

Projekt: Betriebserweiterung Carl Eichhorn KG , Voruntersuchung Tunnelbauwerk PR-Nr 1166
Kunde: Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke, Wymarstraße 1, 52428 Jülich Seite - 1 -

**Stellungnahme zur optimalen Bauweise der Transportweg-
beziehung zwischen dem bestehenden Betriebsgelände und der
geplanten Betriebserweiterung der Carl Eichhorn KG hinsichtlich
gestalterischer, planungsrechtlicher und wirtschaftlicher Belange.**

Auftraggeber: Carl Eichhorn KG
Wymarstraße 1
52428 Jülich

Anlagen:

- Anlage 1: Zeichnung Vergleich Tunnelbauwerk – Brücke
- Anlage 2: Kostenberechnung Tunnelbauwerk
- Anlage 3: Kostenberechnung Brückenbauwerk

13.04.2016



Projekt: Betriebserweiterung Carl Eichhorn KG , Voruntersuchung Tunnelbauwerk
Kunde: Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke, Wymarstraße 1, 52428 Jülich

PR-Nr 1166
Seite - 2 -

Inhalt

| | | |
|-----|---|---|
| 1.0 | Allgemeines: | 3 |
| 2.1 | Allgemeine Beschreibung Tunnelbauwerk: | 3 |
| 2.2 | Planerische Randbedingungen Tunnelbauwerk:..... | 3 |
| 2.3 | Technische Machbarkeit Tunnelbauwerk. | 4 |
| 2.4 | Planungsrechtliche Aspekte Tunnelbauwerk. | 4 |
| 2.4 | Herstellungskosten Tunnelbauwerk: | 5 |
| 3.1 | Allgemeine Beschreibung Brückenbauwerk:..... | 5 |
| 3.2 | Planerische Randbedingungen Brückenbauwerk: | 5 |
| 3.3 | Planungsrechtliche Aspekte | 5 |
| 3.3 | Technische Machbarkeit Brückenbauwerk..... | 6 |
| 3.4 | Herstellungskosten Brückenbauwerk: | 6 |
| 4.0 | Zusammenfassung:..... | 6 |



Projekt: Betriebserweiterung Carl Eichhorn KG , Voruntersuchung Tunnelbauwerk
Kunde: Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke, Wymarstraße 1, 52428 Jülich

PR-Nr 1166
Seite - 3 -

1.0 Allgemeines:

Die Firma Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke ist einer der führenden Hersteller von Wellpappe mit Betriebsstandorten in Jülich Kirchberg und Brechen. An dem Standort Jülich soll der Versand einschließlich Lager sowie die Produktion der Rohware auf der östlichen Seite der Wymarsstraße neu gebaut werden. Die Produktion der Fertigware sowie die Energieerzeugung sollen auf der westlichen Seite der Wymarsstraße beibehalten und ausgebaut werden. Zum Warentransport und zur Versorgung mit Betriebsstoffen müssen beide Betriebsteile miteinander verbunden werden. Dies kann durch eine Brücke über die Wymarsstraße oder aber durch ein Tunnelbauwerk unterhalb der Wymarsstraße erfolgen. Das Ingenieurbüro Armin Dienstknecht wurde durch die Carl Eichhorn KG beauftragt die technische Machbarkeit für ein Tunnelbauwerk zu prüfen sowie einen Vergleich zwischen Tunnelbauwerk und Brückenbauwerk hinsichtlich gestalterischer, planungsrechtlicher und wirtschaftlicher Belange herauszustellen.

2.1 Allgemeine Beschreibung Tunnelbauwerk:

Seitens des Bauherrn werden die aktuellen erforderlichen Querschnittsmaße des Tunnelbauwerkes mit einer Mindestbreite von 12,00 im Lichten sowie einer lichten Höhe von 4,00 m angegeben.

Der Tunnel wird über Senkrechtförderer an dem Anfangs- und Endpunkt mit Roh- bzw. Fertigware versorgt. Die Rohrleitungen für die verschiedenen Medien werden an einer der beiden Tunnelwände als Rohrleitungsbündel geführt. Die Zugänglichkeit des Tunnels erfolgt über die beiden Schächte an dem Anfang- und Endpunkt. Zum Einbringen der Maschinenteknik und zur späteren Wartung ist zusätzlich am Anfangsschacht oder Endschacht ein Montageschacht zu erstellen. Die Größe wird mit ca. 6,20 x 4,00 m angenommen.

Das Tunnelbauwerk wird konventionell in Ortbetonbauweise erstellt. Die Dimensionen der Wände, Sohle und Decken wurden in einer überschlägigen Statischen Berechnung ermittelt.

Der Tunnel kann wirtschaftlich und technisch nur in einer offenen Bauweise gebaut werden. Eine geschlossene Bauweise scheidet aufgrund des Projektrisikos (u.a. infolge von Erschütterungen aus der bergmännischen Bauweise mit erheblichen Auswirkungen auf die Produktion und die damit verbundenen Stillstandzeiten) aus.

2.2 Planerische Randbedingungen Tunnelbauwerk:

Als wesentliche Randbedingungen sind zu beachten:

- AKK Mühlenteich als schwebendes Gewässer ohne Grundwasseranschluss mit einem konstanten Abfluss von 1,30 m³ je Stunde.
- Wymarstraße mit Ver- und Entsorgungsleitungen.



Projekt: Betriebserweiterung Carl Eichhorn KG, Voruntersuchung Tunnelbauwerk PR-Nr 1166
Kunde: Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke, Wymarstraße 1, 52428 Jülich Seite - 4 -

- Angrenzende Produktionshallen mit einem Abstand von ca. 5,00 zur Böschungskante des Gewässers mit hierzu parallel verlaufenden Elektroversorgungstrassen der angrenzenden Mittelspannungsstationen. Dieser Bereich ist auch als alleiniger Zugang von Süden für den Notausgang bzw. für die Feuerwehrbewegungsfläche freizuhalten.
- Zwangspunkte in den bestehenden angrenzenden Hallen sind das unmittelbar angrenzende Kesselhaus, die Trafostation sowie die Kompressorenstation.
- Grundwasserspiegel ca. 5,00 m unter Flur
- Geologie des Baugrundes mit Schichten aus Auffüllungen, Lehm sowie Rurkies.

2.3 Technische Machbarkeit Tunnelbauwerk.

Die Lage des Schachtes zur bestehenden Produktionsstätte wurde durch den Bauherren unter Berücksichtigung der zahlreichen und nicht veränderbaren Zwangspunkte im Gebäudeinnern vorgegeben. (Vgl. Randbedingungen Kesselhaus, Elektrotrasse etc.)

Der vertikale Schacht mit einer Tiefe von mehr als 9,00 m unter der Geländehöhe muss demnach mit einem Abstand von min. 3,00m zur bestehenden Außenwand errichtet werden. Dieser Abstand ist aufgrund der vorh. Gebäudefundamente sowie der parallel zum Gebäude verlaufenden Versorgungstrassen zwingend erforderlich. Zum Schutz des Bestands und zur Aussteifung der Baugruben (Tunnelbauwerk und Schachtbauwerke) ist eine Spundwandverbau erforderlich. Aufgrund der Tiefe von mehr als 9,00 m ist der Verbau mit einer temporären Rückverankerung zu versehen.

Der Verbau wird nach Fertigstellung der Arbeiten zurückgebaut.

Erschwerend jedoch technisch beherrschbar, sind die Überleitung mittels Heberanlagen des permanent wasserführenden Mühlenteichs sowie die erforderliche Grundwasserabsenkung über eine Brunnengalerie während der Bauzeit. Für die vorgenannten Maßnahmen sind jeweils wasserrechtliche Genehmigungen zu beantragen. Zur schrittweisen Querung der Wymarsstraße könnte der Durchgangsverkehr über das östlich der Wymarsstraße gelegene Gelände der Fa. Eichhorn über eine Behelfsstraße geführt werden. Durch die beschriebene Vorgehensweise wäre die Machbarkeit des Vorhabens nachgewiesen.

2.4 Planungsrechtliche Aspekte Tunnelbauwerk.

Als gravierender Zwangspunkt der Maßnahme ist jedoch die Einschränkung des Gewässerquerschnittes AKK- Mühlenteich infolge des vertikalen Anfangsschacht des Tunnelbauwerkes an der bestehenden Produktionsstätte aufzuzeigen.

Mit dem vorbezeichneten Gebäudeteil wird die gesamte westliche Böschung sowie ca. 1 Drittel der Gewässersohle für diesen Gebäudeteil in Anspruch genommen. Unabhängig von der extremen Querschnittsreduzierung und dem damit verbundenen hydraulischen Problem ist der Eingriff in das regelprofilierte Gewässer m. E. unter Berücksichtigung des Wasserhaushaltsgesetzes und des Denkmalschutzes nicht genehmigungsfähig, da zum Ausgleich der durch das geplante Bauwerk ausgelösten Beeinträchtigung eine Gewässerverlegung einschließlich Verlagerung der parallel verlaufenden L241, Wymarsstraße auf einer Länge von mehr als 50 m erforderlich würde. Mit dieser notwendigen Verlagerung des Mühlenteichs ist ein Planfeststellungsverfahren mit ergebnisoffenem Ausgang und einer Verfahrensdauer von ca. 3 Jahren erforderlich.



2.4 Herstellungskosten Tunnelbauwerk:

Die Herstellungskosten für das Tunnelbauwerk wurden anhand von Massenberechnungen mit marktüblichen Einheitspreisen ermittelt.

Die Kosten für 4 zusätzliche Senkrechtförderer gegenüber der Brückenlösung betragen nach Angabe des Betreibers ca. 600.000,00 € netto.

| | |
|--|-----------------|
| Die Baukosten für das Tunnelbauwerk betragen brutto: | ca. 5.117.000 € |
| Die zusätzlichen Kosten für die Fördertechnik betragen brutto: | ca. 714.000 € |
| Gesamtkosten des Tunnelbauwerkes: | ca. 5.831.000 € |

3.1 Allgemeine Beschreibung Brückenbauwerk:

Wie auch bei der Tunnellösung werden von dem Bauherren als lichte Breite 12,00m und als lichte Höhe 4,00 m angegeben.

Die Beschickung der Brücke mit Rohware erfolgt östlich der Wymarstraße in der neu zu errichtenden Wellpappenproduktion mittels Senkrechtförderer. Die Abnahme der Rohware erfolgt ebenfalls mit einem vertikalen Förderelement westlich der Wymarstraße in Höhe der jetzigen Schlosserei. Die Rohware durchläuft den Produktionsprozess und wird in der bestehenden Halle 15 mittels Senkrechtförderer zurück in die Brücke geführt von der die Fertigung in das neue Hochregallager transportiert und ausgelagert wird. Weiterhin werden in der Brücke Energie und Dampfleitung zur Versorgung des Betriebs östlich der Wymarstraße verlegt.

Das Traggerüst der Brücke besteht aus einer Stahlfachwerkkonstruktion. Die Abstützung der Brücke erfolgt über Stahlstützen westlich des Mühlenteiches sowie östlich der Wymarstraße außerhalb der Gefahrenzone des Straßenverkehrs. Die lichte Durchfahrthöhe im Bereich der Wymarstraße beträgt ca. 11,50m und gewährleistet somit keine optischen Beeinträchtigungen des Sichtfeldes.

Im Bereich der Straßenüberquerung sowie im Bereich östlich der Wymarstraße erhält die Brücke eine transparente lichtdurchlässige Fassade. Hierdurch soll die Leichtigkeit des Bauwerks hervorgehoben werden. Ansonsten folgt die Fassadengestaltung dem Gesamtfarbkonzept. Forderungen des vorbeugenden Brandschutzes werden durch die Materialwahl der Fassade erfüllt.

3.2 Planerische Randbedingungen Brückenbauwerk:

Als wesentliche Randbedingungen sind zu beachten:

- Gestalterische Einbindung der Brückenkonstruktion in Umgebung und Planungskonzept.
- Die stützenfreie Überquerung der Wymarstraße
- Die Einhaltung einer lichten Durchfahrthöhe von mindestens 5,00 m.

3.3 Planungsrechtliche Aspekte

Planungsrechtliche Zwangspunkte des Brückenbauwerkes sind die stützenfreie Querung der Wymarstraße sowie die Einhaltung der erforderlichen Durchfahrthöhe. Beide Forderungen werden mit der oben beschriebenen Bauweise erfüllt.



Projekt: Betriebserweiterung Carl Eichhorn KG , Voruntersuchung Tunnelbauwerk
Kunde: Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke, Wymarstraße 1, 52428 Jülich

PR-Nr 1166
Seite - 6 -

3.3 Technische Machbarkeit Brückenbauwerk.

Die technische Umsetzung der Maßnahme stellt baubetrieblich sowie konstruktiv keine Schwierigkeit dar. Die Fundamentierung der Brückenstützen erfolgt in konventioneller Bauweise als Flachgündung. Lediglich die Gründung westlich der Wymarstraße in der Nähe des Mühlenteiches erfolgt mit einer Spundwandgründung. Hierbei wird jedoch nicht in den Teichquerschnitt eingegriffen. Der Überbau der Brücke wird in transportierbaren Schüssen vorgefertigt und vor Ort vormontiert. Die Montage der Brücke über die Straße kann in den Nachtstunden erfolgen. Während der Montage ist die Wymarstraße für diesen Bereich zu sperren.

3.4 Herstellungskosten Brückenbauwerk:

Die Herstellungskosten für das Brückenbauwerk wurden anhand von Massenberechnungen mit marktüblichen Einheitspreisen ermittelt.

Die Baukosten für das Brückenbauwerk betragen brutto: ca. 1.252.500 €

4.0 Zusammenfassung:

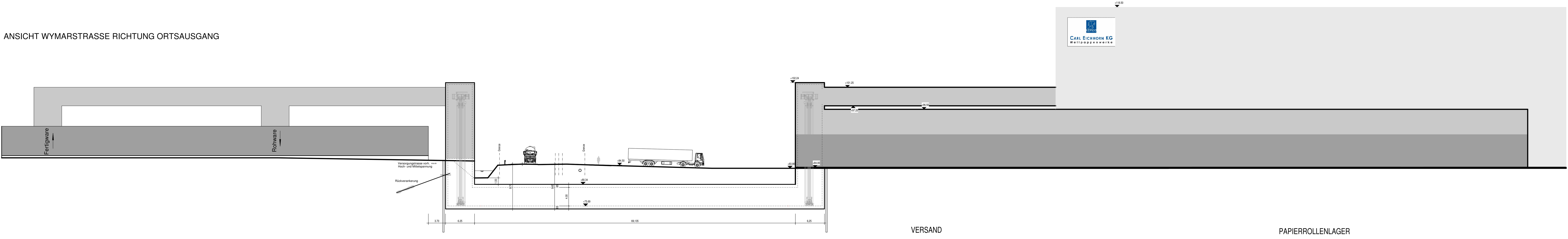
Die Carl Eichhorn KG Wellpappenwerke Werk Kirchberg beabsichtigt den Neubau weiterer Betriebsteile auf der östlichen Seite der Wymarstraße. Hierzu wurde eine Verbindung der beiden Betriebsteile mittels einer Tunnellösung untersucht. Hierbei wurde die technische Machbarkeit sowie planungsrechtlichen Aspekte untersucht.

Aufgrund des Genehmigungsrisikos (Eingriff Mühlenteich) sowie der erheblichen Mehrkosten gegenüber eines oberirdischen Bauwerkes mit vergleichbarer Länge in Höhe von mind. 4,58 Mio. € wird als umsetzbare Variante zur Verbindung der beiden Betriebsteile ein Brückenbauwerk in der oben beschriebenen Bauweise empfohlen.

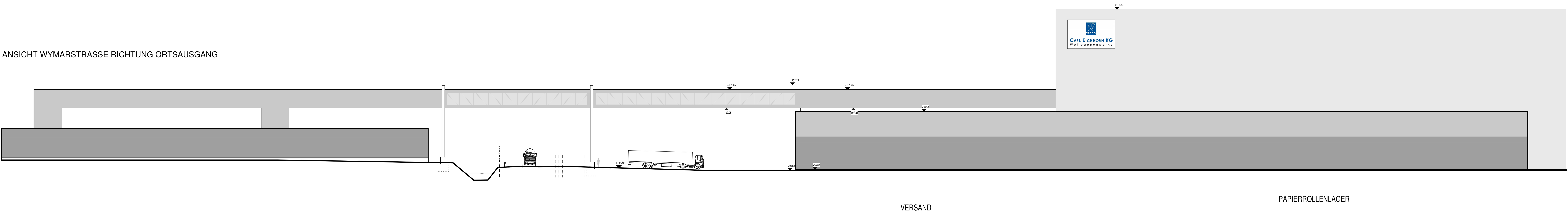
Aufgestellt, Düren 13.04.2016




ANSICHT WYMARSTRASSE RICHTUNG ORTSAUSGANG



ANSICHT WYMARSTRASSE RICHTUNG ORTSAUSGANG



VERGLEICH BRÜCKE - TUNNEL
STAND 23.06.2015

Betriebserweiterung Logistik

Carl Eichhorn KG
Werk Jülich Kirchberg



INGENIEURBÜRO DIPL.-ING. A. DIENSTKNECHT
TRAGWERKPLANUNG BEZÜGLICH INGENIEURIN BAUHW
BERATUNG IM BAUWESEN GOETHESTRASSE 18, 52349 DÜREN, FON:02421-971371 FAX:02421-971325
LÖSUNGEN IM BETONFERTIGTEILBAU MAIL: mail@diensktnecht.de STAHLBAU

1:150 x 500 1/1, CH, 16

1:150 ood- Ansichten_02

ING. BÜRO DIPL.-ING. A. DIENSTKNECHT • GOETHESTR. 18• 52349 DÜREN • TEL.: 02421/971371 FAX 971225 •
mail: info@ib-dienstknecht.de www.ib-dienstknecht.de

**Carl Eichhorn KG , Werk Jülich
Betriebserweiterung Logistik**

Kostenschätzung Versorgungstunnel

| Pos. | Leistungsbeschreibung Kurztext | Menge | Einheit | EP(€) | Gesamt (€) |
|------|--|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Baustelleneinrichtung 6% Baukosten | 1,000 | pausch | | 206.737,50 € |
| | Provisorische Verkehrsumlegung incl. Rückbau | 1500,000 | m2 | 150,00 € | 225.000,00 € |
| | Rückbau der vorhanden Fahrbahn incl. Entsorgung | 200,000 | m2 | 65,00 € | 13.000,00 € |
| | Verbauarbeiten mit Rückverankerung | 2050,000 | m2 | 185,00 € | 379.250,00 € |
| | Sicherung der Versorgungsleitung | 1,000 | pausch | 100.000,00 € | 100.000,00 € |
| | Erdarbeiten | 11000,000 | m³ | 28,50 € | 313.500,00 € |
| | Wasserhaltung(Grundwasserabsenkung) | 1,000 | pausch | 150.000,00 € | 150.000,00 € |
| | Teichüberleitung (Heber) incl. ökologischer Bebleitung | 1,000 | pausch | 300.000,00 € | 300.000,00 € |
| | Wiederverfüllen Baugrube | 5300,000 | m3 | 25,00 € | 132.500,00 € |
| | Wiederherstellung der Straße | 200,000 | m2 | 175,00 € | 35.000,00 € |
| | Wiederherstellung Parkplatz | 1,000 | pausch | 50.000,00 € | 50.000,00 € |
| | Sauberkeitsschicht | 1100,000 | m2 | 10,00 € | 11.000,00 € |
| | Schalung Bodenplatte | 125,000 | m 2 | 65,00 € | 8.125,00 € |
| | Schallung Wand | 1310,000 | m2 | 85,00 € | 111.350,00 € |
| | Schalung Decke | 1000,000 | m2 | 85,00 € | 85.000,00 € |
| | Beton Sohle | 635,000 | m3 | 175,00 € | 111.125,00 € |
| | Beton Wand | 375,000 | m3 | 195,00 € | 73.125,00 € |
| | Beton Decke | 580,000 | m3 | 195,00 € | 113.100,00 € |
| | Schachtbauwerke Schalung Wand | 3200,000 | m2 | 95,00 € | 304.000,00 € |
| | Schachtbauwerke Schalung Decken | 300,000 | m2 | 85,00 € | 25.500,00 € |
| | Schachtbauwerke Beton Wand | 575,000 | m3 | 195,00 € | 112.125,00 € |
| | Schachtbauwerke Beton Decke | 105,000 | m3 | 185,00 € | 19.425,00 € |
| | Abdichtungsarbeiten Fugenbänder, Dehnfugenbänder | 1,000 | pausch | 125.000,00 € | 125.000,00 € |
| | Betonstahl , Bodenplatte, Wände, Decken | 320,000 | | 1.450,00 € | 464.000,00 € |
| | Treppenanlage | 2,000 | Stck | 30.000,00 € | 60.000,00 € |
| | Fassade Schachtwände | 1200,000 | m2 | 85,00 € | 102.000,00 € |
| | Dacheindichtung Schachtwände | 150,000 | m2 | 150,00 € | 22.500,00 € |
| | Belüftungsanlage/ Klimatisierung Tunnelsystem | 1,000 | pausch | 400.000,00 € | 400.000,00 € |
| | Brandmeldesystem | 1,000 | pausch | 35.000,00 € | 35.000,00 € |
| | Mehrkosten der elektrischen Anlage gegenüber Brückenlösung | 1,000 | pausch | 35.000,00 € | 35.000,00 € |
| | Elektrische Anlage | 1,000 | pausch | 35.000,00 € | 35.000,00 € |
| | Nebenkosten (Planung, Genehmigungen, Gutachten etc.) | 1,000 | | | 385.000,00 € |
| | Nettokosten | | | | 4.300.625,00 € |
| | Mehrwsteuer von z. Zeit 19 % | | | | 817.118,75 € |
| | Bruttoherstellungskosten | | | | 5.117.743,75 € |

Carl Eichhorn KG , Werk Jülich
Betriebserweiterung Logistik

Anlage 3 : Kostenschätzung Versorgungsbrücke über die Wymarstraße

| Pos. | Leistungsbeschreibung Kurztext | Menge | Einheit | EP(€) | Gesamt (€) |
|-------------|--|--------------|----------------|--------------|-----------------------|
| | Baustelleneinrichtung 6% Baukosten | 1,000 | pausch | | 58.053,90 € |
| | Erdarbeiten | 250,000 | m³ | 25,00 € | 6.250,00 € |
| | Wiederverfüllen Baugrube | 190,000 | m3 | 25,00 € | 4.750,00 € |
| | Sauberkeitsschicht | 40,000 | m2 | 10,00 € | 400,00 € |
| | Schalung Fundamente | 70,000 | m 2 | 65,00 € | 4.550,00 € |
| | Beton Fundament | 42,000 | m3 | 185,00 € | 7.770,00 € |
| | Stahlbau liefern und montieren verzinkt | 265,000 | t | 2.450,00 € | 649.250,00 € |
| | Brückenbelag Trapezblech mit Mehrschichtplatte | 925,000 | m2 | 95,00 € | 87.875,00 € |
| | Brückenfassade einschließlich Dachabdichtung | 2432,000 | m2 | 85,00 € | 206.720,00 € |
| | Nebenkosten (Planung, Genehmigungen, Gutachten etc.) | 1,000 | | | 85.000,00 € |
| | | | | | 1.052.565,00 € |