

Kohlebergwerk

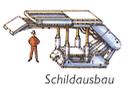
In einem Tunnel in 500m Tiefe betreiben Bergleute Maschinen, die große Stücke aus der Erdkruste beißen, um Kohle aus dem Gestein zu gewinnen. Die Kohle wird dann in Kraftwerken verbrannt, um Strom zu erzeugen – heute allerdings in vielen Ländern immer weniger, da Kohlekraftwerke das Klima schädigen.

Menschen haben seit Jahrtausenden Kohle verbrannt, zunächst wohl Kohle, die man an der Oberfläche findet. Doch bald begannen sie, Gruben und Schächte zu graben, um Kohleflöze zu finden – Kohleschichten zwischen anderem Gestein. In frühen Bergwerken riskierten Bergleute ihr Leben, um das „Schwarze Gold“ mit Hacken und Schaufeln auszugraben. Das hier gezeigte Bergwerk ist aus den 1990er-Jahren. In Deutschland gibt es heute keine Kohlebergwerke mehr, doch anderswo sind sie immer noch dunkle, feuchte, schmutzige und gefährliche Orte.

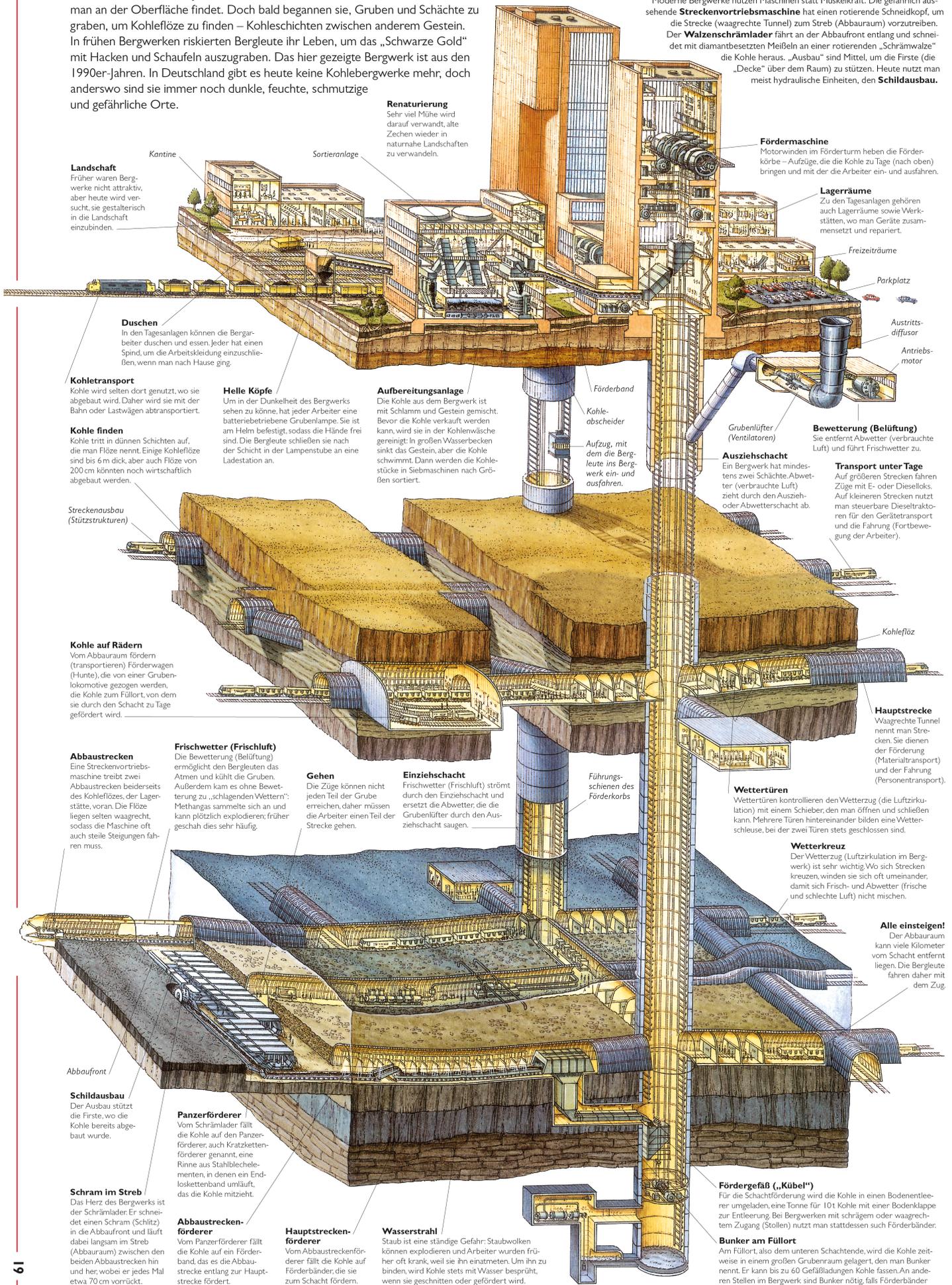
Tagesanlagen

Der Großteil des Bergwerks ist „unter Tage“ (unterirdisch), doch viel Arbeit fand auch „über Tage“ statt. Förderturn, Aufbereitungsanlagen und Büros nennt man Tagesanlagen.

Maschinen im Bergwerk



Moderne Bergwerke nutzen Maschinen statt Muskelkraft. Die gefährlich aussehende **Streckenvortriebsmaschine** hat einen rotierende Schneidkopf, um die Strecke (waagrecht Tunnel) zum Streb (Abbauraum) vorzutreiben. Der **Walzenschrämlader** fährt an der Abbaufont endung und schneidet mit diamantbesetzten Meißeln an einer rotierenden „Schrämwalze“ die Kohle heraus. „Ausbau“ sind Mittel, um die Firste (die „Decke“ über dem Raum) zu stützen. Heute nutzt man meist hydraulische Einheiten, den **Schildausbau**.



Landschaft

Früher waren Bergwerke nicht attraktiv, aber heute wird versucht, sie gestalterisch in die Landschaft einzubinden.

Duschen

In den Tagesanlagen können die Bergarbeiter duschen und essen. Jeder hat einen Spind, um die Arbeitskleidung einzuschließen, wenn man nach Hause ging.

Kohletransport

Kohle wird selten dort genutzt, wo sie abgebaut wird. Daher wird sie mit der Bahn oder Lastwägen abtransportiert.

Kohle finden

Kohle tritt in dünnen Schichten auf, die man Flöze nennt. Einige Kohleflöze sind bis 6m dick, aber auch Flöze von 200cm könnten noch wirtschaftlich abgebaut werden.

Streckenbau (Stützstrukturen)

Stützstrukturen werden im Tunnelbau eingesetzt, um den Tunnel vor Einsturz zu sichern.

Kohle auf Rädern

Vom Abbauraum fördern (transportieren) Förderwagen (Hunte), die von einer Grubenlokomotive gezogen werden, die Kohle zum Füllort, von dem sie durch den Schacht zu Tage gefördert wird.

Abbaustrecken

Eine Streckenvortriebsmaschine treibt zwei Abbaustrecken beiderseits des Kohleflözes, der Lagerstätte, voran. Die Flöze liegen selten waagrecht, sodass die Maschine oft auch steile Steigungen fahren muss.

Abbaufont

Die Abbaufont ist die vordere Begrenzung des Abbauraums.

Schildausbau

Der Ausbau stützt die Firste, wo die Kohle bereits abgebaut wurde.

Schram im Streb

Das Herz des Bergwerks ist der Schrämlader. Er schneidet einen Schram (Schlitz) in die Abbaufont und läuft dabei langsam im Streb (Abbauraum) zwischen den beiden Abbaustrecken hin und her, wobei er jedes Mal etwa 70cm vorrückt.

Helle Köpfe

Um in der Dunkelheit des Bergwerks sehen zu können, hat jeder Arbeiter eine batteriebetriebene Grubenlampe. Sie ist am Helm befestigt, sodass die Hände frei sind. Die Bergleute schließen sie nach der Schicht in der Lampenstube an eine Ladestation an.

Frischwetter (Frischluf)

Die Bewetterung (Belüftung) ermöglicht den Bergleuten das Atmen und kühlt die Gruben. Außerdem kam es ohne Bewetterung zu „schlagenden Wetterern“: Methangas sammelte sich an und kann plötzlich explodieren; früher geschah dies sehr häufig.

Gehen

Die Züge können nicht jeden Teil der Grube erreichen, daher müssen die Arbeiter einen Teil der Strecke gehen.

Panzerförderer

Vom Schrämlader fällt die Kohle auf den Panzerförderer; auch Kratzkettenförderer genannt, eine Rinne aus Stahlblechelementen, in denen ein Endloskettenband umläuft, das die Kohle mitzieht.

Abbaustreckenförderer

Vom Panzerförderer fällt die Kohle auf ein Förderband, das es in die Abbaustrecke entlang zur Hauptstrecke fördert.

Aufbereitungsanlage

Die Kohle aus dem Bergwerk ist mit Schlamm und Gestein gemischt. Bevor die Kohle verkauft werden kann, wird sie in der Kohlenwäsche gereinigt. In großen Wasserbecken sinkt das Gestein, aber die Kohle schwimmt. Dann werden die Kohlestücke in Siebmachines nach Größen sortiert.

Einziehschacht

Frischwetter (Frischluf) strömt durch den Einziehschacht und ersetzt die Abwetter, die die Grubenlüfter durch den Ausziehschacht saugen.

Wasserstrahl

Staub ist eine ständige Gefahr: Staubwolken können explodieren und Arbeiter wurden früher oft krank, weil sie ihn einatmeten. Um ihn zu binden, wird Kohle stets mit Wasser besprüht, wenn sie geschnitten oder gefördert wird.

Förderband

Das Förderband transportiert die Kohle durch den Schacht.

Aufzug

mit dem die Bergleute ins Bergwerk ein- und ausfahren.

Führungsschienen des Förderkarbs

Die Führungsschienen steuern die Bewegung der Förderkarben im Schacht.

Wettertüren

Wettertüren kontrollieren den Wetterzug (die Luftzirkulation) mit einem Schieber, den man öffnen und schließen kann. Mehrere Türen hintereinander bilden eine Wettersekluse, bei der zwei Türen stets geschlossen sind.

Fördergefäß („Kübel“)

Für die Schachtförderung wird die Kohle in einen Bodenentleer umgeladen, eine Forme für 10t Kohle mit einer Bodenklappe zur Entleerung. Bei Bergwerken mit schrägem oder waagrecht Zugang (Stollen) nutzt man stattdessen auch Förderbänder.

Bunker am Füllort

Am Füllort, also dem unteren Schachtende, wird die Kohle teilweise in einem großen Grubenraum gelagert, den man Bunker nennt. Er kann bis zu 60 Gefällabladungen Kohle fassen. An anderen Stellen im Bergwerk sind Bunker nötig, falls Förderbänder ausfallen; sie können bis zu 1000t Kohle fassen.

Fördermaschine

Motorwinden im Förderturn heben die Förderkörbe – Aufzüge, die die Kohle zu Tage (nach oben) bringen und mit der die Arbeiter ein- und ausfahren.

Lagerräume

Zu den Tagesanlagen gehören auch Lageräume sowie Werkstätten, wo man Geräte zusammensetzt und repariert.

Freizeiträume

Die Bergleute haben auch Freizeitanlagen in den Tagesanlagen.

Parkplatz

Ein großer Parkplatz für die Mitarbeiter des Bergwerks.

Austrittsdiffusor

Ein Austrittsdiffusor am Schachtende.

Antriebsmotor

Ein Antriebsmotor für die Fördermaschine.

Grubenlüfter (Ventilatoren)

Grubenlüfter sorgen für die Belüftung der Grube.

Bewetterung (Belüftung)

Sie entfernt Abwetter (verbrauchte Luft) und führt Frischwetter zu.

Auszehschacht

Ein Bergwerk hat mindestens zwei Schächte. Abwetter (verbrauchte Luft) zieht durch den Ausziehschacht oder Abwetterschacht ab.

Transport unter Tage

Auf größeren Strecken fahren Züge mit E- oder Dieselloks. Auf kleineren Strecken nutzt man steuerbare Dieseltraktoren für den Gerüsttransport und die Fahrung (Fortbewegung der Arbeiter).

Kohleflöz

Das Kohleflöz ist die Schicht aus Kohle im Gestein.

Hauptstrecke

Waagrecht Tunnel nennt man Strecken. Sie dienen der Förderung (Materialtransport) und der Fahrung (Personentransport).

Wetterkruz

Für die Schachtförderung wird die Kohle in einen Bodenentleer umgeladen, eine Forme für 10t Kohle mit einer Bodenklappe zur Entleerung. Bei Bergwerken mit schrägem oder waagrecht Zugang (Stollen) nutzt man stattdessen auch Förderbänder.

Alle einsteigen!

Der Abbauraum kann viele Kilometer vom Schacht entfernt liegen. Die Bergleute fahren daher mit dem Zug.

U-Bahn

Viele große Städte haben enorme Verkehrsprobleme: Es gibt nicht genug Straßen, damit der Autoverkehr frei fließt, aber auch keinen Platz, um mehr Straßen zu bauen. Damit mehr Menschen schnell ans Ziel kommen, werden Untergrundbahnen (U-Bahnen) gebaut. Man geht an einem der vielen U-Bahnhöfe in die Tiefe und kommt unterirdisch mit dem Zug schnell ans Ziel. U-Bahnen scheinen ein modernes Verkehrsmittel, doch die älteste U-Bahn eröffnete schon 1863 in London.

Kontrollraum
Im Kontrollraum verfolgen Angestellte den Status aller Zugfahrten und überwachen die Bahnsteige mit Kameras auf mögliche Probleme.

Transformatoren
Umspannwerke verteilen den Strom zu Zügen auf den Streckenabschnitten.

Belüftung
Enorme Gebläse bringen frische Luft in das Tunnelsystem ein.

Tunnelsegmente
Viele der Tunnel in London bestehen aus gusseisernen Segmenten, die zu einer langen Röhre zusammengesetzt wurden. Doch Strecken knapp unter der Oberfläche wurden oft in offener Bauweise als Gräben ausgehoben und dann mit Betondecken abgedeckt.

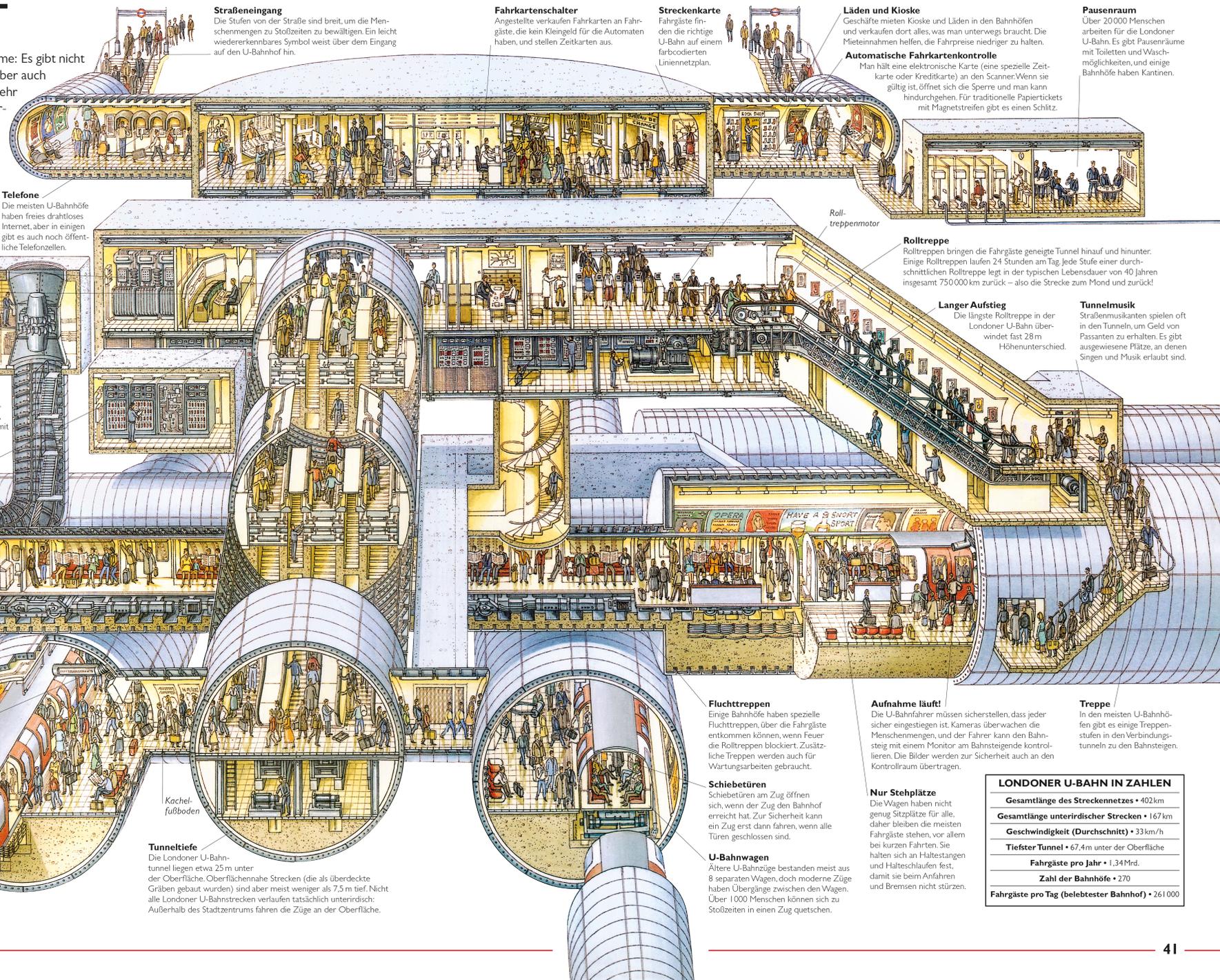
Verlassen des Bahnhofs
An Londoner Bahnhofsausgängen muss man an einer Drehsperre die elektronische Zeitkarte an einen Scanner halten, um durchgehen zu können. Passagiere mit einem Papierticket müssen es in einen Schlitz stecken; die Tickets haben einen Magnetstreifen mit Gültigkeitsdaten.

Stromkabel
Die ersten U-Bahnzüge waren Dampfeisenbahnen, doch sie füllten die Tunnel und die Bahnhöfe mit Rauch und Dampf. Die erste elektrische Strecke öffnete 1890, und heute fahren alle U-Bahnsysteme elektrisch.

Quertunnel
Zum Druckausgleich und zur besseren Zirkulation der Luft in beide Richtungen verbinden Quertunnel die beiden Röhren.

Zuganzeiger
Eine elektronische Anzeigetafel zeigt an, wie lange man auf den nächsten Zug warten muss.

Schienen
Zusätzlich zu den zwei Schienen, auf denen die Zugräder rollen, gibt es zwei weitere Stromschienen, die den Zug mit Strom versorgen.



Straßeneingang
Die Stufen von der Straße sind breit, um die Menschenmengen zu Stoßzeiten zu bewältigen. Ein leicht wiedererkennbares Symbol weist über dem Eingang auf den U-Bahnhof hin.

Fahrtenschalter
Angestellte verkaufen Fahrkarten an Fahrgäste, die kein Kleingeld für die Automaten haben, und stellen Zeitkarten aus.

Streckenkarte
Fahrgäste finden die richtige U-Bahn auf einem farb codierten Liniennetzplan.

Läden und Kioske
Geschäfte mieten Kioske und Läden in den Bahnhöfen und verkaufen dort alles, was man unterwegs braucht. Die Mietentnahmen helfen, die Fahrpreise niedriger zu halten.

Automatische Fahrkartenkontrolle
Man hält eine elektronische Karte (eine spezielle Zeitkarte oder Kreditkarte) an den Scanner. Wenn sie gültig ist, öffnet sich die Sperre und man kann hindurchgehen. Für traditionelle Papiertickets mit Magnetstreifen gibt es einen Schlitz.

Pausenraum
Über 20 000 Menschen arbeiten für die Londoner U-Bahn. Es gibt Pausenräume mit Toiletten und Waschmöglichkeiten, und einige Bahnhöfe haben Kantinen.

Telefone
Die meisten U-Bahnhöfe haben freies drahtloses Internet, aber in einigen gibt es auch noch öffentliche Telefonzellen.

Rolltreppentreppe

Rolltreppe
Rolltreppen bringen die Fahrgäste geneigte Tunnel hinauf und hinunter. Rolltreppen laufen 24 Stunden am Tag. Jede Stufe einer durchschnittlichen Rolltreppe legt in der typischen Lebensdauer von 40 Jahren insgesamt 750 000 km zurück – also die Strecke zum Mond und zurück!

Langer Aufstieg
Die längste Rolltreppe in der Londoner U-Bahn überwindet fast 28 m Höhenunterschied.

Tunnelmusik
Straßenmusikanten spielen oft in den Tunneln, um Geld von Passanten zu erhalten. Es gibt ausgewiesene Plätze, an denen Singen und Musik erlaubt sind.

Fluchttreppen
Einige Bahnhöfe haben spezielle Fluchttreppen, über die Fahrgäste entkommen können, wenn Feuer die Rolltreppen blockiert. Zusätzliche Treppen werden auch für Wartungsarbeiten gebraucht.

Aufnahme läuft!
Die U-Bahnfahrer müssen sicherstellen, dass jeder sicher eingestiegen ist. Kameras überwachen die Menschenmengen, und der Fahrer kann den Bahnsteig mit einem Monitor am Bahnsteigende kontrollieren. Die Bilder werden zur Sicherheit auch an den Kontrollraum übertragen.

Nur Stehplätze
Die Wagen haben nicht genug Sitzplätze für alle, daher bleiben die meisten Fahrgäste stehen, vor allem bei kurzen Fahrten. Sie halten sich an Haltestangen und Halteschlaufen fest, damit sie beim Anfahren und Bremsen nicht stürzen.

Schiebetüren
Schiebetüren am Zug öffnen sich, wenn der Zug den Bahnhof erreicht hat. Zur Sicherheit kann ein Zug erst dann fahren, wenn alle Türen geschlossen sind.

U-Bahnwagen
Ältere U-Bahnzüge bestanden meist aus 8 separaten Wagen, doch moderne Züge haben Übergänge zwischen den Wagen. Über 1 000 Menschen können sich zu Stoßzeiten in einen Zug quetschen.

Tunneltiefe
Die Londoner U-Bahntunnel liegen etwa 25 m unter der Oberfläche. Oberflächennahe Strecken (die als überdeckte Gräben gebaut wurden) sind aber meist weniger als 7,5 m tief. Nicht alle Londoner U-Bahnstrecken verlaufen tatsächlich unterirdisch: Außerhalb des Stadtzentrums fahren die Züge an der Oberfläche.

LONDONER U-BAHN IN ZAHLEN	
Gesamtlänge des Streckennetzes	• 402 km
Gesamtlänge unterirdischer Strecken	• 167 km
Geschwindigkeit (Durchschnitt)	• 33 km/h
Tiefster Tunnel	• 67,4 m unter der Oberfläche
Fahrgäste pro Jahr	• 1,34 Mrd.
Zahl der Bahnhöfe	• 270
Fahrgäste pro Tag (belebtester Bahnhof)	• 261 000