

Stellungnahme zur rechtlichen Lage der technischen Lösung (Nachrüstatz) für Bremsprüfstände

Auftraggeber	Cartesy GmbH Am Industriepark 11 84453 Mühldorf Deutschland
Ersteller	Daniel Sogemeier, CE Design Technical Compliance GmbH
Revisionsstand	31.01.2018 – Ver. 1.1

Inhaltsverzeichnis

0	Abkürzungsverzeichnis	3
1	Vorwort und Zweck	4
2	Relevante Richtlinien und Normen	5
3	Fragestellung / Aufgabenstellung	6
4	Tatsachenbeschreibung / Ausgangslage	7
4.1	Rollenbremsprüfstand	7
4.2	Aufbau Rollenprüfstand vor 2011	8
4.3	Bremsprüfständerrichtlinie	9
4.3.1	ASA-Livestream-Protokoll	10
4.3.2	Kettenradsensor	10
4.4	Anforderungen zum Aufbau Rollenprüfstand ab 10/2011	11
4.5	Nachrüstsatz	11
4.5.1	Aufbau	11
4.5.2	NRS-0202.....	12
4.5.3	NRS-2040 / NRS-2050.....	14
4.6	Maschinenrichtlinie	15
4.6.1	Wesentliche Veränderung.....	15
5	Begründung (Konzeptbeurteilung)	18
6	Fazit	19
7	Haftung	20
8	Abbildungsverzeichnis	21
9	Referenzen	22

0 Abkürzungsverzeichnis

BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
HU	Hauptuntersuchung nach
MRL	Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
RoHS	Restriction of hazardous substances
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung

1 Vorwort und Zweck

Die Firma Cartesy GmbH hat in Zusammenhang mit der Bremsprüfständerichtlinie ein Nachrüstgesetz für bestehende Bremsprüfstände entwickelt. Die Firma CE Design Technical Compliance GmbH wurde beauftragt, den Einfluss des Nachrüstgesetzes auf bestehenden Bremsprüfstände hinsichtlich der rechtlichen Einordnung zu untersuchen.

Die Prüfung der Dokumentation und Konformität des Nachrüstgesetzes selbst ist nicht Teil dieser Stellungnahme.

2 Relevante Richtlinien und Normen

Die nachfolgende Auflistung enthält relevante Richtlinien und ggf. zugehörige Abkürzungen. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dient dem besseren Verständnis.

2006/42/EG	MRL	Maschinenrichtlinie
2011/65/EU	RoHS-RL	Richtlinie 2011/65/EU - zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung) - <i>RoHS</i>
2014/30/EU	EMV-RL	Richtlinie 2014/30/EU – zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit
Bemsprüfstände-RL: 2011-04-12		Richtlinie für die Anwendung, Beschaffenheit und Prüfung von Bremsprüfständen

3 Fragestellung / Aufgabenstellung

Es steht zur Frage, ob der Nachrüstsatz Einfluss auf eine gültige CE Kennzeichnung eines bestehenden Bremsprüfstandes hat bzw. ob es sich bei der Nachrüstung um eine so genannte „wesentliche Veränderung“ der Maschine handelt. Der Begriff der wesentlichen Veränderung und dessen Relevanz wird in Abschnitt 4.6 weiter ausgeführt.

4 Tatsachenbeschreibung / Ausgangslage

Es wurden Informationen von der Firma Cartesy zur Erläuterung des Sachverhalts zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden Rechercharbeiten betrieben, um die Informationen zu Vervollständigen. Nachfolgend werden diese Grundlagen zusammengefasst.

4.1 Rollenbremsprüfstand

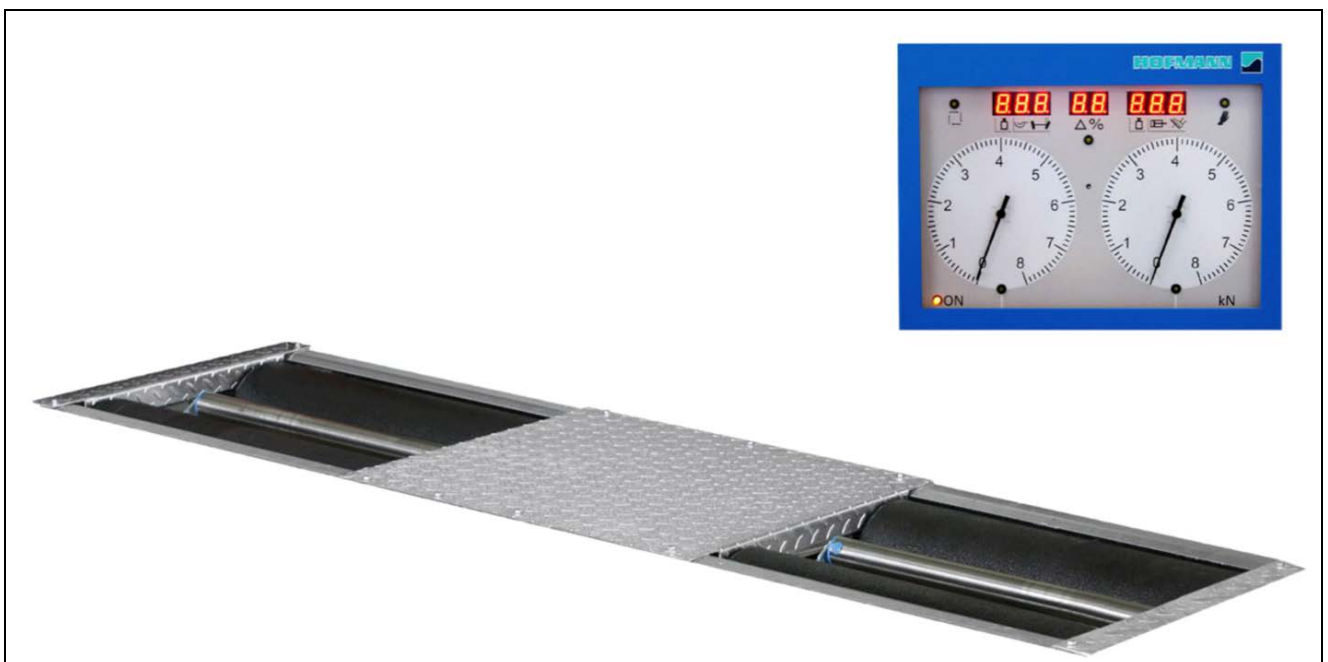


Abbildung 1: Standard Rollenbremsprüfstand für Bremskraftprüfung am PKW

Ein Rollenbremsprüfstand ist eine technische Vorrichtung zur Überprüfung der Bremsanlagen von Kraftfahrzeugen. In Deutschland ist diese Prüfung im Rahmen der HU nach §29 StVZO gefordert.

Der Prüfstand besteht aus einem Rollensatz zur Aufnahme der beiden Fahrzeugräder einer Achse in zwei Rollenpaaren. Die Räder werden durch die Rollen über Getriebemotoren angetrieben. Eine Tastrolle überwacht den Radschlupf. Ist das Fahrzeug im Rollensatz, startet der Prüfstand den Antrieb. Sobald der maximale Reifenschlupf gemessen wird, schaltet der Prüfstand aus. Über Bremskraftsensoren werden die Messungen aufgenommen und über eine Steuerungs- und Auswerteeinheit an einer Anzeige ausgegeben. Die angezeigten Werte können über weitere Einheiten wie Drucker zwecks Protokollierung ausgegeben werden.

4.2 Aufbau Rollenprüfstand vor 2011

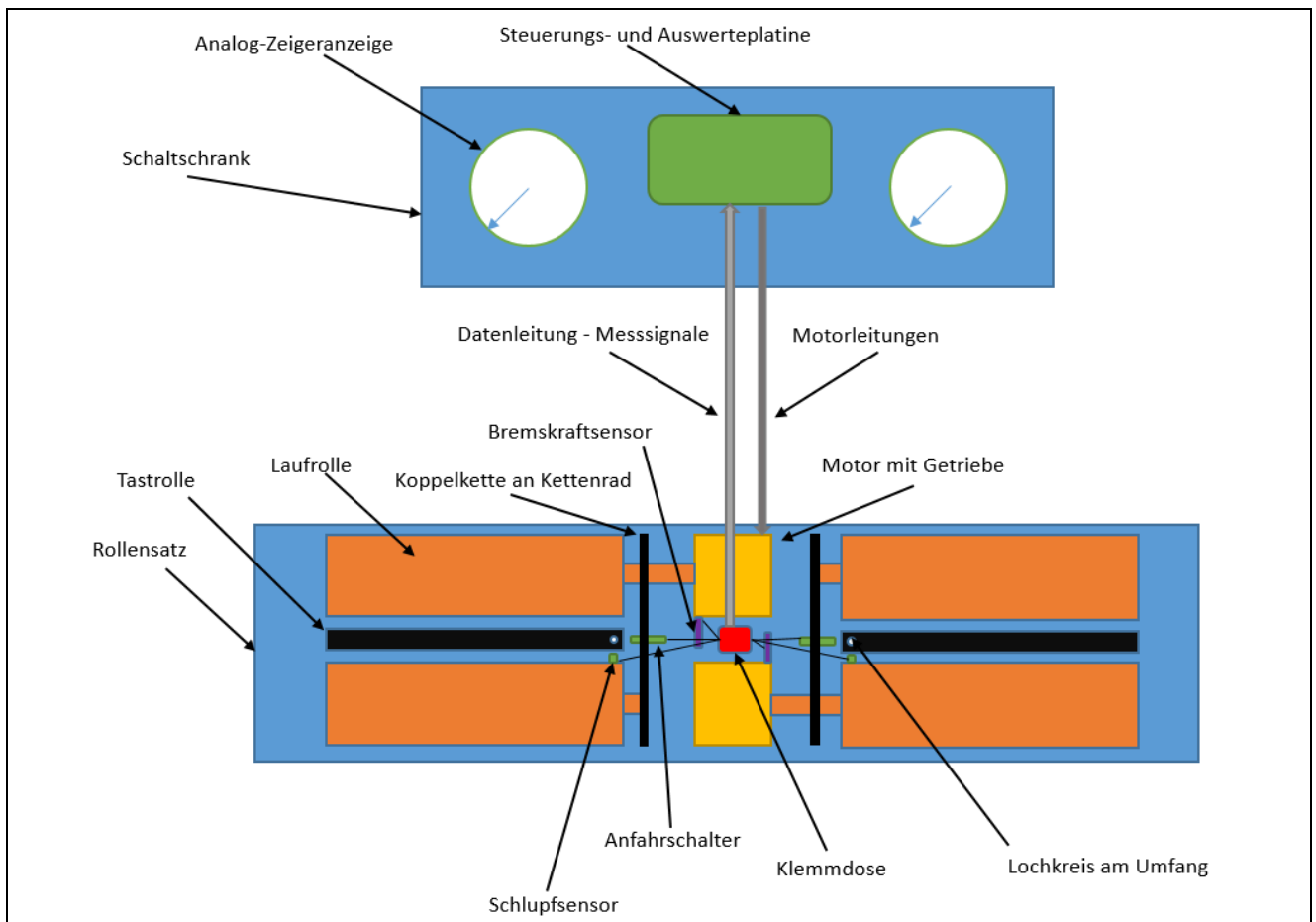


Abbildung 2: Aufbau eines Rollenprüfstands vor Vorgaben der Richtlinie aus 2011

Schaltschrank: Hier wird der Rollensatz angeschlossen. Beinhaltet Steuerungs- und Auswerteplatine, Schütze, Knöpfe, Lichtanzeigen etc. Hauptfunktion ist die Anzeige der Bremskräfte.

Analog-Zeigeranzeige: Zeigeranzeige gibt Bremskräfte aus. Jeweils für Links und Rechts.

Steuerungs- und Auswerteplatine: Hier wird die Signalleitung vom Rollensatz angeschlossen. Die Messsignale werden verarbeitet und ggf. ausgegeben.

Datenleitung Messsignale: Hier werden die Messdaten der Bremskraftsensoren, Schlupfsensoren, Anfahrtschalter und ggf. zusätzliche Messeinrichtungen (Waage) übertragen.

Motorleitung: Über diese Leitung werden die Motoren gestartet und gestoppt. Stromversorgung 3-phasig.

Rollensatz: Ist Bodeneben eingelassen und beinhaltet die Laufrollen, Tastrollen und alle Sensoren

Laufrolle: Über die Laufrollen wird der Reifen des Fahrzeugs angetrieben. Beide Laufrollen einer Seite sind mit einer Kette gekoppelt.

Tastrolle: Tastrolle wird vom Reifen runter gedrückt. Funktion gibt Information, ob das Rad eingefahren ist. Wird vom Anfahrssensor detektiert. Hat an einer Seite am Umfang Löcher, damit der Schlupfsensor die Geschwindigkeit des Rads messen kann.

Lochkreis: am Umfang der Tastrolle befinden sich auf einer Seite symmetrisch mehrere Bohrungen. Unter diesen Bohrungen ist der Schlupf Sensor angebracht - sobald sich die Taste Rolle dreht misst dieser eine Frequenz.

Koppelkette: Koppelt zwei Laufrollen miteinander. Die angetriebene und die nicht angetriebene jeweils einer Seite. Kette läuft über das Kettenrad jeder Laufrolle.

Motor mit Getriebe: Treibt die Laufrolle an, mit einer definierten Geschwindigkeit.

Schlupfsensor: (Näherungsschalter) Sitzt unterhalb der Tastrolle und misst (über die Löcher am Umfang) die Frequenz der drehenden Tastrolle und somit die Umlaufgeschwindigkeit des Rads.

Anfahrsschalter: (Näherungsschalter) Sicherheitsfunktion. Prüfstand startet nur, wenn beide Anfahrsschalter betätigt sind. Beide Tastrollen müssen nach unten gedrückt sein, damit Prüfstand anläuft.

Klemmdose: Hier werden alle Sensoren auf einer kleinen Anschlussplatine angeschlossen. Die Sensorleitung führt alle Signale zum Schaltschrank/Hauptplatine.

Bremskraftsensor: Misst die Kraft, die der Motor als Drehmoment auf den Sensor aufbringt. Sobald das Fahrzeug bremst, erhöht sich das Drehmoment und wird direkt als Messsignal über den Bremskraftsensor erfasst. Über die Hebelverhältnisse lässt sich die tangential wirkende Bremskraft an den Laufrollen berechnen. Das macht der Prüfstand automatisch.

Kettenrad: Dient als Aufnahme für die Koppelkette, welche beide Laufrollen koppelt. Beide Laufrollen drehen sich immer mit gleicher Geschwindigkeit.

4.3 Bremsprüfständerichtlinie

Der Gesetzgeber hat mit der ersten Bremsprüfständerichtlinie zum 31.10.1968 die Mindestanforderungen für entsprechende Geräte festgelegt. Die Richtlinie wurde in der Zeit mehrfach überarbeitet, um dem Stand der Technik zu entsprechen. Die aktuelle Fassung wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung herausgegeben und gibt Vorgaben an alle Geräte, die ab dem 01.10.2011 in Verkehr gebracht werden und setzt eine Übergangsfrist bis zum 31.12.2019 für alle älteren Bremsprüfstände. Ab diesem Datum müssen alle Geräte umgerüstet oder bereits ausgetauscht sein, um weiterhin die vorgeschriebenen Fahrzeugprüfungen im Rahmen der HU nach §29 StVZO durchführen zu dürfen.

Zu den technischen Anforderungen gehören vor allem:

- Standardisierte ASA-Livestream-Schnittstelle mit Ausgabe von Geschwindigkeit, Schlupf und Bremskraft
- Prüfungsgeschwindigkeit für Pkw (M1 und N1) nicht unter 4km/h unter max. Bremslast

- Prüfgeschwindigkeit für LKW nicht unter 2km/h unter max. Bremslast
- Rollendurchmesser der Laufrollen muss mindestens 200 mm betragen
- Reibungskoeffizient zwischen Reifen und Rolle Trocken 0,7 und Nass 0,6
- Prüfstandsabschaltung bei 27% Schlupf (+/- 3%) zwischen Tast- und Bremsrolle
- Echte Schlupf Messung mit zusätzlichem Kettenradsensor

4.3.1 ASA-Livestream-Protokoll

Diese Schnittstelle gibt die Roh-Messwerte des Prüfstands im ASA-Livestream-Protokoll aus. Mindestens müssen Bremskräfte, Geschwindigkeit und Schlupf übergeben werden. Bei der asanetwork-livestream-Schnittstelle handelt es sich um eine abgewandelte, vereinfachte Version der asanetwork-Standardchnittstelle, die speziell für Bremsprüfstanderrichtlinie angepasst und veröffentlicht wurde.

4.3.2 Kettenradsensor

Vor der neuen Richtlinie besaßen Prüfstände nur eine Schlupfmessung an der Tastrolle. Die Drehzahl des Rades wurde damit gemessen und sobald das Rad eine bestimmte Geschwindigkeit unterschritten hatte (Aufgrund der Abbremsung) und somit die Frequenz absank, schaltete der Prüfstand aus. Die Schlupfabschaltung ist eine Sicherheitsfunktion, damit das Rad nicht beschädigt wird. Der Schlupf am Rad entsteht weil die Motoren mit einer kontinuierlichen Drehzahl drehen aber das Rad durch die Bremse abgebremst und somit langsamer wird. Der Prüfstand weiß, dass die Leerlaufgeschwindigkeit einer bestimmten Frequenz (an der Tastrolle) entspricht und sobald das Rad um circa 25 % schlupft eine bestimmte Frequenz unterschritten wird.

Das Problem an diese Messmethode ist, wenn man schwache Motoren verwendet geht der Motorschlupf (Drehzahleinbruch unter Last) ebenso in die Messung mit ein. D.h. es wird nicht nur der Reifenschlupf gemessen sondern der kombinierte Schlupf aus Motorschlupf und Reifenschlupf - somit schaltet der Prüfstand zu früh ab.

Um diesem Problem entgegenzuwirken wurde in der Richtlinie zwingend ein Kettenradsensor vorgeschrieben welcher am Kettenrad der Laufrolle angebracht ist und die Frequenz (die Zähne des Kettenrads) misst – somit die Geschwindigkeit des Motors. So kann aus den beiden Drehzahlen der echte, reine Reifenschlupf ermittelt werden.

Der Kettenradsensor ist meist baugleich mit dem Schlupf Sensor - das sind i.d.R. Näherungsschalter - meistens 2-Leiter Namur Schalter. Ebenso der Anfahrsensor.

4.4 Anforderungen zum Aufbau Rollenprüfstand ab 10/2011

Nachfolgende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung eines möglichen Aufbaus entsprechend der Anforderungen ab 10/2011 für einen Bremsprüfstand.

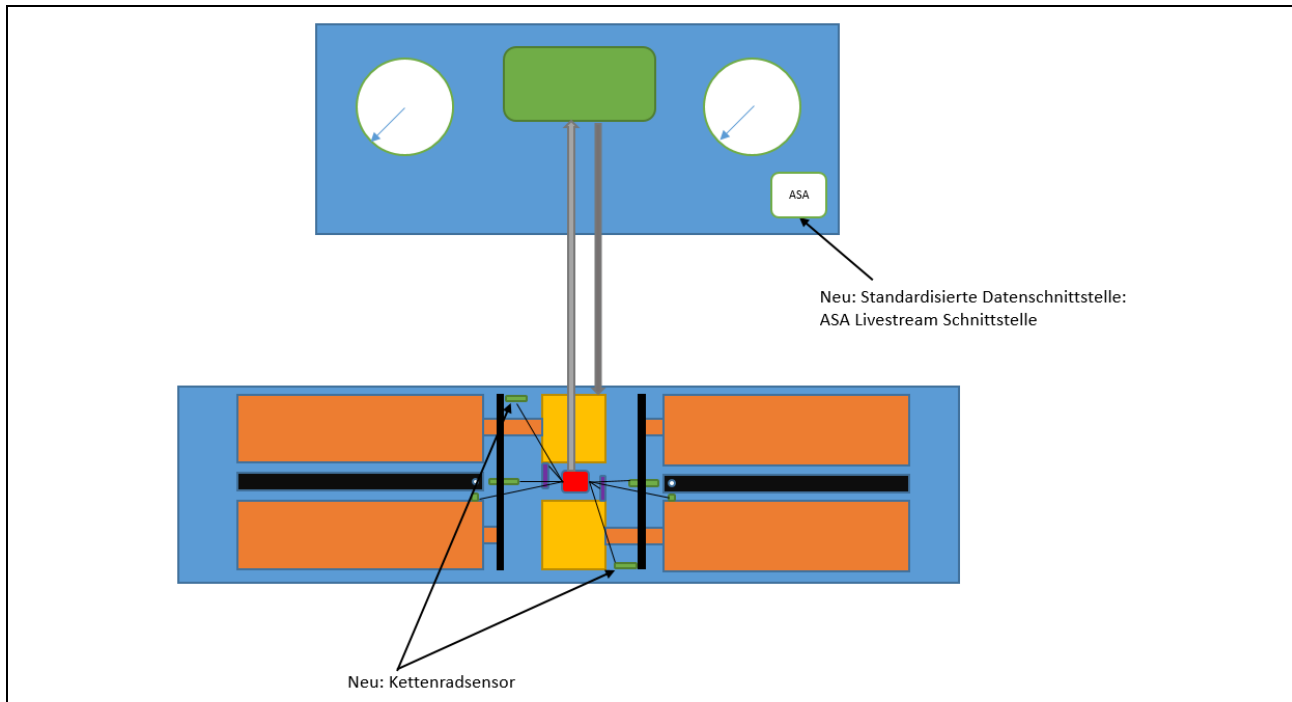


Abbildung 3: Anpassung eines Rollenprüfstands nach Vorgaben der Richtlinie ab 10/2011

4.5 Nachrüstsatz

Der Nachrüstsatz soll zwei wesentliche Anforderungen der neuen Richtlinie erfüllen. Zum einen die standardisierte Datenschnittstelle mit ASA-Livestream-Protokoll schaffen und zum anderen die Anforderungen an den Kettenrad sensor hinsichtlich Schlupfmessung ergänzen.

Zusätzlich bietet der Hersteller eine Checkliste an, die die übrigen Anforderungen aus der Richtlinie klären soll. Diese Checkliste ist nicht Teil dieser Betrachtung.

4.5.1 Aufbau

Der Satz besteht aus zwei Hauptkomponenten:

- NRS-0202 (Elektronik für den Rollensatz)
- NRS-2040 oder NRS-2050 (Elektronik für den Schaltschrank)

Zusätzlich besteht der Satz aus

- GSA-0080 Verteilerplatine 12-Pol (zur einfachen Verbindung nur bei 12-Pol-Stecksystemen)
- Hutschienennetzteil 5V/2.4A (zur Versorgung der NRS-2040 bzw. NRS-2050)
- Adapterbleche und Montagematerial (zur einfachen Installation)

- Kabelsatz/Steckersatz
- PC-Software (Justage und Parametrisierung)
- Montageanleitung.

Zur Erreichung der Anforderungen sieht das Konzept der Nachrüstung folgenden Aufbau vor.

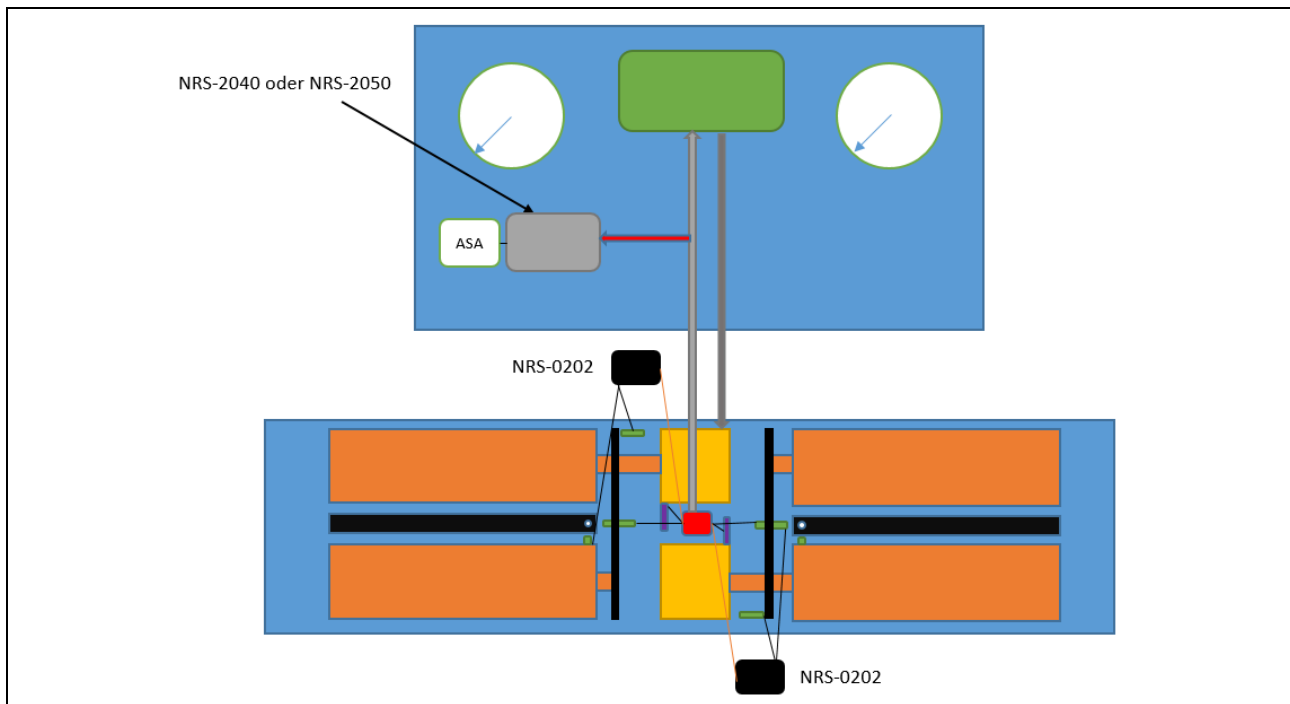


Abbildung 4: Nachrüstsatz der Fa. Cartesy

4.5.2 NRS-0202

Der NRS-0202 besteht aus zwei induktiven Näherungssensoren, den Kabeln und eine Box für die Elektronik für die Weitergabe der Daten. Die Sensoren werden zusätzlich im Bereich der Antriebsrolle und an den Kettenrädern installiert und mit der Klemmdose verbunden.

Gemäß Aussagen von Fa. Cartesy werden alle anzuwendenden europäischen Richtlinien erfüllt und das Produkt ist mit einer CE-Kennzeichnung versehen.

– Funktionsweise:

Der Nachrüstsatz ersetzt zwei Sensoren des Bremsprüfstands durch baugleiche neuere Sensoren (NAMUR 2-Leiter NS M12). Die bestehende Prüfstandselektronik erhält unverändert das Signal seines Tastrollensensors. Zusätzlich wird das Signal durch die Elektronik des Nachrüstsatzes geschliffen und so die Information der Pulsbreite ausgewertet, die Information über den direkten Schlupf gibt.



Abbildung 5: Foto NRS-0202



Abbildung 6: Foto NRS-0202 Typenschild

4.5.3 NRS-2040 / NRS-2050

Der NRS-2040 bzw. NRS-2050 ist eine Auswerteeinheit, die an die Datenleitung der Messübertragung angeschlossen wird und die Daten direkt als ASA-Livestream-Schnittstelle ausgibt.

Gemäß Aussagen von Fa. Cartesy werden alle anzuwendenden europäischen Richtlinien erfüllt und das Produkt ist mit einer CE-Kennzeichnung versehen.

– Funktionsweise:

Die Datenleitung der Rohdaten Messsignale wird von der NRS-2040/50 für die ASA-Schnittstelle abgegriffen. Die Original-Messkette wird dadurch nicht beeinflusst. Das vom Rollensatz kommende Strom-/Spannungssignal des Bremskraftsensors wird parallel an das Modul NRS-2040/50 geführt. Hier wird das Signal mit einem hochohmigen Präzisionsspannungsfolger abgegriffen. Der Ausgang wird vom A/D-Wandler des Mikrocontrollers ausgewertet und über die digitale Datenleitung dem integrierten ASA-Converter zugeführt.

Der Messfehler welcher durch die Schaltung der NRS-2040 verursacht wird, errechnet sich durch das Verhältnis von Messbrückenimpedanz, in diesem Fall 350Ω , zu Messverstärkerimpedanz, $10 \text{ G}\Omega$ zu $35 \cdot 10^{-9}$ und ist somit vernachlässigbar ($0,0000000035$).

Der Messfehler welcher durch die Schaltung der NRS-2050 verursacht wird, errechnet sich durch das Verhältnis von Stromsignal, in diesem Fall max. 9 mA , und Eingangsstrom des Spannungsfolgers 10 pA , 10^{-8} und ist somit vernachlässigbar ($0,00000001$).



Abbildung 7: Foto NRS-2050



Abbildung 8: Foto NRS-2050 Typenschild

4.6 Maschinenrichtlinie

Bremsprüfstände fallen unter den Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (MRL). Die Maschinenrichtlinie regelt das erstmalige Inverkehrbringen von Maschinen oder unvollständigen Maschinen in der Gemeinschaft im Hinblick auf ihren Vertrieb oder ihre Benutzung. Die Maschinenrichtlinie ist über die 9. Verordnung des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) in nationales Recht umgesetzt.

„Die Maschinenrichtlinie gilt auch für Maschinen, die auf gebrauchten Maschinen basieren, welche so wesentlich umgebaut oder wieder aufgebaut worden sind, dass sie als neue Maschinen angesehen werden können.“ [Leitfaden der Europäischen Kommission für die Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, §72]

In anderen Worten: wird eine bestehende Maschine umgebaut, und handelt es sich dabei um eine wesentliche Veränderung, so muss diese Maschine als neu betrachtet werden.

Für diese neue Maschine muss der Hersteller dann ein neues Konformitätsbewertungsverfahren vornehmen, die erforderlichen technischen Unterlagen erstellen (Risikobeurteilung, Betriebsanleitung etc.), eine neue EG-Konformitätserklärung ausstellen und eine neue CE-Kennzeichnung an der Maschine anbringen.

4.6.1 Wesentliche Veränderung

Der Begriff der wesentlichen Veränderung wird im Interpretationspapier des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales zum Thema „Wesentliche Veränderung von Maschinen“ [Bek. des BMAS vom 11.03.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBI 2015, Nr. 10, S. 183-186] präzisiert.

Demnach gilt eine Maschine als wesentlich verändert, wenn alle folgenden Bedingungen zutreffen:

1. Durch die Veränderung entsteht eine neue Gefährdung oder ein vorhandenes Risiko wird erhöht.
2. Die vorhandenen Schutzmaßnahmen sind für die neue Gefährdung bzw. das erhöhte Risiko nicht ausreichend.
3. Das neue bzw. erhöhte Risiko kann nicht durch einfache Schutzmaßnahmen hinreichend vermindert werden.

Einfache Schutzmaßnahmen sind hierbei trennende Schutzeinrichtungen oder nicht trennende Schutzeinrichtungen, die nicht „erheblich in die bestehende sicherheitstechnische Steuerung der Maschine eingreifen. Das bedeutet, dass durch diese Schutzeinrichtungen lediglich Signale verknüpft werden, auf dessen Verarbeitung die vorhandene Sicherheitssteuerung bereits ausgelegt ist oder dass unabhängig von der vorhandenen Sicherheitssteuerung ausschließlich das sichere Stillsetzen der gefahrbringenden Maschinenfunktion bewirkt wird“.

Die aufgeführten Schritte werden in folgendem Schema anschaulich als Entscheidungshilfe dargestellt:

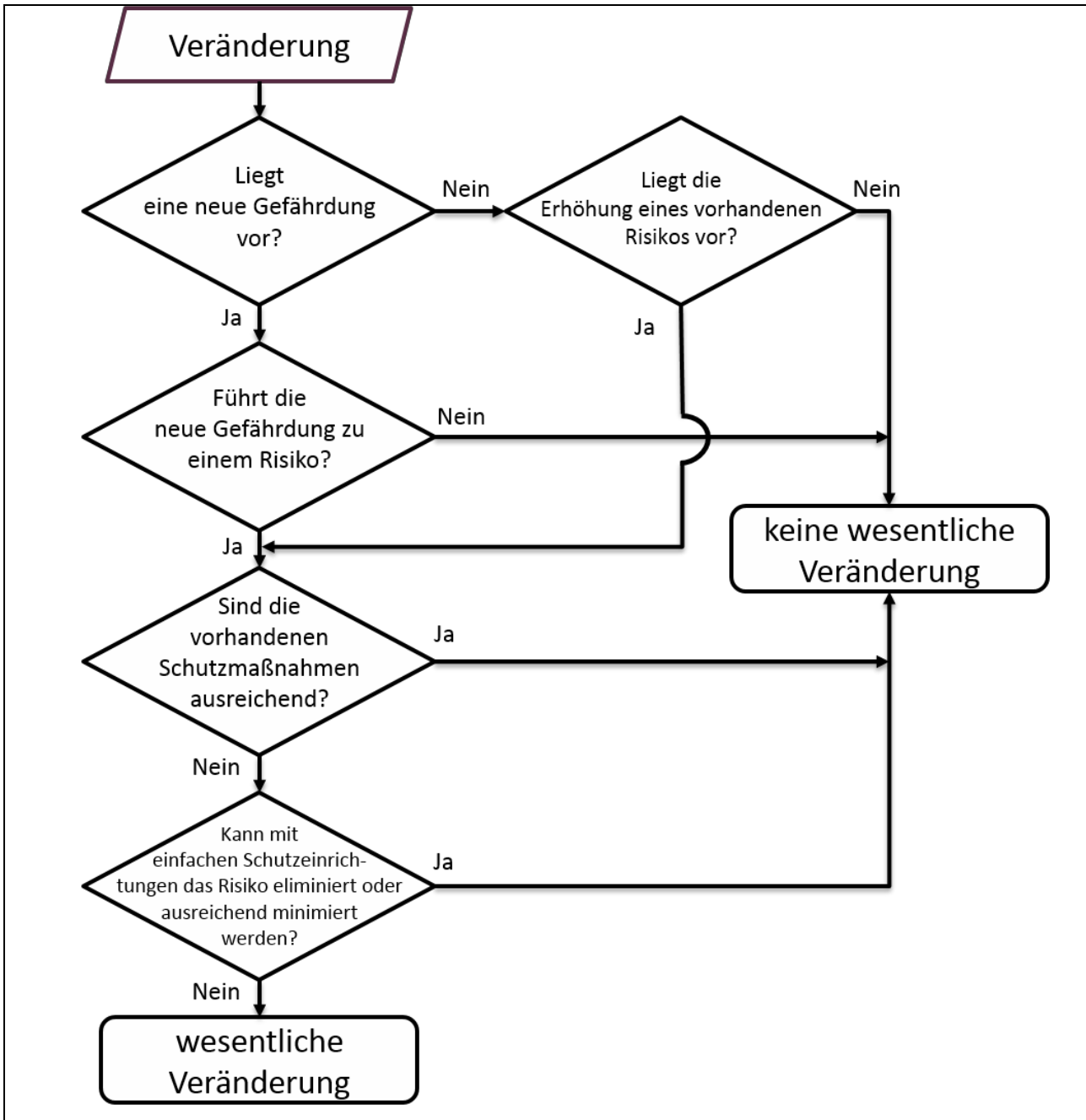


Abbildung 9: Entscheidungsschritte – wesentliche Veränderung von Maschinen [Bek. des BMAS vom 11.03.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBI 2015, Nr. 10, S. 185]

5 Begründung (Konzeptbeurteilung)

Der Hersteller gibt an, dass der Nachrüstsatz entsprechend der anzuwendenden Richtlinien in Verkehr gebracht wird und stellt somit sicher, dass von dem Produkt (Nachrüstsatz) selbst keine Gefahren bestehen, die nicht hinreichend vermindert werden konnten.

Es ist zu klären, in wie weit der Nachrüstsatz Einfluss in Hinblick auf die bestehende Konformität des Bremsprüfstands hat. Diese Betrachtung bezieht sich ausschließlich auf die Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen („Personensicherheit“) und wird mit Hilfe der Entscheidungshilfe, dem Interpretationspapier zur wesentlichen Veränderung von Maschinen, beantwortet:

Mit der Veränderung konnten keine neuen Gefährdungen ermittelt werden:

- Neue mechanische Gefahren wurden nicht erkannt. Es gibt keine neuen mechanischen Bewegungen.
- Neue elektrische Gefahren wurden nicht erkannt. Das Netzteil ist konform nach Niederspannungsrichtlinie; die Hauptkomponenten besitzen nur eine Spannungsversorgung von 5V.
- Neue thermische Gefahren wurden nicht erkannt. Eine gefährliche Wärmentwicklung ist auszuschließen.
- Neue Lärmgefahren wurden nicht erkannt. Von den Komponenten geht keine Schallentwicklung aus.
- Neue Vibrationsgefahren wurden nicht erkannt. Es gibt keine Vibrationsquelle.
- Neue Strahlungsgefahren wurden nicht erkannt. Die Störaussendung und –empfindlichkeit wird über die Einhaltung der EMV-Richtlinie sichergestellt.
- Neue Materialgefahren wurden nicht erkannt. Die Einhaltung der RoHS-Richtlinie für die Komponenten wird eingehalten.
- Neue ergonomische Gefahren wurden nicht erkannt. Der Einbau ist ohne erkennbare Schwierigkeiten möglich und im Betrieb ergeben sich keine Tätigkeiten mit ergonomischen Zusammenhang.
- Neue sonstige Gefahren wurden nicht erkannt.

Die Sensoren haben keinen Einfluss auf die Sicherheitstechnik und stellen nur zusätzliche Informationen zur Verfügung bzw. können diese ausgeben. Damit ist keine Erhöhung des vorhandenen Risikos des Prüfstands festzustellen. Es handelt sich somit um keine wesentliche Veränderung. Die bestehende CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung bleibt gültig.

Durch die vorhandene Dokumentation wird der korrekte Einbau des Nachrüstsatzes beschrieben, um die korrekten Ergebnisse sicherzustellen. Ein Einfluss auf die Kalibrierung oder die Veränderung der bestehenden Bremsprüfstände konnte der Hersteller ausschließen.

6 Fazit

Der Nachrüstsatz hat aus sicherheitstechnischer Sicht keinen Einfluss auf bestehende Bremsprüfstände. Durch das vom Hersteller CE-gekennzeichnete Produkt entstehen selbst ebenfalls keine neuartigen Gefährdungen. Ausschließlich diese Kriterien sind für eine Beurteilung auf den Einfluss einer bestehenden CE-Konformität der bestehenden Prüfstände relevant. Es handelt sich daher um keine wesentliche Veränderung. Die bestehende CE-Kennzeichnung des Bremsprüfstandes bleibt bestehen.

Zusätzlich werden laut Herstellerangabe die Messergebnisse der bestehenden Bremsenprüfstandtechnik durch den hochohmigen Signalabgriff nicht signifikant beeinflusst.

7 Haftung

Die Inhalte dieses Dokuments wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Der Ersteller übernimmt jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen den Ersteller, welche sich auf Schäden körperlicher oder materieller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens des Erstellers kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Der Bericht darf ausschließlich zu dem genannten Zweck verwendet werden. Es wurde ausschließlich dem Auftraggeber zu diesem Zweck übergeben. Gibt der Auftraggeber das Dokument an Dritte weiter, so stellt er den Ersteller von etwaigen Haftungsansprüchen Dritter frei.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Standard Rollenbremsprüfstand für Bremskraftprüfung am PKW.....	7
Abbildung 2:	Aufbau eines Rollenprüfstands vor Vorgaben der Richtlinie aus 2011	8
Abbildung 3:	Anpassung eines Rollenprüfstands nach Vorgaben der Richtlinie ab 10/2011.....	11
Abbildung 4:	Nachrüstsatz der Fa. Cartesy	12
Abbildung 5:	Foto NRS-0202	13
Abbildung 6:	Foto NRS-0202 Typenschild.....	13
Abbildung 7:	Foto NRS-2050	14
Abbildung 8:	Foto NRS-2050 Typenschild.....	15
Abbildung 9:	Entscheidungsschritte – wesentliche Veränderung von Maschinen [Bek. des BMAS vom 11.03.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBI 2015, Nr. 10, S. 185]	17

9 Referenzen

I	Leitfaden für die Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG – 2. Auflage Juni 2010
II	Interpretationspapier zum Thema „Wesentliche Veränderung“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) vom 11.03.2015 – IIIb5-39607-3 – im GMBI 2015, Nr. 10, S. 183-186)