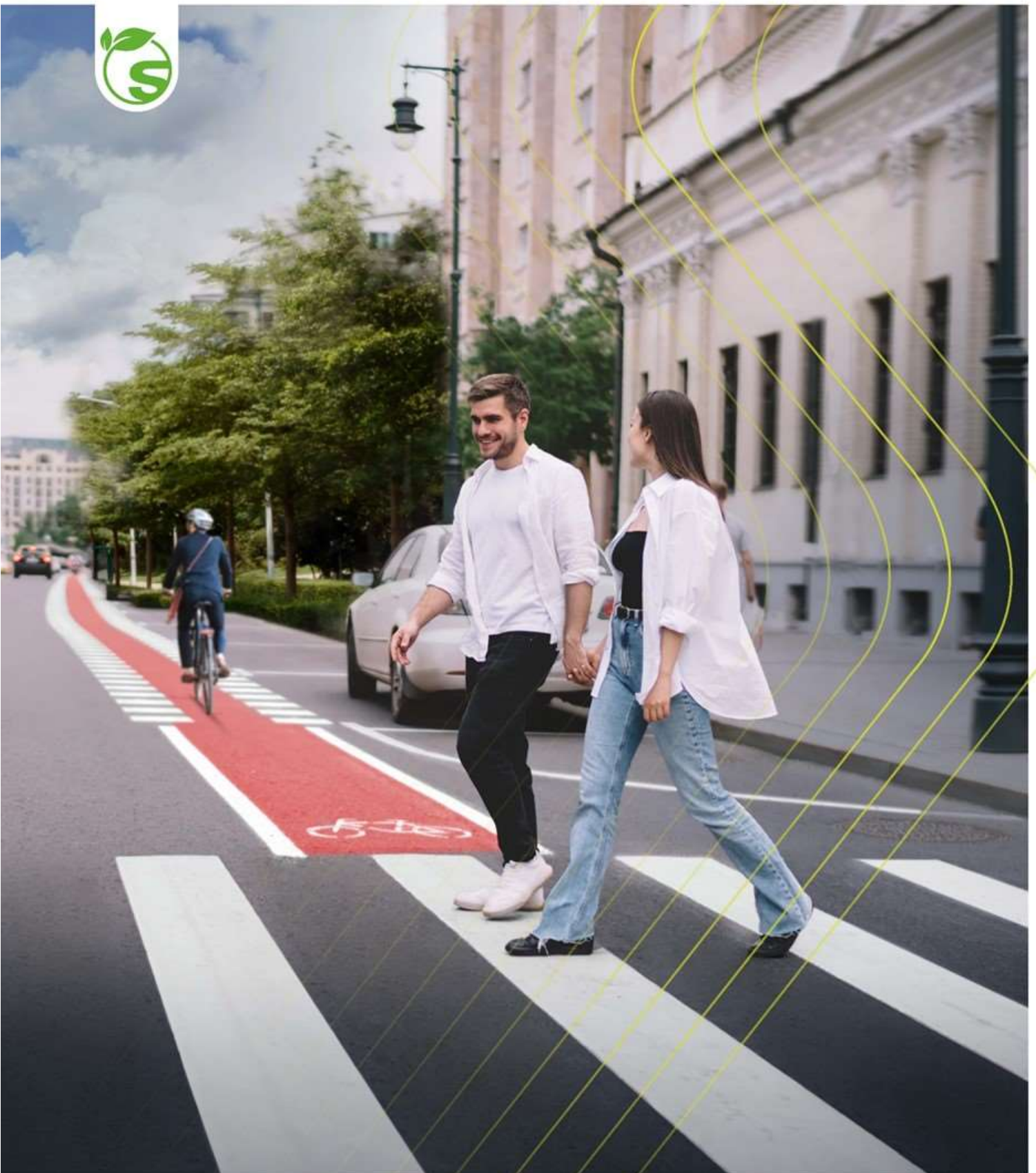


TECHNISCHE INFORMATION
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz



LIMBOROUTE LW48F FLUGPLATZ

Art.-Nr.: 11702F
Art.-Nr.: 29F..... (RAL)
Art.-Nr.: 11702FS37925
Art.-Nr.: 29FS.....(Federal Standard)

Stand: 22.08.2025

1	Hauptcharakteristik / Anwendungsgebiet.....	3
2	Technische Daten	3
3	Theoretischer Materialverbrauch.....	4
4	Verarbeitungshinweise	4
4.1	Allgemeine Hinweise	4
4.2	Vorbereitung des Materials und der Applikationstechnik	5
4.3	Optimierung der Verarbeitbarkeit des Materials	5
4.4	Regenfestigkeit / WOT (Wash-out-time)	5
5	Untergrund / Untergrundvorbehandlung	6
5.1	Allgemeine Hinweise	6
5.2	Beton oder zementgebundene Untergründe	6
5.3	Bituminöse Untergründe.....	6
5.4	Hallen- und Kunstharzböden.....	6
6	Applikationsverfahren.....	6
7	Gewährleistungen / Prüfzeugnisse.....	7
7.1	Gewährleistungen.....	7
7.2	Tabelle 1: RPA – Prüfzeugnisse der BAST.....	7

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.

1 Hauptcharakteristik / Anwendungsgebiet

LIMBOROUTE LW48F Flugplatz ...

- ist eine wasserverdünnbare, umweltfreundliche Dispersionsfarbe
- ist ein praxisbewährter, dünnschichtiger Markierungsstoff und sehr gut geeignet für Start- und Landebahnen, sowie für Rollfeldbereiche, die oft erneuert werden bzw. ummarkiert werden müssen
- kann in den für Flughäfen üblichen Farbtönen nach DIN 6171 geliefert werden
- wurde von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) als Markierungsstoff und für Flughäfen mit speziell entwickelten hochwertigen Perlengemischen mit höherem Brechungsindex geprüft
- ist geprüft gemäß den Anforderungen der Federal Spezifikation TTP-1952F Ausgabe Februar 2015, (ILF Bericht 220147-3 für weiß und 221024-2 für Farbtöne gelb, rot, grün, blau und schwarz); Art.-Nr.: 11702FS37925 / Art.-Nr.: 29FS.....(RAL))
- ist geeignet für bituminöse Untergründe, sowie Betondecken
- zeichnet sich durch eine gute chemische Widerstandsfähigkeit in Anlehnung an die DIN 68861 Teil 1 / DIN EN 12720 aus
- entspricht bezüglich Farbortgrenzen, Tages- und Nachtsichtbarkeit ebenfalls den Vorschriften der European Aviation Safety Agency (EASA), (bestätigt in den entsprechenden DSGS Zertifikaten)
- 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

Farbton	weiß, RAL-Farbtöne innerhalb der Farbortgrenzen des Annex 14 ICAO und EASA* (außer für die Farborte der Farbtöne Himmelblau und Grasgrün)
Farbtöne nach ICAO-Annex 14 und EASA*	RAL 9016 verkehrsweiß RAL 1023 verkehrsgelb RAL 2009 verkehrsorange RAL 3030 verkehrsrot RAL 9017 verkehrsschwarz *siehe Bescheinigung DSGS-02 vom 04.06.2021; außer RAL 5015 himmelblau und RAL 6010 grasgrün – diese werden nur national in Deutschland auf Flughäfen eingesetzt.
Farbtöne nach TT-P 1952F und Fed. St. 595	ILF Test Report-Nr. 220147-3: FS 595 C 37925 weiß ILF Test Report-Nr. 221024-2: FS 595 C 33538 gelb FS 595 C 31136 rot FS 595 C 34108 grün FS 595 C 35180 blau FS 595 C 37038 schwarz
Dichte	ca. 1,63 kg/l +/- 0,04 (andere RAL Farbtöne siehe Pkt. 3)
Festkörper	≤ 80%
Volumen-Festkörper	ca. 67,02%
Lösemittelanteil	< 2%
Verdünner	max. 2% Wasser zur Viskositätseinstellung Reinigung der Maschinen und Geräte mit Wasser
Lagerstabilität	6 Monate, im ungeöffneten Originalgebinde; vor Frost, Überhitzung und direkter Sonneneinstrahlung schützen

Trocknungszeit / Überrollbarkeit	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.		
Regenfestigkeit / WOT (Wash-out-time)	Ca. 30 min. nach der Applikation in Abhängigkeit von Schichtdicke und klimatischen Bedingungen.		
Standardgebinde	Plastikgebinde mit 25 kg Füllgewicht Weitere Gebinde / Füllgewichte auf Anfrage Nachstreumittel: in Papiersäcken 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. +10°C		
Deckentemperatur	+10°C bis +45°C		
Rel. Luftfeuchte	max. 75% - (Taupunktabelle beachten!)		
Schichtdicken / Theoretischer Verbrauch	Nassfilmdicke	=	Trockenschichtdicke = Theoretischer Verbrauch
	300 µm	=	200 µm = ca. 0,49 kg/m² (0,3 l/m²)
	400 µm	=	268 µm = ca. 0,65 kg/m² (0,4 l/m²)
	600 µm	=	400 µm = ca. 0,98 kg/m² (0,6 l/m²)
	Der tatsächliche Verbrauch ist abhängig von der applizierten Schichtdicke, der Applikationsart (spritzen, rollen) und der Art und Beschaffenheit des Untergrundes.		

*Zur Erleichterung des Umganges mit den einzelnen Farbtönen in der Praxis, werden neben den zulässigen Farbtönenbereichen parallel auch RAL-Farbtöne vorgegeben, die innerhalb der Farbtongrenzen des Annex 14 ICAO und EASA liegen. Hierfür gibt es Farbtäfel und Vergleichsfarben (Auszug aus „Hinweise für Markierungen auf Flugbetriebsflächen Ausgabe 2008“; Schriftenreihe DSGS). Die RAL-Farbtöne Himmelblau und Grasgrün wurden auf Grund der besseren Erkennbarkeit empfohlen.

3 Theoretischer Materialverbrauch

Produktbezeichnung	RAL Farbtone	Dichte	Theoretischer Verbrauch* / Schichtdicke		
		ca. kg/l	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
			0,3 mm	0,4 mm	0,6 mm
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz weiß	9016	1,63	0,49	0,65	0,98
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz verkehrsgelb	1023	1,60	0,48	0,64	0,96
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz verkehrsorange	2009	1,62	0,49	0,65	0,97
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz verkehrsrot	3020	1,64	0,49	0,66	0,98
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz himmelblau	5015	1,69	0,51	0,68	1,01
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz grasgrün	6010	1,58	0,47	0,63	0,95
LIMBOROUTE LW48F Flugplatz verkehrsschwarz	9017	1,60	0,48	0,64	0,96

*gerundeter theoretischer Verbrauch

Der tatsächliche Verbrauch ist abhängig von der applizierten Schichtdicke, der Applikationsart (spritzen, rollen) und der Art und Beschaffenheit des Untergrundes.

4 Verarbeitungshinweise

4.1 Allgemeine Hinweise

Für Flugbetriebsflächen (Vorfeld und Rollfeld) sind die „Hinweise und Anforderungen für Markierungen auf Flugbetriebsflächen“ der DSGS (Schriftenreihe der DSGS) Bestandteil dieser Technischen Information. Diese Hinweise und Festlegungen sind bei der Planung, der Vorbereitung und der Durchführung von Markierungen, sowie bei Kontrollprüfungen zu beachten.

4.2 Vorbereitung des Materials und der Applikationstechnik

Die LIMBOROUTE LW48F Flugplatz 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 bzw. Punkt 3 dieser TI 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. 7.2 dieser TI in kg/m²
- aus der Tabelle "Theoretischer Materialverbrauch" Pkt. 3 dieser TI in kg/m²
- aus der Tabelle "Theoretischer Material- und Nachstreumittelverbrauch" auf unserer Website in kg/m² sowie in kg/km zu markierendem 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 Farbstreuen 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.

4.3 Optimierung der Verarbeitbarkeit des Materials

Die LIMBOROUTE LW48F Flugplatz ist grundsätzlich im Anlieferungszustand verarbeitungsfähig. Bei Bedarf kann zur Optimierung des Spritzbildes max. 2% Wasser als Verdünner zugesetzt werden.

4.4 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.

Bei Applikationen auf frische Fahrbahndecken sind die jeweils gültigen "Hinweise für Markierungen auf neuen Fahrbahnoberflächen" der FGSV zu beachten.

Bei **farbigen Markierungen** kann die Farbintensität mit zunehmender Liegedauer witterungsbedingt durch eine zeitlich lange Einwirkung von Sonnenlicht, insbesondere UV- Licht, sowie durch den Einfluss von Wasser, Tau, Kondenswasser und Wärme, nachlassen und verblassen. Diese, dem Stand der Technik, entsprechende Erscheinung nennt man "Kreidung". Ständige Belastung durch rollenden Verkehr kann das Kreiden einer farbigen Markierung zwar verringern (Farbfilm wird permanent freigefahren), absolut verhindern lässt es sich nicht (siehe auch "Allgemeine Hinweise zu den technischen Informationen"). Bei Erfordernis ist die farbige Markierung zu erneuern. Im Annex 14 der ICAO unter Punkt 3. "Colours for markings, signs and panels" wird daher darauf hingewiesen, dass sich die Farben mit der Zeit ändern können und daher die Spezifikationen für Farborte nur für die **frisch** aufgetragenen Farben gelten.

5.2 Beton oder zementgebundene Untergründe

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

Bei der Applikation auf Beton oder zementgebundene Untergründe kann es zur Blasenbildung kommen. Zur Minimierung der Blasenbildung kann die vorgesehene Markierungsfarbe LIMBOROUTE LW48F Flugplatz 1 : 1 mit Wasser versetzt und als Primer (ca. 200 µm) vorgespritzt werden. Nach dem Antrocknen wird die LIMBOROUTE LW48F Flugplatz 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.

5.3 Bituminöse Untergründe

Der Untergrund muss tragfähig sein. Alle losen Bestandteile, wie z. B. Splitt, müssen entfernt werden.

5.4 Hallen- und Kunstharzböden

Für die Applikation auf Kunstharzböden sind aus unserem Produktsortiment "SWARCO SAFETY-LINE" geeignete Produkte auszuwählen.

Die LIMBOROUTE LW48F Flugplatz ist für Hallen- und Kunstharzböden nicht geeignet.

6 Applikationsverfahren

Maschinell mit handelsüblichen Markiermaschinen (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

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 flughafentypischen 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, sowie der "Hinweise und Anforderungen für Markierungen auf Flugbetriebsflächen" der DSGS (Schriftenreihe der DSGS).

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

- außergewöhnlich hoher Verschleiß der Markierung auf Flughäfen mit extrem hohem Flugverkehr
- außergewöhnliche mechanische Belastungen durch Winterdienst und anderes schweres Gerät, erhöhte Radialkrafteinwirkungen
- 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 und der "Hinweise und Anforderungen für Markierungen auf Flugbetriebsflächen" der DSGS
- außerhalb des Gewährleistungszeitraumes lt. gültiger ZTV M
- Nichtbeachten anderer Festlegungen der gültigen ZTV M, die auf Markierungen von Flughäfen übertragen werden können
- ein verstärktes Kreiden farbiger Markierungen durch geringen bzw. keinen ständig rollenden Verkehr

7.2 Tabelle 1: RPA – Prüfzeugnisse der BASt

Prüfzeugnis – Nr.	Schicht- dicke	Verbrauch**		Nachstreumittel (NSM)	Verkehrstechnische Eigenschaften	
		Material	NSM		Neuzustand	Gebrauchs- zustand
	mm	kg/m ²	kg/m ²	Bezeichnung (abweichende Bezeichnung möglich – siehe Prüfzeugnis)		
Typ I Markierungen weiß						
2006 1DW 01.04	0,3	0,489	0,23	SWARCOLUX P21 T14 M25	P5, S1, R5, Q5, T2*	P5, S1, R5, Q5

www.swarco.com/rms

SWARCO LIMBURGER LACKFABRIK GmbH, Robert-Bosch-Straße 17, D-65582 Diez, Deutschland

T. +49-6432-9184-0, E. info.limburlackfabrik@swarco.com

Geschäftsführer: Mario Nöllge

2013 1DW 07.14	0,3	0,489	0,24	SWARCOFLEX 100-600 T14 M25	P5, S2, R5, Q5, T2*	P5, S2, R4, Q5
2020 1DW 05.06	0,3	0,489	0,30	Flughafenperle Typ I T14 M30	P5, S1, R5, Q5, T3*	P5, S2, R5, Q5
2013 1DW 07.15	0,4	0,652	0,32	SWARCOFLEX 100-600 T14 M25	P5, S1, R4, Q5, T3*	P5, S1, R4, Q5
2022 1DW 02.08	0,4	0,652	0,32	Airport Beads 300-850 acc TT-B-1325-D Typ III	P5***	
Typ I Markierungen gelb						
2021 1VW 05.14	0,3	0,480	0,30	Flughafenperle Typ I T14 GG30	P5, S1, R5, Q3, T3*, Y2	P5, S1, R5, Q3
2018 1VW 06.16	0,4	0,640	0,40	Flughafenperle Typ I T14 GG30	P5, S1, R5, Q3, T3*, Y2	P5, S1, R5, Q3
2022 1VW 02.07	0,4	0,640	0,32	Airport Beads 300-850 acc TT-B-1325-D Typ III	P5***	
Typ II Markierungen weiß						
2021 1DW 05.16	0,6	0,978	0,45	Flughafenperle Typ II T14 M25	P6, S1, R4, RW4, Q5, T3*	P6, S1, R4, RW3, Q5
Typ II Markierungen gelb						
2024 1VW 02.11	0,6	0,912	0,48	Flughafenperle Typ II T14 GG30	P6, S1, R5, RW5, Q3, T4*	P6, S1, R4, RW3, Q3

* 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.

*** es liegt nur eine „Bestätigung über die Prüfung eines Markierungssystems auf der Rundlaufprüfanlage der BAST (RPA) nach europäischen Normen“ (EN 1436) vor. BAST-Bestätigungen werden nicht auf der Freigabeliste der BAST gelistet.

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