



# Strategischer Ansatz für Future Workspaces

## Einleitung

---

Die Digitale Transformation ist die große Herausforderung für Unternehmen in der heutigen Zeit. Es wurde sehr viel darüber gesprochen, was getan werden müsste, um die Digitalisierung im eigenen Unternehmen umzusetzen. Viele (selbsternannte) Experten haben viele (gutgemeinte) Ratschläge verteilt. Doch was davon ist wirklich sinnvoll?

Fakt ist, dass die Digitalisierung unsere Art zu arbeiten grundlegend verändert. Das hat zwei Gründe: die steigende Bedeutung von Innovationsfähigkeit, Effizienz und Produktivität, um sich im immer schneller werdenden Wettbewerb halten zu können, und die aktuelle technische Revolution, die traditionelle Regeln der Arbeitsplatzgestaltung komplett über den Haufen wirft. Beides hängt miteinander zusammen. Wer Future Workspaces gestalten möchte, muss dafür einen strategischen Ansatz wählen. Denn eines ist klar: Future Workspaces und die Technologie darin haben eine aktive Rolle für die Zielerreichung von Unternehmen.



Photo: © Volkswagen AG

In diesem Whitepaper stellen wir Ihnen deshalb einen solchen strategischen Ansatz für die Entwicklung von Future Workspaces vor. Zudem zeigen wir Ihnen einige Praxisbeispiele. Sogenannte Future Workspace-Technologien spielen ebenfalls eine entscheidende Rolle für den Erfolg der neuen „smarten“ Arbeitswelten. Deshalb geben wir Ihnen im zweiten Teil konkrete Tipps für die Auswahl von Future Workspace-Technologien wie Collaboration-Tools, Unified Communication-Systemen und Touch-Technologien für interaktive Displays.

Profitieren Sie von unserer 20-jährigen Erfahrung als Europas führender Technologieberater für die digitale Transformation in Arbeitsräumen und als führender Fachplaner für Future Workspace-Projekte.

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1. Strategischer Ansatz für Future Workspaces</b>	<b>4</b>
1.1 Digitalisierung verändert Anforderungen an Arbeitswelten	4
1.2 Ganzheitlicher Ansatz ermöglicht strategische Umsetzung von neuen Arbeitswelten	6
1.3 Praxis-Beispiele strategischer Ansätze für Future Workspaces	8
1.4 Fazit	10
<b>2. Tipps für die Auswahl von Future Workspace-Technologien</b>	<b>12</b>
2.1 Kollaborationstools gezielt auswählen und einsetzen	12
2.2 UCC-Systeme im Überblick	17
2.3 Umfassende Übersicht über professionelle Touch-Technologien	24
<b>3. Informationen</b>	<b>29</b>
3.1 Autoren	29
3.2 Über macom	30
3.3 Impressum	31

## 1.1 Digitalisierung verändert Anforderungen an Arbeitswelten

---

Die digitale Transformation verändert die Art, wie wir arbeiten und damit unsere Arbeitswelten grundlegend. Woran liegt das? Was sind die Auslöser? Und wie können wir daraus ein sinnvolles Vorgehen ableiten, um die neuen Arbeitswelten strategisch umzusetzen, sodass sie aktiv zur Zielerreichung in Unternehmen beitragen? Das werden wir Ihnen in diesem Fachbeitrag über über einen strategischen Ansatz für Future Workspaces zeigen.

### **Business Transformation fordert neue Flexibilität für mehr Innovationen und Effizienz**

Die Digitalisierung hat zwei Aspekte, die die Art, wie wir arbeiten grundlegend verändert hat und weiter verändert. Der erste Aspekt ist eine steigende Bedeutung von Innovationsfähigkeit und Effizienz. Diese wurde ausgelöst durch eine Business Transformation, die etablierte Unternehmen in den vergangenen Jahren gehörig aufgerüttelt hat. Diese Transformation hat den weltweiten Wettbewerb verschärft und setzt steigende Anforderungen an Effizienz, Innovationskraft, Kreativität und Produktivität. Unternehmen sind gezwungen, ihr Geschäft kontinuierlich weiterzuentwickeln, zu verändern und sogar neu zu erfinden.

Das hat kürzlich auch die aktuelle Bitkom-Studie<sup>1)</sup> zur Digitalisierung der Wirtschaft verdeutlicht. Demnach gaben 53 % der befragten Unternehmen an, als Folge der Digitalisierung neue Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Im Vorjahr waren das nur 48 %. 72 % passen bereits bestehende Produkte und Dienstleistungen an (63 % im Vorjahr) und 45 % nehmen bestimmte Produkte und Dienstleistungen vom Markt (37 % im Vorjahr). Die Frage, die Unternehmen hier beantworten müssen: Wie ermöglichen sie eine wachsende Innovationsfähigkeit, um diesen stetigen Wandel tragen zu können? Und welche Auswirkungen hat das auf die Arbeitswelten?

### **Steigende Bedeutung der Innovationsfähigkeit fordert neue Arbeitsweisen**

Innovationen werden heutzutage durch die agile Zusammenarbeit von Gruppen erzeugt. Die Effizienz und die Produktivität hängen dabei davon ab, wie gut diese Zusammenarbeit funktioniert. Hier müssen Unternehmen starre Strukturen und Silos aufbrechen, um effizientere Teamarbeit und neue Kreativität für Innovationen und Kundennähe zu ermöglichen. Das führt zu Veränderungen in der Arbeitswelt. Diese sind bereits seit einigen Jahren zu spüren: So entwickelt sich der Schwerpunkt der Büroarbeit von stabilen Abwicklungsprozessen und standardisierten Routinetätigkeiten hin zur Wissensarbeit mit komplexen und sich dynamisch verändernden Aufgaben, Tätigkeiten und Teams.

Dieser Trend wird durch den zweiten Aspekt der digitalen Transformation zusätzlich beschleunigt: interaktive und digitale Technologien, die neue Formen der Zusammenarbeit ermöglichen.

1) [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-04/bitkom\\_charts\\_hub\\_-\\_digitalisierung\\_der\\_wirtschaft\\_10\\_04\\_2019\\_final.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-04/bitkom_charts_hub_-_digitalisierung_der_wirtschaft_10_04_2019_final.pdf)

## 1.1 Digitalisierung verändert Anforderungen an Arbeitswelten

---

### Neue Technologien verändern Arbeitsweisen und Anforderungen an Arbeitsräume

Beide Aspekte schaffen ganz neue Anforderungen an Unternehmensgebäude und Arbeitsräume. So verändern sich die Gründe für Mitarbeiter, ein Firmengebäude zu betreten. Früher war es der zentrale Platz, an dem die Arbeitsleistung erbracht wurde. Heute ist das von überall aus möglich. Dennoch hat die Büroumgebung noch immer einen essentiellen Einfluss auf die Performance von Mitarbeitern. Das hat die Studie „Office Analytics“ des Fraunhofer IAOs<sup>2)</sup> aus dem vergangenen Jahr gezeigt.

Wenn Mitarbeiter heutzutage ein Firmengebäude betreten, liegt der Mehrwert darin, dass sie dort Kollegen treffen können, um sich mit diesen abzustimmen, zu besprechen und gemeinsam im Team Innovationen zu entwickeln. Die aktuellen technischen Möglichkeiten erlauben dafür ein Zusammenwachsen der physischen Räume in den Firmengebäuden mit dem digitalen Arbeitsplatz, der die Mitarbeiter auf mobilen Devices überallhin begleitet.

Im Optimalfall entstehen Räume, die sich direkt mit dem digitalen Arbeitsplatz der Mitarbeiter verknüpfen und so einen nahtlosen Übergang von der Einzel- zur Teamarbeit ermöglichen. So können Kompetenzen, Ressourcen und Technologien effizient und flexibel vernetzt werden. Im besten Fall erhöht das die auch Produktivität. Moderne Kommunikations- und Kollaborationstechnik spielt dabei die entscheidende Rolle. Sie ermöglicht einen flexiblen Wissens- und Ressourceneinsatz zwischen Mitarbeitern auch über Abteilungen und Standortgrenzen hinweg.

### Räume und Technologie als aktiver Part für die Zielerreichung in Unternehmen

Durch diese Entwicklungen sind Arbeitsräume und deren medientechnische Ausstattung zu einem aktiven Part für die Produktivitätssteigerung und die Zielerreichung in Unternehmen geworden. Bedarfsorientierte Medientechnik sorgt dafür, dass Unternehmen schneller, effektiver, agiler und kollaborativer arbeiten können. Oder sie ermöglicht sogar ganz neue Arbeitsweisen. Die Technologie muss immer bestehende Prozesse unterstützen und sie dabei effizienter gestalten oder das Entwickeln und Umsetzen neuer (effizienterer und produktiverer) Prozesse erlauben. Hier erhält die Technik ganz klar eine betriebswirtschaftliche Bewertungsperspektive.

Das erhöht die Anforderungen an die Technologie und die Auswahl geeigneter Applikationen. Dabei wird die Beantwortung der Frage immer wichtiger: Mit welchem Ansatz ist es möglich, die Technik genau auf die Use-Cases, die Bedürfnisse der Nutzer und die Unternehmensziele auszurichten?

2) <https://office21.de/blog/office-21-forschung/neue-studie-office-analytics>

## 1.2 Ganzheitlicher Ansatz ermöglicht strategische Umsetzung von neuen Arbeitswelten

---

In der aktuellen Studie „Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019“<sup>3)</sup> sieht das Forschungs- und Beratungsunternehmen sogenannte „Smart Spaces“ als einen der wichtigsten Technologie-Trends für die kommenden Jahre. Um diese strategisch in Unternehmensstrukturen einzubetten, empfiehlt Gartner einen „holistic approach“, einen ganzheitlichen Ansatz.

Die Gartner Studie beschreibt Smart Spaces als „a physical or digital environment in which humans and technology-enabled systems interact in increasingly open, connected, coordinated and intelligent ecosystems. (...) The idea is to look at a workplace or city not as a collection of individual applications and technologies, but as a holistic unit.“ (S. 10)



Für Arbeitsräume und Future Workspaces heißt das, dass es nicht einfach genügt, nur interaktive Präsentations- und Medientechnik zu installieren. Die Technik muss einfach bedienbar sein, sie muss stets verfügbar sein, sie muss auf die Use-Cases eines Unternehmens zugeschnitten sein und in bestehende IT-Anwendungen integriert werden. Darüber hinaus kommt es auch auf die Kommunikations-, Arbeits- und Führungskulturen an. Sie müssen Arbeitsprozesse erlauben, in denen diese Technologien genutzt werden können.

### macomBOX-Methode garantiert die strategische Umsetzung von Future Workspaces

In unserer über 20-jährigen Erfahrung als Europas führender Medientechnik-Fachplaner und Technologieberater für die digitale Transformation im Raum haben wir häufig die Erfahrung gemacht, dass viele Unternehmen und deren Entscheider noch nicht bereit sind

3) <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019/>

## 1.2 Ganzheitlicher Ansatz ermöglicht strategische Umsetzung von neuen Arbeitswelten

für einen solchen ganzheitlichen Ansatz. Um diese bei einer strategischen Umsetzung von für Future Workspaces zu unterstützen, haben wir die macomBOX-Methode entwickelt.

Die macomBOX-Methode besteht aus vier Ebenen: der Strategie-Ebene, der Technologie-Konzept-Ebene, der Ebene der Fachplanung und Umsetzung und der Betriebsebene mit einem umfangreichen Service-Management. Auf diese Weise deckt unsere macomBOX-Methode den gesamten Lifecycle von Digitalisierungs-Projekten für Future Workspaces ab.

<b>Strategie-entwicklung</b>	AV / IT Strategie	Future Workspace Technologien	Future Customer & Brand Technologien	macomLAB
<b>Beratung &amp; Konzeption</b>	Technologie Konzepte	AV / IT Standards	AV Software- und System-Architekturen	Betriebs-konzepte
<b>Fachplanung und Umsetzungs-Management</b>	Neubauten & Revitalisierungen	Relocations & Umzugs-Management	Rollout-Management	Messen & Events
<b>Service Management</b>	AV / IT Operations Management	Reviews und Optimierung	Zertifizierung EoL Management	AV / IT Outsourcing



In unserer strategischen Beratung analysieren wir gemeinsam mit unseren Kunden, welche Prozesse und Arbeitsweisen durch moderne IT- & Medientechnik vereinfacht bzw. erst ermöglicht werden. Das geschieht im Vorfeld zu strategischen Projekten für neue Arbeitswelten oder im Rahmen von Transformations- und Digitalisierungsvorhaben. Im nächsten Schritt bewerten wir diese Arbeitsweisen und Prozesse im Hinblick auf Machbarkeit, Kosten und Nutzen. Diese Beratung ist die Vorstufe für die Evaluation passender Systemarchitekturen und Integrationsansätze im Rahmen der Konzeption. Das Ergebnis ist eine betriebswirtschaftliche Entscheidungsvorlage in Form eines Business Cases. Erst wenn dieser definiert und legitimiert ist, beginnt die detaillierte Fachplanung für das Umsetzungsprojekt. Abschließend definieren wir gemeinsam den Betrieb durch Betriebskonzepte und ein umfangreiches Service-Management. Dazu gehört auch eine End-of-Life-Überwachung und kontinuierliche Verbesserungen für die eingesetzten Systeme und Lösungen. So garantieren wir, dass die Future Workspaces hoch verfügbar sind, effizient und produktiv genutzt werden können und somit rasch den geplanten ROI erwirtschaften können.

## 1.3 Praxis-Beispiele strategischer Ansätze für Future Workspaces

---

### Frühe Zieldefinition erhöht Nutzerakzeptanz für optimale Effizienzsteigerung

Über den Erfolg oder Misserfolg von Future Workspaces wird häufig bereits in der Strategie- und der Konzeptions-Phase entschieden. „Erfolgsfaktoren sind beispielsweise die bedarfsgerechte Dimensionierung der Kommunikations- und Kollaborationstechnik, eine hohe Usability und damit verbunden niedrige Einstiegshürden für die Nutzung der neuen Tools“, erläutert Oliver Mack, Geschäftsführer der macom GmbH.

Wichtig ist es deshalb, frühzeitig die Ziele und Anforderungen der neuen Arbeitswelten und der geplanten Technologie klar zu definieren und sie bereits in der Projektkonzeption zu berücksichtigen. Dabei geht es nicht nur um die bauliche Integration. Bei der Zieldefinition mit Anwendern und dem späteren Betreiber (meist die IT) wird der Grundstein für die spätere Akzeptanz und Produktivität der Technik im täglichen Betrieb gelegt. Diese entscheidet wiederum darüber, ob sich die Technologieinvestitionen ausschöpfen lassen oder nicht.

Mack verdeutlicht dies mit einem einfachen Beispiel: „Ein interaktives Whiteboard bringt wenig, wenn es nur von Experten bedient werden kann und nicht in die IT-Umgebung der Nutzer integriert ist. Wenn die Mitarbeiter die Technologie nutzen, um digitale Inhalte zu erstellen, diese aber nicht nahtlos in Sharepoint, Netzwerk oder Cloud abspeichern und verteilen können, leidet die Nutzerakzeptanz der neuen Technik und damit das Ausschöpfen möglicher Optimierungspotenziale für die Unternehmensprozesse. Eine frühzeitige Integration in die IT-Umgebung und eine konsequente Fokussierung auf einfachste Bedienung in der Konzeption können solche Beeinträchtigungen verhindern.“

### Technologie-Standards sparen Kosten, erhöhen die Usability und vereinfachen den Einkauf

Raum- und Technik-Standards sind eine Lösung, die besonders auch größeren Unternehmen mit einer hohen Zahl an Meeting- und Kollaborationsräumen zugutekommen. Werden diese Standards auf Grundlage der Use-Cases und Nutzeranforderungen bedarfsgerecht erstellt, bieten sie einen unternehmensweiten Rahmen für die Ausstattung von Future Workspaces. Sie sparen Kosten in der Planung und Errichtung, erhöhen die Usability und damit Produktivität im Betrieb, senken Servicekosten und bieten Skaleneffekte im Einkauf.

Voraussetzung ist eine zentrale Steuerung von Digitalisierungs-Projekten. „In einem aktuellen Projekt haben wir die Meeting-Raum Standards für einen führenden deutschen Automobil-Hersteller geschaffen. Gemeinsam mit dem Unternehmen haben wir Standard-Räume definiert mit standardisierten Komponenten. Benötigt eine Abteilung beispielsweise einen Meetingraum für zwei bis vier Personen inkl. interaktivem Display und Video-Konferenz, kann ein solcher Raum als Komplett-Paket beim zentralen Einkauf bestellt werden. Durch die Standards ist dabei sichergestellt, dass das Zusammenspiel von Hard- und Software funktioniert und dass die Applikationen auch voll kompatibel zu den Firmen-internen Laptops und Smartphones sind“, erläutert Oliver Mack.

## 1.3 Praxis-Beispiele strategischer Ansätze für Future Workspaces

---

### Konzeption und Planung: Kunden können Future Workspaces testen

Um Unternehmen frühzeitig bei der Konzeptionierung und der Zieldefinition von Future Workspace-Projekten zu unterstützen, haben wir das macomLAB geschaffen. In dem Reserch-, Test- und CoCreation Lab für Future Workspaces erhalten Unternehmen erstmals und international einmalig die Möglichkeit, Präsentations-, Kommunikations- und Kollaborationslösungen für Future Workspaces herstellerunabhängig in einem realitätsnahen und unabhängigen Umfeld zu konzipieren und zu testen. „Wir können Kunden zeigen, welche technischen Möglichkeiten es für die Umsetzung ihrer neuen Arbeitswelt gibt, welche Anforderungen diese haben und welche Lösungen für die jeweiligen Zielvorgaben am sinnvollsten sind. So lassen sich bedarfsgerechte Lösungen für die individuellen Anforderungen jedes Unternehmens erarbeiten“, erklärt Simon Badr, Senior Consultant macomLAB.

### Simulation von neuen Arbeitswelten ermöglicht individuelle Konzeption

Im macom LAB stehen verschiedene Bereiche zur Simulation von flexibel anpassbaren Arbeits- und Meeting-Spaces sowie Kollaborationsumgebungen zur Verfügung. So können die Anforderungen von medientechnischen Bau- und Integrationsvorhaben geplant werden. Hard- und Software-Shootouts erlauben zudem Aussagen zu den jeweils sinnvollsten technischen Lösungen für die unterschiedlichen Projektanforderungen. Zusätzlich lassen sich technische Standards für zukünftige Bauvorhaben festlegen.

„Wir betrachten Kundenprojekte immer aus drei Perspektiven: aus der Anwendersicht, hier steht die Usability im Mittelpunkt; aus der Technologiesicht, hier geht es um die Kompatibilität und einen integrierten Technikeinsatz ohne Insellösungen; und aus der Prozesssicht, hierfür erstellen wir Lifecycle-Analysen mit Fokus auf Produktivitätsgewinne in der Nutzungs- und Betriebsphase. Nur wenn alle drei Sichtweisen bereits in der Konzeptions- und Planungsphase beachtet werden, erhalten Unternehmen Ergebnisse, mit denen sie die Optimierungsmöglichkeiten, die neue Arbeitswelten bieten, vollständig und nachhaltig ausschöpfen können“, erläutert Badr.

### Fachplanung: Technik-Konzepte treffen auf die bauliche Wirklichkeit der physischen Räume

In der Fachplanungs-Phase trifft die gesamte konzeptionelle Vorarbeit auf die bauliche Wirklichkeit von konkreten Umsetzungsprojekten. Dabei müssen die technischen Konzepte in Kabelzugpläne, CAD-Zeichnungen und 3D-BIM-Modelle übersetzt werden. Je anspruchsvoller das Bauprojekt, desto wichtiger ist es, einen erfahrenen Fachplaner an seiner Seite zu haben. Dieser kann einschätzen, wie die vorhandenen räumlichen Gegebenheiten das Zusammenspiel der Hard- und Software-Komponenten beeinflussen und welche baulichen Voraussetzungen beachtet werden müssen. Hier spielt auch das Schnittstellen-Management zwischen den beteiligten Gewerken im Bauverlauf eine wichtige Rolle.

## 1.3 Praxis-Beispiele strategischer Ansätze für Future Workspaces

---

„Häufig kommen beispielsweise kreative Konzepte von Architekten in Konflikt mit den medientechnischen Anforderungen von Future Workspaces. Neue Arbeitswelten werden gerne mit offenen Bürostrukturen realisiert. Für Meetingräume heißt das oft: viele Glasflächen. Für Videokonferenz- oder UCC-Systeme sind Glasflächen aber eher kontraproduktiv. Glas ist eine schallharte Oberfläche, die für einen großen Nachhall sorgt. Das kann die Audioqualität erheblich beeinflussen. Als erfahrener Fachplaner können wir hier frühzeitig beraten und gemeinsam mit dem Architekten eine Lösung finden“, beschreibt Oliver Mack eine typische Fachplanungs-Situation.

### OPEX schlägt CAPEX: den Betrieb frühzeitig mit einplanen

75 % der Kosten von Future Workspaces fallen im Betrieb an. Funktionieren die neuen Arbeitsräume und werden sie von den Mitarbeitern genutzt, können sie diese Kosten wieder erwirtschaften, durch eine gewachsene Innovationsfähigkeit, effizientere Prozesse, höhere Produktivität oder auch eingesparte Reisekosten. Werden sie nicht genutzt, sind Future Workspaces Budgetgräber, da sie keinen ROI erwirtschaften.

Hier stellen Betriebskonzepte die richtigen Weichen. Bereits in der Konzeptions-Phase unterstützen sie beispielsweise bei der Auswahl von Technik, die alle Anforderungen erfüllt und zusätzlich betriebsfreundlich ist. Wartungskonzepte, die Klärung von Zuständigkeiten und Fernwartungsmodelle tragen ebenfalls zu einem effizienten Betrieb bei. Nutzer haben so schnell einen Ansprechpartner und die Technik kann zentral gesteuert werden. AV-Management-Systeme ermöglichen darüber hinaus eine Überwachung der Technik und eine Auswertung der Auslastung. Zudem gibt es Schnittstellen zur Raumsteuerung.

„Der professionelle Betrieb ist ein sehr wichtiger Aspekt für Future Workspaces. Denn wenn die Technik nicht funktioniert oder die Mitarbeiter sie nicht nutzen, dann hat man nur noch einfache, sehr „un-smarte“ Räume. Durch die Betriebskonzepte der macom Experten können Sie das verhindern. Zusätzlich können die Betriebskosten bereits bei der Technologie-Konzeption erfasst und bewertet werden. Das gibt Ihnen Budget-Sicherheit“, erläutert Oliver Mack.

## 1.4 Fazit

---

In diesem Beitrag haben wir Ihnen gezeigt, warum Future Workspaces eine so wichtige Rolle spielen. Daraus haben wir ein sinnvolles Vorgehen für die Umsetzung dieser Räume abgeleitet. Zudem haben wir Ihnen in verschiedenen Beispielen verdeutlicht, worauf Sie bei der Umsetzung in der Praxis achten sollten und welche Vorteile ein ganzheitlicher und strategischer Ansatz für Future Workspaces bietet. Wenn Sie jetzt noch weitere Fragen zu unserer macomBOX-Methode für Future Workspaces haben, dann können Sie uns gerne kontaktieren.

# Seminar: Future Workspace- Technologien



Erfolgreiche Digitalisierung benötigt agile Business-Prozesse mit Hilfe von digitalen Kommunikations- und Kollaborations-Systemen.

Doch welche bringen einen echten Rol? Welche Technik ist die richtige für Ihre Use-Cases?

**Machen Sie sich fit für die Herausforderungen der Industrie 4.0 und erfahren Sie alles über die wichtigsten Future Workspace-Technologien.**

Zielgruppe: Entscheider aus Industrie und Wirtschaft

**Melden Sie sich jetzt an!**

[campus@macom.de](mailto:campus@macom.de)

[www.macom-campus.de/future-work-technologien/](http://www.macom-campus.de/future-work-technologien/)

**Was:** Seminar: Future Workspace-Technologien

**Wann:** 25.–26.09.2019 | 16.–17.10.2019 | 06.–07.11.2019  
10–18 Uhr (1. Tag) | 09–13 Uhr (2. Tag)

**Wo:** macomLAB | Schillerstraße 45 | 73054 Eislingen/Fils



### 2.1 Kollaborationstools gezielt auswählen und einsetzen

#### Kollaborationstools: medientechnische Helfer gezielt auswählen und einsetzen

Die Veränderungen der Industrie 4.0 fordern immer mehr Zusammenarbeit in Büros, Projektteams und zwischen Abteilungen, sowohl im Unternehmen als auch unternehmensübergreifend. Immer häufiger jedoch wird diese Zusammenarbeit zu einer echten Herausforderung. Zeitpläne werden enger, Ergebnisse individueller und agile Arbeitsweisen fordern zahlreiche Iterationen in kurzen Intervallen. Dazu kommt in immer mehr Projektteams, dass die Teilnehmer über den ganzen Erdball verteilt sind, nicht die gleichen Tools zur Hand haben oder gar zu komplett anderen Uhrzeiten arbeiten.



Dies alles sind Herausforderungen der Industrie 4.0. Die Lösung dafür steckt unter dem für viele noch zu undurchsichtigen Deckmantel der Digitalisierung: Digitale und interaktive Medientechnik, sogenannte Kollaborationstools, sollen die Lösung bringen. Immer häufiger bekommen wir bei der macom GmbH zu spüren, dass dieser politische Kampfbegriff der Digitalisierung mehr Enttäuschung als Linderung der Problematik herbeiführt. Herkömmliche Lösungen scheinen nicht mehr auszureichen, nötige Installationen sind zu komplex und erreichen nicht den erwarteten Return on Investment, die ganze IT und AV-Technik ist zu unübersichtlich.

Häufig fehlt eine strategische Herangehensweise mit einer gründlichen Bedarfsanalyse und einer sauberen Planung bei Auswahl und Einsatz der Kollaborationstools. Wie diese aussehen könne, zeigen wir Ihnen im folgenden Kapitel.

### 2.1 Kollaborationstools gezielt auswählen und einsetzen

#### Welche Formen der Kollaboration gibt es?

Um abzustecken, welche kollaborativen und medientechnischen Lösungen für Ihre speziellen Herausforderungen den größten Mehrwert bieten, muss ganz zu Beginn geklärt werden, wie in Ihrem Unternehmen kollaborativ gearbeitet werden soll. Dabei unterscheiden wir 4 Dimensionen der Kollaboration:

	Gleiche Zeit synchron	Unterschiedliche Zeit asynchron
Gleicher Ort	<b>1.Dimension</b> z.B. Whiteboard, Projektor	<b>2.Dimension</b> z.B. Schwarzes Brett, Klebezettel
Unterschiedliche Orte	<b>3.Dimension</b> z.B. Telefon, Videokonferenz	<b>4.Dimension</b> z.B. Email, Internetforum, Wiki

Eigene Tabelle nach Leimeister, J.M. (2014). Collaboration Engineering - IT-gestützte Zusammenarbeitsprozesse systematisch entwickeln und durchführen. Heidelberg: Springer-Verlag.

Wie die Grafik zeigt, kann Kollaboration zur gleichen Zeit, am gleichen Ort (1. Dimension), zur gleichen Zeit an verschiedenen Orten (2. Dimension), zu unterschiedlichen Zeiten am gleichen Ort (3. Dimension) und auch zu unterschiedlicher Zeit über große Distanzen hinweg (4. Dimension) stattfinden.

#### Kollaborationstools Dimension 1:

Kollaborationstools der ersten Dimension sind lange bekannt und allgegenwärtig. Zur Unterstützung und Demonstration können Präsentationswerkzeuge wie Papier, Whiteboards, Bilder oder ähnliches verwendet werden. Diese Präsentationswerkzeuge bleiben auch in Zukunft ein wichtiger Bestandteil der Kollaboration, was nicht heißen muss, dass sie nicht einer technischen Evolution unterlaufen können. So sind heute bereits immer öfter sog. „Tabletops“ im Einsatz, in Tische eingelassene Bildschirme, deren Inhalt durch Multitouch manipuliert werden kann. Die Inhalte werden dadurch einen Schritt interaktiver. Kollaborationsräume, die lediglich Werkzeuge der ersten Dimension nutzen, finden sich heute besonders in Form von Besprechungssecken oder Projekträumen. Diese Ecken haben meist keine Werkzeuge für Kommunikation an andere Orte wie Telefone oder Videokonferenz. Dort finden wir beispielsweise ein Whiteboard, Flipcharts und ein Display zur lokalen Präsentation von PowerPoint-Folien. Diese Räume werden modernen Anforderungen immer häufiger nicht gerecht, es werden vermehrt Werkzeuge anderer Dimensionen benötigt.

### 2.1 Kollaborationstools gezielt auswählen und einsetzen

---

#### Kollaborationstools Dimension 2:

Die meisten und bekanntesten Werkzeuge der zweiten Dimension funktionieren heutzutage webgebunden. Zusätzlich zur Telefonie, häufig über das Internet als Voice-Over-IP, sind besonders sogenannte „Instant-Messaging-Systeme“ von großer Bedeutung. Diese unterscheiden sich von E-Mail-Systemen, einem Werkzeug der vierten Dimension, um die „Push“-Technologie, also der Benachrichtigung in Echtzeit. Im neudeutschen Sprachgebrauch ist von „Chats“ die Rede. Über diese Systeme können in der Regel auch kleinere Dateien ausgetauscht werden. Aktuell sind die meisten Kollaborationsräume Räume der zweiten Generation. In ihnen finden wir einen Projektor und ein Anschluss für ein Notebook, über das, häufig via Skype, die Präsentation auch mit Kollegen im Ausland geteilt werden kann. Doch auch diese Technik stößt immer häufiger an ihre Grenzen.

#### Kollaborationstools Dimension 3:

Kollaborationstools der dritten Dimension, wie beispielsweise ein schwarzes Brett oder Notizzettel, fungieren mehr als Koordinations- als Kollaborationstools. Auch sind sie meist in Werkzeugen der vierten Generation integriert. So sind mittlerweile auch digitale Schwarze Bretter oder auch interaktive „Digital Signage“-Lösungen verfügbar, die aufgrund ihrer Vernetzung auch für andere Dimensionen nutzbar sind.

#### Kollaborationstools Dimension 4:

Die vierte Dimension hingegen ist die bei Weitem umfangreichste und umfasst heute mehr Werkzeuge, als alle anderen Dimensionen zusammen. Der Schlüssel zur großen Bedeutung dieser liegt im Internet. Dies hat eine Vielzahl neuer Kollaborationsmöglichkeiten geschaffen, mit denen fast jeder heutzutage im Arbeitsalltag zu tun hat. Der Kollaborationsraum verschiebt sich dabei häufig vom Besprechungszimmer an den individuellen Arbeitsplatz. Denn per E-Mail können vertrauliche Dokumente jederzeit an zahlreiche Empfänger rund um die Erde gesendet werden, und das in Echtzeit. Trotzdem können die Empfänger die Nachricht auch später noch lesen.

Einen Schritt weiter in die vierte Dimension gehen Arbeitsplätze mit Blogs und Wikis wie beispielsweise Sharepoint. Die Kollaboration in diesen Internetforen findet konstant statt. Egal wie groß ein Team ist, wie weit es verteilt ist und zu welchen Uhrzeiten gearbeitet wird. Änderungen werden immer in Echtzeit für alle Teilnehmer sichtbar, können nachvollzogen und kommentiert werden. Besonders Blogs werden immer beliebter als Medium zur internen Unternehmenskommunikation, da sie helfen können, die Anzahl der aufwändigen und teuren Townhall-Meetings zu verringern und Informationen schnell und kostengünstig in großen Unternehmen zu verteilen. Jeder erhält die Informationen dann, wenn es in seine individuelle Planung passt.

### 2.1 Kollaborationstools gezielt auswählen und einsetzen

---

#### Welche Anforderungen stellen kollaborative Arbeitsweisen an die Medientechnik?

Agile Arbeitsweisen wie beispielsweise Scrum erfreuen sich in der Industrie 4.0 aufgrund der kürzeren Time to Market immer größerer Beliebtheit. Scrum ist eine iterative Arbeitsweise für kleinere Projektteams, bei der mit flachen Hierarchien, klaren Rollen und kürzesten Kommunikationswegen versucht wird, den qualitativen Wert eines Produkts mit jedem Inkrement zu steigern. Die Kommunikation wird dabei auf das wesentliche konzentriert: Regelmäßig findet ein 15-minütiges Meeting statt, in dem jeder Projektteilnehmer in aller Kürze zusammenfasst, an was er arbeitet und wo er Probleme sieht. Danach sind alle informiert und können zurück an die Arbeit.

Arbeitsweisen wie diese sind zurzeit sehr beliebt, auch bei international agierenden Projektteams. Dabei stellen die 15-Minuten Meetings eine große Herausforderung für die Medientechnik dar. Denn wenn vor dem Meeting wertvolle Minuten verloren gehen, weil das Projektionssystem nicht den erforderlichen Kabelanschluss für den Laptop des Scrum-Masters hat und die Videokonferenz über ein weiteres Gerät gestartet werden soll, raubt das nicht nur Nerven, sondern auch Ressourcen. Oft sind die Einrichtungszeiten länger, als das Meeting selbst. Dazu kommt, dass im Nachgang einer der Kollegen die besprochenen Informationen von Whiteboards und Post-Its digitalisieren muss und auf ein Online-Drive oder Wiki hochladen muss, damit auch die Kollegen im Ausland am Nachmittag nochmals nachschlagen können. Sind zudem noch externe Dienstleister im Projekt integriert, die keinen Zugriff auf das hauseigene Wiki haben, müssen die Informationen zusätzlich per Mail versandt werden. Und das jeden Tag. Natürlich gehen bei dieser Komplexität häufig Informationen verloren.

Wir sprechen also von einem Anwendungsfall, der alle Dimensionen der Kollaboration vereint und damit größtmögliche Anforderungen an die Systeme stellt in Hinblick auf Bedienbarkeit, Kompatibilität und Zuverlässigkeit. Das alles lässt sich nur schwer mit einem Flickenteppich an unterschiedlichen technischen Lösungen für jeden denkbaren Anwendungsfall lösen. Vielmehr muss ein Umfeld geschaffen werden, das aus einem Guss besteht und einen hohen Automatisierungsgrad aufweist. Das Ziel ist klar: Zeit sparen.

### 2.1 Kollaborationstools gezielt auswählen und einsetzen

---

#### Warum eine strategische Planung wichtig ist – Kollaboration im Wandel

Das Beispiel zeigt, Kollaboration in der Industrie 4.0 bedeutet aufgrund der digitalen Vernetzung und dem damit verbundenen Zusammenrücken der Welt immer häufiger ein Arbeiten mit Kollegen rund um den Globus, also auch zu unterschiedlichen Zeiten – der Fokus der medientechnischen Kollaborationstools verschiebt sich also mehr und mehr von der ersten und zweiten in die vierte Dimension oder im Sinne von Unified Communication hin zu einem ganzheitlichen System für alle Anwendungsfälle.

Für ganzheitliche Systeme ist jedoch nicht mehr nur die medientechnische Planung eine Herausforderung, besonders die strategische Planung für AV- und IT-Themen gewinnt an Bedeutung. War bisher vielleicht der größte Streitpunkt die Lichtleistung eines konkreten Projektors, müssen für moderne Kollaborationslösungen weitreichendere Entscheidungen gefällt werden als je zuvor. Welche Bandbreiten stehen im Unternehmensnetzwerk zur Verfügung? Ist dort ein Ausbau geplant? Wie ist die Netzinfrastruktur in den Räumen, werden Daten lokal abgelegt oder wird eine Cloud genutzt? Wie verhält das System sich in Bezug auf Skalierungsmöglichkeiten, ist die Software dazu in der Lage? Wird die IT im Haus selbst oder durch einen Dienstleister verwaltet? Falls dies bisher intern der Fall war, lohnt sich mit der Integration des Systems eine Auslagerung? Wohin? Welche Geräte werden von den Benutzern verwendet, sind diese einheitlich oder herrscht eine „Bring-Your-Mobile-Device“-Regelung?

Die Komplexität der Digitalisierung ist nicht zu unterschätzen – ebenso aber auch die möglichen Gewinne, die diese mit sich bringt. Vielerorts werden die aktuell vorherrschenden Probleme als Geburtsschmerz für ein neues Zeitalter gehalten, für eine weitere, vierte industrielle Revolution. Mit der Industrie 4.0 rechnen wir mit disruptiven Veränderungen in jeglichem Bereich, von der automatisierten Fertigung bis hin zur Personalplanung. Doch dieser Wandel kommt auf dem Rücken der Digitalisierung.

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

#### Technische Lösungen für Kommunikation und Zusammenarbeit in Meetingräumen

Vom Versand kurzer Textnachrichten über Gruppen-Videokonferenzen bis hin zur gemeinsamen Arbeit an digitalen Whiteboards – die technischen Möglichkeiten, in Meetingräumen mit anderen Personen zu interagieren, sind heutzutage nahezu unbegrenzt.

Unified Communication und Collaboration, kurz UCC, verfolgt den Ansatz, ein System zu schaffen, das all diese Kommunikationsformen sinnvoll miteinander kombiniert. Dabei ist besonders im Arbeitsumfeld die intuitive Bedienbarkeit professioneller AV-Technik von großer Bedeutung.



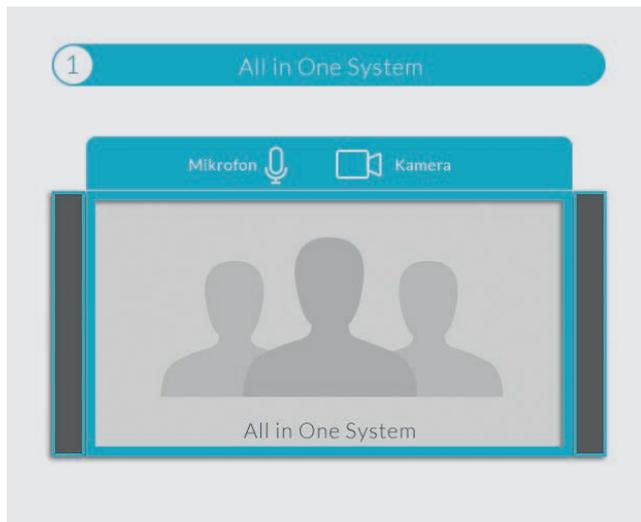
Denn ohne stringentes Konzept für die gemeinsame Nutzung der verschiedenen Medienformen kann die Effizienz am Arbeitsplatz erheblich leiden. UCC bezeichnet dementsprechend mehr ein Konzept als eine Technologie. Dennoch lohnt sich ein Blick auf die konkreten Produkte, mit denen eine derartige Infrastruktur aufgebaut werden kann.

Im Folgenden wird eine Übersicht gegeben, wie sich unterschiedliche Lösungen sinnvoll kategorisieren lassen und wie sie sich im Hinblick auf Funktionsumfang und Preis voneinander unterscheiden. Dabei unterscheiden wir vier technische Lösungsansätze.

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

#### All-In-One-Geräte



All-In-One-Geräte werden dem ganzheitlichen Anspruch der „Kommunikation und Kollaboration“ wohl am besten gerecht. Sie vereinen Rechner-Hard- und Software zum Verbindungsaufbau mit Peripheriegeräten wie Display, Kamera und Mikrofon. Dadurch wird der Anschluss jeglicher AV-Geräte überflüssig.

Herzstück ist dabei ein großformatiger Touchscreen, der als digitales Whiteboard interaktive Eingabeformen mit Finger und Stift bietet. Dieser Bildschirm kann entweder an der Wand oder auf einem beweglichen Medienmöbel montiert werden, sodass eine flexible Nutzung im Raum ermöglicht wird.

Auf dem integrierten Rechner kann jede Art von Kollaborationsanwendungen installiert werden. Dabei kombinieren diese alle Medienformate: Handschrift, Post-Its, Grafiken und Bilder können auf einer virtuellen Leinwand gesammelt werden.

Einige Geräte bieten zusätzlich Schnittstellen zur gezielten Erweiterung, jedoch eignen sich Produkte dieser Kategorie durch ihre Kompaktheit vordergründig für den Einsatz in kleineren Projektteams.

#### **Vorteile:**

- Kollaboratives Arbeiten möglich
- Geräte enthalten bereits alle Ein- und Ausgabemedien
- Installation beweglich im Raum möglich

#### **Nachteile:**

- Geringe Skalierungsmöglichkeiten
- Keine Änderungen an Bedienoberfläche möglich

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

#### Anwendung:

- Kleine Räume
- Interaktive Nutzungsformen
- Arbeit in Projektteams

#### Thin Clients mit Soft Codecs



Soll ein Raum autonom betrieben werden und eine Videokonferenz auch ohne mitgebrachte Devices gestartet werden können, bieten sogenannte „Thin Clients“ eine Möglichkeit. Sie verfügen über die Rechenleistung für den Verbindungsaufbau und werden als Hardware fest im Raum installiert.

Die Beschreibung mit „schmal“ rührt daher, dass der Funktionsumfang auf den Verbindungsaufbau beschränkt ist. Es ist daher eine zusätzliche Software für den Betrieb notwendig, welche dem „Soft Codec“ entspricht.

Vorteil ist, dass bei der Einrichtung jede gewünschte Software für Voice-over-IP oder Videokonferenzen gewählt und installiert werden kann. Nachteilig ist, dass zusätzlich ein Server bereitgestellt werden muss.

Dem Endnutzer bleiben diese technischen Details verborgen. Er findet in der Regel ein Touchpanel vor, über das er auf die Funktionen der Rauminfrastruktur zugreifen kann.

Die starke Beschränkung dieser Produktkategorie auf eine Funktion hat zur Konsequenz, dass jegliche AV-Geräte (Display, Kamera, Mikrofon und Lautsprecher) angeschlossen werden müssen. Dadurch ist jedoch auch eine gute Anpassung an die gewünschte Raumgröße gegeben. Hervorzuheben ist dabei die Möglichkeit des Dual-Display-Betriebes durch zwei separate Bildsignalschnittstellen am Gerät.

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

#### Vorteile:

- Keine weitere Einrichtung durch Nutzer notwendig
- Dual-Display-Funktionalität
- Freie Wahl der VC-Software

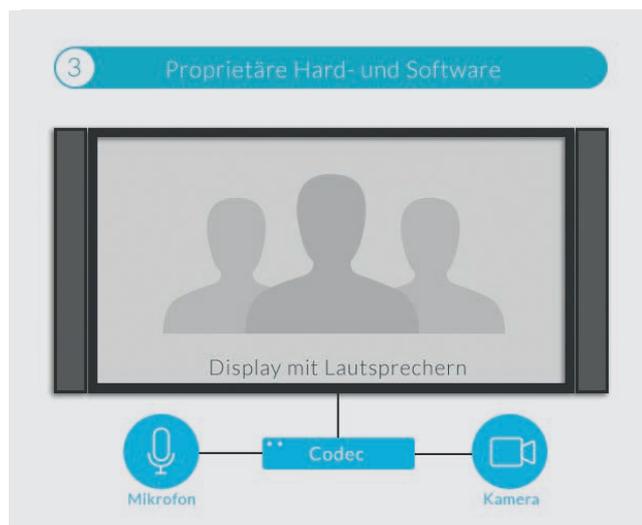
#### Nachteile:

- „Schmaler“ Client ist nur für den Verbindungsaufbau zuständig
- Zusätzlicher Server erforderlich

#### Anwendung:

- Mittlere Raumgröße
- Herkömmliche Videokonferenz

#### Hard Codecs



Für größere Raumtypen und Meetings mit vielen Teilnehmern sind Hard Codecs klar zu empfehlen. Sie kombinieren Rechner-Hardware mit vorinstallierter Software und bieten so die größte Anzahl an Schnittstellen zur Einbindung von Ein- und Ausgabemedien. Beispielsweise kann es für hohe Sprachverständlichkeit innerhalb eines Konferenzraumes notwendig sein, dass jeder Teilnehmer sein eigenes Mikrofon am Platz hat.

Nur wenige Produkte dieser Kategorie haben daher Kamera oder Mikrofon bereits fest integriert. Im Lieferumfang enthalten sind dagegen in der Regel Touchpanels zur Steuerung. Diese sind jedoch mit einem vorgegebenen, nicht konfigurierbaren User-Interface versehen.

Vorteil für den Nutzer ist, dass auch hier keine Inkompatibilitäten möglich sind und Videokonferenzen mit der bestehenden Rauminfrastruktur möglich sind. Zwar kann die Software hierfür im Vorfeld nicht frei ausgewählt werden, man ist auf die vorinstallierten

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

Möglichkeiten beschränkt, jedoch werden offene Protokolle für die Internettelefonie durchgängig unterstützt. Wichtigste Vertreter sind dabei SIP und H.323, die Multimedia-Inhalte und Voice-over-IP in Echtzeit übertragen.

#### Vorteile:

- Keine Inkompatibilitäten möglich
- Große Anzahl an Schnittstellen
- Unterstützung offener Protokolle zur Videotelefonie

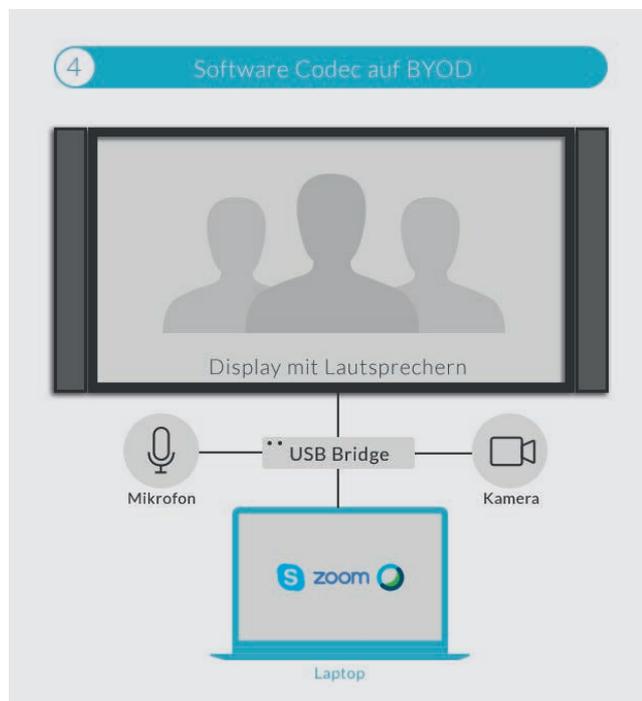
#### Nachteile:

- Software grundsätzlich nicht frei wählbar
- Anschluss von Peripheriegeräten zwingend erforderlich

#### Anwendung:

- Mittlere bis große Räume
- Videokonferenzen mit vielen Teilnehmern

### BYOD – Bring Your Own Device



Zwei Mitarbeiter eines Unternehmens haben einen Meetingraum für eine Stunde gebucht. Beide haben ihren Laptop dabei und wollen sich gegenseitig ihre Entwürfe für ein neues Projekt präsentieren. Zudem wollten sie ihren Chef, der aktuell auf Geschäftsreise ist, über das Ergebnis in Kenntnis setzen. Ein klassischer Fall für eine BYOD-Umgebung.

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

Bei Geräten dieser Kategorie ist es zwingend erforderlich, dass der Nutzer über einen eigenen Laptop mit der entsprechenden Software verfügt. Zunächst muss sich dieser mit der BYOD-Basiseinheit verbinden, entweder kabellos oder über ein einzelnes USB-Kabel.

Kernaufgabe von diesen Basiseinheiten ist die Erweiterung des mitgebrachten Rechners um Ein- und Ausgabemedien. So kann auf dem Laptop selbst eine Videokonferenz aufgebaut werden, beispielsweise über „Skype for Business“. Die Tonaufnahme erfolgt jedoch über Mikrofone in der Decke. Der Gesprächspartner ist über ein großformatiges an der Wand montiertes Display zu sehen und über fest installierte Lautsprecher zu hören. Das eigene Bild wird wiederum über eine Webcam oberhalb dieses Displays aufgenommen.

Andere BYOD-Basiseinheiten sind bereits mit Webcam, Mikrofonen sowie Lautsprechern ausgestattet. Vorteil ist dabei die Kompaktheit und die einfache Installation. Allerdings ist ein solches System nicht frei im Raum platzierbar, sondern muss oberhalb des Displays angebracht werden. Nachteilig ist zudem die fehlende Skalierbarkeit: Insbesondere für größere Räume sind häufig höherwertige Kameras und Mikrofone notwendig.

Die meisten Geräte kommen ohne grafischem User-Interface aus, weshalb die Präsentation daher direkt über den Laptop gesteuert werden muss. Vorsicht ist geboten, wenn es um die Kompatibilität zur mitgebrachten Hardware geht. Grundsätzlich besteht die Gefahr, dass ein Laptop nicht erkannt wird oder auf diesem erst die nötigen Treiber installiert werden müssen.

#### **Vorteile:**

- Nutzung von Personal Devices
- Erweiterung um AV-Infrastruktur des Raumes
- Verbindung mit nur einem Kabel oder kabellos

#### **Nachteile:**

- Eingeschränkte Flexibilität bei eingebauter Ein- und Ausgabemedien
- Kompatibilitätsprobleme möglich

#### **Anwendung:**

- Kleine bis mittlere Räume
- Heterogene Nutzergruppen und Anforderungsszenarien

### 2.2 UCC-Systeme im Überblick

---

#### Fazit

Wie mit jeder anderen Technologie kann keine pauschale Empfehlung für eine bestimmte Kategorie ausgesprochen werden. Vielmehr hängt die Auswahl eines Produktes von dem konkreten Anwendungsfall ab. Während Thin Clients und Hard Codecs eher für die klassischen Kommunikationswege wie Videokonferenzen geeignet sind, zielen BOYD- und All-In-One-Geräte auf innovativere Nutzungsformen ab. Erstere ermöglichen die Anbindung von Personal Devices wie Laptops oder Tablets an die medientechnische Rauminfrastruktur, idealerweise mit nur einem Kabel oder gar kabellos. Letztere legen den Fokus auf interaktive Kollaboration in kleinen Gruppen.

Ein weiteres wichtiges Argument für die Auswahl stellt die Skalierbarkeit einer Lösung dar. Nicht jedes System ist für die gleiche Raumgröße oder Personenzahl geeignet. Eine objektive Kennziffer stellt hier die Anzahl an Schnittstellen für externe AV-Geräte dar. Kompakte Systeme mit integrierten Kameras und Mikrofonen erleichtern die Einrichtung des Systems, sind jedoch eher für kleinere Räume vorgesehen. Im Zweifelsfall sollte daher lieber ein modulares System mit entsprechenden Optionen zur Erweiterung gewählt werden, um im Hinblick auf mögliche zukünftige Anforderungen nicht durch das zentrale Element der Rauminfrastruktur limitiert zu werden. Nur so kann letztendlich der Anspruch von UCC erfüllt werden, durch die Kombination aller Medienformen die Effizienz und Produktivität am Arbeitsplatz zu maximieren.

### 2.3 Übersicht professionelle Touch-Technologien

---

#### Umfassende Übersicht über professionelle Touch-Technologien

Ob Zuhause auf dem Handy, unterwegs am Ticketautomat oder auf dem Tablet bei der Arbeit – heutzutage trifft man allerorts auf touchbasierte Eingabemedien. Flipchart, Whiteboard und Co. werden immer häufiger gegen touchfähige Displays ausgetauscht. Doch hinter der scheinbar einfachen Berührung eines Bildschirms stecken viele komplexe Technologien. Selbst innerhalb der bekannten Eingabearten wie Finger und Stift existieren bereits verschiedene Methoden. Damit die Touch-Displays effektiv genutzt werden können, ist es wichtig, dass je nach Standort und Einsatzgebiet die passende Technologie gewählt wird. In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen deshalb die verschiedenen Arten von Touch-Technologien und klären über deren Besonderheiten auf.



Photo: © macom

#### Touchbasierte Eingabearten

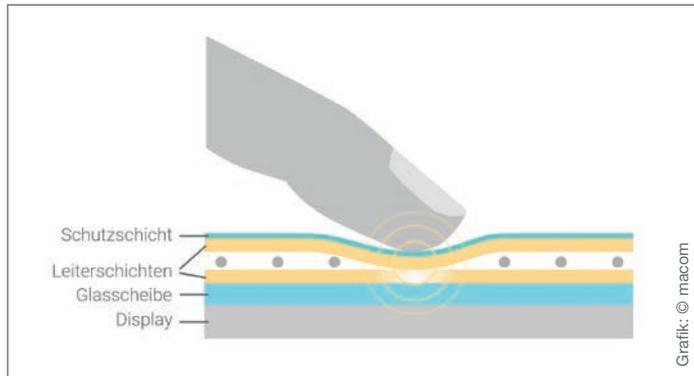
Die touchbasierte Eingabe mit den Fingern ist die meistgenutzte Touch-Methode. Sie ermöglicht es, Funktionen mit Gesten (z.B. Zoomen und Navigieren) sehr intuitiv umzusetzen. Dabei wird entweder die elektrische Leitfähigkeit der Finger oder die Unterbrechung von Lichtstrahlen zur Erfassung der Positionen genutzt. Je nach Touch-Technologie können Systeme single- oder multi-touchfähig sein.

Stifte werden hauptsächlich zum Schreiben und Zeichnen genutzt. Hierbei wird zwischen passiven und aktiven Stiften differenziert. Passive Stifte werden über ihren Durchmesser erkannt und können vom Touch-System nicht voneinander unterschieden werden. Daher ist es nicht möglich, verschiedenen Stiften unterschiedliche Funktionen zuzuordnen. Aktive Stifte können mit ihrer eingebauten Spule oder durch eine Druckstärkenerkennung navigieren und vom System eindeutig identifiziert werden. Hier lassen sich die unterschiedlichen Funktionen und Knöpfe pro Stift genau zuordnen.

Von manchen Touch-Systemen können über den Durchmesser, durch Abstände oder Codemuster auch Objekte erkannt werden. Codemuster werden auf der Unterseite der Objekte befestigt. Durch das Erkennen der Objekte können andere Systeme darauf reagieren und in nahezu Echtzeit den Content anpassen. Je nach Touch-Technologie ändert sich die Anzahl der erkennbaren Objekte.

### 2.3 Übersicht professionelle Touch-Technologien

#### Resistive Touch-Systeme

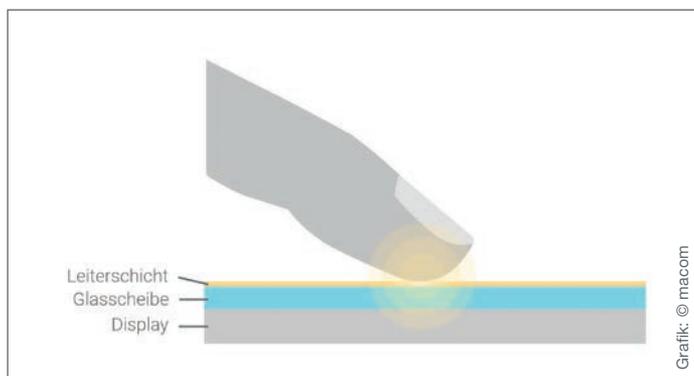


Resistive Touch-Systeme bestehen aus zwei elektrisch leitfähigen Schichten und reagieren auf Druck. Über die Messung der Spannung kann die X- und die Y-Koordinate des Touchpunktes ermittelt werden. Touch-Displays können mithilfe dieser Technologie sowohl mit Stiften und Fingern als auch mit Handschuhen bedient werden. Resistive Touch-Systeme werden heutzutage vor allem in der Industrie zur Steuerung von Industrieanlagen und Kassensystemen genutzt.

#### Kapazitive Touch-Systeme

Bei den kapazitiven Touch-Systemen wird zwischen den Oberflächenkapazitiven Systemen und den projiziert-kapazitiven Systemen unterschieden.

Bei den **Oberflächen-kapazitiven** Systemen ist die Glasoberfläche mit einer dünnen, leitenden Metalloxid-Beschichtung überzogen und an eine Wechselspannung angelegt. Durch das Berühren der Schicht kann über den gemessenen Stromfluss an den Ecken die Position des Fingers ermittelt werden. Ein Vorteil der Oberflächen-kapazitiven Systeme ist die relativ hohe Reaktionsgeschwindigkeit und die hohe Eingabegenauigkeit. Zudem

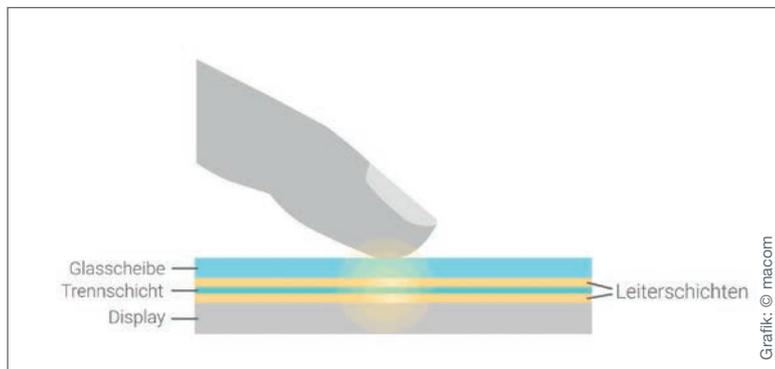


### 2.3 Übersicht professionelle Touch-Technologien

---

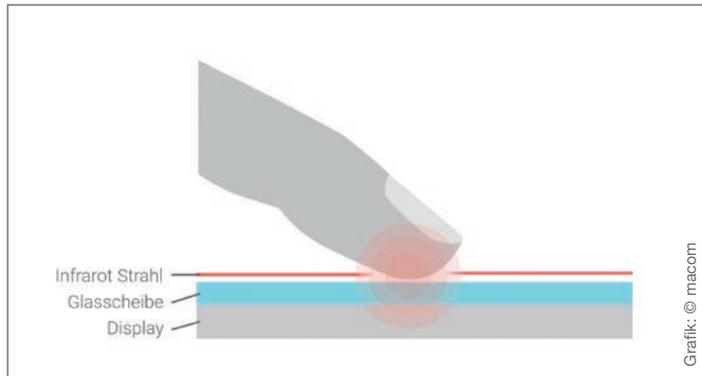
ist die Touch-Technologie größtenteils vor Vandalismus sicher und funktioniert auch noch bei kleineren Kratzern auf der Glasoberfläche. Da keine Schutzscheibe davor angebracht werden kann, eignet sich das System nicht für feuchte Umgebungen. Des Weiteren kann nur ein einziger Touch-Punkt erkannt werden.

**Projiziert-kapazitive Systeme** werden oft mit PCAP oder PCT (Projected Capacitive Touch) abgekürzt. Diese Systeme setzen zwei voneinander getrennte Schichten mit sich kreuzenden Leiterbahnen ein. Nähert sich ein Finger oder ein aktiver (kapazitiver) Stift, wird die Spannung zwischen den beiden Feldern verändert und die X- und Y-Koordinaten können ermittelt werden. An der Oberfläche wird keine Elektronik untergebracht. Dadurch sind die Systeme sehr robust und es kann eine bis zu 8 mm starke Schutzscheibe angebracht werden, ohne dass die Bedienung eingeschränkt wird. Der Touch-Monitor wird dadurch vor Vandalismus, unterschiedlichen Temperaturen, Kratzern, Reinigungsmitteln und Flüssigkeiten geschützt. Displays mit einem projiziert-kapazitiven System sind außerdem einfach zu reinigen, da der gesamte Touch-Monitor hinter einer flachen Benutzeroberfläche verbaut werden kann. Des Weiteren kann die Touch-Funktion auch mit Handschuhen bedient werden und die Displays sind Multi-Touch fähig.



### 2.3 Übersicht professionelle Touch-Technologien

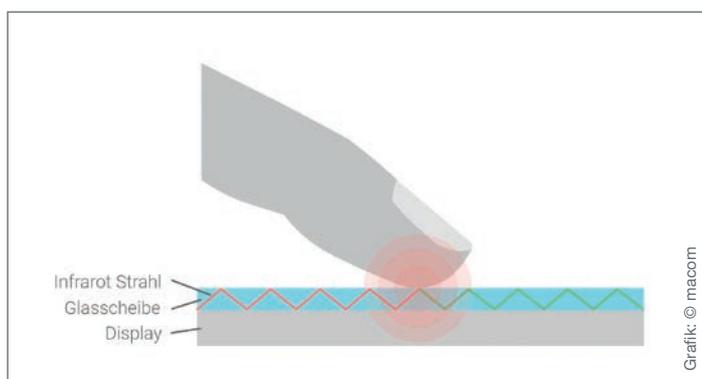
#### Infrarot-/IR-Touch



Der Infrarot-Touch kommt bei großflächigen Anzeigen wie günstigen Large-Format-Displays oder interaktiven Steglos-Displaywänden zum Einsatz. In einem Rahmen werden viele kleine Infrarot-Schranken eingebaut, die durch Stifte, Finger oder Objekte unterbrochen werden können. Diese Infrarot-Schranken liegen kurz oberhalb der eigentlichen Oberfläche, weshalb keine direkte Berührung mit dem Touch-Display erforderlich ist. Der Touchscreen kann außerdem hinter einem Schutzglas verbaut werden, wodurch er eine hohe Robustheit bekommen kann. Ein Nachteil der Technologie ist, dass der Infrarot-Touch durch Umwelteinflüsse unabsichtlich ausgelöst werden kann, beispielsweise durch Insekten oder Schnee im Außenbereich. Des Weiteren unterstützt diese Technologie kein HID, weshalb ein Treiber installiert werden muss.

Shadow-Sense vom Hersteller Baanto ist eine Weiterentwicklung der Infrarottechnik und bietet die Vorteile, dass die Touch-Technologie dem Sonnenlicht gegenüber unempfindlich ist und ungewollte Berührungen frühzeitig erkennen kann.

#### InGlass Infrarot



Bei der InGlass Infrarot Technologie vom Hersteller FlatFrog werden Infrarot-Lichtstrahlen in der Scheibe reflektiert. Beim Berühren werden diese Strahlen gestört und als Touch-

### 2.3 Übersicht professionelle Touch-Technologien

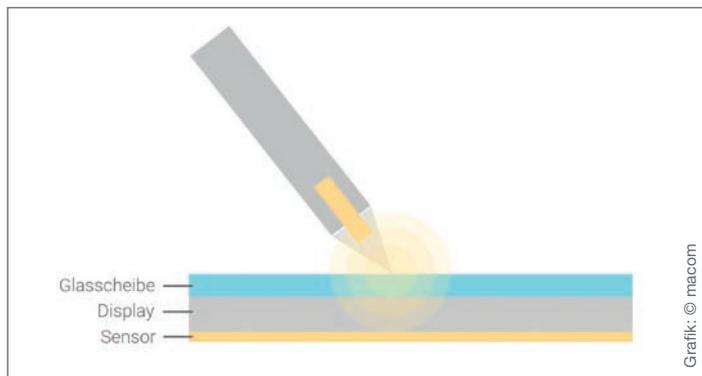
---

Event interpretiert. Dies funktioniert so präzise, dass eine Druckstärkenerkennung und Multi-Touch möglich sind. Durch die Druckstärkenerfassung werden zusätzliche Bedienmöglichkeiten wie das Zoomen mit einem Finger ermöglicht. Die Unterscheidung von Finger, Objekt und Stift erfolgt hierbei über deren Durchmesser. Zusätzlich wird das Panel durch eine aufliegende, sehr transparente Scheibe geschützt. Diese Touch-Technologie eignet sich vor allem bei großen Touch-Displays, interaktiven Touchscreens, zusammengesetzten Videowänden und gebogenen Displays, da sie eine vollständig optische Transparenz bietet und verschleißfrei ist.

#### MT Cell

Die MT Cell-Technologie von MultiTaction findet man ausschließlich in deren 55 Zoll Full HD steglos Displays. Eine mit Kameras und Infrarot-LEDs ausgestattete Schicht hinter den Panels scannt kontinuierlich die Oberfläche ab. Diese Technologie kann deshalb einen Multi-Touch mit unendlich vielen Touch-Punkten und eine Stift- und Objekterkennung vereinen.

#### Induktive Touch-Displays



Induktive Eingabesysteme kommen entweder als sehr präzises Stifteingabesystem bei Displays wie dem Wacom-Board oder in Kombination mit PCAP-Touchpanels zum Einsatz. Diese Eingabesysteme können nur mit speziellen Eingabestiften (Digitizer) mit integrierter Spule genutzt werden. Hinter dem Display befindet sich ein Netz aus Metalloxyd, welches dem Stift elektromagnetische Wellen sendet. Die Spule im Stift erzeugt daraufhin einen Strom und sendet zur Positionsbestimmung ein Signal. Dazu müssen die Stifte aktiv sein und regelmäßig geladen werden. Induktive Eingabesysteme sind kaum noch in mobilen Endgeräten zu finden, viel mehr braucht man diese Art der Touch-Technologie in Profi-Geräten in Einsatzgebieten wie Medizin, Bildung und Ingenieurswesen.

### 3.1 Autoren

---

**Immanuel Ross**

*AV-Consultant und Project Engineer, macom*

**Florin Schwarz**

*Consultant Collaboration & Methods sowie  
Experte für Wireless Presentation, macom*

**Linh Nguyen**

*Junior-Online-Marketing-Managerin, macom*

**Martin C. Wagner**

*Head of Marketing, macom*

**Monica Wagner**

*Marketing-Assistentin, macom*

**Jan Bohacek**

*Student des Bachelor-Studiengangs Audiovisuelle Medien  
an der Hochschule der Medien, Stuttgart*

## 3.2 Über macom

macom ist Europas führender Experte für die medientechnische Fachplanung und die Technologieberatung zur digitalen Transformation in Arbeitsräumen und Markenwelten. Unser über 60 köpfiges Ingenieursteam begleitet führende Mittelstands und DAX Unternehmen bei der Entwicklung und Umsetzung von Digitalstrategien.

Seit 1995 planen wir audiovisuelle Lösungen für neue Arbeitswelten, interaktive Brandspaces und digitale Erlebniswelten. Zudem entwickeln und erproben wir in unserem macomLAB Konzepte für den Arbeitsplatz der Zukunft. Mit Sitz in Stuttgart und Niederlassungen in Berlin, Eislingen /Fils, Frankfurt, Hamburg Köln, München und London betreuen wir unsere Kunden weltweit.

Kontakt: Oliver Mack | Business Development | Lenzhalde 28 | 70192 Stuttgart  
Phone: +49 711 25005-50 | expertise@macom.de

### macom im Profil

 <b>STRUKTUR</b>	 <b>DATEN UND FAKTEN</b>
<p><b>macom</b> Beratung, Planung und Betrieb für AV &amp; IT für Festinstallation, Messen und Events</p> <p><b>macomLAB</b> Innovation Hub für Future Workspaces</p> <p><b>macomCAMPUS</b> Akademie für den digitalen Wandel in Work- und Brandspaces</p> <p><b>Standorte</b> Berlin, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Stuttgart, London, Barcelona</p>	<p><b>Erfahrung</b> <b>15+</b> Jahre</p> <p><b>Mitarbeiter</b> <b>70+</b> Ingenieure, Berater &amp; Projekt Manager</p> <p><b>Projekte</b> <b>2000+</b> Europa &amp; International</p> <p><b>Kunden</b> <b>MARKTFÜHRER</b> Mittelstand und große Unternehmen</p>
	



Alle Angaben basieren auf dem derzeitigen Kenntnisstand. Änderungen vorbehalten. Dieses Dokument der macom GmbH ist ausschließlich für den Adressaten bzw. Auftraggeber bestimmt. Es bleibt bis zu einer ausdrücklichen Übertragung von Nutzungsrechten Eigentum der macom GmbH. Jede Bearbeitung, Verwertung, Vervielfältigung und/oder gewerbsmäßige Verbreitung des Werkes ist nur mit Einverständnis der macom GmbH zulässig. Alle Bilder unterliegen den allgemein gültigen Urheberrechtsbestimmungen.

macom® ist eine eingetragene Marke der macom GmbH

macom GmbH  
Lenzhalde 28  
70192 Stuttgart  
Phone: +49 711 25005 0  
Fax: +49 711 25005 55  
mail@macom.de  
www.macom.de