



**Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt**

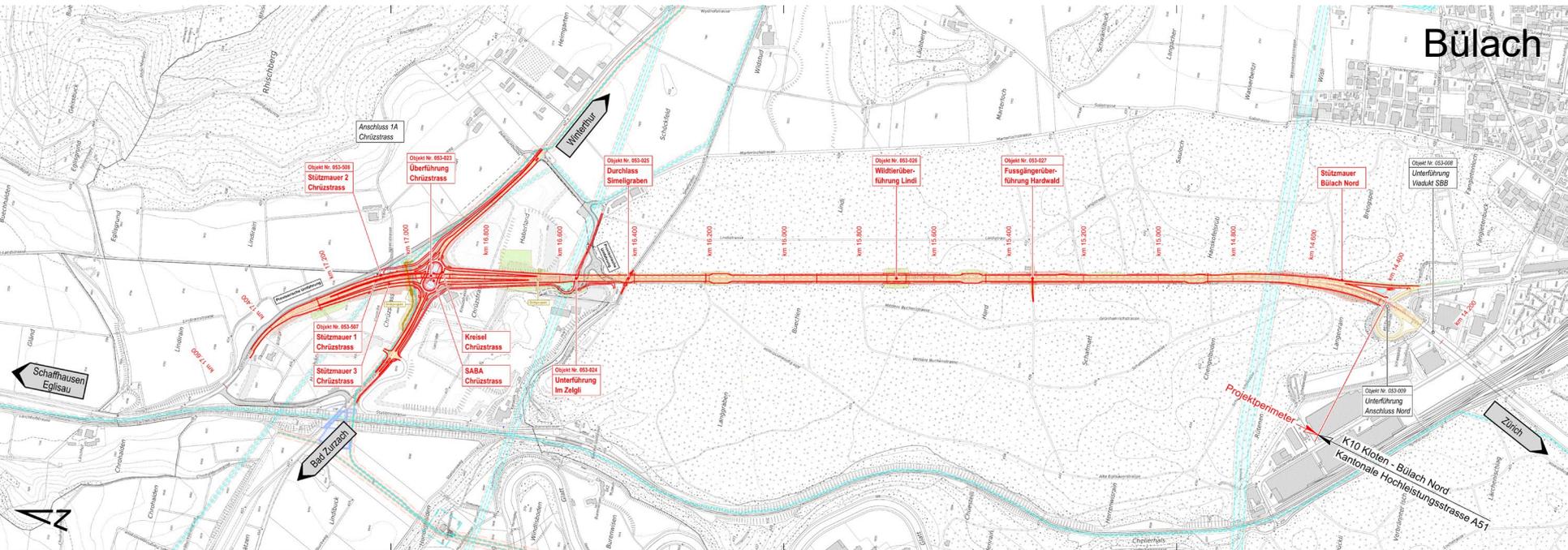
Nachhaltige Beschaffung in der Praxis

**Beschaffung von Bauleistungen mit Umweltbelastungspunkten
Unternehmersubmission 4-Spur Ausbau Hardwald**

17. November 2023

Stefan Schmon, PL TBA

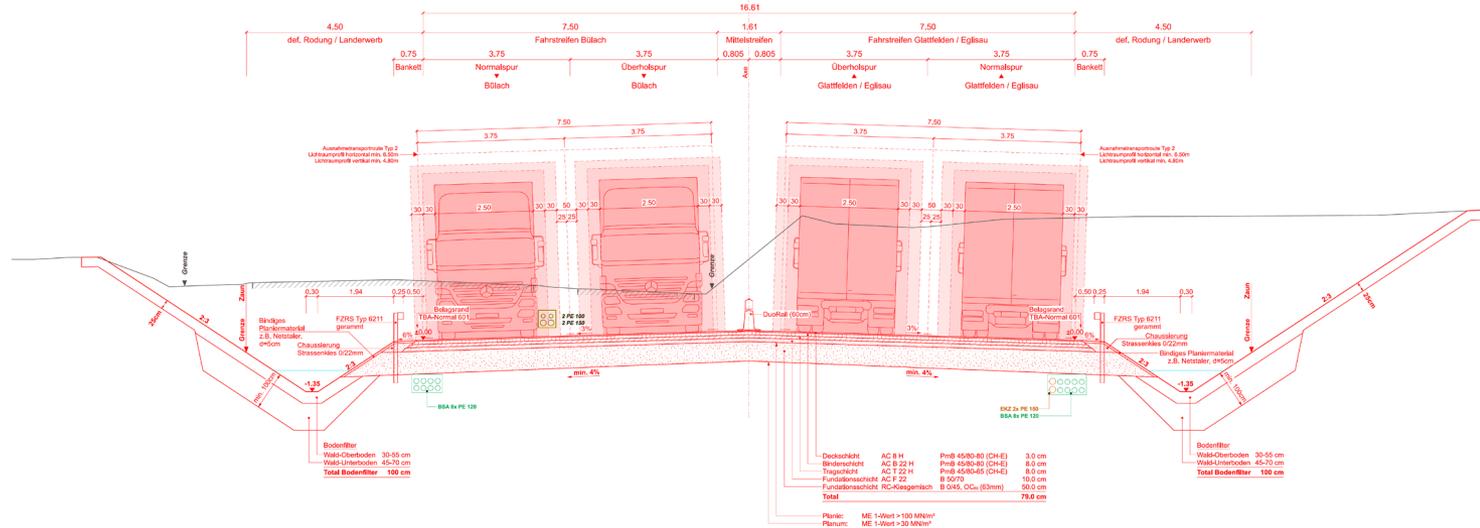
Projektperimeter



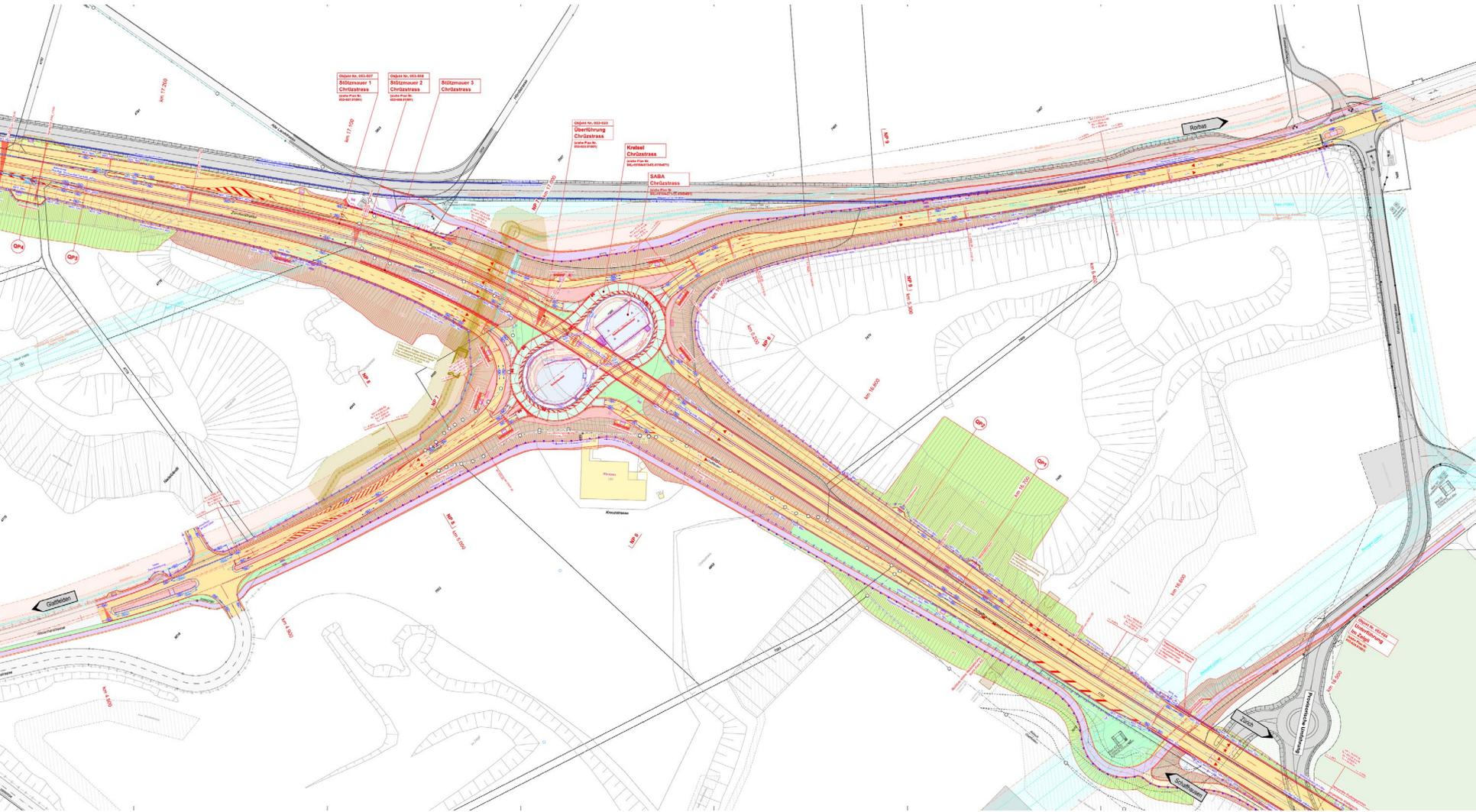
Normalprofil



Normalprofil 4
Km 15.300



Kreisel Kreuzstrasse



Kreisel Kreuzstrasse



Umweltmassnahmen

- Rodungsflächen werden kompensiert
- Bau einer Wildtierüberführung (Lindi)
- Ausbau Durchlass Similigraben für Kleintiere
- Bau einer Strassenabwasserbehandlungsanlage
- Leitstrukturen für Fledermäuse
- Anlegen von Magerwiesen
- Ersatzwanderbiotope
- Ökologisch hochwertige Rodungersatzmassnahmen
- Faunaförderungsmaßnahmen (Kleinstrukturen etc.)
- **Grosse Gewichtung «Nachhaltigkeit / Ökologie» in
Unternehmersubmission Hauptarbeiten
(Pilotprojekt)**

Unternehmersubmission

Hauptarbeiten

- Offenes Verfahren gemäss WTO/GATT
- Variante Ausführung Fahrbahn von ca. 1.5 km Länge in Asphalt oder Beton
- Bausumme ca. Fr. 59 Mio.
- Abgabe der Offerten: 13.01.2023
- Zuschlagkriterien:
 - Preis: 40%
 - Auftragsanalyse: 20%
 - Fachkompetenz Schlüsselpersonen: 20%
 - **Nachhaltigkeit / Ökologie: 20%**

Rechtsgrundlagen

Die Submission erfolgt noch gestützt auf die Submissionsverordnung von 2018, entspricht aber dem Geist der IVöB 2019.

Das bisherige Submissionsrecht lässt die Nachhaltigkeit als Submissionskriterium bereits zu (§ 33 aSVO).

Mit der beim 4-Spurausbau Hardwald verwendeten Methodik der Umweltbelastungspunkte sind die Unternehmer frei, wie sie ihre Belastung optimieren wollen. Der Wettbewerb wird somit nicht behindert.

vgl.. Hauser Matthias in Umweltrecht in der Praxis URP/DEP 2002/4

Es ist keine Beschwerde gegen die Submission eingegangen.

Nachhaltigkeit / Ökologie

Massgebenden Einfluss auf Umweltbelastung bei der Erstellung des Bauwerks:

- Materialien (Art, Herkunft, Zusammensetzung z. Bsp. Recyclinganteil, Zementsorte...) inkl. Entsorgung
- Haupttransportmengen mit Transportdistanzen (Personentransporte sind nicht relevant)
- Maschinen mit Einsatzstunden und Emissionen

Der Betrieb des Bauwerks wird nicht bewertet.

Der Lärmschutz und die Lebenszykluskosten Oberbau werden separat bewertet.

Zuschlagkriterium Submission

Der Bauherr gibt die massgebenden Einflüsse auf die Umweltbelastung in eine Liste vor und weist diesen Umweltbelastungspunkte (UBP) zu (Umweltmatrix).

Der Unternehmer füllt sein Angebot in die Umweltmatrix ab und erhält ein Total von Umweltbelastungspunkte.

Die Umweltbelastungspunkte lassen sich bewerten (Angebot mit tiefstem Wert erhält Maximalnote).

Die Bewertung erfolgt linear analog des Preises.

Umweltmatrix



Nachhaltige Beschaffung

Umweltbewertungsmatrix des Tiefbauamts des Kantons Zürich

Beton	Betonsorte	Zementgehalt [kg/m³]	Zementtyp	Umweltwirkung [UBP/m³]	Menge [Kubikmeter]	Umweltwirkung [UBP]
Beton 1	Pump-/Kranbeton NPK A, C20/25, 0/32 mm, XC 1, XC 2	280	CEM II/B CH-Mix	201'823	4'670	942'513'410
Beton 2	Sohlen-/Füllbeton	150	CEM II/B CH-Mix	142'421	325	46'286'825
Beton 3	Recycling-Beton RCB Betongranulat	150	CEM II/B CH-Mix	145'674	366	53'316'684
Beton 4	Pump-/Kranbeton NPK C, C30/37, 0/32 mm, XC 4, XF 1	300	CEM II/B CH-Mix	220'218	2'317	510'245'106
Beton 5	Pump-/Kranbeton NPK D, C25/30, 0/32 mm, XF2, XC4, XD1	300	CEM II/B CH-Mix	223'347	90	20'101'255
Beton 6	Pump-/Kranbeton NPK E, C25/30, 0/32 mm, XF4, XC4, XD1	300	CEM II/B CH-Mix	223'347	5'183	1'157'608'952
Beton 7	Pump-/Kranbeton NPK G, C30/37, 0/32 mm, XF4, XC4, XD3	320	CEM II/B CH-Mix	230'060	1'421	326'915'260
Beton 8	Spplitbeton	200	CEM II/B CH-Mix	165'575	691	114'412'325
Beton 9	Pump-/Kranbeton NPK F, C30/37, 0/32 mm, XF2, XC4, XD3	320	CEM II/B CH-Mix	230'060	3'526	811'191'560
Beton 10	Wählen Sie einen Eintrag			0	0	0
Freie Eingabe Beton				wird durch Ökobilanzierer berechnet	0	-
Freie Eingabe Beton	Pump-/Kranbeton C35/45, 0/32mm, XC4, XD3, XF2 --> NPK F, 3'526 m³			wird durch Ökobilanzierer berechnet	0	-
Subtotal						3'982'591'377

Beläge	Belagsschicht	Mischgutsorte	RC-Gehalt [kg/t]	Umweltwirkung [UBP/Tonne]	Menge [Tonnen]	Umweltwirkung [UBP]
Belag 1	Fundationsschicht	AC F 22, B 70/100	80%	61'482	18'475	1'135'883'602
Belag 1	Tragschicht	AC T 22 S, B 50/70	60%	70'318	630	44'300'347
Belag 3	Deckschicht	AC 8 S, B 50/70	15%	148'038	525	77'719'888
Belag 4	Deckschicht	AC 4 L B 70/100	0%	151'345	30	4'540'344
Belag 5	Tragschicht	AC T 22 H, PmB	60%	72'006	13'800	993'688'095
Belag 6	Binderschicht	AC B 22 S, B 50/70	30%	103'989	13'650	1'419'455'310
Belag 7	Deckschicht	AC 8 H, PmB	0%	243'174	5'415	1'316'785'608
Belag 8	Deckschicht	AC 11 S, B 50/70	0%	157'208	175	27'511'400
Belag 9	Schutzschicht	Gussasphalt MA 8	0%	1'410'909	95	134'036'364
Belag 10	Schutzschicht	Gussasphalt MA 11	0%	1'410'909	305	430'327'273
Freie Eingabe Asphalt				wird durch Ökobilanzierer berechnet	0	-
Freie Eingabe Asphalt				wird durch Ökobilanzierer berechnet	0	-
Subtotal						5'584'248'231

Gesteinskörnung	Sorte Gesteinskörnung	Umweltwirkung [UBP/Tonne]	Menge [Tonnen]	Umweltwirkung [UBP]
GK 1	RC-Kiesgemisch, B 0/22 mm	43'580	8'342	363'544'360
GK 2	RC-Kiesgemisch, B 0/45 mm	43'580	76'194	3'320'534'520
GK 3	Wandkies I, 0/32 mm	59'700	5'958	355'692'600
GK 4	Wandkies I, 0/63 mm	59'700	14'134	843'799'800
GK 5	Spplit, 4/ 8 mm	65'200	504	32'860'800
GK 6	Betonkies / Rundkies, 32/45 mm	59'700	1'361	81'251'700
GK 7	Sand 0/2 - 0/4 mm	59'700	648	38'685'600
GK 8	Wandkies II, 0-80/100 mm	59'700	774	46'207'800
GK 9	Betonkies, 0/16 mm	59'700	438	26'148'600
GK 10	Strassenkies, 0/16 mm	65'200	374	24'384'800
Freie Eingabe Gesteinskörnung		wird durch Ökobilanzierer berechnet	0	-
Freie Eingabe Gesteinskörnung		wird durch Ökobilanzierer berechnet	0	-
Subtotal				5'133'110'580

Naturstein / Natürliche Randabschlüsse	Naturstein-Sorte	Umweltwirkung [UBP/Laufmeter]	Menge [Laufmeter]	Umweltwirkung [UBP]
Naturstein 1	Randstein RN 12, 12/15x25 cm, Gneis	28'046	4	112'182
Naturstein 2	Stellplatten SN 8, mm 60 x 250, Gneis	7'479	9	67'309
Naturstein 3	Pflasterstein, 11/13 cm, Granit, gefräst	14'963	508	7'601'152
Naturstein 4	Pflasterstein, 14/16 cm, CH-Granit	14'963	62	927'700
Naturstein 5	Schalenstein (Bundstein), Typ 12, Granit, bruchrauh	22'436	33	740'403
Naturstein 6	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Naturstein 7	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Naturstein 8	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Naturstein 9	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Naturstein 10	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Subtotal				9'448'746

Beton-Randabschlüsse	Beton-Randabschluss-Typ	Umweltwirkung [UBP/Laufmeter]	Menge [Laufmeter]	Umweltwirkung [UBP]
Beton-Randabschluss 1	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Beton-Randabschluss 2	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Beton-Randabschluss 3	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Beton-Randabschluss 4	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Beton-Randabschluss 5	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Beton-Randabschluss 6	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0
Beton-Randabschluss 7	Wählen Sie einen Eintrag	0	0	0

Materialien Bauhauptgewerbe

Ermittlung UBP's (durch UN)

Projektverfasser hat ein Beispiel (Amtsvariante) erstellt und mit der Submission abgegeben.

Menge der Hauptmaterialien können relativ einfach aus dem Leistungsverzeichnis hergeleitet werden. Untergeordnete Bauteile (z.B. Gussdeckel) müssen nicht erfasst werden

Externe Transporte können anhand der Materialien abgeleitet werden.

Ermittlung der Maschinenstunden muss anhand von Leistungswerten oder anhand eines detaillierten Bauprogrammes erfolgen (grössere Unschärfe).

Aufteilung UBP's

Größenordnung der einzelnen Kategorien am Total der Umweltbelastungspunkte:

- Materialien ca. 75% - 80%
- Maschinen ca. 10% - 15%
- Haupttransportmengen intern und extern ca. 10%

Materialien haben den potentiell grössten Hebel

Potential von Maschinen und Transporten zurzeit noch eingeschränkt, da alternative Antriebe auf dem Markt nur beschränkt verfügbar.

Unternehmersubmission

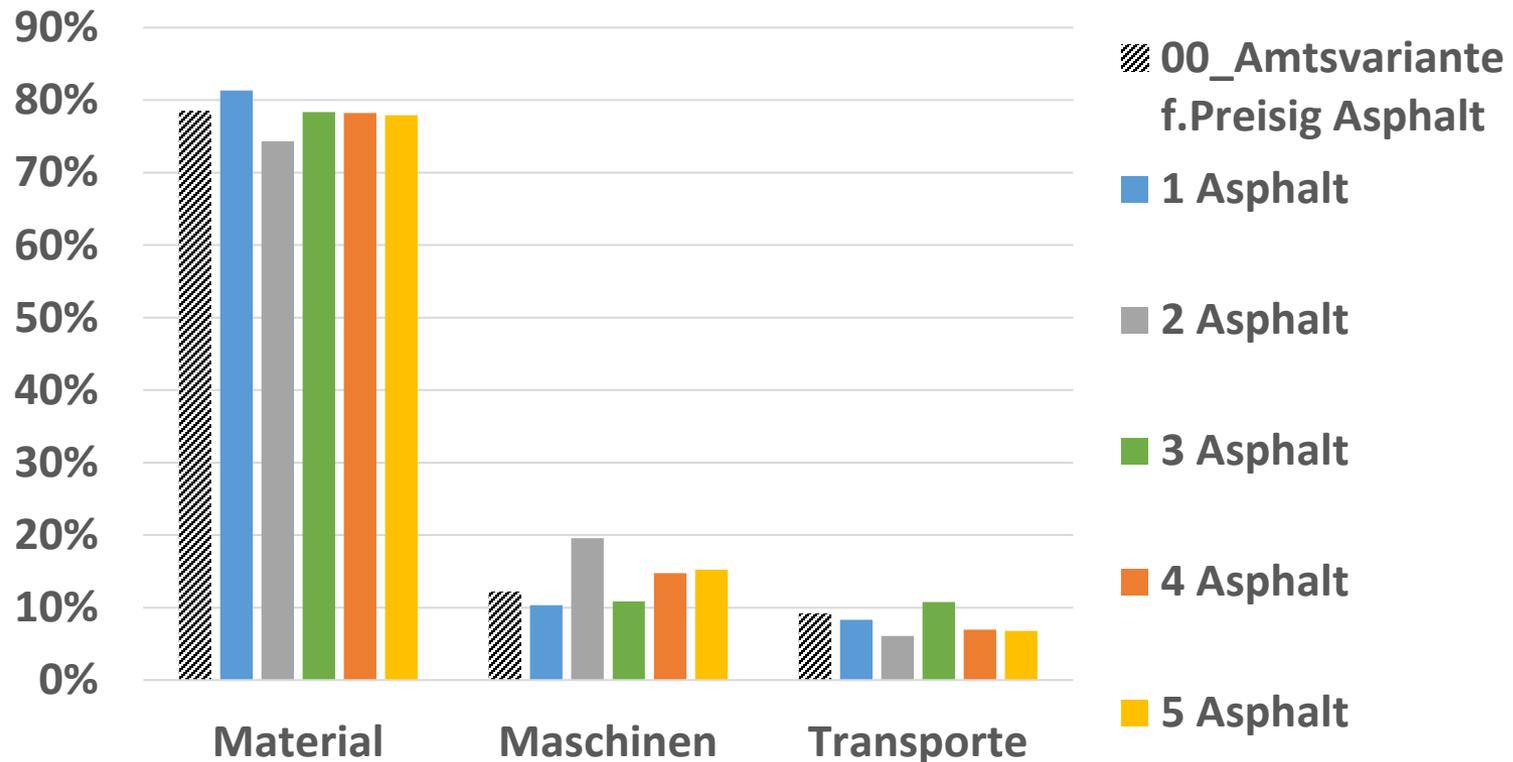
Hauptarbeiten

- Es sind 5 Offerten von UN eingegangen, welche fähig sind, die Arbeiten auszuführen.
- 1 UN hat UN-Variante angeboten (nicht darauf eingegangen).
- Alle UN haben Asphalt- und Betonvariante angeboten
- Bei allen UN ist Asphaltvariante bei Preis und UBP im Vorteil.
- Spannweite bei Preis ist grösser als Spannweite bei UBP's
- Zuschlag: 02.05.2023, Submissionsbeschwerde



Aufteilung UBP's

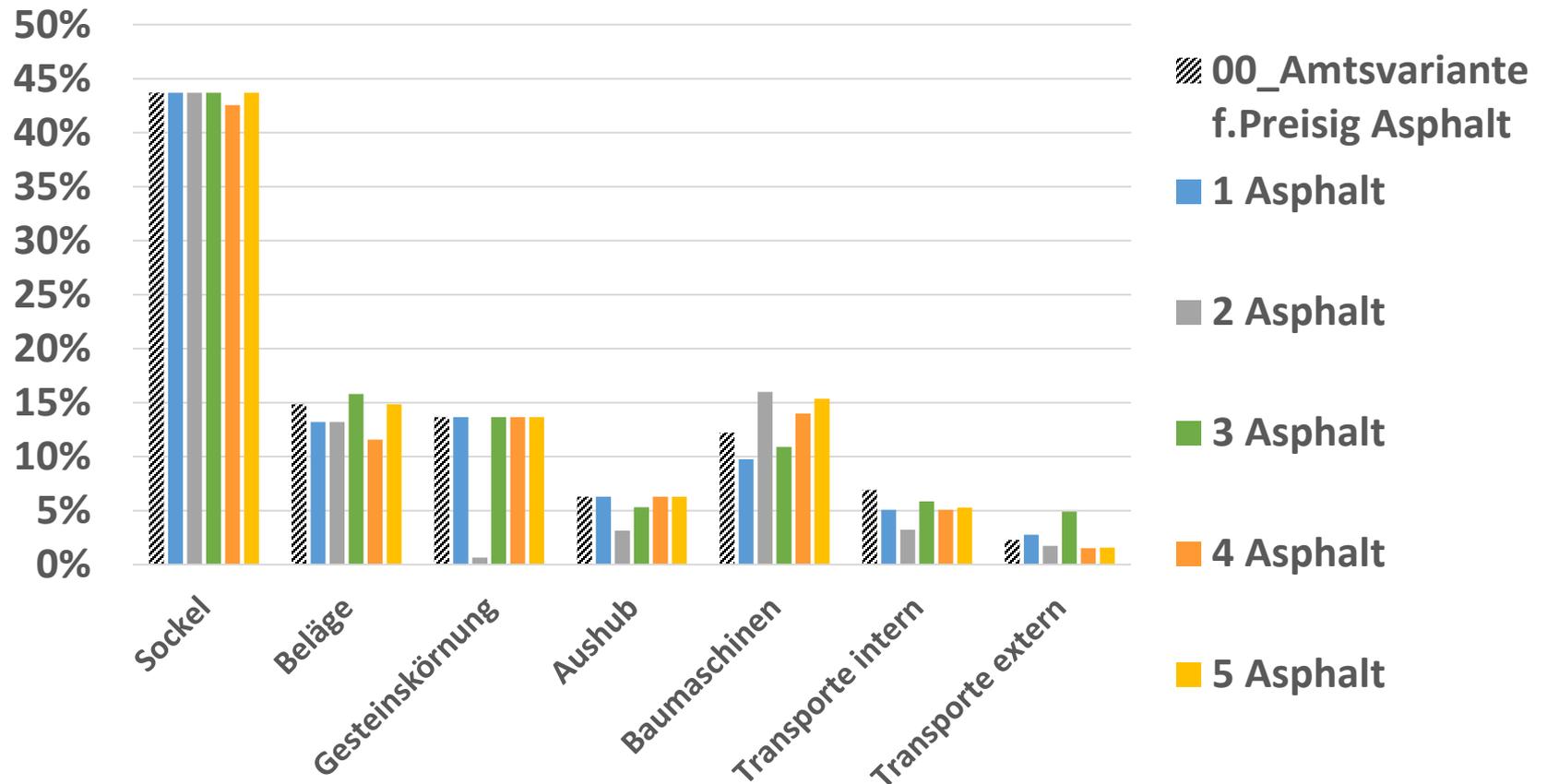
Variante Asphalt





Aufteilung UBP's

Variante Asphalt



Auswertung der Matrix

«Materialsockel» von knapp 45% ohne grössere Schwankungen durch normatives Gerüst gegeben.

Der Schwankungsbereich der Beläge bildet einzig den unterschiedlichen Recycling-Anteil ab.

Ein Anbieter setzt auf vor Ort Aufbereitung des kiesigen Aushubmaterials. Deshalb deutlich weniger UPB bei Gesteinskörnungen und Aushub.

Ohne diesen Anbieter nur minimaler Schwankungsbereich der UPB's für Material.
«Materialsockel» bei knapp 80%.

Fazit Submission

Matrix wurde von UN korrekt ausgefüllt.

Ein Anbieter erzielt einen deutlichen Umweltvorteil bei der Materialbewirtschaftung.

Umweltmatrix ist für Vergabe ausschlaggebend.

Beschwerde gegen Vergabe bis vor Bundesgericht
Aufschiebende Wirkung wurde aufgehoben
Werkvertrag kann erstellt werden
Hauptarbeiten können im Mai 2024 beginnen

Ausführung

Die Angaben des Unternehmers aus der Umweltmatrix werden bei der Ausführung durch die Bauleitung und die Umweltbaubegleitung überprüft.

Bei einer Überschreitung der Umweltbelastungspunkte in der Ausführung gegenüber dem Angebot des Unternehmers werden Konventionalstrafen gemäss separatem Katalog bei der Rechnungsstellung des Unternehmers in Abzug gebracht.

Der Abgleich erfolgt monatlich (monatliches Umweltbelastungspunkte – Budget gemäss Bauprogramm).

Konventionalstrafen

Projekt: 4-Spur-Ausbau Hardwald 18.10.2022
 Katalog: 102D/15 (Version 2019) Teil C1: Besondere Bestimmungen Seite 57

Pos.-Nr. Positionstext

640 Prämien, Strafen, Bonus-Malus-Regelungen, Miete von Fahrbahnen und Arbeitsflächen

641 Prämien.

.100 Siehe Teil B vorgesehene Vertragsurkunde der Ausschreibungsunterlagen.

642 Konventionalstrafen.

.100 Siehe Teil B vorgesehene Vertragsurkunde der Ausschreibungsunterlagen.

.200 *Bewertung Umweltwirkung des Projektes.*

.210 *Für Abweichungen in der Umweltwirkung des Projektes gegenüber der mit dem Angebot eingereichten Umweltmatrix:*

Grund der Strafe	Einheit	Strafe pro Einheit	Erhebung
Baustellen-externer Gütertransport mit Verbrennungsmotor anstelle von Elektrobetriebenen Fahrzeuge.	Fzg-Kilometer	CHF 4.00 pro Fzg-Km	Lieferscheine / -zusammenstellung. Jedes Fahrzeug muss eindeutig identifizierbar sein mit folgenden Angaben zum Fahrzeug: Antriebssystem und Fzg.-Kilometer.
Baustellen-interner Gütertransport mit Verbrennungsmotor anstellen von Elektrobetriebenen Fahrzeuge.	Fzg-Stunde	CHF 250.00 pro Fzg-h	Zusammenstellung der internen Transporte durch den Unternehmer. Jedes Fahrzeug muss eindeutig identifizierbar sein mit folgenden Angaben zum Fahrzeug: Antriebssystem und Fzg.-Stunden.
Baumaschinen & Baustellengeräte mit Verbrennungsmotor anstelle von Elektro-betriebenen Baumaschinen & Baustellengeräte (exkl. Handgeräte wie Bohrmaschinen, Trennscheiben, Motorsägen inkl. Grabenstampfer, Vibroplatten etc. siehe Umweltmatrix).	Maschinenstunde	18kW< CHF 10.00 pro h 18-37 kW: CHF 20.00 pro h >37 kW: CHF 30.00 pro h	Zusammenstellung der Maschinenstunden durch den Unternehmer. Jede Maschine muss eindeutig identifizierbar sein. Auf Verlangen der Bauherrschaft sind Listen mit Maschinenstunden-Ständen abzugeben.
Zusätzliche Transportkilometer Gütertransport (Lieferungen und Abfahren).	Fzg-Kilometer	CHF 1.10 pro Fzg-Km	Lieferscheine / -zusammenstellung. Jedes Fahrzeug muss eindeutig identifizierbar sein mit folgenden Angaben zum Fahrzeug: Antriebssystem und Fzg.-Kilometer. Auf Verlangen der Bauherrschaft sind Listen mit Kilometerständen abzugeben.

Projekt: 4-Spur-Ausbau Hardwald 18.10.2022
 Katalog: 102D/15 (Version 2019) Teil C1: Besondere Bestimmungen Seite 58

Pos.-Nr. Positionstext

Grund der Strafe	Einheit	Strafe pro Einheit	Erhebung
Zusätzliche Maschinenstunden als in der Umweltmatrix angegeben.	Maschinenstunden	CHF 15.00 pro h	Zusammenstellung der Maschinenstunden durch den Unternehmer. Jede Maschine muss eindeutig identifizierbar sein. Auf Verlangen der Bauherrschaft sind Listen mit Maschinenstunden-Ständen abzugeben
Verwendung von grösseren Baumaschinen als in der Umweltmatrix angegeben.	Maschinenstunde	CHF 10.00 pro h	Zusammenstellung der Maschinenstunden durch den Unternehmer. Jede Maschine muss eindeutig identifizierbar sein. Auf Verlangen der Bauherrschaft sind Listen mit Maschinenstunden-Ständen abzugeben.
Steine für Randabschlüsse aus Europa anstelle aus der Schweiz.	Tonne	CHF 150.00 pro t	Lieferscheine. Diese müssen die notwendigen Angaben enthalten.
Steine für Randabschlüsse aus Asien anstelle aus Europa.	Tonne	CHF 100.00 pro t	Lieferscheine. Diese müssen die notwendigen Angaben enthalten.
Steine für Randabschlüsse aus Asien anstelle aus der Schweiz.	Tonne	CHF 250.00 pro t	Lieferscheine. Diese müssen die notwendigen Angaben enthalten.
Belag mit zu tiefem RC-Gehalt (tiefer als offeriert oder tiefer als Vorgabe TBA ZH).	Tonnen-Prozent	CHF 5.00 pro t**	Lieferscheine. Diese müssen die notwendigen Angaben enthalten.
Primärbeton anstelle von RC-Beton.	Kubikmeter-Prozent	CHF 2.00 pro m ³ **	Lieferscheine. Diese müssen die notwendigen Angaben enthalten.
Lieferung von Beton mit schlechterer Umweltwirkung (Zementsorte) als in der Umweltbewertungsmatrix angegeben.	Kubikmeter	CHF 30.00 pro m ³	Lieferscheine. Diese müssen die notwendigen Angaben enthalten.
Erhöhter Materialeinsatz Beton (>10%).	Kubikmeter	CHF 270.00 pro m ³	Ausmass. Dieses muss die notwendigen Angaben enthalten.
Erhöhter Materialeinsatz Belag (>10%).	Tonne	CHF 150.00 pro t	Ausmass. Dieses muss die notwendigen Angaben enthalten.
Erhöhter Materialeinsatz Gesteinskörnung (>10%).	Tonne	CHF 60.00 pro t	Ausmass. Dieses muss die notwendigen Angaben enthalten.

Zu beachten

Spielraum zur Beeinflussung UBP:

- In Projektierung / Submission gross (Projektverfasser)!
- Bei Unternehmer klein (doch vorhanden)

Geeignete Bauvorhaben:

- Gewisse Grösse Baustelle mit Bauleitung vor Ort
- Spielraum für Unternehmer (Aushubarbeiten, Platz)
- Umgang mit Projektänderungen ist aufwändig

Personalbedarf:

- Mehraufwand bei Bauleitung, Umweltbaubegleitung, Bauführung

Maschinenbedarf:

- Bisher erst wenige alternative Maschinen (elektroantrieb) auf dem Markt

Pilotprojekt! Weitere Erkenntnisse während Bau!

Standard UN-Submission

Soziales Zuschlagkriterium:

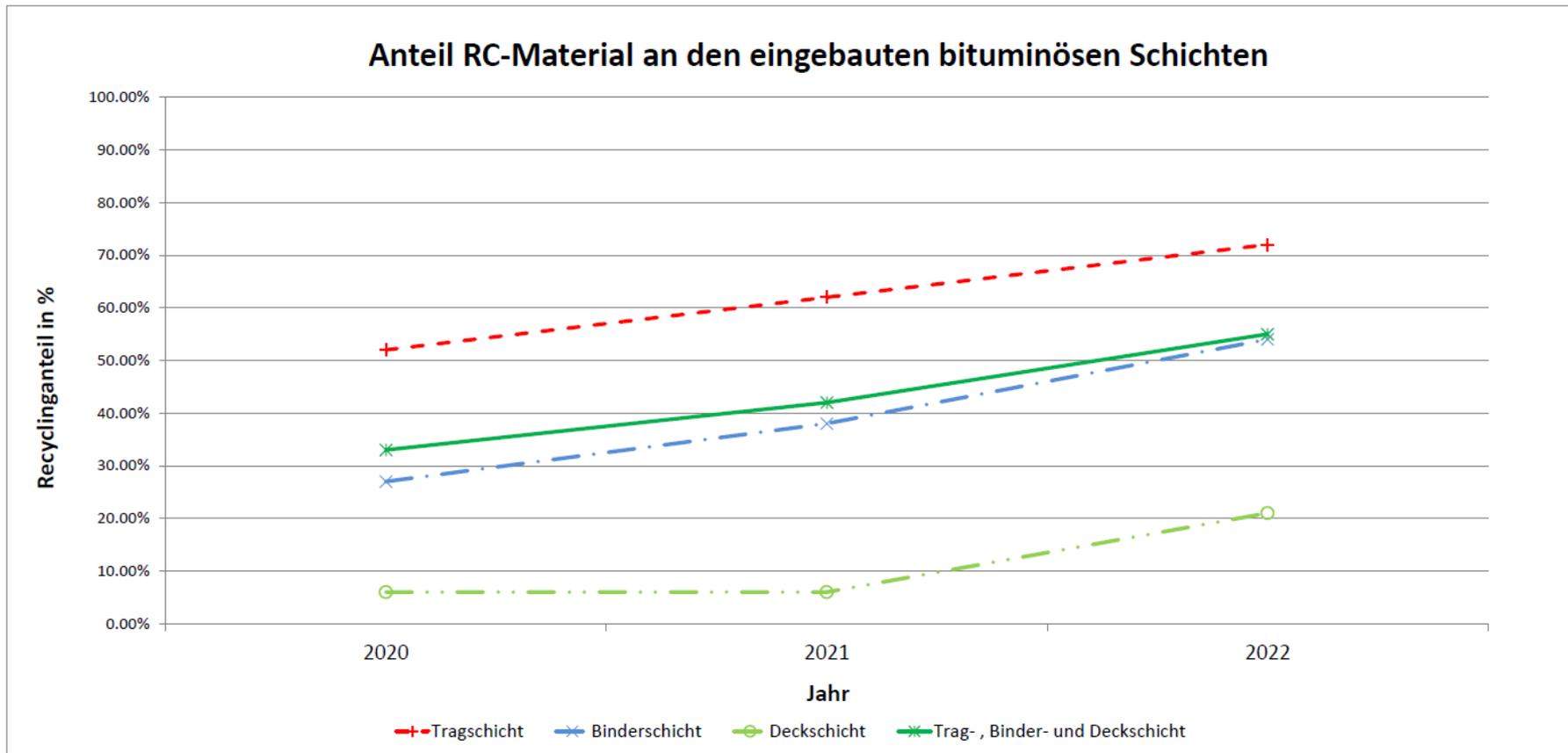
- 5% Lehrlingsausbildung bei Planer- und Unternehmersubmissionen ausserhalb WTO/GATT

Ökologisches Zuschlagkriterium:

- Mehranteil Ausbauasphalt (10 - 20%) in Belägen
Bewertung über die durch den UN vorgesehene Verwendung von Recyclingasphalt über dem vom TBA ZH geforderten Mindestanteilen.

Belagstyp	Minimaler Anteil Ausbauasphalt ohne Sekundärsplitt (Warmzugabe)	Maximaler Anteil Ausbauasphalt inkl. Sekundärsplitt (Warmzugabe)
Deckschicht AC S und AC H	0%	30%
Deckschicht AC L und AC N	20%	50%
Binderschicht AC B	30%	60%
Tragschicht AC EME	20%	40%
Tragschicht AC T	50%	80%
Fundationsschicht AC F	60%	100%

Recyclingasphalt beim TBA



Wiederverwendung Randabschlüsse

Förderung Recycling von Randsteinen auf der Baustelle

Zwei NPK-Positionen als Vorlage:

1. Position: Randsteinen liefern ODER demontieren, reinigen zwischenlagern in einer Leistungsposition.
2. Position: zusätzliche Vergütung bei Wiederverwendung (Per)



Wiederverwendung ungebundene Fundationen

- Förderung Recycling von ungebundenen Fundationen auf der Baustelle
- Anpassung Submissionsunterlagen:
neu Vergütung Baustelleninterne Transporte möglich
- Genügend dichtes Untersuchungsrastrer
- Entsprechende Zwischenlager suchen

832 Auflagen bezüglich Verkehrs- und Transportwege.

R .001 Mit Ausnahme der im Leistungsverzeichnis berücksichtigten Positionen sind sämtliche Aufwendungen für Transporte von Materialien ab Depots zur Verwendungsstelle resp. Rücktransport in die Installationsglobale oder Einheitspreise einzurechnen und werden nicht speziell entschädigt.

CO₂-reduzierter Zement

- RC-Beton im Tiefbau nur für wenig exponierte Teile ohne kritische Tragfunktion
- Treibender Umweltbelastungsfaktor im Beton ist der Klinker im Zement
- Es gibt Zemente mit reduziertem Klinkeranteil, welche für Tiefbau-Betone zugelassen sind
- Entwicklung Zuschlagskriterium

Zement	CEM I	CEM II/A	CEM II/B
Zusammensetzung [M.-%]			
Zementklinker	90.5	78.8	67.2
Kalksteinmehl	4.64	16.8	18.7
Gebrannter Schiefer	0	0	10.9
Flugasche	0	0	0.0000992
Hüttensand	0	0.02526	0.669
Silikastaub	0	0.0916	0
Gips	4.93	4.5	2.46
CO ₂ -Emissionen von der Zementherstellung [kg/kg CEM]			
Geogene, aus Rohmaterial	0.474	0.413	0.357
Fossile Brennstoffe	0.141	0.123	0.106
Biogene Brennstoffe	0.043	0.038	0.033
Abfallbrennstoffe	0.080	0.069	0.061
Summe	0.678	0.589	0.557