

---

## Ergänzung zum 2. Änderungsverfahren

---

# Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg  
Bereich Stuttgart - Wendlingen mit Flughafenanbindung

Abschnitt 1.2

## Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

---

## Anlage 21 E: Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

---

**DB**ProjektBau GmbH  
Großprojekt Stuttgart 21  
Wendlingen – Ulm  
Räpplenstraße 17  
70191 Stuttgart

im Auftrag der



---

## Ergänzung zum 2. Änderungsverfahren

---

# Planfeststellungsunterlagen

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart

Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg  
Bereich Stuttgart - Wendlingen mit Flughafenanbindung

Abschnitt 1.2

## Fildertunnel

Bau-km +0.4 +32.0 bis +10.0 +30.0

Planungsrechtliche  
Zulassungsentscheidung  
erteilt am 26. Februar 2013  
59130-591pä/005-2304#006  
Eisenbahn-Bundesamt,  
Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart

Im Auftrag

  
Hariacher



---

## Anlage 21 E: Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

### 21.1 E Erläuterungsbericht

---

**DB**ProjektBau GmbH  
Großprojekt Stuttgart 21  
Wendlingen – Ulm  
Räpplenstraße 17  
70191 Stuttgart

im Auftrag der



# Projekt Stuttgart 21

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

## Planfeststellungsunterlagen

PFA 1.2 Fildertunnel

### Anlage 21.1 *E*

## Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

### Erläuterungsbericht

(Nur zur Information)

*Ergänzung zum 12. Änderungsverfahren  
Zulassung des maschinellen Vortriebs*

Vorhabensträger:

**DB Netz AG,**  
vertreten durch

**DBProjektBau GmbH** *i.v.A.*  
~~Niederlassung Südwest~~  
Großprojekt Stuttgart 21 – Wendlingen-Ulm  
~~Projektzentrum Stuttgart 1~~  
~~Wolframstraße 20 Röpplstraße 17~~  
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

**ARGE Wasser ♦ Umwelt ♦ Geotechnik**  
Oberdorfstraße 12  
91747 Westheim  
und  
Heilbronner Str. 81  
70191 Stuttgart  
und  
Pforzheimer Straße 126a  
76275 Ettlingen

Az.: A0007

Stuttgart, ~~18. August 2003~~ 2. August 2010  
*2. August 2010*

# Anlage 21.1: Verwertung und Ablagerung von Erdmassen

## Erläuterungsbericht

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 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 Planfeststellungsabschnitt 1.2 Fildertunnel</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	109
2.5 Qualitative und quantitative Einschätzung der anfallenden Erdmassen und des Bedarfs sowie Aussagen zur Verwertung	13
<b>3 Logistikkonzept</b>	<del>17</del> 17
<b>4 Zusammenfassung</b>	<del>22</del> 22
<b>5 Literatur und verwendete Unterlagen</b>	<del>24</del> 24

### 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 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.

Um das Planfeststellungsverfahren selbst handhabbar zu gestalten, wird es erforderlich, den Bereich des Projektes Stuttgart 21 in Einzelabschnitte zu unterteilen, wobei diese so zu wählen sind, dass sich in den einzelnen Planfeststellungsabschnitten keine ungewollten Zwänge für benachbarte Bereiche einstellen. Für die vertiefte Planung und Planfeststellung ergeben sich für das Projekt Stuttgart 21 derzeit 7 Planfeststellungsabschnitte (PFA):

- 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-Bahn-Anbindung,
- PFA 1.6a Zuführung Ober-/Untertürkheim,
- PFA 1.6b Abstellbahnhof Untertürkheim.

Gegenstand der vorliegenden Unterlagen ist der PFA 1.2 (Fildertunnel).

### 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, Einzelheiten und inhaltliche Erläuterungen sind in den ~~Richtlinien für die Planfeststellung und Plan genehmigung von Betriebsanlagen der Deutschen Bahn AG (Planfeststellungsrichtlinien – RL) vom 31.01.2003~~ Richtlinien für den Erlass planungsrechtlicher Zulassungsentscheidungen für Betriebsanlagen der Eisenbahnen des Bundes nach § 18 AEG sowie für Betriebsanlagen von Magnetschwebebahnen nach § 1 MBPIG, Ausgabe 01/2010 geregelt.

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) Ausbruch- 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 Anfall und die Zusammensetzung von Aushub- und Ausbruchmassen beschreibt und Aussagen zur Möglichkeit macht, diese Massen 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. Das Konzept für den Transport der Erdmassen wird skizziert.

Aussagen zu den Erdstoffen hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften und charakteristischer 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 1.2 ist in den ingenieur- und hydrogeologischen Längsschnitten (Anlage 19.2) dargestellt.

## 2 Planfeststellungsabschnitt 1.2 Fildertunnel

### 2.1 Vorbemerkungen

Bei Realisierung des Projektes Stuttgart 21 fallen bei der Erstellung von Ingenieurbauwerken (Erd- und Kunstbauwerken) Ausbruchs- und Aushubmassen an. Des Weiteren werden für die Errichtung der Erdbauwerke, wie Dämme, Rampen, Schall- und Sichtschutzwälle, Geländemodellierungen und Gestaltungsmaßnahmen Erdstoffe benötigt. Gemäß LA-GA (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.

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,
- 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.

## 2.2 Trassenverlauf

*Der ca. 9,5 km lange Fildertunnel soll entweder in Spritzbetonbauweise (SBW) oder einer Kombination aus Spritzbetonbauweise und mit Tunnelvortriebsmaschinen (TVM) aufgeföhren werden. Der Fildertunnel wird von km 0,4+32 bis km 9,7+65 0,9+60 und von km 4,5+80 bis km 5,7+30 in bergmännischer in Spritzbetonbauweise erstellt. Zwischen km 0,9+60 und km 4,5+80 sowie zwischen 5,7+30 – km 9,7+65 ist ein maschineller Tunnelvortrieb vorgesehen.*

Im Anschluss an die offene Bauweise des Hauptbahnhofes werden ab km 0,4+32 zwei zweigleisige Röhren hergestellt. Die in Richtung Flughafen führende Röhre wird ab km 0,6+55 für die Verzweigung aufgeweitet, die Verzweigung endet bei km 0,7+30, ab hier werden zwei voneinander unabhängige Röhren hergestellt. Die aus Richtung Flughafen kommende Röhre wird ab km 0,6+64 für die Verzweigung aufgeweitet, die Verzweigung endet bei km 0,7+05, ab hier werden ebenfalls zwei voneinander unabhängige Röhren hergestellt.

Für den anschließenden Streckenabschnitt sind vier eingleisige Röhren geplant. Hierbei sind die nach Ober-/Untertürkheim abzweigenden Röhren nur bis km 0,8+40 bzw. 1,1+60 dem Planfeststellungsabschnitt 1.2 zugeordnet.

Von km 9,7+65 bis zum Portal bei km 9,9+00 wird der Fildertunnel in offener Bauweise erstellt.

Daran schließt sich ein ~~120~~ 108,3 m langes Trogbauwerk an. Im weiteren Verlauf bis zur PFA-Grenze bei km 10,0+30 verläuft die Trasse im Einschnitt.

## 2.3 Geologischer Überblick

Der Untergrund wird im Untersuchungsraum von Schichtabfolgen der Trias und des Quartärs aufgebaut.

Bedingt durch die nach SE hin einfallenden Schichtabfolgen stehen von N nach S die immer jünger werdenden stratigraphischen Schichtabfolgen des **Keupers** und des **Juras** an, die im gesamten Bereich mit **quartären Ablagerungen** überdeckt sind.

Im Erläuterungsbericht 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 1.2 sind die gesamten Gesteine des Mittleren und Oberen Keupers, des unteren Schwarzzuras sowie des Quartärs betroffen.

## Mittlerer Keuper

### Gipskeuper

Der **Gipskeuper (km1)** setzt sich aus Ton-, Tonmergel- und Mergelsteinen mit einem Gips- bzw. Anhydritgehalt zwischen 5 und 20 %, wobei in den Grundgipsschichten Gehalte von > 50 % auftreten können, zusammen, in die karbonatische Bänke eingeschaltet sind. Sulfate treten i.A. entweder in Form von Bänken, Lagen und Knollen oder in feinschichtiger Wechsellagerung mit Ton- und Schluffsteinen auf.

Im oberflächennahen Bereich liegen die Gesteine in z.T. vollständig bis teilweise entfestigter Form vor. Hier sind als feine Verteilungsmuster Gipsauslaugungsreste eingeschaltet.

### Schilfsandstein-Formation

Die Schilfsandstein-Formation (km2) lagert erosiv-diskordant über den Schichtabfolgen des Gipskeupers (km1), wodurch ein verhältnismäßig uneinheitliches Schichtprofil im Hinblick auf die lithologische Ausbildung und die Mächtigkeit der Schichtglieder entwickelt ist. Die Gesteinsabfolge der Schilfsandstein-Formation gliedert sich in den namensgebenden Schilfsandstein (km2s), die Dunklen Mergel (km2D) und die Hauptsteinmergel (km2H).

Der **Schilfsandstein (km2s)** kann in eine „Flutfazies“ und eine „Normalfazies“ unterschieden werden.

In der „Flutfazies“ befinden sich dickbankige Sandsteine mit Schrägschichtung, Rippelgefügen und kleinen Tonsteinfasern, während die „Normalfazies“ aus dünnschichtigen, zumeist sandig/schluffigen Tonsteinen besteht, in die lokal geringmächtige, dolomitische Steinmergelbänke sowie plattig ausgebildete, glimmerschichtige Feinsandsteine mit deutlich erhöhtem Feinanteil eingelagert sind.

Der Übergang zwischen dem Schilfsandstein (km2s) und dem darüber folgenden Hauptsteinmergel wird durch z.T. sandige Ton- oder Mergelsteine, den **Dunklen Mergeln (km2D)** gebildet. Hier tritt wieder eine verstärkte Calciumsulfatführung der Gesteine auf, wobei neben der dispersen Verteilung in der Gesteinsmatrix auch knollige Aggregate und geringmächtige Gips-/Anhydritlagen vorliegen.

Der **Hauptsteinmergel (km2H)** besteht aus einer engbankigen bis lagigen Wechselfolge von dolomitischen Tonsteinen mit Dolomitsteinen, in die Gips/Anhydrit eingeschaltet sind.

## Bunte Mergel

Die Schichtabfolge der Bunten Mergel (km3) umfasst vom Liegenden zum Hangenden im Einzelnen die Schichtglieder der Unteren Bunten Mergel (km3u), die Lehrbergschichten (km3L), die Kieselsandsteinschichten (km3s) und die Oberen Bunten Mergel (km3o).

Eine Gesteinsserie von schwach sandigen Tonsteinen bildet das Schichtglied der **Unteren Bunten Mergel (km3u)**. Hier tritt eine verstärkte Calciumsulfatführung der Gesteine auf, wobei neben der dispersen Verteilung in der Gesteinsmatrix auch knollige Aggregate und geringmächtige Gipslagen vorliegen.

Die Gesteinsserie **der Lehrbergschichten (km3L)** (Tonsteine) zeigt eine verstärkte Calciumsulfatführung der Gesteine, wobei neben der dispersen Verteilung in der Gesteinsmatrix auch knollige Aggregate und geringmächtige Gipslagen vorliegen.

Feldspathaltige Sandsteine, die auf kurze Entfernung sowohl in sandige als auch sandfreie Tonmergelsteine mit z.T. quarzitisches Steinmergelbänken übergehen können, bilden die Gesteinsserie der **Kieselsandsteinschichten (km3s)**.

Die **Oberen Bunten Mergel (km3o)**, eine Abfolge von z.T. schwach sandigen Tonsteinen, in die mehrere zumeist geringmächtige, plattig bis dünnbankig ausgebildete Steinmergelbänke eingeschaltet sind, bilden das Top der Bunten Mergel.

## Stubensandstein-Formation

Die Schichtabfolge der **Stubensandstein-Formation (km4)** wird von mehreren fein- bis grobkörnigen Sandsteinkomplexen, die durch teilweise über 10 m mächtige Lagen aus reinen Tonsteinen oder Tonstein-Sandstein-Wechselagerungen (Lettenlagen) mit lokal ausgebildeten Karbonatlagen voneinander getrennt sind, gebildet. Der Übergangsbereich vom km4 zum darüber liegenden Knollenmergel (km5) wird zumeist von einer sandigen Tonsteinlage gebildet.

## Knollenmergel

Der **Knollenmergel (km5)** setzt sich aus ungeschichteten Ton- und Tonmergelsteinen mit lagenweiser Einschaltung von Karbonatkonkretionen („Knollen“) zusammen.

## **Oberer Keuper**

Die Gesteinsabfolge des **Oberen Keupers (ko)** besteht aus feinkörnigen Sandsteinen mit toniger, oft kieseliger Bindung und zumeist sandigen Schluff- und Tonsteinen.

## Schwarzjura

Die durch die Baumaßnahme im PFA 1.2 betroffene Schichtabfolge des Schwarzjuras umfasst vom Liegenden zum Hangenden die Schichtglieder des Pylonotentons (he1) und des Angulatensandsteins (he2).

Der **Pylonotenton (he1)** besteht aus einer geringmächtigen Kalksteinbank (Pylonotenbank), die von gelegentlich sandführenden Ton- und Tonmergelsteinen überlagert wird.

Der **Angulatensandstein (he2)** umfasst sowohl sandige Ton- und Tonmergelsteine als auch Sand- bzw. Kalksandsteine.

## Quartär

Bei den **Auensedimenten (qh)** handelt es sich zum einen um bindige Lockersedimente mit einem geringen Sandanteil (meist Feinsande), zum anderen um Sedimente mit gröberen Komponenten, wobei sie in ihrer Zusammensetzung nicht einheitlich sind und sich zum Talrand hin mit Hangsedimenten verzahnen.

Als großräumige Deckschichten treten im gesamten Untersuchungsraum **Filder- und Hanglehme (ql)** auf. Es handelt sich dabei um Verwitterungslehme der Keuper- und Schwarzjuragesteine, die mit Löß- und Lößlehm vermischt sind. Die Filderlehme setzen sich aus zumeist sandigen und tonigen Schluffen zusammen, in die Keuper- und Schwarzjuragesteine eingelagert sind.

Die durch bodenbildende Prozesse während des Pleistozäns aus dem in den verschiedenen Glazialzeiten äolisches verfrachteten Löß entstandenen, schwach tonigen Feinsande und Schluffe des **Lößlehms (qlol)** treten in Gestalt von großflächigen Deckschichten über den Schichten des Keupers und des Schwarzjuras auf.

## 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 KrW-/AbfG 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 (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 1.2

Stratigraphische Einheit	vorwiegende Gesteins-/ Bodenart	Verwertungsgruppe <sup>1)</sup>	Verwertungskategorie <sup>1)</sup>	
			Baustoff (K I, K II)	Rohstoff (K II)
ausgelaugter Gipskeuper (km1)	Ton-/Tonmergel-/ Dolomitstein, Schluff, Ton	S 1	K I	K II
unausgelaugter Gipskeuper (km1, sulfathaltig)	Ton-/Mergel-/Kalk-Dolomitstein-Gips-/Anhydritstein-Wechsellagerung	S 1, S 4	-	-
Schilfsandstein-Formation (km2, z.T. sulfathaltig)	Ton-/Mergel-/Sandstein-Gips-/Anhydritstein-Wechsellagerung	S 1, S 2	K I	-
Bunte Mergel (km3, z.T. sulfathaltig)	Ton-/Mergel-/Sandstein-Gipsstein-Wechsellagerung	S 1, S 2	K I, K II	K II
Stubensandstein-Formation (km4)	Sand-/Tonsteine	S 1, S 2	K I	-
Knollenmergel (km5)	Tonsteine	S 1	K I	K II
Oberer Keuper (ko)	Sand-/Tonsteine	S 1, S 2	K I	K II
Pilonotenton (he1)	Ton-/Kalksteine	S 1, S 3	K I	K II
Angulatusandstein (he2)	Ton-/Sandsteine	S 1, S 2	K I	K II
Filderlehm/Lößlehm/Auensedimente (ql/qlol/gh)	Schluff, Ton	L 1, L 2	K I, K II	K II

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 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 für mineralische Abdichtungsschicht (Basis-, Zwischen- und Oberflächenabdichtung) bei Abfallentsorgungsanlagen**

Tone und verwitterte Tonsteine (die jedoch nur in geringem Umfang anfallen) können zum Teil als mineralische Abdichtungsschicht eingesetzt werden.

- **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. Bei der Verwendung von sulfathaltigen Erdstoffen für Dammschüttungen und Bodenaustauschmaßnahmen können infolge Sulfatauslaugung und/oder durch Schwellvorgänge infolge der Umwandlung von Anhydrit in Gips langandauernde Verformungen auftreten.

- **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 (1997) eingehalten werden.

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

Im Bereich des PFA 1.2 fallen durch die Realisierung des Vorhabens insgesamt ca. 1,95 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen (Auflockerungsfaktor nicht berücksichtigt) an. Der Bedarf an Erdmassen beläuft sich auf ca. 0,197 Mio m<sup>3</sup> (ohne Mutterboden). Der Erdmassenbedarf der Baumaßnahmen resultiert aus Hinterfüll- und Überschüttmaterial im Bereich der offenen Bauweise des Tunnels, aus Hinterfüllmaterial im Bereich des Trogbauwerks sowie aus der Verfüllung des Zwischenangriffes Sigmaringer Straße.

In der nachfolgenden Tabelle 2 ist die Erdmassenbilanz für den PFA 1.2 getrennt nach Baumaßnahmen aufgelistet.

Tabelle 2: Erdmassenbilanz im PFA 1.2

Baumaßnahme	Aushub- und Ausbruchsmassen [m <sup>3</sup> ] <sup>1)</sup>	Erdmassenbedarf [m <sup>3</sup> ]
Fildertunnel und Zuführungen Unter-/Obertürkheim	1.797.500 1.801.400	81.800
Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd	15.900	0
Zwischenangriff Sigmaringer Straße	107.400	107.400
Trog Voreinschnitt Filder	29.600	7.900
<b>Summe</b>	<b>1.950.400 1.954.300</b>	<b>197.100</b>

<sup>1)</sup> Auflockerungsfaktor nicht berücksichtigt

In Abhängigkeit der Eigenschaften der Aushub- und Ausbruchsmassen und der Fördergeräte kann eine Volumenänderung, wie Auflockerung oder Verdichtung zwischen ursprünglichem und eingebautem Zustand der Erdmassen entstehen (vgl. auch FLOSS, 1997). Diese Volumenänderungen sind hier nicht berücksichtigt.

Die Aufschlüsselung der Aushub- und Ausbruchsmassen nach stratigraphischen Einheiten und Baumaßnahmen kann der Tabelle 2/3 entnommen werden.

Tabelle 3: Aushub- und Ausbruchmassen im PFA 1.2

Baumaßnahme	km1 (ausgelaugt) [m³]	km1 (sulfathaltig) [m³]	km2s [m³]	km2D+H (sulfathaltig) [m³]	km3u (sulfathaltig) [m³]	km3s [m³]	km3o [m³]	km4 [m³]	km5 [m³]	ko [m³]	he1 [m³]	he2 [m³]	ql/qlo/gh [m³]
Fildertunnel	81.000	<del>778.600</del> 780.500	<del>43.900</del> 44.200	14.10 0	55.400	1.800	31.700	<del>448.800</del> 450.100	<del>183.000</del> 183.400	1.800	70.000	87.400	0
Retungszufahrt Hbf. Süd	13.900	2.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zwischenangriff Sigmaringer Straße	0	0	0	0	7.800	3.000	9.200	36.300	32.200	1.200	8.500	8.200	1.000
Trog Voreinschnitt Filder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.700	9.900
<b>Summe</b>	<b>94.900</b>	<del><b>780.600</b></del> <b>782.500</b>	<del><b>43.900</b></del> <b>44.200</b>	<b>14.10</b> <b>0</b>	<b>63.200</b>	<b>4.800</b>	<b>40.900</b>	<del><b>485.100</b></del> <b>486.400</b>	<del><b>215.200</b></del> <b>215.600</b>	<b>3.000</b>	<b>78.500</b>	<b>115.300</b>	<b>10.900</b>

In der Tabelle 4 sind die Aushub- und Ausbruchmassen mit Angaben der Gesteins- und Bodenarten und mit potentiellen Einsatzbereichen aufgelistet.

Tabelle 4: Aushub- und Ausbruchmassen im PFA 1.2 mit Angaben zur potentiellen Verwertbarkeit

Stratigraphische Einheit	vorwiegende Gesteins-/Bodenart	Aushub- und Ausbruchmassen [m³]	bei entsprechender Nachfrage und Eignung mögliche Einsatzbereiche
Ausgelaugter Gipskeuper (km1)	Ton-/Tonmergel-/Dolomitstein, Schluff, Ton	94.900	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial), Grobkeramik
Unausgelaugter Gipskeuper (km1, sulfathaltig)	Ton-/Mergel-/Kalk-Dolomitstein-Gips-/Anhydritstein-Wechselagerung	<del>780.600</del> 782.500	unter bestimmten Voraussetzungen: Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Schilfsandstein (km2s)	Sand-/Tonstein	<del>43.900</del> 44.200	Erdbau (Verkehrsdämme, Lärm- und Sichtschutzwälle), Tiefbau (Bauwerkshinterfüllung), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Dunkle Mergel und Hauptsteinmergel (km2D+H, sulfathaltig)	Ton-/Mergel-/Gips-/Anhydritstein-Wechselagerung	14.100	unter bestimmten Voraussetzungen: Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Untere Bunte Mergel und Lehrbergschichten (km3u+L, sulfathaltig)	Tonstein-Gipsstein-Wechselagerung	63.200	unter bestimmten Voraussetzungen: Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Kieselsandsteinschichten (km3s)	Sandstein/Tonmergelstein	4.800	Erdbau (Verkehrsdämme, Lärm- und Sichtschutzwälle), Tiefbau (Bauwerkshinterfüllung), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Obere Bunte Mergel (km3o)	Tonstein	40.900	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Stubensandstein-Formation (km4)	Sand-/Tonstein	<del>485.100</del> 486.400	Erdbau (Verkehrsdämme, Lärm- und Sichtschutzwälle), Tiefbau (Bauwerkshinterfüllung), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Knollenmergel (km5)	Tonstein	<del>215.200</del> 215.600	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Oberer Keuper (ko)	Sand-/Tonstein	3000	Erdbau (Verkehrsdämme, Lärm- und Sichtschutzwälle), Tiefbau (Bauwerkshinterfüllung), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial)
Psilonotenton (he1)	Ton-/Kalkstein	78.500	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial), Grobkeramik
Angulatensandstein (he2)	Ton-/Sandstein	115.300	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial), Grobkeramik
Filderlehm/Löblehm/Auen-Sedimente (ql/qlo/gh)	Schluff, Ton	10.900	Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle), Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial), Grobkeramik

Im PFA 1.2 verteilen sich von den gesamten Aushub- und Ausbruchsmassen ca. 0,85 Mio m<sup>3</sup> auf sulfathaltige Ton-/Mergel- und Dolomitsteine, die im Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) sowie unter bestimmten Voraussetzungen im Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle) einsetzbar sind. Ca. 0,6 Mio m<sup>3</sup> entfallen auf Gesteine, die überwiegend aus Sandsteinen bestehen, deren Einsatzbereich im Erdbau (Verkehrsdämme, Lärm- und Sichtschutzwälle), im Tiefbau (Bauwerkshinterfüllung) sowie im Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) zu sehen ist. Die restlichen ca. 0,5 Mio m<sup>3</sup> (Tonsteine, Tonmergelsteine mit Einschaltungen von Dolomit-, Kalk- und Sandsteinen, Schluffe, Tone) sind im Erdbau (Lärm- und Sichtschutzwälle) und Landschaftsbau (Verfüll- und Versatzmaterial) einsetzbar. Hinsichtlich der Eignung der Ton-, Tonmergelsteine (km1, he1, he2) sowie der Schluffe und Tone (ql/qlol/qh) als Rohstoffmaterial zur Herstellung grobkeramischer Erzeugnisse wurden Untersuchungen durchgeführt, die belegen, dass eine Aufbereitung dieser Gesteine technisch und wirtschaftlich möglich ist.

Die Untersuchungen hinsichtlich des Eluationsverhaltens belegen, dass der anhydritführende Gipskeuper den Zuordnungswert Z2 der LAGA (1995) aufgrund Überschreitungen der Grenzwerte für Sulfat und elektrische Leitfähigkeit überschreitet und somit ein uneingeschränkter Einbau nicht möglich ist.

Für eine mögliche Verunreinigung des Ausbruchsmaterials im Hinblick z.B. auf die Nutzung als Rohstoff für die Herstellung grobkeramischer Produkte bleibt festzuhalten, dass je nach Art des Tunnelvortriebs mit unterschiedlichen Gesteinsqualitäten des anfallenden Ausbruchsmaterials (Korngröße, Kornform u.a.) zu rechnen ist. So liegt bei einem konventionellen Tunnelvortrieb in Spritzbetonbauweise *und beim TVM-Vortrieb im offenen Modus* das Ausbruchsmaterial als Haufwerk unterschiedlicher Korngrößen und -formen vor. *Beim TVM-Vortrieb im geschlossenen Modus mit Flüssigkeitsstützung liegt der Ausbruch als Erdbrei vor und wird daher mittels Separieranlage zu einem stichfesten Material aufbereitet.* 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. Es ist daher von einer Verunreinigung des Tunnelausbruchsmaterials von weniger 2 % auszugehen. 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

Im Erläuterungsbericht Bauzustände und Baulogistik (Anlage 13.1) zum Planfeststellungsabschnitt 1.2 sind detaillierte Angaben zur Baulogistik aufgeführt.

Gemäß räumlicher Gliederung der Baumaßnahme Stuttgart 21 in einzelne Logistikbereiche, wird der Planfeststellungsabschnitt 1.2 dem Logistikbereich Mitte und dem Logistikbereich Süd zugeordnet, wobei die Anfahrbaugrube Hauptbahnhof Süd sowie die Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd im Logistikbereich Mitte und der Zwischenangriff Sigmaringer Straße sowie die Anfahrbaugrube Portal Filder im Logistikbereich Süd liegen.

Für den Logistikbereich Mitte sind zentrale Logistikflächen mit Zwischendeponien (als Puffer) geplant, während der Logistikbereich Süd keine zentralen Logistikflächen beinhaltet. In den Baustelleneinrichtungsflächen des Zwischenangriffes Sigmaringer Straße sowie der Anfahrbaugrube Portal Filder sind daher als Puffer Zwischendeponien mit Kapazitäten geplant, die das an drei Tagen anfallende Ausbruchsmaterial zur Überbrückung von Wochenenden und Feiertagen aufnehmen können.

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 sowie über das übergeordnete Straßenverkehrsnetz.

In dem Erläuterungsbericht Bauzustände und Baulogistik (Anlage 13.1) der Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.1 sowie zum PFA 1.2 sind detaillierte Angaben zur Baulogistik aufgeführt. Weitere Angaben z.B. zu den Einrichtungen der Zentralen Baustellenlogistik, wie Baulogistikflächen, Baustraßen, Sondertransporteinrichtungen sowie zu Abbruchmaterialien, Variantenuntersuchungen und zu der Logistik der Antransportmassen finden sich ebenfalls dort.

Die Realisierung des Fildertunnels beginnt gleichzeitig an 4 Stellen. Über diese 4 Angriffspunkte werden die Aushub- und Ausbruchsmassen umgeschlagen.

*Im PFA 1.2 werden insgesamt rd. 1,95 Mio. m<sup>3</sup> Aushub- und Ausbruchsmassen anfallen. Zusammen mit den 262.000 m<sup>3</sup> Ausbruchsmassen aus den Vortriebsbereichen im PFA 1.6a sind somit insgesamt rd. 2,21 Mio. m<sup>3</sup> über die vorgenannten Angriffspunkte abzutransportieren. In Abhängigkeit vom bauseits umgesetzten Ablauf und der jeweiligen Bereiche des Tunnelvortriebs in Spritzbetonbauweise und des maschinellen Vortriebs können die über die einzelnen Angriffspunkte abzutransportierenden Massen letztlich variieren. Nachfolgend werden die aus bautechnischer Sicht an den einzelnen Angriffspunkten maximal möglichen Ausbruchsmassen genannt, die von dort aus abtransportiert werden müssen.*

*Die einzelnen Mengenangaben, die in der Gesamtsumme die tatsächlich nur anfallende Menge von 2,21 Mio. m<sup>3</sup> deutlich überschreitet, wurden den Untersuchungen zu den Umweltauswirkungen an den Angriffspunkten zugrunde gelegt.*

Nachfolgend wird ein Überblick über den Abtransport der Aushub- und Ausbruchsmassen, aufgeschlüsselt nach Zwischenangriffspunkten, gegeben *und in Tabelle 5 die durchschnittlichen Transportmassen pro Tag aufgeführt.*

- **Anfahrbaugrube Hauptbahnhof Süd**

Das Ausbruchsmaterial wird über die Baulogistikstraßen des PFA 1.1 abtransportiert. Im Zeitraum bis zur Fertigstellung dieser Straßen erfolgt der Abtransport über das öffentliche Straßennetz, beispielsweise über die Willy-Brandt-Straße/Cannstatter Straße/Wolframstraße auf die Versandstraße und von dort zu den ausgewiesenen BE-Flächen. In der Anfahrbaugrube Süd fallen rd. 88.000 m<sup>3</sup> an.

- **Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd**

Das Ausbruchsmaterial wird über ein Förderanlage in Hochlage über die Willy-Brandt-Straße zur LKW-Beladungsstelle in den Bereich des bisherigen Zentralen Omnibusbahnhofes transportiert. Von hier erfolgt der Transport per LKW über Baustraßen zur Baulogistikfläche C2. Später werden die Baulogistikstraßen des PFA 1.1 genutzt. Der Massenanstieg des PFA 1.2 in der Rettungszufahrt Hbf. Süd beträgt ~~rd. 567.000~~ bis zu 568.000 m<sup>3</sup>. Zusätzlich werden rd. ~~264.000~~ 262.000 m<sup>3</sup> aus den Vortriebsbereichen im PFA 1.6a über die Rettungszufahrt abgefahren.

- **Zwischenangriff Sigmaringer Straße**

Das Ausbruchsmaterial wird über die Erschließungsstraße der Baustelleneinrichtungsfläche bis auf die B 27 und von dort zur Bundesautobahn A 8 geführt. Die Massen, die über den Zwischenangriff Sigmaringer Straße abtransportiert werden, betragen *bis zu* rd. ~~808.000~~ 810.000 m<sup>3</sup>.

- **Anfahrbaugrube Portal Filder**

*Im Bereich der BE-Fläche wird eine mehrstufige Separieranlage für die Aufbereitung des beim TVM-Vortriebs im geschlossenen Modus anfallenden Ausbruchmaterials betrieben. Der geförderte Erdbrei wird dabei zu einem stichfesten Material aufbereitet. Der Abtransport des Aushubmaterials erfolgt über den Wirtschaftsweg Richtung Fasenhof Ost auf die Schelmenwasenstraße und die Heigelinstraße bis zum Anschluss auf die B 27 und über die B 27 bis zur Auffahrt Stuttgart-Degerloch der BAB A 8. Die Massen, die über die Anfahrbaugrube Portal Filder abtransportiert werden, betragen je nach Auffahrvariante bis zu rd. ~~487.000~~ ~~488.000~~ 1.892.000 m<sup>3</sup>.*

Tabelle 5: Durchschnittliche Transportmassen von Aushubmaterial (m<sup>3</sup>/Tag)

Bereich / Variante	SBW	TVM/SBW	Lange Schildfahrt	TVM-Entwurfs- variante
Rettungszufahrt Hauptbahnhof Süd	1080	1260	810	1890
Zwischenangriff Sigmaringer Straße	1800	810	810	1890
Filderportal	810	1800	3960	1800

Der Weitertransport der Aushub- und Ausbruchsmassen des Logistikbereichs Süd erfolgt per LKW-Transport. Als Standort für die Übergabe des Aushub- und Ausbruchsmaterials des Logistikbereichs Süd sind die Anfahrbaugrube des Zwischenangriffes und des Portals Filder vorgesehen. Der Abtransport erfolgt über das übergeordnete Straßennetz.

Über die Bahnanschlüsse im Innenstadtbereich sind folgende Fahrtmöglichkeiten gegeben:

- Richtung Feuerbach nach Kornwestheim, Karlsruhe, Mannheim
- Richtung Bad Cannstatt nach Ulm, Aalen, Schwäbisch-Gmünd.

Von den insgesamt ca. 1,95 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen (unaufgelockert) werden ca. 0,65 Mio m<sup>3</sup> über die Baulogistikfläche C2 umgeschlagen und ca. 1,3 Mio m<sup>3</sup> über das übergeordnete Straßennetz abtransportiert. Hiervon werden ca. 0,11 Mio m<sup>3</sup> für die spätere Verfüllung des Zwischenangriffes Sigmaringer Straße und ca. 0,09 Mio m<sup>3</sup> im Bereich des Portals Filder benötigt. Nähere Angaben zu den Zwischendeponien für die zur Verfüllung vorgesehenen Ausbruchsmassen sind im Erläuterungsbericht Bauzustände und Baulogistik (Anlage 13.1) nachzulesen.

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).

Für die Wiederverwertung und Ablagerung der im PFA 1.2 anfallenden Aushub- und Ausbruchsmassen bestehen nach aktuellem Erhebungsstand folgende Möglichkeiten, die in Abhängigkeit von den Zuordnungsklassen des anfallenden Aushubs gemäß LAGA genutzt werden:

- Rekultivierung und Verfüllung des Tagebaurestloches Lochau in Sachsen-Anhalt (Kapazität ca. 15 Mio m<sup>3</sup>); es ist vorgesehen, die im Logistikbereich Mitte anfallenden 0,65 Mio. m<sup>3</sup> Aushub des PFA 1.2 über die Schiene dorthin zu transportieren und zu verwerten.
- Wiederverfüllung eines Bergwerkes in Bad Friedrichshall-Kochendorf (Kapazität ca. 10 Mio m<sup>3</sup>); es ist vorgesehen, die von im Logistikbereich Süd anfallende Aushubmassen des PFA 1.2 in Höhe von 1,25 Mio. m<sup>3</sup> über die Straße dorthin zu transportieren und zu verwerten.
- Zwischenlagerung in den Deponien Weißer Stein und Blumentobel im Landkreis Esslingen (Kapazität ca. 4 Mio m<sup>3</sup>); es ist vorgesehen, die für die Wiederverfüllung des Zwischenangriffes Sigmaringer

Straße benötigten Aushubmassen in Höhe von 107.000 m<sup>3</sup> über die Straße dorthin zu transportieren und zwischen zu lagern.

Des Weiteren stehen bei Kapazitätsengpässen an den vorgenannten Verwertungsstandorten bzw. belastungsspezifischen Ausschlusskriterien für eine standortspezifische Verwertung folgende Alternativmöglichkeiten zur Verfügung:

- Ablagerung in den Deponien Froschgraben und Burghof im Landkreis Ludwigsburg (Kapazität ca. 4,3 Mio m<sup>3</sup>)
- Rekultivierung der Rückstandshalde des ehemaligen Kalibergwerksgeländes Friedrichshall-Sehnde im Raum Hannover (Kapazität ca. 10 Mio m<sup>3</sup>)
- Deponierung in der Untertagedeponie Heilbronn (Kapazität ca. 9 Mio m<sup>3</sup>).

Der Standort Lochau wird insbesondere für die Massen, die im Baulogistikbereich Mitte anfallen, genutzt. Die anderen Standorte sind für die Verwertung und Entsorgung der im Baulogistikbereich Süd anfallenden Aushub- und Ausbruchmassen vorgesehen. Sollte eine höherwertige industrielle Verwertung des anfallenden Aushubs/Ausbruchs in größerem Umfang nicht realisierbar sein, so ist die Aufnahmekapazität der vorstehend aufgeführten Standorte auch für alle anfallenden Massen ausreichend. Die erforderliche Aufnahmekapazität (siehe oben) für den Einbau an den verschiedenen Standorten ist nach aktueller Erhebung (Stand: 2001) gewährleistet.

Für die Verwertung und Entsorgung des Großteils der anfallenden Massen sind derzeit die Standorte Lochau, Kochendorf und Sehnde, Froschgraben und Burghof vorgesehen. Die Deponien Blumentobel und Weißer Stein sollen insbesondere als Zwischenlager für die Massen zur Wiederverfüllung der Zwischenangriffe genutzt werden.

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. Es ist vorgesehen, dass die im Bereich der Baulogistik Mitte anfallenden Ausbruchmassen von rd. 0,65 Mio. m<sup>3</sup> über die Schiene dorthin verbracht und zur Rekultivierung wiederverwandt werden.

An den Standorten Friedrichshall-Sehnde und Bad Friedrichshall-Kochendorf kann Aushub der LAGA-Klasse Z0 - Z2 eingebaut werden.

In die Deponien Blumentobel und Weißer Stein können - u.a. im Rahmen der Zwischenlagerung - Aushub/Ausbruch der LAGA-Klassen Z0 - Z1.2 und auch Bauschutt eingebracht werden.

Die Deponie Am Froschgraben ist zur Aufnahme von Aushub-/Ausbruchmassen der LAGA-Klassen Z0 und Z1.1 vorgesehen, wenn sichergestellt ist, dass die Sulfatgehalte die vorgegebenen Grenzwerte einhalten.

Die Deponie Burghof ist zur Entsorgung von höher belasteten Aushub-/Ausbruchmassen (LAGA-Klassen Z3 und Z4, PAK bis 1000 mg/kg) vorgesehen. Die Untertagedeponie Heilbronn wird nur für die Deponierung

hochbelasteten Aushubs genutzt, soweit dieser anfällt und nicht in den anderen Standorten eingebaut werden kann.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Baumaßnahmen im PFA 1.2 auch schadstoffbelasteter Aushub (z.B. Mineralöl, Kohlenwasserstoffe etc.) anfällt. 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 und Standort (siehe oben) 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 oder der Deponie Burghof zugeführt werden. Materialien, die nicht mit einem vertretbaren Aufwand behandelt und gereinigt werden können, werden einer für die jeweilige Belastung genehmigten Deponie zugeführt.

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 1.2 verursacht keine weiteren oder neuen Umweltauswirkungen an den jeweiligen Verbringungsstandorten, da jeweils nur für den Einbau genehmigtes Material eingebracht wird. Die vorhandenen Kapazitäten an den oben genannten Standorten sind so groß, dass ein zusätzlicher Grunderwerb nicht erforderlich wird.

## 4 Zusammenfassung

Im Zuge der Realisierung der Baumaßnahmen im PFA 1.2 werden in einem Zeitraum von ca. 5 Jahren ca. 1,95 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen gefördert. Für das Bauvorhaben werden ca. 0,2 Mio m<sup>3</sup> an Aushub- und Ausbruchsmassen benötigt.

Ca. 1/3 der geförderten Aushub- und Ausbruchsmassen werden ab Fertigstellung der Baustraßen über diese zur Baulogistikfläche C2 mittels LKW transportiert, während die restlichen 2/3, die im Logistikbereich Süd anfallen, über das übergeordnete Straßenverkehrsnetz befördert werden.

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“ angesehen.

Die Deckung des Erdmassenbedarfs erfolgt über die anfallenden Aushub- und Ausbruchsmassen, soweit diese hierfür geeignet sind. Ein Teil der Gesteine des ausgelaugten Gipskeupers sowie des unteren Schwarzjuras können auch als Rohstoffmaterial für grobkeramische Produkte einer höherwertigen Verwertung zugeführt werden.

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 1.2 werden u.a. zur Rekultivierung und Sanierung im mitteldeutschen Braunkohlerevier (z.B. Tagebaurestloch Lochau) eingesetzt, wobei ein Transport über die Schiene möglich ist.

Die verbleibenden Aushub- und Ausbruchsmassen werden nach derzeitigem Kenntnisstand an folgende Standorte verbracht und verwertet:

- Rekultivierung und Verfüllung des Tagebaurestloches Lochau in Sachsen-Anhalt (Kapazität ca. 15 Mio m<sup>3</sup>)
- Wiederverfüllung eines Bergwerkes in Bad Friedrichshall-Kochendorf (Kapazität ca. 10 Mio m<sup>3</sup>)
- Zwischenlagerung in den Deponien Weißer Stein und Blumentobel im Landkreis Esslingen (Kapazität ca. 4 Mio m<sup>3</sup>)

Des Weiteren stehen bei Kapazitätsengpässen an den vorgenannten Verwertungsstandorten bzw. belastungsspezifischen Ausschlusskriterien für eine standortspezifische Verwertung folgende Alternativmöglichkeiten zur Verfügung:

- Ablagerung in den Deponien Froschgraben und Burghof im Landkreis Ludwigsburg (Kapazität ca. 4,3 Mio m<sup>3</sup>)
- Rekultivierung der Rückstandshalde des ehemaligen Kalibergwerksgeländes Friedrichshall-Sehnde im Raum Hannover (Kapazität ca. 10 Mio m<sup>3</sup>)
- Deponierung in der Untertagedeponie Heilbronn (Kapazität ca. 9 Mio m<sup>3</sup>).

Die Kapazitäten und Genehmigungen an den verschiedenen Standorten für den Einbau des anfallenden Aushubs/Ausbruch liegen vor. Die dortige Verwertung des überschüssigen Aushub- und Ausbruchmaterials aus dem PFA 1.2 verursacht keine weiteren oder neuen Umweltauswirkungen. Ein zusätzlicher Grunderwerb ist an den Standorten nicht erforderlich.

## 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 (1997):

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln, November 1997.