

# **Betreff: Verbesserung der Verkehrssituation in der Sommerfeldsiedlung Kleinmachnow, Festlegung des Bauprogramms**

Beschlussvorlage öffentlich vom 04.08.2020

Einreicher: Der Bürgermeister DS-Nr. 066/20

---

Kleinmachnow, 16.08.2020

**Hier: Bewertung der Gegenüberstellung Bausteine F1 (Asphaltbauweise) und F2 (Betonbauweise) in der öffentlichen Beschlussvorlage der Gemeinde Kleinmachnow vom 04.08.2020**

## **Geprüfte Unterlagen:**

- DS-Nr.066/20 Verbesserung der Verkehrssituation in der Sommerfeldsiedlung, Festlegung des Bauprogramms / Seite 1 bis 8
- Anlagen zur DS Nr.066/20 Verbesserung der Verkehrssituation in der Sommerfeldsiedlung, Festlegung des Bauprogramms / Seite 1 bis 64.

## **Allgemeine Erläuterung:**

Für den weiteren Planungsprozess wurden Fragestellungen und Planungsempfehlungen der Verwaltung zu den Themenfeldern Verkehrsführung, Straßenprofile, Fahrbahn, Seitenbereiche, Straßenbeleuchtung und Regenentwässerung entwickelt.

Im Rahmen des Bürgerdialogs wurde übereinstimmend festgestellt, dass der Straßenraum einschließlich der Straßenbeleuchtung grundhaft erneuert werden soll. Am Ende des Prozesses gab es u.a. auch bei der Frage ob die Fahrbahnen in der Variante „Beton“ oder in der Variante „Asphalt“ zu erneuern sind, keine Einigung.

Demzufolge waren in der Entwurfsplanung zwei unterschiedliche Bauausführungen für die Fahrbahnoberfläche zu untersuchen. Die Asphalt- und die Betonbauweise. Im Zuge der Entwurfsplanung war der Gestaltungswille für den Siedlungscharakter und für die künftige Aufenthaltsqualität im öffentlichen Straßenraum herauszustellen.

Im nachfolgenden wurden die dem Fahrbahnoberbau betreffenden Aussagen, gemäß den o.a. Unterlagen, geprüft. Im Zuge der Prüfung wurde die 3. Anlage, Abwägungstabelle (Anlage zur DS Nr. 066/20) überarbeitet und mit einem Punktesystem bewertet, um anhand der vorliegenden Unterlagen einen nachvollziehbaren, fachlich und sachlich geeigneten Vergleich der jeweiligen Bauweise zu erzielen. Die Bestpunktzahl, die unter Berücksichtigung aller Wertungskriterien zu erreichen war, beträgt 80. Im hier beigefügten Vergleich der Bausteine F1 (Asphaltbauweise) und F2 (Betonbauweise) erzielt die Asphaltbauweise 44 von 80 möglichen Punkten (entspricht 55%) und die Betonbauweise 60 von 80 möglichen Punkten (entspricht 75%).

## Prüfung Vorlage DS Nr. 066/20 der Gemeinde:

Seite 3, Abs.2 - In den Erschließungsstraßen gibt es keine öffentlichen Bäume oder andere straßenbegleitende Grünflächen, jedoch sind – und das bleibt in der Vorlage unerwähnt – auf den privaten Grundstücken, im direkt anliegenden Bereich (also auch straßenbegleitend), zahlreiche Bäume und Grünflächen im Bestand vorhanden.

Seite 3, Abs.6 - Es besteht Handlungsbedarf bei der Ausbildung der Verkehrsflächen dahingehend, dass der Verkehrsraum für alle ohne fremde Hilfe zugänglich ist. Die Realisierung einer Barrierefreiheit im rechtlichen und/oder gestalterischen Sinne (u.a. DIN-Norm) lässt sich – anders als in der Vorlage suggeriert – mit beiden Maßnahmenalternativen (Variante I und Variante II) infolge der örtlich begrenzten Gegebenheiten nicht erreichen.

Seite 4, Abs. 5 – Das vorliegende Ergebnis zur Entwurfsplanung mit der Empfehlung Asphalt widerspricht gravierend dem ursprünglichen Erscheinungsbild und verstößt letztendlich auch gegen den Erhaltungsgrundsatz des Siedlungscharakters und der Lebensqualität, welcher auch den öffentlichen Raum betrifft. Nicht nur der Querschnitt, sondern auch die Oberflächen (u.a. Betonfahrbahn) sowie die dazugehörigen Nebenanlagen beeinflussen das Erscheinungsbild erheblich.

Seite 5, Abs. 4 – Unabhängig davon, dass die Formulierung in einer Beschlussvorlage mit der Wahl unterschiedlicher Varianten bedenklich erscheint, folgender Hinweis. Zur Bewertung der Betonbauweise standen dem Planungsbüro (PST) sowie der Gemeinde (Bauamt) erfahrene Planer und Betonexperten seit Oktober 2018 bei diversen Terminen zur Verfügung. Die Einbindung selbiger in den abschließenden Bewertungs- und Planungsprozess erfolgte leider nur in Ansätzen. Die Behauptung, dass die Betonbauweise für Erschließungsstraßen in bereits bebauten Wohngebieten heute keine übliche Bauweise ist und es dadurch an aktuellen Beispielen und Erfahrungswerten fehlt, ist mit Bezug zur vorgesehen Sanierung in Kleinmachnow unzutreffend. Die Gemeinde selbst hat umfassende Erfahrungen mit der Betonbauweise, da seit Jahren eine Plattensanierung der Betonfahrbahnen durch die Mitarbeiter des Bauhofes der Gemeinde in der Sommerfeldsiedlung erfolgt. Positiv ist weiterhin festzustellen, dass der Großraum Berlin, gerade im kommunalen Bereich, deutschlandweit die meisten Erfahrungen mit der Realisierung von Betonstraßen besitzt. Ansässig ist hier u.a. die „Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau“ (QGS) in der etliche regionale Firmen auch aus dem Leistungsbereich Betonstraßenbau organisiert sind, infolge dessen schon regional ein umfangreicher Erfahrungsschatz vorhanden ist. *Denn nur ein gemeinsames Richtmaß gewährleistet technisch hochwertigen Straßenbau, Chancengleichheit im Wettbewerb und für den Auftraggeber eine Vergleichbarkeit der angebotenen Leistungen* (QGS). Die Bedingungen für eine erfolgreiche Ausschreibung und Realisierung von Betonfahrbahnen in Kleinmachnow sind demzufolge optimal.

Seite 6, Abs.1 – Der Mehrversiegelungsgrad ist angabegemäß für beide Variante nahezu gleich, die Kosten für erforderliche Ausgleichs-Maßnahmen sind angabegemäß in der Kostenberechnung berücksichtigt worden. Wie hoch der reale Versiegelungsgrad der Bauweisen ist, und inwieweit die Kosten ermittelt wurden, lässt sich anhand der vorliegenden Unteralgen nicht nachvollziehen.

Seite 6, Abs. 5 – Die Behauptung, dass die Asphaltbauweise im Hinblick auf die Herstellungskosten, den Herstellungsprozess und die Herstellungsdauer deutliche Vorteile gegenüber der Betonbauweise hat, ist unzutreffend und im Kontext an dieser Stelle äußerst bedenklich. Die Gegenüberstellung der Herstellungskosten erfolgte unter fehlerhaften Annahmen. Der Vergleich der Herstellungsprozesse ist unvollständig und einseitig durchgeführt. Die Aussagen zur Herstellungsdauer sind fehlerhaft. Detailliertere Erläuterungen diesbezüglich sind unter Punkt „Prüfung Anlagen zur DS Nr. 066/20“ zu finden.

Seite 6, Abs. 6 – Die Behauptung, dass Unternehmen aktuell kaum Erfahrungen im Bau von Erschließungsstraßen in Betonbauweise vorweisen können, wurde bereits widerlegt (siehe zu Seite 5, Abs. 4). Damit ist auch die Behauptung, dass Unerfahrenheit im Herstellungsprozess und Unsicherheiten bei den Kosten bestehen, falsch. Detailliertere Erläuterungen diesbezüglich sind unter

dem Punkt „Prüfung Anlagen zur DS Nr. 066/20“ zu finden. Widerlegt wird die Behauptung auch in der Anlage 1 - Kostenschätzung STRATIEF GmbH.

Seite 6, Abs. 7 – Die Empfehlung von Planungsbüro und Verwaltung, die Fahrbahnen in Asphaltbauweise mit Splittaufhellung herzustellen, widerspricht den bisher getätigten Aussagen der Gemeinde, die Fahrbahn mit einem aufgehelltem Asphalt herstellen zu wollen, um den Charakter der Siedlung zu bewahren. Die Bauweise Splittaufhellung ist nicht dauerhaft, optisch und qualitativ nicht gleichwertig und widerspricht dem Siedlungscharakter. Einzig ein aufgehellter Asphalt erfüllt, wie Beton auch, die Anforderungen an eine helle Fahrbahnoberfläche. Dazu gehören u.a. Kontrastsichtbarkeit, Helligkeit bei Nässe, Griffbarkeit sowie eine hohe Wärmereflexion. Ein aufgehellter Asphalt würde jedoch im Kostenvergleich Asphalt/Beton erheblich über dem Betonpreis liegen.

Seite 7, Abs. 4 – Das Planungsziel „Erhalt des ursprünglichen Charakters“ wird durch den alleinigen Erhalt der Straßenquerschnitte nicht erreicht. Nicht nur der Querschnitt, sondern auch die Oberflächen (u.a. Betonfahrbahn) sowie die dazugehörigen Nebenanlagen beeinflussen das Erscheinungsbild erheblich.

Seite 7, Abs. 5 – In welchem Zusammenhang die Aussage steht, dass es in der Oberflächenbefestigung technisch bedingt Unterschiede zum Bestand gibt, ist nicht nachvollziehbar.

Seite 7, Abs. 6 – siehe oben, Prüfbemerkungen zu Seite 3, Abs. 6.

Seite 7, Abs. 8 – Die Behauptung, dass aufgrund der zu erwartenden hohen Kosten und der beengten Verkehrsflächen die Betonbauweise sehr risikobehaftet ist, bleibt eine unbelegte Aussage, für die in den Unterlagen kein Nachweis erbracht wird. Ein fachlich und sachlich korrekter Nachweis der Kosten ist nicht erfolgt. Die Risiken sind nicht benannt. Die weit über 80-jährigen Erfahrungen im Straßenbau, auch in Kleinmachnow, bestätigen eindeutig den Vorteil der Dauerhaftigkeit der Betonbauweise gegenüber der Asphaltbauweise.

Zur Splittaufhellung siehe Prüfbemerkungen zu Seite 6, Abs. 7. Im Übrigen: *„Es ist davon auszugehen, dass bei Walzasphalten das Abstreumaterial in Abhängigkeit von der Verkehrsbeanspruchung nach 2 bis 4 Jahren abgefahren ist (Rousil).*

## **Prüfung Anlagen zur DS Nr. 066/20 der Gemeinde:**

### **2. Anlage – Erläuterung zur technischen Gestaltung der Entwurfsplanung**

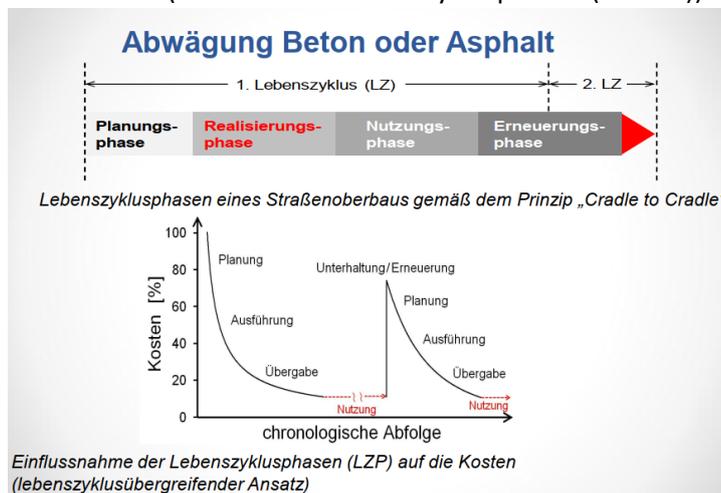
Seite 8, Baustein F2 – Die dargestellten Werte der Tabelle sind fehlerhaft und haben direkte Auswirkungen auf den Kostenvergleich Beton/ Asphalt.

Boden unterhalb Oberbau = Frostempfindlichkeitsklasse F1. Die notwendige Dicke der Schottertragschicht beträgt nach Korrektur für Bauklasse 1.0 = 25cm und für Bauklasse 1.8 = 35cm! Heißt, die Betonbauweise wird unter Berücksichtigung der in der „RSTO Tabelle 8 -Anhaltswerte“ dargestellten Werte günstiger.

Seite 24, Pkt.4 Kostenberechnung – Die Berechnung der Baukosten ist fehlerhaft, da diese auf falschen Annahmen, fehlenden Grundlagen und unzureichenden Preisanfragen bei potentiellen Bietern beruht. Dies begründet sich im Einzelnen wie folgt:

- Ein aufgehellter Asphalt würde gemäß den Erfahrungen aus anderweitigen Maßnahmen im Kostenvergleich Asphalt/Beton erheblich über dem Betonpreis liegen.
- Die Dicke der Schottertragschicht kann bei der Betonbauweise gemäß Regelwerk reduziert werden (siehe oben, Prüfbemerkungen zu Seite 8, Baustein F2). Es wird empfohlen, die dadurch zu erzielenden Kosteneinsparungen unter Berücksichtigung der korrigierten Werte abzufragen und einzupreisen.

- In der Tabelle zur Kostenberechnung ist für die Betonweise ein Mittelpreis aus Höchst- und Mindestbieter gebildet worden (126 €/m<sup>2</sup> netto). Für die Asphaltbauweise wurde im Gegensatz dazu lt. den Angaben kein Mittelpreis gebildet. Es erfolgte lediglich der Ansatz eines kalkulatorischen Mindestpreises (51 €/m<sup>2</sup>). Der Vergleich ist demnach nicht gleichwertig und widerspricht zudem den gültigen Vergabevorschriften (VOB).
- Der Prüfunterlage liegt eine Kostenschätzung der FA STRATIEF GMBH aus Berlin bei (Anlage 1), welche mit einem Quadratmeterpreis von 95,00 € abschließt. Der Firma lagen die Pläne aus Pkt. 4 sowie die notwendigen Angaben dieser Unterlage vor. Alle erforderlichen Aufwendungen sind Bestandteil der Kostenschätzung. Der Firma ist die Örtlichkeit bekannt. Die Kostenschätzung kann in die Wertung bzw. Berechnung der Baukosten einbezogen werden. Somit ergäbe sich allein daraus für die Ausführung der Fahrbahn in Betonbauweise „Kosten Gesamtgebiet“ eine Kostenreduzierung um 815.114 € netto = 969.985,66 brutto.
- Abschließend bleibt festzustellen, dass bei der Kostenberechnung einzig die Baukosten gegenübergestellt wurden. Nachweise oder klare Erläuterungen der Unterhalts- und Erhaltungskosten fehlen in der Tabelle. Die erscheint umso fraglicher, da eine Betrachtung der Bauweisen über den gesamten Lebenszyklus erfolgen muss, da die einzelnen Lebenszyklusphasen die Gesamtkosten und die Nachhaltigkeit der jeweiligen Bauweise direkt beeinflussen (siehe Bild 1 – Lebenszyklusphasen (Villaret)).



Die Anfangsinvestition ist beim Beton höher als bei der Asphaltbauweise. Dem gegenüber steht eine lange, wartungsarme und damit kostengünstige Nutzungsdauer. Beim Asphalt ist die Ersterstellung günstiger, aber über die Gesamtlebensdauer fordern Sanierungen mehrfach Kosten ein.

### 3. Anlage, Abwägungstabelle

In der Abwägungstabelle zu den Bauweisen der Oberbaukonstruktionen erfolgte anhand von Abwägungskriterien der Gemeinde ein Vergleich der Bausteine F1 (Asphaltbauweise) und F2 (Betonbauweise).

Zur besseren Darstellung und Erläuterung wurden die einzelnen Kriterien aus der Anlage zur DS Nr. 066/20 nachfolgend eingefügt und beurteilt. Um eine zielorientierten und möglichst nachvollziehbare Abwägung zu erreichen, wurde nachfolgend eine Wertung nach Punkten eingeführt (0 Punkte = erfüllt keine der Anforderungen bis 10 Punkte = erfüllt sämtliche Anforderungen eines Kriteriums).

## Herstellung/Einbau:

Abwägungskriterien	F1 Asphaltbauweise	F2 Betonbauweise	Abwägung für die Sommerfeldsiedlung
Herstellung/Einbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ know-how Einbau weit verbreitet</li> <li>+ Aufwand gering, Asphaltfertiger kann die Fahrbahn komplett herstellen, nur Längsfugen entlang der Borde (Fahrbahnrand) erforderlich</li> <li>+ keine Sicherung mit Dübel &amp; Anker erforderlich, Einbauten müssen nicht mit einer Bewehrung versehen werden</li> <li>+ kein Handeinbau erforderlich, Fahrbahn kann komplett mit einem Fertiger hergestellt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- know-how zur Herstellung von Fahrbahnen aus Beton bei Kommunalstraßen im bebauten Gebieten ist nicht weit verbreitet, spezialisierte Firmen sind notwendig</li> <li>- Aufwand beim Einbau höher wegen notwendigem Handeinbau und der nachträglichen Herstellung der Längs-/Querfugen</li> <li>- Sicherung mit Dübel &amp; Anker erforderlich, besondere Aufwendung bei vohanden Einbauten (bspw. Schächte), da diese mit einer Umfassungsbewehrung versehen werden müssen, die ebenfalls nur per Handeinbau hergestellt werden kann</li> <li>+/- Handeinbau ist notwendig. Der Beton kann aber größtenteils mit einem kleinen Walzenfertiger eingebaut werden</li> </ul>	<p>In der Sommerfeldsiedlung wäre die Herstellung von Betonstraßen aufwändiger (da mindestens teilweise Handeinbau stattfinden muss), eine Sicherung mit Dübel &amp; Anker ist erforderlich und Einbauten wie bspw. Schächte müssen mit einer Bewehrung versehen werden. Im Bezug auf die Herstellung ist die Variante F1 Asphaltbauweise im Vorteil.</p>

**Asphalt:** Das Know-how Einbau ist deutschlandweit verbreitet. Die Anzahl der Firmen die diese Bauweise praktizieren ist sehr hoch, wodurch die Qualität stark schwankt. Der Asphalteinbau erfolgt in 2 Lagen, Tragschicht und Deckschicht. Es entstehen z.B. bei Anschlussfeldern oder Tagesansätzen auch Querfugen. Oftmals entstehen Verdichtungsprobleme bei Einbauten, Längs- sowie Querfugen. Auch die Asphaltbauweise erfordert Handeinbau, gerade in Anschlussbereichen! Die durchgehende Fahrbahn kann wie bei der Betonbauweise mit Fertiger hergestellt werden.

**Beton:** In der Region (Großraum Berlin) ist das Know-how zur Herstellung von Betonfahrbahnen bei kommunalen Straßen weit verbreitet. Die Anzahl der Firmen, die diese Bauweise praktizieren ist ausreichend, um einen Wettbewerb sicherzustellen. Die Qualität ist infolge der Spezialisierung sehr hoch. Der Betoneinbau erfolgt in der Siedlung einlagig einschichtig. Der Handeinbauaufwand kann infolge Geringfügigkeit vernachlässigt werden. Die Sicherung mit Dübeln/Ankern gehört standardmäßig zur Betonbauweise und ist daher kein besonderes Risiko. Die durchgehende Fahrbahn kann wie bei der Asphaltbauweise mit Fertiger (Walzenfertiger oder Gleitschalungsfertiger) hergestellt werden.

**Wertung:** Asphalt 7 Punkte Beton 6 Punkte

## Herstellungsdauer:

Herstellungsdauer (pro Straße)	<p>Herstellung + Aushärtung = Herstellungsdauer (bis Freigabe für Pkws/Anwohner)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ die Herstellung einer Asphaltfahrbahn nimmt deutlich weniger Zeit in Anspruch. Der Asphaltaufbau (Tragschicht und Decke) können jeweils in einem Zug mit einem Fertiger hergestellt werden. Ein Handeinbau ist nicht erforderlich. Für den Asphalteinbau bei der Straße "An der Stammbahn" werden ca. 5 Tage benötigt.</li> <li>+ Asphalt muss nach dem Einbau nur aushärten. Erst dann ist die Fahrbahn durch Pkws wieder befahrbar und die Grundstücke erreichbar. Die Aushärtungsdauer liegt bei max. 1-2 Tagen. Bei guten Witterungsverhältnissen kann die Fahrbahn auch schon nach einem Tag freigegeben werden. Die Aushärtungsdauer variiert kaum.</li> </ul>	<p>Herstellung + Aushärtung = Herstellungsdauer (bis Freigabe für Pkws/Anwohner)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellung von Betonfahrbahnen nimmt grundsätzlich mehr Zeit in Anspruch. Im Falle der Sommerfeldsiedlung muss zudem die Herstellung aufgrund der engen Platzverhältnisse mit einem kleinen Walzenfertiger und Handeinbau stattfinden. Pro Tag können nach Einschätzung der Villaret mbH (Planungsbüro mit Spezialisierung auf die Herstellung von Betonfahrbahnen) 80-100m<sup>2</sup> Beton verbaut werden. Für den Betoneinbau bei der Straße "An der Stammbahn" werden danach 14-17 Tage benötigt.</li> <li>- Beton muss nach dem Einbau aushärten. Erst dann ist die Fahrbahn durch Pkws wieder befahrbar und die Grundstücke erreichbar. Die Aushärtung ist von vielen Faktoren und insbesondere von der Witterung abhängig und kann dadurch stark variieren und ist schwer abschätzbar. Die Aushärtung kann zwischen 3 und 28 Tagen liegen.</li> <li>Im Sommer kann bei günstigen Witterungsverhältnissen die Fahrbahn frühestens nach 7 Tagen für leichten Pkw Verkehr freigegeben werden. Nach Einschätzung der Bauleiter der PST GmbH wird die Fahrbahn aber erst nach 28 Tagen wieder durch Pkws befahrbar sein.</li> </ul>	<p>Die Betonbauweise nimmt aufgrund des notwendigen Handeinbaus, der Herstellung der Raumfugen und des Verbaus von Dübeln und Ankern mehr Zeit in Anspruch als die Asphaltbauweise. Hinzu kommt die nicht kalkulierbare Zeit der Aushärtung für den Beton, die ggf. 28 Tage dauern kann. Im Bezug auf die Herstellungsdauer ist die Variante F1 Asphaltbauweise zu empfehlen.</p>
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die jeweiligen Berechnungen der Verwaltung bzw. des Planungsbüros zur Herstellungsdauer sind nicht nachvollziehbar. Die Herstellungsdauer ist für beide Bauweisen u.a. von der Witterung, der gewählten Einbautechnologie des Auftragnehmers sowie von den Zulieferketten der Baustoffe abhängig. Entsprechende Randbedingungen, um die Bauzeit und die Einschränkungen der Anwohner auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, sind von einem erfahrenen Planer vorzugeben.

**Asphalt:** Die Herstellung einer Asphaltfahrbahn nimmt deutlich weniger Zeit in Anspruch. Dieser Vorteil der Asphaltbauweise wird bei einer Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus erheblich reduziert, da in der Phase der Erneuerung wiederholt Einschränkungen und demnach auch Zeiträume für die Instandsetzung auftreten. In der ZTV Asphalt StB 01 werden für die Liegedauer von frisch eingebauten Deckschichten 24,0 h empfohlen.

**Beton:** Die Herstellung von Beton nimmt mit Bezug auf den Bauzyklus mehr Zeit in Anspruch. Die Platzverhältnisse in der Sommerfeldsiedlung sind für einen Einsatz eines Gleitschalungsfertigers ausreichend. Die Wahl der jeweiligen Technologie obliegt dem Auftragnehmer. Eine Einbauleistung von ca. 80 m<sup>3</sup> entspricht ca. 130 lfd. m Anliegerstraße bzw. 75 lfd. m Verbindungsstraße je Bautag (fertig). Hinzu kommen 3 Tage Aushärtezeit. Im Anschluss kann die Fahrbahn befahren werden. In der Regel wird der Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe anhand der Druckfestigkeit (am Bohrkern) ermittelt. Die Einschätzungen des Planers (Bauleiter PST) sind falsch!

**Wertung:**

Asphalt 8 Punkte

Beton 4 Punkte

**Herstellungskosten:**

Herstellungskosten	+ allgemein kostengünstiger als Beton + Aktuelle Preisabfragen liegen bei 51 €/m <sup>2</sup> inkl. Unterbau Die Preise für einen Asphaltoberbau sind aufgrund der Vielzahl an Projekten mit einem Asphaltoberbau bekannt, daher wurde hierfür nur eine Preisabfrage (12/2019) getätigt, um einen aktuellen Preis zu ermitteln. Eine große Preisspanne gibt es bei Asphalt in der Regel nicht.	- preisintensiver als Asphalt - Aktuelle Preisabfragen liegen zwischen 112€/m <sup>2</sup> und 154€/m <sup>2</sup> inkl. Unterbau (In der Kostenberechnung wurden 126€/m <sup>2</sup> angenommen) Die Preisermittlung für einen Betonoberbau fand mit Unterstützung der Gütegemeinschaft Beton e.V. statt. Daher sind sowohl von der PST GmbH (12/2019) als auch von der Gütegemeinschaft Beton e.V. (03/2020) Preisabfragen getätigt worden.	Die wirtschaftlichere Variante, auch unter Berücksichtigung der ggf. notwendigen Deckenerneuerung, ist die Asphaltbauweise. Der aktuelle Preis für eine ggf. notwendige Deckenerneuerung beträgt ca. 20 €/m <sup>2</sup> . Die Ergebnisse der Preisabfragen verdeutlichen zudem, wie breit die Preisspanne bei der Betonbauweise sein kann. Im Bezug auf die Herstellungskosten ist die Variante F1 Asphaltbauweise zu empfehlen.
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Berechnung der Baukosten ist fehlerhaft, da diese auf falschen Annahmen, fehlenden Grundlagen und unzureichenden Preisabfragen bei potentiellen Bietern beruht. Eine kostenmäßige Betrachtung der Bauweisen muss weiterhin über den gesamten Lebenszyklus erfolgen, da die einzelnen Lebenszyklusphasen die Gesamtkosten und die Nachhaltigkeit der jeweiligen Bauweise direkt beeinflussen. Die Aussagen zur Preisspanne bei der Betonbauweise sind einseitig, da für die Asphaltbauweise nur eine Preisabfrage erfolgte. Im Übrigen bestätigen die umfangreichen Erfahrungen, dass Preisunterschiede bei Preisabfragen unabhängig von der Bauweise sind. Die Bildung eines Mittelpreises bei der Betonbauweise ist im vorliegenden Kontext tendenziös.

In der von PST/Gemeinde vorgenommenen Abwägung wurden einzig die Baukosten betrachtet. Eine detaillierte Darstellung und Betrachtung der Lebenszykluskosten erfolgte nicht. Die gemachten Angaben entsprechen nicht dem heutigen Kenntnisstand.

**Asphalt:** Eine reelle Bewertung der Preisangaben des Planers für die Bau- und Erhaltungsphase ist nicht möglich, da die Angebote nicht angefügt sind.

**Beton:** Für die Betonbauweise inkl. Unterbau liegt eine seriöse Kostenschätzung der FA Stratief GmbH aus Berlin vor (Anlage 1), welche mit 95 €/m<sup>2</sup> abschließt. Weitere Einsparungen scheinen möglich, da die vorgegebenen Schichtdicken der Schottertragschicht reduziert werden können. Die Vorgehensweise (Mittelpreis) der Gemeinde bzw. des Planungsbüros ist demnach auszuschließen und widerspricht zudem den gültigen Vergabevorschriften.

**Wertung:**

Asphalt 7 Punkte

Beton 7 Punkte

**Ausschreibung:**

Ausschreibung (Angebote/ Vergabe)	+ aufgrund der allgemein bekannten Bauweise ist eine hohe Anzahl von Angeboten zu erwarten + aufgrund der zu erwartenden großen Anzahl an Angeboten können bessere Preise erzielt werden	- geringere Anzahl von Angeboten sind aufgrund der Spezialisierung zu erwarten +/- zur Gewährleistung der Qualität des Einbaus ist zu empfehlen, bei der Ausschreibung zu vermerken, dass ein B-StB-Schein als Anforderung der ausführenden Firma erforderlich ist - die erforderliche Spezialisierung und das notwendige Vorhandensein eines B-StB-Scheines reduzieren deutlich die Anzahl an Firmen, die Angebote abgeben können und werden; dies bedingt in der Regel einen schlechteren Preis für die Baumaßnahme	Gemeinde strebt die Bauweise an, bei der eine hohe Anzahl von Angeboten zu erwarten ist, um die Kosten für die Maßnahme so gering wie möglich zu halten. Im Bezug auf das Kriterium Angebot/Vergabe ist die Variante F1 Asphaltbauweise zu empfehlen.
-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Asphalt:** Gemäß den Aussagen von PST/Gemeinde ist eine hohe Anzahl von Angeboten zu erwarten, wodurch bessere Preise erzielt werden. Dies entspricht den allgemeinen Erfahrungen. Zu ergänzen ist jedoch, dass damit potentiell steigende Risiko von Qualitätseinbußen infolge von „Billig-Anbietern“ oder/und von Problemen in der Abwicklung infolge von Nachtragsforderungen selbiger.

**Beton:** Die erforderliche Spezialisierung und die Forderung von zusätzlichen Qualifikationen zum Nachweis der Eignung (B-StB-Schein, DQS-Siegel o.ä.) reduziert den Bieterkreis und erhöht demnach in der Bauphase den Angebotspreis. Dieser Sachverhalt ist jedoch ein klarer Vorteil für die Betonbauweise, da infolge dessen sich die Firmen im Vorfeld der Angebotsabgabe bereits qualifiziert haben. Somit steigt die Qualität der Betonbauweise explizit und minimiert zudem gleichzeitig den Unterhaltungs- und Erhaltungsaufwand. Alle Prozesse im Lebenszyklus können somit optimal umgesetzt werden.

**Wertung:**

Asphalt 7 Punkte

Beton 7 Punkte

## Nutzungsdauer:

Nutzungsdauer	+ sehr verschleißfest, verformungs- und ermüdungsbeständig (auch bei Kälte)	+ sehr langlebig, verschleißfest	Es wird davon ausgegangen, dass die Nutzungsdauer aufgrund der geringen Verkehrsbelastung sehr hoch ist (Beton 80 Jahre, Asphalt 50 Jahre). Aufgrund der geringen Belastung der Fahrbahnen durch überwiegend Anliegerverkehr ist die Betonbauweise grundsätzlich nicht erforderlich, da er von vornherein überdimensioniert ist. Die Betonbauweise wird in Erwägung gezogen, da diese Bauweise dem Bestand entspricht. Im Bezug auf die Nutzungsdauer ist die Variante F2 Betonbauweise zu empfehlen.
	-Nutzungsdauer 30-50 Jahre (Deckenerneuerung ggf. nach 30-50 Jahren möglich)	+ Nutzungsdauer 60-80 Jahre	

**Asphalt:** Die Angaben von PST/Gemeinde entsprechen nicht dem heutigen Kenntnisstand. Die Nutzungsdauer einer wie vom Planer angedachten Asphaltbetondeckschicht beträgt gemäß den heutigen Erfahrungen im günstigsten Fall 25 Jahre! Asphaltbeton ist nicht verformungs- und ermüdungsbeständig. Die Verschleißfestigkeit ist gegenüber der Betonbauweise als gering einzuschätzen. Bei Hitze absorbiert eine Asphaltdecke einen Großteil der Sonnenenergie, wodurch letztendlich die Struktur geschädigt wird. Bei zu weichem Bindemittel kommt es dementsprechend zu Spurrinnen, bei zu hartem Bindemittel zu Rissen an der Oberfläche. Asphalttragschichten besitzen heute in der Regel einen Recyclinganteil von 50% bis 60%. Die Güte der RC-Baustoffe ist weitgehend unbekannt, wodurch Schäden letztendlich vorprogrammiert sind. Die Nutzungsdauer einer wie vom Planer angedachten Asphalttragschicht beträgt gemäß den heutigen Erfahrungen günstigstenfalls 40 Jahre! Einen weiteren Problempunkt bildet die heutige Bitumenqualität. *Zur Überprüfung und Gewährleistung der Qualität von Asphaltstraßen werden seit vielen Jahren auch Prüfungen an bitumenhaltigen Bindemitteln im Rahmen der bauvertraglichen Vorgaben durchgeführt. Trotz überwiegender Einhaltung dieser Vorgaben wurden in der Vergangenheit unzureichende Dauerhaftigkeiten von Asphaltschichten beobachtet, deren Ursache auch in der Bindemittelqualität vermutet wurde.* (BAST 2013).

**Beton:** Betonstraßen bieten gravierende Vorteile gegenüber Straßen mit Asphaltbelag. Sie sind deutlich haltbarer, sie sind deutlich belastbarer, sie verformen sich nicht und sie sind weniger anfällig für Schäden und Abnutzungserscheinungen. Der von PST/Gemeinde verwendete Begriff einer „Überdimensionierung“ ist im vorliegenden Zusammenhang unüblich, da eine Dimensionierung für beide Bauweisen aufgrund des Schwerverkehrs erfolgt, welcher im Siedlungsgebiet infolge der geringen Verkehrsbelastung vernachlässigt werden kann. Ein wesentlicher Vorteil der Betonbauweise gegenüber der Asphaltbauweise besteht darin, dass die Deckendicke so eingestellt werden kann, so dass die Nutzungsdauer erhöht wird.

**Wertung:** Asphalt 5 Punkte Beton 10 Punkte

## Oberflächenstabilität:

Oberflächenstabilität (Spurbildung / Materialabtrag)	- Spurbildung möglich bei schweren Lasten (Busverkehr, Schwerverkehr usw.)	+ keine Spurbildung (vor allem auch bei besonderen Lasten)	Aufgrund von nur sehr geringem Schwerverkehrsanteilen (z.B. Kehrmaschine & Müllfahrzeug) ist das Kriterium "Spurbildung" für die Sommerfeldsiedlung nicht relevant.

Der Aspekt der Oberflächenstabilität ist – anders als dargestellt – sehr wichtig. Die diesbezüglich vorgenommene Abwägung erscheint unvollständig. Die Oberflächenstabilität einer Bauweise richtet sich nicht allein nach der Verkehrsbelastung durch den Schwerlastverkehr. Unabhängig davon können Spurrinnen und Oberflächenschäden auch bei geringeren Belastungen auftreten. Beispielhaft seien hier nur extreme Hitzeeinwirkungen und das Einwirken von Kraftstoffen oder Ölen auf die Fahrbahnoberfläche genannt. Letztendlich sollten bei dem Kriterium die Gebrauchseigenschaften der Bauweisen beurteilt werden.

**Asphalt:** Asphaltbeton ist nicht verformungs- und ermüdungsbeständig. Die Verschleißfestigkeit ist gegenüber der Betonbauweise als gering einzuschätzen. Bestimmte Verkehrsflächenbereiche wie Kreuzungen und Einmündungen sowie besonders enge Kurven und Parkplätze, die besonders stark beansprucht werden, bedürfen einer gesonderten baulichen Ausführung. Hier sind die durch Bremsen, Anfahren oder Abbiegen auf die Straße übertragenen Kräfte und Lasten teils erheblich höher als im einfachen Straßenverlauf. Besondere Belastungen gehen zudem auch von spurfahrenden langsamen oder stehenden Schwerverfahrzeugen aus oder durch besonders hohe Fahrbahntemperaturen über längere Zeiträume, beispielsweise verursacht durch intensive Sonneneinstrahlung. Bei Hitze absorbiert

eine Asphaltdecke einen Großteil der Sonnenenergie, wodurch letztendlich die Struktur geschädigt werden kann. Bei zu weichem Bindemittel kommt es dementsprechend zu Spurrinnen, bei zu hartem Bindemittel zu Rissen an der Oberfläche.

**Beton:** Die Betonbauweise besitzt ein exzellentes Gebrauchsverhalten. Hohe Verkehrssicherheit und ungestörter Verkehrsfluss durch dauerhafte Oberflächeneigenschaften, ständig hohe Griffigkeit, helle Oberfläche, Verformungsstabilität unabhängig von Verkehrsbelastung und Temperatur, sehr gute Längsebenheit, gleichbleibende Querebenheit sowie zuverlässiger Oberflächenwasserabfluss sollen hier nur beispielhaft angeführt werden.

**Wertung:** Asphalt 5 Punkte Beton 10 Punkte

**Farbgebung:**

Farbgebung	+ Aufhellung durch helles Mineral bzw. helle Absplittung möglich; es ist auch möglich, eine Graufärbung vorzunehmen, dies wurde jedoch aus Kostengründen ausgeschlossen - eher dunkleres Erscheinungsbild	+ hell + helle Fahrbahnoberflächen, dunkelt leicht nach	Beton entspricht farblich dem derzeitigen Bestand. Im Bezug auf die Farbgebung ist die Variante F2 Betonbauweise zu empfehlen.
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Asphalt:** Eine Splittaufhellung entspricht nicht dem Siedlungscharakter und ist zudem nicht dauerhaft (2 bis 4 Jahre). Weitere Nachteile sind geringe Kontrastsichtbarkeit, keine Helligkeit bei Nässe, geringe Griffigkeit sowie eine geringe Wärmereflexion. Bei späteren Arbeiten an Medien oder in der Erhaltung muss die Stelle mit dem in der Region üblichen Material ausgebessert werden. Das hat zur Folge, dass die Straße immer mehr einem Flickenteppich gleicht, bei dem Ausbesserungen deutlicher sichtbar sind als bei Betonfahrbahnen.

**Beton:** Die Betonfahrbahn entspricht vollkommen dem Siedlungscharakter und ist dauerhaft hell (Lebenszyklus). Sie besitzt eine sehr hohe Kontrastsichtbarkeit, sehr gute Helligkeit bei Nässe, hohe Griffigkeit sowie eine hohe Wärmereflexion.

**Wertung:** Asphalt 0 Punkte Beton 10 Punkte

**Kosten Wartung:**

Kosten Wartung (bauliche Erhaltung)	+/- in etwa vergleichbar bei Reparaturen über die geplante Nutzungsdauer		Es wird davon ausgegangen, dass bei einer Lebensdauer von 80 Jahren aufgrund von Hausanschlusserneuerungen oder Austausch von Medien mit Aufbrüchen zu rechnen ist. Dementsprechend ist eine Bauweise mit geringen Erneuerungskosten anzustreben. Da die Kosten über die geplante Nutzungsdauer hinweg in etwa identisch sind, ist das Kriterium der Wartungskosten nicht relevant für die Abwägung.
Reinigung/Winterdienst	+/- in etwa vergleichbar		Der Reinigungsaufwand ist vergleichbar. Das Kriterium Reinigungskosten ist daher nicht relevant.

Die Aussage bezüglich in etwa identischer Wartungs-/Reparaturkosten beider Bauweisen sind falsch! Eine Wertung der Kriterien Kosten Erhaltung und Unterhaltung (beinhaltet Wartung, bauliche Erhaltung, Winterdienst, Reinigung etc.) nach dem Punktesystem erfolgte bereits in der Kostenbetrachtung über den *Lebenszyklus*, siehe zum Kriterium Nutzungsdauer S. 5 f.).

**Lärmemission:**

Lärmemission	+ geräuschärmer, da Oberflächenrauigkeit geringer als bei Beton + geräuschärmer, da keine Fugen überfahren werden müssen	+ geräuschintensiver wegen Oberflächenrauigkeit und Fugenausbildung	Die Lärmemissionen sind aufgrund der geringen Fahrgeschwindigkeiten in der Sommerfeldsiedlung für die Abwägung nicht maßgebend, da Abrollgeräusche erst ab ca. 40 km/h wahrnehmbar sind.
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Angaben von PST/Gemeinde sind weitestgehend korrekt. In diesem Geschwindigkeitsbereich sind reine Fahrbahngeräusche gleichermaßen niedrig und unbedeutend. Moderne Fugenkonstruktionen erzeugen keinen Lärm. Somit erfolgt keine Wertung nach dem Punktesystem.

**Nachhaltigkeit:**

Nachhaltigkeit (Recycling)	+/- Bitumen als Ausgangsstoff wird aus Erdöl hergestellt + Ausbaasphalt kann ggf. bei der Produktion von Asphaltmischgut wiederverwendet werden	+ Beton kann aus in Deutschland verfügbaren Rohstoffen hergestellt werden + kann recycelt und als Tragschicht o.ä. weiterverwendet werden	Beide Bauweisen sind nachhaltig und sind anerkannte Bauweisen im Straßenbau. Es kann keiner Variante der Vorzug gegeben werden.
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Wie der Titel schon angedeutet hat, handelt es sich bei dem Kriterium Nachhaltigkeit um viel mehr als ein Synonym für Umweltschutz. Dies bedeutet aber keinesfalls, dass der Umweltschutz keine Rolle spielen würde – ganz im Gegenteil. Der Schutz der Natur ist zentraler Bestandteil der Nachhaltigkeit,

nur eben nicht alles das, was sie ausmacht. Bei der Bewertung der Nachhaltigkeit sind letztendlich die in Bild 2 (Die 3 Säulen der Nachhaltigkeit, BBSR 2010) dargestellten Einflussbereiche zu berücksichtigen.



Die soziokulturelle Nachhaltigkeit betrifft letzten Endes alles, was mit Lebensqualität im weitesten Sinne zusammenhängt und der Zufriedenheit des Menschen dient. Im vorliegenden Fall schließt dies eine Hauptforderung der AnliegerInnen – Erhalt des Charakters ihrer Siedlung, wozu auch die Betonfahrbahn gehört – mit ein. Die ökonomische Nachhaltigkeit beschreibt die Maximierung des ökonomischen Ertrags bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der benötigten Eingangsressourcen – im vorliegenden Kontext die Kostenermittlung unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer bzw. des Lebenszyklusansatzes. Die ökologische Nachhaltigkeit beschreibt den weitsichtigen und rücksichtsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen – im vorliegenden Fall also die Herstellung und Wiederverwertung von Baustoffen sowie den Verbrauch von Baustoffen unter Berücksichtigung des Lebenszyklusansatzes. Zentral im Drei-Säulen-Modell ist, dass alle Säulen gleichgewichtet und gleichrangig sind. Ergänzt werden müssen für einen sachlichen Vergleich der Bauweisen die Säulen der technischen Qualität (hier bezogen auf die technische Qualität der Ausführung), der Prozessqualität (hier bezogen auf die Qualität der Projektvorbereitung, der Ausführungsplanung und der Qualitätssicherung in der Bau- und Erhaltungsphase) sowie der Standortmerkmale (hier bezogen auf die wesentlichen Quartiersmerkmale der Sommerfeldsiedlung, die zu erhalten sind).

Bei der Wertung der Abwägung sind hier letztendlich alle bisherigen Wertungskriterien relevant.

**Asphalt:** Die Bauweise entspricht nicht dem Siedlungscharakter und mindert aus den zuvor genannten Gründen letztlich auch die Lebensqualität in der Siedlung. *Beim Asphalteinbau entstehen Dämpfe und Aerosole aus Bitumen infolge der Heißverarbeitung. Das Bindemittel Bitumen ist ein Destillationsrückstand aus Erdöl. Es besteht aus hochmolekularen Kohlenwasserstoffen mit schwankenden Schwefel-, Sauerstoff- und Stickstoffanteilen sowie zumeist niedrigen Metallgehalten. In den vergangenen Dekaden sind entscheidende neue Erkenntnisse zur Toxikologie von Bitumen gewonnen worden. Folglich können schädigende Emissionen kanzerogener und mutagener Substanzen nicht vollständig ausgeschlossen werden (ASU 2020).* Bitumen ist kein heimischer Rohstoff (Ausgangsstoff Importprodukt). Nach heutigem Kenntnisstand erhöht sich die Temperatur in Innenstädten durch die dunkle Oberfläche von Asphaltbeton um +2°C bis +3 °C gegenüber hellen Oberflächen wie z.B. der Betonfahrbahn.

**Beton:** Die Bauweise entspricht zu 100% dem Siedlungscharakter und erhöht aus den zuvor genannten Gründen auch die Lebensqualität in der Siedlung. Als Bindemittel wird Zement verwendet. Trotz der sehr kurzen Zutatenliste ist die Ökobilanz von Beton infolge der CO<sup>2</sup>-Bilanz eher mäßig und das liegt am Bindemittel Zement. Zement ist ein anorganisches, fein gemahltes, hydraulisch wirkendes Bindemittel. Das Ausgangsmaterial moderner Bauzemente besteht aus einer Mischung von 70 bis 80 Masseprozent Kalkstein und 20 bis 30 Masseprozent Ton. Beton besteht zu 100% aus regional vorhandenen Stoffen. Die längere Nutzungsdauer (Lebenszyklus), die geringeren Erhaltungs- und Unterhaltungskosten sowie die helle Oberfläche wirken sich gegenüber der Asphaltbauweise positiv auf die ökologische Nachhaltigkeit aus.

**Wertung:** Asphalt 5 Punkte

Beton 6 Punkte

## Zusammenfassung:

Die von der Gemeindeverwaltung und vom Planungsbüro PST empfohlene Variante I Asphaltbauweise hätte im Realisierungsfall wesentliche Änderungen im Siedlungscharakter auf lange Sicht zur Folge. Die Prüfung der zugrundeliegenden Annahmen hat ergeben, dass diese zumindest in Teilen falsch, ohne fachlichen und sachlichen Nachweis oder ohne Begründung formuliert wurden. Eine gleichwertige Betrachtung der Bauweisen erfolgte offenkundig nicht. Das Ergebnis ist insofern aus fachlicher Sicht als eine tendenziöse Kalkulation einzuschätzen.

Jürgen Krause

Bauingenieur für Straßenbau, Anwohner in der Sommerfeldsiedlung

## Anlagen:

- Kostenvoranschlag Stratief GMBH

## Quellenverzeichnis:

- VILLARET Ingenieurgesellschaft mbH, 1. Beratungssitzung 02.03.2020 in Kleinmachnow, Präsentation Stadt- und Gemeindestraßen sowie plangleiche Knotenpunkte, Online: <http://www.villaret.de/de/index.php>
- BBSR-Berichte KOMPAKT (2010) Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Heft 14, Nachhaltiges Bauen Strategien – Methodik – Praxis
- QGS Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V., Online: <https://www.qualitaetsgemeinschaft-strassenbau.de>
- ROUSIL Fachartikel Asphalt, Online: [http://rousil.ch/files/aufhellung-von-asphaltdeckschichten-07\\_09.pdf](http://rousil.ch/files/aufhellung-von-asphaltdeckschichten-07_09.pdf)
- BAST, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (2019) Erfahrungssammlung Bitumendaten – Frischbitumen, Straßenbau Heft S 140, Bericht zum Forschungsprojekt FE 29.0327/2013, Referat „Asphaltbauweisen“
- ASU Zeitschrift für Medizinische Prävention (2020): Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung, Ausgabe Nr. 02/2020, Online: <https://www.asu-arbeitsmedizin.com/node/113201/print>