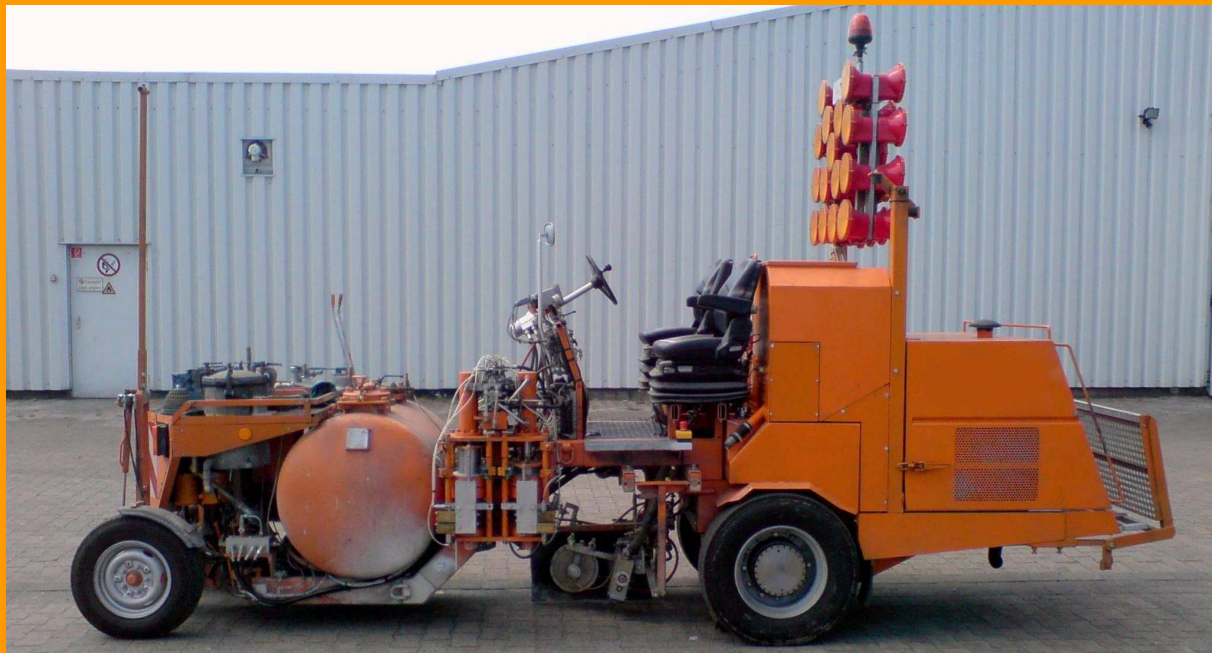


## Anforderungen an Markiermaschinen gemäß ZTV M 02

Herausgeber: Deutschen Studiengesellschaft für Straßenmarkierungen e.V. ([www.DSGS.de](http://www.DSGS.de))  
Arbeitskreis „Markiertechnik“ (Leitung: Ralf Vogelsang)



In den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen u. Richtlinien für Markierungen auf Straßen; Ausgabe 2002 (ZTV M 02) werden auf Seite 18 (Ziffer 5.2) konkrete Anforderungen an Markiermaschinen gestellt, die im Folgenden näher erläutert und kommentiert werden.

Der erste Absatz der Anforderungen an Markiermaschinen lautet:

**„Markiermaschinen müssen in Ausstattung und Leistungsfähigkeit dem Verwendungszweck, dem Umfang der Arbeiten, den örtlichen Gegebenheiten sowie dem Stand der Technik entsprechen. Die Kennzeichnung muss gemäß den RSA und den ZTV-SA erfolgen.“**

*Dieser Absatz besagt grundsätzlich, dass eine Markiermaschine geeignet sein muss, die geforderten Arbeiten effizient auszuführen und verweist auf die Normen, nach denen die Maschine aus Gründen der Verkehrssicherheit gekennzeichnet sein muss. Die Anforderungen (Ausstattung und Leistungsfähigkeit) an Markiermaschinen werden mit Voraussetzungen verknüpft (Umfang der Arbeiten, örtliche Gegebenheiten, Stand der Technik), jedoch nicht näher beschrieben, was in folgender Tabelle ansatzweise erfolgen soll:*

<b>Anforderungen:</b>	
Ausstattung:	Strichteilungsautomatik, Art der Applikationsaggregate für Material u. Nachstreumittel
Leistungsfähigkeit:	Wird im Wesentlichen definiert durch die mögliche Markiergeschwindigkeit – abhängig von Motor- u. Kompressorleistung sowie Applikationsverfahren/Pumpleistung – sowie Füllgrößen der Behälter für Material u. Nachstreumittel und deren Abstimmung aufeinander

<b>Voraussetzungen:</b>	
Verwendungszweck:	Art des Markierungsstoffs, Längs- oder Quermarkierungen, Knotenpunkte oder freie Strecke
Umfang der Arbeiten:	Wird bestimmt durch die zu markierenden Einzellängen und deren Summe, die Anzahl der Markierungsarten (Schmal-, Breitstrich, Markierungszeichen)
Örtliche Gegebenheiten:	Flach oder bergig, kurvig oder lange Geraden, schmale oder breite Straßen, Verkehrsdichte, Arbeit im fließenden Verkehr oder in abgesperrter Baustelle
Stand der Technik:	Stellt Ansprüche an alle Bereiche der Maschine, beginnend von der Art des Applikationsverfahrens, Motorisierung, Fahrtrieb (mechanisches Getriebe/hydrostatischer Antrieb), der Sicherheitsausstattung, dem Emissionsverhalten usw.

*So ist beispielsweise bezüglich der Leistungsfähigkeit bei der Auswahl der Markiermaschine darauf zu achten, dass sie einen ausreichend großen Vorratsbehälter für die zu verwendenden Markierungsstoffe - je nach erforderlichem Umfang der Arbeiten - besitzt. Eine ausreichende Behältergröße ist deshalb notwendig, damit es zu möglichst wenigen Unterbrechungen der Markierungsarbeiten durch Nachfüllen der Behälter kommt. Handgeführte Maschinen für*



*spritzbare Markierungssysteme haben z.B. ein Tankvolumen von ca. 25 Litern. Beim Aufbringen einer Farbmarkierung in einer Nassfilmdicke von 0,3 mm bei einer Strichbreite von 12 cm würde diese Behältergröße für eine Markierungslänge von ca. 700 m ausreichen. Handgeführte Maschinen sollten daher nur für kleinere Strecken von nicht mehr als 1.000 m Länge eingesetzt werden. Auf keinen Fall sollten handgeführte Maschinen für die Längsmarkierung von Breitstrichen und auf Bundesautobahnen eingesetzt werden. Sie eignen sich aber aufgrund ihrer Wendigkeit, der*

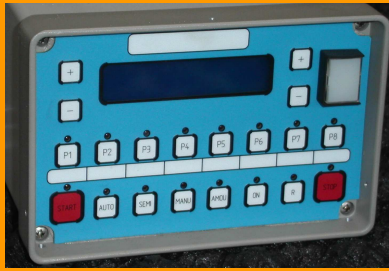
*geringen Größe und kurzer Umsetzzeiten besonders für Ausbesserungsarbeiten kleinerer Stellen sowie für Knotenpunkte und Sperrflächen. Darüber hinaus sollten auch handgeführte Maschinen über einen eigenen Perlstreuer (z.B. Walzenperlstreuer) verfügen. Gemäß ZTV M 02 Ziffer 5.2 ist eine Handstreuung unzulässig.*

*Unter der Forderung, dass die Markiermaschinen örtlichen Gegebenheiten entsprechen müssen, ist zu verstehen, dass die Größe und insbesondere der Radstand der Markiermaschine dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechen müssen. Sind beispielsweise Markierungen in engen Kurven unter beengten Platzverhältnissen aufzubringen, so ist der Einsatz von kleinen, wendigen Markiermaschinen mit einem geringen Radstand vorzuziehen. Auf der anderen Seite sind große Maschinen mit einem großen Radstand besser dazu geeignet, lange gerade Strecken zu markieren.*

Des Weiteren fordern die ZTV M 02:

**„Für alle Arbeiten größeren Umfangs sind selbstfahrende Markiermaschinen mit Strichteilungsautomatik einzusetzen.“**

*Unter Arbeiten größeren Umfangs sind Streckenlängen ab 1.000 m zu verstehen.*



Bei selbstfahrenden Markiermaschinen handelt es sich um sogenannte Aufsitzmaschinen mit eigenem Antrieb, die einen Tankinhalt für den Markierungsstoff von mindestens 200 l aufweisen sollten und eine Maschinenlänge von mindestens 3 m. Die geforderte Strichteilungsautomatik kann sowohl mechanisch als auch elektronisch arbeiten. Um die Anforderung gemäß Ziffer 3.2 der ZTV M 02 zu erfüllen, sollte eine elektronische Automatik eine Auflösung von  $\leq 1$  cm haben.

Darüber hinaus heißt es in den ZTV M 02 weiter:

**„Außerdem müssen Markiermaschinen für zu verspritzende Markierungsstoffe mit wegeabhängig gesteuertem Applikations-Aggregaten oder mit Systemen mit ständiger automatischer Schichtdickenanzeige ausgerüstet sein. Für anders gesteuerte Applikations-Aggregate muss der Nachweis der Gleichwertigkeit erbracht werden. Dazu sind entsprechende Versuchsergebnisse eines anerkannten Prüfinstitutes bzw. Gutachters vorzulegen.“**

Unter der Formulierung „für zu verspritzende Markierungsstoffe“ sind in erster Linie Farben und Kaltspritzplastiken zu verstehen.

Unter „wegeabhängig gesteuerten Applikations-Aggregaten“ ist ein System für die geschwindigkeitsproportionale Ausbringung des Markierungsstoffes zu verstehen. Das heißt, die eingestellte Materialmenge muss innerhalb eines gewissen Geschwindigkeitsfensters unabhängig von der darin gefahrenen Geschwindigkeit in Bezug auf die markierte Strecke immer gleich bleiben.

Maschinen mit wegeabhängig gesteuerten Applikations-Aggregaten gleichgesetzt sind in den ZTV M 02 alle Maschinen, die mit einer ständigen automatischen Schichtdickenanzeige ausgerüstet sind. Bei diesen Maschinen wird dem Maschinene Fahrer in der Regel über ein Display die aktuell gefahrene Schichtdicke permanent angezeigt. Bei gegebener Materialförderung wird die Schichtdicke durch Anpassen der Fahrgeschwindigkeit eingehalten.



Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass für alle Markierungsarbeiten, unabhängig vom Markierungssystem, mit einer Streckenlänge ab 1.000 m selbstfahrende Aufsitzmaschinen mit einer Strichteilungsautomatik eingesetzt werden müssen, wobei bei der Applikation von Farben und Kaltspritzplastiken die Markiermaschinen darüber hinaus mit einem geschwindigkeitsproportionalen Applikations-Aggregat oder alternativ dazu mit einer ständigen automatischen Schichtdickenanzeige ausgerüstet sein müssen. Für anders gesteuerte Applikations-Aggregate muss der Nachweis der Gleichwertigkeit erbracht werden. Dazu sind entsprechende Versuchsergebnisse eines anerkannten Prüfinstitutes bzw. Gutachters vorzulegen.

Die ZTV M 02 fordern weiter:

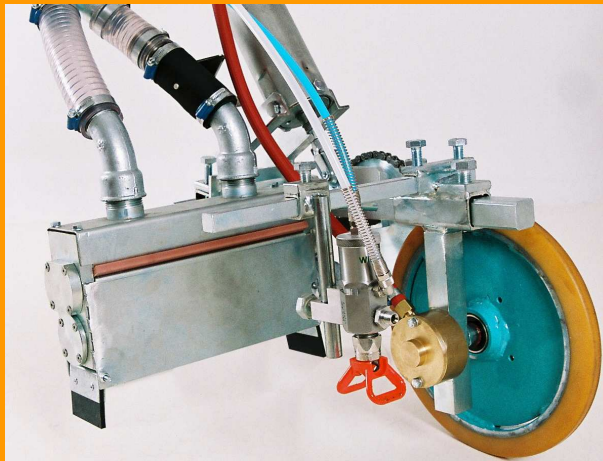
**„Es soll eine kontinuierliche automatische Dokumentation der Schichtdicke (Materialmenge) erfolgen, sofern dies technisch bei der vorgesehenen Verlegetechnik möglich ist.“**

*Die geforderte kontinuierliche automatische Dokumentation der Schichtdicke bzw. Materialmenge ist technisch bei der Applikation von Farben und Kaltspritzplastiken möglich. Seit Einführung der ZTV M 02 müssten somit im Geltungsbereich dieser Richtlinie alle selbstfahrenden Aufsitzmaschinen bei der Ausführung von Arbeiten ab einer Streckenlänge von 1.000 m über eine automatische Dokumentation verfügen. Die Praxis zeigt jedoch, dass derzeit nur wenige Farb- bzw. Kaltspritzplastikmaschinen mit dieser Technik ausgerüstet sind.*

Des Weiteren heißt es in den ZTV M 02:

**„Die Nachstreumittel müssen mit einem Applikationsgerät aufgetragen werden, das eine gleichmäßige Verteilung der Nachstreumittel gewährleistet.“**

*Dieser Satz fordert, dass die Nachstreumittel gleichmäßig in der geforderten Menge über die gesamte Strichbreite und die gesamte Strichlänge verteilt werden. Das Nachstreumittelaggregat muss deshalb auch geschwindigkeitsproportional arbeiten.*



*Das in diesem Sinne zu verstehende gleichmäßige Auftragen der Nachstreumittel ist mit den vielfach verwendeten üblichen Perlpistolen i.d.R. nur möglich bei konstanter Geschwindigkeit. Beim Einsatz normaler Perlpistolen verändert sich bei einer Änderung der Geschwindigkeit der Markiermaschine regelmäßig auch die Menge der aufgetragenen Nachstreumittel. Um diese Anforderung der ZTV M 02 optimal erfüllen zu können, ist es daher sinnvoll, geschwindigkeitsproportional gesteuerte Walzenperlstreuer oder Perlpistolen mit Vordosierung einzusetzen.*

*Walzenperlstreuer sollten ferner über eine variabel einstellbare Beschleunigungswalze verfügen, damit die Nachstreumittel mit einer entsprechenden Geschwindigkeit in den frisch applizierten Markierungsstoff eingebettet werden können.*

Der letzte Satz in den ZTV M 02 zu den Anforderungen an Markiermaschinen lautet:

**„Es wird empfohlen, die Vorratsbehälter für Nachstreumittelgemische mit einer Vorrichtung zum Homogenisieren der Nachstreumittel auszustatten.“**

*Dieser Satz ist aus heutiger Sicht überflüssig, denn man weiß heute, dass Rührwerke in den Vorratsbehältern für Nachstreumittelgemische im Ergebnis dazu führen, dass die härteren Griffmittel die Glasperlen durch das ständige Rühren zerkratzen und beschädigen und dadurch in der Reflexionseigenschaft negativ beeinflussen. Es ist deshalb besser, auf die dort empfohlenen Vorrichtungen zu verzichten.*

