Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle

Top 3: Vorstellung der unterschiedlichen Rückholverfahren

Workshop mit A2B und AGO am 11.12.2017 in Salzgitter

uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

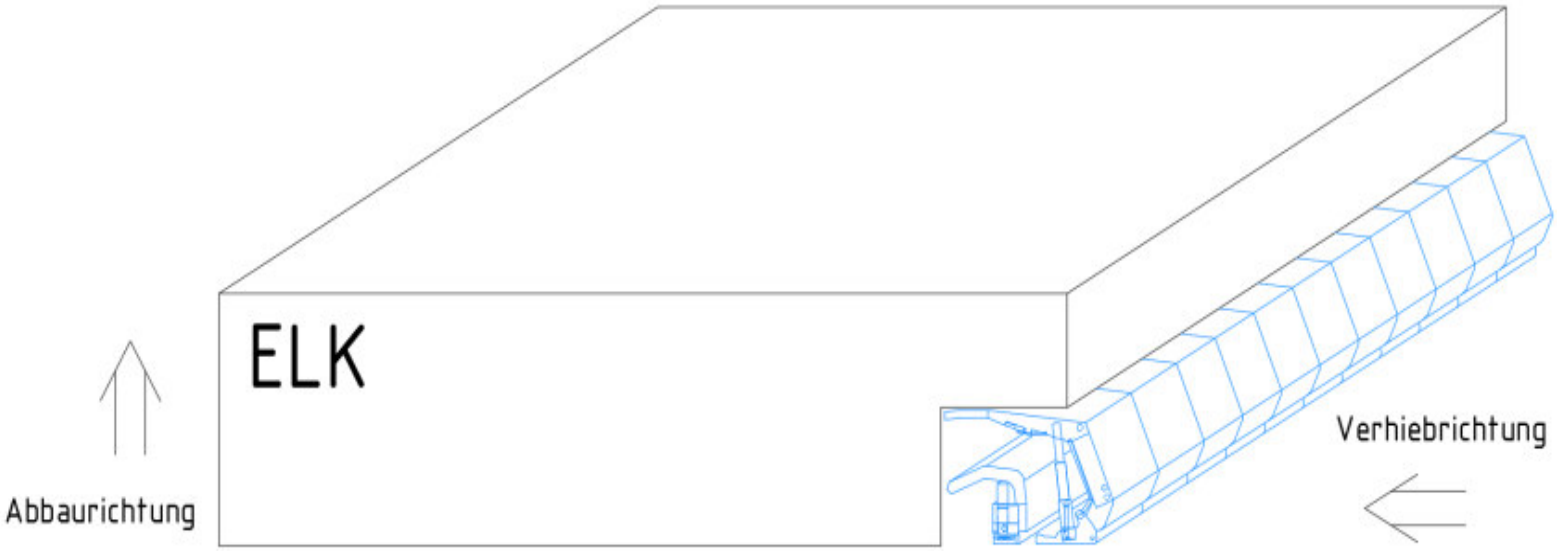
Gliederung

1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)
2. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/vertikalem Verhieb (Stoßzugang)
3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)
4. Teilflächenbau
5. Schildvortrieb mit Teilflächenabbau
6. Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb

uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

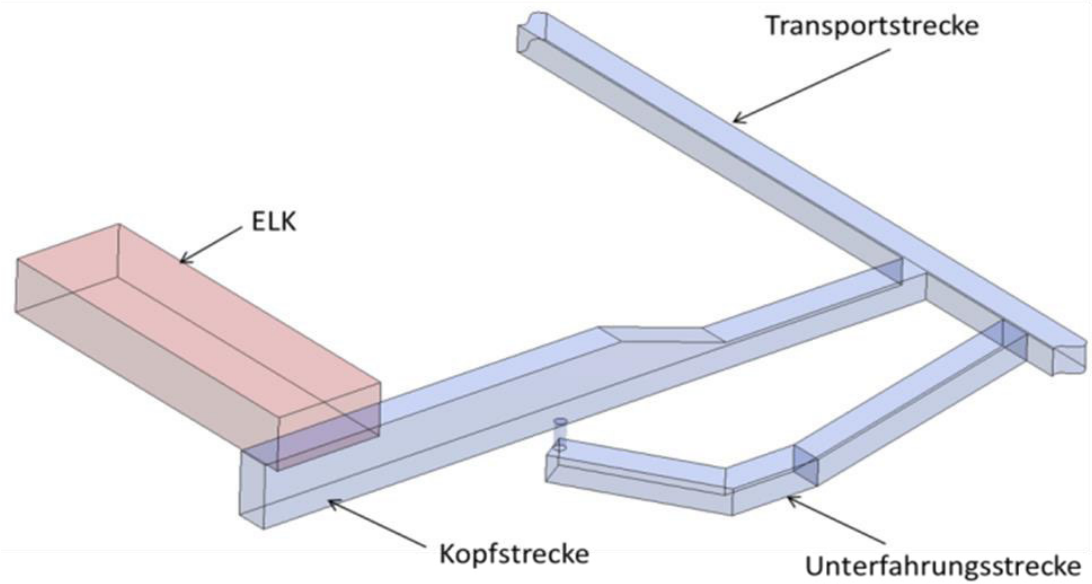
Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

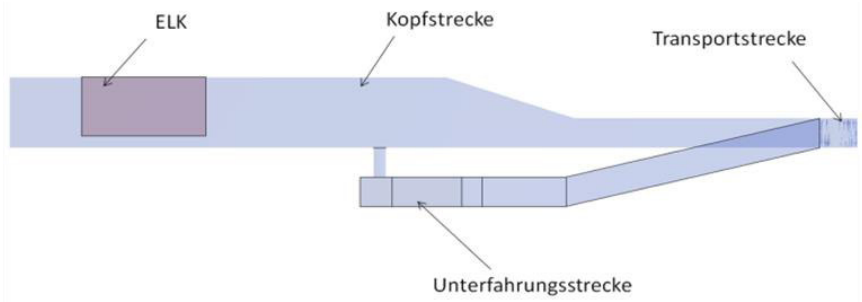
1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)



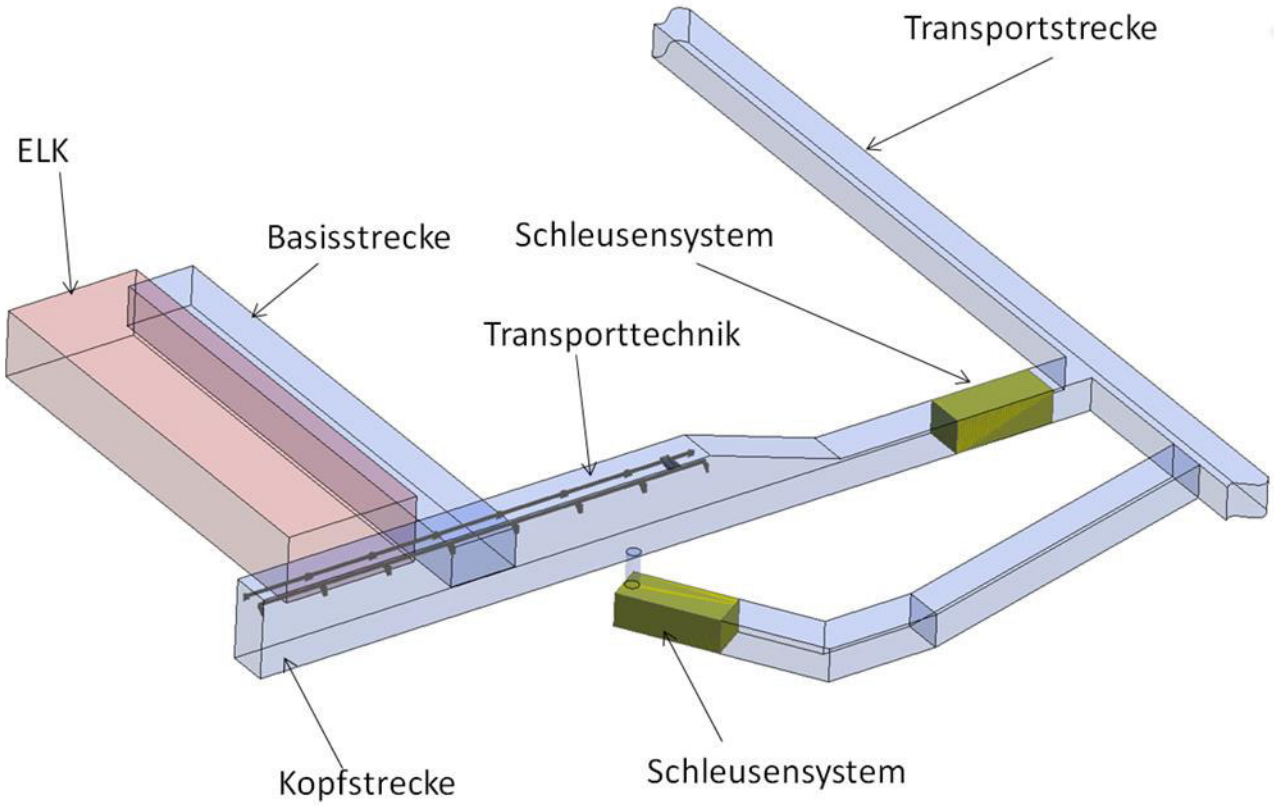
uniper
DEILMANN-HANIEL
ERCOSPLAN
TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

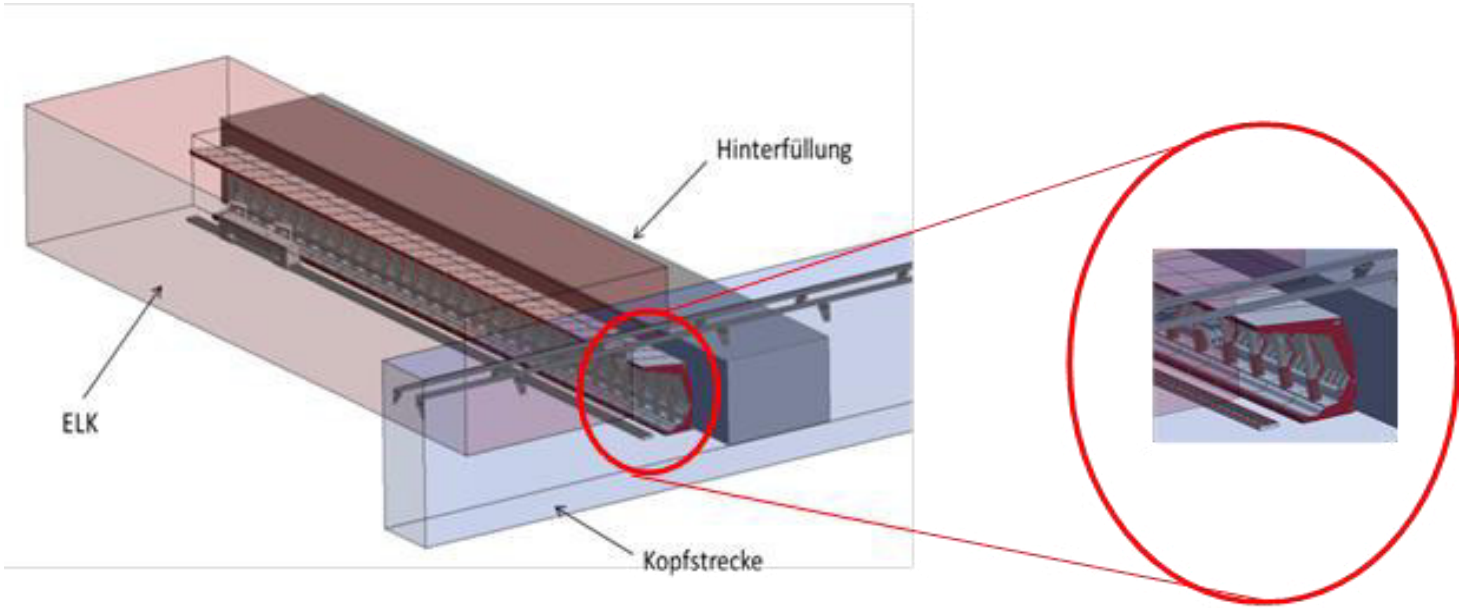




1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

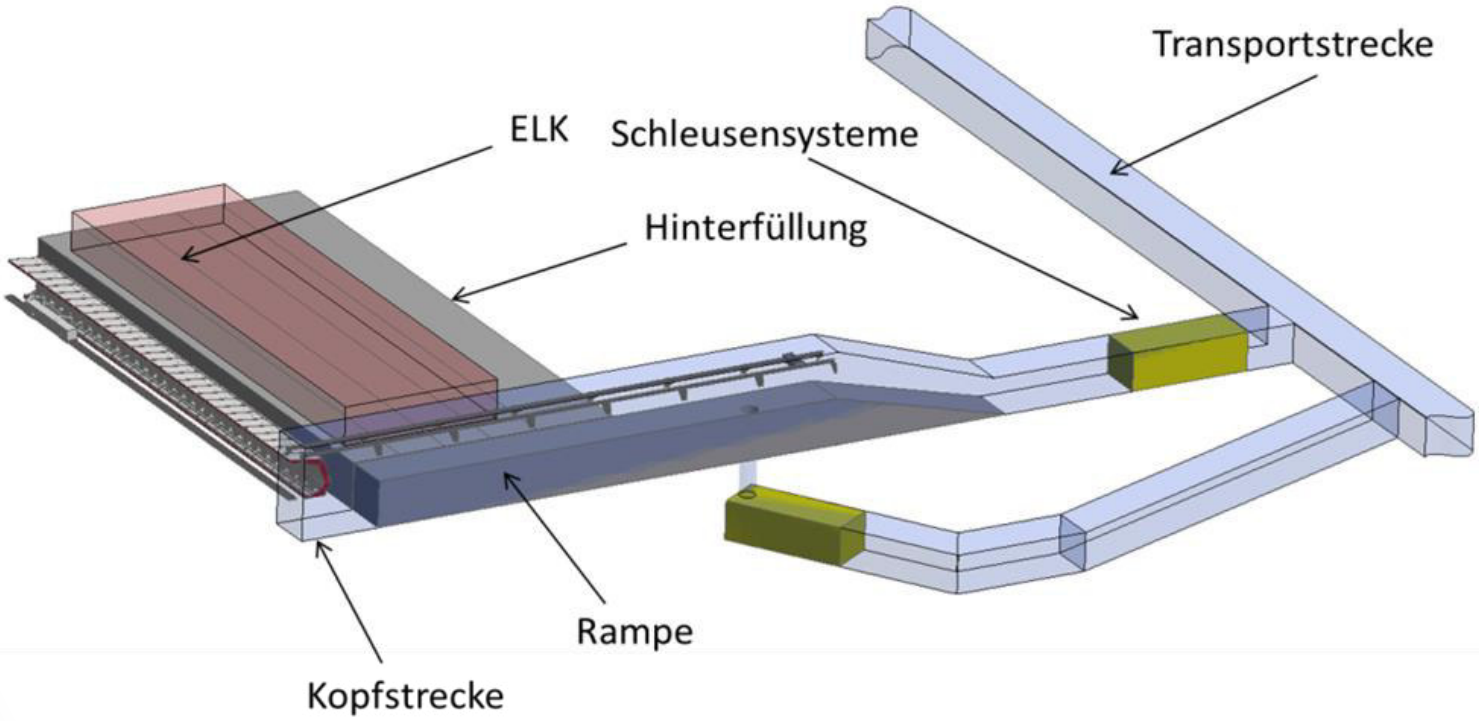


1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

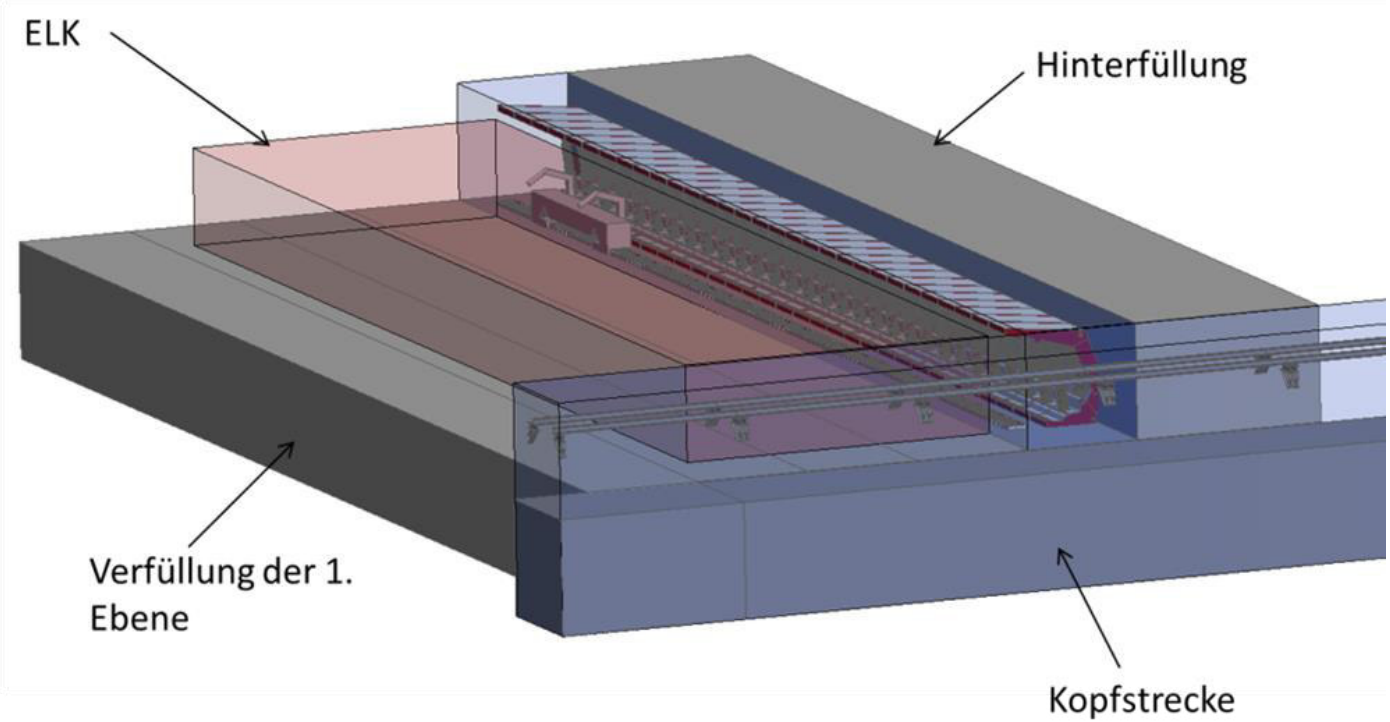


uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)

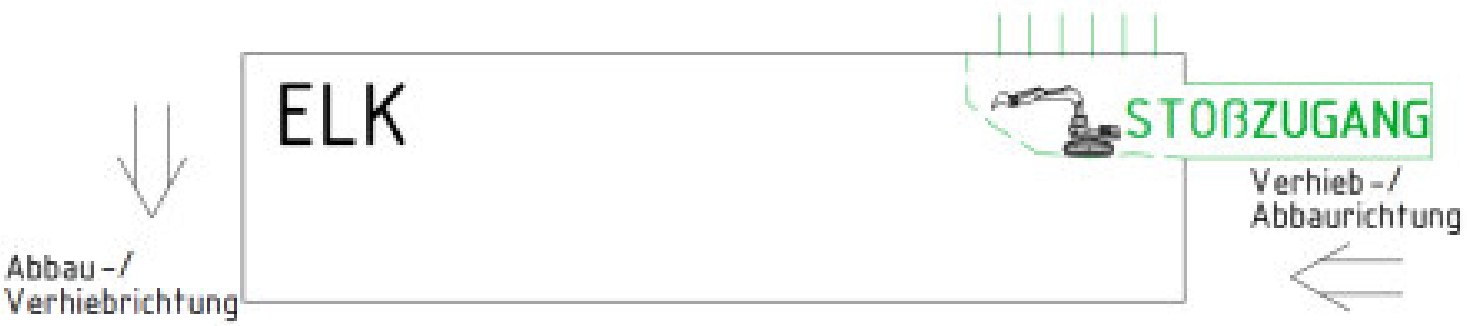


1. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)



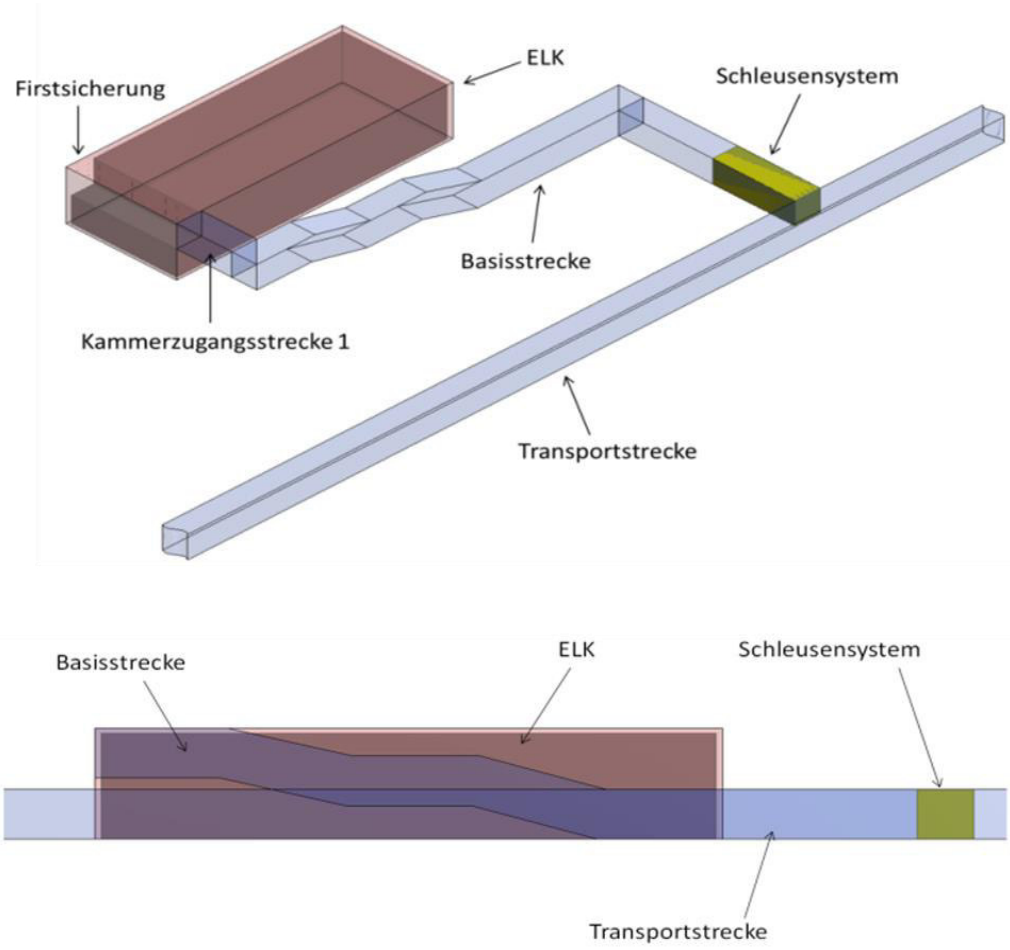
Langfrontartige Bauweise mit horizontalem / vertikalem Verhieb (Stoßzugang)

2. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/ vertikalem Verhieb (Stoßzugang)

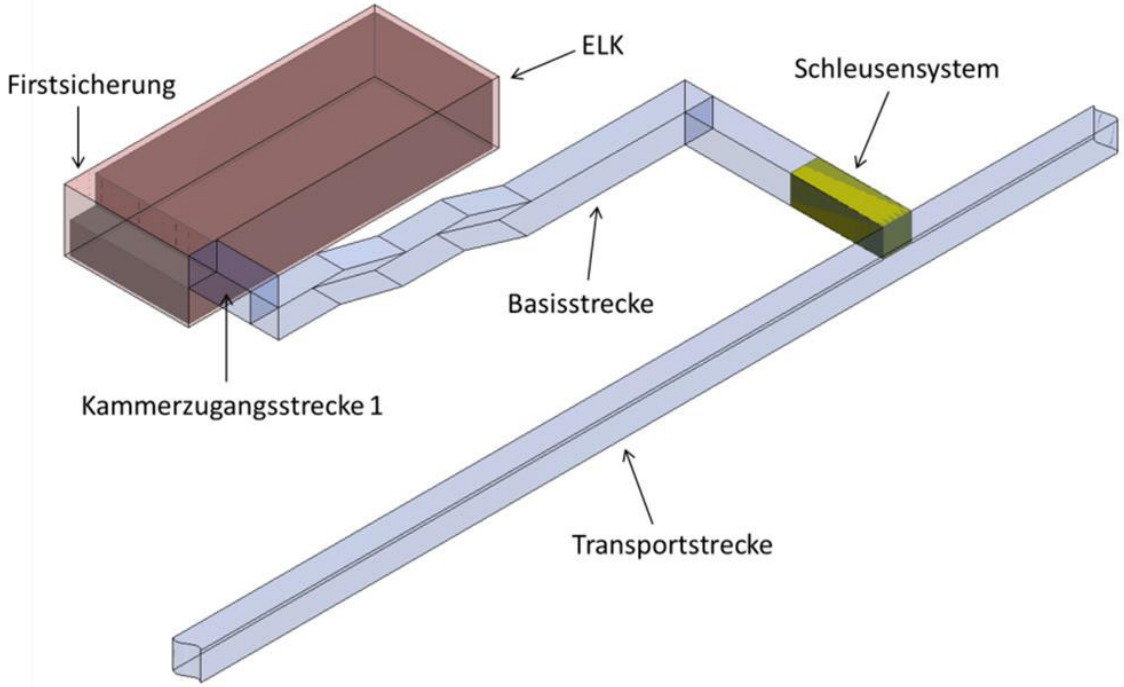


Hinweis: Verfahren nur für Kammergruppen Ost und Zentral.

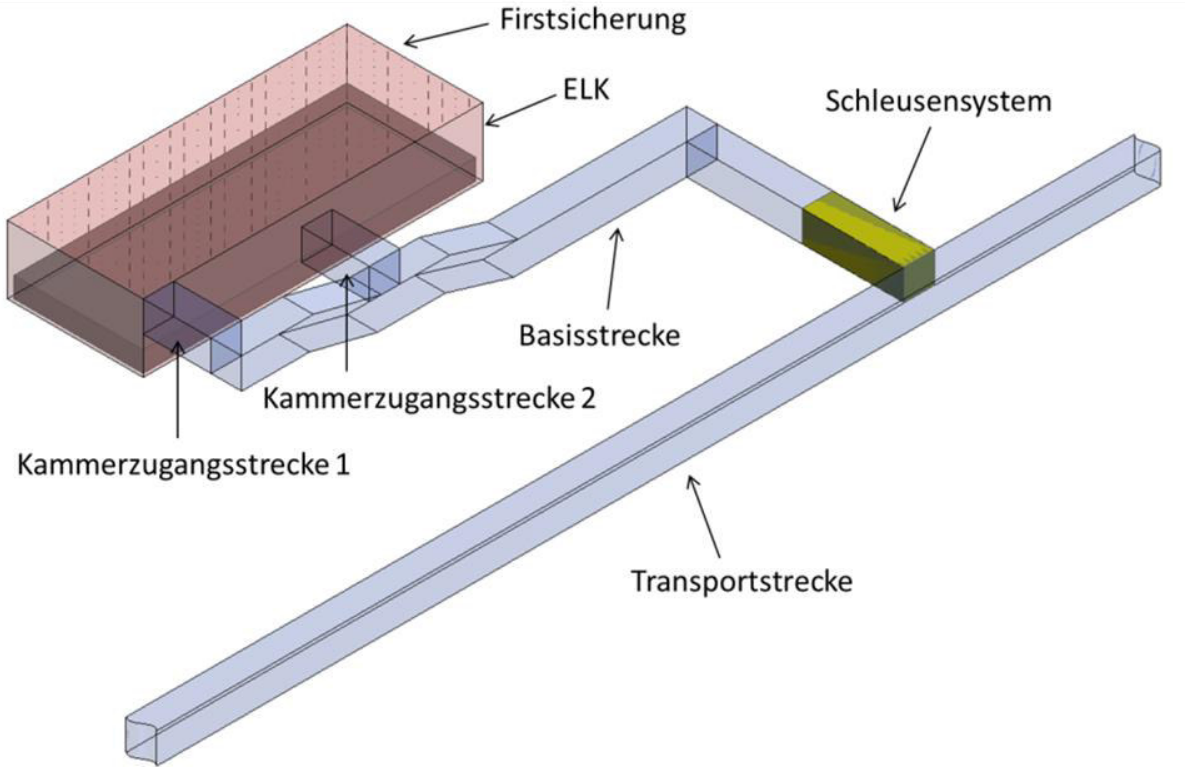
2. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/ vertikalem Verhieb (Stoßzugang)



2. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/ vertikalem Verhieb (Stoßzugang)

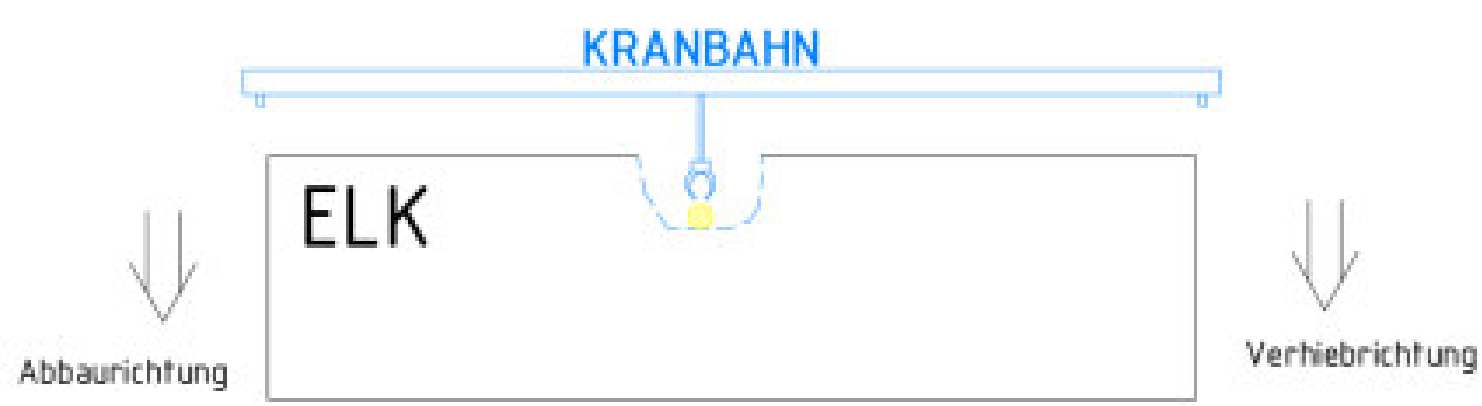


2. Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/ vertikalem Verhieb (Stoßzugang)



Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)

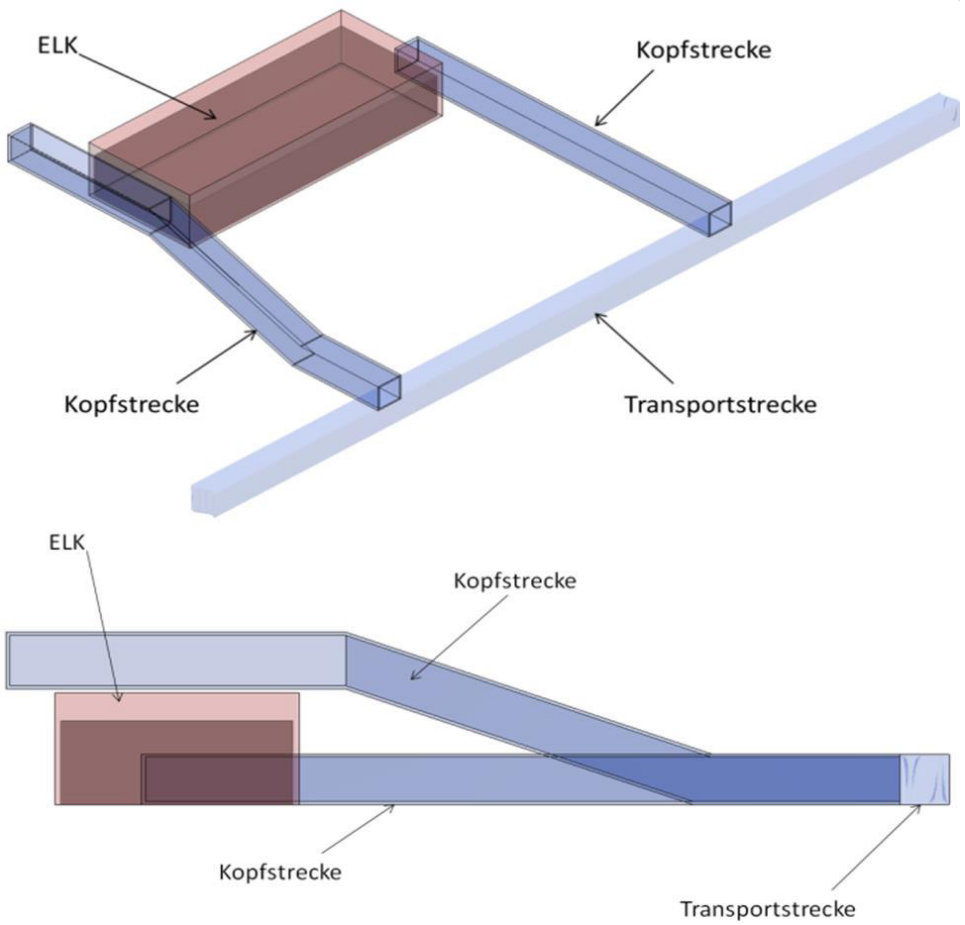
3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)



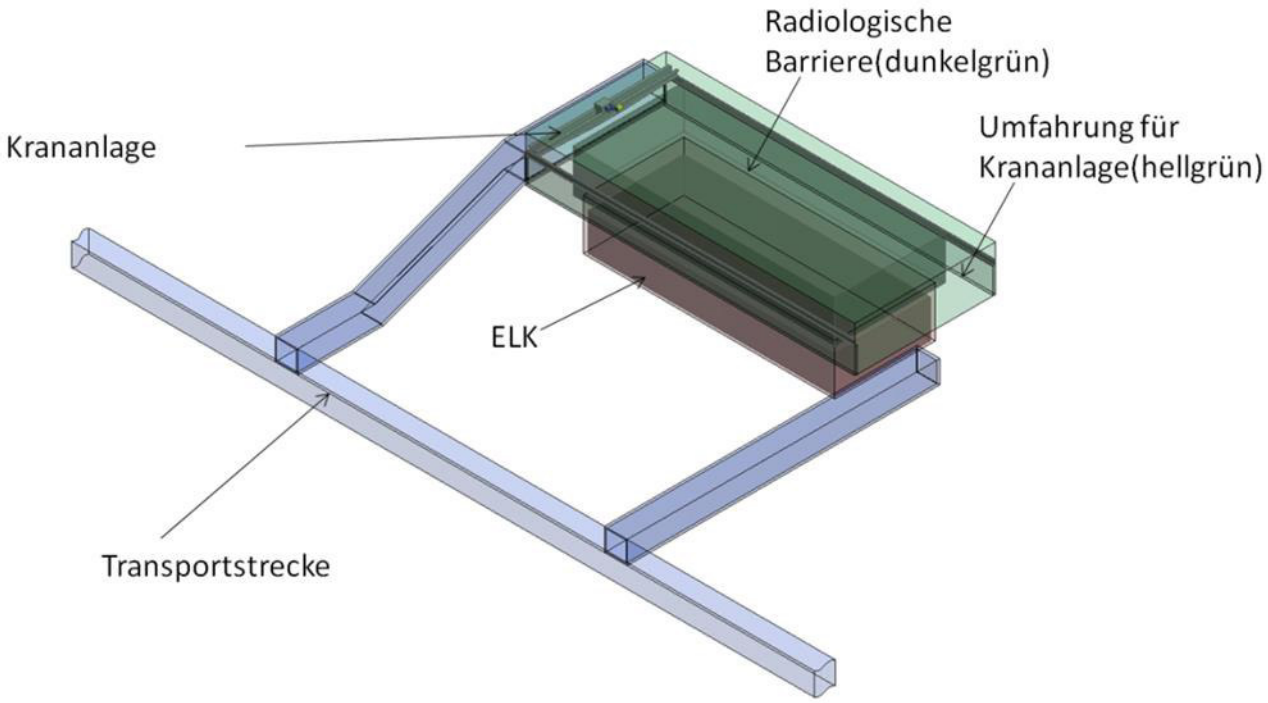
Hinweis: Verfahren nur für Kammergruppen Ost und Zentral.

uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

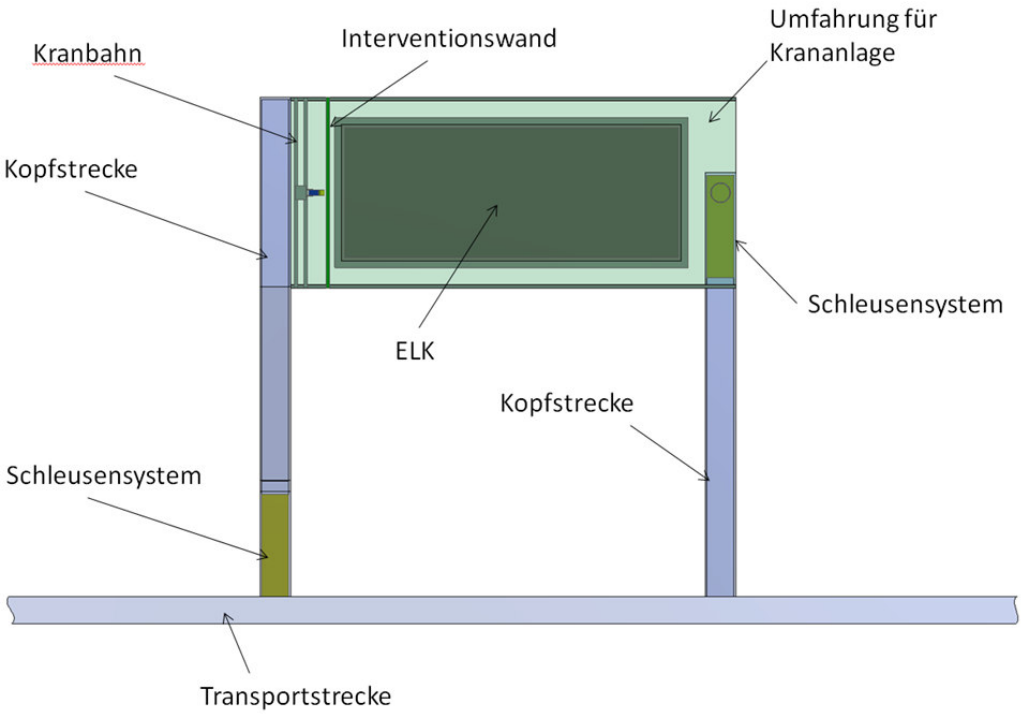
3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)



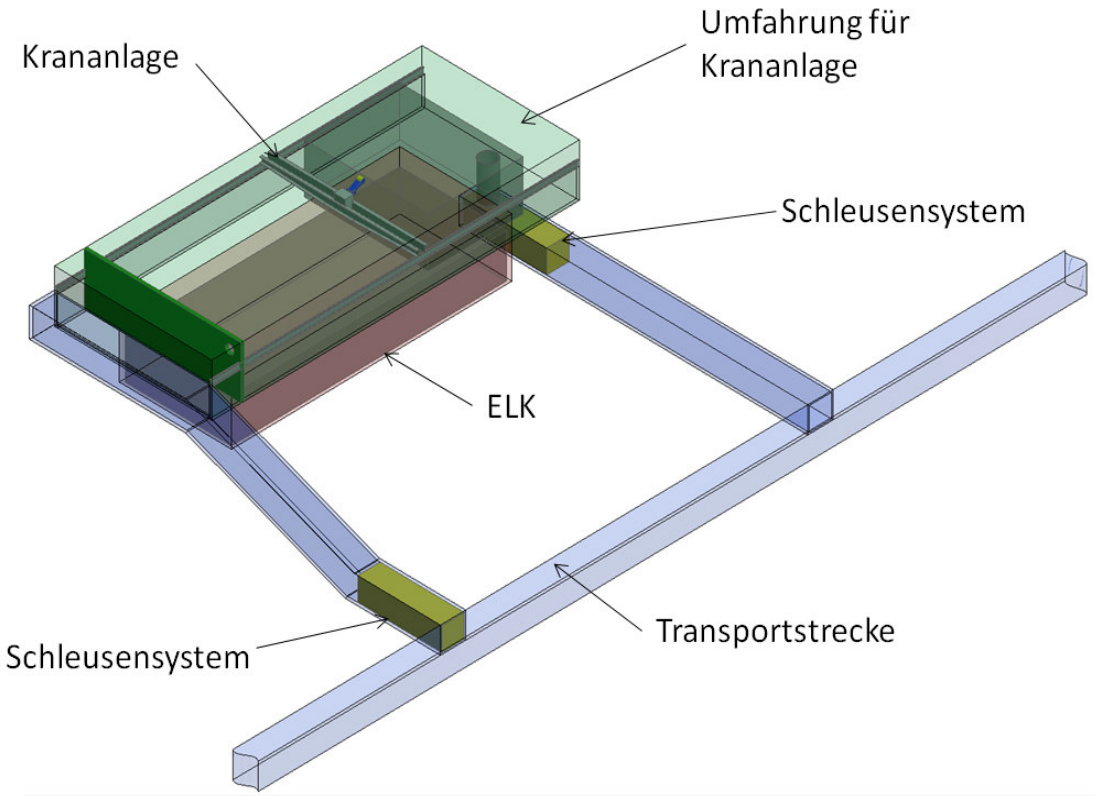
3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)



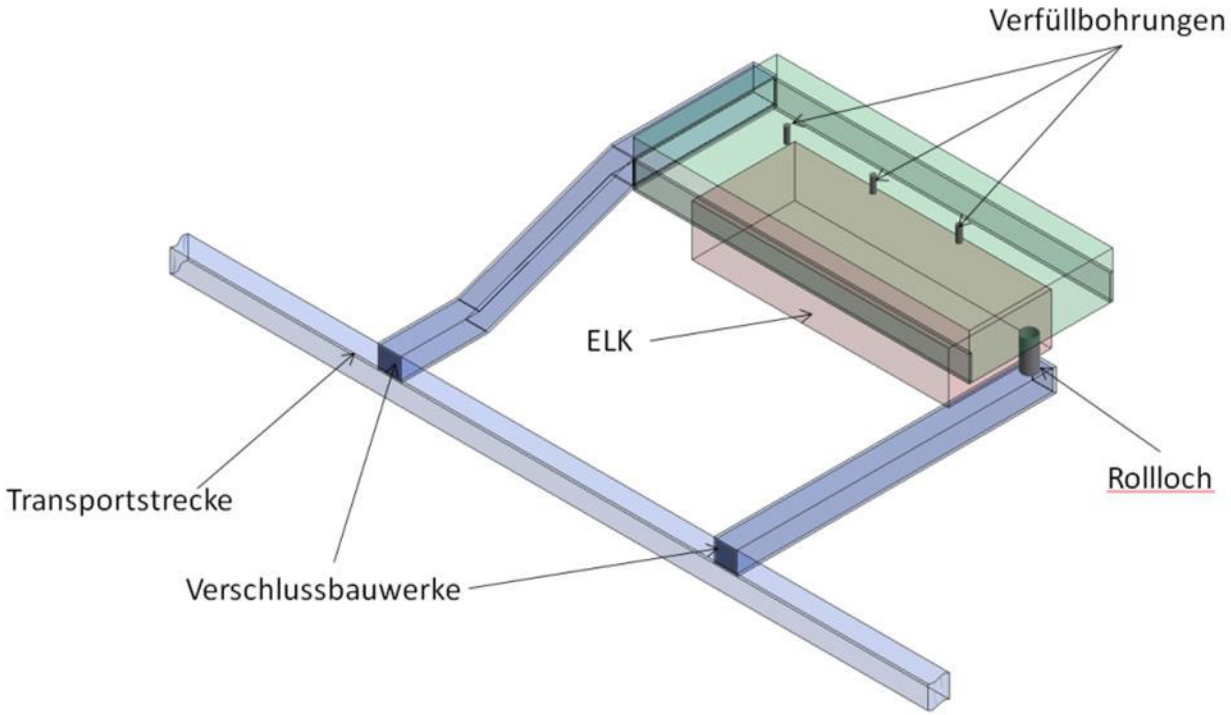
3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)



3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)

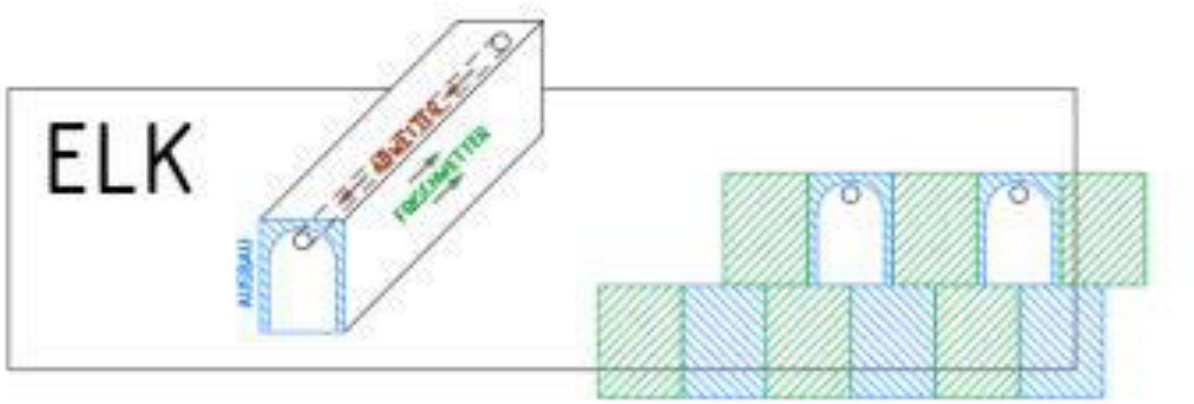


3. Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)

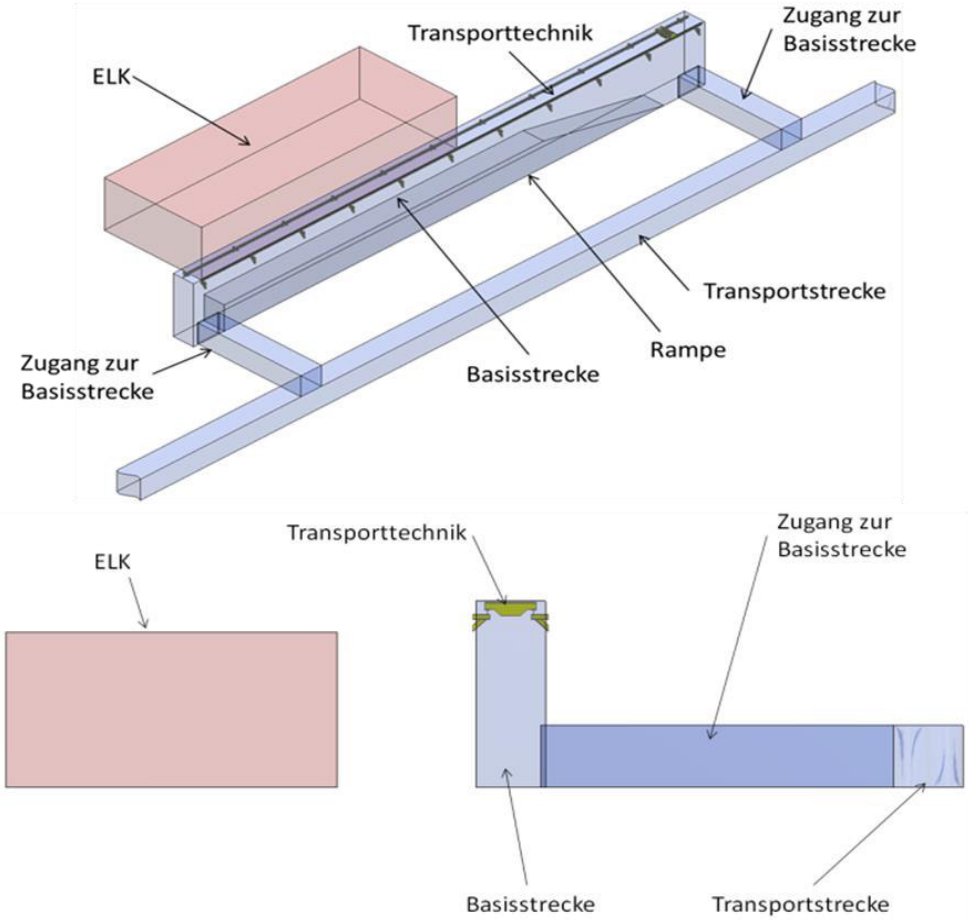


Teilflächenbau

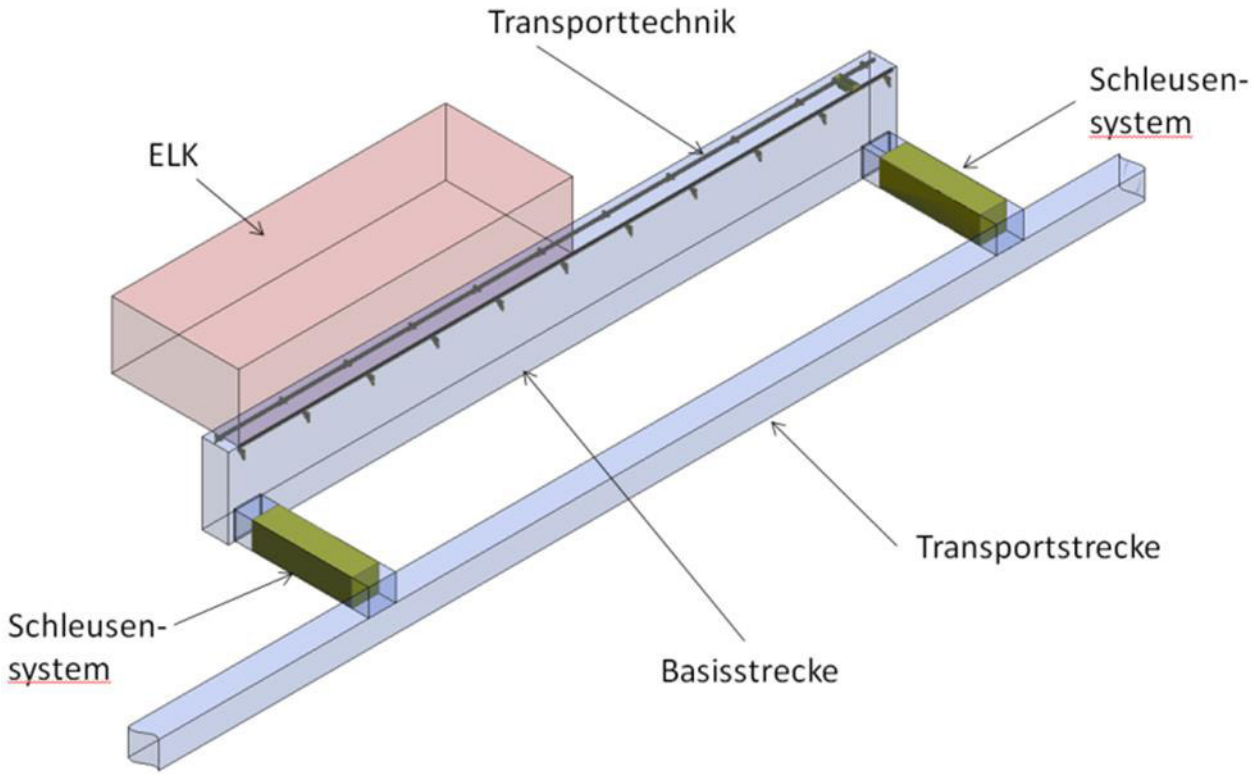
4. Teilflächenbau



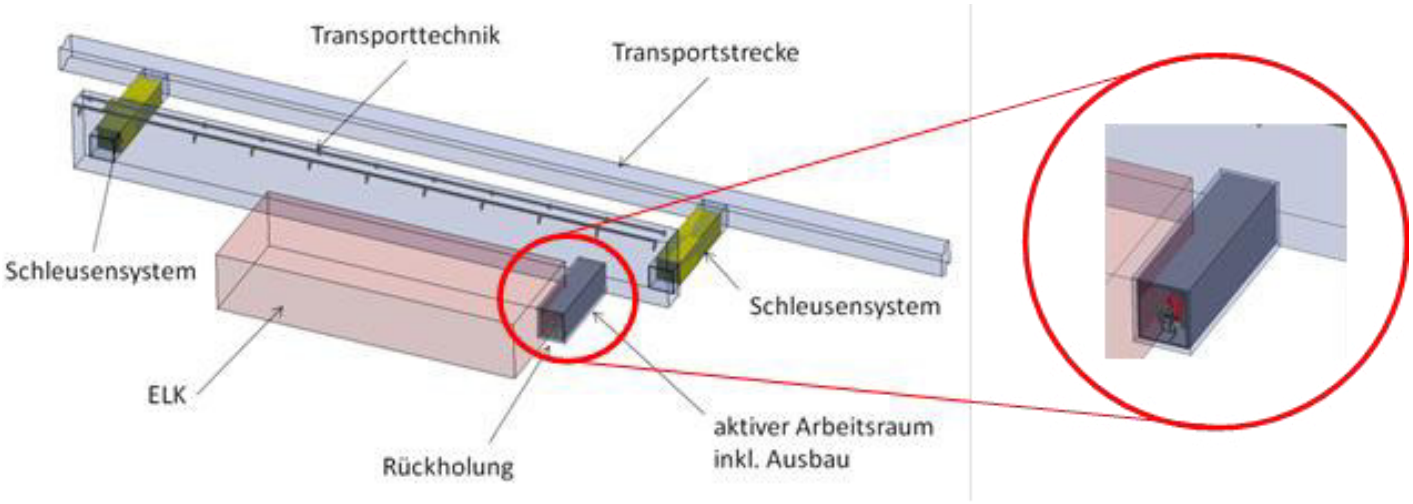
4. Teilflächenbau



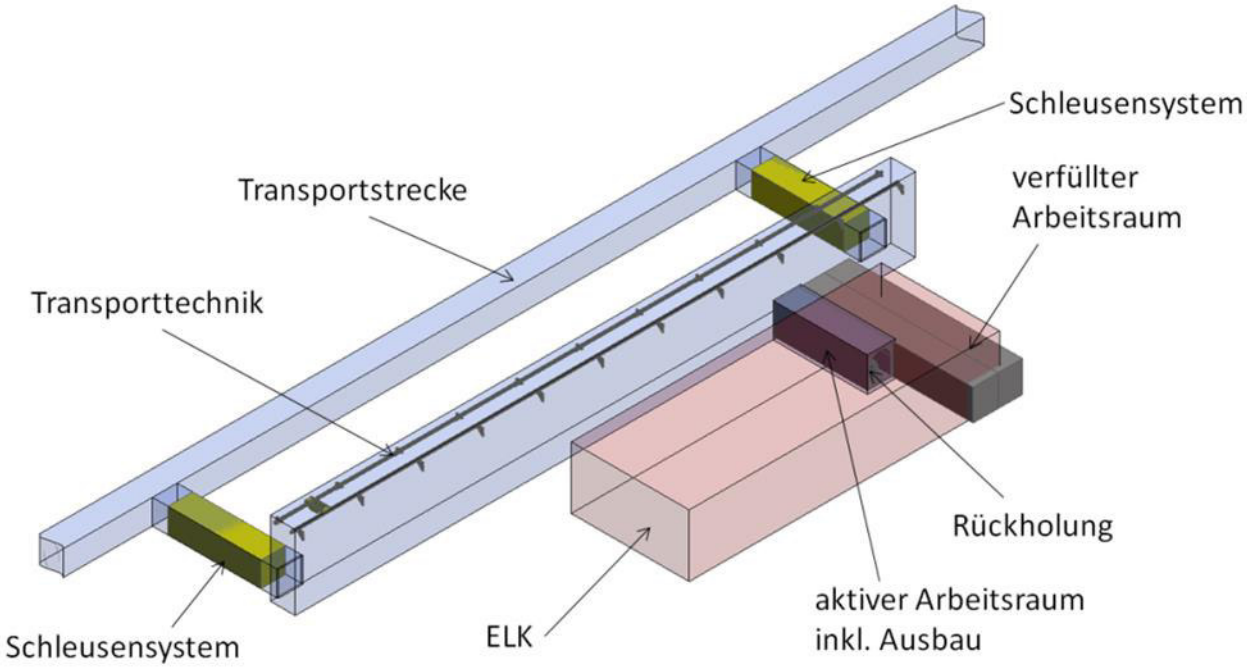
4. Teilflächenbau



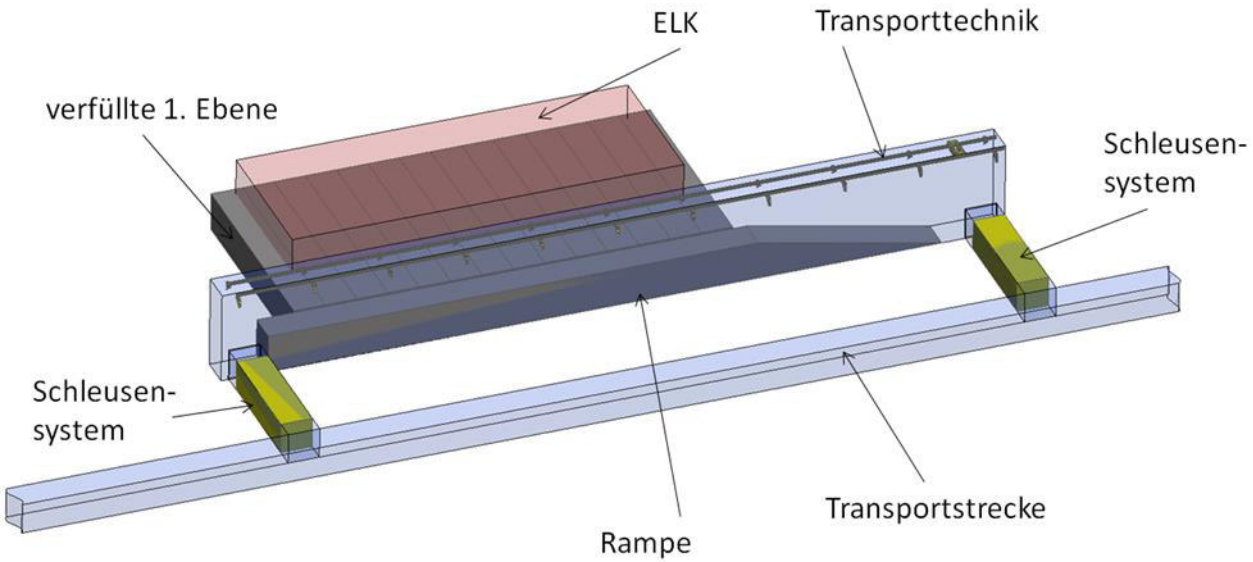
4. Teilflächenbau



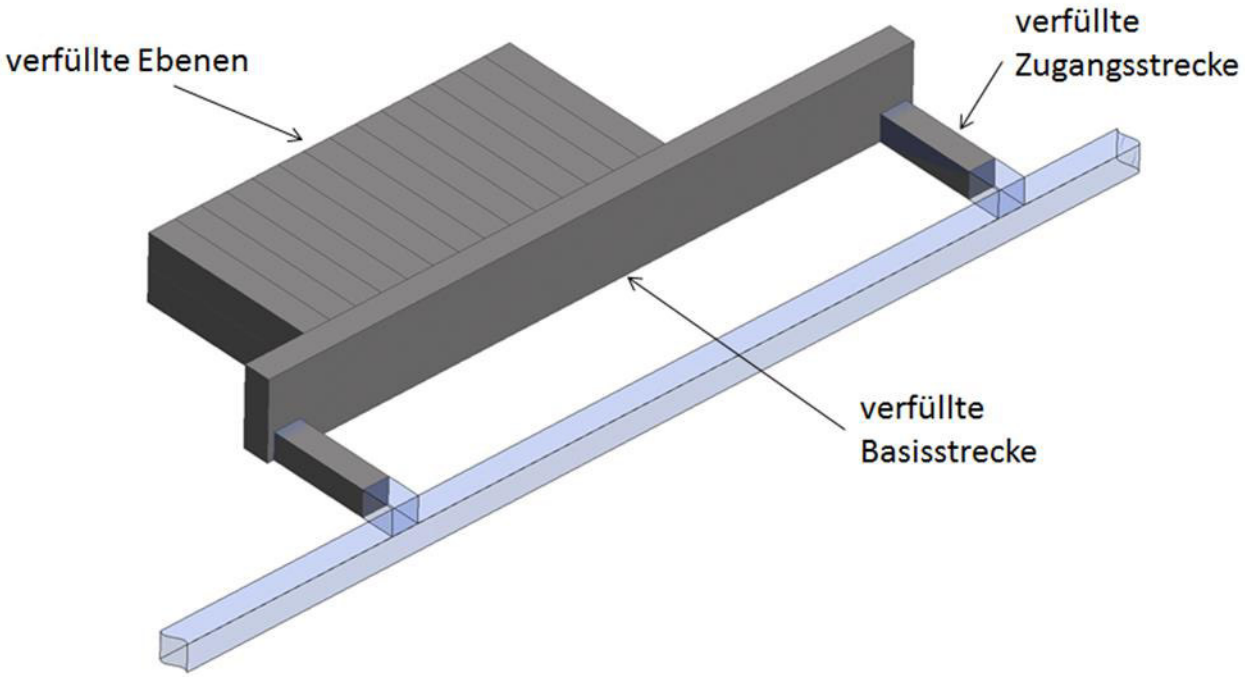
4. Teilflächenbau



4. Teilflächenbau

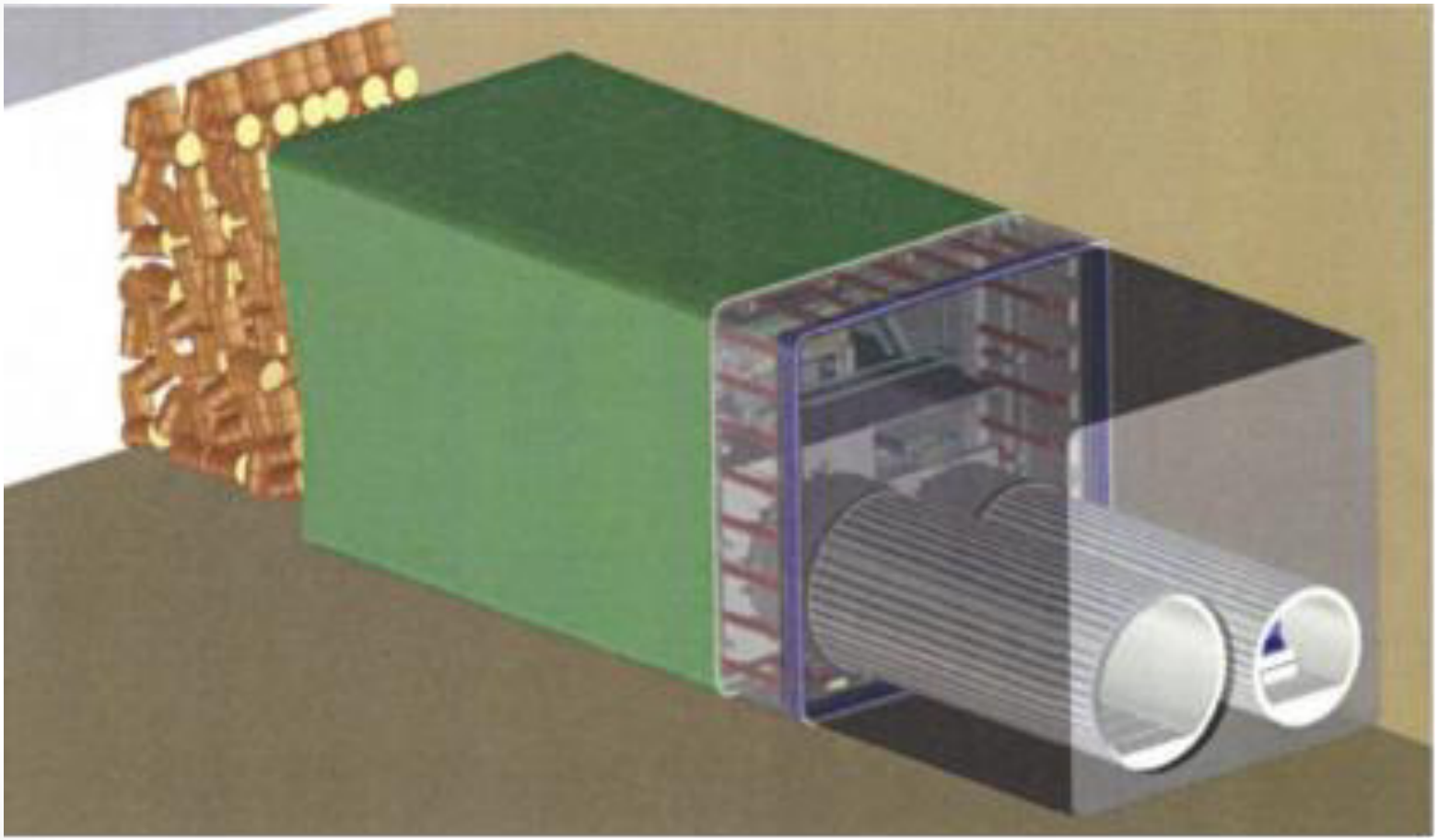


4. Teilflächenbau



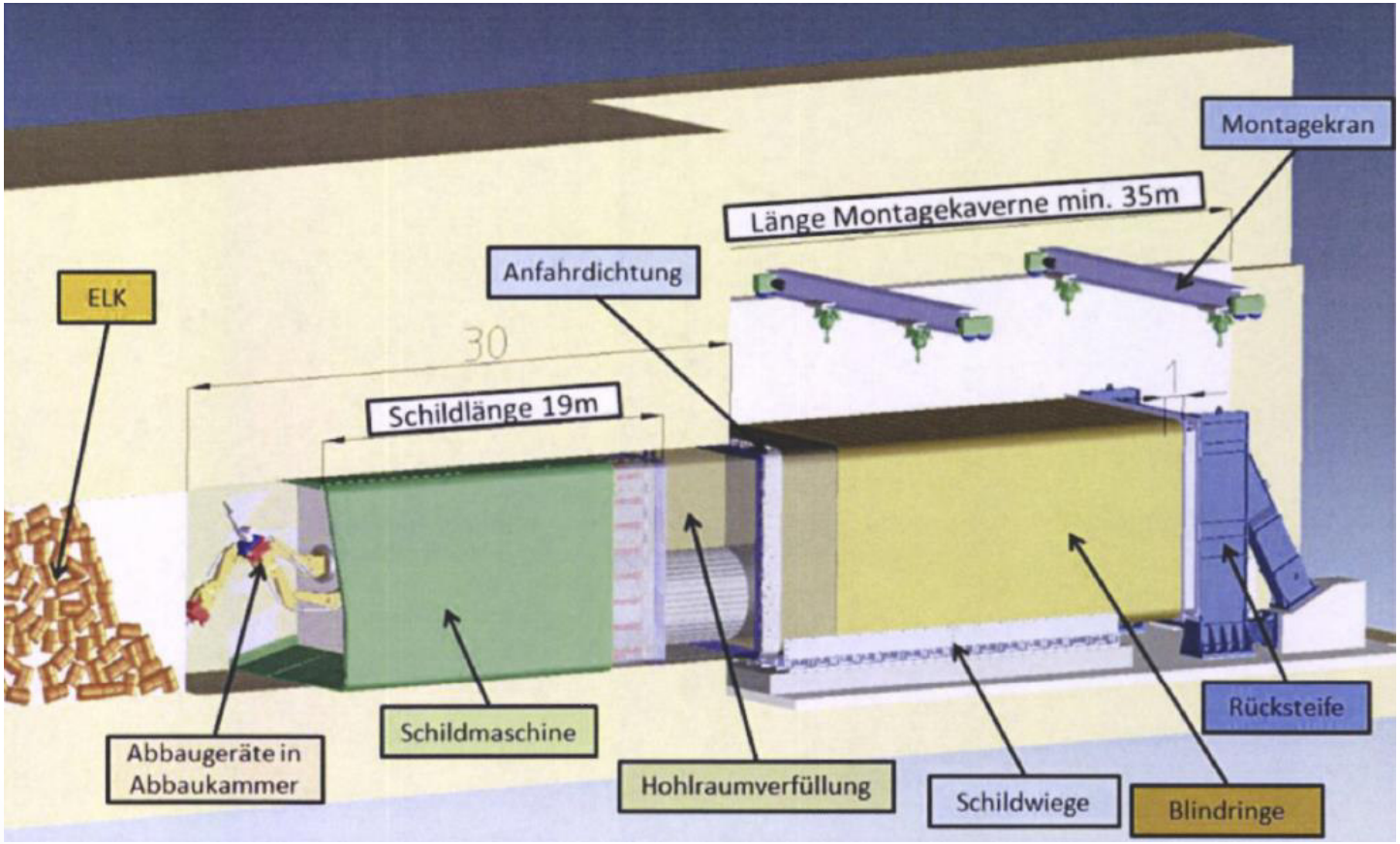
Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

5. Schildvortrieb mit Teilflächenabbau



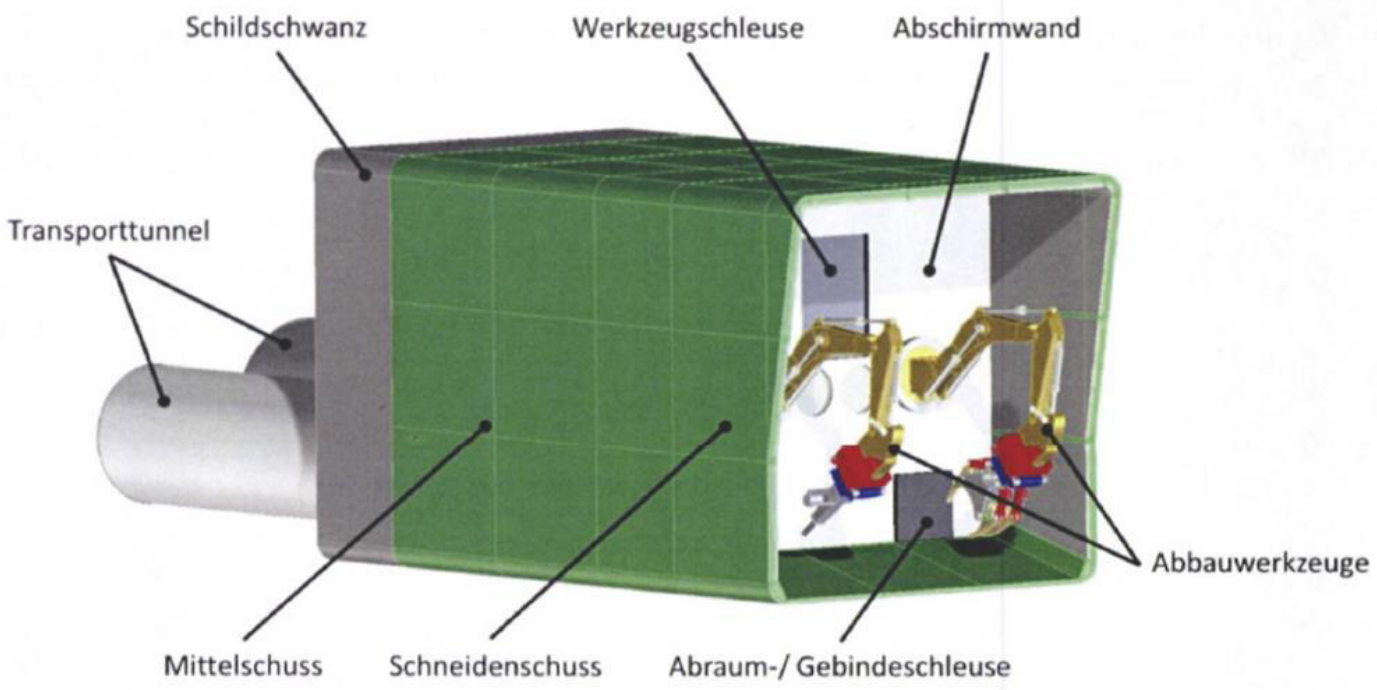
Quelle: KIT & Herrenknecht, Machbarkeitsstudie Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

5. Schildvortrieb mit Teilflächenabbau



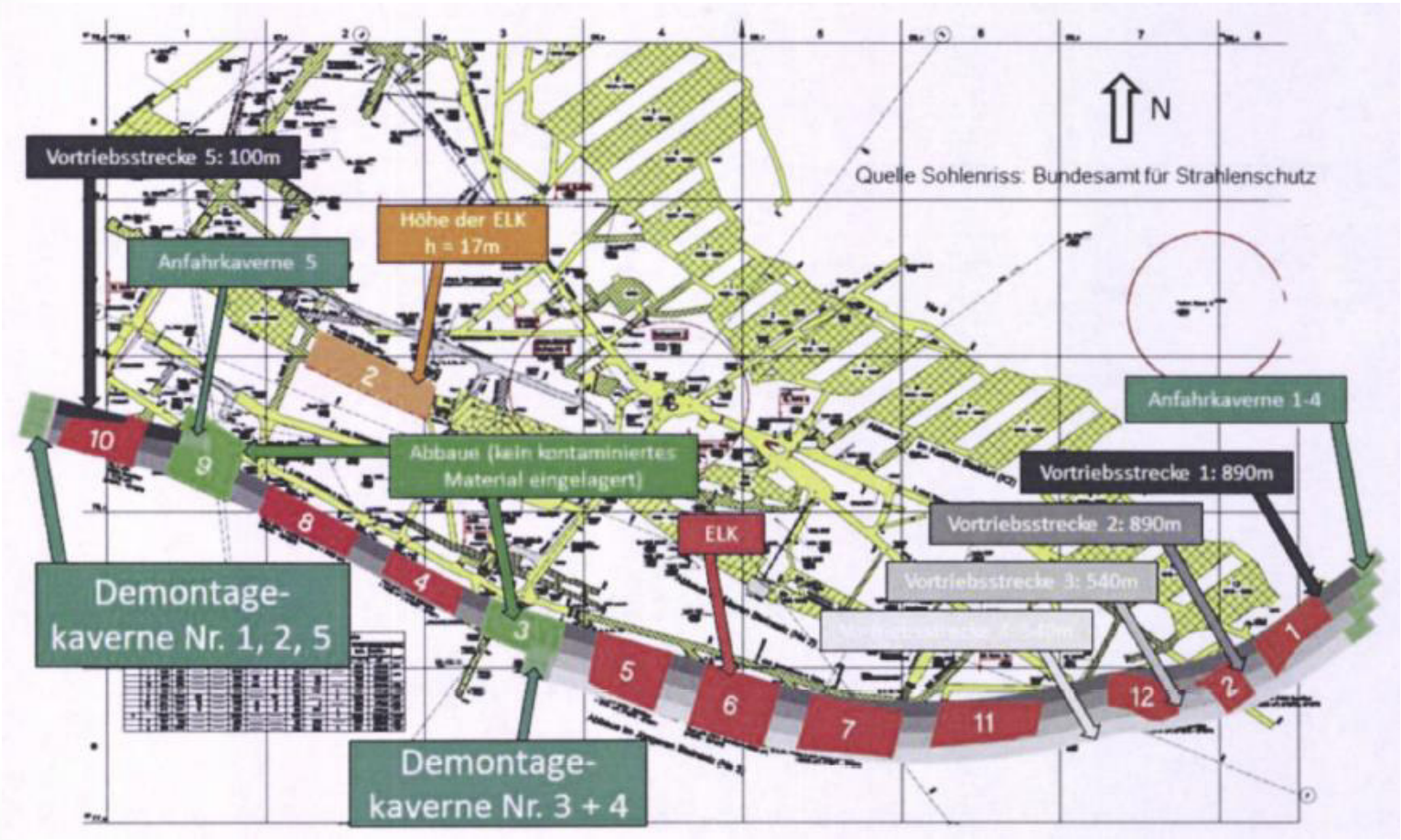
Quelle: KIT & Herrenknecht, Machbarkeitsstudie Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

5. Schildvortrieb mit Teilflächenabbau



Quelle: KIT & Herrenknecht, Machbarkeitsstudie Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

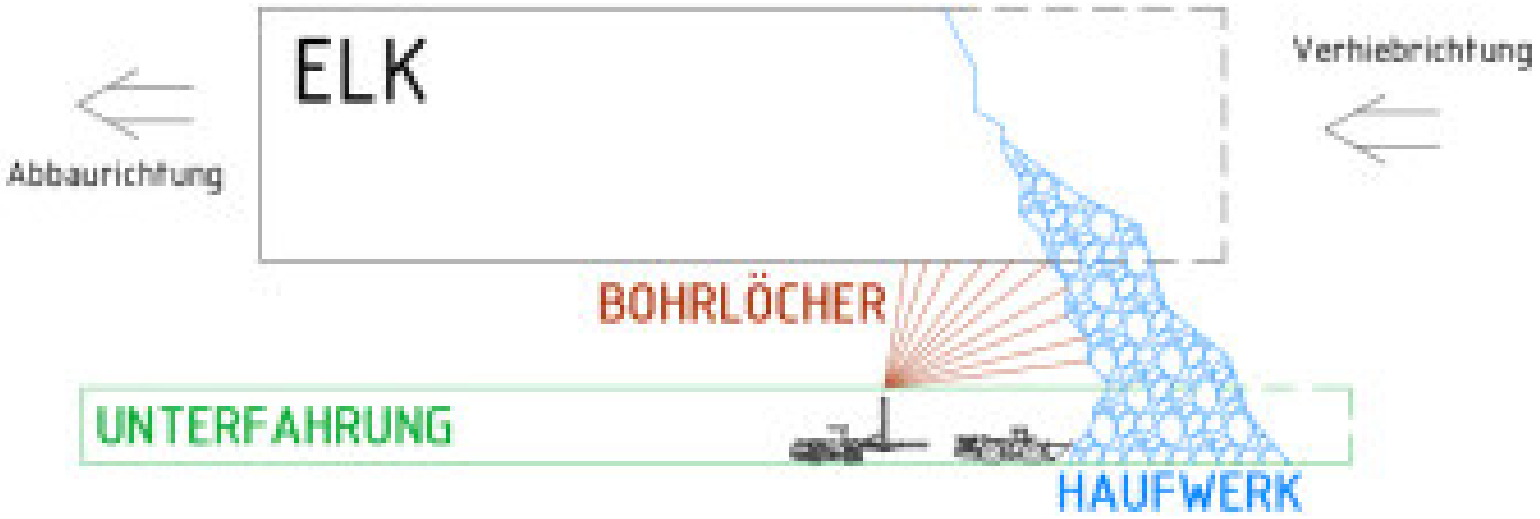
5. Schildvortrieb mit Teilflächenabbau



Quelle: KIT & Herrenknecht, Machbarkeitsstudie Schildvortrieb mit Teilflächenabbau

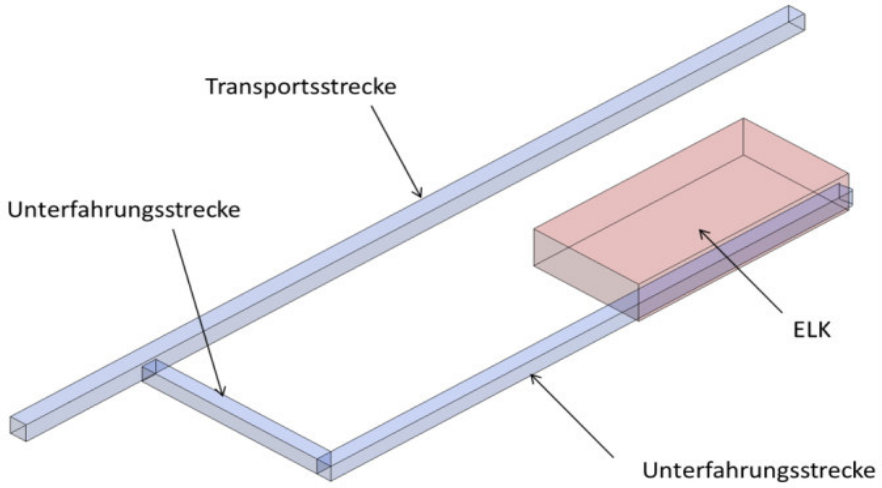
Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb

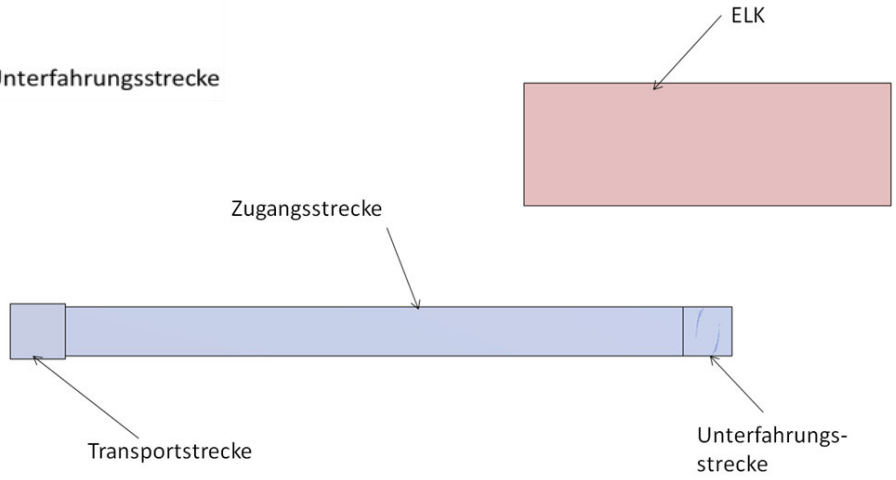
6. Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb



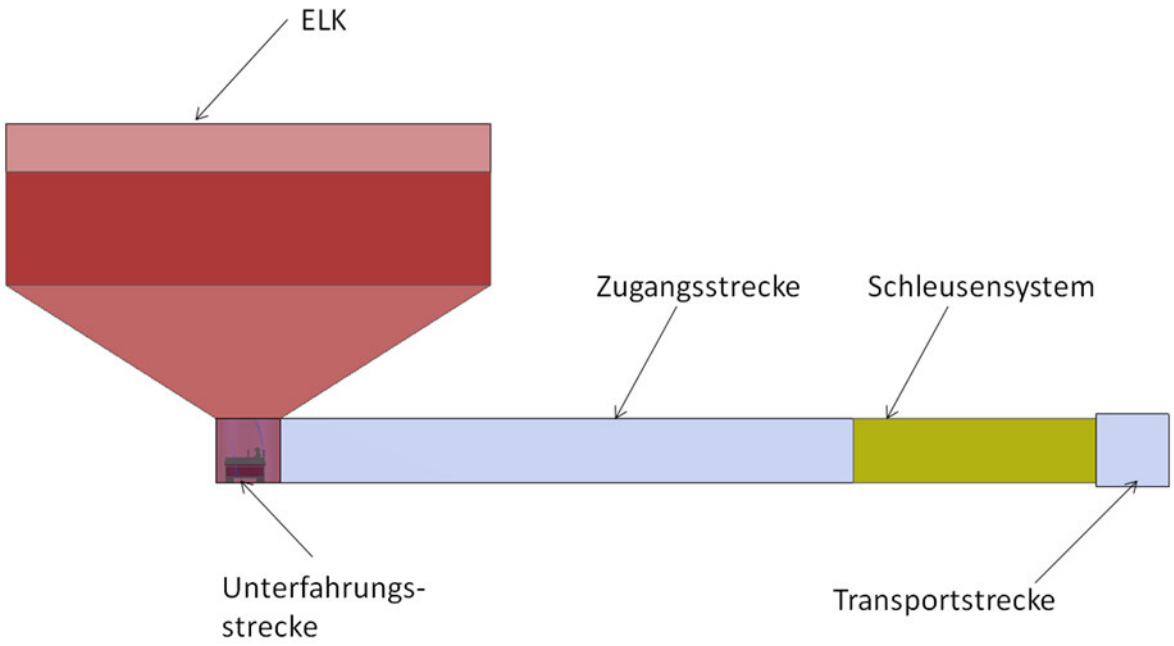
Hinweis: Verfahren nur für Kammergruppe Ost.

6. Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb



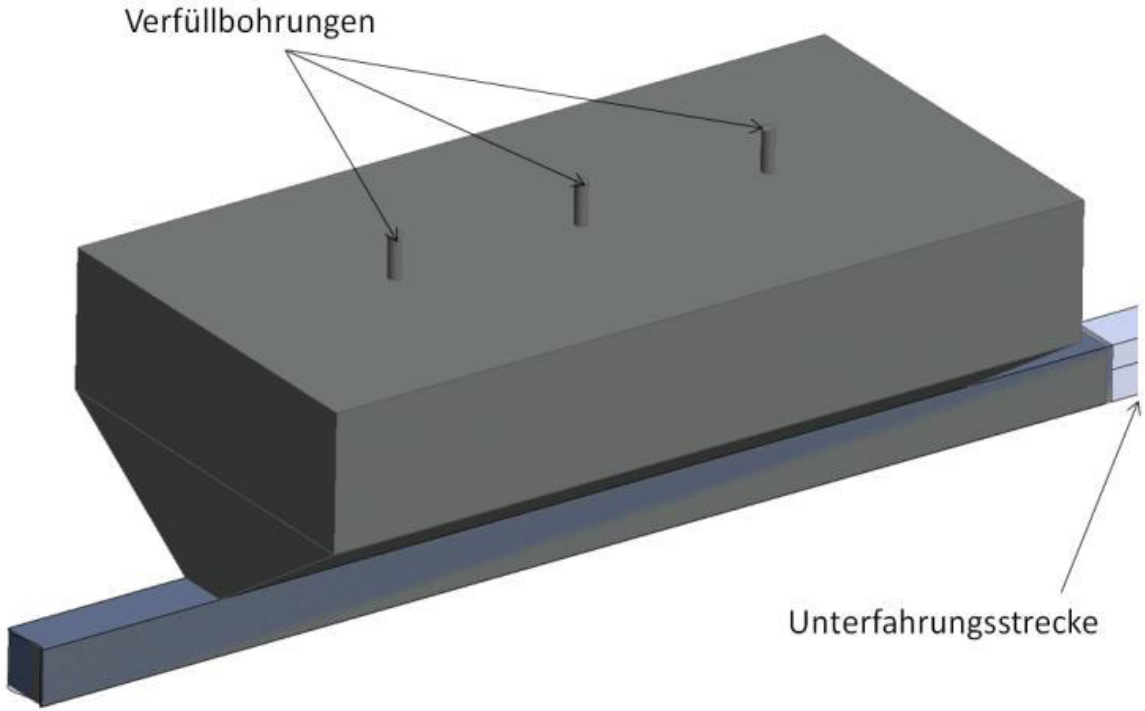


6. Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb



uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

6. Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb



Gibt es Ihrerseits Verständnisfragen oder Anmerkungen ?

Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle

Top 3: Kurzvorstellung der Rückhol-verfahren, Bewertungsfelder und -kriterien

Workshop mit A2B und AGO
am 11.12.2017
in Salzgitter

uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

Gliederung

1. Einführung in das Bewertungsverfahren
2. Verbal-argumentative Bewertung

Einführung in das Bewertungsverfahren

1. Einführung in das Bewertungsverfahren

- verbal-argumentativ
  - Beurteilungsfelder
  - Bewertungskriterien
  - Bewertungsgrößen (Aspekte)
  - Bewertungsskalen
- detaillierte Einzelbewertung aller Rückholverfahren für die jeweiligen Kammergruppen
- Auswertung der wesentlichen Argumente:
  Vorteile / Nachteile
- Zusätzliche Untersuchungen zur Validität

Verbal-argumentative Bewertung

2. Verbal-argumentative Bewertung

- Beurteilungsfelder

  Strahlenschutz
  Technik
  Bergbauliche Sicherheit

- systematische Erfassung der Bewertungskriterien
- aber wechselseitige Beeinflussung

2. Übersicht der Bewertungskriterien

Beurteilungsfeld	Bewertungskriterium
Strahlenschutz	Kollektivdosis
	Kontaminationsverschleppung
	Störfallsicherheit
	Interventionsdosis
Technik	Zeitbedarf
	Flexibilität der Maschinen
	Interventionsmöglichkeit
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit
	Aufwand für Entwicklung
Bergbauliche Sicherheit	Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem

2. Übersicht Bewertungskriterien und Aspekte

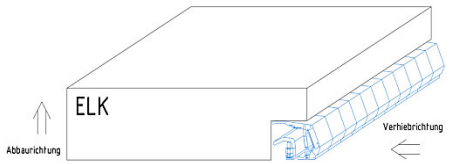
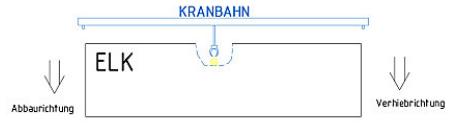
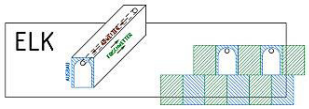
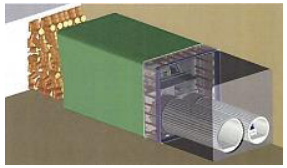
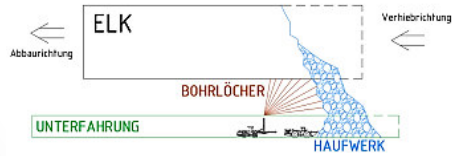
Beurteilungsfeld	Bewertungskriterium	Bewertungsaspekt
Strahlenschutz	Kollektivdosis	Dosis aus Betrieb
		Wartungsaufwand
	Kontaminationsverschleppung	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik / Rückholverfahren
		Beherrschung von auftretenden Lösungen
		Größe der Rückholbereiche
		Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche
	Störfallsicherheit	Größe der Ortsbrust
		Freigelegte Höhe innerhalb der ELK
		Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls
		Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik / Rückholverfahren
	Interventionsdosis	Mannlose Interventionsmöglichkeit
		Personenbezogene Interventionsmöglichkeit
Technik	Zeitbedarf	Kammerleerung
		Baustelleneinrichtung
		Einbringen des Ausbaus
		Einbringen von Versatz
	Flexibilität der Maschinen	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes
	Interventionsmöglichkeit	Interventionsmöglichkeit der Maschine
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	Störanfälligkeit
		Wartungsaufwand
	Aufwand für Entwicklung	Entwicklungsaufwand (Zulassung, IBS, etc.)
Bergbauliche Sicherheit	Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern
		Auffahrungen in der Südflanke
		Freigelegte Fläche in der ELK
		Freigelegte Höhe in der ELK
		Erforderliche Vorrichtungsgrubenbaue im Bereich der ELK
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	Freigelegte Fläche in der ELK
		Freigelegte Höhe in der ELK
		Stabilität Ortsbrust (inkl.Sohle)
	Einfluss der Offenhaltungsdauer und deren Auswirkungen auf das Tragsystem	Aus- und Vorrichtung
		Rückholung / Kammerleerung
		Einbringen von Versatz

2. Bewertungsskale

Bewertung
sehr nachteilig
nachteilig
neutral
vorteilhaft
sehr vorteilhaft

Ziel:
Ausreichende Differenzierung der Einschätzung
ohne Vortäuschung einer falschen Genauigkeit

2. Zu bewertende Rückholverfahren

Piktogramm	Rückholverfahren	Abkürzung
	Langfrontartige Bauweise mit horizontalem Verhieb (Sohlenzugang)	L-H-S
	Langfrontartige Bauweise mit horizontalem/vertikalem Verhieb (Stoßzugang)	L-H/V-St
	Langfrontartige Bauweise mit vertikalem Verhieb (Firstzugang)	L-V-F
	Teilflächenbau	TF
	Schildvortrieb mit Teilflächenabbau	HK
	Kammerartige Bauweise mit horizontalem Verhieb	K-H

2. Methodische Vorgehensweise der Detailbewertung (Beispiel Übersicht)

Kammergruppe		OST	
Grobkonzept:		LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOH-LENZUGANG)	
BF	Kriterium/ Aspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
Strahlenschutz	*Kollektivdosis*	**nachteilig**	
	Dosis aus Betrieb		Umgang mit verpackten Abfällen lässt keine Besonderheiten gegenüber den anderen Verfahren erwarten
	Wartungsaufwand		Wartungsarbeiten mit großem Personaleinsatz (komplexe Technik), Personeneinsatz vor Ort
	Kontaminationsverschleppung	**nachteilig**	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik / Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen über die gesamte Stapelhöhe Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall und in kontaminierter Lösung Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	Größe der Rückholbereiche		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Breite der Maschinentechnik Über die gesamte Höhe der Maschinentechnik (variabel)
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Keine Trennung innerhalb der Basisstrecke möglich Trennung zwischen Basisstrecke und Kopfstrecke möglich
	Störfallsicherheit	**vorteilhaft**	
	Größe der Ortsbrust		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Höhe der Maschinentechnik (variabel) Technische Maßnahmen zur Reduzierung der Ortsbrustgröße gegenüber hereinfallendem Abfall einfach umsetzbar
	Freigelegte Höhe innerhalb der ELK		Über die gesamte Kammerhöhe Unmittelbare Verfüllung der rückwärtigen Bereiche bei kammerhoher Arbeitsweise Absturz inaktiver Materialien (Löser, Teile der Maschinentechnik, etc.) auf Abfälle Arbeitsbe-

Kammergruppe		OST	
Grobkonzept:		LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOH-LENZUGANG)	
BF	Kriterium/ Aspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
			reich nicht zu unterstellen bei kammerhoher Arbeitsweise
	Arbeitsbereich unterhalb des Abfalls		Es wird immer vor dem Abfall gearbeitet
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik / Rückholverfahren		Keine zusätzliche Zerstörung der Gebinde
	Interventionsdosis	**nachteilig**	
	Mannlose Interventionsmöglichkeit		Dosisminimierung durch mannlose Interventionen nicht gegeben: Erprobte Techniken zum Ersetzen eines (vor Ort) nicht reparablen Schildes nicht übertragbar [defekte Schilde dürfen nicht in der ELK verbleiben]
	Personenbezogene Interventionsmöglichkeit		Lange Wege entlang des freiliegenden Abfalls Zeitintensive Interventionen aufgrund komplexer Maschinentechnik
Technik	*Zeitbedarf*	**neutral**	
	Kammerleerung		Gebinde müssen nicht gelöst und können direkt abgefördert werden
	Baustelleneinrichtung		Einbau umfangreicher Maschinentechnik
	Einbringen des Ausbaus		Rückholtechnik ist gleichzeitig der Ausbau
	Einbringen von Versatz		Versatz der ELK nach vollständiger Leerung möglich
	Flexibilität der Maschinen	**neutral**	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit aber Trennung der Schilde von den einzusetzenden Werkzeugen möglich Stark eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	Interventionsmöglichkeit	**nachteilig**	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Interventionen schwer bis nicht durchführbar, z. B. bei Schildausfall
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	**neutral**	
	Störanfälligkeit		Einfacher Schildaufbau Hohe Komplexität durch Förder- und Trägersysteme
	Wartungsaufwand		erhöhter Wartungsaufwand, aber Wartungsabstände relativ groß
	Aufwand für Entwicklung	**nachteilig**	

Kammergruppe		OST	
Grobkonzept:		LANGFRONTARTIGE BAUWEISE MIT HORIZONTALEM VERHIEB (SOH-LENZUGANG)	
BF	Kriterium/ Aspekt	Qualitative Einschätzung	Begründung
Bergbauliche Sicherheit	*Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude*	**sehr nachteilig**	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		ein Pfeiler ist je ELK über die gesamte Höhe und Breite der Stirnseite einer ELK zu Durchörtern Durchörterung reicht bis in die Südflanke
	Auffahrungen in der Südflanke		verfahrensbedingter Übersschnitt (stufenweise) über die gesamte Kammerhöhe in die Südflanke
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite und Länge der ELK freiliegend
	Freigelegte Höhe in der ELK		gesamte Höhe der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsgrubenbaue im Bereich der ELK		Kopfstrecke, Basistrecke (Montage Maschinentechnik), Unterfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopf- und Unterfahrungsstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	**sehr nachteilig**	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Länge der ELK x ca. 5 m Breite Maschinentechnik + ggf. Böschungswinkel
	Freigelegte Höhe in der ELK		Gesamte Höhe der ELK
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend lose, es können gestapelte und/oder umgefallene Gebinde in der ELK vorgefunden werden
	Einfluss der Offenhaltungsdauer	**neutral**	
	Aus- und Vorrichtung		Zur Montage der Rückholtechnik und Anfahren der ELK müssen relativ große Grubenräume aufgefahren werden (Kopfstrecke, Basisstrecke, Unterfahrungsstrecke)
	Rückholung / Kammerleerung		Großflächige Öffnung der Kammer und Einsatz mehrerer Rückholgeräte (Länge der ELK, Breite und Höhe der Maschinentechnik)
	Einbringen von Versatz		Aufwändige Hinterfüllung des Ausbaus erforderlich Sukzessiver Versatz der ELK möglich

Für jedes Rückholverfahren und jede Kammergruppe durchzuführen.

2. Methodische Vorgehensweise der Detailbewertung (Beispiel Strahlenschutz L-H-S KG Ost)

Strahlenschutz	*Kontaminationsverschleppung*	**nachteilig**	
	Zerstörungsgrad der Gebinde durch Rückholtechnik / Rückholverfahren		Ggf. größere Fallhöhen über die gesamte Stapelhöhe Die Abfälle müssen nicht befahren werden
	Beherrschung von auftretenden Lösungen		Arbeitsbereich vor dem Abfall und in kontaminierter Lösung Abdichtung des Arbeitsbereiches gegenüber Flüssigkeiten nicht notwendig
	Größe der Rückholbereiche		Über die gesamte Kammerlänge (ggf. über die Kammerbreite statt Kammerlänge) Über die gesamte Breite der Maschinentechnik Über die gesamte Höhe der Maschinentechnik (variabel)
	Lüftungstechnische Trennung der Rückholbereiche		Keine Trennung innerhalb der Basisstrecke möglich Trennung zwischen Basisstrecke und Kopfstrecke möglich

uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

2. Methodische Vorgehensweise der Detailbewertung (Beispiel Technik L-H-S KG Ost)

Technik	*Flexibilität der Maschinen*	**neutral**	
	Reaktionsfähigkeit auf Unvorhergesehenes		Eingeschränkte Manövrierbarkeit aber Trennung der Schilde von den einzusetzenden Werkzeugen möglich Stark eingeschränkte Reaktionsfähigkeit auf Gebinde außerhalb der Werkzeugreichweite
	Interventionsmöglichkeit	**nachteilig**	
	Interventionsmöglichkeit der Maschine		Interventionen schwer bis nicht durchführbar, z. B. bei Schildausfall
	Robustheit der Maschinen/Verfügbarkeit	**neutral**	
	Störanfälligkeit		Einfacher Schildaufbau Hohe Komplexität durch Förder- und Trägersysteme
	Wartungsaufwand		erhöhter Wartungsaufwand, aber Wartungsabstände relativ groß

uniper DEILMANN-HANIEL ERCOSPLAN TÜVRheinland® Genau. Richtig.

2. Methodische Vorgehensweise der Detail-bewertung (Beispiel Bergbauliche Sicherheit L-H-S KG Ost)

Bergbauliche Sicherheit	*Eingriff in die geologische Barriere und Pfeiler zwischen benachbarten Kammern und zum restlichen Grubengebäude und Auswirkungen auf das Tragsystem*	**sehr nachteilig**	
	Durchörterung von Pfeilern zwischen den Kammern		ein Pfeiler ist je ELK über die gesamte Höhe und Breite der Stirnseite einer ELK zu Durchörtern Durchörterung reicht bis in die Südflanke
	Auffahrungen in der Südflanke		verfahrensbedingter Überschnitt (stufenweise) über die gesamte Kammerhöhe in die Südflanke
	Freigelegte Fläche in der ELK		Gesamte Breite und Länge der ELK freiliegend
	Freigelegte Höhe in der ELK		gesamte Höhe der ELK
	Erforderliche Vorrichtungsgrubenbaue im Bereich der ELK		Kopfstrecke, Basistrecke (Montage Maschinentechnik), Unterfahrungsstrecke Empfehlung: die Kopf- und Unterfahrungsstrecken sollten für benachbarte ELK genutzt werden
	First- und Stoßsicherheit (Arbeitsraum)	**sehr nachteilig**	
	Freigelegte Fläche in der ELK		Betrachtungsgrenze ist der Arbeitsraum und nicht die ELK selbst Länge der ELK x ca. 5 m Breite Maschinentechnik + ggf. Böschungswinkel
	Freigelegte Höhe in der ELK		Gesamte Höhe der ELK
	Stabilität Ortsbrust (inkl. Sohle)		überwiegend lose, es können gestapelte und/oder umgefallene Gebinde in der ELK vorgefunden werden

2. Vorteile und Nachteile

- Bilden die wesentlichen Kernargumente und Grundlage für die verbal-argumentative Auswahl und Begründung weiter zu betrachtender Verfahren zusammen mit den weiteren Betrachtungen

- Werden im Ergebnis der abschließenden Detailbetrachtungen und Auswertungen des AP07 zusammengeführt

- Bewertungen werden im TOP 5 diskutiert

Gibt es Ihrerseits Verständnisfragen oder Anmerkungen ?