



Bericht über die Kontrolle der Messgenauigkeit von Taxametern

Impressum

Herausgeber Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS
Lindenweg 50, 3003 Bern-Wabern, Schweiz
Tel. +41 58 387 01 11, www.metas.ch

Sprachen Der Bericht wird in deutscher und französischer Sprache herausgegeben.

Ausgabe 15.06.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
1.1	Das Vorgehen und die Kontrolltätigkeiten	4
1.2	Resultate	4
1.3	Auffälligkeiten in der Stadt Zürich	6
1.4	Messresultate ohne die Stadt Zürich.....	7
1.5	Weiteres Vorgehen.....	8
2	Projekt-Vorbereitungen, Auswertungen und Vorgaben	9
2.1	Vorbereitungen.....	9
2.2	Gewählte Kontrollorte	9
2.3	Messgeräte und Kalibrierungen	9
2.4	Technische Auswertungen der GPS-Daten.....	9
2.5	Ergänzende Vorgaben resp. definierte Bedingungen.....	11
3	Projektergebnisse / Resultate der Kontrollfahrten	12
3.1	Kontrollorte, Kontrolldaten und Anzahl geprüfter Taxi (Taxameter):.....	12
3.2	Lausanne – Resultate der Kontrollfahrten	13
3.3	Genf - Resultate der Kontrollfahrten	14
3.4	Aarau – Resultate der Kontrollfahrten.....	15
3.5	Luzern – Resultate der Kontrollfahrten.....	16
3.6	Bern – Resultate der Kontrollfahrten	17
3.7	Basel – Resultate der Kontrollfahrten.....	18
3.8	Winterthur – Resultate der Kontrollfahrten	19
3.9	Zürich I – Erste Messkampagne, Resultate der Kontrollfahrten.....	20
3.10	Zürich II – Zweite Messkampagne, Resultate der Kontrollfahrten	21
4	Schlussbemerkungen	23
4.1	Taxameter	23
4.2	Mitarbeit der zuständigen Polizei resp. des zuständigen Polizeicorps.....	23
4.3	Berechnung des Fahrpreises bei der Kontrollfahrt	23
5	Weiteres Vorgehen	24
6	Anhang	25
6.1	Lausanne – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen.....	25
6.2	Genf – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen.....	27
6.3	Aarau – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen.....	31
6.4	Zürich I – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen	40
6.5	Luzern – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen	32
6.6	Bern – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen.....	34
6.7	Basel – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen	36
6.8	Winterthur – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen	38
6.9	Zürich II – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen	42

1 Zusammenfassung

1.1 Das Vorgehen und die Kontrolltätigkeiten

Vom 27. November 2017 bis 28. Februar 2018 führte das METAS bei 165 Taxis eine Überprüfung der Messgenauigkeit von eingebauten Taxametern durch. Zusammen mit der jeweils zuständigen Polizei wurden in acht Städten (Aarau, Basel, Bern, Genf, Lausanne, Luzern, Winterthur, Zürich) die Überprüfungen durchgeführt.

In jeder Stadt wurde dem METAS, nach entsprechender Anfrage, die Mithilfe der zuständigen Polizei bewilligt. Ein bis zwei Polizisten, in Uniform oder in Zivil gekleidet, waren bei jeder Kontrolle am ersten Tag anwesend und dem METAS bei den jeweiligen Kontrollen behilflich. In erster Linie ging es darum, die Taxifahrer verbindlich darüber zu informieren, dass diese Kontrollen in Zusammenarbeit mit der Polizei erfolgen.

Die Taxameter in den Taxis sind durch eine registrierte und anerkannte Werkstatt so programmiert, dass die gemessene Distanz und die erfasste Zeit für den Fahrpreis kombiniert werden. Der Taxameter wird nach der Programmierung plombiert, so dass unbemerkte Manipulationen am Taxameter durch den Taxifahrer verhindert werden sollten. Während der Kontrollen waren alle kontrollierten Taxameter plombiert und das METAS konnte keine Unstimmigkeiten feststellen.

Für die Überprüfungen wurden in den betreffenden Städten die Prüfstrecken vordefiniert. Diese Prüfstrecken wurden mit einem METAS-Fahrzeug, welches mit einem justierten Taxameter und einem präzisen GPS-Empfänger ausgestattet war, einige Male vor den Kontrolltätigkeiten abgefahren. Nach dem Abfahren der definierten Prüfstrecken mit den Taxis, wurden die Angaben der eingebauten Taxameter mit denjenigen des kalibrierten GPS-Kontrollgeräts des METAS verglichen und die Abweichungen der Distanzmessungen per GPS und per Taxameter ermittelt. In der Folge werden die prozentualen Abweichungen im Detail dargestellt.

1.2 Resultate

Von den insgesamt 165 überprüften Taxametern wiesen 109 (oder 67 %) eine Abweichung kleiner 2 % aus und erfüllten somit die in der Verordnung des EJPD über Taxameter (SR 941.210.6) festgelegten gesetzlichen Anforderungen. 43 Taxameter (26 %) zeigten eine Abweichung von mehr als +2 % der gemessenen Distanz an und 12 Taxameter (7 %) eine tiefere Abweichung als -2 %.

Ein Taxameter (Stadt Bern, siehe auch 3.6.4) konnte nicht für die Auswertung berücksichtigt werden, da beim entsprechenden Fahrzeug zu kleine Reifen montiert waren, was die Statistik verfälscht hätte. Somit flossen gesamthaft 164 Taxameter in die Auswertungen ein.

Figur 1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der festgestellten prozentualen Abweichungen.

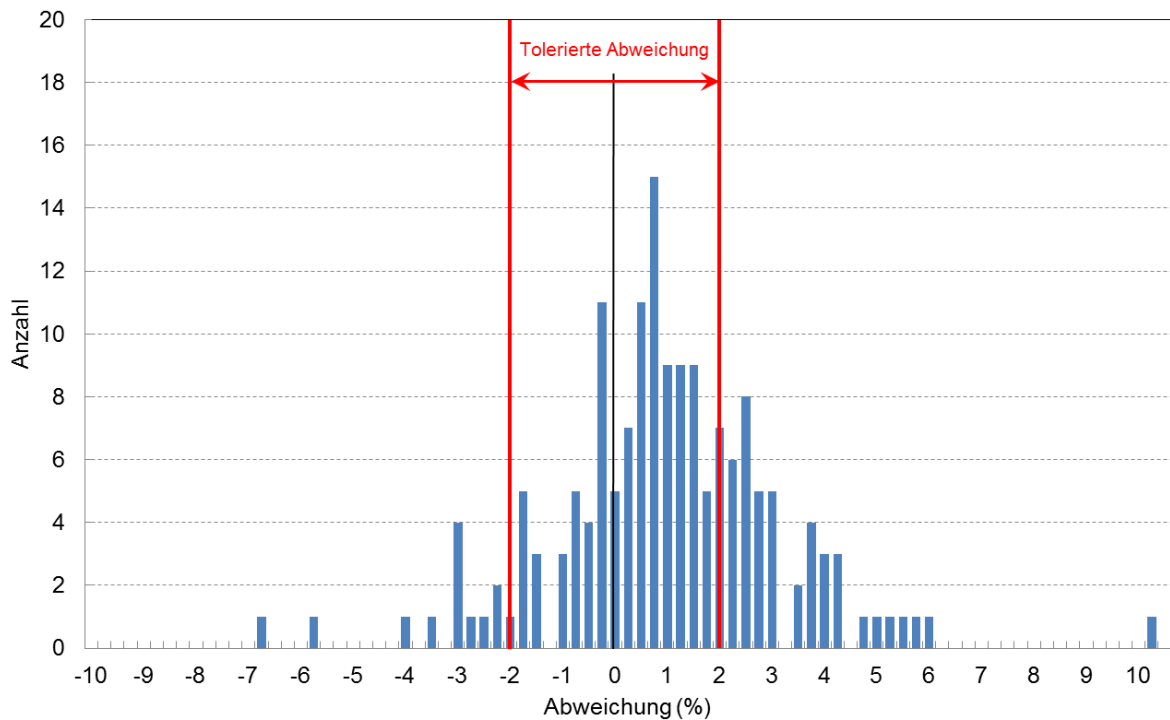


Fig. 1: Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung. Positive Abweichungen bedeuten, dass der Taxameter mehr anzeigt, als gefahren wurde; bei negative Abweichungen zeigte der Taxameter weniger an. Die gesetzlich festgelegte Fehlergrenze von $\pm 2\%$ der gefahrenen Strecke ist in der Grafik rot markiert. Der Mittelwert aller Abweichungen ist $+0,8\%$, die Streuung der Werte beträgt $2,1\%$.

Der Mittelwert der Abweichungen der Messungen der effektiven Wegstrecke aller 164 geprüften Taxameter lag bei $+0,8\%$. Eine statistische Betrachtung zeigt, dass dieser Mittelwert statistisch signifikant grösser als Null ist (d.h. dass die Taxameter zu viel anzeigen).

1.3 Auffälligkeiten in der Stadt Zürich

Die Resultate der Messungen in der Stadt Zürich zeigen Auffälligkeiten, weshalb diese Resultate separat analysiert wurden. Mit 39 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch statistisch aussagekräftig. Figur 2 zeigt die Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichungen der Messresultate aus der Stadt Zürich.

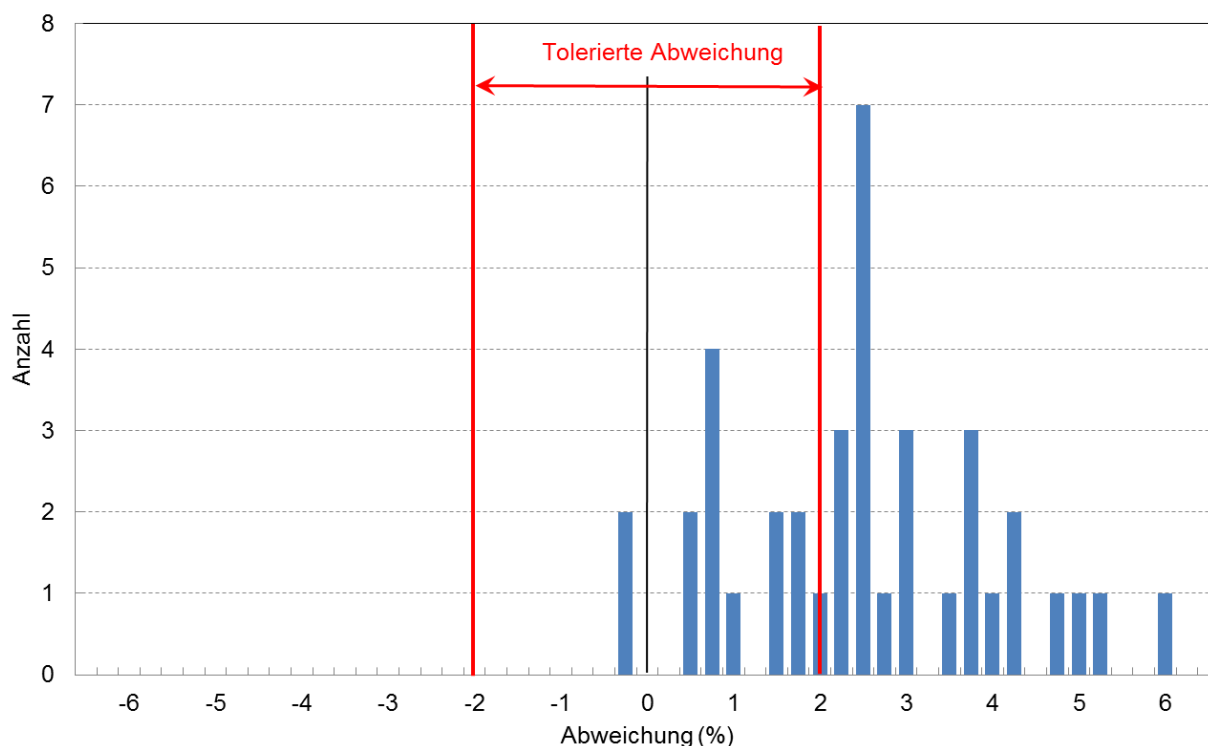


Fig. 2: Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung in der Stadt Zürich. Der Mittelwert aller Abweichungen ist +2,4 %, die Streuung der Werte beträgt 1,5 %.

Der Mittelwert der Abweichungen in Zürich beträgt +2,4 %. Mit Ausnahme von 2 Taxametern, zeigten sämtliche Taxameter eine zu lange Wegstrecke an, 64 % davon wiesen gar eine Abweichung auf, die über der tolerierten Fehlergrenze lag. Eine statistische Betrachtung zeigt, dass der Mittelwert aller Messungen statistisch signifikant grösser als die tolerierten 2 % ist.

1.4 Messresultate ohne die Stadt Zürich

Die Auffälligkeiten in der Stadt Zürich verzerrten das Gesamtbild der Resultate, weshalb ebenfalls eine Auswertung ohne die Resultate aus der Stadt Zürich vorgenommen wurde. Figur 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichungen der Messresultate aller Städte mit Ausnahme der Fahrten in der Stadt Zürich.

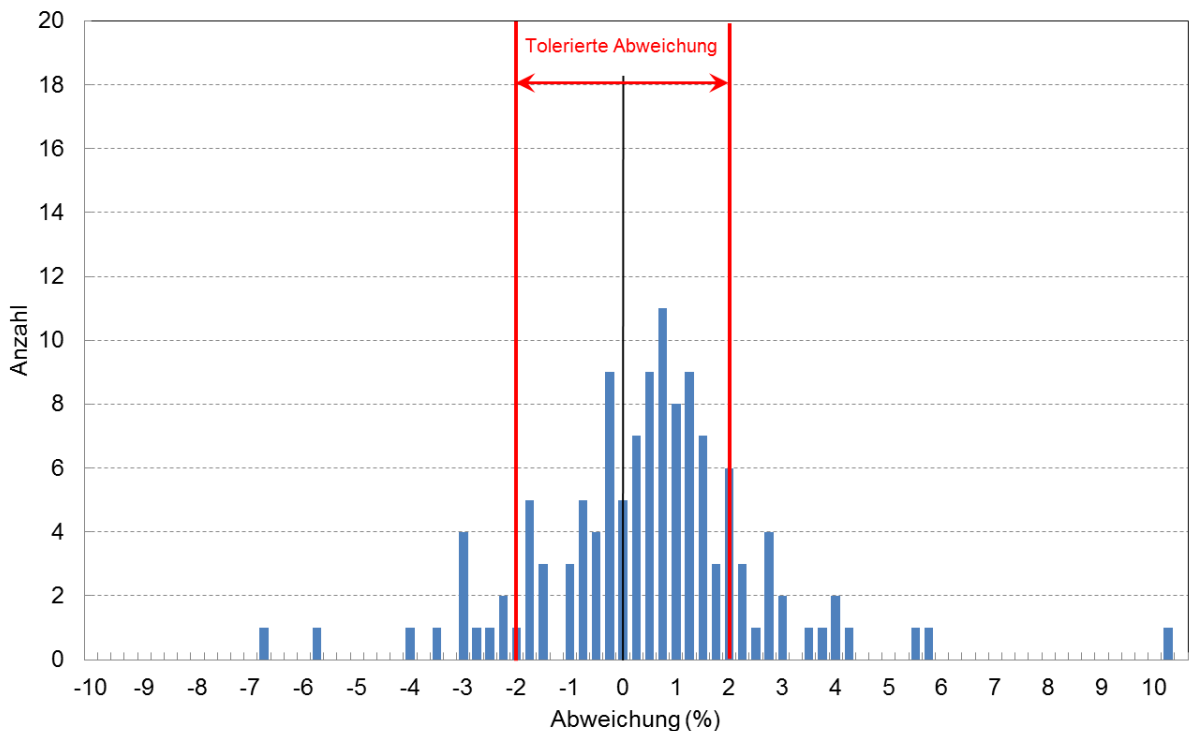


Fig. 3: Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung aller Messungen mit Ausnahme der Stadt Zürich. Der Mittelwert aller Abweichungen ist +0,4 %, die Streuung der Werte beträgt 2,1 %.

Der Mittelwert der Abweichungen der Messungen der effektiven Wegstrecke der 125 geprüften Taxameter lag bei +0,4 %. Eine statistische Betrachtung zeigt, dass dieser Mittelwert statistisch signifikant grösser als Null ist (d.h. die Taxameter zeigen zu viel an). Der Mittelwert ohne die Werte aus der Stadt Zürich ist jedoch signifikant tiefer als der Mittelwert der Stichprobe inklusive der Stadt Zürich. 95 Taxameter (76 %) lagen innerhalb der tolerierten Fehlergrenzen; 17 Taxameter (14 %) zeigten eine Abweichung von mehr als +2 % der gemessenen Distanz an und 13 Taxameter (10 %) eine tiefere Abweichung als -2 %.

Die Resultate ohne die Stadt Zürich zeigen, dass die in der Verordnung festgelegten Fehlergrenzen durchaus eingehalten werden können. Es besteht kein Bedarf, diese Fehlergrenzen in der Verordnung anzupassen. Die erhobenen Daten machen auch deutlich, dass eine grosse Mehrheit sich an die geltenden Regeln hält. Eine Verbesserung der Situation ist sicher erstrebenswert, kann aber im Rahmen des heutigen Instrumentariums erreicht werden. Eine grundlegende Änderung der heutigen Überwachung (beispielsweise durch eine Verschärfung der Prüfung der Messbeständigkeit) wäre mit erheblichen Kosten für das Gewerbe und der Verwaltung verbunden und wird nicht als verhältnismässig erachtet.

1.5 Weiteres Vorgehen

Auf Grund der durchgeführten Messungen können Schlussfolgerungen wie folgt zusammengefasst werden:

A) Fehlergrenzen können eingehalten werden

Die Streuung der Messresultate zeigt, dass die heute in der Verordnung festgehaltenen Fehlergrenzen von $\pm 2\%$ eingehalten werden können.

- Es besteht kein Bedarf die Fehlergrenzen (Art. 8 Verordnung des EJPD über Taxameter, SR 941.210.6) anzupassen.

B) Keine systematische Verletzung der gesetzlichen Vorgaben

Werden die Resultate der Stadt Zürich ausgeschlossen, liegen 14 % der geprüften Taxameter über den gesetzlichen Anforderungen. Die Zahl ist zwar relativ hoch, es scheint aber nicht ein genereller Trend zur Falschmessung vorzuliegen, welcher eine Änderung des Verfahrens zur Erhaltung der Messbeständigkeit (Art. 6 Verordnung des EJPD über Taxameter, SR 941.210.6) rechtfertigen würde.

- Es besteht kein Bedarf für eine grundlegende Änderung des Verfahrens zur Erhalten der Messbeständigkeit der Taxameter.

C) Systematischer Offset in Zürich

Die Resultate in Zürich zeigen ein systematisches Offset. Das METAS erachtet es als unwahrscheinlich, dass dies auf eine kollektive Manipulation aller Taxameter zurückzuführen ist. Vielmehr dürfte es sich hier um einen Offset bei der Einbaustelle der Taxameter handeln. Dieser soll behoben werden.

- Die Einbaustellen, insbesondere jene in der Stadt Zürich, müssen besser kontrolliert werden.

D) Wiederholen der Kontrolle

Es scheint zudem angezeigt, die Kontrolle zu einem späteren Zeitpunkt erneut zu wiederholen. Dies wird es erlauben festzustellen, wie sich der Anteil von Falschmessungen von heute 14 % entwickelt.

- Wiederholen der Messungen in 3 bis 5 Jahren.

2 Projekt-Vorbereitungen, Auswertungen und Vorgaben

2.1 Vorbereitungen

- Auswahl einer vordefinierten Strecke (jeweils mindestens 10 km) anhand eines Kartenentscheids;
- Abfahren dieser Strecken mit einem METAS-Fahrzeug, welches mit einem kalibrierten Taxameter und einem präzisen GPS-Empfänger ausgestattet ist;
- Nachkontrolle der GPS-Daten am Computer;
- Kontaktaufnahme mit den zuständigen kantonalen oder städtischen Polizeicorps (als Begleitung) bei den Kontrollorten.

2.2 Gewählte Kontrollorte

- Lausanne
- Genf
- Aarau
- Zürich
- Luzern
- Bern
- Basel
- Winterthur

2.3 Messgeräte und Kalibrierungen

- Einbau eines Taxameters (Marke: Taxitronic TX 30) in einem METAS-Fahrzeug;
- Kalibrierung dieses Taxameters durch die Firma AUTO METER AG, Schönbühl;
- Wegstrecken-Aufzeichnung mit dem GPS-Kontrollinstrument des METAS: Gerät VBOX Racelogic, Serien-N°007857, mit GPS SSX2g und der Firmware-Revision 035, VBII SX V01.10 Bld. 0001 mit einer Abtastrate von 20 Hz;
- Kalibrierung des GPS-Gerätes im METAS am 23. Oktober 2017;
- Nachkalibrierung des GPS-Gerätes im METAS am 8. März 2018.

2.4 Technische Auswertungen der GPS-Daten

Das verwendete GPS-Messgerät (VBOX Racelogic) liefert die Daten im Format .vbo auf eine San Disk (SD) Speicherkarte. Die aufgezeichneten Rohdaten können mit dem Windowsstandardprogramm Excel gut verarbeitet werden. Die für dieses Projekt verwendeten Parameter waren: Anzahl Satelliten, Zeit, Längengrade, Breitengrade und Geschwindigkeit. Bei jedem Messpunkt, also 20-mal pro Sekunde, werden die generierten GPS-Datensätze gespeichert. Um die Distanz zu berechnen, wurde die Geschwindigkeit von zwei aufeinanderfolgenden Messpunkten gemittelt und anschliessend mit dem Zeitintervall mithilfe folgender mathematischen Formel multipliziert:

$$s = v \cdot t$$

Die so erhaltenen Distanzen zwischen zwei Messpunkten wurden fortlaufend addiert, wodurch sich am Ende die gesamthaft zurückgelegte Distanz als Resultat ergab.

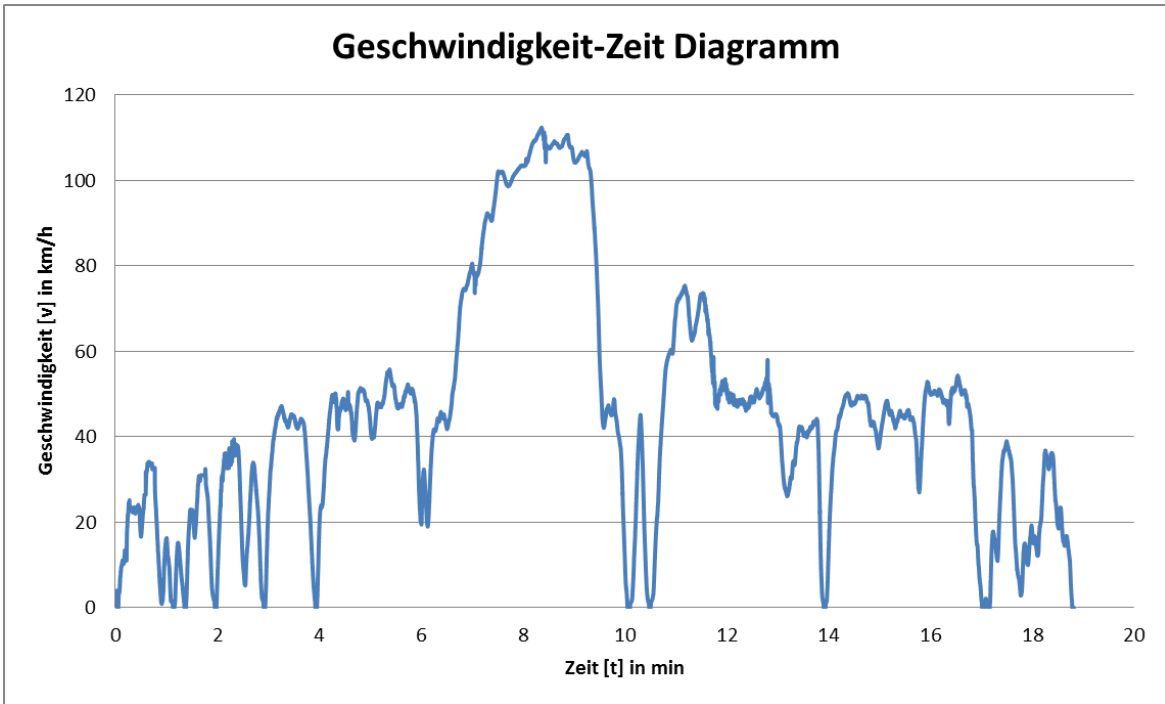


Fig. 4: Geschwindigkeit-Zeit Diagramm einer GPS-Messung.

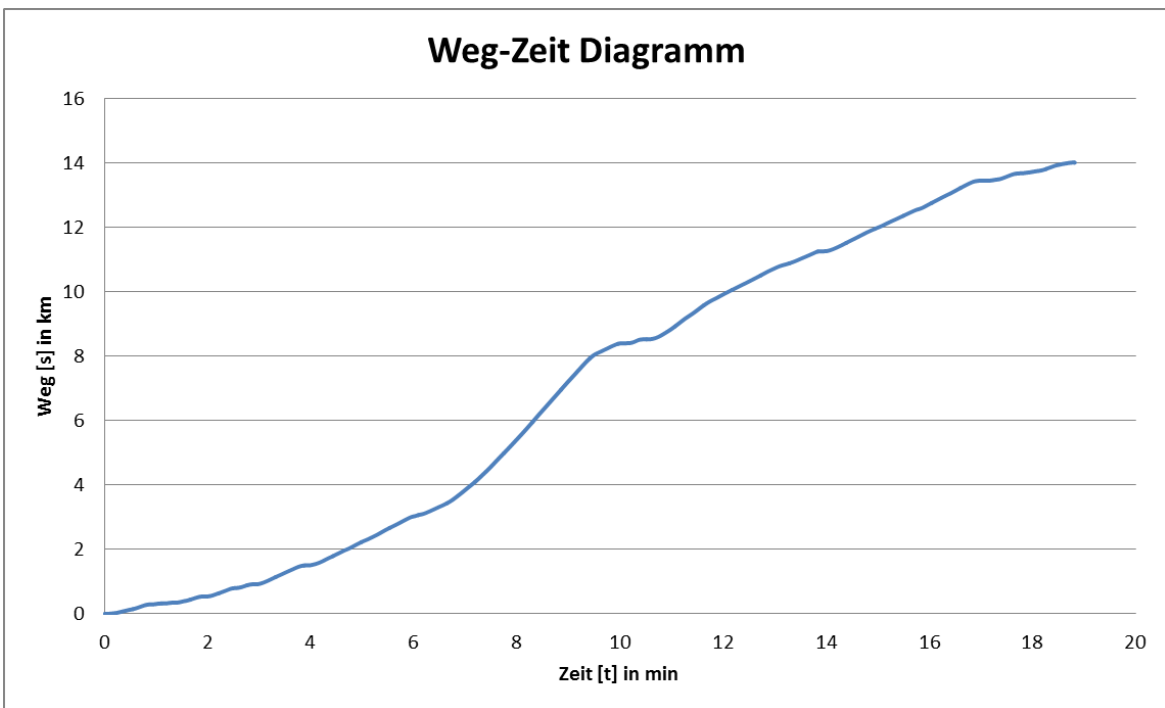


Fig. 5: Weg-Zeit Diagramm einer GPS-Messung.

Das GPS-System benötigt für eine zuverlässige Positionsbestimmung immer mindestens Verbindung zu vier Satelliten. Aufgrund von Reflektionen, Satellitenschatten oder anderen Störeinflüssen kann es jedoch vorkommen, dass das System kurzzeitig zu wenige Satelliten zur Verfügung hat. Während dieser Zeit wird am PC, also während der Auswertung, die letzte zuverlässige Geschwindigkeit vor dem Empfangsverlust eruiert, um diese dann als Mittelwert für den Zeitraum mit ungenügendem Satellitenempfang zu verwenden.

Zur Kontrolle der Qualität der Messdaten wurden die Positionsangaben auf Längen- und Breitengrade umgerechnet und graphisch visualisiert.

Da die meisten handelsüblichen und eingesetzten Taxameter die Distanz auf 100 m runden, wurden die Resultate der GPS-Messungen bei der Auswertung im PC auf 10 m gerundet.

Die Messungen und die Auswertungen bilden je eine Einheit, welche schliesslich eine genügend gute Aussage über die effektiv gefahrenen Distanzen zulässt. Aber um sicher zu gehen, wurden die Auswertungen der Daten mit einem unabhängigen Referenzsystem validiert. Dieses Referenzsystem verwendet einen optischen Korrelator was den Vorteil bringt, dass die Validierung zusätzlich mit einem anderen Messprinzip (optisch gegenüber GPS) vorgenommen werden konnte.

Da es nicht möglich ist, dass bei allen Messungen in einer Stadt immer die exakt gleiche Strecke gefahren wird, kann es zu Abweichungen zwischen den einzelnen GPS-Messungen kommen. Die GPS-Einzelmessungen in einer Stadt sind aber immer zusammen mit der effektiven Messung des Taxameters zu interpretieren, wodurch diese Spannweite relativiert wird und die Messresultate trotzdem jederzeit vergleichbar sind. Mögliche Ursachen für diese Abweichungen können Spurwechsel, falsches Abbiegen oder unterschiedliche Start- und Endpunkte des Taxis sein.

2.5 Ergänzende Vorgaben resp. definierte Bedingungen

- Die Kontrollstrecken sollen in keine Tunnels führen, nicht unter vielen, grossen Brücken verlaufen und sollen sich nicht neben hohen, langen Gebäuden befinden;
- Jede Kontrollfahrt wird durch das METAS mit Hilfe einer Checkliste protokolliert;
- Der Taxameter im Taxi soll vor Antritt der Kontrollfahrt auf Wegstrecke umgestellt werden oder die Distanz soll nach der Fahrt angezeigt werden können (z.B. im Tagesspeicher des Taxameters);
- Der volle Fahrbetrag wird durch das METAS sofort bezahlt, dies gegen eine Quittung;
- Die Verkehrsregeln gelten sowohl für den Taxifahrer wie auch für die Kontrollperson;
- Den Taxifahrern sollen keinerlei Beanstandungen durch das METAS oder gar Bussen durch die Polizei bei Abweichung der erlaubten Fehlergrenzen von $\pm 2\%$ zum METAS-GPS-Kontrollgerät gegeben werden.

3 Projektergebnisse / Resultate der Kontrollfahrten

3.1 Kontrollorte, Kontrolldaten und Anzahl geprüfter Taxi (Taxameter):

Lausanne:	20. bis 22. November 2017	28 Taxis
Genf:	27. bis 29. November 2017	24 Taxis
Aarau:	6. Dezember 2017	8 Taxis
Zürich I:	9. bis 11. Januar 2018	29 Taxis
Luzern:	16. bis 17. Januar 2018	18 Taxis
Bern:	30. Januar bis 1. Februar 2018	19 Taxis ¹
Basel:	13. bis 15. Februar 2018	21 Taxis
Winterthur:	22. Februar 2018	8 Taxis
Zürich II:	21. und 28. Februar 2018	10 Taxis

Total		165 Taxis
		=====

➤ *Genereller Hinweis zu den untenstehenden Auswertungen:*

Werte, welche ein Minus (-) aufweisen, bedeuten dass eine kleinere Weg-Strecke am Taxameter angezeigt wurde. Werte ohne Vorzeichen bedeuten ein Plus (+), d.h. dass eine längere Weg-Strecke am Taxameter gemessen wurde. Bemerkungen über die Aussagekraft der Stichproben sind immer in Relation zu der Gesamtzahl an lizenzierten Taxis pro Stadt oder pro Kontrollort zu verstehen.

¹ Davon kamen 18 Kontrollfahrten in die Auswertungen, siehe Kapitel 1.3 und 3.6.4

3.2 Lausanne – Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.2.1 Graphische Darstellung der Resultate in Lausanne

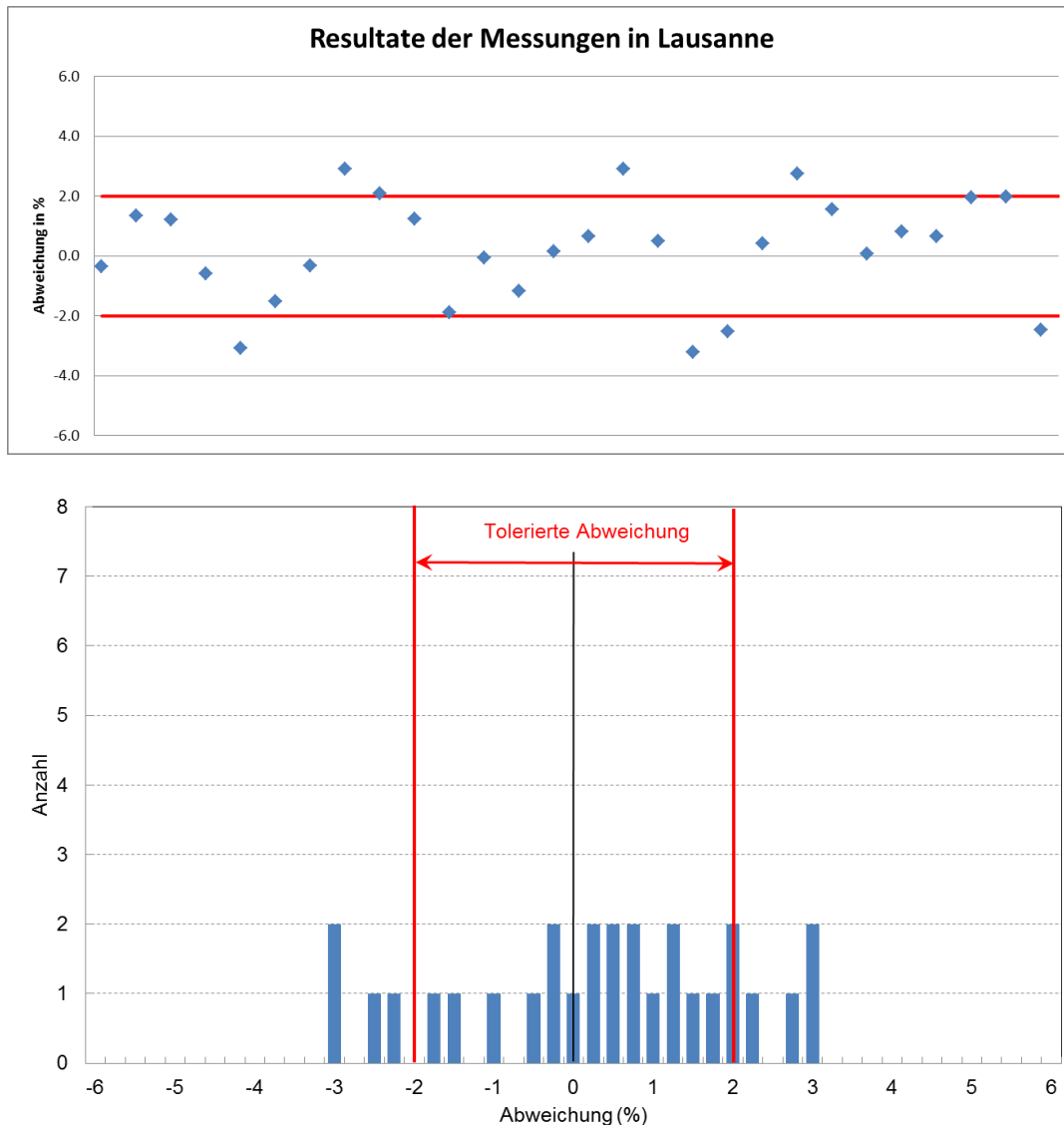


Fig. 11 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Lausanne. Der Mittelwert der Abweichungen ist 0,2 %, die Streuung der Werte beträgt 1,8 %.

3.2.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Lausanne

Mit 28 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in Lausanne beträgt 0,2 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Lausanne tendenziell zu lange Distanzen (Weg-Strecken) messen. Acht Taxameter waren ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

3.3 Genf - Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.3.1 Graphische Darstellung der Resultate aus Genf

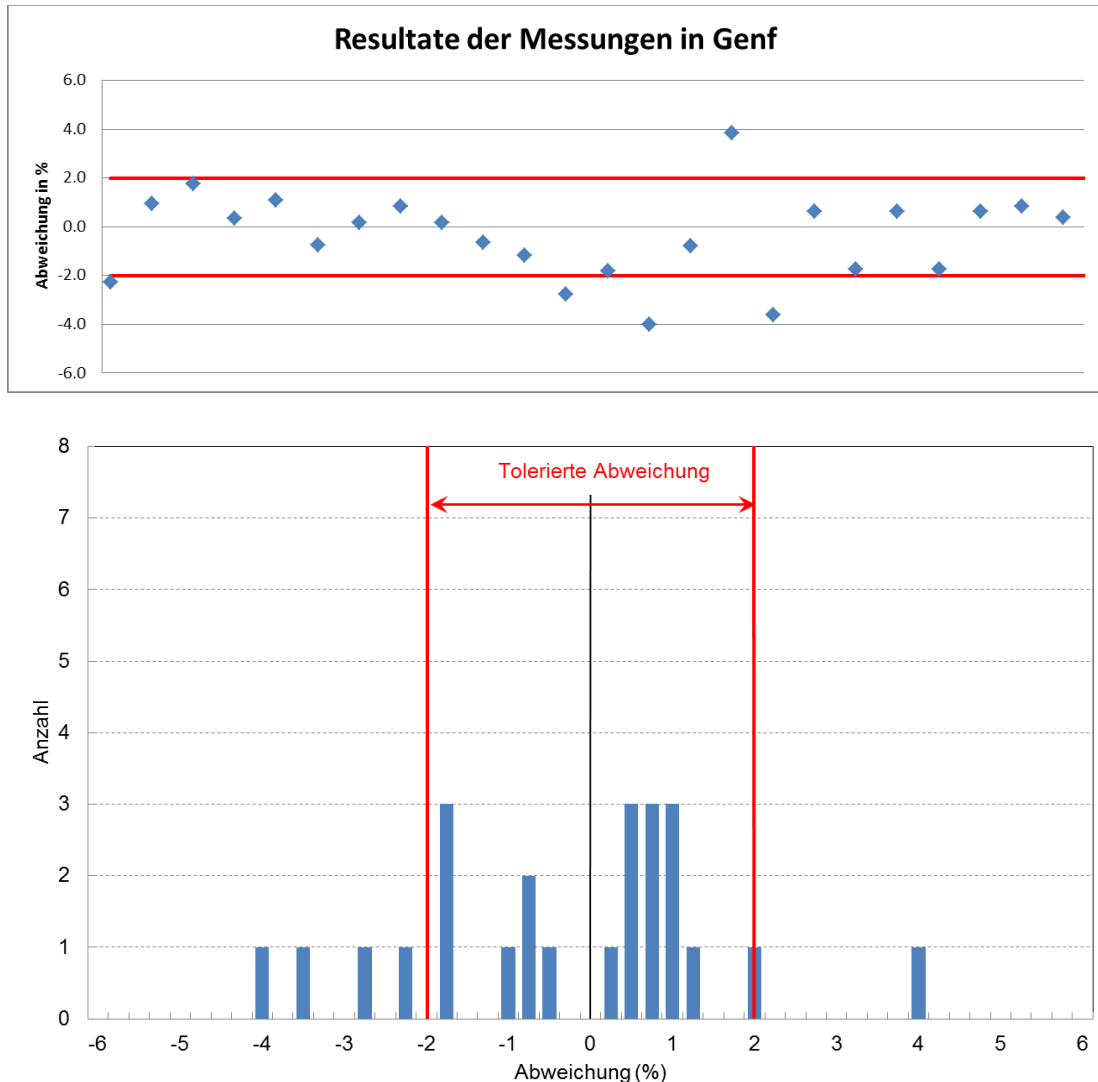


Fig. 7 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Genf. Der Mittelwert der Abweichungen ist -0,4 %, die Streuung der Werte beträgt 1,8 %.

3.3.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Genf

Mit 24 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in Genf beträgt -0,4 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Genf tendenziell zu kurze Distanzen (Weg-Strecken) messen. Fünf Taxameter waren ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

3.4 Aarau – Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.4.1 Graphische Darstellung der Resultate in Aarau

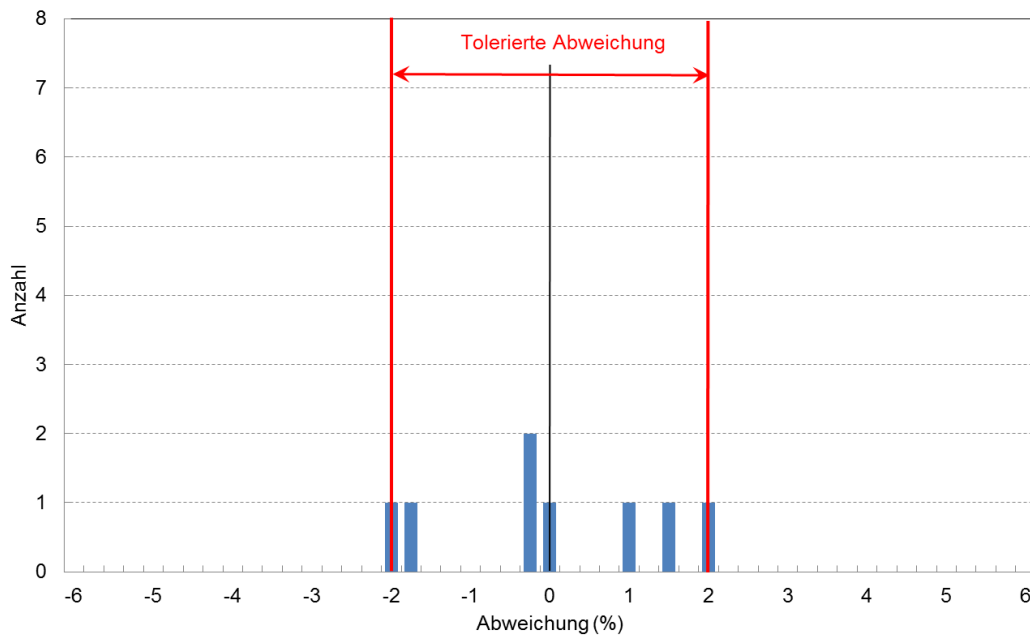
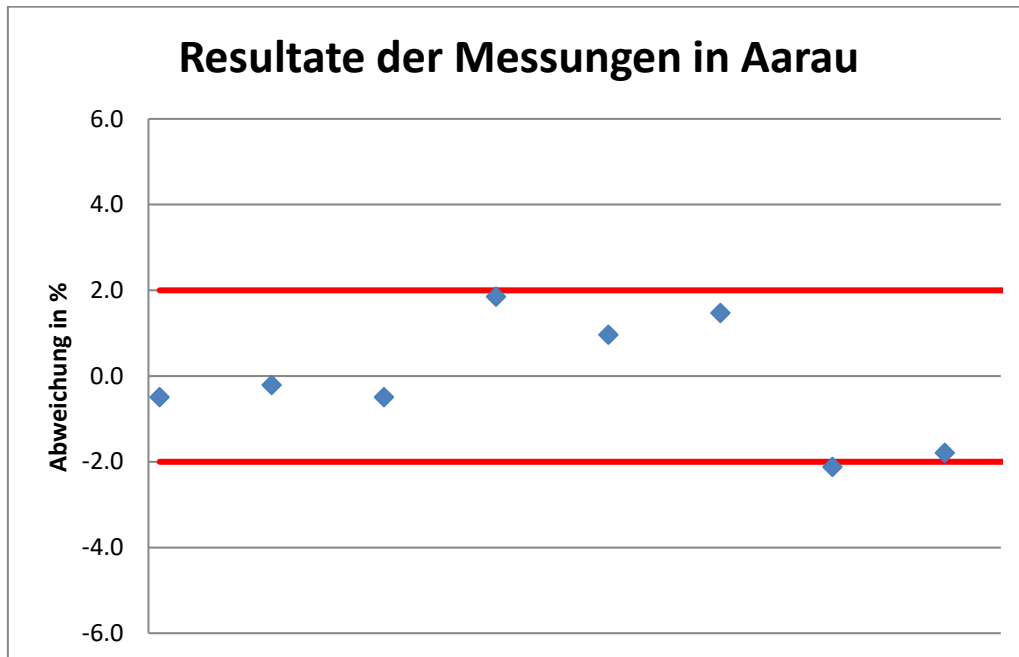


Fig. 9 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Aarau. Der Mittelwert der Abweichungen ist -0,1 %, die Streuung der Werte beträgt 0,9 %.

3.4.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Aarau

Mit 8 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in Aarau beträgt -0,1 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Aarau tendenziell zu kurze Distanzen (Weg-Strecken) messen. Eines der geprüften Taxameter war ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

3.5 Luzern – Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.5.1 Graphische Darstellung der Resultate in Luzern

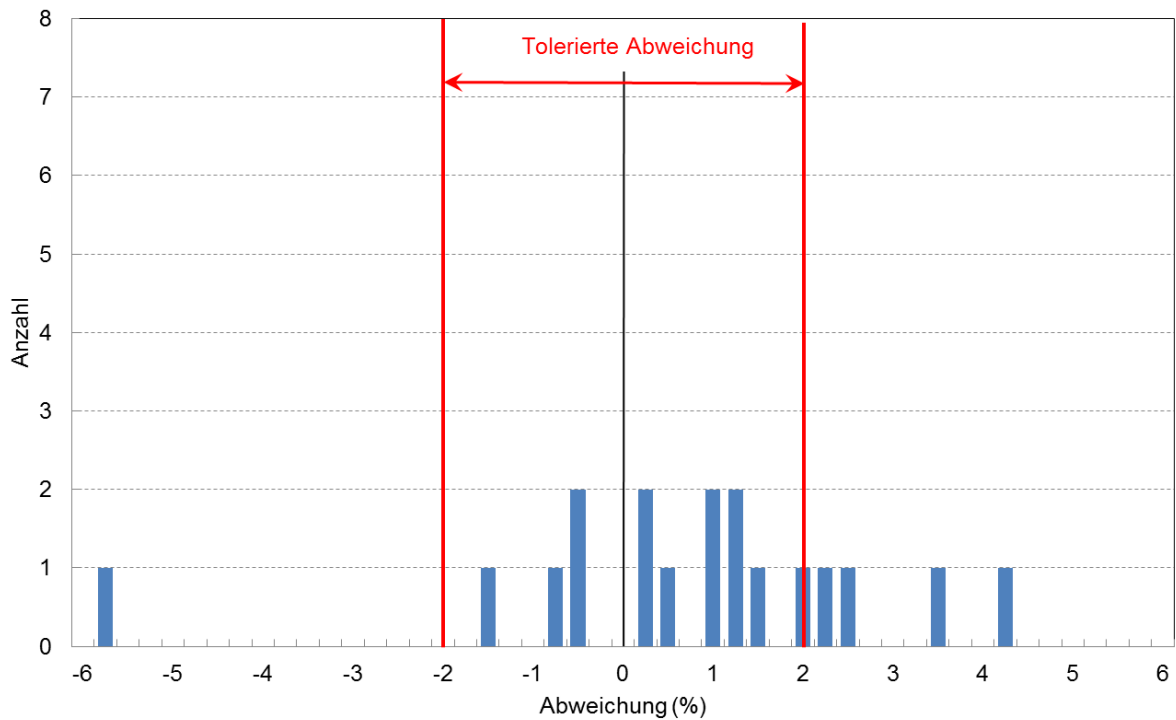
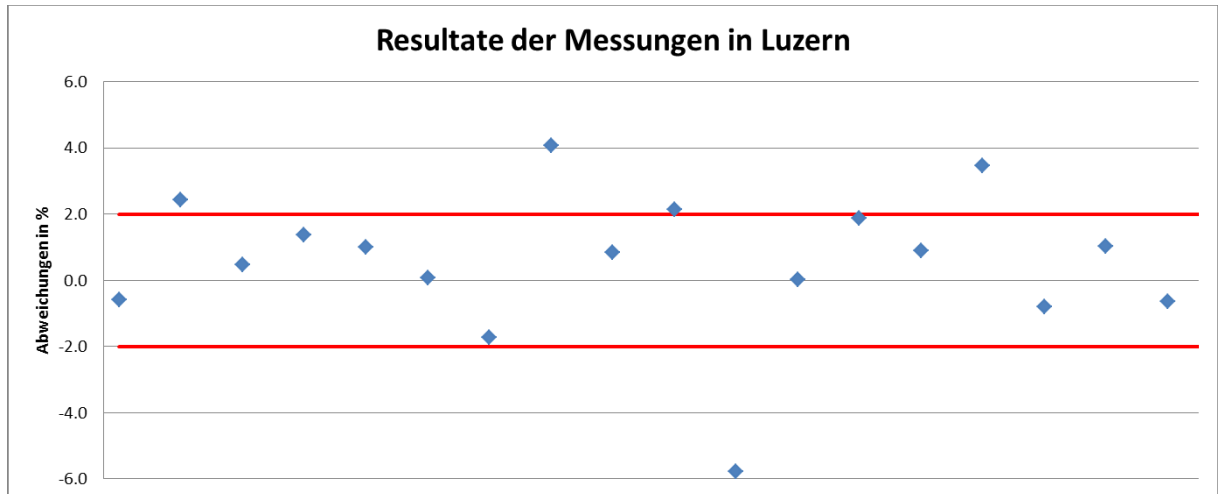


Fig. 13 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Luzern. Der Mittelwert der Abweichungen ist 0,6 %, die Streuung der Werte beträgt 2,1 %.

3.5.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Luzern

Mit 18 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in Luzern beträgt 0,6 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Luzern tendenziell zu lange Distanzen (Weg-Strecken) messen. Fünf Taxameter waren ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

3.6 Bern – Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.6.1 Graphische Darstellung der Resultate aus Bern

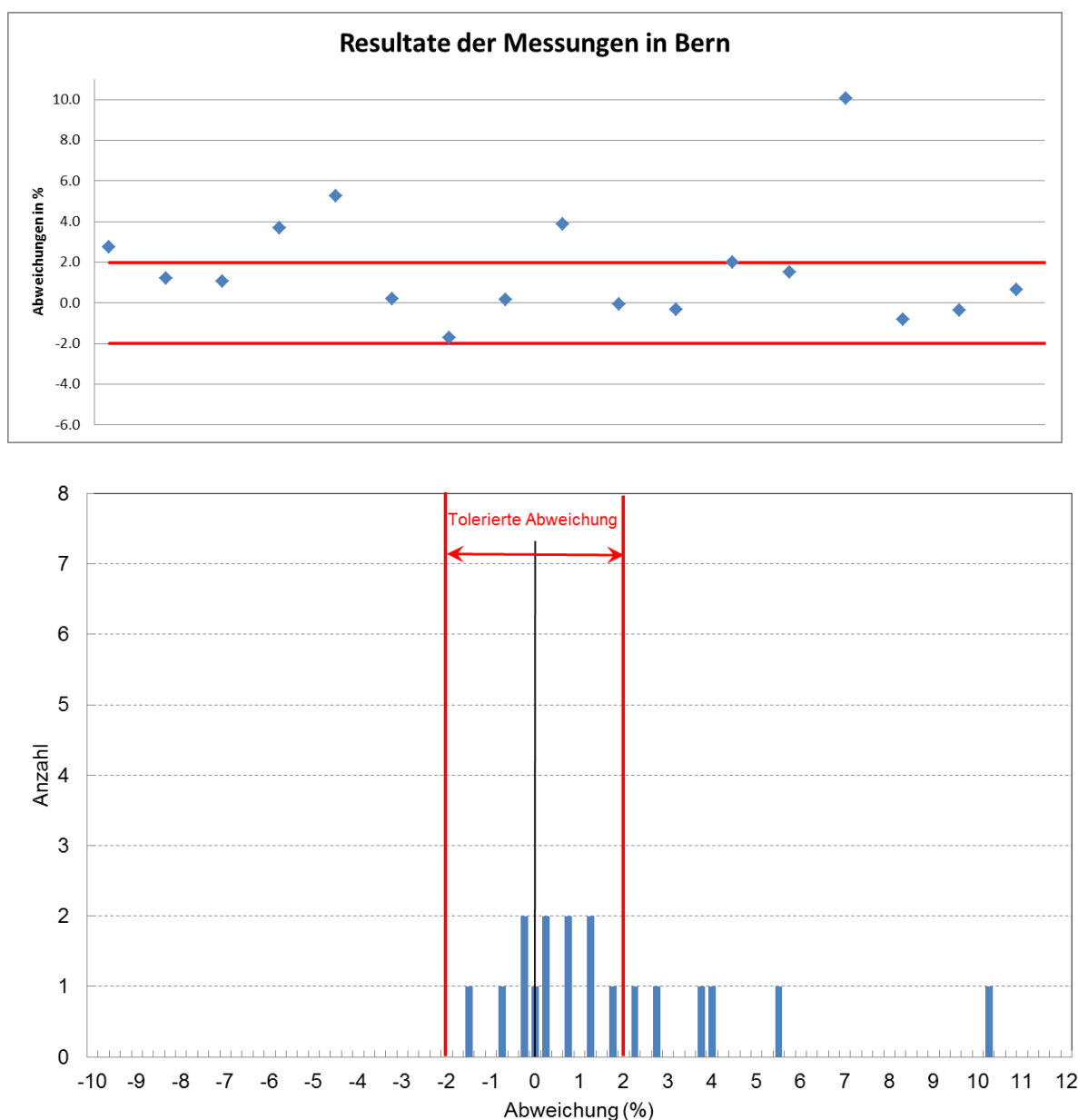


Fig. 15 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Bern. Der Mittelwert der Abweichungen ist 1,7 %, die Streuung der Werte beträgt 2,8 %.

3.6.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Bern

Mit 18 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in der Stadt Bern beträgt 1,7 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Bern tendenziell zu lange Distanzen (Weg-Strecken) messen. Sechs Taxameter waren ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

Ein Fahrzeug war mit einer unkorrekten Raddimension unterwegs, weshalb die Messung nicht für die Auswertung berücksichtigt wurde, da durch die kleineren Räder auch bei korrekt messendem Taxameter eine zu grosse Strecke gemessen würde. Der betroffene Taxameter hatte eine Abweichung von 7,5 %.

3.7 Basel – Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.7.1 Graphische Darstellung der Resultate aus Basel

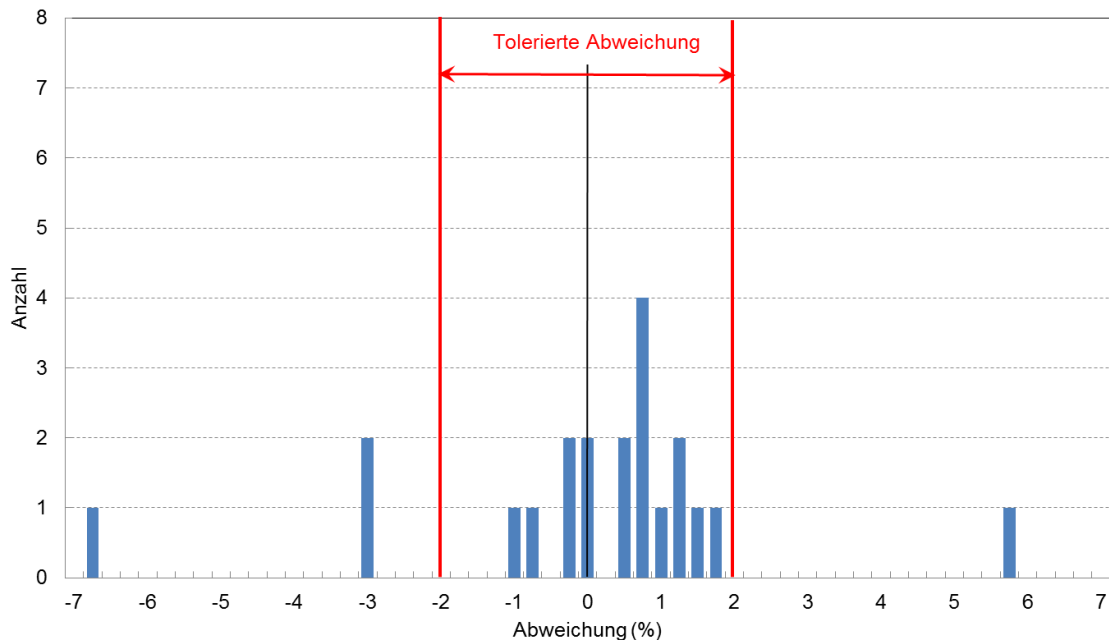
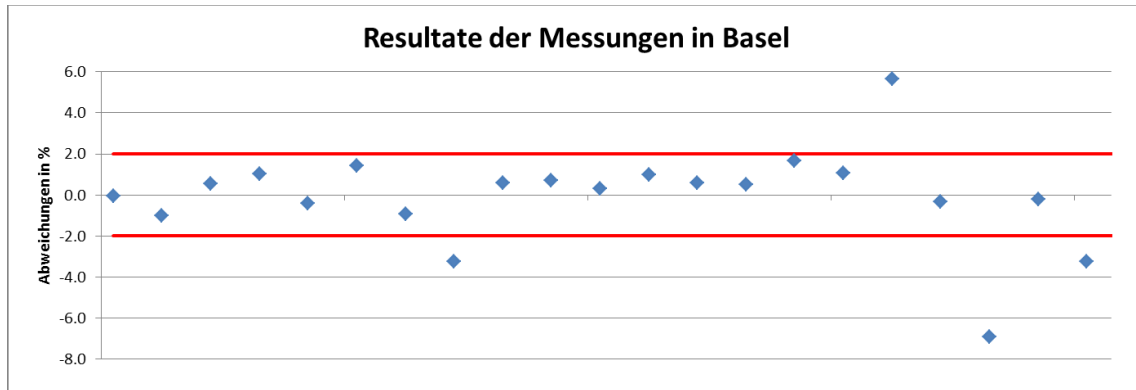


Fig. 17 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Basel. Der Mittelwert der Abweichungen ist -0,1 %, die Streuung der Werte beträgt 2,4 %.

3.7.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Basel

Mit 21 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in Basel beträgt -0,1 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Basel tendenziell zu kurze Distanzen (Weg-Strecken) messen. Vier Taxameter waren ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

3.8 Winterthur – Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.8.1 Graphische Darstellung der Resultate aus Winterthur

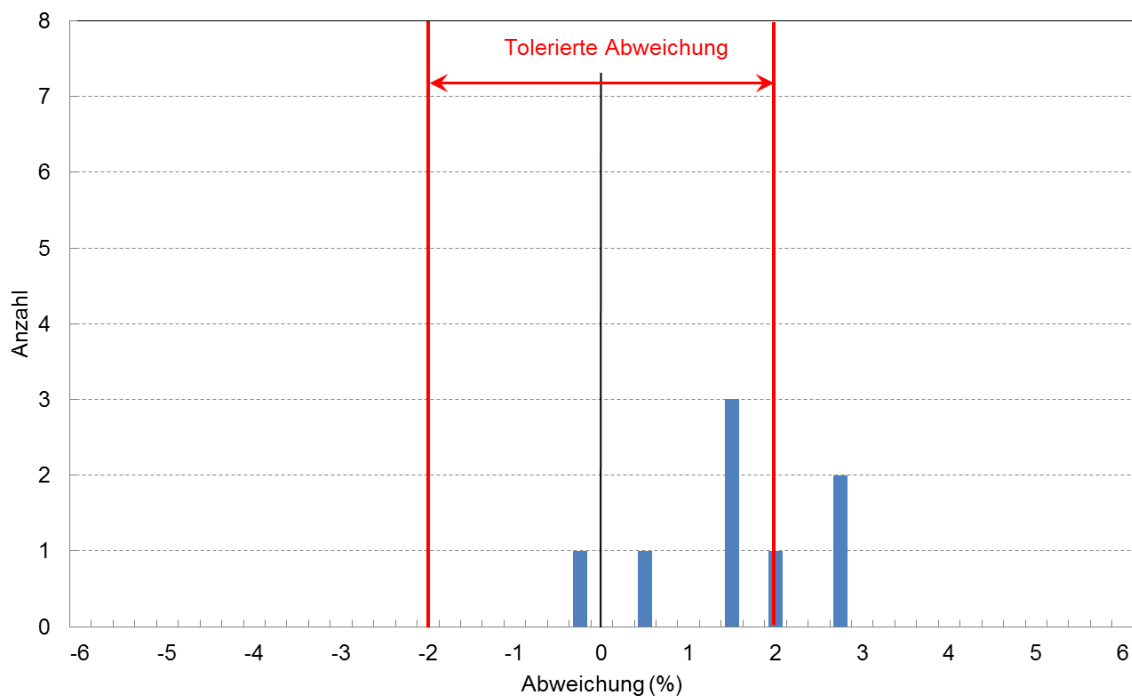
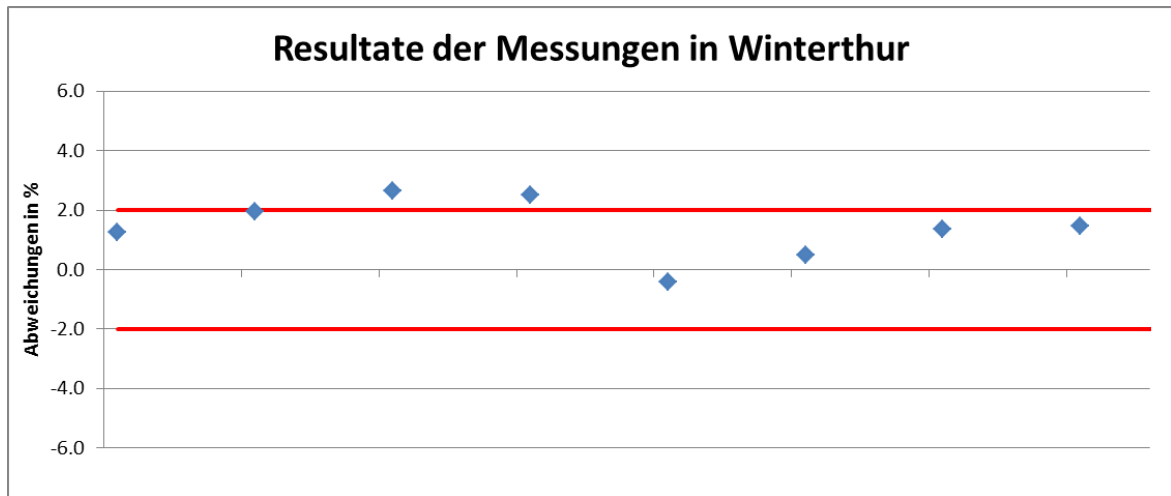


Fig. 24 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in Winterthur. Der Mittelwert der Abweichungen ist 1,4 %, die Streuung der Werte beträgt 1,0 %.

3.8.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Winterthur

Mit 8 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig. Der Mittelwert der Abweichungen in Winterthur beträgt 1,4 %, was darauf hindeutet, dass die Taxameter in Winterthur tendenziell zu lange Distanzen (Weg-Strecken) messen. Zwei Taxameter waren ausserhalb der tolerierten Fehlergrenzen.

3.9 Zürich I – Erste Messkampagne, Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.9.1 Graphische Darstellung der Resultate aus Zürich I

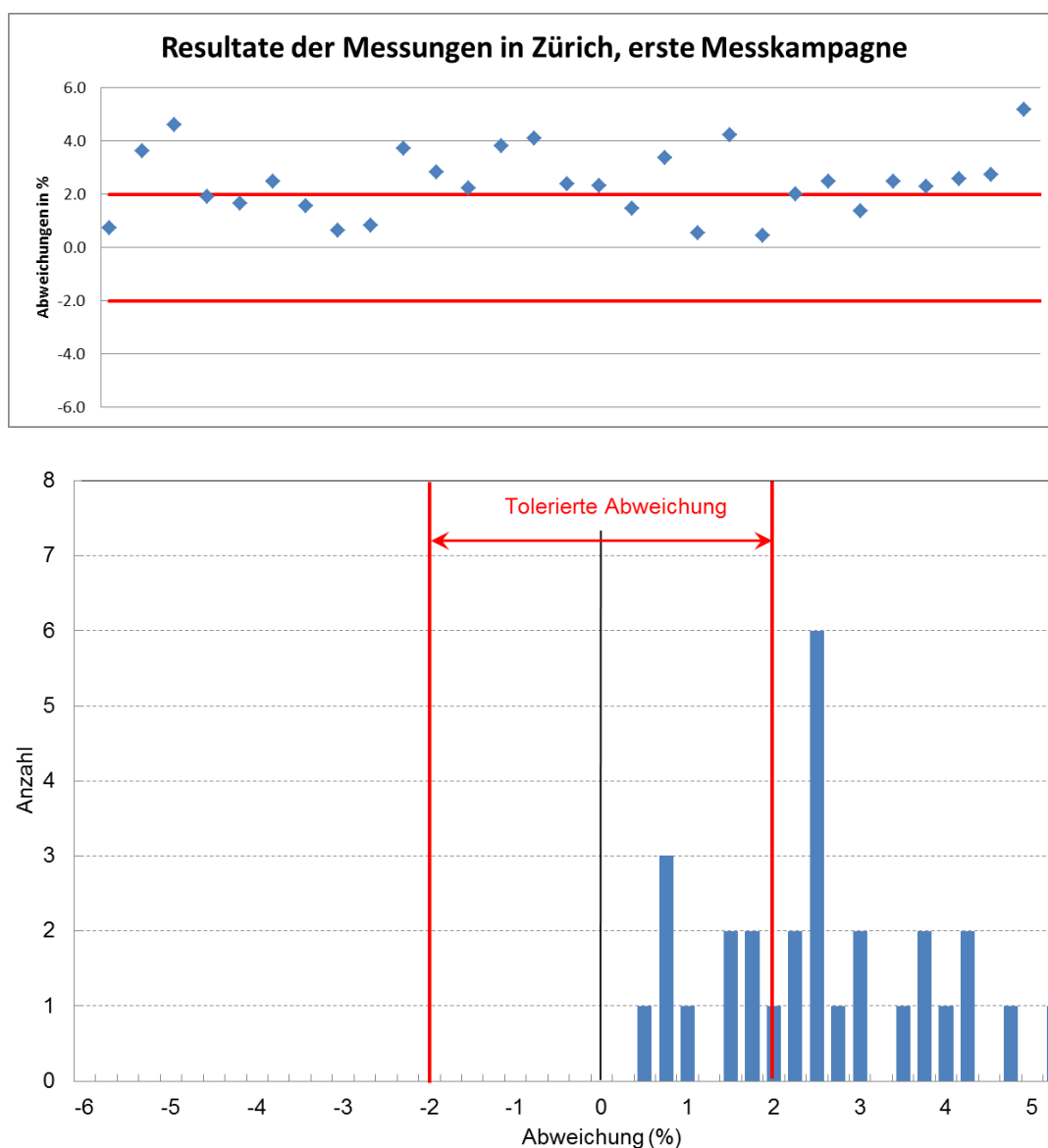


Fig. 19: Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung in der Stadt Zürich (Zürich I). Der Mittelwert aller Abweichungen ist 2,4 %, die Streuung der Werte beträgt 1,2 %.

3.9.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Zürich I

Die Resultate der Messungen in der Stadt Zürich zeigen Auffälligkeiten. Mit 29 Messungen ist die Stichprobe zwar klein, aber dennoch genügend aussagekräftig.

Der Mittelwert der Abweichungen in Zürich (Messkampagne I) beträgt 2,4 %. Sämtliche Taxameter zeigten eine zu lange Wegstrecke an. 19 oder 66 % der überprüften Taxameter wiesen eine Abweichung auf, die über der tolerierten Fehlergrenze lag. Eine statistische Betrachtung zeigt, dass der Mittelwert aller Messungen statistisch signifikant grösser als die tolerierten 2 % ist.

Da nicht ausgeschlossen werden konnte, dass aufgrund der relativ kurzen Strecke von 10.6 km oder den erschwerten Messbedingungen durch die bauliche Strassenführung und die vielen Lichtsignale eine systematische Fehlmessung vorliegt, wurde entschieden, in der Stadt Zürich eine zweite Messkampagne mit einer längeren Strecke vorzunehmen (siehe Kapitel

3.10). Ebenfalls wurden die Messungen in der Stadt Zürich durch ein unabhängiges Messmittel des METAS validiert. Diese Massnahmen zeigten auf, dass die Messungen in der Stadt Zürich (Messkampagne I) korrekt waren. Daher muss davon ausgegangen werden, dass in der Stadt Zürich die Taxameter tatsächlich zu viel Distanz messen und angeben.

3.10 Zürich II – Zweite Messkampagne, Resultate der Kontrollfahrten

Kartenausschnitte, Angaben zu den Kontrollstrecken und die Zusammenstellung der Resultate finden sich im Anhang.

3.10.1 Graphische Darstellung der Resultate aus Zürich II

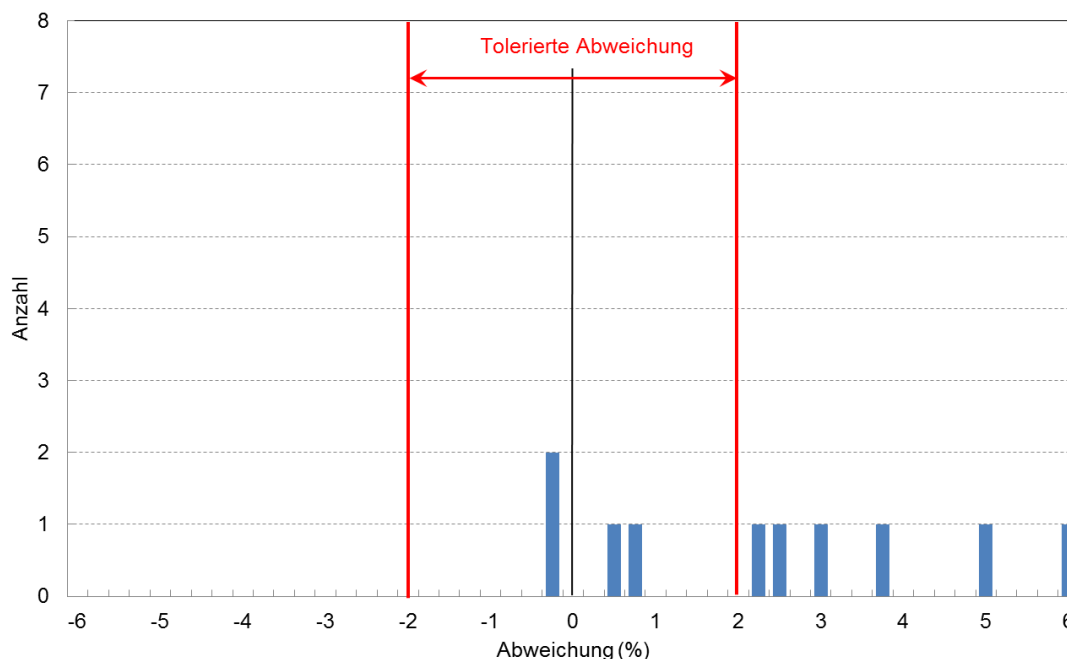
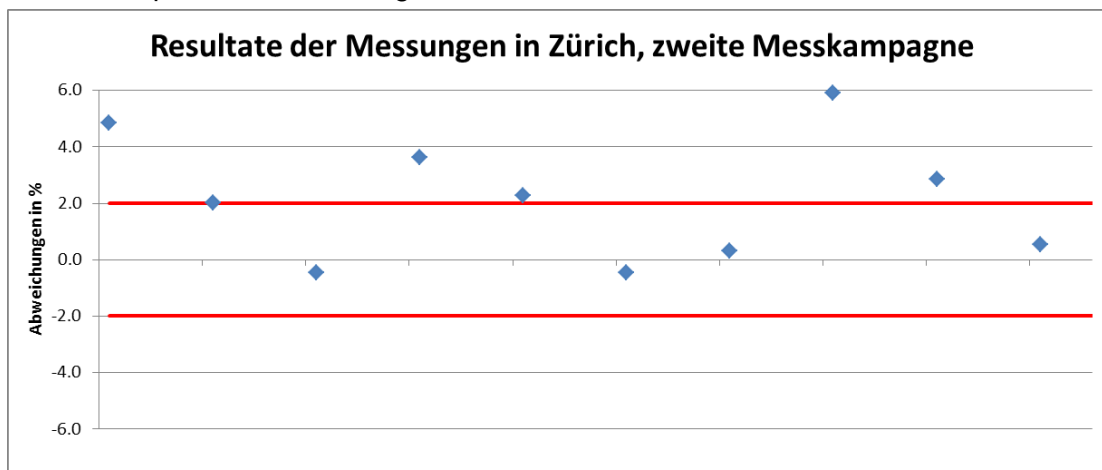


Fig. 21 Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in der Stadt Zürich (Zürich II). Der Mittelwert der Abweichungen ist 2,1 %, die Streuung der Werte beträgt 2,2 %.

3.10.2 Erläuterungen zu den Resultaten in Zürich II

Die zweite Messkampagne in der Stadt Zürich wurde aufgrund der Resultate der ersten Messkampagne (siehe Kapitel 3.9) durchgeführt. Die Resultate aus Zürich II bestätigen aber das Ergebnis der ersten Messkampagne in der Stadt Zürich.

Es wurde eine kleinere Stichprobe gewählt, da bei diesen Messungen das Ziel war, die erste Messkampagne zu überprüfen. Die Stichprobe ist aber für den gewählten Zweck genügend gross.

3.10.3 Graphische Darstellung der Resultate aus der Stadt Zürich

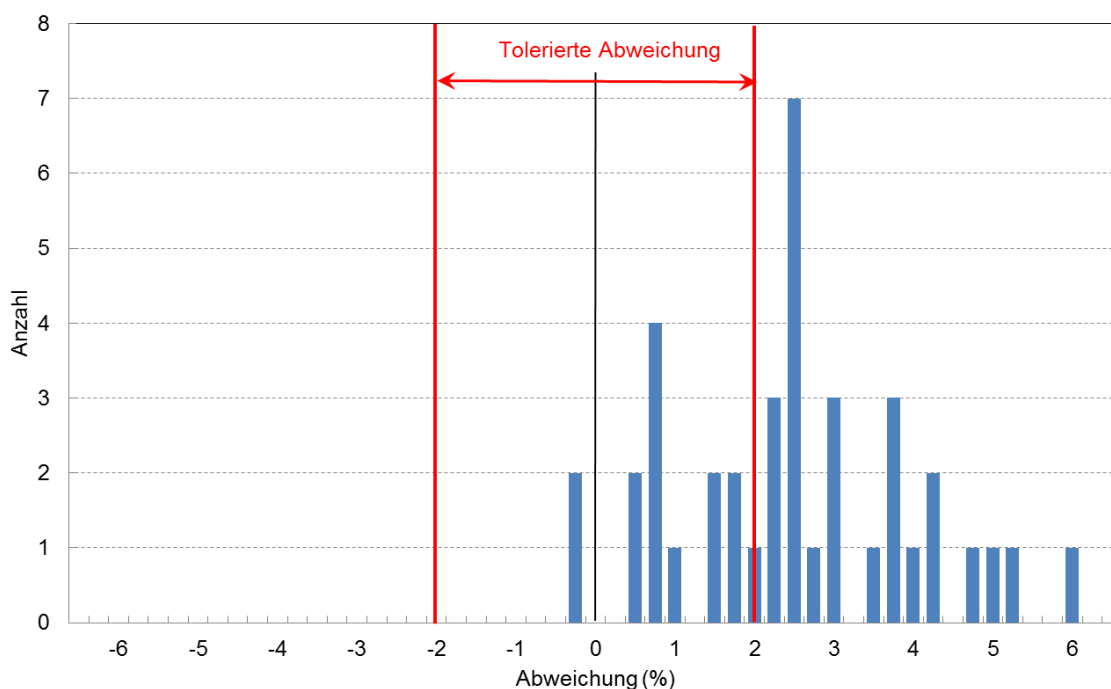
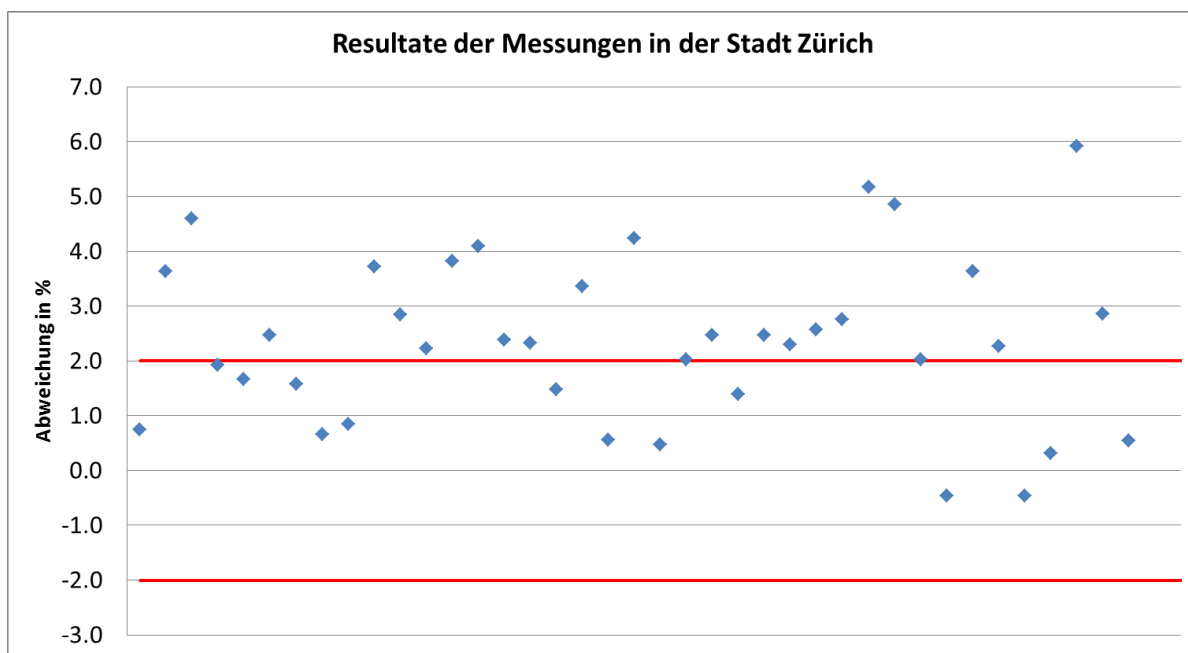


Fig. 22: Häufigkeitsverteilung der prozentualen Abweichung der Messungen in der Stadt Zürich (Messkampagnen I und II). Der Mittelwert der Abweichungen ist 2,4 %, die Streuung der Werte beträgt 1,5 %.

3.10.4 Erläuterungen zu den Resultaten der Stadt Zürich

Die Grafiken fassen die beiden Messkampagnen in der Stadt Zürich zusammen. Aufgrund dieser Konsolidierung kann die gleiche Aussage wie bei der Beurteilung der einzelnen Kampagnen gemacht werden. Der Mittelwert der Abweichungen beträgt 2,4 %.

4 Schlussbemerkungen

4.1 Taxameter

Die Taxameter sind durch eine registrierte und anerkannte Werkstatt so programmiert, dass die Distanz und die Zeit für den Endpreis kombiniert werden. Der Taxameter wird nach der Programmierung plombiert, so dass eine Änderung der Preisgestaltung durch den Taxifahrer eigentlich nicht durchführbar ist. Eine Senkung des Grundansatzes und des Kilometerpreises kann jedoch durch den Taxifahrer bei der Einstellfirma beantragt werden. In diesem Fall ist der Endpreis für die Kunden entsprechend niedriger.

Während der Kontrollen des METAS waren alle kontrollierten Taxameter plombiert und es konnten keine Unstimmigkeiten festgestellt werden.

4.2 Mitarbeit der zuständigen Polizei resp. des zuständigen Polizeicorps

In jeder Stadt wurde dem METAS -nach entsprechender Anfrage- die Mithilfe der zuständigen, lokalen Polizei bewilligt und zur Verfügung gestellt. Ein bis zwei Polizisten, in Uniform oder in Zivil bekleidet, waren bei jeder METAS-Kontrolle am ersten Tag anwesend und dem METAS bei den Kontrollen behilflich. Speziell ging es darum, dass die Taxifahrer darüber informiert waren, dass die Kontrollen in Zusammenarbeit mit der Polizei und ohne Sanktionen für den Taxifahrer oder den Taxibetreiber erfolgen.

4.3 Berechnung des Fahrpreises bei der Kontrollfahrt

Die Fahrpreisrechnung der Taxifahrer an die Kunden erfolgt über eine Mischrechnung von Distanz und Zeit. Diese Mischrechnung wird durch die zuständige Behörde (z.B. Stadtpolizei) angeordnet, überwacht und muss deutlich am Fahrzeug aussen und innen deutlich sichtbar sein; Beispiel:

Grundtaxe	= CHF	6.50	
Pro km	= CHF	3.20	
Wartezeit	= CHF	70.00	pro Stunde

Fährt das Taxi unter 20 km pro Stunde, rechnet das Taxameter eine Mischtaxe aus Standardsatz pro km und Wartezeit aus. Für die Kontrollen des METAS wurde lediglich die Distanz betrachtet. Bei den Taxametern war es nach der Kontrollfahrt möglich, die Anzahl km abzulesen oder die Differenz durch den eingebauten Distanztalisator zu berechnen respektive herauszulesen.

5 Weiteres Vorgehen

Auf Grund der durchgeführten Messungen können Schlussfolgerungen wie folgt zusammengefasst werden:

A) Fehlergrenzen können eingehalten werden

Die Streuung der Messresultate zeigt, dass die heute in der Verordnung festgehaltenen Fehlergrenzen von $\pm 2\%$ eingehalten werden können.

- Es besteht kein Bedarf die Fehlergrenzen (Art. 8 Verordnung des EJPD über Taxameter, SR 941.210.6) anzupassen.

B) Keine systematische Verletzung der gesetzlichen Vorgaben

Werden die Resultate der Stadt Zürich ausgeschlossen, liegen 14 % der geprüften Taxameter über den gesetzlichen Anforderungen. Die Zahl ist zwar relativ hoch, es scheint aber nicht ein genereller Trend zur Falschmessung vorzuliegen, welcher eine Änderung des Verfahrens zur Erhaltung der Messbeständigkeit (Art. 6 Verordnung des EJPD über Taxameter, SR 941.210.6) rechtfertigen würde.

- Es besteht kein Bedarf für eine grundlegende Änderung des Verfahrens zur Erhalten der Messbeständigkeit der Taxameter.

C) Systematischer Offset in Zürich

Die Resultate in Zürich zeigen ein systematisches Offset. Das METAS erachtet es als unwahrscheinlich, dass dies auf eine kollektive Manipulation aller Taxameter zurückzuführen ist. Vielmehr dürfte es sich hier um einen Offset bei der Einbaustelle der Taxameter handeln. Dieser soll behoben werden.

- Die Einbaustellen, insbesondere jene in der Stadt Zürich, müssen besser kontrolliert werden.

D) Wiederholen der Kontrolle

Es scheint zudem angezeigt, die Kontrolle zu einem späteren Zeitpunkt erneut zu wiederholen. Dies wird es erlauben festzustellen, wie sich der Anteil von Falschmessungen von heute 14 % entwickelt.

- Wiederholen der Messungen in 3 bis 5 Jahren.

6 Anhang

6.1 Lausanne – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.1.1 Lausanne - Kartenausschnitt und Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

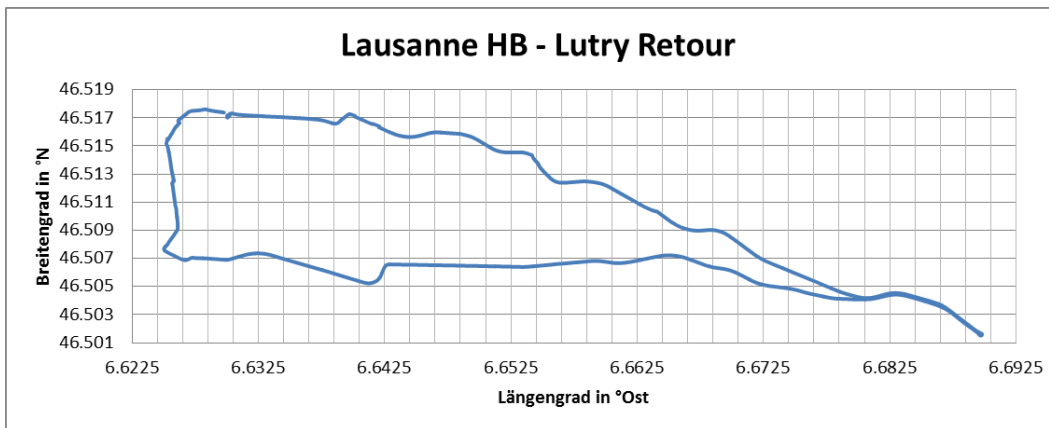
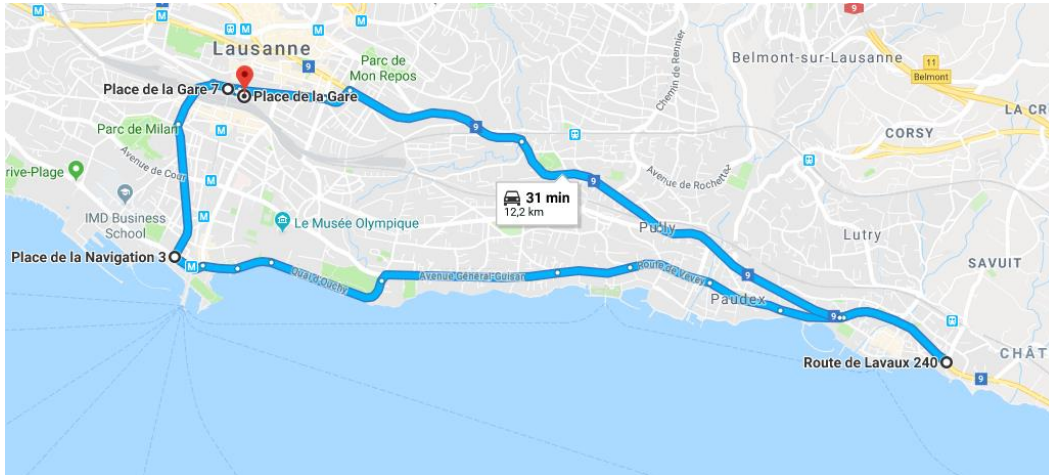


Fig. 10: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt, respektive nachkontrolliert

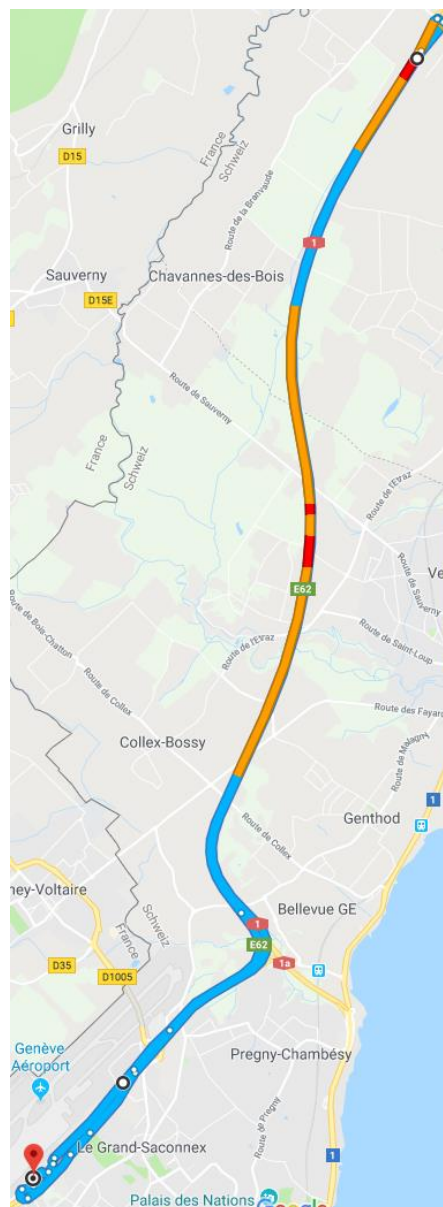
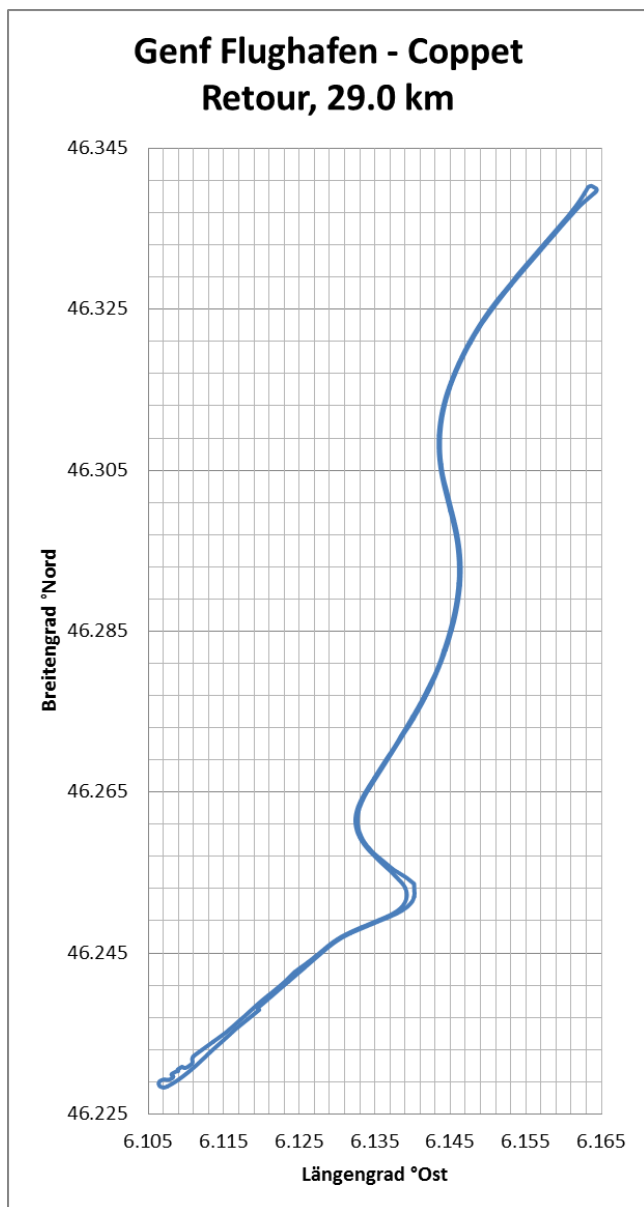
6.1.2 Lausanne - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Kontrollendatum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Lausanne	18.12.2017	12100	12143	-0.4
Lausanne	18.12.2017	12200	12035	1.4
Lausanne	18.12.2017	12200	12053	1.2
Lausanne	18.12.2017	11900	11970	-0.6
Lausanne	18.12.2017	12100	12471	-3.1
Lausanne	18.12.2017	12300	12486	-1.5
Lausanne	18.12.2017	12200	12238	-0.3
Lausanne	20.12.2017	12400	12040	2.9
Lausanne	20.12.2017	12500	12240	2.1
Lausanne	20.12.2017	12100	11950	1.2
Lausanne	20.12.2017	12500	12736	-1.9
Lausanne	20.12.2017	12200	12207	-0.1
Lausanne	20.12.2017	12100	12240	-1.2
Lausanne	20.12.2017	12100	12080	0.2
Lausanne	20.12.2017	12200	12120	0.7
Lausanne	21.12.2017	12400	12040	2.9
Lausanne	21.12.2017	12300	12240	0.5
Lausanne	21.12.2017	11800	12180	-3.2
Lausanne	21.12.2017	11900	12200	-2.5
Lausanne	21.12.2017	12100	12050	0.4
Lausanne	21.12.2017	12400	12060	2.7
Lausanne	21.12.2017	12300	12110	1.5
Lausanne	21.12.2017	12000	11990	0.1
Lausanne	22.12.2017	12100	12000	0.8
Lausanne	22.12.2017	12200	12120	0.7
Lausanne	22.12.2017	12300	12060	2.0
Lausanne	22.12.2017	12200	11960	2.0
Lausanne	22.12.2017	11800	12090	-2.5

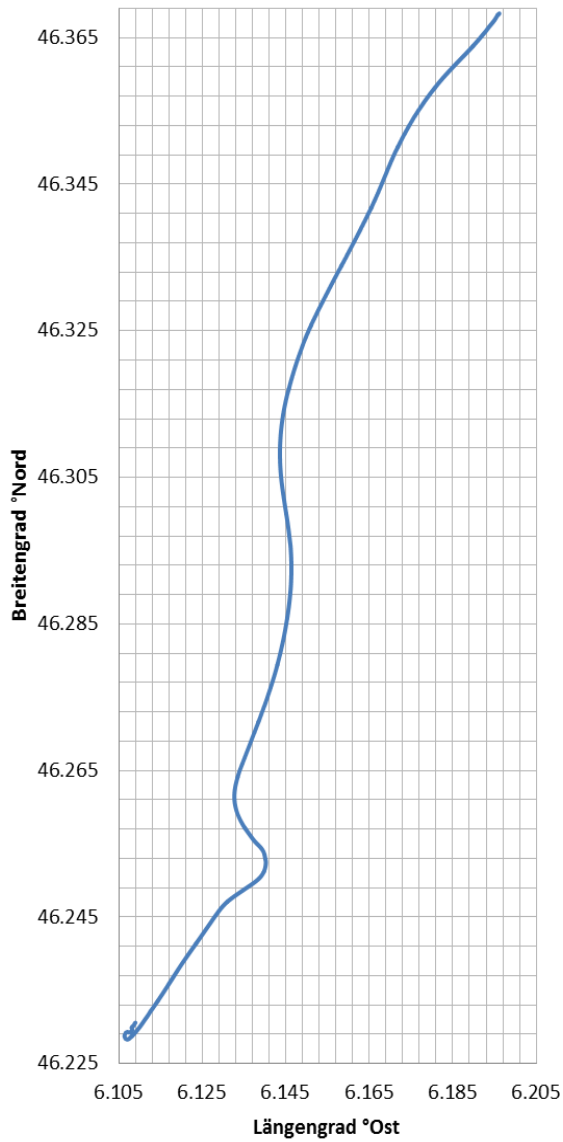
6.2 Genf – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.2.1 Genf - Kartenausschnitt und Kontrollstrecke

Die Kartenausschnitte wurden mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecken wurden mittels GPS-Daten ermittelt. Die Messungen in Genf fanden zu Beginn der Kampagne in den acht Kontrollstädten statt und es fehlte noch ein wenig die Erfahrung mit den Kontrollstrecken, weshalb es zu drei unterschiedlichen Kontrollstrecken kam. Die beiden längeren Kontrollstrecken wurden nur einige Male befahren, bis dann vor Ort die definitive Strecke von Genf Flughafen nach Bellevue gefunden und als sinnvoll betrachtet wurde.



Genf Flughafen - Aire de repos Pierre Féline, 18.6 km



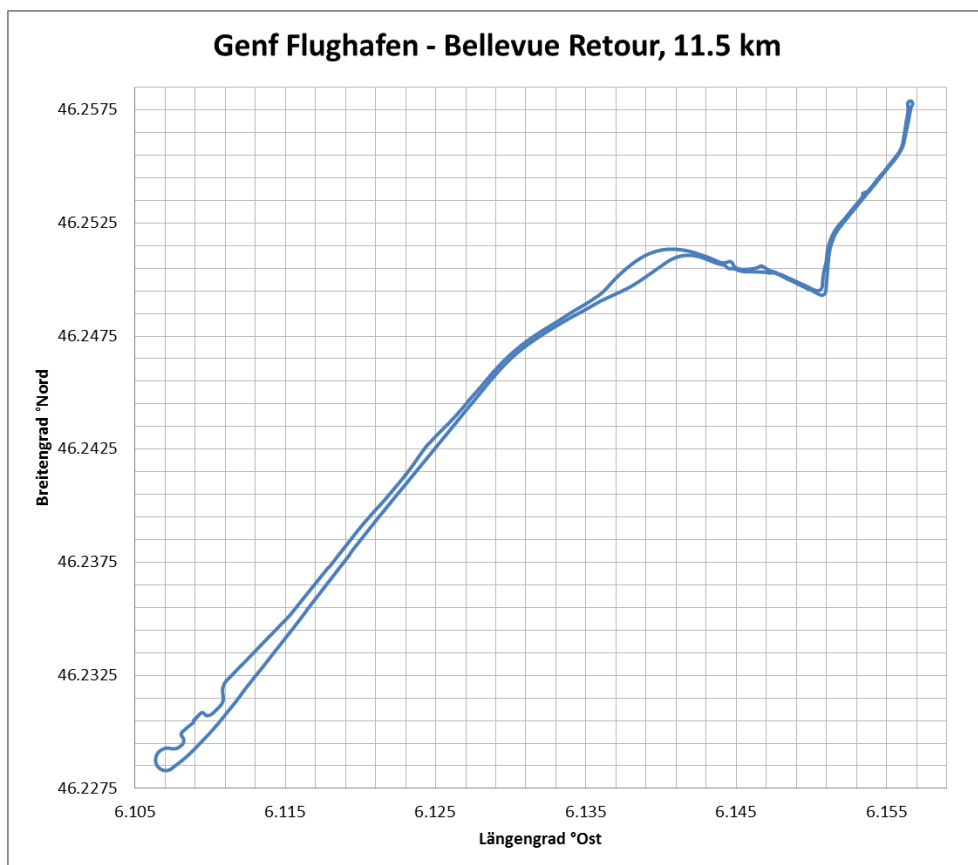
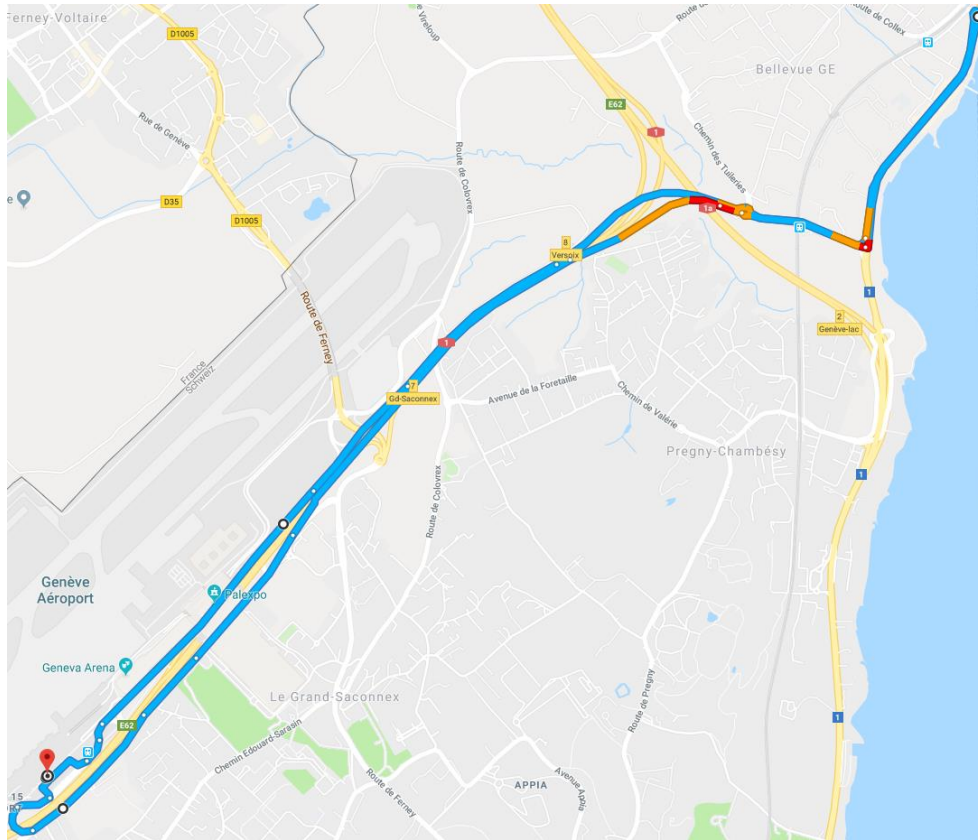


Fig. 6: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.2.2 Genf - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Genf	27.11.2017	18400	18820	-2.3
Genf	27.11.2017	18800	18620	1.0
Genf	27.11.2017	29600	29080	1.8
Genf	27.11.2017	11700	11660	0.3
Genf	27.11.2017	29400	29080	1.1
Genf	27.11.2017	28800	29020	-0.8
Genf	28.11.2017	11200	11180	0.2
Genf	28.11.2017	11700	11600	0.9
Genf	28.11.2017	29000	28950	0.2
Genf	28.11.2017	11100	11170	-0.6
Genf	28.11.2017	17000	17200	-1.2
Genf	28.11.2017	11200	11510	-2.8
Genf	28.11.2017	11100	11300	-1.8
Genf	28.11.2017	10700	11130	-4.0
Genf	28.11.2017	11600	11690	-0.8
Genf	28.11.2017	12500	12020	3.8
Genf	28.11.2017	11600	12020	-3.6
Genf	28.11.2017	11300	11230	0.6
Genf	29.11.2017	11400	11600	-1.8
Genf	29.11.2017	11300	11230	0.6
Genf	29.11.2017	11400	11600	-1.8
Genf	29.11.2017	11300	11230	0.6
Genf	29.11.2017	11700	11600	0.9
Genf	29.11.2017	11643	11600	0.4

6.3 Aarau – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.3.1 Aarau - Kartenausschnitt und Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

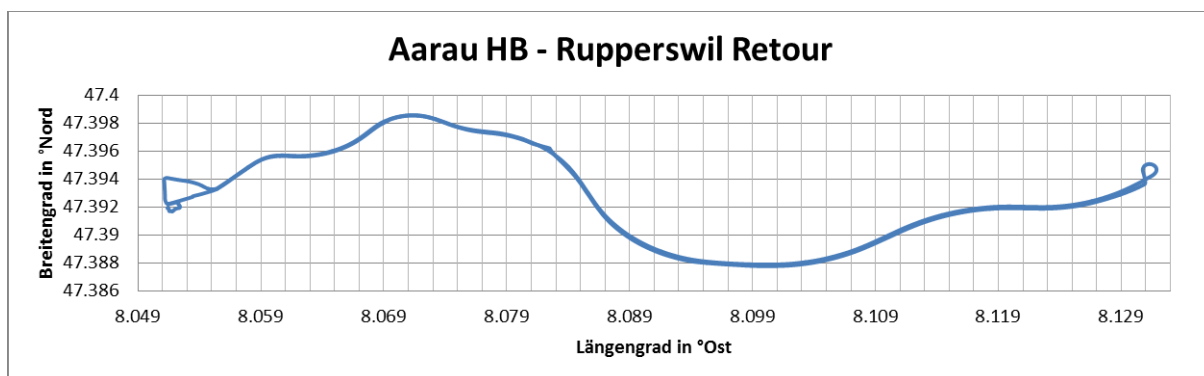
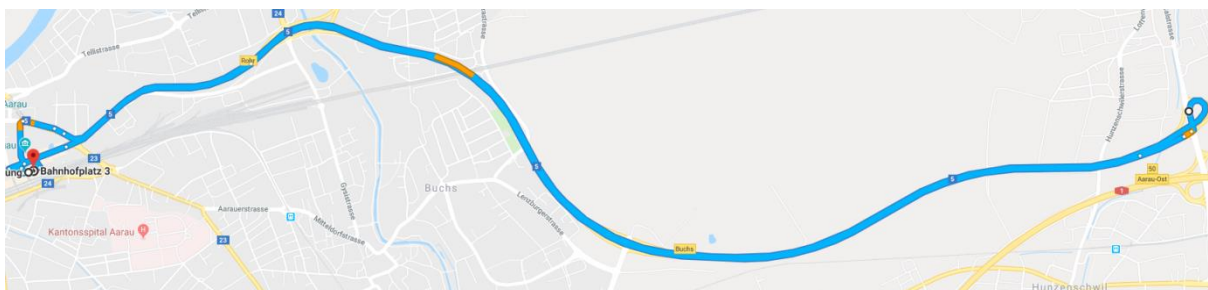


Fig. 8: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.3.2 Aarau - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Aarau	06.12.2017	14200	14270	-0.5
Aarau	06.12.2017	14400	14430	-0.2
Aarau	06.12.2017	14300	14370	-0.5
Aarau	06.12.2017	14600	14330	1.8
Aarau	06.12.2017	14500	14360	1.0
Aarau	06.12.2017	14300	14090	1.5
Aarau	06.12.2017	14600	14910	-2.1
Aarau	06.12.2017	14500	14760	-1.8

6.4 Luzern – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.4.1 Luzern - Kartenausschnitt mit der gewählten Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

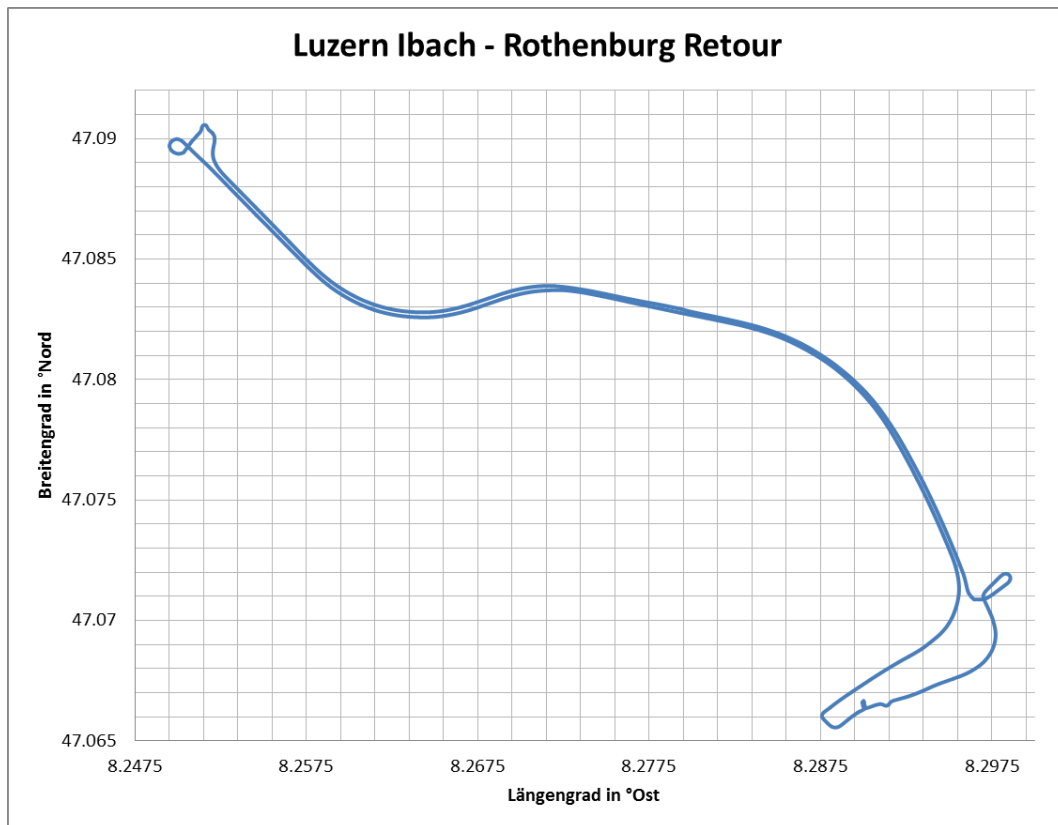
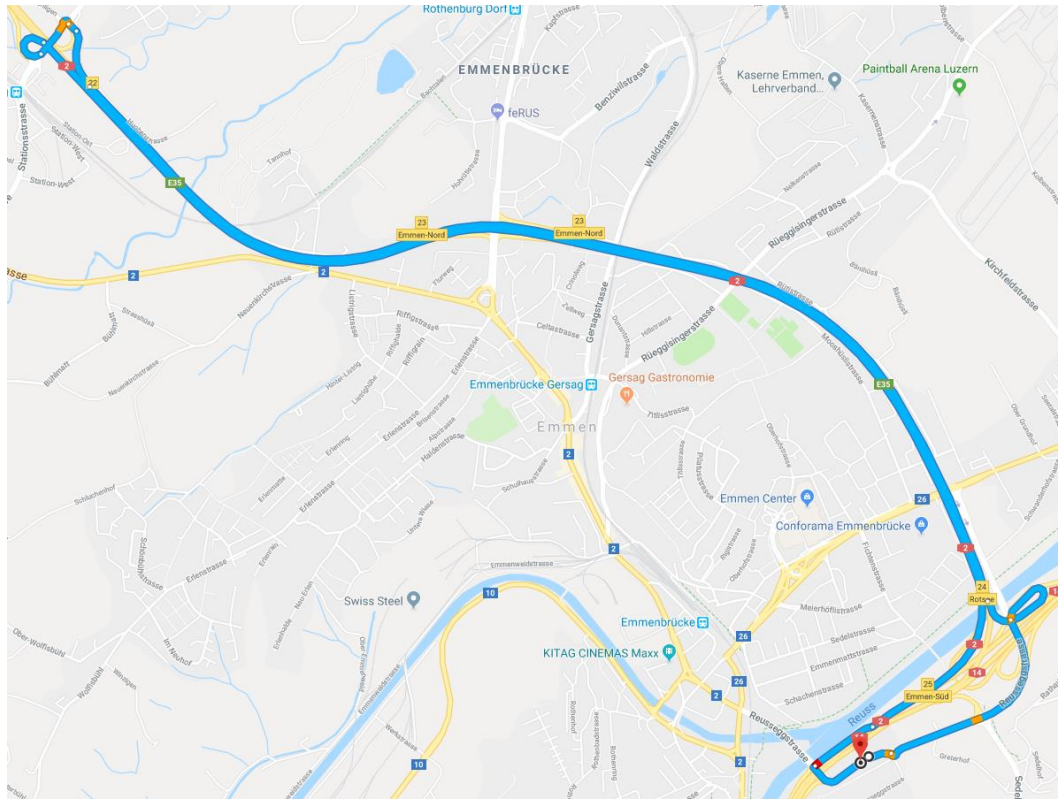


Fig. 12: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.4.2 Luzern - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Luzern	16.01.2018	11700	11770	-0.6
Luzern	16.01.2018	12100	11805	2.4
Luzern	16.01.2018	11900	11845	0.5
Luzern	16.01.2018	12100	11935	1.4
Luzern	16.01.2018	11900	11781	1.0
Luzern	16.01.2018	11800	11792	0.1
Luzern	16.01.2018	11600	11800	-1.7
Luzern	16.01.2018	12300	11800	4.1
Luzern	16.01.2018	11900	11800	0.8
Luzern	16.01.2018	12100	11840	2.1
Luzern	17.01.2018	11100	11740	-5.8
Luzern	17.01.2018	11800	11796	0.0
Luzern	17.01.2018	12000	11775	1.9
Luzern	17.01.2018	11900	11793	0.9
Luzern	17.01.2018	12200	11778	3.5
Luzern	17.01.2018	11700	11793	-0.8
Luzern	17.01.2018	11900	11779	1.0
Luzern	17.01.2018	11700	11776	-0.6

6.5 Bern – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.5.1 Bern - Kartenausschnitt und Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

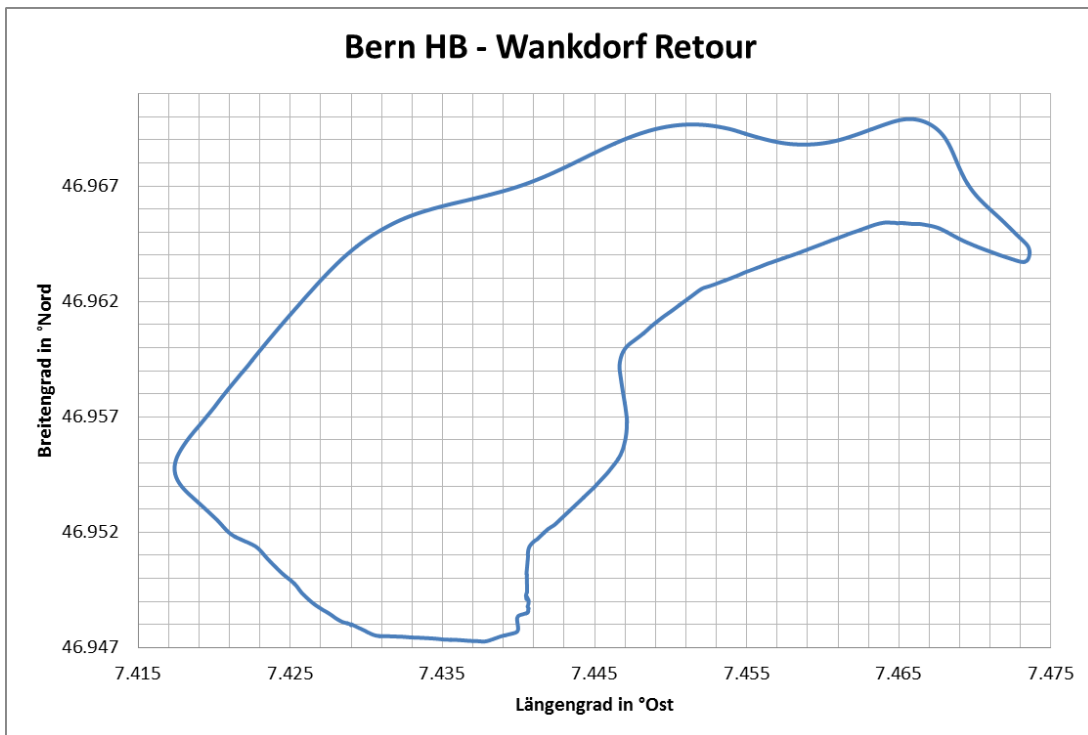
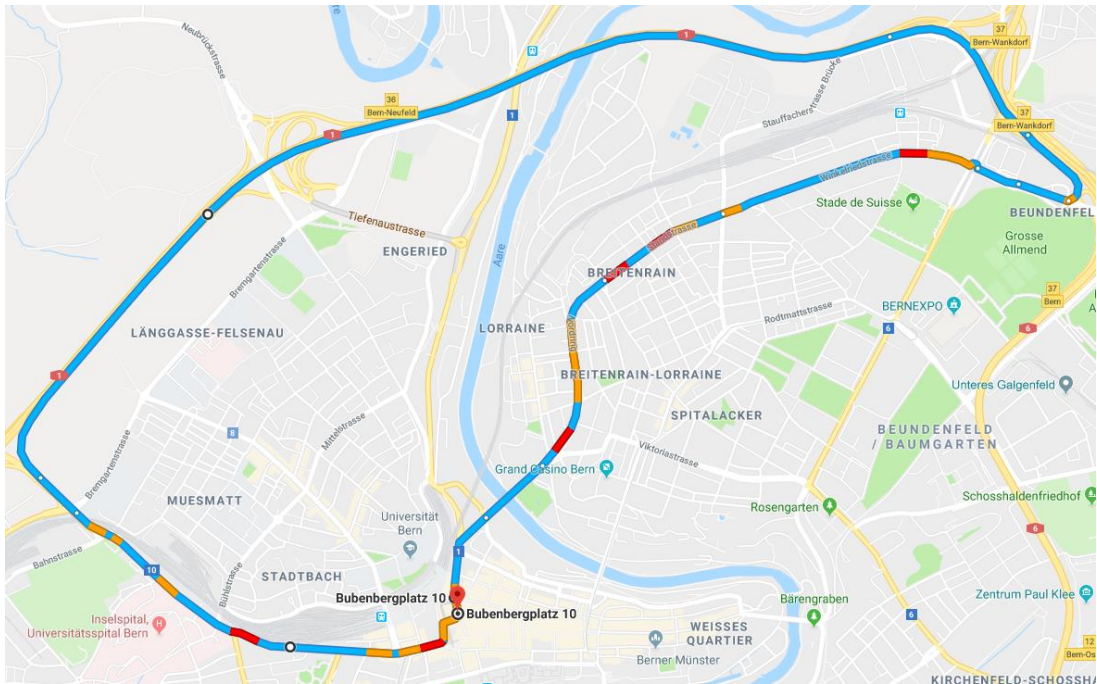


Fig. 14: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.5.2 Bern - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Bern	30.01.2018	11400	11087	2.7
Bern	30.01.2018	11200	11063	1.2
Bern	30.01.2018	11300	11181	1.1
Bern	30.01.2018	11500	11077	3.7
Bern	30.01.2018	11600	10988	5.3
Bern	30.01.2018	11100	11078	0.2
Bern	30.01.2018	11000	11186	-1.7
Bern	30.01.2018	11100	11080	0.2
Bern	30.01.2018	11600	11151	3.9
Bern	31.01.2018	11100	11107	-0.1
Bern	31.01.2018	11100	11136	-0.3
Bern	31.01.2018	11300	11074	2.0
Bern	31.01.2018	11200	11032	1.5
Bern	31.01.2018	12400	11152	10.1
Bern	31.01.2018	11100	11188	-0.8
Bern	31.01.2018	11200	11240	-0.4
Bern	31.01.2018	11100	11027	0.7
Bern	31.01.2018	11200	11116	0.7

6.6 Basel – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.6.1 Basel - Kartenausschnitt und Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

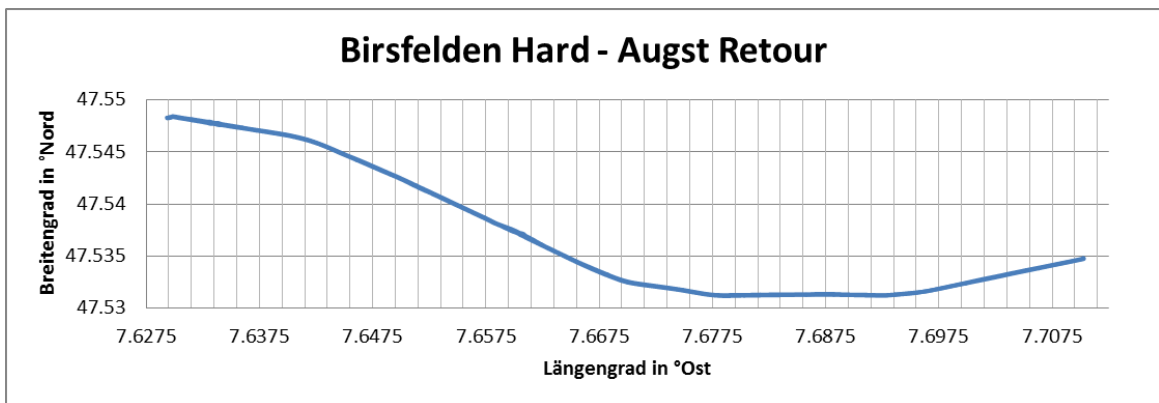
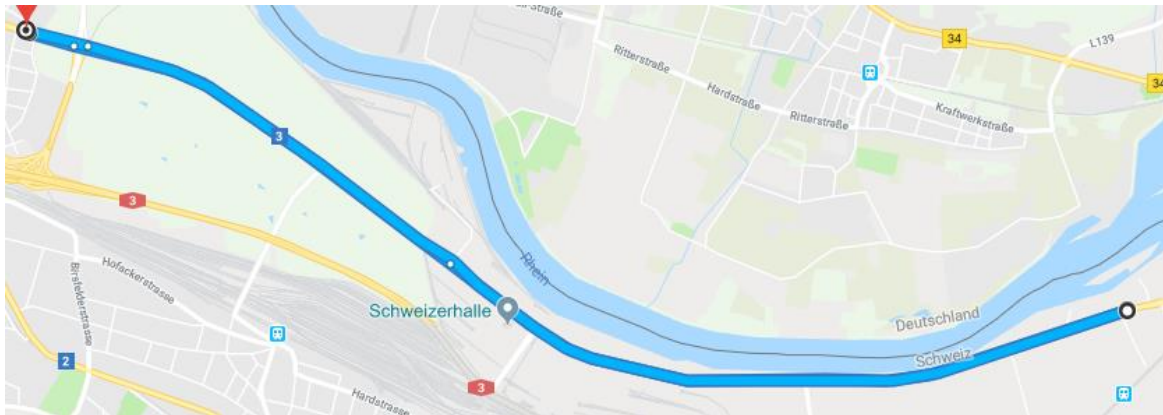


Fig. 16: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.6.2 Basel - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Basel	13.02.2018	13400	13405	0.0
Basel	13.02.2018	13300	13434	-1.0
Basel	13.02.2018	13500	13425	0.6
Basel	13.02.2018	13500	13363	1.0
Basel	13.02.2018	13400	13454	-0.4
Basel	13.02.2018	13600	13408	1.4
Basel	13.02.2018	13300	13425	-0.9
Basel	14.02.2018	13000	13420	-3.2
Basel	14.02.2018	13500	13419	0.6
Basel	14.02.2018	13500	13405	0.7
Basel	14.02.2018	13500	13458	0.3
Basel	14.02.2018	13600	13466	1.0
Basel	14.02.2018	13500	13419	0.6
Basel	14.02.2018	13500	13434	0.5
Basel	15.02.2018	13600	13372	1.7
Basel	15.02.2018	13600	13457	1.1
Basel	15.02.2018	14200	13395	5.7
Basel	15.02.2018	13400	13445	-0.3
Basel	15.02.2018	12600	13471	-6.9
Basel	15.02.2018	13400	13427	-0.2
Basel	15.02.2018	13000	13421	-3.2

6.7 Winterthur – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.7.1 Winterthur - Kartenausschnitt mit der gewählten Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

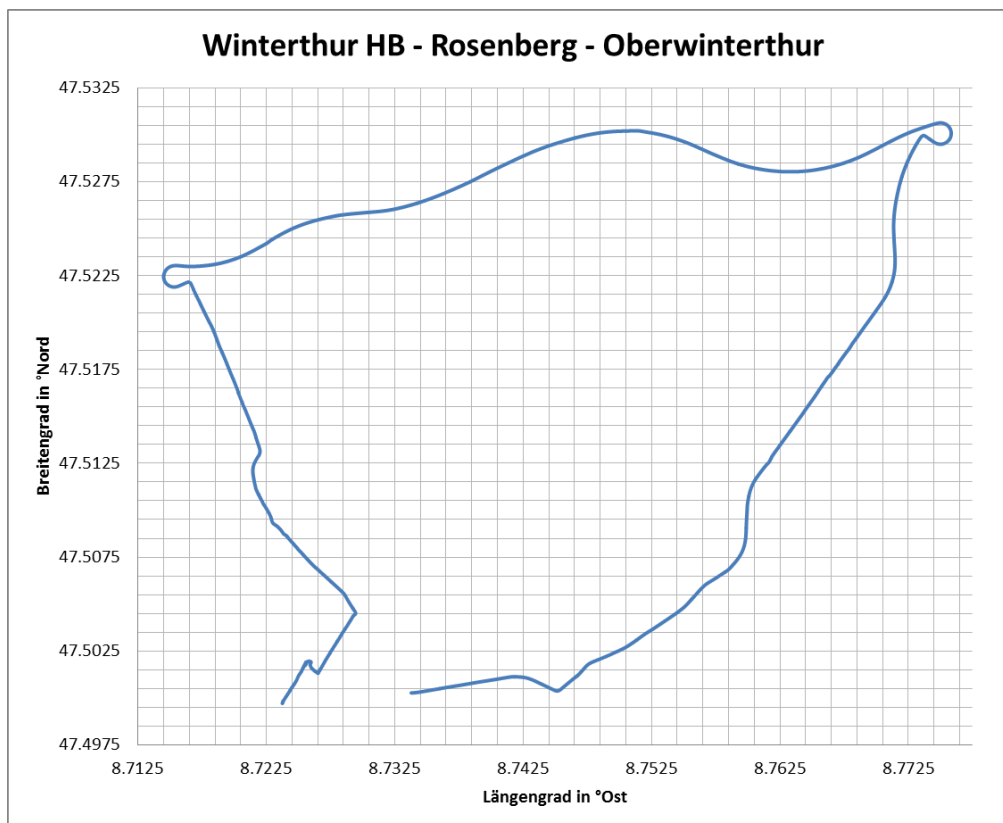
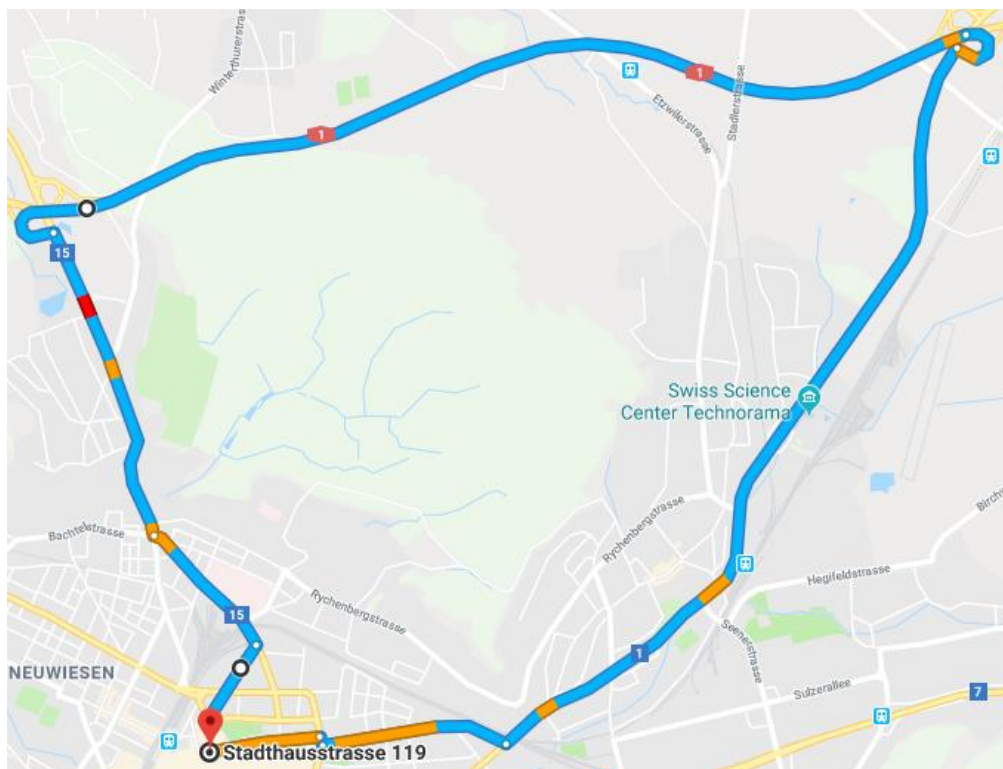


Fig. 23: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.7.2 Winterthur - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Winterthur	22.02.2018	14200	14020	1.3
Winterthur	22.02.2018	14300	14020	2.0
Winterthur	22.02.2018	14400	14020	2.6
Winterthur	22.02.2018	14400	14040	2.5
Winterthur	22.02.2018	14000	14060	-0.4
Winterthur	22.02.2018	14100	14030	0.5
Winterthur	22.02.2018	14500	14300	1.4
Winterthur	22.02.2018	14200	13990	1.5

6.8 Zürich I – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.8.1 Zürich I - Kartenausschnitt mit der gewählten Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.

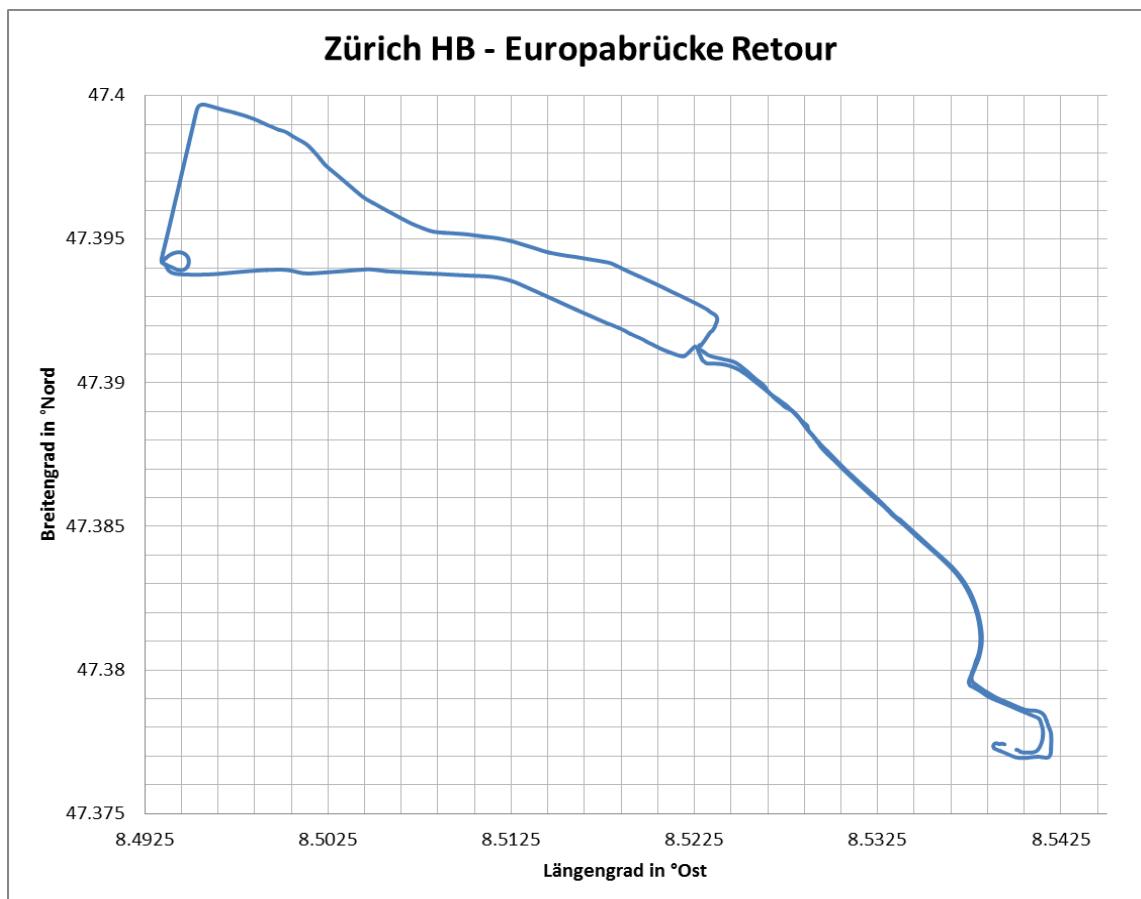
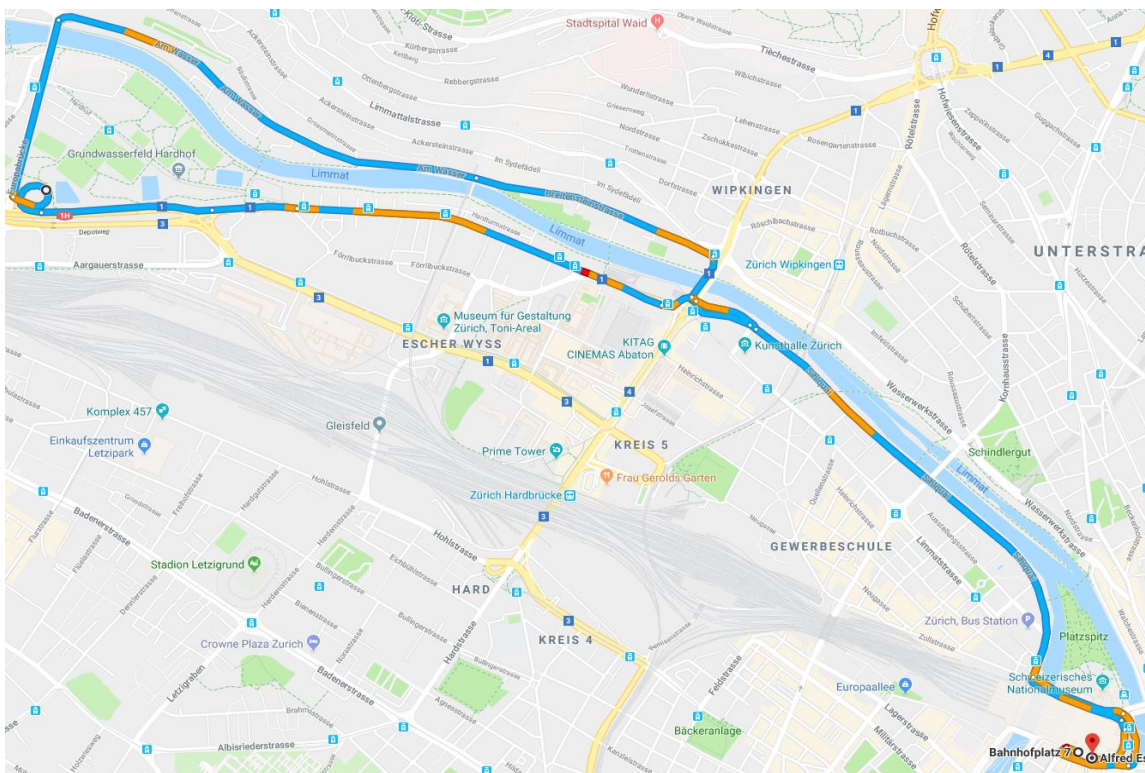


Fig. 18: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

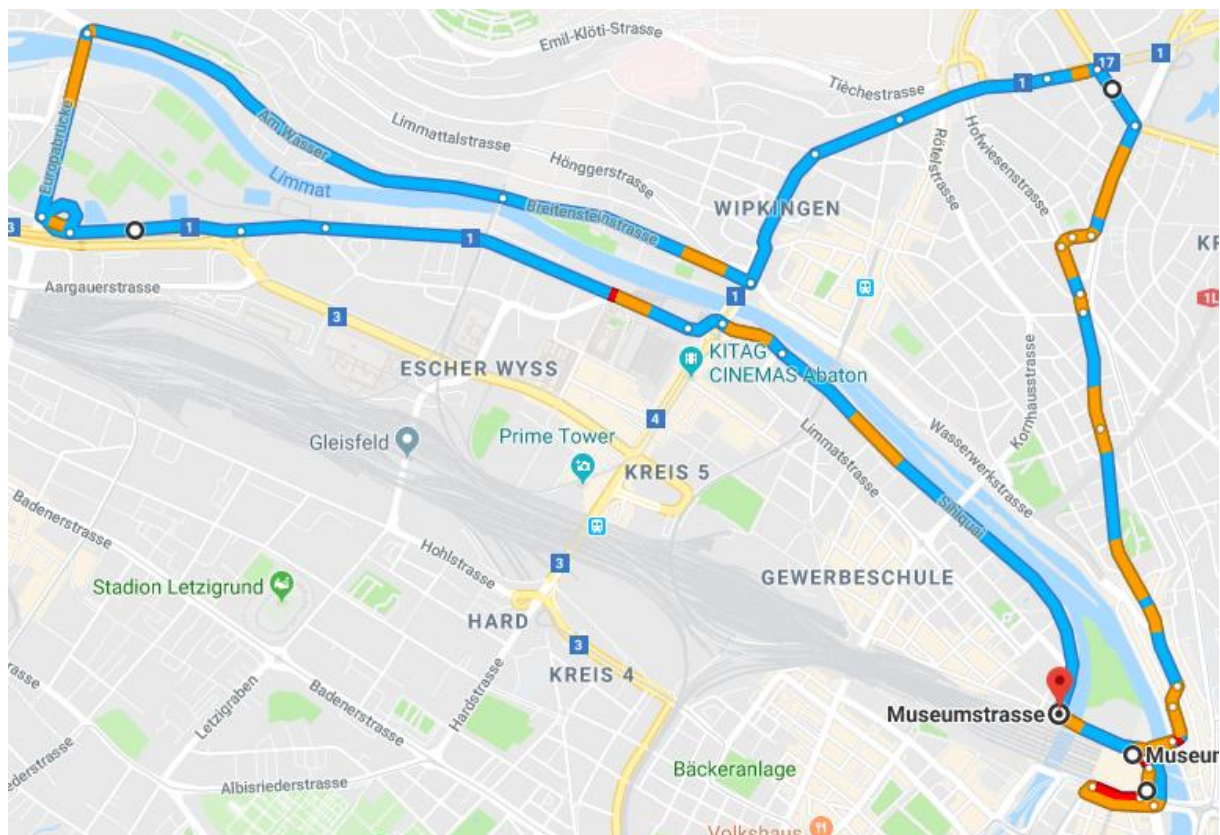
6.8.2 Zürich I - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung in %
Zürich	09.01.2018	10700	10620	0.7
Zürich	09.01.2018	11000	10600	3.6
Zürich	09.01.2018	11100	10590	4.6
Zürich	09.01.2018	10900	10690	1.9
Zürich	09.01.2018	10800	10620	1.7
Zürich	09.01.2018	10900	10630	2.5
Zürich	09.01.2018	10800	10630	1.6
Zürich	10.01.2018	10700	10630	0.7
Zürich	10.01.2018	10690	10600	0.8
Zürich	10.01.2018	11000	10590	3.7
Zürich	10.01.2018	10900	10590	2.8
Zürich	10.01.2018	10800	10560	2.2
Zürich	10.01.2018	11000	10580	3.8
Zürich	10.01.2018	11000	10550	4.1
Zürich	10.01.2018	10900	10640	2.4
Zürich	10.01.2018	10852	10600	2.3
Zürich	10.01.2018	10800	10640	1.5
Zürich	10.01.2018	11000	10630	3.4
Zürich	10.01.2018	10700	10640	0.6
Zürich	10.01.2018	11100	10630	4.2
Zürich	10.01.2018	10700	10650	0.5
Zürich	11.01.2018	10900	10680	2.0
Zürich	11.01.2018	10900	10630	2.5
Zürich	11.01.2018	10800	10650	1.4
Zürich	11.01.2018	10900	10630	2.5
Zürich	11.01.2018	10900	10650	2.3
Zürich	11.01.2018	10900	10620	2.6
Zürich	11.01.2018	10900	10600	2.8
Zürich	11.01.2018	11200	10620	5.2

6.9 Zürich II – Kartenausschnitte, Kontrollstrecken und Zusammenstellungen

6.9.1 Zürich II - Kartenausschnitt mit der gewählten Kontrollstrecke

Der Kartenausschnitt wurde mit Hilfe von Google-Maps erstellt, die Kontrollstrecke wurde mittels GPS-Daten ermittelt.



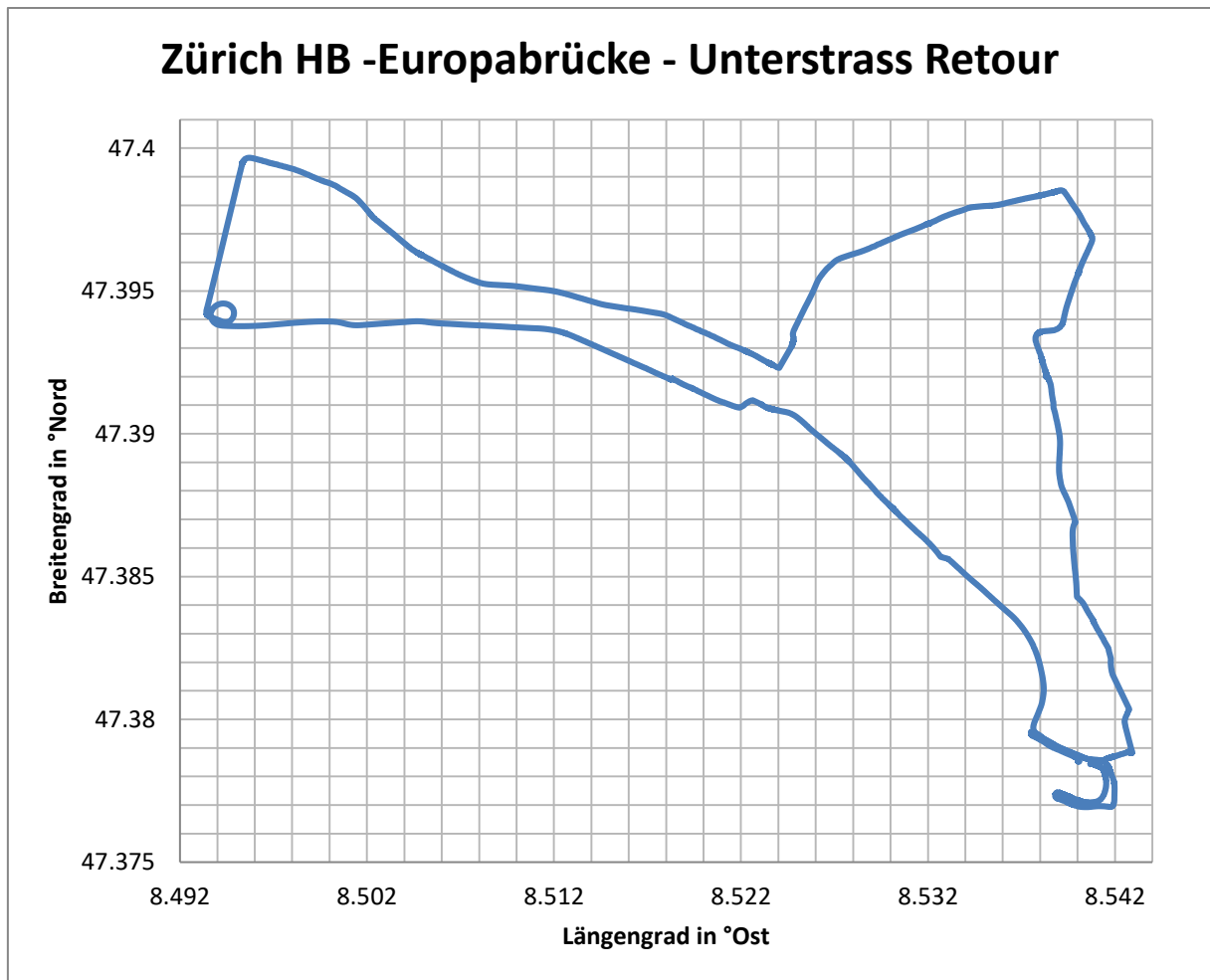


Fig. 20: Kartenausschnitte und Kontrollstrecke mit GPS-Daten ermittelt respektive nachkontrolliert.

6.9.2 Zürich II - Zusammenstellung der Resultate inklusive Abweichung

Stadt	Datum	Taxameter [m]	GPS-METAS [m]	Abweichung %
Zürich	21.02.2018	13600	12940	4.9
Zürich	21.02.2018	13300	13030	2.0
Zürich	21.02.2018	12800	12860	-0.5
Zürich	28.02.2018	13500	13010	3.6
Zürich	28.02.2018	13200	12900	2.3
Zürich	28.02.2018	13000	13060	-0.5
Zürich	28.02.2018	13000	12960	0.3
Zürich	28.02.2018	13700	12890	5.9
Zürich	28.02.2018	13300	12920	2.9
Zürich	28.02.2018	13000	12930	0.5