

Was dein Browser über dich verrät

2025 Edition



François Martin



KARAKUN



François Martin

Senior Full Stack Software Engineer

✉ francois.martin@karakun.com

🐙 [martinfrancois](https://github.com/martinfrancois)

in [/in/francoismartin](https://www.linkedin.com/in/francoismartin)

X [@fmartin_](https://twitter.com/fmartin_)



CVE[®] [CVE-2018-1000529](#)
[CVE-2021-36460](#)



KARAKUN

Wir entwickeln Software.



Agil. Nutzerzentriert. Erfolgreich.

Karakun im Detail



Nachhaltige Individuallösungen

Kunden aus unterschiedlichen Bereichen, u.a. Versicherung, Finanz, Life Science, Logistik

Kompetenzen

State-of-the-Art Tech-Stack (Java, Web)
Text Analytics / KI / Big Data
Fokus auf Open-Source-Software

Community Engagement

Autoren, Referenten, Java Champions, Universitätsdozenten, Kontributoren in Open-Source-Projekten



Dienstleistungen

Software Engineering, UX-Design, Consulting, Training, Wartung & Support

Plattformen & Produkte

Effizienzsteigernde Software-Plattformen, fertige Produkte für ausgewählte Bereiche

Erfahrenes, eingespieltes Team

60+ Mitarbeitende an 4 Standorten in CH (Hauptsitz), D und IN



Wer profitiert davon?

- "Normale" Nutzer im Internet gehen davon aus, dass sie ohne Login / Account **nicht** eindeutig identifiziert werden können
- Werbeagenturen und Webseiten möchten Nutzer **jederzeit** eindeutig identifizieren können
 - Werbeagenturen wollen gezielte Werbung schalten
 - Webseiten wollen Angebot und Empfehlungen auf Nutzer anpassen
- Alle erfassten, eindeutig zu einer Person zuweisbaren Daten **zusammen** bilden ein detailliertes Verhaltensprofil der Online-Aktivität
 - politische Einstellung
 - Ausbildungsstand
 - Einkommensklasse

Wie identifizieren Webseiten uns?

1. “Tracking Cookies”

- Bei erstem Besuch der Webseite wird mit Webseite assoziiertes Cookie im Browser gespeichert
- Bei erneutem Besuch wird Cookie von Webseite ausgelesen
- Aktivität auf der Webseite wird mit Cookie assoziiert
- Analogie: Jeder Besucher einer Konferenz trägt einen Lanyard mit einer fortlaufenden Nummer
 - Unternehmen an Ständen erkennen Besucher an der Nummer
 - Stände können sich untereinander zu Informationen anhand von Nummer austauschen
 - Besucher können sich weigern, einen Lanyard zu tragen oder ihn später weglegen

2. “Fingerprinting”

- Nutzer wird anhand von Daten, die vom Browser übermittelt werden erkannt
- Analogie: Auch ohne Lanyard können Stände Besucher anhand von Haarfarbe, Sprache, Akzent etc. eindeutig identifizieren



Wie kommuniziert der Browser?



Browser



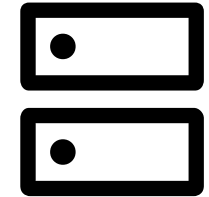
Anfrage (Request)



Antwort (Response)



Webseite
karakun.com



- Anfrage und Antwort bestehen jeweils aus zwei Teilen:
 - Metadaten in “Header-Feldern” (vgl. Kopfzeile)
 - Inhalt der Nachricht im “Body” (vgl. Text)

Übermittelte Informationen



Automatisch mitgeschickt oder von Webseite anforderbar / ermittelbar (Auszug)

- Browser und Version
- Betriebssystem (Windows, Mac, Linux) und Version
- Installierte Plugins / Extensions
- Bildschirmauflösung und Farbtiefe
- Installierte Schriftarten auf dem System
- Prozessor Plattform (z. B. Mac Intel, oder Mac M1)
- Anzahl der Prozessorkerne
- Menge an Arbeitsspeicher (RAM)
- Verwendete Grafikkarte
- Zeitzone
- Sind Cookies aktiviert?
- Sprache (z. B. en-US, de-CH)
- Touchscreen unterstützt
- Werbeblocker aktiviert?
- IP Adresse (grober Standort)
- Accelerometer



Das Heikle an Fingerprinting

- Beim Fingerprinting speichert Webseite speichert alle Informationen, die der Browser übermittelt als “Fingerabdruck”
 - Besucht man Webseite später erneut, kann Webseite den “Fingerabdruck” erkennen
- Informationen sind in (fast) allen Fällen eine **einzigartige** Kombination!
 - 99.5 % Genauigkeit laut fingerprint.com
- Ermöglicht Webseiten individuelle Nutzer eindeutig zu erkennen, **auch ohne Login!**
 - Nutzer haben leicht andere Sprache, Zeitzone, Bildschirmauflösung, installierte Plugins...
 - z. B. Sprache “de-DE” wird nur in Deutschland verwendet
 - Viele benutzen z. B. Windows, eine Auflösung von 1920 x 1080 und eine bestimmte Grafikkarte, aber nur wenige **genau diese** Kombination



Test auf Fingerprinting

- Standard-Test ist “**Cover Your Tracks**” (ehemaliger Name: “Panopticlick”)
- Von Electronic Frontier Foundation (EFF) kostenlos im Internet
 - <https://coveryourtracks.eff.org/>
 - Open Source, Quelltext (Code) kann von allen eingesehen werden
- Sagt aus, wie einzigartig der “Fingerabdruck” des Browsers ist
 - Im Vergleich zu anderen Nutzern, die den Test in den letzten 45 Tagen gemacht haben
 - Durchschnittlich ca. 11’702 Tests pro Tag
- Weitere Tests:
 - <https://audiofingerprint.openwpm.com/>
 - <https://browserleaks.com/canvas>
 - <https://fingerprint.com>

Chrome



Oh oh...

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Partial protection</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Partial protection</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	<u>Your browser has a unique fingerprint</u>

Your Results

Your browser fingerprint **appears to be unique** among the 351,078 tested in the past 45 days.



Chrome mit Werbeblocker

Besser, aber trotzdem einzigartig...

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Yes</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Yes</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	<u>Your browser has a unique fingerprint</u>

Your Results

Your browser fingerprint **appears to be unique** among the 351,504 tested in the past 45 days.

Firefox



Nicht besser...

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>No</u>
Blocking invisible trackers?	<u>No</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	<u>Your browser has a unique fingerprint</u>

Your Results

Your browser fingerprint **appears to be unique** among the 351,090 tested in the past 45 days.

Safari



Gleich wie Chrome

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Partial protection</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Partial protection</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	<u>Your browser has a unique fingerprint</u>

Your Results

Your browser fingerprint **appears to be unique** among the 351,078 tested in the past 45 days.

Brave



”Fingerabdruck” wird randomisiert (zufällig gemacht)

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Yes</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Yes</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	🟢 <u>your browser has a randomized fingerprint</u>

Your Results

Your browser fingerprint **has been randomized** among the 351,136 tested in the past 45 days. Although sophisticated adversaries may still be able to track you to some extent, randomization provides a very strong protection against tracking companies trying to fingerprint your browser.

Brave



Trotz randomisiertem Fingerabdruck erkennt fingerprint.com den Browser über Neustarts hinweg

YOUR VISITOR ID ⓘ

b77Dc9va1kZ6aN0BIow1

YOUR VISIT SUMMARY You visited 11 times

INCOGNITO ⓘ

0 sessions

IP ADDRESS

1 IP

GEOLOCATION ⓘ

1 location



Das Dilemma

Mehr Schutz vor Tracking = weniger Schutz vor Tracking?

- Durch Installieren von Plugins, die Tracking blockieren, wird Browser einzigartiger
 - Schützt zwar vor Tracking Cookies, macht aber Fingerprinting effektiver
- Browser wie Brave mit Schutzmechanismen gegen Fingerprinting schützen nur bedingt
- Plugins wie NoScript verhindern die Ausführung von JavaScript, macht Fingerprinting unmöglich
 - Macht aber auch praktisch alle Webseiten unbenutzbar
 - Nicht alltagstauglich
- Einziger wirklicher Schutz vor Tracking Cookies und Fingerprinting
 - Tor Browser
 - Ziel, möglichst alle Nutzer gleich aussehen zu lassen
 - z. B. beim Start wird immer die **gleiche Fenstergröße** eingestellt, bei **allen** Nutzern
 - Schränkt viele Features ein, damit Metadaten möglichst gleich bei allen Nutzern
 - (sehr) langsam

Tor Browser

Standard



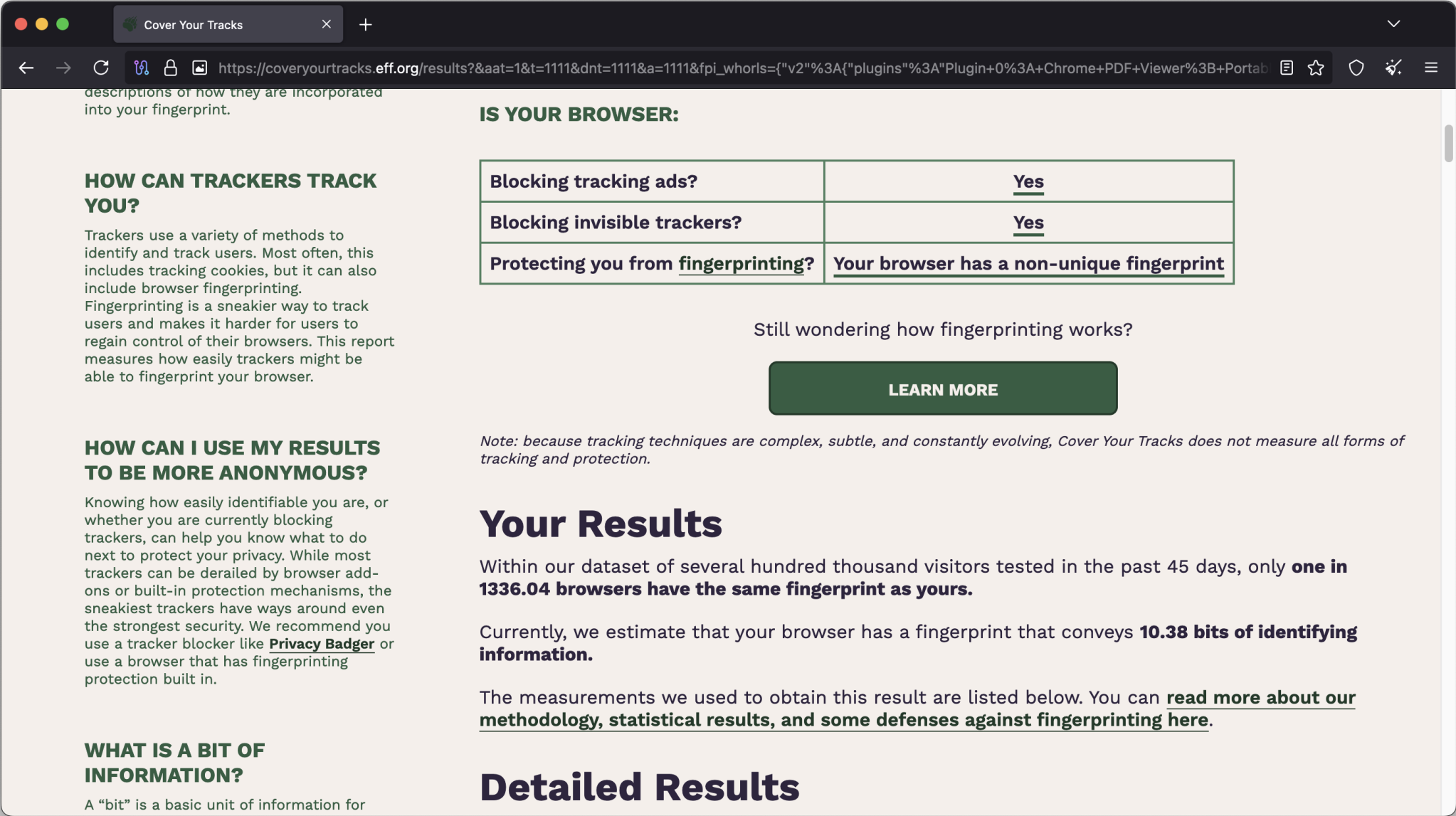
IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Yes</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Yes</u>
Protecting you from fingerprinting?	<u>Your browser has a non-unique fingerprint</u>

Your Results

Within our dataset of several hundred thousand visitors tested in the past 45 days, only **one in 1341.07** browsers have the same fingerprint as yours.

Vor Maximieren des Fensters



descriptions or how they are incorporated into your fingerprint.

HOW CAN TRACKERS TRACK YOU?

Trackers use a variety of methods to identify and track users. Most often, this includes tracking cookies, but it can also include browser fingerprinting. Fingerprinting is a sneakier way to track users and makes it harder for users to regain control of their browsers. This report measures how easily trackers might be able to fingerprint your browser.

HOW CAN I USE MY RESULTS TO BE MORE ANONYMOUS?

Knowing how easily identifiable you are, or whether you are currently blocking trackers, can help you know what to do next to protect your privacy. While most trackers can be derailed by browser add-ons or built-in protection mechanisms, the sneakiest trackers have ways around even the strongest security. We recommend you use a tracker blocker like [Privacy Badger](#) or use a browser that has fingerprinting protection built in.

WHAT IS A BIT OF INFORMATION?

A “bit” is a basic unit of information for

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Yes</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Yes</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	<u>Your browser has a non-unique fingerprint</u>

Still wondering how fingerprinting works?

LEARN MORE

Note: because tracking techniques are complex, subtle, and constantly evolving, Cover Your Tracks does not measure all forms of tracking and protection.

Your Results

Within our dataset of several hundred thousand visitors tested in the past 45 days, only **one in 1336.04 browsers have the same fingerprint as yours.**

Currently, we estimate that your browser has a fingerprint that conveys **10.38 bits of identifying information.**

The measurements we used to obtain this result are listed below. You can [read more about our methodology, statistical results, and some defenses against fingerprinting here.](#)

Detailed Results

Nach Maximieren des Fensters



Cover Your Tracks

https://coveryourtracks.eff.org/results?&aat=1&t=1111&dnt=1111&a=1111&fp_i_whorls={"v2"%3A{"plugins"%3A"Plugin+0%3A+Chrome+PDF+Viewer%3B+Portable+Document+For

descriptions of how they are incorporated into your fingerprint.

HOW CAN TRACKERS TRACK YOU?

Trackers use a variety of methods to identify and track users. Most often, this includes tracking cookies, but it can also include browser fingerprinting. Fingerprinting is a sneakier way to track users and makes it harder for users to regain control of their browsers. This report measures how easily trackers might be able to fingerprint your browser.

HOW CAN I USE MY RESULTS TO BE MORE ANONYMOUS?

Knowing how easily identifiable you are, or whether you are currently blocking trackers, can help you know what to do next to protect your privacy. While most trackers can be deterred by browser add-ons or built-in protection mechanisms, the sneakiest trackers have ways around even the strongest security. We recommend you use a tracker blocker like [Privacy Badger](#) or use a browser that has fingerprinting protection built in.

WHAT IS A BIT OF INFORMATION?

A "bit" is a basic unit of information for

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	<u>Yes</u>
Blocking invisible trackers?	<u>Yes</u>
Protecting you from <u>fingerprinting</u> ?	<u>Your browser has a non-unique fingerprint</u>

Still wondering how fingerprinting works?

LEARN MORE

Note: because tracking techniques are complex, subtle, and constantly evolving, Cover Your Tracks does not measure all forms of tracking and protection.

Your Results

Within our dataset of several hundred thousand visitors tested in the past 45 days, only **one in 1336.04 browsers have the same fingerprint as yours.**

Currently, we estimate that your browser has a fingerprint that conveys **10.38 bits of identifying information.**

The measurements we used to obtain this result are listed below. You can [read more about our methodology, statistical results, and some defenses against fingerprinting here.](#)

Detailed Results

Tor Browser



Sicherheitseinstellung "Safest" (JavaScript blockiert)

IS YOUR BROWSER:

Blocking tracking ads?	Yes
Blocking invisible trackers?	Yes
Protecting you from fingerprinting?	Yes

Your Results

Within our dataset of several hundred thousand visitors tested in the past 45 days, one in **78.85** browsers have the same fingerprint as yours.



Was soll ich nun tun?

- **Option 1:** Chrome, Firefox, Edge, Opera zusammen mit dem Privacy Badger Plugin vom EFF verwenden
- **Option 2:** Brave Browser verwenden
- Beide Optionen schützen gegen Tracking Cookies und Brave etwas besser gegen Fingerprinting
 - aber nur wenn man Browser häufig neu startet, sonst sind beide Optionen äquivalent
- Schutz gegen Tracking Cookies ist immer noch wichtiger, als Schutz vor Fingerprinting
 - Person an Konferenz mit Lanyard mit einzigartiger Nummer ist immer noch einfacher eindeutig zu identifizieren als Person ohne Lanyard
- In sehr kritischen Fällen oder für Paranoide: Tor Browser
- Webseiten die GDPR einhalten, dürfen wenn man Tracking nicht zustimmt **weder** Tracking Cookies, **noch** Fingerprinting verwenden!
 - wird man in einem Popup nach Zustimmung gefragt, für maximale Privatsphäre alles ablehnen
 - Tracking ist aber **nicht immer** schlecht, kann Entwicklern helfen Webseite besser zu machen!

Die Sonnenseiten des Fingerprintings



“ Wir sind sehr zufrieden mit den **Account-Übernahme-Angriffen, die wir stoppen konnten**. Ohne Fingerprint wäre es für uns viel schwieriger gewesen, diese Betrüger zu identifizieren. ”

Prashanth Yerramilli

Manager - Platform Abuse Team, Dropbox Enterprise

übersetzt, Quelle: fingerprint.com

Stand und Links



Aktuellste Browserversionen vom 31.08.2025, jeweils auf macOS 15.5 (24F74) mit Apple Silicon

- Chrome 139.0.7258.155
- Firefox 142.0.1
- Safari 18.5 (20621.2.5.11.8)
- Brave 1.81.137
- Tor Browser 14.5.6

Weiterführende Links:

- <https://themarkup.org/the-breakdown/2020/09/22/i-scanned-the-websites-i-visit-with-blacklight-and-its-horrifying-now-what>
- <https://www.practicalecommerce.com/as-cookies-crumble-fingerprinting-could-grow>
- <https://coveryourtracks.eff.org/learn>
- <https://www.eff.org/deeplinks/2010/05/every-browser-unique-results-fom-panopticlick>





KaRaKun

Karakun AG

Elisabethenanlage 25
4051 Basel
Switzerland

T. +41 61 551 36 00
E. info@karakun.com
W. www.karakun.com