

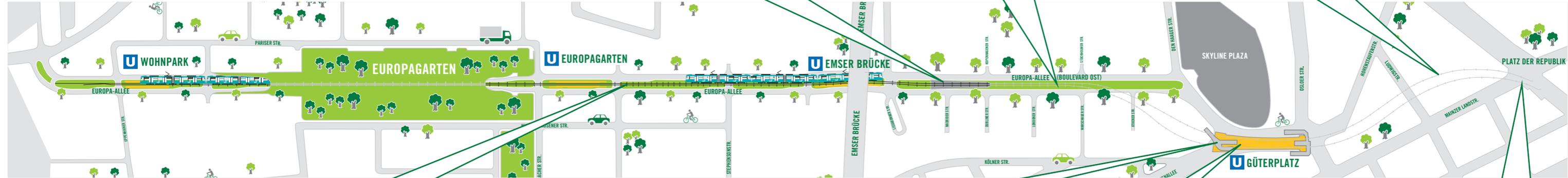


VIER NEUE STATIONEN FÜR DAS EUROPAVIERTEL

Unter der Erde – Tunnelbau für die Stadtbahn



WAS PASSIERT WO?



Von der Startbaugrube im Boulevard Ost in Richtung Westen wird der Tunnel in „Offener Bauweise“ errichtet. Direkt daran schließt die Rampe an, welche die Stadtbahn auf Straßenniveau bringt.

Im Bereich Boulevard Ost wurden die Fahrbahnen nach außen verlegt, um Platz für die Baustelleneinrichtungsfläche sowie die Startbaugrube der Tunnelvortriebsmaschine zu schaffen.

Die Tunnelvortriebsmaschine ist etwa **12 Monate** an **7 Tagen** in der Woche und **24 Stunden** am Tag im Einsatz, um zwei Tunnelröhren jeweils von Westen nach Osten zu bohren.

Der Fahrweg und die drei oberirdischen Stationen werden parallel gebaut. Die Straße ab der Emser Brücke nach Westen wurde so angelegt, dass der **18 Meter** breite Korridor für die Stadtbahn bereits vorhanden ist.

Bevor die Baugrube für die unterirdische Station „Güterplatz“ ausgehoben wird, passiert die Tunnelvortriebsmaschine zweimal das Gelände. Danach erfolgt die Herstellung der eigentlichen Station.

Die Baugrube der Station „Güterplatz“ ist mit ca. **25 Metern** die tiefste Baugrube des Projekts. Um anfallendes Grundwasser, auch aus den anderen Baugruben im Bereich der Europa-Allee, abzuleiten, wird es gesammelt, gereinigt und dann über eine Leitungstrasse in den Main eingeleitet.

Die Tunnelunterkante des Anschlussbauwerks befindet sich ca. **17 Meter** unterhalb des Platzes der Republik. Auf Höhe der Mainzer Landstraße 73 wird auf dem Gehweg ein Notausstieg in „Offener Bauweise“ errichtet.

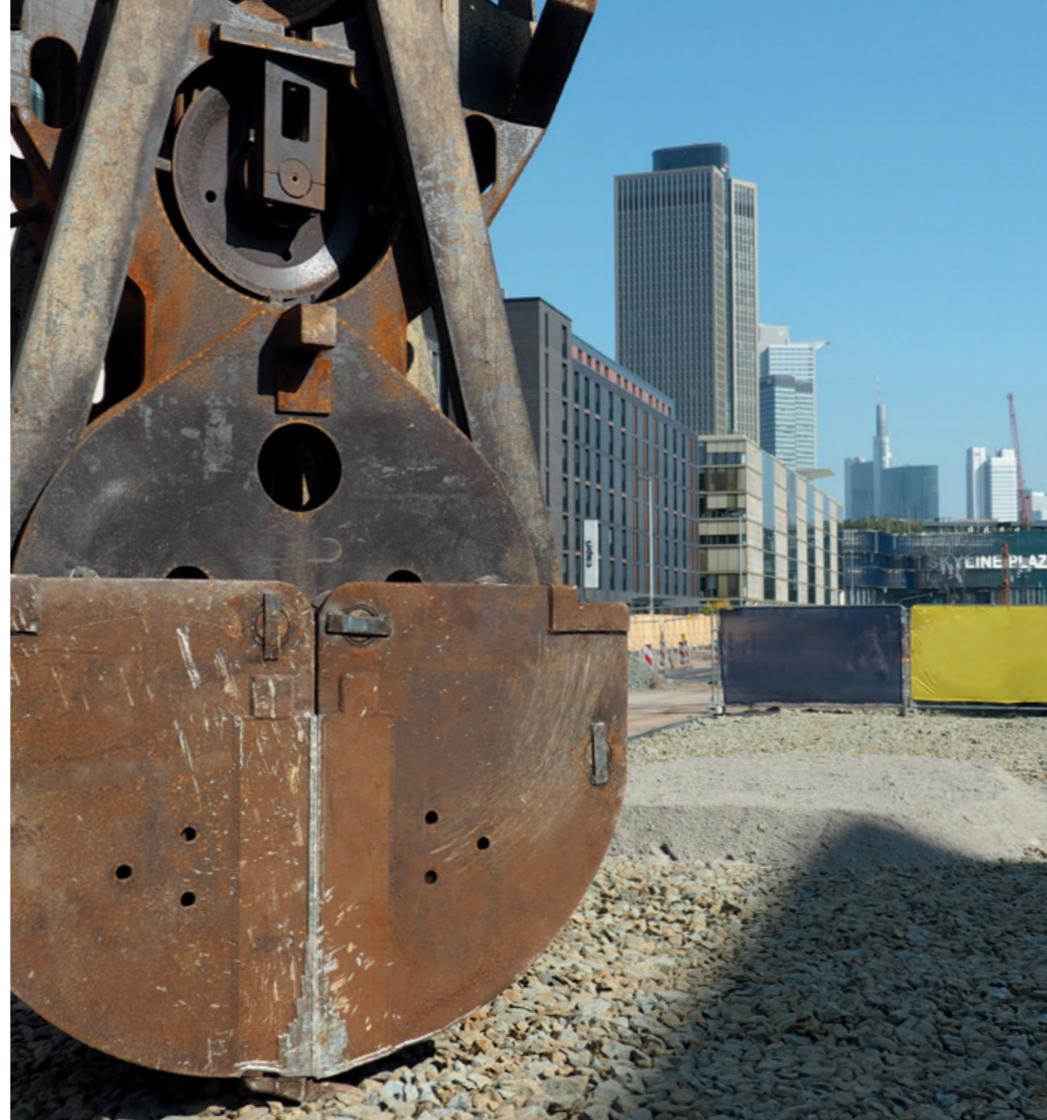
Beispielhafte Darstellung

GROSSBAUSTELLE IM UNTERGRUND

Tunnelbau ist nicht gleich Tunnelbau: Ist die Überdeckung des Tunnels gering und der Platz vorhanden, bedienen sich Tunnelbauer der „Offenen Bauweise“; das heißt, es wird eine große Baugrube ausgehoben und die Arbeiten werden von oben ausgeführt. Sind die Straßen schmal oder die Flächen über dem zukünftigen Tunnel bebaut, gibt es nur die Möglichkeit der „Geschlossenen Bauweise“; es muss komplett unterirdisch gebaut werden. Im Fall der Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 werden beide Bauweisen angewandt. Der Tunnelabschnitt, der die unterirdische Station „Güterplatz“ durchquert, wird größtenteils unter bestehender Bebauung mit einem maschinellen Tunnelvortrieb hergestellt. Östlich der Emser Brücke – hier wird sich die Stadtbahn der Straßenebene nähern – wird der Tunnel ebenso wie die Rampe, welche die Gleise an die Oberfläche führt, in „Offener Bauweise“ errichtet. Auch die unterirdische Station „Güterplatz“ wird in „Offener Bauweise“ erstellt.

JE TIEFER, DESTO SPEZIELLER – DER SPEZIALTIEFBAU

Da der maschinelle Tunnelvortrieb in der Tiefe des Tunnels starten muss, wird vorab eine Baugrube – der Startschacht – für die Tunnelvortriebsmaschine hergestellt. Hier kommt der Spezialtiefbau zum Einsatz: Die Baugrube muss wasserdicht und verformungsarm sein, damit sie Grundwasser und Erddruckverhältnissen standhält.



Schlitzwandgreifer, Europa-Allee

Hierfür müssen sogenannte Schlitzwände hergestellt werden. Dies ist ein mehrstufiger und zeitintensiver Vorgang: Mit einem Schlitzwandgreifer werden ca. 30 Meter tiefe, schlitzförmige Gräben ausgehoben und mit einer Wasser-Bentonit-Mischung gefüllt, um das Einfallen des Erdreichs zu verhindern. In den Schlitz wird ein Korb aus Stahl – ein Bewehrungskorb – eingelassen und mit Hilfe eines langen Rohres mit Beton verfüllt. Der Beton verdrängt die Wasser-Bentonit-Mischung, die abgepumpt, aufbereitet und für die weiteren Schlitzwände erneut verwendet wird. Die Schlitzwände im Bereich des Boulevard Ost haben eine Breite von 80 bis 120 Zentimetern und sind ca. acht Meter lang.

Sobald die ca. 18 Meter tiefe Startbaugrube fertiggestellt ist, werden die Baugrubenwände der künftigen Station „Güterplatz“ errichtet. Nachdem die Tunnelvortriebsmaschine die beiden Röhren gebohrt und dabei die Baugrube für die Station zweimal passiert hat, kann die Baugrube in mehreren Abschnitten ausgehoben werden. Der provisorisch hergestellte Tunnelbereich innerhalb der Baugrubenwände wird beim Aushub zurückgebaut. Die Baugrube der zukünftigen Station ist rund 25 Meter tief, 180 Meter lang und 25 Meter breit.

DAS PRINZIP DER TUNNELVORTRIEBSMASCHINE

Eine Tunnelvortriebsmaschine gleicht einer unterirdisch arbeitenden Fabrik. Vorne am Kopf befindet sich das Schneidrad. Bei der im Europaviertel eingesetzten Maschine hat es einen Durchmesser von 7,10 Metern. Vor einem ca. 9,20 Meter langen Stahlzylinder, auch Schild genannt, rotiert dieses Schneidrad und arbeitet sich mit Hilfe von rund 100 Schälmessern und Schneidrollen durch das Erdreich. Die Ortsbrust, das Erdreich im Bereich des Schneidrades, wird durch das bereits abgetragene Material – den Erdbrei – gestützt. Den Kräften von außen wird damit entgegengewirkt und das unkontrollierte Einbrechen des Erdreichs verhindert.

Über Förderschnecke und Förderband wird das abgetragene Erdreich aus der Maschine hinausbefördert. Direkt hinter dem Schild werden Betonsegmente, sogenannte Tübbinge, ringförmig eingebaut. Sie bilden die Tunnelwände. Am jeweils letzten Tübbingring drückt sich die Maschine mit Hilfe von hydraulischen Pressen ab. So entsteht nach und nach der Tunnel.

„GLÜCK AUF!“ IM FRANKFURTER UNTERGRUND

Die Frankfurter Tunnelvortriebsmaschine ist eine Sonderanfertigung. Das Schneidrad wurde den Gegebenheiten des Frankfurter Untergrunds angepasst. Sobald die Startbaugrube ausgehoben ist, wird die Maschine in Einzelteilen vom Hersteller im südbadischen Schwanau auf die Reise



Tunnelvortriebsmaschine, Herrenknecht AG, Schwanau

geschickt und vor Ort montiert. Drei bis vier Monate vergehen, bevor die über 80 Meter lange Tunnelvortriebsmaschine zur Erstellung der nördlichen Tunnelröhre ihre Fahrt durch den Frankfurter Untergrund beginnt. Sie durchquert die zukünftige Station „Güterplatz“ und bohrt sich ihren Weg zwischen Hohenstaufenstraße und Mainzer Landstraße bis zum bestehenden Anschlussbauwerk, das sich unterhalb des Platzes der Republik befindet. Dort wird die Maschine in Teilen wieder abgebaut, durch den zuvor hergestellten Tunnel an ihren Ausgangspunkt gezogen und nach Wiederaufbau erneut auf die Reise geschickt, um auch die zweite Tunnelröhre zu bohren.

STÜCK FÜR STÜCK AN DIE OBERFLÄCHE

Im Boulevard Ost, südlich der Kopenhagener Straße, erreicht die Stadtbahn über eine Rampe Straßenniveau und wird oberirdisch weiter Richtung Westen geführt. Der Tunnelabschnitt zwischen Startbaugrube und Rampe wird in „Offener Bauweise“, abschnittsweise mit Rahmen aus Stahlbeton, errichtet. Nach der Fertigstellung wird der Tunnel überschüttet und die Oberflächensituation wieder hergestellt. Die Rampe schließt direkt an den in „Offener Bauweise“ errichteten Tunnel an und bringt die Stadtbahn auf die Europa-Allee.

TUNNELVORTRIEBSMASCHINE

Das Schneidrad wiegt **72 Tonnen**.

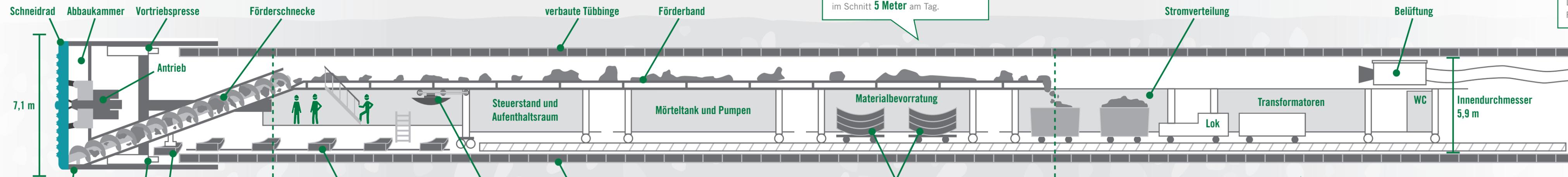
Die Maschine wiegt **580 Tonnen** – so viel wie 97 afrikanische Elefanten.



Das Erdreich im Bereich des Schneidrades nennt man **Ortsbrust**.

Am Schneidrad befinden sich rund **100 Schälmesser** und **29 Schneidrollen**.

Die maximale Vortriebskraft beträgt **36.500 Kilonewton**.



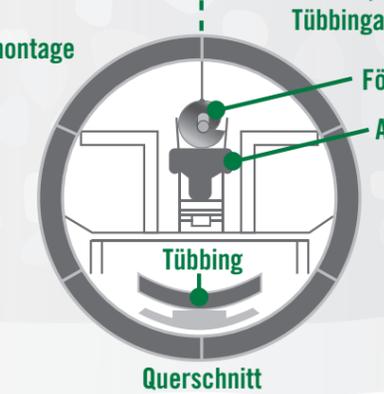
Die Tunnelvortriebsmaschine bewältigt im Schnitt **5 Meter** am Tag.

Die Maschine hat eine Antriebsleistung von **1305 PS** – ein Formel-1-Rennwagen hat eine Leistung von knapp 1000 PS.

Während einer Schicht sind **8 Personen** auf der Maschine.

Der tiefste Punkt des Tunnels liegt bei **22 Metern**.

Pro Tunnelröhre legt die Maschine eine Strecke von etwa **850 Metern** zurück – etwas mehr als zwei Runden um den Fußballplatz.

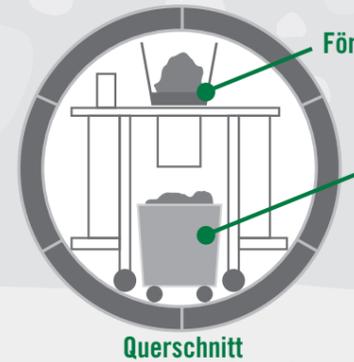


Querschnitt

Ein Tübbingelement hat ein Gewicht von **4,5 Tonnen** – das entspricht neun Pferden.



Die Maschine ist an **7 Tagen** in der Woche **24 Stunden** im Betrieb.



Querschnitt

Am Tag werden vier Tübbingringe aus jeweils **6 Einzelementen** gesetzt.

Die gesamte Maschine hat eine Länge von über **80 Metern**, dies entspricht rund drei U-Bahn-Wagen oder einem Airbus A380.



DAMALS BIS HEUTE: U-BAHN-TUNNELBAU IN FRANKFURT

Die Entscheidung, in Frankfurt eine U-Bahn zu bauen, fiel im Juli 1961 per Beschluss des Stadtparlaments. Bereits im Juni 1963 war es dann so weit: Stadtrat Walter Möller gab das Signal für den initialen Rammschlag, der Bau des U-Bahn-Tunnels unter der Eschersheimer Landstraße begann. Dieser Tunnelabschnitt wurde in „Offener Bauweise“ – also von oben – errichtet. Der erste Teilabschnitt zwischen Hauptwache und der Nordweststadt ging am 4. Oktober 1968 in Betrieb.

Die Arbeiten am ersten Teilabschnitt einer zweiten U-Bahn-Strecke zwischen Scheffeleck (Rampe Eschenheimer Anlage) und Hauptbahnhof starteten im Juni 1966. Da hier der Tunnel teilweise unter bestehender Bebauung hergestellt werden musste, kam 1970 erstmals ein teilmechanisierter Schildvortrieb zwischen Römer und Konstablerwache zum Einsatz. Für die Strecke Römer bis Willy-Brandt-Platz entschied man sich 1970 für die sogenannte „Neue Österreichische Tunnelbauweise“, das heißt, der Tunnel wurde komplett unterirdisch gegraben.

Bei der Unterquerung des Mains bediente man sich ebenfalls dieser Tunnelbauweise – mit einer Besonderheit: Der Boden wurde rund um die beiden Tunnelröhren vereist und die Mineure arbeiteten sich im Schutz einer ein Meter dicken Eisschicht Stück für Stück unter dem



„Neue Österreichische Tunnelbauweise“



Herstellung Station Dom/Römer, „Offene Bauweise“

Main hindurch. Im Sommer 1978 erreichten sie das nördliche Mainufer. Die „Neue Österreichische Tunnelbauweise“ war zu dieser Zeit die gängige Methode, um im Frankfurter Untergrund bautechnisch voranzukommen.

Lediglich 1980 beim Bau der dritten Frankfurter U-Bahn-Strecke kam für ein Teilstück (Alte Oper bis Bockenheimer Warte) nochmals ein teilmechanisierter Schildvortrieb – der Vorgänger der heutigen Tunnelvortriebsmaschinen – zum Einsatz.

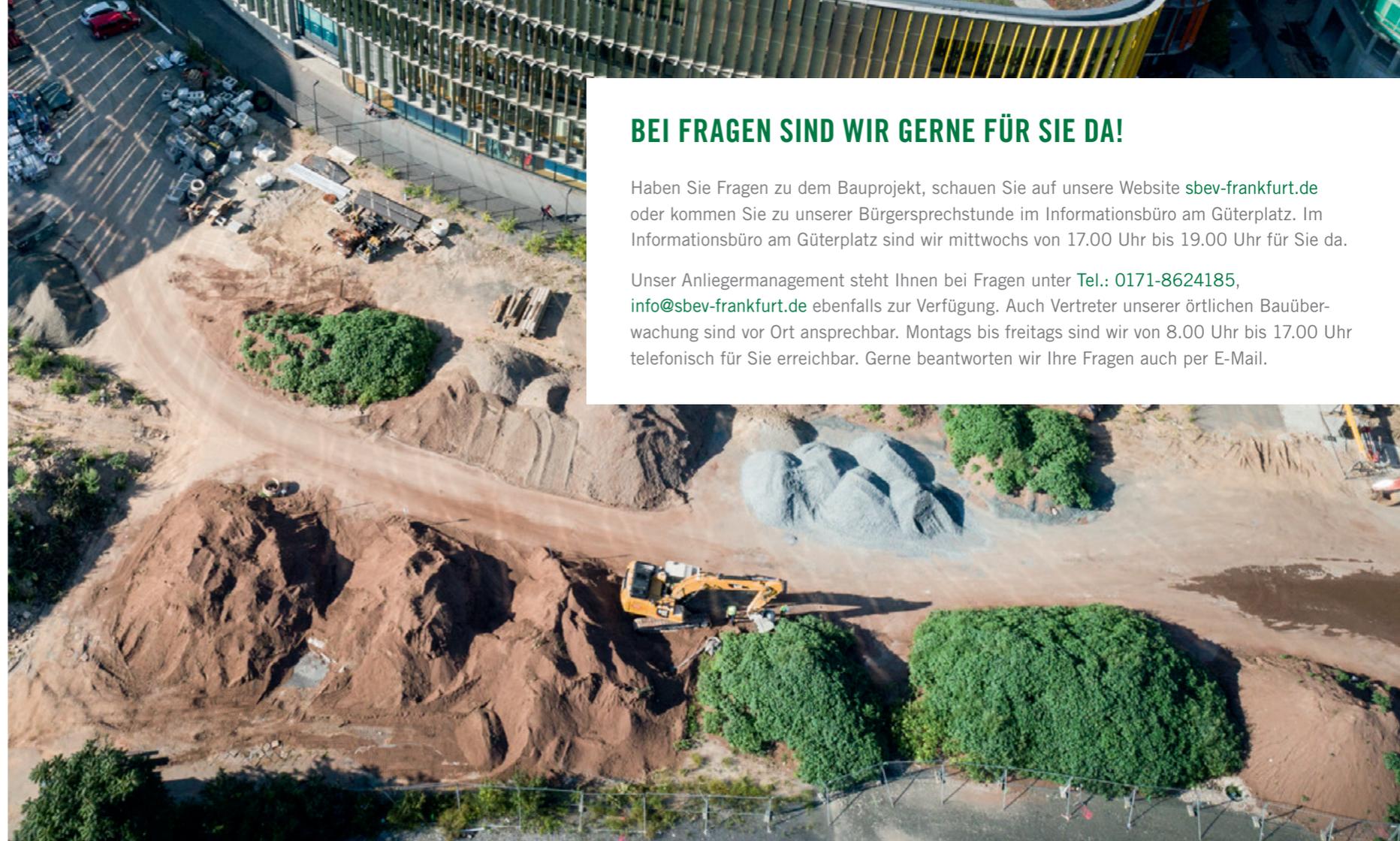
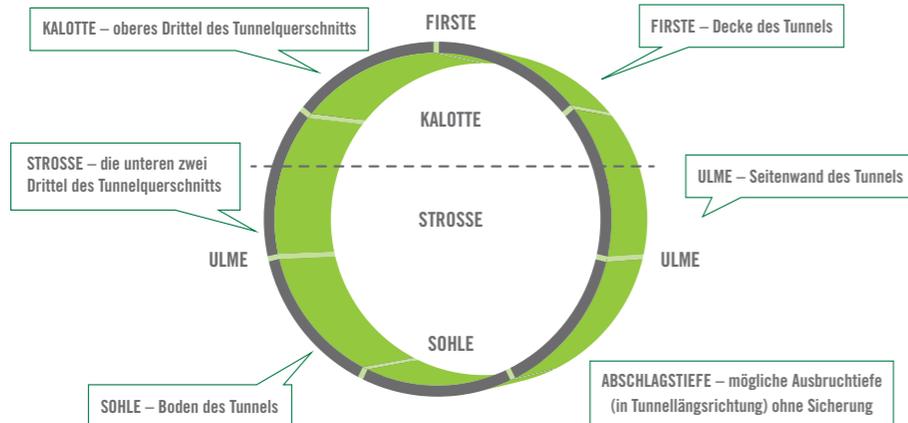
Aufgrund der Bodenverhältnisse wird für den Bau der Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 ins Europaviertel wiederum eine Tunnelvortriebsmaschine eingesetzt.

Bis heute wurden in Frankfurt 27 unterirdische Stationen gebaut. Es gibt vier Grundstrecken, auf denen neun U-Bahnlinien verkehren. Im Jahr 2018 fährt die Frankfurter U-Bahn seit 50 Jahren im Frankfurter Untergrund.

WISSENSWERTES ÜBER BERGBAUTRADITIONEN, DIE AUCH DEN TUNNELBAU BEGLEITEN:

- „Glück auf!“ lautet der typische Bergmannsgruß.
- Die „Heilige Barbara“ ist die Schutzpatronin der Bergleute und Mineure.
- Der Gedenktag der „Heiligen Barbara“ wird am 4. Dezember gefeiert.
- Während der Bauphase gibt es nach alter Tradition eine Tunnelpatin. Sie bringt Glück und ist die irdische Vertreterin der „Heiligen Barbara“. Mit der Tunneltaufe wird sie in ihr Amt eingeführt.
- Der Name der Tunnelvortriebsmaschine ist traditionell weiblich.

BEIM TUNNELBAU WERDEN VIELE BEGRIFFE AUS DEM BERGBAU VERWENDET:



BEI FRAGEN SIND WIR GERNE FÜR SIE DA!

Haben Sie Fragen zu dem Bauprojekt, schauen Sie auf unsere Website sbev-frankfurt.de oder kommen Sie zu unserer Bürgersprechstunde im Informationsbüro am Güterplatz. Im Informationsbüro am Güterplatz sind wir mittwochs von 17.00 Uhr bis 19.00 Uhr für Sie da.

Unser Anliegermanagement steht Ihnen bei Fragen unter **Tel.: 0171-8624185, info@sbev-frankfurt.de** ebenfalls zur Verfügung. Auch Vertreter unserer örtlichen Bauüberwachung sind vor Ort ansprechbar. Montags bis freitags sind wir von 8.00 Uhr bis 17.00 Uhr telefonisch für Sie erreichbar. Gerne beantworten wir Ihre Fragen auch per E-Mail.

BAUHERR

Verkehrsgesellschaft Frankfurt
am Main mbH (VGF)
Kurt-Schumacher-Straße 8
60311 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 213-03
presse@vgf-ffm.de
vgf-ffm.de

HERAUSGEBER

SBEV Stadtbahn Europaviertel
Projektbaugesellschaft mbH
Mainzer Landstraße 191
60327 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 213-29850
info@sbev-frankfurt.de
sbev-frankfurt.de

Gefördert von



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

HESSEN



Hessisches
Ministerium für
Wirtschaft, Energie,
Verkehr und
Landesentwicklung

STADT  FRANKFURT AM MAIN

REDAKTION

Juliane Herzog,
Franziska Roth

GESTALTUNG UND KONZEPTION

koe48.de

DRUCK

koe48.de

BILDNACHWEIS

SBEV/Klaus Helbig,
SBEV/Helmut Seuffert,
VGF



Stand 03/2018

