



## 1 **MAN München:**

### 2 **Farbenspiel für Multi-Frontscheiben-Vorrichtung**

### 3 **(Multi-Frontscheiben-Vorrichtung mit Schnellwechselsystem)**

4

5 Die MAN Nutzfahrzeuge Gruppe mit Sitz in München ist das größte Unternehmen innerhalb der MAN  
6 Gruppe und einer der führenden internationalen Anbieter von Nutzfahrzeugen und Transportlösungen.  
7 Im Geschäftsjahr 2009 erzielte das Unternehmen mit rund 31.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern  
8 einen Umsatz von 6,4 Milliarden Euro und setzte mehr als 40.500 Lastkraftwagen sowie über 6.200  
9 Busse und Busfahrgestelle der Marken MAN und NEOPLAN ab. Die MAN-Unternehmenswerte  
10 „zuverlässig, innovativ, dynamisch, offen“ spiegeln sich beispielsweise im Einsatz fortschrittlicher  
11 Technologien und der Produktion hochwertiger Produkte wider.

12

13 Am Standort München werden schwere LKW von 18 bis 44 Tonnen produziert. Wie in der  
14 Automobilindustrie üblich, werden vor Beginn des serienmäßigen Fertigungsbetriebs nahezu alle  
15 Interieurs- und Exterieurs-Teile einer Erstbemusterung unterzogen. Folglich werden sowohl  
16 Zulieferteile als auch die erstmals unter realistischen Bedingungen einer Serienproduktion gefertigten  
17 Karosserieteile hinsichtlich der geforderten Qualitätsmerkmale überprüft. Eventuelle Abweichungen  
18 können somit frühzeitig erkannt und behoben werden.

19

20 Geprüft werden u.a. Frontscheiben von LKWs und Bussen in unterschiedlichen Maßen, die sehr  
21 detaillierten Qualitäts-Checks unterzogen werden. Es werden dabei besondere  
22 Genauigkeitsanforderungen an die Frontauflagen gestellt. Da das Einsetzen der Scheiben am  
23 Fahrzeug über ein automatisiertes Klebeverfahren erfolgt, müssen die Randauflagen der  
24 Frontscheiben höchsten Präzisionsanforderungen entsprechen. Abweichungen könnten zum Ablösen  
25 der Scheiben und zu Undichtigkeiten führen. Die Scheiben werden deshalb in der Startphase eines  
26 neuen Fahrzeugs einer 100-Prozent-Prüfung unterzogen. Später folgen statistische  
27 Stichprobenmessungen. Ebenso werden Welligkeit, Beschnitt und Querbiegung detaillierten Analysen  
28 unterzogen, da bereits geringste Abweichungen die Funktionsweise der Scheibenwischer  
29 beeinträchtigen würden.

30 Die bisherige Vorgehensweise, jede einzelne Scheibe mit diversen Hilfsmitteln in Einbaulage für den  
31 Messvorgang aufzunehmen, wurde den steigenden Qualitätsanforderungen nicht mehr gerecht. Durch  
32 reproduzierbare, wiederholgenaue Messungen sollen nun etwaige Messunsicherheiten frühzeitig  
33 ausgeschlossen werden. Das kann nur mit einer hochgenauen Messvorrichtung erfolgen, die das  
34 Bauteil bei Wiederholmessungen exakt in derselben Lage und Position aufnimmt.

35 Da für die Fahrzeuge mehrere unterschiedliche Frontscheiben-Typen verwendet werden, war die  
36 Anfertigung einer individuellen Vorrichtung je Modell aus Kosten- und Platzgründen nicht sinnvoll. Für  
37 die dimensionelle Prüfung der fragilen Bauteile sollte eine Haltevorrichtung erstellt werden, die

**Horst Witte Gerätebau Barskamp KG., Horndorfer Weg 26, 21354 Bleckede, Germany**  
Tel.: +49 / 58 54 / 89-0, Fax: + 49 / 58 54 / 89-40, [www.horst-witte.de](http://www.horst-witte.de), [info@horst-witte.de](mailto:info@horst-witte.de)

**Press/PR: Maren Roeding, Tel.: +49 / 58 54 / 89-47 bzw. 0065 6248 5980 (Singapur),**  
Email: [maren.roeding@horst-witte.de](mailto:maren.roeding@horst-witte.de)



38 einerseits für unterschiedliche Scheiben-Arten eingesetzt werden kann und andererseits den  
39 wachsenden Retooling-Ansprüchen Rechnung trägt.  
40 Die Umsetzung dieser Forderungen war nur mit einem modularen und flexibel veränderbaren  
41 Vorrichtungssystem möglich. Das System musste darüber hinaus auch hinsichtlich Präzision und  
42 Stabilität zur Prüfung der Frontscheiben geeignet sein und ein leichtes Fixieren der empfindlichen  
43 Werkstücke ermöglichen.  
44 Das modulare Vorrichtungssystem Alufix von Witte Bleckede erwies sich hierbei am zweckmäßigsten,  
45 da es aufgrund seiner Teilevielfalt und flexiblen Einsatzmöglichkeiten der Einzelkomponenten  
46 vielfältige Montagevarianten ermöglicht. Die durchgehenden Rasterbohrungen der Alufix-Quader  
47 gewähren durch eine spezielle Verbindungstechnik unterschiedliche Anordnungsmöglichkeiten. Da die  
48 Alufix-Komponenten aus hochfestem Flugzeugaluminium gefertigt werden, sind die erstellten  
49 Vorrichtungen nicht nur stabil sondern haben auch ein relativ geringes Gewicht.  
50 Auch Stabilität und Gewicht waren für MAN wichtige Faktoren, da die Vorrichtung mittels  
51 Hebwerkzeug auf eine Koordinatenmessmaschine gehoben werden muss. Aufgrund des relativ  
52 geringen Gewichtes der Alufix-Vorrichtung (im Vergleich zu Stahl) konnte die vorhandene Hebetchnik  
53 genutzt werden, so dass zum Heben und Transportieren der Vorrichtung keine Erweiterung der  
54 Infrastruktur erforderlich war.  
55 Es wurde eine Alufix-Messvorrichtung im Raster 50 Millimeter (Abstand zwischen den  
56 Bohrungsmittelpunkten) erstellt, die auf einer entsprechenden Rastergrundplatte montiert wurde. Zur  
57 weiteren Gewichtsreduzierung wurden Alufix-Light-Quader gewählt. Im Gegensatz zu den meisten  
58 Alufix-Komponenten werden Light-Quader nicht aus dem Vollen gefräst, sondern aus extrudierten  
59 Profilen gefertigt.  
60 Auf der erstellten Vorrichtung, die zu 80 Prozent aus wiederverwendbaren Alufix-  
61 Standardkomponenten erstellt wurde, können bis zu sechs unterschiedliche LKW-Frontscheiben  
62 reproduzierbar in Einbaulage gehalten werden. Durch den Austausch einiger Elemente/Adaptionen  
63 wird die Vorrichtung von den MAN-Messtechnikern für das jeweilige Frontscheiben-Modell  
64 ‚umgerüstet‘. „Die Adaptionen werden mit ein paar Handgriffen ausgetauscht. Das ist eine Sache von  
65 wenigen Minuten“, erklärt Dieter Fuidl, Teamleiter Messtechnik Vorserie bei MAN. Durch ein  
66 Farbensystem sind die zusammen gehörenden Adaptionen leicht zu identifizieren. Das heißt, für  
67 Scheibe A sind z.B. alle roten Adaptionen zu verwenden. Ein versehentliches Vertauschen einzelner  
68 Elemente ist aufgrund dieser farblichen Markierung weitestgehend ausgeschlossen. Zur schonenden  
69 Auflage werden die empfindlichen Frontscheiben auf gefräste Kunststoffklötze aufgelegt. Diese Klötze  
70 werden durch Absteckmöglichkeiten auf das jeweilige Werkstück eingestellt.  
71 Der Clou dieser Multi-Scheibenvorrichtung ist die Verwendung von Schnellwechselkupplungen. Für  
72 den Umbau der Vorrichtung müssen lediglich die Schnellwechselkupplungen, an denen sich die  
73 jeweiligen farblich markierten Adaptionen befinden, ausgetauscht werden. Die betreffenden  
74 Komponenten werden über die Farbgebung schnell identifiziert. Durch Betätigung des Hebels werden  
75 die Anlagepunkte selbstzentrierend gespannt. Diese Vorgehensweise spart Zeit, reduziert

**Horst Witte Gerätebau Barskamp KG., Horndorfer Weg 26, 21354 Bleckede, Germany**  
Tel.: +49 / 58 54 / 89-0, Fax: + 49 / 58 54 / 89-40, [www.horst-witte.de](http://www.horst-witte.de), [info@horst-witte.de](mailto:info@horst-witte.de)

**Press/PR: Maren Roeding, Tel.: +49 / 58 54 / 89-47 bzw. 0065 6248 5980 (Singapur),**  
Email: [maren.roeding@horst-witte.de](mailto:maren.roeding@horst-witte.de)



76 Fehlerpotential und macht die gesamte Handhabung wesentlich komfortabler. Bei herkömmlichen  
77 Ausführungen erfolgt der Austausch der Adaptionen häufig per Schraubmontage. Hierbei werden die  
78 Adaptionen über Rasterbohrungen und Verbindungselemente montiert. Diese Vorgehensweise ist  
79 zwar ebenso genau und zuverlässig aber zeitintensiver; es müssen mehrere Einzelteile verbunden  
80 werden.

81 Bei MAN wird die Frontscheiben-Vorrichtung durch zwei Schnellwechselkupplungen um einen  
82 Sonnenblendenaufsatz erweitert. Die Zusatzvorrichtung wird mit wenigen Handgriffen auf die  
83 Hauptvorrichtung gesetzt und durch Betätigung der Hebel der Schnellwechselkupplungen fixiert.  
84 „Aufgrund der Fragilität darf während des Messens keine Spannung bzw kein Druck auf die Scheiben  
85 ausgeübt werden. Unsere Werkstücke dürfen nicht gespannt, in Zwangslage, sondern müssen sicher  
86 gehalten werden“, erläutert Dieter Fuidl.

87  
88 Die Modularität des Alufix-Systems erlaubt auch nachträgliche Änderungen, so dass bereits fertige  
89 Vorrichtungen jederzeit variiert und erweitert werden können. „Dem Anwender wird damit ein  
90 Höchstmaß an Flexibilität gewährt. Plötzliche Planungsänderungen können umgehend adaptiert  
91 werden“ erklärt Thomas Späth (Witte Sales Engineer), der das Projekt betreut hat.

92  
93 Das Baukastenprinzip des Alufix-Systems eröffnet vielfältige Retooling-Möglichkeiten. Das für die  
94 Frontscheiben-Vorrichtung verwendete Alufix-Material kann zu einem späteren Zeitpunkt für weitere  
95 Anwendungen verwendet werden. Da die Alufix-Komponenten sehr verschleißarm sind, können sie  
96 zeitlich nahezu unbegrenzt verwendet werden.

97

## 98 **Schnellwechsekupplungen**

99 *Die Schnellwechselkupplung stellt eine ideale Komponente dar, wenn ein häufiger Austausch*  
100 *werkstückspezifischer Adaptionen erforderlich ist. Hiermit wird eine präzise reproduzierbare Montage*  
101 *im Bereich von +/- 1/100 gewährleistet. Die Montage erfolgt mit wenigen Handgriffen innerhalb von*  
102 *Sekunden. Die Handhabung ist einfach. Die Schnellwechselkupplungen sind in unterschiedlichen*  
103 *Größen erhältlich. Auch sind Ausführungen mit zusätzlichen Funktionen, wie z.B. Drehbarkeit,*  
104 *erhältlich.*

105

106

107

108

109

110

111

112

113 **FOTOS**

114 **Vorrichtung mit und ohne Sonnenblenden-Aufsatz**



115  
116  
117

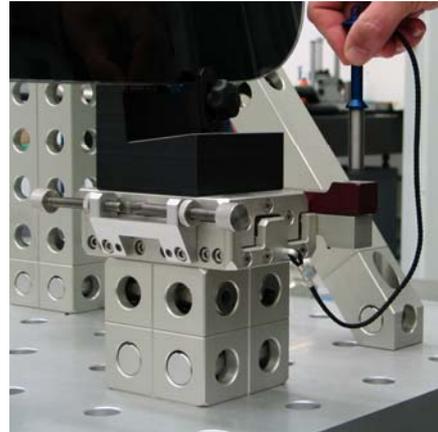
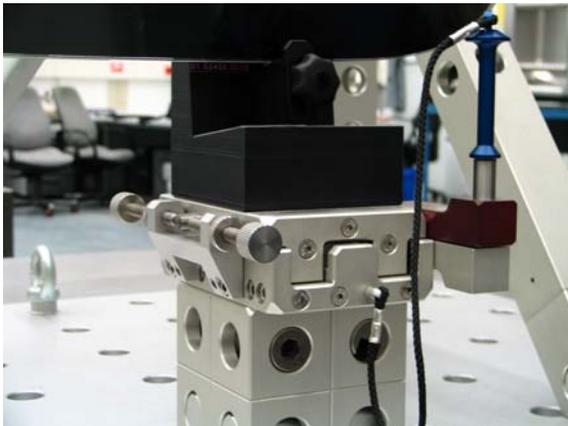
**Alufix-Vorrichtung mit aufgenommener LKW-Frontscheibe (Vorder- und Rückansicht)**



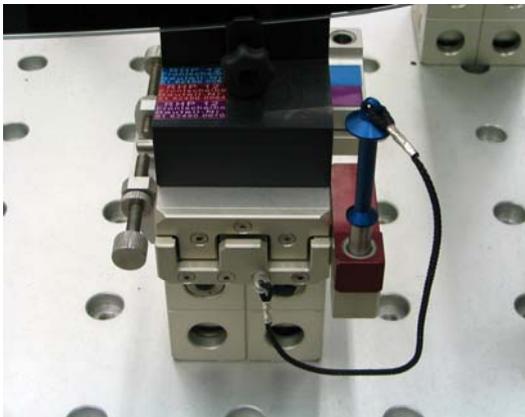
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138

**Alufix-Vorrichtung mit Aufsatz für Sonnenblenden. Mit wenigen Handgriffen wurde auf Aufsatz auf die Hauptvorrichtung gesetzt.**

## 139 Schnellwechsellkupplungen

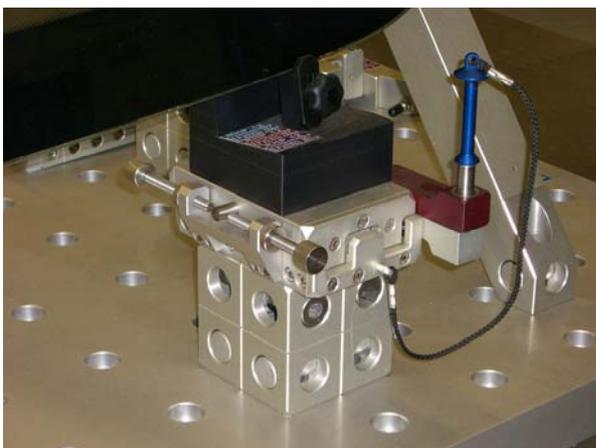


140  
141



142  
143  
144  
145  
146

Die Schnellwechsellkupplungen ermöglichen das zügige Umrüsten der Vorrichtung für eine andere Frontscheibe bzw Sonnenblende. Nahezu alle Werkstückadaptionen werden mittels Schnellwechsellkupplungen ausgetauscht.



147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155

Die fragilen Frontscheiben werden schonend auf Kunststoffkomponenten aufgelegt

Horst Witte Gerätebau Barskamp KG., Horndorfer Weg 26, 21354 Bleckede, Germany  
Tel.: +49 / 58 54 / 89-0, Fax: + 49 / 58 54 / 89-40, [www.horst-witte.de](http://www.horst-witte.de), [info@horst-witte.de](mailto:info@horst-witte.de)

Press/PR: Maren Roeding, Tel.: +49 / 58 54 / 89-47 bzw. 0065 6248 5980 (Singapur),  
Email: [maren.roeding@horst-witte.de](mailto:maren.roeding@horst-witte.de)

## 156 Farbensystem für Werkstückadaptionen



157  
158



159  
160  
161  
162  
163

Werkstück-Adaptionen in unterschiedlichen Farben erleichtern die Zuordnung wenn die Vorrichtung für eine andere Frontscheibe umgerüstet wird.

## 163 Personen



164  
165  
166  
167

Dieter Fuidl (Teamleiter Messtechnik Vorserie bei MAN) und Thomas Späth (Sales Engineer, Horst Witte Gerätebau Barskamp KG)

Horst Witte Gerätebau Barskamp KG., Horndorfer Weg 26, 21354 Bleckede, Germany  
Tel.: +49 / 58 54 / 89-0, Fax: + 49 / 58 54 / 89-40, [www.horst-witte.de](http://www.horst-witte.de), [info@horst-witte.de](mailto:info@horst-witte.de)

Press/PR: Maren Roeding, Tel.: +49 / 58 54 / 89-47 bzw. 0065 6248 5980 (Singapur),  
Email: [maren.roeding@horst-witte.de](mailto:maren.roeding@horst-witte.de)