

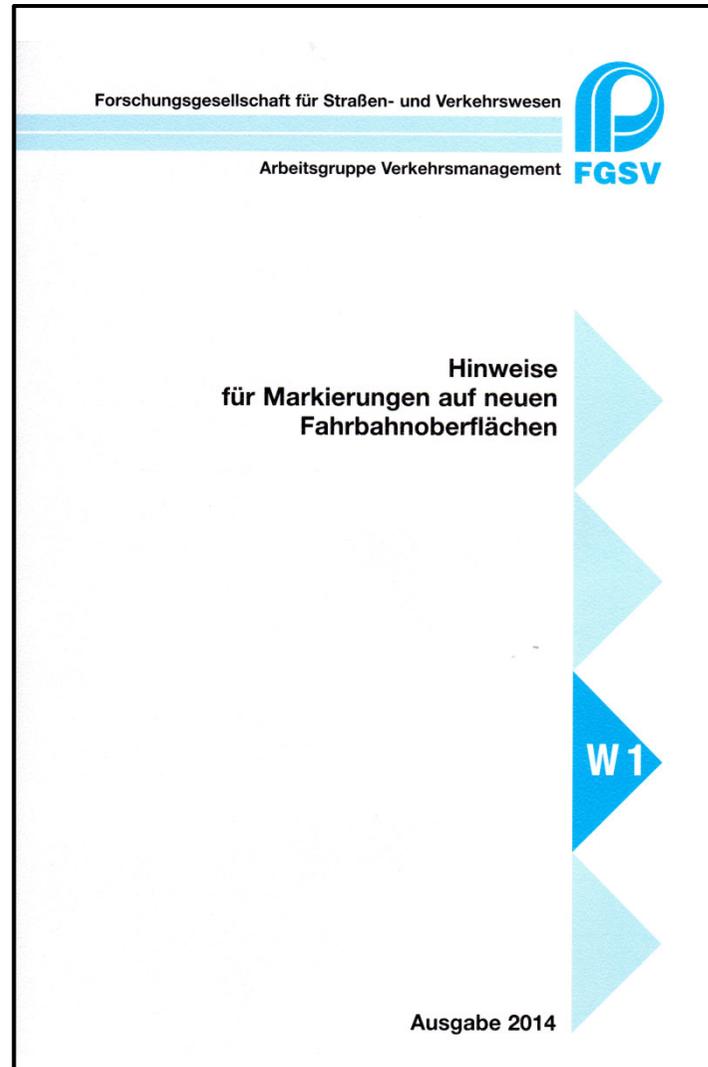
# Die Problematik bei Markierungen auf neuen Belägen



Dr. Dipl.-Chem. Claudia Drewes  
Prüfdienst Deutsche Studiengesellschaft für  
Strassenmarkierungen e.V. / [www.dsgs.de](http://www.dsgs.de)

# Literaturhinweise

- Hinweise für Markierungen auf neuen Fahrbahnoberflächen, FGSV Verlag GmbH, 2014.
- ZTV M 13, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen
- C. Drewes, D. John, H.-H. Meseberg, ZTV M - Handbuch und Kommentar für Markierungen auf Straßen, Kirschbaum Verlag, Bonn, 2015.
- BASt, Erfahrungssammlung über die Verwendung von Fertigprodukten und Zusätzen zur Temperaturabsenkung von Asphalt, Ausgabe 2010
- DIN EN ISO 4624:2003-08, Beschichtungsstoffe - Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit
- E GmBA, Empfehlungen zu Gummimodifizierten Bitumen und Asphalten, Ausgabe 2012
- STLK, Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau, Leistungsbereich 131, Fahrbahnmarkierungen, Ausgabe 08/02, Korrektur 03/05
- TL Asphalt-StB 07, Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
- TL M 06, Technische Lieferbedingungen für Markierungsmaterialien
- TL NBM-StB 09, Technische Lieferbedingungen für flüssige Beton-Nachbehandlungsmittel
- ZTV Asphalt-StB 07, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt
- ZTV BEA-StB 09, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen - Asphaltbauweisen
- ZTV BEB 02, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Betonbauweisen
- ZTV Beton-StB 07, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton



# Hinweise für Markierungen auf neuen Fahrbahn- oberflächen

# Allgemeines

- Hinweise sollen helfen, beim Markieren auf neuen Fahrbahnoberflächen die bestehenden Risiken zu vermeiden bzw. zu vermindern
- Sie gelten für:
  - neue und neu hergestellte Fahrbahnoberflächen
  - endgültige und vorübergehende Markierungen

# Betonunterlage

## Nachbehandlungsmittel

- Nachbehandlungsmittel bestehen meistens aus Wachs-Wasser-Gemischen (Paraffinen), welche naturgemäß einen Verbund zu Markierungsstoffen nicht zulassen.

## Bearbeitung der Oberfläche

- Nachbehandlungsmittel werden direkt nach dem Glätten des Betons aufgebracht, nach 6 – 16 h wird der Oberflächenmörtel ausgebürstet und anschließend wird erneut ein Nachbehandlungsmittel aufgesprüht.

# Unterlagen mit bitumenhaltigem Bindemittel

## Zusatzstoffe

- Zeolithe und Wachse bei Niedrigtemperaturasphalt
- Polymere zur Verbesserung der Verformungsbeständigkeit
- Faserstoffe als Bindemittelträger
- Haftverbesserer (z.B. Amide, Amidoamine, Calciumhydroxid)
- Naturasphalt, Kalksteinmehl und Kalkhydrat gegen Rissbildung

## Bearbeitung der Oberfläche

- Asphaltdeckschichten sind beim Einbau mit Abstreumaterial aufzurauen.

# Mögliche Probleme bei der Applikation

- 1 Haftungsprobleme
- 2 Blasenbildung
- 3 Alkalibeständigkeit
- 4 Verzögerung der Überrollbarkeitszeit
- 5 Durchbluten
- 6 Übertragung von überschüssigem Bitumen auf die Markierung
- 7 Zerkratzen der Reflexkörper durch überschüssiges Abstreumaterial

# 1 Haftungsprobleme

Betondecken:

- Feinmörtelschicht, auf der Oberfläche verbliebene Sande und/oder Nachbehandlungsmittel durch Vorbehandlung mittels Hochdruck-Wasserstrahlen nicht vollständig entfernt.
- Folge: Markierungsmaterial kann keinen ausreichenden Verbund zum Kernbeton herstellen, Unterwanderung der Markierung mit Feuchtigkeit, im Winter durch Frost/Tauwechsel Absprengung der Markierung.



# 1 Haftungsprobleme

Bei Asphaltdeckschichten durch:

- überschüssiges bzw. nicht gebundenes Abstreumaterial
- Zusätze im Asphaltmischgut
- Oberflächen mit großen Rautiefen stellen eine kleinere Fläche zur Verklebung zur Verfügung.
- überschüssiger bituminierter Splitt führt zu Hohlraumbildung (Pseudodeckschicht)
- Trennmittel von z. B. Walzen
- zu geringem Bindemittelgehalt der Deckschicht
- Additive im Bitumenbindemittel



## 2 Blasenbildung

Betondecken:

- Aufsaugung dünnflüssiger Bestandteile in die Betondecke
- Hautbildung an der Oberfläche
- Blasenbildung bei Wärmeeinwirkung



## 3 Alkalibeständigkeit

Beton ist ein alkalisch reagierender Baustoff. Deshalb sind hier nur alkalibeständige Markierungsmaterialien anzuwenden.

# 4 Verzögerung der Überrollbarkeitszeit

Auf Betondecken kann es durch den Einsatz einiger Nachbehandlungsmittel oder im Beton befindlicher Stoffe zu einer erheblichen Verzögerung der Überrollbarkeitszeit der Markierungen kommen.

## 5 Durchbluten

Asphaltdeckschichten:

- bitumenhaltige Bindemittel aus der Asphaltdeckschicht werden durch Lösemittel aus der Markierung angelöst und diffundieren bis zur Oberfläche der Markierung.



## 6 Übertragung von überschüssigem Bitumen auf die Markierung

Asphaltdeckschichten:

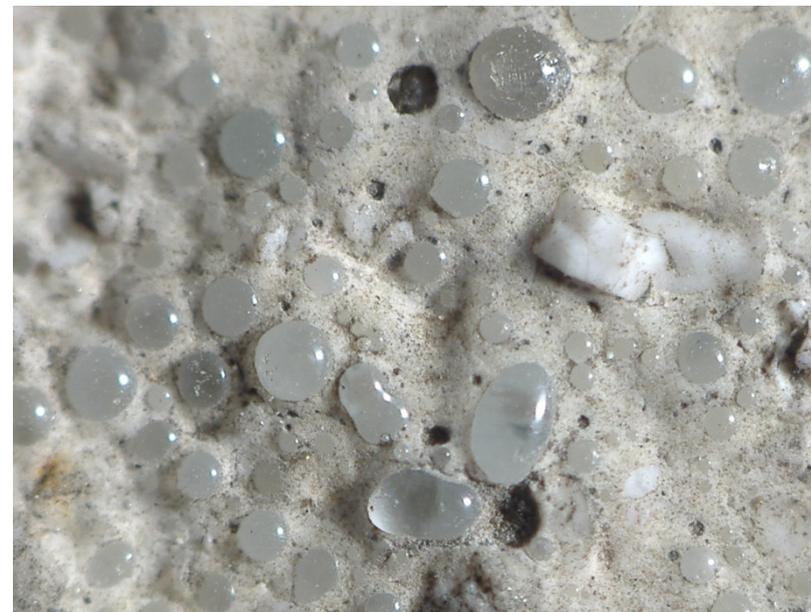
- Bitumenfilm aus der neuen Fahrbahnoberfläche wird vom Verkehr mitgeschleppt und verteilt sich auf der Markierung.



# 7 Zerkratzen der Reflexkörper durch überschüssiges Abstreumaterial

Asphaltdeckschichten:

- Überschüssige Spittkörner zerkratzen durch Radüberrollung die Reflexkörper aus der Markierung



# Besonderheiten bei der Applikation

- 1 Vorversuche
- 2 Verkehrsfreigabemarkierung
- 3 Vorbehandlung von Betondecken
- 4 Vorbehandlung von Asphaltdeckschichten

# 1 Vorversuche

Bestimmung der Haftfestigkeit nach DIN EN ISO 4624



# 1 Vorversuche

## Bestimmung der Haftfestigkeit nach DIN EN ISO 4624

| Kürzel | Art und Stelle des Bruchs                         | Rückschlüsse auf die Haftfestigkeit  |
|--------|---|--|
| A      | Kohäsionsbruch in der Unterlage                   | Unterlage in sich instabil, Haftfestigkeit der Markierung auf der Unterlage ist mindestens so gut wie der Messwert |
| A/B    | Adhäsionsbruch zwischen Unterlage und Markierung  | keine ausreichende Haftung der Markierung  |
| B      | Kohäsionsbruch in der Markierung                  | Markierungsmaterial in sich instabil   |
| B/Y    | Adhäsionsbruch zwischen Markierung und Klebstoff  | Klebstoff ungeeignet, keine Rückschlüsse möglich   |
| Y      | Kohäsionsbruch im Klebstoff                       | Klebstoff ungeeignet, keine Rückschlüsse möglich   |
| Y/Z    | Adhäsionsbruch zwischen Klebstoff und Prüfstempel | Klebstoff ungeeignet, keine Rückschlüsse möglich   |

Mindestwert für ausreichende Haftfestigkeit: 1,5 N/mm<sup>2</sup>

## 2 Verkehrsfreigabemarkierung

- wird als vorläufige Markierung in endgültiger Lage für neue Fahrbahndecken vorgesehen.
- auf Gewährleistung wird verzichtet
- dünn-schichtige spritzbare Systeme
  
- Tragfähigkeit muss vor Aufbringen der endgültigen Markierung überprüft werden.
  
- Bei Thermoplastiken oder Folien als endgültige Markierung: Verkehrsfreigabemarkierung nicht empfehlenswert
  
- Bei Betondecken: Wenn Freigabemarkierung ohne Vorbehandlung appliziert wurde, dann Entfernen mit Wasserhochdruck notwendig

## 3 Vorbehandlung von Betondecken

- Betondecke muss mittels Hochdruck-Wasserstrahlen inkl. Absaugung vorbehandelt werden
- Nach dem Trocknen ist eine Grundierung aufzubringen



## 4 Vorbehandlung von Asphaltdeckschichten

- Wenn keine Verkehrsfreigabemarkierung vorgesehen ist, so ist es ratsam, die Markierung nicht unmittelbar nach Fertigstellung der neuen Decke aufzubringen.
- Ausnahme: Verlegung von Folien während des Einbaus der Asphaltdeckschicht

# Auswahl der Markierungsstoffe

## 1 Betondecke

- Grundierung
- Thermoplastiken nicht geeignet
- nur alkalibeständige Materialien

## 2 Asphaltdeckschicht

- alle Materialien
- Thermoplastiken ohne Trennschicht!

## 3 Streckenabschnitte mit dauerhafter Feuchtigkeit

- 2-K-High-Solid-Farben

## 4 Fahrbahnoberflächen mit großer Rautiefe

- Grundierung bei dickschichtigen Markierungen
- Verdopplung der Nassfilmdicke bei Farben

## 5 Lärmtechnisch optimierte Fahrbahnoberflächen

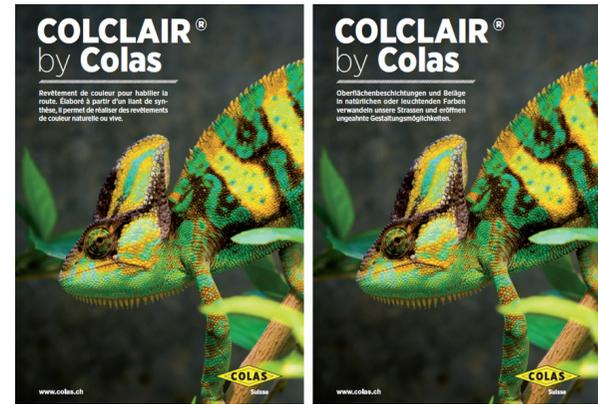
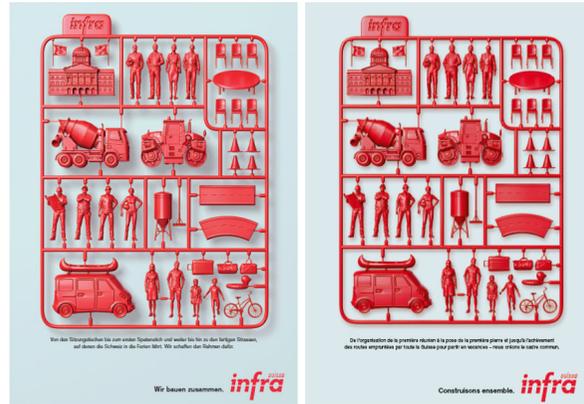
- keine lärm erzeugenden Markierungen

# Empfehlungen für die Baubeschreibung

zusätzlich zu den Vorgaben des Standardleistungskatalogs

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**Wir danken allen Inserenten für ihre Unterstützung der SISTRA-Fachtagung 2016!**



**Mit Leidenschaft für Sicherheit im Strassenverkehr.**

Markierungen – Signalisation

**WWW.TRAUFFER-GROUP.CH**  
Kostenlose Service-Nummer **0800 10 00 10**



**Griffigkeitsverbesserungen**

**Demarkierung**

**ISS Hydro Power System für Sicherheit auf Strassen**

**Entfernen von Ölsuren und Farbschäden**

**Pneubetrieb entfernen**

**Wasserhöchst- druck bis 500 bar stufenlos regulierbar**

**ISS KANAL SERVICES**  
Ihr Spezialist für Kanal- und Flächenservices

[www.isskanal.ch](http://www.isskanal.ch)

Robert AG / Labosim Markierungs AG

**Dauerhaft rutschfeste Markierungen und Flächen**

Die Anforderungen an die Qualität von Strassenmarkierungen und farbige Flächen steigen stetig. So müssen Markierungen eine Griffigkeit von >45 SRT-Einheiten aufweisen. Zudem müssen genau definierte lichtechnische Anforderungen erreicht werden wie Tagessichtbarkeit, Reflexion bei Trockenheit sowie bei Nässe, die je nach Strassentyp abgestuft sind (SN 640877a). Die SN 640214 verlangt für die farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen (FSSO) eine sehr hohe und dauerhafte Griffigkeit von >65 SRT-Einheiten.

Die Robert AG / Labosim Markierungs AG hat in Eigenregie einen 2-Komponenten-Rollplastik entwickelt, welcher die Vorteile einer vollflächig aufgetragenen Dauermarkierung (einwandfreie Tagessichtbarkeit bei allen Lichtverhältnissen, stark reduzierte Anfälligkeit gegenüber Scherkräften) mit den anerkannten Vorteilen einer Strukturmarkierung (hohe und dauerhafte Nachtsichtbarkeit bei Trockenheit und Nässe) in einem Produkt vereint. Zudem übertrifft LUXORIT ROLLPLASTIK die nach Norm geforderte Griffigkeit dauerhaft.

LUXORIT ROLLPLASTIK wird vollflächig aufgetragen und anschließend mit geeigneten Werkzeugen und genau definierter Beimischung von speziellen Zuschlagstoffen auf die gewünschte Griffigkeit gebracht. Dank einer strukturierten Oberfläche werden auch die geforderten Nachtsichtbarkeitswerte bei Trockenheit und Nässe erreicht. Je nach Verwendungszweck werden handelsübliche oder hochreflektierende Glasperlen aufgebracht.

LUXORIT ROLLPLASTIK findet Anwendung für vollflächige Markierungen wie Radwegbeschichtungen, Fussgängerstreifen, Haltelinien, Sperrflächen oder FSSO wie die Beschichtung von grossflächigen Gestaltungen, breite Bänder am Fahrbahnrand, Mehrweckstreifen und Kunst am Bau. Das Produkt verfügt als Markierung resp. FSSO über entsprechende Atteste.

**Weitere Informationen:**  
Robert AG, 5210 Weidisch, Tel. 0848 018 018  
[www.robert.ch](http://www.robert.ch)



*Wir halten Sie auf der Spur und setzen Grenzen mit System.*

**Gysi AG**

Zugstrasse 30  
CH-6340 Baar  
Tel. +41 41 768 41 92  
Fax +41 41 761 71 00  
[fr@gysi.ch](mailto:fr@gysi.ch)  
[www.gysi.ch](http://www.gysi.ch)

Stahl- und Holzletpilank  
Stahlgleitwinde  
Anpalklänger  
Infrastruktur- und Gebäudeschutz  
Beratung  
Projektleitung  
Montage / Unterhalt

**GYSI**

**Mehr als Metall seit 1900**

Systeme de signalisation, d'information et de marquage

**SIGNAL**

13 Niederlassungen in der ganzen Schweiz  
13 succursales en Suisse

- Strassenmarkierung
- Innen- und Sicherheitsmarkierung
- Taktile Markierung
- FSSO
- Marquage routier
- Marquage intérieur et de sécurité
- Marquage tactile
- ASRC

**Markierungen schweizweit**  
Marquages dans toute la Suisse

[www.signal.ch](http://www.signal.ch)



Morf AG  
Aspartrasse 6  
8154 Oberriggold  
[www.morf-ag.ch](http://www.morf-ag.ch)  
[info@morf-ag.ch](mailto:info@morf-ag.ch)

Sicherheit auf der ganzen Linie!

**Markierungen + Signalisationen**

- Stadt- und Gemeindestrassen
- Sportplätze und Spielfelder
- Parkplätze und Areale

Tel. 0848 22 33 66 / Fax 0848 22 33 77

Filialen  
Emmenbrücke LU  
Niederurnen GL  
St. Gallen SG  
Cham ZG  
Trimmis GR  
Oberriggold AG  
Oberriggold ZH