

Block 6b

Daniel Wujecki
Amro Hendawi
Nils Hendrichske
Leon Marius Moll

Rechnernetze und Verteilte Systeme

Technische Universität Berlin
Wintersemester 18/19
20. Januar 2019
T18 G01

Ausgewählte Zeitserver

Bezeichnung	Stratum	Uhr	Entfernung	Hostname
tu-berlin	1	GPS	0 km	ntp1-0.eecs.tu-berlin.de
uni-erlangen	1	GPS	366 km	ntp0.rrze.uni-erlangen.de
uni-paderborn	1	Funkuhr	329 km	time1.uni-paderborn.de
uni-bielefeld	2		336 km	stratum2-4.NTP.TechFak.Uni-Bielefeld.DE
mazzanet-australia	2		15.900 km	ntp.mazzanet.net.au

Für jeden Server wurden 100 aufeinander folgende Messungen mit 6 Sekunden Abstand gemacht. Bei jeder Messung wurde dabei als Client ein NTP-Paket der Version 4 verschickt und die Antwort vom Server empfangen. Die Messungen der verschiedenen Server wurden sequentiell ausgeführt, sind also voneinander zeitlich unabhängig. Die Daten wurden in einer CSV-Datei gesammelt und dann mittels der python3 Bibliothek `matplotlib` graphisch veranschaulicht. Die Abbildungen mit der meisten Aussagekraft haben wir ausgewählt und in diesem Dokument dargestellt.

Plots nach Offset, Delay und Root Dispersion

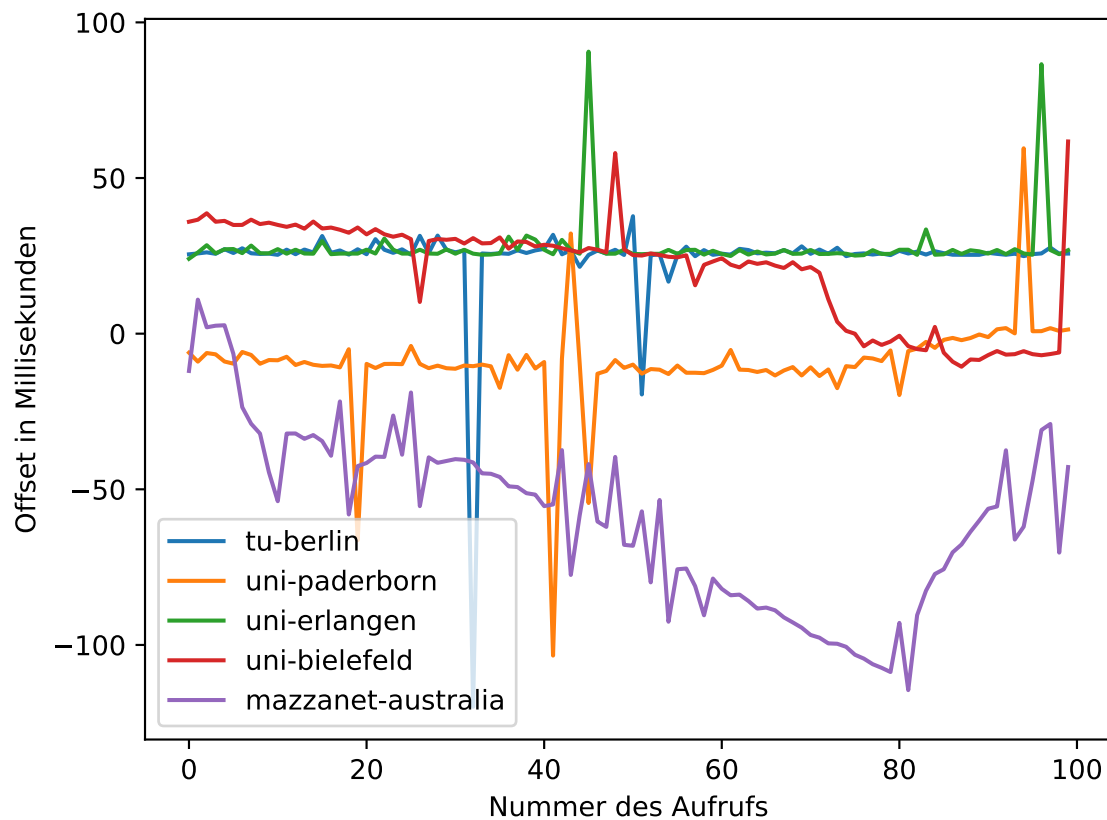


Abbildung 1: Offset von allen Zeitservern

Bis auf den australischen Server verhalten sich alle Server annähernd gleichmäßig. Das bedeutet, dass die Uhren von Client und Server ähnlich schnell laufen. Die Ausreißer, zu erkennen als große Ausschläge der Graphen, sind damit zu erklären, dass die Pakete in einigen Fällen anders geroutet wurden und somit länger brauchten. Der australische Server ist sehr weit entfernt und hat in der Summe somit ein höheres Offset. Aufgrund der großen Entfernung gibt es wesentlich mehr Knotenpunkte über die das Paket geleitet werden kann und somit viele verschiedene Routen mit unterschiedlichen Offsets.

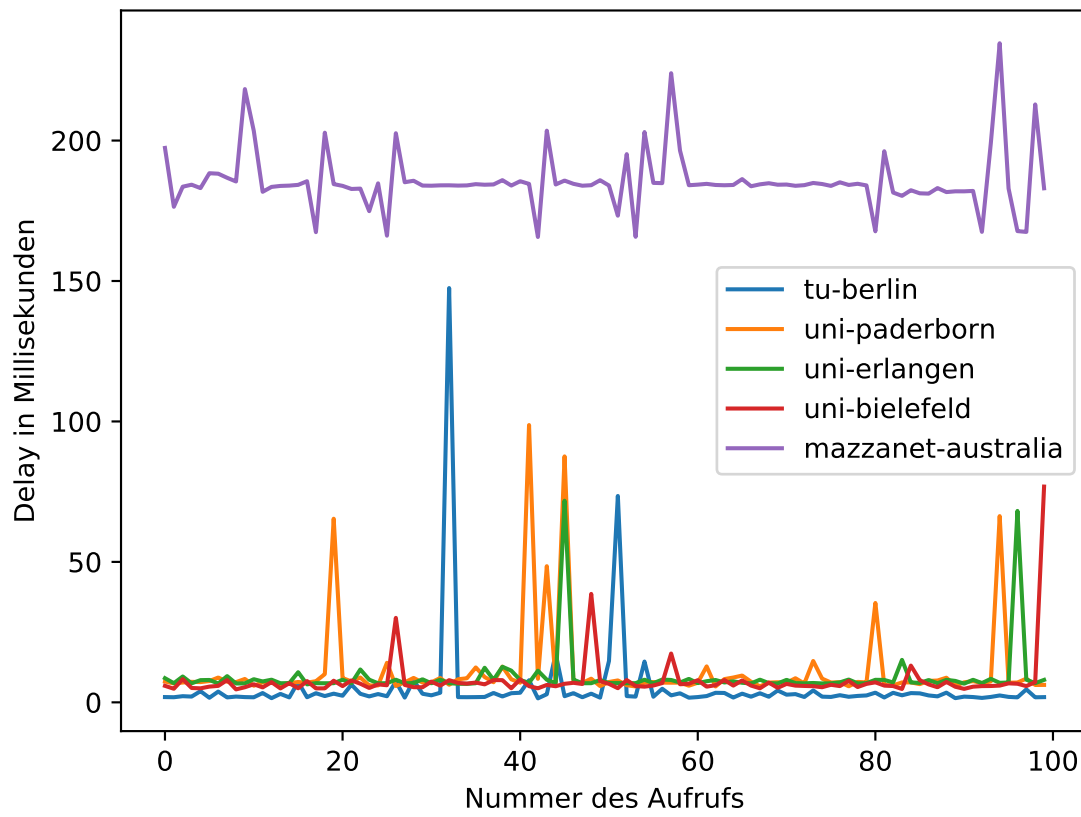


Abbildung 2: Delay von allen Zeitservern

Das Delay ist dem Standort der Server entsprechend. Somit ergibt sich ein hohes Delay für Australien, den mit Abstand am weitesten entfernten Server. Die Delays der deutschen Server fallen entsprechend gering aus. Besonders klein ist das Delay des Servers der TU-Berlin, da zu diesem Server praktisch keine geographische Entfernung vorhanden ist. Die vereinzelt Ausreißer aller Server lassen sich wieder mit dem unterschiedlichen Routen der Pakete erklären.

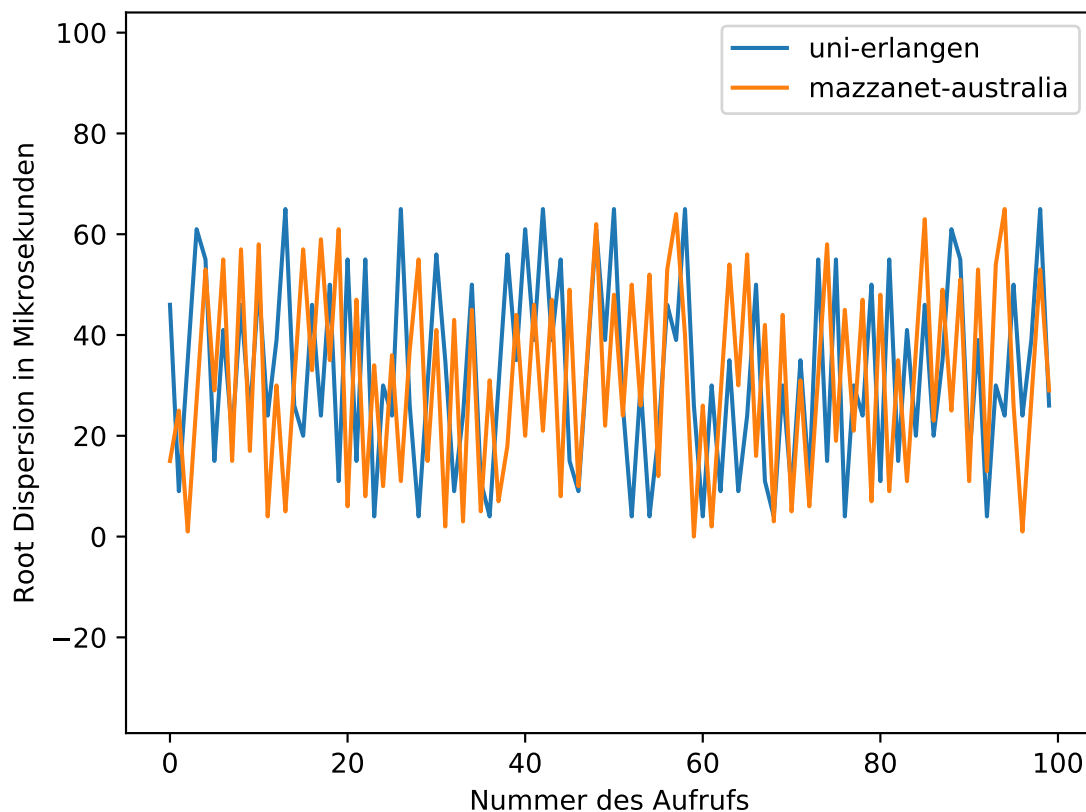


Abbildung 3: Root Dispersion von zwei Zeitservern

Die Root Dispersion gibt die Abweichung der Uhr des Servers zu seiner Zeitquelle an. Am Graphen kann man ablesen, dass die Uhr des Zeitserverns auch nie exakt läuft, sondern immer ein bisschen langsamer oder schneller im Vergleich zu seiner Zeitquelle. In regelmäßigen Zeitabständen synchronisiert sich der Server wieder mit seiner Zeitquelle. Zu diesen Zeitpunkten fällt die Root Dispersion besonders klein aus.

Auffällig ist es, dass die Messwerte im Mikrosekundenbereich immer wieder stark ausschlagen, wohingegen die Messwerte von Offset und Delay sich im Millisekundenbereich befinden und eher kontinuierlich verlaufen. Das starke Ausschlagen ist damit zu begründen, dass wir alle 6 Sekunden Messungen vorgenommen haben. Dieses Intervall ist offenbar so groß, dass man die Entwicklung der Root Dispersion nicht genau nachvollziehen kann und entweder eine Verhältnismäßig kleine oder große Root Dispersion als Messergebnis bekommt.

Damit die Abbildung möglichst übersichtlich bleibt, haben wir nur die Root Dispersion von zwei Servern dargestellt.

Plots nach Zeitservern

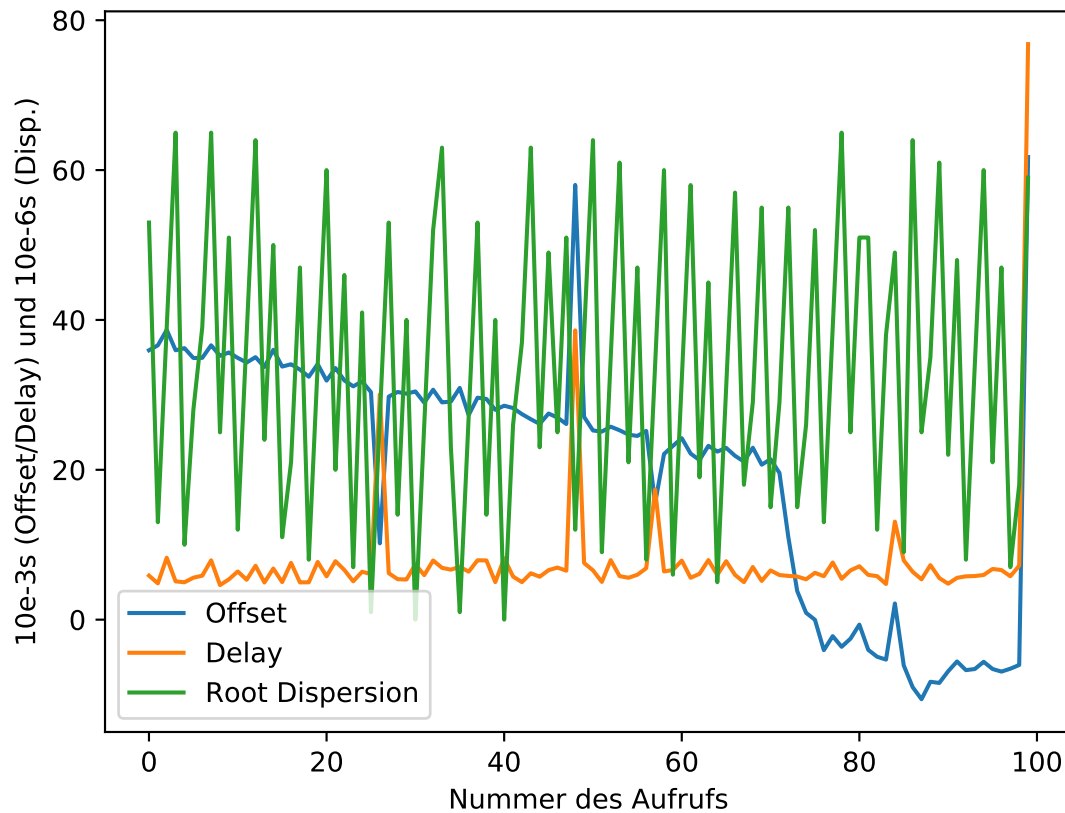


Abbildung 4: Alle Daten Uni-Bielefeld

Das Offset fällt bei ungefähr 70 Anfragen stark ab, während das Delay stabil bleibt. Das lässt darauf schließen, dass sich entweder der Computer, auf dem die Messungen laufen, oder der Server mit einer Zeitquelle synchronisiert hat und die Differenzen zwischen beiden Uhren damit kleiner ausfällt.

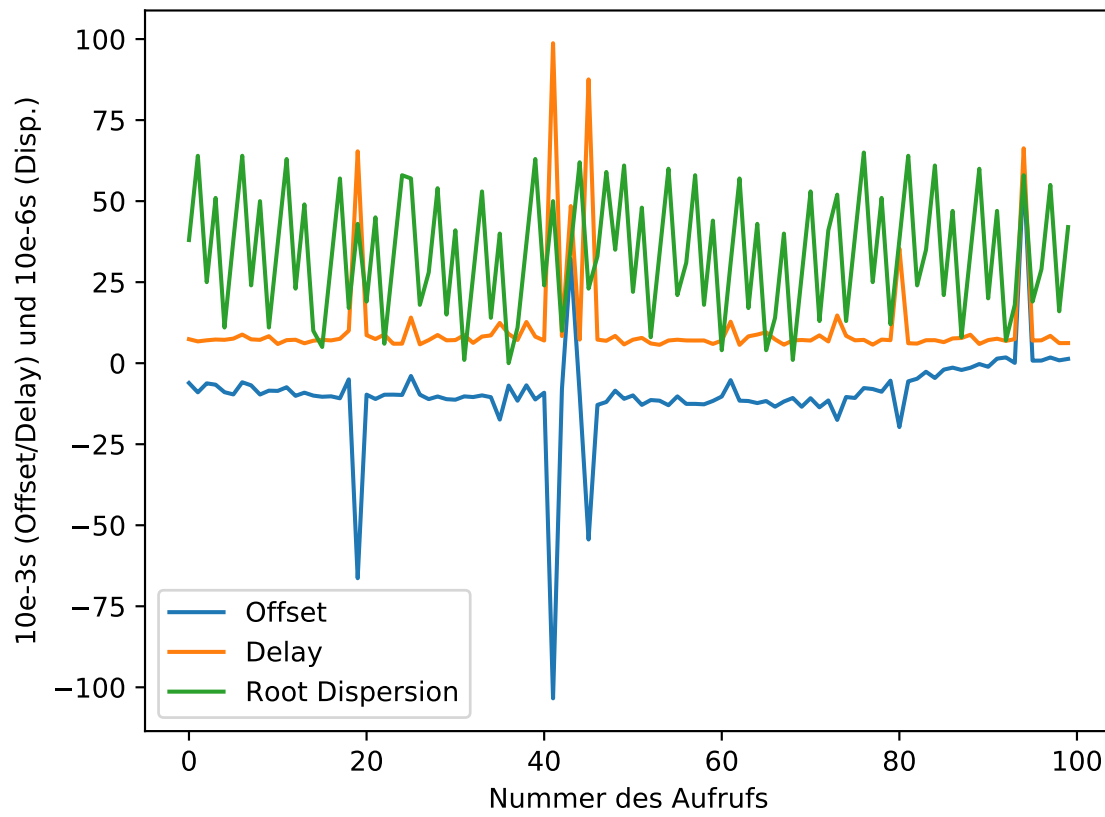


Abbildung 5: Alle Daten Uni-Paderborn

Bei dieser Abbildung kann man sehr gut einen Zusammenhang zwischen Delay und Offset erkennen. Wenn das Delay sehr groß ist, also die Übertragung von Anfrage und Antwort sehr lange dauert, schlägt auch das Offset entsprechend aus und wird damit ungenau und nicht zuverlässig. Aus diesem Grund wählt man am liebsten das Offset eines Paketes, das ein kleines Delay hat.

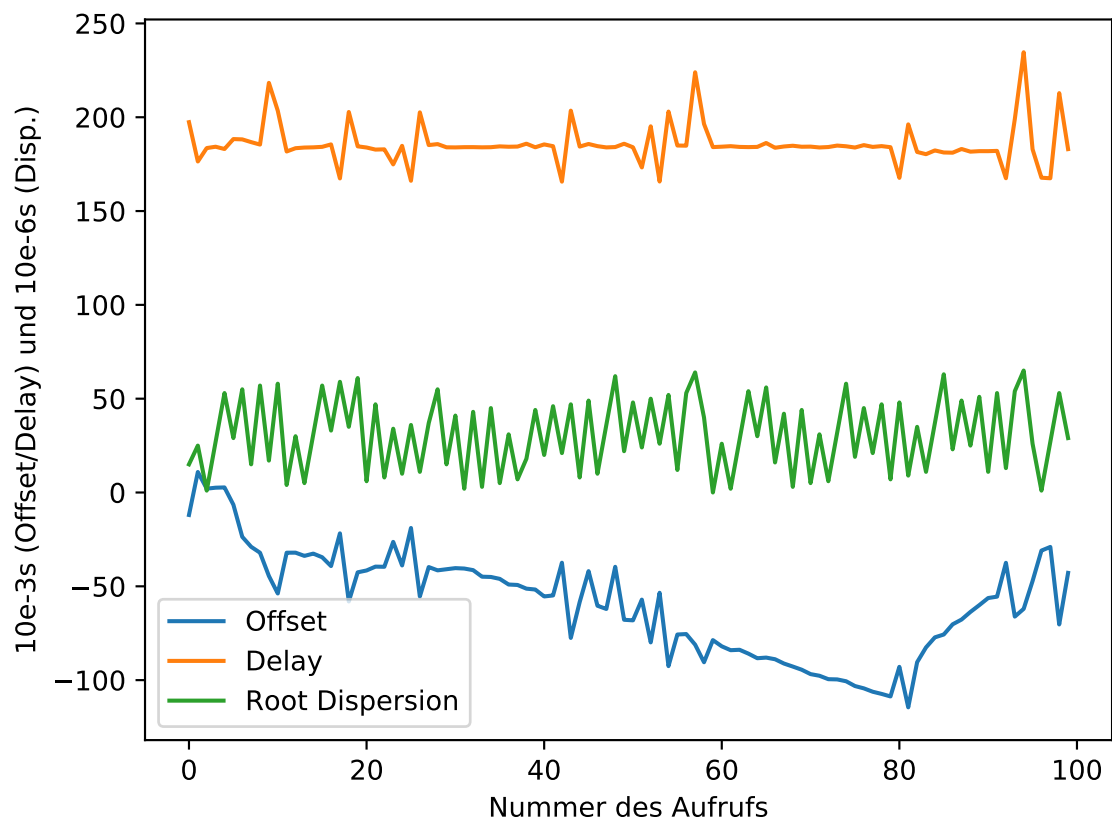


Abbildung 6: Alle Daten mazzanet-australia

Plots nach Messungen

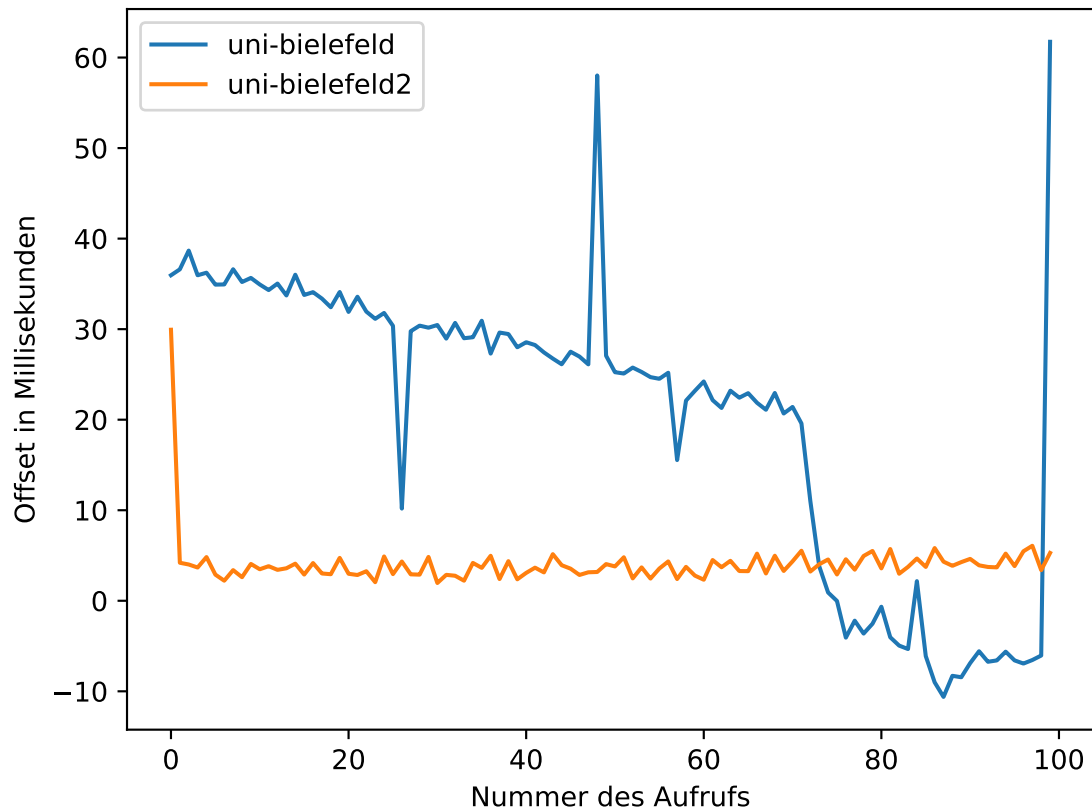


Abbildung 7: Offset zweier Messung Uni-Bielefeld

Während der einen Messung fand offenbar eine Synchronisierung statt, während das Offset bei der anderen Messung, sowie die beiden zugehörigen Delays, weitestgehend stabil bleiben.

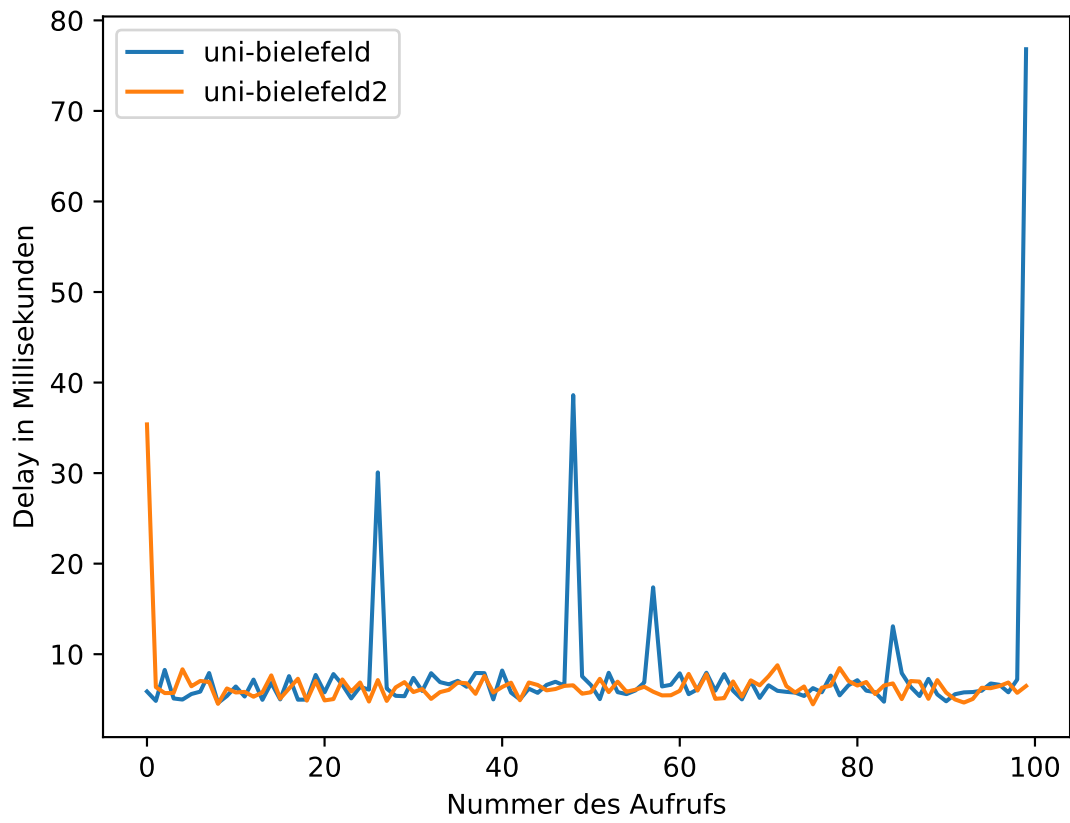


Abbildung 8: Delay zweier Messung Uni-Bielefeld

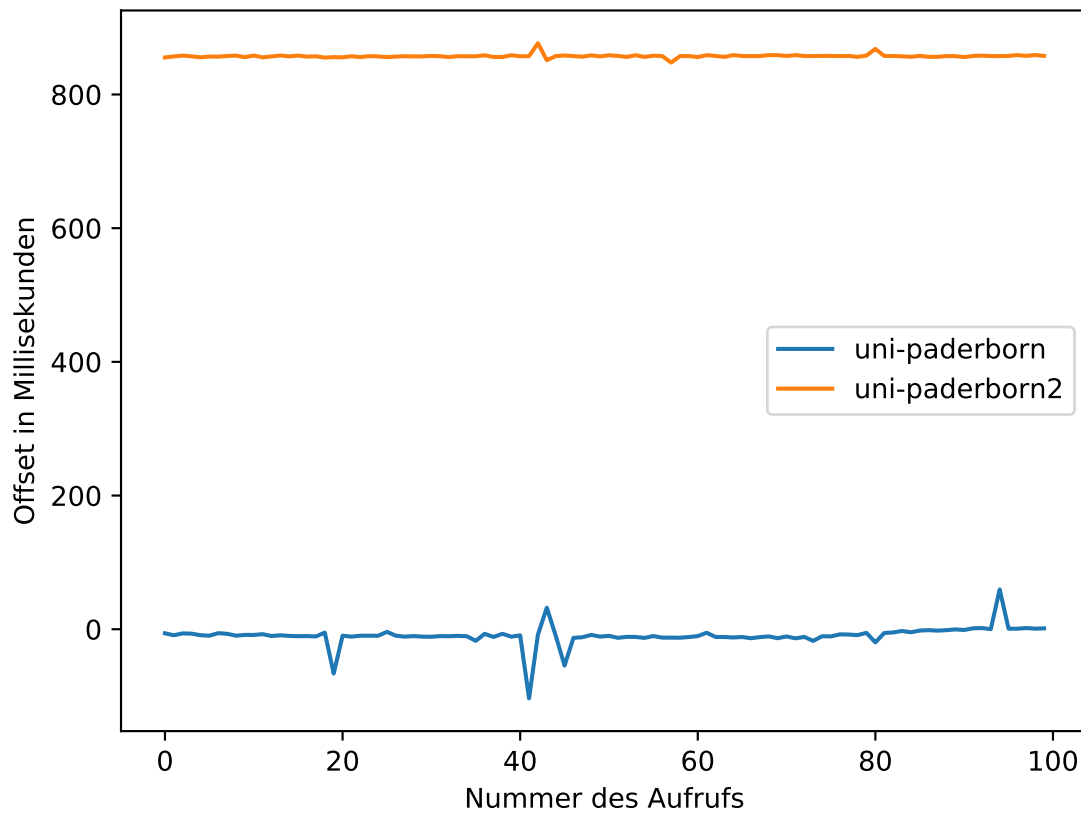


Abbildung 9: Offset zweier Messung Uni-Paderborn

Die Offsets zweier verschiedener Messungen fallen gleichmäßig, aber sehr unterschiedlich in ihrem Wertebereich aus. Man kann Schlussfolgern, dass die Uhr des Computers, auf dem die Messungen vorgenommen wurden, oder des Servers unsynchronisiert waren und während der Messung nicht synchronisiert wurden. Die Voraussetzung für diese Schlussfolgerung ist, dass die beiden Delays ungefähr gleich groß bleiben. Das kann man bei der folgenden Abbildung jedoch gut nachvollziehen.

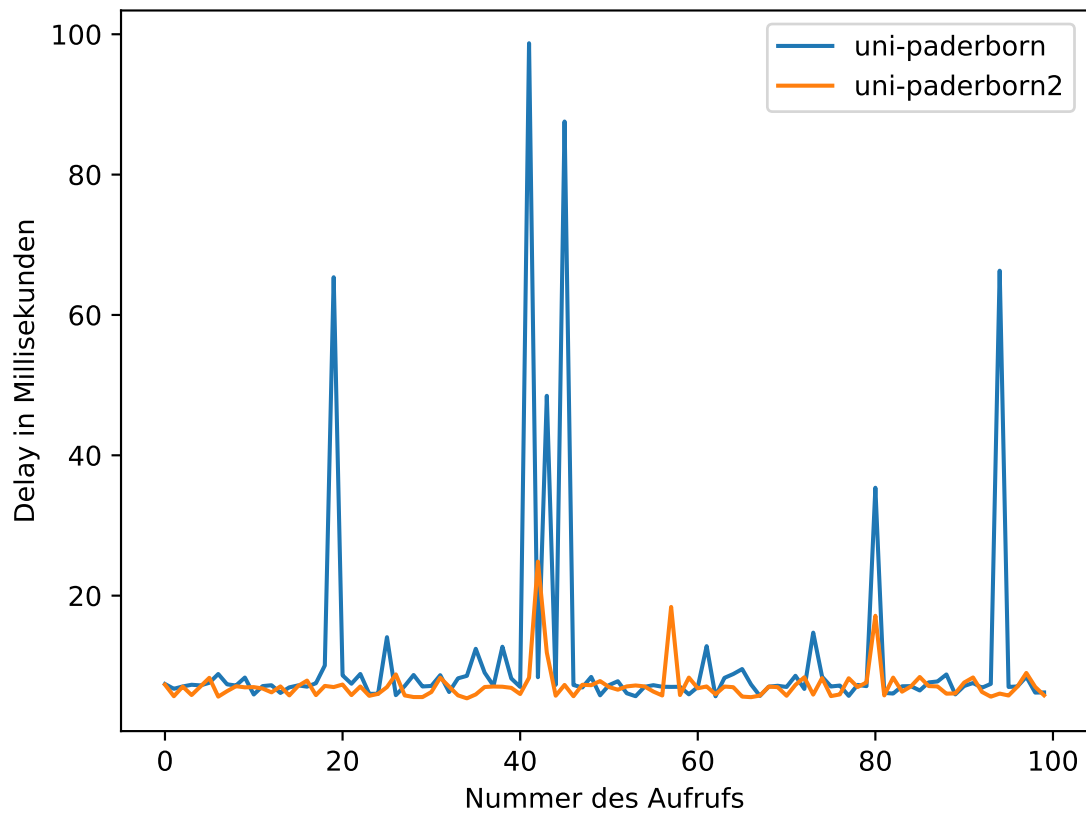


Abbildung 10: Delay zweier Messung Uni-Paderborn