



A Member Company of



Breathe the Difference

## Bedarfsgerechte Bewetterung beim Tunnelbau



## Quelle des Beitrags

Papesch, M. (2021): Bedarfsgerechte Bewetterung beim Tunnelbau. GeoResources Zeitschrift (3-2021), S. 41–42.  
Online: <https://www.georesources.net/download/GeoResources-Zeitschrift-3-2021.pdf>

Der Artikel ist dem Spezialthema „**Nachhaltigkeit, Umwelt und Klimaschutz**“ der Ausgabe GeoResources Zeitschrift 3-2021 zugeordnet.

# Bedarfsgerechte Bewetterung beim Tunnelbau

Matthias Papesch, M.Sc., CFT GmbH, Gladbeck, Deutschland

## Potenzial zu Energieeinsparungen

Die Versorgung mit Frischluft ist im Tunnelbau erforderlich, um die Arbeiten unter Tage ausführen zu können und das Ziel der Fertigstellung des Tunnels zu erreichen. Der enorme Energieverbrauch für die Ventilation wird allerdings in vielen Fällen nicht ausreichend beachtet.

Die CFH Gruppe hat mit dem europaweit patentierten „Korfmann Air Guard“ ein System zur energieeffizienteren Bewetterung luttengebundener Vortriebe entwickelt (Bild 1). Eine Kombination aus einer SPS (speicherprogrammierbaren Steuerung) und einem Computerprogramm bildet die Kernkomponente. Die SPS ist imstande, Ventilatoren unter Verwendung eines Frequenzumrichters bedarfsgerecht anzusteuern, sodass im Tunnel lediglich die benötigte Luftmenge bereitgestellt wird. Den weitaus größeren Vorteil stellt allerdings die Software dar. Das Programm bewertet das installierte Luttensystem hinsichtlich seiner Energieeffizienz und verdeutlicht Verbesserungs- und Energieeinsparungspotenziale. Des Weiteren kann frühzeitig erkannt werden, ob die vorhandenen Ventilatoren für die vorgesehenen Bauarbeiten ausreichen oder eine Aufstockung erforderlich ist. Somit können unnötige Stillstände vermieden werden, und es kann sichergestellt werden, dass die Mitarbeiter im Tunnel stetig mit ausreichend Frischluft versorgt werden.

Alle gemessenen und berechneten Daten werden während des Betriebs protokolliert, wodurch diverse Analysen möglich werden. Durch eine oder mehrere Kontrollleuchten wird auch auf der Baustelle die Effektivität des Systems signalisiert. Durch die Einbindung des Computers in ein übergeordnetes Netzwerk ist es selbst vom Büro aus möglich, die aktuelle Situation zu überwachen und gegebenenfalls Änderungen vorzunehmen.

Je nach Leistung der Ventilatoren und Größe der Baustelle können durch die Verwendung des „Korfmann Air Guard“ beim Tunnelbau die Energiemengen in der Bauphase erheblich reduziert werden und somit Ressourcen geschont, die Umwelt geschützt und Energiekosten in Millionenhöhe eingespart werden.

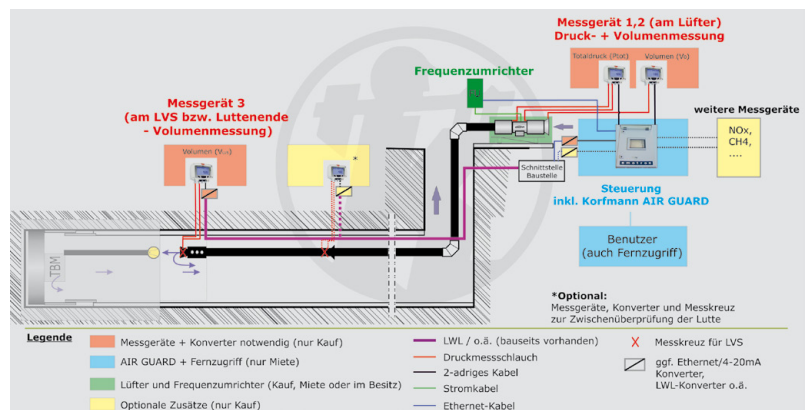
## Zum Bau des Kramertunnels in Bayern

### Verlauf der Umfahrungsstraße B 23 neu

Durch den Bau einer Umfahrungsstraße B23 neu im Westen von Garmisch-Partenkirchen soll der Ortsteil

Frischlufte ist für die Ausführung von Tunnelbauarbeiten unter Tage unerlässlich. Die CFH Gruppe bietet innovative energie- und kosteneffiziente Lösungen für die Ventilation während des Tunnelbaus – auch für den Kramertunnel in Bayern.

**Tunnelbau • Bewetterung • Innovation • Energieeffizienz • Kosteneffizienz • Arbeitssicherheit • Fallbeispiel**



**Bild 1:** Systemskizze des „Korfmann Air Guard System“  
Quelle: Korfmann Lufttechnik GmbH

Garmisch vom Durchgangsverkehr entlastet werden. Die Ortsumfahrung (B23 neu) verläuft nördlich von Garmisch-Partenkirchen bis kurz vor dem künftigen nördlichen Tunnelportal auf der Trasse der bestehenden B23. Das Nordportal des Tunnels, welcher das Kramermassiv durchsticht, liegt in einem ehemaligen Steinbruch und das Südportal in der Nähe des örtlichen Tierheims. Dort quert die Trasse mit einem Überführungsbauwerk die Gemeindestraße zur Maximilianshöhe. Die weitere Trassenführung verläuft nördlich der US-Wohnbausiedlung (Breitenau Family Housing) am Hangfuß des Bergmassivs entlang nach Südwesten und schließt auf Höhe von Schmölz mit zwei Brücken über die Loisach an die bestehende B 23 an. Die Gesamtumfahrung weist eine Länge von 5,56 km auf. Für die Anschlussstelle Garmisch/Burgrain im Norden wird aus Fahrtrichtung München eine Schleifenrampe errichtet, die mit einem Kreisverkehr an die Gemeindestraße Garmisch-Burgrain angeschlossen wird, aus Fahrtrichtung Garmisch wird eine zusätzliche Direktrampe gebaut.

## Baulos Neubau mit Kramertunnel

Das Baulos „Neubau des Streckenabschnitts B23 mit Kramertunnel“ umfasst im Wesentlichen die Verkehrs-



**Bild 2:** Blick auf die Baustelle des Kramertunnels mit Ventilations-einrichtungen der CFH Gruppe

anlagen Freie Strecke und Portalbereiche, den Kramertunnel (**Bild 2**) einschließlich zugehöriger Nebenbauwerke, das Bauwerk 0/2 „Überführungsbauwerk Anschlussstelle Burgrain“, das Bauwerk 0/3 „Grundwasserwanne Burgrain“ und die Anschlussstelle Garmisch/Burgrain. Kernstück ist der Kramertunnel, der als einröhriger Tunnel mit Gegenverkehr und parallel verlaufendem Rettungsstollen und Querschlägen ausgeführt wird. Der überwiegende Teil des Tunnelbauwerks wird in geschlossener Bauweise hergestellt (ca. 3.520 m). Im Bereich des Südportals werden ca. 75 m und am Nordportal ca. 10 m der Tunnelröhre in offener Bauweise errichtet. Dieser Abschnitt dient vor allem als Steinschlagschutz der Fahrbahn im Nahbereich der anstehenden Felswand. In festgelegten Abständen über die Tunnellänge sind insgesamt 13 Querschläge zum begleitenden Rettungsstollen und sechs Pannenbuchten angeordnet.

Ein großer Teil des befahrbaren Rettungsstollens wurde bereits in den Jahren 2011 und 2012 als Erkundungsstollen vorgetrieben. Er verläuft mit einer späteren Gesamtlänge von ca. 3.700 m westlich der Tunnelröhre. Der Achsabstand zwischen den Röhren ist variabel. Er beträgt zwischen 21 m an den Portalen und 45 m im Mittelabschnitt.

Für die Lüftung im Endzustand werden eine Lüfterkaverne und ein Lüftungsschacht hergestellt. Die Lüfterkaverne liegt etwa ein Drittel der Tunnellänge vom Nordportal entfernt und wird auf der südöstlichen Seite der Tunnelröhre angeordnet. Die Überlagerung der Kaverne beträgt rund 99 m. Von der Lüfterkaverne aus führt ein senkrechter Schacht mit einem lichten Durchmesser von 4,50 m nach oben und mündet hier in einem obertägigen Abluftbauwerk. Der Abluftschacht

wird einschließlich Außenbauwerk eine Höhe von rund 118 m aufweisen.

## Bauverfahren

Das Bauverfahren für die Untertagebauwerke besteht in der Aufeinanderfolge von Ausbruch und vorläufigem Ausbau des Hohlraums. Dabei wird sichergestellt, dass zwischen den Ausbauelementen und dem umgebenden Gebirge ein kraftschlüssiger Verbund entsteht und das Tragvermögen des Gebirges im Zuge der Spannungsumlagerung weitestgehend erhalten und genutzt wird. Aufgrund der anstehenden Geologie erfolgt der Ausbruch überwiegend im Sprengverfahren.

## Bewetterung in der Bauphase

Am Kramertunnel wird zur Bewetterung in der Bauphase ein Axialventilator des Typs AL18-6300 mit einem Durchmesser von 1,8 m und einer Motorleistung von 630 kW inklusive umfassender Schalldämmung eingesetzt. Zusätzlich zu dem Lüfter lieferte die CFH Gruppe einen Steuercontainer und das entsprechende Messequipment für die bedarfsgerechte Lüftersteuerung und den Air Guard. Dieses umfasst u. a. sowohl eine Volumenstrommessung am Lüfter sowie am Ende der Lutte als auch eine Totaldruckmessung am Lüfter. Darüber hinaus ist ein Messkoffer der CFT im Einsatz, der durchgängig verschiedene Arbeitsplatzgrenzwerte an der Arbeitsstelle misst – so z. B. Kohlendioxid, Stickstoffdioxid und -monoxid etc. Mit dem Gesamtpaket kann der Kunde seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu jeder Zeit mit ausreichend Frischluft versorgen und die Gesundheit schützen.

## Fazit

Bei Tunnelbauarbeiten senkt eine bedarfsgerechte Bewetterung mit einem dafür ausgestatteten System den Energiebedarf erheblich und trägt damit sowohl zum Umweltschutz als auch zu Kosteneinsparungen bei.

### Matthias Papesch, M.Sc.

Projektleiter

#### Kontakt:

+49 20302/1702-0

matthias.papesch@cft-gmbh.de

