

Wie verlässlich ist der nachträgliche Schätzwert („Plausibilisierung“) bei der amtlichen Geschwindigkeitsüberwachung?¹

Bereits seit vielen Jahrzehnten besteht ein bewährtes Prüf- und Überwachungskonzept für Geschwindigkeitsmessgeräte, in dem mehrere unabhängige Stellen eigenständig agieren. Im Zusammenspiel entsteht so eine Kontrollinfrastruktur, die dafür sorgt, dass die zur amtlichen Verkehrsüberwachung eingesetzten Messgeräte korrekt messen. Trotzdem wird gelegentlich versucht, den geeichten Messwert nachträglich in Frage zu stellen. Dazu wird beispielsweise ein nachträglicher Schätzwert der Geschwindigkeit herangezogen, der aus erstem und letztem Messpunkt berechnet wird. Diese Messpunkte können je nach Messgerätetyp als Hilfsgrößen in der Falldatei enthalten sein. Dass dieser Schätzwert (oft „Plausibilisierung“ genannt) nicht genau den geeichten Messwert trifft und gelegentlich sogar um mehr als die Verkehrsfehlergrenzen abweicht, ist aus physikalischen Gründen unvermeidlich, wie hier gezeigt wird. Der Schätzwert aus erstem und letztem Messpunkt ist daher ungeeignet, den geeichten Messwert in Zweifel zu ziehen.

Für ein Messgerät, welches wie ein idealisierter Laserscanner funktioniert, wird im Folgenden gezeigt, dass der Schätzwert um ein Mehrfaches weniger verlässlich ist als der geeichte Messwert. Eine Messserie an einer PTB-Referenzanlage bestätigt, dass sich der Qualitätsunterschied zwischen Schätzwert und geeichtem Messwert auch in der Praxis wiederfindet.

Die im Folgenden anschaulich präsentierten Ergebnisse lassen sich mathematisch herleiten.² Wer sich für die Details interessiert, kann die zugehörige wissenschaftliche Veröffentlichung unter folgendem Link frei herunterladen: <https://doi.org/10.1515/teme-2017-0124>.

Inhalt:

- Seite 2: Geschwindigkeitsbestimmung mit dem Weg-Zeit-Diagramm
- Seite 2: Der Einfluss der unvermeidbaren Messunsicherheit
- Seite 3: Der Qualitätsunterschied von geeichtem Messwert und nachträglichem Schätzwert
- Seite 6: Warum ist die Messunsicherheit hier kein Problem? Die Rolle des Toleranzabzugs
- Seite 6: Kann der Schätzwert um mehr als die Verkehrsfehlergrenzen vom geeichten Messwert abweichen?
- Seite 7: Statistik über viele Messungen im realen Straßenverkehr
- Seite 8: Ist die nachträgliche Plausibilisierung damit unnützlich?
- Seite 9: Anhang: Begriffsdefinitionen

¹ Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

Wie verlässlich ist der nachträgliche Schätzwert („Plausibilisierung“) bei der amtlichen Geschwindigkeitsüberwachung? Stand: 23. Februar 2018 / Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: 10.7795/520.20171127

Verfügbar unter: <https://doi.org/10.7795/520.20171127>

² R. Wynands, „Schätzwerte in der Geschwindigkeitsüberwachung: Der Qualitätsunterschied zwischen einer Ausgleichsgeraden und der Geraden durch deren Endpunkte“, *Technisches Messen* **85**, 128-136 (2018)

Geschwindigkeitsbestimmung mit dem Weg-Zeit-Diagramm

Die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs lässt sich über die Zeit zur Durchfahrt einer bekannten Wegstrecke messen. Dieses Messprinzip kennt man aus dem Sport. Wenn zum Beispiel Usain Bolt bei seinem Weltrekord über 100 m Sprint die Strecke zwischen Start und Ziel in 9,58 Sekunden läuft, so ergibt sich seine Durchschnittsgeschwindigkeit über die Messstrecke zu $100 \text{ m} / 9,58 \text{ s} = 10,44 \text{ m/s} = 37,58 \text{ km/h}$. Für die amtliche Geschwindigkeitsüberwachung sind viele Gerätetypen im Einsatz, die dieses Prinzip ausnutzen, darunter Laserhandmessgeräte und Laserscanner.

Im Folgenden betrachten wir ein Messgerät, welches (z. B. mit Laserpulsen) eine dichte zeitliche Folge von Abstandswerten eines Fahrzeugs misst. Abbildung 1 zeigt an einem rechnerisch simulierten Beispiel, wie die Messdaten im Prinzip aussehen. Dort ist in einem sogenannten Weg-Zeit-Diagramm die Folge von Entfernungswerten des Fahrzeugs (vertikale Achse) als Funktion der verstrichenen Messzeit (horizontale Achse) aufgetragen. Legt man nun eine Gerade durch die Messpunkte, so gibt deren Steigung die gefahrene Geschwindigkeit.

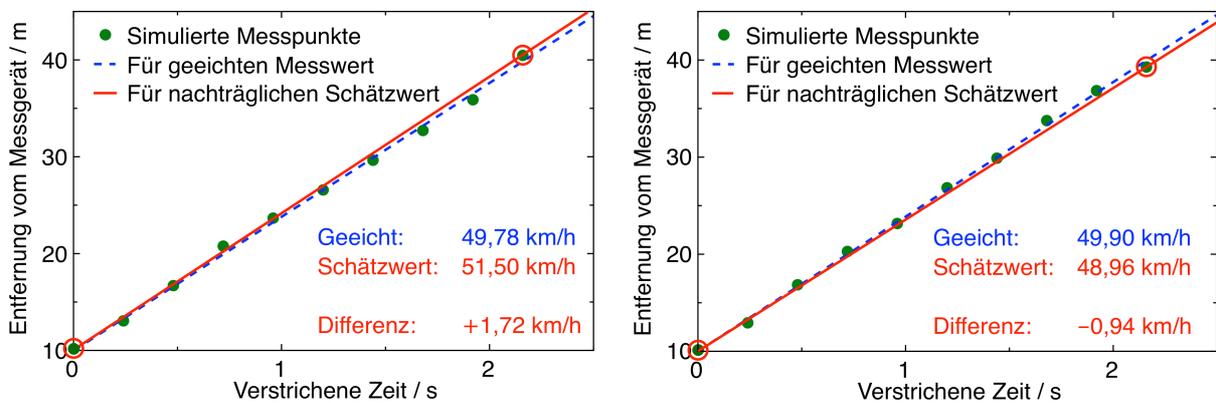


Abbildung 1: Zwei rechnerisch simulierte Beispiele von Weg-Zeit-Diagrammen für eine nominelle Geschwindigkeit von 50 km/h (mit unrealistisch wenig „Mess“-Punkten, damit man die Einzelpunkte in der Grafik besser erkennen kann). Die zufälligen Verschiebungen der grünen Punkte durch den Einfluss der Messunsicherheit sind bei jedem Simulationdurchlauf unterschiedlich, eben zufällig. Die rot umrandeten Punkte, die rote und die blau gestrichelte Gerade werden im Haupttext erläutert.

Der Einfluss der unvermeidbaren Messunsicherheit

Die Messpunkte in Abbildung 1 liegen nicht exakt auf einer Geraden. Das drückt aus, dass in der realen Welt aus fundamentalen physikalischen Gründen Messungen mit unendlicher Genauigkeit nicht möglich sind. Es gibt immer eine sogenannte Messunsicherheit.

Die Wissenschaft hat über Jahrhunderte immer leistungsfähigere Techniken entwickelt, um immer genauer messen zu können. Atomuhren mit 17 und mehr Dezimalstellen Genauigkeit, der Nachweis der Einsteinschen Gravitationswellen, das Navigieren mit dem „Navi“ auf einige Zentimeter genau, all das ist mit präziser Messtechnik möglich. Dazu gehört, dass die Angabe eines Messergebnisses nur dann vollständig ist, wenn dessen Messunsicherheit bekannt ist.

Bei den Simulationsrechnungen für die Beispiele in Abbildung 1 wurde die Messunsicherheit dadurch berücksichtigt, dass jeder einzelne Messpunkt in zufälliger Weise um einen kleinen Betrag nach oben

oder unten verschoben wurde³. Die winzige Messunsicherheit für die Zeiten der Messpunkte, also in horizontaler Richtung der Abbildung, ist bei der Messung irrelevant.

Zum Umgang mit der Messunsicherheit wurde anschließend, wie bei Weg-Zeit-Diagrammen üblich, durch die Messpunkte eine sogenannte Ausgleichsgerade gelegt – das ist die blaue, gestrichelte Gerade in Abbildung 1. Diese mathematisch exakte Methode stellt die bestmögliche Gerade dar, die durch die Punkteschar gelegt werden kann, um die zufälligen Abweichungen der Einzelpunkte zu kompensieren, d. h. über die Messunsicherheit zu mitteln. Damit ist der **geeichte Messwert**, also die Steigung der Ausgleichsgeraden, der bestmögliche Geschwindigkeitswert, der aus dieser Art Daten gewonnen werden kann. Dass auch dieser Wert nicht exakt die **wahre Geschwindigkeit** trifft (hier 50 km/h), liegt am restlichen Einfluss der Messunsicherheit, der durch die Bildung der Ausgleichsgeraden zwar stark unterdrückt, aber nicht vollständig eliminiert wird. Entscheidend ist jedoch, dass die kleine restliche Abweichung deutlich unterhalb der Verkehrsfehlergrenzen liegt (± 3 km/h). Wäre das nicht der Fall, würde das entsprechende Messgerät keine Zulassung bzw. Konformitätsbescheinigung von der PTB erhalten.

Für manche Gerätebauarten sind in der Falldatei als **Hilfsgrößen** die Koordinaten des ersten und des letzten Messpunktes enthalten (rot umrandete Punkte in Abbildung 1). Werden diese beiden Punkte mit einer weiteren Geraden verbunden (rote Linie in Abbildung 1), ergibt deren Steigung einen nachträglichen **Schätzwert** der Geschwindigkeit.

Betroffene in Ordnungswidrigkeitsverfahren stellen diesen Schätzwert gelegentlich als den „besseren Messwert“ dar, falls der Schätzwert niedriger als der geeichte Messwert ausfällt. Der Blick auf Abbildung 1 zeigt jedoch, dass dies messtechnisch problematisch ist. Die Steigung der roten Geraden hängt unmittelbar davon ab, in welche Richtung und wie weit der Einfluss der Messunsicherheit zufällig den ersten und den letzten Punkt vom wahren Wert verschoben hat: Die Messunsicherheit dieser beiden Einzelpunkte kommt ungemittelt zum Tragen. Beispielsweise liegt im linken Diagramm der letzte Punkt zufällig etwas zu hoch, sodass in der Summe für den nachträglichen Schätzwert eine etwas höhere Geschwindigkeit herauskommt. Je nach Ausprägung der zufälligen Verschiebung des ersten und des letzten Messpunktes kann auch eine kleinere Geschwindigkeit herauskommen (Abbildung 1 rechts) oder der geeichte Messwert zufällig gut getroffen werden. Die Frage ist nun, wie oft welcher Fall vorkommt.

Der Qualitätsunterscheid von geeichtem Messwert und nachträglichem Schätzwert

Um die Häufigkeit der verschiedenen Fälle zu ermitteln, wird die Simulationsrechnung (Abbildung 1) viele Male wiederholt. Die Ergebnisse werden nach der Differenz zur wahren Geschwindigkeit sortiert, gezählt und grafisch dargestellt. Dazu trägt man auf der horizontalen Achse diese Differenz auf. In vertikaler Richtung zeigt die Höhe des Balkens, wie oft der jeweilige Differenzwert in der Menge der Simulationsrechnungen vorgekommen ist (Abbildung 2).

³ Für die Experten: Es wurde für jeden Messzeitpunkt einzeln aus einer auf Mittelwert Null zentrierten Normalverteilung mit einer Standardabweichung, die den typischen experimentellen Realitäten entspricht, eine Pseudozufallszahl gezogen, die dann auf den mathematisch exakt für die Geschwindigkeit von 50 km/h berechneten Positionswert addiert wurde.

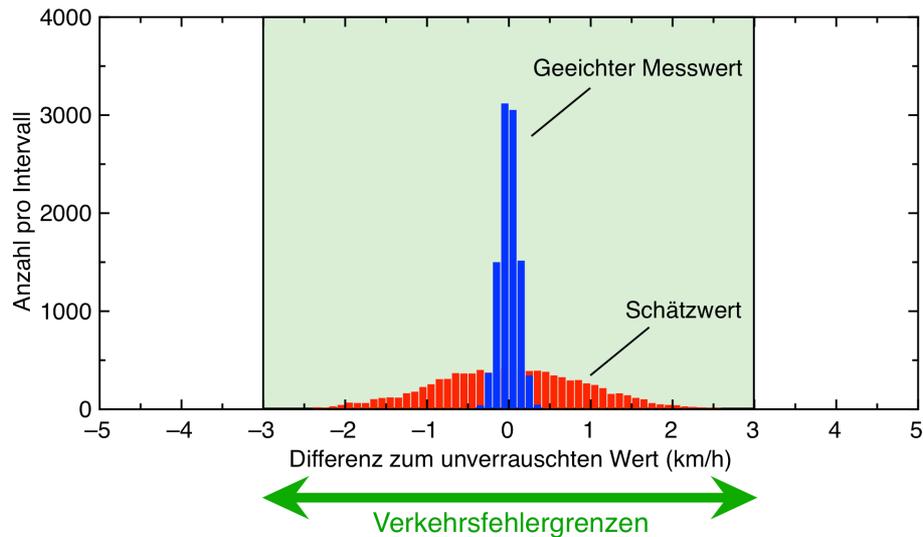


Abbildung 2: Aus 10.000 Durchläufen einer Simulationsrechnung ermittelte Häufigkeitsverteilung (Histogramm) der Abgabe von der wahren Geschwindigkeit für den geeichten Messwert (blaue Balken) und für den nachträglichen Schätzwert aus erstem und letztem Messpunkt (rote Balken). Hier wurde statt nur 10 Messpunkten, wie für Abbildung 1 der Fall war, ein realistischerer Wert von 400 verwendet.

In einer hypothetischen Welt ohne Messunsicherheit würden alle Ergebnisse in der Mitte genau bei Null liegen. In der Realität ergibt sich wegen des Einflusses der Messunsicherheit eine glockenförmige Verteilung, die — je nach Zuverlässigkeit der angewandten Methode zur Ermittlung der Geschwindigkeit — mehr oder weniger breit ist: schmal für den geeichten Messwert (blaue Balken), breit für den nachträglichen Schätzwert (rote Balken). Man sieht sofort, dass der geeichte Messwert ausnahmslos sehr eng um die wahre Geschwindigkeit und damit weit innerhalb der Fehlergrenzen (grün schattierter Bereich) liegt. Der nachträgliche Schätzwert hingegen streut erheblich breiter, ist also viel weniger verlässlich.

Auch sieht man, dass beide Glockenkurven symmetrisch um die Null verteilt sind: Ein Messwert oder ein Schätzwert liegt genau so oft niedriger als die wahre Geschwindigkeit wie höher. Wie die wissenschaftliche Veröffentlichung zeigt,² gilt dies auch für die Abweichung des Schätzwertes vom geeichten Messwert: Auch hier kommt es im Mittel gleich oft vor, dass der Schätzwert zu niedrig wie zu hoch liegt.

Wie in der oben zitierten wissenschaftlichen Veröffentlichung ausgeführt, kann man die Glockenkurven auch ohne Simulationen berechnen. Statt der Balken in Abbildung 2 lassen sich dann glatte Kurven zeichnen (Abbildung 3). Deren Fläche ist auf 100 % normiert, d. h. alle Fälle werden erfasst. Bei genauerem Hinsehen (vergrößerter Bereich in Abbildung 3) erkennt man, dass der Schätzwert außerhalb der Verkehrsfehlergrenzen liegen kann (rot hinterlegte Fläche). Für die hier zugrundeliegenden Parameter ist das etwa jedes 680. Mal der Fall; der genaue Zahlenwert hängt in der Praxis natürlich vom Messgerät und den Messbedingungen ab.

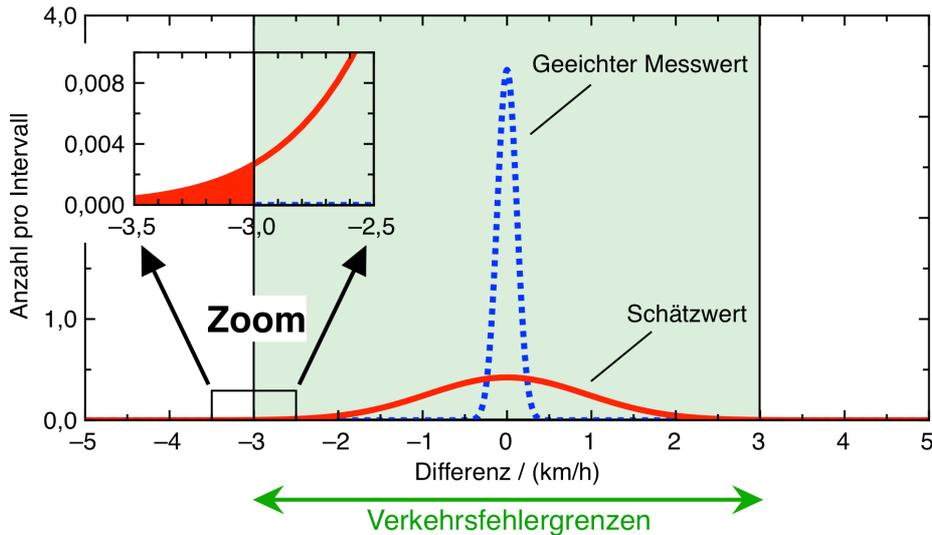


Abbildung 3: Mathematisch berechnete Häufigkeitsverteilung der Ablage von der wahren Geschwindigkeit für den geeichten Messwert (blau, gestrichelte Glockenkurve) und für den nachträglichen Schätzwert aus den Hilfsdaten der Falldatei (rot, durchgezogene Glockenkurve). Jede der Glockenkurven ist so skaliert, dass die Fläche darunter 100 % beträgt (alle Fälle werden erfasst); das führt zu den wenig intuitiven Zahlenwerten an der vertikalen Achse. Die Ausschnittvergrößerung zeigt, dass der Schätzwert sogar die Fehlergrenzen verletzen kann. Die Größe der rot eingefärbten Fläche unter der Kurve ist ein Maß dafür, wie oft das vorkommt.

Je mehr Messpunkte in den geeichten Messwert einfließen, desto schmaler wird die zugehörige Glockenkurve und desto größer der ohnehin schon große Abstand zu den Verkehrsfehlergrenzen. Die Qualität des Schätzwertes verbessert sich hingegen nicht, da in diesen Wert immer nur die beiden Messpunkte am Anfang und am Ende der Messung einfließen. Die Streubreite⁴ des nachträglichen Schätzwertes ist um folgenden Faktor F größer als die Streubreite des geeichten Messwertes:

$$F = \sqrt{\frac{N(N + 1)}{6(N - 1)}}.$$

N ist die Zahl der Messpunkte. Um diesen Faktor F ist der Schätzwert also weniger verlässlich als der geeichte Messwert.

Was bedeutet das in Zahlen? Für $N = 400$ ist $F = 8,2$. Für $N = 100$ gilt $F = 4,1$: Der nachträgliche Schätzwert ist selbst bei diesem in der Praxis eher niedrigen Wert schon viermal weniger verlässlich als der geeichte Messwert. Das zeigt, dass es absurd wäre, dem nachträglichen Schätzwert mehr Glauben zu schenken als dem geeichten Messwert.

Eine Analogie hilft, das zu verdeutlichen: Eine Zielscheibe, deren Mitte getroffen werden soll (Abbildung 4). Der „geeichte“ Schütze trifft immer sehr gut in die Mitte der Scheibe (die wahre Geschwindigkeit), während die Einschlagpunkte des auf die Hilfsgrößen gestützten Schützen weit streuen, ja sogar im Einzelfall die Scheibe (die Verkehrsfehlergrenzen) komplett verfehlen können.

Nehmen wir nun an, dass beide Schützen genau einmal auf das Ziel feuern und danach die Scheibe herunterfällt, sodass nur die beiden Einschusslöcher in der Wand zu sehen sind. Mit den vorhergehenden Erläuterungen beantwortet sich folgende Frage von selbst: Wem der beiden Schützen vertraut man mehr, um zu sagen, wo die Scheibe gegangen hat?

⁴ Mathematisch: die Standardabweichung

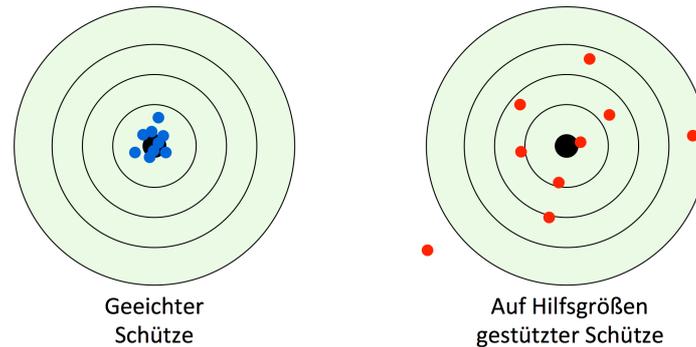


Abbildung 4: Zielscheibenanalogie: Der „geeichte“ Schütze ist erheblich treffsicherer auf die Mitte der Scheibe (die wahre Geschwindigkeit) als der auf die Hilfsgrößen gestützte, der sogar manchmal die Scheibe (die Verkehrsfehlergrenzen) komplett verfehlt.

Warum ist die Messunsicherheit hier kein Problem? Die Rolle des Toleranzabzugs

Ist es nun ein Problem, dass auch der geeichte Messwert nicht immer exakt der wahren Geschwindigkeit entspricht? Nein, das ist es nicht. Wie oben gesagt, ist eine unendlich genaue Messung aus fundamentalen physikalischen Gründen gar nicht möglich. Im Eichrecht wird dem dadurch Rechnung getragen, dass für die jeweilige Messgröße Verkehrsfehlergrenzen festgelegt werden, innerhalb derer der geeichte Messwert den wahren Wert treffen muss. Und genau das drückt die Zulassung durch die PTB im Kern aus: Das Messgerät hat in den monatelangen, umfangreichen Prüfungen der Bauart durch die PTB gezeigt, dass es die Verkehrsfehlergrenzen einhält, also ± 3 km/h bzw. ± 3 %, je nachdem, ob der geeichte Messwert unterhalb oder oberhalb von 100 km/h liegt. Die Vorgabe dieser Spannbreite definiert die Skala, auf der überhaupt über angebliche Abweichungen oder Unzulänglichkeiten eines geeichten Messwertes diskutiert werden kann.

Dieser Zusammenhang von Messunsicherheit und Verkehrsfehlergrenzen ist der Grund, warum vom geeichten Messwert der Betrag der Verkehrsfehlergrenzen abgezogen wird, um die anrechenbare Geschwindigkeit zu erhalten. So ist sichergestellt, dass ein Betroffener niemals durch die unvermeidbare Messunsicherheit benachteiligt wird. Dies hat die PTB in einer anderen Stellungnahme auf der oben erwähnten Webseite dargestellt. Über den Link <http://dx.doi.org/10.7795/520.20160913A> gelangt man direkt zu diesem Dokument.

Kann der Schätzwert um mehr als die Verkehrsfehlergrenzen vom geeichten Messwert abweichen?

Ja, das kann er. Wie in der wissenschaftlichen Veröffentlichung gezeigt,² kann man die Breite der Häufigkeitsverteilung für die Differenz von geeichtem und geschätztem Geschwindigkeitswert ausrechnen. Sie ist geringfügig kleiner als die für den Schätzwert alleine. Mit den hier genutzten Parametern verfehlt der Schätzwert den geeichten Messwert etwa jedes 710. Mal um mehr als den Betrag der Verkehrsfehlergrenzen. Auch hier hängt der genaue Zahlenwert in der Praxis natürlich vom Messgerät und den Messbedingungen ab.

Es ist somit verständlich, dass in einem Ordnungswidrigkeitsverfahren gelegentlich eine Abweichung des aus nur zwei Messpunkten ermittelten Schätzwertes vom geeichten Messwert vorkommen kann, die größer als der Zahlenwert der Verkehrsfehlergrenzen ist.⁵

Bei den Simulationsrechnungen wurden Parameter ausgewählt, die realistisch sind. In der Praxis ist aber zu beachten, dass jedes Messgerät seine eigenen Messpunktanzahlen und Messunsicherheiten besitzt, die zudem von den konkreten Messbedingungen abhängen können. Die tatsächlichen Zahlenwerte mögen im Einzelfall etwas anders ausfallen, aber die generelle Tendenz bleibt: Der aus den zwei Messpunkten in der Falldatei ermittelte Geschwindigkeitswert streut viel stärker und kann sogar die Verkehrsfehlergrenzen verletzen, der geeichte Messwert tut dies nicht.

Statistik über viele Messungen im realen Straßenverkehr

Die bisher beschriebenen Effekte sind keineswegs rein theoretische Überlegungen, sondern finden sich in der Praxis wieder. Um dies zu zeigen, wurde ein Laserscanner-Geschwindigkeitsmessgerät parallel zur Hochgeschwindigkeits-Referenzanlage der PTB an der Bundesautobahn 39 betrieben. Die Referenzanlage liefert den Referenzwert der Geschwindigkeit, mit dem der geeichte Messwert des Laserscanners einerseits und der nachträglich aus den Hilfsdaten in der Falldatei ermittelte Schätzwert andererseits verglichen werden.

Für jede von insgesamt 798 Fahrzeugdurchfahrten wurde der vom Messgerät ausgegebene geeichte Messwert registriert sowie aus den Hilfsgrößen der nachträgliche Schätzwert ausgerechnet. Für beide wurde wieder die Häufigkeitsverteilung der Abweichungen vom Referenzwert aufgetragen, blau für den geeichten Messwert, rot für den Schätzwert (Abbildung 5).

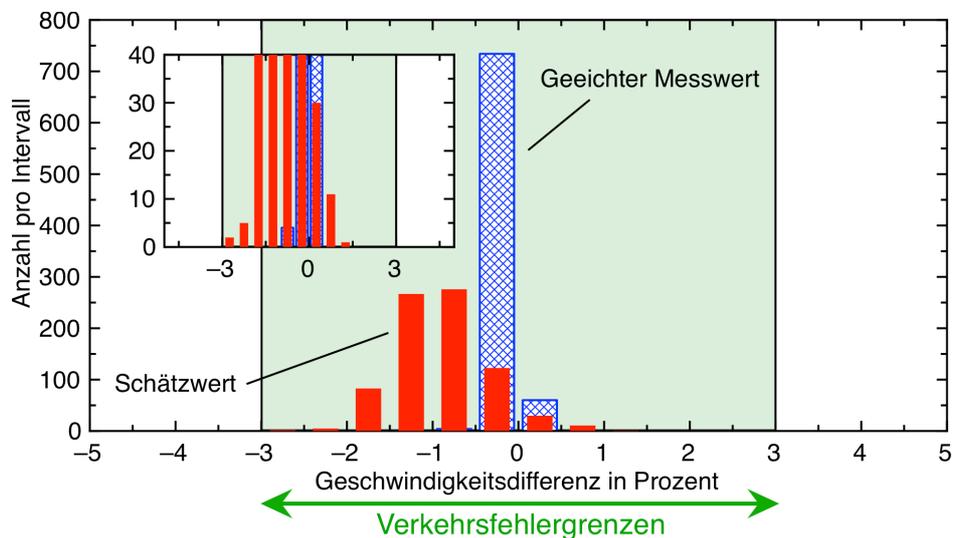


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der Abweichungen des geeichten Messwertes (blau schraffiert) vom Referenzwert und des aus erstem und letztem Messpunkt ermittelten Schätzwertes (rot) vom Referenzwert bei 798 Fahrzeugdurchfahrten mit Geschwindigkeit größer als 100 km/h (Messort war eine Autobahn)

Es zeigt sich das gleiche Bild wie bei den Rechnungen: Der geeichte Messwert liegt eng um den Nullpunkt herum, während die Schätzwerte breit streuen, ja sogar an die Verkehrsfehlergrenzen

⁵ Natürlich gibt es keine gesetzliche Vorgabe einer Verkehrsfehlergrenze für diese Differenz, schon deshalb nicht, weil der in die Differenz eingehende nachträgliche Schätzwert aus eichrechtlich nicht relevanten Hilfsgrößen ermittelt wurde.

stoßen (in der Vergrößerung ganz links zu erkennen). Die Standardabweichung (das mathematische Maß für die Streubreite) des geeichten Messwertes beträgt 0,12 %, die der Schätzwerte 0,52 %, bei Mittelwerten von $-0,17\%$ bzw. $-1,74\%$. Damit liegen für den geeichten Messwert die Verkehrsfehlergrenzen 23,6 Standardabweichungen entfernt, für den Schätzwert aber nur 2,4 Standardabweichungen. Für eine Zulassung bzw. Konformitätsbescheinigung werden mindestens fünf Standardabweichungen gefordert, kein Problem für den geeichten Messwert, aber für den Schätzwert nicht erfüllt.

Oder mit anderen Worten: Würde jemand ein Messgerät bauen und zur Konformitätsprüfung bei der PTB einreichen, welches die Geschwindigkeit so ermittelt, wie es für die Berechnung aus den zwei Punkten aus der Falldatei hier geschildert ist, so würde dieses Gerät bei den Prüfungen durchfallen und dürfte für amtliche Messungen nicht eingesetzt werden. Es wäre nicht mit der genügenden statistischen Sicherheit gewährleistet, dass die Verkehrsfehlergrenzen eingehalten werden, also dass niemand durch einen falschen Messwert benachteiligt wird. Auch dies zeigt, warum es nicht sinnvoll ist, den geeichten Messwert mit dem Schätzwert anzweifeln zu wollen.

Ist die nachträgliche „Plausibilisierung“ damit unnützlich?

Aus dem Vorstehenden darf nicht der Schluss gezogen werden, dass die aus dem ersten und dem letzten Messpunkt ermittelten Schätzwerte für die Geschwindigkeit immer falsch sind. Es liegt einfach in der Natur des physikalischen Messprozesses, dass Messwerte nicht beliebig genau sind und dass der nachträglich ermittelte Schätzwert nicht so verlässlich sein kann wie der geeichte Messwert. Bei der Bewertung von Sachverhalten ist es häufig genau dieser Umstand, der nicht hinreichend berücksichtigt wird.

Sollte man nicht fordern, dass alle Messpunkte in die Falldatei übernommen werden, damit die Berechnung eines Schätzwertes als eine Art nachträglicher Plausibilisierung mit besserer Verlässlichkeit möglich wird? Nun, das würde nicht wirklich helfen. Wenn alle Messpunkte nachträglich zur Verfügung stünden, könnte man zwar nachträglich die Ausgleichsgerade über alle Datenpunkte berechnen. Aber was würde man damit wirklich überprüfen bzw. plausibilisieren? Nur, dass die Programmierer beim Messgerätehersteller, die technischen Prüfer bei der PTB und derjenige, der die nachträgliche Plausibilisierung vornimmt, in gleicher Weise in der Lage sind, eine einfache Rechenvorschrift zu programmieren. Das Lösen von zwei linearen Gleichungen mit zwei Unbekannten ist nämlich alles, was man für die Berechnung der Ausgleichsgeraden braucht. Zudem zeigen bereits die umfangreichen „Über-alles“-Praxistests der PTB im realen Straßenverkehr, die im Rahmen der Bauartprüfungen durchgeführt werden, dass die Programmierung der Messgerätesoftware zuverlässig zu korrekten geeichten Messwerten führt.

Wer Restzweifel am geeichten Messwert hegt, kann diese ausräumen lassen, indem er eine Befundprüfung nach § 39 des Mess- und Eichgesetzes vornehmen lässt.

Anhang: Begriffsdefinitionen

Messgröße: Physikalische Größe (z. B. Geschwindigkeit), die durch eine Messung zu bestimmen ist [MessEG,⁶ VIM⁷]

Geeichte Messgröße: Eichrechtlich relevante Messgröße (z. B. Geschwindigkeit), deren „Richtigkeit“ bei der Konformitätsbewertung/Zulassung und bei der Eichung intensiv geprüft wurde. Für geeichte Messgrößen existieren definierte Anforderungen, z. B. zu Fehlergrenzen und statistischer Sicherheit der Einhaltung [PTB-A⁸]

Messwert: Zahlenwert einer physikalischen Größe, der bei einer Messung bestimmt wurde [MessEG,⁶ VIM⁷]

Geeichter Messwert: Zahlenwert einer geeichten Messgröße, der bei einer Messung bestimmt wurde

Ergänzende Daten: Für den Nachweis des Tatvorwurfs relevante und PTB-geprüfte Zusatzdaten wie z. B. Auswertehilfen (Rahmen)

Hilfsgröße: Vom Gerät ermittelte Messgröße (z. B. Fahrzeugklassifizierung), deren Messfehler bei der Konformitätsbewertung/Zulassung und bei der Eichung nicht näher untersucht wird [PTB-A⁸]

Schätzwert: Anhand von Hilfsgrößen oder ergänzenden Daten, je nach Gerät, durch nachträgliche Auswertung ermittelter Wert, häufig als „Plausibilitätswert“ bezeichnet

Wahrer Wert: Der tatsächliche Wert der Messgröße, wie er der Definition entspricht, insbesondere also frei vom Einfluss der Messunsicherheit [VIM⁷]

⁶ Mess- und Eichgesetz (MessEG)

⁷ Joint Committee on Guides in Metrology (JCGM): VIM: *Vocabulary of International Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms*, JCGM 200:2012 (2012)

⁸ PTB-Anforderungen 12.01 „Messgeräte im öffentlichen Verkehr, Geschwindigkeitsüberwachungsgeräte“ (10/2015). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.

<https://doi.org/10.7795/510.20151031B>