Spezialabbruch am Flughafentunnel

von Dipl.-Ing. (FH) Simon Zeller

Der Rückbau eines insgesamt etwa 70 m langen Teilabschnittes des alten Flughafentunnels stellte die von der Fa. Wayss & Freytag Ingenieurbau AG beauftragte, Robert Zeller GmbH & Co. KG (i.F. Fa. Zeller) aus Offenbach vor eine besondere Herausforderung.

Diese bestand darin, ca. 1.400 m³ meist sehr stark bewehrten Beton, in einem Zeitfenster von 22 Tagen in Tag –und Nachtschicht rückzubauen. Dieser Zeitraum war vom Bauherren, der Deutschen Bahn AG, für den Rückbau des Tunnels vorgesehen und eine Sperrpause über diesen Zeitraum eingerichtet.

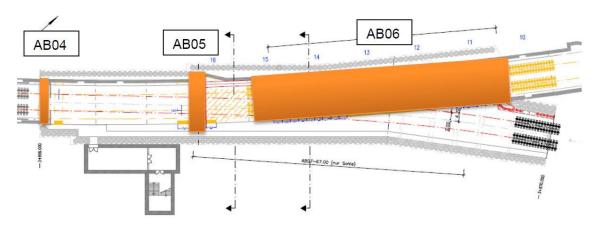


Abbildung 1: Übersicht der einzelnen Abbruchabschnitte

Hierbei war es insbesondere ein Umstand, der die Aufgabe so speziell und anspruchsvoll gestaltete: Ein neuer Tunnel, der als Ersatz für den rückzubauenden fungiert, war bereits erstellt und befand sich in einem Abstand von teilweise nur 10 cm zum Abbruchobjekt. Somit war hier ein besonderes Augenmerk auf das neue Bauwerk zu legen, welches bei den Abbrucharbeiten auf keinen Fall beschädigt werden durfte. Dieser Umstand, gekoppelt mit den örtlichen Platzverhältnissen im Tunnel sowie Bauteilstärken von etwa 0,90 m machten den konventionellen Abbruch mit Großgeräten nahezu unmöglich, weshalb diese Abbruchtechnologie nicht weiter verfolgt werden konnte.



Bild 1: Ansicht auf das Tunnelportal AB06

So sah das Abbruchkonzept, welches Grundlage der Ausschreibung war, eine Demontage durch Sägen vor, dass jedoch aus Zeit-und Kostengründen ausschied.

Den Zuschlag für den Abbruch erhielt die Fa. Zeller letztendlich aufgrund eines Sondervorschlages, welcher gemeinsam mit dem durch die Fa. Zeller beauftragten Abbruchstatiker Dr. Rainer Melzer entwickelt und abgestimmt wurde.

Das Konzept sah eine vollständige sprengtechnische Zerstörung der südlichen Tunnelwand und eine Teilsprengung der nördlichen Wand vor (Gelenksprengung). Durch das zeitgleiche Versagen der beiden Deckenauflager, sollte sich die 0,90 m starke Stahlbetondecke so weit nach unten absenken, dass diese mit Baggern zerkleinert werden konnte. Eine Schrägstellung der Deckenelemente war für den anschließenden maschinellen Abbruch wünschenswert (siehe Bild 4).

Der vollständige Rückbau der nördlichen Wand war durch den Bauherren nicht vorgesehen und auch für den weiteren Baufortschritt nicht notwendig.

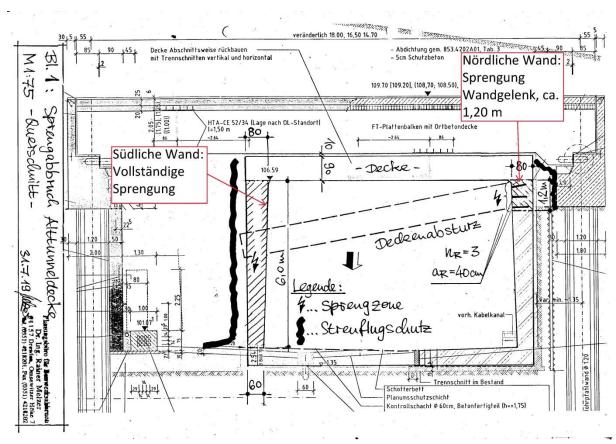


Abbildung 2: Sprengkonzept durch Büro Dr. Rainer Melzer

Durchführung

Die Sprengung sollte in kleinen, ca. 2,00 – 3,00 m breiten Segmenten geschehen, deren Konturen bereits vor der Sperrpause mittels Diamantsägen vorgeschnitten wurde. Das vollständige Durchtrennen war zu diesem Zeitpunkt sowohl aus statischen, als auch aus sicherheitstechnischen Gründen nicht möglich und konnte erst erfolgen, nachdem kein Zugverkehr mehr auf der Strecke lief. So stellten sich 36 Teilabschnitte ein, die binnen 528 Stunden gesprengt, maschinell zerkleinert und aus dem Tunnel transportiert werden mussten.

Das Herstellen der horizontalen, ca. 0,55 m langen Bohrlöcher in die südliche Wand konnte während des laufenden Zugbetriebes erfolgen. Dies war möglich, da zum Herstellen der Löcher das Befahren

der Gleisanlage nicht notwendig war. Das Bohren dieser Löcher konnte mit einem Bohrgerät Sandvik Commando DC 130 durchgeführt werden. (Siehe Bild 2)



Bild 2: Herstellung der horizontalen Bohrlöcher in die südliche Außenwand

Da die Bohrlöcher im nördlichen Wandgelenk aus Zeitgründen bereits vor der Durchführung der eigentlichen Spreng-und Abbrucharbeiten eingebracht werden mussten, sollte dies im Zuge der nächtlichen Zugpausen geschehen, was allerdings das Befahren der Gleise mit dem ca. 3 to schweren Commando DC 130 nicht erlaubte. Aus diesem Grund wurden die insgesamt 550 notwendigen Bohrlöcher im Wandgelenk mittels Kernbohrungen in 5 Nachtschichten hergestellt.

Nachdem die Bahnstrecke am 25.10.2019 durch den Betreiber offiziell gesperrt und für den Abbruch freigegeben wurde, konnten zunächst die Oberleitungen und die Gleisanlagen, sowie das Schotterbett entfernt werden.

Eine Zuwegung zum eigentlichen Abbruchort, in Form einer etwa 300 m langen Baustraße, wurde ebenfalls durch die Fa. Zeller errichtet.

Danach wurden die finalen Trennschnitte (ca. 0,10 m) der einzelnen Segmente mit einer Baggeranbausäge (siehe Bild 3) durchgeführt, sodass die erste Sprengung dann im Beisein aller Projektverantwortlichen planmäßig am 29.10.2019 gegen 18:30 Uhr stattfand.

Hier wurde das erste kleine Teilstück AB04 (Bild 4) niedergelegt und im Anschluss daran mit einem Volvo EC 380 E zerkleinert. Der Abtransport der Betonmassen aus dem Tunnel hinaus erfolgte mit einem Radlader Cat 966 H.

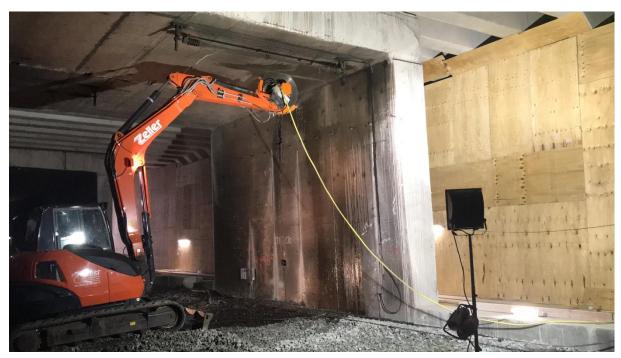


Bild 3: Herstellung des finalen Trennschnittes mit 8,0 to Bagger

Im 24/7 Rhythmus erfolgten dann der sprengtechnische Rückbau sowie im Wechsel der anschließende maschinelle Abbruch der verbliebenen 35 Segmente. Hierzu setzte die Firma Zeller täglich etwa 5 Sprengberechtigte, sowie 6 Maschinisten und 8 Spreng bzw. -Bauhelfer ein. Der eingesetzte Maschinenpark umfasste nachfolgende Geräte und Maschinen:

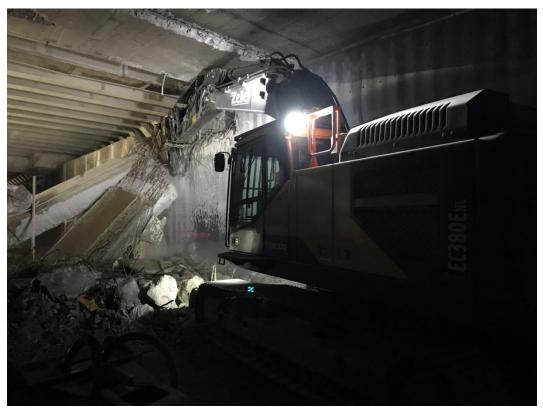
- 1 x Volvo EC 480
- 1 x Volvo EC 380
- 3 x Volvo EC 220
- 2 x Radlader Cat 966
- 1 x Laderaupe Cat 963
- 1 x Bohrgerät Sandvik Commando DC 130
- 2 x Kubota KX 080 (davon einer mit Säge)
- 2 x Bobcat Kompaktlader
- 1 x Brecheranlage Kleemann 110

Insgesamt wurden etwa 1.500 Bohrlöcher hergestellt und mit etwa 600 kg Sprengstoff besetzt und in 20 Einzelsprengungen gezündet.

1.400 m³ Stahlbeton wurden in einem Zeitraum von 20 Tagen abgebrochen, transportiert, recyclet, verladen und abgefahren. Durch die angewandte Rückbautechnik konnte der vom Bauherrn gesetzte Termin um 2 Tage verkürzt werden und erwies sich während der Durchführung als schnelles, sicheres und zuverlässiges Mittel um diese besondere Herausforderung zur Zufriedenheit aller Beteiligten auszuführen.



Bild 4: Erste Sprengung am 29.10.2019: Das erste Teilstück AB04 konnte erfolgreich zu Boden gebracht werden. Sogar die gewünschte Schiefstellung stellte sich ein, sodass der anschließende Abbruch mit Abbruchzange geschehen konnte.



Maschineller Abbruch der vorgesprengten Segmente mit Volvo EC 380 E



Besetzen der südlichen Tunnelwand



Nach der vollständigen Sprengung der südlichen Außenwand: Die jeweils ca. 2,5 m breiten Teilsegmente werden im Anschluss an die Sprengung maschinell zerkleinert und aus dem Tunnel entfernt.