

Brückenwaagen
Erhebung 2005
Abschlussbericht



Inhalt

Zusammenfassung	1
Impressum	1
Die Autoren.....	2
Ziel	3
Aufgabenstellung.....	3
Planungsvorgaben.....	3
Statistische Vorgaben	3
Eichfahrzeuge.....	4
Art der Prüfungen	5
Ergebnisse der Brückenwaagenerhebung 2005	5
Durch die Erhebungsorgane getroffene Maßnahmen	12
Literatur.....	12

Erhebung Brückenwaagen 2005

Abschlussbericht

Thin / Schinkautz / Turnwald

Zusammenfassung

Das BEV überwacht eichpflichtige Messgeräte. Dazu werden in bestimmten Zeitabständen (Produktmonitoring) in Verwendung stehende Messgeräte überprüft, ob sie gültig geeicht sind und die technischen Voraussetzungen für eichpflichtige Verwendung erfüllen.

In der Zeit von 5. September bis 2. Dezember 2005 wurden österreichweit Brückenwaagen für rollende Lasten (Fuhrwerksbrückenwaagen) mit einer Höchstlast von 25 000 kg bis 70 000 kg untersucht.

90 % der Brückenwaagen waren gültig geeicht,

Bei 89,1 % der überprüften Brückenwaagen wurden die Verkehrsfehlergrenzen eingehalten. Innerhalb der Eichfehlergrenzen lagen 68,1 %.

Diese Untersuchung wurde in einer Zeitspanne durchgeführt, in der sowohl die örtlich zuständige Eichbehörde (Eichämter), als auch bereits akkreditierte Eichstellen Eichungen durchführten.

Impressum

Herausgeber: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV)
Gruppe Eich- und Vermessungsämter
Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 WIEN
Tel.: +43-(0)1-21176-3700 Fax: +43-(0)1-21176-3623
email: ludwig.turnwald@bev.gv.at

Bearbeiter: Ing. Günther Thin
Ing. Christian Schinkautz
Dr. Ludwig Turnwald

- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

Die Autoren



Dr. Ludwig Turnwald

Gruppe Ämter, Stv. Leiter

Eichpolizeiliche Revision, Marktüberwachung, Fertigpackungskontrolle

ludwig.turnwald@bev.gv.at



Ing. Christian Schinkautz

Eichamt Eisenstadt

Experte für Waagen, Messanlagen an Tankstellen, Wärmezähler,
Zustandsmengenumwerter für Gase, Längenmessgeräte

christian.schinkautz@bev.gv.at



Ing. Günther Thin

Gruppe Ämter, eichpolizeiliche Revision und Marktüberwachung

1989 bis 2004 Eichamt Wien, Experte für Waagen, Gaszähler,
Betriebsstoffmessanlagen an Tankwagen,
seit 1. Dezember 2004 Fachkoordinator für Eichpolizeiliche Revision

guenther.thin@bev.gv.at



Ing. Wolfgang Stöberl

Abteilung S5, Leiter des KFZ - Management

wolfgang.stoeberl@bev.gv.at

Ziel

Es sollte die Marktsituation bei Brückenwaagen zu Beginn der Tätigkeit der akkreditierten Eichstellen erhoben und mit der Baseline-Erhebung 2003 verglichen werden.

Aufgabenstellung

In einer konzentrierten Aktion sollten nach statistischen Grundsätzen österreichweit der Eichstatus (Einhaltung der gesetzlichen Eichpflicht) und die messtechnischen Eigenschaften in Verwendung stehender Brückenwaagen erhoben werden.

Planungsvorgaben

Bei der Planung der Erhebung wurde berücksichtigt:

- a) die statistischen Grundlagen (Auswahlverfahren, Stichprobenumfang) zur Sicherstellung repräsentativer Ergebnisse
- b) die zur Verfügung stehenden Ressourcen (Verfügbarkeit der Dienstfahrzeuge, der Ausrüstung und der Erhebungsorgane)
- c) der Termin der Auftragserledigung (vor der vollständigen Übernahme der Eichungen durch „private“ Eichstellen)

Statistische Vorgaben

An sekundärstatistischem Datenmaterial standen für die Erhebung zur Verfügung:

- a) Aufzeichnungen über durchgeführte Eichungen der Eichämter aus den letzten Jahren
- b) Anzahl von Eichstellen geeichter Messgeräte
- c) Baseline-Erhebung 2003 (Rohdaten und Ergebnisse)
- d) Bevölkerungsverteilung nach Verwaltungsbezirken (Statistik Austria, Volkszählung 2001)

Stichprobe:

Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Daten (ca. 2 500 Brückenwaagen der Genauigkeitsklasse III) mit einer Höchstlast $\text{Max} > 10 \text{ t}$) und des hohen Sachaufwandes für eine derartige Überprüfung wurde die Stichprobengröße mit 142 Brückenwaagen festgelegt. Diese Stückzahl erlaubt eine flächendeckende Auswahl unter Berücksichtigung geografischer und wirtschaftlicher Schwerpunkte. Die Stichprobe umfasst somit etwa 5,6 % der zu untersuchenden Messgeräte.

Eichfahrzeuge

Für die Brückenwaagenerhebung 2005 wurden zwei LKW mit den folgenden technischen Daten bzw. Ausrüstung bereitgestellt:

Beide LKW sind 3-Achs-LKW der Marke Scania mit einer Gesamthöchstlast von 26 t und einer Motorleistung von 235 bzw. 250 kW. Die Fahrzeuge sind als Pritschenfahrzeuge mit einem fixen Plateau und einem Heckkran ausgeführt. Sie haben einen sehr kurzen Radstand (von der ersten bis zur zweiten Achse 3,1 m) und dadurch nur eine Gesamtlänge von 7,5 m. Dies ist deshalb notwendig, weil es immer wieder Waagen mit relativ kurzen Lastträgern gibt.

Die Fahrzeuge sind mit Normalgewichtsstücken der Genauigkeitsklasse M1 in Blockform ausgestattet: 29 Stück zu 500 kg Gewichtsstücke, 1 Stück zu 200 kg, 10 Stück zu 20 kg sowie kleine Gewichte von 1 g bis 10 kg.

Diese Fahrzeuge werden ausschließlich für eichtechnische Zwecke (Revision, Konformitätsfeststellungsverfahren, Marktüberwachung etc.) verwendet. Sie sind dabei im Durchschnitt pro Jahr je 155 Tage im Einsatz und legen dabei pro Jahr je ca. 27 000 km zurück.



Art der Prüfungen

Es wurden sowohl formale, als auch messtechnische Merkmale geprüft:

Formale Merkmale:

- Daten über Aufstellungsort und Verantwortlichen
- Messgerätespezifische Daten (Hersteller)
- Feststellen des Status im Sinne des Maß- und Eichgesetzes (Gültigkeit und Jahr der Eichung, Eichung durch die Eichbehörde, private Eichstellen oder Herstellung durch Konformitätsfeststellungsverfahren)
- Vollständigkeit und Lesbarkeit der geforderten Aufschriften
- Information über die Branchenzuordnung (Industrie, Gewerbe, Landproduktenhandel, Schotterwerk, Mülldeponie, öffentlicher Bereich wie Zoll oder Gemeinden)
- Information über die Art der Auswägeeinrichtung und Aufbau der Brücke (Mechanik, Elektronik, Hybrid)
- Verbindungsart des Messkabels zwischen Lastaufnehmer und Auswertegerät (Steckverbindung oder Kabeldurchführung am Auswertegerät, und im Zuge dessen die augenscheinliche Beurteilung ob ein Tausch des Auswertegerätes ohne eine von außen sichtbare Plombenverletzung möglich wäre)

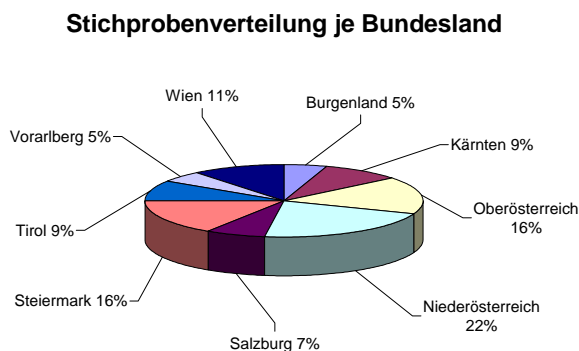
Messtechnische Merkmale:

- Prüfung der Wiederholbarkeit (mit einem voll beladenen Kranfahrzeug, ca. 26 000 kg)
- Verschiebeprüfung (dabei wird eine rollende Last auf verschiedene Stellen des Lastträgers aufgebracht)
- Eckenprüfung mit bekannter Last von 5 000 kg (in Form von Normalgewichtsstücken)
- Prüfung der Richtigkeit mit bekannter und aufsteigender Last gemäß Festlegung im Erhebungsbogen.

Ergebnisse der Brückenwaagenerhebung 2005

Insgesamt wurden 140 Brückenwaagen überprüft (der laut Stichprobenplan vorgegebene Prüfumfang von insgesamt 142 Waagen konnte wegen eines Schlechtwettereinbruchs und des sehr engen Zeitplanes nicht vollständig erfüllt werden).

Aufteilung der erhobenen Brückenwaagen auf die einzelnen Bundesländer:



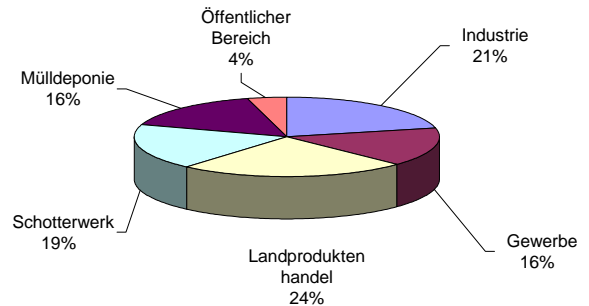
Bundesland	Stück
Burgenland	7
Kärnten	13
Oberösterreich	23
Niederösterreich	30
Salzburg	10
Steiermark	22
Tirol	13
Vorarlberg	7
Wien	15
Summe	140

Alle in weiterer Folge angeführten Auswertungen beziehen sich auf das gesamte Bundesgebiet.

Information über die Branchenzugehörigkeit:

Gemäß Erhebungsbogen wurde in 6 Branchen unterschieden, um Informationen über die Verteilung der Brückenwaagen bezüglich deren Verwendung zu erhalten.

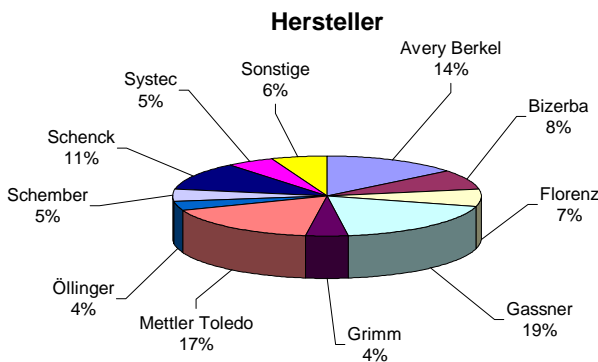
Aufteilung nach Branchen



Im öffentlichen Bereich sind Brückenwaagen der Gemeinden, KFZ- und Polizeiprüfstellen enthalten.

a) Hersteller der Brückenwaagen

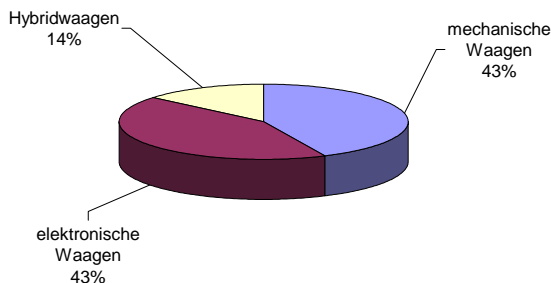
Die Vorauswahl der Brückenwaagen erfolgte nach geographischen und wirtschaftlichen Kriterien mit dem Ziel, den eichrechtlichen und messtechnischen Zustand am Markt zu erheben. Die Anteile der Hersteller in der Stichprobe können daher von deren Marktanteilen abweichen:



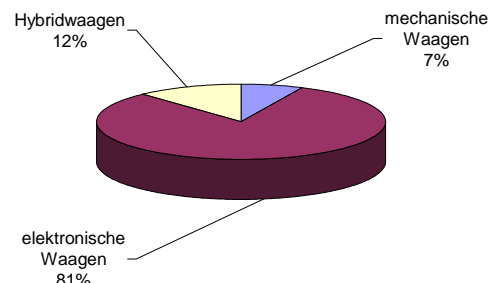
Branchen	Stück
Industrie	30
Gewerbe	22
Landproduktenhandel	34
Schotterwerk	26
Mülldeponie	22
Öffentlicher Bereich	6
Summe	140

b) Anpassung an den Stand der Technik:

Bauarten bei der Erhebung 2003



Bauarten bei der Erhebung 2005



Aus den beiden vorigen Diagrammen ist ersichtlich, dass alte mechanische Waagen oder Hybridwaagen kontinuierlich durch neu elektronische Waagen ersetzt werden.

c) Art der Zulassung zur Eichung

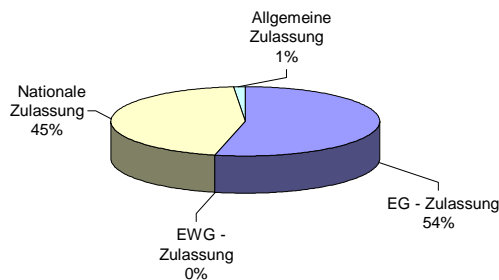
Laut Maß- und Eichgesetz (MEG) wird unter 4 Zulassungsarten unterschieden.

Die EG – und EWG – Zulassungen müssen den EG – Richtlinien entsprechen, nationale (besondere) und allgemeine innerstaatliche Zulassungen müssen nationalem Recht entsprechen.

EG -, EWG – und nationale (besondere) Zulassungen werden durch Bescheid ausgesprochen. Waagen gemäß allgemeiner Zulassung müssen den Eichvorschriften entsprechen.

Art der Zulassung

Art der Zulassung	Stück
EG - Zulassung	75
EWG - Zulassung	0
Nationale Zulassung	63
Allgemeine Zulassung	2
Summe	140



d) Genauigkeitsklassen

Alle erhobenen Brückenwaagen entsprachen der Genauigkeitsklasse III (Handelswaagen) gemäß RL 90/384-EWG.

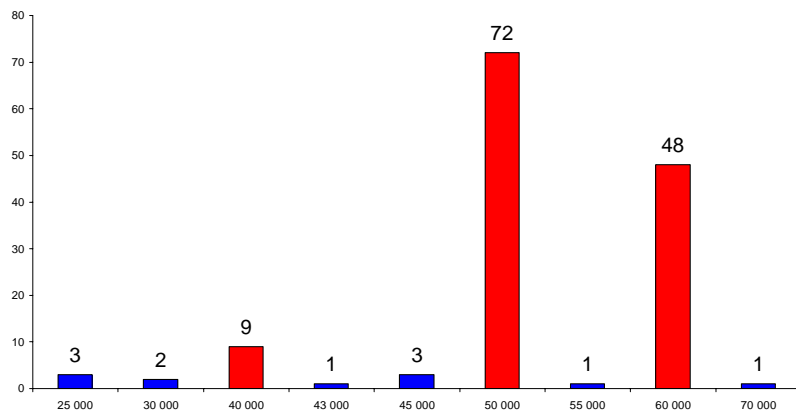
e) Höchstlast

Die Höchstlasten der überprüften Waagen bewegten sich zwischen 25 000 kg und 70 000 kg. Der Schwerpunkt der messtechnischen Überprüfung lag bei 40 000 kg (wenn möglich), da besonders häufig Sattelkraftfahrzeuge in diesem Bereich verwogen werden.

Anmerkung:

Die Höchstlast ist die obere Grenze des Wägebereiches der Brückenwaage.

Höchstlast in Kilogramm



Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, dass Brückenwaagen mit einer Höchstlast von 40 000 kg, 50 000 kg und 60 000 kg einen Marktanteil von 92 % haben.

16 von 140 Waagen waren als Mehrteilungswaagen mit 2 Teilwägebereichen ausgeführt.

f) Art der Krafteinleitung vom Lastträger zum Auswertegerät

Unterschieden wurde zwischen mechanischen -, elektronischen – und Hybridwaagen, da diese messtechnisch ein unterschiedliches Verhalten zeigen.

Mechanische Waagen bestehen ausschließlich aus mechanischen Komponenten. Aufgrund der hohen Qualität sind sie sehr langlebig und daher noch immer am Markt vorhanden. Stand der Technik sind aber elektronische Waagen, welche kein Hebelwerk besitzen. Der Lastträger ist direkt auf Wägezellen montiert.

Aus Komfortgründen wurden in der Übergangsphase von mechanischen auf elektronische Wägesysteme mechanische Waagen mit einem elektronischen Auswertegerät und einer Wägezelle ausgestattet. Dies hatte den Vorteil, trotz verbleibendem mechanischen Unterbau eine digitale Anzeige und einen Ausdruck zu besitzen. Weiters besteht auch die Möglichkeit, die erhaltenen Daten der Brückenwaage von der EDV zu übernehmen (= Hybridwaagen).

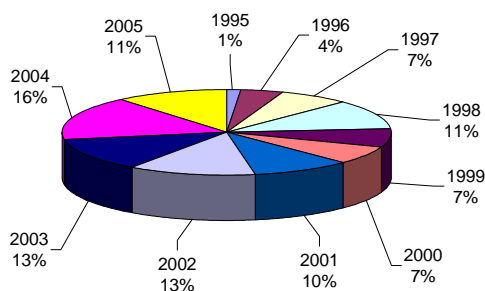
Art der Krafteinleitung in %	2005	2003
mechanische Waage	7	43
elektronische Waage	81	43
Hybridwaage	12	14
Summe	100	100

Im Vergleich zur Baseline-Erhebung 2003 ist der gesunkene Marktanteil mechanischer Waagen erkennbar.

Statusauswertung im Sinne des Maß- und Eichgesetzes

g) Jahr der Konformitätsfeststellung (CE – Kennzeichnung)

Jahr der Konformitätsfeststellung



(der 75 Waagen mit EG- Zulassung von 140 Waagen)

Bei 3 von 75 Waagen war das Jahr des Konformitätsfeststellungsverfahrens aufgrund der schlechten Qualität der Kennzeichnung nicht mehr lesbar.

Anmerkung:

Die (innerstaatliche) Ersteichung nichtselbsttätiger Waagen kann durch ein Konformitätsfeststellungsverfahren ersetzt werden.

Die CE – Kennzeichnung bestätigt die Konformität von Waagen mit der für sie geltenden EG – Richtlinie.

Das Konformitätsfeststellungsverfahren ist der Ersteichung gleichwertig. Die nationale Nacheichung erfolgt daher erstmalig nach zwei Jahren.

h) Status der Brückenwaagen hinsichtlich der letzten Eichung

1. Eichung durch örtlich zuständige Eichbehörde oder durch private Eichstellen

Eichstatus (letztes Eichjahr)	Stück	
1998	1	
2000	1	
2002	1	
2003	23	
2004	51	
2005	50	
Summe	127	

Eichstatus: ■ Eichung abgelaufen, ■ Eichung gültig

Bei 3 von 140 Waagen die gesetzliche Nacheichfrist abgelaufen und die Eichung somit ungültig.

2. Anzahl der Waagen, die durch ein Konformitätsfeststellungsverfahren in den eichpflichtigen Verkehr gebracht wurden und noch nicht national geeicht wurden

Konformitätsfeststellungsverfahren	Stück
2003	2
2004	6
2005	4
Ohne	1
Summe	13

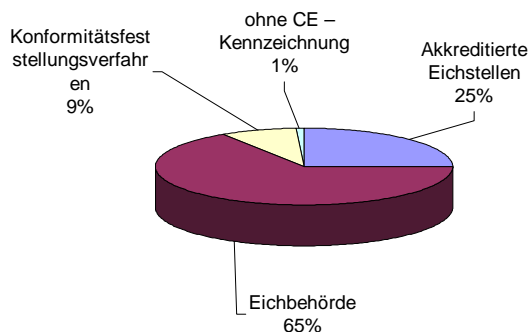
1 neue Waage hatte keine C€- Kennzeichnung. Sie wurde erst am 7. Oktober. 2005 aufgestellt und am 11. Oktober 2005 im Zuge der Erhebung revidiert.

Der Antrag für das Konformitätsfeststellungsverfahren ist jedoch am 10. Oktober 2005 bei der Eichbehörde eingelangt.

i) Eichung durch die Eichbehörde, durch akkreditierte (private) Eichstellen oder Hersteller (Konformitätsfeststellungsverfahren)

Eichung durch		Stück
Eichstelle	Nr.	
	533	3
	535	2
	538	3
	542	12
	543	5
	544	8
	551	2
Summe Eichstellen		35
Eichbehörde (Eichamt)		92
Konformitätsfeststellungsverfahren		12
ohne CE – Kennzeichnung		1
Gesamtsumme		140

Eichung durch



Akkreditierte Eichstellen sind Stellen, die für die innerstaatliche Eichung von Messgeräten nach der Eichstellenverordnung (BGBl II 2004/93) akkreditiert sind.

j) Aufschriften (gemäß Eichvorschriften bzw. Zulassung zur Eichung)

Bei 98 % der überprüften Waagen waren alle Aufschriften vorhanden, und bei 96 % waren die vorhandenen Aufschriften leserlich.

k) Gültigkeit der Eichung

Bei 90 % der überprüften Waagen war die Eichung gültig.

- 1 Waage war ungeeicht
- Bei 3 Waagen war die gesetzliche Nacheichfrist abgelaufen
- Bei 10 Waagen war einer der vorgeschriebenen Sicherungsstempel verletzt
- Bei keiner der überprüften Waagen war ein Sicherungszeichen angebracht

l) Verbindung des Messkabels zwischen Lasträger (Waagenbrücke) und Auswertegerät

Erhoben wurde die Art der Verbindung des Messkabels am Auswertegerät, und zwar ob diese Verbindung durch einen plombierbaren Stecker oder eine direkte Kabeldurchführung in das Auswertegerät hergestellt ist.

Verbindungsart	Stück
Stecker	79
Kabeldurchführung	51
kein Messkabel (mech. Waage)	10
Summe	140

Im Zuge dessen wurde beurteilt, ob der Tausch des Auswertegerätes ohne eine von außen sichtbare Plombenverletzung möglich wäre.

Ergebnis: Bei 23 von 51 Waagen mit Kabeldurchführung am Auswertegerät ist außen keine Plombierung vorgesehen.

Wenn die Verbindung mittels direkter Messkabeldurchführung in das Auswertegerät hergestellt ist und laut Zulassung der Waage außen am Auswertegerät keine Sicherungsplombe gegen Öffnen vorgeschrieben ist, muss bei der eichpolizeilichen Revision durch die Eichbehörde das Auswertegerät geöffnet werden.

Der gültige Eichstatus kann in diesen Fällen nur durch Kontrolle der innenliegenden Plombenstellen festgestellt werden.

Auswertung der messtechnischen Überprüfung der Brückenwaagen:

Bei 2 von 140 Waagen konnte keine messtechnische Prüfung durchgeführt werden, da die Waagen defekt waren.

1. Wiederholbarkeit

Die Wiederholbarkeit einer Wägung ist ein aussagekräftiges Merkmal zur Beurteilung der Qualität der Wägungen. Bei mechanischen Komponenten ist sie eine Messgröße für den Verschleiß der Waage.

Die Prüfung der Wiederholbarkeit wurde mit einer rollenden Last von ca. 26 000 kg (ein voll beladenes Lastfahrzeug) und jeweils 3 Wägungen durchgeführt. Die Differenz zwischen den 3 Wägeergebnissen darf nicht größer sein als der Absolutwert der für diese Belastung geltenden Fehlergrenze der Waage.

Bei der Wiederholbarkeitsprüfung haben

- 3 von 138 Waagen den Absolutwert der Eichfehlergrenze überschritten, d.h. 97,8 % aller Waagen waren innerhalb der Eichfehlergrenze.
- 1 von 138 Waagen den Absolutwert der Verkehrsfehlergrenze überschritten, d.h. 99,3 % aller Waagen waren innerhalb der Verkehrsfehlergrenze.

Das Ergebnis der Wiederholbarkeitsprüfung war recht gut, nur in einem Fall gab es gravierende Mängel. Dennoch deckt sich das Ergebnis weitgehend mit dem Ergebnis der Baselineerhebung 2003.

2. Verschiebeprüfung

In der Praxis bleiben die LKWs nicht exakt mittig auf dem Lastträger stehen. Die Last wird daher exzentrisch auf den Lastträger aufgebracht. Trotzdem muss die Waage, egal wo das zu verriegelnde Fahrzeug auf der Brückenwaage steht, stets den korrekten Gewichtswert anzeigen. Bei der Verschiebeprüfung wird eine rollende Prüflast (in unserem Fall wieder ein voll beladenes Lastfahrzeug mit ca. 26 000 kg) auf verschiedenen Stellen des Lastträgers (Waagenbrücke) aufgebracht. Diese Punkte müssen sich in Fahrtrichtung am Anfang, in der Mitte und am Ende des Lastträgers befinden. Anschließend ist die Prüfung in umgekehrter Fahrtrichtung zu wiederholen. Bei allen Verschiebepunkten muss die Brückenwaage stets die Eichfehlergrenze einhalten. Nachfolgende Bilder veranschaulichen die Position eines beladenen Fahrzeuges auf ein und derselben Brückenwaage bei der Ein- und Ausfahrt eines Betriebes.



Bei der Verschiebeprüfung haben

- 17 von 138 Waagen die Eichfehlergrenze überschritten, d.h. 87,7 % aller Waagen waren innerhalb der Eichfehlergrenze.
- 9 von 138 Waagen die Verkehrsfehlergrenze überschritten, d.h. 93,5 % aller Waagen waren innerhalb der Verkehrsfehlergrenze.

Die Verschiebeprüfung wurde bei der Brückenwaagen Baselineerhebung 2003 nicht durchgeführt.

3. Eckenprüfung (Prüfung bei außermittiger Belastung)

Eckenfehler sind bei Brückenwaagen (Großwaagen) unvermeidbar. Bei jedem Waagenservice werden diese minimiert, sie vergrößern sich jedoch allmählich im Laufe des Gebrauches der Waage.

Große Eckenfehler können durch unsachgemäße Verwendung der Waage (überladene Fahrzeuge und rücksichtsloses Befahren) entstehen.

Die Eckenprüfung erfolgt mit bekannter Last im Ausmaß von 5 000 kg (Normalgewichtsstücke). Diese Last wurde jeweils ganz außen an den 4 Ecken des Lastträgers aufgebracht.

Bei der Eckenprüfung haben

- 31 von 138 Waagen die Eichfehlergrenze überschritten, d.h. 77,5 % aller Waagen waren innerhalb der Eichfehlergrenze.
- 9 von 138 Waagen die Verkehrsfehlergrenze überschritten, d.h. 93,5 % aller Waagen waren innerhalb der Verkehrsfehlergrenze.

Im Vergleich dazu das Ergebnis der Brückenwaagen Baseline-Erhebung 2003: damals haben nur

- 50 % aller Waagen die Eichfehlergrenzen eingehalten.
- 93,2 % aller Waagen die Verkehrsfehlergrenze eingehalten.

4. Prüfung der Richtigkeit

Die Prüfung der Richtigkeit erfolgte mit steigender, bekannter Last (Normalgewichtsstücke) gemäß Festlegung im Erhebungsbogen, in Schritten von 5 000 kg.

Erhoben wurden in jedem Fall jene Prüfpunkte bei denen sich die Eichfehlergrenzen einer Waage ändern.

Bei der Richtigkeitsprüfung haben

- 31,9 % der Brückenwaagen die Eichfehlergrenze und
- 10,9 % der Messgeräte die Verkehrsfehlergrenze überschritten.

Diese Überschreitungen der Fehlergrenze fand ohne das Wissen des Verwenders statt, die Messgeräte waren somit für den eichpflichtigen Verkehr unzulässig.

Im Vergleich dazu das Ergebnis der Brückenwaagen Baselineerhebung 2003: Damals haben

- 43,2 % aller Waagen hatten die Eichfehlergrenze nicht eingehalten,
- 100 % der Waagen hielten die Verkehrsfehlergrenze ein.

Durch die Erhebungsorgane getroffene Maßnahmen

Im Zuge der Erhebung wurden auch Waagen vorgefunden, deren Eichung ungültig geworden oder die gesetzliche Nacheichfrist abgelaufen ist.

In diesen Fällen wurden von den Erhebungsorganen die gesetzlich vorgesehenen Maßnahmen gesetzt und die örtlich zuständigen Eichämter informiert.

Literatur

Statistisches Jahrbuch Österreichs 2005, Statistik Austria
Ergebnisse der Volkszählung 2001, Statistik Austria
Statistische Übersichten, Statistik Austria