

Antworten auf häufige Fragen zum Laserscanner-Geschwindigkeitsüberwachungsgerät PoliScan^{speed} der Fa. VITRONIC¹

In dieser Stellungnahme legt die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) grundlegende Zusammenhänge beim Laserscanner-Geschwindigkeitsüberwachungsgerät PoliScan^{speed} der Fa. VITRONIC dar. Diesem wurde von der PTB am 23.06.2006 die Bauartzulassung zur Eichung erteilt (PTB-Zul. 18.11/06.01). Die Zulassung besitzt unveränderte Gültigkeit. Das Gerät misst wie vorgesehen, hält bei Verwendung gemäß Gebrauchsanweisung insbesondere die Verkehrsfehlergrenzen ein und lässt unter gleichen Bedingungen gleiche Ergebnisse erwarten.

Übersicht über die hier behandelten Fragen:

- 1) Misst das geeichte Gerät wie vorgesehen?
- 2) Erfüllt das Bauartmuster die Vorgaben des Zulassungsscheines?
- 3) Stellen die allgemein beschreibenden Passagen des Zulassungsscheins Anforderungen oder weitere Vorgaben der PTB dar?
- 4) Was genau sind die Rohmessdaten (Rohdaten, Rohmesswerte)?
- 5) Können Rohmessdaten den geeichten Messwert verfälschen?
- 6) Kann der geeichte Messwert die Verkehrsfehlergrenzen verletzen?
- 7) Warum kann ein nachträglich bestimmter Schätzwert für die Geschwindigkeit durchaus die Verkehrsfehlergrenzen verletzen?
- 8) Wird der im Zulassungsschein angegebene Messbereich eingehalten?
- 9) Dürfen Rohmessdaten, deren Ortskoordinate außerhalb des Messbereichs liegt, in die Bildung des geeichten Messwertes eingehen?
- 10) Welchen Einfluss hat es auf die Messrichtigkeit des geeichten Messwertes, wenn Rohmessdaten eingehen, deren Ortskoordinate außerhalb des Messbereiches liegt?

¹ Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

Antworten auf häufige Fragen zum Laserscanner-Geschwindigkeitsüberwachungsgerät PoliScan^{speed} der Fa. VITRONIC. Stand: 12. Januar 2017 / Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: 10.7795/520.20161209B

1) Misst das geeichte Gerät wie vorgesehen?

Ja.

Siehe dazu die gesonderte Stellungnahme der PTB, in der die Messwertbildung insoweit beschrieben wird, wie dadurch keine Geschäftsgeheimnisse des Herstellers verletzt werden:

<http://dx.doi.org/10.7795/520.20161209A>.

2) Erfüllt das Bauartmuster die Vorgaben des Zulassungsscheines?

Ja.

Im Zulassungsschein bescheinigt die PTB dem Zulassungsinhaber nach umfangreichen Prüfungen des Gerätes (darunter Quellcodeprüfung der Messgerätesoftware und Praxistests durch Tausende von Fahrzeugdurchfahrten an den PTB-Referenzanlagen an öffentlichen Straßen), dass das betreffende Gerät alle Anforderungen, die an es gestellt werden, erfüllt. Diese betreffen vor allem, aber nicht nur, die Messbeständigkeit, die Zuordnungssicherheit und die Einhaltung der Verkehrsfehlergrenzen.

3) Stellen die allgemein beschreibenden Passagen des Zulassungsscheins Anforderungen oder weitere Vorgaben der PTB dar?

Nein.

Um einen Einblick in den Aufbau und die Funktionsweise des Gerätes zu ermöglichen, enthält der Zulassungsschein üblicherweise auch einen beschreibenden, allgemeinen Teil. Darin wird sowohl auf eine Angabe schützenswerter Details als auch auf eine umfassende Darlegung von Einzelaspekten verzichtet. Eine kleinliche Auslegung dieser allgemeinbeschreibenden Textpassagen, insbesondere eine Interpretation als Anforderungen oder als Vorgaben der PTB, würde Intention und Charakter der Abfassung widersprechen, sie wäre nicht sinnvoll.

4) Was genau sind die Rohmessdaten (Rohdaten, Rohmesswerte)?

Das Messgerät ermittelt über die Laufzeit von Laserpulsen, die in dichter Folge ausgestrahlt und von den an Objekten im Erfassungsbereich getroffenen Punkten zurückgeworfen werden, eine Liste von Positionswerten für diese rückreflektierenden Punkte, zusammen mit den zugehörigen Zeitstempeln. Die Glieder dieser Liste sind die „Rohmessdaten“ oder „Rohmesswerte“.

5) Können Rohmessdaten den geeichten Messwert verfälschen?

Nein.

Aus einem Teil der Rohmessdaten wird der geeichte Messwert² bestimmt. Dazu wendet das Messgerät eine Vielzahl von Qualitätssicherungsmaßnahmen an (ein Beispiel wird in der Antwort zu Frage 7 erwähnt), um unter anderem die Messrichtigkeit zu gewährleisten bzw. im Zweifelsfall die

² Der Fachbegriff „geeichter Messwert“ bezeichnet den Messwert der geeichten Messgröße, wie sie in den PTB-Anforderungen PTB-A 18.11 bzw. nun PTB-A 12.01 definiert ist.

Messung zu annullieren. Diese Maßnahmen werden im Zulassungsverfahren von der PTB umfassend und im Detail geprüft, bis hin zur Inspektion des Quellcodes der Messgerätesoftware.

Ein anderer Teil der Rohmessdaten findet sich in den ungeprüften Hilfsgrößen wieder, die in Verantwortung des Herstellers in die Falldatei geschrieben werden. Diese Hilfsgrößen können nicht auf den geeichten Messwert zurückwirken.

6) Kann der geeichte Messwert die Verkehrsfehlergrenzen verletzen?

Nein.

Eine solche Verletzung ist durch die intensiven Bauartprüfungen bei der Zulassung, die umfangreichen Selbsttests des Gerätes, die nachfolgenden Eichungen sowie die Bedienung gemäß Gebrauchsanweisung durch qualifiziertes Personal ausgeschlossen.

Wenn die Frage im hier vorliegenden Zusammenhang gestellt wird, liegt wahrscheinlich eine Verwechslung vor, nämlich zwischen dem qualitätsgesicherten geeichten Messwert einerseits, der die Verkehrsfehlergrenzen nicht verletzt, und einem aus den Hilfsgrößen ermittelten nachträglichen Schätzwert für die Geschwindigkeit andererseits, bei dem die Verletzung der Verkehrsfehlergrenzen durchaus möglich ist. Siehe dazu die nächste Frage.

7) Warum kann ein nachträglich bestimmter Schätzwert für die Geschwindigkeit durchaus die Verkehrsfehlergrenzen verletzen?

Jedes aktuell in Deutschland zugelassene Geschwindigkeitsmessgerät führt zur Bildung des geeichten Messwertes nicht nur eine einzige Messung aus, sondern in der Regel viele, teils mehrere Hundert oder Tausend. Anhand dieser Vielzahl an Einzelmesswerten kann eine umfangreiche interne Qualitätssicherung (interne Plausibilisierung genannt) stattfinden, an deren Ende entweder eine Annullation (z. B. falls die Einzelmesswerte nicht miteinander konsistent sind) oder die Ausgabe eines geeichten Messwertes stehen.

Aus fundamentalen physikalischen Gründen ist eine beliebig genaue Messung einer physikalischen Größe wie der Geschwindigkeit nicht möglich: Es gibt immer eine sogenannte „Messunsicherheit“.³

Ein wichtiger Teil der internen Plausibilisierungsmaßnahmen im Messgerät ist der geschickte Umgang mit der Messunsicherheit, z. B. deren Reduktion durch Mitteln über viele Messwerte. Im Allgemeinen ist im gemittelten Wert die Messunsicherheit gegenüber der der Einzelmesswerte um einen Faktor unterdrückt, der mit der Quadratwurzel aus der Anzahl der Messwerte wächst. Konzeptionell verwandt ist das Anpassen von Ausgleichsgeraden durch die vorhandenen Messwerte, auch hier gilt näherungsweise das Wurzelgesetz. Können also für die Bildung des geeichten Messwertes z. B. 400 Rohmesswerte genutzt werden, so wird dessen Messunsicherheit um den beachtlichen Faktor 20 gegenüber der eines einzelnen Rohmesswertes verbessert.

Werden hingegen zu einer nachträglichen Abschätzung des Geschwindigkeitswertes die als Hilfsgrößen in der Falldatei enthaltenen Rohmessdaten „positionFirstMeasurement“ und „positionLastMeasurement“ genutzt, so schlägt die Messunsicherheit beider Einzelpunkte voll auf den nachträglichen Schätzwert der Geschwindigkeit durch. Während durch die Mittelung bzw. die

³ Genau dies ist die Begründung für den Toleranzabzug, siehe <http://dx.doi.org/10.7795/520.20160913A>.

Ausgleichsgerade bei der Bestimmung des geeichten Messwertes die Messunsicherheit so weit unterdrückt wird, dass die Verkehrsfehlergrenzen sicher eingehalten werden, gilt dies nicht mehr für den nachträglich ermittelten Schätzwert. Dieser kann also durchaus die Verkehrsfehlergrenzen verletzen und ist deshalb aus Prinzip weniger verlässlich als der geeichte Messwert.

8) Wird der im Zulassungsschein angegebene Messbereich eingehalten?

Ja.

Der Messbereich von 50 m bis 20 m bezieht sich allein auf die Position des Modellobjektes, welches die Messgerätesoftware zur Identifikation und Verfolgung von angemessenen Fahrzeugen bilden muss (für eine genauere Beschreibung siehe <http://dx.doi.org/10.7795/520.20161209A>). Solange sich dieses Modellobjekt im Messbereich befindet, dürfen Rohmessdaten unabhängig von ihren Ortskoordinaten für die Bildung des geeichten Messwertes berücksichtigt werden. Die PTB hat sich anhand des Quellcodes der Messgerätesoftware überzeugt, dass diese Funktionalität korrekt implementiert ist.

9) Dürfen Rohmessdaten, deren Ortskoordinate außerhalb des Messbereichs liegt, in die Bildung des geeichten Messwertes eingehen?

Ja, solange sich dabei das Modellobjekt im Messbereich befindet.

Der Messbereich bezieht sich allein auf die Position des softwareseitigen Modellobjekts, welches das angemessene Fahrzeug repräsentiert (siehe <http://dx.doi.org/10.7795/520.20161209A>). Die weit überwiegende Mehrzahl der Rohmessdaten mit Ortskoordinaten außerhalb des Messbereiches entspricht in typischen Messsituationen Positionen des Modellobjektes außerhalb des Messbereiches und wird daher nicht für die Bildung des geeichten Messwertes herangezogen. Jedoch kann es je nach konkret vorliegender Fahrzeugkontur und Verkehrssituation vorkommen, dass einzelne Rohmessdaten für die Bildung des geeichten Messwertes berücksichtigt werden, deren Ortskoordinate (meist nur knapp) außerhalb des Messbereichs liegt. Solange sich dabei das Modellobjekt im Messbereich befindet, ist dies zulässig. Die PTB hat im Quellcode der Messsoftware überprüft, dass diese Funktionalität korrekt implementiert ist.

10) Welchen Einfluss hat es auf die Messrichtigkeit des geeichten Messwertes, wenn Rohmessdaten eingehen, deren Ortskoordinate außerhalb des Messbereiches liegt?

Für die Messrichtigkeit stellt dies keinerlei Problem dar, denn wie bei Frage 7 erwähnt, fließen in die Bildung des geeichten Messwertes beim PoliScan^{speed}-Gerät in der Regel Hunderte bis Tausende Einzelmesswerte ein. Es wäre absurd anzunehmen, dass ein oder zwei Rohmesspunkte mehr dort einen wesentlichen Unterschied machen könnten. Zudem ist ein Rohmesswert, dessen Ortskoordinate außerhalb des Messbereichs liegt, in sich genau so zuverlässig wie die Rohmesswerte in seiner Umgebung, deren Ortskoordinaten noch innerhalb des Messbereiches liegen. Eine Auflage, diese Punkte nicht zu verwenden, ist somit unnötig und deshalb nicht erfolgt.

Dass mit genau diesem Verhalten das Messgerät zuverlässig misst, zeigen die Praxistests der PTB an deren Referenzmessanlagen. Bei mehr als 30.000 Fahrzeugdurchfahrten kam es beim PoliScan^{speed}-Gerät in keinem einzigen Fall zu einer Überschreitung der Verkehrsfehlergrenzen.