

Qualitätsprüfungen bei Fahrbahnmarkierungen: Genügen die Werte nicht, weil falsch gemessen wurde?



Dipl.-Ing. Carsten Frey, M.Sc.
Bereichsleiter Markierungen, IMP Bautest AG

1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

Anforderungen an Markierungen

SN 640 877: Markierungen, Lichtreflexivität, Haltbarkeit, Anforderungen, Griffigkeit

EN 1436: Straßenmarkierungsmaterialien – Anforderungen an Markierungsmaterialien für Strassen

ZTV M 02 / ZTV M 13: zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Strassen

**Seit 01. Januar 2016: Technisches Merkblatt des
ASTRA zur Gewährleistung der Markierungen**

Lichttechnische Eigenschaften nach SN 640 877

Tagsichtbarkeit bei Trockenheit

Farbe	Klasse	Qd in [$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$]
weiss	Q3	≥ 130
gelb	Q1	≥ 80

Lichttechnische Eigenschaften nach SN 640 877

Nachtsichtbarkeit bei Trockenheit

temporär	permanent	Klasse	R_L in [$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$]
gelb-orange	weiss / gelb	R4	≥ 200
gelb-orange	weiss / gelb	R3	≥ 150
	weiss / gelb	R2	≥ 100
gelb-orange	weiss / gelb	R0	keine Anforderungen

Lichttechnische Eigenschaften nach SN 640 877

Nachtsichtbarkeit bei Nässe

temporär	permanent	Klasse	R_L in [$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$]
Gelb-orange	weiss / gelb	RW4	≥ 75
gelb-orange	weiss / gelb	RW3	≥ 50
	weiss / gelb	RW2	≥ 35
gelb-orange	weiss / gelb	RW0	keine Anforderungen

Anforderungen in der Schweiz nach SN 640 877

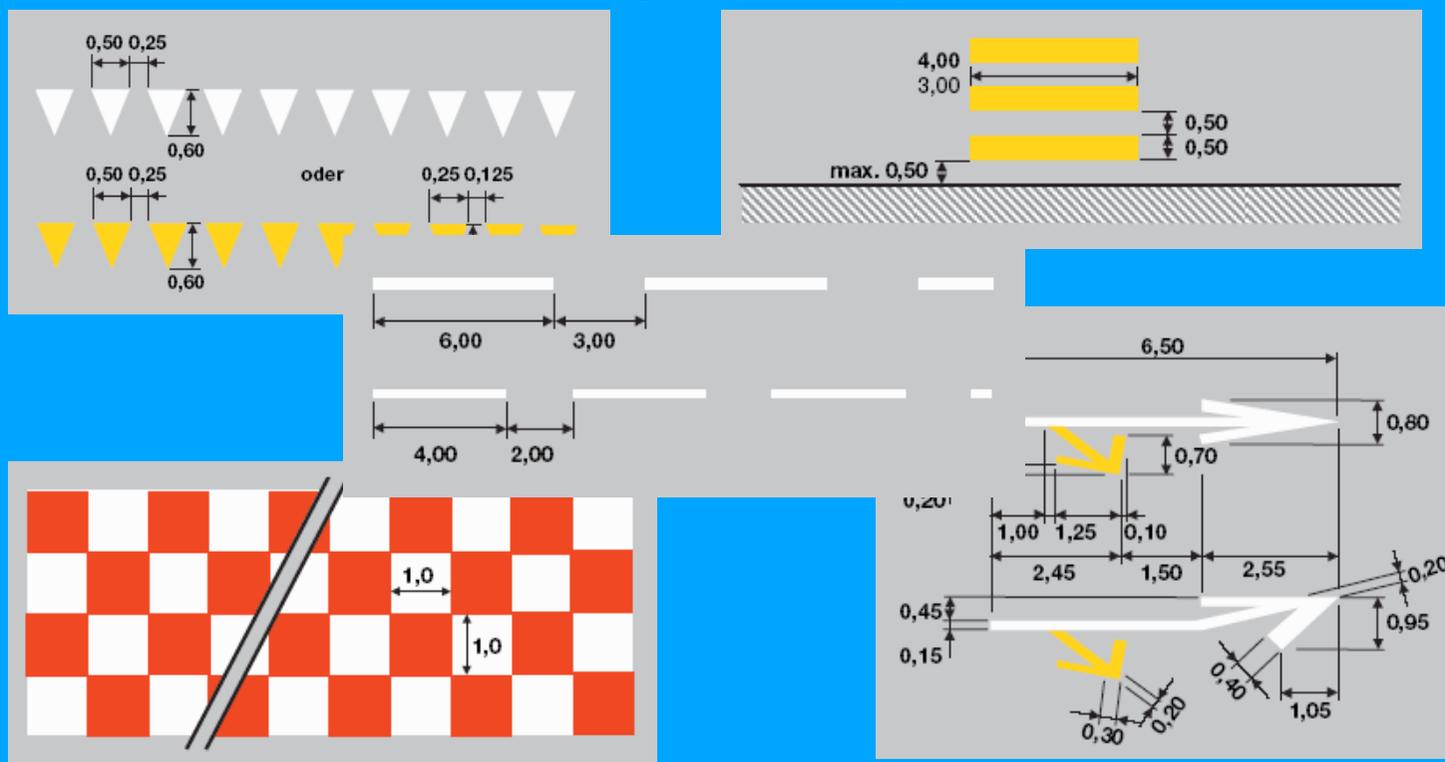
Categories de routes	Längs- markierungen <i>Marquages longitudinaux</i>	Quer- markierungen <i>Marquages transversaux</i>	
Autobahnen <i>Autoroutes</i>	R4 RW4	–	
Autostrassen <i>Semi-autoroutes</i>	R4 RW4	–	
Hauptstrassen <i>Routes principales</i>	R3 RW3	Weiss <i>Blanc</i> R3 RW3	Gelb <i>Jaune</i> R2 RW3
Nebenstrassen <i>Routes secondaires</i>	R2 RW1	R2 RW1	
Unbedeutende Nebenstrassen <i>Routes secondaires peu importantes</i> Rad-, Reit- und Fusswege <i>Pistes cyclables, piste cavalière et chemins pour piétons</i> Parkplätze und Neben- verkehrsflächen <i>Aires de stationne- ment et aires de circulation contiguës</i>	R0 RW0	R0 RW0	

**Temporäre Markierungen:
eine Sichtbarkeitsklasse
höher als permanente
Markierungen**

Griffigkeit nach SN 640 877

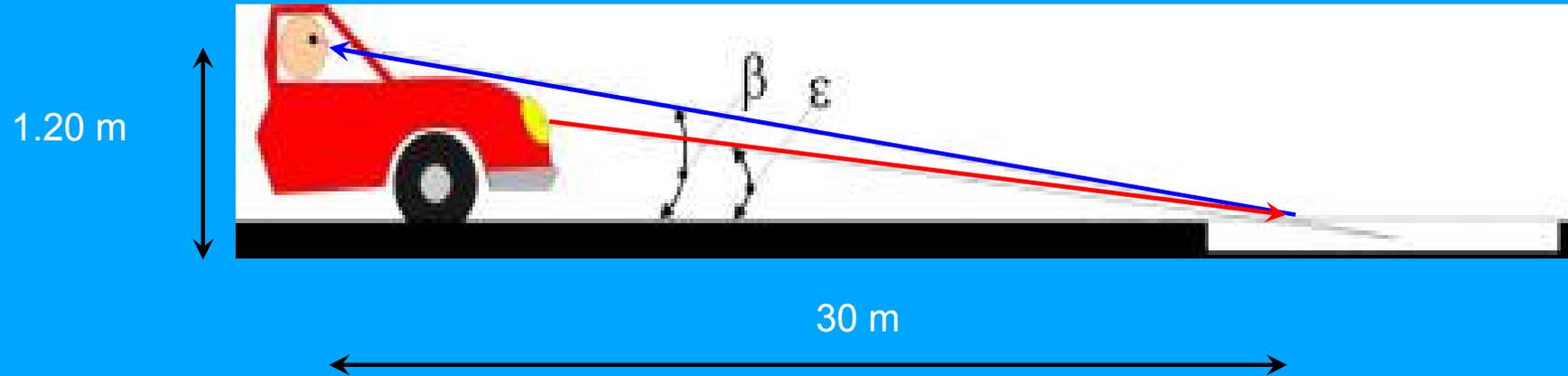
Die Griffigkeit muss nach SN 640 877 für alle Markierungen, unabhängig vom Alter, Einsatzort und von der Art der Markierung einen Mindestwert von 45 SRT - Einheiten betragen (Klasse S1 der EN 1436).

Geometrie nach SN 640 850a (Beispiele)

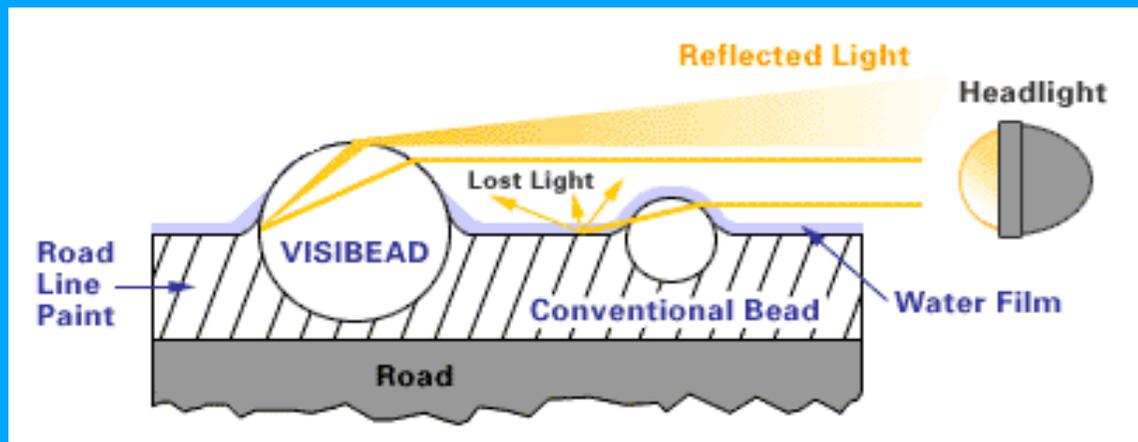


1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

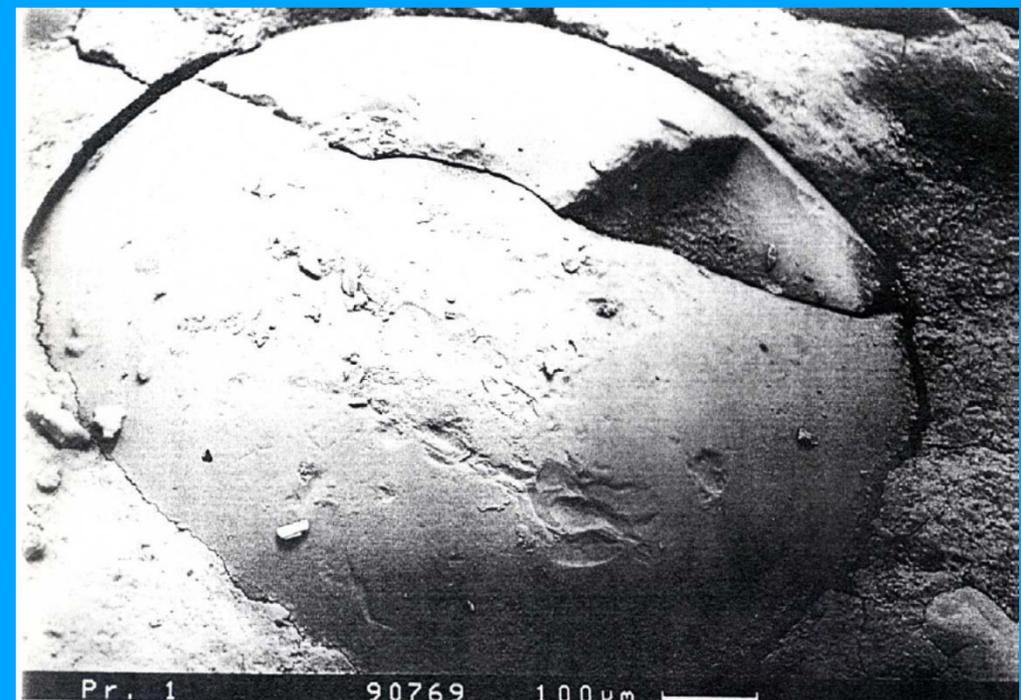
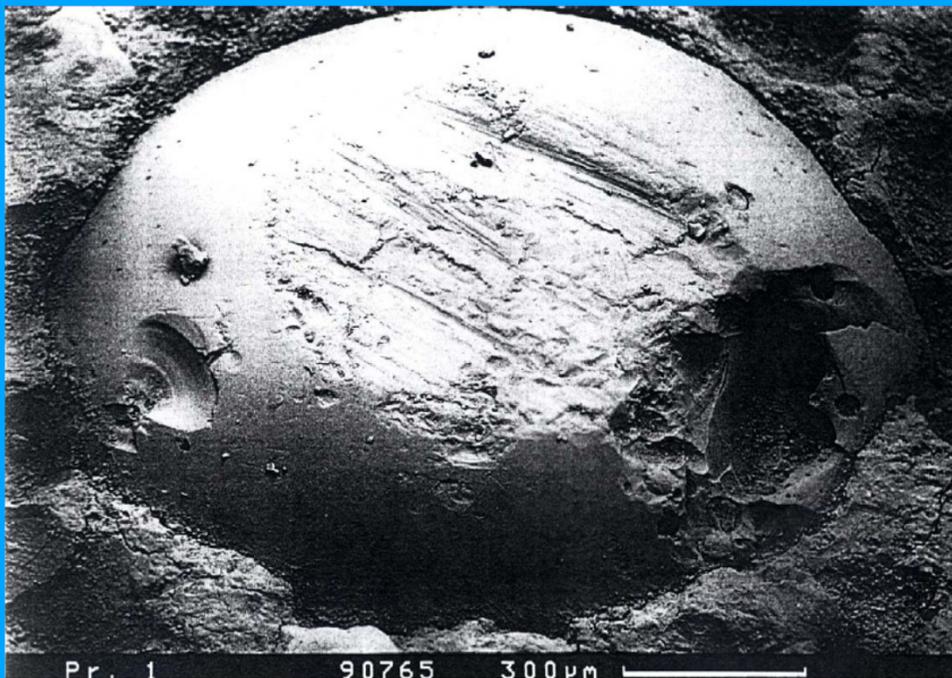
Tagsichtbarkeit & Nachtsichtbarkeit



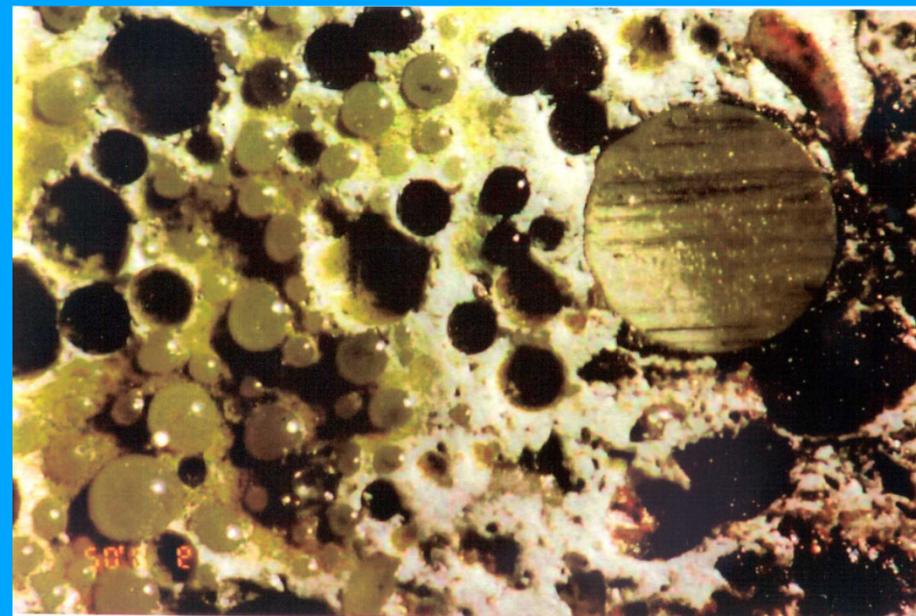
Einbettung der Reflexperlen



Typische Schäden an Reflexperlen



Typische Schäden an Reflexperlen



Tagsichtbarkeit & Nachtsichtbarkeit

Mit Kalibrierstandard, absolut



Visuell vergleichend



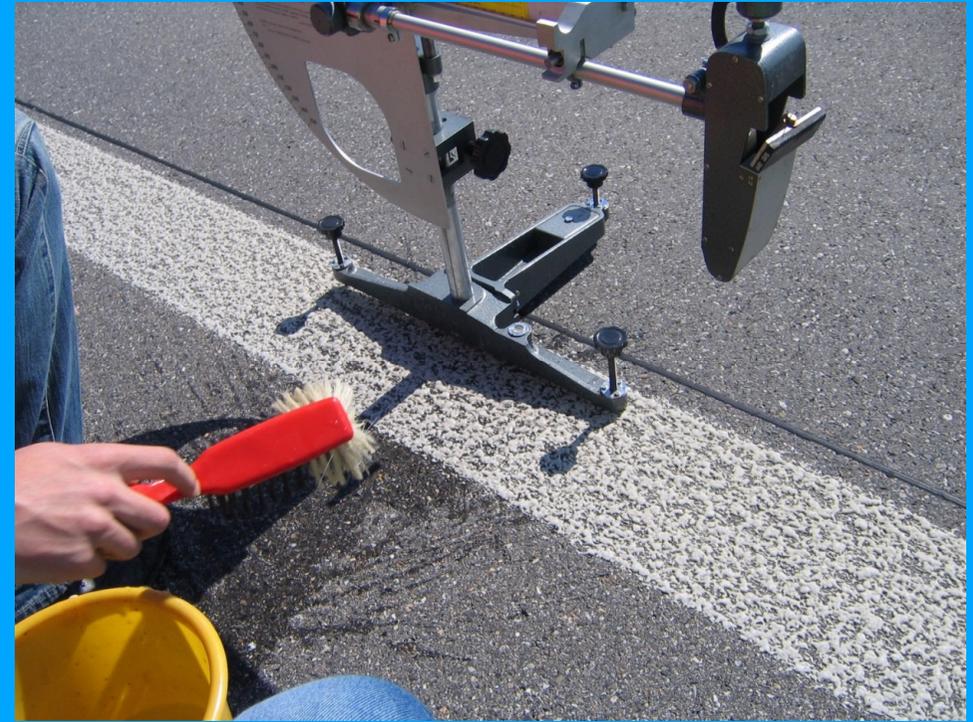
Tagsichtbarkeit & Nachtsichtbarkeit trocken und nass



Tagsichtbarkeit & Nachtsichtbarkeit trocken und nass



Griffigkeit



Zu beachten: TAUPUNKT

Lufttemperatur [°C]	Relative Luftfeuchte [%]								
	50	55	60	65	70	75	80	85	90
5	-4.1	-2.9	-1.8	-0.9	0.0	0.9	1.8	2.7	3.6
6	-3.2	-2.1	-1.0	-0.1	0.9	1.8	2.8	3.7	4.5
7	-2.4	-1.3	-0.2	0.8	1.8	2.8	3.7	4.6	5.5
8	-1.6	-0.4	0.8	1.8	2.8	3.8	4.7	5.6	6.5
9	-0.8	0.4	1.7	2.7	3.8	4.7	5.7	6.6	7.5
10	0.1	1.3	2.6	3.7	4.7	5.7	6.7	7.6	8.4
11	1.0	2.3	3.5	4.6	5.6	6.7	7.6	8.6	9.4
12	1.9	3.2	4.5	5.6	6.6	7.7	8.6	9.6	10.4
13	2.8	4.2	5.4	6.6	7.6	8.6	9.6	10.6	11.4
14	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4
15	4.7	6.1	7.3	8.5	9.5	10.6	11.5	12.5	13.4
16	5.6	7.0	8.3	9.5	10.5	11.6	12.5	13.5	14.4
17	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5	15.3
18	7.4	8.8	10.2	11.4	12.4	13.5	14.5	15.4	16.3
19	8.3	9.7	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4	17.3
20	9.3	10.7	12.0	13.3	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3



Zu beachten: TAUPUNKT

Feuchtigkeitstest im Zweifel vor der Messung

- Bei Sonne: luftdichte Klarsichtfolie
- Bei Bewölkung: Stahlblech und Brenner



Zu beachten: Verschmutzung

Reinigen der Markierung vor der Messung, anschliessend auf Trocknung warten.



Zu beachten: Griffigkeit auf Strukturmarkierungen

- Meist nicht normgerecht messbar, da zu hohe Textur
- Dynamische Verfahren bevorzugt, z.B. SKM oder Skiddometer



Zu beachten: Messrichtung

- Es soll immer in der Richtung gemessen werden, in welcher sich der Verkehr bewegt
- Oftmals wird in «Gegenrichtung» appliziert

1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

Während der Applikation

- Wird das richtige Markierungsmaterial verwendet (Farbe und Nachstreumittel)?
- Wird die für das Markierungssystem geforderte Nassfilmdicke erreicht?
- Umweltbedingungen eingehalten?
- Wie ist Einbettung und Verteilung der Nachstreumittel?

Vor Verkehrsfreigabe

- ~~Wird das richtige Markierungsmaterial verwendet (Farbe und Nachstreumittel)?~~
- ~~Wird die für das Markierungssystem geforderte Nassfilmdicke erreicht?~~
- ~~Umweltbedingungen eingehalten?~~
- Wie ist Einbettung und Verteilung der Nachstreumittel?
- Verkehrstechnische Werte (Sichtbarkeit)

Während der Nutzungsdauer / Ende der Gewährleistung

- Wird das richtige Markierungsmedium verwendet (Farbe und Nachstreumittel)?
- Wird die für das Markierungssystem geforderte Nassfilmdicke eingehalten?
- Wird die Einbettung und Verteilung der Nachstreumittel?
- Verkehrstechnische Werte (Sichtbarkeit)

**Meist erfolgt zu diesem Zeitpunkt die
Beauftragung von Prüfungen!**



Während der Nutzungsdauer

Es wird oft erst am Ende der Gewährleistungsdauer gemessen. Dabei ist nur noch eine Feststellung der verkehrstechnischen Werte möglich.

Die Ursachenfindung ist zu diesem Zeitpunkt nahezu unmöglich.

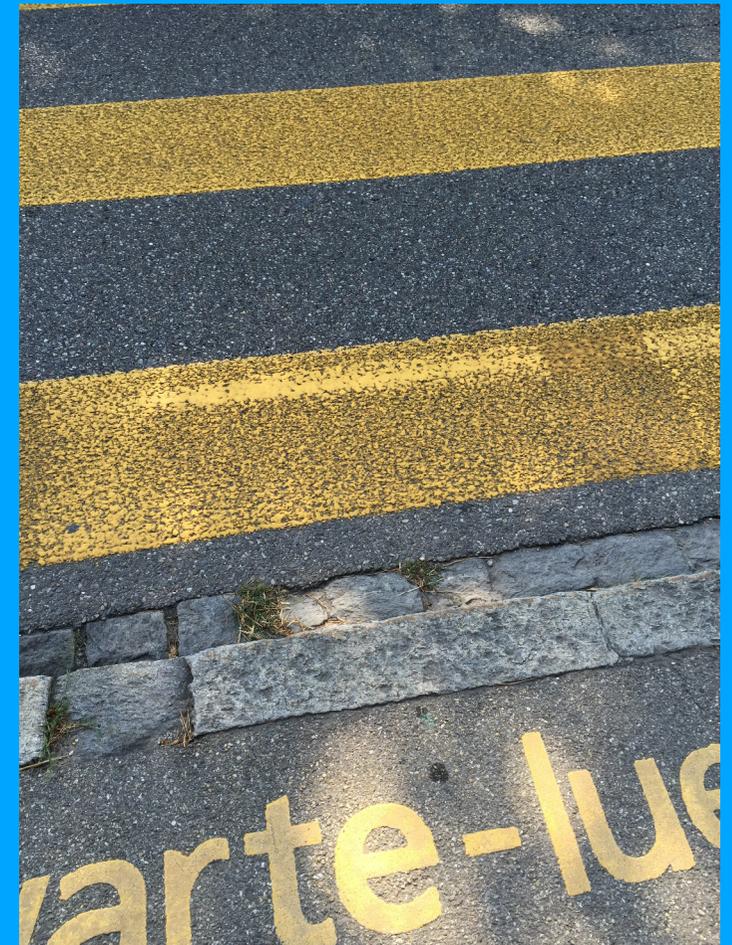


Empfehlungen

- Prüfungen schon während der Applikation und vor Verkehrsfreigabe ausführen
- In Ausschreibungen entsprechende Leistungspositionen einplanen
- Markierungsmaterial entsprechend der Verkehrsbelastung ausschreiben

1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

Prüfung der Tag- und Nachtsichtbarkeit



1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

Prüfung der Tag- und Nachtsichtbarkeit, Griffigkeit statisch

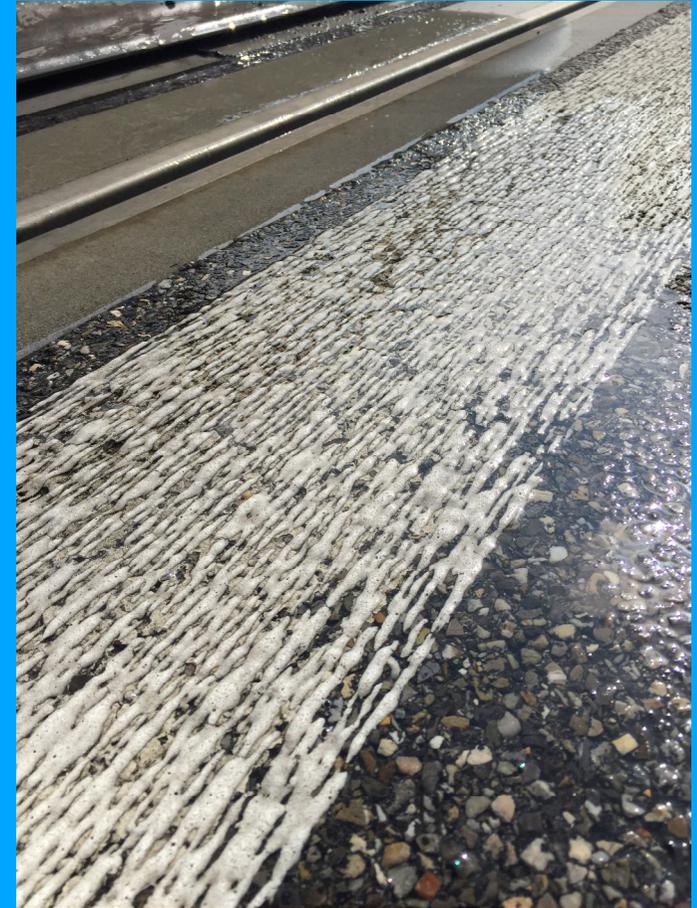


Prüfung der Tag- und Nachtsichtbarkeit, Griffigkeit statisch



1. Was wird gemessen?
2. Wie wird gemessen?
3. Wann wird gemessen?
4. Beispiele
 - Monitoring von Fussgängerstreifen
 - Abnahmeprüfung
 - Prüfung am Ende der Gewährleistung

Statische Messungen

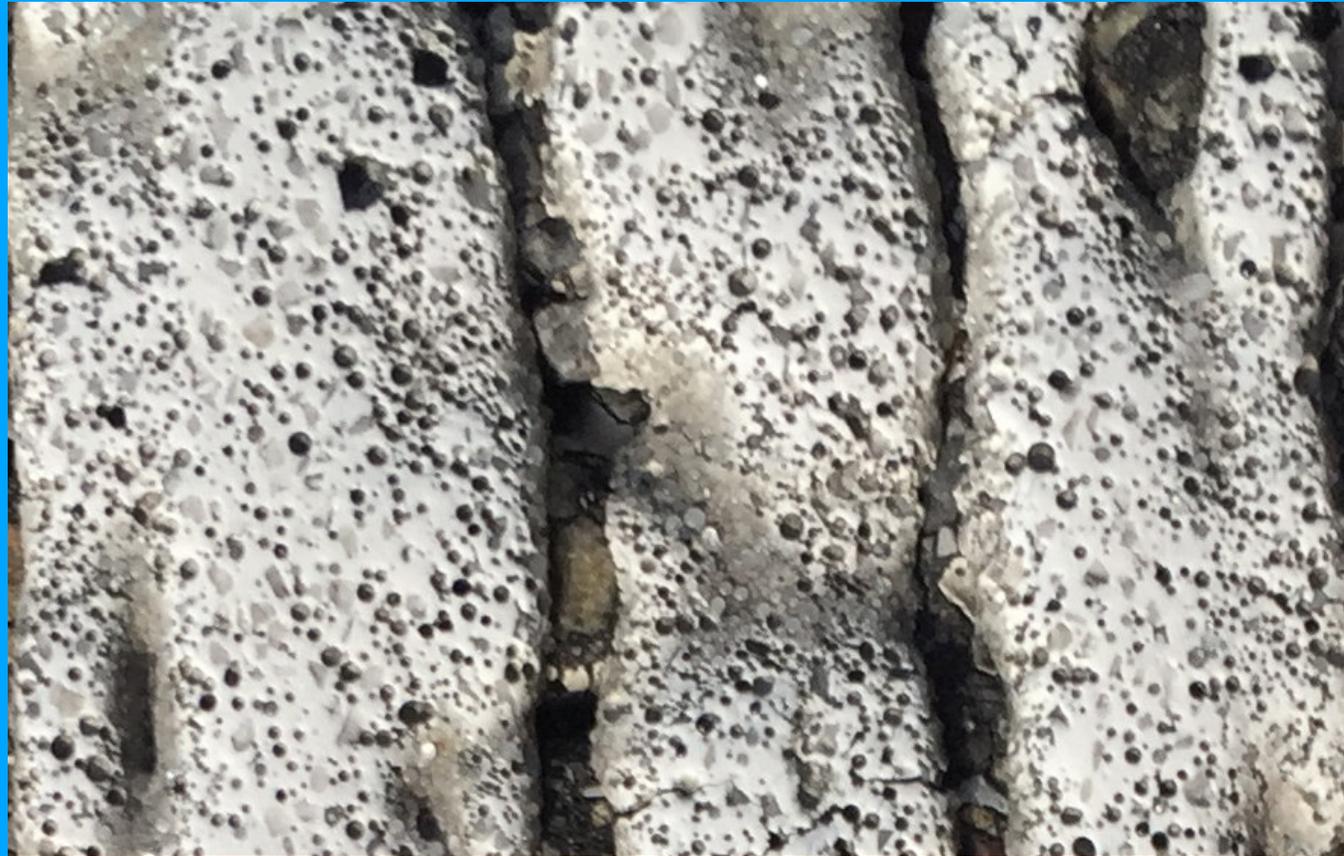


Statische Messungen



Statische Messungen

- keine Reflexperlen mehr vorhanden
- Griffmittelsmittel poliert



Statische Messungen

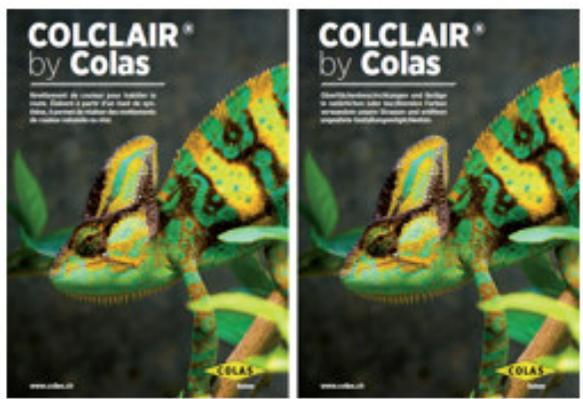
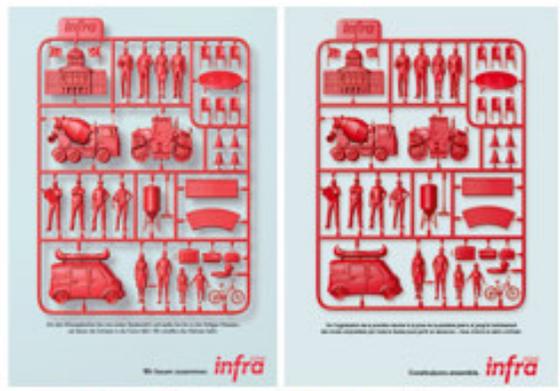
- keine Reflexperlen mehr vorhanden
- Griffmittelsmittel poliert



**Besten Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**



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



TRAUFFER GROUP

Mit Leidenschaft für Sicherheit im Strassenverkehr.

Markierungen - Signalisation

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

ISS Hydro Power System für Sicherheit auf Strassen

Grifflaste-verbesserungen, Dauermarkierung, Entfernen von Ölspuren und Farbschäden, Präventivwerkzeug

ISS KANAL SERVICES
Ihr Spezialist für Kanal- und Flächenervices

Robit AG - Laboon Markierungen AG

Dauerhaft rutschfeste Markierungen und Flächen

Die Anforderungen an die Qualität von Strassenmarkierungen sind stetig wachsend. Robit AG liefert seit über 40 Jahren...
LUNCKE ROLLPLASTIK wird vielfach aufgetragen und...
LUNCKE ROLLPLASTIK findet Anwendung für vielfältige Markierungen...
Robit AG, Laboon Markierungen AG, 8210 Wetzikon, Tel. 0848 010 010

Morf AG
Markierung & Signalisation

Markierungen + Signalisationen

- Stadt- und Gemeindestrassen
- Sportplätze und Spielplätze
- Parkplätze und Areale

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

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

GYSI
Mehr als Metall seit 1909

Stahl- und Alufolienbleche, Schutzhelme, Anzeigelichter, Verkehrs- und Gebäudesignal, Projektierung, Montage / Einbau

SIGNAL

17 Niederlassungen in der ganzen Schweiz
12 Niederlassungen im Ausland

Markierungen schweizweit
Marquages dans toute la Suisse

www.signal.ch