

Selbst- und Fremdrettungskonzepte Strategische Ansätze im Bergbau

Bergbau – Technik & Sicherheit – Jahrestagung 2016
Ing. Thomas Leitgeb

1) Definition der Gefahrenstelle

2) Selbstrettung

Erkennen - Δt_{FLUCHT}

Ablauf Selbstrettung

Einsatz Rettungskammer

3) Fremdrettung

Einsatzablauf - $\sum \Delta t_{\text{FREMDRETTUNG}}$

4) Konzepte für eine reine Selbstrettung

DEFINITION DER GEFAHR

Die nicht atembare Atmosphäre

Wodurch können gefährliche Atmosphären entstehen?

- Aus dem Berg:

GASE

Methan	CH ₄
Kohlenstoffdioxid	CO ₂

- Aus dem Arbeitsumfeld:

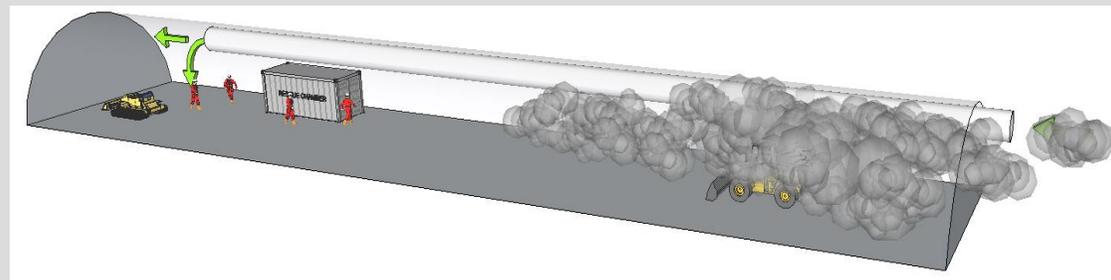
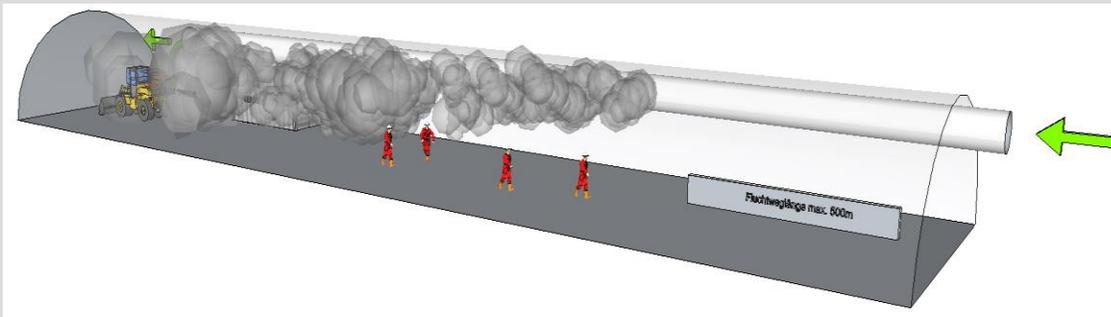
BRAND

Kohlenstoffmonoxid	CO
Sauerstoffmangel	O ₂
Stickoxide	NO _x
Blausäure	HCN
und viele mehr ...	

DEFINITION DER GEFAHR Die Gefahrenstelle

Wo kann die Gefahr entstehen?

- An der Arbeitsstelle
- Auf der Strecke zwischen OT und Arbeitsstelle

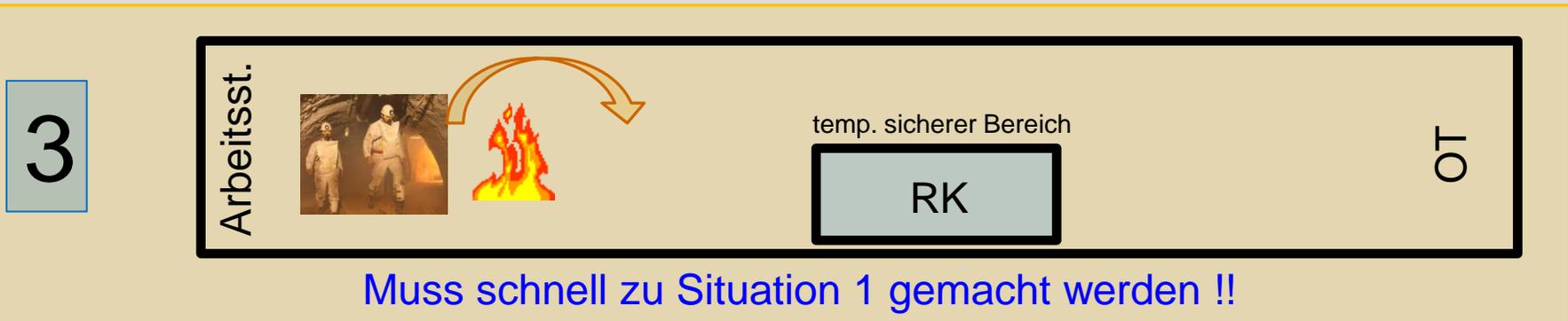
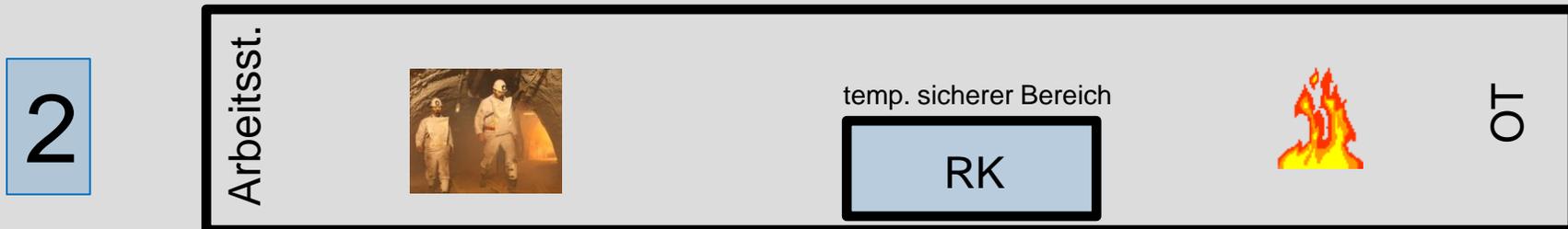
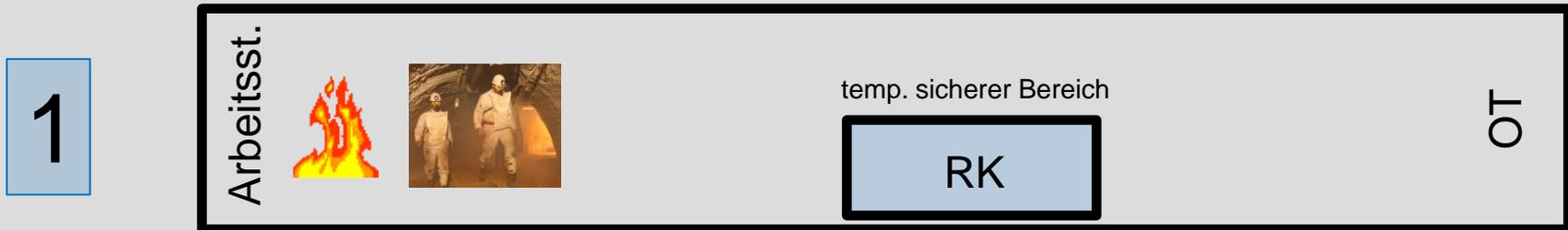


Es gibt nur EIN ZIEL:

- **Alle Personen erreichen den OT Bereich**

DEFINITION DER GEFAHR Die Gefahrenstelle

Daraus ergeben sich 3 Situationen



ERKENNEN

Die Zeit beginnt zu laufen ...

Wie erkenne ich die Gefahr?

- Selbst
- Durch eine technische Einrichtung (Brandmelder, Gaswarngerät, ...)
- Durch einen Kameraden
- Durch die Leitstelle

→ $\Delta t_{\text{ERKENNEN}}$

Wie schnell kann ich reagieren?

- Entscheidung ob Brand bekämpfbar
- Entscheidung dass der Gefahrenbereich verlassen wird
- Zeit bis alle sich in Fluchtrichtung absetzen

→ $\Delta t_{\text{REAKTION}}$

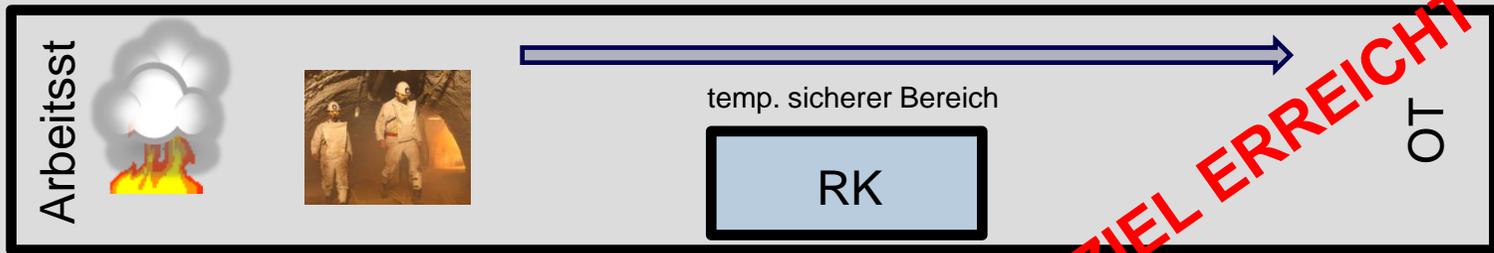
Δt_{FLUCHT} MUSS KLEIN sein!

$$\Delta t_{\text{FLUCHT}} = \Delta t_{\text{ERKENNEN}} + \Delta t_{\text{REAKTION}}$$

SELBSTRETTUNG

Die Zeit läuft ...

$\Delta t_{\text{FLUCHT}} \ll \Rightarrow v_{\text{FLUCHT}} \gg$



Noch gute Sichtverhältnisse und keine Beeinträchtigung der Atmung (?)
 Schnelle Fluchtgeschwindigkeit (?)

$\Delta t_{\text{FLUCHT}} \gg \Rightarrow v_{\text{FLUCHT}} \ll$

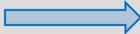


SELBSTRETTUNG

Positionierung der Rettungskammer

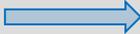
Wo steht die Rettungskammer damit sie einen maximalen Nutzen bringt?

- **Nahe der Arbeitsstelle?** - hohe Brandlasten
 - starker Wärmeeintrag für FK

 **Zu hohe Brandlasten und größte Brandwahrscheinlichkeit**

- **Weiter entfernt?**

 - In ausreichender Entfernung zu Brandlasten
 - Nur mehr mobile Brandlasten (Fahrzeuge die vorbeifahren)
 - wenig Personen zu Fuß unterwegs.

 **Weg von den Brandlasten - mit SSR erreichbar.**
 Wegzeit bei 60 Min. SSR sollte max. 30 Min. sein.

Empfehlung

SELBSTRETTUNG

Funktion der Rettungskammer als SICHERER Bereich

Was muss eine RK haben, um eine Zeit lang ein sicherer Bereich zu sein?

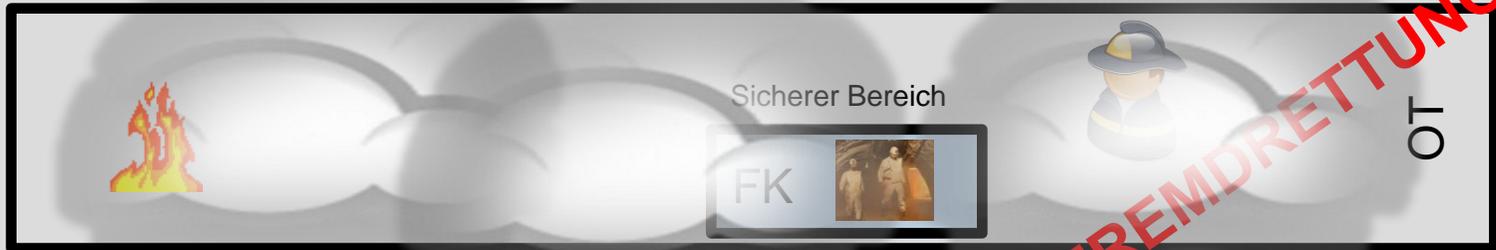
- **Raumüberdruck:** damit keine Schadstoffe eindringen können – Mit Überwachung (!)
- **Schadstoffreduktion:** Eindringene Schadstoffe beim Betreten müssen effektiv und schnell ausgespült werden können.
- **Atembare Atmosphäre:** Eine autonome Luftversorgung (Spülluft oder Regeneration). Idealerweise zusätzlich eine externe Luftversorgung von einer baustellenseitigen Druckluftleitung.
- **Klimatisierung:** Das Raumklima muss eine Temperatur und eine Luftfeuchte aufweisen, welche ein Überleben ermöglicht.
- **Überwachung:** Eine Kontrolle der Luftqualität mit Gasmessgeräten.
- **Kommunikation:** Eine Kommunikationseinrichtung nach Außen.

FREMDRETTUNG

Die Ausgangslage

Wir befinden uns nun in folgenden Situationen

1



2



FREMDRETTUNG

Die Zeit läuft ...

Alarmierung und Einsatzbereitschaft

- Von der Alarmierung bis zum Eintreffen auf der Baustelle = Δt_1
- Bis zur Herstellung der Einsatzbereitschaft vor Ort = Δt_2

Durchführung des Einsatzes – FALLBEISPIEL (!)

- Vordringen bis zur Gefahrenstelle = Δt_3
- Brandlast kühlen und Bewetterung wieder herstellen = Δt_4
- Schädliche Atmosphäre um die RK ist durch neue Bewetterung abgezogen = Δt_5

ZIEL ERREICHT !



$$t_{\text{FREMDRETTUNG}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \Delta t_4 + \Delta t_5 = \text{Zeit in der RK}$$

ABSTIMMUNG DER KONZEPTE

Selbstrettung / Fremdrettung

Selbstrettung

- **Die Auswahl der Sauerstoffselbretter** muss so erfolgen, dass in ihrer Einsatzzeit ein sicherer Bereich erreicht werden kann. Stand der Technik = 60 Minuten.

Ausreichende Sicherheiten sind zu berücksichtigen.

Zeit = Leben

- Die **Positionierung der RK** entscheidet über dessen Wirksamkeit und Erreichbarkeit.
- **Schnelles Erkennen + schnelles Reagieren = mehr Sicherheit** bei der Flucht.
Die letzte Entscheidung ob eine RK betreten wird oder die Flucht bis in den Freibereich fortgesetzt wird, liegt bei den flüchtenden Personen.

ABSTIMMUNG DER KONZEPTE

Selbstrettung / Fremdrettung

Fremdrettung

- Nur eine **ausreichend dimensionierte Rettungskammer** – **abgestimmt** auf die **Einsatzzeiten** und Möglichkeiten der Fremdrettungskräfte – ist ein (temporär) sicherer Bereich.

Ausreichende Sicherheiten sind zu berücksichtigen.

Zeit = Leben

- Durch richtige **Abstimmung** und detaillierte **Einsatzplanung** mit den Grubenwehren, lässt sich die gesamt **benötigte Zeit der Fremdrettung** ermitteln.

Die Konzepte müssen aufeinander abgestimmt sein !!

Möglichkeiten für Selbst- und Fremdrettung OHNE den Einsatz von Rettungskammern

Ein reines Selbstrettungskonzept muss eine Möglichkeit bieten, dass alle Personen unter Atemschutz den OT Bereich erreichen können.

Ein moderner SSR ermöglicht eine Einsatzzeit von 60 Minuten

=> Selbstretter während der Flucht wechseln ?

= Unterbrechung des Atemschutz während dem Wechselvorgang = RISIKO

ALTERNATIVEN ??

Möglichkeiten für Selbst- und Fremdrettung OHNE den Einsatz von Rettungskammern



Sauerstoff-Selbstretter (SSR)

30-60 min.



Bedingungen zur Nutzung eines SSR:

Ein sicherer Bereich muss innerhalb 30-60 min. erreichbar sein!

Möglichkeiten für Selbst- und Fremdrettung OHNE den Einsatz von Rettungskammern



Sauerstoff-Selbstretter (SSR)

30-60 min.



**Pressluftatmer
Depot**



Pressluftatmer



Wiederbefüllung des Pressluftatmer

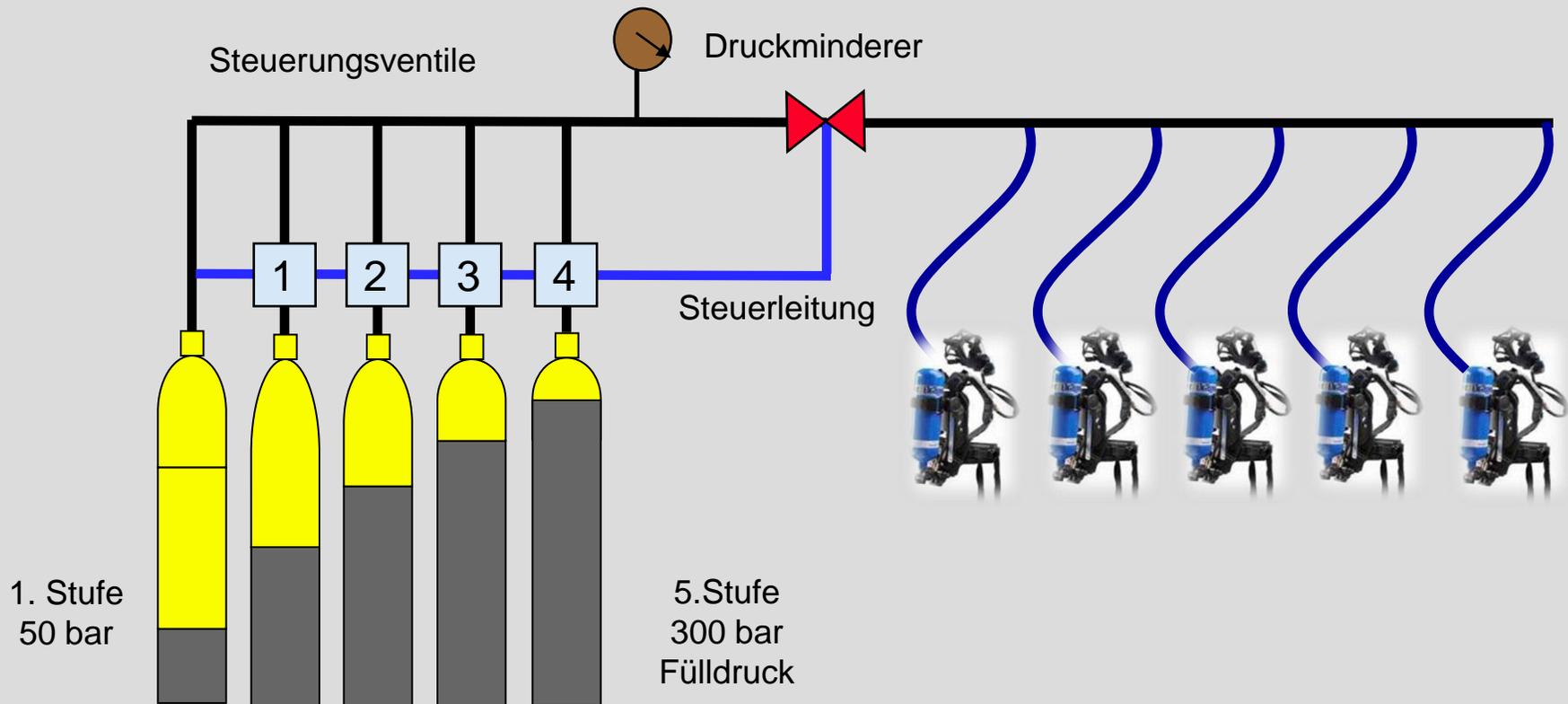


**Wiederbefüllung des Pressluftatmer
mit der Quick Fill Station / CAS**



Möglichkeiten für Selbst- und Fremdrettung OHNE den Einsatz von Rettungskammern

5-stufiges Kaskaden-System



Möglichkeiten für Selbst- und Fremdrettung OHNE den Einsatz von Rettungskammern



- Max. Arbeitsdruck:
350 bar
- Fülldruck:
300 bar
- Zeit für eine Befüllung:
z.B. 9 L x 300 bar: 45 – 70 sek.
- Kapazität:
bis zu 70 Füllungen
9 Liter max. Druck 350 bar



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**