

TECHNISCHE INFORMATION  
LIMBORROUTE LW48



# LIMBOROUTE LW48

Art.-Nr.: 11702 Airless, weiß

Stand: 14.05.2020

<b>1</b>	<b>Hauptcharakteristik / Anwendungsgebiet.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Theoretischer Materialverbrauch.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Verarbeitungshinweise .....</b>	<b>4</b>
4.1	Vorbereitung des Materials und der Applikationstechnik .....	4
4.2	Optimierung der Verarbeitbarkeit des Materials .....	5
4.3	Regenfestigkeit / WOT (Wash-out-time) .....	5
<b>5</b>	<b>Untergrund / Untergrundvorbehandlung .....</b>	<b>5</b>
5.1	Allgemeine Hinweise .....	5
5.2	Beton oder zementgebundene Untergründe .....	5
5.3	Bituminöse Untergründe .....	6
5.4	Pflasteruntergründe .....	6
5.5	Kunstharzböden .....	6
<b>6</b>	<b>Applikationsverfahren.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Gewährleistungen / Prüfzeugnisse / Praxisbewährungen .....</b>	<b>6</b>
7.1	Gewährleistungen.....	6
7.2	Tabelle 1: RPA – Prüfzeugnisse der BAST.....	8
7.3	Tabelle 2: Praxisbewährungsberichte der DSGS.....	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](http://www.swarco.com/rms)

SWARCO LIMBURGER LACKFABRIK GmbH, Robert-Bosch-Straße 17, D-65582 Diez, Deutschland  
 T. +49-6432-9184-0, F. +49-6432-9184-18, E. [info.limburgerlackfabrik@swarco.com](mailto:info.limburgerlackfabrik@swarco.com)  
 Geschäftsführer: Dr. Harald Guder

# 1 Hauptcharakteristik / Anwendungsgebiet

## LIMBOROUTE LW48 ...

- ist eine wasserverdünnbare, umweltfreundliche Dispersionsfarbe
- ist mit mehreren Prüfzeugnissen und Nachstreumittelgemischen von der Bundesanstalt für Straßenwesen als Typ I bzw. Typ II Markierung zugelassen
- ist geeignet für bituminöse Untergründe, sowie Betondecken
- ist mit allen derzeit üblichen Applikationsmaschinen mit Airless- bzw. Zerstäubertechnik verarbeitbar
- zeichnet sich durch gute Trocknungseigenschaften, Perleneinbettung und Abriebbeständigkeit, sowie ausgezeichnete Deckkraft aus

## 2 Technische Daten

<b>Farbton</b>	weiß, andere Farbtöne auf Anfrage																				
<b>Dichte</b>	ca. 1,59 kg/l +/- 0,04																				
<b>Festkörper</b>	≤ 80%																				
<b>Volumen-Festkörper</b>	ca. 67,02%																				
<b>Lösemittelanteil</b>	< 2%																				
<b>Verdünner</b>	Max. 2% Wasser zur Viskositätseinstellung																				
<b>Reinigungsverdünner</b>	Reinigung der Maschinen und Geräte mit Wasser																				
<b>Lagerstabilität</b>	6 Monate im Originalgebinde vor Frost, Überhitzung und direkter Sonneneinstrahlung schützen																				
<b>Trocknungszeit / Überrollbarkeit</b>	Die in den Prüfzeugnissen der BAST ausgewiesenen Überrollbarkeitsklassen (Trocknungszeiten) sind Laborwerte, die in der Praxis in Abhängigkeit der klimatischen Bedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windverhältnisse), der Material- und Deckentemperatur, sowie der Nassfilmdicke abweichen können. Die Markierungen müssen vor der Freigabe für den Verkehr auf Überrollbarkeit geprüft werden.																				
<b>Regenfestigkeit / WOT (Wash-out-time)</b>	ca. 30 min nach der Applikation in Abhängigkeit von Schichtdicke und klimatischen Bedingungen.																				
<b>Standardgebinde</b>	Plastikgebinde mit 25 kg Füllgewicht Container – Füllgewicht auf Anfrage Nachstreumittel in Papiersäcken mit PE-Einlage – 25 kg Füllgewicht																				
<b>Kennzeichnung</b>	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.																				
<b>Verarbeitungstemperatur</b>	mind. +10°C																				
<b>Deckentemperatur</b>	+ 10°C bis +45°C																				
<b>Rel. Luftfeuchte</b>	max. 75 % - (Taupunktabelle beachten!)																				
<b>Schichtdicken / Theoretischer Verbrauch</b>	<table border="0"> <tr> <td>Nassfilmdicke</td> <td>=</td> <td>Trockenschichtdicke</td> <td>=</td> <td>Theoretischer Verbrauch</td> </tr> <tr> <td>300 µm</td> <td>=</td> <td>200 µm</td> <td>=</td> <td>ca. 0,48 kg/m<sup>2</sup> (0,3 l/m<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td>400 µm</td> <td>=</td> <td>268 µm</td> <td>=</td> <td>ca. 0,64 kg/m<sup>2</sup> (0,4 l/m<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td>600 µm</td> <td>=</td> <td>400 µm</td> <td>=</td> <td>ca. 0,95 kg/m<sup>2</sup> (0,6 l/m<sup>2</sup>)</td> </tr> </table> <p>Der tatsächliche Verbrauch ist abhängig von der applizierten Schichtdicke, der Applikationsart (spritzen, rollen) und der Art und Beschaffenheit des Untergrundes.</p>	Nassfilmdicke	=	Trockenschichtdicke	=	Theoretischer Verbrauch	300 µm	=	200 µm	=	ca. 0,48 kg/m <sup>2</sup> (0,3 l/m <sup>2</sup> )	400 µm	=	268 µm	=	ca. 0,64 kg/m <sup>2</sup> (0,4 l/m <sup>2</sup> )	600 µm	=	400 µm	=	ca. 0,95 kg/m <sup>2</sup> (0,6 l/m <sup>2</sup> )
Nassfilmdicke	=	Trockenschichtdicke	=	Theoretischer Verbrauch																	
300 µm	=	200 µm	=	ca. 0,48 kg/m <sup>2</sup> (0,3 l/m <sup>2</sup> )																	
400 µm	=	268 µm	=	ca. 0,64 kg/m <sup>2</sup> (0,4 l/m <sup>2</sup> )																	
600 µm	=	400 µm	=	ca. 0,95 kg/m <sup>2</sup> (0,6 l/m <sup>2</sup> )																	

### 3 Theoretischer Materialverbrauch

Produktbezeichnung	RAL Farbton	Dichte	Theoretischer Verbrauch / Schichtdicke	
		kg/l	kg/m <sup>2</sup> *	kg/m <sup>2</sup> *
			2 mm	3 mm
LIMBOROUTE LW48 weiß	9016	1,59	3,18	4,77
LIMBOROUTE LW48 verkehrsgelb	1023	1,60	3,20	4,80
LIMBOROUTE LW48 verkehrsorange	2009	1,62	3,24	4,86
LIMBOROUTE LW48 verkehrsrot	3020	1,64	3,28	4,92
LIMBOROUTE LW48 verkehrsblau	5017	1,62	3,24	4,86
LIMBOROUTE LW48 verkehrsgrün	6024	1,64	3,28	4,92
LIMBOROUTE LW48 verkehrsschwarz	9017	1,60	3,20	4,80

\* gerundeter theoretischer Verbrauch

Der tatsächliche Verbrauch ist abhängig von der applizierten Schichtdicke und der Art und Beschaffenheit des Untergrundes sowie der Dosiermöglichkeit der einzustreuenden Beistoffe.

## 4 Verarbeitungshinweise

### 4.1 Vorbereitung des Materials und der Applikationstechnik

Die LIMBOROUTE LW48 ist vor der Verarbeitung **homogen** in den Originalgebinden aufzurühren. Die genauen Maschineneinstellungen sind von den Applikationsbedingungen, dem Maschinentyp (Airless-, Zerstäubertechnik), der geforderten Nassfilmdicke / Nachstreumitteltyp und -menge abhängig und 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 Verbrauch 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/m<sup>2</sup>
- aus der Tabelle "Theoretischer Material- und Nachstreumittelverbrauch" auf unserer Website in kg/km zu markierender Strich in Abhängigkeit typischer Strichbreiten

**Achtung:** Alle Maschinenteile (Behälter, Pumpen, Spritzaggregat u.ä.) müssen aus nicht rostenden Teilen bestehen und vor der Verwendung von Dispersionsfarben völlig frei von jeglichen Farbresten und Lösemitteln sein.

Die Reinigung der Geräte und Maschinen nach vorherigem Einsatz lösemittelhaltiger Markierungsstoffe wird in drei Arbeitsschritten empfohlen:

1. mit Lösemittel gut durchspülen (Art.-Nr.: RH10010 Aceton)
2. mit Industrialkohol oder Alkohol / Wassergemisch spülen (Art.-Nr.: RH10070 Ethanol)
3. mit viel Wasser nachspülen

Bei Arbeitsunterbrechungen sind die Düsen sofort zu reinigen. Nach Arbeitsende Maschine gut durchspülen.

Nach der Applikation von Dispersionsfarben sind in Vorbereitung des Einsatzes lösemittelhaltiger Farben, die Maschine und Geräte in umgekehrter Reihenfolge zu reinigen.

## 4.2 Optimierung der Verarbeitbarkeit des Materials

Die LIMBOROUTE LW48 ist grundsätzlich im Anlieferungszustand verarbeitungsfähig. Bei Bedarf kann zur Optimierung des Spritzbildes max. 2% Wasser als Verdünner zugesetzt werden.

## 4.3 Regenfestigkeit / WOT (Wash-out-time)

Im Unterschied zu anderen Markierungsstoffen ist bei Dispersionen zusätzlich zur Überrollbarkeit der Markierung, die Regenfestigkeit der Dispersionsfarbe zu beachten. Die Regenfestigkeit / WOT von Dispersionsfarben ist die, über die Überrollbarkeit / Trocknungszeit hinausgehende Zeit, in der die Dispersionsfarbe gegen Niederschlag und andere wetterbedingte Einflüsse unempfindlich ist und nicht mehr angelöst werden kann. Es wird daher empfohlen, wasserverdünnbare Markierungssysteme nur bei stabilen Wetterlagen ohne Regenwahrscheinlichkeit zu applizieren.

# 5 Untergrund / Untergrundvorbehandlung

## 5.1 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.

**Achtung:** Für großflächige Beschichtungen (z.B. Spiel-, Sportplätze, Radwege u.ä.) auf Asphalt ist die LIMBOROUTE LW48 nicht geeignet.

## 5.2 Beton oder zementgebundene Untergründe

Haftungsstörende 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 begründet liegen. Es wird empfohlen Probemarkierungen anzulegen und gegebenenfalls Bedenken anzumelden.

Von der Applikation wasserverdünnbarer Markierungsfarben (Dispersionen) auf Stahlfaserbeton wird abgeraten.

Bei der Applikation auf Beton oder zementgebundene Untergründe (auch Verbundsteinpflaster) kann es zur Blasenbildung kommen. Zur Minimierung der Blasenbildung kann die vorgesehene Markierungsfarbe LIMBOROUTE LW48 1:1 mit Wasser versetzt und als Primer (ca. 200 µm) vorgespitzt werden. Nach dem Antrocknen wird die LIMBOROUTE LW48 unverdünnt als zweite Schicht appliziert.

Die Feuchtigkeit des Betons darf beim Markieren nicht höher als 4% sein. Nach Niederschlägen oder Hochdruckwasserfräsen wird der Einsatz professioneller Trockengeräte bzw. eine Wartezeit von mindestens 48 Stunden empfohlen.

Wird statt der o.g. Untergrundvorbehandlung sofort eine Verkehrsfreigabemarkierung appliziert, ist vor dem Aufbringen der endgültigen Markierung die Tragfähigkeit des Untergrundes sicherzustellen. Gegebenenfalls ist mit den o.g. Verfahren der Untergrund vorzubehandeln bzw. die Verkehrsfreigabemarkierung zu demarkieren.

### **5.3 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. Da ein mechanisches Entfernen kaum möglich ist, sollte der Untergrund 4 - 6 Wochen unter Verkehr liegen bzw. die Erstmarkierung als Verkehrsfreigabemarkierung gemäß gültiger ZTV M aufgebracht werden.

### **5.4 Pflasteruntergründe**

Natur-, Kunststein- und Verbundsteinpflaster stellen in sich bewegliche Untergründe dar. Im Fall von Rissbildungen / Abplatzungen durch die Relativbewegungen der Pflasteruntergründe, durch eindringende Feuchtigkeit und dem daraus resultierenden Verschleiß der Markierung, wird keine Gewährleistung übernommen. Das Abzeichnen des Pflasterfugenbildes in der Markierung stellt keinen Mangel im Sinne der Mängelhaftung dar.

### **5.5 Kunstharzböden**

Für die Applikation auf Kunstharzböden sind aus unserem Produktsortiment "Hallenmarkierungen" geeignete Produkte auszuwählen.  
Die LIMBOROUTE LW48 ist für Kunstharzböden nicht geeignet.

## **6 Applikationsverfahren**

Maschinell mit handelsüblichen Markiermaschinen mit Edelstahlausrüstung (Airless- bzw. Zerstäubertechnik), manuell mit Pinsel oder Rolle.

Achtung - bei der Verarbeitung mit Pinsel oder Rolle bzw. im händischen Spritzverfahren (Schablonierarbeiten) ist die schnelle Trocknungszeit der Farbe zu berücksichtigen.

Ein zeitnahes Abstreuen mit Nachstreumitteln (NSM) ist zwingend erforderlich. Andernfalls werden diese unzureichend eingebettet und mit erheblichen Auswirkungen auf die verkehrstechnischen Eigenschaften der Markierung ist zu rechnen. Eine zweischichtige Applikation (erste Farbschicht + NSM; zweite Farbschicht + NSM) kann von Vorteil sein. Die gut eingebetteten NSM der ersten Farbschicht werden bei Verlust der zweiten NSM Schicht schnell freigefahren.

## **7 Gewährleistungen / Prüfzeugnisse / Praxisbewährungen**

### **7.1 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 LIMBURGER LACKFABRIK GmbH 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 LIMBURGER LACKFABRIK GmbH zum Einsatz kommen, die als Markierungssystem geprüft wurden.
- Die LIMBOROUTE LW48 wurde als Verkehrsfreigabemarkierung im System mit anderen Produkten der SWARCO LIMBURGER LACKFABRIK GmbH nicht geprüft.
- eine Verkehrsfreigabemarkierung aus LIMBOROUTE LW48 soweit abgefahren ist, dass eine endgültige, höherwertige Markierung sich direkt mit dem Untergrund verbinden kann (Haftungsproben sind zwingend erforderlich).
- eine Verkehrsfreigabemarkierung aus LIMBOROUTE LW48 zum Zeitpunkt der endgültigen Markierung mit LIMBOROUTE LW48 funktionstüchtig ist und durchgeführte Haftungsproben keine Einschränkungen ergaben.

## 7.2 Tabelle 1: RPA – Prüfzeugnisse der BASt

Prüfzeugnis – Nr.	Schichtdicke mm	Verbrauch**		Nachstreumittel (NSM) Bezeichnung (abweichende Bezeichnung möglich – siehe entsprechendes Prüfzeugnis)	Verkehrstechnische Eigenschaften	
		Material kg/m <sup>2</sup>	NSM kg/m <sup>2</sup>		Neuzustand	Gebrauchszustand
<b>Typ I Markierungen</b>						
2006 1DW 01.04	0,3	0,477	0,23	SWARCOLUX P21 T14 M25	P5, S1, R5, Q5, T2*	P5, S1, R5, Q5
2013 1DW 07.14	0,3	0,477	0,24	SWARCOFLEX 100-600 T14 M25	P5, S2, R5, Q5, T2*	P5, S2, R4, Q5
2013 1DW 07.15	0,4	0,636	0,32	SWARCOFLEX 100-600 T14 M25	P5, S1, R4, Q5, T3*	P5, S1, R4, Q5
<b>Typ II Markierungen</b>						
97 1W 12.07	0,6	0,954	0,60	MEGALUX-BEADS 600-1400 T14 K25	P6, S1, R5, RW5, Q5, T2*	P6, S1,R5,RW3, Q5

\* 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**  
 Neuzustand: gemessene Werte bei 0 Radüberrollungen  
 zuzüglich die Überrollbarkeitsklasse  
 Gebrauchszustand: niedrigste erreichte Werte > 0 Radüberrollungen

## 7.3 Tabelle 2: Praxisbewährungsberichte der DSGS

Bericht – Nr.	Strecke	Liegedauer	Schichtdicke	Perlentyp	verkehrstechnische Eigenschaften
6171	A31	15 Monate	0,6 mm Rand	Meg.0,8-1,5 KT14	Q3-Q4, R5, RW3, S1-S2
6243	A31	21,5 Monate	0,6 mm Rand	Meg.0,8-1,5 KT14	Q4, R4, RW2, S1
6427	B16	11,5 Monate	0,6 mm Rand	Swarco P21	Q4, R3, S2
5469	A352	13 Monate	0,6 mm Rand	Meg.0,6-1,5 KT14	Q3, R4, RW4, S1