

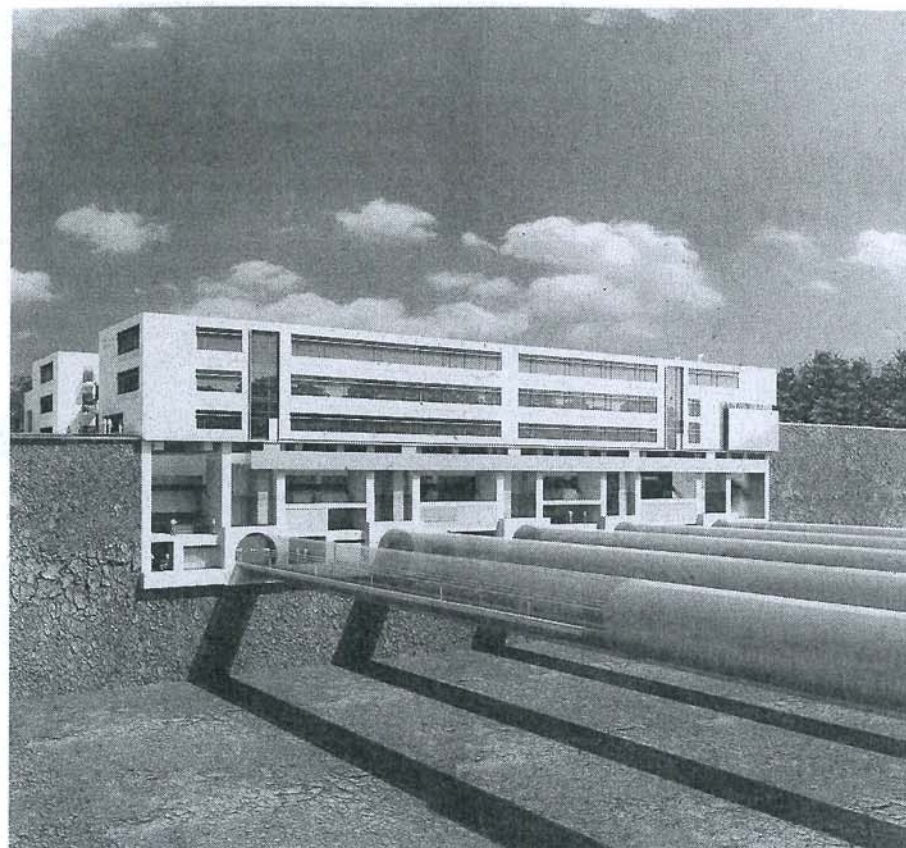
## Ankerschienen im Tunnelbau:

## Selbst nach Millionen von Lastwechseln zuverlässige Lasteinleitung gesichert

Im Westen Hamburgs entsteht eine Forschungsanlage mit weltweit einmaligen Eigenschaften. Dafür werden fast 6 km spezieller Tunnel gebaut. An Tübbinge und Befestigungssysteme werden hohe Anforderungen gestellt.

**HAMBURG (ABZ).** – Der European XFEL (X steht für Röntgen, FEL für Freie-Elektronen-Laser) wird ultrakurze Laserlichtblitze im Röntgenbereich erzeugen – 27 000-mal in der Sekunde und mit einer Leuchtstärke, die milliardenfach höher ist als die der besten Röntgenstrahlungsquellen herkömmlicher Art. Die extrem intensiven Röntgenlaserblitze werden es beispielsweise ermöglichen, atomare Details von Viren zu erkennen, chemische Reaktionen zu filmen oder die Vorgänge im Inneren von Planeten zu untersuchen. Bauherr für die Tiefbauarbeiten ist das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY) in Vertretung des European XFEL. Außer Deutschland beteiligen sich zwölf weitere internationale Partner am Bau und Betrieb der Anlage. Die Baukosten einschließlich der Inbetriebnahme belaufen sich auf rund 1,1 Milliarden Euro (Preisbasis 2005). Der European XFEL liegt in den beiden Bundesländern Hamburg und Schleswig-Holstein und wird einmal 3,4 km lang sein.

Das Tunnelsystem besteht aus einem 2,1 km langen Tunnelbauwerk für den Elektronenbeschleuniger und fünf fächerartig davon abzweigenden Tunneln. In diesen Tunneln werden die Röntgenblitze erzeugt, die in einer unterirdischen Experimentierhalle für die Forschung genutzt werden. Bis zum Mitte 2012 werden von einer Arge aus Hochtief Construction AG und Bilfinger Berger Civil insgesamt 5777 m Tunnelbauwerke im Schildvortrieb und Tübbingbauweise geschaffen. Die Tunneloberkante verläuft je nach Geländehöhe sechs bis 38 m tief unter der Erde. Diese Überdeckung garantiert einen absoluten



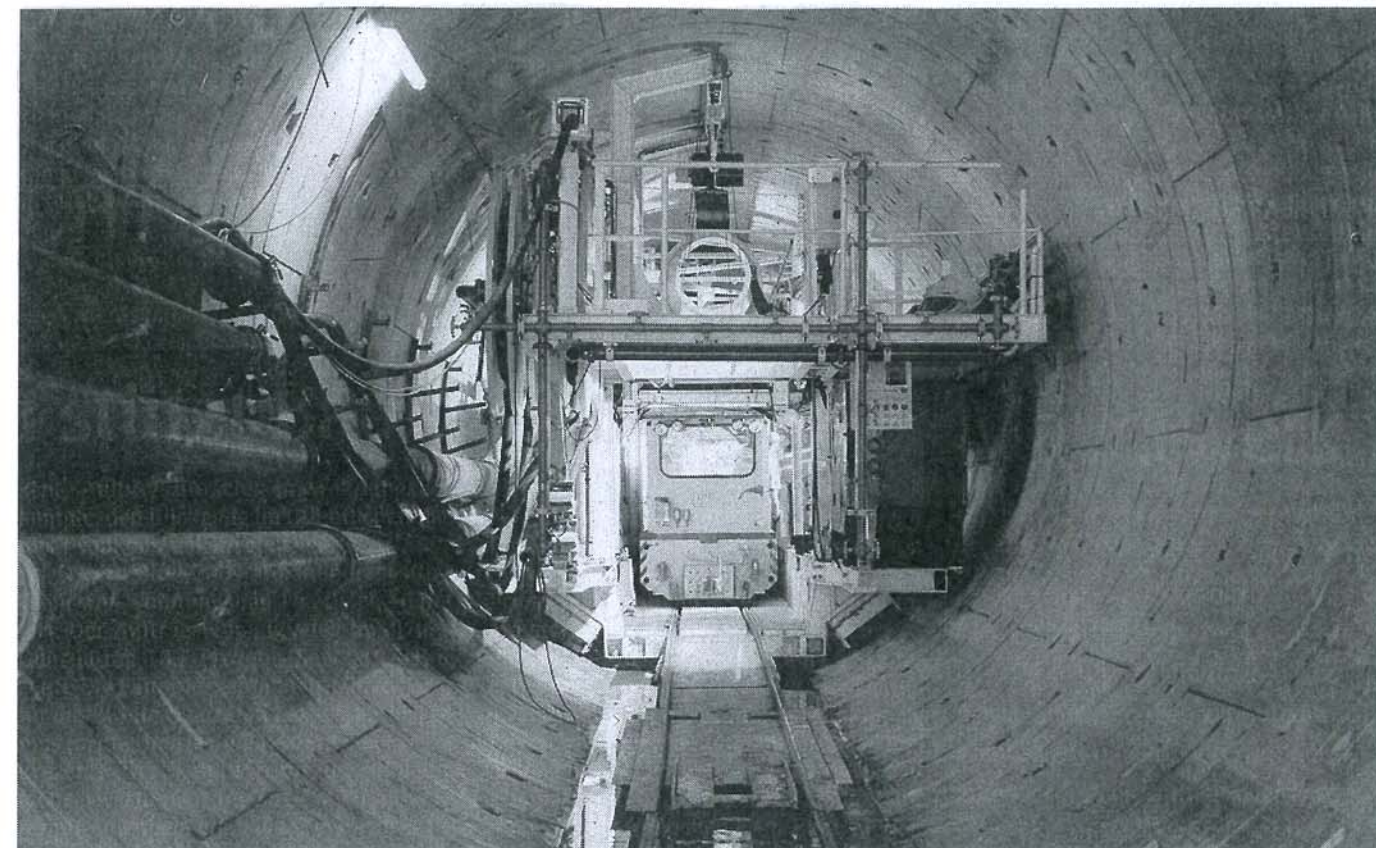
Hauptgebäude des European XFEL: Fünf Tunnel mit einer lichten Weite von 4,60 m münden in die unterirdische Experimentierhalle. Fotos: European XFEL

Strahlenschutz. Zugang zu den Tunneln bieten Schächte, durch die auch die Komponenten für den European XFEL eingebracht und die Versorgungsleitungen geführt werden. In der Bauphase dienen sie als Start- oder Zielschächte für die beiden bis zu 550 t schweren und bis zu 83 m langen Schildvortriebsmaschinen.

Der Tunnelbau erfolgt rund um die Uhr an sieben Tagen in der Woche. Die Maschine fertigt pro Tag durchschnittlich 10 m Tunnel. An ihren Zielschächten angekommen, werden die Tunnelbohrmaschinen auf die gegenüberliegende Seite bewegt oder geborgen und zum nächsten Startschacht transportiert. Danach wird der nächste Tunnelabschnitt aufgeföhren. Der Beschleunigertunnel mit einem Außendurchmesser von 6,17 m und einem Innendurchmesser von 5,30 m beginnt beim DESY in Hamburg-Bahrenfeld. Hier befindet sich der überwiegende Anteil der Versor-

gungstechnik. Im Süden der schleswig-holsteinischen Stadt Schenefeld enden die Tunnel des Fächerbauwerks. Diese werden mit einem Außendurchmesser von 5,48 m und einem Innendurchmesser von 4,60 m ausgeführt.

Die von Max Bögl Fertigteilwerken hergestellten Tübbingsegmente und Schlusssteine sind hochpräzise Stahlbetonfertigteile. Mit 1,50 m Breite bilden jeweils fünf Tübbinge (Durchmesser 4,60 m) beziehungsweise sechs Tübbinge (Durchmesser



Täglich 10 m Tunnel werden im Schildvortrieb aufgeföhren. In die Tübbinge werden bereits im Max-Bögl-Fertigteilwerk Ankerschienen und Erdungsanschlüsse eingebaut.

5,30 m) und jeweils ein konischer Schlussstein einen Ring. Für die Produktion der insgesamt 3855 Tübbinge werden im Linther Max Bögl Fertigteilwerk speziell gefertigte Tübbingschalungen eingesetzt. Jeder Tübbing verfügt über mehrere Erdungsanschlüsse. Um in der späteren Ausbauphase der Tunnel Versorgungsleitungen und Messeinrichtungen problemlos montieren zu können, werden in die Tübbinge Jordahl-Ankerschienen der Deutschen Kahneisen Gesellschaft (DKG) eingebaut. Die geboge-

nen Zahnschienen Jordahl JXA W in feuerverzinkter Ausführung werden nach Prüfung auf speziell gefertigten Messschablonen direkt mit den Bewehrungskörben verschweißt. Bei den ausgewählten Ankerschienen ist eine zuverlässige Lasteinleitung auch nach Millionen von Lastwechseln gesichert. Die warmgewalzten Profile des Berliner Unternehmens sind besonders eigenspannungsarm und daher dauerhaft. JXA W-Zahnschienen sind in der Lage Lasten in alle Richtungen aufzunehmen und bieten für nicht ruhende Belastung die höchste dynamische Tragfähigkeit ihrer Lastgruppe.

Die Formgebung der Ankerschienen erlaubt es, mit speziellen Schrauben der Güte 8.8 (M 12) Anzugsdrehmomente von 80 Nm aufzubringen. Die auftretenden Kräfte werden damit sicher in das Bauwerk eingeleitet. Sie besitzen die bauaufsichtliche Zulassung (Z-21.4-1690). Der bei den

Tübbingen eingesetzte Beton liegt mit seiner Güte von C40/50 über der in der Zulassung geforderten C>25.

Der künftige Campus des neuen Forschungszentrums wird auf einem ca. 150 000 m<sup>2</sup> großen Areal im Süden der schleswig-holsteinischen Stadt Schenefeld entstehen. Ab 2015 werden hier Wissenschaftlerteams aus der ganzen Welt die Röntgenlaserblitze für ihre Untersuchungen nutzen und Experimente durchführen. „Weltweit führen diese neuartigen Röntgenquellen zu einem Durchbruch in der Forschungslandschaft. Es ist für die internationale Wissenschaft von großer Bedeutung, nicht nur in Japan und den Vereinigten Staaten, sondern auch in Europa an so einer Anlage forschen zu können, zumal diese dann weltweit einzigartige Eigenschaften haben wird“, so der Geschäftsführer des European XFEL, Professor Massimo Altarelli.

[www.allgemeinebauzeitung.de](http://www.allgemeinebauzeitung.de)

die ABZ online