
Virtuelle Realität – "Trockentraining" für den Bergbau

Optimierung der Sicherheit im Bergbau unter Einbeziehung von Simulationen



51. Jahrestagung für Sicherheit im Bergbau,
Bad Bleiberg, 8. bis 10. Juni 2011



Rolf R. Schillinger
BlastCom GmbH
www.blastcom.eu
rolf.schillinger@blastcom.eu

1 **Das Unternehmen K+S**

2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit

3 Die Aufgabenstellung: Kontrollierte Immission

4 Gewinnzyklus, unter Tage

5 Sicherheitstraining durch Simulation

6 Zusammenfassung

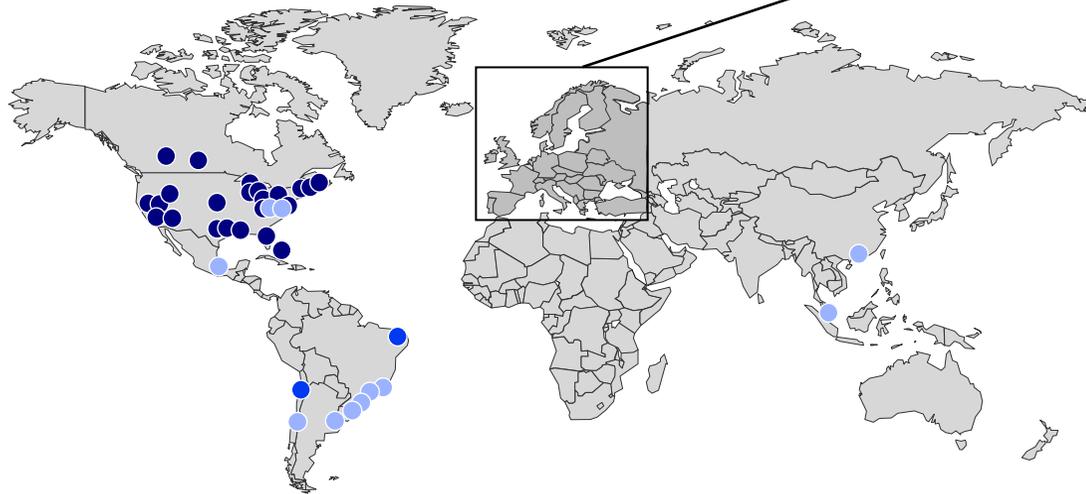


- ➔ **K+S** einer der wenigen, vielleicht der einzige deutsche Rohstoffkonzern von Weltrang
- ➔ **K+S** bietet ein bedarfsgerechtes Leistungsangebot für Landwirtschaft, Industrie und private Verbraucher
 - K+S-Spezial- und Standarddüngemittel leisten einen wichtigen Beitrag zur Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung
 - K+S-Salzprodukte sind ein zentraler Rohstoff, ohne den Leben und Wohlstand nicht möglich sind
- ➔ **K+S** übernimmt bewusst Verantwortung für die nachhaltige Entwicklung

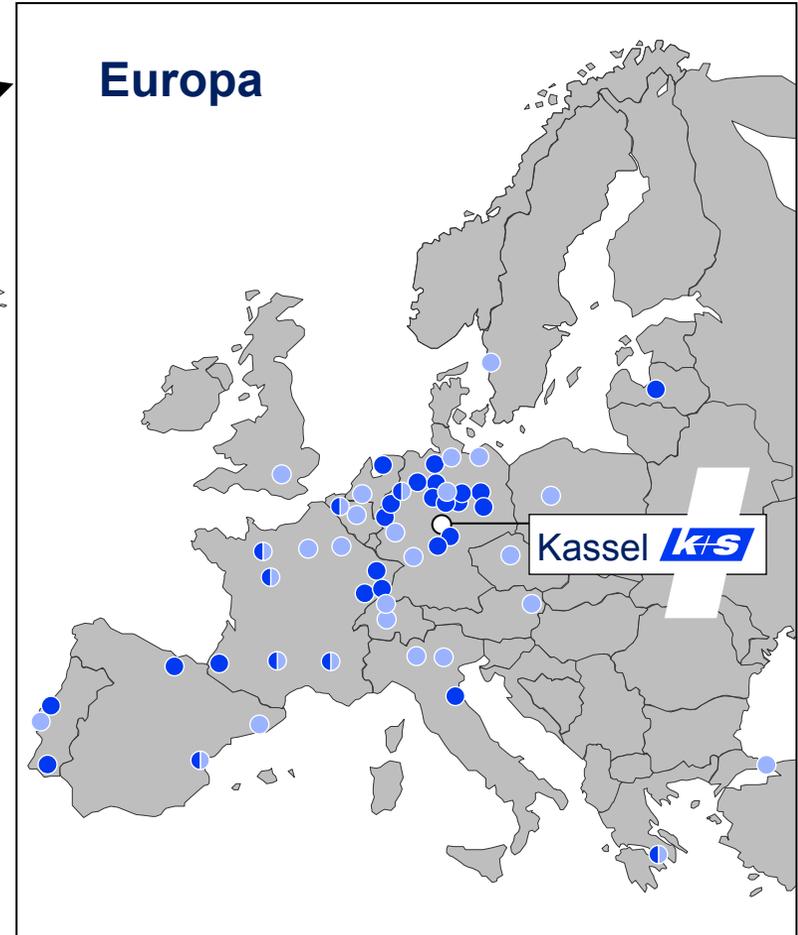
Quelle: K+S

Weltweite Präsenz

Übersee



Europa



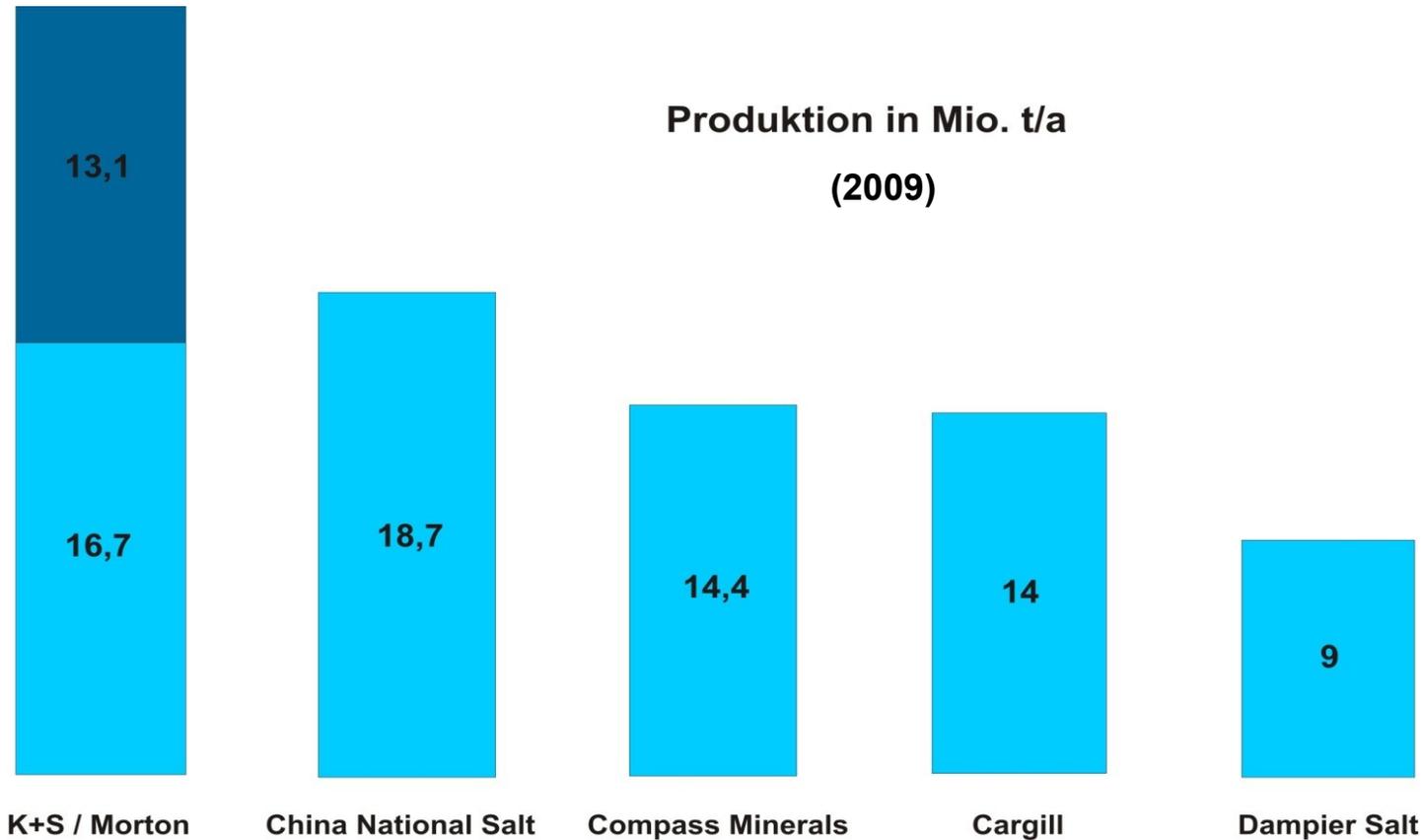
Umsatz nach Regionen (2009)

Deutschland	18,0%	● Produktion
Übriges Europa	35,1%	● Produktion Morton Salt *
Übersee	46,9%	● Vertrieb

* Closing der Akquisition von Morton Salt erfolgte am 01.10.2009

Quelle: K+S

Steinsalz: Produzenten



Quelle: Roskill, K+S



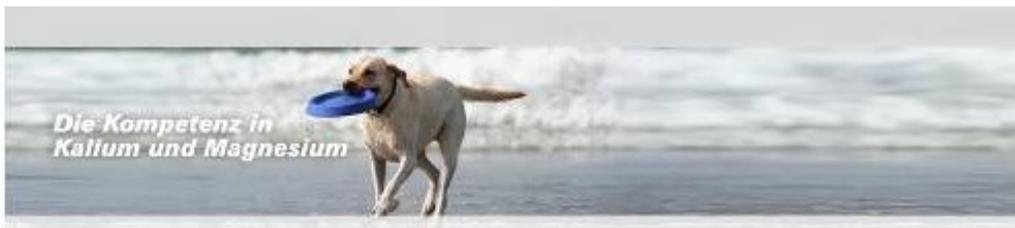
Düngemittel



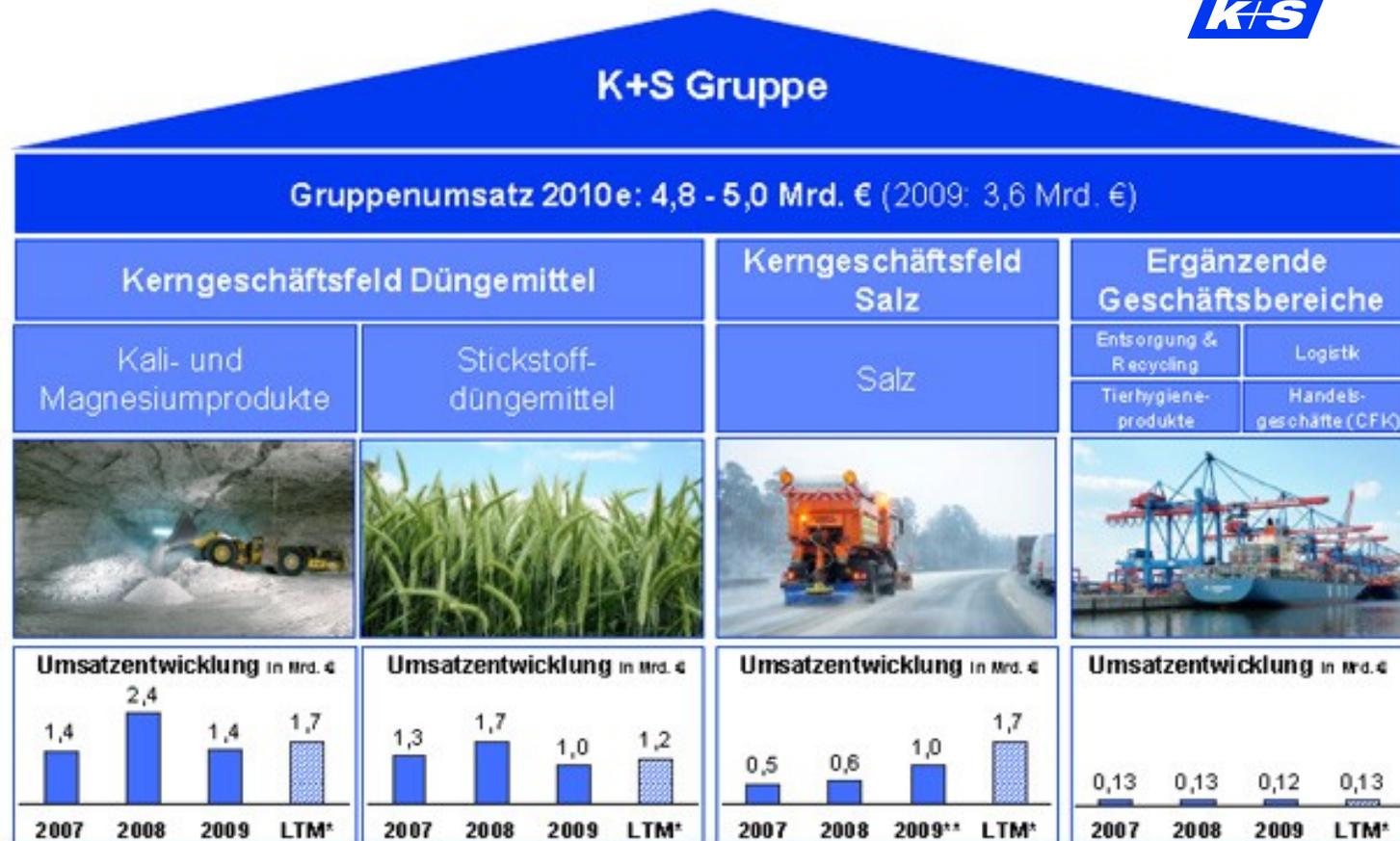
Industrieprodukte



Health Care + Food



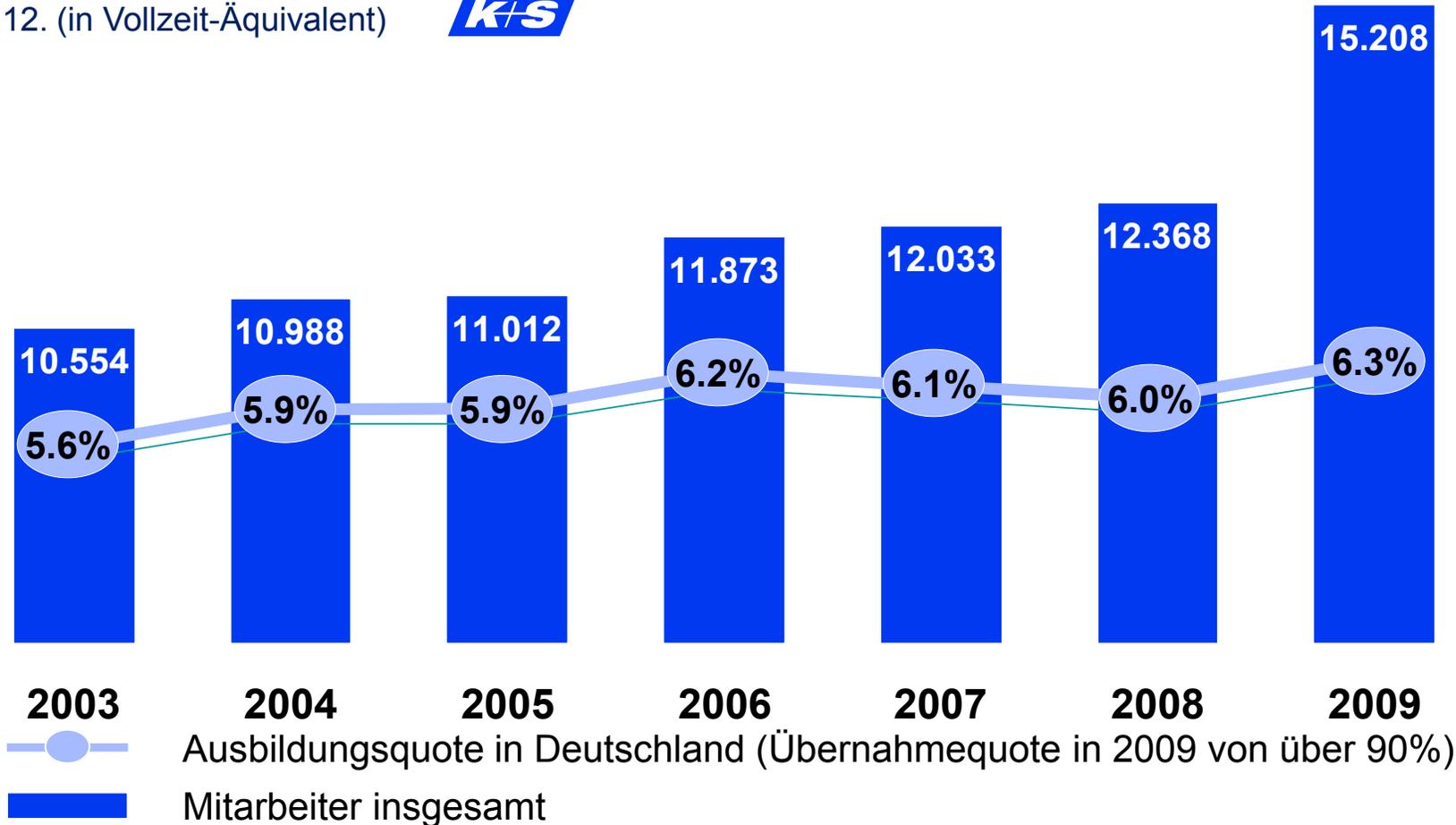
Futtermittel



Quelle: K+S

Mitarbeiter- und Ausbildungsquote

per 31.12. (in Vollzeit-Äquivalent)



* einschl. Morton Salt (closing der Akquisition erfolgte am 01.10.2009)

Quelle: K+S

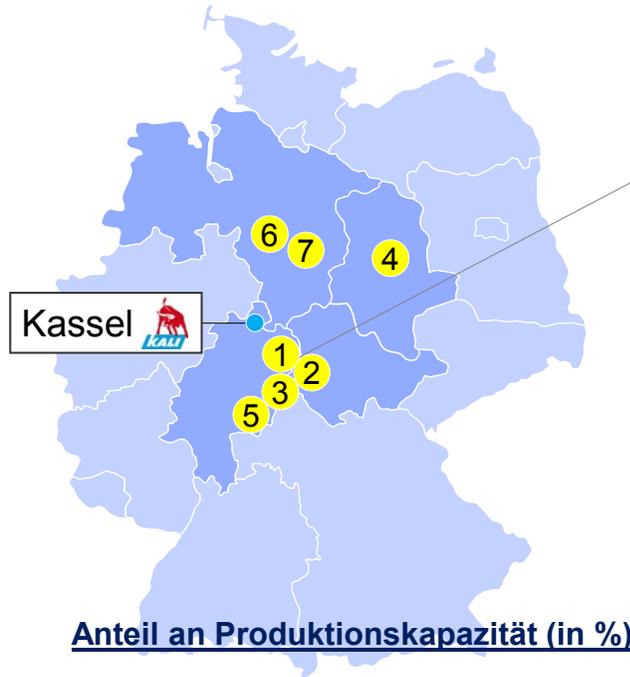
Sand und Kies	245 t	Kaolin	4,0 t
Hartsteine	215 t	Aluminium	3,0 t
Braunkohle	170 t	Kupfer	2,0 t
Mineralöl	105 t	Torf	2,0 t
Erdgas (in 1000 m ³)	95	Bentonit	0,7 t
Kalkstein, Dolomit	70 t	Zink	0,7 t
Steinkohle	65 t	Kali (K ₂ O)	0,6 t
Stahl	40 t	Schwefel	0,5 t
Zement	27 t	Blei	0,4 t
 Steinsalz	14 t	Feldspat	0,4 t
Tone	12 t	Flußspat	0,4 t
Quarzsand	9 t	Schwerspat	0,3 t
Gips, Anhydrit	7 t	Phosphate	0,1 t

Quelle: BGR

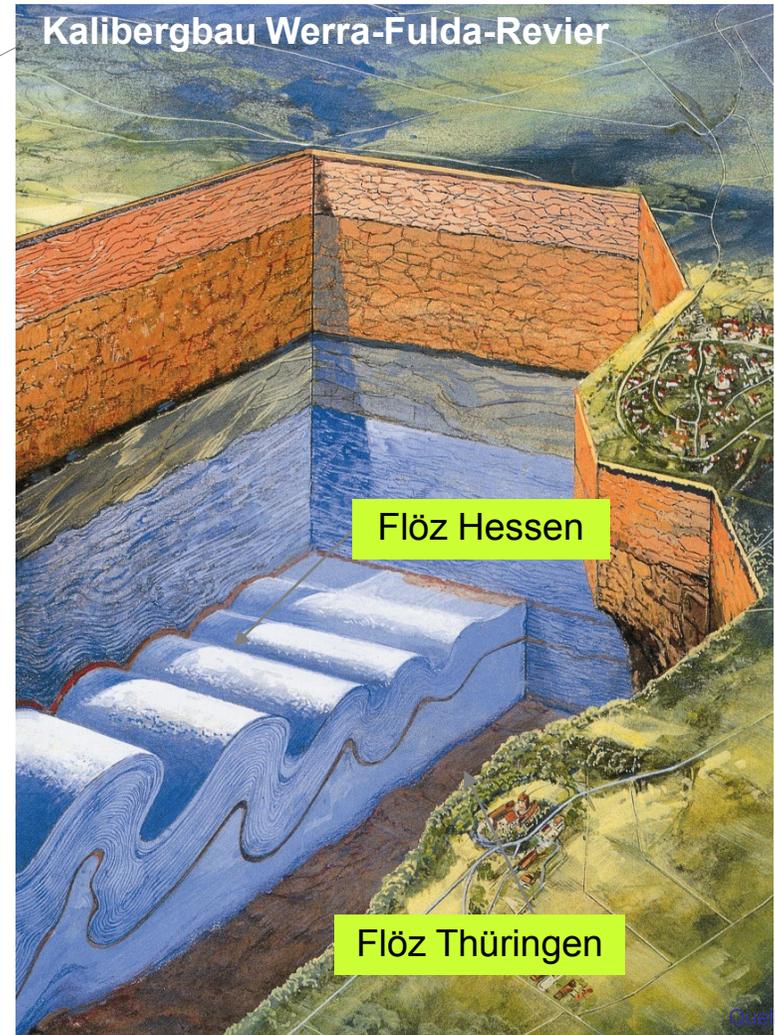
Mineralische Rohstoffe

Verbrauch bzw. Einsatz von mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen in Deutschland im Laufe eines Lebens (Lebensalter 80 Jahre, Datenbasis 2008)

Produktionsstandorte in Deutschland



1.	Wintershall	} Verbundwerk Werra	44
2.	Untereibzbach		
3.	Hattorf		
4.	Zielitz	24	
5.	Neuhof - Ellers	16	
6.	Sigmundshall	11	
7.	Bergmannsseggen-Hugo 5 (reiner Produktionsstandort, kein Bergwerk)		





Das Werk Werra, Grube Hattdorf Europas größtes Bergwerk



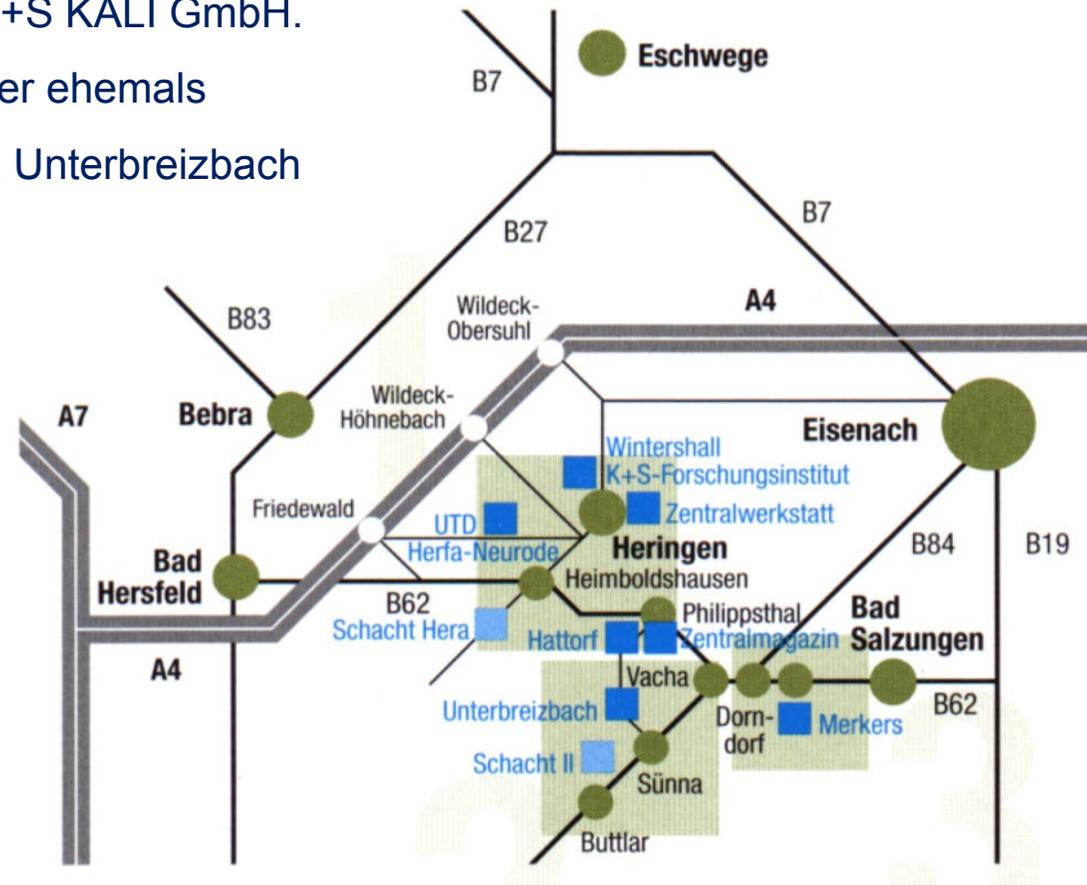


Quelle: K+S

Werk Werra, Grube Hattdorf

Das Werk Werra ist das größte Werk der K+S KALI GmbH.
Es besteht seit 1997 aus einem Verbund der ehemals
eigenständigen Werke Hattorf, Wintershall, Unterbreizbach
und Merkers.

In der Fabrik am Standort Hattorf
wird Kaliumsulfat hergestellt



1 Das Unternehmen K+S

2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit

3 Die Aufgabenstellung: Kontrollierte Immission

4 Gewinnzyklus, unter Tage

5 Sicherheitstraining durch Simulation

6 Zusammenfassung

Zielsetzung des Unternehmens

Das Ziel ist die Verwirklichung aller sicherheitsrelevanten Vorgaben, nämlich den Schutz

- *von Leben und der Gesundheit von Personen*
- *vor Unfällen (Arbeitsunfällen)*
- *vor Krankheiten (Berufskrankheiten)*
- *der Lebensbedingungen von Personen*
- *der Umwelt (Boden, Pflanzen, Tierbestand, Luft)*
- *Von nicht zur Benützung überlassene Sachen*
- *Nachbarn*

Zielsetzung des Unternehmens

Der Schwerpunkt der Überlegungen liegt auf einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess aller sicherheitsrelevanten Vorgaben durch

Planen	Ausführen	Kontrollieren	Optimieren	Informieren
--------	-----------	---------------	------------	-------------

1 Das Unternehmen K+S

2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit

3 Aufgabenstellung: Kontrollierte Immission

4 Gewinnzyklus, unter Tage

5 Sicherheitstraining durch Simulation

6 Zusammenfassung

Der kontinuierliche Verbesserungsprozess beinhaltet:

a) Planen Ausführen

Hinzuziehen eines Sachverständigen mit spezifischer Aufgabenstellung:

- *Möglichkeit einer kontrollierten Immission*
- *Überprüfung der Bohr- und Sprengarbeit*
- *Überarbeitung der Sprengparameter*
- *Überprüfung der Sprengarbeiten vor Ort*
- *Festlegung von einzuleitenden technischen Maßnahmen vor Ort*
- *Durchführung von Immissionsmessungen*

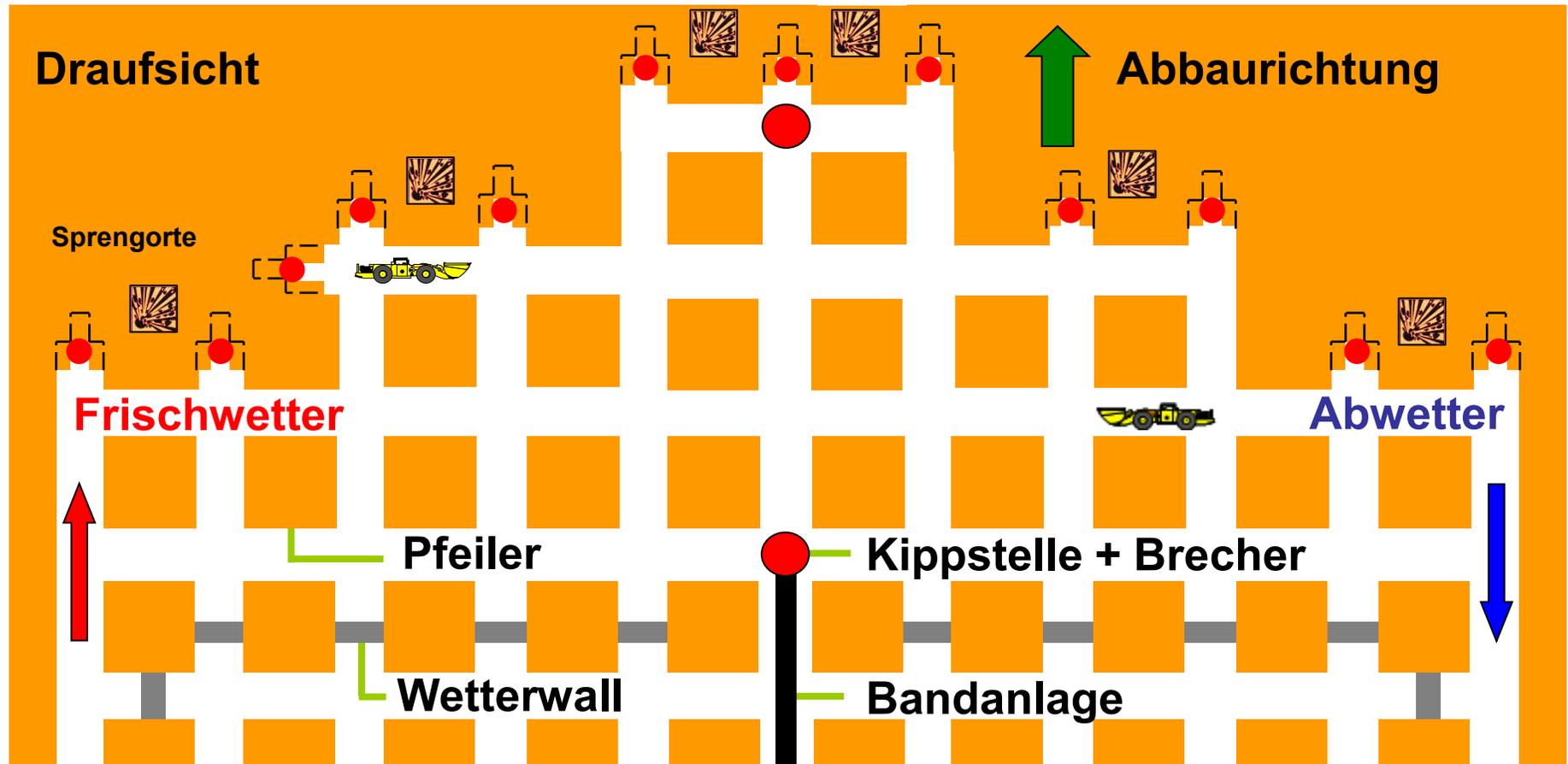
Der kontinuierliche Verbesserungsprozess beinhaltet:

b) Kontrollieren Optimieren Informieren

- *Information der Belegschaft der in Betracht kommenden Reviere*
- *Kontrolle der Bohr- und Sprengarbeit (Interne Audits)*
- *Überprüfung der Einhaltung der Betriebsanweisungen (z.B. max. Lademenge)*
- *Interne Audits im Sprengwesen zur Überprüfung der Sprengarbeiten.....*
- *Sprengversuche in Verbindung mit übertägigen Sprengerschütterungsmessungen*
- *Führung von Wahrnehmungsprotokollen und Information der Nachbarn*
- *Auswertung und Interpretation der Immissionsmessungen*

- 1 Das Unternehmen K+S
- 2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit
- 3 Aufgabenstellung: Kontrollierte Immission
- 4 Gewinnzyklus, unter Tage**
- 5 Sicherheitstraining durch Simulation
- 6 Zusammenfassung

Abbauverfahren flache Lagerung – Room and Pillar



Quelle: K+S

Gewinnungszyklus unter Tage

Kali- und Magnesiumprodukte

Sprengen während des Schichtwechsels

Laden und Transportieren

Berauben der Firste

Ankern der Firste

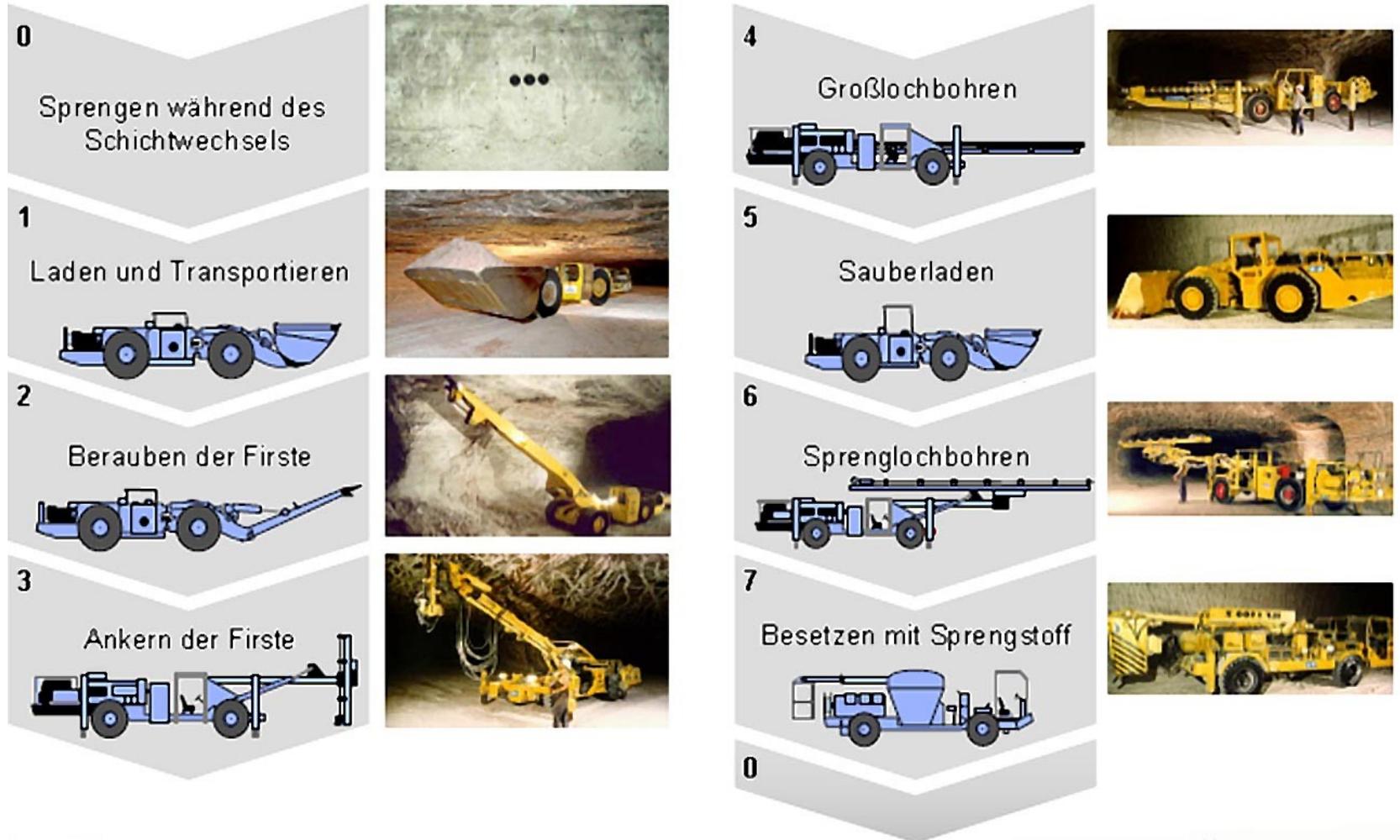
Großlochbohren

Sauberladen

Sprenglochbohren

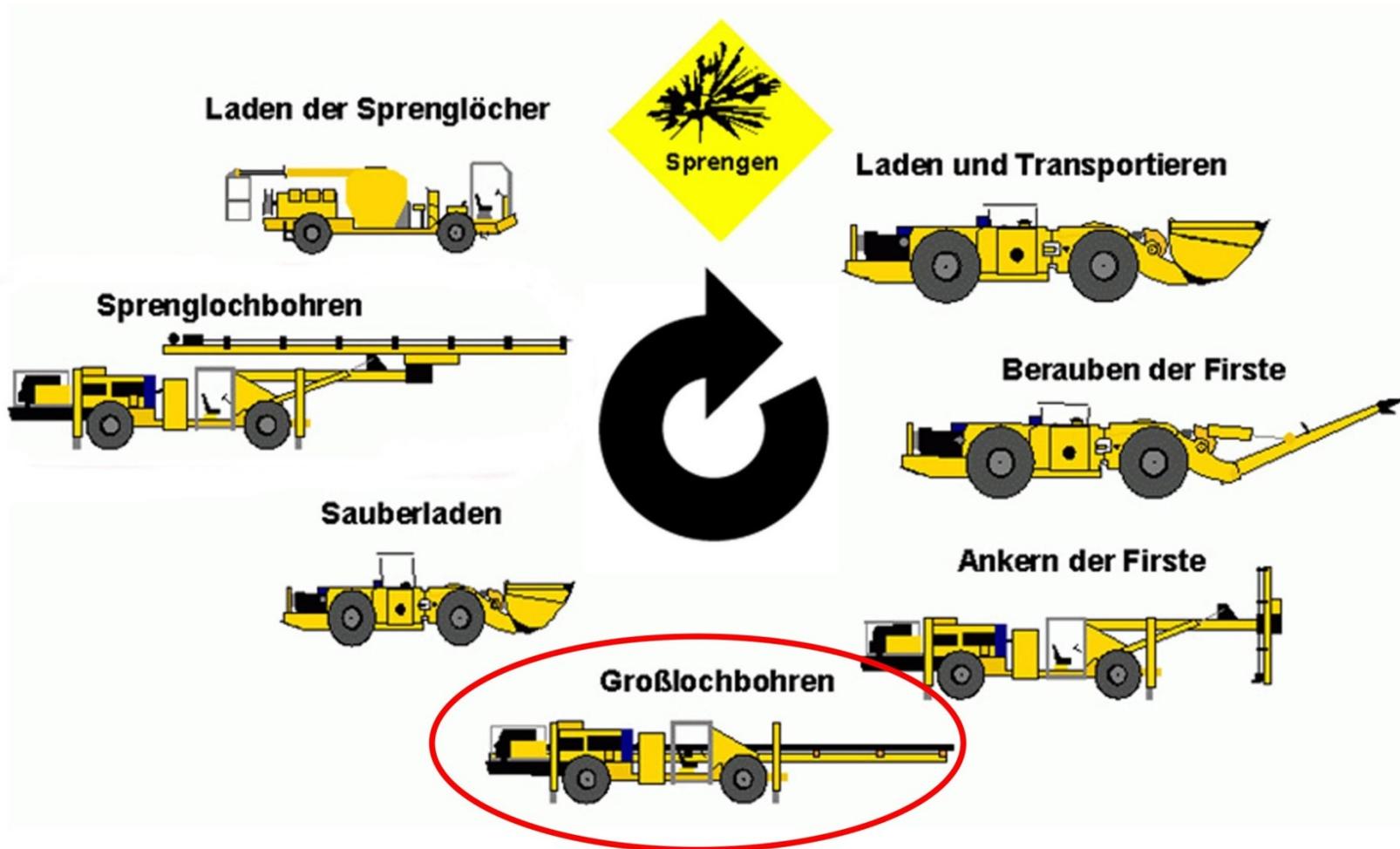
Besetzen mit Sprengstoff

Gewinnungszyklus unter Tage



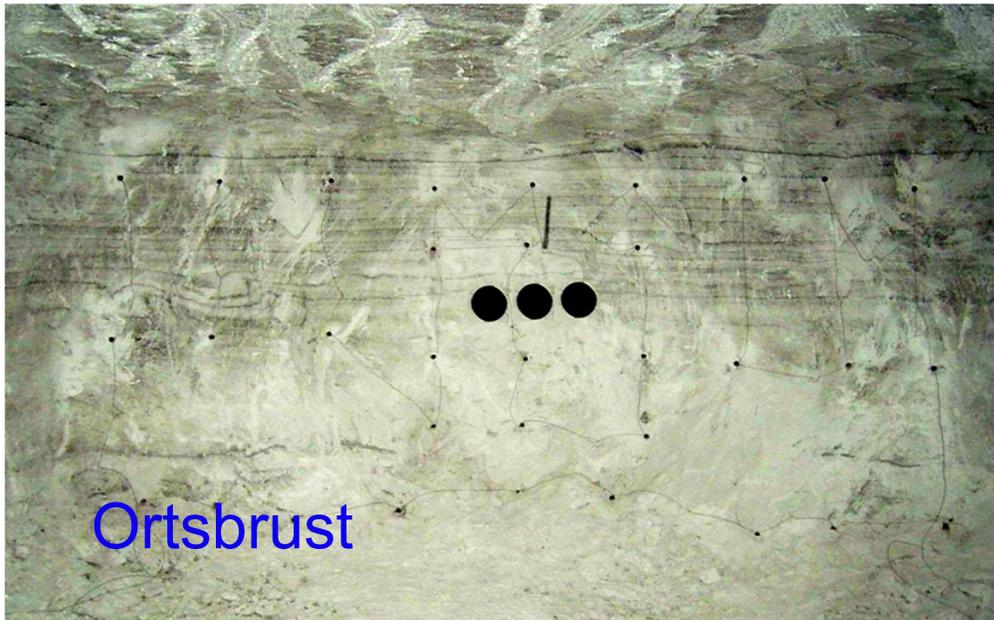
Quelle: K+S

Gewinnungszyklus unter Tage



Quelle: K+S

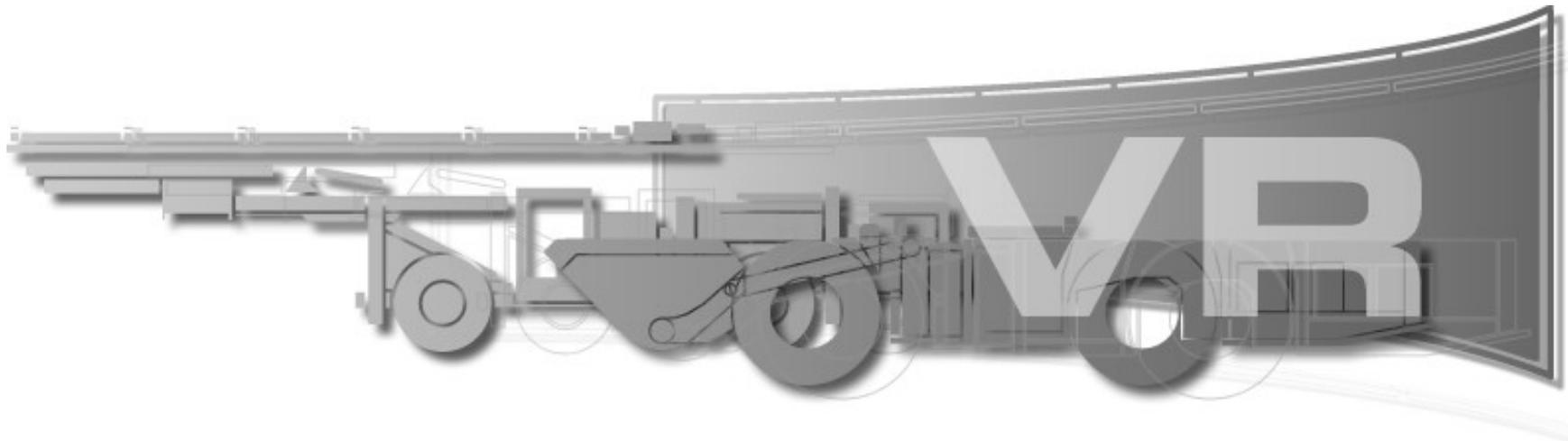
Einbruch mit Großbohrloch 300 mm



Quelle: K+S

- 1 Das Unternehmen K+S
- 2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit
- 3 Aufgabenstellung: Kontrollierte Immission
- 4 Gewinnzyklus, unter Tage
- 5 Sicherheitstraining durch Simulation**
- 6 Zusammenfassung

Virtuelle Schulungsprojekte bei K+S



Aufbau des virtuellen Bohrwagenbedienstandes



SIMLAB
Werra

Virtueller Bohrwagenbedienstand

Bohrgerät-Simulationsstand zur Ausbildung und Qualifizierung von Fachkräften



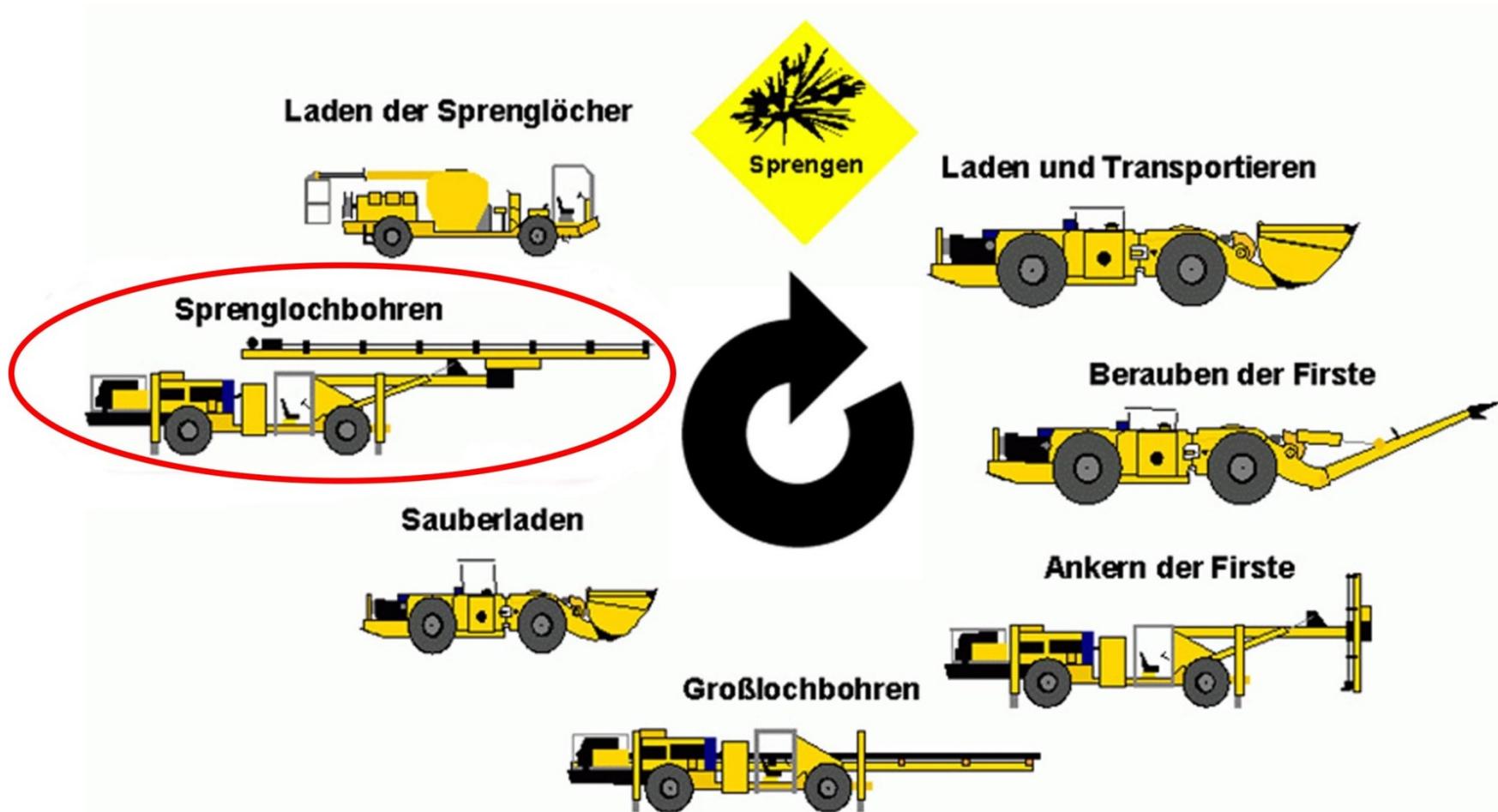
Quelle: K+S

Aus- und Weiterbildung mit virtueller Simulation



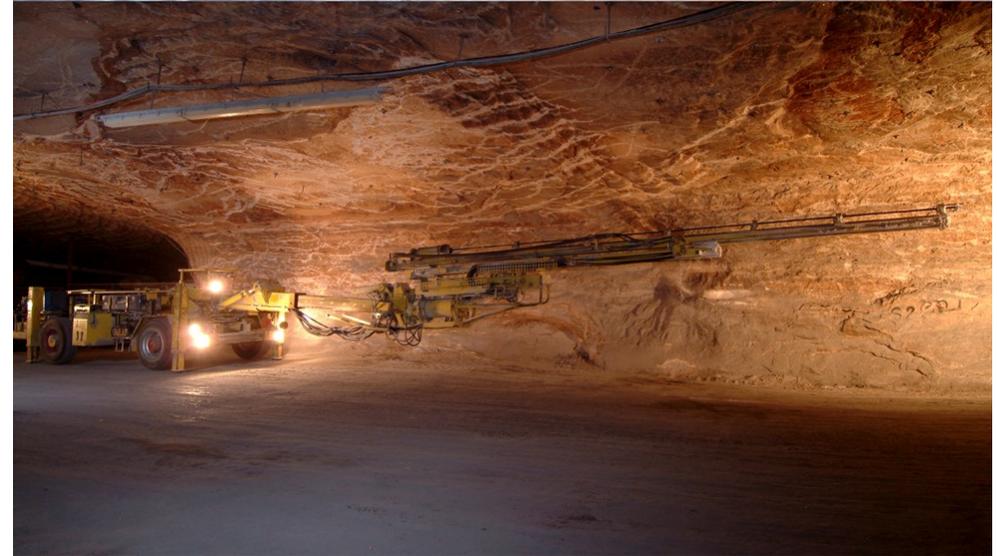
Quelle: K+S

Gewinnungszyklus, untertage



Quelle: K+S

Bohrwagen zum Herstellen der Sprengbohrlöcher



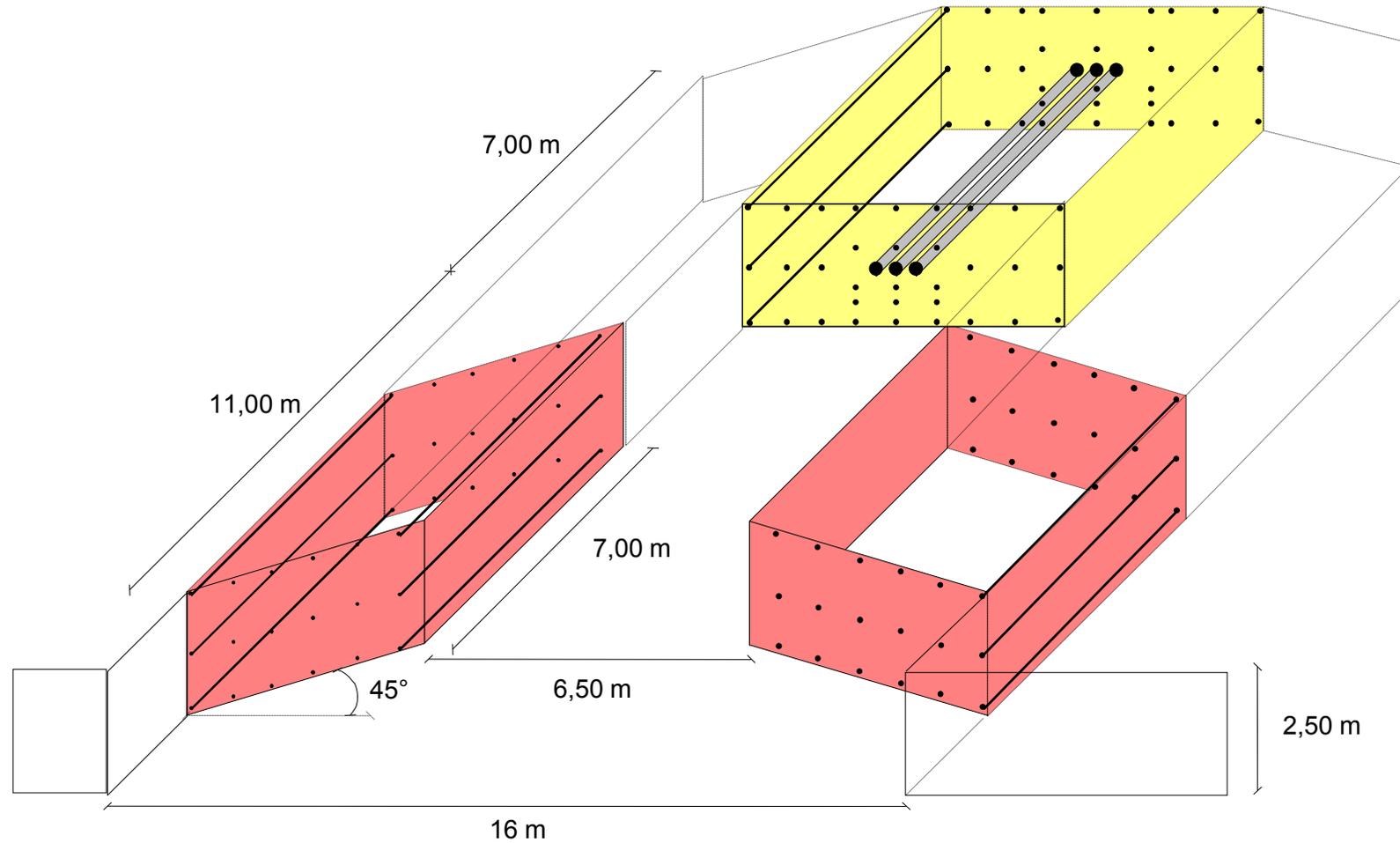
Bohrwagen im Untertageeinsatz



Durch Fernbedienung: Bohren der Sprengbohrlöcher

Quelle: K+S

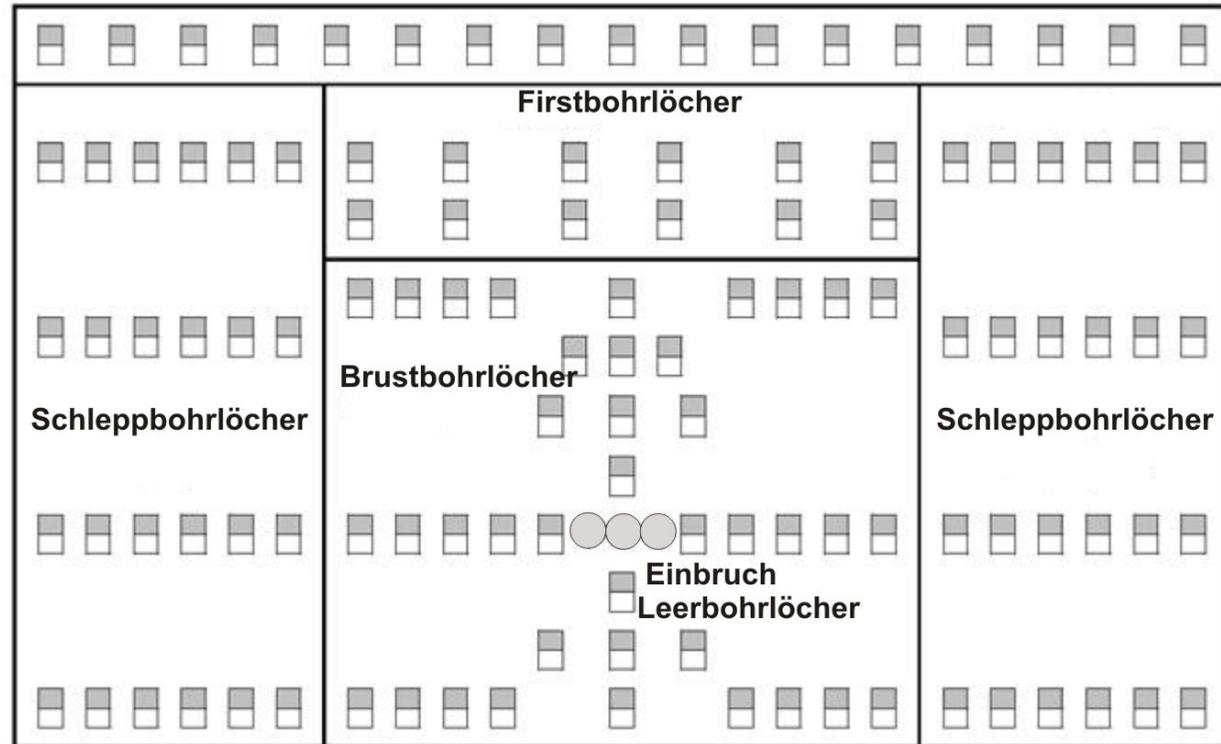
Bohrschema flache Lagerung



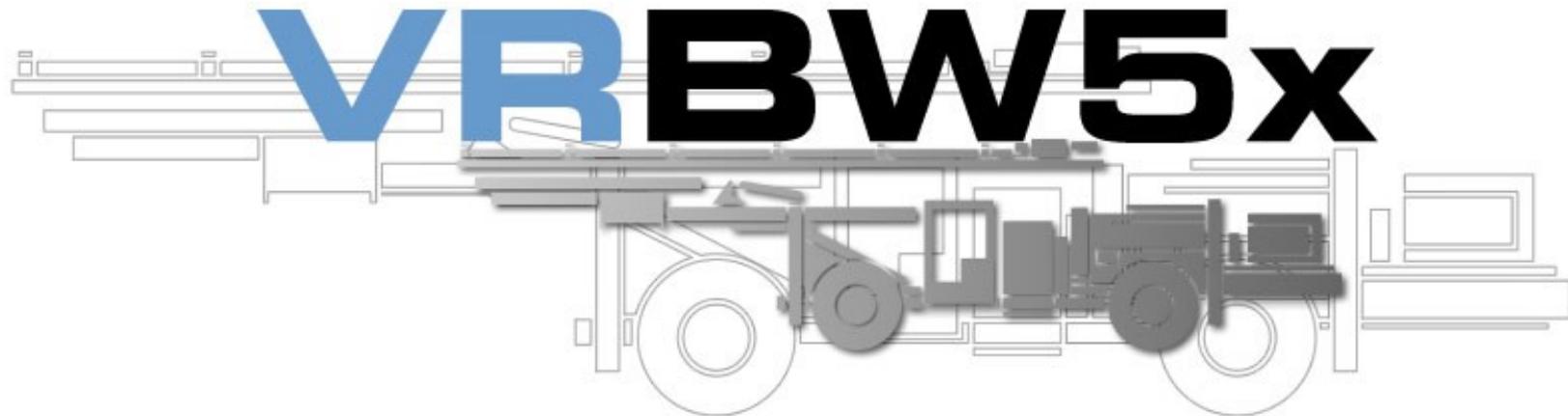
Quelle: K+S

Bohrschema flache Lagerung

Beispiel eines computergesteuerten
 Leitsprengbildes



Quelle: K+S



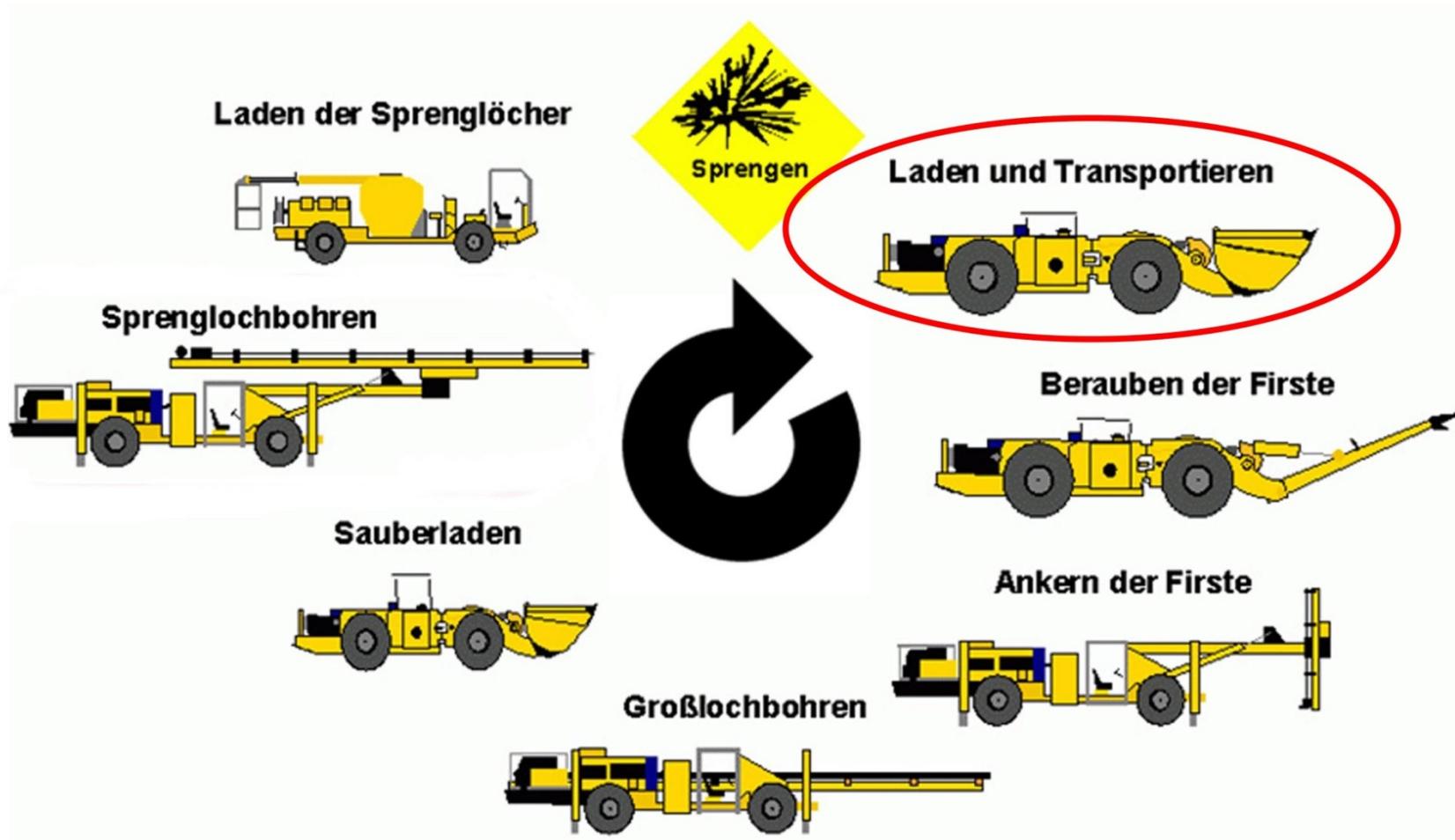
Virtuelle Simulation



Virtuelles Bohren der Sprengbohrlöcher

Quelle: K+S

Gewinnungszyklus, untertage



Quelle: K+S

Lader im Untertageeinsatz

Lader zum Laden
und transportieren



Quelle: K+S

Lader im Untertageeinsatz

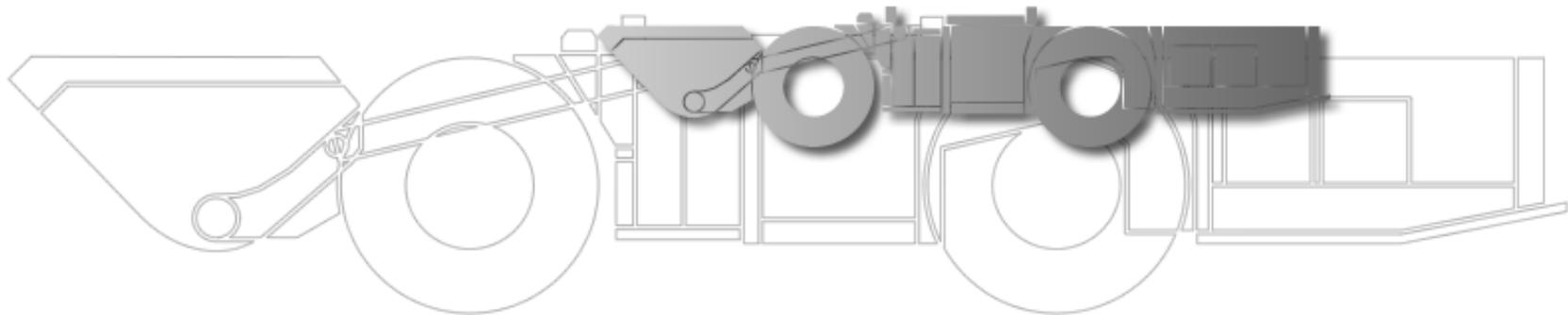
Ladefähigkeit
20 t



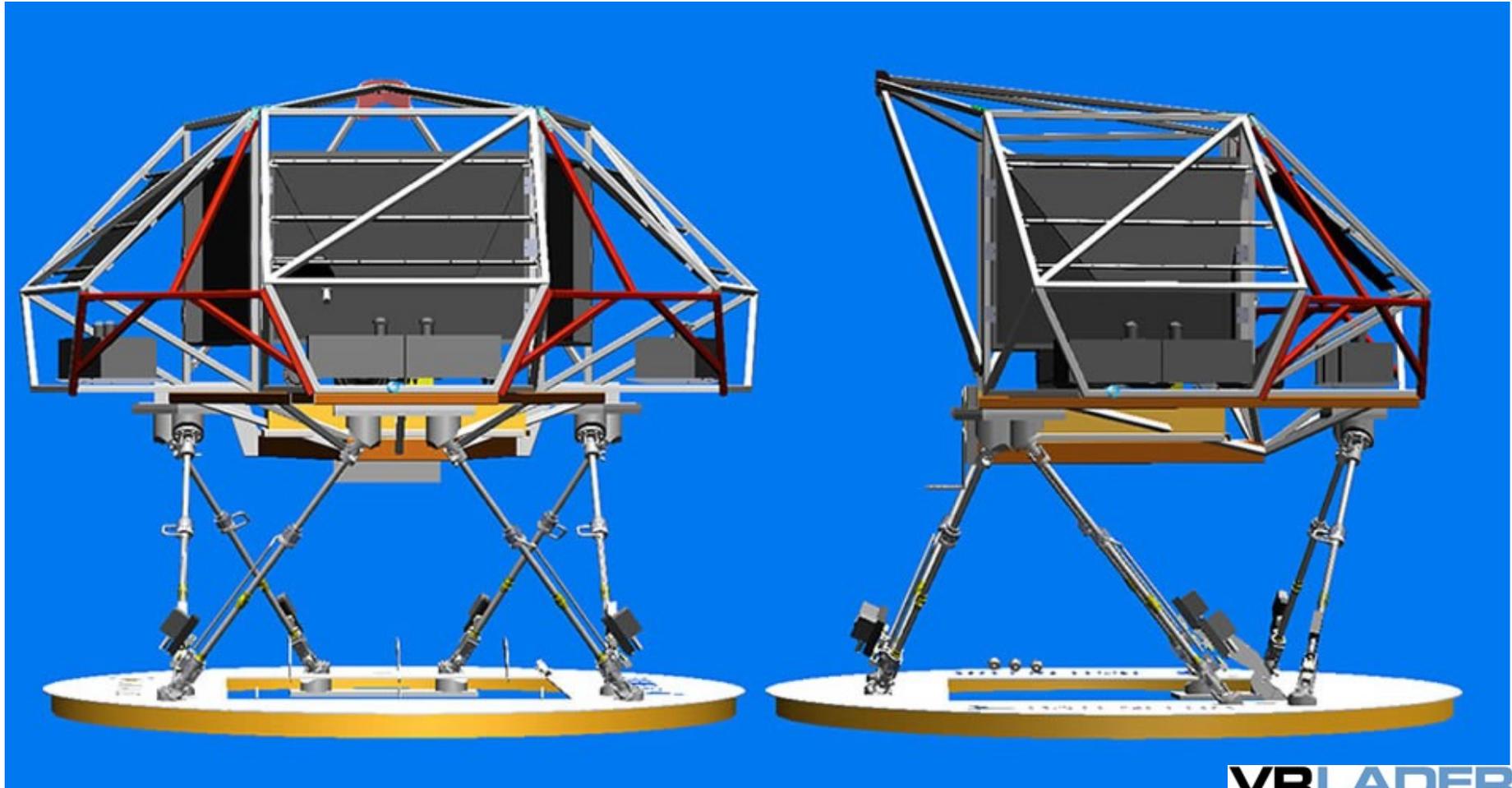
Lader zum Laden und Transport

Quelle: K+S

VR LADER



Simulator - Planungsstand



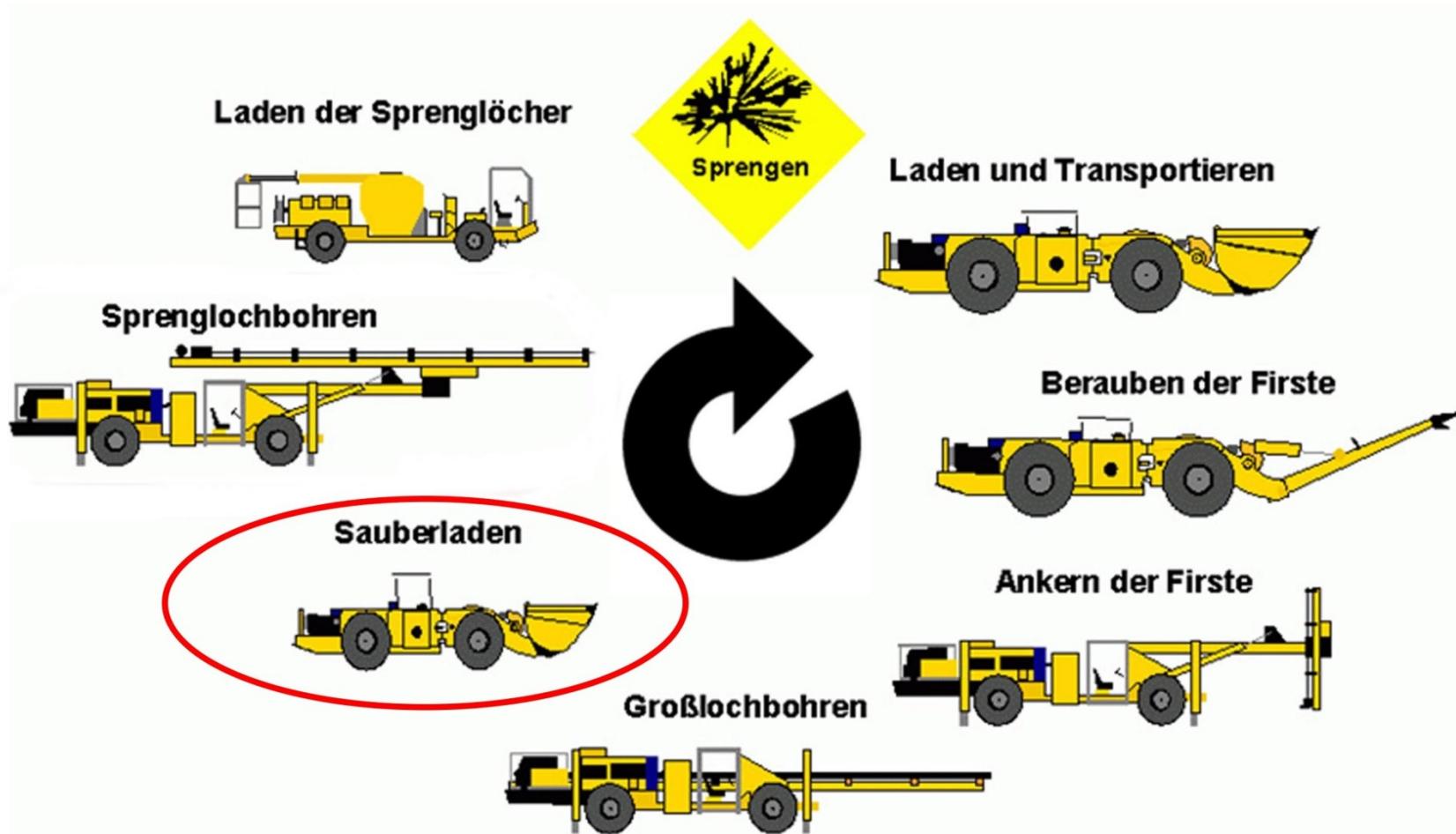
VRLADER
 Quelle: K+S

Ladersimulation



Quelle: K+S

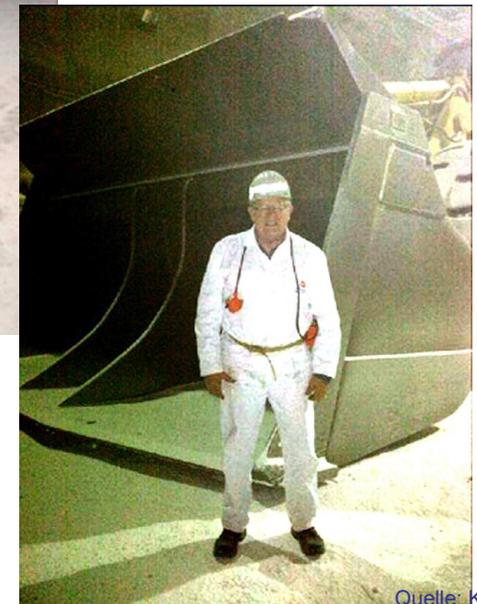
Gewinnungszyklus, untertage



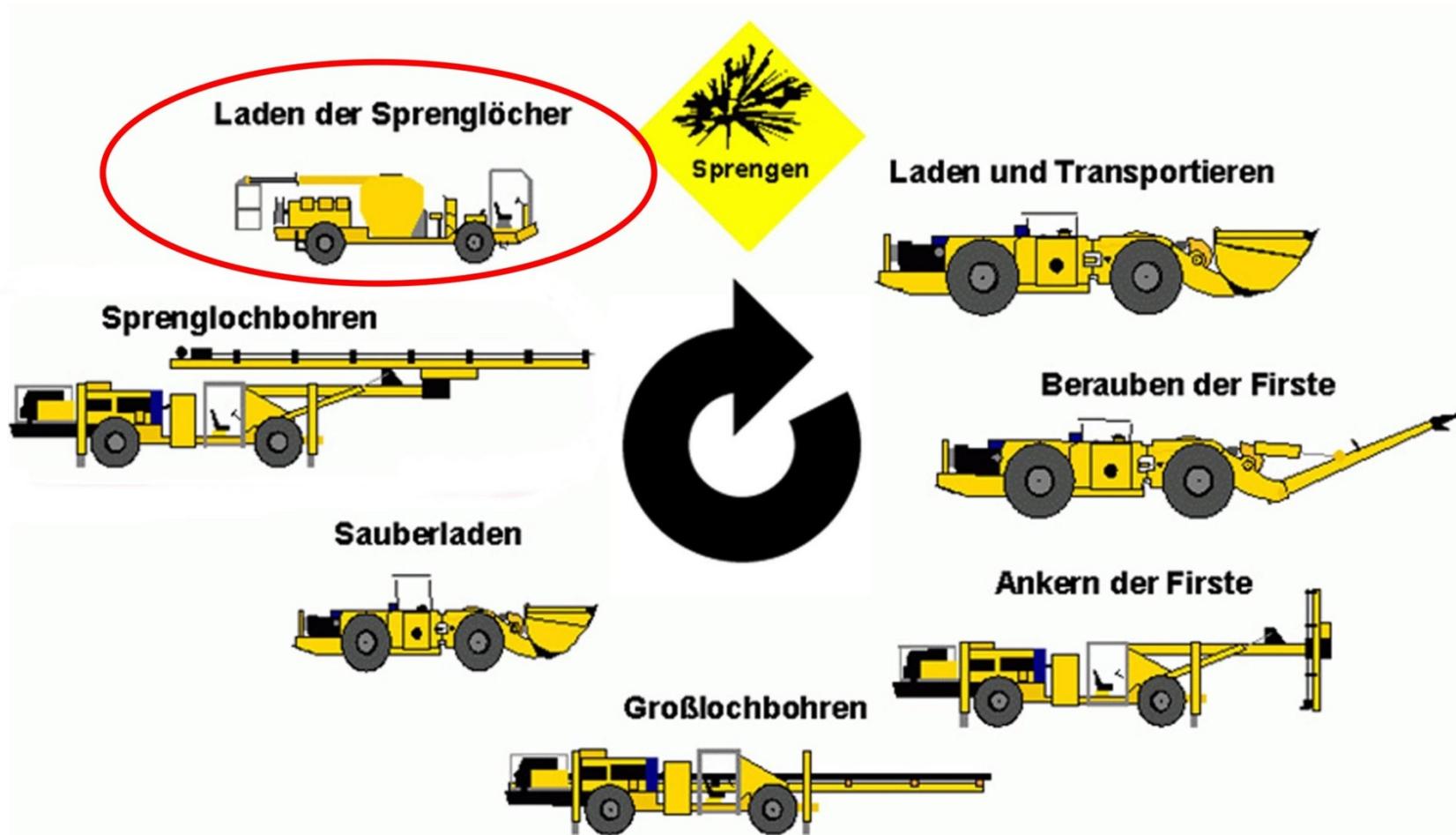
Quelle: K+S

Lader im Untertageeinsatz

Radlader zum Sauberladen
und transportieren



Gewinnungszyklus, untertage



Quelle: K+S

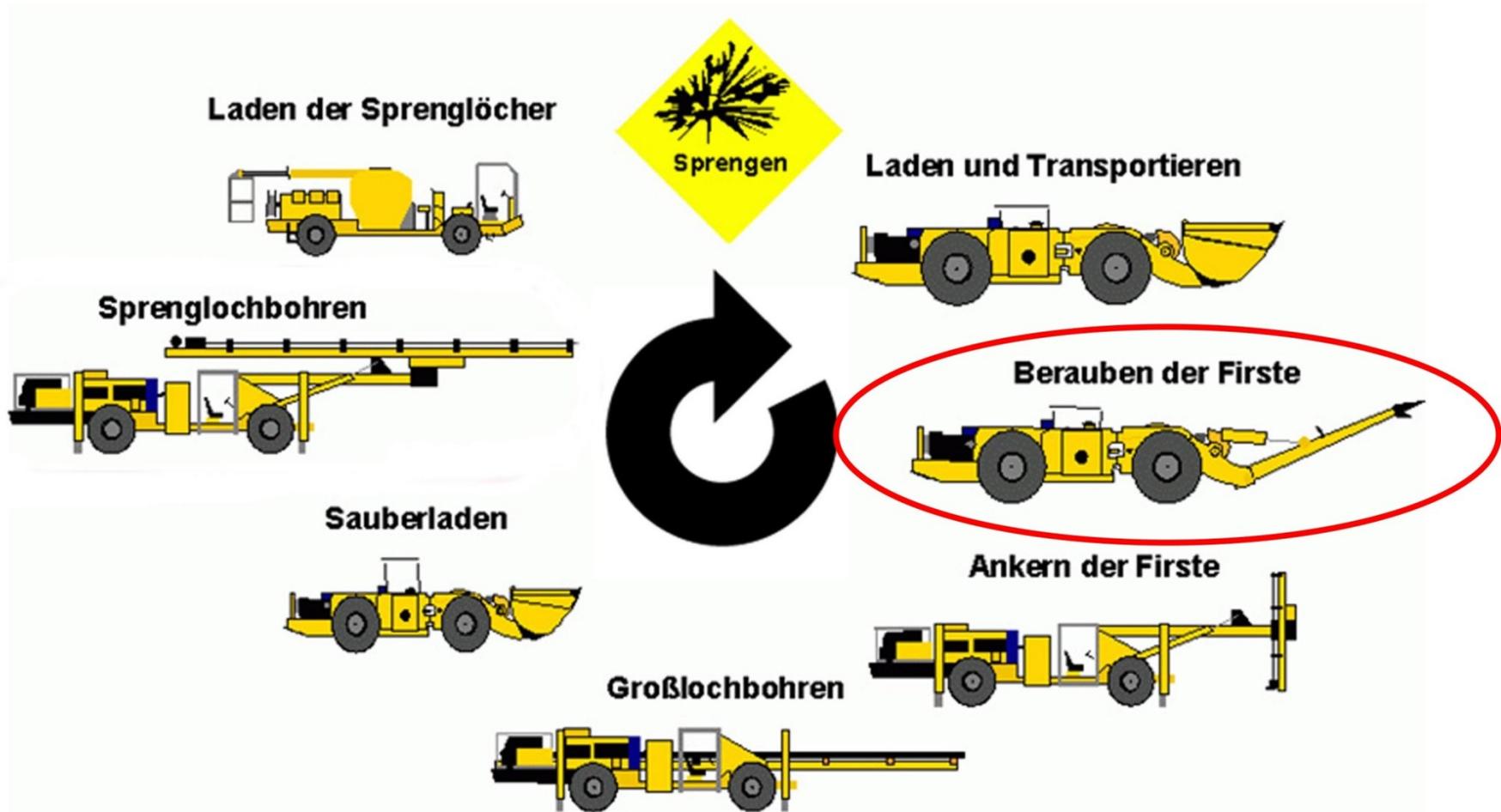
Besetzen der Bohrlöcher



Einblasen des Sprengstoffs in die Sprengbohrlöcher

Quelle: K+S

Gewinnungszyklus, untertage

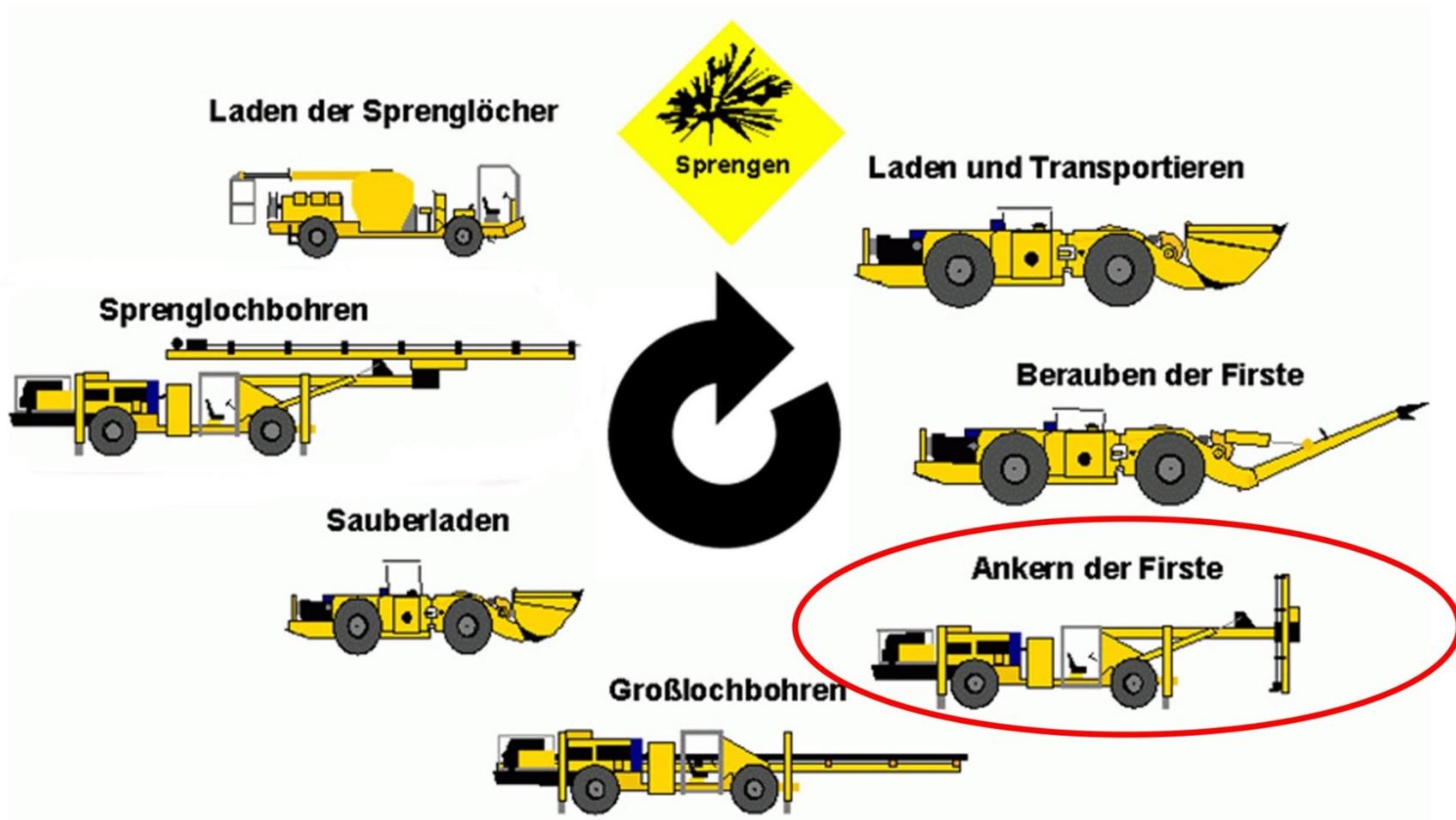


Quelle: K+S

Beraubung der Firste



Quelle: K+S



Quelle: K+S

Ankern der Firste



Durch Fernbedienung: Bohren und Einbringen von Ankern zur Sicherung der Firste

Quelle: K+S

- 1 Das Unternehmen K+S
- 2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit
- 3 Aufgabenstellung: Kontrollierte Immission
- 4 Gewinnzyklus, unter Tage
- 5 Sicherheitstraining durch Simulation
- 6 Zusammenfassung**

Fazit:

Arbeitssicherheit muss gleichzeitig als Recht und Pflicht angesehen werden

Durch den Einsatz bewährter Verfahren und klar strukturierter Organisationsabläufe wird für die Sicherheit der Mitarbeiter gesorgt.

Einhergehend ist es selbstverständlich, dass jeder Mitarbeiter eigenverantwortlich auf seine eigene Sicherheit wie auch auf die der Kollegen achtet.

Leitgedanken :

Sicherheit ist ein unverzichtbarer Wert von dauerhafter Gültigkeit, denn sie erhält unser wertvollstes Gut - unsere Gesundheit.

Ich verhalte mich als Vorbild und trage Verantwortung für mich und andere - Sicherheit beginnt zuallererst bei mir.

Der Vorgesetzte im Betrieb - ein Schlüssel zur Sicherheit.

Sicherheit muss erlernt werden.

Wir alle zusammen schaffen den Rahmen für sicheres Arbeiten.

Und: Unfälle sind kein Zufall - Erst überlegen, dann handeln!

**So eine Arbeit wird eigentlich nie fertig,
man muss sie für fertig erklären,
wenn man nach Zeit und Umständen
das Möglichste getan hat.**

Johann Wolfgang von Goethe
(Italienische Reise II, 16.3.1787)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Glückauf!



51. Jahrestagung für Sicherheit im Bergbau,
Bad Bleiberg, 8. bis 10. Juni 2011



Rolf R. Schillinger
Am Reisturm 15
86720 Nördlingen
www.blastcom.eu
rolf.schillinger@blastcom.eu