Dr. Hermann Steffan

Allgemein beeideter gerichtlicher Sachverständiger für
das Kraftfahrwesen
Scharitzerstraße 1/III, A-4020 Linz
Tel.: ++43/732/60 50 00 Fax.:++43/732/60 50 00 30

GZ: TEC iConnect 280420

An
TEC iConnect GmbH
z. Hd Rudolf Teurezbacher
Hochkogelstraße 27
A-3324 Euratsfeld

Gutachten

über die Zuverlässigkeit der

Kennzeichenhalter

der Firma

TEC iConnect GmbH

AUFTRAG

Im Auftrag der Firma **TEC iConnect GmbH** sollten deren magnetischer Kennzeichenhalter hinsichtlich einer zuverlässigen Halterung der Kennzeichen unter verschiedenen Umweltbedingungen untersucht werden.

Zu diesem Zweck wurden zahlreiche Untersuchungen an derartigen Haltern durchgeführt. Vor allem wurden verschiedenste Umweltbedingungen untersucht und die Haltekraft des Kennzeichens vermessen.

So wurden vor allem Bedingungen in der Waschstraße beim Abspülen mit dem Kärcher, aber auch verschiedene mechanische Ablösesituationen untersucht und vermessen.

Zusätzlich wurden auch unterschiedliche klimatische Bedingungen, insbesondere extrem kalte Situationen, untersucht.

Untersucht wurde hierbei sofort sowohl die Befestigung des Wechselhalters an der Grundplatte als auch die Befestigung der Grundplatte am Fahrzeug.

BEFUND

In den nachfolgenden Bildern ist zunächst der Kennzeichenhalter bzw. dessen Komponenten, der von mir untersucht wurde, abgebildet.

Der Kennzeichenhalter besteht zunächst aus einer Grundplatte (Alu-Sandwich 490mm * 90mm * 4mm) die mit konventionellen Methoden am Fahrzeug befestigt wird, insbesondere über eine Verschraubung. An der Außenseite dieser Platte befinden sich 2 Zentriernoppen, die aus Stahl gefertigt sind und die in einem Abstand von 360 mm zueinander montiert sind. Sie befinden sich in der Mitte der Platte, dies bezogen auf die Höhe. Die überstehende Noppe weist einen Passdurchmesser von 15

mm auf und der Außendurchmesser der Noppe beträgt 28 mm. Die Noppenhöhe des Adapters beträgt 3 mm.

Das Gegenstück selbst, nämlich die Trägerplatte für das eigentliche Kennzeichen besteht hierbei aus Sandwichmaterial (Alu/ Kunststoff). Es handelt sich um das gleiche Material wie die Grundplatte. Die Dimensionen dieser Platte betragen 520 mm*120 mm. Die Stärke beträgt 4 mm.

Das Gewicht der Grundplatte beträgt zirka 300 g, das Gewicht der Trägerplatte beträgt 520 g inklusive Kennzeichen.

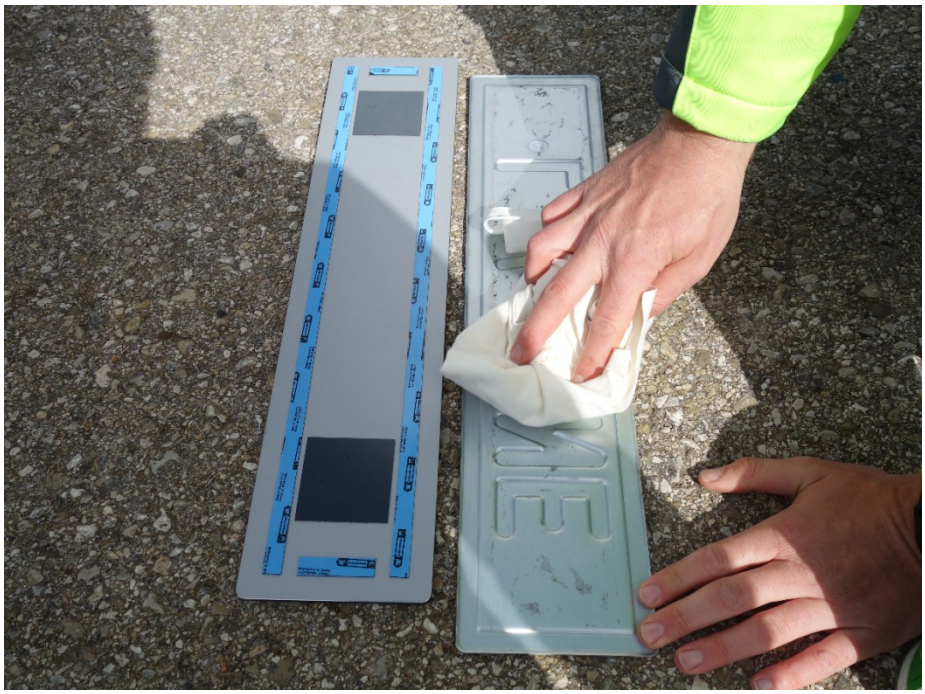
Die Befestigung des Kennzeichens auf der Trägerplatte erfolgt über ein zweiseitiges Klebeband der Marke Innotec Moulding Tape 12 mm Breite

0,8 mm Dicke das bei der Lieferung bereits auf der Trägerplatte aufgeklebt ist.

Vor dem Aufkleben des Kennzeichens muss dieses, so wie auch in der Beschreibung angeführt mit einem fettfreien Reinigungsmittel gesäubert werden.

Der Klebestreifen ist hierbei so ausgebildet, das er fast die gesamte Größe des Kennzeichens selbst umfasst.

Das nachfolgende Bild zeigt ein Beispiel einer derartigen Anbringung des Klebestreifens, die Vorbereitung der Verklebung durch eine Reinigung und auch die Aufbringung des Kennzeichens.



Um auch den Einfluss einer Adaption der Grundplatte an der Krümmung des Fahrzeuges beurteilen zu können wurde diese vor der Montage an die Krümmung der Fahrzeugfront adaptiert.

Nur so konnte ein möglichst realitätsnaher Zustand der Kennzeichenbefestigung beurteilt werden. Auch die Messungen der Haltekräfte und die sonstigen Parameter der Haltekräfte wurden in dieser Form ermittelt.

Die nachfolgenden Lichtbilder zeigen das fertig montierte Kennzeichen aus verschiedenen Ansichten.

A
L 415 NE

A
L 415 NE

Vermessung der Haltekraft

Um die Haftung des Kennzeichens zu beurteilen wurden Messungen durchgeführt, wobei mit einer Kraftmessdose die notwendige Ablösekraft des Kennzeichens vermessen wurde. Das Messgerät zeigt hierbei sowohl die momentane Zugkraft als auch die Maximalwerte an.

Um Realitätsnähe zu erhalten, wurden 2 Messungen durchgeführt und wurde die Kraftmessdose einmal in einem Abstand von 120 mm zum Rand des Kennzeichens und einmal in einem Abstand von 250 mm (annähernde Mitte des Kennzeichens) mit diesem verbunden.

Das nachfolgende Bild zeigt hierbei die Messung am Rand und das Loch für die Messung in der Mitte.

Dann wurde die Kraft vermessen, die notwendig war, um das Kennzeichen abzulösen. Die gleichen Messungen wurden auch mit einer konventionellen Kunststoffhalterung durchgeführt, um hier Vergleichswerte zu erhalten.

Diese Messungen wurden ausschließlich am nassen Kennzeichen durchgeführt. Es wurde das Fahrzeug vor der Messung einerseits in der Waschstraße gewaschen und auch mit einem Hochdruckreiniger abgespritzt. Die Kräfte wurden ausschließlich nach diesen Behandlungen vermessen.

Die Versuche wurden hierbei so durchgeführt, dass die Zugkraft auf das Kennzeichen - die annähernd rechtwinklig zur Kennzeichenoberfläche eingebracht wurde - so lange erhöht, bis es zu einem Ablösen des

Kennzeichens kam. Das Ablösen war hierbei einerseits optisch erkennbar, es reduzierte sich aber dann die Zugkraft mit dem Ablösen sofort vollständig.

Hierbei ergaben sich die nachfolgenden Messwerte:

Ablösekraft für den Magnet bei seitlichem Einbringen der Kraft: 85,6 N
Ablösekraft für den Magnet bei mittigem Einbringen der Kraft: 101,8 N
Ablösekraft für das Kennzeichen gegenüber der Trägerplatte: 97,9 N

Bei vollkommener Parallelität der beiden Platten ergibt sich eine gesamte Haltekraft beider Magneten von 208 N.

Lichtbilder nach dem exzentrischen Messen

Lichtbilder nach dem mittigen Messen

Lichtbilder nach dem Vermessen der Ablösekraft des Kennzeichens

Es wurden dann noch einige Versuche durchgeführt, ob sich das Kennzeichen in der Waschstraße oder beim Abspritzen mit einem Hochdruckreiniger loslöst. Es konnte hier kein Fall gefunden werden, bei dem sich das Kennzeichen abgelöst hätte.

Um auch den Einfluss der Temperatur abschätzen zu können, wurde das Kennzeichen dann in einer Gefriertruhe zunächst auf -15° abgekühlt. Um hier Vergleichsmessungen zu bekommen, wurden die gleichen Ablösemessungen mit der Kraftmessdose durchgeführt, um so allfällige Änderungen zu überprüfen.

GUTACHTEN

Zunächst zeigte sich, dass bei der oben gezeigten Anbringung des Kraftsensors eine Kraft von 85,6 N notwendig war, um das Kennzeichen los zu lösen. Es wurde hier extra eine Variante gewählt, bei der die Grundplatte und auch die Deckplatte an die Front des Fahrzeuges angepasst wurden. Dadurch ergibt sich, dass die Magnethaltekraft unter

realistischen Bedingungen geprüft wurde. Bei vollkommen ebener Platte erhöht sich die Haltekraft noch in etwa um einen Faktor 2.

Die Messungen wurden zunächst bei einer Außentemperatur von zirka 25 Grad durchgeführt.

Vergleicht man nun diese Werte mit einem konventionellen Kennzeichenhalter so zeigt sich, dass hier eine Kraft von 78 N notwendig war, um das Kennzeichen in gleicher Form abzulösen. Die Haltekräfte sind also geringer. Der Versuch ist im nachfolgenden Bild ersichtlich.

Auch bei der konventionellen Halterung war es so, dass das Kennzeichen meistens nachdem es sich auf einer Seite gelöst hatte mit nur sehr geringer Kraft von wenigen N vollständig aus der Halterung fiel.

Mechanische Beanspruchungen durch Wasser

Um den Einfluss von Feuchtigkeit auf die Halterung zu untersuchen, wurden 2 Tests durchgeführt. So wurde zunächst eine Waschstraße mehrfach durchfahren und das Kennzeichen mit einem Hochdruckreiniger besprüht.

Auch beim mehrmaligen Durchfahren der Waschstraße zeigt sich hier, dass das Kennzeichen keinesfalls abgelöst wurde.

Es ergab sich jedenfalls bei allen Versuchen höhere notwendige Lösekräfte als bei einer konventionellen Halterung.

Einfluss von Temperatur

Um den Einfluss der Temperatur feststellen zu können, wurde ein aufgeklebtes Kennzeichen auf minus -9,4 Grad abgekühlt und über 12 Stunden im Gefrierschrank behalten. Dann wurde ebenfalls die notwendige Ablösekraft vermessen.

Hierbei ergaben sich praktisch keine Veränderungen hinsichtlich der vermessenen Ablösekräfte.

Es zeigte sich hier, dass die Haltekraft bei diesen tiefen Temperaturen praktisch identisch war, sie betrug: einseitig 87,1 N.

Somit ergibt sich, dass die Temperatur auf die Haltekraft beim gegenständlichen Halter keinen Einfluss hatte.

ZUSAMMENFASSEND

ergibt sich, dass der Magnethalter eine bessere Fixierung der Kennzeichentafel ermöglicht, als konventionelle mechanische Halterungen.

Die initiale Lösekraft war jedenfalls höher, als beim konventionellen Halter. Dies wurde auch unter zahlreichen Witterungs- und Temperaturbedingungen getestet.

Es ist auch nicht davon auszugehen, dass unter konventionellen Umgebungsbedingungen ein Lösen des Kennzeichens auftritt. Berücksichtigt man, dass das Gewicht des Kennzeichens mit Platte 520 g betrug und die Haltekraft in der Mitte, also in der Nähe des Schwerpunktes etwas mehr als 100 N betrug, so ergibt sich, dass eine Beschleunigung auf das Fahrzeug in Längsrichtung von fast 20 g wirken muss, bis sich das Kennzeichen löst. Außer bei Kollisionen ist diese Beschleunigung sicher nicht zu erreichen.

Auch nicht beim Durchfahren von Waschanlagen oder dem Reinigen des Fahrzeuges oder Kennzeichens mit einem Hochdruckreiniger konnte kein Lösen des Kennzeichens festgestellt werden.

Da bei Magneten die Parallelität der kontaktierenden Teile eine große Rolle spielt wurde extra eine Variante getestet, bei der die Grundplatte und die Deckplatte an die Front des Fahrzeuges angepasst waren. Auch

unter diesen Bedingungen bei denen es nur eine durchschnittliche Parallelität ergab, lag jedenfalls eine ausreichende Haltekraft vor.

Die Haltekraft wurde weder durch das Aufbringen von Wasser, noch durch Kälte negativ beeinflusst.

Somit ergibt sich, dass aus technischer Sicht keine Bedenken bestehen diese Magnethalterung zu verwenden. Sie ist einfach, wie eine konventionelle Halterung über Schrauben am Fahrzeug zu befestigen.

In diesem Fall ist dann sogar eine bessere Fixierung des Kennzeichens garantiert, als bei den derzeit verwendeten konventionellen, Kunststoffhaltern.

Die Norm §49 KFG wird somit von dem gegenständlichen Kennzeichenhalter vollkommen erfüllt, sofern die Grundplatte ordnungsgemäß mit dem Fahrzeug verbunden ist.

Linz, am 28.04.2020
Dr. Hermann Steffan