



**DB**Projekt  
Stuttgart 21

---

# Planfeststellungsunterlagen

**Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart**

**Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg  
Bereich Stuttgart - Wendlingen mit Flughafenbindung**

Abschnitt 1.1

## Talquerung mit Hauptbahnhof

Bau-km -0.4 -42.0 bis +0.4 +32.0

---

### **21 Verwertung und Ablagerung von Erdmassen**

21.1 Erläuterungsbericht - NUR ZUR INFORMATION



---

**DB**Projekt GmbH  
Stuttgart 21  
Deutsche Bahn Gruppe  
Wolframstraße 20  
70191 Stuttgart

im Auftrag der



# Projekt Stuttgart 21

- **Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart**
- **Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg**  
**Bereich Stuttgart - Wendlingen mit Flughafenanbindung**

## Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof

### Anlage 21.1

## Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

### Erläuterungsbericht

(Nur zur Information)

Vorhabensträger:

**DB Netz AG,**  
vertreten durch  
**DBProjekt GmbH**  
Stuttgart 21  
Wolframstraße 20  
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

**ARGE Wasser ♦ Umwelt ♦ Geotechnik**  
Oberdorfstraße 12  
91747 Westheim  
und  
Heilbronner Str. 81  
70191 Stuttgart

Az.: A0007

Stuttgart, August 2001

# Anlage 21.1: Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

## Erläuterungsbericht

### Inhaltsverzeichnis

		Seite
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	<b>1</b>
	1.1 Ausgangslage	1
	1.1.1 Anlass und Planungsstand	1
	1.1.2 Vorgaben und Rahmenbedingungen zur Planfeststellung	2
	1.2 Aufgabenstellung	3
<b>2</b>	<b>Planfeststellungsabschnitt 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof</b>	<b>5</b>
	2.1 Vorbemerkungen	5
	2.2 Trassenverlauf	6
	2.3 Geologischer Überblick	6
	2.4 Technische Verwertbarkeit und generelle Beurteilung der Verwertungseignung der Erdmassen	8
	2.5 Qualitative und quantitative Einschätzung der anfallenden Erdmassen und des Bedarfs sowie Aussagen zur Verwertung	10
<b>3</b>	<b>Logistikkonzept</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Literatur und verwendete Unterlagen</b>	<b>18</b>

## Anlagenverzeichnis

Anlage 21.2            Pläne  
                             - entfällt -

# 1 Vorbemerkungen

## 1.1 Ausgangslage

### 1.1.1 Anlass und Planungsstand

Die Deutsche Bahn Netz AG hat zwischen Stuttgart und Augsburg eine Hochgeschwindigkeitsstrecke zu realisieren. Hierzu wird auch der Eisenbahnknoten Stuttgart 21 neu gestaltet.

Die grundsätzlichen Fragen des Projektes Stuttgart 21 wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht. Das Ergebnis der Machbarkeitsstudie wurde im Januar 1995 von der DB Netz AG, dem Bundesverkehrsministerium, dem Land Baden-Württemberg und der Stadt Stuttgart vorgestellt.

Aus den Überlegungen und dem Ergebnis der Machbarkeitsstudie heraus wurden die Streckenführungen im Stadtbereich von Stuttgart entwickelt und in einem Vorprojekt untersucht. Wesentliches Ziel war dabei, die Streckenführung im Stadtbereich von Stuttgart zu optimieren und wirtschaftliche, betriebstechnische, städtebauliche und ausführungstechnische Vorteile gegenüber der Machbarkeitsstudie herauszuarbeiten. Des Weiteren wurde in Abstimmung mit dem Arbeitskreis Wasserwirtschaft ein Aufschluss- und Untersuchungsprogramm (zweites Erkundungsprogramm, 2. EKP) konzipiert, durchgeführt und ausgewertet, um die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zu erkunden und Aussagen zur möglichen Realisierung des Projektes Stuttgart 21 treffen zu können. Auch wurden im Rahmen des Vorprojektes eine umfangreiche historische Erkundung der Bahnbetriebsflächen durchgeführt sowie Aussagen zu Umweltaspekten und zum Immissionsschutz gemacht. Die Ergebnisse des Vorprojektes wurden im November 1995 mit dem Synergiekonzept Stuttgart 21 vorgestellt.

Das Projekt Stuttgart 21 wurde in 6 Planfeststellungsabschnitte (PFA) eingeteilt. Im einzelnen sind dies:

- PFA 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof,
- PFA 1.2 Fildertunnel,
- PFA 1.3 Filderbereich mit Flughafenbindung,
- PFA 1.4 Filderbereich bis Wendlingen,
- PFA 1.5 Zuführung Feuerbach/Bad Cannstatt, S-Bahnanbindung,

- PFA 1.6 Zuführung Hbf. nach Ober-/Untertürkheim inkl. Zuführung nach Bad Cannstatt, Interregio-Kurve und Wartungsbahnhof

Gegenstand der vorliegenden Unterlagen ist der PFA 1.1 (Talquerung mit Hauptbahnhof) von km -0.4 -42.0 bis km +0.4 +32.0 im Bereich der Innenstadt von Stuttgart.

### 1.1.2 Vorgaben und Rahmenbedingungen zur Planfeststellung

Schienenwege für Eisenbahnen einschließlich der für den Betrieb notwendigen Anlagen und Bahnstromfernleitungen dürfen nur gebaut oder geändert werden, wenn der Plan zuvor festgestellt worden ist (§ 18 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)). Aussagen zum Ablauf des Planfeststellungsverfahrens enthält § 20 AEG.

Das Abwägungsgebot schreibt neben der Beachtung der Interessen der betroffenen Bürger insbesondere die Beachtung folgender Belange vor:

- Betriebs- und Verkehrssicherheit,
- Wirtschaftlichkeit,
- Umwelt, und zwar Auswirkungen des Vorhabens auf
  - > Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft,
- Klima und Landschaft einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen,
  - > Kultur- und sonstige Sachgüter,
- Denkmalpflege
- andere Verkehrsträger.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist als unselbständiger Teil der Planfeststellung durchzuführen.

Weiterhin ist die DB Netz AG nach § 4 Abs. (1) AEG verpflichtet, ihren Betrieb sicher zu führen und die Eisenbahninfrastruktur, Fahrzeuge und Zubehör sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Dazu sind die einschlägigen Untersuchungen erforderlich, zu denen eine ausreichende Erkundung und Beurteilung des Baugrundes, der Erdbaustoffe und der Grundwasserverhältnisse gehört.

## 1.2 Aufgabenstellung

Gemäß dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) sind Abfälle in erster Linie zu vermeiden und in zweiter Linie stofflich zu verwerten (§ 4 (1) KrW-/AbfG). Gemäß § 4 (4) KrW-/AbfG ist die Pflicht zur Verwertung von Abfällen einzuhalten, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist, insbesondere wenn für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann.

Nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sollen bei Einwirkungen auf den Boden Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte soweit wie möglich vermieden werden. Im § 4 BBodSchG sowie in § 4 des Gesetzes zum Schutz des Bodens von Baden-Württemberg (BodSchG) ist die Verpflichtung zum Bodenschutz verankert. Danach ist bei der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen insbesondere auf einen sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden zu achten ist (vgl. § 4 Abs. 2 BodSchG).

Boden im Sinne des BBodSchG (§ 2) wird verstanden als die oberste Schicht der festen Erdkruste einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten.

Im Rahmen des Projektes fallen bei der Erstellung von Erd- und Ingenieurbauwerken (wie Einschnitte, Tunnel, Durchlässe) Ausbruchs- und Aushubmassen an. Für die Errichtung der Erdbauwerke, wie Dämme, Rampen, Schall- und Sichtschutzwälle, Geländemodellierungen und Gestaltungsmaßnahmen werden Erdstoffe benötigt.

Der Träger des Vorhabens hat in den Unterlagen zur Abstimmung mit den Belangen der Raumordnung ein Verwertungs- und Ablagerungskonzept von Überschussmassen entwickelt (Fachbeilage 3), das auf der Grundlage der Antragstrasse den Erdmassenanfall sowie dessen Zusammensetzung beschreibt und Aussagen zur Möglichkeit macht, diese Erdmassen beim Bau der Trasse, zur Landschaftsgestaltung im Trassenbereich oder durch Weitergabe an Dritte zu verwerten. Darüber hinaus werden dort Aussagen zur Ablagerung von Überschussmassen außerhalb des Trassenbereiches gemacht.

In dem vorliegenden Erläuterungsbericht zur Verwertung und Ablagerung von Erdmassen werden die durch den Bau der Erd- und Kunstbauwerke anfallenden bzw. zum Bau der Neubaustrecke erforderlichen Erdmassen qualitativ und quantitativ beschrieben. Es werden v.a. Aussagen zur Möglichkeit, diese Erdmassen beim Bau der Neubaustrecke oder zur Landschaftsgestaltung im Trassenbereich zu verwerten sowie

an Dritte weiterzugeben, gemacht. Dabei ist dem Vermeidungs- und Verminderungsgebot nachzukommen. Des Weiteren werden Angaben zur Entsorgung der nicht verwertbaren Überschussmassen gemacht. Das Konzept für den Transport der Erdmassen wird skizziert.

Aussagen zu den Erdstoffen hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften und charakteristischen Werte (im Sinne der DIN 4020) werden nicht getroffen. Des Weiteren werden ebenfalls keine Aussagen zur Dimensionierung von Erdbauwerken (Standicherheit und Gestaltung) und zur Einschätzung der Erdstoffe bezüglich Baustoffeinsatz, z.B. gemäß Anforderung nach DIN 4226, gegeben.

Die geologische und hydrogeologische Situation im PFA 1.1 ist in den ingenieur- und hydrogeologischen Längsschnitten (Anlage 19.2) dargestellt.



## 2 Planfeststellungsabschnitt 1.1 Talquerung mit Hauptbahnhof

### 2.1 Vorbemerkungen

Bei Realisierung des Projektes Stuttgart 21 fallen bei der Erstellung von Ingenieurbauwerken (Erd- und Kunstbauwerken) Ausbruchs- und Aushubmassen an. Gemäß LAGA (1995) wird anstehendes und umgelagertes Locker- und Festgestein, das bei Baumaßnahmen ausgehoben oder abgetragen wird, als Bodenaushub bezeichnet, wobei der humose Oberboden nicht zum Bodenaushub gehört. Nachfolgend werden jedoch die Begriffe Ausbruchs- und Aushubmassen verwendet, um so eine Zuordnung des Bodenaushubs zu Bauweisen zu ermöglichen. Des Weiteren werden für die Errichtung der Erdbauwerke, wie Dämme, Rampen, Schall- und Sichtschutzwälle, Geländemodellierungen und Gestaltungsmaßnahmen Erdstoffe benötigt.

Dem Gebot der Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt folgend, sollen die anfallenden Erdmassen

- je nach Art der anfallenden Erdstoffe,
- aufgrund der Vorerkundung möglicher Verwertung der Erdstoffe,
- je nach Ort des Massenankalles und
- der sich hieraus ergebenden sinnvollsten Verwendung der Stoffe

weiterverwendet werden.

Der im Rahmen der Baumaßnahmen anfallende humose Oberboden wurde in der Massenbilanz nicht berücksichtigt. Er wird während der Durchführung der Baumaßnahme auf angemietete Zwischenlagerflächen außerhalb des Stadtbereiches transportiert und gemäß den entsprechenden Richtlinien in streifenförmigen Mieten gelagert. Nach Beendigung der Baumaßnahmen ist der humose Oberboden gemäß den Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplanes zum Planfeststellungsverfahren wieder einzubauen.

Zusätzliche Erdmassen, die durch erforderliche Bodenaustauschmaßnahmen in einzelnen Trassenbereichen anfallen, sind zur Zeit nicht quantifizierbar.

Die anfallenden Abbruchmaterialien aus dem Abbruch von z.B. Bauteilen der Stadtbahn, S-Bahn, des Bonatzbaues, Gebäuden an der Willy-Brandt-Straße, ehemaliges Direktionsgebäude der Bahn, u.a.m. sind nicht enthalten.

Der Massenbedarf für den Bau von Entwässerungsanlagen, Gewässerverlegungen, Straßen- und Wegeanlagen, Baustellenerschließung und Transportwege, Hochbauten, Funkanlagen, Eisenbahn- und Straßenbrücken, Durchlässen, Anlagen für den Brand- und Katastrophenschutz u.a. ist nicht enthalten.

## 2.2 Trassenverlauf

Der Stuttgarter Talkessel wird durch den DB-Tunnel von NW nach SO auf einer Länge von 0,874 km (von km -0.4 -42.0 bis km +0.4 +32.0) in Parallellage zur bestehenden Querbahnsteighalle gequert.

Bei ca. km -0.31 bis km -0.34 kreuzen die Stadtbahntunnel der Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße und bei ca. km 0.31 bis km 0.34 die der Verlegung Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie den DB-Tunnel.

Der DB-Tunnel durchtrennt mehrere in Tallängsrichtung verlaufende Abwasserkanäle, die als Folge gedükert werden müssen:

- den Hauptsammler West, der den DB-Tunnel bei ca. km -0.22 kreuzt,
- den Düker Cannstatter Straße, der den DB-Tunnel bei ca. km +0.10 kreuzt und
- den Düker Nesenbach, der den DB-Tunnel bei ca. km +0.26 kreuzt.

Die detaillierte Beschreibung der geplanten Baumaßnahmen ist dem Erläuterungsbericht Teil III, Anlage 1 zu entnehmen.

## 2.3 Geologischer Überblick

Der Untergrund wird im Untersuchungsraum von Schichtabfolgen der Trias und des Quartärs aufgebaut. Bedingt durch die nach SO hin einfallenden Schichtabfolgen stehen von N nach S die immer jünger werdenden stratigraphischen Schichtabfolgen des Keupers an, die im gesamten Bereich mit quartären Ablagerungen überdeckt sind.

Im Erläuterungsbericht zur Ingenieurgeologie, Erd- und Ingenieurbauwerke (Anlage 19.1) sind die geologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum umfassend beschrieben. Der Schichtenaufbau ist aus den

ingenieur- und hydrogeologischen Längsschnitten (Anlage 19.2) ersichtlich.

Nachfolgend werden die durch die Baumaßnahmen betroffenen Schichtabfolgen unter Berücksichtigung ihrer Zusammensetzung von unten nach oben beschrieben.

Von den Baumaßnahmen im PFA 1.1 sind nur die Gesteine des Mittleren Keupers, und zwar des Gipskeupers sowie die des Quartärs, betroffen.

Der **Gipskeuper (km1)** setzt sich aus Ton-, Tonmergel- und Mergelsteinen, in die einzelne Dolomitsteinbänke eingeschaltet sind, zusammen. In diese Gesteine, die z. T. völlig bis teilweise entfestigt bzw. plastifiziert vorliegen, sind als feine Verteilungsmuster in Form von Lagen, Knollen und Flasern Gipsauslaugungsreste (feinsandige Schluffe) eingeschaltet.

Im gesamten Untersuchungsgebiet treten **künstliche Auffüllungen (A)** unterschiedlicher Zusammensetzung auf, wobei es sich überwiegend um Tone und Schluffe handelt, in die häufig Ziegel, Asphalt/Teer, Metall und Bauschutt von Kies- bis Steingröße eingelagert sind.

An **quartären Lockergesteinen (q)** treten im Untersuchungsraum Umlagerungssedimente, wie Hanglehm/Hangschutt, Fließerden und Dolinenfüllungen, Talablagerungen, wie Auenlehme/Bachablagerungen, Sumpfton, Schlick und Torf sowie Sauerwasserablagerungen auf.

Hanglehm/Hangschutt setzt sich aus Ton und Schluff, in die Sand-, Kalk- und Dolomitsteine als Steine und Kiese eingelagert sind, zusammen. Sandige Schluffe mit eingelagerten Ton-, Sand- und Kalksteinkomponenten bilden die Fließerden.

Im gesamten Untersuchungsgebiet ist mit dem Auftreten von Dolinen zu rechnen. Die Dolinen sind meist mit Tonen/Schluffen, in die verstückelte Keuper-Gesteine eingelagert sind, verfüllt.

Die Auenlehme/Bachablagerungen bestehen aus sandigen Tonen/Schluffen. Oftmals sind Bereiche mit hohem Anteil an organischer Substanz bis hin zu Torfbildungen (Sumpfton, Schlick, Torf) ausgebildet. Sauerwasserablagerungen bestehen aus sandigen Schluffen bzw. schluffigen Sanden sowie bis hin zu Sauerwasserkalken.

Die quartären Ablagerungen werden infolge der Heterogenität im Aufbau sowie in der Verbreitung nachfolgend nicht differenziert behandelt.

## 2.4 Technische Verwertbarkeit und generelle Beurteilung der Verwertungseignung der Erdmassen

### Technische Verwertbarkeit gemäß Studie des Umweltministeriums Baden-Württemberg

Im Rahmen des geplanten Vorhabens fallen bei der Erstellung der baulichen Anlagen Aushub- und Ausbruchsmassen (Erdmassen) an, für die gemäß § 4 Abs. 2 BodSchG ein Verwertungsgebot besteht. Die anfallenden Erdmassen sollen daher grundsätzlich einer Wiederverwertung zugeführt werden und, nur wenn diese nicht möglich bzw. wirtschaftlich nicht zumutbar ist, abgelagert werden. Im Vorfeld der Planfeststellung wurden entsprechende Abstimmungsgespräche mit potentiellen Verwertern des anfallenden Aushubs geführt. Hierzu ist festzuhalten, dass seitens der Verwerter grundsätzlich Interesse an der Abnahme von industriell verwertbarem Aushub besteht, wenn die jeweils notwendigen Qualitätsanforderungen an den Aushub/Ausbruch eingehalten werden können. Die abschließenden Gespräche und vertraglichen Regelungen bezüglich der Abnahme von Aushub/Ausbruch für eine Verwertung können erst kurz vor Baubeginn getroffen werden, wenn genauere Aussagen zum Zeitpunkt und den Mengen der zur Verfügung stehenden verwertbaren und den Qualitätsanforderungen des Verwerter entsprechenden Massen gemacht werden können. Daher ist eine Quantifizierung des Anteils des einer Verwertung zuzuführenden Aushubs/Ausbruchs derzeit nicht möglich.

Nachfolgend werden die anfallenden Erdmassen hinsichtlich ihrer generellen technischen Verwertbarkeit unter Berücksichtigung von bestehenden Richtlinien beurteilt. Diese Beurteilung basiert auf einer Studie zur technischen Verwertung von Bodenaushub im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg (HAGELAUER & WOLFF 1993).

Danach lassen sich die Erdstoffe aus verwertungsorientierter, technischer Sicht in sogenannte Verwertungsgruppen (VG) zusammenfassen, um eine Vereinfachung bei der Vorauswahl in Betracht kommender technischer Einsatzgebiete zu ermöglichen. Zu beachten ist jedoch, dass eine eindeutige Zuordnung der Erdstoffe zu einer konkreten Verwertungsgruppe nur anhand spezieller geotechnischer Untersuchungen bzw. Prüfungen möglich ist.

Für jede Verwertungsgruppe ergibt sich ein in Frage kommendes Einsatzspektrum (Verwertungskategorie), in dem generell zwischen einer Verwertung als Baustoff und einer solchen als Rohstoff unterschieden wird. In igi NIEDERMEYER INSTITUTE (1994) sind die einzelnen Verwertungsgruppen und -kategorien detailliert erläutert.

In Tabelle 1 sind die durch die Realisierung des Projektes Stuttgart 21 anfallenden Gesteine bzw. Bodenarten mit ihrer stratigraphischen Stellung und ihrer Eingruppierung in Verwertungsgruppen und -kategorien zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Anfallende Boden- und Gesteinsarten sowie ihre Zuordnung zu Verwertungsgruppen und Verwertungskategorien im PFA 1.1

Stratigraphische Einheit	vorwiegende Gesteins-/ Bodenart	Verwertungsgruppe <sup>1)</sup>	Verwertungskategorie <sup>1)</sup>	
			Baustoff (K I, K II)	Rohstoff (K II)
ausgelaugter Gipskeuper	Ton-/Tonmergel-/ Dolomitstein, Schluff, Ton	S 1	K I	K II
Quartär, ungegliedert	Kies, Sand, Schluff, Ton	L 1, L 3, L 6	K I	(K II)
künstliche Auffüllungen	Stein, Kies, Sand, Schluff, Ton	.	.	.

Anmerkungen:

1) gemäß HAGELAUER & WOLFF (1993)

In Klammern vermerkte Verwertungsgruppen bzw. -kategorien treten nur untergeordnet auf.

Legende:

S = Sedimentgestein

L = Lockergestein

Baustoff: K I = Erdbau, Tiefbau, sonstige Verwertung

K II = Verkehrswegebau, Deponiebau, Hochwasserschutz, Zuschlag und Zusatzstoffe für Beton und Mörtel

Rohstoff: K II = Baustoffindustrie

### Beurteilung der Verwertungseignung der Erdmassen

Zur Erfüllung der Intention des Bodenschutzgesetzes sind Möglichkeiten der Verwertung von Überschussmassen im Projekt (Seitenablagerungen, Dämme, etc.) sowie der Weitergabe an Dritte (z. B. als Rohstoff) u. a. m. aufzuzeigen. Hierbei ist dem Vermeidungs- und Verminderungsgebot nachzukommen. In diesem Rahmen erfolgte eine Konkretisierung des Verwertungs- und Ablagerungskonzeptes der überschüssigen Erdmassen. Diesbezüglich wurden Kontakte zu Firmen im Zusammenhang mit der Verwertbarkeit von Erdmassen geknüpft, um die Eignung der anfallenden Erdmassen als Rohstoff bzw. Baustoff zu klären sowie um eventuelle Vorgaben hinsichtlich des Bauablaufes, der Tunnelvortriebskonzepte, der Baustelleneinrichtungen u. a. m. anstellen zu können.

### Eignung als Rohstoffmaterial zur Herstellung grobkeramischer Produkte

Derzeit liegen erste Aussagen zur Beurteilung der Eignung von Tonsteinen und Tonen aus dem Bereich Stuttgart - Ulm für die Ziegelindustrie (grobkeramische Erzeugnisse) vor, die besagen, dass sich bestimmte Tonsteine bzw. Tone für die Herstellung von Mauerziegeln eignen.

### **Eignung als mineralische Abdichtungsschicht (Basis-, Zwischen- und Oberflächenabdichtung) bei Abfallentsorgungsanlagen**

An Tonen und verwitterten Tonsteinen wurden Untersuchungen gemäß TA Siedlungsabfall durchgeführt, die belegen, dass diese Gesteine zum Teil als mineralische Abdichtungsschicht eingesetzt werden können.

### **Eignung für Dammschüttungen und für Bodenaustauschmaßnahmen**

Mit Ausnahme von anmoorigen Böden sind grundsätzlich alle beim Abtrag, Aushub bzw. Ausbruch anfallenden Erdstoffe als Dammschüttmaterial geeignet, sofern keine Vernässung während des Lösens, Ladens, Transportes und Wiedereinbaues eintritt. Die Verwendung von ausgeprägt plastischen Böden als Dammschüttmaterial erfordert gemäß den einschlägigen Bestimmungen der DB Netz AG (z. B. Ril 836) und der ZTVE-StB 94 aufgrund ihrer Frostempfindlichkeit und Veränderlichkeit der Trageigenschaften, die Einhaltung enger Rahmenbedingungen für den Einbau und das Verdichten und ggf. Verbesserungsmaßnahmen in größerem Umfang, so dass sich die Verwendung von ausgeprägt plastischen Böden als Dammschüttmaterial nicht empfiehlt.

### **Eignung für Landschaftsbau als Verfüll- und Versatzmaterial (Seitenablagerungen, u.a.m.)**

Zum Schütten von Seitenablagerungen, u.a.m. sind grundsätzlich alle Aushub- und Ausbruchsmassen geeignet, sofern die Grenzwerte der LAGA (1995) eingehalten werden.

## **2.5 Qualitative und quantitative Einschätzung der anfallenden Erdmassen und des Bedarfs sowie Aussagen zur Verwertung**

Im Bereich des PFA 1.1 fallen durch die Realisierung des Vorhabens insgesamt ca. 1.2 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen an. Der Bedarf an Erdmassen beläuft sich auf ca. 0,22 Mio m<sup>3</sup>.

In der nachfolgenden Tabelle 2 ist die Erdmassenbilanz für den PFA 1.1, getrennt nach Baumaßnahmen, aufgelistet.

**Tabelle 2: Erdmassenbilanz im PFA 1.1**

Baumaßnahme	Aushub- und Ausbruchsmassen [m <sup>3</sup> ]	Erdmassenbedarf [m <sup>3</sup> ]
DB-Tunnel	852.500	220.000 *
Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße mit Technikgebäude K.-G.-Kiesinger-Platz	184.500	
Verlegung Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie	143.200	
Düker Nesenbach	40.000	
Düker Hauptsammler West	9.000	
Düker Cannstatter Straße	5.000	
<b>Summe</b>	<b>1.234.200</b>	

\* plus 80.000 m<sup>3</sup> Mutterboden

In Abhängigkeit der Eigenschaften der Aushub- und Ausbruchsmassen und der Fördergeräte kann eine Volumenänderung, wie Auflockerung oder Verdichtung zwischen ursprünglichem und dem eingebauten Zustand der Erdmassen entstehen (vgl. auch FLOSS, 1979). Diese Volumenänderungen sind hier nicht berücksichtigt.

Die Aufschlüsselung der Aushub- und Ausbruchsmassen nach stratigraphischen Einheiten und Baumaßnahmen kann der Tabelle 3 entnommen werden.

**Tabelle 3: Aushub- und Ausbruchsmassen im PFA 1.1**

Baumaßnahme	Aushub- und Ausbruchsmassen			
	Summe [m <sup>3</sup> ]	künstliche Auffüllung [m <sup>3</sup> ]	Quartär, ungeglüht [m <sup>3</sup> ]	ausgelaugter Gipskeuper [m <sup>3</sup> ]
DB-Tunnel	852.500	237.000	362.300	253.200
Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße mit Technikgebäude K.-G.-Kiesinger-Platz	184.500	24.600	29.600	130.300
Verlegung Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie	143.200	11.600	94.100	37.500
Düker Nesenbach	40.000	3.000	17.000	20.000
Düker Hauptsammler West	9.000	1.500	2.500	5.000
Düker Cannstatter Straße	5.000	500	4.500	0
<b>Summe</b>	<b>1.234.200</b>	<b>278.200</b>	<b>510.000</b>	<b>446.000</b>

Im PFA 1.1 verteilen sich die Aushub- und Ausbruchsmassen auf ca. 0,3 Mio m<sup>3</sup> künstliche Auffüllungen, auf ca. 0,5 Mio m<sup>3</sup> quartäre Ablagerungen und auf ca. 0,4 Mio m<sup>3</sup> ausgelaugte Gipskeuper-Gesteine.

In der Tabelle 4 sind die Aushub- und Ausbruchsmassen nach stratigraphischen Einheiten mit Angaben der Boden- bzw. Gesteinsarten sowie mit möglichen Einsatzbereichen (Branchen) aufgelistet.

**Tabelle 4: Aushubmassen sowie deren Verwertbarkeit im PFA 1.1**

Stratigraphische Einheit	Gesteins-/Bodenart	Aushub- und Ausbruchsmassen [m <sup>3</sup> ]	bei entsprechender Nachfrage und Eignung mögliche Einsatzbereiche
Künstliche Auffüllungen	Stein, Kies, Schluff, Ton	278.200	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Quartär, ungegliedert	Kies, Schluff, Ton	510.000	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Ausgelaugter Gipskeuper	Ton-, Tonmergel-, Dolomitstein, Schluff, Ton	446.000	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle, Deponiebau), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial), Grobkeramik

Die künstlichen Auffüllungen fallen als Stein-, Kies-, Schluff- oder Tonmaterial in sehr variabler Zusammensetzung an, wobei häufig Ziegel, Teer, Metall und Bauschutt von Kies- bzw. Steingröße eingelagert sind. Die künstlichen Auffüllungen sind im Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle) sowie im Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) einsetzbar.

Die quartären Ablagerungen (q) sind sehr heterogen aus Kiesen, Schluffen und Tonen aufgebaut, wobei es sich um Auenlehm, Sumpfton, Schlick, Torf, Sauerwasserablagerungen, Hanglehm und -schutt, Fließerde sowie Dolinenfüllungen handelt. Sie sind im Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle) sowie im Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) nutzbar.

Im Erläuterungsbericht zur Hydrogeologie und Wasserwirtschaft (Anlage 20.1, Kap. 3.1) sind nähere Angaben bezüglich der Altlastensituation im PFA 1.1 enthalten. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass in Teilbereichen kontaminiertes Material anfällt. Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen sind jedoch starke Kontaminationen auszuschließen. Die Verwertung kontaminierten Materials wird auf der Grundlage der Technischen Regeln der LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (LAGA, 1995) vorgenommen. Die Aushub- und Ausbruchsmassen sind unter Berücksichtigung dieser Technischen Regeln zum Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) und im Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle) einsetzbar.

Die Ton-, Tonmergel-, Dolomitsteine sowie die Schluffe und Tone des ausgelaugten Gipskeupers (km1) sind im Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) sowie im Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle) einsetzbar. Bei entsprechender Nachfrage und Eignung besteht eine Einsatzmöglichkeit im Deponiebau sowie als Rohstoffmaterial für grobkeramische Produkte.

Für eine mögliche Verunreinigung des Ausbruchsmaterials im Hinblick auf eine höherwertige technische Verwertung bleibt festzuhalten, dass je nach Art des Tunnelvortriebs (Düker Nesenbach, Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße) mit unterschiedlichen Gesteinsqualitäten des anfallenden Ausbruchsmaterials (Korngröße, Kornform u.a.) zu rechnen ist.



So liegt bei einem konventionellen Tunnelvortrieb in Spritzbetonbauweise das Ausbruchsmaterial als Haufwerk unterschiedlicher Korngrößen und -formen vor. Da der Ausbruch nicht parallel bzw. senkrecht zu den geologischen Schichten verläuft, erfolgt durch den Ausbruch eine Vermischung von Erdmassen unterschiedlicher Qualitäten und Gesteinsarten. Eine Separierung der anfallenden Erdmassen ist während der Erstellung der Tunnel vor Ort jedoch nur bedingt durchführbar.

Bei einem konventionellen Sprengvortrieb in Spritzbetonbauweise kann das Tunnelausbruchsmaterial durch Sprenghilfsmittel, wie z.B. Kabel, Patronenhülsen, Pulverschmauch u. a.m. verunreinigt sein.

Durch den Einsatz von Spritzbeton als Sicherungsmittel erfolgt eine Verunreinigung des Tunnelausbruchsmaterials mit Spritzbeton durch den Rückprall des Spritzbetons bei der Spritzbetonaufbringung. Erfahrungsgemäß ist bei dem Rückprall bei der Aufbringung des Spritzbetons (ca. 15 cm starke Spritzbetonschicht) von ca. 20 % des aufgetragenen Materials auszugehen. Daher ist eine Verunreinigung des Tunnelausbruchsmaterials von weniger als 2 % anzunehmen. In Abhängigkeit der geologischen Situation (Standicherheit) kann eine Versiegelung der Ortsbrust bzw. Teilversiegelung notwendig werden. Hier ist von einer Ortsbrustversiegelung mit einer Stärke von rd. 10 bis 15 cm auszugehen, so dass hier bei Abschlagslängen von 1 m bis max. 2 m Verunreinigungen des Tunnelausbruchsmaterials mit Spritzbeton von bis zu 15 % auftreten können.

### 3 Logistikkonzept

In dem Erläuterungsbericht zur Baulogistik (Anlage 13.1) sind detaillierte Angaben zur Baulogistik des Logistikbereichs Mitte aufgeführt.

Nachfolgend werden Angaben zum Logistikkonzept hinsichtlich des Abtransportes der Aushub- und Ausbruchsmassen gegeben. Die zentrale Zusammenführung sowie der Abtransport der Aushub- und Ausbruchsmassen erfolgt über die Einrichtungen der Zentralen Baustellenlogistik Logistikbereich Mitte, wobei die Baulogistikfläche C2 zur Pufferung und für den Umschlag der Aushub- und Ausbruchsmassen dient und einen Gleisanschluss sowie zentrale Zwischenlager- und Verladeeinrichtungen aufweist. Die Anbindung der Baulogistikfläche C2 mit dem Baufeld Talquerung erfolgt über eine Baustraße, die auf bahneigenem Gelände verläuft. Über die Baulogistikflächen S2 und S3 wird der Umschlag der Ausbruchsmassen aus den bergmännischen Tunnelvortrieben der Planfeststellungsabschnitte 1.2 und 1.6 auf den Baustraßentransport durchgeführt.

Weitere Angaben z.B. zu den Einrichtungen der Zentralen Baustellenlogistik, wie Baulogistikflächen, Baustraßen, Sondertransporteinrichtungen sowie zu Abbruchmaterialien, Variantenuntersuchungen und zu der Logistik der Antransportmassen sind dem Erläuterungsbericht zur Baulogistik zu entnehmen (Anlage 13.1).

Nachfolgend wird ein Überblick über den Abtransport der Aushub- und Ausbruchsmassen, aufgeschlüsselt nach Baumaßnahmen, gegeben.

#### Aushubmassen (Baugruben)

- Die Abfuhr der Aushubmassen der Baugruben für den DB-Tunnel und den anschließenden Tunnelstrecken erfolgt fast vollständig per LKW aus der jeweiligen Baugrube über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2, wobei nur in der Anfangsphase bis zur Inbetriebnahme von C2 sowie bei betrieblichen Störungen des Baulogistikzentrums C2 und der Baustraßen der Abtransport der Aushubmassen über öffentliche Straßen erfolgt.
- Die Aushubmassen der Baugrube **Stadtbahnhaltestelle Staatsgalerie** werden wegen des frühen Baubeginns zunächst per LKW über öffentliche Straßen abtransportiert. Sobald die Baustraßen durchgängig befahrbar sind, wird der Erdaushub auf C2 gefahren und dort auf Züge verladen.
- Die Aushubmassen der Baugruben **Süd und Nord der Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße** werden per LKW über die Kriegsbergstraße bzw. über die Heilbronner Straße befördert.

- Der Abtransport der Aushubmassen des **Dükers Nesenbach** sowie des **Dükers Hauptsammler West** erfolgt per LKW über die Straße.
- Die anfallenden Aushubmassen der **S-Bahn** werden über eine Baustraße abtransportiert.

#### **Ausbruchsmassen (bergmännische Bauweise der Tunnelbauwerke)**

- Die Ausbruchsmassen, die bei der bergmännischen Erstellung der Tunnelbauwerke der **Verlegung Stadtbahn Heilbronner Straße** anfallen, werden bis zur Fertigstellung der Baustraßen und der Baulogistikfläche C2 über die Straße transportiert. Ab Fertigstellung der Baustraßen erfolgt über diese der Abtransport der Ausbruchsmassen zur Bahnverladung auf die Baulogistikfläche C2.
- Der Abtransport der Ausbruchsmassen der **Tunnel Feuerbach** und **Bad Cannstatt** sowie **S-Bahn nach Bad Cannstatt**, PFA 1.5, erfolgt aus der Anfahrbaugrube Nord (Jägerstraße) über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2.
- Die Ausbruchsmassen der **Tunnel Filder** und **Tunnel Wangen**, PFA 1.2 und PFA 1.6, werden von der Baulogistikfläche S2 über die **Willy-Brandt-Straße** und das **Baufeld DB-Tunnel** bis zum Umschlagplatz S3 befördert. Vom Umschlagplatz S3 erfolgt der Transport per LKW über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2.

Über die Baulogistikfläche C2 werden an Aushub- und Ausbruchsmassen für den Planfeststellungsabschnitt 1.1 ca. 1,2 Mio m<sup>3</sup> sowie für die Planfeststellungsabschnitte 1.2, 1.5 und 1.6 ca. 2,9 Mio m<sup>3</sup> umgeschlagen.

Von den anfallenden quartären Ablagerungen (q) mit ca. 0,5 Mio m<sup>3</sup> (vgl. Tabelle 4) sind ca. 0,2 Mio m<sup>3</sup> zur Deckung des Erdmassenbedarfs (Verfüllmaterial über den Tunnelstrecken) heranzuziehen.

Die Aushub- und Ausbruchsmassen werden auf der Baulogistikfläche C2 auf Mieten zwischengelagert und anschließend auf die Schiene verladen.

Hinsichtlich der Verwertung und Entsorgung des anfallenden Erdaushubs/-ausbruchs ist vorgesehen, diese zunächst einer höherwertigen Verwertung zuzuführen. Eine genaue Quantifizierung des Anteils an Aushub/Ausbruch, der einer höherwertigen Verwertung zugeführt werden kann, ist derzeit noch nicht möglich (vgl. Kapitel 2.4).

Eine Verwertung der restlichen, nicht industriell verwertbaren Aushub- und Ausbruchsmassen ist im mitteldeutschen Braunkohlerevier im Rahmen der Rekultivierung und Sanierung des Tagebaurestlochs Lochau vorgesehen, soweit der Aushub/Ausbruch die LAGA-Grenzwerte für den

Einbau am Standort Lochau einhält. Sollte eine höherwertige industrielle Verwertung des anfallenden Aushubs/Ausbruchs in größerem Umfang nicht realisierbar sein, so ist die Aufnahmekapazität des Standortes Lochau auch für die Massen ausreichend. Die Aushub- und Ausbruchsmassen können über die Schiene zur Verwertung zum Tagebaurestloch Lochau transportiert werden, wo eine gleichmäßige Anbindung gegeben ist. Die erforderliche Aufnahmekapazität für den Einbau am Standort Lochau ist nach aktueller Erhebung (Stand: 2001) gewährleistet.

Im Tagebaurestloch Lochau darf gemäß der Genehmigungsbescheide Erdaushub der LAGA-Zuordnungsklasse Z1 uneingeschränkt eingebaut werden. Diesbezüglich gilt folgende Erweiterung für die Parameter Sulfat und Chlorid: Einbau ist möglich, wenn im Eluat 500 mg/l nicht überschritten werden. Nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Eluatuntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass der überwiegend im PFA 1.1 anfallende ausgelaugte Gipskeuper und die quartären Abfolgen diese Grenzwerte einhalten.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Baumaßnahmen im PFA 1.1 auch schadstoffbelasteter Aushub (z.B. Mineralöl, Kohlenwasserstoffe etc.) anfällt, der die LAGA Z1-Grenzwerte nicht einhält. Diese Massen werden auf einem entsprechend ausgelegten, den gesetzlichen Anforderungen genügenden Zwischenlager gelagert und beprobt. Nach Vorliegen der Deklarationsanalysen wird der am besten geeignete und umweltverträglichste Entsorgungsweg gewählt. Z. B. besteht beim Betreiber der Rekultivierungsmaßnahme Tagebaurestloch Lochau die Möglichkeit organisch belastete Böden unter Vorschaltung einer Mikrobiologie zu reinigen und einzubauen. Ebenso können schwer abbaubare organische Belastungen (z.B. PAK) einer Immobilisierung mit Einbau am Standort Lochau zugeführt werden. Generell gilt jedoch, dass die Verwertung/Entsorgung hoch belasteter Böden (Überschreitung LAGA Z2-Grenzwert) gemäß der Andienungspflicht mit den zuständigen Stelle des Landes Baden-Württemberg (Sonderabfallagentur Baden-Württemberg GmbH) vorabgestimmt wird. Sollten im Zuge der weiteren Planungen weitere Verwertungsmöglichkeiten/-maßnahmen in der näheren Umgebung möglich werden, die umweltverträglicher und zweckdienlicher sind, werden diese in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden in die projektspezifische Bodenverwertungs- und -entsorgungslogistik einbezogen.

Die Verwertung des überschüssigen Aushub- und Ausbruchmaterials aus dem PFA 1.1 im Rahmen der Rekultivierung des Tagebaurestloches Lochau verursacht keine weiteren oder neuen Umweltauswirkungen am Standort Lochau, da nur für den Einbau genehmigtes Material eingebracht wird. Die vorhandenen Kapazitäten am Standort Lochau sind so groß, dass ein zusätzlicher Grunderwerb nicht erforderlich wird.

## 4 Zusammenfassung

Im Zuge der Realisierung der Baumaßnahmen im PFA 1.1 werden in einem Zeitraum von ca. 4 Jahren ca. 1,2 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen gefördert. Für das Bauvorhaben werden ca. 0,2 Mio m<sup>3</sup> benötigt. Die Deckung des Erdmassenbedarfs erfolgt über die anfallenden Aushub- und Ausbruchsmassen (quartäre Ablagerungen).

Die Verwertung der Aushub- und Ausbruchsmassen erfolgt nach den Grundsätzen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG), wobei Abfälle in erster Linie zu vermeiden, in zweiter Linie stofflich zu verwerten sind. Dabei ist die Pflicht zur Verwertung von Abfällen einzuhalten, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist, insbesondere wenn für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann. Dabei wird gemäß RP Stuttgart Abteilung VII-Umwelt „Verwertung und Entsorgung von Baurestmassen; Stand 25.06.1992“ eine Verwendung der Aushub- und Ausbruchsmassen in z.B. landschaftsgestaltenden Erdbauwerken als Verwertung im Sinne des „Konzeptes für die Ablagerung von Massenabfällen in Baden-Württemberg“ und der Arbeitshilfe „Bodenaushub ist mehr als Abfall“ (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 1999) angesehen.

Es ist vorgesehen, die anfallenden und nicht im Projekt verwertbaren Aushub- und Ausbruchsmassen – soweit technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll – einer höherwertigen Verwertung (z.B. Grobkeramikindustrie, Lärmschutzwälle, Rekultivierung im Umfeld des Projektes) zuzuführen. Die verbleibenden Aushub- und Ausbruchsmassen des Planfeststellungsabschnitts 1.1 werden zur Rekultivierung und Sanierung im mitteldeutschen Braunkohlerevier (z.B. Tagebaurestloch Lochau) eingesetzt, wobei ein Transport über die Schiene möglich ist. Die Kapazitäten und Genehmigungen am Standort Lochau für den Einbau eines Großteils des anfallenden Aushubs/Ausbruch liegen vor. Die Verwertung des überschüssigen Aushub- und Ausbruchmaterials aus dem PFA 1.1 im Rahmen der Rekultivierung des Tagebaurestloches Lochau verursacht keine weiteren oder neuen Umweltauswirkungen am Standort Lochau. Ein zusätzlicher Grunderwerb am Standort Lochau ist nicht erforderlich.

Die geförderten Aushub- und Ausbruchsmassen werden ab Fertigstellung der Baustraßen über diese zur Baulogistikfläche C2 mittels LKW transportiert. Zusätzlich werden noch ca. 1,8 Mio m<sup>3</sup> an Ausbruchsmassen der Planfeststellungsabschnitte 1.5, 1.2 und 1.6 über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2 befördert. Aus den Zwischenangriffen Prag und Nordbahnhof (PFA 1.5) werden weitere 1,1 Mio m<sup>3</sup> direkt dem Erdumschlagplatz auf der Baulogistikfläche C2 übergeben. Damit werden insgesamt 4,1 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen über die Baulogistikfläche C2 umgeschlagen.

## 5 Literatur und verwendete Unterlagen

FLOSS, R. (1997):

Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 94, Kirschbaum-Verlag, Bonn-Bad Godesberg.

HAGELAUER, W.-D. und WOLFF, G. (1993):

Technische Verwertung von Bodenaushub - ein Beitrag zum sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden. Studie im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, Heft 24, 95, Stuttgart.

igi NIEDERMEYER INSTITUTE, UNTERSUCHEN BERATEN PLANEN GmbH (1994):

ABS/NBS Stuttgart - Augsburg, Bereich Wendlingen - Ulm, Abstimmung mit den Belangen der Raumordnung, Fachbeilage 4 zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Ablagerungs- und Massendeckungskonzept, igi Niedermeyer Institute, Westheim, August 1994.

igi NIEDERMEYER INSTITUTE, UNTERSUCHEN BERATEN PLANEN GmbH (1996):

Projekt Stuttgart 21, Abstimmung mit den Belangen der Raumordnung, Fachbeilage 3 zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung - Bauablaufkonzept und Baustellenlogistik, Verwertungs- und Ablagerungskonzept von Überschussmassen - igi Niedermeyer Institute, Westheim, November 1996.

LAGA (1995):

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln, August 1995.

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1999):

Bodenaushub ist mehr als Abfall.- Bodenschutz, Heft 3, Karlsruhe