

# Mobile Fingerprinting 3.0

**Einleitung:** Reisedaten von Passagieren dienen den Transportunternehmen zu identifizieren, welche Strecken wann wie stark genutzt werden, und helfen, die Fahrpläne entsprechend zu optimieren. Momentan werden diese Reisedaten durch manuelle Fahrgastbefragungen ermittelt. Mobiltelefone und Peripheriegeräte wie Kopfhörer oder Smartwatches sind heute weit verbreitet. Diese senden fortlaufend Funksignale aus, die potentiell für eine Zählung der Passagiere genutzt werden könnten. In Vorarbeiten hat sich gezeigt, dass ein Tracking mittels WiFi mittlerweile unmöglich ist. In dieser Arbeit wurde erforscht, ob und wie ein Tracking passiv per Bluetooth möglich ist.

**Vorgehen / Technologien:** Im Faradayschen Käfig des ICOM und in öffentlichen Bereichen wurden die Bluetooth Signale von vier unterschiedlichen iPhone Modellen, 3 Android Geräten sowie verschiedenen Peripheriegeräten untersucht und daraus eine Software Suite zum Erfassen, Speichern und Visualisieren der Daten entwickelt. Für das Sniffen der Bluetooth Signale wurde der Ubertooth One verwendet.

**Ergebnis:** Audiodaten werden mit dem BR/EDR Protokoll versandt. Dort werden ausreichende Teile der nicht randomisierten Bluetooth Adressen direkt herausgegeben, was ein Tracking dieser Geräte trivial macht. Bluetooth Low Energy Geräte randomisieren in der Regel ihre Adressen und ändern sie circa alle 15 Minuten. Eine Korrelationslogik wurde implementiert, welche anhand von zeitlichen und räumlichen Daten sowie den in Advertisement enthaltenen 16-Bit Service UUID und Company Ids den Adresswechsel in gesendeten Advertisements detektiert. Bei neueren

iPhones ist so ein Tracking möglich, die untersuchten Android Geräte sind aber nur detektierbar, wenn eine entsprechende App wie die Swiss Covid App installiert ist. Die Korrelation stösst an Grenzen, wenn ein Adresswechsel bei einer grossen Anzahl von präsenten Geräten erfolgt, zum Beispiel bei Einfahrt in einen Bahnhof.

## Bluetooth Geräte

apple.com; samsung.com; sony.com; bag.admin.ch

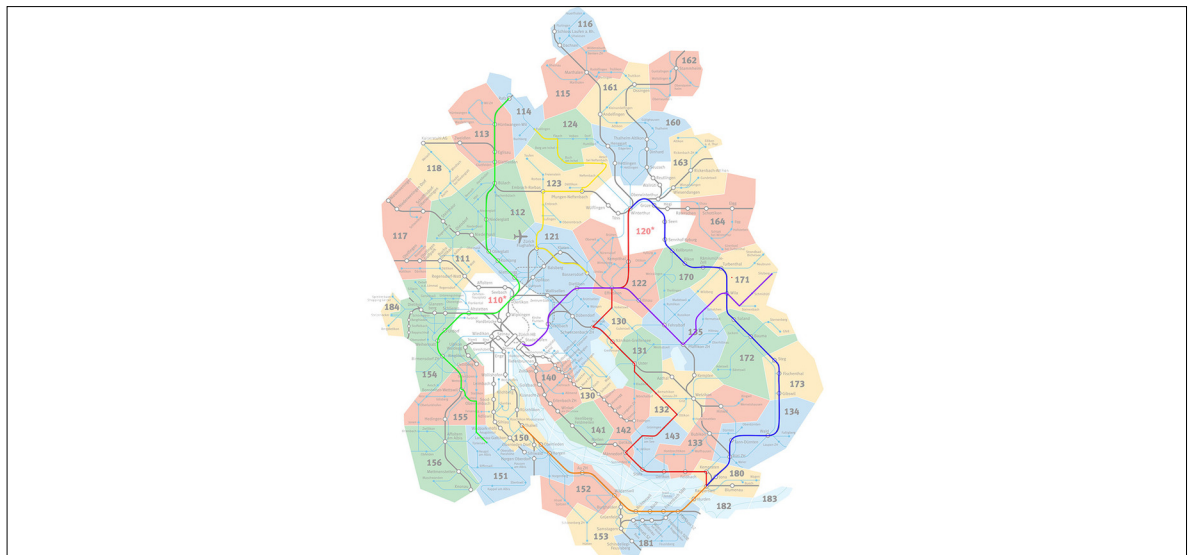


## Diplomand



Severin Marti

**Beispiel Verwendung der generierten Daten**  
<https://www.zvv.ch>



**Examinator**  
Prof. Beat Stettler

**Experte**  
Martin Willi, onway AG,  
Vilters, SG

**Themengebiet**  
Kommunikationssysteme