

Erster Kreisverkehr in Betonbauweise in Baden Württemberg an der K 1081 Nordumfahrung Herrenberg Erste Erfahrungen mit Betonkreisverkehren

Seit 2005 ist der Landkreis Böblingen mit seinem Amt für Straßenbau zuständig für die Planung und den Bau von Kreisstraßen und die Unterhaltung an Bundes-, Landes- und Kreisstraßen. Insgesamt werden von zwei Straßenmeistereien rund 550 km Straßen, davon etwa die Hälfte Kreisstraßen, betreut. Dazu gehören auch 45 Kreisverkehre an Landes- und Kreisstraßen. Gerade dort ist in vielen Bereichen festzustellen, dass Schäden in größerem Umfang bereits an Kreisverkehren, die noch keine 10 Jahre alt sind, auftreten.

Dazu gehören neben aufgehenden Fugen und Schäden in den Randbereichen insbesondere Verdrückungen und Spurrinnen in der Fahrbahn. Eine Folge der starken Belastungen aufgrund von Scher- und Reibungskräften verbunden mit häufigen Lastwechseln - insbesondere durch LKW-Fahrten. Gegenüber der durchgehenden Strecke führen die Kurvenfahrten auf relativ engem Raum zu sehr verschiedenen Beanspruchungen mit entsprechenden Folgen für die Lebensdauer.

Ein bedeutendes Straßenbauvorhaben im Landkreis Böblingen war der Bau der Nordumfahrung Herrenberg. Dort wurde im Zuge des 2. Bauabschnittes 2009 der erste Kreisverkehr in Betonbauweise in Baden-Württemberg realisiert.

Warum Beton statt Asphalt?

Im Zuge der Nordumfahrung Herrenberg musste im Bereich Affstätt, die Linienführung aufgrund von Belangen des Wasserschutzes angepasst werden aus der Vogelperspektive betrachtet, gleicht die Anbindung einer Gemeindestraße mittels eines Kreisverkehrs an die Umfahrung einem Y. Durch diese „Y-Lage“ haben die Kraftfahrzeuge eine längere Durchfahrt im Kreisverkehr. Mit der Folge, dass die Fahrbahn besonders stark belastet wird, insbesondere durch den LKW-Verkehr. Die Belastung von ca. 15.000 Kfz/24h mit einem SV-Anteil von rund 10% lässt erwarten, dass aufgrund dieser ungünstigen

Lage im Netz der Kreisverkehr besonders starken Reibungs- und Schubkräften durch Kurvenfahrt und Bremsvorgängen und Lastwechseln ausgesetzt sein wird. Die Radlast, die auf die Fahrbahn wirkt, kann je nach Geschwindigkeit und Radius dabei um 30 bis 50 Prozent höher ausfallen. Die Kriterien für eine besondere Beanspruchung nach RStO 01 liegen vor, somit ist eine höhere Bauklasse und höherwertige Ausführungsart zu wählen.

Die ungünstige Lage des Kreisverkehrs ließ somit erwarten, dass hier eine Betonoberfläche langfristig besser geeignet ist die zu erwartenden Belastungen ohne Verformung der Fahrbahnoberfläche aufzunehmen und der Unterhaltungs- und Erhaltungsaufwand geringer ausfallen wird; die Nutzungsdauer im Gegenzug sogar vermutlich länger sein wird.

Umplanung und Ausführung des Kreisverkehrs

Als Folge dieser Entscheidung musste für den in Asphaltbauweise fertig geplanten Kreisverkehr eine neue Ausführungsplanung erarbeitet werden.

Aufgrund der Erfahrungen in der Schweiz wurde eine Asphalttragschicht von 10 cm Dicke als Unterlage für die Betondecke gebaut. Diese konnte ohne Problem im weiteren Bauablauf befahren werden, diente als stabile Unterlage u.a. auch zur Befestigung der Schalung. Sie sollte – auch um im Randbereich eine optimale Verdichtung zu erzielen - immer um mind. 30 cm größer als die spätere Betonfahrbahn ausgebildet werden. Zudem wirkt sie als Dämpfungsschicht und verhindert das Pumpen in den Fugenbereichen.

Aufgrund der hohen Schubbeanspruchung und dem spurtreuen Fahren wurden die Ein- und Ausfahrtsbereiche auf einer Länge von je ca. 12 m – Ende Trenninselspitze - ebenfalls in Betonbauweise ausgeführt.

Aufgrund der hier gewählten Ausführung mit geklebten Borden auf der Fahrbahnplatte mit Rückenstütze und einer Betondicke von 26 cm lag das Verhältnis Plattenlänge zu Plattenstärke über 31. In der Folge war die Kreisfahrbahn analog zu den geometrisch unförmigen, nicht idealen Plattenabmessungen in den Ein- und Ausfahrtsbereichen ebenfalls bewehrt auszuführen (Bewehrungsgrad ca. 6 kg/m²).

Im Bereich von Einbauten bzw. spitzen Ecken wurden zusätzliche Bewehrungszulagen in Form von Betonstabstahl $d = 16/$ bzw. 20 mm eingebaut. Die Kreisfahrbahn wurde radial in 20 gleichmäßige Platten unterteilt. Die Art und Anordnung der Fugen, Schein-, Press- und Raumbfugen waren zu definieren und

festzulegen. Dabei war darauf zu achten, dass sich bei den Ein- und Ausfahrten nach Möglichkeit die Fugen in einem Punkt – Fugenkreuz - treffen. Die Platten wurden untereinander verdübelt, die Querfugen radial angeordnet.

In der Kreisfahrbahn wurden zwei gegenüberliegende verdübelte Raumbfugen angelegt. Je nach Witterung und Betonierabschnitten sind bis zu vier Raumbfugen möglich bzw. einzuplanen. Alle weiteren Fugen in der Kreisfahrbahn und in den Anschlüssen wurden als verdübelte Querscheinfugen mit einem Dübelabstand von 50 cm ausgeführt. Die Kreisfahrbahn wurde wegen des unterschiedlichen Bewegungsverhaltens mittels Raumbfuge konstruktiv – mit einer unverdübelten Raumbfuge – von den Zu- und Ausfahrtsbereichen getrennt. Um einen Vertikalversatz zu vermeiden und die Querkraftübertragung sicher zu stellen, wurde in diesem Bereich ein Auflager – eine Betonschwelle – angeordnet.

Der Übergang zur Straße in Asphaltbauweise erfolgt schiefwinklig, um ein gleichzeitiges befahren des Fugenbereiches zu vermeiden und wurde als bituminöser Fahrbahnübergang (Wösta Fuge) in einer Breite von 10 cm ausgeführt. Hierdurch wird sichergestellt, dass eine geschlossene Fuge entsteht, die eventuelle geringfügige Setzungen bzw. Dehnungen abfedert und die Kante der Betonfahrbahn schützt.

Probefeld mit Betonerprobung im Vorfeld

Vor Ausführung der eigentlichen Betonierarbeiten sollten ein bzw. zwei Probefelder in situ angelegt werden, um die Einbausituation realistisch einschätzen und abbilden zu können. In Herrenberg wurden auf der bereits fertig gestellten Tragschicht 1 1/2 Platten mit definierter Geometrie und mit Bewehrung sowie verschiedenen Fugenkonstruktionen als Probefeld ausgeführt.

Herstellen der Betonfahrbahn

Aufgrund der Größe des Kreisverkehrs wurde die Kreisfahrbahn in zwei Abschnitten betoniert. Anfang und Ende bildeten hierbei jeweils die beiden verdübelten Raumbfugen. Aufgrund der Lage im Gelände und der bewehrten Kreisfahrbahn entschied man sich für den Einbau mit Betonpumpe und Rüttelbohle. Die Anlieferung des Betons erfolgte im Fahrmischer. Nach Entladung und Verteilung über die Betonpumpe wurde die Verdichtung mittels Rüttelflaschen und dann durch Abziehen

der Oberfläche mit der Rüttelbohle sichergestellt. Die Oberfläche wurde – zur Optimierung der Ebenheit – mit einem geeigneten „Glätter“ nachbearbeitet. Der Einsatz von Flügelglätter oder anderen maschinellen Glättmaschinen, wie sie z.B. beim Hallenbodenbau verwendet werden, dürfen **nicht** zur Anwendung kommen.

Wurde die Schalung in Herrenberg noch als Holzschalung erstellt, wurde später beim Bau der Betonkreisverkehre im Zuge der K 1030 Umfahrung Jettingen und der K1015 in Renningen mit Kunststoffelementen gearbeitet. Hierbei hat sich gezeigt, dass sich dadurch die Schalung in ausreichender Genauigkeit in **wesentlich** kürzerer Zeit und damit auch kostengünstiger herstellen lässt.

Die Griffigkeit der Betonoberfläche wurde durch das Aufbringen eines Besenstrichs hergestellt. Sofort nach dem Besenstrich wurde die Betonoberfläche mit einem Nachbehandlungsmittel (Curing-Compound als Verdunstungsschutz) gegen Austrocknen geschützt. Das Curing ist weiss eingefärbt, um das Sonnenlicht besser zu reflektieren und um deutlich zu machen, wo schon nachbehandelt worden ist und wo nicht.

Sämtliche Fugen im Bereich der Betonfahrbahn wurden nach dem betonieren gemäß ZTV Fug-StB ausgebildet und später mit Heißvergußmasse verschlossen.

Sämtliche Flachborde wurden im Nachgang auf die Betondecke – nach dem diese entsprechend vorbehandelt wurde – aufgeklebt. Nach Fertigstellung der Bordanlage erfolgten der Einbau einer monolithisch an die Betonfahrbahndecke betonierten „Rückenstütze“ sowie die Auspflasterung der Verkehrsinseln. Die Straßenabläufe sind in den Verlauf der Flachborde integriert. Ein Befahren von Straßenabläufen wird so vermieden.

Fazit

Mittlerweile ist der Kreisverkehr bei Herrenberg seit zwei Jahren unter Verkehr drei Winter sind vorübergegangen und er weist so gut wie keine Schädigungen auf. Es zeigt sich allerdings auch, dass unabhängig von der Größe der Kreisfahrbahn oder der Ein- und Ausfahrbereiche, insbesondere LKW Fahrer immer eine „Ideallinie“ zum zügigen Befahren nutzen. Deutlich wird dies durch die zahlreichen schwarzen Streifen an den Flachborden. Das System geklebter

Flachborde – Hinterkante Bord mit Abstand von ca. 20 cm zum Plattenrand, nachträglich mit Beton als Rückenstütze aufgefüllt - wurde stark beansprucht. Alle Steine haben gehalten, keine Schäden.

Es hat sich gezeigt, dass die Herstellung eines Kreisverkehrs in Betonweise nicht mit dem Bau von sonst üblichen Verkehrsflächen in Betonbauweise vergleichbar ist. Es erfordert für die kleine Fläche ein hohes Maß an Fachkompetenz, Engagement und Flexibilität. Dank dem hohen Interesse aller Projektbeteiligter auf der Seite des Straßenbauamtes sowie der ausführenden Firmen an dieser Bauweise und der detaillierten, frühzeitigen Planung und Abstimmung bei aufkommenden Problemen, konnte das Projekt zur vollsten Zufriedenheit aller am Bau Beteiligten fertig gestellt werden.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern insbesondere im Planungsbereich gebührt ein besonderer Dank, da alle Planungsleistungen in Eigenleistung erbracht wurden

Aktueller Stand und Ausblick

Im Nachgang zum ersten Kreisverkehr wurden bei der sich anschließenden Umfahrung Jettingen (K 1030) drei weitere Kreisverkehre in Betonbauweise erstellt. Hier wurde auf die Bewehrung der Platten der Kreisfahrbahn verzichtet – die Plattengröße wurde verringert. Die Flachborde wurden ebenfalls geklebt, allerdings direkt auf den Rand der Platte. Nachträglich wurde hier unabhängig von der Betonfahrbahn eine Rückenstütze, die auf der Tragschicht aufsetzt anbetoniert. Dieses System hat sich allerdings nach ersten Erkenntnissen nicht bewährt.

Bei den drei Kreisverkehren an der K 1015 in Renningen wurde die Kreisfahrbahn wieder bewehrt ausgeführt. Anstelle von geklebten Flachborden wurde hier eine Bord-Rinnenanlage mit einem Gleitschalungsfertiger in Ortbetonbauweise erstellt. Zwei dieser drei Kreisverkehre sind seit September unter Verkehr, bisher scheint sich dieses System ebenfalls zu bewähren.

Im sich anschließenden Streckenzug werden drei weitere Kreisverkehre in analoger Bauweise - bewehrte Kreisfahrbahn mit Bord-Rinnenanlage - bis Ende August 2012 erstellt.

Damit werden in Baden Württemberg von aktuell 14 Betonkreisverkehren Ende August 2012 allein im Landkreis Böblingen **zehn** unter Verkehr sein. Auch in 2013 sind ein Neubau sowie mindestens zwei Sanierungen bestehender Kreisverkehre in Betonbauweise projektiert.

Eine Besonderheit stellen zwei Minikreisel im Zuge der K 1064 in der Ortsdurchfahrt in Grafenau-Döffingen dar. Auf Wunsch der Gemeinde sollten diese optisch auffällig gestaltet werden. Aufgrund der engen Radien und der regelmäßigen Überfahrten durch LKW und Busse hat sich als Ersatz für die zunächst angedachte Pflasterung der Kreismitte die Betonbauweise angeboten. Zur Gestaltung wurden die Innenflächen mit eingefärbtem Beton hergestellt.

Bei einem anderen Kreisverkehr - dessen Bau von der Gemeinde veranlasst und zu bezahlen war - wurde immerhin der Innenring anstatt in Pflasterbauweise aufgrund der zu erwartenden Langlebigkeit in Beton ausgeführt.

Weitere Infos unter www.landkreis-boeblingen.de .