

Bau von Verkehrskreiseln aus Beton Erfahrungen aus der Schweiz

Rolf Werner, dipl. Bauing., HTL/STV
BEVBE, Beratung und Expertisen für
Verkehrsflächen in Beton, Bonstetten (CH)

1 Allgemeines

Seit Anfang der 90er-Jahre des letzten Jahrhunderts werden in der Schweiz Kreisel gebaut. Sie erfreuen sich großer Beliebtheit und erfüllen in den meisten Fällen auch die an sie gestellten Anforderungen: Verbesserung der Verkehrssicherheit und Erhöhung der Leistungsfähigkeit in einem Verkehrsknoten.

Oft werden Kreisel wegen Platzknappheit mit kleinen Radien gebaut, in welchen die Schubbeanspruchungen extrem sind. Diese kleinen Kreisel sind – wenn sie einen Asphaltbelag aufweisen – besonders anfällig für Belagsverformungen. Kreisel mit Betondecken halten diesen Belastungen problemlos stand.

Betonkreisel haben neben ihrer langen Nutzungsdauer auch einen optischen Effekt: Sie heben sich in vorteilhafter Weise vom Asphaltbelag ab und signalisieren dem Straßenbenutzer den Kreiselbereich frühzeitig, insbesondere dann, wenn auch die Einfahrten in Beton erstellt wurden.

2 Belagswahl

Unabhängig von der vorhandenen Verkehrsbelastung wurden die Kreisfahrbahnen zu Beginn ausschließlich in Asphalt gebaut.

Die in einem Kreisel auftretenden enorm hohen Schubbelastungen – verursacht durch den Schwerverkehr zusammen mit den immer öfter auftretenden Hitzetagen – bringen die Asphaltbauweise aber an ihre Grenzen.

Die Erfahrungen in der Schweiz zeigen, dass selbst hoch standfeste Asphaltbeläge den hohen Schubbelastungen in einem Kreisel nur wenige Jahre gewachsen sind. Die Ausführung solcher stark belasteter Verkehrsflächen in Beton ist letztendlich die einzig zweckmäßige Lösung.

Auf Grund dieser Erkenntnisse (und einer extrem heißen Maiwoche 2003) wurde im August des gleichen Jahres ein erster Asphaltkreisel mit einer Betondecke saniert.

3 Konzeption und Konstruktion

Betondecken wurden in der Schweiz bis anhin fast ausschließlich in der Plattenbauweise gebaut, das heißt, mit Quer- und Längsfugen. Für diese Bauweise sind nationale Normen vorhanden, welche auch für die Kreisfahrbahnen herangezogen werden.

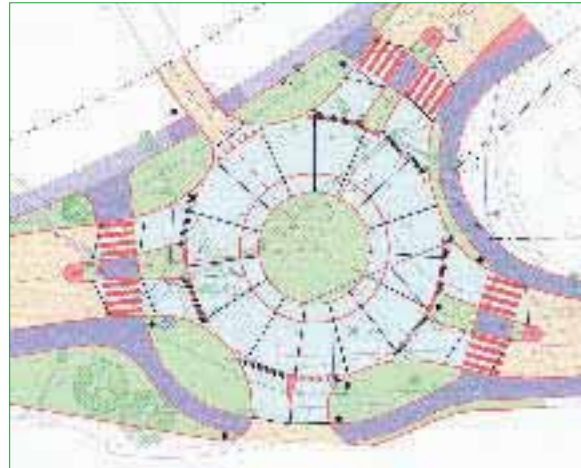
Die Platten werden untereinander verdübelt und die Querfugen radial angeordnet. Dies gewährt eine optimale Last- bzw. Schubkraftübertragung. Zwei bis vier der Radialfugen – je nach Ausführungszeitpunkt im Jahresablauf – werden als Dilatationsfugen ausgebildet, um die Bewegungen in der Ringfläche infolge Temperaturschwankungen aufzunehmen.

Um die doch erheblichen Schubkräfte im Ein- und Ausfahrtbereich des Kreisels aufzufangen, ist es empfehlenswert, auch hier Beton statt Asphalt zu wählen.





Kloten ZH, Beton schwarz eingefärbt



Kloten ZH, Fugenplan

Die Betondecken der Ein- und Ausfahrten werden aber konstruktiv von der Kreiselfahrbahn getrennt, weil sie ein unterschiedliches Bewegungsverhalten aufweisen. Um in diesen Übergangsbereichen Vertikalversätze der Betonplatten zu vermeiden, werden Betonschwellen angeordnet.

Die Betondecke wird auf eine gebundene Unterlage eingebaut, damit in späterer Zeit ein Pumpen verhindert werden kann. Bevorzugt wird eine Asphaltschicht (AC T oder AC F) mit einer Dicke von 8 bis 10 cm. Diese Asphaltschicht wird in der Dimensionierung nicht berücksichtigt.

Nicht unterschätzt werden darf die konstruktive Ausbildung des (befahrbaren) Innenrings.

fahrbahn höhenmäßig einige Zentimeter abgesetzte Teil ist ganz besonders den enormen Belastungen von Schub und Druck ausgesetzt.

Die Erfahrungen zeigen, dass Pflasterungen hier nur selten den hohen Belastungen standhalten können. Es empfiehlt sich daher, diesen Bereich ebenfalls massiv zu befestigen – am besten auch in Beton.

4 Dimensionierung

Auf Grund der extremen Belastungen beträgt die Betondeckendicke in Kreiseln 25 bis 26 cm. Je nach Fahrbahnbreite bzw. dadurch sich ergebenden Plattengrößen kann es zweckmäßig sein, die Betondecke zu bewehren.

5 Ausführung, Bauzeit

Natürlich ist es von großem Vorteil, wenn die Bauarbeiten unter Ausschluss des Verkehrs abgewickelt werden können. Die gesamte Kreiselfahrbahn kann dann in einer Etappe betoniert werden. Dies ist allerdings eher die Ausnahme, in der Regel ergeben sich zwei bis vier Etappen. Aus wirtschaftlichen und platztechnischen Gründen wird die Betondecke meist von Hand eingebaut. Allerdings konnten bereits zwei Kreisel mit Gleitschalungsfertigern eingebaut werden, da sowohl die Geometrie als auch die Platzverhältnisse dies erlaubten.

Die beiden ersten realisierten Kreisel wurden noch mit einer traditionellen Netzbewehrung gebaut, bei den weiteren wurden und wer-

Neftenbach ZH, maschineller Einbau



Neftenbach ZH, Randabschlüsse in Beton



den Stahlfasern verwendet. Dabei spielen sowohl der Zeitfaktor (Netzbewehrung erfordert einen Arbeitsgang mehr!) als auch der Arbeitsaufwand eine erhebliche Rolle. Bezüglich der Belagswahl in den Ein- und Ausfahrtsbereichen besteht keine Einheitlichkeit. Angestrebt wird, diesen Bereich mindestens auf 10 bis 15 Meter Länge ebenfalls in Beton auszuführen. Die meisten Betonkreisel sind so erstellt worden. Bei einzelnen Kreiseln besteht aber nur die Ringfahrbahn aus Beton.

Ist es verkehrstechnisch möglich, den Verkehr vollständig auszuschließen, so können die gesamten Bauarbeiten – Entfernen des Altasphaltes und Einbau der Betondecke inkl. aller Nebenarbeiten – innerhalb von

drei bis max. vier Tagen durchgeführt werden. Die Arbeiten werden dann vorzugsweise über ein verlängertes Wochenende angesetzt.

6 Betonqualität und Nachbehandlung

Zur Anwendung gelangt ein C 30/37 (nach EN 206-1:2000) mit den Expositionsklassen XC4, XD3 und XF4. Vorgegeben wird auch die Biegezugfestigkeit von 5,5 N/mm². Um die geforderte Ebenheit gemäß Normen zu erreichen, ist die Konsistenz des angelieferten Betons von großer Bedeutung. Es wird – für den Handeinbau – ein Verdichtungsmaß (nach Walz) von 1,15 bis 1,25 angestrebt.

Um die Abriebfestigkeit auf der den Schubkräften sehr stark ausgesetzten Betonfläche zu verbessern, wird in die noch bearbeitbare Oberfläche ein Hartstoff eintalloschiert. Anschließend erhält die Betonoberfläche eine eher kräftige Besenstrichstruktur.

Unmittelbar nach dem Einbau beginnt die Nachbehandlung des Betons mit dem Aufsprühen eines Verdunstungsschutzes. Sobald die Oberflächenstruktur nicht mehr zerstört werden kann, bringt das Abdecken der Fläche mit Thermomatten einen zusätzlichen Schutz des Betons. Die Matten bleiben bis zur Verkehrsfreigabe liegen. Diese kann erfolgen, wenn 70 % der geforderten Endfestigkeit erreicht sind.

Da in vielen Fällen die Verkehrsfreigabe bereits einen Tag oder – was die Regel ist – zwei bis drei Tage nach dem Betonieren erfolgt, werden frühfeste Betone verwendet.

7 Zusammenfassung, Ausblick

Kreiselfahrbahnen sowie zugehörige Ein- und Ausfahrtsbereiche sind durch die hohen Belastungen durch den Schwerverkehr enormen Schubkräften unterworfen.

Kreiselfahrbahnen in Asphalt können diesen extrem hohen Beanspruchungen – besonders wenn sie noch starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind – kaum standhalten. Sie weisen bereits nach wenigen Jahren Verformungen und Verwerfungen auf.



Polygonaler Kreisell, Uster ZH



Regensdorf ZH

Regensdorf ZH

alle Fotos: © R. Werner



Betondecken sind dagegen absolut verformungsfest und garantieren – mit dem gewählten Konzept (Asphaltunterlage/Betonschwelle) – eine sehr lange Nutzungsdauer bei einem nur geringen Instandsetzungsbedarf.

Damit stellen sie – auch wenn sie in der Investition gegenüber der Asphaltbauweise etwas teurer sind – die wirtschaftlichste Lösung dar. Durch seine Helligkeit leistet ein Betonbelag im Kreisbereich zudem einen bemerkenswerten Beitrag zur Verkehrssicherheit.



Uster Nord ZH



Uster Nord ZH im Bau

Im Jahre 2003 wurde in der Schweiz der erste Asphaltkreisel durch eine Betondecke ersetzt. Seither steigt die Zahl der in Beton realisierten Kreisel stetig an: 2004 entstan-

den 3, 2005 5 und im vergangenen Jahr deren 17. Für das laufende Jahr sind bereits über 20 Kreisel in Betonbauweise geplant bzw. projektiert.

EINER FÜR ALLE.

Universeller Zement
Perfekt für Sichtbeton und Estrich
Problemlose Anwendung
Dauerhaft



DER SPEZIALIST.

Besonderer Zement
Für große Dauerhaftigkeit
Perfekt für Stallungen, Silos und Güllegruben
Gegen chemische Angriffe



EISKALT ERWISCHT.

Spezieller Zement
Rasche Erhärtung
Kurze Ausschulungsfristen
Für Temperaturen unter 10°C



GANZ SCHÖN HART.

Standardzement
Perfekt für massivere Bauteile
und für die warme Jahreszeit



ZART, ABER HART.

Höchstwertzement
Für feingliedrige Teile
Bei tiefen Temperaturen
Geringer Zeitaufwand



DIE NEUE HÄRTE.

Der neue Standardzement
mit der TOP-Performance.
Härter. Schneller. Sicherer.



www.lafarge.at

