



SSF Ingenieure

projekt

**MODERNISIERUNG
U-BAHNHOF SENDLINGER TOR
MÜNCHEN**



MODERNISIERUNG U-BAHNHOF SENDLINGER TOR, MÜNCHEN

KOMPLEXER UMBAU EINES ÜBER
40 JAHRE ALTEN
STATIONSBAUWERKS ZUM
ZUKUNFTSBAHNHOF

Mit täglich rund 250.000 Fahrgästen, 1.600 U-Bahn-Abfahrten und 13 kreuzenden U-Bahn-, Tram- und Buslinien ist die Station Sendlinger Tor in München einer der am stärksten frequentierten Kernbahnhöfe des städtischen Nahverkehrs. Seit dem Bau der U-Bahn-Station 1971 und der Erweiterung 1980 hat sich die Stadt massiv vergrößert und das Fahrgastaufkommen infolgedessen verdreifacht. Für diese Dimensionen war der vor 40 Jahren gebaute U-Bahnhof nicht ausgelegt. Außer-

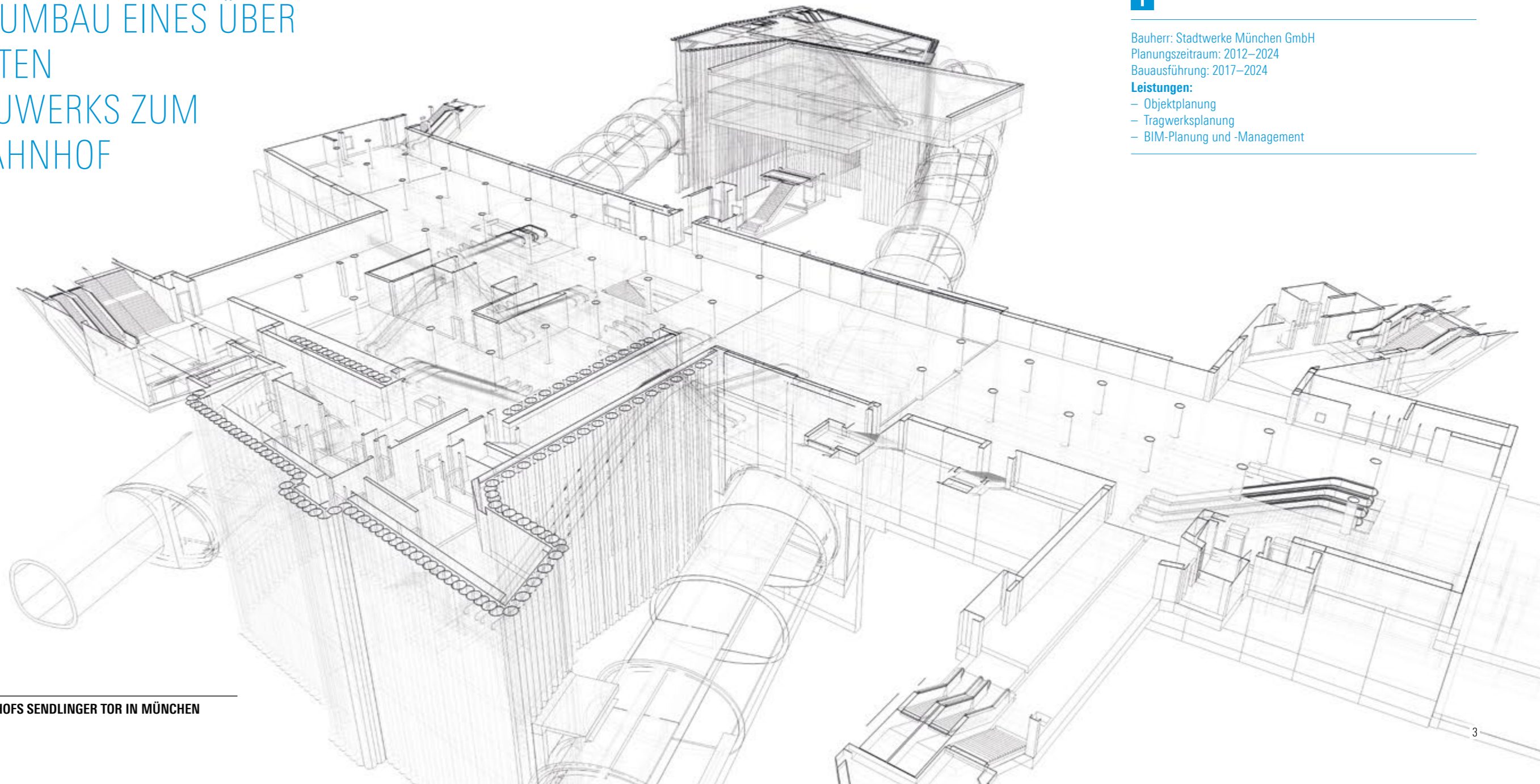
dem haben Regen und salzhaltiges Schmelzwasser die Betonsubstanz beschädigt. Alle drei Ebenen der Station wurden komplett saniert, modernisiert, umgestaltet, barrierefrei ausgebaut und brandschutztechnisch optimiert. Die Umbaumaßnahmen erfolgten unter extrem beengten Platzverhältnissen im laufenden Betrieb, direkt am bzw. unterhalb des Altstadt-rings in der Münchner Innenstadt – einem zentralen Verkehrsknotenpunkt mit ca. 100.000 kreuzenden Fahrzeugen/Tag.



Bauherr: Stadtwerke München GmbH
Planungszeitraum: 2012–2024
Bauausführung: 2017–2024

Leistungen:

- Objektplanung
- Tragwerksplanung
- BIM-Planung und -Management





» Das wesentliche Ziel des Umbaus war eine bessere Entfluchtung im Brandfall und insgesamt ein besserer Personenfluss im Bahnhof. Dafür wurden drei große Maßnahmen umgesetzt: der Treppendreh im zentralen Umsteigebereich und zwei neue Erweiterungsbauwerke mit direkten Ausgängen an die Oberfläche im Bereich der Bahnsteigebene der U1/U2.

Michael Weizenegger, Abteilungsleiter Infrastruktur und Tunnel



BESSERE VERTEILUNG DER FAHRGÄSTE DURCH MEHR PLATZ UND NEUE WEGE

Der Umsteigebahnhof besteht aus zwei U-Bahnhöfen: SU und SE. Zum U-Bahnhof SE gehört das Sperrengeschoss mit der darunter liegenden Bahnsteigebene U3/U6. Zum U-Bahnhof SU zählt die Bahnsteigebene U1/U2/U7/U8, die sich eine weitere Ebene tiefer befindet. Die beiden Bahnsteigröhren der vier U-Bahn-Linien U1/U2/U7/U8 waren bisher nur durch einen Durchgang in der Mitte miteinander verbunden. Aufgrund der nicht vorhandenen Ausweichmöglichkeiten kam es hier unter den ein- und aussteigenden Passagieren regelmäßig zu großem Gedränge.

Ein wesentlicher Kern des Umbaus war es deshalb, mehr Platz für das Verteilen der Fahrgäste zu schaffen, um Staus zu vermeiden und eine schnelle Entfluchtung im Brandfall sicherzustellen. Um das gesamte Gebäude zu vergrößern, wurden drei große Maßnahmen umgesetzt: eine Neugestaltung des Durchgangs auf der Bahnsteigebene U1/U2 mit Umbau des zentralen Umsteigebereichs und zwei neue Erweiterungsbauwerke.

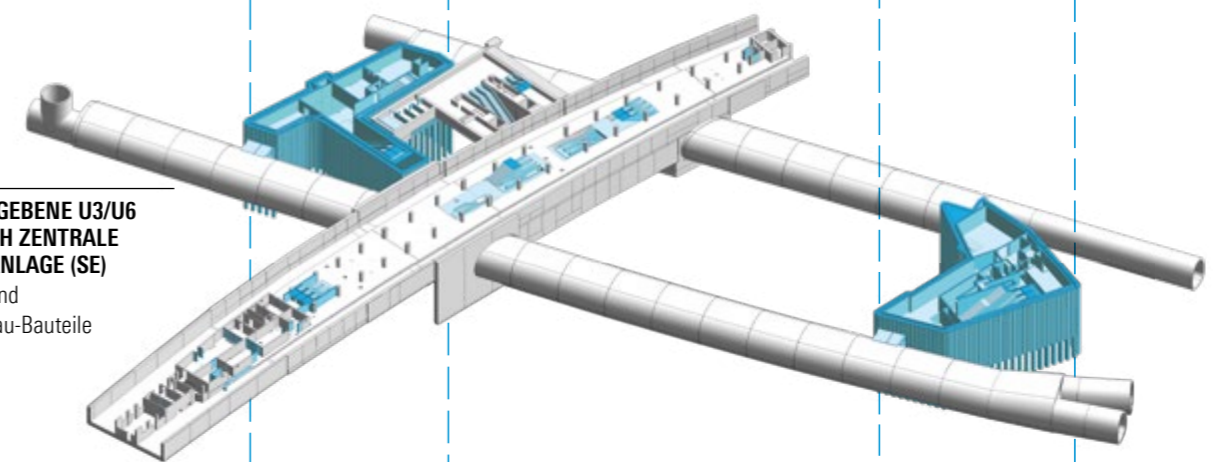
Im Zuge der ersten Maßnahme, der Neugestaltung des Durchgangs auf der U1/U2/U7/U8-Ebene, wurden die Betriebsräume, in denen die Anlagen der Gebäudetechnik untergebracht sind, auf ein Minimum zurückgebaut, sodass im Umsteigebereich

reich mehr Platz für die Fahrgäste entsteht. Auch im zentralen Umsteigebereich zwischen den beiden Ebenen U1/U2 und U3/U6 sorgten die Umbauarbeiten für wesentliche Entlastung. Hier wurde ein Treppendreh durchgeführt: Auf beiden Seiten des Bahnsteigs der Linien U1 und U2 wurde jeweils eine Treppe um 180 Grad gedreht und eine zusätzliche Treppe ergänzt. Die Laufrichtung der Fahrtreppen ist so gewählt, dass sich die Fahrgäste in beiden Ebenen bestmöglich verteilen.

Bei der zweiten und dritten Maßnahme wurden zwischen den beiden bestehenden Tunnelröhren auf Höhe der nördlichen und südlichen Enden der Bahnsteige zwei neue Erweiterungsbauwerke geschaffen. Hier sind zum einen die neuen Betriebs- und Technikräume untergebracht, zum anderen bieten sie neue Verbindungsgänge und sorgen damit für zusätzliche Entlastung. Im Süden führt diese Verbindung in ein Erweiterungsbauwerk, über das man direkt an die Oberfläche zwischen Blumen- und Wallstraße gelangt. Über einen neuen Querschlag im Norden, an der Sonnenstraße, erreichen Fahrgäste jetzt das Zwischengeschoss. Von dort gibt es einen direkten Ausgang zur Oberfläche – ohne dass der Zentralbereich durchquert werden muss. Außerdem wurden die weiteren Ausgänge an die Oberfläche verbreitert.

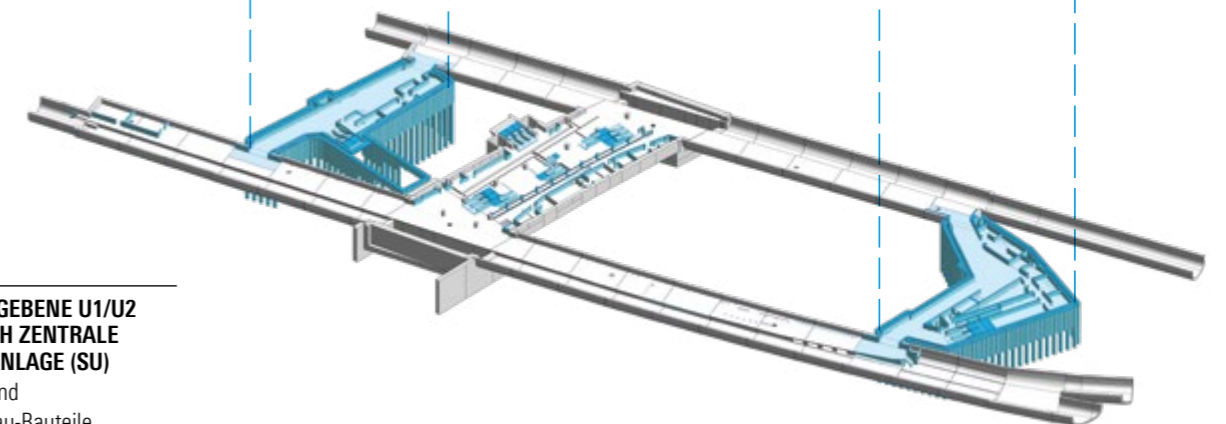
BAHNSTEIGEBENE U3/U6 IM BEREICH ZENTRALE TREPPENANLAGE (SE)

Grau: Bestand
Blau: Neubau-Bauteile



BAHNSTEIGEBENE U1/U2 IM BEREICH ZENTRALE TREPPENANLAGE (SU)

Grau: Bestand
Blau: Neubau-Bauteile





BAUEN AM HAUPTVERKEHRSKNOTENPUNKT MÜNCHENS

Für die nördlichen und südlichen Ergänzungsbauwerke zwischen den beiden bestehenden Bahnsteigröhren und den erforderlichen Öffnungen in den Tunnelröhren waren etwas über 20 Meter tiefe Baugruben erforderlich, die ca. 15 Meter in den Grundwasserpegel eintauchten. Diese wurden mit überschnittenen und verankerten bzw. ausgesteiften Bohrpfehlwänden mit einem Durchmesser von 0,88 Metern umgesetzt. Die Herstellung der vier ca. 20 Quadratmeter großen Tunnelöffnungen als Querschläge zu den Ergänzungsbauwerken wurden bergmännisch im Schutz von Baugrundvereisungen hergestellt. Hierzu wurden Gefrierrohre horizontal aus der Baugrube in den Boden und vertikal von der Oberfläche in die Bohrpfähle eingebracht. Durch die Gefrierrohre strömte Sole als Kälteüberträger, der dem umgebenden Boden die Wärme

entzog. So entstanden um die Gefrierrohre zylinderförmige Festkörper, die sich mit den Gefrierkörpern der benachbarten Gefrierrohre zu gefrorenen Kubaturen (insgesamt 1.200 Kubikmeter) verbanden. Der Frostkörper schützte vor Wasserzutritt und verlieh der Baugrube gleichzeitig während der Baumaßnahme eine hohe Stabilität. Die Bahnsteige waren während der Anschluss- und Durchbruchsarbeiten durchgängig unter Betrieb und nur durch Abschottungen vom Baufeld getrennt.

Die beiden bestehenden Bahnsteigröhren sind die ersten, die in München in der zum Herstellungszeitpunkt neuartigen NÖT-Bauweise errichtet wurden. Dabei kamen bauliche Zusatzmaßnahmen wie Spieße und chemische Injektionen, die auch bei den Durchbruchsarbeiten zu unplanmäßigen Beeinflussungen der Bauarbeiten führten, zum Einsatz. Für den Durchschlag selbst wurden vor allem Fräs- und Sägemethoden

(Seilsäge, Betonsäge) eingesetzt. Die weiter oben liegenden Anschlüsse, die jedoch bereits im Grundwasser lagen, wurden im Schutze von Abdichtungen im Düsenstrahlverfahren hergestellt, bei denen auf die bestehende Abdichtung des Bahnhofs eingegangen werden musste. Der Rohbau erfolgte in Deckelbauweise, sodass die Deckelflächen schnell wieder als Lager- und Installationsflächen genutzt werden konnten.

Die weiteren Baumaßnahmen bestanden vor allem aus Abbruch und Ergänzungen des Bestands. Für den Umbau der zentralen Treppenanlagen zur Verteilung der Verkehrsströme auf der Ebene U1/U2/U7/U8 und der darüber liegenden Ebene der U3/U6 wurden vorhandene Öffnungen verschlossen und neue Deckenöffnungen hergestellt. Wandscheiben wurden in Einzelstützen aufgelöst, um Durchgangsbreiten und das Raumangebot für Fahrgäste zu verbessern. Wie die an-

deren Maßnahmen erfolgte auch hier alles unter laufendem Betrieb mit Einhausung der Baubereiche. Deshalb kamen vorwiegend geräuscharme Abbruchverfahren wie z. B. Seilsägearbeiten zum Einsatz.

Die Verbreiterungen der übrigen Aufgänge zur Oberfläche erfolgten dort, wo sie sich im Grundwasser befanden, erneut im Schutz einer Abdichtung. Diese wurde im Düsenstrahlverfahren als tief liegende Abdichtungssohle mit Randeinfassung aus hochgezogenen Säulenwänden hergestellt. Da die bestehende U-Bahn-Station damals gemäß Stand der Technik mit einer Außenabdichtung und nicht als WU-Bauwerk hergestellt wurde, waren die Ergänzungs- und Verbreiterungsmaßnahmen immer unter der Prämisse einer funktionierenden Abdichtung umzusetzen. Dies stellte in Teilen besondere Herausforderungen an die Planung und Umsetzung beim Anschluss von Neubauteilen.

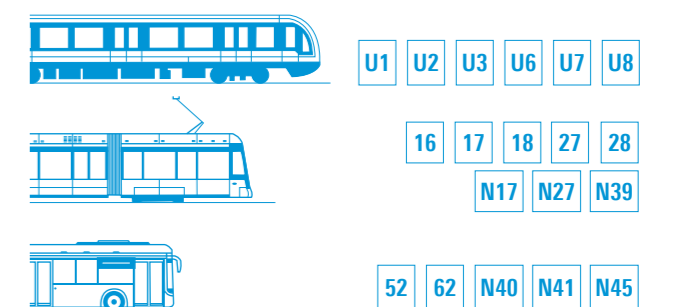
1950 lebte nicht einmal **1/3** der Weltbevölkerung in Städten.

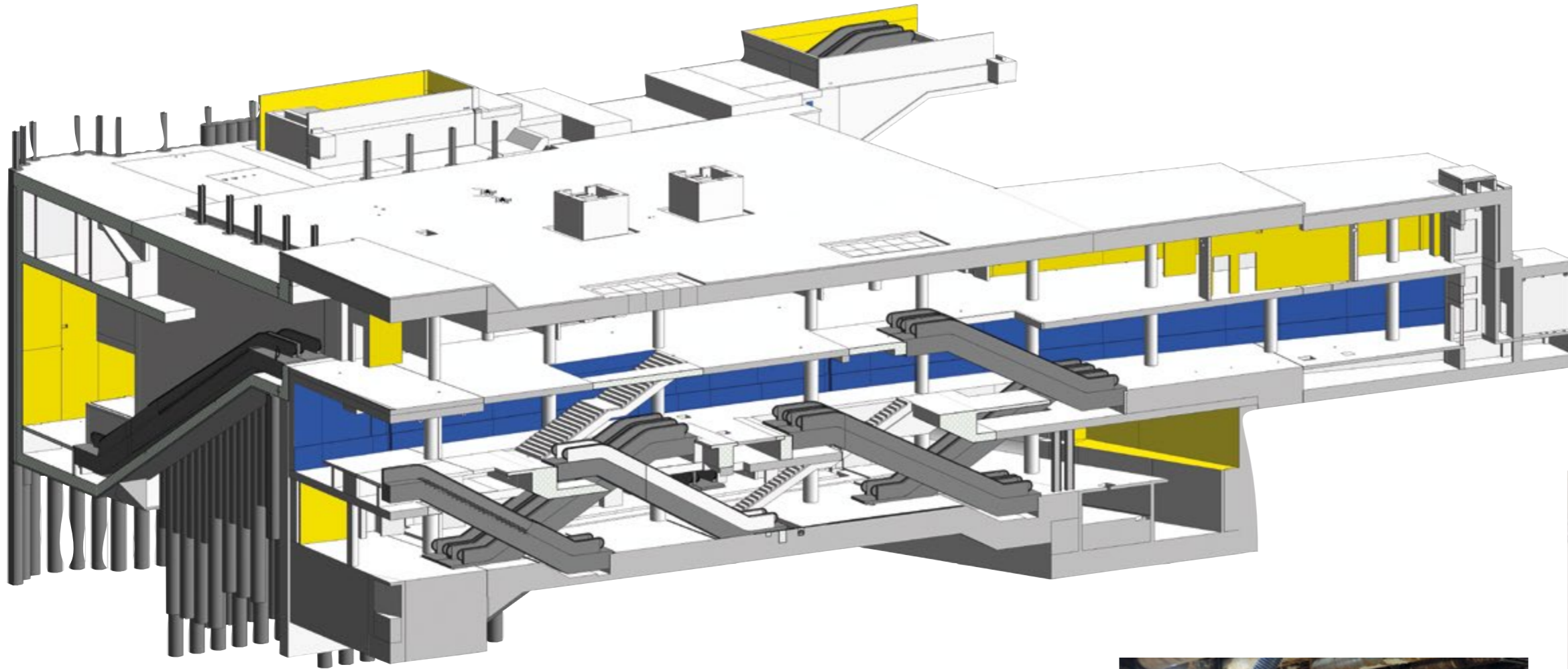
Seit **2007** ist es mehr als die **Hälfte.**

2050 werden es **2/3** sein.

Mehr als **30** Mio. Fahrgäste nutzen in Deutschland täglich den ÖPNV.

Rund **250.000** Fahrgäste nutzen den Knotenpunkt Sendlinger Tor pro Tag.





LÄNGSSCHNITT DURCH DEN BEREICH DER ZENTRALEN TREPPENANLAGE NACH FERTIGSTELLUNG DES UMBAUS

Blau eingefärbter Bereich: U3/U6-Ebene

Gelb eingefärbter Bereich: U1/U2-Ebene und Sperrgeschoss

PLANUNGSORGANISATION MIT BIM

Der Bauablauf des Projekts wurde in der Leistungsphase 3 anhand des BIM-Modells simuliert. Typisch für die Sanierung eines alten U-Bahnhofs gab es so gut wie keine digitalen Unterlagen. Auf Basis der analogen, teils handgezeichneten Pläne und in Verbindung mit teilweise zusätzlichem Laserscan von Gebäudeteilen wurde in Zusammenarbeit mit dem Architekten, dem Bauablaufplaner und der Projektsteuerung der Bestand 3-dimensional nachgebildet. Auch die neuen Bauteile wurden modelliert, auf diese Weise auch unterteilt und dabei mit Attributen belegt; so wurde mit Bestands-, Abbruch-, Neubau- und temporären Bauteilen der Bauablauf nachgebildet. Hierdurch konnten bereits in der Planung zeitliche und räumliche Konflikte aufgedeckt und beseitigt werden.

In den folgenden Planungsphasen wurde das 3D-Modell des Rohbaus weitergenutzt und erweitert, um die Ausführungspläne direkt daraus abzuleiten. Außerdem diente es dem laufenden Abgleich zwischen vorgefundenem Bestand während der Bauausführung und der Planung. Durch den Abgleich zwischen Modell und vom Vermesser aufgenommenen Punktwolken konnten bereits im Vorfeld der Werk- und Montageplanung der ausführenden Ausbaufirmen mögliche Kollisionen und Abweichungen von der Planung erkannt werden. Zudem war schon am Modell eine Kollisionsprüfung mit Bahnsteigkanten und anderen Einbauten möglich. Auf dieser Basis konnte zügig entschieden werden, ob bestimmte Bauteile wie z. B. Laufwege oder seitliche Begrenzungen umgebaut oder versetzt werden mussten.



HERSTELLUNG DURCHBRUCH ZUR BAHNSTEIGRÖHRE IM VERLEISUNGSBEREICH DES QUERSCHLAGS SONNENSTRASSE



BAUGRUBE QUERSCHLAG BLUMENSTRASSE



UMBAU DER ZENTRALEN TREPPENANLAGE OST



» Dank BIM haben wir bereits während der Planung Konflikte aufgedeckt, die ansonsten erst während des Baus aufgetaucht wären und zu Bauzeitverzögerungen geführt hätten.

Michael Schneider, Projektleiter Infrastruktur und Tunnel



FAZIT

Die Runderneuerung des zentralen Umsteigebahnhofs Sendlinger Tor sorgt dafür, dass sich die Münchner auch in Zukunft sicher, komfortabel und entspannt mit dem ÖPNV durch die Stadt bewegen können. Die dafür notwendigen Umbauarbeiten erfolgten im Bestand und in zentraler Stadtlage. Unter den beengten Platzverhältnissen kam eine Vielzahl an anspruchsvollen Baumethoden (Vereisung, DSV-Arbeiten sowie sonstige Spezialtiefbauarbeiten) zum Einsatz und es mussten zahlreiche Gewerke koordiniert und eingetaktet werden. Im Abgleich zwischen Bestand und Planung haben sich die Vorteile des BIM-Modells deutlich gezeigt. Die vollständige Neugestaltung und großzügige Erweiterung des Stationsbauwerks zum modernen Zukunftsbahnhof wurde 2024 abgeschlossen.

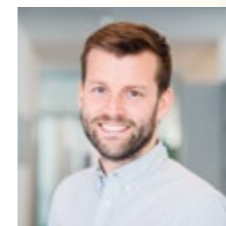


ANSPRECHPARTNER



MICHAEL WEIZENEGGER
Abteilungsleiter Infrastruktur und Tunnel

T: +49 89 38040 413
E: mweizenegger@ssf-ing.de



MICHAEL SCHNEIDER
Projektleiter Infrastruktur und Tunnel

T: +49 89 38040 452
E: mschneider@ssf-ing.de

2. Auflage 2025

Bildnachweise

Florian Schreiber Fotografie:
Seite 1, 4–5, 14, 15 (rechts)
Oliver Betz: Seite 6–9 (oben)
MVG: Seite 11, 12–13
Magdalena Jooß: Seite 15 (Portraits)

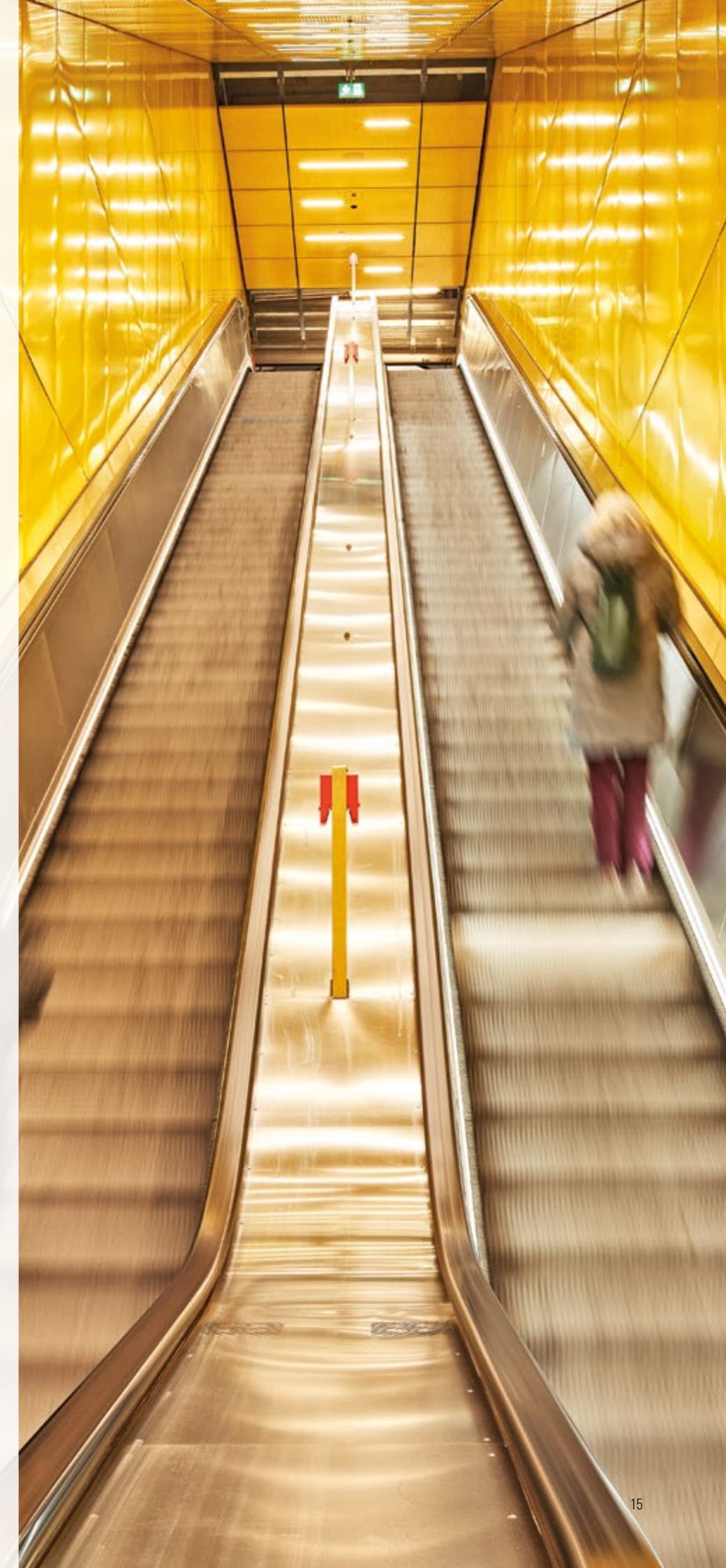
Grafiknachweise

ediundsepp Gestaltungsgesellschaft mbH:
Seite 8–9

Visualisierungen

SSF Ingenieure AG: Seite 2–3, 7, 10–11

© für alle Beiträge SSF Ingenieure AG München. Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste und Internet, Vervielfältigung auf Datenträgern nur mit ausdrücklicher Nennung der Quelle.



wir können

SSF INGENIEURE AG



SSF Ingenieure

SSF Ingenieure AG
Beratende Ingenieure im Bauwesen
ssf-ing.de