



Ressourcenschonung durch KRC in situ

am Beispiel L 50 Fehrow - Drachhausen

KALTRECYCLING

Abschließend erfolgt der Überbau mit einer neuen Asphalt-deckschicht in geringer Stärke.



Kaltrecyclingzug mit der CR-Serie und Heckverladung in den Fertiger – Mischkapazität bis zu 800 t/h

Ein (1) Streumaster Bindemittelstreuer legt Zement oder Kalk vor. Es folgen ein Tankwagen mit Wasser (2) und Bitumen oder Bitumenemulsion (3). Der Kaltrecycler der CR-Serie (4) granuliert die Asphaltschichten und mischt die Bindemittel homogen ein. Der aufbereitete Baustoff wird über die Bandanlage direkt in den Materialbunker des Vögele Asphaltfertigers (5) befördert, der ihn lagegerecht einbaut. Anschließend nehmen Hamm Walzen (6+7) dessen Endverdichtung vor.

Mit einer Mischkapazität von bis zu 800 Tonnen pro Stunde wird das aufbereitete Material direkt eingebaut, ohne Zwischenlagerung oder Transport. Der Recyclingzug lässt sich flexibel an die vorliegenden Baustellenanforderungen anpassen. So kann zum Beispiel die Arbeitsbreite des Recyclingzuges durch seitliches Vorfräsen erweitert werden.



Seitliches Vorfräsen und Herstellen einer bitumengebundnen Tragschicht mit W 240 CR(i) und Fertiger.

Messbare Einsparpotenziale

Kaltrecycling ist kosteneffizient, ressourcenschonend und schnell realisierbar. Vorhandenes Material kann vollständig wiederverwendet werden. Somit entfällt der Abtransport des alten Materials und deutlich weniger neues Material wird benötigt. Insbesondere bei der Verwendung von Schaumbitumen reduziert sich die Menge benötigter Bindemittel. Direkt hinter dem Recyclingzug ist die Straße wieder befahrbar. Im Nachgang wird lediglich eine dünne Deckschicht auf die neue Tragschicht aufgebracht, um sie vor UV-Strahlung zu schützen. Dadurch lässt sich eine Menge kostenintensiver Asphalt einsparen.

- > bis zu 100 % weniger Kosten für die Materialentsorgung
- > bis zu 90 % weniger Transportvolumen
- > bis zu 90 % weniger Ressourceneinsatz
- > bis zu 60 % weniger CO2-Emissionen
- > bis zu 50 % weniger Bindemittel
- > bis zu 50 % niedrigere Gesamtkosten
- > bis zu 50 % kürzere Bauzeit

Aus der Praxis: Zwei Baustellen, ein Verfahren – viele Vorteile

Welches Potenzial das Verfahren in der Praxis hat, zeigen exemplarisch zwei Bauprojekte in Bayern und Rheinland-

Pfalz. Bei beiden Projekten wurde die bestehende Fahrbahn mit einem Kaltrecyclingzug strukturell instandgesetzt.

Stangenried, Landkreis Dachau – Kaltrecycling der ST2045

Ein Projekt in Markt Indersdorf, Bayern zeigt, wie moderne Technik und nachhaltiges Denken zusammenkommen. Etwa 50 km nördlich von München hat das ausführende Unternehmen auf einer Länge von zwei Kilometern eine Verbindungsstraße erneuert. Im Laufe der Zeit hatten sich Risse in der Deckschicht gebildet, die bis tief in den Untergrund reichten. Zum Einsatz kam ein Kaltrecycler der CR-Serie und Schaumbitumen als Bindemittel. Heißbitumen wird dabei unter präziser Zugabe von Luft und Wasser aufgeschäumt und dem Mischprozess zugeführt. Die gesamte Asphaltdecke wurde in einem Arbeitsgang aufgenommen, granuliert und mit dem Bindemittel gemischt. Im Mischraum des CR bildet das Schaumbitumen feine Mikroverbindungen im Material – entscheidend für die dauerhafte Elastizität des BSM.

Baustellenprozess im Detail

Zu Beginn des Einsatzes musste das Dachprofil der bestehenden Straße gefräst werden. Statt eine zusätzliche Maschine zur Baustelle zu transportieren, kam der W 240 CRi als Fräse im Downcut-Verfahren zum Einsatz und legte das Material an Ort und Stelle ab. Außerdem wurde von einer nahegelegenen Baustelle zusätzliches RAP - Recycled Asphalt Pavement - angeliefert, um genügend Material für eine 16 cm starke, neue Tragschicht auf voller Breite bereitzustellen. Mit einem John Deere Motorgrader 672 GP wurde das Material anschließend vorprofilert. Auf diese Fläche wurde Zement mit einem Streumaster Bindemittelstreuer vorgestreut. Um die ganze Breite der Straße in einer Überfahrt recyceln zu können, erfolgte ein Vorfräsen mit zwei Wirtgen Kompaktfräsen. Dadurch konnte der Recycler trotz seiner Arbeitsbreite von 2,4 m den Asphalt der gesamten Straßenbreite zu einer neuen BSM-Tragschicht aufbereiten. Per Heckverladung wurde das Material direkt in den Vögele Super 2100-5i geladen, der sich um den Einbau und die anschließende Vorverdichtung kümmerte. Zwei Tandemwalzen Hamm HD+ 140i VV und eine Gummiradwalze HP 280i übernahmen die Endverdichtung. Sofort konnte die Tragschicht vorläufig für den Verkehr freigegeben werden. Am Ende wurde noch eine dünne, 4 cm dicke Asphaltdeckschicht aufgebracht. Der Einsatz des Recyclers sparte Transport-

Unterscheidung

- Nach Ort der Herstellung

in situ (vor Ort)

in plant (in Mischanlage)

- Nach verwendetem Bindemittel

hydraulisches Bindemittel

Bitumenemulsion

Schaumbitumen

Kaltrecyclingtechnologie

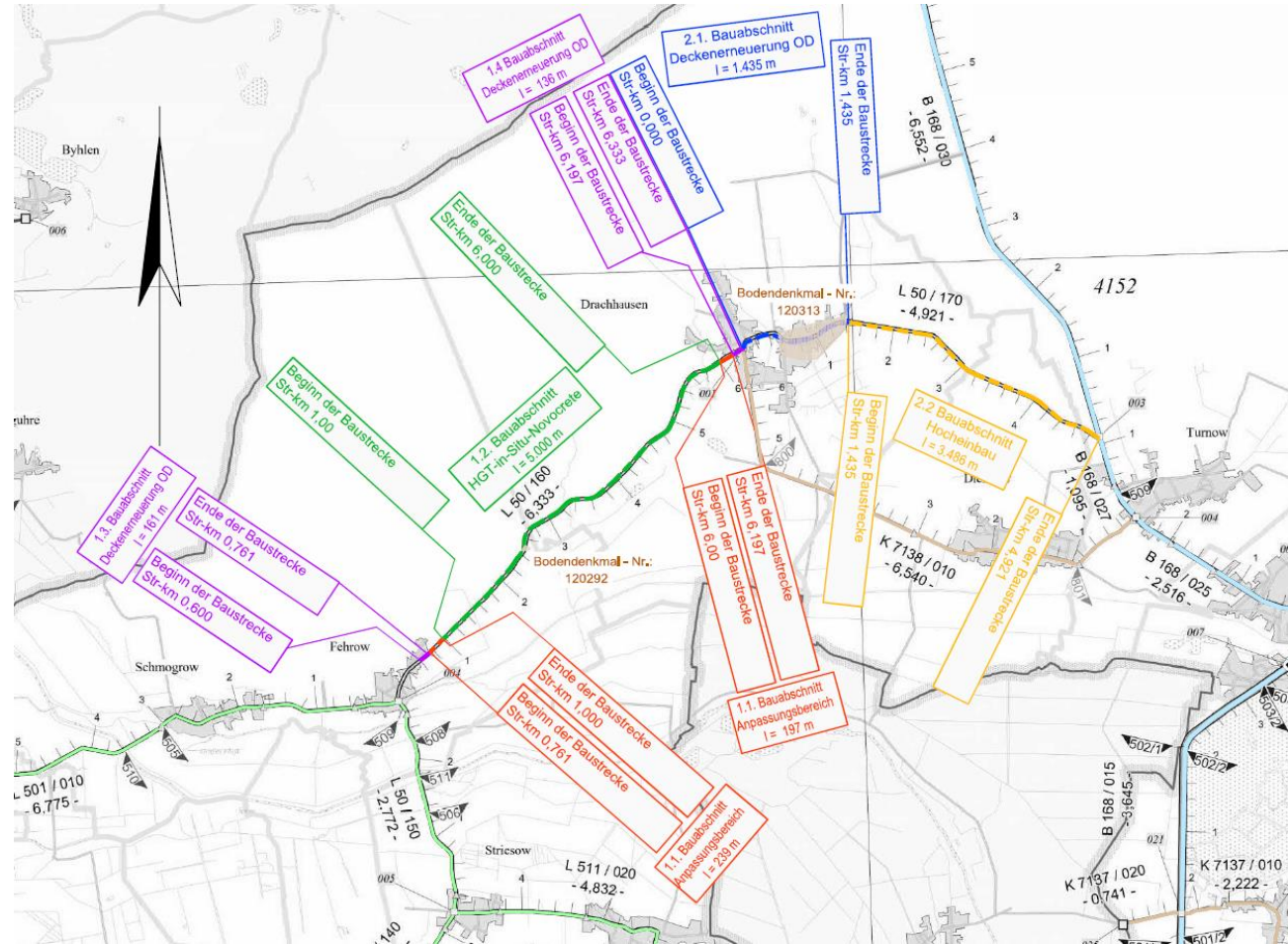
Was ist Kaltrecycling?

- Unter Kaltrecycling versteht man die Aufbereitung von Baustoffen ohne Zufuhr von Wärmeenergie. Bestehenden Schichten des Straßenkörpers, wie Asphaltsschichten, Schottertragschichten, Frostschutzschichten und Teile des Banketts werden in eine normgerechte Körnung (0/32, 0/45) gebrochen, sowie homogenisiert und anschließend mittels hydraulischem- und/oder bitumenhaltigem Bindemittel unter Zugabe von Wasser zu einer neuen, homogenen, gebundenen Tragschicht aufbereitet.

Daten in Kürze:

- Länge: 5.000 m
- Breite: 6,00 m
- Bk.: 1,8
- Charakteristik: kurviger, leicht hügeliger Streckenverlauf durch überwiegend Wald
- Bestand:
 - 29 – 35 cm Asphaltaufbau
 - 25 – 40 cm sandiger Boden
- Kosten ges.: 3,25 Mio.
- AN: Strabag

Erprobungsstrecke L 50 ABS 160 Fehrow – Drachhausen Erneuerung in KRC



L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



Abfräsen von 11,0 cm der Asphaltbefestigung zur Wiederverwertung / Höhenregulierung mittels Kaltfräse

L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



Durchfräsen der restlichen Asphaltbefestigung mittels Kaltfräse

L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



Nachbrechen der durchgefrästen Asphaltbefestigung mittels Traktor mit angehängter Brechvorrichtung

L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



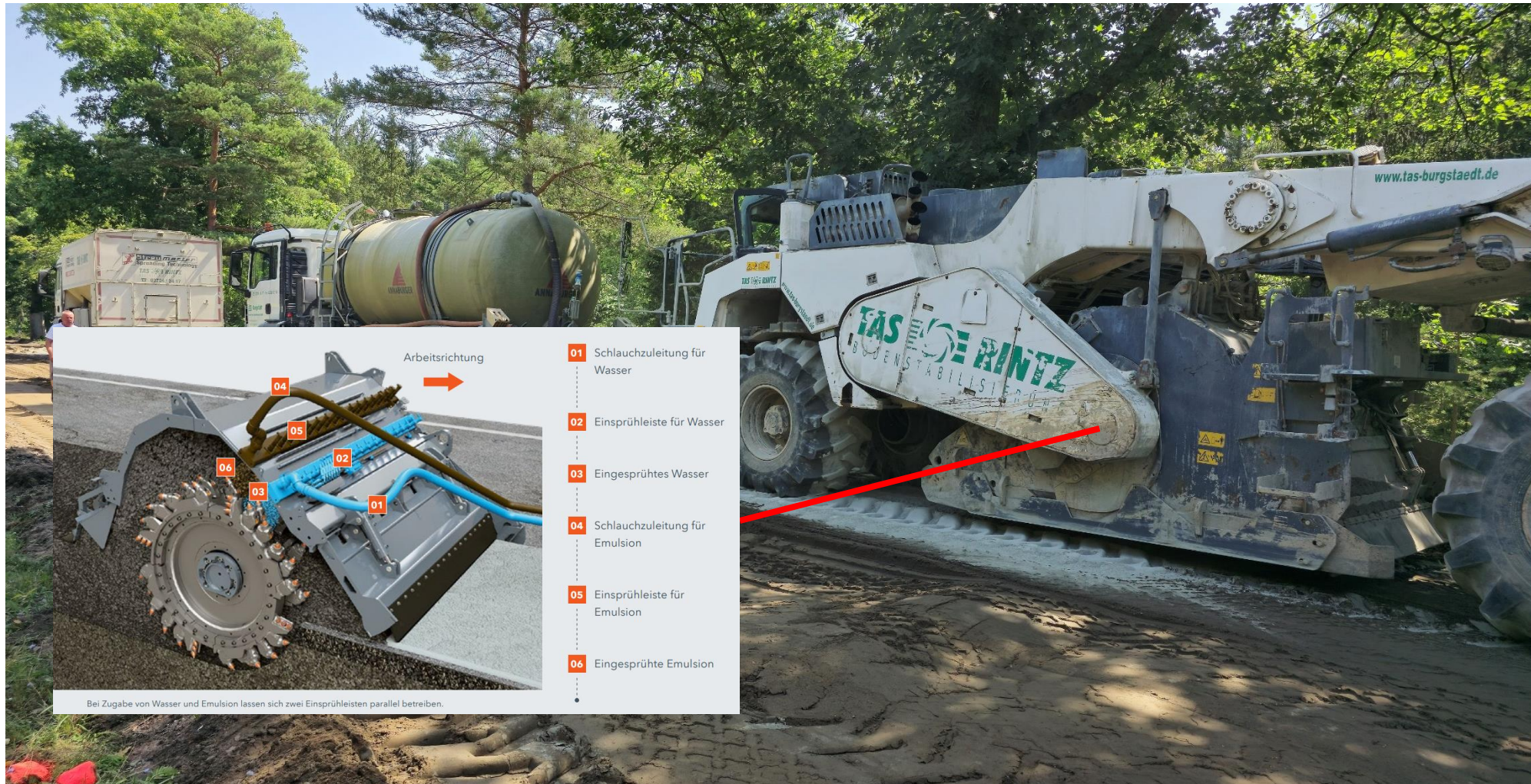
Vorprofil herstellen mittels Greader und Walze

L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



Bindemittel NovoCrete St 98 vorstreuen mittels Bindemittelstreuwagen

L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



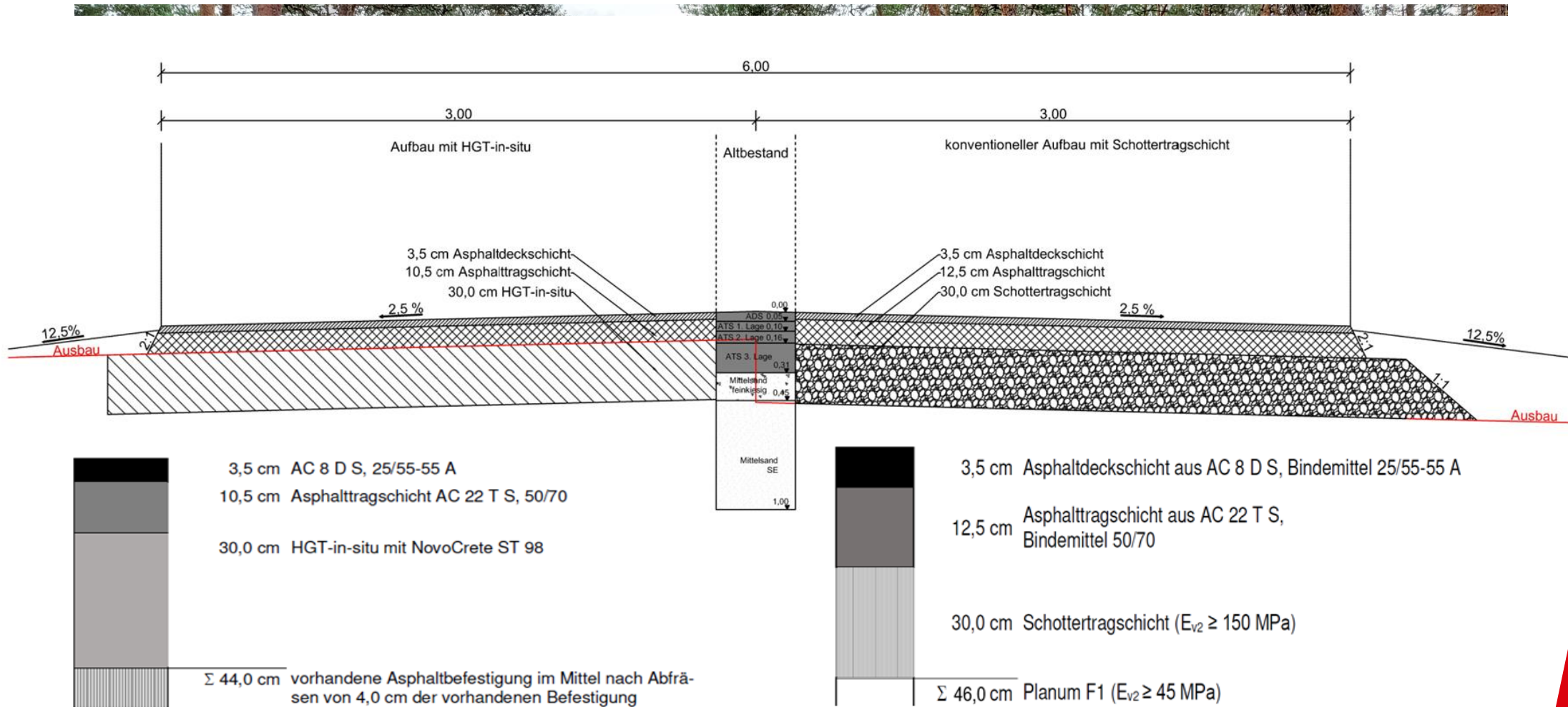
Einfösen des vorgestreuten Bindemittels mittels Recycler WR 240i und vorgehangenen Wassertankwagen

L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ

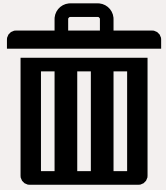


Verdunstungsschutz aus Bitumenemulsion und Gesteinskörnung aufbringen

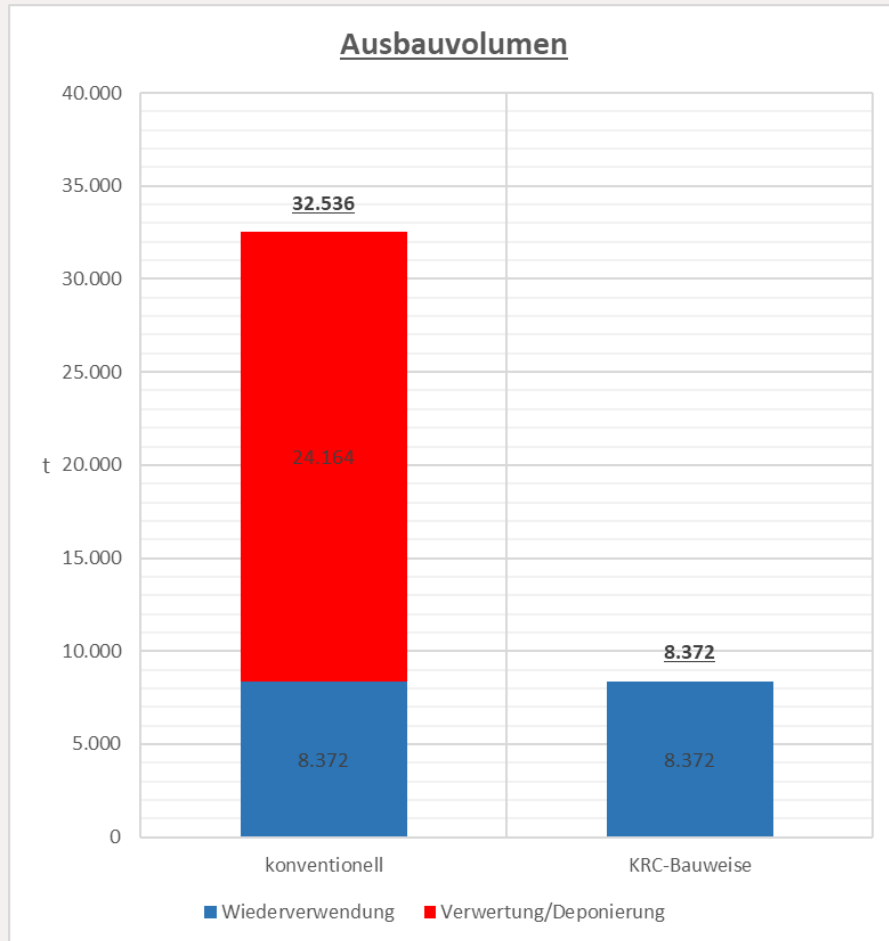
L 50 DE Fehrow - Drachhausen: KRC in situ



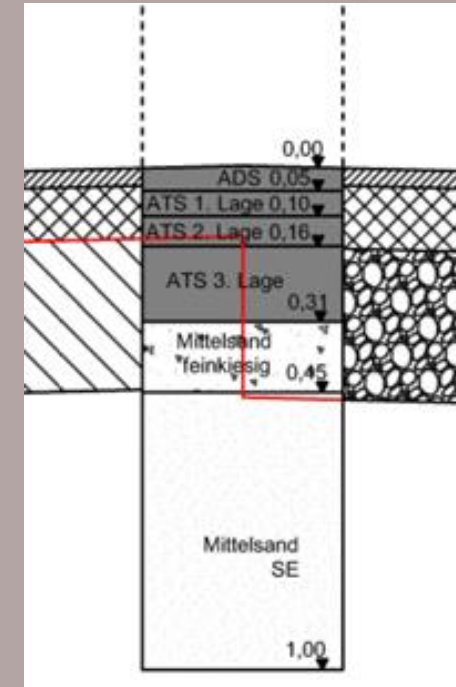
Asphaltbefestigung herstellen



Bauabfälle



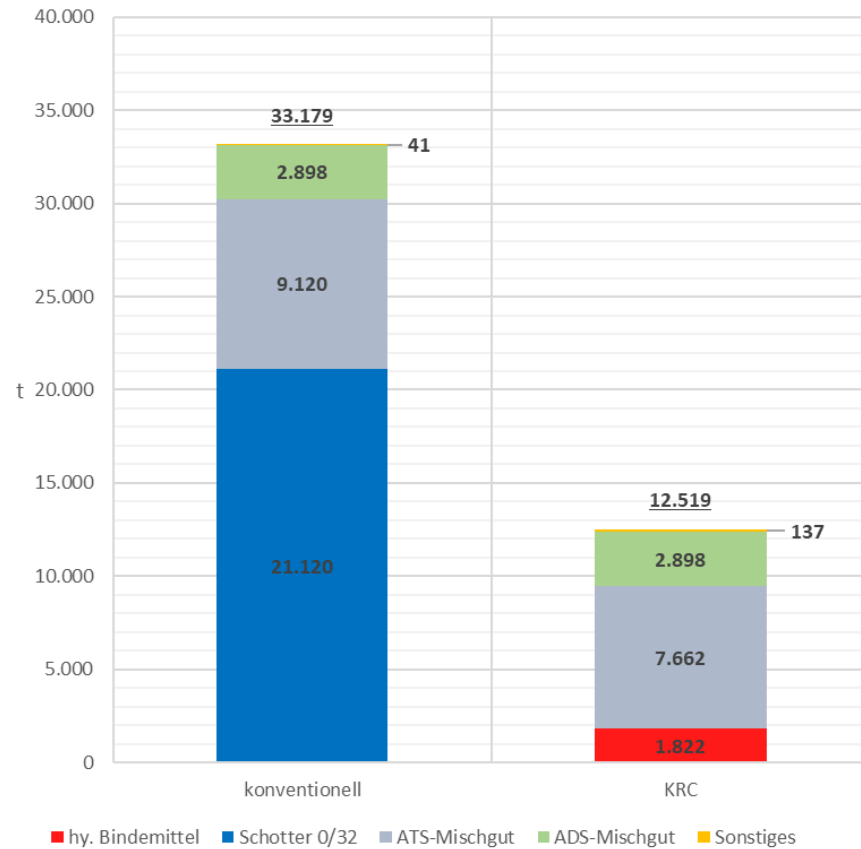
Ausbauhorizont



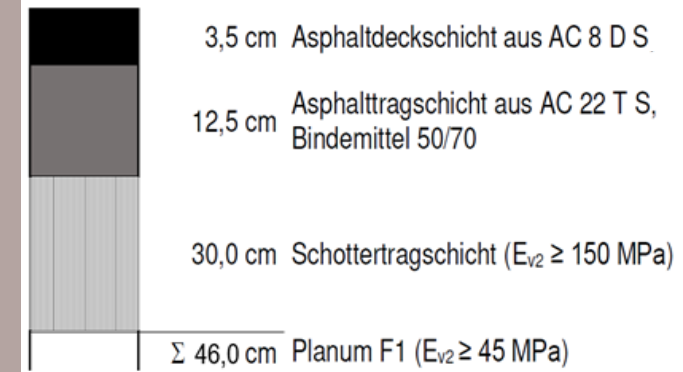


Ressourcen

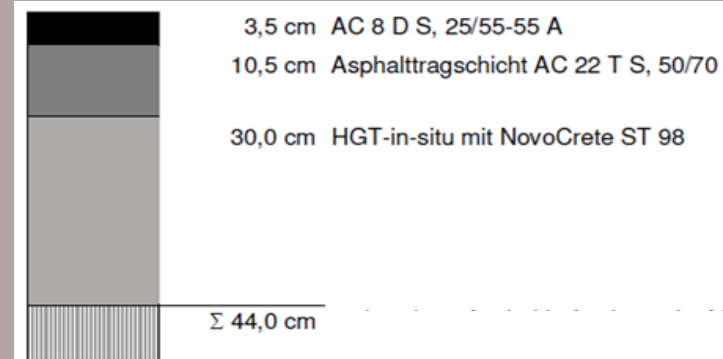
Einbaumenge



konventionell

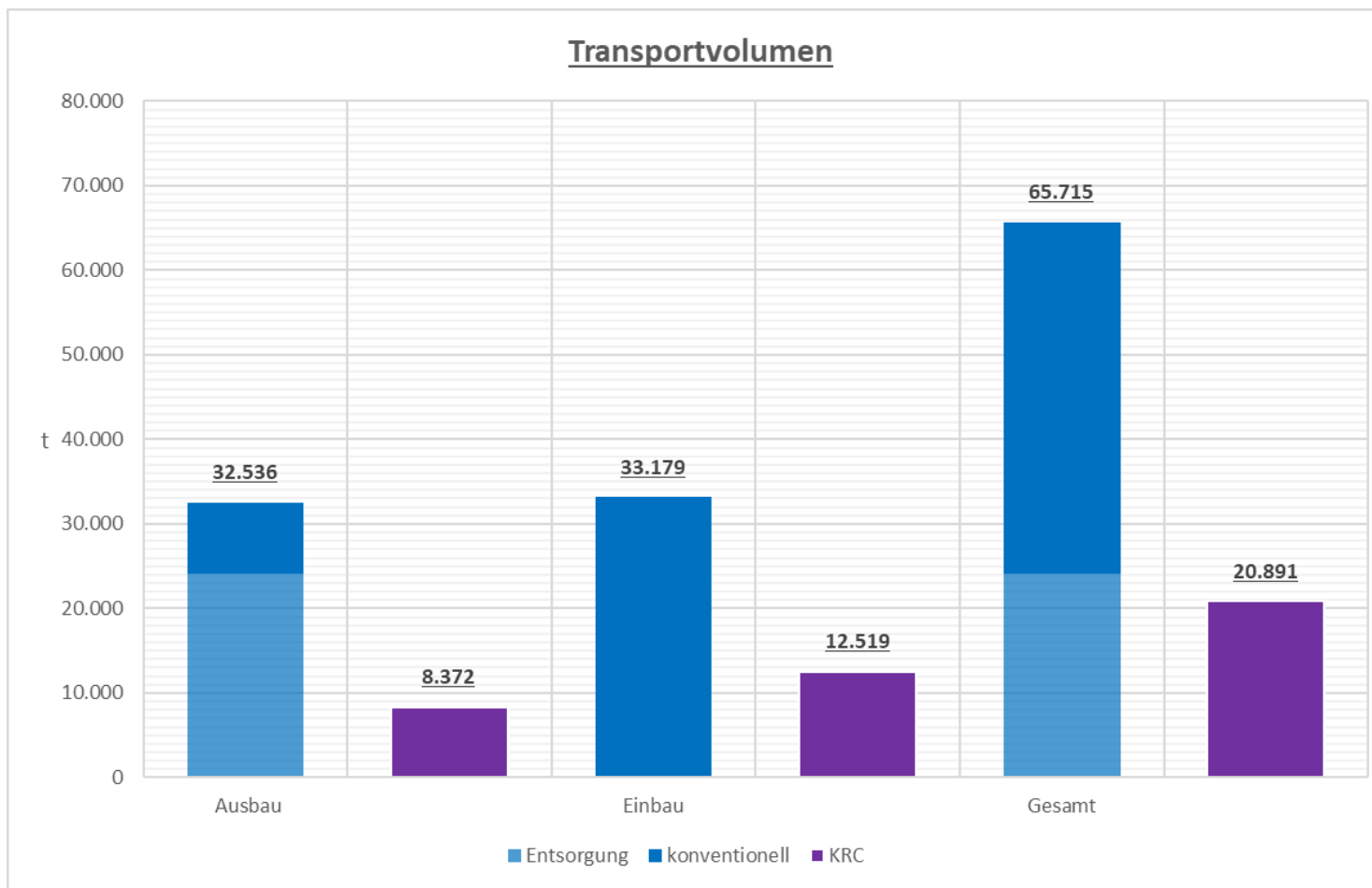


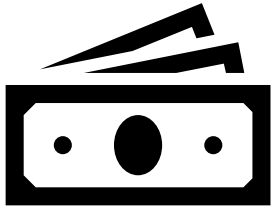
KRC-Bauweise





Transporte

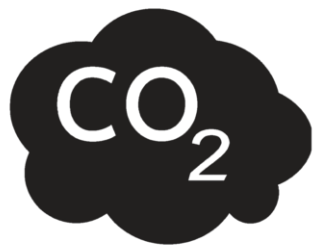




Kosten

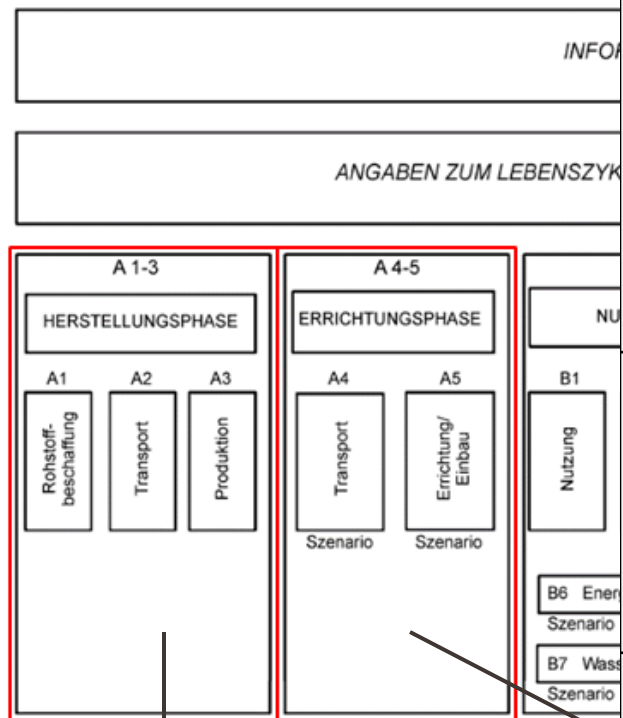
OZ	StL-Nr.	Kurztext	Menge	AE	EP	GP	Differenz	Prozent	OZ	StL-Nr.	Kurztext	Menge	AE	EP	GP		
L 50 Fehrow - Drachhausen Abs. 160 konventionelle Bauweise							2.031.421,61	199.944,20	9,84%	L 50 Fehrow - Drachhausen Abs. 160 KRC-Bauweise							1.831.477,41
00.		Leistungen auf Rechnung des Landes				7.255,55	±0	±0	00.		Leistungen auf Rechnung des Landes				7.255,55		
01.		Allgemeine Arbeiten				47.516,97	±0	±0	01.		Allgemeine Arbeiten				47.516,97		
02.		Verkehrssicherung				10.468,73	±0	±0	02.		Verkehrssicherung				10.468,73		
03.		Straßenbau Abs. 160 St.-km: 1,000 - 6,000				1.966.180,36	199.944,20	10,17%	03.		Straßenbau Abs. 160 km 1,000-6,000				1.766.236,16		
03.00.		Fräsarbeiten				303.334,00	276.750,00	91,24%	03.00.		Fräsarbeiten				26.584,00		
03.00.0001.	23.113/005.12.90.10.10	Asphaltfräsen ADS*Tiefe ü.2-4 cm	30.100	m2	0,40	12.040,00			03.00.0001.	23.113/005.12.90.10.10	Asphalt fräsen ADS*Tiefe ü.2-4 cm	30.100	m2	0,40	12.040,00		
03.00.0002.	23.113/005.20.50.10.10	Asphaltfräsen ABS*Tiefe ü.6-8 cm	30.300	m2	0,48	14.544,00			03.00.0002.	23.113/005.20.50.10.10	Asphalt fräsen ABS*Tiefe ü.6-8 cm	30.300	m2	0,48	14.544,00		
03.00.0003.	23.113/028.11.52.40.03	Asphaltbefestigung aufnehmen	30.750	m2	9,00	276.750,00											
03.01.		Schichten ohne Bindemittel				752.000,00	- 199.428,80	-20,96%	03.01.		HGT in situ mit Novocrete				951.428,80		
03.01.0001.	23.812/006.14.11.04	Schicht ohne Bindemittel aufnehmen	32.000	m2	4,50	144.000,00	Kostensparnis von ca. 10 %		03.01.0001.		Durchfräsen und Befestigung	32.000	m2	0,88	28.160,00		
03.01.0002.	23.812/020.11.01	Unterlage profilieren								03.01.0002.		Abfräsen und Befestigung	32.000	m2	1,23	39.360,00	
03.01.0003.	23.812/320.11.19.04.01	Schottertragschicht										Abfräsen	680	t	18,67	12.695,60	
													32.000	m2	0,30	9.600,00	
													32.000	m2	0,37	11.840,00	
													29.360	m2	1,39	40.810,40	
													L 50 ABS				
											03.01.0007.		HGT in situ herstellen	2.640	m2	1,58	4.171,20
											03.01.0008.		Bindemittel NovoCrete ST 98 liefern	1.822	t	427,80	779.451,60
											03.01.0009.		Wassergestellung für Verfestigung	1.200	m3	1,65	1.980,00
											03.01.0010.		Bitumenemulsion aufbringen	32.000	m2	0,73	23.360,00
03.02.		Asphaltarbeiten				806.468,00	122.623,00	15,20%	03.02.		Asphaltarbeiten				683.845,00		
03.02.0001.	23.113/038.51.09	Asphaltbefestigung trennen	24	m	4,00	96,00			03.02.0001.	23.113/038.51.09	Asphaltbefestigung trennen	24	m	4,00	96,00		
03.02.0002.	23.113/118.99.10.00	Asphalttragsch. aus AC 22 T S herst	30.400	m2	18,00	547.200,00			03.02.0002.	23.113/118.99.10.00	Asphalttragsch. aus AC 22 T S herst	30.350	m2	13,99	424.596,50		
03.02.0003.	23.113/063.21.11.43	Bitumenemulsion aufsprühen	30.400	m2	0,39	11.856,00			03.02.0003.	23.113/063.21.11.43	Bitumenemulsion aufsprühen	30.350	m2	0,39	11.836,50		
03.02.0004.	23.113/328.99.10.00.01	Asphaltdecksch. aus AC 8 D S herst.	30.100	m2	8,12	244.412,00			03.02.0004.	23.113/328.99.10.00.01	Asphaltdecksch. aus AC 8 D S herst.	30.100	m2	8,12	244.412,00		
03.02.0005.	23.113/922.01.14	Randabdichtung herstellen	600	m	1,34	804,00			03.02.0005.	23.113/922.01.14	Randabdichtung herstellen	600	m	1,34	804,00		
03.02.0006.	23.113/952.21.11	Abstumpfungsmaßnahme durchführen	30.000	m2	0,07	2.100,00			03.02.0006.	23.113/952.21.11	Abstumpfungsmaßnahme durchführen	30.000	m2	0,07	2.100,00		
03.03.		Bankette				46.268,90	±0	±0	03.03.		Bankette				46.268,90		
03.04.		Zufahrten				23.636,72	±0	±0	03.04.		Zufahrten				23.636,72		
03.05.		Beschilderung und Markierung				34.472,74	±0	±0	03.05.		Beschilderung und Markierung				34.472,74		

Kostenersparnis von ca. 10 %



-Emissionen

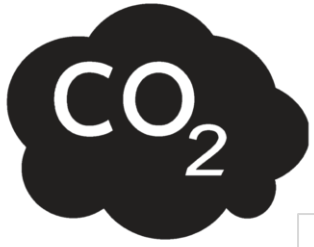
DIN EN 15978 – Nachhaltigkeit von umweltbezogenen Qualität



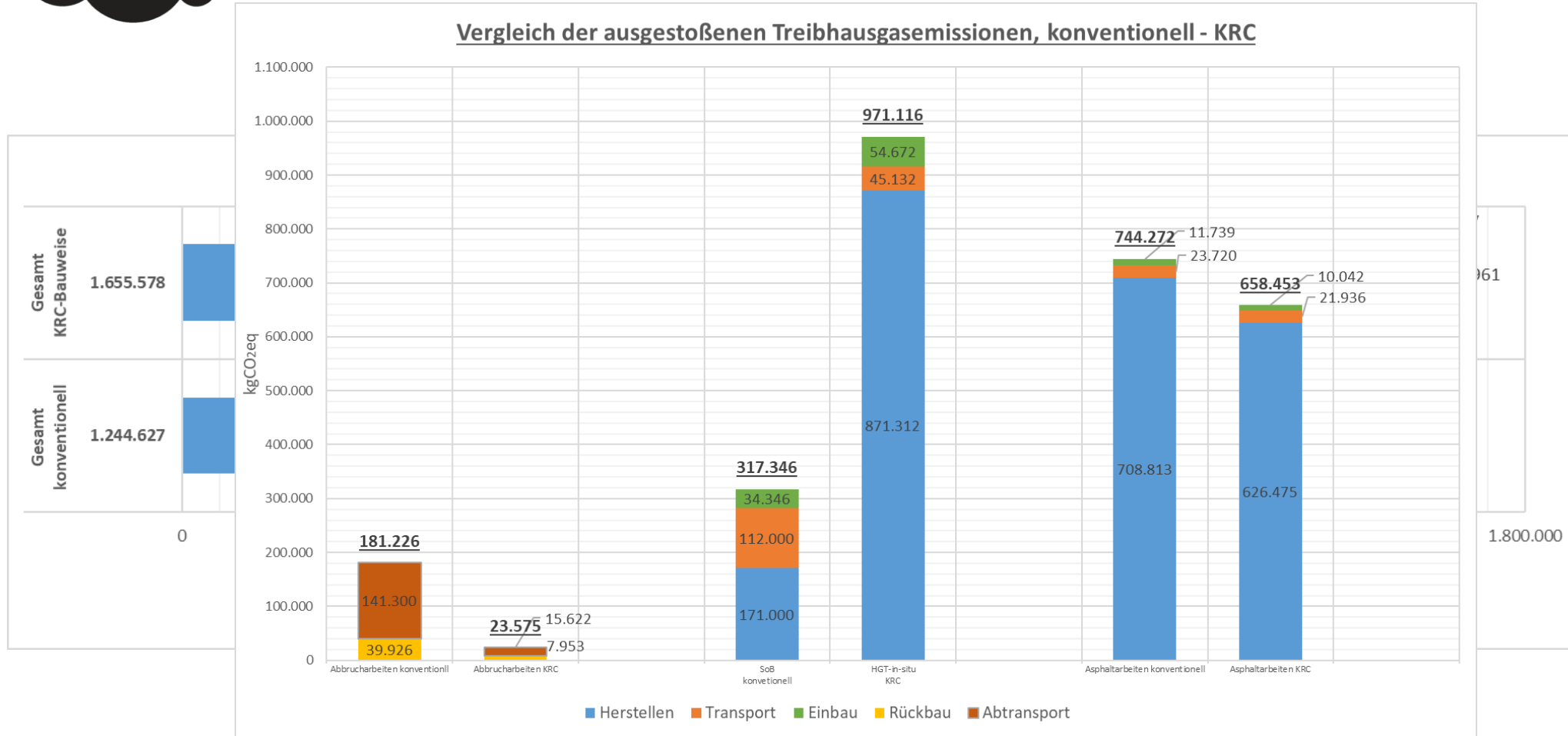
„cradle to gate“-
Werte in kgCO₂eq/t

Ermittlung
Diese

Kat.	OZ	StL-Nr	Kurtext	Herstellungphase	Errichtungsphase		Entsorgungsphase	
				A1-A3 "cradle to gate"	A4 Transport	A5 Einbau	C1 Rückbau	C2 Abtransport
Abbrucharbeiten	03.00.0002.	23.113/005.12.90.10.10	ADS Fräsen 2 bis 4 cm (KRC-Abschnitt)				x	x
	03.00.0003.	23.113/005.20.50.10.10	ABS Fräsen 6 bis 8 cm (KRC-Abschnitt)				x	x
HGT-in-situ	03.01.0001.		Durchfräsen der Fahrbahnbefestigung			x		
	03.01.0002.		durchgefäste Fahrbahnbefestigung nachbrechen			x		
	03.01.0003.		Baustoff für Profilausgleich oder Sieblinienoptimierung liefern und einbauen	Entfall (LP nicht ausgeführt)				
	03.01.0004.		Homogenisieren des nachgebrochenen Materials	Entfall (LP nicht ausgeführt)				
	03.01.0005.		Vorprofil herstellen			x		
	03.01.0006.		HGT in situ 0/32 herstellen			x		
	03.01.0007.		HGT in situ 0/32 herstellen km 3,683 bis km 4,123			x		
	03.01.0008.		Bindemittel NovoCrete ST 98 liefern	x	x			
	03.01.0009.		Wassergestellung für Verfestigung	x	x			
	03.01.0010.		Bitumenemulsion aufbringen, mit Gesteinskörnung abstreuen	x	x			
Asphaltarbeiten	03.02.0001.	23.113/038.51.09	Asphaltbefestigung trennen quer zum Rand			x		
	03.02.0003.	23.113/118.99.10.00	ATS herstellen	x	x	x		
	03.02.0004.	23.113/063.21.11.43	Bitumenemulsion für Schichtenverbund aufsprühen	x	x	x		
	03.02.0005.	23.113/328.99.10.00.01	ADS herstellen	x	x	x		
	03.02.0006.	23.113/922.01.14	Randabdichtung herstellen	x	x	x		
	03.02.0007.	23.113/952.21.11	Abstumpfungsmaßnahme durchführen	x	x	x		
			Entfernen Eisenschlacke Klumpen				x	x
Mehrlastigen			Abfräsen lose Stellen HGT-in-situ				x	x
			Abkehren lose Stellen HGT-in-situ				x	x
			Aufgraben Durchlass, Entfernen Schutzbetonschicht				x	x
			Einbau Schutzbeton Durchlass	x	x	x		



-Emissionen



Einordnung/ Learning/ offene Fragen



Bauabfälle



Ressourcen



Transporte



Kosten



CO₂-Emissionen

Keine Ganzzeitliche Betrachtung
(ohne Nutzungsphase)

Vergleich Theorie mit Praxis

Unterschiedliche Tragfähigkeiten

Verifizierung CO₂-Berechnungssoftware
Oris

Wie verändern sich die Ergebnisse bei
einer ganzzeitlichen
Lebenszyklusbetrachtung der Straße?

Ist die KRC-Technologie eine geeignete
Alternative zur konventionellen
Bauweise?