



WAV-BAU: WEISUNGEN UND AUSFÜHRUNGSVORSCHRIFTEN FÜR BAUARBEITEN

340 Spezialgebiete

343 MARKIERUNGEN AUF STRASSEN

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	3
2	NORMEN	3
3	MARKIERUNGSPLAN	3
4	ANFORDERUNGEN	3
4.1	Allgemeines	3
4.2	Geometrie	4
4.3	Lichttechnische Anforderungen	4
4.4	Griffigkeit	4
4.5	Haltbarkeit	5
4.6	Trocknungszeit	5
4.7	Schichtdicken	6
4.8	Arbeits- und Umweltschutz	7
5	AUSWAHL DER MARKIERUNGSMATERIALIEN	8
5.1	Allgemeines	8
5.2	Lage / Beanspruchung	8
6	AUSFÜHRUNG	9
6.1	Allgemeines	9
6.2	Vormarkierung	9
6.3	Applikation von Markierungsstoffen	10
6.4	Beseitigung von Markierungsstoffen (Demarkierung)	10

7	QUALITÄTSPRÜFPLAN	11
7.1	Erstprüfung und Konformitätserklärung	11
7.2	Prüfverfahren	12
8	ABNAHME	14
9	GARANTIELEISTUNGEN	15
10	LEISTUNGEN UND AUSMASS	16
10.1	In den Einheitspreisen inbegriffene Leistungen des Unternehmers	16
10.2	Ausmass	16

1 ALLGEMEINES

Diese Ausführungsvorschriften bilden die Grundlage für alle Submissionen und Werkverträge für Markierungsarbeiten auf Strassen und Plätzen, deren Betrieb dem Strassenverkehrsrecht (SVG) unterliegt.

Markierungen bestehen aus einzelnen Markierungszeichen entsprechend der Signalisationsverordnung (SSV). Die Markierungszeichen werden durch die Applikation von Markierungsmaterialien (Markierungs- und Beistoffe, Folien) auf die Fahrbahn aufgebracht (aufgelegte Markierungen).

2 NORMEN

Es gelten die jeweils im Zeitpunkt der Submission massgebenden Normen (SN) der VSS und Richtlinien des Tiefbauamtes Basel-Landschaft für die Strassensignalisation.

3 MARKIERUNGSPLAN

Rechtzeitig vor der Ausführung (Vormarkierung) ist dem Auftragnehmer der vom Tiefbauamt und von der Polizei Basel-Landschaft genehmigte Markierungsplan abzugeben. Der Auftragnehmer darf nur mit Plänen mit dem Genehmigungsvermerk und dem Stempelaufdruck „Ausführung“ arbeiten.

4 ANFORDERUNGEN

4.1 Allgemeines

Markierungen müssen zur Erfüllung ihrer Funktion für Sicherheit und Ordnung des Verkehrs, im Interesse der Wirtschaftlichkeit und zur Vermeidung unnötiger Verkehrsstörungen nachstehende Anforderungen erfüllen:

- Sie müssen die vorgegebenen geometrischen Abmessungen aufweisen (Geometrie)
- Sie müssen farbecht und retroreflektierend sein, so dass sie unter allen Beleuchtungsverhältnissen ausreichend erkennbar sind (Tages- und Nachtsichtbarkeit)
- Sie müssen ausreichend rutschfest sein (Griffigkeit)
- Sie müssen auf der vorgegebenen Unterlage gut haften, ausreichend witterungs- und tausalzbeständig sein und eine ausreichende Verschleissfestigkeit gegenüber der zu erwartenden Verkehrsbelastung aufweisen (Haltbarkeit)
- Sie müssen nach der Applikation möglichst bald überfahrbar sein (Trocknungszeit)
- Sie dürfen aus fahrdynamischen und entwässerungstechnischen Gründen keinen zu hohen Überstand über die Fahrbahn aufweisen (Schichtdicke)
- Sie dürfen keine Risse in der Fahrbahndecke verursachen, die zu wesentlichen Belagschäden führen (Rissbildung)
- Sie dürfen keine Stoffe enthalten, die gegen Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen verstossen (Arbeits- und Umweltschutz)
- Temporäre Markierungen (Folien) sollen nach Möglichkeit beim Demarkieren weder Rückstände hinterlassen noch abgedeckte Markierungen beschädigen (siehe 6.4).

Bei einzelnen Eigenschaften wird zwischen Anforderungen im Neuzustand und Anforderungen im Gebrauchszustand unterschieden. Als Neuzustand gilt die Zeitspanne zwischen Applikation und Abnahme, als Gebrauchszustand die Zeitspanne zwischen Abnahme und Ablauf der Verjährungsfrist für die Gewährleistung. Die Anforderungen im Neuzustand kön-

nen jedoch nur verlangt werden, wenn die Abnahme nicht später als 10 Arbeitstage nach der Applikation erfolgt, andernfalls sind die Anforderungen im Gebrauchszustand massgebend.

4.2 Geometrie

Markierungen müssen in ihrer Geometrie und Lage den VSS-Normen, den TBA-Richtlinien sowie den Markierungsplänen entsprechen und randscharf ausgeführt sein.

Die Strichbreite darf bei aufgelegten Markierungen nicht mehr als ± 5 mm von der Sollbreite abweichen.

Die Strichlänge darf bei unterbrochenen Längsmarkierungen die Soll-Länge um nicht mehr als 50 mm unter- und nicht mehr als 150 mm überschreiten.

Bei Pfeilen, Buchstaben, Ziffern und Symbolen darf im Abstand der Eckpunkte keine Abweichung vom Sollbild von mehr als ± 20 mm in der Breite und ± 50 mm in der Länge auftreten.

4.3 Lichttechnische Anforderungen

Die Lichttechnischen Anforderungen sind nach SN 640877a definiert.

4.3.1 Tagessichtbarkeit permanente Markierungen

Die Tagessichtbarkeit wird durch den Leuchtdichtekoeffizienten Q_d , gemessen nach SN 640877-1-NA EN 1436 bestimmt.

- Der Leuchtdichtekoeffizient Q_d muss bei trockener Markierung unabhängig vom Untergrund (Asphalt oder Beton) $\geq 130 \text{ mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$ (weiss) bzw. $\geq 80 \text{ mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$ (gelb) betragen.

4.3.2 Nachtsichtbarkeit permanente Markierungen

Das Mass für die Nachtsichtbarkeit (Retroreflexion) ist die spezifische Leuchtdichte R_L (in $\text{mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$), gemessen nach SN 640877-1-NA EN 1436.

Die spezifische Leuchtdichte R_L muss bei

- trockener Markierung $\geq 150 \text{ mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$
- feuchter Markierung $\geq 50 \text{ mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$

betragen.

Die Retroreflexion muss über die Markierung gleichmässig sein.

4.3.3 Temporäre Markierungen

Die Sichtbarkeit bei temporären Markierungen muss immer mindestens eine Stufe höher sein als diejenige der permanenten Markierung.

4.4 Griffigkeit

Das Mass für die Griffigkeit ist der mit dem Pendelgerät gemessene SRT-Wert (SN 640877a).

- Die Griffigkeit muss ≥ 45 SRT-Einheiten betragen.

4.5 Haltbarkeit

Das Mass für die Haltbarkeit aufgelegter Markierungen ist der Prozentanteil der von der ursprünglich markierten Fläche zu einem bestimmten Zeitpunkt noch auf der Fahrbahn verbliebenen wirksamen Markierungsfläche.

Der Prozentanteil der verbliebenen wirksamen Markierungsfläche muss, in Abhängigkeit von der im Werkvertrag festzulegenden Mindestnutzungsdauer, bei Ablauf der Garantiezeit für Mängelrechte (Rügefrist) den Anforderungen der Tabelle 1 entsprechen:

Tabelle 1

Im Werkvertrag vorgesehene Mindestnutzungsdauer	Geforderter Prozentsatz der verbliebenen wirksamen Markierungsfläche			
	Garantiezeit 6 Monate	Garantiezeit 1 Jahr	Garantiezeit 2 Jahre	Garantiezeit 3 Jahre
1 Saison	100 %	--	--	--
1 Jahr	≥ 85 %	--	--	--
2 Jahre	--	≥ 85 %	--	--
3 Jahre	--	--	≥ 85 %	--
4 Jahre	--	--	--	≥ 85 %
≥ 5 Jahre	--	--	--	≥ 90 %

4.6 Trocknungszeit

Die Trocknungszeit ist die Zeit, die zwischen dem Auftrag der Markierung und ihrer Überfahrbarkeit verstreicht. Die Trocknungszeitgruppe (Technische Lieferbedingungen für Markierungsmaterialien -> TL-M 06) ist im Werkvertrag zu vereinbaren und darf nicht überschritten werden.

Diese Anforderung gilt nicht, wenn der Bauherr oder die Bauleitung die Applikation bei einer relativen Luftfeuchtigkeit über 75 % oder bei einer Temperatur unter 10 °C verlangen und der Auftragnehmer korrekt abgemahnt hat.

Das Ausmass der Beeinträchtigung des Verkehrs durch Markierarbeiten und durch die erforderlichen temporären Signalisationen wird wesentlich mitbestimmt durch die Trocknungszeit (Zeit zwischen dem Auftrag und der Überfahrbarkeit der Markierung).

Die nass aufgetragenen Markierungsmaterialien werden in folgende Trocknungszeitgruppen eingeteilt:

Tabelle 2

Trocknungszeitgruppe	Trocknungszeit
T1 besonders schnell trocknend	≤ 1 min
T2 schnelltrocknend	≤ 10 min
T3 normaltrocknend	≤ 20 min
T4 langsamtrocknend	≤ 30 min

Die Trocknungszeitgruppe ist in Abhängigkeit von der zumutbaren Beeinträchtigung des Verkehrs festzulegen. Die Trocknungszeit soll in der Regel 20 Minuten nicht überschreiten.

4.7 Schichtdicken

4.7.1 Allgemeines

Der Materialverbrauch, sowohl was die Markiermasse wie auch der Nachstreumittel betrifft, sind in den Submissionsunterlagen bzw. im Werkvertrag verbindlich festzuhalten.

Es gelten nachstehende Richtwerte (Neumarkierung):

Tabelle 3

Produktegruppen	Schichtdicken		Materialverbrauch g/m ²
	nass (μ)	trocken (μ)	
Dispersionsfarben	500	375	750
High-Solid-Farben	500	375	750
Spritzplastik	400	390	600
Kaltplastik (Dünnschicht)	2'000	2'000	4'000
Kaltplastik (Struktur)	bis 5'000	bis 5'000	bis 2'500
Markierfolien	nach Angaben des Lieferanten		
Vorgefertigte thermoplastische Markierungen	nach Angaben des Lieferanten		

4.7.2 Markierungen aus Farben

Die Nassfilmdicke von Markierungen aus Farben ist der Höhenüberstand des Nassfilmes der Markierung - ohne Nachstreumittel - über eine ebene Fläche (z.B. Probeblech).

Die Nassfilmdicke von Markierungen mit Farben ist in Abhängigkeit der zu erwartenden Beanspruchung durch den Verkehr einerseits und der Struktur der Unterlage (Belag) andererseits festzulegen.

Bei Erstmarkierungen soll die Nassfilmdicke in der Regel 0,4 mm, bei stark strukturierten Belägen bis 0,5 mm betragen.

Bei besonders rauen Belägen kann der Auftrag von zwei Schichten – nach Möglichkeit in gegenläufiger Richtung appliziert - erforderlich sein.

Bei Nachmarkierungen kann eine Nassfilmdicke von 0,3 mm ausreichen.

Die Nassfilmdicke darf nicht mehr als $\pm 0,05$ mm von dem im Werkvertrag vereinbarten Mass abweichen. Es dürfen über die Strichbreite keine offensichtlichen Unregelmässigkeiten in der Nassfilmdicke auftreten.

4.7.3 Markierungen aus Plastikmassen

Aus Gründen der Verkehrssicherheit sind für Markierungen aus Plastikmassen keine Schichtdicken über 3 mm festzulegen (exkl. Nachstreumittel). Die Schichtdicke darf das im Werkvertrag vereinbarte Mass nicht unterschreiten. Sie darf jedoch - einschliesslich der Nachstreumittel - höchstens 7,0 mm betragen.

Für Strukturmarkierungen sind die Schichtdicken (2 bis 5 mm) im Werkvertrag zu vereinbaren.

4.7.4 Folien

Die Schichtdicke der Folie darf höchstens 1,5 mm betragen.

4.8 Arbeits- und Umweltschutz

Die Markierungsmaterialien (Markierungs- und Beistoffe, Folien) dürfen keine Stoffe enthalten, die bei der Herstellung, der Applikation und der Entsorgung gegen Bestimmungen des Arbeitsschutzes und/oder des Umweltschutzes verstossen.

Der Gesundheitsverträglichkeit der zu Verwendung gelangenden Markierungs- und Beistoffe, insbesondere für das mit der Applikation beauftragte Fachpersonal (Arbeitsschutz), ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

In speziellen Fällen (z. B. Fahrbahnen mit sehr grossem Verkehrsaufkommen; stark belastete Knoten; unübersichtliche, für das ausführende Fachpersonal mit hohem Unfallrisiko verbundene Strassenabschnitte) sind die Haltbarkeit (Mindestnutzungsdauer) und eine kurze Trocknungszeit besonders zu gewichten.

Für den Regelfall gilt der Kriterienkatalog gemäss Tabelle 4 (Minimalkriterien die erfüllt sein müssen und Positivkriterien die erwünscht sind):

Tabelle 4

Minimalkriterien
<p>Farben:</p> <p>Inhalts- und Beistoffe (inkl. Lösemittel):</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ keine Schwermetalle (gilt insbesondere auch für Pigmente)⇒ Verwendung organischer Pigmente⇒ keine Stoffe mit karzinogenem Potential⇒ keine halogenierten, aromatischen oder aliphatischen Kohlenwasserstoffe im Lösemittel (statt dessen Ketone, Ester oder Alkohole) ⇒ falls organische Lösemittel:<ul style="list-style-type: none">- Einteilung in die Klasse 3 der Luftreinhalteverordnung (LRV)- anwendungsbereite Farben und Plastikmassen (kein Nachverdünnen mit organischen Lösemittel) ⇒ bei lösemittelarmen Farben und Plastikmassen:<ul style="list-style-type: none">- organischer Lösemittelanteil 6 ... 30 % ⇒ bei lösemittelfreien Farben und Plastikmassen:<ul style="list-style-type: none">- organischer Lösemittelanteil ≤ 5 %
Weitere Positivkriterien
<ul style="list-style-type: none">⇒ keine Chlorparaffine als Weichmacher⇒ möglichst niedriger Lösemittelanteil

Die Produktedeklaration (Anhang A) ist jeweils für jedes der ausgeschriebenen Produkte der Offerte beizulegen.

5 AUSWAHL DER MARKIERUNGSMATERIALIEN

5.1 Allgemeines

Die Auswahl der Markierungsmaterialien richtet sich

- nach der Lage der Markierung im Querschnitt
- nach der Verkehrsbelastung
- nach der vorgesehenen Mindestnutzungsdauer (unter Berücksichtigung des Zustandes und der zu erwartenden Restnutzungsdauer des Belages)
- nach der Belagsart
- nach der Jahreszeit/Witterung im Zeitpunkt der Applikation
- nach der zumutbaren Beeinträchtigung der Verkehrs durch die Applikation
- nach der Gesundheitsverträglichkeit (Arbeitsschutz)
- nach der Umweltverträglichkeit.

Nachstehende Produktgruppen erfüllen die gemäss 4.8 verlangten Minimal- bzw. Positivkriterien:

- lösungsmittelfreie 1-Komponenten Acryl-Dispersionsfarben für Saisonmarkierungen (Mindestnutzungsdauer: 6 Monate bis 2 Jahre)
- lösungsmittelarme 1-Komponenten High-Solid-Farben für Unterhaltsmarkierungen (Mindestnutzungsdauer: 6 Monate bis 2 Jahre)
- lösungsmittelfreier 2-Komponenten Spritzplastik (Mindestnutzungsdauer: 1 bis 2 Jahre)
- lösungsmittelfreier 2-Komponenten Kaltplastik für Dauermarkierungen
 - Typ „Dünnschicht“ (Mindestnutzungsdauer: 6 bis 10 Jahre)
 - Typ „Anti-Gliss 1,5 mm“ (Mindestnutzungsdauer: 6 bis 10 Jahre)
 - Typ „Struktur/Rain-Safety“ (Mindestnutzungsdauer: 2 bis 5 Jahre)
- lösungsmittelfreie vorgefertigte Kaltplastik-Dauermarkierfolie
 - Typ „Anti-Gliss 1,5 mm“ (Mindestnutzungsdauer 5 bis 7 Jahre)
 - Typ „Struktur“ (Mindestnutzungsdauer 5 bis 7 Jahre)
- Vorgefertigte thermoplastische Markierungen (Mindestnutzungsdauer 5 bis 7 Jahre)

5.2 Lage / Beanspruchung

5.2.1 Selten überfahrene Markierungen

Hierzu gehören z. B. Fahrbahnbegrenzungen (Randlinien), Sicherheitslinien, Sperrflächen.

Markierungen, die selten überfahren werden, unterliegen fast keinem Verschleiss durch Abrieb. Ihre Erneuerung ist deshalb in der Regel nur aus Gründen der Alterung (Verwitterung) oder wegen zu starker Verschmutzung erforderlich.

Für selten überfahrene Markierungen ist aus wirtschaftlichen und technischen Gründen im Regelfall Spritzplastik einzusetzen.

Auf kantonalen Hochleistungsstrassen sind die zumutbare Beeinträchtigung des Verkehrs durch die Applikation (Staus, Unfallrisiken) und der Arbeitsschutz besonders zu gewichten.

5.2.2 Häufig überfahrene Markierungen

Hierzu gehören z. B. Leitlinien, Vorwarnlinien, Fahrstreifenlinien, Führungslinien, etc.

Häufig überfahrene Markierungen können, in Abhängigkeit von der vorgesehenen Mindestnutzungsdauer, sowohl mit Spritzplastik, als auch mit Kaltplastik aufgelegt und strukturiert oder Dauermarkierfolie erstellt werden.

Zu berücksichtigen ist, dass auch Markierungen, die nach dem Strassenverkehrsgesetz (SVG) nicht überfahren werden dürfen, wie z. B. Randlinien, Sicherheitslinien, Begrenzungslinien von Sperrflächen etc., je nach Lage im Querschnitt und/oder der Fahrbahngeometrie in Teilabschnitten häufig überfahren werden.

5.2.3 Ständig überfahrene Markierungen

Hierzu gehören z.B. Quermarkierungen (Haltelinien, Wartelinien), Fussgängerstreifen, Pfeile, Symbole, Bodenschriften, Markierungen im engeren Knotenbereich.

Für ständig überfahrene Markierungen empfiehlt sich, entsprechend der Verkehrsbelastung und der vorgesehenen Mindestnutzungsdauer, der Einsatz von Strukturmarkierungen (Kaltplastik).

5.2.4 Temporäre Baustellenmarkierungen

Für temporäre Baustellenmarkierungen sind in Abhängigkeit von der vorgesehenen Nutzungsdauer, der Belagsart und der Jahreszeit, Folien (evt. Markierungsknöpfe) oder Farben zu verwenden.

6 AUSFÜHRUNG

6.1 Allgemeines

Markierungsarbeiten sind grundsätzlich bei Tageslicht auszuführen. Bei verkehrstechnisch bedingten Nachteinsätzen hat der Auftragnehmer die Beleuchtung sicherzustellen.

Auf Autobahnen und kantonalen Hochleistungsstrassen werden die verkehrswirksamen Absperrungen und Signalisationen in der Regel durch die Unterhaltsorgane des Auftraggebers ausgeführt.

Die Überfahrtsicherung der Markierung während der Trocknungszeit ist in jedem Fall Sache des Auftragnehmers.

Auf den übrigen Kantonsstrassen hat der Auftragnehmer auch die verkehrswirksamen Absperrungen und Signalisationen auszuführen.

Alle entsprechenden Vorgaben müssen bereits aus den Submissionsunterlagen ersichtlich sein und sind im Werkvertrag festzuhalten.

Im Bedarfsfall hat der Auftraggeber für die zusätzliche Sicherung der Markiergruppen rechtzeitig Verkehrsdienste anzufordern.

6.2 Vormarkierung

Für permanente Markierungen ist in der Regel die Norm SN 640 868 anzuwenden.

Für temporäre Markierungen ist in erster Linie der entsprechende Markierungsplan massgebend. Die Absteckung hat in der Regel gemeinsam durch Auftraggeber und Auftragnehmer zu erfolgen. Die Norm SN 640 868 ist sinngemäss anzuwenden.

6.3 Applikation von Markierungsstoffen

Die Markierungen sind in den geometrisch festgelegten Abmessungen (SN 640877a) und nach den Verarbeitungsvorschriften der Materialhersteller so auszuführen, dass die in Punkt 4 genannten Anforderungen erfüllt werden.

Vor Beginn der Arbeiten hat der Auftragnehmer im Rahmen der Eigenüberwachung (gem. Punkt 7.1.2), basierend auf dem Werkvertrag, zu prüfen:

- ob sich die zu markierenden Flächen für die Ausführung der Markierungsarbeiten eignen (z.B. Sauberkeit, Trockenheit, Kohäsion der Unterlage),
- ob nach der Verarbeitungsvorschrift des Herstellers die relative Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch ist und die Temperaturen von Fahrbahn und Luft nicht zu niedrig sind,
- ob bei Markierungen, die auf Resten alter Markierungen aufgetragen werden sollen, eine Verträglichkeit der neuen Markierungsstoffe mit den alten gegeben ist
- ob die max. Schichtdicke gemäss Punkt 4.7 insgesamt nicht überschritten wird.

Die Materialtemperatur darf den vom Hersteller angegebenen Bereich der Verarbeitungstemperatur weder über- noch unterschreiten. Wird eine Überschreitung festgestellt, darf der Inhalt des Kessels nicht aufgetragen, sondern muss umweltfreundlich entsorgt werden.

Die Gebinde der Markierungsstoffe müssen im Interesse des Umweltschutzes vollständig entleert und ordnungsgemäss entsorgt werden.

Die Nachstreumittel müssen gleichmässig über die Oberfläche verteilt und ausreichend, aber nicht zu tief im Markierungsstoff eingebettet sein. Die ermittelte Nachstreumittelmenge darf nicht mehr als $\pm 20\%$ von der vereinbarten Menge abweichen.

Bei allen Applikationen müssen eine gleichmässige Verteilung des Markierungsstoffes, die Einhaltung der geforderten Schichtdicken und Nachstreumittelmengen sowie der Geometrie und eine möglichst exakte Begrenzung der Markierungszeichen gewährleistet sein.

Pfeile, Buchstaben und Ziffern sowie Symbole sind nur unter Verwendung von Schablonen oder anderen geeigneten Vorlagen im Massstab 1:1 herzustellen.

6.4 Beseitigung von Markierungsstoffen (Demarkierung)

Ist die Beseitigung von Markierungen oder von Resten alter Markierungen im Vertrag vereinbart, so sind diese so zu entfernen, dass die Fahrbahndecke möglichst wenig beschädigt wird. Das zur Anwendung kommende Verfahren (Abfräsen, Sandstrahlen oder vorwärmen und abstossen; abbrennen ist nicht gestattet) ist so zu wählen, dass Reste der alten Markierung, so weit sie nicht übermarkiert werden, aus der Sicht der Verkehrsteilnehmer weder bei Tag noch bei Nacht mit einer Markierung verwechselt werden können. Bei Betonoberflächen ist nur Abfräsen oder Sandstrahlen zulässig.

Die Grösse, Ausstattung und Leistungsfähigkeit der eingesetzten Geräte muss dem Umfang der Arbeiten und den örtlichen Gegebenheiten angepasst sein. Verkehrsbehinderungen müssen auf ein Minimum beschränkt bleiben. Ein Überstreichen von zu demarkierenden Flächen mit dunkler Farbe ist unzulässig.

Demarkierte Flächen dürfen in der Griffigkeit, im Farbton und in ihrem Reflexionsverhalten von der sie umgebenden Strassenoberfläche nicht wesentlich abweichen. Der Abfluss des Oberflächenwassers darf nicht behindert werden.

7 QUALITÄTSPRÜFPLAN

7.1 Erstprüfung und Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung, erstellt gemäss SN/EN-Normen, ist rechtzeitig vor Beginn der Belagsarbeiten vom Unternehmer vorzulegen und vom Bauherrn genehmigen zu lassen.

Wenn die verwendeten Markierungsstoffe ein EC-Konformitätszeichen tragen, ist die Einhaltung der Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle von Markierungsstoffen (Norm SN 640877-11) erfüllt.

7.1.1 Eigenüberwachungsprüfungen

Eigenüberwachungsprüfungen sind Prüfungen des Auftragnehmers, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Markierungsmaterialien und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Der Auftragnehmer hat diese Prüfungen während der Ausführung mit der erforderlichen Sorgfalt und im erforderlichen Umfang durchzuführen.

Die Eigenüberwachung muss mindestens zu Beginn einer Applikation und nach jedem grösseren Arbeitsunterbruch durchgeführt werden. Sie umfasst folgende Prüfungen:

- Kennzeichnung der Gebinde
- Zustand der Materialien nach Augenschein
- relative Luftfeuchtigkeit
- Temperatur der Luft und der Strassenoberfläche
- Schichtdicke
- Nachstreumittelmenge
- Dichte, Verteilung und Einbettung der Nachstreumittel
- Trocknungszeit
- Geometrie.

Werden Abweichung von den vertraglichen Anforderungen festgestellt, so hat der Auftragnehmer deren Ursachen unverzüglich zu beseitigen.

Über die Ergebnisse der Eigenüberwachungsprüfungen hat der Auftragnehmer ein Protokoll zu führen. Es ist bis zum Ablauf der Verjährungsfrist für die Gewährleistung aufzubewahren und dem Auftraggeber auf Verlangen vorzulegen.

Die Kosten der Eigenüberwachungsprüfungen werden nicht gesondert vergütet.

7.1.2 Kontrollprüfungen

Die Prüfungen im Auftrag des Bauherrn sind durch ein akkreditiertes Labor durchzuführen. Die Beschaffung ist durch den Projektverfasser mit dem Bauherrn zu vereinbaren.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind Bestandteil der Bauwerksabnahme. Die Ergebnisse der Kontrollprüfungen werden der Abnahme und Abrechnung zugrunde gelegt. Die Kontrollprüfungen sind gemäss SN ENV 13459-3 in Art und Umfang definiert und beinhalten die Prüfung

- der Geometrie,
- der Tagessichtbarkeit,
- der Nachtsichtbarkeit,
- und der Griffbarkeit.

Der Auftraggeber bestimmt Umfang und Zeitpunkt der Prüfungen.

Die Kosten der Kontrollprüfungen trägt der Auftraggeber sofern die vertraglichen Anforderungen erfüllt werden. Andernfalls trägt der Auftragnehmer die Kosten.

7.1.3 Zusätzliche Kontrollprüfungen

Wenn der Auftragnehmer der Auffassung ist, dass das Ergebnis der durchgeführten Kontrollprüfungen nicht kennzeichnend für die ganze zugeordnete Markierungsfläche ist, kann er, für bestimmte Teilflächen, die Durchführung zusätzlicher Kontrollprüfungen verlangen. Die Stellen für diese Prüfungen bestimmen Auftraggeber und Auftragnehmer gemeinsam. Das Recht des Auftraggebers, nach seinem Ermessen weitere Kontrollprüfungen durchzuführen, bleibt unberührt.

Die Ergebnisse der zusätzlichen Prüfungen sind nur für die Abnahme der ihnen zugeordneten Teilflächen massgebend.

Die Kosten für die vom Auftragnehmer beantragten zusätzlichen Kontrollprüfungen trägt in jedem Fall der Auftragnehmer.

7.1.4 Prüfungen im Gebrauchszustand

Prüfungen im Gebrauchszustand sind Prüfungen des Auftraggebers um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Markierungen im Gebrauchszustand während der Verjährungsfrist für die Gewährleistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen. Bestehen Anhaltspunkte für nicht ausreichende Güteeigenschaften einer Markierung im Gebrauchszustand, so werden geprüft:

- Haltbarkeit
- Tagessichtbarkeit
- Nachtsichtbarkeit
- Griffigkeit.

7.2 Prüfverfahren

7.2.1 Prüfung der Schichtdicke

Die Nassfilmdicke von Markierungen aus Farben wird stichprobenweise mit dem Nassfilmdickenmesser geprüft. Die Messung kann nur auf ebenen Flächen erfolgen.

Die Schichtdicke von Markierungen aus Plastikmassen wird stichprobenweise mit Schablone und Messkeil, die Schichtdicke von Folien wird vor der Applikation mit einer Schublehre geprüft.

Bestehen nach der Prüfung mit Schablone und Messkeil Zweifel an der Erfüllung der Anforderungen, so wird eine Kontrollprüfung mit einem Schichtdickenmessgerät durchgeführt.

7.2.2 Prüfung der Nachstreumittel

Nachstreumittel können Glasperlen, Griffigkeitsmittel und Nachstreugemische sein. Die Anforderungen und Prüfungen der Nachstreumittel sind in der Norm SN 640877-15 EN 1423 definiert.

Die Dichte, Verteilung und Einbettung der Nachstreumittel werden stichprobenweise durch Inaugenscheinnahme geprüft. Eine genauere Prüfung kann mit einer Lupe auf repräsentativen Probeblechen erfolgen.

7.2.3 Prüfung der Trocknungszeit

Durch Zeitkontrolle wird stichprobenweise festgestellt, ob die im Werkvertrag vereinbarte Trocknungszeit erreicht wird.

7.2.4 Prüfung der Tagessichtbarkeit

Die Tagessichtbarkeit wird durch Inaugenscheinnahme, ggf. durch visuellen Vergleich der Markierung mit Vergleichsstandards für den Neu- bzw. Gebrauchszustand geprüft. Hierbei werden Höhe des Leuchtdichtefaktors und Einhaltung des Farbortbereiches beurteilt.

Bestehen nach dieser Prüfung unterschiedliche Auffassungen über die Erfüllung der Anforderungen, so wird eine Messung mit einem Qd-Messgerät (Retroreflektometer Qd) durchgeführt. Die Messung im Neuzustand kann auch auf repräsentativen Probeblechen erfolgen.

7.2.5 Prüfung der Nachtsichtbarkeit

Die Nachtsichtbarkeit im Neuzustand wird durch Kontrolle der Dichte, Verteilung und Einbettung der Nachstreu-Glasperlen bei den Applikationen (Punkt 7.2.2) geprüft. Werden dabei Dichte, Verteilung oder Einbettung als nicht ausreichend angesehen, so werden Kontrollfahrten bei Dunkelheit durchgeführt. Hierbei werden Höhe und Gleichmässigkeit der Retroreflexion beurteilt.

Die Nachtsichtbarkeit im Gebrauchszustand wird durch Inaugenscheinnahme bei Kontrollfahrten in der Dunkelheit geprüft. Hierbei werden Höhe und Gleichmässigkeit der Retroreflexion beurteilt.

Bestehen nach den vorstehenden Prüfungen unterschiedliche Auffassungen über die Erfüllung der Anforderungen, so wird eine Messung mit einem Retroreflektometer durchgeführt. Die Messung im Neuzustand kann auch auf repräsentativen Probeblechen erfolgen.

7.2.6 Prüfung der Griffigkeit

Die Griffigkeit im Neuzustand wird stichprobenweise mit dem SRT-Pendelgerät (SN 640512-4b) überprüft, wenn Dichte, Verteilung und Einbettung der Nachstremittel gemäss Punkt 7.2.2 als nicht ausreichend angesehen werden. Die Messung im Neuzustand kann bei Markierungen aus Plastikmasse und Folien auch auf repräsentativen Probeblechen erfolgen.

Die Griffigkeit im Gebrauchszustand wird stichprobenweise mit dem SRT-Pendelgerät überprüft, wenn Anzeichen für eine nicht ausreichende Griffigkeit vorliegen.

7.2.7 Prüfung der Haltbarkeit

Die Haltbarkeit gemäss Punkt 4.5 wird durch Inaugenscheinnahme geprüft.

Bestehen nach dieser Prüfung unterschiedliche Auffassungen über die Erfüllung der Anforderungen, so wird die auf der Strasse verbliebene wirksame Markierungsfläche mit üblichen Längenmessgeräten ermittelt; dabei können für eine genauere Abschätzung in Zweifelsfällen auch Messgitter zur Hilfe genommen werden.

8 ABNAHME

Der Auftraggeber hat die Abnahme der Leistung spätestens 10 Werktage nach Anzeige der Fertigstellung durchzuführen.

Liegen aus Gründen, die der Auftraggeber zu vertreten hat, alle zur abschliessenden Beurteilung der fertigen Leistung erforderlichen Prüfergebnisse zum Zeitpunkt der Abnahme noch nicht vor, so bleiben die aus dem Vertrag sich ergebenden Rechte des Auftraggebers dennoch unberührt, wenn er sich die Geltendmachung dieser Rechte bei der Abnahme ausdrücklich vorbehalten.

Das Gleiche gilt für die Abnahme in sich abgeschlossener Teile der Leistung, für die im Vertrag ausdrücklich eine Teilabnahme vorgesehen ist.

Werden nicht in sich abgeschlossene Teile der Leistung (z.B. Demarkierungsflächen bei abschliessender Neumarkierung etc.) abgenommen, so handelt es sich nur um vorbereitende Massnahmen für die endgültige Abnahme.

Die Leistung oder Teile der Leistung werden auf unter Verkehr liegenden Strecken sofort nach Ueberfahrbarkeit der Markierung in Benutzung genommen. Der Auftraggeber behält sich vor, auch auf Neubaustrecken die Leistung oder Teile der Leistung vor der Abnahme in Benutzung zu nehmen. Dabei obliegt es dem Auftraggeber für durch Dritte hervorgerufene Schäden den Verursacher haftbar zu machen.

9 GARANTIELEISTUNGEN

Die Beurteilung der Markierung vor Ablauf der Garantiefrist (Rügefrist) wird eine der Art des Markierungsstoffes und der Verkehrsbeanspruchung entsprechende Abnutzung der Markierung insoweit berücksichtigt, als in Punkt 4. spezielle Anforderungen an die verkehrstechnischen Eigenschaften und an die Prozentanteile der verbliebenen Markierungsfläche im Gebrauchszustand festgelegt sind.

Es gelten folgende Garantiefristen (Rügefristen):

Tabelle 5

Produktgruppen (Typen)	Beanspruchung	Mindest- nutzungsdauer	Garantie- frist
High-Solid-Farben (Unterhaltsmarkierung)	selten überfahren	3 Jahre	2 Jahre
	häufig überfahren	2 Jahre	1 Jahr
	ständig überfahren	1 Jahr	6 Monate
Spritzplastik	selten überfahren	3 Jahre	2 Jahre
	häufig überfahren	2 Jahre	1 Jahr
	ständig überfahren	1 Jahr	6 Monate
Kaltplastik (Dünnschicht / Anti-Gliss - Dauermarkierung)	selten überfahren	10 Jahre	3 Jahre
	häufig überfahren	8 Jahre	3 Jahre
	ständig überfahren	6 Jahre	3 Jahre
Kaltplastik (Struktur / Rain Safety - Dauermarkierung)	selten überfahren	5 Jahre	3 Jahre
	häufig überfahren	3 Jahre	2 Jahre
	ständig überfahren	2 Jahre	1 Jahr
vorgefertigte Kaltplastik-Dauermarkierfolie	häufig überfahren	7 Jahre	3 Jahre
	ständig überfahren	5 Jahre	3 Jahre
temporäre Folienmarkierung	ständig überfahren	1 Saison	6 Monate
vorgefertigte thermoplastische Markierungen	ständig überfahren	5 Jahre	3 Jahre

10 LEISTUNGEN UND AUSMASS

10.1 In den Einheitspreisen inbegriffene Leistungen des Unternehmers

- Instandsetzung von in nassem bzw. weichem Zustand beschädigten Markierungen
- Nachmarkieren bei Kontrollstellen
- Entfernen und entsorgen von Materialresten
- Aufladen, transportieren und entsorgen von Material aus Demarkierungen
- Personal- und Materialtransport
- Versetzungszulagen
- Eignungsprüfungen
- Eigenüberwachungsprüfungen

10.2 Ausmass

- Bei Linien wird die effektive farbige Strichlänge gemessen
- Bei Doppellinien (Nr. 6.04) werden die durchgezogene und die unterbrochene Linie je einzeln, nach der effektiven Strichlänge gemessen
- Bei Parkverbotslinien werden die Linien nach der effektiven Strichlänge und die Kreuze nach Anzahl gemessen
- Durch Schächte unterbrochene Linien werden durchgemessen
- Sperrflächen werden ohne Umrandung gemessen. Die Umrandung wird als Linie nach effektiver Strichlänge gemessen
- Durch Einbauten unterbrochene Sperrflächen werden durchgemessen
- Bei Wartelinien werden die Dreiecke nach Anzahl gemessen
- Bei Randlinien werden die Öffnungen (50/50) nach Anzahl gemessen