



Spritzbeton im Dünnstromverfahren

Vorstellung des Referenten

DI Dr. techn. Jürgen Baumgärtner

Ausbildung:

- **Dipl.-Ing. Werkstoffwissenschaften Baustoffe: Bauhaus Universität Weimar (2005)**
- **E-Schein: Weiterbildungszentrum Betonbau Apolda (2008)**
- **Promotion: Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (2015)**

Beschäftigungsverhältnisse:

- **Wayss & Freytag Ingenieurbau - Baukonzern**
- **Schretter & Cie – Zementwerk**
- **Christian Doppler Labor für Zement- und Betontechnologie**
- **Deutscher Beton- und Bautechnikverein (DBV)**
- **Materialversuchsanstalt Strass – akkreditierte Prüfanstalt**
- **Rombold & Gfröhner – Steinbruch und Trockenbaustoffe**



Hauptsitz in Hirschlanden/Ditzingen



Produktionsstandorte



Gliederung

01

Geschichte



02

Spitzbeton /
-mörtel
allgemein



03

Dünnstrom-
verfahren



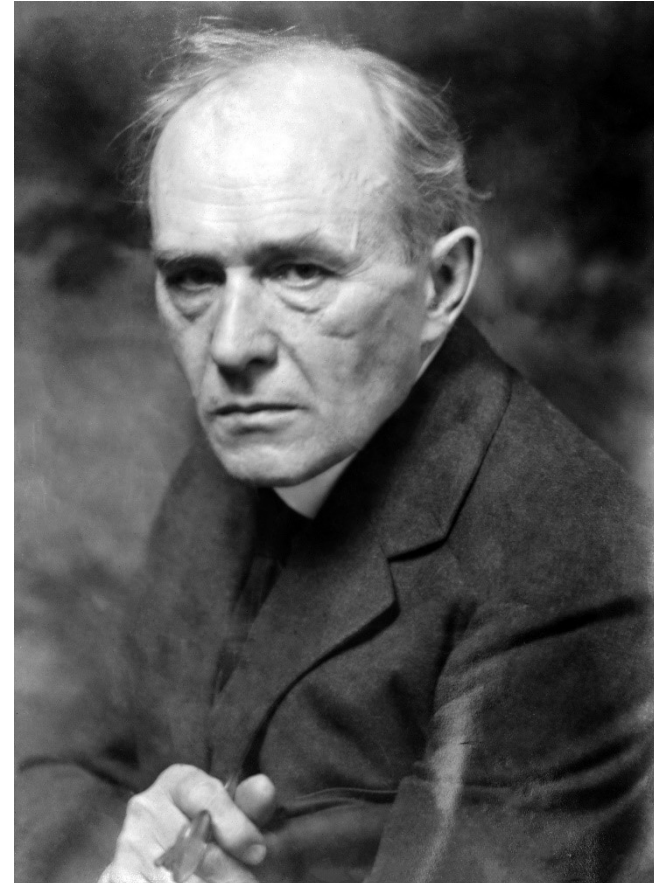
04

Impressionen
&
Referenzen



Geschichte

- **Carl Ethan Akeley**
- **Amerikanischer Tierpräparator im Field Museum of Natural History in Chicago**
- **Er hatte Apparate konstruiert, um künstliche Landschaften aus Spritzgips herzustellen.**
- **Ca. 1907 entwickelte er einen funktionsfähigen Zweikammerförderer für die Anwendung von zementären Materialien.**
- **Im Jahr 1911 wurde Akeley ein Patent für seine sogenannte Zementkanone verliehen.**
- **Die "Geburt" der Spritzbetontechnik.**



Library of Congress, Prints & Photographs Division,
Washington, D.C., LC-DIG-ggbain-37036



Geschichte

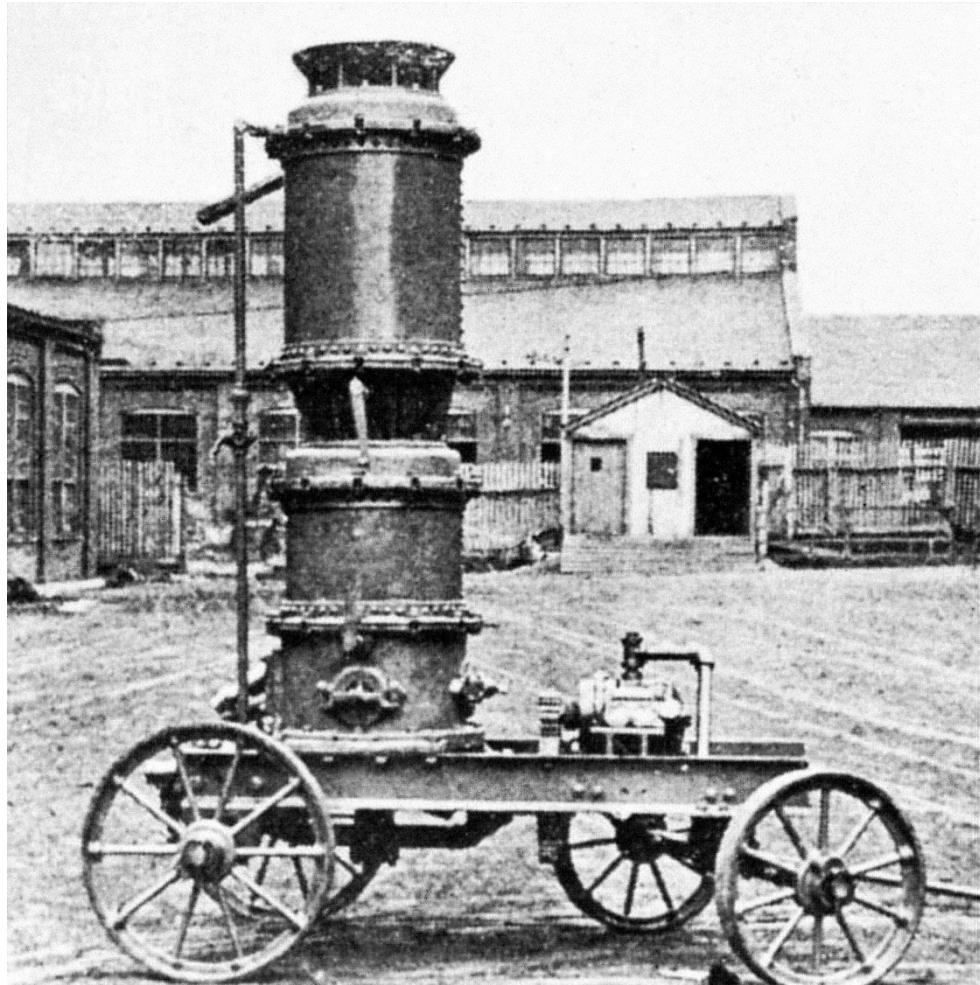


Foto: J. J. Shideler, Portland Cement Association, USA.
In Pietro Teichert, Die Geschichte des Spritzbetons. Schweizer Ingenieur und Architekt, 47, 1979.





Gliederung

02

Spitzbeton /
-mörtel
allgemein



03

Dünnstrom-
verfahren



04

Impressionen
&
Referenzen



Spritzbeton / -mörtel allgemein

Spritzbeton/-mörtel wird unterschieden:

- **Nach den Eigenschaften des Aufgabematerials:**
 - Trockenspritzbeton / -mörtel
 - Nassspritzbeton / -mörtel

- **Nach dem Förderverfahren**
 - Dünnstromverfahren
 - Dichtstromverfahren



Spritzbeton / -mörtel allgemein

- Übliche Rezepturen z.B. SpC 30/37

Bestandteil	Trockenspritzbeton	Nassspritzbeton
Zement / SBM	340 kg/m ³	400 kg/m ³
Wasser	170 kg/m ³	192 kg/m ³
Gesteinskörnung 0 bis 8 mm	1850 kg/m ³	1685 kg/m ³
Zusatzmittel (FM)	-	4 kg/m ³
(BE)	-	24 kg/m ³



Spritzbeton / -mörtel allgemein

- **Veränderung der Zusammensetzung durch Spritzverfahren Bsp.: SpC 30/37**

Bestandteil	Trockenspritzbeton		Nassspritzbeton	
	kg	kg/m ³	kg	kg/m ³
Zement / SBM	300 kg	387 kg/m ³	384 kg	405 kg/m ³
Wasser	140 kg	181 kg/m ³	173 kg	194 kg/m ³
Gesteinskörnung 0 bis 8 mm	1390 kg	1793 kg/m ³	1546 kg	1706 kg/m ³
Zusatzmittel (FM)	-	-	3,6 kg	4 kg/m ³
(BE)	-	-	22 kg	24 kg/m ³
Rückprall gesamt	25 %		10 %	
Betonverdichtung	35 %		3 %	



Spritzbeton / -mörtel allgemein

▪ Hauptkriterien für die Wahl der Spritzmethode

	Trocken	Nass
Staubentwicklung	Moderat	Gering
Rückprall	Moderat	Gering
Spritzleistung	Mittel	Hoch
Equipmentkosten	Gering	Hoch
	Mittlere Mengen ↓ Kleiner Querschnitt	Große Mengen ↓ Großer Querschnitt



Spritzbeton / -mörtel allgemein

Beispiele aus der Praxis



Foto: Sika



Gliederung



03





Dünnstrom-
verfahren

04

Impressionen
&
Referenzen



Spritzverfahren Übersicht

Medium	Liefersystem	Trägermedium	Liefermethode	Zusätzliche Injektion an der Düse
Trockenbeton mit SBM	Rotor (pneumatisch)	Luft 	Dünnstrom (Lufttransport)	Wasser
Trockenbeton	Rotor (pneumatisch)	Luft 	Dünnstrom (Lufttransport)	Wasser & Beschleuniger
Beton	Rotor (pneumatisch)	Luft 	Dünnstrom (Lufttransport)	Luft & Beschleuniger
Beton	Pumpe (hydraulisch)	Beton 	Dichtstrom (Drucktransport)	Luft & Beschleuniger



Kriterien für die Wahl des Spritzprozesses

Anforderungen an Transport	Dünnstrom		Dichtstrom
	trocken	nass	
Förderdistanz > 200 m	X		X ¹⁾
Förderdistanz 40 - 200m	X		X ¹⁾
Förderdistanz < 40 m	X	X	X
Förderleistung >10 m ³ /h		X	X
Förderleistung 3 - 10 m ³ /h	X	X	X
Förderleistung < 3 m ³ /h	X		
Förderhöhe > 100 m	X		
Förderhöhe 20 - 100 m	X		X ¹⁾
Förderhöhe < 20 m	X	X	X

¹⁾ Hoher Materialverlust – wirtschaftliche Prüfung



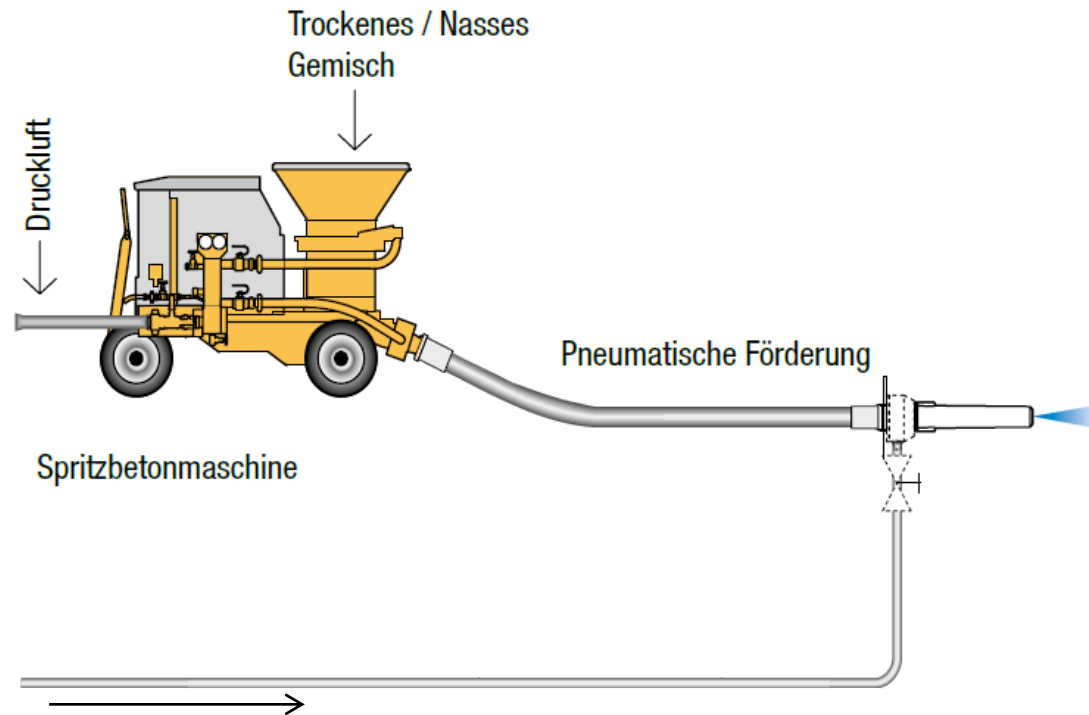
Kriterien für die Wahl des Spritzprozesses

Bedingungen auf der Baustelle	Dünnstrom		Dichtstrom
	trocken	nass	
Enge Platzverhältnisse	X	X	
Viele Unterbrechungen	X	X ²⁾	X ²⁾
Extrem hohe Frühfestigkeiten	X		

²⁾ Verzögerter Beton



Dünnstromverfahren



Wasser / Luft bei Trockenbeton mit SBM

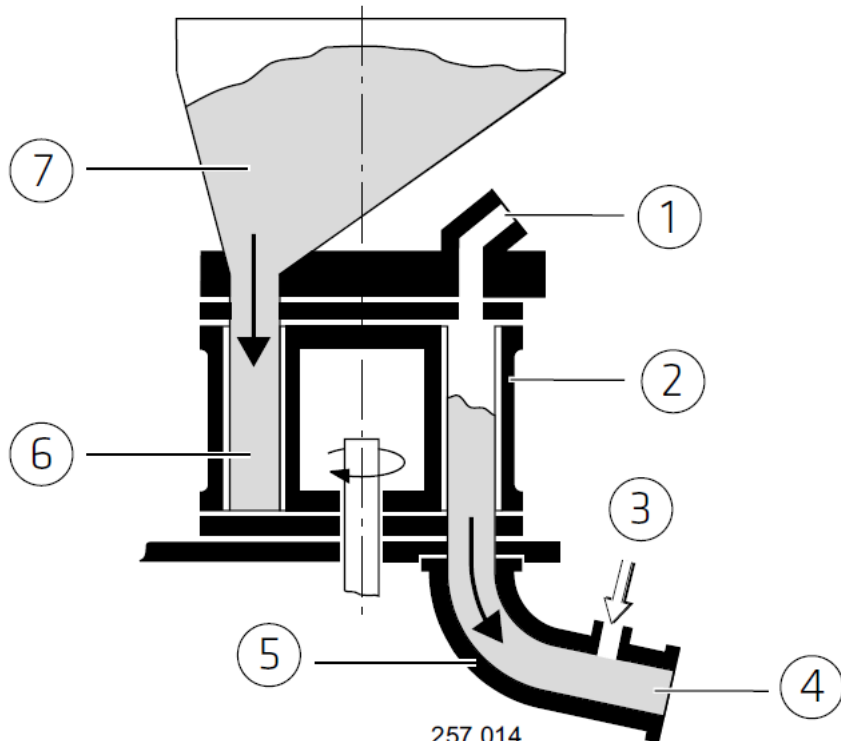
Wasser und Beschleuniger / Luft bei Trockenbeton ohne SBM

Luft / Beschleuniger bei Nassbeton

Bild: Sika Spritzbeton Handbuch



Funktionsprinzip der Rotormaschine



257.014

Bild: Sika Spritzbeton Handbuch

- ① Oberluft
- ② Rotor
- ③ Unterluft
- ④ Fördererschlauch
- ⑤ Auslasskammer
- ⑥ Rotorkammer
- ⑦ Fülltrichter



Funktionsprinzip der Rotormaschine

FÜR OFENTROCKENES MATERIAL



Gummidichtplattensatz für
2.5, 6 und 12 Lt.



Bilder: Sika / Aliva



Dünnstromverfahren



Gliederung



04

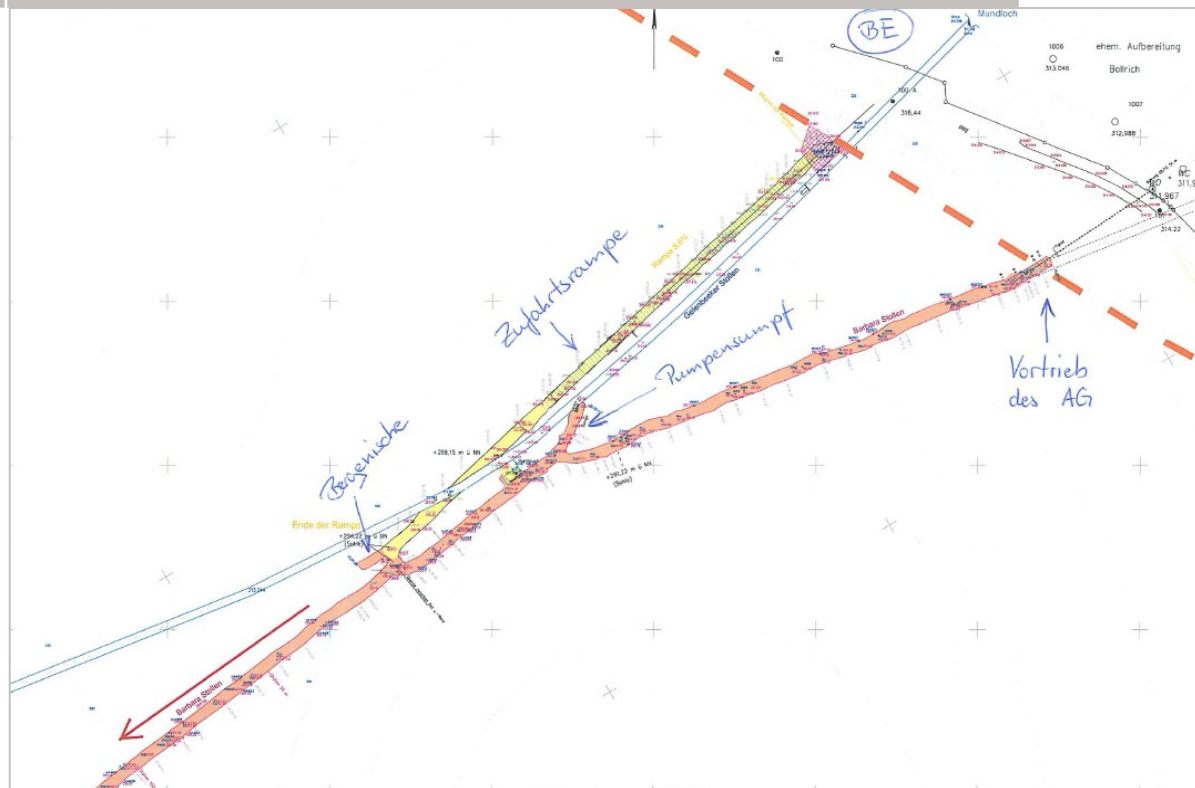
Impressionen

&

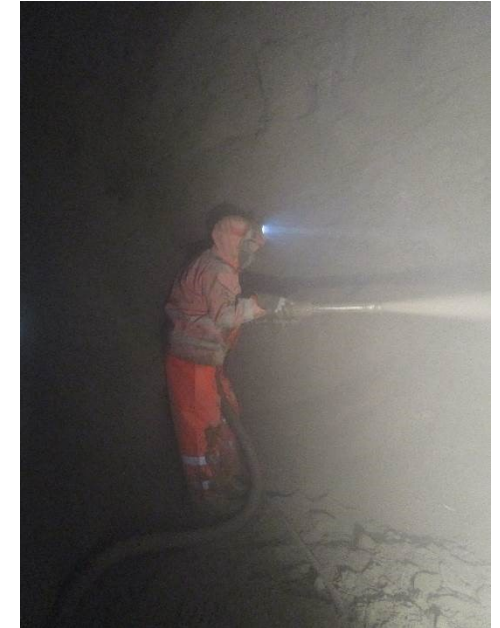
Referenzen

Trockenspritzbeton – Entwässerungsstollen Goslar (GER)

Kunde	Schachtbau Nordhausen
Produkt	C 25/30 Sulfatbeständig und beschleunigt – 2.500 to
Verarbeitung	Spritzen nach einer Förderstrecke von 600m und 650m über Zwischendruckbehälter



Trockenspritzbeton – Entwässerungsstollen Goslar (GER)



600m



650m



Trockenspritzbeton – Erneuerung Kuckuckslytunnel Trier (GER)

Kunde	Arge Ern. Kuckuckslytunnel Porr / Alfred Kunz
Produkt	C 25/30 – 17.000 to
Verarbeitung	Spritzen mit einer Förderstrecke von 400 m in der Tunnel-im-Tunnel-Baumethode



Trockenspritzbeton – Erneuerung Kuckuckslaytunnel Trier (GER)

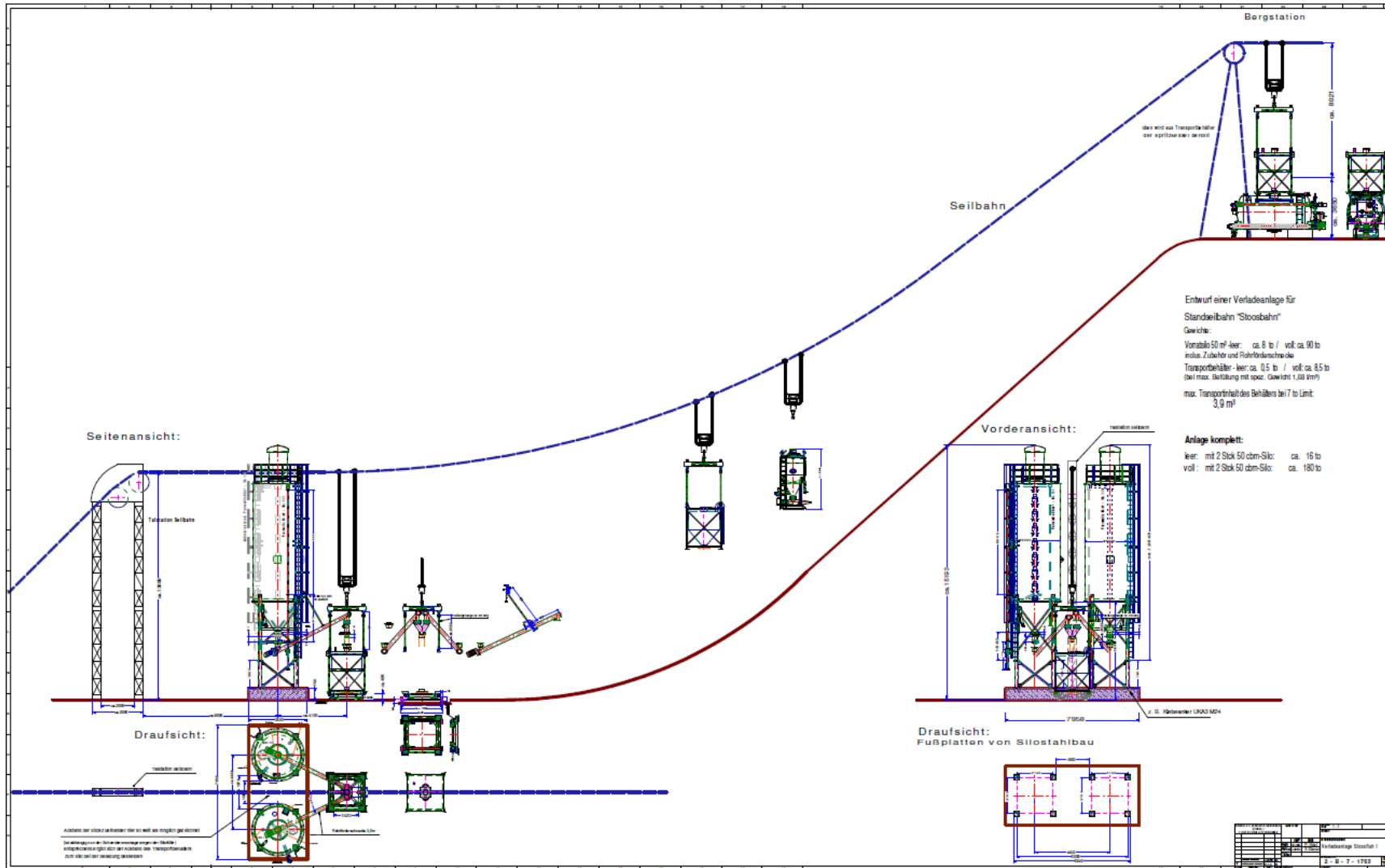


Trockenspritzbeton – Stoos (CH)

Kunde	Implenia AG
Produkt	C 35/45; Stahlfaser bewehrt – 10.000 to
Verarbeitung	Hangabwärts Spritzen über 600 m



Trockenspritzbeton – Stoos (CH)



Trockenspritzbeton – Stoos (CH)



Trockenspritzbeton – Stoos (CH)



Trockenspritzbeton – Wasserkraftwerk Mayrhofen (A)

Kunde	ARGE Stollen Tuxbach Strabag / Jäger Bau
Produkt	C 25/30 – 12.000 to
Verarbeitung	Druckbehälter auf MSV



Trockenspritzbeton – Wasserkraftwerk Mayrhofen (A)



Nassspritzbeton – Wasserkraftwerk Mayrhofen (A)



Nassspritzbeton – Wasserkraftwerk Mayrhofen (A)





Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Juergen.baumgaertner@rgbaustoffe.de