

# **Interpretation der Geschwindigkeitsmessungen an der Bahnhofstraße in Barsikow**

April - Juli 2022

## **Charakteristik der Geschwindigkeitsmessung**

Jede(r), der während der Installation der Geschwindigkeitsanzeige ins Dorf gefahren ist, hat die Erfahrung gemacht, dass sehr früh auf der Bahnhofstraße schon gemessen wurde - da, wo 80 km/h noch erlaubt sind. Deswegen gab es viele Anzeigen von (viel) höheren Geschwindigkeiten als im Dorfkern erlaubt, auch ohne die Geschwindigkeitsbegrenzung für den Dorfkern zu überschreiten.

Das aufgestellte Messgerät versucht per Radar jede 1,5 Sekunden ein Fahrzeug zu erfassen und seine Geschwindigkeit zu messen. Die Reichweite kann bis zu ca. 150 Metern betragen. Weil bei einer Geschwindigkeit von 50-80 km/h zwischen zwei Messungen ca. 21-33 Meter gefahren werden, können für ein einziges Fahrzeug (abhängig von der Geschwindigkeit) bis zu ca. 5-7 Messversuche ausgeführt werden.

Abhängig von den äußeren Umständen und der Form des Fahrzeuges kann die Reichweite variieren aber auch die Erfolgsrate der Messungen. Dicht am Messgerät ist jeder Versuch eine gültige Messung, weiter weg könnte es leicht eine oder mehrere verpasste Messungen zwischen erfolgreichen Versuchen geben.

Diese Eigenschaften der Messung und ihre Aufstellung bedeuten in der Barsikower Situation, dass die Messungen zum Großteil außerhalb des Dorfkerns, vor dem Ortsschild Barsikow stattgefunden haben. Die wichtigste Geschwindigkeit ist dabei die letzte, die für ein Fahrzeug gemessen wurde - wenn es kurz vor dem Messgerät gefahren ist. Das ist die wirkliche Geschwindigkeit, mit der es ins Dorf hinein gefahren ist, wo eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h gibt. Die früheren Messungen waren (überwiegend) auf der Landstraße davor, wo 80 km/h gefahren werden darf.

## **Abgrenzung von Fahrzeugen**

Das Messgerät kann keine unterschiedlichen Autos unterscheiden. Es produziert (nur) eine Datenreihe mit Zeit und Geschwindigkeit.

Der Lieferant des Messgerätes berechnet laut telefonischer Auskunft eine Schätzung der Fahrzeugzahl aus der o.g. durchschnittlichen Anzahl von Messungen pro Fahrzeug. So wird aus 400.000 Messungen die Schlussfolgerung gezogen, dass es hier um ca. 80.000 Fahrzeugen handelt.

Wenn wir aber pro Fahrzeug die letzte Messung wissen wollen, müssen wir wissen, wann eine Messung ein neues Fahrzeug betrifft. Dann war die Messung davor die letzte des davor fahrenden Fahrzeugs.

Im Falle eines Einzelfahrzeugs, das durch die Bahnhofstraße fährt, ist die Abgrenzung einfach. Dann werden die üblichen 5-7 Messungen registriert, es folgt eine Pause und dann kommt das nächste Fahrzeug.

Es wird schwieriger, wenn zwei Autos aufeinander folgen. Letztendlich ist es unmöglich, auf Grund der Messdaten exakt die Fahrzeugzahl zu ermitteln. Die Messdaten sehen, zum Beispiel identisch aus in den zwei unterschiedlichen Szenarien:

1. Es fährt eine Reihe Fahrzeuge über die Bahnhofstraße in gleicher Geschwindigkeit und mit 10 Metern Abstand zu einander.
2. Es fährt eine Reihe Fahrzeuge über die Bahnhofstraße in gleicher Geschwindigkeit und mit 150 Metern Abstand zu einander.

Im ersten Szenario gibt es ca. 15 x mehr Fahrzeuge pro Stunde als im Zweiten. Deswegen ergibt die Messmethode (abhängig von der Interpretationsmethode) eher eine Untergrenze des Verkehrsaufkommens als eine Obergrenze.

Wir werden nun drei Kriterien anwenden um zu entscheiden, ob eine Messung ein neues Fahrzeug betrifft oder eine von einem Fahrzeug, das schon gemessen wurde. Diese Kriterien sind:

### **1. Zeit zwischen zwei Messungen.**

Es ist klar, dass eine "Pause" zwischen Messreihen bedeutet, dass es sich um zwei unterschiedliche Fahrzeuge handeln muss. Die Dauer der Pause als Entscheidungskriterium muss dabei so klein gewählt werden, dass möglichst wenige "neue" Autos verpasst werden. Wenn zwischen zwei Messungen an einem Fahrzeug nun immer 1,5 Sekunden liegen würden, wäre 2 Sekunden Pause als Kriterium geeignet. In der Messzeit des Gerätes wird aber die Zeit auf die volle Sekunde gerundet, so dass die Intervalle in der Datenreihe 1 oder 2 Sekunden betragen bei einem wirklichen Intervall von 1,5 Sekunden.

Nun tritt aber das Problem auf, dass gerade am Anfang einer

Messreihe nicht jeder Messversuch erfolgreich ist, so dass dann auch mal 2 oder sogar 6 mal dieses Messintervall zwischen erfolgreichen Messungen anfallen kann. Weil die Messung zuversichtlich trifft, wenn das Auto dicht am Gerät ist, bedeutet ein Sprung von 1 oder 2 Sekunden auf jede höhere Zahl, dass das Gerät ein weiter entferntes Auto ins Visier genommen hat. Wenn eine echte Pause zwischen Autos zutrifft, ist der Unterschied immer noch größer.

Für die Zeit zwischen zwei Messungen nehmen wir deshalb als Entscheidungskriterium: Wenn ein Intervall im Vergleich zum vorherigen Intervall um 3 Sekunden länger ist. Durch die Rundungen auf ganze Sekunden wird das Kriterium dann: **Zeitintervall (i) - Zeitintervall (i-1)  $\geq$  3,5 Sekunden**. Mit diesem Kriterium wird dann auch gleich die "Pause" zwischen zwei Autos erfasst. Diese muss dann wenigstens 5,5 Sekunden betragen, um erfasst werden zu können. Dann sind die Autos aber so dicht auf einander, dass sie sowieso nicht als getrennt erfasst werden.

Das Kriterium erlaubt auch eine längere Pause zwischen der ersten und der zweiten erfolgreichen Messung, weil die Pause vor der ersten Messung schon groß ist - Minimum 5 Sekunden und meistens erheblich mehr.

## 2. Geschwindigkeitsänderungen zwischen Messungen

Solange die verschiedenen Autos genügend "Pause" zwischen einander haben, können sie leicht unterschieden werden. Wenn das nicht der Fall ist, wird es schwieriger bis unmöglich. Eine Möglichkeit, unterschiedliche Autos zu unterscheiden, ist über ihre Geschwindigkeit. Wenn zwei Messungen mit 1,5 Sekunden Intervall einen erheblichen Unterschied in Geschwindigkeit zeigen, sind das wahrscheinlich zwei unterschiedliche Autos. Das kann auftreten, wenn ein schnelleres Auto in der Reichweite des Messgerätes ein langsamerer überholt, oder wenn ein zweites Auto schon in der Reichweite fährt, wenn das erste am Messgerät vorbei fährt. Dann gibt es ja keine Pause zwischen den Messungen. Nun müssen wir versuchen, diesen abrupten Übergang zu unterscheiden von Bremsen oder Beschleunigen eines Fahrzeuges.

Nun ist eine Beschleunigung bei der Anfahrt des Dorfes eher unwahrscheinlich. Eine sehr sportliche Beschleunigung von 0 auf 100 km/h ist 10 Sekunden. In der Anfahrt des Dorfes wäre es sehr wahrscheinlich, dass **eine Beschleunigung um mehr als 5 km/h in 1,5 Sekunden auf ein zweites Fahrzeug hindeutet**. Dieses wird darum als ein zweites Kriterium genommen.

Beim Bremsen ist es schwieriger, ein sinnvolles Kriterium zu finden. Die meisten Autos bremsen vor dem Ortsschild. Wenn ein zweites Auto bedeutend langsamer ist als das erste, kann es nur kurz hinter dem schnelleren fahren, wenn es gerade überholt wurde. Uns ist für diese Situation kein sinnvolles Kriterium eingefallen.

### 3. Dauer der Messreihe ohne Pause

Wenn eine "Kolonne" von 2 oder mehr Fahrzeuge in gleicher Geschwindigkeit zur Messanlage fährt, geben die beiden ersten Kriterien keinen Anlass, ein zweites Auto zu registrieren: die Kolonne würde wie ein einziges langes Auto registriert werden.

Weil wir die Zeitdauer und die Geschwindigkeit der Autos in dem betreffenden Stück Messreihe kennen, können wir die gesamte Länge dieser Kolonne ziemlich genau berechnen. Das einzige, das dann noch unbekannt ist, ist die Entfernung zwischen den Autos und damit die Anzahl. Bei einer Reichweite der Messung von ca. 150 Metern muss eine längere Kolonne als 150 Metern wenigstens ein zweites Auto enthalten. Mal könnte ein einziges Auto über eine längere Strecke als 150 Meter gemessen werden. Das würde dann zweimal gezählt. Andererseits kann eine Strecke von bis zu 300 Metern mehr als 2 Autos enthalten, die dann nur als 2 gezählt werden. Dieses Kriterium ist also nicht perfekt, aber eine gute Annäherung an die Realität.

## Ergebnisse

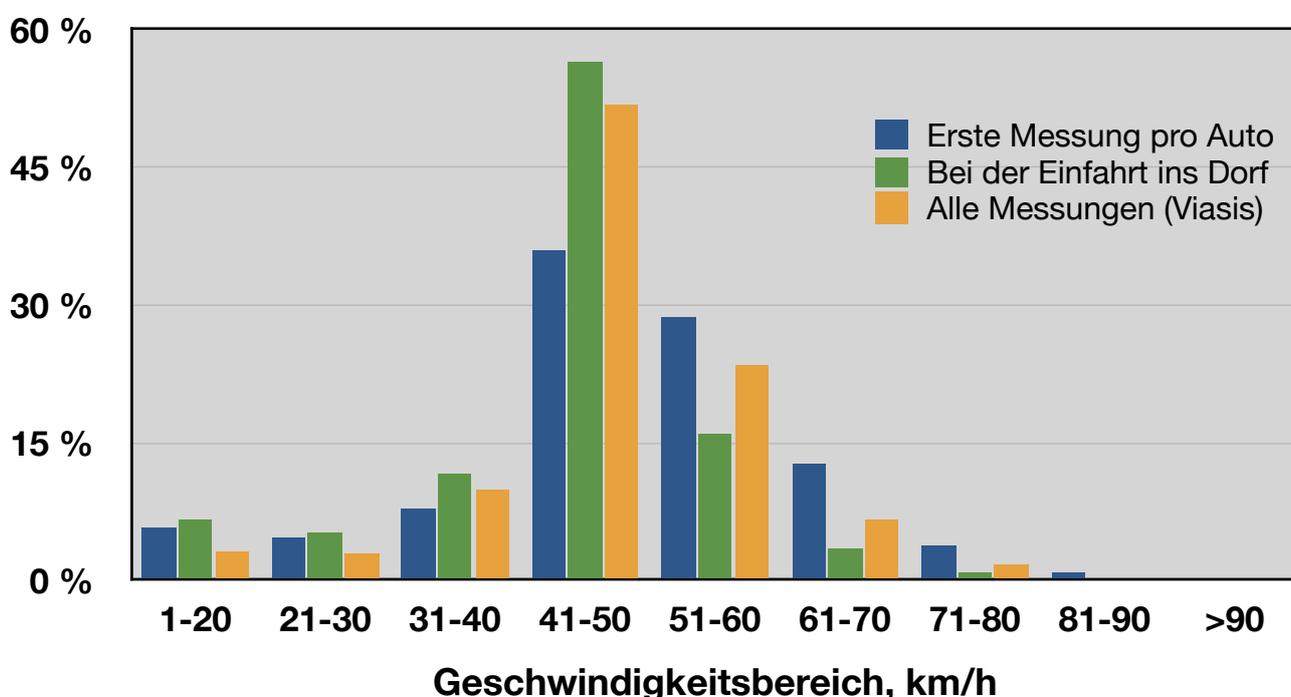
Wir haben drei Datensätze zur Verfügung: 1-13 April 2022, 13-27 April 2022 und 9. Mai-22 Juli 2022. Diese drei Sätze sind einerseits von der Firma "Viasis" interpretiert und andererseits nach der oben beschriebenen Methode unter Verwendung der Rohdaten. Letztere Methode nennen wir "Fahrzeugidentifikation".

Die **Gesamtzahl der Fahrzeuge** für die beiden Methoden steht in der nachfolgenden Tabelle.

<b>Gesamtzahl an Autos</b>	<b>Viasis Anzahl Messungen</b>	<b>Viasis Anzahl Autos</b>	<b>Fahrzeug-identifikation</b>
<b>1-13. April 2022</b>	38.443	8.089	8.609
<b>13-27. April 2022</b>	46.168	9.803	9.803
<b>9. Mai-22. Juli 2022</b>	425.006	84.038	88.802
<b>Summe</b>	509.617	101.930	107.214

Aus diesem Vergleich folgt, dass die Schätzung der Anzahl der Fahrzeuge bei einer individuellen Fahrzeugidentifikation ca. 5% höher ist als bei der Viasis Methode. Aus meiner Sicht sind beide Methoden noch immer konservativ. Das heißt, dass die wirkliche Anzahl wahrscheinlich noch etwas höher ist durch die teilweise Nichterfassung von Autos, die sich in einer Kolonne dem Messgerät nähern.

Übrigens stimmt die o.g. Aussage über die Berechnung der Zahl der Fahrzeuge aus der Zahl der Messungen nach der Viasis Methode nicht (vollständig), weil das Verhältnis von Messungen und Anzahl Autos in deren Bericht nicht konstant ist. Es variiert von 0,475 über 4,710 bis 5,057 Messungen pro Fahrzeug. Es wird wohl doch mehr Analyse dahinter stecken.



Bei der Analyse der **Geschwindigkeit** treten allerdings große Unterschiede auf. Das kommt durch die Tatsache, dass der Großteil der Messstrecke außerhalb des Dorfkerns (erlaubte Geschwindigkeit 100 km/h) liegt und dadurch die ersten Messungen deutlich höher liegen als die Messungen dichter am Messgerät. Im nachfolgenden Diagramm werden die verschiedenen Messungen mit einander verglichen.

Es wäre zu erwarten, dass die gelben Balken, die alle Messwerte umfassen, zwischen dem blauen Balken für die erste Erfassung eines kommenden Fahrzeugs und dem grünen für die Messung der Geschwindigkeit am Ortseingang liegen. Mit der Methode der Fahrzeugidentifikation kann man

aber feststellen, dass **20% der Fahrzeuge** zu schnell ins Dorf hineinfahren. Das ist schon eine hohe Zahl. Die Viasis Methode würde allerdings zur Schlussfolgerung führen, dass **32% der Fahrzeuge** zu schnell fahren. Dabei werden aber zu Unrecht die erlaubten höheren Geschwindigkeiten am Eintritt der Messstrecke berücksichtigt.

In der Viasis Methode werden weniger Verkehrsteilnehmer mit niedriger Geschwindigkeit gezählt als bei der "Fahrzeugidentifikation" (FI). Wenn ein Fahrrad vorbei fährt, wird das von der Messung schlecht erfasst, öfters nur einmal, wenn überhaupt. In der FI Methode werden diese als Fahrzeug gezählt, in der Viasis Methode wird vielleicht eine einzelne Messung nicht berücksichtigt. Die Fahrzeuge und Fahrräder mit niedriger Geschwindigkeit sind für diese Analyse aber sowieso nicht so relevant, wenn wir über Verkehrsrisiken für das Dorf reden wollen. Übrigens ist die etwas höhere Zahl an Fahrzeugen, die mit der FI Analyse gezählt wird, hauptsächlich in diesem Bereich der niedrigen Geschwindigkeiten zu finden.

Die Geschwindigkeitsmessungen dienen dazu, um ggf. Maßnahmen zur Verkehrssicherheit in Barsikow abzuleiten. Ohne eine klare Identifikation der Geschwindigkeit am Dorfeingang könnte man die Daten einfach abtun mit der Bemerkung, dass sie zum Großteil ja außerhalb des Dorfkerns gemessen wurden. Mit dieser Analyse nach Fahrzeugidentifikation können nun zweifelsfreie Geschwindigkeitsdaten im Dorfkern präsentiert werden.

### **Schlussfolgerung**

Für die Rückmeldung an die Bevölkerung von Barsikow und zur Ableitung von Konsequenzen können wir für die Statistik zur Anzahl der Fahrzeuge die von Viasis zur Verfügung gestellten Informationen benutzen. Für die Geschwindigkeit ist die Methode mit Fahrzeugidentifikation die relevantere.

Willem Schoeber  
Ortsvorsteher Barsikow  
4. November 2022