

Variantenuntersuchung
Stadtbahnverlängerung
Stieghorst Zentrum – Hillegossen
Kurzfassung

für

Stadt Bielefeld

**Fachdienst Umwelt, Gesundheit und Verkehr
Ravensberger Straße 12**

33602 Bielefeld

vorgelegt von

TransTec

Transport und Technologie

Consult GmbH

Goethestraße 18-20

30169 Hannover

Tel.: 0511 3995-0

Fax.: 0511 3995-1499

Bearbeiter:

Markus Knoblich

Tel. 0511.3995-1426

Rainer Hesse

Tel. 0511.3995-1185

Jürgen Sporbeck

Tel. 0511.3995-1415

Hannover, 25.06.2001

Inhaltsverzeichnis

1. AUFGABENSTELLUNG.....	1
2. ARBEITSSCHRITTE	1
3. VORGEHENSWEISE.....	2
3.1 Untersuchungsgebiet.....	2
3.2 Variantenbildung	2
4. FEINBEWERTUNG	6
5. ERGEBNISSE	8

1. AUFGABENSTELLUNG

Die TransTec ist von der Stadt Bielefeld - Fachdienst Umwelt, Gesundheit und Verkehr - mit der Variantenuntersuchung für eine Verlängerung der Stadtbahnlinie 3 von Stieghorst Zentrum nach Hillegossen beauftragt worden. Mit der neuen Streckenführung sollen das Wohngebiet östlich der Stieghorster Straße und der Stadtteil Hillegossen an den städtischen Schienenverkehr angebunden werden. Es ist vorgesehen, daß die Trasse im Bereich der Kreuzung zwischen Detmolder Straße, Lagescher Straße und Breslauer Straße in die Detmolder Straße übergeht. Hillegossen soll durch mindestens eine zentral gelegene Endhaltestelle erschlossen werden.

Das Projekt ist in regelmäßiger Abstimmung mit dem Arbeitskreis Stadtbahnplanung bearbeitet worden.

2. ARBEITSSCHRITTE

Die Projektarbeit erstreckte sich im wesentlichen auf die folgenden Arbeitsschritte:

- Abgrenzung des (erweiterten) Untersuchungsgebietes und Einteilung in Untersuchungsbereiche
- Bestandsaufnahme hinsichtlich der Raum- und Verkehrsstruktur
- Aufnahme von Straßen- und Geländequerschnitten
- Ermittlung theoretisch realisierbarer Trassenvarianten in den einzelnen Untersuchungsbereichen
- Grobbewertung der Trassenvarianten und Auswahl für die Detailuntersuchung
- Kombination der verbliebenen Trassenvarianten zu Streckenführungsvarianten
- Erarbeitung von Busergänzungsnetzen in Absprache mit der Stadtwerke Bielefeld Verkehr GmbH
- Ermittlung der Haltestellenpositionen und Streckenparameter (Längen, Bau- und Betriebskosten, Fahrgastpotential, Oberbauformen u. a.)
- Erarbeitung eines Bewertungsmodells anhand eines umfassenden Kriterienkataloges
- Durchführung einer Sensitivitätsanalyse für das Bewertungsmodell
- Bewertung der Varianten, auch im Hinblick nicht schematisch bewertbarer Konfliktbereiche, für die eine Diskussion vor Ort erfolgt ist.
- Erweiterte Empfehlung für eine Vorzugsvariante

In fünf Sitzungen von Mitarbeitern der TransTec und den Mitgliedern der Arbeitsgruppe Stadtbahnplanung sind die Zwischenergebnisse vorgestellt und intensiv diskutiert worden. Dabei haben die Teilnehmer die Möglichkeit gehabt, die Belange ihres jeweiligen Fachbereiches einzubringen und zu vertreten. Die Endergebnisse werden in Sitzungen des Umwelt- und Stadtentwicklungsausschusses sowie der Bezirksvertretung Stieghorst vorgestellt.

3. VORGEHENSWEISE

3.1 Untersuchungsgebiet

Erste Überlegungen bezüglich der möglichen Lage und der Einzugsbereiche von Haltestellen sowie der Verknüpfungsmöglichkeit mit den ergänzenden Buslinien haben zu der Feststellung geführt, daß die Erweiterung des vom Auftraggeber zunächst vorgegebenen Untersuchungsgebietes in Richtung Osten die Suche nach sinnvollen Lagen von Zwischen- und Endhaltestellen erleichtert. Damit erstreckt sich das Untersuchungsgebiet auf den Bereich zwischen Stieghorster- / Schneidemühler- und Detmolder Straße sowie entlang der Detmolder Straße bis zur Bundesautobahn A2.

Für diesen Bereich ist die B66 im Zuge der Detmolder und Lageschen Straße die prägende Verkehrsachse. Bedeutend sind auch die Stieghorster, die Oerlinghauser und die Obere Hillegosser Straße. Alle übrigen Straßen sind vorwiegend schmale Erschließungs- und Wohnsammelstraßen.

Das Untersuchungsgebiet weist in seinem westlichen Teil ein umfangreiches Netz zusammenhängender Grünzüge mit hoher Bedeutung für Erholung und Natur auf. Das Rückgrat im öffentlichen Verkehr bilden die Buslinien 38 und 138.

3.2 Variantenbildung

Es ist eine Unterteilung des Untersuchungsgebietes in drei Bereiche vorgenommen worden, in dem jeweils die möglichen Trassierungen aufgezeigt (vergleiche Tabelle 1 auf der folgenden Seite) und nach den folgenden Zielen grob bewertet worden sind:

1. Schaffung einer im Vergleich zur heutigen Bus- / Stadtbahnkombination schnelleren Anbindung an die Innenstadt.
2. Reduktion der Infrastrukturinvestitionskosten auf das notwendige Minimum und damit weitestgehende Nutzung der vorhandenen Stadtbahnstrecke.
3. Weitgehende Erschließung des im Untersuchungsgebiet vorhandenen Einwohnerpotentials durch die Stadtbahn, um ergänzende Busverkehre nur in möglichst geringem Umfang anbieten zu müssen.
4. Vermeidung von unvermeidbaren Eingriffen in Bausubstanz und Grünflächen.
5. Gute Integration der Strecke in die städtebauliche Struktur.
6. Ausbildung der Strecke mit Stadtbahnstandard mit dem Ziel hohen Fahrkomforts und weitgehender Freiheit von Störungen durch den Individualverkehr.

Trassenvarianten, die den gesteckten Zielen nur unzureichend gerecht werden, sind von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen worden.

Untersuchungsbereich 1 (West):	
Variante 1.1	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum - Stieghorster Str. - Detmolder Str.
Variante 1.2	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum - Danziger Str. - Detmolder Str.
Variante 1.3	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum - Danziger Str. - Stolper Str. - Grünzug
Variante 1.4	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum - Hofdurchfahrt - Grünzug
Variante 1.5	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum (- Stieghorster Str.) - Schneidemühler Str. - Grünzug
Variante 1.6	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum (- Stieghorster Str.) - Schneidemühler Str.
Variante 1.7	Stadtbahndepot Stieghorst Zentrum (- Stieghorster Str.) - Schneidemühler Str. - Grünzug - Freizeitzentrum
Untersuchungsbereich 2 (Mitte):	
Variante 2.1	Grünzug - Querung Detmolder Str. - Detmolder Str.
Variante 2.2	Grünzug - Querung Kreuzung Detmolder / Lagesche / Breslauer Str. - Detmolder Str.
Variante 2.3	Grünzug - Breslauer Str. - Querung Kreuzung Detmolder / Lagesche / Breslauer Str. - Detmolder Str.
Variante 2.4	Grünzug - Schneidemühler Str. - Breslauer Str. - Querung Kreuzung Detmolder / Lagesche / Breslauer Str. - Detmolder Str.
Variante 2.5	Schneidemühler Str. - Breslauer Str. - Querung Kreuzung Detmolder / Lagesche / Breslauer Str. - Detmolder Str.
Untersuchungsbereich 3 (Ost):	
Variante 3.1	Detmolder Str. bis Waldenburger / Wappenstr.
Variante 3.2	Detmolder Str. bis Oelkerstr.
Variante 3.3	Detmolder Str. bis BAB

Tabelle 1 untersuchte mögliche Trassenvarianten

Aus den für die Feinuntersuchung verbliebenen Trassenvarianten der einzelnen Untersuchungsbereiche sind fünf resultierende Streckenvarianten kombiniert worden (vergleiche **Anlage**):

- Variante A1: Stieghorst Zentrum – Grünzug – Detmolder Straße
- Variante A2: Stieghorst Zentrum – Danziger Straße – Grünzug – Detmolder Straße
- Variante B1: Stieghorst Zentrum – Schneidemühler Straße – Grünzug – Detmolder Straße
- Variante B2: Stieghorst Zentrum – Schneidemühler Straße – Vorplatz Freizeitzentrum – Breslauer Straße – Detmolder Straße
- Variante C: Stieghorst Zentrum – Schneidemühler Straße – Breslauer Straße – Detmolder Straße

Alle Varianten sehen eine höhengleiche Querung der Stieghorster Straße vor. Die Detmolder Straße wird bei den Varianten A1, A2 und B1 mit einer Unterführung gequert, bei den Varianten B2 und C höhengleich im Zuge des Straßenknotens von Detmolder / Lagescher / Breslauer Straße. Die Leistungsfähigkeit der Straßen und des Knotens ist überprüft worden. Sie reicht mit einer Auslastung von 69 % in der Spitzenviertelstunde rechnerisch auch dann aus, wenn die Detmolder Straße unter Sicherung mit Halbschranken gekreuzt wird. Die technische Aufsichtsbehörde wird aber bei Definition der Stadtbahntrasse im Grünzug als unab-

hängiger Bahnkörper gemäß der Gesetzeslage an dieser Stelle eine höhenfreie Querung fordern.

Die Lage des Endpunktes in Hillegossen ist unabhängig von der Führung im westlichen und mittleren Untersuchungsbereich, weil alle Varianten im Kreuzungsbereich von Detmolder, Lagescher und Breslauer Straße zusammenlaufen und im weiteren den gleichen Verlauf haben.

Mit Hilfe von Regelquerschnitten haben sich die technische Machbarkeit aller Varianten nachweisen und die jeweiligen Baukosten abschätzen lassen. Für alle Varianten sind sämtliche bewertungsrelevanten Parameter ermittelt worden (vergleiche Tabelle 2).

Parameter	Dimension	Variante				
		A1	A2	B1	B2	C
Streckenlänge gesamt	m	1.300	1.340	1.710	1.690	2.100
Streckenlänge straßenbündig	m	0	380	380	830	1.520
Streckenlänge mit bes. Bahnkörper	m	1.300	960	1.330	860	580
Anteil besonderer Bahnkörper	%	100	72	78	51	28
abgeschätzte Investitionskosten	TDM	28.686	25.781	25.806	20.555	24.992
Eigenanteil abgeschätzte Investitionskosten	TDM	4.547	8.105	7.659	11.292	18.208
Betriebsleistung	Zug-km	74.798	76.712	86.600	90.587	113.553
Betriebskosten	TDM	727	730	785	801	898
Kurvigkeit	gon	190	360	240	270	370
Bögen R < 50	Anzahl	0	3	1	2	1
Anschluß an vorhandene Strecke sehr gestreckt = 1, starker Versatz = 5	Note	1	4	5	5	5
Fahrzeit	min	3,4	3,8	3,4	4,1	5,2
Bedarf Stadtbahnzüge (Durchschnitt)	Anzahl	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Knotenpunkte mit MIV	Anzahl	2	4	3	4	3
prozentualer Pausenanteil an Fahrzeit	%	31,0	30,6	31,0	30,3	25,0
Anzahl Konfliktbereiche	Anzahl	5	7	4	5	3
Anzahl Kunstbauwerke	Anzahl	0	0	0	0	0
Anzahl Haltestellen gesamt	Anzahl	2	2	2	2	3
Anzahl Haltestellen Niveaulage	Anzahl	2	2	2	2	3
Anzahl Haltestellen Tieflage	Anzahl	0	0	0	0	0
Haltestellen mit Hochbahnsteigen	Anzahl	2	2	2	2	2
Haltestellen mit Niedrigbahnsteigen	Anzahl	0	0	0	0	1
Anteil Hst. mit Hochbahnsteigen	%	100	100	100	100	67
Umsteigeerfordernis	Anzahl	1	1	1	1	1
Erschließung zentral/ tangential sehr zentral = 1, sehr dezentral = 5	Note	1	2	3	3	5
Fahrgastpotential R<400	EW	4.468	4.468	4.468	3.727	4.534
Fahrgastpotential 400<R<600	EW	1.353	1.353	1.353	2.052	1.079
Fahrgastpotential gesamt (R<400) + 0,5 * (400<R<600)	EW	5.144	5.144	5.144	4.753	5.073
Streckenlänge in Wohnstraßen	m	0	440	380	650	1.540
Streckenlänge in Grünanlagen	m	860	400	700	450	200
Anteil eingepflastertes Gleis	%	0	28	22	49	72
Eingriffe in die Bausubstanz keine=0, Nebengelaß=0,5, Wohnhaus=1	Anzahl	0,0	2,0	0,0	0,5	0,0
Grunderwerb keiner = 1, mäßig = 3, erheblich = 5	Note	2	4	2	3	2
Eingriffe in öff. / priv. Grünanlagen unerheblich = 1, mäßig = 3, sehr erheblich = 5	Note	5	3	4	3	2

Note 1 = sehr günstig

Note 2 = günstig

Note 3 = mittel / neutral

Note 4 = ungünstig

Note 5 = sehr ungünstig

Tabelle 2 Parameter der gebildeten Streckenvarianten

Die Stadtwerke Bielefeld Verkehr GmbH hat in Zusammenarbeit mit TransTec Vorschläge für ein ergänzendes Busnetz erarbeitet und weiterentwickelt. Das empfohlene Netz (vergleiche Abbildung 1) ist unabhängig von der Stadtbahnvariante und ermöglicht Betriebskosteneinsparungen im Busbereich von ca. 1,0 Mio DM pro Jahr gegenüber dem derzeitigen Busbetrieb.



Abbildung 1 empfohlenes Busergänzungsnetz

4. FEINBEWERTUNG

Für die Feinbewertung, die zunächst bis zur ersten Haltestelle in Hillegossen in Höhe der Wappenstraße und erst in einem späteren Schritt für die Lage des Endpunktes durchgeführt worden ist, sind die in Tabelle 3 aufgelisteten Kriterien herangezogen worden. Sie sind den vier Zielfeldern bebaute und unbebaute Umwelt sowie benutzerorientierte und wirtschaftliche Kriterien zugeordnet. Jedem entscheidungsrelevanten Kriterium ist mindestens ein Indikator zugeteilt, der wiederum in Werten oder Qualitätsstufen (Parameter aus Tabelle 2) nachvollziehbar dargestellt werden kann.

Die Werte der Indikatoren sind in Zielerreichungsgrade umgerechnet worden, die in prozentualen Angaben wiedergeben, wie nahe die jeweilige Variante dem Ziel einer optimalen Ausprägung des Indikators kommt. Über die Summe der Produkte aus dem Bewertungsgewicht eines jeden einzelnen Indikators und dem zugeordneten Zielerreichungsgrad ergibt sich für jede Variante ein Gesamtzielerreichungsgrad, der das Bewertungsergebnis darstellt.

Die Gewichtung der vier Zielfelder ist in einer ausführlichen Sensitivitätsanalyse variiert worden. Das Ergebnis hat gezeigt, daß die Bewertung unabhängig von der Anzahl der Kriterien je Zielfeld ist und eine gleichmäßige Gewichtung der Zielfelder mit jeweils 25 % Anteil am Gesamtergebnis alle Zielfelder adäquat berücksichtigt. Das Bewertungsmodell hat sich als stabil und belastbar erwiesen.

Zielfeld	Kriterium	Indikator
Bebaute Umwelt	städtebauliche Integration	Streckenlänge in Wohnstraßen, Eingriffe in die Bausubstanz
	Auswirkungen auf die Bebauung	Eingriffe in die Bausubstanz, Grunderwerb
	Flächen- und Raumbedarf	Streckenlänge
	Trennwirkung	Streckenlänge in Wohnstraßen, Streckenlänge in Grünanlagen
	Zerschneidung von Flächen	Streckenlänge in Grünanlagen
	Auswirkungen auf das Wohnumfeld	Streckenlänge in Wohnstraßen
	Lärmbelastungen / Erschütterungen	Streckenlänge in Wohnstraßen, Anteil eingepflastertes Gleis
Unbebaute Umwelt	Verlust / Beeinträchtigung von Grünflächen und Erholung	Streckenlänge in Grünanlagen, Eingriffe in öff. / private Grünanlagen
	Tier- und Pflanzenwelt	Streckenlänge in Grünanlagen, Eingriffe in öff. / private Grünanlagen
	Beeinträchtigung von Oberflächen und Grundwasser	Streckenlänge in Grünanlagen
	Stadtklima und Lufthygiene	erschlossenes Fahrgastpotential
	Boden	Streckenlänge in Grünanlagen
Benutzerorientierte Kriterien	Reisezeiten	Fahrzeit
	Umsteigehäufigkeit	Umsteigeerfordernis beim Durchreisen des Untersuchungskorridors
	Fahrkomfort	Kurvigkeit, Anzahl Bögen < 50 m
	Bequemlichkeit Ein- und Ausstieg	Anteil Haltestellen mit / ohne Hochbahnsteig
	Zugangsmöglichkeit zum System	Anteil Haltestellen in Niveau- / Tieflage
	Witterungsschutz	(Witterungsschutz an allen Hst. gegeben)
	Platzangebot	erschlossenes Fahrgastpotential (Platzausnutzung)
	Fahrgastsicherheit	Anteil Haltestellen in Niveau- / Tieflage
	Bedienungskomfort	erschlossenes Fahrgastpotential (Platzausnutzung)
	Räumliche Erschließung / Einzugsgebiete	tangentiale / zentrale Erschließung, erschlossenes Fahrgastpotential
	Verkehrssicherheit	Streckenlänge in Wohnstraßen
	Beeinträchtigung anderer Verkehrsteilnehmer	Streckenlänge in Wohnstraßen, Anzahl Knotenpunkte mit MIV
Wirtschaftliche Kriterien	Betriebsleistungen und -kosten	Betriebsleistung in Zug-km pro Jahr, Betriebsmehrkosten pro Jahr
	Fahrzeugbedarf	Bedarf an zusätzlichen Stadtbahnzügen im Tages- und Wochenschnitt
	Auslastungsgrad	erschlossenes Fahrgastpotential
	Einnahmenpotentiale	erschlossenes Fahrgastpotential
	Fahrplanwirkungsgrad	prozentualer Pausenanteil an Fahrzeugumlaufzeit
	Investitionskosten	abgeschätzte Investitionskosten, Eigenanteil der abgeschätzten Investitionskosten
	Nutzung vorhandener Anlagen	Anschluß an vorhandene Strecke
	Energiebedarf	Betriebsleistung in Zug-km pro Jahr
	Sekundäreffekte: Imagegewinn	Anzahl Konfliktbereiche
Sekundäreffekte: Zuwendungsfähigkeit	Anteil besonderer Bahnkörper	

Tabelle 3 Kriterien für die Feinbewertung

■ **Gutachterliche Empfehlung:**

Zur weiteren Verfolgung wird aufgrund der Bewertungsergebnisse die Streckenführungsvariante A1 mit höhengleicher Querung der Stieghorster und der Detmolder Straße mit bestmöglicher Integration in den Grünzug empfohlen. Im Falle, daß sich keine kostengünstigen Lösungen zur Entschärfung der Konfliktpunkte im Rahmen der Hofdurchfahrt und der Trennwirkung im westlichen Grünzugteil finden, ist die Variante B1 der Variante A1 aufgrund besserer Durchsetzbarkeit vorzuziehen. Die Nachteile der mit den beiden Varianten verbundenen gravierenden Eingriffe in Grünflächen und damit in die Naherholungsfunktion werden nach Abwägung aufgrund der erfolgten Bewertung wegen der Vorteile einer zügigen und wirtschaftlichen Schienenverbindung in Kauf genommen.

Die Untersuchung einer modifizierten Variante A1, bei der der Bebauungsblock an der Stieghorster Straße und der westliche Teil des Grünzuges mit einem kurzen Tunnel unterfahren werden, hat keinen besseren Gesamtzielerreichungsgrad ergeben. Die Variante A2 kann aufgrund des hohen Konfliktpotentials nicht zur weiteren Verfolgung empfohlen werden.

Für die Streckenführung in der Detmolder Straße und die Lage des Endpunktes der Streckenverlängerung ergeben sich vier Möglichkeiten, die mit römischen Ziffern gekennzeichnet werden und beliebig mit den Varianten im ursprünglichen Untersuchungsgebiet kombiniert werden können:

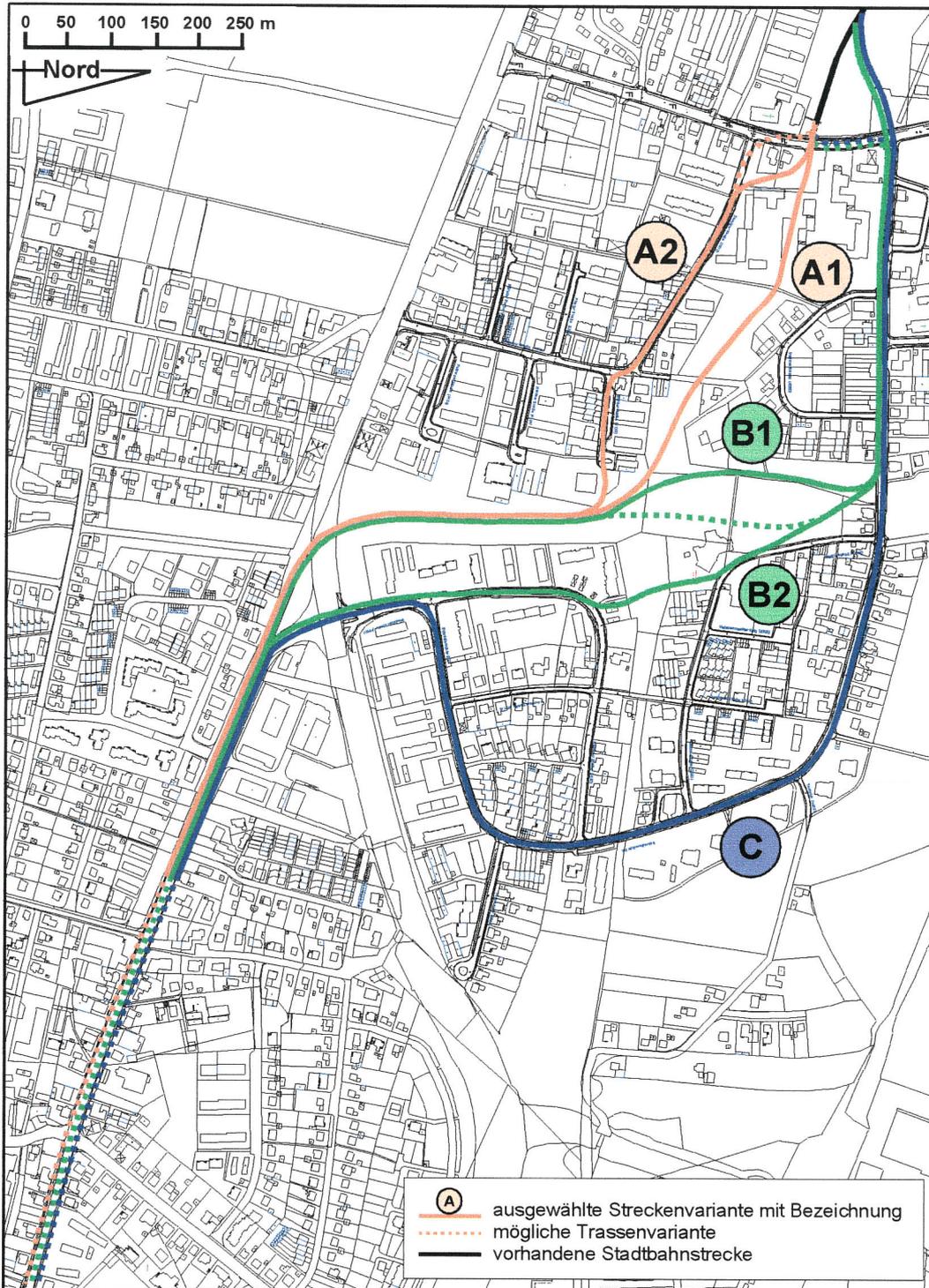
- Variante I Führung bis Wappenstraße
- Variante II Führung bis Oelkerstraße
- Variante III Führung bis zur BAB ohne Haltestelle Oelkerstraße
- Variante IV Führung bis zur BAB mit Haltestelle Oelkerstraße

Eine Bewertung der Endpunktvarianten hat zu dem Ergebnis geführt, daß die Verlängerung bis zur Endhaltestelle Oelkerstraße (Endpunktvariante II) unabhängig von der gewählten Streckenführungsvariante einen konstant hohen Zielerreichungsgrad hat und folglich empfohlen wird. Die Weiterführung bis zur BAB2 ist nur eingeschränkt sinnvoll.

Die Kombination der Vorzugsvariante A1 II und der empfohlenen Busnetzvariante 4 ermöglicht eine Reduktion der Gesamtbetriebskosten der Stadtwerke Bielefeld Verkehr GmbH um ca. 150 TDM pro Jahr, da die Betriebsmehrkosten im Stadtbahnbereich von etwa 850 TDM durch die Einsparung dreier Fahrzeugkurse im Busbereich überkompensiert werden. Bei Umsetzung der Stadtbahnvariante B1 II betragen die Einsparungen noch etwa 80 TDM pro Jahr. Tabelle 4 enthält eine Zusammenstellung der Kosten für die empfohlenen Szenarien (einschließlich der Unterführung Detmolder Straße, die nach Angaben des Auftraggebers entgegen der gutachterlichen Empfehlung wahrscheinlich aufgrund der Bahnkörperdefinition von der Technischen Aufsichtsbehörde gefordert werden wird).

Variante	Investitionskosten [TDM]		Betriebsmehrkosten p. a. [TDM]		
	gesamt	Eigenanteil	Stadtbahn	Bus	gesamt
A1 II	35.795	7.199	848	-1.000	-152
B1 II	39.120	10.957	921	-1.000	-79

Tabelle 4 Kosten der empfohlenen Szenarien



<p>Variantenuntersuchung Stadtbahnverlängerung Stieghorst Zentrum - Hillegossen (Kurzfassung)</p> <p>Für die Detailuntersuchung ausgewählte Streckenvarianten</p>	<p>Anlage</p>
	<p>05/01</p> <p>TransTec</p>