



**ABS 38 München - Mühldorf - Freilassing -  
Technisches Planungskonzept zur Tieferlegung  
der Eisenbahn im Bereich Stadt Dorfen  
südlich der heutigen Eisenbahntrasse -  
Erläuterung der Kostendifferenz zwischen der Angabe von  
Herrn Zellmer im Stadtrat Dorfen am 11.11.2020 (113 Mio EUR)  
mit der Angabe von VR (73 Mio EUR)**

München, den 16.11.2020

Auftraggeber:  
Stadt Dorfen  
Rathausplatz 2  
84405 Dorfen



Die DB AG hat am Ende der Klausurtagung in Mühlendorf mit der VIAREGG-RÖSSLER GmbH (VR) zur Planung einer tiefergelegten Eisenbahnstrecke im Bereich Dorfen vereinbart, dass die DB entsprechend der Ergebnisse der Klausurtagung Änderungslisten erstellt, diese Herrn Dr. Viaregg übersendet, er die Änderungen in seine Excel-Tabelle einarbeitet, seine Änderungen allesamt protokolliert und die geänderte Excel-Tabelle und das Änderungsprotokoll der Bahn wieder vorlegt. Die Bahn hat selbst eine Excel-Tabelle erstellt, deren Ergebnis deutlich von der VR Tabelle abweicht. Dies liegt nicht daran, dass die DB die Ergebnisse der Klausur gegenüber VR unterschiedlich interpretiert, sondern daran, dass die DB die in der Klausur besprochenen Änderungen nur zu einem kleinen Teil in die Excel-Tabelle eingearbeitet hat und von der DB vorgeschlagene Kostenansätze, die in der Klausur dann verworfen wurden, noch nicht aus der Tabelle gelöscht wurden. Die Ergebnisse aus der "to-do-Liste", die die DB Herrn Dr. Viaregg gleich nach der Klausur übersandt hat, ist noch gar nicht eingearbeitet. Da schließlich vereinbart war, dass VR die Endredaktion der Kostentabelle übernimmt, wurde die Aktualisierung der Tabelle von Seiten der DB nicht mehr fortgeführt und es blieb ein Torso übrig, der keine gültige Summenbildung zulässt. Die Tabelle der DB enthält auch Kommentare, aus denen ersichtlich ist, dass es sich um einen Zwischenstand handelt. Dieses Dokument erläutert die Unterschiede zwischen den zwei Tabellen sowie zwischen dem von Herrn Zellmer am 11.11.2020 im Stadtrat Dorfen genannten Betrag von 113 Mio EUR und dem von VR nach der Klausur ermittelten Betrag von 73 Mio EUR.

Ab Punkt 5 gehen die Änderungen zum Teil auch zu Lasten der VR-Variante und zugunsten der DB-Variante. Dies legt den Schluss nahe, dass die DB-Planer sich um einen objektiven Vergleich bemüht haben und nicht die Absicht hatten, eine Variante "schlechtzurechnen". Die Differenzen sind zurückzuführen auf einer Summe von Bearbeitungsfehlern und nicht durchgeführten, jedoch in der Klausur besprochenen Änderungen von Seiten der DB.

Alle durchgeführten Änderungen an der DB-Kostentabelle wurden mit grüner Farbe hinterlegt.



## 1. Herausrechnen zusätzlicher Bauprojekte

Der genannte Wert von 113 Mio EUR ist in der DB-Tabelle enthalten, jedoch mit dem Ausdruck "VR-Luftbild" gekennzeichnet.

"mehr als DB"	5.594.619 €
<b>VR-Luftbild</b>	<b>113.339.254 €</b>
<b>Visualisierung</b>	
ktion "zusätzlicher Deckel"	0.240.147 €

Im Luftbild sind noch folgende zusätzliche Maßnahmen enthalten, die nicht Teil des eigentlichen Bahnausbaus ("VR-Basisvariante") sind:

- Ortsumfahrung Kloster Moosen
- Anbindung Isener Siedlung
- viertes Gleis für Bahnhof Dorfen und Wendegleis S-Bahn
- Bahnhofs-Ostkopf und Anbindung Meindl-Gelände
- zusätzliche Asphaltflächen für Erschließungsstraßen und Busbahnhof.

Die VIEREGG-RÖSSLER GmbH hat von der Stadt Dorfen den Auftrag erhalten, ein Gesamtkonzept zu erarbeiten. Dieses enthält auch Maßnahmen, die nicht direkt dem Bahnausbau zuzuordnen sind. Bei einem Variantenvergleich sind somit alle derartige Positionen irrelevant. Schon 2017 wurde deshalb die fiktive "Basisvariante" eingeführt, die den einzigen Zweck hat, eine Vergleichbarkeit mit der DB-Variante herzustellen.

Die VR-Basisvariante ist ebenfalls in der DB-Kostentabelle ausgewiesen.

Laut VR-Tabelle betragen die Kosten der VR-Basisvariante 70,4 Mio EUR und die der DB-Variante 73,7 Mio EUR. In der DB-Tabelle wird die VR-Variante mit 98,9 und die DB-Variante mit 76,4 Mio EUR ausgewiesen.

<b>VR-Basis</b>	<b>98.897.966</b>	<b>76.367.485 €</b>	DB	98897966
	61.836.874	66.069.969 DB mit Tab. DB-EKR		<b>Werte der VR-Kostentabelle 2019</b>
Korrektur	5.487.928	10.297.516 €		<b>Korrektur der Kostentabelle Stand 02.10.2020</b>
Mehrkosten DB inkl. Korrektur	37.071.092			

Laut DB-Kostentabelle ist somit die VR-Variante um 22,5 Mio EUR teurer als die DB-Variante und nicht um 40 Mio EUR.



## 2. Korrektur Deponierung Erdmassen

	374.884	571.476	0	0
	0	2.362.626	0	0
	0	6.273.722	0	0
	0	0		
	0	0		
	0	1.710.000		
	0	13.924.125		
0	0	0		
	0	0		
	1.424.918	2.083.990	0	0
	0	0	0	0

**Reik Wenzel:**  
in Diskussion

In der DB-Tabelle ist eine neue Position "Kosten Entsorgung Mantelverord-  
nung" eingefügt worden und mit 13.924.125 EUR aufgeführt, mit einem  
Kommentarfeld "in Diskussion", d.h. diese Position sieht die Bahn noch  
nicht als endgültig an, es handelt sich um den Stand vor der Klausur. Der  
angesprochene Punkt wurde umfangreich in der Klausur diskutiert und das  
Diskussionsergebnis wurde noch nicht in die Tabelle übernommen, weil der  
neue Wert von Viaregg erst zu ermitteln war. Herr Zellmer hat sehr deutlich  
klargestellt, dass es für die Optimierung der Kosten sehr wichtig ist, dass  
die überschüssigen Erdmassen wieder eingebaut werden können, da es sehr  
kostenaufwendig ist, die überschüssigen Erdmassen entfernt zu deponieren.  
Von den ca. 600.000 Kubikmetern, die an Erdmassen durch den Aushub  
des Einschnittes anfallen, können zwar rund 300.000 durch die Anbö-  
schung des unmittelbar benachbarten Geländes ("Geländemodellierung")  
und das Aufschütten der Bewehrten Erde wieder eingebaut werden, doch  
verbleiben 300.000 Kubikmeter, für die noch ein Ort in der Nähe gesucht  
werden muss. Es gibt drei Orte, wo künftig Bedarfe an Erdmassen beste-  
hen:

- Beim geplanten Baugebiet "Untere Mooswiesen" südlich Isener Siedlung  
muss aus geologischen Gründen das Gelände aufgeschüttet werden,  
damit ein Kellergeschoß bei der Bebauung möglich wird. Hier könnten  
150.000 Kubikmeter untergebracht werden.
- Das Meindl-Gelände wurde während der langen Betriebszeit zur Tonge-  
winnung abgegraben. Um das ursprüngliche Geländeniveau vor dem Ton-  
abbau wieder zu erreichen, sind ca. 300.000 Kubikmeter erforderlich.
- Für einen Lärmschutz an der Autobahn A 94 zwischen Lappachbrücke  
und Parkplatz Fürthholz wären Lärmschutzwälle auf bis zu 4 km Länge  
vorstellbar, zu 2/3 nach Norden hin und zu 1/3 nach Süden. Bei einem 5  
bis 6 m hohen Lärmschutzwall wären rund 200.000 Kubikmeter Über-  
schussmassen unterzubringen.

Es besteht somit eine Reihe von Optionen, überschüssige Erdmassen aus  
dem Bahnbau lokal unterzubringen.



Es stand ein Vorschlag in der Klausur zur Diskussion, dass man dem Eigentümer des Meindl-Geländes für das Aufschütten des Geländes eine Entschädigung von 10 EUR pro Kubikmeter bezahlt. Dieser Ansatz wurde im Gespräch dann als zu pauschal wieder verworfen. Trotzdem ist dieser Kostenansatz in der DB-Excel-Tabelle noch enthalten (1.710.000 EUR, direkt oberhalb des Betrages zur Mantelverordnung), und zwar zusätzlich zum Kostenansatz für die entfernte Deponierung über die Mantelverordnung.

Nach einer längeren Diskussion während der Klausur kam Herr Zellmer auf die Idee, dass man kalkulatorisch den Abbruch des gesamten Meindl-Geländes (nicht nur des Streifens, der für die Bahntrasse eigentlich erforderlich ist) der VR-Variante anlastet und dafür dann die Aufschüttung des Meindl-Geländes mit 300.000 Kubikmeter Erdbewegungen unterstellt. In der VR-Tabelle wurde nach der Klausur ("Hausaufgaben" für Dr. Vieregg) der Abbruch der Gebäude von VR ermittelt und mit 3.036.275 EUR beziffert, basierend auf Volumen- und Flächenbetrachtungen der abzubrechenden Gebäude. Der Betrag schließt den Abbruch der Asphaltflächen mit ein.

Somit müssen von der VR-Variante bei der DB-Kostentabelle 13.924.125 EUR (Entsorgung nach Mantelverordnung) und 1.710.000 EUR (Kompensation Investor Auftrag Meindl-Gelände) abgezogen und 3.036.275 EUR (Abbruchkosten Meindl-Gelände) hinzuaddiert werden. Die aktualisierten Kosten der VR-Variante betragen nun 86,3 Mio EUR.

Es sei noch erwähnt, dass die angesetzten 50 EUR pro Kubikmeter zu deponierende Erdmassen laut Mantelverordnung allerdings ohnehin inhaltlich falsch sind, weil es sich bei dem genannten Preis um die Deponierung von kontaminiertem Erdreich handelt (im Sinne von Sondermüll). Das konnte in der Klausur klargestellt werden. Die in Frage kommenden Überschussmassen sind nicht kontaminiert und die Flächen waren immer schon landwirtschaftlich genutzt. Bei den in der DB-Kostentabelle angesetzten hohen Deponierungskosten könnten die überschüssigen Erdmassen nach Dänemark oder Polen transportiert werden.

### **3. Kosten für den Quadratmeter Tunneldecke**

Während im Kostenkennwertekatalog der DB die meisten Ingenieurbauwerke klar ausgewiesen sind, fehlen die Kosten bei einer Tunneldecke in der Dekkelbauweise. Die DB-Ingenieure konnten in der Klausur überhaupt keinen Anhaltspunkt nennen. In der VR-Kostentabelle waren die Kosten mit 450 EUR/m<sup>2</sup> veranschlagt. Dr. Vieregg leitete diese Kosten von Kosten für eine Trogsohle ab (344 EUR/m<sup>2</sup>), die zwar weniger Betonstahl enthält, aber eine größere Stärke aufweist. Nach Zuschaltung von Herrn Dr. Niedermeyer hat dieser den Betrag von 450 EUR mit "knapp" kommentiert, der Vorschlag der DB mit 1000 EUR mit "allerhöchstens". Hinzu kommt noch die Aufschüt-



tung und Verdichtung von Boden, wobei die DB von 2 m ausging. Es standen dann 1100 EUR zur Diskussion. Eine nähere Betrachtung ergab, dass in der Regel nur 1 m aufgeschüttet wird.

Im Nachgang zur Klausur gelang es Dr. Vieregg, einen direkten Kontakt zu einem Kostenfachmann der Firma Bauer Spezialtiefbau herzustellen. Bauer Spezialtiefbau kauft diese Leistungen bei einem Unterauftragnehmer ein. Zufällig lag auf dem Schreibtisch des Fachmanns ein Angebot einer Baufirma für ein vergleichbares Vorhaben. Er erläuterte Dr. Vieregg die Berechnungsweise anhand der Einzelpositionen des Angebotes. Herr Dr. Niedermeyer steuerte aufgrund statischer Abschätzungen noch den Anteil von Betonstahl bei, der stark die Kosten beeinflusst. Aus diesen Informationen erstellte Dr. Vieregg eine Untertabelle in der VR-Kostentabelle und ermittelte 577 EUR pro Quadratmeter. Dieser Betrag wurde in die VR-Kostentabelle aufgenommen.

Somit muss der vorläufige Kostenansatz der DB mit 1100 EUR pro Quadratmeter Tunneldecke auf 577 EUR reduziert werden. Die Kosten der VR-Basisvariante fallen von 86,3 auf 82,3 Mio EUR.

#### 4. Kosten pro Kubikmeter Erdbewegung

3 11 1 0 0 0	Damm	einschl. Randweg, Oberboden und Böschungssicherung (Geotextil) <i>Ansatz: Bodenklasse 3-5 / geschüttet in freier Lage</i>	3101 3102	m3	14,00
3 11 2 0 0 0	Einschnitt	einschl. Randweg, Oberboden und Böschungssicherung (Geotextil) <i>Ansatz: Bodenklasse 3-5</i>	3103	m3	14,00

(Ausschnitt aus dem Kostenkennwertekatalog der DB AG Preisstand 2016)

Dr. Vieregg hat in der Klausur erläutert, dass die Annahme der DB, Abtrag und Auftrag bei Erdbewegungen würde nach Kostenkennwertekatalog jeweils 14 EUR betragen, eindeutig falsch ist. Vor allem ist die zweimalige Berücksichtigung von 14 EUR jeweils für Abtrag und für Auftrag falsch. Im genannten Katalog sind die Beträge von 14 EUR zwar genannt, aber in einem anderen Zusammenhang: Für die Erstellung eines Einschnittes (Abtrag, Transport, Auftrag abseits oder Abtransport) wird pauschal 14 EUR pro Kubikmeter veranschlagt, wobei der Betrag noch die weiteren Positionen Geotextil, Randwege und Oberboden umfasst, die bei VR separat ausgewiesen sind. Somit muss der Betrag für den reinen Vorgang der Erdbewegung (Abtrag, Transport, Auftrag) deutlich unter 14 EUR liegen. Dr. Vieregg zitierte Zahlen aus Straßenbau-Kostentabellen, wo Auftrag und Abtrag separat ausgewiesen sind, und diese lagen drastisch niedriger. Im konkreten Fall wird es möglich sein, die Erdmassen jeweils in relativ geringer Entfernung



wieder einzubauen. Die Diskussion endete ergebnislos. Er hat zugesagt, dass er der Frage im Nachgang noch weiter nachgehen wird.

Es konnte ein Kontakt mit einem Bauunternehmen aus dem Landkreis hergestellt werden, bei dem der zuständige Mitarbeiter bereit war, seine Kostenkalkulation offenzulegen. Dabei wurde für diesen speziellen Fall in Dorfen ein Preis von 6,20 EUR ermittelt, wobei eine durchschnittliche Transportweite von 500 m von Dr. Vieregk abgeschätzt wurde. Dieser deckt sich auch mit den Angaben aus den Tabellen der Straßenbauer. Ein zweiter Kontakt mit einer anderen Firma aus der Region ergab - ebenfalls für den speziellen Fall in Dorfen - die Aussage "6 bis 7 EUR". VR hat in seiner Kostenkalkulation 9 EUR veranschlagt. Dieser Wert hat sich als belastbar erwiesen. Die Reserve von fast 50% kann genutzt werden, um spezielle Verhältnisse im Einzelfall abzudecken (z. B. punktuelle Bodenverbesserung beim Aufschütten der Bewehrten Erde). Ein höherer Ansatz als 9 EUR ist nicht plausibel, vor allem unter der Maßgabe des Preisstandes von 2016. Für "Abtrag" werden nun 9 EUR und für "Auftrag" 0 EUR angesetzt, weil der Auftrag in den 9 EUR des Abtrages schon enthalten ist.

Die Kosten der VR-Variante fallen von 82,3 auf 77,7 Mio EUR.

## 5. Lappachbrücke

Bei der VR-Variante wurde für die Lappachbrücke eine Länge von 35 m unterstellt. In der Klausur führte Dr. Vieregk aus, dass er noch in 2019 der Meinung war, der DB-Ansatz von 15 m wäre aus Gründen des Hochwasserschutzes zu kurz und die DB läge hier falsch, wobei er sich auf eine Hochwasserkarte berief. Eine genauere Recherche im Vorfeld der Klausur (vgl. Antwort auf Frage 282) hat dann ergeben, dass das in den Hochwasserkarten eingezeichnete Hochwasser nicht von der Lappach, sondern von der Isen Lappach-aufwärts kommt. Der ortsansässige Bauer konnte sich nicht an ein Hochwasser der Lappach erinnern. Wenn dann komme das Hochwasser von der Isen. Eine längere Brücke hätte somit keinen Nutzen hinsichtlich Hochwasserschutz, die Lappach kann auch bei Extremhochwasser problemlos unter der Brücke hindurchfließen. Deshalb wurde vereinbart, dass bei der VR-Variante ebenfalls der kurze DB-Ansatz mit nur 15 m Länge unterstellt wird.

Die Brücke ist bei VR deutlich kostengünstiger, da sie neben der bestehenden Brücke und nicht unter rollendem Rad errichtet wird. Bei der DB-Variante ist ein wesentlich komplizierterer Bauablauf mit temporären Bauzuständen (Behelfsbrücke) erforderlich. Deshalb muss wieder der von der DB ermittelte Wert bei der DB-Variante eingesetzt werden. Laut DB betragen die Kosten der schon konkret geplanten Lappachbrücke 1,727 Mio EUR.



Die Umsetzung dieser Änderung ist in der DB-Kostentabelle völlig durcheinandergeraten. In der DB-Exceltable sind die Kosten mit dem VR-Kostenansatz von nur 0,975 Mio EUR angesetzt. Gleichzeitig wurde versehentlich von der DB die 35 m lange, verworfene Brücke in der Spalte "DB-Variante" eingetragen, so dass die DB-Variante zu teuer ausgewiesen wurde.

In der Summe führt dies zu einer Kostensenkung der DB-Variante von 76,4 auf nur noch 75,7 Mio EUR. Die Kosten der VR-Variante fallen von 77,7 auf 76,85 Mio EUR.

## **6. Hochwasserschutz als Teil der DB- und VR-Basisvariante**

In der Klausur wurde vereinbart, dass der Hochwasserschutz sowohl Teil der DB-Variante als auch bei der VR-Basisvariante wird. Bei der DB-Variante wurde hierfür von Dr. Vieregge ein Rohr für die Umleitung des Oberhausmehringers Baches auf 800 m Länge kalkuliert. Dieser Betrag wurde korrekt in die DB-Kostentabelle aufgenommen. Es wurde allerdings übersehen, dass der Hochwasserschutz (Zeile "Umleitung Oberhausmehring Bach") bei der Summenbildung der VR-Basisvariante ebenfalls berücksichtigt werden muss. Außerdem werden Fangegräben auch für die DB-Variante oberhalb der Bahntrasse unterstellt (+ 167.580 EUR). Der Betrag wurde zwar in die DB-Kostentabelle aufgenommen, jedoch bei der Summenbildung übersehen. Dies erhöht die Kosten der VR-Variante von 76,85 auf 77,1 Mio EUR und die Kosten der DB-Variante steigen auf 77,0 Mio EUR.

## **7. Rückbau Bahnübergänge**

In der Klausur wurde auf Wunsch von Herrn Zellmer vereinbart, dass der Rückbau von Bahnübergängen bei beiden Varianten vollumfänglich berücksichtigt wird (obwohl bei der VR-Variante dieser nicht unter rollendem Rad geschieht und eigentlich kostengünstiger sein müsste, doch dieser Fall ist im Kostenkennwertekatalog der DB nicht aufgelistet). VR hatte drei Bahnübergänge schon ausgewiesen und versehentlich keine bei der DB-Variante, es müssen jedoch bei beiden Varianten fünf sein. Pro Bahnübergang werden nach Kostenkennwertekatalog 48.000 EUR angesetzt. Die VR-Variante kostet jetzt 77,3 und die DB-Variante 76,15 Mio EUR.

## **8. Korrektur Zuschläge Oberbau (Gleise, Weichen) Bauen unter rollendem Rad**

In der Klausur stellten die DB-Mitarbeiter zu Recht fest, dass bei der VR-Basisvariante geringere Längen an Gleisen und weniger Weichen enthalten seien, obwohl schließlich mit der "Basisvariante" eine exakte Vergleichbarkeit hergestellt werden sollte. Dr. Vieregge stimmte ohne weitere Diskussionen zu. Der Fehler entstand, weil Dr. Vieregge für die Basisvariante in 2017





einfach das vierte Gleis weggelassen hat, doch dann wäre der dreigleisige Bahnhof nicht sinnvoll nutzbar. Man einigte sich darauf, dass bei der VR-Basisvariante der DB-Gleisplan fiktiv übernommen wird.

In der DB-Kostentabelle wurden nun die Kosten des Oberbaus der DB-Variante 1:1 auf die VR-Variante übertragen. Dabei wurde übersehen, dass zwei Kostenpositionen des Oberbaus nur bei der DB-Variante auftreten, und zwar die Zuschläge für das Bauen unter rollendem Rad für Gleise und für Weichen (Excel-Zeilen 76 und 86), und die Vermeidung des Bauens unter rollendem Rad ist einer der entscheidenden Kostenvorteile der VR-Variante. Der Kostenvergleich verschiebt sich nun deutlich zugunsten der VR-Variante. In der VR-Kostentabelle wurden allerdings noch Fehler beim Oberbau korrigiert (Fassung vom 9.11.2020, Spalte P grüne Markierungen), die bei der DB-Kostentabelle noch nicht übernommen waren. Hier waren bei der Differenz der Weichenanzahl zwischen VR-Voll- und -Basisvariante zum Teil falsche Vorzeichen zugunsten der VR-Variante enthalten. Dies verteuert wieder die VR-Variante, so dass sich 76,4 für die VR-Basisvariante und 76,3 Mio EUR für die DB-Variante ergeben, also praktisch Kosten-Gleichstand.

## **9. Erdbewegungen für Bewehrte Erde**

Schon am ersten Tag der Klausur wurde festgestellt, dass es bei der Ermittlung der erforderlichen Erdbewegungen erhebliche Abweichungen gab. Die DB hat versichert, dass ihre Erdbewegungen sehr genau mit einem 3D-Computermodell ermittelt wurden. VR hat erläutert, dass auch ihre Berechnungen per Computerprogramm durchgeführt wurden, das Berechnungsmodell aber bei einem Rechenschritt auf einem Näherungsverfahren basiere. Größere Abweichungen als 3% seien allerdings praktisch ausgeschlossen. Dr. Vieregg ging die Unterlagen am Abend des ersten Klausurtags nochmals durch und konnte dann die Erklärung finden: Bei allen VR-Unterlagen (incl. Berichtstext) sind der Ab- und Auftrag für die Bewehrte Erde nicht unter "Erdbewegung", sondern unter "Bewehrte Erde" aufgeführt. Die Bewehrte Erde sind Kunststoffgittermatten, die in Lagen von 50 cm Abstand beim Aufschütten in den Boden verlegt werden. Um eine Bewehrte Erde erstellen zu können, muss der gesamte Bodenkörper abgetragen und anschließend wieder aufgeschüttet werden. In den Schnittzeichnungen sind diese Flächen in dunkelbrauner Farbe dargestellt. Die gesamten zu bewegenden Erdmassen für die Bewehrte Erde sind erheblich.



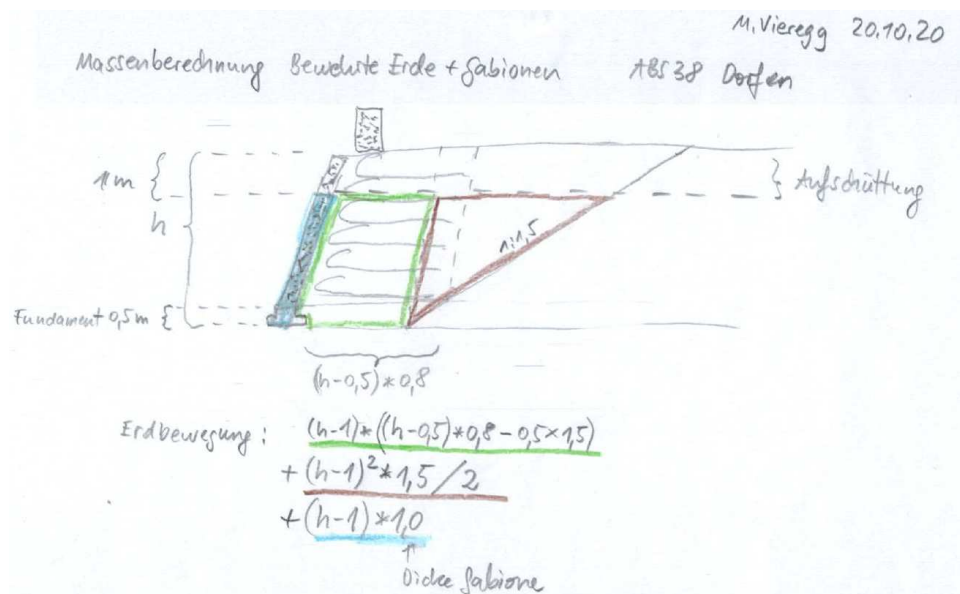
Bei der Berechnung der Kosten der Bewehrten Erde sind gleich zwei Fehler enthalten:

a) Auch hier betragen die Kosten für den Ab- und Auftrag 9 und nicht 28 EUR (siehe Punkt 4.) Hierbei wird es möglich sein, in der Regel die Bewehrte Erde nicht zwischengelagern zu müssen, indem es zwei Fronten der Baustelle gibt: Eine mit Erdaabtrag und ca. 50 bis 100 m dahinter eine Front mit dem Aufbau der Bewehrten Erde mit Wiedereinbau.

b) Die DB hat für die Ermittlung der erforderlichen Fläche des Ab- und Auftrags (dunkelbraune Fläche in den Schnittzeichnungen) folgende Formel verwendet, wobei H die Höhe der Bewehrten Erde in Metern ist:

$$\text{Fläche} = H^2 \times 2,5$$

Diese Formel ist falsch, da es sich um Flächen-Dreiecke und nicht um Rechtecke handelt. Die tatsächliche Formel ist deutlich komplizierter und wurde der DB auf einem handschriftlichen Blatt mitgeteilt.



Setzt man in die DB-Exceltable die 9 EUR pro Kubikmeter Erdbewegung sowie die richtige Flächenformel ein, so sinken die Kosten der VR-Variante auf 70,9 Mio EUR, während die DB-Variante unverändert bei 76,3 Mio EUR liegt.



<b>VR-Basis</b>	<b>70.904.444</b>	<b>76.324.496 €</b>	<b>DB</b>	70904444
VR-Basis	61.826.874	66.069.969 DB mit Tab. DB-EKR	<b>Werte der VR-Kostentabelle 2019</b>	
Korrektur	3.478.728	10.254.527 €	<b>Korrektur der Kostentabelle Stand 02.10.2020</b>	
Mehrkosten DB inkl. Korrektur	9.077.570			

## Resumee

In der Excel-Tabelle der DB sind eine Reihe von Fehlern enthalten und sie stellt einen unvollständigen Bearbeitungsstand dar, bei dem noch nicht alle Ergebnisse der Klausur eingearbeitet waren. Nach Korrektur der relevanten Positionen in der Excel-Tabelle nimmt der Kostenvorteil der VR-Variante nochmals leicht gegenüber der Angabe der VIAREGG-RÖSSLER GmbH vom 9.11.2020 zu. Es ergeben sich jetzt 76,3 Mio EUR für die DB-Variante und nur noch 70,9 Mio EUR für die VR-Variante.

Die wichtigsten Änderungen waren:

- Herausnahme aller Projekte, die nichts mit dem Bahnprojekt zu tun haben (Straßenbau, Städtebau)
- Entsprechend der Ergebnisse der Klausur Herausnahme des Posten Sondermüllentsorgung nach der Mantelverordnung, stattdessen Aufnahme des Postens Abbruch Meindl-Gelände
- Korrektur Kosten pro Kubikmeter Erdbewegung (DB-Ansatz laut Kostenkennwertekatalog eindeutig falsch)
- Kosten des Quadratmeters Tunneldecke nach konkretem Angebot aktualisiert
- Entfernen der versehentlich bei der VR-Variante aufgeführten Zuschläge für "Bauen unter rollendem Rad"
- Korrektur der Flächenformel bei der Volumenberechnung der Bewehrten Erde.

Es gab noch eine Reihe weiterer Korrekturen, die zum Teil auch die VR-Variante wieder teurer machten. In der Summe ergibt sich jedoch eine starke Kostenreduktion der VR-Variante gegenüber der DB-Variante. Beim letzten Stand der VR-Variante (9.11.2020) sind auch noch kleinere Mehrkosten enthalten (z. B. verbesserter Lärmschutz), der bei der DB-Kostenvariante nicht enthalten bzw. nicht nötig ist. Außerdem hat die DB die Massen selbst neu ermittelt und VR hat tendenziell zur sicheren Seite hin gerundet. Dadurch kommt man nach der DB-Kostentabelle auf etwas günstigere Werte für die VR-Variante. Der tatsächliche Differenzwert dürfte voraussichtlich zwischen dem der DB-Variante (5 Mio EUR Differenz zugunsten VR-Variante) und den von VR ermittelten 3 Mio EUR liegen.