

# Exkursion

metro4\_budapest



Budapest

7. – 9. Mai 2007

Pflichtexkursion Bauingenieurwesen

Zuser | Ziga | Kral

## INHALT

<b>I) Allgemeine Informationen .....</b>	<b>2</b>
I.1) Hauptdaten über Budapest .....	2
I.2) BKV – Betreiber aller Verkehrslinien in Budapest .....	2
I.3) Historie der Linie M4 .....	3
I.4) Finanzierung .....	4
I.5) Derzeitige Situation und neue Metro M4 .....	4
<b>II) Bautechnische Umsetzung der U-Bahnlinie 4 .....</b>	<b>6</b>
II.1) Tunnelröhren .....	6
II.2) Stationen.....	8
<b>III) Die Stationen.....</b>	<b>9</b>
III.1) Allgemein .....	9
III.2) Die Stationen im Detail .....	9

## I) ALLGEMEINE INFORMATIONEN

### I.1) HAUPTDATEN ÜBER BUDAPEST

INDIKATOR	
Fläche der Hauptstadt	536 km <sup>2</sup>
Einwohnerzahl in Budapest	1.850.000
Einwohnerzahl in Budapest mit Umgebung	2.900.000
Gesamttägliche Reisen nach Budapest	~4.520.000
Reisende mit Kfz	~1.932.000
Massentransport	~2.588.000
U-Bahn	~586.000
Straßenbahnen	~679.000
Bus	~1.208.000

Tabelle 1: Kenndaten Budapest

### I.2) BKV – BETREIBER ALLER VERKEHRSLINIEN IN BUDAPEST

BKV Ltd., hat ein 100 jährige Tradition und ein fachkundiges Wissen, das immer ein Feststellenfaktor im Transport von Budapest gewesen ist. Die Firma lässt 5 Niederlassungen (Bus, Straßenbahn, Metro, Schnellbahn (Vorort), Trolle Bus) in einem integrierten System laufen.



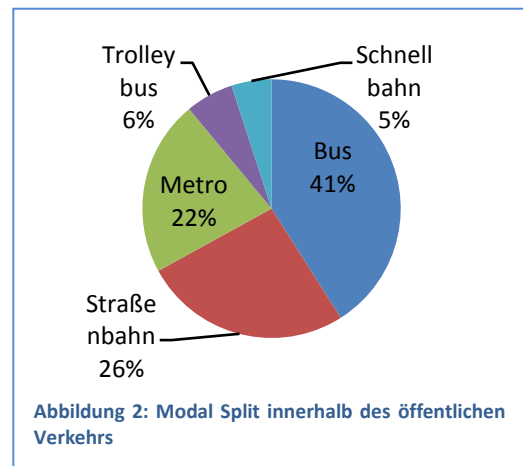
BKV Ltd. dient fast 1.4 Milliarde Passagiere.

Die Länge des Gesamtnetzes ist 2.626.8 Kilometer am 30. September 2005, aus diesen 563.1 Kilometern heraus, welche die Länge der Nacht verlegt. Es gibt 224 Buslinien (aus diesen heraus, welche die Zahl der Nacht 31 verlegt), 35 Straßenbahn, 14 Trolleybus Linien, die Zahl Metrolinien sind 3; die Schnellbahn sind 5.

Das in voller Länge der drei Metrolinien ist 31.7 Kilometer und enthält 40 Stationen (unter ihnen eine für das Ändern). Für die bevorstehende Metro

4, werden 12 neue Stationen errichtet und zwei weitere Stationen gepasst für Übertragung an. Budapest Metro dient ungefähr 1.270.000 Leute auf einem Wochentag (ab 2004). 2003 gab es 315 Million Reisende auf der Metro, die 860.000 Leute für einen durchschnittlichen Tag bedeutet

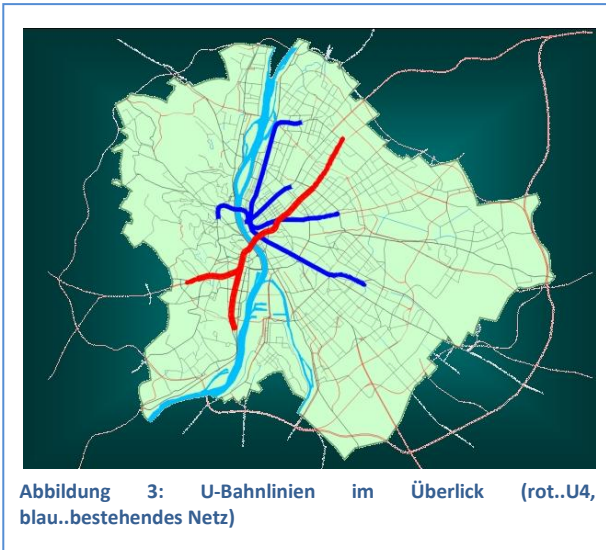
Die Zahl Angestellten der Firma 2004 waren 13 574 Personen.



### I.3) HISTORIE DER LINIE M4

Die Idee einer schnellen Durchfahrtverbindung zwischen dem Südwestteil und der Mitte von Budapest geht vor dem Zweiten Weltkrieg zurück. Nachfrage reifte bei Zunahme des Autobesitzes vom siebziger Jahre.

Mit ihrer Entscheidung, zum der 4. Metrolinie zu errichten, erfüllen der Stadtbezirk von Budapest und die Zentralverwaltung eine langzeitige Notwendigkeit und neigen zu einer Aufsicht in der Entwicklung. Die Linie, die zwischen Kelenföld Bahnhof und Keleti Bahnhof läuft, die mehr als sieben Kilometer lang sind und



10 Stationen haben, verbessert die Leben fast der halbe Millionen Budapest Bewohner und die, die der Stadt besichtigen, einschließlich die Bewohner der Gemeinschaften, die auf dem Randgebiet des Kapitals liegen. Fast reisen Millionenpassagiere ein Tag auf die Linie, die mit der modernsten Technologie, Unterstützung von den internationalen Kreditinstituten und der beträchtlichen Teilnahme der ungarischen Unternehmen errichtet wird.

Metro 4 schließt Südwesten Budapest (**Buda**) nach nordöstlichem Budapest an (**Pest**). Der erste Abschnitt zwischen **Kelenföldi** Bahnhof und östlichem Bahnhof, mit einer Länge von 7.5 Kilometern, soll 2009 durchgeführt werden und enthält 10 Stationen. Der zweite Abschnitt (mit vier Stationen) zwischen östlichem Bahnhof und **Bosnyák** Quadrat, mit einer Länge von 3 Kilometern, soll 2010 durchgeführt werden. Zwischen 2002 und 2004 wurden Vorbereitungen für ihn Bartók Béla am út und am Fehérvári út, häufig zusammen mit der gesamten Erneuerung der Quadrate gebildet. Auf **Móricz Zsigmond** wurden körtér und Bocskai út Fußgänger Unterlasses verursacht, die später die Beseitigung für Passagiere der Metros 4 außerdem werden.

Der Stadtbezirk von Budapest entschied 1994, auf der Unterstützung der Investitionsbank (EIB) zu beruhen

1996 - die Durchführbarkeitsanalyse

1997 - Finanzierung Struktur stimmte mit dem Zustand überein

November 1998 - Vorbereitungen verlangsamte wegen der Regierung Änderung - Govt Unterstützung ist zurückgezogen gewesen Rechtsstreitverfahren begonnen (Stadtbezirk gegen den Zustand)

In 2002 bot die neue Regierung finanzielle Unterstützung wieder an.

## I.4) FINANZIERUNG

Geschätzte Projektkosten sind derzeit über EUR 1.167.000.000 Euros aber nach einigen Expertisen kosten wachsen etwas über 2 Milliarden Euros. Die Investitionsbank genehmigte ein langfristiges Darlehen bis zum 875 000 000 Euros für das Projekt (Dezember 2002). Dieses deutet an, dass 75% der Projektgesamtkosten durch EIB Darlehen abgedeckt wird.

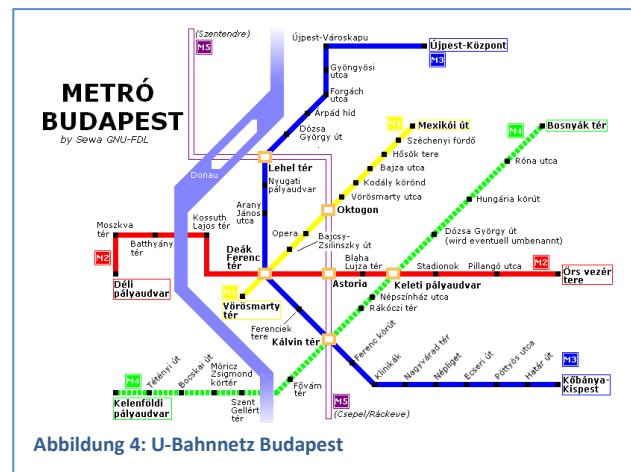
Im Mai 2003 stimmten der ungarische Zustand und der Stadtbezirk von Budapest ihres Selbstbeitrags zu. Finanzierung trägt also der Stadt Budapest mit 30 % und 70% ist Darlehn der EIB Bank.

Alle Projektkosten werden durch den State Treasury finanziert, also war eine Finanzierung Vereinbarung zwischen dem State Treasury, dem Stadtbezirk und BKV ZRT notwendig.

Alle Verträge sind am 19. Jänner 2004 unterschreiben geworden.

## I.5) DERZEITIGE SITUATION UND NEUE METRO M4

Der Rahmen für Budapest allgemeinen Transport wird im Allgemeinen vom schnellen Durchfahrtsystem generell die Metrolinien zur Verfügung gestellt. Mit ihren direkten Anziehungsbereichen und einem System der Verbindungslinien, umfassen sie die Hauptzirkulation des Passagiers. Es gibt nur eine Ausnahme: die Süden-Buda - die Stadt Richtung. Der Transportanschluss zwischen Süden-Buda und der Innenstadt ist wegen unregelmäßiger Entwicklung von Süden-Buda Bezirk stehen geblieben.



Jedoch werden Transportführungen auf einige Richtungen nicht mehr begrenzt, die an der Oberfläche wegen der topographischen Fähigkeiten und der früher hergestellten Gebäude verbesserungsfähig sind. Die Situation wird durch die Tatsache verschlimmert, die unter dem Verkehr das Führen des Kapitalrandes verlegt, die Südwestrichtung ist am schwersten verstopft. Ungefähr 27 % Autos in Budapest und Verkehr der öffentlichen Transportmittel ist hier anwesend. Konstante Entwicklung der Anhäufung und die umgebenden Bezirke erhöhen die Last auf Verkehr Führungen, also mit ihm in der Oberfläche fertig zu werden ist unmöglich.

Der Fahrt und der Geschwindigkeit von Bussen und von Straßenbahnen 47 und 49 der Nr. 7 können nicht angehoben werden mehr. Die Passagiere werden gezwungen, andere zwingende Lösungen zu finden. Z.B. Überschrift vieler Leute im Stadtzentrum gelegen sehr großen Umweg vom Wohnbereich Nehmens Gazdagret durch Bus 139 zum Deli Bahnhof zwecks die Ost-Westmetrolinie erreichen. Andere beschließen, anstelle von den öffentlichen Transportmitteln einzeln zu reisen.

Massentransport (Oberfläche) von Süden-und mittleres Buda hat seine maximale Kapazität erreicht. Hochwertigerer Transport konnte nur mit anderen Vorrichtungen, viele erzielt werden mit neuer Linie der Metros M4. Die Durchführbarkeitsanalyse führte Ende 1996 mit der PHARE.

Das PHARE-Programm (Abkürzung für "Poland and Hungary: Aid for Restructuring of the Economies", englisch für "Polen und Ungarn: Hilfe zur Restrukturierung der Wirtschaft") ist eins von drei Instrumenten der Europäischen Union, um die Beitrittsvorbereitungen der beitriftswilligen Länder in Mittel- und Osteuropa zu unterstützen. Die wichtigsten Tätigkeitsbereiche sind der Verwaltungsaufbau, Investitionshilfe für Infrastrukturen sowie die Regionalentwicklung. Die Finanzierung erfolgt dabei über nicht rückzahlbare Zuschüsse. Für die Jahre 2000 bis 2006 ist ein jährliches Budget von 1,6 Mrd. € vorgesehen.

Unterstützung, die zu den internationalen Anforderungen einwilligt durch, rechtfertigte ausdrücklich und bestätigte offenbar durch Volkswirtschaftsberechnungen die Notwendigkeit des Aufbaus der tiefen Metrolinie.

Entsprechend der Studie würden die Kosten vom neuen Zeilen-, ohne Aufwendungen der Hauptüberholung und volle Erneuerung der Geräte, in ungefähr 20 Jahre durch die Einkommen und den Sozialnutzen zurückbezahlt.

Die Kapazität der Metrolinie ist in Übereinstimmung mit der Prognose zwischen Passagierverkehr und Nachfrage in der geprüften Periode. Wir erwarteten, dass die Linie zu 2.4 Minuten(Station) Fahrt und zu 16.830 Passagieren pro Stunde bis zum 2010 fähig ist. Während 2.2 Minute(Station) Fahrt und 18.020 Passagiere pro Stunde bis zum 2020, beide in den Spitzenstunden der Standards mit einem Durchschnitt von 32 km/h Geschwindigkeit maßen.

## II) BAUTECHNISCHE UMSETZUNG DER U-BAHNLINIE 4

Die Umsetzung eines Großbauvorhabens ist stets an Aspekte der Stadtplanung, Soziologie, Ökonomie, Technik und Ökologie gebunden. Die Auswirkungen bewirken in jedem Bereich Kettenreaktionen und Wechselwirkungen, die nicht zur Gänze vor dem Bau abgeschätzt werden können. Das vorliegende Kapitel beschränkt sich ausschließlich auf die technische Umsetzung des Projektes unter dem Blickwinkel der verwendeten Bauverfahren.

Die Tiefenlage der Stationen und der verbindenden Tunnelröhren ist primär von den Höhenverhältnissen der Anschlussstellen an die bestehenden U-Bahnlinien, sowie von der Donau abhängig. An der bestehenden Station *Szent Gellért* wird die neu zu errichtende Röhre in 31 Meter Tiefe über der Bestehenden geführt. An anderen Stellen liegt die U-Bahn möglichst nahe an der Oberfläche, um die Zugangswege zum Bahnsteig, sowie die Kosten der Errichtung zu minimieren.

### II.1) TUNNELRÖHREN

Der Hohlraum der parallel verlaufenden Zwei-Richtungsröhren wird mit einer Tunnelbohrmaschine realisiert, wobei vorgefertigte Stahlbetontübbinge mit Dichtbändern an den Kontaktflächen untereinander ausschließlich Schutz vor eindringendem Wasser in den Fugen bieten.

Der Innendurchmesser beträgt 5.2 Meter, wobei die 0.5 Meter dicke Tübbinge auf einer Länge von 12 km eingebaut werden. Entlang der gesamten Strecke dient ein Gehsteig von 80 cm Breite als Rettungsweg.

#### Auswahl der Baumethode

Die Wahl des Bauverfahrens zur Herstellung der Tunnelröhren ist von zahlreichen Kriterien abhängig:

- Bodenmechanische und geologische Verhältnisse
- Hydrologische Bedingungen
- Überdeckung
- Geometrie der Streckenführung
- Ökologische Auswirkungen
- Arbeitsrechtliche Bedingungen für das Personal
- Wirtschaftlichkeit
- Bauzeit
- Bau- und Umweltgesetzgebung

Unter Berücksichtigung der Kriterien ergeben sich beim Bau der U-Bahnlinie 4 drei Abschnitte unterschiedlicher Charakteristika, für die jeweils verschiedene Vortriebsmethoden möglich sind.

### Abschnitt „A“ – Stadtteil Buda, westlich der Donau

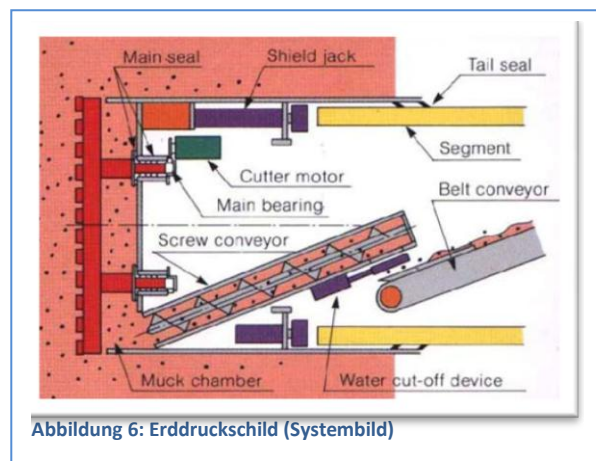
- Bergmännischer Vortrieb mit Spitzbetonsicherung
- Schildvortrieb
- Kombination der beiden Methoden

### Abschnitt „B“ - Untertunnellung der Donau

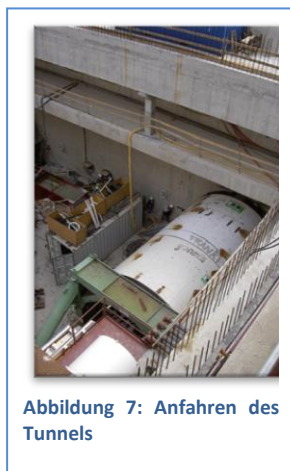
- Hydro-Schild mit Bentonitsuspension und Stützmedium
- Erddruckschild (earth pressure balance shield)
- Weitere Schildformen: “Polyschild”, “Mixschild”, etc.

### Abschnitt „C“ - Stadtteil Pest, östlich der Donau

- Hydro-Schild mit Bentonitsuspension und Stützmedium
- Erddruckschild (earth pressure balance shield)
- Weitere Schildformen: “Polyschild”, “Mixschild”, etc.



### **Das Erddruckschild im Detail (EPBS earth pressure balanced shield)**



Der Boden an der Ortsbrust wird mit einem Schneiderad gelöst und durch die kontinuierliche Rotation bzw. einem variierbarem Druck zu einem Erdgemenge homogenisiert. Entscheidend ist das Gleichgewicht an der Ortsbrust. Dieses stellt sich ein, sobald das Material in der Abbaukammer nicht durch den anstehenden Boden und den Wasserdruck verdichtet werden kann. Auf sekundäre Stützmedien, wie Druckluft oder Suspensionsbeimengungen wird verzichtet. Die Übertragung der Vortriebspresenkräfte über das Druckschild auf den Erdbrei verhindern ein unkontrolliertes Einbrechen des Materials. Der ausgebrochene Boden wird über Schneckenförderer, Förderbänder und/oder schienengebunden Wagenmaterial zum Tunneleingang transportiert.

Zum Zeitpunkt des Besuches der U-Bahnbaustelle am Startschacht der Tunnelbohrmaschine, wurde gerade die zweite Röhre angefahren. Nach dem Durchfahren der



Baugrubenumschließung und der Einspielphase werden tägliche Vortriebsleistungen von bis zu 20 m erwartet.

Die Förderung des ausgebrochenen Materials erfolgt mit Schnecken bzw. Förderbändern, hin zu einer schienengebundenen Wagengarnitur. Eine im Startschacht installierte Anlage hebt die beladenen Waggons an die Oberfläche um sie anschließend über einen Kippvorgang zu entleeren. Der Einbau der Tübbing erfolgt kontinuierlich und automatisiert.

## II.2) STATIONEN

Die relativ oberflächennahe Anordnung der Stationen zwischen 16.5 und 31 m Tiefe erlaubt die Herstellung von „Betonschachteln“ von 90 x 25 m in offener Bauweise von der Oberfläche aus. Als Baugrubenumschließung kommen Bohrpfahlwände zum Einsatz.

Die Station *Kelenföld pályaudvar* wird unter einer bestehenden Bahnstation errichtet. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei der Station *Szent Gellért tér*, die unter einem Gebäude der Technischen Universität errichtet wird, und der Station *Fővám tér*. Als besondere Herausforderung gilt die unmittelbare Nachbarschaft der beiden Haltestellen zur Donau.

Um offene Bauweise auch bei anderen Stationen anwenden zu können, sind kostenintensive Vorarbeiten als Voraussetzung zur Anwendung des Bauverfahrens notwendig. Bodenverbesserungen- und Stabilisierungen, die Herstellung wasserfreier Arbeitsräume mittels Verfahren der Baugrubenumschließungen (Bohrpfahlwände, Schlitzwände, etc.) werden notwendig. Bodenvereisungen erweitern das bautechnische Repatour.

### Die Deckelbauweise im Detail

Dabei wird zunächst von der Geländeoberkante aus eine raumumschließende Schlitzwand (oder Bohrpfahlwand) erstellt. Auf den ausgehärteten Wänden wird eine Stahlbetonplatte errichtet, wobei der anstehende Boden oder ein Sandbett als untere Schalung verwendet wird. Die ebene Untersicht wird durch Einlage einer PE-Folie sichergestellt. Der Aushub erfolgt nun unter dem Deckel bis zur vorgesehenen Tiefe. Das Rohbauplanum entsteht durch eine in die Bohrpfahlwand eingeschlitzte Gründungssohle. In der nun fertigen „Box“ erfolgt der weitere Ausbau der Stationen.

Vorteil der Methode ist die Wirtschaftlichkeit, sowie die rasche Wiederherstellung der oberflächlichen Nutzungen. Als bautechnisch vorteilhaft erweist sich die wandartige Beanspruchungsmöglichkeit der Decken- und Sohlplatte. Somit wirkt die horizontale Aussteifung gegen den von den Umschließungswänden aufgenommenen Erddruck. Bei mehreren Geschoßen dienen die Zwischendecken ebenfalls als Aussteifung und es kann somit auf eine Verankerung der Baugrubensicherung verzichtet werden. Weiters besteht die Möglichkeit die Einbindetiefe der Bohrpfahlwand zu reduzieren, sofern der Anschluß Decke/Wand bzw. Wand/Sohle biegesteif ausgebildet wird. Als Zusatznutzen ist die Vermeidung des Schalungsaufwandes des Deckels zu werten. Geringe Bauzeiten stärken die positiven Eigenschaften dieser Baumethode.

## III) DIE STATIONEN

### III.1) ALLGEMEIN

In der ersten Ausbaustufe sollen entlang der Linie 4 zehn Stationen errichtet werden. Für die Zukunft ist noch eine Erweiterung um vier Stationen geplant. Die ersten zehn Stationen sollen im folgenden Abschnitt kurz erläutert werden.

### III.2) DIE STATIONEN IM DETAIL

#### 1. Kelenföldi pu.

Kelenföld pályaudvar ist die Endstation der Linie 4 auf der Westseite der Donau, genannt Buda. Die geografische Lage und die Nähe zu den Regionalverkehrslinien, machen diese Station und ihre Umgebung zu einem zukünftigen Stadtentwicklungsgebiet. Mit dem Bau der U-Bahn wird seitens der Stadt auch die Verbesserung des übrigen ÖV forciert. Ein Knoten mit Anbindung zu Bahn, Überlandbussen, städtischen Bussen, Straßenbahn und nicht zuletzt zu dem Individualverkehr in Form eines P+P System soll geschaffen werden.

Um dies realisieren zu können werden auf der Westseite der Bahnlinie, Stationen des städtischen ÖV (Bus, Straßenbahn) errichtet. Im Süden wird ein Parkhaus für 1400 Stellplätze errichtet wofür die Anfahrtsrouten des IV ausgebaut werden.

Die Stadtplanung erwartet durch die Baumaßnahmen auf allen Verkehrsträgern ein wesentlich höheres Verkehrsaufkommen und dadurch erhöhte Personenströme. Um einer vorausschauenden Planung gerecht zu werden, wird der Platz vor der Bahn umgestaltet um den Standard in dieser Region zu heben und ein lokales Subzentrum zu schaffen.

#### 2. Tétényi út

Hier besteht bereits ein Subzentrum von Budapest. Ein der Hauptargumente hier eine Station zu errichten ist die Nähe zu den Kelenföld Siedlungen. Direkt über der Station befindet sich momentan ein Bürokomplex der in eine Shopping Mall umgebaut werden soll. Einrichtungen der Stadtverwaltung sollen ebenso Platz in dem zukünftigen Gebäude finden. Die Stadt erhofft sich durch die Aufwertung des Gebietes das Interesse von privaten Investoren zu wecken die dieses Shoppincenter und eine zugehörige Parkgarage für 500PkW finanzieren können. Momentan ist hier nur eine Buslinie vorzufinden.

### **3. Bocskai út**

Die wesentliche Herausforderung beim Bau dieser Station stellt der darüber liegende Verkehrsknoten dar. Um diesen so wenig wie möglich zu stören wird diese Station in zwei Schritten gebaut. Im ersten Schritt werden die Personentunnel und die öffentlichen Einrichtungen, die in Zukunft gebraucht werden, errichtet. Im Anschluss an diese Maßnahmen wird die Infrastruktur an der Oberfläche erneuert. Gehsteige, Busstationen und Straßenbahngleise werden neu gestaltet.

Im zweiten Schritt wird erst die eigentliche Station gebaut, wobei an der Oberfläche von diesen Arbeiten nichts zu sehen sein wird.

Während der Bauarbeiten an der Oberfläche konnte man einen Rückgang des IV beobachten. Gleichzeitig stieg der Bedarf an Parkplätzen, was zu einer Not von Stellplätzen führte. Um dieser Entwicklung des vermehrten Bedarfs an Parkplätzen gerecht zu werden wird überlegt in der Nähe der Station eine Tiefgarage zu errichten.

### **4. Móricz Zs. Körtér**

Im Zuge des Baues dieser Station wurde vor allem auf die Neugestaltung des oberirdischen Platzes Wert gelegt. Auf einer Seite befindet sich die Straße die den IV dient Auf der anderen Seite wurde der Platz zugunsten der FG umgestaltet. In diesem Bereich befindet sich auch die Station für Bus und Straßenbahn, um eine möglichst FG freundliche Umsteigeverbindung zu erhalten. In den umliegenden Gebäuden, die zum Teil renovierungsbedürftig sind, sollen Handel und Gastronomie angesiedelt werden. Dies hat eine weitere Verbesserung der Aufenthaltsqualität zur Folge.

### **5. Sz. Gellért tér**

Auch hier wurde bei der Neugestaltung der öffentlichen Flächen Rücksicht auf die Fußgänger genommen. Im ersten Schritt wurden vor dem dort befindlichen Hotel Grünflächen geschaffen. Auf der gegenüberliegenden Seite wurde auch eine kleine Grünfläche gestaltet.

Im Zuge dieser Umplanung mussten auch die Konflikte zwischen ÖV (Straßenbahn, Bus) und IV gelöst werden. Dies versuchte man vor allem durch eine Vielzahl von technischen Lösungen zu erreichen.

Für die nahe liegende Universität wurde ein Personentunnel errichtet um für die dort tätigen Menschen eine attraktive Verbindung zu schaffen.

## **6. Fóvám tér**

Diese Station befindet sich auf der Ostseite der Donau und ist sozusagen der zweite Teil der vorigen Station Sz. Gellért tér. An dieser Station befinden sich Umsteigemöglichkeiten zu Straßenbahn, Bus, O-Bussen und Schiffen.

Durch den Bau der U-Bahn erhofft man sich auch hier eine starke Aufwertung dieses Gebietes. Zum jetzigen Zeitpunkt ist dieses Areal vor allem durch ein hohes Verkehrsaufkommen geprägt. Im Zuge der Neugestaltung will man den Platz für den IV reduzieren und durch Grünflächen ersetzen. Für Fußgänger sollen großzügige Gehsteige angelegt werden. Vor der dort ansässigen Wirtschaftsuniversität soll eine Fußgängerzone eingerichtet werden die nur noch für Lieferverkehr befahrbar sein soll.

## **7. Kálvin tér**

An dieser Station befinden sich Umsteigemöglichkeiten zu Straßenbahn, Bus, O-Bussen und den anderen U-Bahn Linien. Gerade die Tatsache, dass hier die wichtigsten öffentlichen Verkehrsmittel zusammen treffen, zeigt die zukünftige Relevanz dieses Knotens. Weiters sind in der Umgebung dieser Station eine Vielzahl von Funktionen vorzufinden. Neben der Bedeutung als Wohngebiet spielt es auch noch eine Rolle in Kultur, Bildung und Tourismus. Durch den Bau der U-Bahn wird die Funktion als „Tor zum Süden“ für die Innenstadt weiter unterstrichen. Im Zuge der Umgestaltung der umliegenden Straßenzüge und Plätze soll auch hier mehr Platz für Fußgänger entstehen. Zum einen soll eine Flaniermeile mit Cafes und anderen attraktiven Anlagen etabliert werden, zum anderen werden auch hier umkomplizierte Umsteigeverbindungen geschaffen.

## **8. Rákóczi tér**

Es befindet sich eine Umsteigemöglichkeit zu einer Straßenbahn in der Nähe der Station.

Die Station befindet sich unterhalb eines Parks der vor allem den umliegenden Bewohnern als Platz dient. Bei dem Bau der Station wurde darauf geachtet, dass später wieder alles möglichst unverändert hergestellt werden kann.

Drei Seiten um den Park wurden verkehrsberuhigt. Die Parkraumsituation soll durch eine Tiefgarage verbessert werden. Diese Maßnahmen dienen vor allem den Bewohnern und dem dortigen Handel.

## **9. Népsínház utca**

Durch den Bau der U-Bahn wird hier eine Neuorganisation an der Oberfläche durchgeführt. Im Zentrum der Gestaltung steht der Bau eines Kreisverkehrs um die fünf ankommenden Straßen besser bewältigen zu können.

Durch den Bau der U-Bahn soll sich baulich nicht viel verändern. Auch ist wie bei Rákóczi tér ein park zu finden, der hauptsächlich den direkten Anwohnern dient. Seitens der Stadtplanung erhofft man sich einen Aufschwung in wirtschaftlicher Hinsicht. Die Bausubstanzen die sich in dieser Umgebung befinden sind in stark unterschiedlichen Zustand. Durch die neue Verbindung soll ein neuer Schwung in dieses Gebiet kommen, in wirtschaftlichen und sozialen Aspekten.

## **10. Keleti pu.**

Bei dieser Station befindet sich eine Vielzahl von Funktionen. Die Verbindung an das Bus-, Straßenbahn-, und U-Bahnsystem ist hier gegeben. Des Weiteren befindet sich hier ein Internationaler Bahnhof den es besser anzubinden gilt. Der dort liegende Platz, Baross tér, wurde bereits bei seiner ersten Gestaltung als Treffpunkt für alle Kulturen konzipiert.

Heute leidet dieser Platz unter dem Image eines Flohmarktes, von dem man sich weg, zum ursprünglichen Gedanken hin, bewegen will.

Es befindet sich auch eine Reihe von Hauptverkehrsverbindungen um diesen Platz, die von einem starken Verkehrsaufkommen geprägt sind. Diesem Umstand, und der Tatsache, dass die Verkehrsströme teilweise wachsen aber auch schrumpfen, wird in einer zukunftsorientierten Planung berücksichtigt.

Durch die Umbauten die hier durchgeführt werden will man erreichen, dass dieser Platz wieder an Attraktivität zunimmt und sich wieder ein reges Geschäftsleben und eine lebendige Öffentlichkeit einstellt.

Zu diesen Stationen sind zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Planungen bekannt:

- Dózsa György út
- Hungária körút
- Róna utca
- Bosnyák tér

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: BKV-Logo .....	2
Abbildung 2: Modal Split innerhalb des öffentlichen Verkehrs .....	2
Abbildung 3: U-Bahnlinien im Überblick (rot..U4, blau..bestehendes Netz) .....	3
Abbildung 4: U-Bahnnetz Budapest .....	4
Abbildung 5: Erddruckschild (Visualisierung).....	7
Abbildung 6: Erddruckschild (Systembild) .....	7
Abbildung 7: Anfahren des Tunnels .....	7

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Kenndaten Budapest .....	2
-------------------------------------	---

## QUELLEN

Unterlagen der Projektpräsentation, 9.5.2007

Informationsplattform des U-Bahnprojektes: [www.metro4.hu](http://www.metro4.hu) [Stand: 12.5.2007]

Studienblätter zur Vorlesung „Bauverfahrenstechnik“, Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, TU Wien [Stand 2004/05 – Version 3]