

Wie viel Energie
verbraucht mein
Handy, um mich zu
überwachen?

BITS UND BÄUME



Bits & Bäume



Team

Mario Birkholz

Leiter des Joint Lab Bioelectronics:

social.tchncs.de/@jlb .

Gemeinsam mit Kollegen 2019 und 2021
Ringvorlesung „Internet und

Privatheit“ www.netzprivat.tu-berlin.de.

Datenschutz-Aktivitäten

www.bits4life.de



✶ Martin Kögler

Post-Doc am VTT in Finnland.

Langjährig mit alternativen
Betriebssystemen befasst und in
den Communities aktiv

forum.sailfishos.org forum.xda-developers. Interessen: Raspberry
Pi, Arduino etc., Reparatur und
Wiederaufarbeitung von
Smartphones, Privatsphäre und
sicheres Surfen im Netz.



Katharina Paulick

Biotechnologin und mit
kritischer Nachhaltigkeit befasst.
Meilensteine im Zuge der
Digitalisierung in der
Biotechnologie: Sie hat eines der
drei Zentren für KI geleitet und
in mehreren Publikationen die
Digitalisierung und Machine
Learning als nachhaltigen
Technologien gezeigt.



Stromverbrauch des Handys im Vergleich

- ☛ Nicht nur beim Aufladen des Akkus verbraucht das Handy Strom
- ☛ Der Akku muss fast täglich aufgeladen werden...nicht nur der Bildschirm sondern Sensoren, Kameras und Funkmodule benötigen viel Energie:

Jede Berührung mit dem Touchscreen etwa 1000 - 1500 mW => bei 2.600 mAh Akku-Kapa. sind das 6 bis 8 h Bildschirmzeit - je mehr Pixel, um so weniger Bildschirmzeit ist der Trend der letzten Zeit

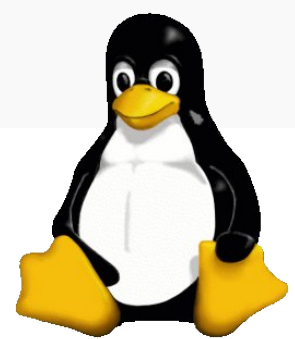
5 V = Ladespannung
1.4 A = Ladestrom
7.2 W = Ladeleistung

Je nach Benutzung, kommt man pro Jahr schon auf einige Kilowatt

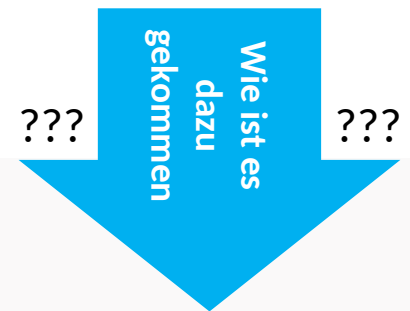
- Stromverbrauch des Handys vergleichsweise gering, aber:
 - Beim Benutzen werden ständig Daten über den Nutzer an die App-Betreiber gesendet (sehr viel Daten über Funknetze 3G/4G/5G/WLAN) = sehr viel Energie und saugt den Akku leer
 - Selbst im Hintergrund benötigen einige Apps viel Energie
- **Datenzentren brauchen am meisten Strom!**
- **(Datenwirtschaft!)**



Handy BS



- Google's Android** (>2/3): ursprünglich Open source, basiert auf #Linux => Android Open source, viele Smartphones (Samsung, Xiaomi, Huawei, Sony...), jedoch gezwungen Google Application Services (GAPS) zu benutzen
- Apple iOS** (>1/3): iPhone, iPod touch basiert auf Berkeley Unix (BSD Unix) abgeleitet von Mac OS
- Samsung's Tizen OS** (#Linux/MeeGo) nur noch auch Smartwatches 2022, Smart-TVs etc.
- Nicht mehr existent: MeeGo/Maemo/Moblin (#Linux) sowie Symbian von Nokia + Intel und bis 2013 MS Windows, Blackberry OS, WebOS (#Linux), Bada (#Linux), FireFox OS (#Linux) jetzt KaiOS
- Global gesehen besteht ein **Duopoly beherrscht von Google**, das den Markt **seit über 10 Jahren** bestimmt – keine Änderung in Sicht, obwohl die Alternativen wirklich gut sind, wird ihnen keine Chance gelassen. Ist das vielleicht so geplant und...



Alternative Handy Systeme (sind sehr wahrscheinlich nicht in der Statistik erfasst)

- LineageOS** (Android Open Source #Linux)
- /e/ OS** (Fork von LineageOS)
- SailfishOS** (reines #Linux basiert auf MeeGo, Weiterentwicklung aus Finnland von exNokia)



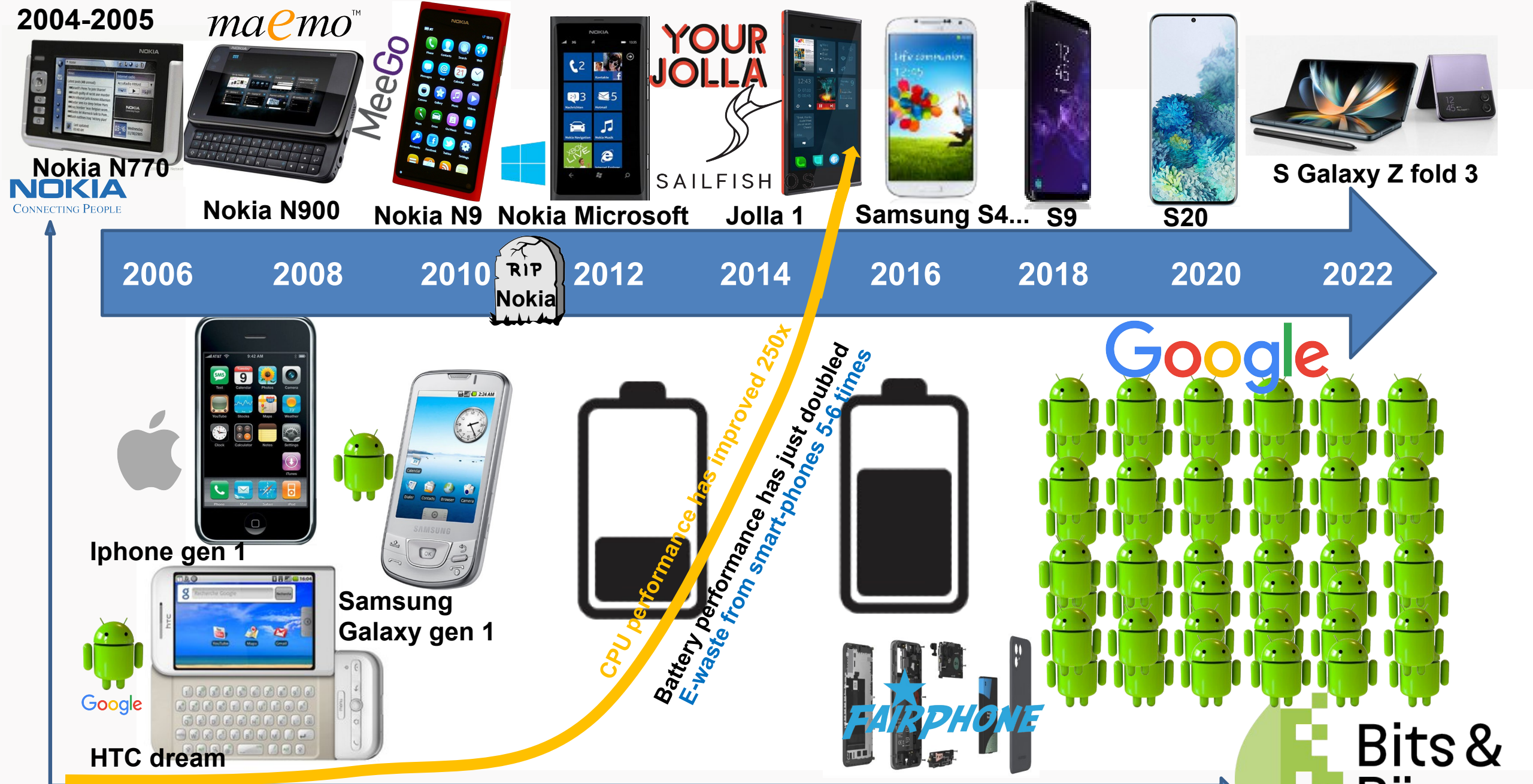
SAILFISH OS

Weitere (alle #Linux basierend):

- Ubuntu touch**
- PINE OS**
- KaiOS**

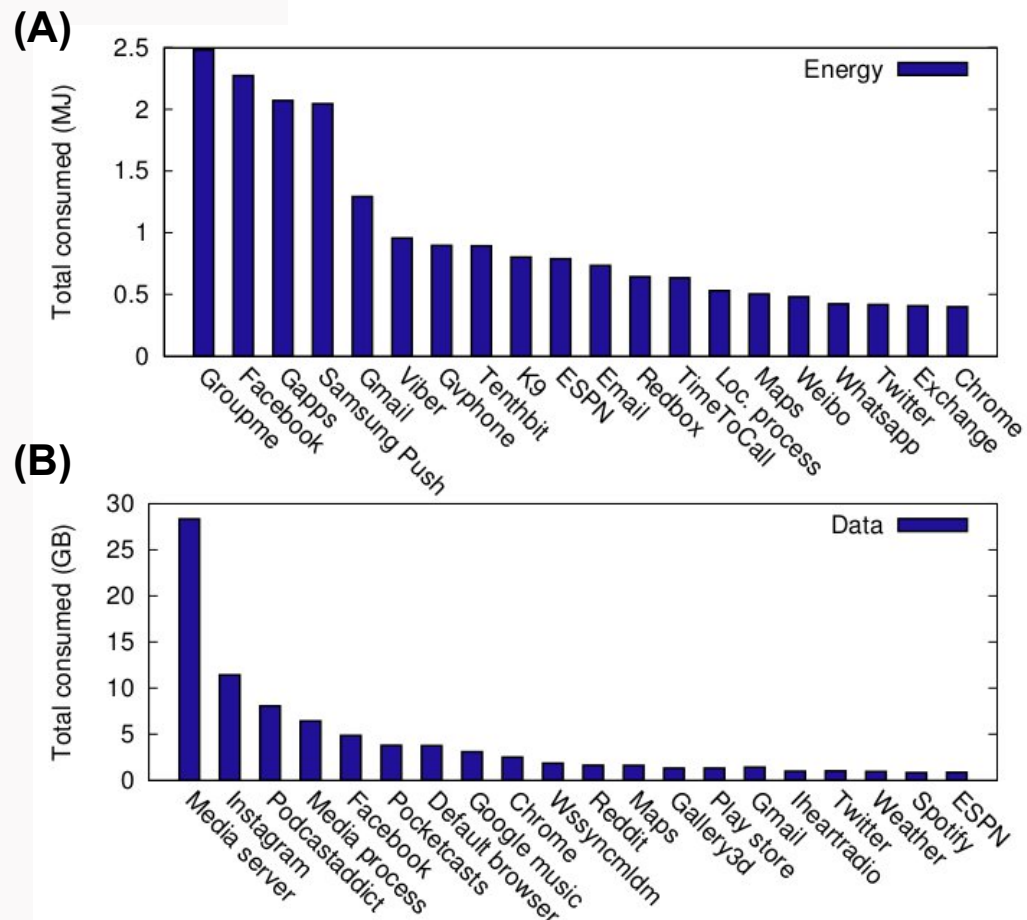


Bits & Bäume

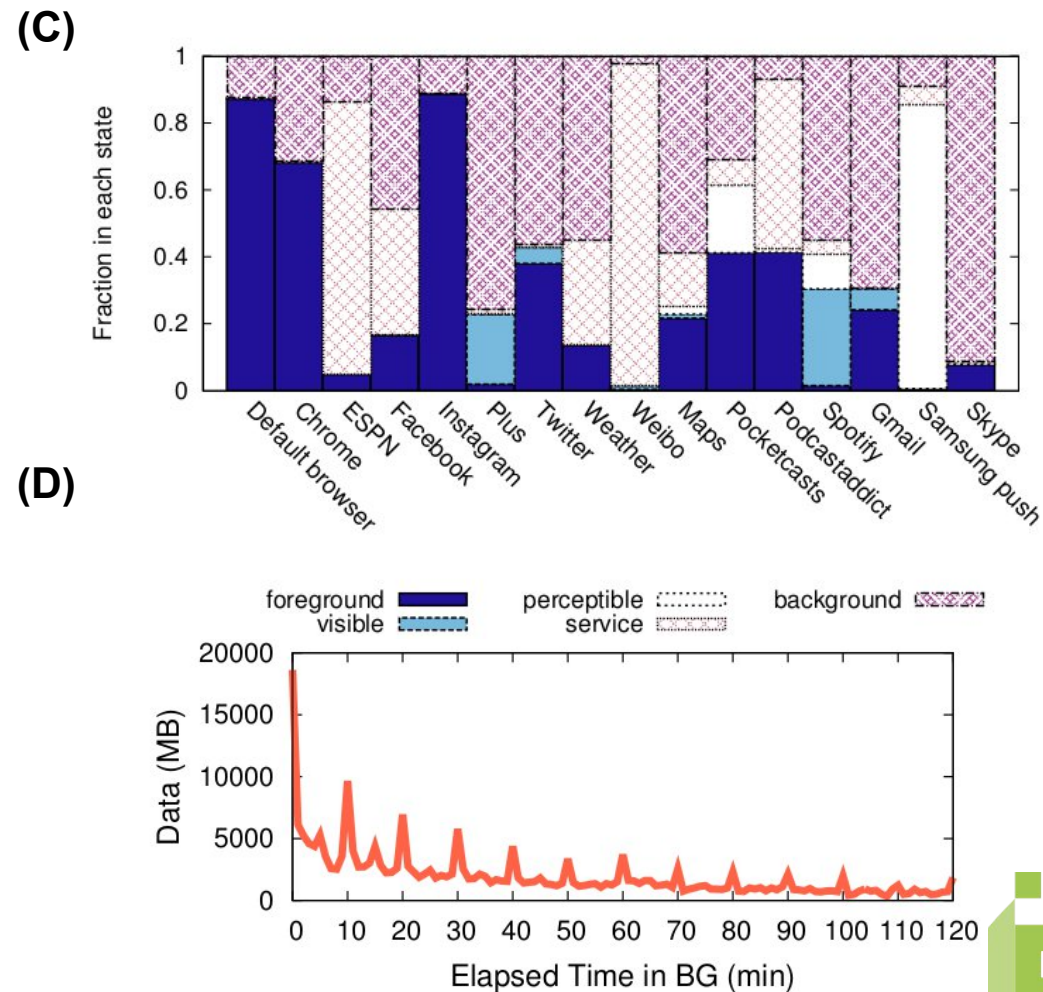


Historischer Abriss – Handy-Performance vs. Li-ion Batterie kapazität

Spionierende Apps = Stromfresser



Höchste Nutzung von Mobilfunkdaten und Netzwerkenergie durch Apps über alle Nutzer (20 Studenten) (Quelle: Rosen et al. 2015)



Gesamte Hintergrunddaten, die von allen Anwendungen gesendet werden, als Funktion über die Zeit seit dem Wechsel aus dem Vordergrundzustand (Quelle: Rosen et al. 2015)

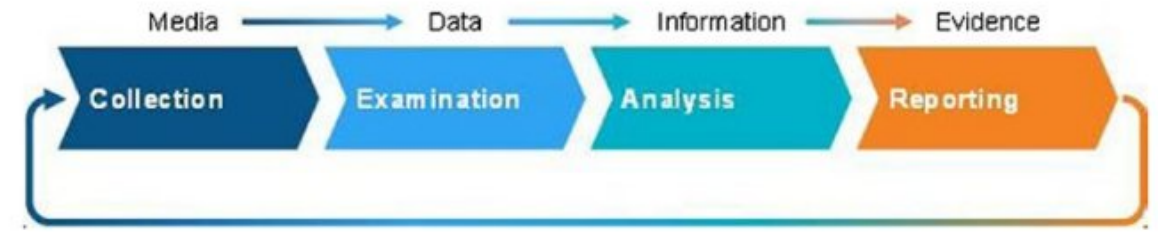
Reklame
und
Tracking
sind
integraler
Bestandteil
vieler Apps

Bits &
Bäume

Spionierende Apps



- Hintergrundanwendungen machen etwa 84% der gesamten Energie aus die das Handy benötigt um mit dem mobilen Netzwerk (2-5G, Wifi, BT) zu kommunizieren
- Eine Anwendung läuft z.B. in Android so lange wie der Benutzer sie nicht schließt, ansonsten werden nicht benutzte Anwendungen (je nach Android Version) durch den LMK (low memory killer) automatisch geschlossen, um Speicher für andere Anwendungen frei zu geben.
- Manche Anwendungen werden aber gar nicht geschlossen, z.B. solche die wiederkehrenden Netzwerkzugriff haben => auffällig sind Google-Systemanwendungen wie z.B. Mediaserver, Gmail, Gmaps,...
- Viele Apps synchronisieren mit dem Server, bekommen Push-Nachrichten etc. oder machen Updates im Hintergrund (auf diese Update-Prozess hat man keinen Einfluss)



- Android multitasking vs. Alternative OS (abhängig ob reines Linux oder Android-basiert). z.B. Music player & Spotify im Hintergrund
- Wetter Apps (AccuWeather, ...) problematisch sowie bekannte Social Media App: Instagram, Facebook, Whatsapp, Viber, Skype, Telegram), Google Services verbrauchen aber meistens Strom



Bundestrojaner für Android entfernen!



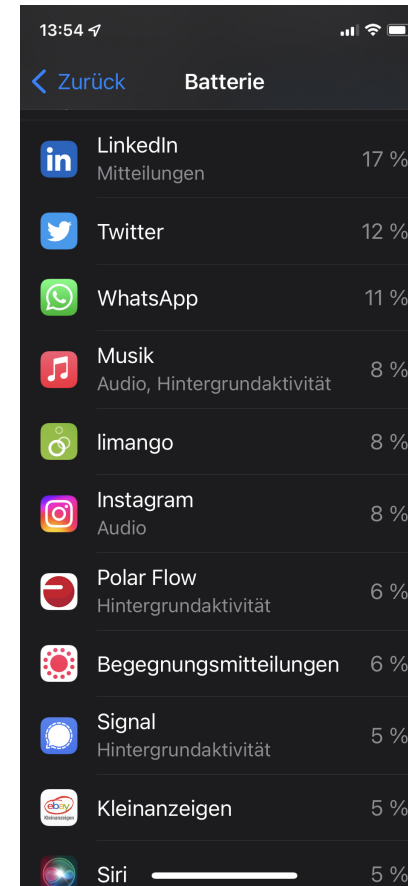
**Bits &
Bäume**












Stromfresser iPhone

🏠 Welche Apps verbrauchen bei mir den meisten Strom?

Vs.

🏠 Welche nutze ich am meisten?



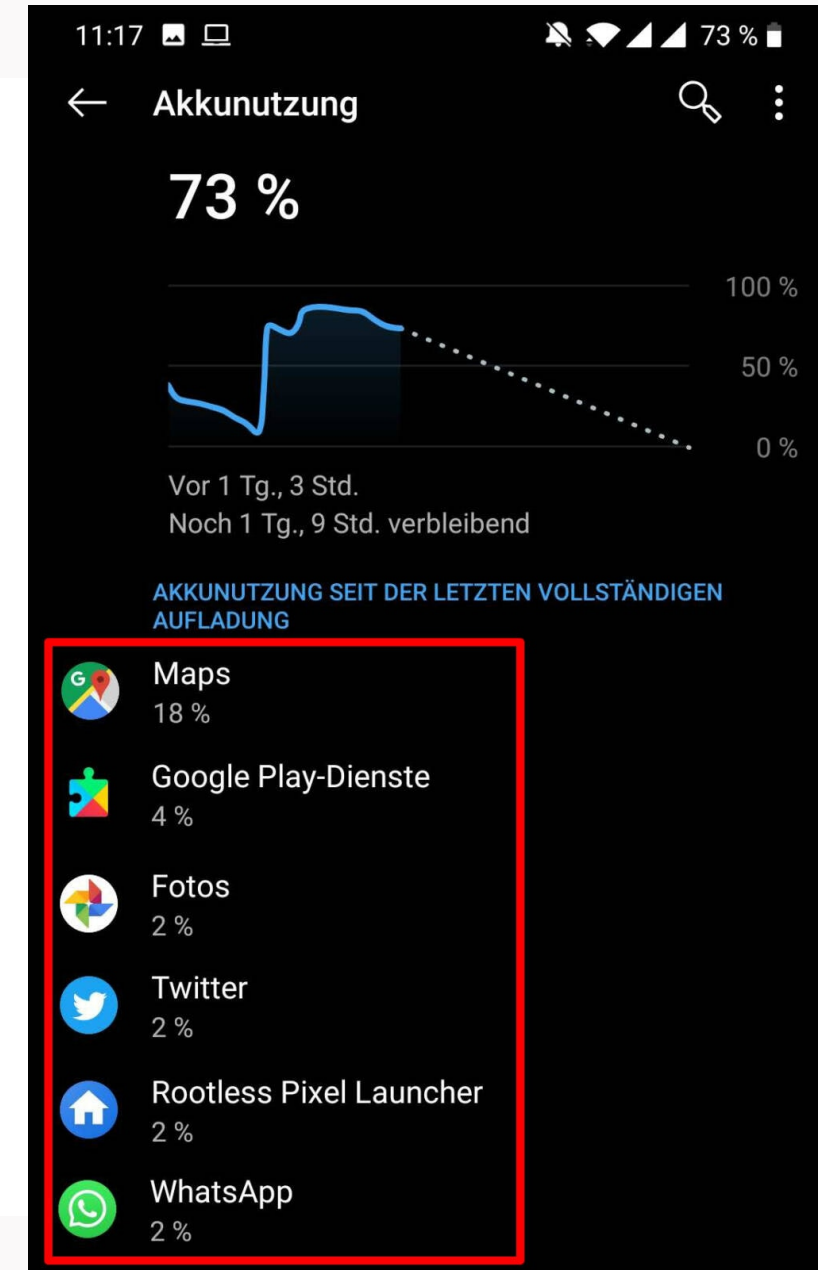
13:54		
Batterie		
	LinkedIn Mitteilungen	17 %
	Twitter	12 %
	WhatsApp	11 %
	Musik Audio, Hintergrundaktivität	8 %
	limango	8 %
	Instagram Audio	8 %
	Polar Flow Hintergrundaktivität	6 %
	Begegnungsmittelungen	6 %
	Signal Hintergrundaktivität	5 %
	Kleinanzeigen	5 %
	Siri	5 %

Leider keine detaillierten Angaben zum tatsächlichen Stromverbrauch (?? mA) über Zeitbereich...
gleiches Problem beim Google-Android

Stromfresser Android



- 🏠 Einstellungen => Akku => Verbrauch insgesamt => Akkунutzung (graphische Anzeige, jedoch ungenau und nur indikativ) ==> puttings app to sleep...
- 🏠 Vollständige Gerätenutzung (App X in %)
- 🏠 Leider sind diese Informationen “scheinheilig” und detaillierte Angaben zum tatsächlichen Stromverbrauch (?? mA) über einen bestimmten Zeitbereich lassen sich nur durch 3. Anbieter Apps herausfinden – Ist das etwas bewusst so gemacht?
- 🏠 3. Anbieter Apps z.B: ADIA64, Device Info HW, AccuBattery, Monsoon power monitor... viele mehr...



Extrem viele Android-phones...

Dazu kommt noch jeder Hersteller (Samsung, Xiaomi, Oppo, Huawei, LG, Sony,...) hat sehr viele verschiedene Modelle machmal nicht optimal auf den Monopolisten-Hersteller **Qualcomm** System-on-Chip (SoC) abgestimmt, weiterhin bestimmt der Formfactor und Akku-Typ die Laufleistung des Handys

- Problem 1 – nahezu alle Hersteller haben einen “**Deal mit Google**” abgeschlossen und “sind gezwungen” Google Application Services (GAPS) zu nutzen, das Google-System macht den “Cross-talk” zwischen den Apps und sammelt dabei sehr viele benutzerbezogene Daten
- Problem 2 – Der “**Bootloader**” ist in der Regel geschlossen. Der Bootloader ist das Tool, das die Systemsoftware auf das Gerät lädt und die Priorität der auf dem Telefon ausgeführten Prozesse festlegt. Wenn man ihn öffnet, kann man alternative Betriebssysteme installieren, aber man läuft Gefahr die Garantie des Gerätes zu verlieren. Manchmal ist es nicht so einfach ihn zu öffnen oder wieder zu schliessen



Strom sparen beim iPhone ...

- Strom sparen beim iPhone:
- Einstellungen => Batterie => optimiertes Laden (nur bis 80 %)
- Kurzbefehle App:
- Z.B:
- Extra Low Power Mode: Helligkeit auf 15 %; Flugmodus ein, WLAN aus schalten
- Bluetooth aus, Mobile Daten aus
- Nicht zu viele Widgets installieren wegen der Hintergrund aktualisieren
- Anzeige & Helligkeit: Darkmode aktivieren, Beim Anheben aktivieren aus schalten
- Weißpunkt reduzieren - auch in Kurzbefehle (nochmal schauen)
- Datenschutz => Ortungsdienste => in jeder App Mal schauen, dann runter scrollen, Systemdienste: auch anschauen
- Mail => Accounts: Datenabgleich => Push aus stellen; Abrufen manuell
- Bedienungshilfen => Ganz runter scrollen, Siri konfigurieren => zB nur auf "Hey Siri" achten
- ODER Einstellung => Siri + Suchen
- Einstellungen => Allgemein => Hintergrundaktualisierung => mal alle Apps durchgehen, ob notwendig
- Einstellung => 120 Hz Display deaktivieren zB beim Wechsel von Seiten => Bedienungshilfen => Bewegung => Bildrate beschränken anstellen
- Strommesser Apps installieren, und Strom mal so mal mit stromspareinstellungen messen? Oder am besten vorher schon?
- Einstellungen=> Datenschutz => Tracking: Apps verbieten, Tracking anzufragen, Nutzungsverhalten in anderen Anwendungen nicht getrackt
- Systemdienste => Wichtige Orte => ausschalten





Strom sparen bei Android phones

- Strom sparen bei Android phones in den Einstellungen:
- Einstellungen => Akku => Energiesparmodus und Leistung (=> Aktivierungsschwelle bei z.B. 25 %...5% "Automatischer Energiesparmodus" einstellen)
- Weitere Einstellungen: Extremer Energiesparmodus (Leistung und Hintergrundaktivitäten beschränken, um Strom zu sparen)
- CPU speed limiter einschalten wenn man auf Handyspiele verzichten kann
- Extra Low Power Mode: Helligkeit auf 15 %; Flugmodus ein, WLAN aus schalten
- NFC aus, Bluetooth (Sichtbarkeit für alle ausschalten)
- Auf Widgets verzichten
- Anzeige & Helligkeit: Darkmode aktivieren (dunkler Hintergrund ist nicht nur besser für die Augen) – weisser Text auf dunklen Hintergrund
- Weißpunkt reduzieren - auch in Kurzbefehle (nochmal schauen)
- Datenschutz => Ortungsdienste => in jeder App Mal schauen, dann runter scrollen, Systemdienste: auch anschauen
- Mail => Accounts: Datenabgleich => Push aus stellen; Abrufen manuell oder so selten es irgendwie geht z.B. 1 mal täglich
- Bedienungshilfen => Google Assistenten aus
- Background network usage "Hintergrundnetzwerkaktivitäten" deaktivieren
- Einstellungen => Allgemein => Hintergrundaktualisierung => mal alle Apps durchgehen, ob notwendig
- Einstellung =>Bildschirm => Bildrate beschränken anstellen
- Strommesser Apps installieren, und Strom messen
- Einstellungen=> Datenschutz => Tracking von Apps verbieten,
- Systemdienste => ausschalten
- ABER: wenn der Akku kaputt ist, nützt das Stromsparen leider wenig, also besser den Akku wechseln



Google tracked dein Phone 24/7

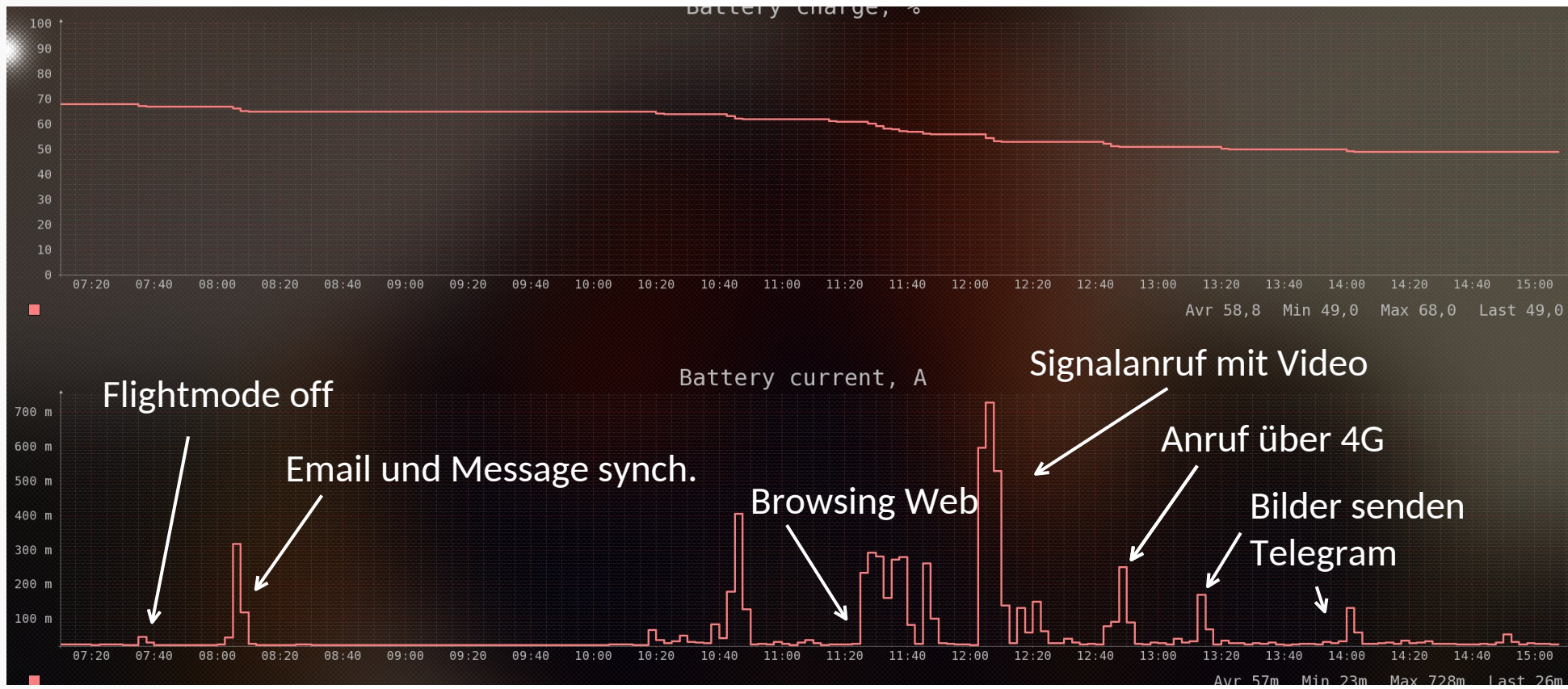


- Eigentlich ganz toll wenn man sein smartphone mal verliert
- Die meisten Android-Telefone verfügen mittlerweile über die integrierte Funktion **Find My Device**
- Dieser Google-Dienst **verfolgt automatisch den Standort des Telefons**. Wenn das Telefon also vermisst wird, kann man sich am Laptop oder am Telefon eines Freundes herausfinden, wo es zuletzt ein Signal gesendet hat. Gibt man einfach **"Wo ist mein Telefon"** in Google Chrome ein, während man sich mit dem eigenem Google-Konto angemeldet, um die Karte **"Mein Gerät suchen"** auszuwählen, erscheint ein grünes Symbol, das entweder **den genauen Standort oder den ungefähren Bereich des letzten Signals** des Telefons anzeigt.
- Jetzt kann man sein Telefon finden oder Google macht es in "Echtzeit" den ganzen Tag über während es nicht im Flugmodus oder ausgeschaltet ist



Bits &
Bäume

Wieviel Stromverbrauch wäre normal im taglichen Betrieb “ohne” Tracking – ein Beispiel



App: System Data
Scope in SailfishOS



Wie kann ich erfahren, wer welche Daten über mich hat?

- <https://www.datenanfragen.de>
- Rechte aus der DSGVO

Take aways - Nachhaltigkeit

- Rechte des Einzelnen sollen gewahrt werden
- Wir wollen den Energieverbrauch für Serverfarmen senken
- Digitale Nachhaltigkeit – soll für jeden möglich sein
- Kaputten Handyakku, Ladebuchse oder Bildschirm selbst tauschen
- Älteres Handy kann noch einmal mit einem alternativen Handybetriebssystem so richtig flott gemacht werden...und meist hält der Akku länger als mit Google-Android
- Überhaupt, warum sind die Produktlebenszyklen bei Handys so künstlich verkürzt durch die Software der proprietären Betriebssysteme (Android, iOS) wenn man etwas dagegen tun könnte



Noch weitere App empfehlungen...

- App Classy Shark => im F Droid Store: Alternativer Playstore, haben nur open-source Apps
- Exodus => Tracking und Berechtigungen anderer installierter einstellen
- Blokada Abfluss von Daten an Drittanbieter verbieten
- Verein: Check Deine Apps! Mobilsicher.de
- Add on "Ghostery" könnte man benutzen - für den PC (Tracker)
- App, die permanent Energie mißt, gibt es nicht ...
- [Kontakt: kapaulick@mi-nautics.com](mailto:kapaulick@mi-nautics.com)



Literaturhinweise

- [1] Rosen, Sanae, et al. **"Revisiting network energy efficiency of mobile apps: Performance in the wild."** Proceedings of the 2015 Internet Measurement Conference. 2015
DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2815675.2815713>.
- [2] Hutchinson, Shinelle, and Umit Karabiyik. **"Forensic analysis of spy applications in android devices."** (2019).
<https://commons.erau.edu/adfs/2019/paper-presentation/3>
- [3] Englöf, Oscar. **"Evaluating Energy Saving Techniques for Network Requests in Mobile Applications."** (2022).
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1681366/FULLTEXT02.pdf>
- [4] Philip, Ben Joseph, et al. **"Data Collection Mechanisms in Health and Wellness Apps: Review and Analysis."**
JMIR mHealth and uHealth 10.3 (2022): e30468.
<https://mhealth.jmir.org/2022/3/e30468>
- [5] Moreb, Mohammed. **"Practical Forensic Analysis of Artifacts on iOS and Android Devices."**
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-8026-3>
- [6] Agrawal, Deepti, et al. **"Spy it before you try it: Intrinsic Cues and Open Data App Adoption."** Communications of the Association for Information Systems 50.1 (2022): 30.
<https://aisel.aisnet.org/cais/vol50/iss1/30/>

