

**Michail Gorbatschow,
Generalsekretär der
KPdSU, über die von
ihm eingeleitete
Neuorientierung der
sowjetischen Politik:
Perestroika.**



Foto:
Poly Press

**Michail
Gorbatschow
Perestroika
Die zweite
russische Revolution**



Droemer Knauer

Ca. 320 Seiten, Gebunden, DM 36,-

Dieses hochbrisante Buch enthält Gorbatschows Vorstellungen und Ziele für eine radikale Umgestaltung der innersowjetischen Verhältnisse und die verstärkte Zusammenarbeit seines Landes mit dem westlichen Europa. Das politische Buch dieses Jahres. Erscheint zeitgleich in allen wichtigen Ländern der Welt.

**J E T Z T Ü B E R A L L
I M B U C H H A N D E L**

TECHNIK

Röhre fürs Leben

Anfang Dezember sollen die Bohrarbeiten am Kanaltunnel beginnen, dem größten privaten Bauprojekt in der europäischen Geschichte. Für diese Woche ist die entscheidende Aktien-Emission geplant.

Er hatte sich dem Bau mit Leib und Seele verschrieben, doch jetzt nahm seine Seele Schaden. „Weiche Angst, welche Erschöpfung des Körpers und des Geistes“, notierte der Ingenieur Marc Brunel im Frühjahr 1827 in sein Tagebuch. Möge das Unglück nicht geschehen, „wenn das Gewölbe voll ist von Besuchern“, flehte er und haderte mit seinem Zustand: „Ich finde keine Ruhe mehr, schon seit vielen Wochen nicht.“

Brunel, in Frankreich geboren und als Techniker am englischen Hof wohlgeglückt, hatte sich an ein für damalige Verhältnisse wahnwitzig anmutendes Projekt gewagt. Noch nie war unter einer befahrenen Wasserstraße ein Tunnel gegraben worden. Jetzt schaufelten und schufteten sich seine Arbeiter viereinhalb Meter unter dem Flußbett der Themse von einem Ufer zum anderen.

Wenige Tage nach der zweifelnden Notiz wurde der Alptraum des Ingenieurs wahr: Wasser- und Schlamm-massen schossen den Arbeitern an der Stirnseite des Stollens entgegen und erstickten die Gaslichter. Panik erfaßte die Männer in der schnell höher steigenden Flut – mit Glück konnten sie sich retten.

Nach drei weiteren schweren Zwischenfällen und insgesamt 14jähriger Bauzeit wurde das Werk vollendet. Queen Victoria und Prince Albert stiegen in die modrige Röhre hinab und waren vom Spaziergang unter der Themse angetan. Vergessen waren im Begeisterungstauel auch die Invektiven der Gottesmänner, die von der Kanzel herab gegen das „vermessene Unterfangen“ geeifert hatten.

Eineinhalb Jahrhunderte nach der Pioniertat des Franzosen können sich die Briten jetzt von der Ernsthaftigkeit eines weit gewaltigeren Wühlprojekts überzeugen. Anfang Dezember sollen die Bohrarbeiten am Ärmelkanal-Tunnel beginnen. Von einem 70 Meter tiefen Erdloch bei Sangatte, südwestlich von

Calais, und von einem Tunnel in der Nähe des britischen Folkestone aus werden sich elf lindwurmartige Tunnelbohrmaschinen („TBM“) in jeweils zwei Richtungen vorarbeiten: zurück zu den geplanten Endbahnhöfen beim englischen Cheriton und beim französischen Frethune und vorwärts unter das Bett des Kanals, der an dieser Stelle 33 Kilometer breit ist.

Anders als ihrem Vorläufer Brunel ist den modernen Tunnelbauern vor den technischen Feinheiten des Projekts nicht bang. Der „Chunnel“ (zusammengesetzt aus „channel“ und „tunnel“), so versicherte Colin Kirkland, Technischer Direktor des anglo-französischen Firmenkonsortiums Eurotunnel, sei „keine so große Herausforderung“ wie frühere Tunnelbauten; die natürlichen Bedingungen für das Unternehmen seien ideal.



Tunnelbohrmaschine mit Fräskopf*
Anderthalb Tunnelmeter in der Stunde

37,5 Kilometer lang wird die in sanftem Bogen von Dover nach Calais schwingende Röhre unter dem Wasser verlaufen, mehr als 14 Kilometer weiter als das derzeit imposanteste Bauwerk dieser Art, der japanische Seikantunnel, der 270 Meter tief unter dem Meeresspiegel die japanische Hauptinsel Honshu mit der nördlich gelegenen Insel Hokkaido verbindet.

Weitere acht Kilometer werden die britischen Bautrupps den Tunnel unter der Insel vorantreiben, ehe er beim Shakespeare Cliff südlich von Dover die Küstenlinie unterquert. Knapp vier Kilometer müssen sich die Maschinen durch französischen Boden fressen.

Der geologische Widerstand gegen die Anbindung der Insulaner an den Kontinent ist gering. Etwa 90 Prozent der

* Vorn: Richard Robbins. Präsident einer amerikanischen Herstellerfirma.

Werden Sie Skitester in eigener Sache.

Individuelle

Skisteuerung

macht viel mehr

Spaß, sagt die

Skiforschung.

Wer nichts spürt,

darf seine Bindung

umtauschen*.

Das garantieren

wir.

* Näheres über die spektakuläre Garantie auf ess v.a.r. Bindungen erfahren Sie bei Ihrem Sport-Fachhändler oder bei ess GmbH Skibindungen, D-8970 Immenstadt. Dort gibt es auch die Teilnahmekarten zum großen ess v.a.r.-Gewinnspiel.

ess v.a.r.
SKIGENUSS FÜR
INDIVIDUALISTEN



Französischer Tunnelleinstieg bei Sangatte: Mit dem Lindwurm durch die Kreide

Tunnelstrecke unter dem Kanal verlaufen in einer Schicht aus Kreidemergel, einem Kalk-Ton-Gestein, in dem es kaum Brüche und Verwerfungen gibt und das nahezu wasserdicht ist. Abgesehen von einem fünf Kilometer langen Stück auf französischer Seite werden die rotierenden Bohrköpfe der TBMs in dem relativ weichen Gestein leichte Arbeit haben.

Wie monströse Würmer werden sich die von 2400 Pferdestärken angetriebenen Maschinen mit einer Geschwindigkeit von eineinhalb Metern pro Stunde durch den Untergrund fräsen. An ihrer Spitze rotiert ein Fräskopf, in dem die „Zähne“ des Ungetüms arbeiten: bis zu 49 Stahlscheiben, die den Fels zerschneiden, und Hunderte von Meißeln, die die Felsbrocken absprengen und zu faustgroßen Stücken zerkleinern. Förderbänder und Transportzüge besorgen den Abtransport des Felsmülls ins Freie.

Falls keine Zwischenfälle die Planungen der Mineure durchkreuzen, werden die 1300 Tonnen schweren Ungetüme, von denen ein Paar 42 Millionen Dollar kostet, das Kreidemergel-Hindernis Tag und Nacht ohne Unterlaß bearbeiten. Für den Fall eines Wassereinbruchs ist vorgesorgt: Auf Knopfdruck läßt sich der Bohrkopf der TBMs in weniger als einer Minute durch einen Schild wasserdicht verschließen.

Ein vollautomatisches Steuerungssystem aus Laserstrahlen und Mikroprozessoren soll verhindern, daß die Bohrtrupps wie blinde Maulwürfe aneinander vorbeigraben. 50 Meter vor dem Zusammentreffen wird die Automatik außer Kraft gesetzt. Mit handgesteuerten Bohrgeräten werden die britischen und französischen Techniker Löcher durch den Fels vortreiben, bis der Sichtkontakt hergestellt ist. Erst danach werden die

urweltlichen Bohrwürmer die Arbeit wiederaufnehmen und das letzte Stück Kreide, das Briten und Festlands-Europäer dann noch voneinander trennt, behutsam aus dem Felsen hobeln.

Ende 1990 – so die Schätzung der Techniker – soll der spektakuläre Durchstich erfolgen: 40 Meter unter dem Grund der Wasserstraße wird dann die jahrhundertalte Vision von der trockenen Furt zwischen den Britischen Inseln und dem europäischen Festland Wirklichkeit; weder die berüchtigten Stürme im Ärmelkanal noch Streiks des Fahrpersonals sollen dann je wieder den Kontinent von der Insel abschneiden können.

Fasziniert hatten Feldherren und Ingenieure seit dem 18. Jahrhundert über den Kanal geblickt und über eine feste Verbindung nachgedacht. Pferdewagen, so imaginierte 1753 der französische Baumeister Nicolas Desmaret, würden bei Kerzenschummer durch eine Röhre rumpeln und die Reisenden befördern; neugotisch ziselierte Entlüftungstürme sollten über die rauhe See aufragen und den unterirdischen Troß mit Atemluft versorgen.

1881 machten sich die Tunnelbohrer erstmals auf beiden Seiten des Kanals ans Werk. Doch die hochfliegenden Pläne scheiterten immer wieder an den Einwänden sicherheitsliebender britischer Militärs und an den hohen Summen, die das Projekt verschlungen hätte. Erst in den 50er Jahren verstummte die Kritik der Generäle an den subversiven Tunnelplänen.

700 000 vorgefertigte Beton- und Eisenelemente werden die Bohrtrupps direkt hinter kreischenden Felssägen verbauen, um die Wühlgänge in befahrbare Tunnel zu verwandeln. In zwei Hauptrohren sollen – voraussichtlich ab Mai 1993 – Züge der nationalen Eisenbahn-

gesellschaften und Transportzüge von Eurotunnel zwischen dem Kontinent und der Insel hin- und herpendeln.

Ein etwas kleinerer, in der Mitte zwischen den beiden Haupttröhen gelegener Service-Tunnel dient zur Ventilation sowie als Instandsetzungs- und Fluchtweg. Der Luftdruck in diesem Trakt wird höher sein als in den befahrenen Zwillingsröhren. Rettungsversuche durch den Kleintunnel würden auf diese Weise nicht schon von vornherein durch dichten Rauch verhindert.

Mit einer technischen Innovation wollen die Konstrukteure die gewaltigen Luftkissen entschärfen, die sich in den engen Schläuchen vor den Zügen auf-



Britischer Probetunnel aus dem 19. Jahrhundert
Widerstand der Militärs

bauen werden. Kleine Quertunnels zwischen den Hauptgängen sorgen alle 250 Meter dafür, daß die verdichtete Luft entweichen kann. Um die fatalen Folgen eines solchen Luftstoßes aus dem Nachbar-tunnel zu verhindern, schließen Klappen an den Enden der Querverbindungen jedesmal dann, wenn zwei Züge in entgegengesetzter Richtung aneinander vorbeirasen.

Für die Sicherheit der Passagiere vor Terroranschlägen ist, wie die Konstrukteure versichern, ebenso gesorgt wie für den Schutz vor einer eingeschleppten Tollwut-Epidemie: Etwaiger grenzüberschreitender Tierverkehr soll an Mauern und Fallgruben, an elektrisch geladenen Zäunen und lautlos abgeschossenen Pfeilen scheitern.

200 Züge täglich werden nach den Planungen der Eurotunnel-Manager

schon im Jahr der Inbetriebnahme in jeder Richtung unter dem Kanal hindurchtauchen, alle sieben Minuten einer.

Reisende aus London könnten mit modernen Hochgeschwindigkeitszügen in gut zweieinhalb Stunden Brüssel und in mehr als drei Stunden Paris erreichen. 1000 bis 4000 Fahrzeuge pro Stunde sollen von den Spezialzügen der Tunnelgesellschaft huckepack genommen und in etwa halbstündiger unterirdischer Fahrt auf die andere Seite des Kanals gebracht werden.

Über die wirtschaftliche Zukunft des größten privaten Bauprojekts in der europäischen Geschichte geben sich die Betreiber diesseits und jenseits des Kanals optimistisch. Der Reiseverkehr wird nach ihren Kalkulationen schon bald so anschwellen, daß mit den Einnahmen bereits Anfang des nächsten Jahrhunderts der Bau eines zweiten Tunnels finanziert werden könnte.

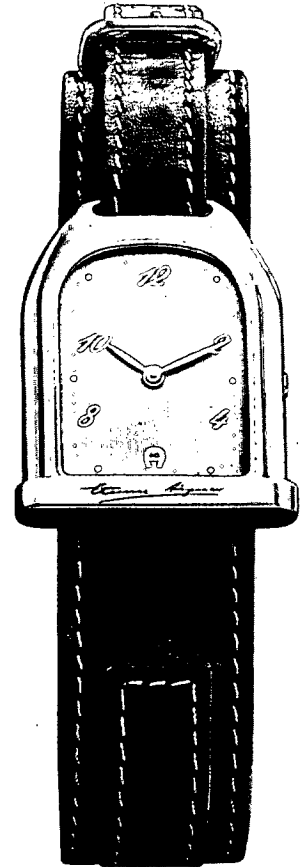
Das Schicksal des Eurotunnels entscheidet sich – wie alle Vorläufer-Projekte – dennoch zuerst an den Schreibtischen der Geldgeber. Knapp 200 Banken in aller Welt wollen den geforderten Fünf-Milliarden-Pfund-Kredit für den Bau zur Verfügung stellen. Auch 21 deutsche Geldinstitute sind mit 1,88 Milliarden Mark dabei. Die Zusagen der Banker sind allerdings an eine Bedingung geknüpft: Den Tunnelbetreibern muß es durch Ausgabe von Aktien im Wert von 750 Millionen Pfund gelingen, ihr Eigenkapital auf eine Milliarde Pfund zu erhöhen.

Schon bei einer ersten Emission im Herbst vergangenen Jahres hatten sich die Unternehmer schwergetan, Käufer für ihre Aktien zu finden. Die benötigte Summe von 206 Millionen Pfund kam nur deshalb zusammen, weil die Bank of England, offenbar auf Betreiben Maggie Thatchers, Druck auf das private Geldgewerbe ausgeübt hatte.

Der weltweite Börsen-Crash macht das Vorhaben nicht leichter. 15 Millionen Pfund haben die Tunnelbauer in eine Kampagne gesteckt, die vor allem auf institutionelle Aktienkäufer zielt.

Kleinanleger sollen unterdes mit einer besonderen Vergünstigung für das Unterwasser-Abenteuer geködert werden: Wer noch bis Ende November Aktien im Wert von mindestens 15 750 Mark er- steht, genießt im Tunnel quasi Heimrecht – er darf den trockenen Zugang zur Insel bis an sein Lebensende kostenlos benutzen. ◆

DIE ETIENNE AIGNER COUNTRY LINE.



Die neue, vielseitige Uhr von Etienne Aigner.
Sie ist mehr modisches Accessoire als Chronometer. Sie kann sowohl am Handgelenk als auch am Revers oder Gürtel getragen werden. Eine originelle Idee von Etienne Aigner.


Etienne Aigner®