Hermeneutik digitaler Daten

Was sagen meine Daten (über mich)?

Thomas Hofmann

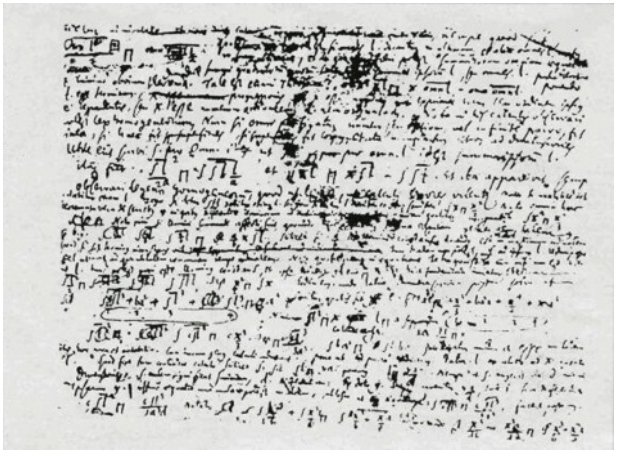
Departement Informatik, ETH Zürich

Thomas.Hofmann@inf.ethz.ch

Hermeneutik Digitaler Daten

Hermeneutik (Schleiermacher, 1838):

die Kunst, die Rede eines anderen, vornehmlich die schriftliche, richtig zu verstehen



Hermeneutik digitaler Daten (2014):

die Kunst, die Daten eines anderen, vornehmlich die digitalen, richtig zu verstehen

EINLEITUNG

Fokus hier & heute: Ortsdaten

- Ortsdaten gesammelt über Smartphones, Autos, Navigationsgeräte, „Wearables“ usw.
- GPS: Global Positioning System, Satelliten-basiert, 3-5m Genauigkeit
- WPS: Ortung über WIFI-Netzwerke (SSID, MAC), interessant in Gebäuden und Innenstädten
- Triangulierung mittels Funktürmen: Genauigkeit abhängig von Layout, erfordert Pings/Anrufe

Ortsdaten via Smartphones

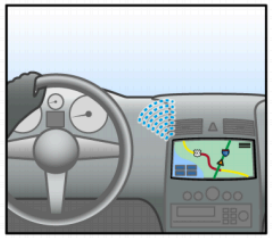
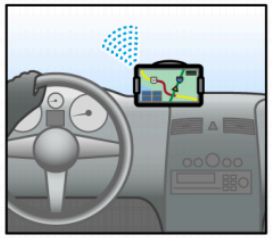
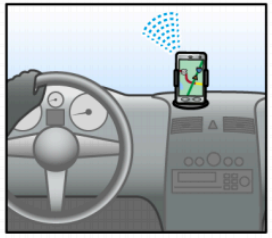
4.55 Milliarden Mobilgeräte
1.75 Milliarden Smartphones
(Quelle: eMarketer, Jan 2014)

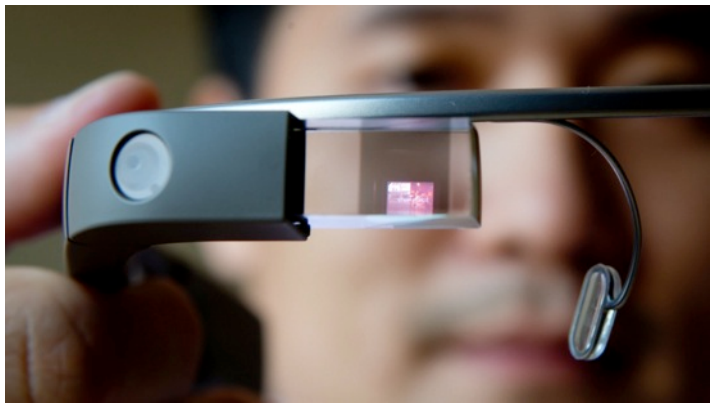
Q4.2013:
219M Android/GOOG = 78%
50M iPhone/AAPL = 18%
8M Windows/MSFT = 3%

Wieviele lat/long Rohdaten werden gespeichert?

- O(Tausend) pro Tag und Gerät
- O(Milliarden) Geräte weltweit
- O(Billionen) Datenpunkte pro Tag!

Mehr Ortsdaten ...

Systems or devices that deliver in-car location-based services
Telematics systems 
Portable navigation devices (PND) 
Map and navigation applications for mobile devices 

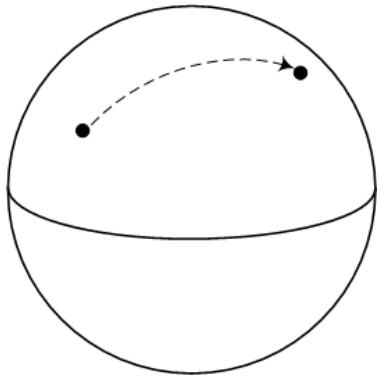


STUFENMODELL DER HERMENEUTIK

Rohdaten

Eine Folge von Wegpunkten, kodiert als sphärische Koordinaten (geographische Breite & Länge)

Latitude	Longitude
+47.661222	+9.176919
+47.661150	+9.176900
+47.661171	+9.177096
+47.661183	+9.177116
+47.661225	+9.177177
+47.661201	+9.177336
+47.661201	+9.177402
+47.661267	+9.177446
+47.661376	+9.177352
+47.661365	+9.177256
+47.661153	+9.176823
+47.661149	+9.176795
+47.661108	+9.176713
+47.661038	+9.176459
+47.661004	+9.175972
+47.660999	+9.175868
+47.661030	+9.175663



Rohdaten sind semantisch arm: diskretisierter Pfad auf einer Kugel

Was sagen meine Daten über mich? (Stufe 1)

„Ich habe mich entlang eines diskretisiert gemessenen Weges auf der Erdkugel von A nach B bewegt.“

A = +47.6612222, +9.176919
B = ...

Was für einen Aktionsradius habe ich?

Rundwege vs. einfacher Weg.

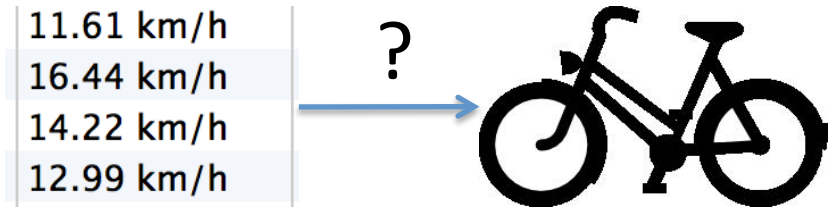
Ortsdaten + Zeitstempel

Hinzunahme von Zeitstempelinformationen:

wann war ich wo?

Timestamp	Latitude	Longitude
15 May 2013, 09:35:51 am +0200	+47.661222	+9.176919
15 May 2013, 09:37:01 am +0200	+47.661150	+9.176900
15 May 2013, 09:37:11 am +0200	+47.661171	+9.177096
15 May 2013, 09:37:12 am +0200	+47.661183	+9.177116
15 May 2013, 09:37:16 am +0200	+47.661225	+9.177177
15 May 2013, 09:37:22 am +0200	+47.661201	+9.177336
15 May 2013, 09:37:24 am +0200	+47.661201	+9.177402
15 May 2013, 09:37:29 am +0200	+47.661267	+9.177446
15 May 2013, 09:37:36 am +0200	+47.661376	+9.177352
15 May 2013, 09:37:40 am +0200	+47.661365	+9.177256
15 May 2013, 09:37:57 am +0200	+47.661153	+9.176823
15 May 2013, 09:37:59 am +0200	+47.661149	+9.176795
15 May 2013, 09:38:03 am +0200	+47.661108	+9.176713
15 May 2013, 09:38:14 am +0200	+47.661038	+9.176459
15 May 2013, 09:38:29 am +0200	+47.661004	+9.175972
15 May 2013, 09:38:32 am +0200	+47.660999	+9.175868
15 May 2013, 09:38:39 am +0200	+47.661030	+9.175663

Rückschluss über Fortbewegungsmittel



Was sagen meine Daten über mich? (Stufe 2)

„Ich habe mich mit einer mittleren Geschwindigkeit von 14 km/h von A nach B bewegt. Möglicherweise (gemütlich) mit einem Fahrrad.“

Wie sportlich bin ich?

Wie ausdauernd bin ich?

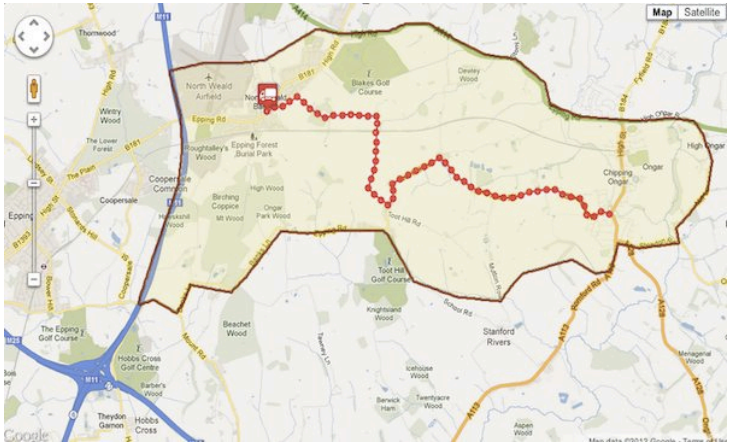
Habe ich angehalten?

Besitze ich ein Fahrrad?

Habe ich mich verfahren?

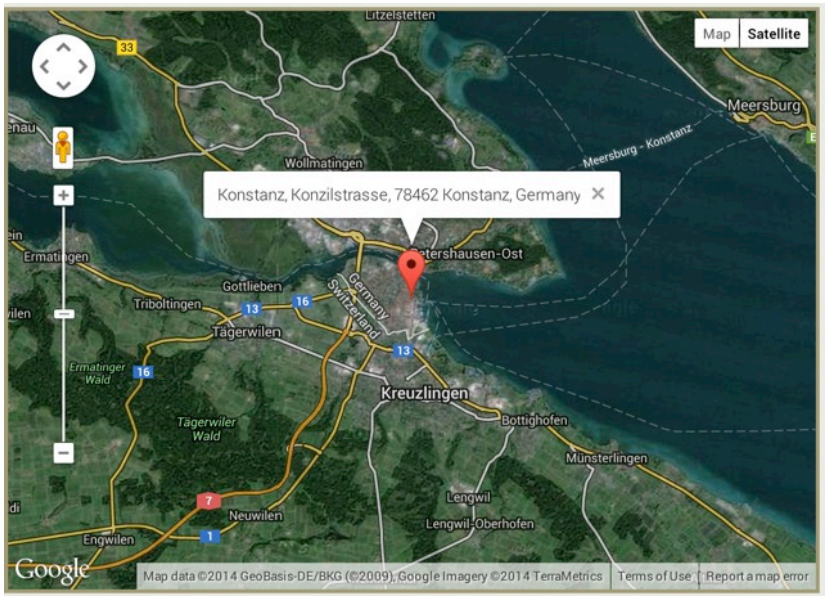
+ Strassenatlas

Lat/long Wegpunkte können auf Kartenpunkte abgebildet werden (z.B. Google Maps)

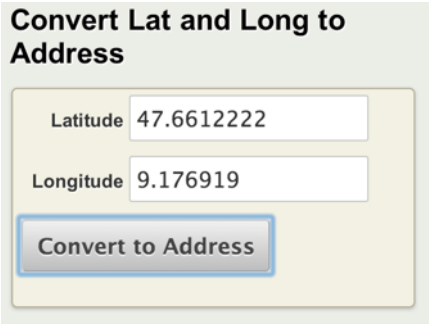


Heutige digitale Karten: Strassenadresse

= Inverse geo-coding



latlong.net



Semantische Potenzierung durch Verknüpfung von Datenquellen

Für sich genommen sind die Rohdaten nicht sehr aussagekräftig – was ist 47.366026, 8.539732 ?

Durch die Verknüpfung mit anderen Datenquellen, etwa einem Digitalatlas, erhalten die Daten eine neue Interpretationsebene. (Heute: automatisch, *at scale*)

Timestamp	Latitude	Longitude
15 May 2013, 09:35:51 am +0200	+47.661222	+9.176919
15 May 2013, 09:37:01 am +0200	+47.661150	+9.176900
15 May 2013, 09:37:11 am +0200	+47.661171	+9.177096
15 May 2013, 09:37:12 am +0200	+47.661183	+9.177116
15 May 2013, 09:37:16 am +0200	+47.661225	+9.177177
15 May 2013, 09:37:22 am +0200	+47.661201	+9.177336
15 May 2013, 09:37:24 am +0200	+47.661201	+9.177402
15 May 2013, 09:37:29 am +0200	+47.661267	+9.177446
15 May 2013, 09:37:36 am +0200	+47.661376	+9.177352
15 May 2013, 09:37:40 am +0200	+47.661365	+9.177256
15 May 2013, 09:37:57 am +0200	+47.661153	+9.176823
15 May 2013, 09:37:59 am +0200	+47.661149	+9.176795
15 May 2013, 09:38:03 am +0200	+47.661108	+9.176713
15 May 2013, 09:38:14 am +0200	+47.661038	+9.176459
15 May 2013, 09:38:29 am +0200	+47.661004	+9.175972
15 May 2013, 09:38:32 am +0200	+47.660999	+9.175868
15 May 2013, 09:38:39 am +0200	+47.661030	+9.175663

Personenbezogene Rohdaten

+

Allgemeine Hintergrundsdaten

=

Angereicherte Daten, personenbezogen

Was sagen meine Daten über mich? (Stufe 3)

„Ich bin (wahrscheinlich) mit dem Fahrrad in Zürich von der Universitätsstraße 6 via Central zur Seestraße 19 gefahren. Losgefahren um 17:32 am 5. Mai 2014, 10‘ 25‘‘ Wegdauer.“

Ich war in Zürich.

Bin ich auf dem Rückweg von der Arbeit?

Respektiere ich Ampeln, Einbahnstrassen, usw.?

Bin ich ortskundig?

Habe ich mich vom Ziel aus weiterbewegt - wann und wohin?

Habe ich auf dem Weg irgendwo angehalten?

+ Identifikatoren

Die Aussagekraft von Ortsdaten hängt wesentlich von der Beobachtungsdauer ab: ein Tag vs. viele Tage, Jahre, ein Leben!

Wesentliche Frage: welche eindeutigen Identifikatoren (=IDs) werden mit den Daten abgespeichert?

Unique Device Identifier = UDID (iPhone)

2b6f0cc904d137be2e1730235f5664094b831186.

Identifizierung durch Login oder App

Identifizierung durch Browser Cookies

Einschub: Identifikatoren

IDs: Keys/Schlüssel nach denen Daten indiziert werden

Wichtige Fragen:

- In welchem Umfang repräsentiert eine ID die Totalität meiner Aktivitäten / Spuren?
- Wie anonym ist eine ID? (Gerät, Browser, Account, *Real Name*, Personendaten)

Das automatische mapping von IDs ist problematisch!

+ Identifikatoren

Identifikation von oft besuchten Punkten. Trivial (i.a.): Wohnadresse, Arbeitsort

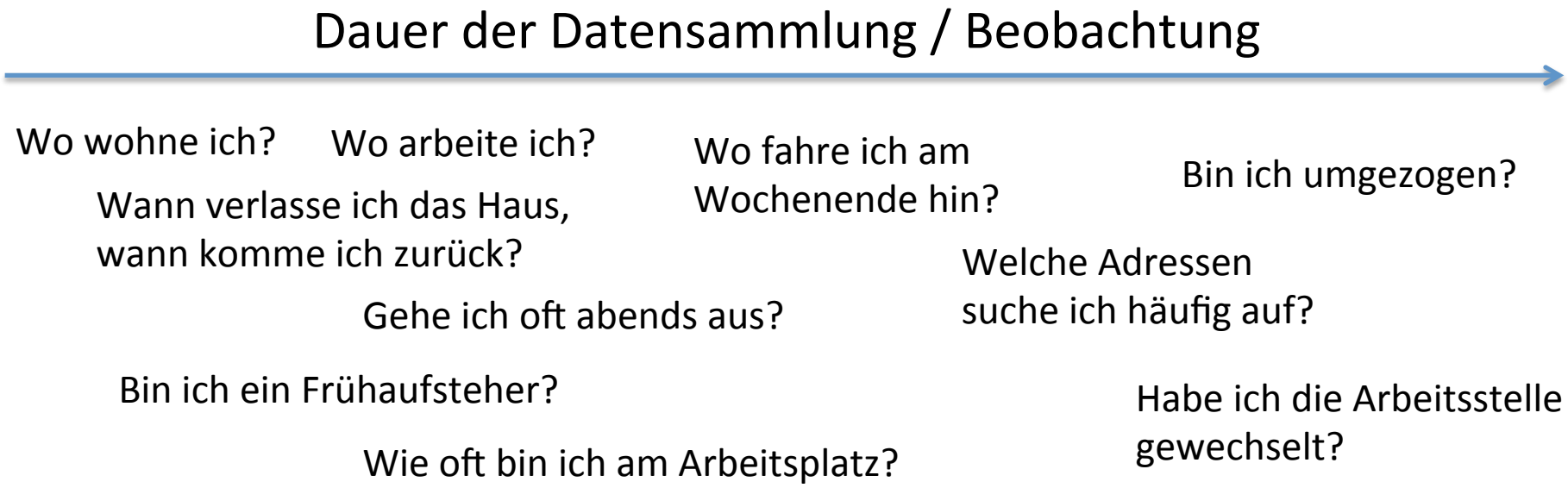
Andere relevante Adressen in meinem Leben.

Reisetätigkeit, Lebensrhythmus

Bis hin zum lesen einer Lebensgeschichte!

Was sagen meine Daten über mich? (Stufe 4)

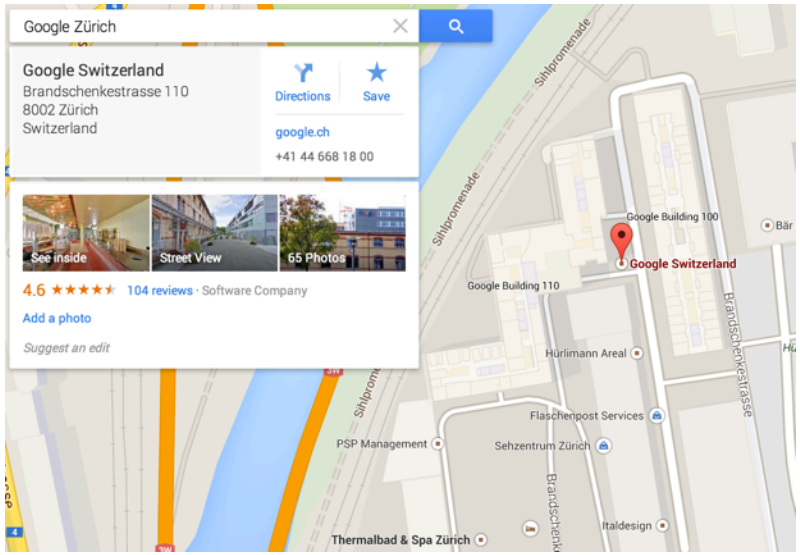
„Ich bin wie jeden Dienstag mit dem Fahrrad in Zürich von meinem Arbeitsplatz in der Universitätsstraße 6 via Central zu meinem Wohnort in der Seestraße 19 gefahren. Am 5. Mai 2014 war ich 10.2 Minuten unterwegs und 1.5 Minuten schneller als im Durchschnitt.“

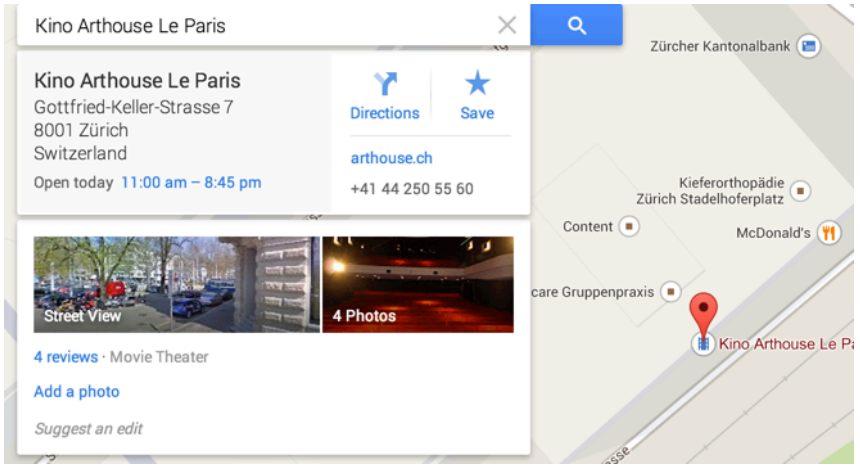


+ „Semantische“ Karten

Die Aussagekraft von personenbezogenen Ortsdaten hängt stark von dem Wissen über die Orte ab – was befindet sich an einer Adresse?

Großes Problem bzgl. der Wahrung der Privatsphäre!





+ „Semantische“ Karten

Die Aussagekraft von personenbezogenen Ortsdaten hängt stark von dem Wissen über die Orte ab – was befindet sich an einer Adresse?

Großes Problem bzgl. der Wahrung der Privatsphäre!

Was sagen meine Daten über mich? (Stufe 5)

„Ich war diese Woche dreimal bei meinem Hausarzt XY.“
„Ich habe diese Woche insgesamt 3 Stunden im Café Henrici verbracht.“
„Ich habe einen 30 minütigen Besuch bei Ochsner Sport in der Bahnhofstrasse eingelegt.“
„Ich habe am Freitag um 19 Uhr den Film Still Life im Arthouse gesehen.“
„Ich war diese Woche zweimal im City Bad für ca. 50 Minuten schwimmen.“
„Ich war am Samstagabend bis 3 Uhr im Club Hive“
„Ich lege Montag bis Donnerstag gegen 8 Uhr einen Stopp in der Kinderkrippe XXX ein“
„Ich war zweimal innerhalb von 3 Tagen auf der Polizeistation in Pfäffikon.“

+ Sozialer Graph

Annahmen:

- Datensammlung erfolgt flächendeckend für einen Großteil der Bevölkerung
- zu jedem Benutzer werden wesentliche Adressen inferiert
- Daten werden mit Social Graph verknüpft (z.B. Facebook)

Dann lassen sich Bewegungsdaten auf einer sozialen Ebene interpretieren

+ Soziale Informationen

Brainstorming ohne Anspruch auf „Realität“

- Bluetooth Sensing & Proximity – welches Smartphone wurde in der Nähe von welchem anderen Gerät gesehen?
- Anfragen über eine „Big Data“ Ortdatenbank: welche anderen Nutzer haben ein statistisch signifikante Überlappung in Bezug auf den Aufenthaltsort (Familie, Arbeitskollegen, Freunde, ...)
- Rekonstruktion von sozialen Graphen aus Kommunikationsdaten (Anrufe, Email, ...)

Was sagen meine Daten über mich und Sie(!) ? (Stufe 6)

„Wie oft treffe ich mich mit meinem Sohn, wann und wo?“
„Mit wem gehe ich öfter gemeinsam Wandern oder Fahrradfahren?“
„Wieviel Zeit verbringe ich mit meiner Frau? Wie steht es um meine Ehe? Gut! ☺
„Wer sind meine Arbeitskollegen?“
„Sehe ich noch Freunde aus meiner Schulzeit?“
„Gibt es Personen, mit denen ich mich in letzter Zeit signifikant häufig treffe?“
„Habe ich Urlaubsbekanntschaften gemacht?“
„Bin ich in Vereinen oder Organisationen aktiv?“

„Lässt sich aus gesammelten Datenspuren ableiten, dass Sie hier sitzen und meinen Vortrag hören?“

+ Prädiktive Modelle

Die letzte Stufe der Kunst der Dateninterpretation liegt darin den ~~Autor~~ Nutzer besser zu verstehen als er selbst.

Prädiktive Modelle, trainiert über großen Datenmengen (kollektive Daten), erlauben Vorhersagen über zukünftiges Verhalten Einzelner.

Was sagen meine Daten über mein zukünftiges Ich? (Stufe 7)

„Wie wahrscheinlich ist es, dass ich auf eine Werbung reagiere? ..., dass ich einen Kauf tätige?“

„Was könnten meine nächsten Reiseziele sein?“

„Wann werde ich auf welcher Strecke mit meinem Auto unterwegs sein?“

„Bin ich empfänglich für politische oder religiöse Propaganda?“

„Wie interessant könnte eine andere Person für mich sein?“ (Dating, Partnerschaften)

„Bin ich ein vertrauenswürdiger Mensch?“

Hermeneutik digitaler Daten

RÜCKGEWINNUNG DER DATENHOHEIT

Warum so viele Daten?

Großes Potential für den Nutzer:

- Innovative Anwendungen – z.B. Google Now
- Personalisierung – z.B. relevantere Informationen, Empfehlungen
- Optimierungen – z.B. Verkehr, Energie
- Transformative Verbesserungen – z.B. Gesundheitswesen
- Life Style – z.B. Sharing, Quantitative Self

Warum so viele Daten?

Großes Potential für den Datensammler:

- Innovative Produkte
- Datengetriebene Optimierung von Dienstleistungen
- Erfolgreicheres Sales & Marketing
- Werbung, e-Commerce
- Wiedervermarktung von Daten über „Plattformen“

- Daten sammeln schadet nicht...
- Alle Daten sammeln ist oft einfacher als selektieren

Warum so viele Daten?

Großes Potential für den „anderen“ Datensammler:

- Kriminalitätsbekämpfung und -verhinderung
- Politisch und wirtschaftlich motivierte Spionage
- Vorratsspeicherung von Daten

- Information Warfare
- Totalitärer Überwachungsstaat
- „Einflussnahme“ auf Entscheidungsträger

Eine Welt ohne personenbezogene Daten?

Für den Einzelnen mit großen Einschränkungen verbunden. Beruflich wie privat.

Z.B. keine Nutzung von Smartphones, sozialen Netzen, vielen Internetdiensten, usw. Tendenz „steigend“.

Schwierig sich dem Trend der Zeit zu entziehen.

Konsens in den Zielen

1. Transparenz

Wer sammelt welche Daten über mich?

Wer macht was mit meinen Daten?

2. Datenhoheit

Management meiner persönlicher Daten

Abwägung von Privatshpäre vs. Vorteilen

Vermeidung unnötiger Datenerhebungen und Löschung von Daten

Rückgewinnung der Datenhoheit:

1 - Spuren vermeiden

Mehr nutzbare Funktionalität zum ein- und abschalten der Datensammlung

Beispiele:

- Anonymes Surfen in Chrome

Misslungene Beispiele

- Frequent Location Tracking ausschalten (iPhone)

Der lange Weg zum „Opt-out“.

Rückgewinnung der Datenhoheit:

2 – Daten ausdünnen

Reduktion der räumlichen Auflösung erschwert semantische Anreicherung und Verknüpfung mit sozialen Daten. Viele Dienste könnten trotzdem gut funktionieren.

Reduktion der zeitlichen Auflösung erschwert die Wiederidentifizierbarkeit.

Rückgewinnung der Datenhoheit:

3 - Spuren löschen (können und dürfen)

Manuelles Löschen der Rohdaten ist impraktikabel.

Programmatischer Zugang (APIs) ist erforderlich.

Das würde Möglichkeiten eröffnen, effektivere Privacy Werkzeuge zu entwickeln.

- Z.B. lösche alle meine Ortsdaten nach 3 Tagen.

Der Gesetzgeber ist gefragt!

Rückgewinnung der Datenhoheit:

4 - Nutzung beschränken

Restriktivere Regelung bzgl. Weitergabe von Daten an Dritte

Größere Transparenz welche App/Organisation Daten sammelt. Z.B.:

- Welche Daten will ich meinem Service Provider anvertrauen?
- Welche Daten will ich an ein Verkehrsunternehmen (DB oder SBB App) weitergeben? Usw.

Rückgewinnung der Datenhoheit:

5 - Verknüpfungen erschweren

Verwendung von Applikations-orientierten IDs (Z.B.: iPhone Vendor IDs)

Beschränkung der Persistenz von IDs

Anonymisierung

Problem: Oftmals kann Verknüpfung nachträglich wiederhergestellt werden (via Inferenz)

Mobilitätsspuren sind hochgradig individuell:

4 unabhängige Messpunkte reichen in 95% der Fälle aus, Nutzer aus einer Gruppe von 500k Menschen zu identifizieren! (Montjoye et al, Nature 2013)

Rückgewinnung der Datenhoheit:

6 - Kryptographisches Rechnen

Homomorphische Verschlüsselung

- Erlaubt die Ausführung bestimmter Berechnungen auf den verschlüsselten Daten
- Erste Fortschritte im Bereich Cloud-Computing
- Aber: was bewegt Unternehmen dazu, eine entsprechende Infrastruktur aufzubauen

SCHLUSSBEMERKUNG

Schlussbemerkung

Schutz gegen illegale Datensammlung mächtiger Organisationen ist praktisch unmöglich.

Aber: es geht darum die Verbreitung persönlicher Daten wesentlich zu beschränken.

Das erfordert einen technologie-kundigen Gesetzgeber und ein kreatives Ökosystem von Firmen, die sich der Wahrung der Privatsphäre der Nutzer widmen.