

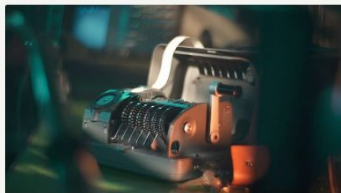
```
186 #define XNU_NO_UTUN_IFACE_NAME -3
187 #define XNU_UTUN_UNSUPPORTED -2
188 #define XNU_UTUN_IN_USE -1
189
190 static int xnu_open_utun(int utunnum)
191 {
192     int fd;
193     struct sockaddr_ctl sc;
194     struct ctl_info ctlInfo;
195
196     if (strncpy(ctlInfo.ctl_name, UTUN_CONTROL_NAME, sizeof(ctlInfo.ctl_name)) >=
197         sizeof(ctlInfo.ctl_name))
198     {
199         printf("Opening utun: UTUN_CONTROL_NAME too long\n");
200         return XNU_UTUN_UNSUPPORTED;
201     }
202
203     //open socket
204     fd = socket(PF_SYSTEM, SOCK_DGRAM, SYSPROTO_CONTROL);
205     if (fd < 0) {
206         printf("Opening utun (%s): %s", "socket(SYSPROTO_CONTROL)", strerror (errno));
207     }
208
209     //close (fd);
210     //ioctl(CTLIOCGINFO", strerror (errno)
211     //0;
212     //to utun
213     //Info.ctl_id;
214     //sizeof(sc);
215     //PF_SYSTEM;
216     //PF_SYS_CONTROL;
217     //utunnum + 1; //utunX where X is sc.sc_unit
```

Was Vorratsdaten verraten

Winterkongress
22. Februar 2020
Timo Grossenbacher
SRF Data

Wer wir sind und was wir tun: [srf.ch/data](https://www.srf.ch/data)

Kriegsmaterial- und Dual-Use-Exporte



Geheimdienstaffäre Cryptoleaks
Kryptotechnik – ein Schweizer
Exportschlager

Mit Video



IMSI-Catcher für Indonesien
Überwachungstechnik aus der
Schweiz für heikle Länder

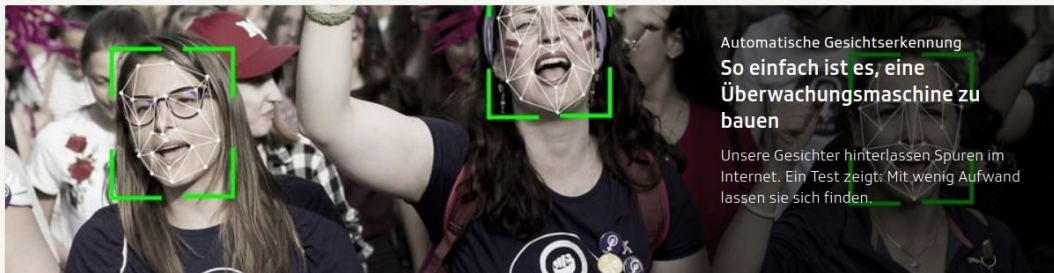
Mit Audio



Export von Kriegsmaterial
Sieben Infografiken zu Waffen-
Exporten aus der Schweiz

Mit Audio

Gesichtserkennung



Automatische Gesichtserkennung
So einfach ist es, eine
Überwachungsmaschine zu
bauen

Unsere Gesichter hinterlassen Spuren im
Internet. Ein Test zeigt: Mit wenig Aufwand
lassen sie sich finden.





- BSc/MSc in **Geographie UZH, Informatik / DAS Data Science**
- **Seit November 2014 bei SRF Data** als Datenjournalist **SRF DATA**
- **Dozent @UZH / @ZHdK / @SfGZ**
- **Twitter: @grssnbchr**
- **Website: timogrossenbacher.ch / srf.ch/data**

Neues Überwachungsgesetz

Verfolgung auf Schritt und Tritt im digitalen Raum



Gesehen · Mit Audio

Staatliche Überwachung

Fundbüros greifen auf heikle Daten zu



Staatliche Überwachung

So wurde 2016 überwacht



Mit Audio

SRF **Pieces** **<Bytes**

Ohne GPS geortet – was Handy-Provider über uns speichern | ...

Watch later Share

TELEFONDATEN-SPEICHERUNG

UNNÖTIGE ÜBERWACHUNG ODER WICHTIGE INFOS?

Ablauf

1. **Einführung**
2. Wie gelangt man an seine Vorratsdaten?
3. Was kann man damit herausfinden?
4. Fragen

«Vorratsdaten»

Speicherung durch sog. **Randdaten** seitens Post- und Telekommunikations-Dienstleisterinnen, i.d.R. über sechs Monate, zwecks Strafverfolgung (gem. BÜPF)

Wer hat uns verraten? Metadaten!



NETZPOLITIK.ORG

Anwendungshäufigkeit

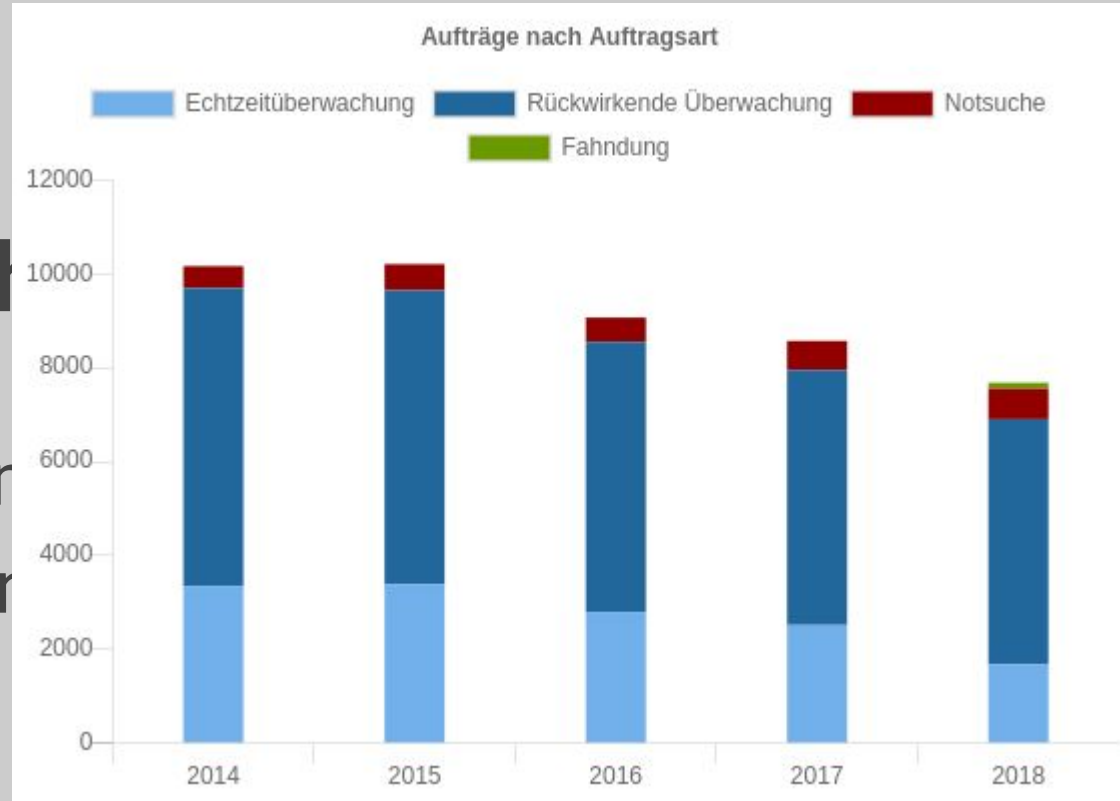
2018 rund 5'200 mal rückwirkende Überwachung
durchgeführt (Bund, Kantone, NDB, ...)

Quelle: Dienst Üpf

Anwendungen

2018 rund 5'200 r
durchgeführt (Bur

Quelle: Dienst Üpf



Anwendungsgründe / «Deliktkatalog»

Grossmehrheitlich Vermögensdelikte, BetmG
Möglich wären auch «Wucher», «Sachbeschädigung»,
«Störung des Eisenbahnverkehrs»

Quelle: Dienst Üpf

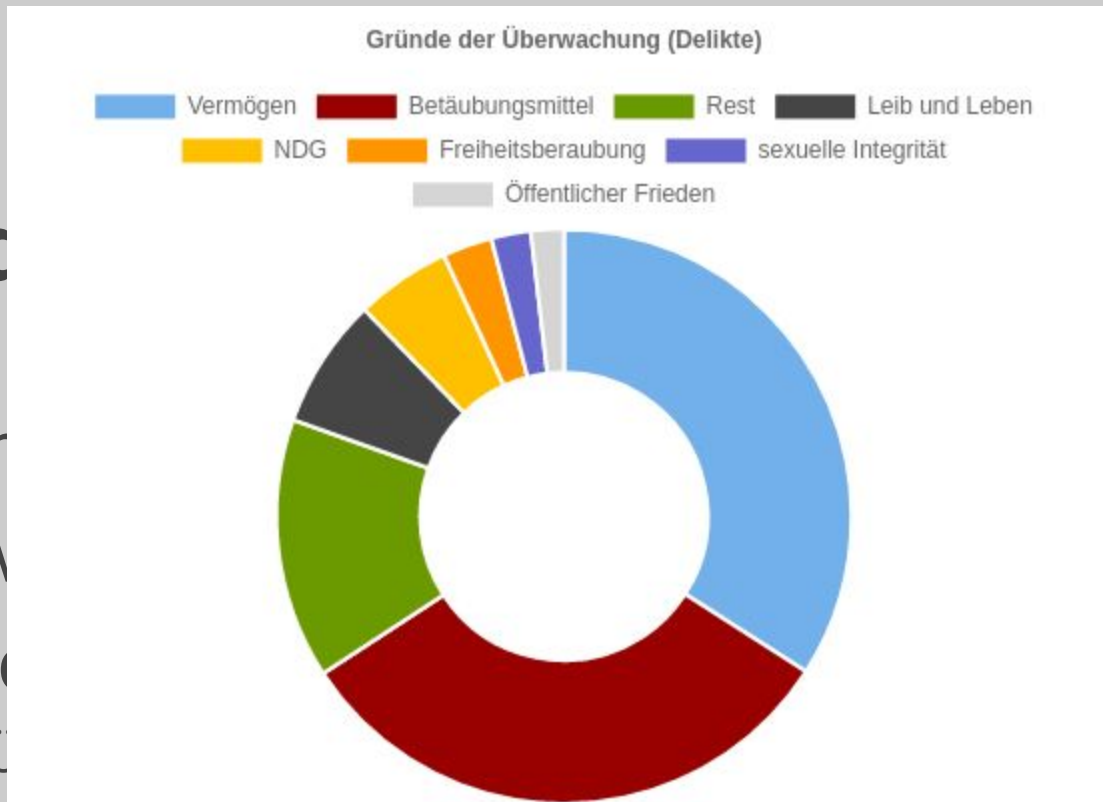
Anwend

Grossmeh

Möglich w

«Störung

Quelle: Dienst Ü



log»

G

ädigung»,

Prozedere

Strafverfolger > Dienst ÜPF (formell) > Provider
Vorbehalt Zwangsmassnahmengericht (materiell)

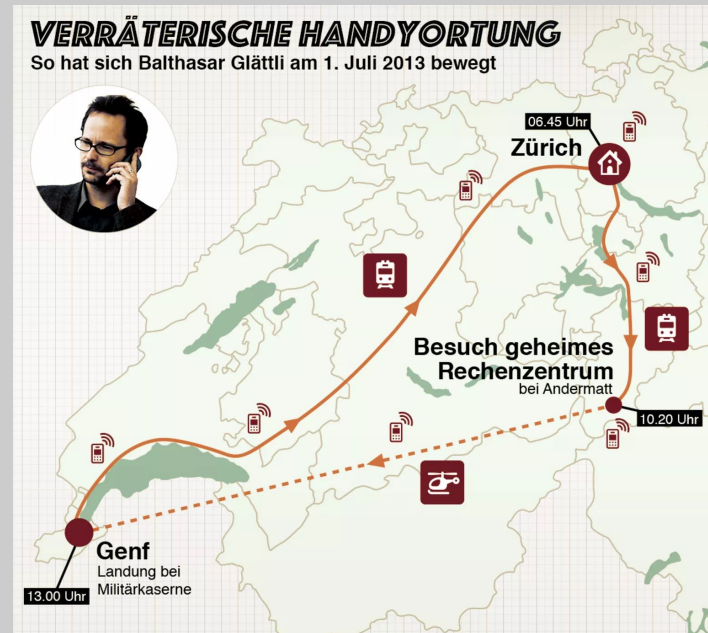
Zwangsmassnahmengerichte (ZMG)...

...winkten 2017 rund 97 Prozent aller Anträge durch.

Statistik aus 18 Kantonen, [SRF, 22.8.2018](#)

Historisches

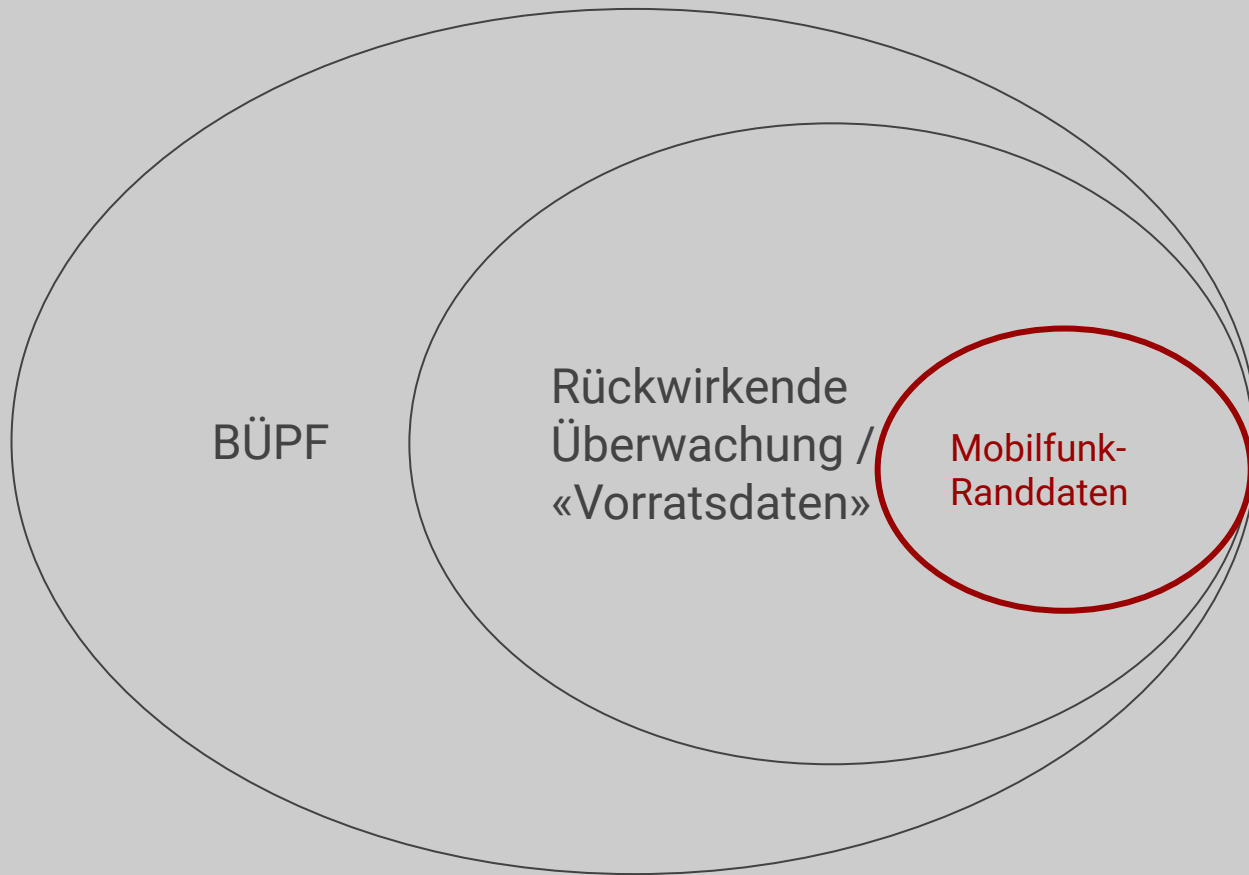
- Start der Überwachung um die Jahrtausendwende
- April 2014: NR Glättli kriegt seine Vorratsdaten
- März 2018: In Kraft treten neues BÜPF (u.a. IMSI-Catcher, Staatstrojaner)
- März 2018: BGer weist Digiges-Beschwerde gegen Vorratsdatenspeicherung ab, Weiterzug an EGMR
- Februar 2019: EFK entklassifiziert und veröffentlicht Wirtschaftlichkeitsprüfung – Streit um Kosten hält an



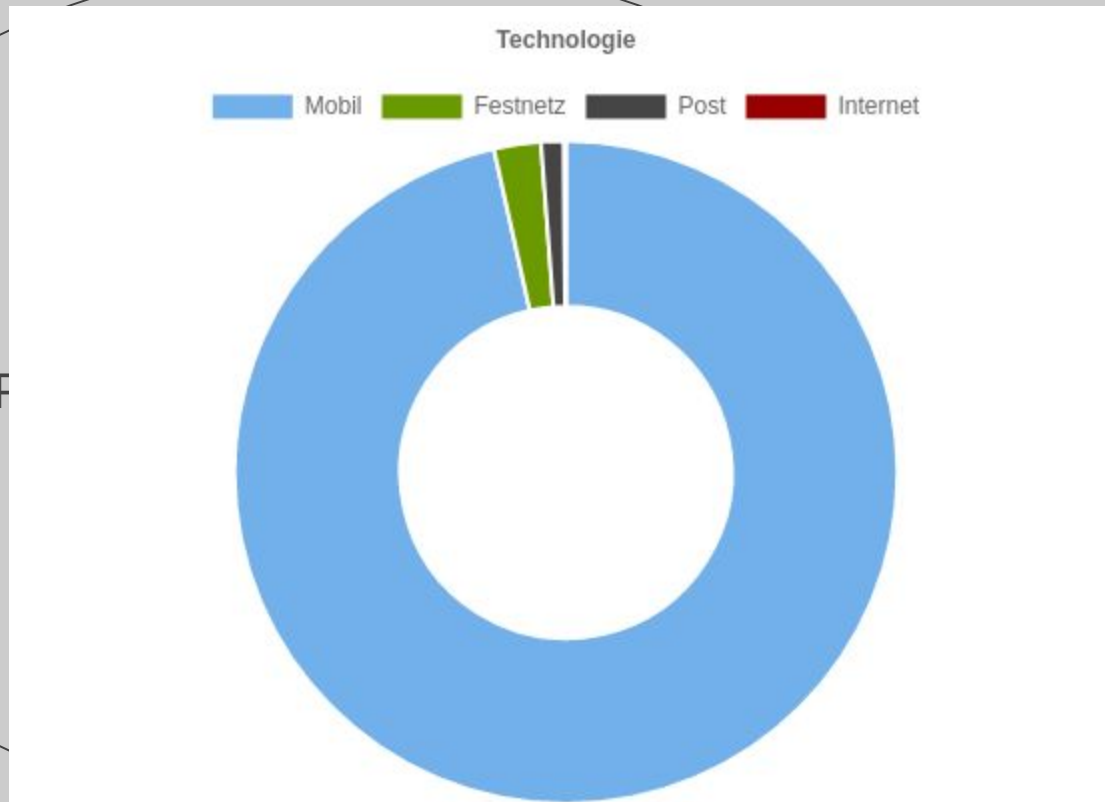
BGer-Urteil 1C_598/2016

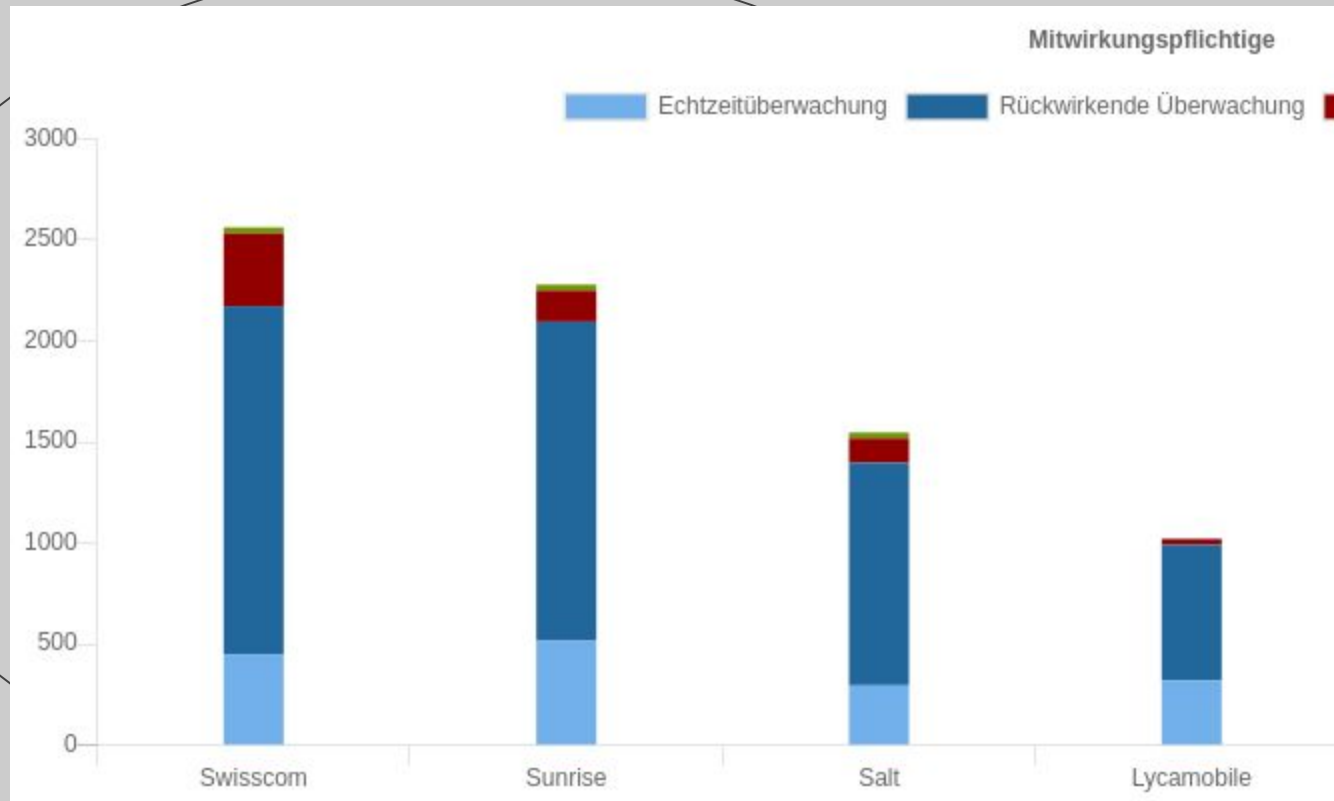
«Gesetzgeber hat sich ausdrücklich für System der **umfassenden** und **anlasslosen** Speicherung und Aufbewahrung [...] ausgesprochen.»

Aber: Recht auf **Datenauskunft** bestätigt (**DSG Art. 8**)



BÜF





Ablauf

1. Einführung
2. **Wie gelangt man an seine Vorratsdaten?**
3. Was kann man damit herausfinden?
4. Fragen

Frage an Publikum

Wer hat bereits einmal seine Vorratsdaten verlangt?

Sehr geehrte Damen und Herren

Darf ich Sie bitten, mir gestützt auf Art. 8 des Bundesgesetzes über den Datenschutz vom 19. Juni 1992 (DSG) innerhalb von 30 Tagen mitzuteilen,

- 1.) sämtliche personenbezogenen Daten, die über mich in Ihrer/n Datensammlung(en) gespeichert sind,
- 2.) von welchem Ursprung sie sind,
- 3.) wie lange sie aufbewahrt werden, und
- 4.) an wen sie weitergegeben wurden.

Unter personenbezogenen Daten sind insbesondere die gestützt auf Art. 15 Abs. 3 (resp. seit 1.3.2018 Art. 26 Abs. 5) des Bundesgesetzes betreffend die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF) erhobenen/aufbewahrten Verkehrs-, Rechnungs-, Identifikations- und Standortdaten zu verstehen.

Gerne möchte ich Sie darauf hinweisen, dass gemäss Bundesgerichtsurteil 1C_598/2016 das Auskunftsrecht nicht durch Art. 45 FMG i.V.m. Art. 81 f. FDV eingeschränkt werden darf.

Hiermit bestätige ich, dass mein Handy mit der Nummer [079 12 34 56] in der für die Datenauskunft relevanten Zeit nicht durch Drittpersonen verwendet wurde. Die Rufnummern der anrufenden Anschlüsse können anonymisiert mitgeteilt werden.

Bitte teilen Sie mir die Daten in digitaler Form (z.B. als CSV-Files auf CD) mit.

Die Vollständigkeit und Richtigkeit der mir zugestellten Informationen wollen Sie mir bitte bestätigen.

Falls Sie mir diese Auskunft nicht (vollständig) erteilen können, bitte ich Sie, gestützt auf Art. 9 DSG, mir dies in einem begründeten Entscheid mitzuteilen.

Mit freundlichen Grüssen

[Vorname Name]

Beilage: Kopie Identitätskarte

Schriftl. Gesuch, am besten eingeschrieben, inkl. ID

Provider hat dann 30 Tage Zeit

Quelle: DigiGes

Das sind / waren die Reaktionen

Swisscom: in Frist geliefert

Sunrise: ein bisschen langsamer

Salt: ziemlich langsam, und kostete was

Ihr Anliegen – Datenauskunft

Rechnungskonto

Guten Tag Herr Grossenbacher

Vielen Dank für Ihr Schreiben. Gerne können wir Ihnen Auskunft über Ihre gespeicherten Daten geben.

Dazu müssten Sie eine schriftliche Anfrage an die folgende Adresse richten:

Salt Mobile S.A.
Corporate Security c/o
Rue du Caudray 4
1020 Renens

Legen Sie bitte eine
Security Team inner

Freundliche G

Rechnung

Seite 1 von 1

Position	Bezeichnung	CHF
001	Andere einmaliger Servicegebühr	92,85
Zwischentotal		92,85
MWST 7.70 %		7,15
Rechnungsbetrag (inkl. MWST)		100,00

So sehen die Daten aus: Swisscom

NA

MSISDN	PDP ADDRESS	ENTRY TYPE	TIMESTAMP	DURATION	IMEI	antenna-address
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 05:43:30	14400		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 09:43:30	11551		Niklausstrasse - Zürich - 8032
+41796310.1		S-GSN	17/02/2019 12:56:07	74	3590	Lagerstrasse 4 - Zürich - 8004
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 12:56:07	74		Niklausstrasse - Zürich - 8032
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 12:57:15	14400		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 16:57:15	14400		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 20:57:15	2287		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		S-GSN	17/02/2019 21:35:22	24	359	Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 21:35:22	24		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 21:35:40	4040		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006
+41796310.1		P-GW	17/02/2019 22:35:40	4040		Riedtlistrasse 23 - Zürich - 8006

TEL

called-num	forwarded-to	imei	begin-antenna-address	end-antenna-address	start-date-time	duration
+41796310.1		359069070	Riedtlistrasse 23 - Zürich -	- -	17/02/2019 11:12:37	0
+41796310.1		359069070	Thurgauerstr. 60 - Zürich -	Thurgauerstr. 60 - Zürich - 80050	18/02/2019 09:43:13	126
+41796310.1		359069070	Thurgauerstr. 60 - Zürich -	8050	18/02/2019 09:43:13	126
+41796310.1		359069070	Seftigenstr. 57 - Bern Zust	Rosenweg 32 - Bern - 3007	18/02/2019 11:49:49	0
+41796310.1		359069070	Seftigenstr. 57 - Bern Zust	Rosenweg 32 - Bern - 3007	18/02/2019 13:48:39	306

Timo Grossenbacher, Winterkongress, 22. Februar 2020

@grssnbchr // timo@timogrossenbacher.ch

SRF DATA

So sehen die Daten aus: Sunrise

network	cdr type id	call date and time	duration	calling	called number	forwarded	imei	handset	imsi	private ip address	
mobile CDR	SMMT	019/06/23 12:52:38	0		4176539	41765980	3533180	Motorola MOT			
mobile CDR	SMMT	019/06/23 12:52:44	0		4176539	41765980	3533180	Motorola MOT			
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 12:59:16	55			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.147.190	
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 12:59:16	55			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.147.190	
mobile CDR	SMMT	019/06/23 13:00:18	0		4176539	41765980	3533180	Motorola MOT			
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 13:12:17	2			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.147.190	
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 13:20:29	3			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.147.190	
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 13:20:29	3			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.147.190	
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 14:24:34	5347			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.144.63	
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 14:24:34	5347			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.144.63	
mobile CDR	GPRSST	019/06/23 16:01:04	3			internet	3533180	Motorola MOT	2280213152	10.144.63	
mobile CDR	beginning lac id	beginning cell site loc id	terminating lac id	terminating cell site loc id	data volume	data volume	bearer s	answ	compl	comple	record sequence code
mobile CDR	20000	27777			0	0	21	1	107	107	958
mobile CDR	20000	27777			0	0	21	1	107	107	501
	20000	53710	20000	53710	489	857		1	0	0	248
	20000	53710	20000	53710	39940	38686		1	0	0	248
	20000	53710			0	0	21	1	107	107	508
	20000	60408	20000	60408	150	194		1	0	0	408
	20000	53710	20000	53710	1458	2348		1	0	0	241
	20000	53710	20000	53710	211	271		1	0	0	241
	20000	27777	20000	27777	1801	3828		1	0	0	218
	20000	27777	20000	27777	421250	355810		1	0	0	218
	20000	53710	20000	53710	211	271		1	0	0	260
	20000	53710	20000	53710	1599	2556		1	0	0	260
	20000	27140	20000	27140	951	1773		1	0	0	253

So sehen die Daten aus: Salt

NA

START_TIME	STOP_TIME	MSISDN	IMSI	IMEI	IN	OUT	ANTENNA-ADDRESS START	ANTENNA-ADDRESS STOP:::
2019-06-23T11:46:12	2019-06-23T13:46:17	417823	2280328	355960	0	0	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich::
2019-06-23T13:46:18	2019-06-23T16:04:33	417823	2280328	355960	17	1760	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich	Nordstrasse 44; 8006 Zürich::
2019-06-23T16:04:04	2019-06-23T16:04:06	417823	2280328	355960	0	0	Rötelstrasse 22; 8006 Zürich	Rötelstrasse 22; 8006 Zürich::
2019-06-23T16:04:16	2019-06-23T16:04:18	417823	2280328	355960	0	0	Neumühlequai 42; 8006 Zürich	Neumühlequai 42; 8006 Zürich::
2019-06-23T16:04:33	2019-06-23T16:14:30	417823	2280328	355960	0	0	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich::
2019-07-17T15:44:39	2019-07-17T16:16:25	417823	2280328	355960	0	0	Hagenholzstrasse 65; 8050 Zürich-Oerlikon	Hagenholzstrasse 65; 8050 Zürich-Oerlikon::
2019-07-17T16:16:25	2019-07-17T18:16:33	417823	2280328	355960	0	0	Hagenholzstrasse 65; 8050 Zürich-Oerlikon	Schaffhauserstrasse 418; 8050 Zürich::
2019-07-17T18:18:32	2019-07-17T20:18:35	417823	2280328	355960	0	0	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich	Langmauerstrasse 65; 8006 Zürich::

TEL

csi	calling-num	called-n	forwarded-to	imei	imsi	antenna-address_start	antenna-address_end	start-date-time	duration
tts		41782351481		355960	228032	Langmauerstrasse 65;8006;Zürich;Zürich		20190623 12:46:24	0.00
tts		41782351481						20190623 12:46:24	0.00
tts		41782351481		355960	228032	Langmauerstrasse 65;8006;Zürich;Zürich		20190623 12:47:25	0.00
tts		41782351481						20190623 12:47:25	0.00
tts		41782351481		355960	228032	Langmauerstrasse 65;8006;Zürich;Zürich		20190623 12:47:31	0.00

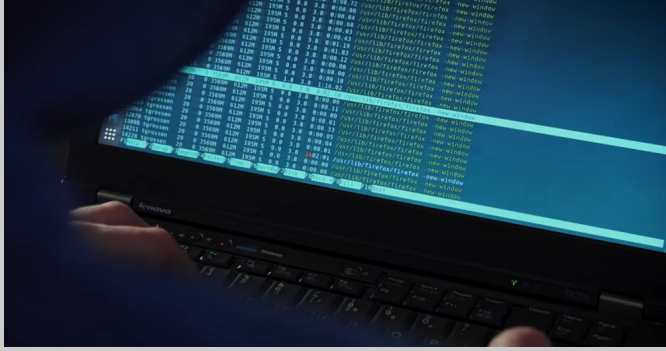
Metadaten zu den Metadaten? Fehlannonce!

Roaming/Intl.

Swisscom und Sunrise lieferten Land und teilweise
Provider, Salt nur die Angabe “International”

Ablauf

1. Einführung
2. Wie gelangt man an seine Vorratsdaten?
- 3. Was kann man damit herausfinden?**
4. Fragen



Aus einer IT-Security-Perspektive...



Timo Grossenbacher, Winterkongress, 22. Februar 2020
@grssnbchr // timo@timogrossenbacher.ch

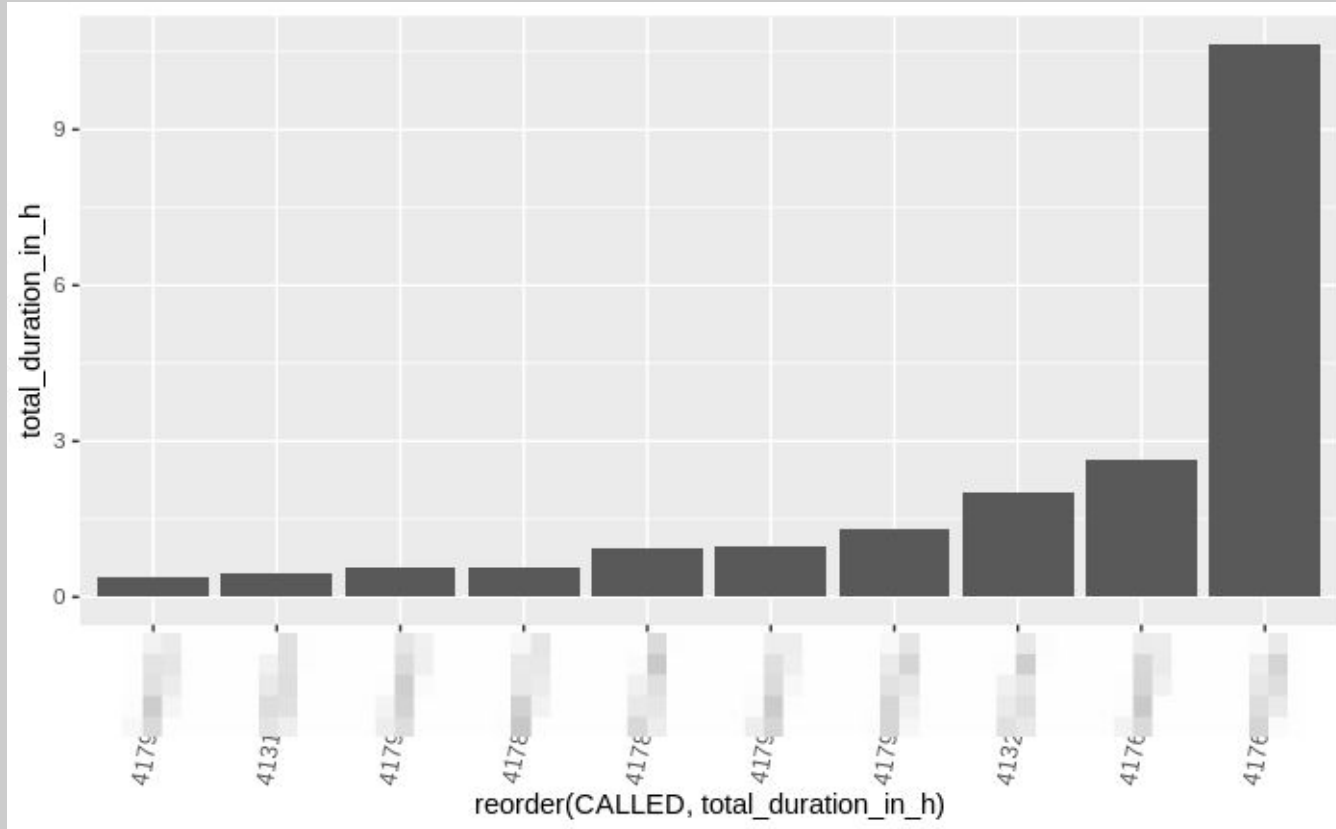
Was geht (semi-)automatisch:

- Kontaktnetz (nur angerufene/angesimste Personen)
- Wohn- und Arbeitsgemeinde(n)
 - Arbeitszeiten / Beschäftigungsgrad
- «Schlafrhythmus»
 - «Ausgang»
- Reise-Aktivität (In- und Ausland)
 - Beliebte Wochenend-Ziele
- ...

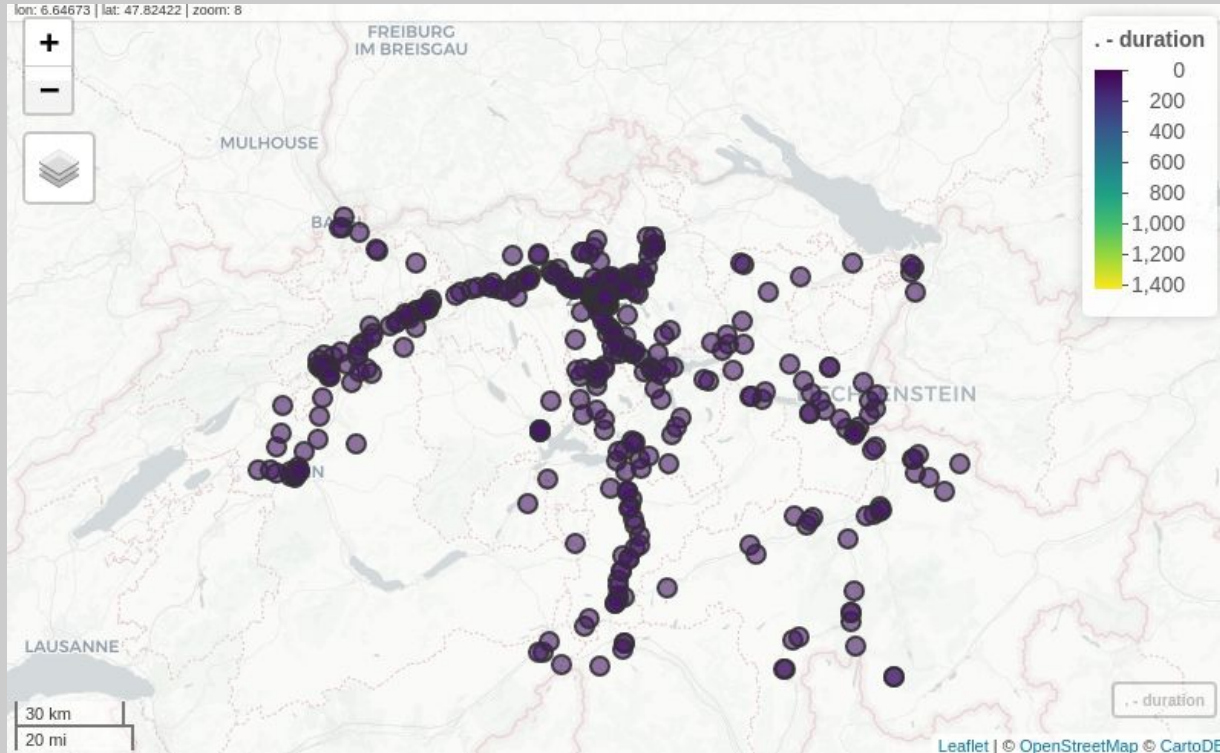
Vorab:

Ohne spezifische IT- und Programmier-Kenntnisse
kommt man nicht wirklich weit

Bsp. Kontaktnetz:

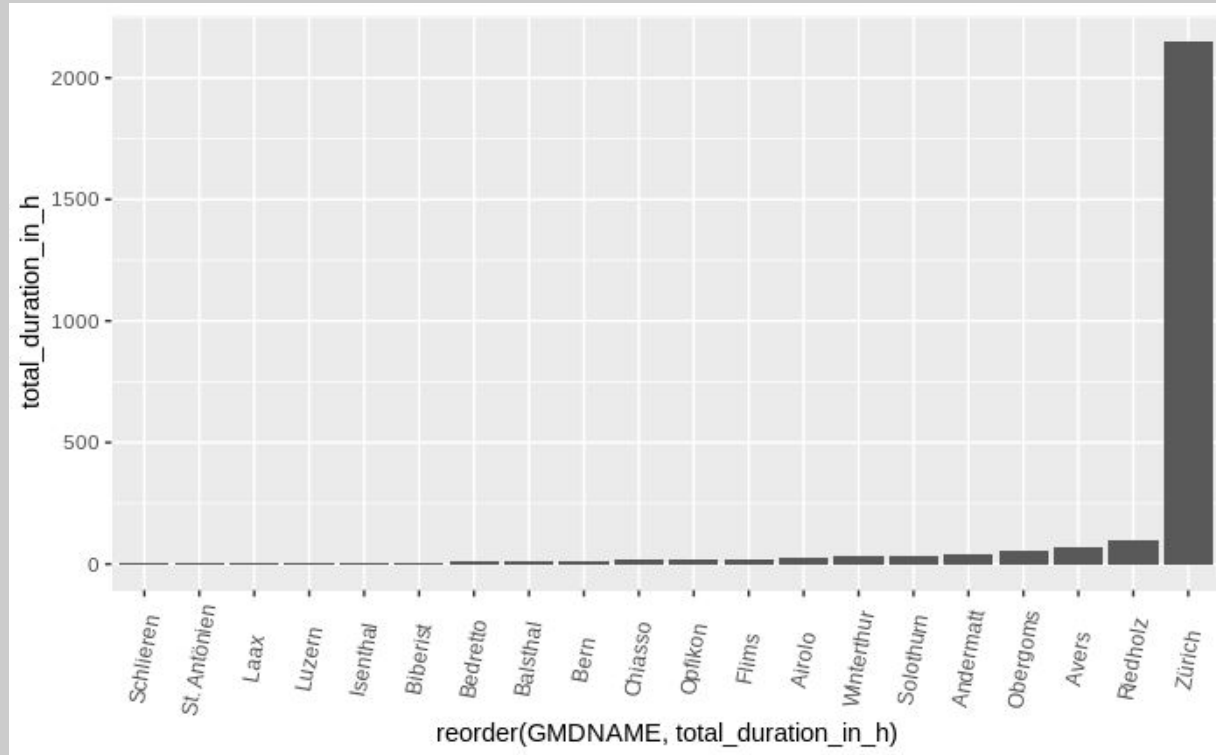


Bsp. Visualisierung häufigster Adressen:



Bedingt Geokodierung
der Adressen /
Cell-IDs!

Bsp. häufigste Gemeinden



Bedingt Geokodierung
der Adressen /
Cell-IDs!

Bsp. Arbeitsort

Heuristik: Als (mögliche) Arbeitsorte werden die Orte genommen, an denen man wochentags zwischen 08:00 und 17:00 die meiste Zeit verbringt

ADDRESS

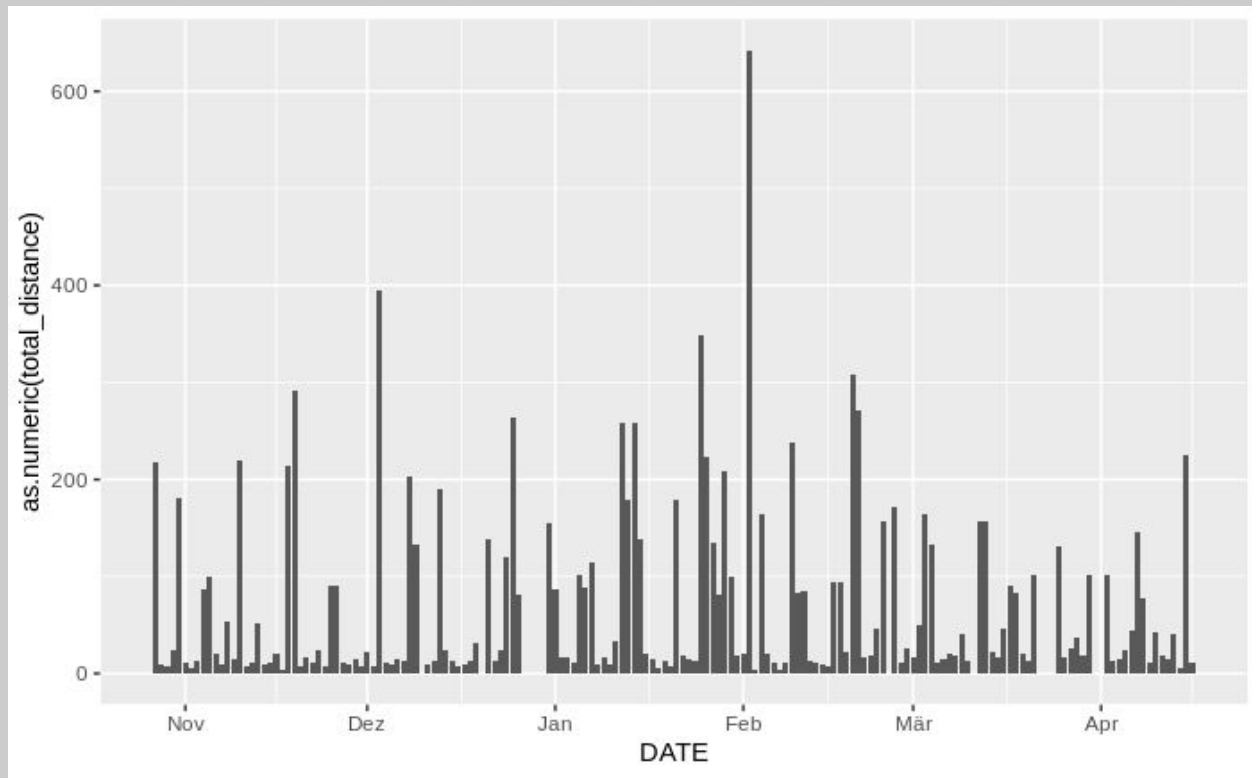
<chr>

total_duration_in_h

<dbl>

Thurgauerstr. 60 - Zürich - 8050	142.91278
Fernsehstr. 1-4 - Zürich - 8052	37.18361
Hagenholzstr. 111 - Zürich - 8050	31.51028
Stanga - Airolo - 6780	23.72806
Toni Areal - Zürich - 8000	17.88667
Antenne Bifig - Ulrichen - 3988	17.03861

Bsp. gereiste Strecke



Bedingt Geokodierung
der Adressen /
Cell-IDs, Entfernung
von «Glitches»







```
11415.97 [km]  
20.45095 [km]  
70.03664 [km]
```

Bsp. «Schlafrhythmus»

WEEKEND <lg>	average_bed_time <chr>	average_wakeup_time <chr>
FALSE	22:34	07:05
TRUE	23:49	08:24

Funktioniert nur, wenn das Handy i.d.R. in den Flugzeugmodus / ausgeschaltet wird!

Bsp. «Ausgang»

date(TIMESTAMP) <date>	WEEKEND <lg1>
2017-11-05	TRUE
2017-11-17	FALSE
	TRUE
	TRUE
	FALSE
	TRUE
	TRUE
	TRUE
2018-02-10	TRUE

Heuristik: Für Zeiträume zwischen 23 Uhr abends und 6 Uhr morgens werden alle Nächte extrahiert, in denen versch. Orte besucht wurden (dabei wird der Wohnort ausgeschlossen).

Was geht nicht:

- Genaue Adressen eruieren (z.B. um den Arbeitgeber herauszufinden)
- Transportmittel (automatisch) eruieren
- ...

Grösste (technische) Probleme:

1. Geokodierung (von Adressen / Cell-IDs)
2. Diskrete «Momentaufnahmen» statt kontinuierliche Logs
3. Ungenauigkeiten in den Daten / «Glitches»
4. Unterschiedl. Genauigkeit, je nach Topographie

Geokodierung von Adressen

```
geocodeAddress ← function(address) {  
  url ← paste0(  
    "https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?address=",  
    curl_escape(enc2utf8(address)),  
    "region=CH&key=", google_API_key)  
  print(paste("geocoding", address, " ... "))  
  res ← fromJSON(txt = url)  
  return(res)  
}
```

Geokodierung

```
geocodeAddress ← function(address) {  
  url ← paste0(  
    "https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?address=",  
    curl_escape(enc2utf8(address)),  
    "region=CH&key=", google_API_key)  
  print(paste("geocoding", address, " ... "))  
  res ← fromJSON(txt = url)  
  return(res)  
}  
  
# manuell korrigieren  
addresses %>%  
  mutate(lng = ifelse(address == "Plan Sura - Lohn GR - 7433", 9.43794, lng),  
         lat = ifelse(address == "Plan Sura - Lohn GR - 7433", 46.65705, lat),  
         lng = ifelse(address == "Im Cholau - Weite - 9476", 9.51501, lng),  
         lat = ifelse(address == "Im Cholau - Weite - 9476", 47.10355, lat))
```

Geokodierung

```
geocodeAddress ← function(address) {  
  url ← paste0(  
    # gewisse Adressen, die nicht identifiziert werden können, markieren  
    addresses %>%  
    mutate(status = ifelse(address == "TC-Raum 3 Operator - Zürich - 8058", "UNKNOWN", status),  
             status = ifelse(address == "- Lausanne - 1000", "UNKNOWN", status),  
             status = ifelse(address == "- Hergiswil NW - 6052", "UNKNOWN", status))  
  )  
}  
# manuell korrigieren  
addresses %>%  
  mutate(lng = ifelse(address == "Plan Sura - Lohn GR - 7433", 9.43794, lng),  
         lat = ifelse(address == "Plan Sura - Lohn GR - 7433", 46.65705, lat),  
         lng = ifelse(address == "Im Cholau - Weite - 9476", 9.51501, lng),  
         lat = ifelse(address == "Im Cholau - Weite - 9476", 47.10355, lat))
```


Geokodierung von Cell-IDs (Sunrise)

Problem: Es gibt keine wirklich brauchbare Ground Truth darüber, welche Cell-ID wo lokalisiert werden kann

Lösungsansätze: MLS, OpenCellID, eigene Erhebung (z.B. mit TowerCollector-App)

Achtung: Messen Nutzerstandort, nicht Antenne!



Geokodierung von Cell-IDs (Sunrise)

Tower Collector

■ ↑ ⋮

LAST SAVED STATISTICS

GPS status: OK

Last saved measurement

Main / neighboring: 1 / 0

Network type: GSM

Cell ID: 91

LAC: 3

MCC: 310

MNC: 260

Signal strength: -93 dBm

Latitude: 37.42199833°

Longitude: -122.08400000°

Accuracy: 20.00 m

Save time: 2018-11-21 17:05:33

beginning lac id	beginning cell site loc id	terminating lac id	terminating cell site loc id	d
20000	27777			0
20000	27777			0
20000	53710	20000	53710	4
20000	53710	20000	53710	3
20000	53710			0
20000	60408	20000	60408	1
20000	53710	20000	53710	1
20000	53710	20000	53710	2
20000	27777	20000	27777	1
20000	27777	20000	27777	4
20000	53710	20000	53710	2
20000	53710	20000	53710	1
20000	27140	20000	27140	9

Geokodierung von Cell-IDs (Sunrise)

"The UTRAN Cell ID (LCID) is a concatenation of the RNC-ID (12 bits, ID of the Radio Network Controller) and Cell ID (16 bits, unique ID of the Cell). CID is just the Cell ID"

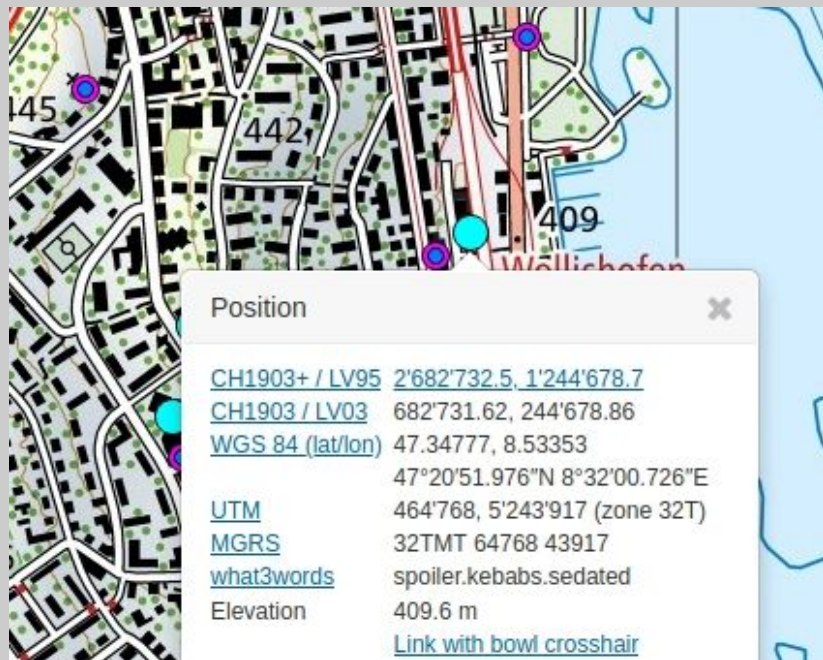
$\text{UTRAN_CELL_ID} = \text{RNCID} \times 65536 + \text{CellID}$

CellID = $\text{UTRAN_CELL_ID} \% 65536$ (bei UMTS)

$\text{RNCID} = \text{UTRAN_CELL_ID} // 65536$

Quellen: [Wikipedia](#) und [good ol' StackOverflow](#)

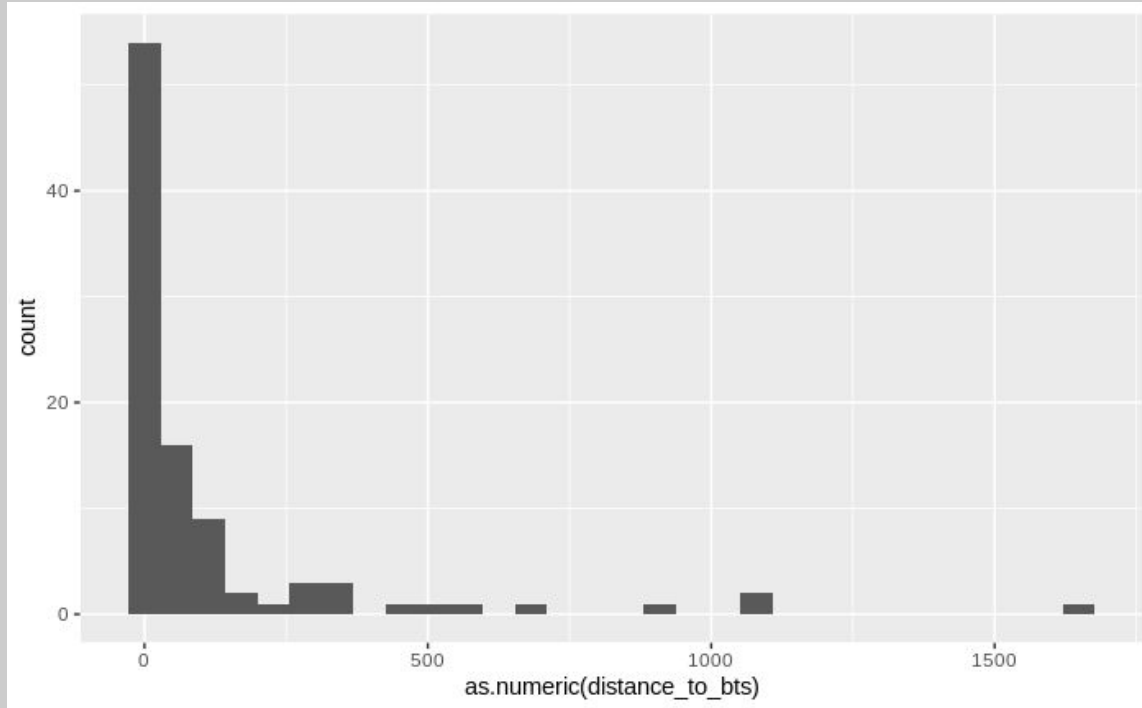
Hilfsmittel bei der Geokodierung



Der Antennen-Datensatz ist auch als Download verfügbar und kann in der automatisierten Auswertung verwendet werden

Problem: Eigentümer der Antenne unbekannt

Geokodierung ist ungenau



Distanz zur
nächstgelegenen BTS

Momentaufnahmen

ADDRESS	TIMESTAMP
Birmensdorferstr. 406 - Zürich - 8055	2017-10-27 08:56:41
Birmensdorferstr. 406 - Zürich - 8055	2017-10-27 09:05:03
Bolistr. 11 - Zürich 55 Heuried - 8055	2017-10-27 09:12:49
Bolistr. 11 - Zürich 55 Heuried - 8055	2017-10-27 09:13:17
Bolistr. 11 - Zürich 55 Heuried - 8055	2017-10-27 09:13:18
Birmensdorferstr. 406 - Zürich - 8055	2017-10-27 09:24:32
Birmensdorferstr. 406 - Zürich - 8055	2017-10-27 09:27:13
Birmensdorferstr. 406 - Zürich - 8055	2017-10-27 10:13:18
Birmensdorferstr. 406 - Zürich - 8055	2017-10-27 10:22:37
Löwenstrasse - Zürich - 8001	2017-10-27 10:30:45
Löwenstrasse - Zürich - 8001	2017-10-27 10:31:01

Ab wann ist man am neuen Standort, wann verlässt man den alten?

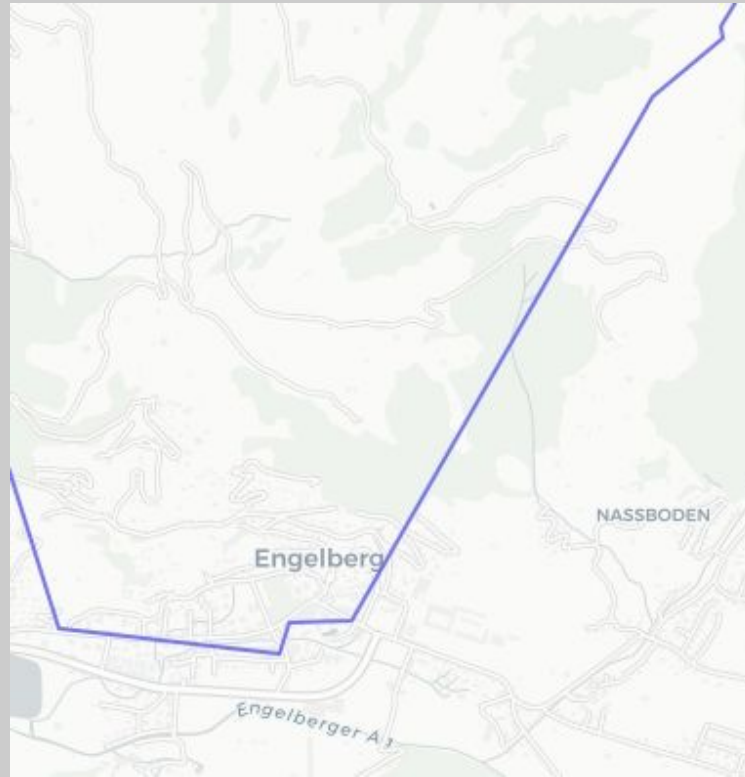
Ungenauigkeiten in den Daten

```
# Die Riedtlistrasse 23 wird nicht korrekt geokodiert, da die Adresse auch den  
# String "Zürich 40 Sihlfeld - 8040" enthält  
addresses %<%  
  mutate(lng = ifelse(address = "Riedtlistr. 23 - Zürich 40 Sihlfeld - 8040",  
                        8.54110,  
                        lng),  
         lat = ifelse(address = "Riedtlistr. 23 - Zürich 40 Sihlfeld - 8040",  
                        47.38985,  
                        lat))
```

«Glitches»: Schneller Wechsel von BTS trotz gleich bleibendem Standort

Schwarztorstr. 21 - Bern - 3007	2017-10-27 11:41:13
Schwarztorstr. 21 - Bern - 3007	2017-10-27 11:42:20
Haslerstr. 30 - Bern - 3008	2017-10-27 11:42:20
Schwarztorstr. 21 - Bern - 3007	2017-10-27 11:43:48
Schwarztorstr. 21 - Bern - 3007	2017-10-27 11:47:51

Topographie



Fazit:

- Auswertung ist sehr aufwändig, oft muss mit Heuristiken gearbeitet werden
- Viel ist automatisiert nicht möglich, dafür ist die Datenqualität zu schlecht
- Die grösste Gefahr stellt das manuelle «Nachstellen» dar

«Manuelles Nachstellen»



Wie kann ich mich schützen?

- Eigentlich nicht wirklich
- Anrufe und Nachrichten nur noch über Apps (bspw. Signal, Threema, WhatsApp)
- Handy über längere Zeit / unregelmässig in den Flugmodus versetzen (evtl. gibt's dafür Apps? 🤔)

Danke! Fragen?