TECHNISCHE INFORMATION

SWARCOTHERM PM 297

swarco

Road Marking Systems

Road Marking Systems

SWARCOTHERM PM 297

Stand: 02.09.2020

1 Hauptcharakteristik / Anwendungsgebiet ... 3

2 Technische Daten ... 3

3 Verarbeitungshinweise ... 4

3.1 Vorbereitung des Materials und der Applikationstechnik ... 4
3.1.1 Vorbereitung der Thermoplastik ... 4
3.1.2 Vorbereitung der Applikationstechnik ... 4

3.2 Optimierung der Verarbeitbarkeit des Materials ... 4

4 Untergründe / Untergrundvorbehandlung ... 5

4.1 Allgemeine Hinweise ... 5

4.2 Beton oder zementgebundene Untergründe ... 5

4.3 Bituminöse Untergründe ... 6

4.4 Pflasteruntergründe ... 6

4.5 Kunstharzböden ... 6

5 Applikationsverfahren ... 7

6 Gewährleistungen / Prüfzeugnisse ... 7

6.1 Gewährleistungen ... 7

6.2 Tabelle 1: RPA – Prüfzeugnisse der BASt ... 8

Wichtige Information:
Beachten Sie unsere AGB und allgemeinen Hinweise zu den technischen Informationen. Für Irrtümer und Druckfehler wird keine Haftung übernommen. Die Ausführungen dieser Information entsprechen unseren besten Kenntnissen und Erfahrungen. Die Informationen stellen jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften dar. Die Informationsweitergabe erfolgt, auch in Bezug auf etwaige bestehende Schutzrechte Dritter, ohne Verbindlichkeit. Die Eignung für den vorgesehenen Einsatzzweck ist vor der Benutzung vom Anwender selbstverantwortlich zu prüfen.

www.swarco.com/rms
SWARCO VESTGLAS GmbH, Rumplerstrasse 12, D-45659 Recklinghausen, Deutschland
T. +49-2361-6094-0, F. +49-2361-6094-55, E. office.vestglas@swarco.com
Gerichtsstand: Amtsgericht Recklinghausen HRB 2180, Steuer-Nr.: 340/5933/4421, UID-Nr.: DE813885151
Geschäftsführer: Benjamin Bittner

1 Hauptcharakteristik / Anwendungsgebiet

SWARCOTHERM PM 297…

- gehört zur Gruppe der thermoplastischen Stoffe und wird als aufgelegte bzw. eingelegte Markierung verarbeitet
- lebt wie alle Thermoplastiken vom Verschleiß durch Überrollungen und dem Freifahren von Premixperlen
- ist mit Prüfzeugnissen von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) als Typ I Markierung zugelassen
- ist sehr gut geeignet für alle bituminösen Untergründe (ein- und aufgelegt) und geeignet für Betondecken (aufgelegt mit Primer)
- kann mit handelsüblichen Thermoplastik-Verlegemaschinen mit Ziehschuhtechnik (ein- und aufgelegt) verarbeitet werden
- ist nicht extrudierbar

2 Technische Daten

Farbton	weiß
Dichte	ca. 1,980 kg/l +/- 0,1
Erweichungspunkt	ca. 88°C
Flammpunkt	über 240°C
Lösemittelanteil	lösemittelfrei
Lagerstabilität	6 Monate in Originalverpackung vor Frost, Feuchtigkeit und direkter Sonneneinstrahlung schützen
Überrollbarkeit / Abkühlzeit	Wenige Minuten nach der Applikation in Abhängigkeit der Luft- und Deckentemperatur, sowie der Schichtdicke. Die Markierungen müssen vor der Freigabe für den Verkehr auf Überrollbarkeit geprüft werden.
Standardverpackung	**SWARCOTHERM PM 297:** Pulverware in aufschmelzbaren PE-Säcken auf Europaletten mit 1.008 kg. Die PE-Säcke sind Bestandteil der Rezeptur und werden im Thermokocher mit aufgeschmolzen **Nachstreumittel:** Papiersäcke mit PE Einlage - 25 kg Füllgewicht
Kennzeichnung	Die geltenden Vorschriften und Hinweise für sachgemäßen Transport, Umgang, Lagerung, Erste Hilfe, Toxikologie und Ökologie sind in den Sicherheitsdatenblättern und auf den Etiketten ausführlich beschrieben, gekennzeichnet und sind zu beachten.
Verarbeitungstemperatur	mind. + 5°C
Deckentemperatur	+ 5°C bis + 45°C
Relative Luftfeuchte	maximal 75% (Taupunkttabelle beachten!)
Verlegetemperatur	160°C - 220°C
Schichtdicken	aufgelegt: ab 3 mm
Theoretischer Verbrauch	ca. 6,0 – 11,0 kg/m² bzw. 2,0 kg/m² pro 1 mm Schichtdicke Der tatsächliche Verbrauch ist abhängig von der applizierten Schichtdicke, der Applikationstechnik (Ziehschuh) und der Art und Beschaffenheit des Untergrundes.

3 Verarbeitungshinweise

3.1 Vorbereitung des Materials und der Applikationstechnik

3.1.1 Vorbereitung der Thermoplastik

Der leere bzw. teilgefüllte, abgekühlte Thermokocher sollte vor dem Befüllen 10 – 15 Minuten vorgeheizt werden. Danach ist der Kocher bis ca. 1/3 seiner Füllmenge mit der Pulvermasse inklussive PE-Sack aufzufüllen und der Heizvorgang kontinuierlich fortzusetzen. Sobald das Rührwerk drehbar ist, kann mit dem Rührvorgang für das vollständige Aufschmelzen und Homogenisieren der nachgefüllten Pulvermasse begonnen werden. Danach wird die Pulvermasse kontinuierlich in den Kocher nachgefüllt und aufgeschmolzen, bis der erforderliche Füllstand erreicht ist. Dieser Ablauf ermöglicht die kürzesten Aufschmelzzeiten.

Achtung: Die Thermoplastik ist erst verarbeitungsfähig, wenn die vorgegebene Verlegetemperatur erreicht und die Masse homogen aufgeschmolzen ist.
Die obere Grenze der angegebenen Verlegetemperatur darf nicht überschritten werden, da sonst das Bindemittel geschädigt wird bzw. der Flammpunkt erreicht werden kann. Die Thermoplastikmasse wird dunkler (niedriger Qd-Wert) und verhärtet, sie wird rissig und spröde.

3.1.2 Vorbereitung der Applikationstechnik

Die genauen Maschineneinstellungen sind entsprechend den Hinweisen des Maschinenherstellers vorzunehmen. Schichtdicken und Nachstreumittelmengen lt. BASt-Prüfzeugnis sind einzuhalten. Auf eine gleichmäßige Material- und Nachstreumittelverteilung über die gesamte applizierte Fläche / Strich ist zu achten. Der Verlust an Nachstreumitteln rechts / links des applizierten Striches ist durch entsprechende Maschineneinstellungen auszugleichen.

Der theoretische Materialverbrauch an Material und Nachstreumitteln ist zu entnehmen:

- aus den jeweiligen BASt - Prüfzeugnissen
- aus der Tabelle 1 “RPA – Prüfzeugnisse der BASt” Pkt. 6.2 dieser TI in kg/m²
- aus der Tabelle “Theoretischer Material- und Nachstreumittelverbrauch” auf unserer Homepage in kg/km zu markierender Strich in Abhängigkeit typischer Strichbreiten

3.2 Optimierung der Verarbeitbarkeit des Materials

Das Verhältnis von Verlegetemperatur zur Luft- und Deckentemperatur beeinflusst maßgeblich die Verlegeviskosität der Thermoplastik und ist damit entscheidend für die Qualität der fertigen Markierung, für die optimale Perleneinbettung, sowie die Haltbarkeit (Haftung) der Applikation insgesamt.
Optimale Verarbeitungsbedingungen der Thermoplastik sind daher nur über entsprechende Anpassungen der Verlegetemperatur zu erzielen. Die natürliche Abkühlung der Masse vom Kocher bis zur Verlegung je nach Applikationsverfahren ist zu berücksichtigen.
Regelmäßige Temperaturkontrollen des Schmelzvorganges im Kocher, sowie während der Applikation sind notwendig.

Grundsätzlich gilt: Bei Deckentemperaturen im oberen Grenzbereich ist eine Verlegetemperatur im unteren angegebenen Temperaturbereich ausreichend. Bei Deckentemperaturen im unteren Grenzbereich muss die Verlegetemperatur im oberen Temperaturbereich liegen, um nachträgliche Rissbildungen zu vermeiden.

Bei Luft- und Deckentemperaturen < 5°C ist ein Vorwärmen des Untergrundes mittels eines Heißlufttrockengerätes, zur Erzielung einer guten Haftung erforderlich.

Achtung: Haftungsprobleme können auftreten:

- beim Vorwärmen der Decke mit offener Flamme durch Überhitzen und Schädigung der Deckschicht bzw. durch Kapillarwirkung verursachtes Aufsteigen von Feuchtigkeit aus der Struktur des Untergrundes.
- durch sich bildendes Kondenswasser zwischen Decke und der applizierten Thermoplastikmasse in Abhängigkeit von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit.

Mittels Taupunkttabelle ist die Oberflächentemperatur zu ermitteln, bei der die Luftfeuchtigkeit kondensiert.
Eine Haftungskontrolle ist in den o.g. Fällen zwingend erforderlich. Feuchte Untergründe verursachen starke Blasenbildung in der applizierten Thermoplastik, in deren Folge durch Witterungseinflüsse (Nässe und Frost) die Markierung abplatzt und zerstört wird.

Die Thermoplastik kann, bedingt durch ihre chemische Zusammensetzung, bei hohen Luft- und Deckentemperaturen (Erwärmung) wieder plastifiziert werden. Daraus resultierende Abdrücke z.B. von Reifenprofilen parkender Fahrzeuge in der Markierung stellen keinen Mangel im Sinne der Gewährleistung dar. Gegebenenfalls sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber in solchen Anwendungsfällen andere Produkte (z.B. Kaltplastik) auszuwählen.

4 Untergründe / Untergrundvorbehandlung

4.1 Allgemeine Hinweise

Der Untergrund muss trocken, sauber, staub-, öl-, fettfrei und frei von losen Bestandteilen und sonstigen Verunreinigungen sein. Der Untergrund und eventuell vorhandene Altmarkierungen müssen auf Tragfähigkeit und Verträglichkeit mit dem zu applizierenden Markierungsstoff geprüft werden. Im Zweifelsfall müssen Probemarkierungen / Haftungsproben durchgeführt werden. Bei Erfordernis sind Altmarkierungen durch geeignete mechanische Verfahren zu entfernen.

4.2 Beton oder zementgebundene Untergründe

Die haftungsstörenden Oberflächenbestandteile, wie Feinmörtelschicht / Betonschlemme bzw. abschließend aufgespritzte Verzögerer bei neuen Betondecken müssen durch geeignete Verfahren (z.B. Wasserhochdruck, Feinfräsen, o.ä.) entfernt werden. Bei neuen Waschbeton-Straßendecken (mit Splittoberfläche) können trotzdem Haftungsstörungen auftreten, die nicht im Markierungsstoff / der Grundierung begründet liegen. Es wird empfohlen Probemarkierungen anzulegen und gegebenenfalls Bedenken anzumelden.

Beton oder zementgebundene Untergründe sind grundsätzlich kein idealer Untergrund für thermoplastische Markierungsstoffe.
Vor der Applikation der Thermoplastik muss die Betonoberfläche mit **Primer für Thermoplastik** vorbehandelt werden. Auf eine ausreichende Benetzung der Betonoberfläche mit Primer ist zu achten, um eine optimale Haftung der Thermoplastik zu erreichen. Der Verbrauch an Primer ist abhängig von der Porosität des Betons und kann unterschiedlich ausfallen, gegebenenfalls ist der Vorgang zu wiederholen. Der Primer sollte vor der endgültigen Applikation der Thermoplastik ausreichende Zeit zum Ablüften der Lösemittel haben. Die Ablüftzeit hängt von der Porosität des Untergrundes und der daraus resultierenden Dicke der Primerschicht ab. In der Regel sollten 30 Minuten ausreichend sein (ideal: Fingertest leicht klebrig).

Die Feuchtigkeit des Betons darf beim Markieren nicht höher als 4% sein. Nach Niederschlägen wird eine Wartezeit von mindestens 48 Stunden empfohlen.

4.3 Bituminöse Untergründe

Alle losen Bestandteile, wie z.B. Splitt, müssen entfernt werden. Die auf der Oberfläche neuer bituminöser Decken vorhandenen chemischen Zusatzstoffe (Fluxöle, ölhaltige Trennmittel für Walzen u.ä.) sind prinzipiell für Folgeanstriche haftungsstörend, bzw. können zu Verfärbungen der Markierung führen. Langjährige praktische Erfahrungen haben gezeigt, dass Thermoplastiken auf Grund ähnlicher physikalisch- chemischer Eigenschaften der Bindemittel von Thermoplastiken und bituminösen Decken, zur Applikation auf neuen bituminösen Decken geeignet sind. Um mögliche Restrisiken (z.B. Verfärbungen) auszuschließen, werden gegebenenfalls Probemarkierungen empfohlen. Bei einem Negativergebnis sollte die neue Decke 4 – 6 Wochen unter Verkehr liegen, bevor die Thermoplastik verlegt wird.

Verkehrsfreigabemarkierungen (VFM) aus 1-K Farben werden nicht empfohlen, da diese Farbmarkierungen gegenüber Thermoplastiken eine Trennschicht darstellen und haftungsmindernd sind. Neue bituminöse Untergründe sind meist stark strukturiert und nur die Farbmarkierungen an den Spitzen der Struktur unterliegen dem Verschleiss, während innerhalb der Struktur die Farbe erhalten bleibt und als Trennschicht wirkt.

Im Falle der Notwendigkeit einer VFM (Spätherbst mit dauerfeuchten Untergründen) wird die LIMBOROUTE 2-K K809 als VFM empfohlen. Praxisbewährungen thermoplastischer Markierungen auf LIMBOROUTE 2-K K809 haben gezeigt, dass eine ausreichende Haftung beider Markierungsstoffe nur auf einer frisch applizierten und abgelüfteten Markierung aus LIMBOROUTE 2-K K809 als zusätzlicher Unterstrich gewährleistet werden kann. Die Applikation der endgültigen Thermoplastikmarkierung (z.B. im Frühjahr) besteht somit aus 2 Arbeitsgängen:

1. ca. 0,3 mm LIMBOROUTE 2-K K809 als zusätzlicher Unterstrich
2. endgültige Thermoplastikmarkierung

Beide Arbeitsgänge werden unmittelbar hintereinander, bei Beachtung der Ablüftzeit der LIMBOROUTE 2-K K809, ausgeführt.

Im Falle von VFM aus 1-K HS-Farben bzw. aus LIMBOROUTE 2-K K809 ohne o.g. zusätzlichen Unterstrich ist sicherzustellen, dass die VFM soweit abgefahren ist, dass sich die Thermoplastik direkt mit dem bituminösen Untergrund thermisch verbinden kann. Andernfalls ist die VFM mit geeigneten technischen Mitteln zu demarkieren.

Alternativ (ohne VFM) ist sicherzustellen, dass der Untergrund mit geeigneten Geräten ausreichend getrocknet und vorgewärmt wird, bevor die Thermoplastik appliziert wird. Haftungsproben sind zwingend erforderlich.

Ältere, ausgemergelte bituminöse Untergründe sind gegebenenfalls mit **Primer für Thermoplastik** zur Verbesserung der Haftung vorzubehandeln.

4.4 Pflasteruntergründe

Für die Applikation auf Pflasteruntergründen sind Thermoplastiken nicht geeignet (Rissbildung und Haftungsprobleme).

4.5 Kunstharzböden

Für die Applikation auf Kunstharzböden sind Thermoplastiken nicht geeignet. Hier sind unter der Rubrik “Hallenmarkierungen” geeignete Produkte auszuwählen.

5 Applikationsverfahren

Maschinell mit handelsüblichen Thermoplastik-Verlegemaschinen (Ziehschuhtechnik), sowie manuell verarbeitbar.
Bei grob strukturierten Untergründen kann bei händischer und maschineller Applikation mit Ziehschuhtechnik, trotz exakt eingestellter Schichtdicke am Ziehschuh ein Materialmehrverbrauch auftreten, weil die Hohlräume der Deckenstruktur erst aufgefüllt werden, bevor sich die messbare Schichtdicke entsprechend der Einstellung aufbaut.

Bei manueller Verlegung und dem Abkleben der Markierungszeichen ist die schnelle Aushärtung (Abkühlung) der Thermoplastik zu berücksichtigen. Ein zeitnahes Abstreuen mit Nachstreumitteln (NSM), sowie das rechtzeitige Entfernen (Abziehen) der Klebestreifen sind zwingend erforderlich. Andernfalls werden die NSM unzureichend eingebettet bzw. die Randbereiche der Markierung werden beim Abziehen der Klebestreifen vom Untergrund gelöst. Mit erheblichen Auswirkungen auf die verkehrstechnischen Eigenschaften und der Haltbarkeit der Markierung ist in beiden Fällen zu rechnen.

Hinweis zu Handarbeiten mit Schablonen:
Anhaftendes Material an der Schablone, das mit Trennmittel versetzt ist, nicht wieder zurück in den Kocher geben.

6 Gewährleistungen / Prüfzeugnisse

6.1 Gewährleistungen

Die in den BASt-Prüfzeugnissen ausgewiesenen verkehrstechnischen Eigenschaften resultieren aus der Prüfung der Verschleißfestigkeit eines Markierungssystems unter den Bedingungen der Rundlaufprüfanlage (RPA) bei der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Das Prüfzeugnis bestätigt, dass ein geprüftes Markierungssystem die lt. gültiger ZTV M festgelegten Mindestanforderungen an die Verschleißfestigkeit (Radüberrollungen) erfüllt. Es stellt keine Zusicherung dieser Eigenschaften innerhalb der festgelegten Gewährleistungsfristen in der Praxis dar.
Eine Gewährleistung der verkehrstechnischen Eigenschaften in der Praxis wird im Rahmen der jeweils gültigen ZTV M gewährt und gilt nur unter verkehrstypischen Belastungen durch frei rollenden Verkehr und unter Einsatz der von der SWARCO Road Marking Systems empfohlenen und geprüften Systeme bei Beachtung der jeweiligen technischen Informationen.

Ausgeschlossen sind Verjährungsfristen für Mängelansprüche (Gewährleistung) in folgenden Fällen:

- außergewöhnlich hoher Verschleiß der Markierung auf Straßen mit extrem hoher Verkehrsbelastung (DTV) durch rollenden Verkehr z.B. in Ballungsgebieten
- außergewöhnliche mechanische Belastungen durch: Winterdienst, Kettenfahrzeuge, landwirtschaftlichen Verkehr und anderes schweres militärisches Gerät, erhöhte Radialkrafteinwirkungen z. B. in Kurvenbereichen
- erhöhte Belastung durch Änderung der Verkehrsführung z. B. in Baustellen
- unzureichender baulicher Zustand einer Straße
- unzureichende Reinigung der Untergründe, verursacht durch Umwelteinflüsse (siehe “Allgemeine Hinweise zu den technischen Informationen”)
- bei Verarbeitung der Markierungsstoffe abweichend von den Festlegungen der technischen Informationen

- außerhalb des Gewährleistungszeitraumes lt. gültiger ZTV M
- Nichtbeachten anderer Festlegungen der gültigen ZTV M (z.B. Auswahl der Markierungssysteme u.a.)

Gewährleistungen im System mit Verkehrsfreigabemarkierungen gemäß gültiger ZTV M werden nur übernommen wenn:

- für Verkehrsfreigabemarkierung und endgültige Markierung ausschließlich Materialien von der SWARCO Road Marking Systems zum Einsatz kommen, die als Markierungssystem geprüft wurden (siehe Pkt. 4.3)
- die Verkehrsfreigabemarkierung zum Zeitpunkt der Applikation mit der endgültigen Markierung funktionstüchtig ist und durchgeführte Haftungsproben keine Einschränkungen ergaben (Haftungsproben der Verkehrsfreigabemarkierung sind zwingend erforderlich)

6.2 Tabelle 1: RPA – Prüfzeugnisse der BASt

Prüfzeugnis – Nr.	Schicht-dicke	Verbrauch**		Nachstreumittel (NSM)	Verkehrstechnische Eigenschaften	
	mm	Material kg/m²	NSM kg/m²	Bezeichnung (abweichende Bezeichnung möglich – siehe Prüfzeugnis)	Neuzustand	Gebrauchszustand
Typ I Markierungen						
2005 1DH 01.05	3,0	6,00	0,35	SWARCOLUX P21 T14 M25	P7, S3, R4, Q5, T2*	P7, S2, R3, Q4

* Die ausgewiesene Trocknungszeit ist ein Laborwert und kann sich in Abhängigkeit von klimatischen Bedingungen ändern.
**Der tatsächliche Materialverbrauch ist abhängig von der Applikationstechnik, den Maschineneinstellungen und der daraus resultierenden, tatsächlich applizierten Schichtdicke, sowie nachgestreuten NSM.

Seit 2000 wird die Urmusterprüfung zur Mustergleichheit bei der BASt durchgeführt und i.d.R. unter Punkt 3 im Prüfzeugnis protokolliert.

Die Grundlage zur Einteilung der Markierungssysteme in die verkehrstechnischen Eigenschaften in Neu- bzw. Gebrauchszustand bildete die Tabelle „Ermittelte Messwerte“ der Anlage „Ergebnisse zur BASt-Prüfnummer ....“ des jeweiligen BASt-Prüfzeugnisses:

- **für alle Farb- und reaktiven Systeme**
  - Neuzustand: gemessene Werte bei 0,01 Mio Radüberrollungen bzw. (keine Messdaten)
    gemessene Werte bei 0,1 Mio Radüberrollungen
    zuzüglich die Überrollbarkeitsklasse
  - Gebrauchszustand: niedrigste erreichte Werte > 0,01 bzw. 0,1 Mio Radüberrollungen
- **für thermoplastische Systeme** (Nachtsichtbarkeit R= Messwert lt. Tabelle + 30 mcd / m² ·lx)
  - Neuzustand: gemessene Werte bei 0 Radüberrollungen
    zuzüglich die Überrollbarkeitsklasse
  - Gebrauchszustand: niedrigste erreichte Werte > 0 Radüberrollungen