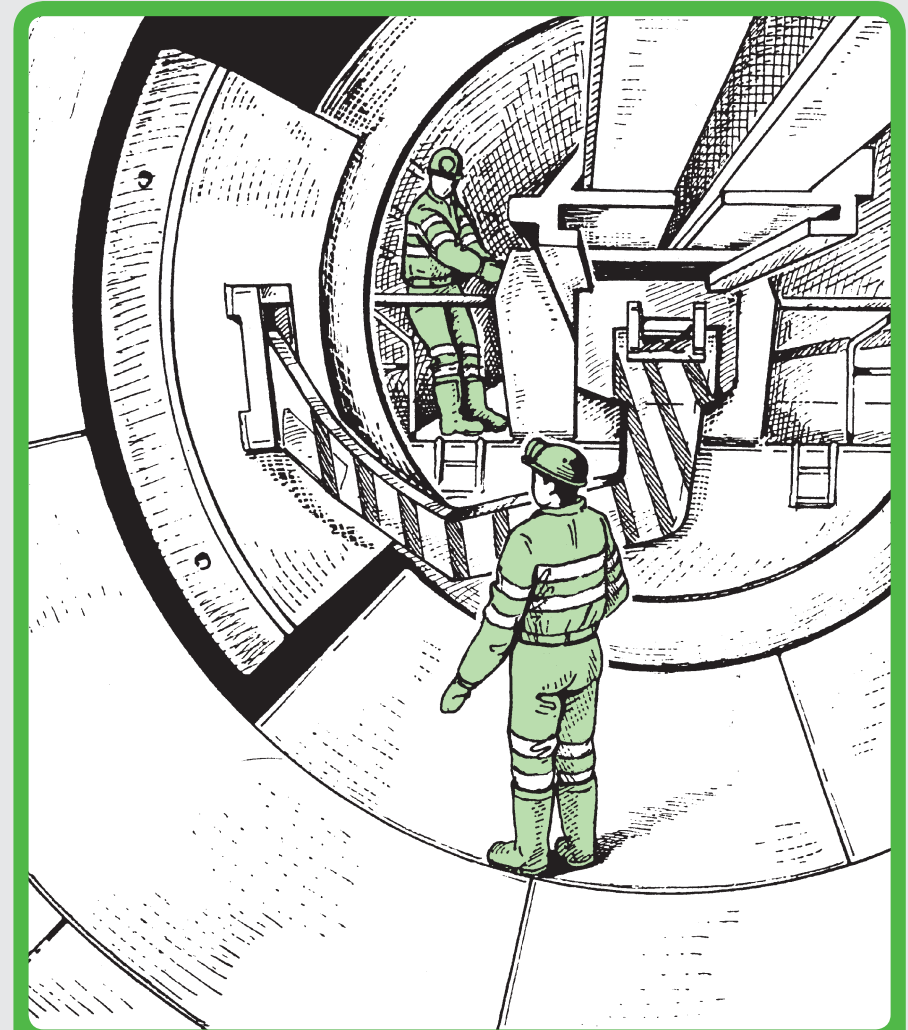
## Tübbingeinbau in kleinen Tunnelquerschnitten



110

### Gefahr

- Einguetschen
- Gestoßen werden



111

### Schutz

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

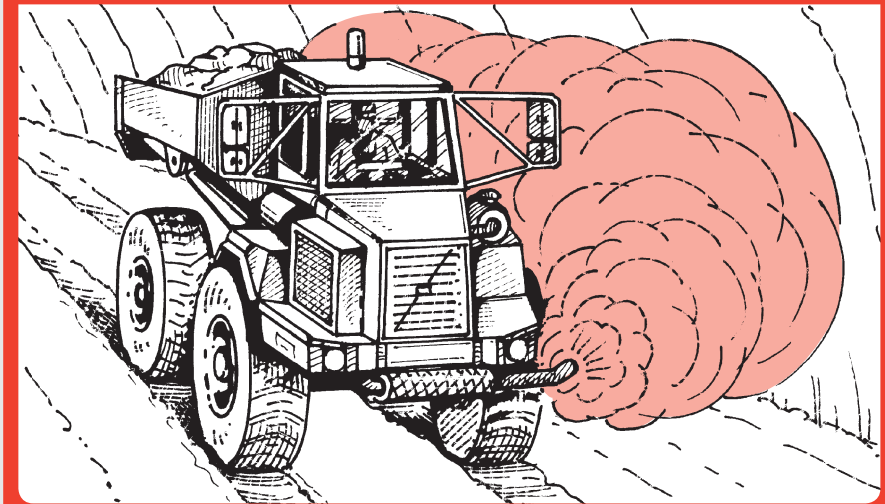
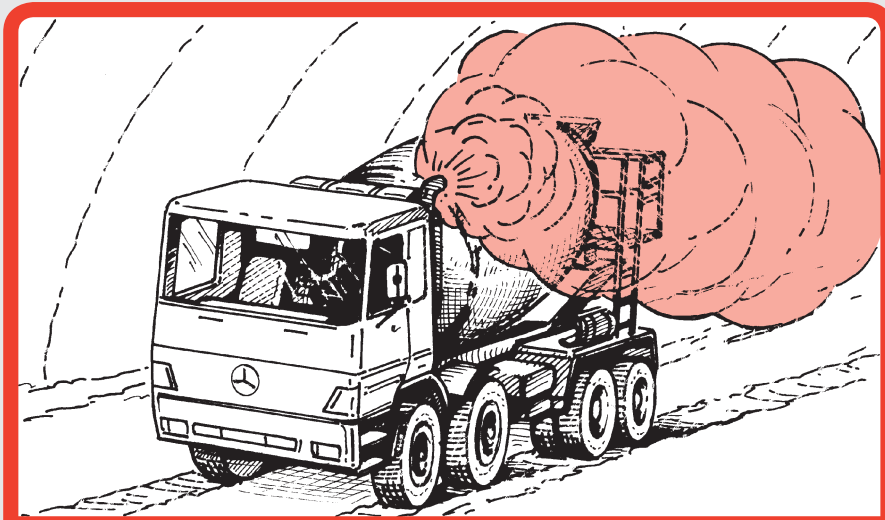
# 9

## Schadstoffe in der Atemluft



# 9.1

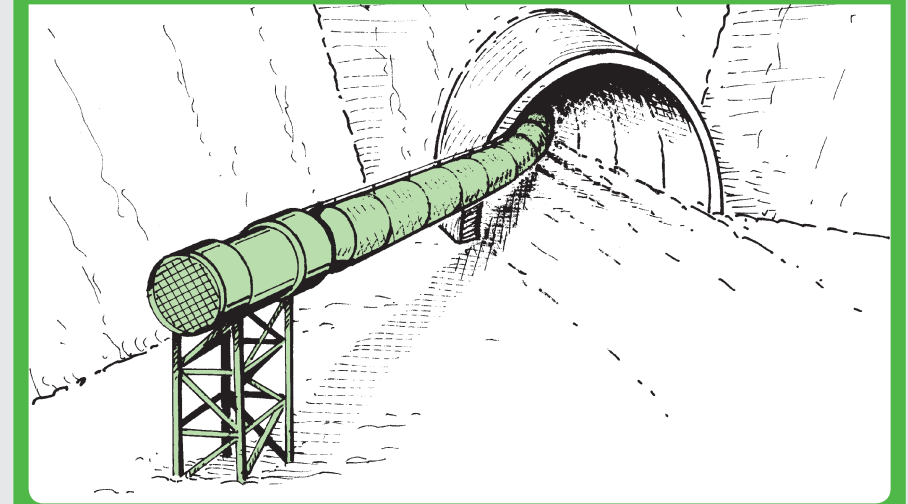
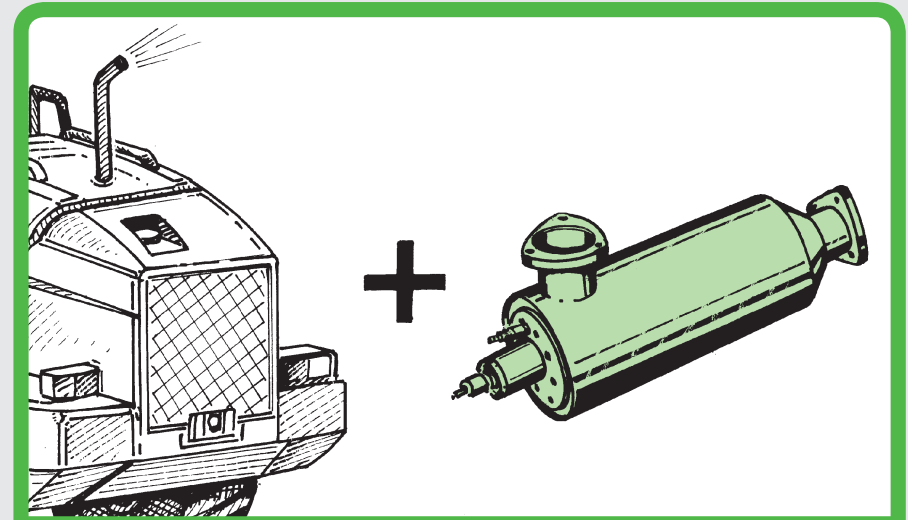
## Dieselmotoremissionen



114

### Gefahr

- Dieselmotoremissionen (Lungenkrebs)



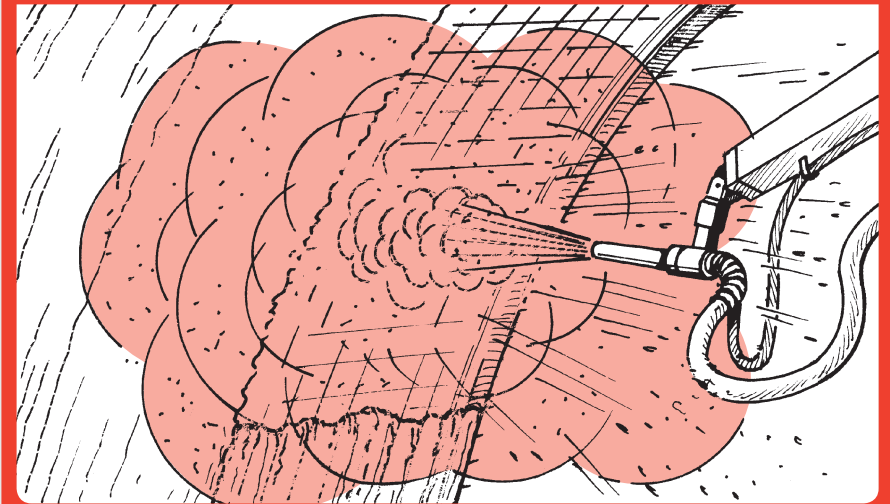
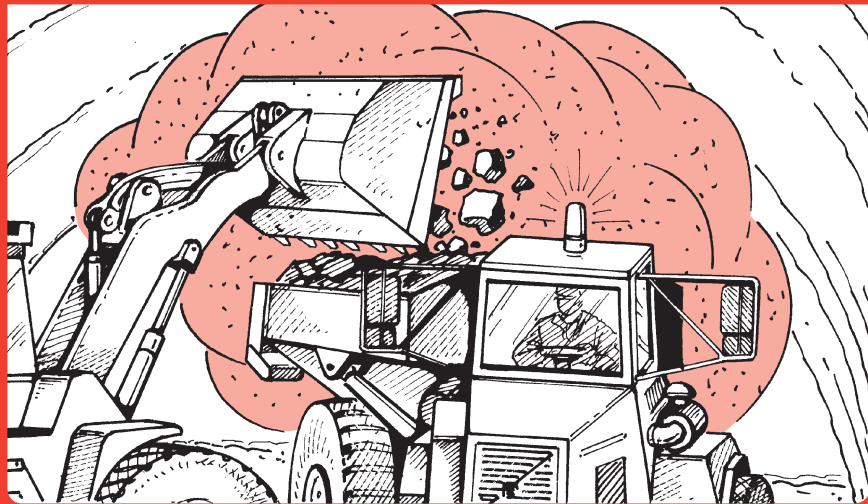
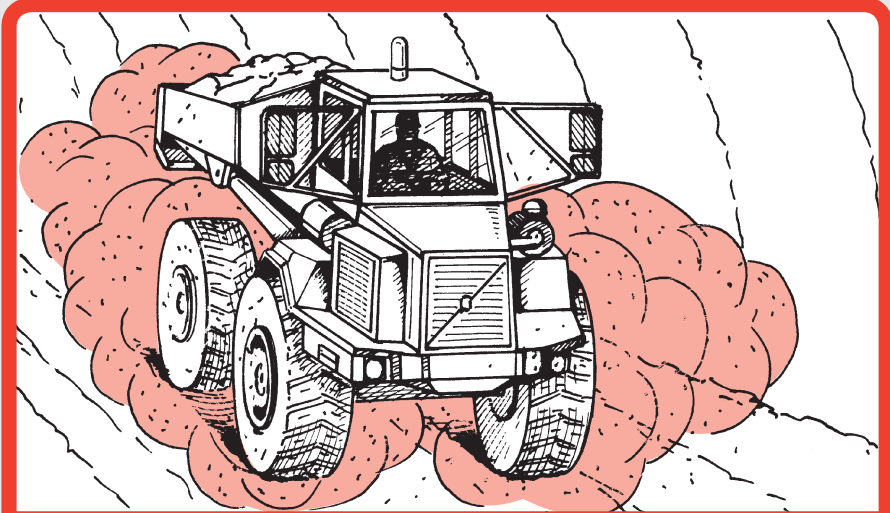
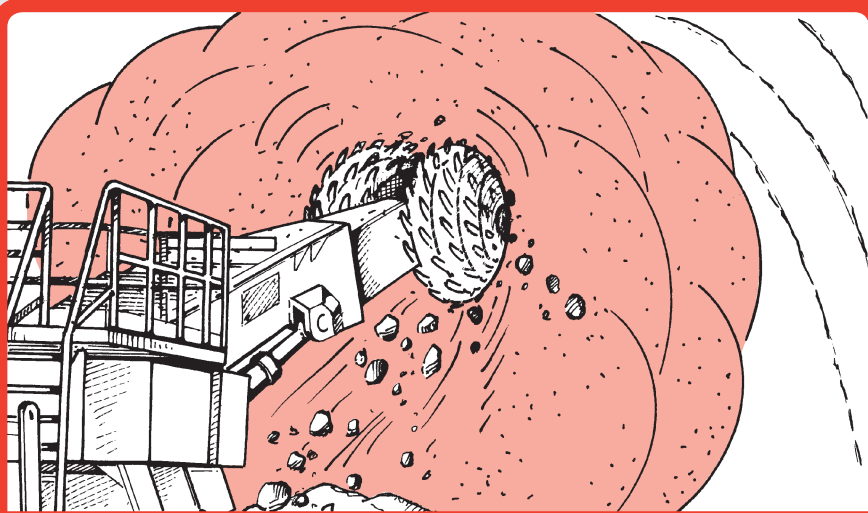
### Schutz

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

115

# 9.2

## Staubentwicklungen



116

### Gefahr

- Gesundheitsgefährdender Staub (Silikose, Lungenkrebs)

117

### Gefahr/Schutz

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



# 10.1

## Rettungskette



120

### Sofortmaßnahme

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

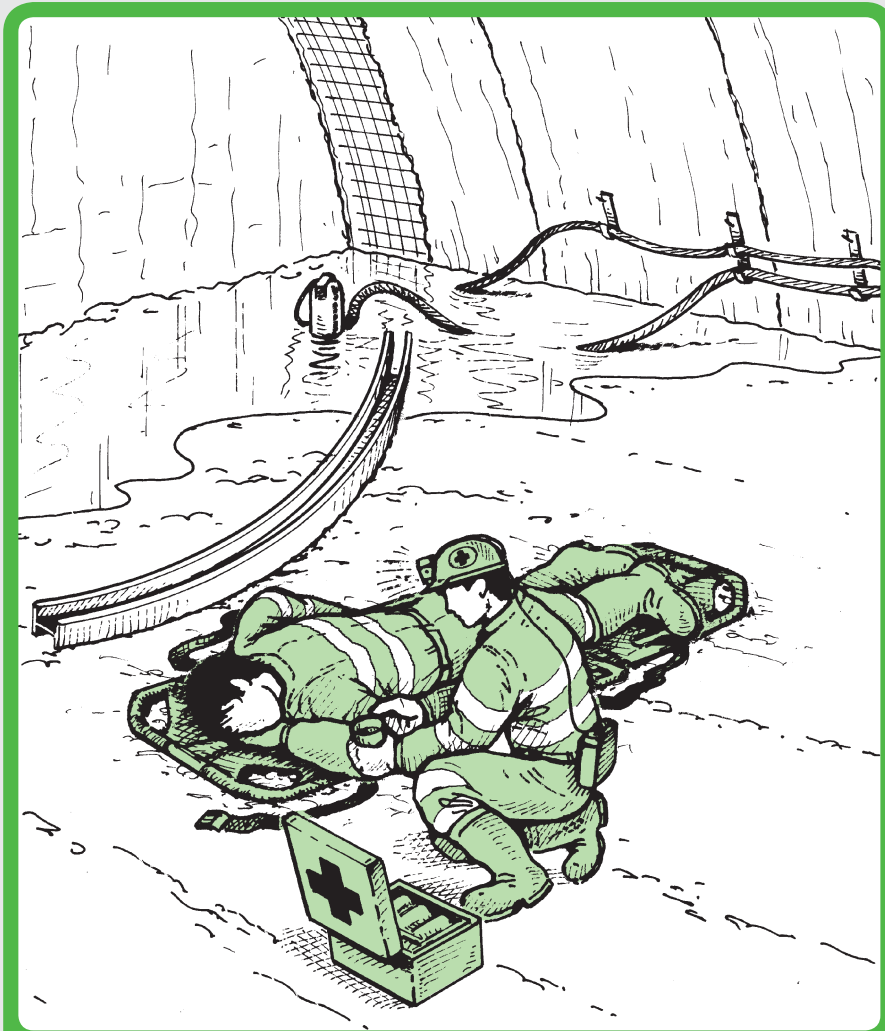


### Notruf

121

# 10.2

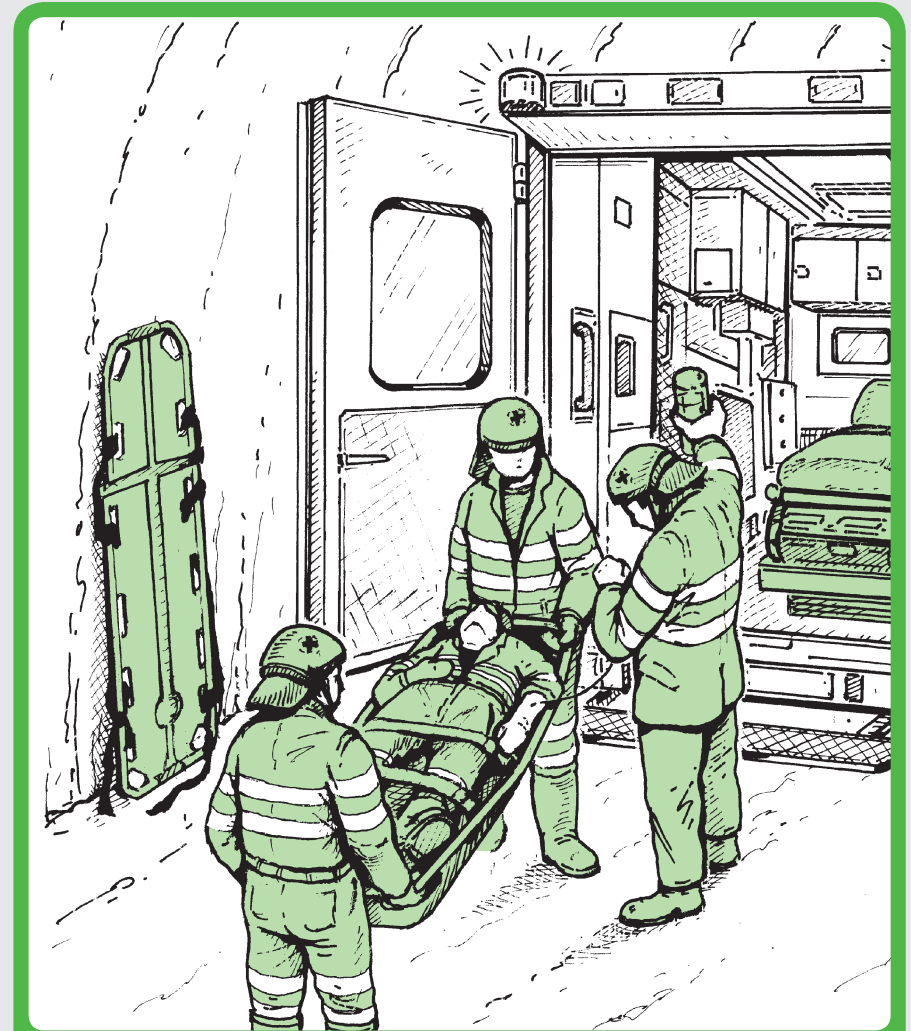
## Rettungskette



122

### Erste Hilfe

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



### Transport ins Krankenhaus

123



## **Bildnachweis**

Titelseite

Tunnel Jagdberg, Foto: BUNG Ingenieure AG, Knut Johnsen

Rückseite

Kopswerk II Kavernenkrafthaus, 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

