

Die Nordtangente Basel der Nationalstrasse N2: Strassenbau und Umweltschutz

Autor(en): **Flury, Andreas / Stiefel, Ulrich, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **112 (1994)**

Heft 33/34

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78491>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

durch bauliche Akzente soll diese Einfahrt in die Stadt einen repräsentativen Charakter erhalten.

Das Leitbild Tunnelebene stützt sich auf die Raumidee einer unterirdischen Stadtstrasse, die sich durch einen städtischen Gesamteindruck von herkömmlichen Autobahntunnels unterscheiden soll, und immer möglich soll ein Bezug zur Stadt hergestellt werden. Dem Rheinübergang kommt dabei die hervorragende Bedeutung zu, hier das Panorama des Basler Rheinraumes zu öffnen. Die Gestaltung der Grünflächen und der Einsatz von Stadtgrün als Gestaltungsmittel basiert auf dem «Grün-Freiraumkonzept Basel Nord». Für den Bereich der Nordtangente sind zwei Typen von städtischem Grün mit unterschiedlicher Charakteristik kennzeichnend: der eher landschaftlich geprägte und der von städtischer Dichte geprägte Strassenraum mit Alleegebäuden.

Stadtentwicklung und Stadtreparatur

Mit dem Bau der Nordtangente ergibt sich die Chance, eine heute städtebauliche unbefriedigende Situation zu korrigieren. Das Bahnhofgebiet St. Johann wird räumlich vom Luzernerringviadukt durchschnitten, und Wohngebiete schliessen unmittelbar an das Industriegebiet an: es herrscht eine städtebaulich unwirtschaftliche Situation. Um eine optimale städtebauliche Ausgangslage für zukünftige Entwicklungen in diesem

Gebiet zu schaffen, bedurfte es einer gründlichen Untersuchung in Form einer Strukturanalyse.

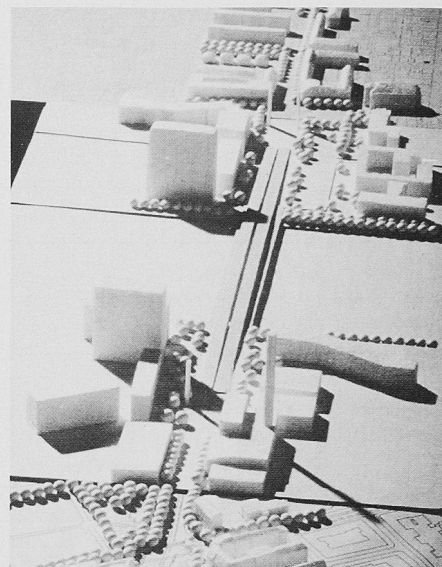
Der erwünschte Endzustand ist in einer Idealvariante dargestellt. Den Schwerpunkt der städtebaulichen Aufwertung bildet ein neues Subzentrum Basel Nord am Bahnhof St. Johann als Drehscheibe des öffentlichen Verkehrs mit optimalen Umsteigmöglichkeiten für S-Bahn, Tram, Bus, Taxi usw., als ein neues Arbeitsplatz- und Dienstleistungszentrum.

Rheinraum, Basels Visitenkarte

Das Brückenbauwerk überspannt das Rheinknie, dessen Verlauf als das schönste Landschaftsbild im Kanton Basel-Stadt gilt. Es ist oberstes Ziel bei der Gestaltung dieses anspruchsvollen Brückenbauwerkes, primär auf dessen Erscheinungsbild im Rheinraum einzugehen. Ein Novum für Basel ist die Zweistöckigkeit einer Brücke.

Schaffung von neuem Wohnraum

Eines der Hauptziele baselstädtischer Planungsstrategien ist die Schaffung zusätzlichen Wohnraumes. Im Zusammenhang mit dem Bau der Nordtangente müssen die Notwohnungen im Rosenau wie auch Wohnungen im St. Johann ersetzt werden, doch wird die Gelegenheit dazu wahrgenommen, erwähntem Anliegen Rechnung zu tragen. Anhand einer gesamten Nutz-



Boulevard Basel Nord

flächenbilanz wurde nachgewiesen, dass die Möglichkeit für den Bau von rund 600 zusätzlichen Wohnungen besteht.

Entscheidende Auswirkungen hat die Nordtangente auf die Wohnqualität im Horburgquartier, da nur rund ein Viertel des heutigen Verkehrs durchfährt. Geplant ist an der Nordseite der Horburgstrasse eine Blockrandbebauung. Sie verbessert die Wohnqualität in den bestehenden Häusern, schafft neue Wohnungen.

Adresse des Verfassers: Rudolf Meyer, Architekt BSA/SIA, Leiter der Arbeitsgruppe Stadtgestaltung, in Firma R. Meyer, F. Schmidlin Architekten AG, Auberg 7, 4051 Basel

Die Nordtangente Basel der Nationalstrasse N 2

Strassenbau und Umweltschutz

Das Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7.10.1983 (Umweltschutzgesetz, USG) sieht für Nationalstrassen ein dreistufiges Verfahren für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) vor: 1. Stufe: allgemeine Linienführung, 2. Stufe: generelles Projekt, 3. Stufe: Ausführungsprojekt. Für die Stufen 1 und 2 wurden beim Projekt Nordtangente keine formellen UVP durchgeführt: Bei der Festlegung der allgemeinen Linienführung durch die Bundesversammlung im Jahr 1960 war das Umweltschutzgesetz noch nicht in Kraft, während sich die Genehmigung des generellen Projektes vom 25. März 1987 auf der Beurteilung der Umweltaspekte im Rahmen der Kosten-Nutzen-/Nutzwertanalyse abstützte. Diese Ausgangslage führte dazu, dass mit dem Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) für das Ausführungsprojekt direkt die grösste Bearbeitungstiefe erreicht werden musste.

Zielsetzungen

Die Nordtangente hat von ihren Funktionen her eine nationale und gleichzeitig eine städtische Aufgabe zu erfüllen.

Sie schliesst die Lücke im schweizerischen Nationalstrassennetz und stellt die homogene Verbindung mit der französischen Autobahn A35 sicher. Als Hochleistungsstrasse soll die Nordtan-

gente helfen, die im wirtschaftlich und verkehrstechnisch wichtigen Raum auftretenden Verkehrsvolumen sicher und

VON ANDREAS FLURY UND
ULRICH G. STIEFEL, BASEL

leistungsfähig zu bewältigen. Durch die Kanalisierung des Verkehrs werden zudem Voraussetzungen für die Realisierung des Konzeptes der verkehrsberuhigten Kammern geschaffen.

Das Vorhaben Nordtangente bietet Chancen für Verbesserungen über die verkehrstechnisch-funktionalen Zielsetzungen hinaus in den Bereichen Stadtentwicklung und -Gestaltung sowie Umweltschutz. Um die Interessen dieser Einflussgrössen in ein ausgewogenes Gleichgewicht mit den technisch-funktionalen Aspekten zu bringen, ging es zu Beginn der Phase Ausführungsprojektierung um eine prozess-

Zustände Jahr	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4
	Massgebender Ausgangszustand	Bauzustand 2000	ohne NT 2000	mit NT 2000	mit NT 2010
Umweltbereiche:					
Nutzungen	*	-	-	+	+
Lärm	*	-	-	+	*
Luft ¹⁾	*	+	+	+	+
Grundwasser und Untergrund	*	*	*	*	*
Natur und Landschaft	*	-	-	- ²⁾	- ²⁾
Stadtlandschaft	*	-	*	+	+ ³⁾
Sicherheit / Risiken	*	-	-	+	+
Erschütterungen	*	-	*	*	*

Legende:

- * : Die Auswirkungen entsprechen denjenigen im Massgebenden Ausgangszustand
- : Verschlechterung gegenüber dem Massgebenden Ausgangszustand
+ : Verbesserung gegenüber dem Massgebenden Ausgangszustand

- 1) : inklusive Katalysatorwirkung
 2) : nach 20 - 30 Jahren ausgeglichen
 3) : weitere Verbesserung mit der Umsetzung des stadtgestalterischen Leitbildes

Tabelle 1. Zusammenfassung der Umweltauswirkungen im Abschnitt 2: St. Johann
(Quelle: UVB Abschnitt 2)

hafte Optimierung des Gesamtprojektes. Dadurch beschränkten sich die Umweltuntersuchungen nicht nur auf den Nachweis der Einhaltung der umweltrelevanten Gesetze zugunsten der Minimierung der Umweltbelastung, sondern die Umwelthanliegen flossen in die Projektentwicklung ein.

Führung und Optimierung der Verfahrensabläufe

Mit Beschluss vom 25. März 1987 hat der Bundesrat das generelle Projekt genehmigt und zur Ausarbeitung des Ausführungsprojektes freigegeben. Der Regierungsrat Basel-Stadt hat im Anschluss daran unter Berücksichtigung der Komplexität dieses Stadtautobahnprojektes beschlossen, die Auflage der Ausführungsprojekte soll in vier Abschnitten erfolgen. Dieser Randbedingung entsprechend wurde folgendes Konzept für die Umweltuntersuchung entwickelt und im Rahmen der Voruntersuchung/Erarbeitung der Pflichtenhefte mit den zuständigen kantonalen Fachstellen bereinigt:

☐ In einer abschnittsübergreifenden Darstellung (Teil A) werden die Auswirkungen des Gesamtprojektes darge-

stellt. Die zeitlichen und räumlichen Abgrenzungen wie auch die methodischen Fragen sind im Sinne eines Gesamtkonzeptes mit den abschnittsbezogenen Untersuchungen abgestimmt. Im Hinblick auf die Auflage des ersten Abschnittes, Abschnitt 4: Horburg, im Frühsommer 1991 erfolgte eine umfassende, stufengerechte Darstellung der Gesamtauswirkungen. Im Sinne einer Fortschreibung wurde der Teil A bei den folgenden Auflagen der Abschnitte 1: Grenze (Sommer 1992) und 2: St. Johann (Sommer 1993), gestützt auf veränderte Randbedingungen oder neue Erkenntnisse, ergänzt. Die Auflage des Abschnittes 3: Rhein ist noch in Vorbereitung.

☐ Massgeschneidert und auf der für Ausführungsprojekte notwendigen Bearbeitungstiefe sind die im jeweiligen Abschnitt zu erwartenden Umweltauswirkungen in den abschnittsbezogenen Umweltverträglichkeitsberichten (Teil B) dargestellt. Diese Berichte konkretisieren die im Teil A in den Umweltaspekten gemachten Aussagen. Bezüglich Vorgehen, Methodik, Gliederung und Aufbau der UVB konnten im Laufe der zeitlich gestaffelten Erarbeitung sowohl während der Voruntersuchungen/Erarbeitung der Pflichtenhefte wie auch der Hauptuntersuchungen wert-

volle Synergien und Erfahrungspotentiale aufgebaut und genutzt werden.

Das Umweltschutzgesetz sieht als massgebendes Verfahren für die UVP 3. Stufe den Einspracheentscheid zum Ausführungsprojekt durch die kantonale Behörde vor. Dadurch fällt dem Baudepartement des Kantons eine Doppelfunktion zu, einerseits als Gesuchstellerin und andererseits als Bewilligungsbehörde. Zur Vermeidung von formellen Mängeln und von Nacharbeiten sowie zur Gewährleistung eines möglichst effizienten Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahrens wurden zwei Massnahmen eingebaut, die sich bewährt haben:

☐ Nach Abschluss der Umweltuntersuchungen wurde vor der öffentlichen Auflage eine sogenannte Vorbeurteilung durchgeführt. Ziel und Zweck dieser Vorbeurteilung war eine Kontrolle der UVB-Entwürfe durch die kantonalen Umweltschutzfachstellen bezüglich Einhaltung des Pflichtenheftes sowie der Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der Aussagen. Dieses Vorgehen rechtfertigte sich, weil dadurch allfällige, erst im Rahmen des UVP-Verfahrens erkannte Mängel vor der öffentlichen Auflage behoben werden konnten.

☐ Ebenfalls vor der öffentlichen Planauflage wurden Ablauf und Zeitplan für das Einsprache- und Bewilligungsverfahren zwischen der verfahrensleitenden Behörde (Baurekurskommission), der Gesuchstellerin (Baudepartement Basel-Stadt, vertreten durch das Tiefbauamt) und den Umweltschutzfachstellen vereinbart. Der Zeitraum für die öffentliche Planauflage inkl. UVB, die Behandlung der Einsprachen inkl. Vernehmlassungen, das Erstellen des Beurteilungsberichtes inkl. Anhörung des Buwal sowie die Regierungsratssitzung, an welcher das Ausführungsprojekt genehmigt, über die Einsprachen entschieden und die formelle UVP durchgeführt wurde, betrug ein Jahr.

Erkenntnisse in den wesentlichen Bereichen

Im Zuge der prozesshaften Optimierung flossen folgende Elemente ins Gesamtprojekt ein:

☐ Zweistöckiger Rheinübergang: Nationalstrasse auf der unteren Ebene, Lokalstrassenverbindung inkl. separates Tramtrasse, Fuss- und Radstreifen auf der oberen Ebene

☐ Modifikation am Anschluss St. Johann durch unterirdische Verlängerung der Ein-/Ausfahrtsrampen in den Lüzerner

- ☐ Verlängerung der Tunnelstrecken
- ☐ Tunnelentlüftung über Kamine
- ☐ Gewährleistung einer hohen Verfügbarkeit der Nordtangente
- ☐ Lärmschutz auf der Nordtangentebene des Rheinüberganges und entlang den Grünanlagen

In Tabelle 1 sind die Umweltauswirkungen im Abschnitt 2: St. Johann zusammengefasst. Die in diesem Projektierungsabschnitt gewonnenen Erkenntnisse bestätigen die Resultate der UVB der Abschnitte 4: Horburg und 1: Grenze.

Die Untersuchungen wurden unter folgenden Annahmen und Abgrenzungen durchgeführt:

☐ Verkehrsmengengerüst: Grundlage ist das Basler Gesamtverkehrsmodell. Künftige Verkehrsmengen wurden mangels Verkehrsprognosen ausgehend von den Szenarios gemäss Tabelle 2 modelliert.

☐ Räumliche Abgrenzung: Das Hauptuntersuchungsgebiet für den Teil A umfasst das Gebiet Basel Nord. Es dehnt sich im Norden bis an die Landesgrenze aus und schliesst damit das für den Verkehr bedeutsame Hafenareal ein. Im Süden wurden die parallel zur Nordtangente verlaufenden Hauptstrassen und die zu diesem System gehörende Johanniterbrücke in den Perimeter einbezogen. Zur Erfassung wesentlicher Wirkungen, z.B. in den Bereichen Verkehrsverlagerung und Luftschadstoffe wurde das Untersuchungsgebiet auf das ganze Stadtgebiet ausgedehnt. Obwohl einzelne Wirkungen noch viel weiter über das Untersuchungsgebiet hinausgehen, wurde auf die Definition eines noch grösser gefassten Perimeters verzichtet.

Für die abschnittsbezogenen Untersuchungen (Teile B) wurden Perimeter definiert, welche im wesentlichen das Bauwerk umfassen sowie Teilsysteme des Verkehrsnetzes, in welchen die abschnittsbezogenen Hauptwirkungen erfasst werden konnten.

☐ Die zeitlichen Abgrenzungen zwischen den verschiedenen untersuchten Zuständen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Im Umweltverträglichkeitsbericht des Abschnittes 2: St. Johann werden in der Kurzfassung folgende Folgerungen aus den Untersuchungen gezogen (vgl. auch Tabelle 1):

☐ Für die Quartierbewohner von Basel Nord ergeben sich nach der Eröffnung der Nordtangente bezüglich Luftschadstoffbelastung und Sicherheit Verbesserungen gegenüber heute.

☐ Durch die Inbetriebnahme der Nordtangente verringern sich die ver-

	1989 (Basis)	2000 ohne NT	2000 mit NT	2010 mit NT
PW: – Binnenverkehr	± 0%	+ 20%	+ 20%	+ 25%
– Grenzüberschreitender Verkehr	± 0%	+ 100%	+ 100%	+ 125%
LW: – regionaler Güterverkehr	± 0%	+ 30%	+ 30%	+ 40%
– Transitverkehr	± 0%	+ 60%	+ 60%	+ 100%

Tabelle 2. Szenario 3 zur Ermittlung künftiger Verkehrsmengen

kehrsbedingten Lärmimmissionen. Sollte sich aber der Verkehr gemäss Szenario IV entwickeln, würde sich im Jahre 2010 eine im Vergleich zu heute ähnliche Situation einstellen.

☐ Die Bereiche Grundwasser und Erschütterungen werden sich über alle dargestellten Zustände nicht massgeblich verändern.

☐ Die Situation bezüglich Flora und Fauna wird sich mit den vorgesehenen Massnahmen zu einem späteren Zeitpunkt wieder dem Ausgangszustand angleichen.

☐ Im Gebiet um den Bahnhof St. Johann bieten sich Möglichkeiten für eine städtebauliche Aufwertung durch die Verlegung des Anschlusses St. Johann in den Luzernerring.

Die spezifischen Erkenntnisse im Bereich Sicherheit werden im folgenden vertieft beschrieben.

Das Leben wird sicherer für Strassenbenutzer

Die Verkehrssicherheit im Untersuchungsperimeter im Norden von Basel-Stadt wird stark durch die hohen Verkehrsbelastungen auf den Haupt- und Nebenverkehrsachsen beeinflusst. Wie eine Unfallerhebung im Untersuchungsperimeter für das Jahr 1988 ergeben hat, liegt die Unfallrate mit 8 Unfällen/1 Mio. Fahrzeugkilometer und Jahr ausserordentlich hoch. Bei ähnlichen anderen Strassen wird mit Unfallraten von rund 3 Unfällen/1 Mio. Fahrzeugkilometer und Jahr gerechnet. Bei der intensiven Nutzung des Strassenraumes im Untersuchungsperimeter treten jedoch häufige Konflikte im Strassenraum auf, womit die hohen Unfallzahlen von jährlich rund 700 Unfällen und 200 Verunfallten zu begründen sind.

Die Verkehrssicherheitsabklärungen wurden auf eine Auswertung der Unfälle im Untersuchungsperimeter für das Jahr 1988 abgestützt. Die entsprechenden Fahrleistungen wurden im Gesamtverkehrsmodell berechnet, unter Einbezug der Szenarios gemäss Tabelle 2.

Bedingt durch die Entlastung des Lokalstrassennetzes mit der Nordtangente sowie durch die flächenmässige Verkehrsberuhigung mit Tempo-30-Zonen im Norden von Basel-Stadt wird eine starke Reduktion der nach der Eröffnung der Nordtangente noch zu erwartenden Unfälle stattfinden. Damit wird es möglich, die Verkehrssicherheit massgeblich zu verbessern und die Lebensqualität im Norden von Basel entscheidend zu erhöhen.

Die Gefahren des Transportes gefährlicher Güter nehmen ab

Durch den Untersuchungsperimeter führen verschiedene Hauptverkehrsachsen, auf denen auch ein grosser Anteil gefährlicher Güter transportiert wird. Bedingt durch die hohe Unfallrate ist die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles beim Transport gefährlicher Güter (TGG) zum heutigen Zeitpunkt relativ hoch. Ein solcher Unfall kann jederzeit in den dicht besiedelten Wohngebieten von Basel Nord eintreten.

Gemäss Störfallverordnung (StFV) war für die Nordtangente ein Kurzbericht zu erstellen. Dieser wurde im Dezember 1992 gemäss den methodischen Hinweisen des Handbuches 3 zur Störfallverordnung erarbeitet. Darin wurde aufgezeigt, dass schwere Schädigungen von Mensch und Umwelt nicht mit genügend kleiner Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können. Demzufolge war eine Risikoermittlung gemäss Störfallverordnung notwendig, welche pionierhaft im Frühling 1993 bearbeitet wurde.

Wie mit der Risikoermittlung gemäss Störfallverordnung aufgezeigt wurde, können mit folgenden Massnahmen die Gefahren des Transportes gefährlicher Güter deutlich reduziert werden:

☐ Vorbeugende Sicherheitsmassnahmen

☐ Selbstrettungskonzept, damit möglichst optimale Bedingungen bestehen, dass betroffene Personen sich selber aus dem Gefahrenbereich retten können

☐ Fremdrettungskonzept, zwecks optimalen Voraussetzungen für die Notfalldienste

Risiko pro km

Sicherheitsmassnahmenpakete	Risikowert [Todesopfer/Jahr, km]
Allgemeiner Sicherheitsstandard	1.087 E-05
Kombination verschiedener Massnahmen	5.972 E-06

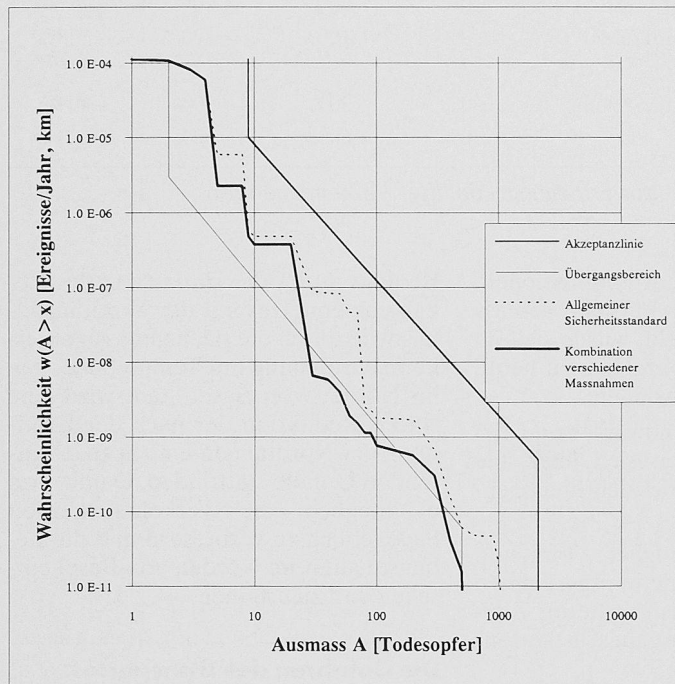


Bild 1. W-A-Diagramm für die gesamte Nordtangente. Das Risiko für die Verkehrsteilnehmer und die Bevölkerung in der Umgebung der Nordtangente kann durch verschiedene Massnahmen deutlich reduziert werden. Mit einer Massnahmenkombination (7K, fette Linie) wird das Risiko vor allem im Bereich grosser Schadensausmasses vermindert.

Risiko pro km

Sicherheitsmassnahmenpakete	Risikowert [Todesopfer/Jahr]
Allgemeiner Sicherheitsstandard	3.878 E-06
Kombination verschiedener Massnahmen	1.951 E-07

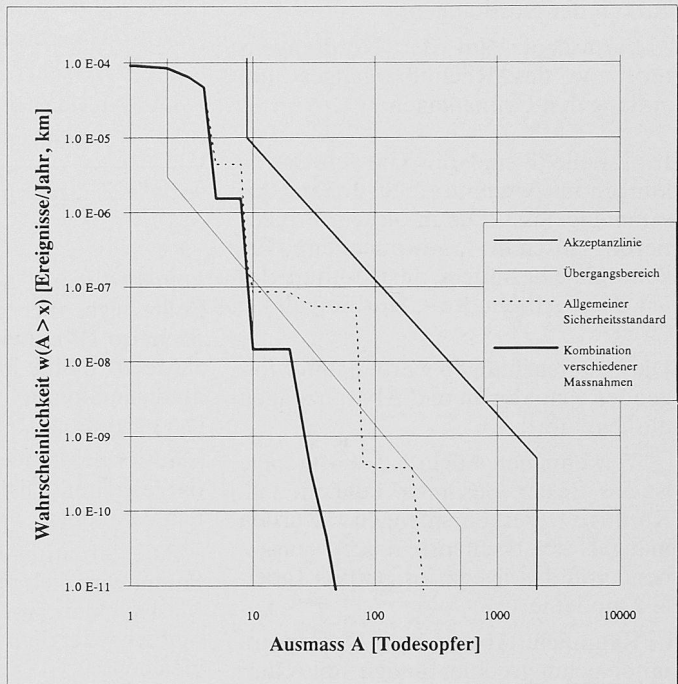


Bild 2. W-A-Diagramm für einen Tunnelabschnitt. Diese Kurven zeigen, dass die Wirkung der Massnahmen im Tunnel grösser ist als auf der offenen Strecke (vgl. Bild 1). Menschen im Tunnel sind einfacher zu warnen, und die Rettungskonzepte sind besser umzusetzen, als dies für die Bevölkerung in der Umgebung der Fall ist.

☐ Alarmierungskonzept, womit eine schnelle, effiziente Alarmierung betroffener Personen angestrebt wird

☐ Verschiedene Kombinationen der oben erwähnten Sicherheitsmassnahmenpakete

Wie aus Bild 1 hervorgeht, lassen sich die Risiken für die Bevölkerung und die Verkehrsteilnehmer stark reduzieren. Dies trifft mit den vorgesehenen Massnahmen insbesondere in Tunnelbereichen zu (Bild 2). Das Ausmass kann bei den entsprechenden Eintretenswahrscheinlichkeiten mit den vorgesehenen Sicherheitsmassnahmen deutlich verkleinert werden. Das Risiko beim Transport gefährlicher Güter sinkt nach der Inbetriebsetzung der Nordtangente im Untersuchungsperimeter auf rund einen Drittel. Mit den verschiedenen Sicherheitsmassnahmen, die projektspe-

zifisch bei der Nordtangente vorgesehen sind, kann vor allem das Risiko infolge toxischer Stoffe deutlich verringert werden.

Zusammenfassung

Das Projekt Nordtangente öffnet neben den verkehrstechnisch-funktionalen Verbesserungen Chancen in den Bereichen Stadtentwicklung und Umweltschutz inklusive Sicherheit. Die Erkennung dieser Chancen muss im vernetzten Planungsprozess beginnen, in der anschliessenden Projektierung und Ausführung konkretisiert und umgesetzt werden.

Neben den methodisch klar gegliederten, naturwissenschaftlich fundierten Umweltuntersuchungen kommt der Planung und Führung des UVP-Ver-

fahrens aus zeitlichen und finanziellen Gründen grosse Wichtigkeit zu.

Die Aussagen in verschiedenen Aspekten, besonders in den Bereichen Lärm und Luft, basieren auf den Verkehrsmengen. Da Verkehrsprognosen mit einem Zeithorizont von 10 bis 20 Jahren mit grossen Unsicherheiten behaftet sind, wurde die Szenario-Technik gewählt. Im Sinne der Begleitung und Erfolgskontrolle muss die Verkehrsentwicklung auch künftig verfolgt werden, um rechtzeitig allfällige, zusätzliche Massnahmen in der Betriebsphase einleiten zu können.

Adresse der Verfasser: Dr. Andreas Flury, Dipl. Kulturing. ETH/SIA, Leiter Arbeitsgruppe Umwelt der PONT, GEO Partner AG, Austrasse 25, 4051 Basel; Ulrich G. Stiefel, Sicherheitsexperte, Gruner AG, Gellertstrasse 55, 4020 Basel