



Vergleich Videokonferenzsysteme

Eva Bruckner
Bernhard Collini-Nocker
Stefan Hangler



- Was können sie?
- Wie funktionieren sie technisch?
- Worauf sollte man bei Nutzung achten?

Teil 1: Vergleich

Unterschiede generell

	 Jitsi Meet	 Google Meet	 Microsoft Teams	 zoom	 Cisco webex
open-source / proprietär	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Download notwendig	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein (wird aber empfohlen)
Account erforderlich	Nein (optional Gastgeber)	Ja (Gastgeber und Gäste)	Ja (Gastgeber Pflicht (besser wenn alle))	Ja (nur Gastgeber)	Ja (nur Gastgeber)
Beschränkungen gegenüber der Bezahlversion	Nein Weil selbst betreibbar!	Ja (Teilnehmerzahl)	Ja (Aufzeichnungen, planbare Meetings)	Ja (Zeitlimit, Admin-Funktionen)	Ja (Teilnehmerzahl, Admin-Funktionen)

Unterschiede funktionell

	 Jitsi Meet	 Google Meet	 Microsoft Teams	 zoom	 Cisco webex
Max. Teilnehmerzahl (lt. Hersteller)	75 (Präsentation: bis 50 Personen getestet) LastN: wenn alle Kamera & Mikro aktiviert)	100 (Präsentation: läuft problemlos bis 60 Personen)	250 (nur chatten und "zuhören" Bsp. VO) 20 wenn alle Kamera & Mikro eingeschaltet	100 Videoteilnehmer ist Standard laut Hersteller	100 (Präsentation: 30 Personen haben Video an hat funktioniert)
Einwahl Telefon	Ja	Ja	Ja (kostenpflichtig)	Nein	Ja
Unschärfe Fkt.	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja (nur bei IOS)
Chat	Nachricht an alle oder an jeden einzeln privat	Nachricht nur an alle	Nachricht nur an alle. Mit "@" Personen nennen	Nachricht an alle oder an jeden einzeln privat	Nachricht an alle oder an jeden einzeln privat

Erstellen von Meetings



Erstellen von Meetings
+ zusätzliche mögliche Einstellungen

1. Website öffnen
 2. Name der Konferenz eingeben
 3. Konferenz starten und Link teilen
- (KEIN Konto)**
(aber flexibel konfigurierbar, zB Anmeldung für Organsiatorin, PIN-Code für Zutritt, ...)

1. Google-Meet Website öffnen
2. mit **Google-Konto** anmelden
3. Konferenz starten und Link teilen

1. Teams-App bei "Kalender" auf "Neue Besprechung" klicken.
(Microsoft-Konto)
2. Personen hinzufügen und Eigenschaften einstellen
3. Auf "Speichern" klicken und somit erhält jede Person eine Einladung

1. Zoom- App öffnen und anmelden
(Zoom-, Google oder Facebook-Konto)
2. "Neues Meeting" anklicken
3. Auf den Button "Einladen" unten klicken und Personen einladen

1. Bei Ihrer Webex-App anmelden
(WebEx-Konto)
2. Bei "Mein WebEx" auf "Meeting starten" klicken
3. Personen einladen

Screensharing



Screensharing
+ zusätzliche Funktionen

- Ganzer Bildschirm
- einzelne Fenster
- einzelne Chrome-Tabs teilen (wird empfohlen für Videos oder Animationen)
- Video-Teilen mit Ton
- Stereo-Audio

- Ganzer Bildschirm
- einzelne Fenster
- einzelne Chrome-Tabs teilen (wird empfohlen für Videos oder Animationen)

- Ganzer Bildschirm
- einzelne Fenster
- Whiteboard (alle können schreiben, kostenpfl. Version)
- Powerpoint Präsentation (bei Freigabe für alle kann jeder in seinem Tempo während der Präsentation die Folien durchgehen)

- Ganzer Bildschirm
- einzelne Fenster
- Whiteboard (alle können schreiben)
- iPhone/iPad Screen
- Teile des Bildschirms
- nur Computerton
- Inhalt von 2. Kamera
- Dateien (OneDrive, Google Drive & Box)

- Ganzer Bildschirm
- einzelne Fenster
- Whiteboard (alle können schreiben)
- Qualität des Share Content einstellen
- für Text und Bilder
- für Videos und Animationen

Zusätzliche Funktionen

	 Jitsi Meet	 Google Meet	 Microsoft Teams	 zoom	 Cisco webex
Allg. zusätzliche Funktionen (z.B. Untertitel, Reaktionen)	<ul style="list-style-type: none"> - Hand heben - Sprecherstatistik optional: <ul style="list-style-type: none"> - Youtube streaming - Aufzeichnung 	<ul style="list-style-type: none"> - Untertitel für Englisch möglich und funktioniert auch sehr gut 	<ul style="list-style-type: none"> - Hand heben - Dateianhänge austauschen 	<ul style="list-style-type: none"> - Untertitel für Englisch möglich und funktioniert auch sehr gut - Reaktionen zeigen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - keine nennenswerte
Verwendung am PC	Browser	Browser	Browser Anwendung zum Downloaden	Anwendung zum Downloaden	Browser Anwendung zum Downloaden
Verwendung am Mobilgerät	App Android ab 5.0, IOS ab 11.0	App Android ab 5.0, IOS ab 10.0	App Android ab 4.4, IOS ab 10.0	App Android ab 5.0, IOS ab 8.0	App Android ab 5.0, IOS ab 10.0

Teil 2: Technik!

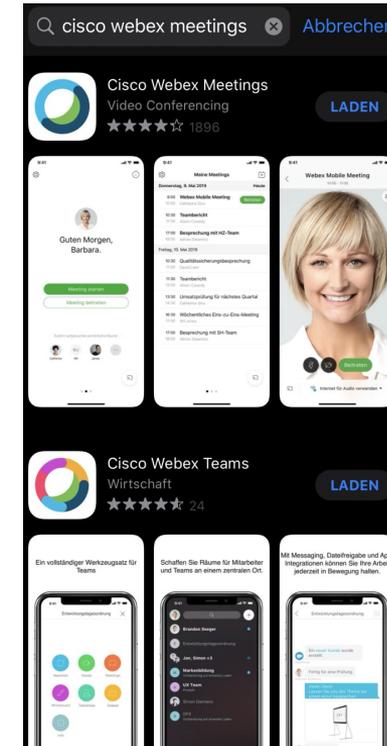
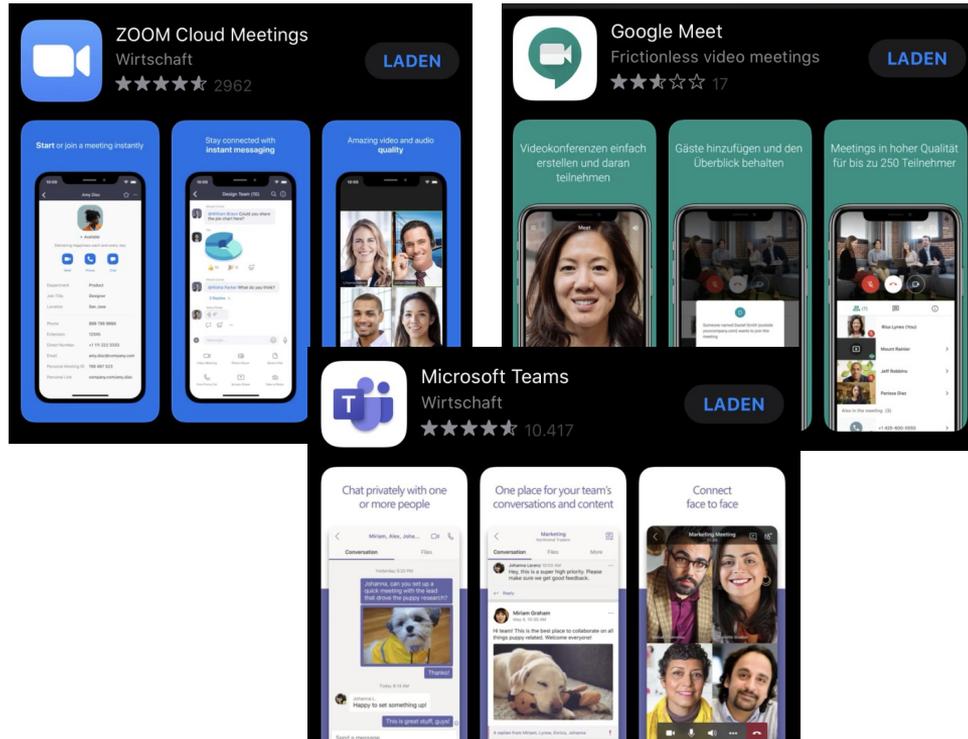
Aufnahme von Bild/Ton

- **Mikrofon**
 - Audio-Codecs (Zerhacken in 6-50 ms: Kodierung/Dekodierung, Komprimierung)
 - Optimiert für Sprache (Stimmenerkennung, Bandfilter, AGC, AEC, ...)
 - 32 kilobit/sec für Mono, 64 kilobit/sec für Stereo, 192 kilobit/sec für Musik
- **Kamera**
 - Video-Codecs (Bildfolgen sind redundant: Komprimierung!)
 - 512 kilobit/sec lowres, 1-2 megabit/sec midres, 4-25 megabit/sec hires
 - Simulcast (gleichzeitiges Übertragen von lowres-midres-hires zu MCU/SFU)

Am eigenen Gerät

- Als App am Rechner (Win10, MacOS, Linux) (als **Admin** installieren?)
 - MS Teams, Zoom, Cisco WebEx, ... Registrierung/Anmeldung erforderlich
- Als App am Smartphone (Android, iOS) (Download, **Berechtigungen?**)
 - MS Teams, Zoom.us, G.Meet, Cisco WebEx, Registrierung/Anmeldung erforderlich
- Im WebRTC fähigen Browser (**Berechtigungen?**)
 - Jitsi-meet, BigBlueButton, ... open-source, selbst-hostbar, keine Registrierung/Anmeldung erf.
 - Firefox, Chromium (Brave, Vivaldi, Chrome), Safari, Opera, ...
- Registrierung mit **E-mail-Adresse** oder nur lokaler Nickname

Alle Apps tracken!



Sogar die Open-Source-Apps...!

```

sudo tcpdump port 53
File Edit View Terminal Tabs Help
IP 192.168.2.2.49193 > 141.201.1.4.53: A? app-measurement.com. (37)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.49193: A 172.217.23.206 (308)
IP 192.168.2.2.56019 > 141.201.1.4.53: A? settings.crashlytics.com. (42)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.56019: CNAME crashlytics.l.google.com., A 172.217.23.227 (341)
IP 192.168.2.2.53876 > 141.201.1.4.53: A? init.itunes.apple.com. (39)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.53876: CNAME init-cdn.itunes-apple.com.akadns.net., CNAME itunes.apple.com.edgekey.net., CNAME e673.dsce9.akamaiedge.net., A 104.103.101.75 (512)
IP 192.168.2.2.55701 > 141.201.1.4.53: A? clients3.google.com. (37)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.55701: CNAME clients.l.google.com., A 216.58.201.110 (325)
IP 192.168.2.2.60312 > 141.201.1.4.53: A? www.gravatar.com. (34)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.60312: A 192.0.73.2 (247)
IP 192.168.2.2.49193 > 141.201.1.4.53: A? app-measurement.com. (37)
IP 192.168.2.2.56019 > 141.201.1.4.53: A? settings.crashlytics.com. (42)
IP 192.168.2.2.53876 > 141.201.1.4.53: A? init.itunes.apple.com. (39)
IP 192.168.2.2.55701 > 141.201.1.4.53: A? clients3.google.com. (37)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.49193: A 172.217.23.206 (308)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.56019: CNAME crashlytics.l.google.com., A 172.217.23.227 (341)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.55701: CNAME clients.l.google.com., A 216.58.201.110 (325)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.53876: CNAME init-cdn.itunes-apple.com.akadns.net., CNAME itunes.apple.com.edgekey.net., CNAME e673.dsce9.akamaiedge.net., A 104.103.101.75 (512)
IP 192.168.2.2.60312 > 141.201.1.4.53: A? www.gravatar.com. (34)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.60312: A 192.0.73.2 (247)
IP 192.168.2.2.62715 > 141.201.1.4.53: A? xp.apple.com. (30)
IP 192.168.2.2.55345 > 141.201.1.4.53: A? p22-buy.itunes.apple.com. (42)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.55345: CNAME p22-buy.itunes-apple.com.akadns.net., A 17.125.249.7 (492)
IP 141.201.1.4.53 > 192.168.2.2.62715: CNAME xp.itunes-apple.com.akadns.net., CNAME xp.apple.com.edgekey.net., CNAME e17437.dscc.akamaiedge.net., A 184.51.8.28 (486)

```

app-measurement.com, .google.com, .apple.com, www.gravatar.com, ...

Ein "Service" am Beispiel www.gravatar.com

The screenshot shows the Gravatar website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for "What is Gravatar?", "How to Use Gravatar", and "Help". On the right, there are links for "WordPress.com" and "Sign In". The main header features the Gravatar logo and the tagline "A Globally Recognized Avatar". Below this, a text block explains that a Gravatar is an image that follows you across different sites. To the right, a user profile for "Matt" is displayed, including a small photo and a bio: "embarcadero and townsend, of ca. In 2002 I started contributing to Open Source software, and life has just gotten better from there. Co-founder of WordPress, founder Automattic." A "View Complete Profile" button is located below the bio. Below the main content, there is a section titled "FOR SITE OWNERS" with a "Create Your Own Gravatar" button. This section explains that setting up Gravatars is easy and provides links to plugins and tutorials. At the bottom, a list of logos for various services that use Gravatar is shown, including WordPress, Hootsuite, Battlefield 3, American Idol, GitHub, Techdirt, Disqus, and Stackoverflow. A text block on the left of this list states: "Millions of avatar images are being served over 8.6 billion times per day. Join some of the other sites that use Gravatar:"

- **Lokales (Heim)Netz, aka LAN, PowerLAN, WLAN (je schneller desto besser ;)**
 - N Datenströme (**linear** ansteigend mit Anzahl der Teilnehmerinnen!)
 - **Maximiere:** Upload-/Downloadrate, **Minimiere:** RTT, Paketverlust, Auslastung Netzwerk, Störungen (vor allem bei drahtloser Übertragung!)
 - **Entscheidend auch Internetzugang:** Glasfaser, Festnetz, Mobilfunk (5G/4G/3G), ...
- **Internet**
 - Verteiler: $N \cdot (N-1)$ Datenströme (**quadratisch** wachsend mit Anzahl Teilnehmerinnen bei MCU)
 - Peering zwischen Netzbetreibern
 - Cloud-Anbieter haben Rechner beim Internet-Anbieter

- **Multipoint Conference Unit** (Sternverteiler)
 - **Verarbeitung** in Cloud(s) vom Anbieter
 - Optimierte Zustellung über edge-server
 - **Gesichts-/Objekterkennung** laut Nutzungsbedingungen
- **Selective Forwarding Unit** (Sternchenverteiler)
 - zentrale/dezentrale **Weiterleitung** je nach Empfangsgüte Klient
 - Optimierte Zustellung über videobridges
 - Ausleitung/Verarbeitung möglich, dann aber Rechenzentrum nötig ;)

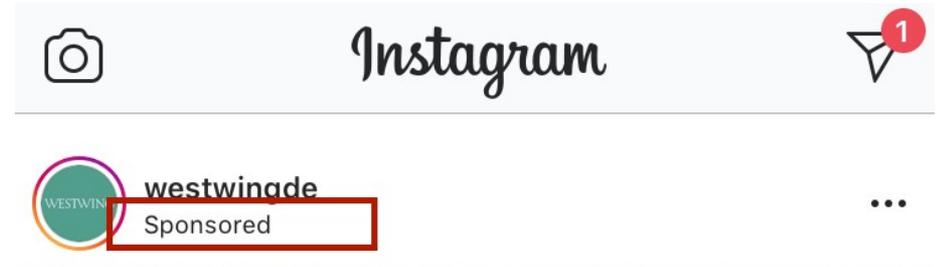
Teil 3: Datenschutz?

Wie wichtig ist euch Datenschutz ?

Sicherer Umgang mit Daten auch im Internet ?

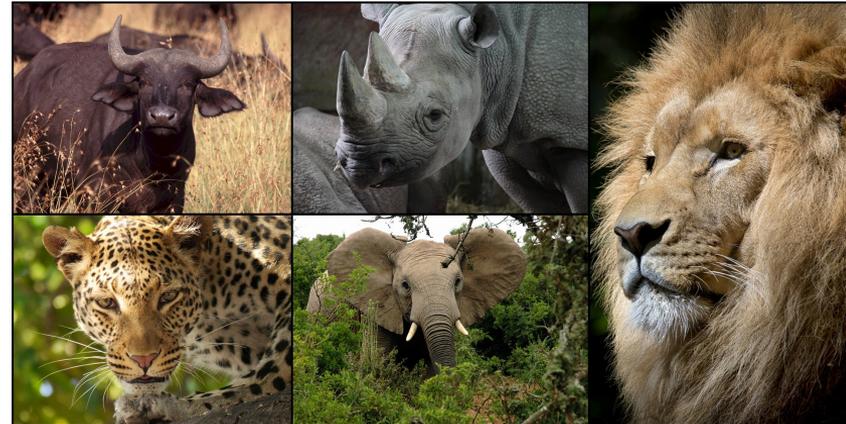


Habt ihr schon einmal über ein Produkt geredet und plötzlich Werbung zu diesem Produkt bekommen?



Big-Five

1. Offenheit für Erfahrungen
2. Gewissenhaftigkeit
3. Geselligkeit
4. Verträglichkeit
5. emotional labil / stabil



Mimik - Emotionszentrum



- Wie sicher ist die Plattform ?
- Hat es Ende-zu-Ende Verschlüsselung (von wo nach wo) ?
- Lässt sich der Zugang zu einer Videokonferenz kontrollieren ?
- Verklebt eure Kameras !
- Stellt das Mikro aus !
- Informiert euch !
- Löscht Cookies !

<https://www.saferinternet.at>

No title needed

Fragen?

„Computer says No“ ;)