

Auswahl von Videokonferenzsystemen



2. Edition
Copyright 2020
Ronald Schlager

1. Vorwort

Über das Buch

Das Buch hilft Ihnen als Entscheidungsträger, Consultant oder Planer von Kommunikationslösungen bei der herstellerneutralen Definition von Anforderungen an moderne Videokonferenz-Lösungen und bei der Auswahl der passendsten Lösung für Ihr Unternehmen.

Copyright

Copyright 2020 Ronald Schlager. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Buchs darf ohne unsere schriftliche Zustimmung gespeichert, kopiert, veröffentlicht, reproduziert, konvertiert oder für irgendwelche Zwecke genutzt werden.

Haftungsausschluss

Firmennamen, Handelsmarken oder Produktnamen sind meist geschützt. Die im (e)Buch enthaltenen Informationen wurden sorgfältig recherchiert. Sie stellen Informationen dar, die zur Entscheidungsfindung beitragen sollen. Aufgrund des Buchinhalts getroffene Entscheidungen und Maßnahmen fallen in den Verantwortungsbereich des Lesers. Obwohl ich das (e)Buch nach bestem Wissen und Gewissen geschrieben habe, kann ich Fehler nicht gänzlich ausschließen. Seitens des Autors wird jede Haftung abgelehnt.

Autor and Publisher

Ronald Schlager, schlager communications services GmbH

Web: <http://www.schlager-cs.co.at>

Fotoquelle (Titelseite)

© Andrey Popov – Fotolia.com

2. Ausgabe

ISBN: 9798628135761

2. Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	1
2. Inhaltsverzeichnis.....	2
3. Einführung	5
3.1. Heimarbeitsplätze (Home Office)	5
3.2. Teamarbeit.....	5
3.3. Optimierung von Geschäftsprozessen	6
3.4. Online-Meetings	6
3.5. Online-Seminar	7
3.6. Intercom	8
3.7. Integration sozialer Netze	8
4. Arten von Videokonferenz-Lösungen	9
4.1. Integriert in Business-Telefonsystem	9
4.2. Dediziertes Raumsystem.....	9
4.2.1. Huddle Room	10
4.2.2. Mittlere und große Kompaktsysteme.....	10
4.2.3. Großraumsysteme	11
4.3. Desktop-Videosysteme.....	11
4.4. Browser-basierende Lösungen (WebRTC)	11
4.5. On-Premises- oder Cloud-Lösung?.....	12
5. Auswahl der Infrastruktur.....	13
5.1. Bedien-Konsolen.....	13
5.2. Kameras	14
5.3. Telefonapparate für Konferenzen	14
5.3.1. Spezialapparate, Konferenzspinnen	15
5.4. Displays, Monitore, Projektoren	15
5.5. Lautsprecher, Mikrofone und Headsets.....	16
5.6. Whiteboard (Smartboard)	16
5.7. Möbel.....	17

5.8. Apps	18
5.9. Server	18
5.10. Recorder	18
5.11. Zugangskontrolle	19
5.12. Software-Schnittstellen („Konnektoren“)	19
5.13. Multimedia-Gateways	19
5.14. SIP-Trunks	20
5.15. Session Border Controllers	21
5.16. Verwaltungssysteme	21
6. Funktionen und Leistungsumfang	23
6.1. Anwendung	23
6.2. Maximale Teilnehmerzahl	25
6.3. Konferenzkontrolle	25
6.4. Moderatoren-Rechte	26
6.5. Benutzerverwaltung	26
6.6. Aufzeichnung (Recording) von Sitzungen	27
6.7. Videoqualität, Videoauflösung	28
6.8. Codierungstechnik	28
6.9. Browser-Support mit WebRTC	29
6.10. Signalisierung, Standards	29
6.11. Systemintegration	30
6.12. Anbindung an Cloud-Dienste	32
6.13. Sicherheit	32
6.14. Integration in Netzwerkmanagement	34
7. Voraussetzungen in Datennetzen	35
8. Kosten	37
9. Hersteller und Cloud-Dienstanbieter	38
10. Checkliste	43
11. Anhang	46
11.1. Abkürzungen	46
11.2. Über den Autor	47

3. Einführung

Für den Einsatz von Heimarbeitsplätzen, die Verbesserung und Optimierung Ihrer Geschäftsabläufe und Bereitstellung völlig neuer Dienstleistungen (z.B. neue Formen der Zusammenarbeit räumlich getrennter Teams, Online-Verkauf, Video-basierende Unterstützung, Ad-hoc Meetings, Online-Webinare, Offline-Trainings-Sessions) suchen Sie neue Videokonferenzsysteme. Das Buch hilft Ihnen bei Planung und Auswahl einer Videokonferenzlösung.

3.1. Heimarbeitsplätze (Home Office)

Ihre Mitarbeiter sollen von zu Hause arbeiten.

Das bringt viele Vorteile für Ihre Mitarbeiter. Reiseaufwendungen, um zum Arbeitsplatz zu gelangen, fallen weg. Arbeit und private Verpflichtungen lassen sich leichter integrieren.

Daneben ist aber zu bedenken, dass damit die Trennung von Beruf und Freizeit immer mehr verschwindet. Die Erreichbarkeit des Mitarbeiters rund um die Uhr (auch Zeit, die für private Zwecke reserviert sein sollte) führt zu mehr Druck. Gleichzeitig nehmen informelle und private Kontakte mit Kollegen ab. Der Mitarbeiter fühlt sich dadurch isoliert.

3.2. Teamarbeit

Ihre Mitarbeiter nutzen Arbeitsplätze an unterschiedlichen Orten. Im Betrieb, zu Hause (Heimarbeitsplätze), im Auto oder anderen öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bahn, Bus oder Flugzeug.

Speziell für die Zusammenarbeit in verteilten Teams oder beim Einsatz am Heimarbeitsplatz (Home Office) ist die Bereitstellung und gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten (File Sharing) ein wichtiger Dienst. Zugriff auf E-Mails, Daten- und Kalendersynchronisation, die Veröffentlichung von Terminen und Aufgabenkoordination sind interessant.

Spezielle Werkzeuge helfen dabei, die Zusammenarbeit zu verbessern.

Sie unterstützen meist mehrere Funktionen:

- Direktes Telefonieren am Computer (Soft-Phone), und zwar nur per Audio, aber immer mehr auch per Video, oder
- Unified Communications (eine Benutzeroberfläche für viele Kommunikationsdienste, z.B. Sprachnachrichten, E-Mails, Instant Messaging, Videonachrichten, Fax, Video, Daten, etc.).
- Zugriff auf Kalender, Terminpläne, Dokumente, etc.
- Gemeinsame Arbeit in Teams oder Projekten

Integrierte Lösungen bieten viele Hersteller an. Der Vorteil dieser mächtigen Werkzeuge liegt in der sehr guten Integration verschiedener Funktionalitäten in einem einzigen Produkt. Die Hersteller von Telefonie-Lösungen (meist IP-basierte Nebenstellenanlagen) implementierten Zusätze für Unified Communications-Lösungen, meist inklusive Videokonferenzen. Die Kosten solcher Lösungen sind von vielen Faktoren abhängig.

Alternativ kombinieren Sie beim „Best-of-Breed“-Ansatz das Beste unterschiedlicher Elemente verschiedener Hersteller. Die Kosten lassen sich hier sehr gut durch Auswahl der tatsächlich notwendigen Funktionen beeinflussen.

Zusätzlich sind immer mehr Cloud-Dienste verfügbar. Sie sind sehr rasch realisierbar. Skalierbarkeit und planbare Kosten sind wichtige Argumente für deren Einsatz.

3.3. Optimierung von Geschäftsprozessen

Im Vordergrund steht für Sie die Verbesserung und Optimierung von Geschäftsabläufen. Damit einher geht auch die Steigerung der Produktivität und Effizienz des Unternehmens. Automatisch ergeben sich dadurch auch Kosteneinsparungen.

3.4. Online-Meetings

Um umfangreichere Diskussionen führen zu können und die Gefahr von Missverständnissen auszuschalten, ist für Ihre Mitarbeiter der Einsatz von Videokonferenzsystemen vorteilhaft. Ihre Anwender nutzen dazu entweder ihren persönlichen Computer oder spezielle Highend-Videokonferenzsysteme. Zusätzlich steigt der Bedarf, auch mobile Anwender mit Tablet Computer oder Smartphones zu

integrieren (Ihre Mitarbeiter müssen oder wollen auch von unterwegs in den Geschäftsprozessen integriert bleiben). Durch Videokonferenzsysteme als Besprechungswerkzeug steigt in Ihrem Unternehmen die Qualität der Entscheidungsfindung (Minimieren von Missverständnissen). Videokonferenzsysteme verkürzen Entscheidungsprozesse (kein Warten auf einen gemeinsamen Termin) und reduzieren die Reiseaufwendungen. Außerdem minimieren Sie durch den Einsatz von Konferenzsystemen die Gefahr vor Erkrankungen durch Infektionen oder Unfällen.

Desktop- und Raumlösungen gibt es schon viele Jahre. Gerade wenn Sie sehr rasch Entscheidungen zu treffen haben bieten Ihnen Videokonferenzsysteme viele Vorteile. Zugegeben, Sie kennen das schon sehr lange und vielleicht steht das eine oder andere ältere System in Ihrem Unternehmen und wartet auf seinen Einsatz.

In den letzten Jahren entstanden viele neue Lösungen, die sehr flexibel und viel einfacher zu handhaben sind. Eine Einladungs-E-Mail an Ihren Partner mit einem Link zum realen oder virtuellen Konferenzraum genügt, und schon laden Sie Ihren Partner zur Videokonferenz ein. Klickt der Eingeladene auf den Kontaktnamen oder Link nimmt er unmittelbar an der Konferenz teil.

Je nach Bedarf und Größe der Anwendung sind unterschiedliche Lösungen verfügbar. Von einfachen Lösungen auf Einzelplatz-Computers oder Smartphones bis zu sehr großen Lösungen mit Videowänden in Veranstaltungshallen gibt es die für Sie passende Lösung. Installationen von Software, oft auch nur Plug-Ins für Ihren Browser, entfallen vielerorts. Die Anzahl mobiler Anwender nimmt sehr stark zu, daher sollten Sie auf die Unterstützung der wichtigsten Betriebssysteme der mobilen Geräte achten.

In den folgenden Kapiteln finden Sie einerseits die Beschreibung der verschiedenen Arten von Videokonferenz-Lösungen, andererseits die Kriterien zur Auswahl von Lösungen aus hersteller- und providerunabhängiger Sicht.

3.5. Online-Seminar

Ein Beispiel eines weiteren Anwendungsgebiets von Videokonferenzlösungen ist das Online-Seminar, bei dem das Videokonferenzsystem den Vortrag des Trainers (nur Audio oder in Kombination mit Video) und die Seminarhandouts an viele

Seminarteilnehmer (räumlich verteilt) überträgt. Die Teilnehmer nützen einen Rückkanal zur interaktiven Fragestellung (z.B. per Live-Chat, Telefon oder Video) oder zum Feedback.

Aufzeichnungen von live abgehaltenen Online-Seminaren oder speziell aufbereitete Lehrinhalte (Präsentationen, Quizze, Austausch der Lernenden untereinander oder mit dem Trainer) unterstützen das orts- und zeitunabhängige Offline-Lernen.

Einige Hersteller bieten Lösungen, die speziell auf den Bedarf der Aus- und Weiterbildung abgestimmt sind.

3.6. Intercom

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz einer einfachen „Videokonferenztechnik“ ist die Wechselsprechanlage (mit Mikrofon und Videokamera). Hier kann z.B. ein externer Besucher beim Fabrikseingangstor um Einlass bitten und ein befugter Mitarbeiter auf dem Monitor seines Desktop-Computers das Bild des Besuchers sehen. Ist der Besucher autorisiert, das Firmengelände zu betreten, öffnet der befugte Mitarbeiter z.B. durch Druck einer speziell programmierten Funktionstaste das Tor. Je nach Tageszeit definieren Sie berechnigte Ansprechpartner im Unternehmen (eventuell verteilt auf verschiedene Standorte), Besuchern das Tor zu öffnen.

3.7. Integration sozialer Netze

Die Integration sozialer Netze erlaubt Ihnen die Anwahl Ihres Gesprächspartners über z.B. WhatsApp oder Facebook. Die Idee dahinter ist, dass Sie für Ihr Unternehmen für die Business-to-Consumer- und Business-to-Business-Bereiche eigene Social Network- (z.B. WhatsApp- oder Facebook-) Profile bereitstellen, um Ihre Kunden besser zu unterstützen oder für Ihre Kunden leichter erreichbar zu sein. Spezielle Plattformen erlauben Social Network-Nutzern die gezielte Einwahl zu definierten Mitarbeitern in Ihrem Unternehmen. Somit intensiviert sich der Dialog mit Ihrem (zukünftigen) Kunden und das trägt zur Kundenbindung bei.

4. Arten von Videokonferenz-Lösungen

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit grundlegenden Arten oder Versionen von Videokonferenzsystemen und -diensten, aus denen Sie wählen können.

4.1. Integriert in Business-Telefonsystem

Fragen Sie Ihren Lieferanten Ihres bestehenden Business-Telefonsystems nach dem für diese Lösung implementierten Videokonferenzsystem. Die Lösung ist sehr wahrscheinlich sehr gut in die Telefonie integriert (z.B. Ihre Telefonnutzer sind die gleichen, die auch Videodienste nutzen und somit gemeinsam zu verwalten). Manche Lösungen erlauben den unterbrechungsfreien Wechsel zwischen Audio- und Video-Sitzungen.

4.2. Dediziertes Raumsystem

Sie erhalten am Markt auch eine große Zahl an dedizierten Raumsystemen. Sie unterscheiden sich je nach Nutzung wie Business-Meeting, Lehrveranstaltung, Operationsraum, Musikveranstaltungen, Sportevent, etc. Weiters wichtig sind Raumgröße, Anzahl an Teilnehmern pro Raum bzw. in Summe, erforderliche technische Ausstattung wie Monitore, Mikrofone, Lautsprecher und Bedienpanele. Auch spezielle Möbel mit integrierten Monitoren und Videokameras sind verfügbar. Da diese Lösungen meist Standalone-Systeme sind, sollten Sie klären, ob Sie diese Systeme mit Ihrer Telefonielösung bei Bedarf koppeln können.

Fragen Sie Ihren Anbieter auch, ob die System- und Benutzerverwaltung getrennt von der Verwaltung der Telefonielösung erfolgt bzw. welche Integrationsvarianten verfügbar sind.

Je nach Anzahl der Teilnehmer je Raum sind unterschiedliche Lösungen verfügbar:

4.2.1. Huddle Room

Das sind Lösungen für ein oder mehrere Teilnehmer in einem Raum, der über keine besondere Ausstattung für Videokonferenzen verfügt. Also üblicherweise ein Kleinbüro, ein Heimarbeitsplatz oder ein kurzfristig verfügbarer Raum, in dem (ungeplant) eine Videokonferenz durchzuführen ist.

Für diese Anwendung sind kleine Kompaktsysteme verfügbar, die rasch einsetzbar sind. Alternativ nutzen Sie einen Computer, der bereits mit Monitor, Kamera und Mikrofon/Lautsprecher (eventuell extern über USB- oder Audio-Schnittstelle angeschlossen) ausgestattet ist.

4.2.2. Mittlere und große Kompaktsysteme

Statten Sie Besprechungsräume mit mehr als ca. 5 Teilnehmern im Raum mit diesen Systemen aus.

Hier benötigen Sie je nach Anwendung und Raumgröße einen oder mehrere Monitore (zur gleichzeitigen Darstellung mehrerer Videostreams für Gespräche, Dokumente oder Whiteboards), ein oder mehrere Mikrofone und Lautsprecher. Zum Starten, Steuern und Beenden einer Konferenz sind meist spezifische Bedienkonsolen erforderlich.

Denken Sie an die Anschaltung externer Computer (z.B. von Referenten) und bieten Sie drahtgebundene Schnittstellen (z.B. HDMI) oder drahtlose Verbindungen (z.B. WLAN oder Bluetooth) dafür an. Achten Sie auf Funkstörungen durch Ihr WLAN oder das eines externen Gerätes (z.B. Videoüberwachungskamera des Nachbarn).

Versuchen Sie abzuschätzen, wie viele Referenten gleichzeitig an der Konferenz teilnehmen werden und wie viele sich davon im gleichen Raum aufhalten. Dementsprechend sind die Schnittstellen zur Computeranschaltung auszulegen.

Überprüfen Sie die Handhabung der Lösung (erforderliche PIN-Codes, Freigaben durch einen Administrator, Download von

Software auf den Referenten-Computer, etc.), um den Unterstützungsaufwand von Anwendern (speziell, wenn diese selten damit arbeiten) zu minimieren. In der Praxis liegt eine Kurzanleitung für die Bedienung der Geräte im Raum auf.

Reduzieren Sie die erforderliche Systemverwaltung inklusive Software-Updates auf ein Minimum. Achten Sie darauf, dass kurz vor oder während einer laufenden Konferenz keine automatischen Updates erfolgen.

4.2.3. Großraumsysteme

Für Veranstaltungshallen, Stadien oder offene Räume (Freigelände) sind spezielle Systeme erforderlich.

Dieses Buch beschreibt diese spezifischen Lösungen nicht.

4.3. Desktop-Videosysteme

Das sind Videokonferenzsysteme für Einzelplätze wie Desktop-Computer, Notebooks, aber auch Smartphones. Einige Lösungen benötigen separate Systemumgebungen. Bestenfalls nutzen Sie eine gemeinsame Netzwerkinfrastruktur. Andere Hersteller entwickeln eigene Hardware und Software speziell für Personal Computer.

Die Lösungen sind speziell für enge Raumverhältnisse, lichtschwache Räume oder störende Hintergrundgeräusche ausgelegt.

Achten Sie auf die Integration mit größeren Konferenzlösungen, die Sie ebenfalls einsetzen.

Einige Systeme unterstützen die Aufzeichnung von Videokonferenzen am Client oder in einer Cloud.

4.4. Browser-basierende Lösungen (WebRTC)

Weitere Lösungen arbeiten Browser-basierend. Dabei ist meist keine spezielle Software im Endgerät zu installieren. Stattdessen ist im gängigen Browser Kommunikationssoftware integriert. Diese tauscht Informationsaustausch (z.B. Telefonate, Videokonferenzen,

Dokumentenaustausch) unmittelbar zwischen Browser aus. Die Browser-Software läuft auf allen gängigen Computersystemen.

4.5. On-Premises- oder Cloud-Lösung?

Die grundsätzliche Frage, ob für Sie eher eine On-Premises- oder eine Cloud-Lösung passend ist, ist nicht einfach zu beantworten. Wollen Sie Videodienste rasch einführen und mit fixen Kosten pro Benutzer und Monat kalkulieren, bieten sich Cloud-Dienste an. Außerdem sind Sie und Ihr Unternehmen Nutzer der Dienste und nicht für z.B. technische Funktion, Verfügbarkeit oder Lizenzfragen verantwortlich.

Soll die Lösung sehr eng mit Ihrer Business-Telefonie gekoppelt sein (z.B. eine gemeinsame Datenbank zur Benutzerverwaltung für die IT, Telefonie und Videokommunikation) ist eine Inhouse-Lösung für Sie besser geeignet. Außerdem legen Sie bei dieser Lösungsvariante die verfügbaren Dienste für Ihre Anwender und die Sicherheit der Videokonferenzlösung selbst fest. Dass Sie über die entsprechenden Ressourcen in Ihrem Unternehmen (z.B. Server, Clients, Netzwerkinfrastruktur, Mitarbeiter, Finanzen, usw.) verfügen sollten, versteht sich.

Wollen Sie interne und externe Partner gleichermaßen integrieren? Achten Sie auf die Technik zur Integration mobiler Geräte (wie Smartphones und Tablets), aber auch auf die Integration von Tischapparaten und Softphones im Haus. Die Lösung sollte die bei Ihnen eingesetzten und andere gängige Smartphone-Plattformen (iOS, Android, ...) unterstützen. Fragen Sie Ihren Lieferanten Ihres Device Management Systems nach Einflüssen auf Ihre Videokonferenzlösung.

Sie sehen schon, es gibt viele verschiedene Strategien, Videotelefonie und Videokonferenzen als Dienstleistung in Ihrem Unternehmen einzuführen.

5. Auswahl der Infrastruktur

Trotz des Trends zu Cloud-Diensten sind zur Nutzung von Videokonferenzen verschiedene Elemente vor Ort erforderlich. Der folgende Artikel beschreibt die wesentlichen Komponenten und einige wichtige Auswahlkriterien.

5.1. Bedien-Konsolen

Das sind spezielle Geräte in Konferenzräumen zum Management der Konferenz (Starten, Steuern, Stoppen). Sie unterscheiden sich je nach dem, in welchem Räumen (Größe) und zu welchem Zweck (nur Audio, Audio plus Video) sie eingesetzt werden.

Sie sind entweder als eigenständiges Gerät konzipiert oder als Tablet Computer mit spezieller Software.

Meist mit Touchscreen-Bildschirm ausgestattet, zeigen Sie den Namen der geplanten Konferenz, die mit einfachem Tastendruck und eventuell Eingabe eines Codes gestartet wird.

Der Moderator schaltet sein Notebook oder Smartphone über WLAN, Bluetooth oder HDMI für Präsentationen an diese Konsole an. Achten Sie auf die Einfachheit der Bedienung und einen störungsfreien Betrieb, um spätere Aufwendungen für Support zu minimieren.

Das Terminal hat Lautsprecher eingebaut oder für externe Lautsprecher Schnittstellen vorbereitet.

Beachten Sie, dass nicht alle Konsolen Videokonferenzen unterstützen.

Eingebaute Sensoren erkennen und dokumentieren die Raumnutzung für spätere Kapazitätsplanung bzw. -anpassung.

Achten Sie bei der Auswahl der Konsole auf die Unterstützung von Cloud-Diensten.

5.2. Kameras

Videokameras sind das bestimmende Element der sichtbaren Qualität Ihrer Videokonferenzlösung. Sie unterscheiden sich grundsätzlich je nach Anwendungsfall, Raumgröße oder Anzahl der Teilnehmer pro Raum.

Kameragehäuse sind in unterschiedlichen mechanischen Ausführungen und Montagevarianten verfügbar.

Alternativ nutzen Sie die fix eingebauten Videokameras in z.B. Notebooks oder Smartphones.

Überlegen Sie, ob Sie unbewegliche oder schwenkbare Kameras benötigen, die dem Sprecher automatisch folgen, das Gesicht heranzoomen oder ein großes Auditorium in der Totale aufnehmen. Oder wollen Sie eine mobile Kamera, mit der Sie Objekte auch händisch filmen wollen, um den Teilnehmern etwaige Details zu zeigen?

Soll Ihre Kamera auch Töne aufnehmen und weiterleiten? Dann benötigen Sie mindestens ein eingebautes Mikrofon, für große Konferenzräume eventuell sogar ein zweites. Fragen Sie auch, ob die Audioübertragung zum Rest Ihrer Videokonferenzlösung über die gleiche Schnittstelle läuft, über die Videos übertragen werden?

Fragen zu Optik sowie Audio- und Codierungstechniken finden Sie im Kapitel der technischen Details.

Bevorzugen Sie IP-basierte Digitalkameras vor proprietären digitalen oder analogen Kameras. Achten Sie auf die Stromversorgung. Viele Kameras lassen sich über Power over Ethernet (PoE) fremdversorgen.

5.3. Telefonapparate für Konferenzen

Viele Lösungen binden Standard-Telefonapparate (analog, digital, IP) und Mobiltelefone (speziell auch Smartphones) direkt oder über Adapter ein.

5.3.1. Spezialapparate, Konferenzspinnen

Sind spezielle Telefonapparate (heute meist IP-Hardphones), die direkt in die Konferenzlösung integriert sind und mit mehreren Mikrofonen Töne aus allen Richtungen mit sehr guter Qualität aufnehmen. Mechanisch sind verschiedene Varianten (z.B. Konferenzspinnen, oder runde Gehäuse mit zentralem Lautsprecher, auch für mobile Anwendungen) erhältlich, Einige der Spezialapparate verfügen über große berührungsempfindliche Farbanzeigen, über die auch Konferenzen steuerbar sind.

5.4. Displays, Monitore, Projektoren

Fragen Sie nach, wie viele Monitore mit welcher unterstützten Monitortechnologie je Endpunkt erforderlich sind. Die Videoschnittstellen der Monitore sollten sowohl Audio als auch Video (bei integrierten Lautsprechern) digital übertragen. Je nach Anforderungen stehen verschiedene Montagevarianten mit mehreren Monitoren und Videowalls zur Verfügung.

Je nach Einsatzfall sind unterschiedliche Eigenschaften der Displays erforderlich. Achten Sie auf Helligkeit und Kontrast, da sie meist bei Tageslicht in Einsatz sind. Größe und Auflösung (heute bis 4k bzw. 8k, siehe Kapitel mit der Beschreibung der technischen Details) sind abhängig von der Distanz, aus der Anwender die Darstellungen betrachten.

Beschriftungen von Konferenzräumen sind häufig gewünscht und meist als Tafel mit fixen Texten vorhanden. Setzen Sie digitale Displays ein, auf denen neben der Raumbezeichnung auch die Namen der Besprechungen, Termine, Logos usw. darstellbar sind. Achten Sie auf die automatische Verknüpfung mit Ihrem Konferenzsystem, damit Ihr System diese Daten nicht händisch, sondern automatisch darstellt.

Für Spezialfälle sind Multiscreen-Displays interessant (z.B. bei Großraumanwendungen, Überwachungsplätzen oder Einsatzzentralen). Wie wollen Sie die Displays montieren? Ist Beweglichkeit mit einem Schwenkarm interessant oder eine fixe Überkopfmontage? Oder benötigen Sie generell einen mobilen Monitor? Wie lange soll der Betrieb eines Displays pro Tag dauern? Wie kann die erzeugte Abwärme abgeleitet werden? Welche Anschlüsse sind gewünscht? Benötigen Sie eine direkte IP-

Netzanbindung, eine digitale Videoschnittstelle, ein USB-Port oder eine traditionelle serielle Schnittstelle? Soll die Oberfläche berührungsempfindlich sein, um z.B. Menüs oder andere dargestellte Teile auf der Anzeige unmittelbar auszuwählen oder darauf zu zeichnen (siehe Kapitel „Whiteboard“)?

5.5. Lautsprecher, Mikrofone und Headsets

Je nach Lösung sind Lautsprecher und Mikrofone in den Endgeräten wie Desktop-Computer, Notebooks, Tablet Computer oder Smartphones integriert und einsatzbar.

Bei Bedarf sind externe Lautsprecher und Mikrofone erforderlich, speziell in größeren Besprechungsräumen, Veranstaltungshallen, oder offenen Räumen.

Anzahl, Positionierung und Leistungsfähigkeit von Lautsprechern und Mikrofonen lassen Sie bei größeren Lösungen am besten von AV-Spezialisten planen.

Die Anschaltungsvarianten an die zentralen Server, Endgeräte und dergleichen sind sehr unterschiedlich und reichen von analogen Audiosteckverbindungen, über USB-Schnittstellen bis hin zu Funkverbindungen über z.B. Bluetooth.

Sind diese Elemente in Headsets verbaut, kann es sinnvoll sein, diese in Verbindung mit der von Ihnen gewünschten Lösung in einem Testbetrieb auf Ihre Eignung zu überprüfen.

5.6. Whiteboard (Smartboard)

Ein elektronisches oder interaktives Whiteboard (Smartboard) ist meist ein spezieller Monitor mit Touchscreen-Oberfläche, der mit einem Computer verbunden ist. Die Größe der Monitore reicht von Smartphone-Größe über Tablet- und Notebook-Displays bis zu 87 Zoll Diagonale oder mehr.

Alternativ gibt es seit vielen Jahren, speziell im Schulunterricht, auch weiße Präsentationsflächen, die ein Beamer (montiert über der Tafel, an der Decke oder Wand) anstrahlt.

Je nach physischer Oberfläche und technischer Ausstattung des Whiteboards kann mit herkömmlichen oder speziellen Stiften,

Finger, Gesten, Laserpointer, oder anderen Eingabeinstrumenten geschrieben oder gezeichnet werden.

Einige Systeme können die interaktiven Informationen live zu anderen Stellen (ortsunabhängig) übertragen und mit Daten anderer Whiteboards kombinieren. Das ist wichtig bei z.B. räumlich verteilten Besprechungen.

Fragen Sie Ihren Anbieter, welche Inhalte das Whiteboard darstellen und kombinieren kann (z.B. Videos mit Handzeichnungen, Präsentationsfolien mit Handnotizen). Interessant kann es auch sein, wie viele Boards pro Konferenzraum ein System gleichzeitig unterstützt. Auch die maximale Anzahl (Summe) aller Boards in einer Konferenz ist wichtig.

Wollen Sie die interaktiv angebrachten Texte und Graphiken zu Dokumentationszwecken archivieren, so achten Sie auf Speicherfähigkeit und -ort des Systems, sowie die dazu unterstützten Datenformate und Systeme, mit denen diese Daten wieder darstellbar sind.

Sie wollen Whiteboards mit Augmented Reality bzw. Virtual Reality kombinieren, um noch intensiver an Themen zu arbeiten? Einige Anbieter entwickeln Lösungen für Konferenzteilnehmer mit Datenbrillen, die an virtuellen Objekten in 3 Dimensionen arbeiten. Diese Lösungen verwandeln zweidimensionale Whiteboards in dreidimensionale virtuelle Räume. Auf erweiterten virtuellen Pinwänden lassen sich Notizen anheften, verschieben, Dokumente öffnen und bearbeiten.

5.7. Möbel

Speziell bei Konferenzlösungen mit sehr großen Bildschirmen zur Darstellung mehrerer Gesprächspartner in einer Reihe (sogenannte Telepräsenzlösungen) sind zusätzliche Möbel (Tische) interessant, an denen die Konferenzteilnehmer Platz nehmen und sehr ähnlich wie bei einer echten Besprechung ihr Gegenüber in Lebensgröße sehen.

5.8. Apps

Je nach Lösung sind zur Bereitstellung von Konferenzdiensten Zusatzprogramme in den Endgeräten erforderlich. Nach Installation dieser Apps kann der Desktop-Computer oder das Notebook an einer Konferenz teilnehmen.

Apps gibt es auch für Displays, um z.B. Start-Bildschirme darzustellen, Redezeiten einzublenden oder einfach um die Displays zu konfigurieren, Signalquellen auszuwählen und anderes.

5.9. Server

Server sind das Herzstück von Konferenzlösungen. Sie stellen Dienste für Sprache, Video und Zusammenarbeit von Teams bereit und sind in On-Premises-, Hybrid- oder Cloud-Lösungen in Einsatz.

Ein Server unterstützt Punkt-zu-Punkt- und Mehrpunktverbindungen zwischen Endgeräten auf verschiedenen Standorten. Fragen Sie nach den Endgerätetypen, die der Server unterstützt und wie diese einzubinden sind.

Die Ausführungen der Server reichen von Hardware-basierten Geräten über virtualisierte Lösungen, bis hin zu Cloud-Diensten.

Achten Sie auf das Betriebssystem des Servers und die Verwaltbarkeit. Ein Software-Update zum falschen Zeitpunkt verhindert oder unterbricht eine Konferenz. Ein fatales Ereignis, das sich mit vorausschauender Planung weitgehend verhindern lässt.

5.10. Recorder

Für Fälle, bei denen eine Aufzeichnung von Konferenzen wünschenswert ist, überprüfen Sie, ob die gewünschte Server-Lösung Aufzeichnungen erlaubt oder ein separater Recorder erforderlich ist. Fragen Sie, welche Informationen aufgezeichnet werden können, z.B. Audio, oder Audio plus Video, Datasharing, Chats, usw. Auch die kombinierte Aufzeichnung unterschiedlicher Informationsflüsse (-kanäle) kann interessant sein für Sie, z.B. bei Seminaren oder Vorträgen. Definieren Sie die Art der Nutzung der Aufzeichnungen, damit Sie die Lösung langfristig nutzen können.

5.11. Zugangskontrolle

Es sollen viele Anwender des eigenen Unternehmens und externer Partner an Videokonferenzen teilnehmen? Fragen Sie nach Systemen oder Diensten, die den Zugang der Anwender zentral überwachen und steuern. Sind dazu Virtual Private Network- (VPN-) Sitzungen über IP-Netze erforderlich, benötigen Sie vielleicht zusätzliche VPN-fähige Clients und -Sicherheitssysteme (z.B. Firewalls oder VPN-Gateways).

5.12. Software-Schnittstellen („Konnektoren“)

„Konnektoren“ schaffen Verbindungen zu Ihren Office-Anwendungen wie Microsoft Office 365 oder Google G Suite. Aber auch zu Vertriebssupport-Plattformen (z.B. Salesforce), Business Intelligence- (BI-) Systemen, Enterprise Resource Planning- (ERP-) Tools und Social Media-Diensten (wie z.B. Facebook, LinkedIn, Google Hangouts, Microsoft Skype for Business oder Microsoft Teams und andere Unified Communications-Systeme, etc.) sind entsprechende Schnittstellen sehr wichtig. Das soll Sie in die Lage versetzen, neue Geschäftsprozesse zu schaffen und bestehende zu optimieren.

Diese Konnektoren helfen auch, Routinetätigkeiten wie Termineinträge in Kalender, Beschriftungen von Besprechungsräumen, Informationstafeln für Besucher, Updates von Inhouse-Navigationssystemen, usw. zu automatisieren.

5.13. Multimedia-Gateways

Wollen Sie Konferenzteilnehmer aus der traditionellen Telefonwelt (analoge oder digitale Teilnehmer) in Sitzungen integrieren?

Achten Sie auf die unterstützte Art und max. Anzahl an Anschlüssen (ISDN, SIP) der Konferenzlösung oder eines passenden Multimedia-Gateways.

Je nach notwendiger Bandbreite im ISDN sind für eine Videositzung ein Kanal, zwei, oder bis zu 30 Kanäle erforderlich. Überlegen Sie, wie viele gleichzeitige Sitzungen Sie maximal betreiben werden und errechnen Sie damit, wie viele Sprach- und Videokanäle gleichzeitig erforderlich sind. Daraus lässt sich die

Anzahl an ISDN-Basis- und Primärmultiplexanschlüssen für Ihre ISDN-Gateways errechnen.

SIP-Trunks sind flexibler als ISDN-Anschlüsse. Ihre Bandbreite lässt sich leicht anpassen und die Ausfallsicherheit ist (bedingt durch die IP-Technik) je nach Implementierung höher. Weitere Details finden Sie im Kapitel „SIP-Trunks“.

Je nach Tiefe der Integration des Videokonferenzsystems in Ihre ISDN- oder Voice over IP-Lösung kann der Einsatz einer „QSIG“-Anbindung von Vorteil sein („Q-Interface Signalling“ dient zur heterogenen Vernetzung von Vermittlungssystemen).

Definieren Sie die maximale Anzahl der unterstützten Standorte, an denen Ihre Videokonferenzdienste verfügbar sein sollen. Denken Sie dabei langfristig und schließen Sie die zukünftige Entwicklung Ihres Unternehmens, den Bedarf Ihrer Mitarbeiter und die rasante Entwicklung des Marktes mit ein. Beschränken Sie dabei die Standorte nicht nur auf Ihr Unternehmen, sondern achten Sie auch auf bestehende und potentielle Kunden, die intensiv mit Ihnen zusammenarbeiten (und die Sie mit Videokonferenzen enger an Ihr Unternehmen binden).

5.14. SIP-Trunks

Öffentliche Provider schalten ihre ISDN-Dienste Schritt für Schritt ab und ersetzen sie durch SIP-Dienste. Diese sind über SIP-Trunks erreichbar. Das sind Verbindungen zwischen Ihrer privaten, firmenweiten SIP-Lösung und dem SIP-Dienst Ihres Providers.

Achten Sie auf die unterstützten Leistungsmerkmale für Telefonie-, Video- und Datendienste. Überprüfen Sie das Zusammenspiel zwischen Ihrer Videokonferenzlösung, Ihren Gateways und den Diensten Ihres Providers.

Je nach notwendiger Bandbreite ist eine hohe Anschlussgeschwindigkeit des SIP-Trunks erforderlich. Fragen Sie Ihren Anbieter nach der max. Anzahl gleichzeitiger Audio- und Videoströme in der gewünschten Codierungstechnik und Qualität.

Weiters wichtig ist, ob der Trunk-Anschluss ausschließlich für diese Anwendung reserviert ist oder weitere Dienste den gleichen

Anschluss nutzen (und damit wichtige Bandbreite belegen und die Ausfallsicherheit der Lösung gefährden).

Mit Link-Sharing erhöhen Sie die Bandbreite und die Ausfallsicherheit Ihrer Lösung. Fragen Sie Ihren Anbieter, wie viele Links parallel betreibbar sind und ob Bandbreite für spezielle Dienste individuell reservierbar ist.

Fragen Sie auch, ob Ihr System und Ihr WAN-Dienst Qualitätsdienste wie Priorisierung (z.B. IEEE 802.1Q oder Differentiated Services, DiffServ) oder Bandbreitenreservierung (z.B. Resource Reservation Protocol, RSVP) unterstützen und zueinander kompatibel sind.

Klären Sie mit Ihrem Provider ab, ob er SD-WAN- (Software Defined Wide Area Network) Dienste anbietet und Sie damit die WAN-Dienste wie IP-VPN oder MPLS optimaler nutzen können.

Zur Absicherung der SIP-Anbindung sollten Sie jedenfalls Session Border Controller (SBC) einsetzen. Das sind spezialisierte Sicherheitssysteme ähnlich wie Firewalls, aber mit besonderer „Begabung“ zur Analyse von Sprach- und Videositzungen.

5.15. Session Border Controllers

Schützen Sie Ihre Infrastruktur ausreichend auch für Videokonferenzen mit ITU-T H.323- oder SIP-Protokollen? Benötigen Sie einen speziellen Schutz für Cloud-Dienste? Sind Ihre bestehenden Systeme darauf spezialisiert oder sind Erweiterungen erforderlich? Spezielle Session Border Controller (SBC) oder Proxy-Systeme helfen Ihnen, Ihre Videokonferenzen abzusichern und blockieren unerlaubte Kommunikationsabläufe oder Attacken. Fragen Sie nach Fähigkeiten zur Überprüfung der Signalisierung, erforderlicher Dienste, aber auch der Medienströme.

5.16. Verwaltungssysteme

Betreiben Sie mehrere Videokonferenzsysteme oder Endgeräte für Videokonferenzen? Sind diese zusätzlich auf viele Standorte verteilt? Dann benötigen Sie ein Verwaltungssystem, das Ihnen hilft, Ihre Elemente der Videokonferenzlösung zentral gesteuert einzurichten, die Software auf den Geräten auf dem neuesten

Stand zu halten oder Anwenderdaten zu aktualisieren. Separate oder integrierte Werkzeuge helfen Ihnen, vor Ort oder aus der Entfernung Fehler zu suchen und zu beheben. Analyse-Werkzeuge liefern Ihnen Informationen über Auslastungen, Bandbreitenbedarf, Verfügbarkeit von Diensten, Schnittstellen und Systemen.

6. Funktionen und Leistungsumfang

Das Kapitel behandelt Auswahlkriterien für Funktionen und Leistungsumfang einer Videokonferenzlösung.

6.1. Anwendung

Testen Sie die Funktionalität und Bedienbarkeit in einem Probetrieb.

Unterstützt Ihr System „Ad-hoc“ Konferenzen, bei denen Sie ohne Planung eines Termins per E-Mail eine Gruppe von Personen direkt in eine Konferenz einladen können? Stellt Ihnen das System einen persönlichen Konferenzraum (persönliche und permanente Konferenz-Kennung) für diesen Zweck zur Verfügung?

Bietet Ihr System für geplante Konferenzen die Integration mit verschiedenen Kalendersystemen?

Lassen sich Konferenzen aus anderen Anwendungen heraus starten? Welche Anwendungen (z.B. Office-Software, ERP, etc.) werden unterstützt?

Können Sie einen Link zum Konferenzraum per E-Mail versenden? Welche Voraussetzungen hat der Teilnehmer zu erfüllen, damit er bei Link-Klick an der Konferenz teilnehmen kann und darf?

Welche technische Ausstattung ist erforderlich? Reicht die Prozessorleistung für die gewünschten Dienste und Funktionen? Sind Browser-Plug Ins erforderlich? Ist spezielle Software am Endgerät zu installieren? Mit welchen Browsern kann die Konferenz bestmöglich genutzt werden? Bedenken Sie, dass viele Computer-Anwender nicht über das Recht zur Software-Installation auf ihrem Computer verfügen.

Wird ein Account auf einer bestimmten Online-Plattform vorausgesetzt, um der Konferenz beizutreten oder als Gastgeber (Moderator, Host) andere Teilnehmer einzuladen?

Kann ein Anwender andere innerhalb eines Chats zu einer Konferenz einladen?

Viele Konferenzlösungen unterstützen die Einwahl in eine Konferenz per Telefon (via Festnetz, Mobilfunk oder IP-basiert). Bietet Ihr Anbieter dazu eigene Rufnummern an? Welche Smartphone-Ausstattung ist dafür erforderlich? Welche Kosten fallen bei Einwahl beim Anrufer an? In welchen Ländern sind Einwahlrufnummern verfügbar?

Kann das Konferenzsystem externe Teilnehmer telefonisch kontaktieren und zu einer Konferenz hinzuschalten? Wer zahlt die Dial-Out-Verbindung?

In welchen Sprachen und Schriftzeichen kommuniziert das Videokonferenzsystem mit seinen Anwendern?

Fragen Sie Ihren Anbieter, ob ein Teilnehmer beim frühzeitigen Einstieg in eine Konferenz in einen Warteraum geleitet wird, bevor ihn der Moderator in die Konferenz aufnimmt.

Was hört oder sieht der Anwender im Warteraum? Spielt Musik, oder wollen Sie bestimmte Informationen oder Begrüßungen automatisch abspielen (z.B. „Hallo, es freut uns, Sie im virtuellen Warteraum der Firma XY begrüßen zu dürfen.“)? Fragen Sie Ihren Anbieter, wie Sie diese Lösung personalisieren können.

Welche Informationen wollen Sie während einer Sitzung austauschen? Sprache, Video und Chat? Soll der gesamte Desktop des Anwenders oder nur ein Fenster einer Anwendung verteilt werden? Welche Dateien darf der Moderator öffnen und deren Inhalte anzeigen? Gibt es dazu Regeln im Unternehmen?

Erlauben Sie das gemeinsame Bearbeiten von Inhalten?

Welche Präsentations-Software unterstützt das Konferenzsystem? Sind die zu präsentierenden Inhalte vor Konferenzstart auf einen Server hochzuladen oder genügt es, diese Daten vor Ort auf dem Endgerät zu speichern?

Beachten Sie bei Videos folgende Punkte:

Versenden Sie live aufgenommene Videos von Ihrer eingebauten Kamera? Oder setzen Sie lieber externe Kameras ein? Speichern Sie Videos vor der eigentlichen Videokonferenz ab, wie sie während der Konferenz abzuspielen? Wollen Sie zusätzlich

Videos anderer Quellen (z.B. Youtube, Vimeo) übertragen? Sind eingebettete Videos in Präsentationen oder Textdateien für Konferenzteilnehmer sichtbar? Überprüfen Sie die Darstellung auf allen Endgeräten, die die Lösung unterstützen soll.

Beachten Sie auch, wie Sie eine Konferenz beenden können. Ist eine bestimmte Reihenfolge des Ausstiegs aus einer Sitzung beim Beenden einer Konferenz einzuhalten? Überprüfen Sie die Rechte des Moderators (auch „Host“, Gastgeber oder Einladender genannt). Diese sollten weitaus umfangreicher sein als von einem normalen Konferenzteilnehmer.

Ein Beispiel: beschließt der Moderator eine Konferenz, sollten alle anderen Teilnehmer automatisch die Konferenz verlassen und alle externen Verbindungen abgebaut werden, um unnötige Verbindungskosten zu verhindern.

Wollen Sie eine Sitzung durch eine zentrale Stelle steuern oder sind Moderatoren an unterschiedlichsten Standorten notwendig?

Überlegen Sie, welche Anwendungsfälle und Situationen entscheidend für Sie sind.

6.2. Maximale Teilnehmerzahl

Definieren Sie die maximale Anzahl an Anwendern, die an einer einzelnen Konferenz teilnehmen sollen, und zwar unabhängig davon, von welchem Ort aus oder über welche Zugangstechnik die Konferenz genutzt wird. Definieren Sie aber auch die maximale Anzahl gleichzeitig stattfindender Videokonferenzen.

6.3. Konferenzkontrolle

Moderatoren oder Gastgeber (Hosts) sind die Personen, die Konferenzen organisieren und dazu einladen.

Nur Moderatoren sollten in der Lage sein, Sitzungen zu starten oder zu beenden.

Sie verfügen über besondere Rechte (siehe nächstes Kapitel „Moderatoren-Rechte“).

Überlegen Sie, ob Sie neben einem Moderator weitere Moderatoren (Co-Moderator oder Panelist) benötigen. Sie tragen auch vor oder assistieren dem Moderator z.B. bei komplexen Präsentationen, zum Zeichnen auf elektronischen Whiteboards oder zur Bedienung sonstiger technischer Ausstattung. Auch Teilnehmer dürfen bei manchen Lösungen zum Co-Moderator werden.

Fragen Sie Ihren Anbieter, wie viele „Köpfe“ (Teilnehmer) einer Konferenz gleichzeitig auf einem Bildschirm darstellbar sind. Sehen Sie dabei nur ein Foto oder das Live-Bild?

Klären Sie auch, wie viele Monitore und elektronische Whiteboards maximal gleichzeitig im Konferenzraum Informationen der Konferenz (Video des Moderators oder eines Teilnehmers, daneben der Inhalt eines geöffneten Dokuments, ein dritter Monitor mit dem Bild eines Besprechungsraums, usw.) darstellen können.

6.4. Moderatoren-Rechte

Fragen Sie Ihren Anbieter, welche Rechte der Moderator hat und welche die „normalen“ Teilnehmer.

Der Moderator sollte in der Lage sein, die einzelnen Teilnehmer individuell anzusprechen oder mit ihnen individuell (ohne dass dies andere Teilnehmer sehen) zu chatten.

Das Recht zur Bereitstellung von Unterlagen hat der Moderator, er kann es aber auch anderen Teilnehmern übertragen.

Für die Unterstützung von Anwendern kann es wichtig sein, dass der Moderator die Kontrolle von Monitor, Tastatur und Maus von Anwendern übernehmen kann.

Klären Sie mit Ihrem Anbieter, ob der Moderator das Recht hat, störende Teilnehmer stumm zu schalten oder aus der Konferenz zu entfernen.

6.5. Benutzerverwaltung

Lässt sich die Benutzerverwaltung der Telefonielösung mit der Verwaltung des Videokonferenzsystems verbinden? Nutzen beide

das gleiche Datenbanksystem oder können Sie eine gemeinsame Datenbank für beide Systeme nutzen?

Wollen Sie Kontaktdaten aus Ihrer Telefonielösung, aus Facebook, Google oder anderen sozialen Netzen integrieren? Sind Sie am Export oder Import von Kontaktdaten interessiert?

Planen Sie den Einsatz einer bestimmten Anzahl gleichzeitiger Referenten innerhalb einer Konferenz. Klären Sie ab, welche Rollen die Referenten einer Videokonferenz übernehmen (Moderator mit Rechten, um Konferenzen zu starten oder zu stoppen, um Teilnehmer ein- und auszuladen, das Mikrofon für Sprecher ohne Rechte ein- und auszuschalten, Zugriff auf Dateien und Veröffentlichung deren Inhalte (Sharing), usw.).

Definieren Sie die Art und Quelle der Dokumente, die veröffentlicht werden dürfen (z.B. interne Dokumente, Youtube-Videos, Inhalte aus sozialen Netzen, usw.).

Wie auch bereits im Kapitel „Sicherheit“ darauf hingewiesen, berücksichtigen Sie auch die Einhaltung der EU-weit geltenden GDPR- (General Data Protection Regulation) Vorschriften (auch: Datenschutz-Grundverordnung, DSGVO) in Ihrer Lösung.

6.6. Aufzeichnung (Recording) von Sitzungen

Sprachaufzeichnung (Voice Recording), Sprach-Transkripte, Aufzeichnung von Videoströmen (Video Recording), Aufzeichnen geteilter Daten (Datasharing Recording) oder die Aufnahme ausgetauschter Textnachrichten (Chat-Recording) sind zu Dokumentationszwecken wichtig und sollte Ihr Videokonferenzsystem unterstützen.

Achten Sie auf die unterstützten Auflösungen, Bildraten, Codierungstechniken, Speicherkapazitäten und erforderlichen Bandbreiten im Netzwerk. Diese können sich merklich von den Daten einer Live-Sitzung unterscheiden.

Fragen Sie bei Cloud-Diensten nach dem Speicherort.

6.7. Videoqualität, Videoauflösung

Das Um und Auf einer Videokonferenzlösung ist die Art und Ausführung der unterstützten Kameras und der Qualität der Optik.

Testen Sie verschiedene Kameramodelle und achten Sie auf die Linsenqualität. Diese liefert Ihnen das perfekte Bild, ungeachtet von der Bildauflösung und der Bildfrequenz. Kameragehäuse werden zur permanenten Montage mit fixer Ausrichtung oder zum Schwenken, Neigen und Zoomen angeboten.

Fragen Sie Ihren Anbieter, welche sonstigen Systeme für den Betrieb im gewünschten Umfang erforderlich sind.

Bietet der Anbieter eine Browser-basierende Lösung, fragen Sie nach Browsertyp und Version, damit Sie in Ihrem Unternehmen die richtigen Voraussetzungen schaffen. Achten Sie auf notwendige Plug-Ins, Treiber oder Apps.

Bitte beachten Sie die Bildauflösung bis 7680 x 4800 Bildpunkte in der Ultra High Definition-Ausführung (4K UHD), standardisiert ist auch die Auflösung von 15360 x 8640 Bildpunkte der Quad Ultra High Definition-Version (16K QUHD) (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bildaufl%C3%B6sung>) für Computernahe Technik. Die aktuell unterstützten Bildfrequenzen („frames per second“) liegen bei 30, 60 oder 120 Vollbilder pro Sekunde („progressive scan“) Quelle: <https://www.hdmi.org/>.

Bedenken Sie, dass Videoauflösung und Bildrate je nach Medientype unterschiedlich sind und der Bandbreitenbedarf sehr variiert.

6.8. Codierungstechnik

Im Kapitel „Videoqualität, Videoauflösung“ habe ich bereits über die Linsenqualität der Videokameras kurz berichtet. Die Codierungstechnik bestimmt die Bildqualität ebenfalls mit. Außerdem ist davon der Bandbreitenbedarf von Videoübertragungen im Netzwerk abhängig. Heutige Videosysteme unterstützen Standards wie ITU-T H.264 oder ITU-T H.265 (bzw. MPEG High Efficiency Video Coding, HEVC). Der Unterschied zwischen beiden Varianten besteht im Wesentlichen in der

besseren Bildqualität und –auflösung bei gleichzeitig geringerem Bandbreitenbedarf bei ITU-T H.265-Implementierungen.

Zusätzlich unterstützen speziell WebRTC-Lösungen den Standard VP9 von Google. Viele Browser unterstützen dieses Verfahren.

6.9. Browser-Support mit WebRTC

Immer mehr Lösungen unterstützen den Standard WebRTC für die Teilnahme an Konferenzen über den Webbrowser. Die Installation von Zusatzsoftware entfällt.

Welchen Vorteil haben Sie durch WebRTC?

Sie benötigen keine spezielle Software in Ihrem Computer oder Smartphone, sondern nur einen Webbrowser. Damit lassen sich Ihre Firmen-Smartphones, die mobilen Privatgeräte (Stichwort: Bring Your Own Device, BYOD) und Computer externen Partner einfach integrieren.

Welche Browser unterstützen WebRTC?

Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Opera, Android, iOS (lt. <https://webrtc.org/>). Fragen Sie bei Microsoft nach der aktuellen Unterstützung Ihrer Edge-Version (benötigt eventuell ein Plug-In).

6.10. Signalisierung, Standards

Wie erfolgt die Sitzungssteuerung in Ihrer bestehenden Business-Telefonielösung? Welche Verfahren unterstützt Ihr Provider? Nutzen Sie Trunks zu Anbietern, die Ihre Signalisierung zu anderen Firmenstandorten oder externen Partnern weiterleiten? Nutzen Sie die Rufkontrolle nach dem Standard ITU-T H.323? Setzen Sie das Session Initiation Protocol (SIP) oder ein proprietäres Signalisierungsverfahren ein?

Durch Unterstützung von Standards (wie SIP) können Sie Systemübergänge schaffen, Lösungen von Fremdherstellern integrieren oder Provideranbindungen realisieren.

Gibt es Testprotokolle, in denen der Anbieter bestätigt, dass seine Lösung mit Ihrem Provider zusammenarbeitet?

Achten Sie auf eine gleichartige Rufkontrolle in Ihrem Videokonferenzsystem. Setzen Sie eine durchgehende Signalisierung und Dienstnutzung für Telefonie, Fax, Instant Messaging, Datasharing und Videokonferenzen ein. Verhindern Sie Signalisierungs- und Medienbrüche. Umsetzungen von einem Verfahren zu einem anderen bedeuten meist Verlust an Dienstoptionen, Beschränkung in der Verfügbarkeit, der Dienstqualität und der Reichweite (speziell über Weitverkehrsnetze).

Welche Protokolle sind für z.B. Chats in Einsatz? Erlauben sie die Integration mit anderen Chat-Plattformen (z.B. Microsoft Teams, Slack, Cisco Webex Teams, etc.)?

Standardisierte Codierungstechniken wie z.B. ITU-T G.711 (Schmalband-Sprachcodierung), ITU-T G.722.2 (Breitband-Sprachcodierung) oder ITU-T H.264 bzw. ITU-T H.265 (Videocodierung) sowie Google's VP8 oder VP9-Standards spielen eine wichtige Rolle.

Weniger verbreitet am Markt sind nun Lösungen, die für Verbindungssteuerung das Verfahren ITU-T H.323 einsetzen. Sie beeinflussen die Offenheit und Zukunftssicherheit und somit die Integrations- und letztlich Erweiterungskosten Ihrer Lösung wesentlich.

6.11. Systemintegration

Sie wollen Ihre Videokonferenzlösung mit Ihrer Unified Communications-Lösung verbinden? Die Systeme haben vieles gemeinsam. Die Integration erlaubt z.B. die nahtlose Nutzung der Telefonapparate der UC-Lösung als Endgeräte für eine Konferenzschaltung. Über Gruppenbildung in der UC-Lösung lässt sich mit einem Befehl eine größere Teilnehmerzahl in die Konferenz einbinden. Fragen Sie Ihren Anbieter, ob Chats zwischen Teilnehmern der Konferenz und UC-Anwendern funktionieren. Sehen Sie die Erreichbarkeit (Präsenzstatus) von Videokonferenz- und UC- Nutzern? Lassen sich Konferenzsysteme und UC-Systeme und Anwender in beiden Welten gemeinsam verwalten? Welche Automatisierungsfunktionen zur Teilnehmerverwaltung, Dienstbereitstellung, Einrichten von Sicherheitsfunktionen, Analyse diverser Ereignisse, usw., stehen zur Verfügung?

Die Erfahrung zeigt, dass UC-Lösungen, die auch Videokonferenzen unterstützen die beste Integration bieten.

Sie wollen Fremdkameras in Ihre Videokonferenzlösung einbinden? Fragen Sie Ihren Anbieter, welche Kameratypen seine Lösung unterstützt. Kann es sein, dass Sie auch Kameras oder andere Komponenten Ihrer Videoüberwachungslösung integrieren wollen? Welche Video-Wechselsprechanlage haben Sie heute in Verwendung? Soll diese mit der Videokonferenzlösung zusammenarbeiten?

Unterstützt Ihre Lösung die Kamera-Integration über standardisierte Schnittstellen, wie sie von der ONVIF (<https://www.onvif.org/>) oder anderen vergleichbaren Industrieforen spezifiziert sind?

Anwender von Cloud-Diensten nutzen in der Regel ihre jeweiligen Endgeräte wie Desktop-Computer, Notebooks, Tablets oder Smartphones für Videokonferenzen. Falls Sie aber auch Teilnehmer in Besprechungsräumen in Konferenzen einbinden wollen, benötigen Sie einerseits eine Videokonferenz-Raumlösung, andererseits die Integration dieser Raumlösung in den Cloud-Dienst. Vielerorts sind diese Raumsysteme bereits in Einsatz und die Herausforderung besteht nun, die Systeme in die Cloud-Lösung zu integrieren. Achten Sie daher bei Auswahl des Cloud-Dienstes auf diese Integrationsmöglichkeit.

Fragen Sie nach veröffentlichten Gerätelisten mit zertifizierten Produkten der Dienstanbieter. So wissen Sie sofort, welche Komponenten für Ihr Cloud-Service zertifiziert sind.

Sie kommunizieren mit Kunden und Lieferanten per Video? Dann sollte Ihre Konferenzlösung Software-Schnittstellen zu CRM-Werkzeugen bieten. Damit wählen Sie Kontakte aus der CRM-Datenbank heraus an oder speichern die Sitzung wie alle anderen Kommunikationsvorgänge auf unterschiedlichen Kanälen direkt für diesen Kontakt ab.

Achten Sie bei Ihrer Analyse, ob der Hersteller der Konferenzlösung Technologie-Partnerschaften mit Software-Häusern, Komponenten-Herstellern oder Dienstleistern pflegt.

Analysieren Sie auch, wie häufig der Hersteller oder Dienstanbieter seine Produktdatenblätter, Systembeschreibungen oder die Webseiten aktualisiert. Erhalten Sie Support über Foren, Diskussionsgruppen oder soziale Netze?

6.12. Anbindung an Cloud-Dienste

Einerseits sind Videokonferenzlösungen als Cloud-Dienste sehr gefragt, da weniger Ressourcen im eigenen Unternehmen notwendig sind, andererseits entsteht Bedarf an Ressourcen, der ohne Videokonferenzen nicht vorhanden war.

Dazu zählt die höhere Bandbreite bei WAN-Anbindungen, um Videos zu anderen Standorten zu übertragen oder den Dienst überhaupt nutzen zu können.

Die Speicherung von Videos benötigt höhere Speicherkapazität, die in diesem Umfang und für die prognostizierte Aufbewahrungszeit im Unternehmen nicht vorhanden ist.

Daher nutzen Firmen verstärkt Cloud-Dienste für unterschiedliche Zwecke (Beispiele):

- Zur Bereitstellung der Kommunikations- und Konferenzdienste
- Zur Archivierung aufgezeichneter Videos
- Als Backup zu lokalen Speicherkapazitäten
- Einsatz von Online-Transkriptionsdiensten (zur automatischen Protokollierung von Gesprächen oder automatischen Erzeugung von Untertitel)
- Einsatz von Online-Übersetzungsdiensten
- Gesichtserkennung

6.13. Sicherheit

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit Sicherheitsaspekten von Videokonferenzlösungen.

Haben Sie Sicherheitsbarrieren wie Proxy-Server oder Firewalls zu überbrücken? Fragen Sie Ihren Anbieter nach Firewall-Traversal-Funktionen der Lösung (speziell zur Überbrückung von Network Address Translation- (NAT-) Funktionen).

Wollen Sie Ihre Benutzer-Accounts sicher verwalten? Welche Sicherheitsfunktionen (z.B. Authentifizierung, Verschlüsselung)

wünschen Sie für Ihre Meeting-Teilnehmer? Achten Sie auch auf den Zugriffsschutz über das Web-Interface.

Wollen Sie sichergehen, dass Sie nur mit ausgewählten, vertrauenswürdigen Partnern kommunizieren? Dann achten Sie auf eine Peer-to-Peer-Authentifizierung.

Abhörversuche auf unsicheren Übertragungstrecken verhindern Sie am ehesten durch Daten-, Video- und Audio-Verschlüsselung während der Übertragung (wie z.B. Secure Realtime Transport Protocol, SRTP oder Secure Hypertext Transfer Protocol, SHTTP). Das kann besonders wichtig, wenn Teilnehmer über öffentliche WLAN-Hotspots kommunizieren.

In WLANs empfehle ich Ihnen den Einsatz von WPA3 als Sicherheitsstandard zur vertraulichen Kommunikation. Die Information, welche Sicherheitsstufe aktuell die höchste ist, finden Sie bei der Wi-Fi Alliance (<https://www.wi-fi.org/>).

Wollen Sie die Abhörsicherheit weiter verbessern, dann nutzen Sie nur definierte, möglichst sichere Übertragungswege mit Verschlüsselung und Authentifizierung.

Speichern Sie Ihre Kommunikationsvorgänge zu Dokumentationszwecken ab. Sie sehen und hören später nochmals, was bei welcher Sitzung diskutiert oder welche Informationen ausgetauscht wurden. Schützen Sie Ihre archivierten Sitzungen vor unerlaubtem Zugriff. Fragen Sie Ihren Anbieter, welche speziellen externen Sicherheitseinrichtungen er anbieten kann, um Ihr Videokonferenzsystem, Ihre Benutzer und Daten zu schützen.

Denken Sie an Funkabstrahlung von Wireless Local Area Networks (WLAN), Ihrer Kommunikationskabel oder die Abstrahlung von Monitoren. Diese Signalquellen erlauben es, räumlich entfernt auf Videositzungen zuzugreifen und mitzuhorchen. Verschlüsseln Sie jegliche Kommunikation über WLANs. Fragen Sie Ihren Anbieter nach Sicherheitszertifizierungen des Herstellers und der Mitarbeiter des Lieferanten.

Setzen Sie für Ihre IT-Systeme Authentifizierungs-, Schlüssel- und Zertifikatsverwaltungssysteme ein? Kann Ihr Videokonferenzsystem diese nutzen oder sind separate Server erforderlich?

Achten Sie auf Einhaltung der EU-weit geltenden GDPR- (General Data Protection Regulation) Vorschriften (auch: Datenschutz-Grundverordnung, DSGVO) in Ihrer Lösung.

Wie bereits im Kapitel „SIP-Trunks“ beschrieben, empfehle ich Ihnen den Einsatz von Session Border Controller (SBC) zur Absicherung der Netzanbindung.

6.14. Integration in Netzwerkmanagement

Achten Sie auf die Verwaltbarkeit der Komponenten, und die Integration in Ihr vorhandenes Netzwerkmanagement-Tool. Fragen Sie Ihren Anbieter nach Werkzeugen zur Überwachung der Lösung (z.B. Audio- und Videoqualität, Verbindungsqualität, Troubleshooting).

7. Voraussetzungen in Datennetzen

Fragen Sie Ihren Anbieter nach den Voraussetzungen in Ihren Datennetzen. Je nach Codierungs- und Übertragungstechnik fordert jeder Videostrom hohe Upload- und Download-Bandbreiten. Videos live zu übertragen oder bereits archivierte Videos abzurufen stellt unterschiedliche Anforderungen an Ihr Datennetz.

Da Ihre Videokommunikation meist voll in das Datennetz integriert wird, ist die hohe Qualität des Datennetzes ausschlaggebend für die hohe Qualität Ihrer Videolösung. Bei niedriger Qualität erwarten Sie Ruckelbilder, Bildstörungen, Verbindungsunterbrechungen oder gar keine Übertragung von Video.

Technische Parameterwerte wie Paketlaufzeit, Laufzeitunterschiede (oft als „Jitter“ bezeichnet), Paketverlustraten, Verzögerungszeiten der Medienübertragung von Mund des Sprechers bis zum Ohr des Gesprächspartners sollten Sie genau analysieren. Toneffekte wie Echo oder Hall stören ebenfalls und sind durch geeignete Maßnahmen (z.B. Echounterdrückung) zum Teil unterdrückbar.

Speziell bei Weitverkehrsverbindungen sind Netzwerkressourcen (wie z.B. Bufferspeicher, Übertragungsgeschwindigkeit) Mangelware. Dadurch entstehen Paketverluste und lange Laufzeiten. Achten Sie auf ausreichende Bandbreitenreserven, Priorisierung von Paketen (mit z.B. Markierungen im Ethernet-Header lt. IEEE 802.1Q und / oder im IP-Paket lt. Differentiated Services, RFC 2474 und Updates) und eventuell Bandbreitenreservierung (z.B. mit dem Resource Reservation Protocol RSVP).

Zusätzlich sind unterschiedliche Netzwerkdienste wie das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), File Transfer Protocol (FTP), Network Time Protocol (NTP), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), Simple Network Management Protocol SNMP und viele andere erforderlich.

Analysieren Sie auch, welche Routing- und Redundanzprotokolle für Ihre Lösung optimal sind, um auf Netzänderungen rasch zu reagieren und Ausfallzeiten zu minimieren. Lange

Konvergenzzeiten bedeuten letztlich lange Ausfallzeiten für Ihre Videokonferenzlösung.

Spezialfirmen sind mit Spezialsystemen in der Lage, die in Ihrem Netzwerk unterstützte Qualität zu testen. Das Ergebnis dieser „Voice oder Video Readiness Tests“ sind Testberichte als Dokumentation. Die Firma sollte Ihnen Empfehlungen zur Erhöhung der Qualität des Netzwerks ausarbeiten. Sie erhalten auch Hinweise, wo Veränderungen sinnvoll sind.

Achten Sie in diesem Zusammenhang auch auf Ihre bereits bestehenden Anwendungen. Die neue Videokonferenzlösung soll doch nicht Ihre Terminal Server-Infrastruktur oder die Sprachqualität Ihrer Telefonielösung während einer Videoübertragungen stören.

Nutzen Sie Management-Werkzeuge, die Ihre Lösung permanent überwachen und Ihren Netzwerkmanager bei Unterschreitung Ihrer hohen Qualitätsansprüche alarmiert.

8. Kosten

Viele Lösungen sind für Testzwecke oder eine geringe Anzahl an Anwendern gratis verfügbar.

Die Tarifmodelle unterscheiden sich meist in den unterstützten Funktionen und im Leistungsumfang, der Anzahl der Anwender pro Konferenz oder der Integration mobiler Anwender.

Fragen Sie ihren Anbieter, wie sich die Kosten für das Videokonferenzsystem zusammensetzen. Welche einmaligen Zahlungen fallen an? Wie hoch sind die jährlichen Gebühren für den Dienst oder die Bereitstellung der Software? Welche Leistungen sind in den regelmäßigen Gebühren enthalten?

Wie viele Anwender sind in einer Konferenz bei einem bestimmten Gebührenmodell maximal erlaubt? Sind in den Kosten mehrere „Sender“ und Empfänger gleichermaßen enthalten? Fallen Gebühren pro Benutzer pro Monat an?

Zählen Smartphones eines Anwenders als separate Benutzer, für die Lizenzkosten anfallen? Wie hoch sind die Verbindungsentgelte? Welche Providergebühren sind zu berücksichtigen?

9. Hersteller und Cloud-Dienstleister

Dieses Kapitel listet für Sie Beispiele für Hersteller von Videokonferenzsystemen und Anbieter von Videokonferenz-Cloud-Diensten (alphabetisch geordnet).

Die Auswahl ist willkürlich und stellt keine Wertung der Lösungen dar!

Durch die Dynamik des Marktes und der angebotenen Lösungen sind Produktvergleiche hier nicht sinnvoll. Die Beschreibung beschränkt sich daher auf ein Kurzporträt einiger Firmen:

Anbieter: BlueJeans

Web: <http://bluejeans.com/>

Gegründet 2009, Headquarters in Mountain View und Irvine, Kalifornien, USA, weitere Standorte in London, United Kingdom, und Indien.

BlueJeans ist spezialisierter Anbieter von Cloud-Diensten, Lösungen zur Integration von Raum-Videolösungen, Event-Diensten und Diensten zur Integration mit Microsoft Teams.

Anbieter: Cisco

Web: <http://www.cisco.com>

Gegründet 1984, Headquarter in San Jose, Kalifornien, USA, in mehr als 165 Ländern weltweit vertreten. Cisco bietet verschiedenste Kommunikationslösungen für Privat- und Business-Kunden sowie Provider.

Cisco bietet Multiparty-Konferenzlösungen (Cisco TelePresence), Cloud-basierende Konferenzdienste (Cisco Webex Meetings, [Cisco Jabber](#)), Recording- und Streaming-Produkte sowie Video Conferencing Gateways.

Anbieter: ClickMeeting

Web: <http://www.clickmeeting.com>

Headquarter in Gdańsk, Polen, weitere Büros in Warschau, Kanada, Russland und USA.

ClickMeeting ist hauptsächlich ein Audio- und Videowebinardienst, mit dem auch Videokonferenzen durchführbar sind. Verschiedene Apps für Smartphones verfügbar. Umfangreiche Integration mit verschiedenen Social Network-Plattformen für Einladungen und Verteilung von Inhalten.

Anbieter: Fuze

Web: <http://www.fuze.com>

Headquarter in San Francisco, Kalifornien, USA. 2 weitere Standorte in Palo Alto und Seattle, USA.

Fuze bietet ein Enterprise Voice Cloud-Service, HD-Videoconferencing (Audio, Video und Web), Content / Screen Sharing, Messaging und Contact Center-Lösungen für verschiedenste Endgeräte wie Desktop-PCs, Macs, aber auch Smartphones.

Anbieter: Google

Web: <https://www.google.com>

Headquarter in Mountainview, Kalifornien, USA.

Google bietet mit G Suite eine komplette Unified Communications-Lösung an. Teil davon ist Hangouts Meet, das nicht nur Kalender und andere Business-Apps, sondern auch Konferenzraum-Hardware integriert.

Anbieter: Highfive

Web: <https://highfive.com/>

Gegründet 2012, Headquarter in Redwood, Kalifornien. Highfive bietet Cloud-Konferenzdienste in Kombination mit eigener Konferenzraum-Hardware (alles aus einer Hand). Integriert auch mobile Geräte.

Anbieter: Intermedia

Web: <https://www.intermedia.net/anymeeting-video-conferencing>

AnyMeeting wurde 2009 gegründet und 2017 von Intermedia übernommen.

AnyMeeting ist ein Video Conferencing und Webinar-Dienst

Anbieter: Internet MegaMeeting LLC

Web: <http://www.megameeting.com/>

Headquarter in Sherman Oaks, Kalifornien, USA.

MegaMeeting bietet eine Reihe von Diensten und Lösungen für Web- und Videokonferenzen. Alle Funktionen sind rein Browser-basierend und mit allen gängigen Browsern und unterschiedlichsten Endgeräten nutzbar. MegaMeeting unterscheidet zwischen Starter-, Pro- und Enterprise-Features.

Anbieter: LifeSize

Web: <http://www.lifesize.com/de>

LifeSize wurde 2003 gegründet (als KVM Technologies) und ist seit 2009 ein Tochterunternehmen von Logitech. Das Hauptbüro befindet sich in Austin, Texas, USA, Regionalbüros befinden sich in München, Deutschland und Singapur.

LifeSize bietet Cloud- und On-premises-Lösungen für unterschiedlichste Anwendungsgebiete und Raumgrößen. Integriert auch Videokonferenzlösungen anderer Hersteller.

Anbieter: LogMeIn

Web: <https://www.logmeininc.com/>

Gegründet 2003, Headquarter in Boston, Massachusetts, USA.

Schloss sich 2016 mit Citrix-Geschäftsbereich GoTo-Produktfamilie zusammen. Bietet u.A. im Bereich Communications & Collaboration spezialisierte Videokonferenzsysteme und -dienste für Webinare, (Online-Meetings (GoToMeetings) und Hardware für Raumsysteme (GoToRoom).

Anbieter: Microsoft

Web: <https://www.microsoft.com>

<https://products.office.com/en-US/microsoft-teams/group-chat-software>

Microsoft wurde 1975 gegründet, das Headquarter befindet sich in Redmond, Washington, USA.

Microsoft Teams ist professionelle Lösung für Sprach- und Videokommunikation inklusive Konferenzen. Microsoft kooperiert mit vielen Partnern, die Endgeräte, Server und Gateways für die Software-Lösungen entwickeln.

Für Privatanwender ist Skype sehr populär.

Anbieter: Pexip

Web: <https://www.pexip.com/>

Entstand aus Zusammenschluss von Pexip (gegründet 2012) und Videxio (gegründet 2011), das Headquarter befindet sich in Oslo, Norwegen.

Pexip bietet eine Videokonferenz-Plattform, Videokonferenz-Infrastruktur und Integration von Microsoft Teams / Skype for Business und Google Hangouts Meeting

Anbieter: Poly

Web: <https://www.poly.com> Poly entstand aus einem Zusammenschluss von Polycom und Plantronics. Anbieter

umfangreicher Lösungen für Telepresence, Video Collaboration, Audio Conferencing und Content Sharing. Enge Zusammenarbeit mit Microsoft.

Polycom unterscheidet die Zielgruppen für seine Lösungen nach Branchen, Arbeitsaufgaben und Einsatzgebiete.

Anbieter: RHUB Communications

Web: <http://gomeetnow.com/>

Headquarter in San Jose, Kalifornien, USA.

GoMeetNow ist ein rein Browser-basierender Dienst für Live-Audio- und Video-Konferenzen sowie Webinare, der in Nordamerika, Europa und China angeboten wird. Firma wirbt damit, dass Teilnehmer die Konferenz zu 100% erreichen können, sonst wird Geld retourniert. Screen- und Content-Sharing wird unterstützt.

Anbieter: Starleaf

Web: <https://www.starleaf.com/>

Gegründet 2008, Headquarter in Cambridge, UK.

Bietet Raumlösungen (für unterschiedliche Größen) und Cloud-Dienste für Konferenzen, unterhält Partnerschaft mit Microsoft

Anbieter: Vidyo

Web: <https://www.vidyo.com/>

Headquarter in Hackensack, New Jersey, USA. Weitere Büros in Redwood Shores, Kalifornien, USA, China, Japan, Indien, Israel, div. EMEA-Staaten.

Vidyo bietet Cloud- und Infrastruktur-basierende HD-Videokonferenzlösungen an.

Anbieter: Zoom Video Communications

Web: <https://zoom.us/>

Headquarter in San Jose, Kalifornien, USA.

Zoom bietet Videokonferenzen aus der Cloud mit Support von Raumlösungen verschiedener Hersteller. Auch Cloud-PBX- und Webinar-Dienste sind im Programm.

Beispiele für weitere Namen internationaler Hersteller bzw. Anbieter von Videokonferenzsystemen oder -diensten:

[3CX](#)

[Adobe Connect](#)

[Alcatel-Lucent Enterprise](#)

[Amazon](#)

[Avaya](#)

[Enghouse Systems](#)

[Fastviewer](#)

[FreeConferenceCall](#)

[Huawei](#)

[IBM](#)

[innovaphone](#)

[Livestorm](#)

[Logitech](#)

[Magor](#)

[Oblong](#)

[PGi](#)

[Samepage](#)

[SecureVideo](#)

[Sony](#)

[TrueConf](#)

[UberConference](#)

[Unify](#)

[Viber](#)

[Visionable](#)

[VSee](#)

[WhatsApp](#)

[Zoho](#)

Sehr viele nationale und internationale WAN-Diensteanbieter bieten ebenfalls Videokonferenzdienste an.

10. Checkliste

Neben den zuvor beschriebenen Auswahlkriterien finden Sie hier eine beispielhafte Checkliste für weitere Punkte, die Ihre Auswahl beeinflussen können.

Teilweise wurden diese Punkte bereits behandelt, andere Punkte sind neu.

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Allgemeine Überlegungen:

- Wozu benötige ich ein Videokonferenzsystem?
- Welche Ziele verfolge ich mit einer Videokonferenz-Lösung?
- Welche Geschäftsprozesse kann ich verbessern?
- Wo kann ich Kosten einsparen?
- Wie viele Anwender sind pro Standort zu erwarten?
- Wie viele Standorte bzw. Konferenzendpunkte sind max. notwendig?
- Welche Medienströme (Sprache, Video, Daten und Fax) sind zu übertragen?
- Ist Voice over IP bereits realisiert und zu berücksichtigen?
- Welche bestehenden Lösungen (Infrastruktur, Applikationen) sind zu beachten?
- Sind Übergänge zu ISDN oder SIP erforderlich?
- Welche Endgeräte sind einzubinden?
- Welche Risiken (z.B. Projektrisiko, Sicherheitsrisiko) habe ich zu beachten?

Welche Lösungsvariante wünsche ich mir:

- Sollen alle Komponenten in meinem Unternehmen laufen
- Sollen die Komponenten beim Provider stehen?
- Oder besser verteilt auf beide Partner?
- Kann eine Cloud-Lösung sinnvoll sein?

Welcher Funktions- und Leistungsumfang ist gefordert:

- Welche Raumsysteme sind zu integrieren?
- Wollen Sie über den Browser kommunizieren (per WebRTC)?
- Welche Codierungstechniken sind zu unterstützen (z.B. Schmalband- / Breitband-Audio-Codierung, Videocodierung mit bestimmten Kompressionsfaktoren, ...)?

- Welche Protokolle sind notwendig?
- Sind Priorisierungs- (z.B. IEEE 802.1D, DiffServ, ...) und/oder Bandbreitenreservierungsverfahren (z.B. RSVP) erforderlich?
- Welche Qualitätsanforderungen (Bild- und Tonqualität, Dienstqualität, Verfügbarkeit, ...) werden gestellt?
- Welche Videoauflösung sollen die Endgeräte unterstützen?
- Welcher Sicherheitsgrad ist erforderlich und realistisch umsetzbar?
- Welche Sicherheitsmaßnahmen sind gewünscht / erforderlich?
- Wie soll die Videokonferenz-Lösung verwaltet werden?
- Welche speziellen Sonderlösungen (ISDN- / SIP- und Mobilfunk-Gateways, Intercom-Systeme, Instant Messaging-Gateways, Session Border Controller, ...) sind zu integrieren?
- Wie soll das Adress-, Rufnummern-, Routing-, Verwaltungs-, Ausfalls-, Notfallkonzept gestaltet werden?
- Welche Schulungsmaßnahmen sind für wen erforderlich?

Kosten:

- Wie setzen sich die Kosten zusammen?
- Gibt es einmalige Investitionskosten?
- Welche monatlichen Kosten fallen an?
- Gibt es optionale Funktionen / Dienste, die bei Erweiterung der Lösung Kosten verursachen können?
- Welche Kosten (einmalig, laufend) sind im Endausbau zu erwarten?
- Welche Kosten fallen weg?
- Welche Einnahmen sind zu lukrieren?

Welche Bausteine einer Videokonferenz-Lösung benötige ich:

- Endgeräte (z.B. Systemtelefone, IP-Telefone, Konferenzspinnen, Videotelefone, Lautsprecher, Mikrofone, Headsets, Mobiltelefone, Smartphones, Webbrowser, Projektoren, Monitore, Videowände, Studioausstattung, etc.)
- Kabel, Funksysteme (WLAN, Bluetooth, öffentliche Mobilfunkdienste)
- Switches, Routers
- SIP-Trunk-/ ISDN-/Mobilfunk-Gateways
- Sonstige Netzanbindungen (IP, MPLS, VPN, SD-WAN, Mobilfunk, etc.)
- Diverse Servers für Videoaufbereitung, -verteilung und -aufzeichnung
- Konferenz-Server

- Security-Systeme (z.B. Session Border Controller, Firewalls, Authentifizierungs-Server, VPN-Elemente, usw.)
- Managementsysteme
- Encoder, Decoder
- Adapter, Kabel, ...

11. Anhang

11.1. Abkürzungen

BYOD ...	Bring Your Own Device
CIF ...	Common Intermediate Format
DHCP ...	Dynamic Host Configuration Protocol
DiffServ ...	Differentiated Services
FTP ...	File Transfer Protocol
HD ...	High Definition
HDMI ...	High Definition Multimedia Interface
HDTV ...	High Definition TeleVision
IEEE ...	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IP ...	Internet Protocol
ISDN ...	Integrated Services Digital Network
ITU-T ...	International Telecommunications Union – Telecommunication Section
LAN ...	Local Area Network
NTP ...	Network Time Protocol
QoS ...	Quality of Service
QSIG ...	Q-Interface Signalling
RSVP ...	Resource Reservation Protocol
SDTV ...	Standard Definition TeleVision
SD-WAN ...	Software Defined Wide Area Network
SIP ...	Session Initiation Protocol
SMTP ...	Simple Mail Transfer Protocol
SNMP ...	Simple Network Management Protocol
UHD ...	Ultra High Definition
WebRTC ...	Web Real Time Communication
WAN ...	Wide Area Network
WLAN ...	Wireless Local Area Network

11.2. Über den Autor

Ronald Schlager startete im Jahr 1980 seine berufliche Laufbahn im Markt für Kommunikationstechnologien.

Er verfügt über 10 Jahre Erfahrung in Entwurf und Entwicklung von Hard- und Software für Computerschnittstellen und Schnittstellen von Paketvermittlungssystemen für öffentliche Netzbetreiber.

Er ist Eigentümer des Trainings- und Consulting-Unternehmens schlager communications services GmbH (<http://www.schlager-cs.co.at>).

Seit 1988 bietet Herr Schlager Wissen über Kommunikationstechnologien, -protokolle und ihre Anwendung an und hilft damit seinen Partnern, erfolgreich in ihrem Beruf zu sein. Er organisiert vollständig neutrale und herstellerunabhängige Seminare und ist Trainer für Entscheidungsträger, Systemintegratoren und Spezialisten sowohl im Provider- und Enterprise-Bereich als auch bei Systemherstellern, -integratoren und Dienst Anbietern.

Ronald Schlager ist unabhängiger Consultant und Planer von Kommunikationslösungen.

Er veröffentlicht Fachbücher (z.B. Marktübersichten für Entscheidungsträger und Ratgeber für Endanwender) und Seminarunterlagen als Print on Demand-Bücher, elektronische Bücher (eBooks) oder Microsoft PowerPoint-Dateien.

Unter anderem sind folgende Bücher erschienen, die Sie auf Amazon.de und anderen Plattformen erhalten:

“[Fundamentals of Local Area Networks](#)” – Parts 1 und 2

“[IPv4 and IPv6 Addresses – An Introduction](#)”

“[IPv6 – Adressen: Typen, Einsatz und Verwaltung](#)” (Deutsch)

“[Das OSI-Modell – einfach erklärt](#)”

“[Unified Communications – Buyer’s Guide](#)” – Deutsche Ausgabe

“[Auswahl von Meeting-Plattformen](#)”