



Berufsbegleitender Studiengang  
Wirtschaftsinformatik, 4. Semester

**Hausarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung**  
**IT-Infrastruktur**

über das Thema

# Einführung eines Smart Workplace in einem mittelständischen Unternehmen unter Berücksichtigung der rechtlichen Grundlagen für Arbeitsplatzergonomie

Autor: Aleksandar Simic  
Matrikelnr.: 396631  
Stüvestraße 34  
45144 Essen

Abgabe: 2. Juni 2017

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Themenvorstellung . . . . .	1
1.2 Zielsetzung . . . . .	1
1.3 Aufbau . . . . .	1
<b>2 Smart Workplace</b>	<b>2</b>
2.1 Begriffsdefinition . . . . .	2
2.2 Ambient Intelligence . . . . .	2
2.3 Einführung . . . . .	4
<b>3 Mögliche Aspekte</b>	<b>6</b>
3.1 Persönliche mobile Arbeitsumgebung . . . . .	6
<b>4 Vergleich</b>	<b>8</b>
<b>5 Fazit</b>	<b>8</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>V</b>

## Abbildungsverzeichnis

1	Unterschiede zwischen den Typ 1 und Typ 2 Hypervisors . . . . .	7
---	---	---

# 1 Einleitung

## 1.1 Themenvorstellung

In der heutigen Zeit tendieren Unternehmen vermehrt dazu, zur Vereinfachung und Prozessoptimierung neue Technologien in den Arbeitsalltag einfließen zu lassen. Dies hat ebenfalls einen Einfluss auf die Arbeitsumgebungen der Mitarbeiter, die standardmäßigen Büros mit Arbeitsplatzrechnern weichen den Großräumen mit mobilen Endgeräten. Zuletzt hat das Unternehmen Microsoft in seinem münchener Standort so eine intelligente Arbeitsumgebung, auch Smart Workplace oder Smart Workspace genannt, eingerichtet.<sup>1</sup> Diese moderne Entwicklung ist die Motivation hinter dieser Seminararbeit.

## 1.2 Zielsetzung

Im Folgenden steht die Darstellung eines Smart Workplace und dessen mögliche Umsetzungen im Vordergrund. Es sollen Anwendungsfälle für ein mittelständisches Unternehmen und die dafür notwendigen Voraussetzungen vorgestellt werden. Auch eventuelle Konflikte mit aktuellen gesetzlichen Verordnungen bezüglich der Arbeitsplatzergonomie werden eruiert und versucht mit dem Einsatz neuer Technologien in Einklang zu bringen.

## 1.3 Aufbau

Beginnend wird der Begriff des Smart Workplace näher definiert und erläutert. Anschließend werden die einsetzbaren Technologien und räumlichen Gestaltungsmöglichkeiten dargestellt und gleichzeitig die Voraussetzungen für deren Umsetzung gepüft. Die Einführung der Systeme wird schrittweise dargelegt. Sollten bezüglich des Einsatzes der Technologien oder der Raumgestaltung Konflikte mit den rechtlichen Grundlagen zur Arbeitsplatzergonomie existieren, werden diese aufgezeigt und mögliche Gesetzesanpassungen präsentiert um die Nutzung zukünftig zu ermöglichen. Abschließend wird die Arbeit in einem Fazit reflektiert und die wesentlichen inhaltlichen Aspekte zusammengefasst.

---

<sup>1</sup>Vgl. Süster Volquardsen (2017).

## 2 Smart Workplace

### 2.1 Begriffsdefinition

Das erste Hindernis stellt eine genauere Definition und Erläuterung des Begriffs Smart Workplace dar.

Bei einem Smart Workplace werden die Prozesse und Policies eines Unternehmens auf verschiedene Komponenten ausgerichtet. Diese bestehen aus flexibel einsetzbaren Endgeräten, die mit neuen Technologien wie Cloud oder Virtualisierung angebunden und untereinander intelligent vernetzt werden um die notwendigen Informationen verfügbar zu machen.<sup>2</sup>

Beispielsweise können individuelle Licht- und Temperatureinstellungen automatisiert vom Gebäude an spezifische Büros vorgenommen werden, Sensoren in Konferenzräumen können Benutzungstrends auswerten und diese in Outlook oder Google Kalendern zur dynamischen Raumplanung ausgeben oder Ähnliches. Zusammengefasst können diese scheinbar kleinen Verbesserungen Ablenkungen vermindern und die Konzentration der Mitarbeiter erhöhen.<sup>3</sup>

Dementsprechend lässt sich sagen, dass Smart Workplaces eine Implementierungsmöglichkeit für Ambient Intelligence (AmI) Applikationen darstellen.<sup>4</sup>

### 2.2 Ambient Intelligence

Intelligente Arbeitsplätze gehören zu einem der interessantesten Bereiche für Ambient Intelligence Anwendungen. Hierbei werden intelligente Schnittstellen in alle möglichen Arten von Objekten eingebettet und erzeugen eine Umgebung, die anwesende Personen erkennen und auf diese in einer nahtlosen und unauffälligen Art und Weise zu reagieren.<sup>5</sup> Diese Anwendungen sollen standardmäßige Arbeitsplätze durch solche Objekte der Informations- und Kommunikationstechnologie verbessern, indem diese in der Umgebung verborgen und von Nutzern auf intuitive Weise zur Gewinnung von Informationen und zur Problemlösung genutzt werden.<sup>6</sup>

AmI Architekturen werden unter anderem durch einige Schlüsselfunktionen charakterisiert. Hierzu gehört zum einen die Einbettung der Geräte ins Netzwerk, kabelgebunden

---

<sup>2</sup>Vgl. nextchange Development UG (2016).

<sup>3</sup>Vgl. Hedayat (2016).

<sup>4</sup>Vgl. Mikulecky (2012), Seite 401.

<sup>5</sup>Vgl. Ducatel et al. (2001), Seite 1.

<sup>6</sup>Vgl. Mikulecky (2012), Seite 401.

oder kabellos. Diese Geräte reichen von einfachen Sensoren bis hin zu Kontrollsystemen wie Sicherheitssystemen und sollen in der Lage sein miteinander zu interagieren, was sich allerdings aufgrund der Heterogenität der Systeme oft als schwierig herausstellt. Zum anderen müssen AmI Architekturen die Funktionalität besitzen, Personen in der Umgebung und Situationszusammenhänge zu erkennen.<sup>7</sup>

Weiterhin sollten AmI Umgebungen möglichst benutzerfreundlich gestaltet sein, da die User solcher Systeme zumeist alle Mitarbeiter sind. Daher sollten sie beispielsweise Schnittstellen für Spracherkennung und anderen Sensoren besitzen. Abschließend ist die Anpassungsfähigkeit der Systeme an wechselnde Umstände von Bedeutung. Sie müssen gemäß den Rückmeldungen der Nutzer ihre Aktionen anpassen, dabei allerdings das Leistungsniveau beibehalten. Diese Vorgaben haben AmI Systeme im Bezug auf deren Verhalten bei Interaktionen vieler Geräte mit der Zeit so komplex gemacht wie natürliche Systeme.<sup>8</sup>

Spricht man von AmI Infrastrukturen, fallen stets drei aktuelle Technologien als Kernaaspekte. Die erste Technologie nennt sich Ubiquitous Computing. Diese Technologie wurde in dieser Hausarbeit bereits oft aufgeführt, und zwar betrifft sie Systeme, welche aus dem Sichtfeld der Nutzer entfernt werden und nur im Hintergrund agieren. Sie dienen dazu, Informationen zu akkumulieren und diese in der physischen Welt zu integrieren und darzustellen. Dadurch sind diese Informationen überall und für jede Person zugänglich. Die zur Anzeige der Informationen genutzten Displays sollen hierbei physische Daten wie Wandplakate, SMS oder Post-its ersetzen und diese in die Arbeitsumgebung integrieren.

Der zweite Aspekt ist Ubiquitous Communication. Dies bezeichnet nichts anderes als die Funktionalität von Kommunikation mehrerer Geräte untereinander und mit Usern selbst unter Verwendung von kabellosen Technologien. Und zuletzt wird das Intelligent User Interface genannt. Den Benutzern soll ermöglicht werden, mit solch einer intelligenten Architektur sowohl auf eine natürliche Weise als auch auf eine auf den Nutzer personalisierte Art und Weise zu interagieren.

Viele Applikationen von AmI Umgebungen treffen auf ähnliche Problemstellungen wie Identifikation von Personen, Energieverbrauch oder Data Mining um nur einige davon zu nennen. Einige dieser Problemstellungen lassen sich mit Soft Computing Ansätzen lösen.

<sup>7</sup>Vgl. Vasilakos und Athanasios (2008), Seite 585.

<sup>8</sup>Vgl. ebd., Seite 586.

## 2.3 Einführung

Die Einführung und Implementation des Smart Workplace in einem Unternehmen umfasst vier Bereiche:

1. Digitale Technologien
2. Unternehmenspolicies
3. Führungsstile und Verhalten im Unternehmen
4. Physikalischer Aufbau<sup>9</sup>

Digitale Innovationen haben unseren Arbeitsalltag stark beeinflusst und dadurch sowohl die Leistungs- als auch die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen verbessert. Die Technologien, die heute für Smart Working verwendet werden unterstützen die Zusammenarbeit und Sozialisierung und bieten Zugang zu Informationen außerhalb des Unternehmens. Die Arbeitsbedingungen der Unternehmen tendieren immer mehr zu flexibleren Modellen, die Verringerung beziehungsweise Entfernung der Einschränkungen durch Zeit und Räumlichkeiten ist ein entscheidender Erfolgsfaktor im Einführungsprozess des Smart Working.<sup>10</sup>

Wenn sich die Arbeitsmethodik der Menschen ändert, muss sich zur effektiveren Unterstützung der Mitarbeiter auch das Büro weiterentwickeln. Bei der Konzeptionierung eines Smart Office geht es nicht nur darum, die Anzahl der Workstations zu reduzieren um das Nutzungsniveau zu erhöhen, sondern generell die Bedeutung und Logik der Arbeitsbereiche zu überdenken. Dabei lassen sich vier Bedürfnisse hinter den Arbeitsaktivitäten feststellen:

- Konzentration: eine ruhige Umgebung abseits von lärmenden Orten
- Kollaboration: Räume mit genügend Platz zum Austausch von Dokumenten und ausgestattet mit adequaten und flexiblen technologischen Elementen um eine Zusammenarbeit per Remote zu ermöglichen
- Kommunikation: Schalldämmung und ein hohes Maß an Vertraulichkeit für den Umgang mit vertraulichen Angelegenheiten und Technologien zur Mischung physischer und virtueller Kommunikation
- Reflexion: Umgebungen für Arbeitsunterbrechungen mit der Möglichkeit individuelles kreatives Denken durchzuführen.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup>Vgl. eFM S.p.A. (2017).

<sup>10</sup>Vgl. ebd.

<sup>11</sup>Vgl. ebd.

Dem lässt sich entnehmen, dass nicht nur die technologische Ausstattung wichtig für ein Smart Workplace sind, sondern auch die räumliche Aufteilung des Gebäudes und sowie die Arbeitsbedingungen eine Rolle in der Einführung spielen.

Zudem existieren weitere Grundbausteine für die erfolgreiche Umsetzung eines Smart Workplace. Zunächst sollte eine solide Grundlage für die technologischen Implementationen geschaffen werden. Darunter fällt zum Beispiel die Flexibilisierung, Sicherung und Wartung qualitativer Wi-Fi Verbindungen, welche den Kern des intelligenten Arbeitsplatzes bilden. Außerdem sollte auch Unified Communication (UC) sichergestellt werden, da beispielsweise bei Videokonferenzen Räume mit Ausstattung die auf Internet of Things (IoT) Technologie basieren alle Teilnehmer und deren Bedürfnisse automatisch erkennen können.<sup>12</sup> UC oder auch Unified Communication & Collaboration (UCC) vereinheitlicht mehrere Kommunikationswege und -Möglichkeiten zwischen Mitarbeitern aber auch Kunden, um den Zugriff auf alle Daten, Informationen und Geräte jederzeit und von jedem Ort zu gewährleisten.<sup>13</sup> IoT basierte Geräte sind dazu in der Lage, sich mikroprozessorgesteuert untereinander über ein digitales Netz zu unterhalten.<sup>14</sup>

Um eine Optimierung des Managements der Räumlichkeiten zu erreichen, muss die Abhängigkeit von manuellen Kontrollen reduziert werden. Dafür sind keine weiteren technologischen Systeme notwendig, dies kann durch bereits bestehende Funktionalitäten abgedeckt werden. Beispielsweise ließen sich Wi-Fi Nutzungsdaten dergestalt auswerten, dass die Bewegungen der Mitarbeiter verfolgt werden und in Kombination mit der Nutzung der per LAN angebundenen Geräte eine Wärmekarte produziert wird, um unbenutzte Räume zu identifizieren und dadurch an Heiz- und Stromkosten zu sparen. Außerdem unterstützt die Fähigkeit, Dienstleistungen zu kontrollieren und zu personalisieren, eine gute Infrastruktur. Schon kleine Anwendungen zur Kontrolle von Zugriff und Energieverbrauch können hierbei nützlich sein und lassen sich von jedermann bedienen. Der wichtigste Aspekt bei der Einführung eines Smart Workplace ist allerdings die Vereinheitlichung der Kommunikation einzelner Technologien. Da die verschiedenen Systeme unter Umständen nicht die gleiche Sprache sprechen, muss ein Middleware-System zur Übersetzung implementiert werden, welches anbieterunabhängig funktioniert und möglichst praktikabel skalierbar ist.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup>Vgl. Furness (2016).

<sup>13</sup>Vgl. Vito Lo Verde (2017).

<sup>14</sup>Vgl. Neumann (2016).

<sup>15</sup>Vgl. Furness (2016).



## 3 Mögliche Aspekte

### 3.1 Persönliche mobile Arbeitsumgebung

Heutzutage werden Computer für alle möglichen Tätigkeiten in der Arbeitswelt benötigt, ob nun für kleinere Aufgaben oder für komplexe Berechnung mit Hilfe eines am Netzwerk angeschlossenen Supercomputers. In einer modernen Umgebung kann es unter Umständen notwendig sein den Arbeitsplatz aufgrund einer Tätigkeit zu wechseln um diese ausführen zu können. Dies hat allerdings zur Folge, dass dort der eigene Rechner mit den zugehörigen Daten und möglicherweise auch die benötigte Rechenleistung nicht verfügbar ist. Um für die Benutzer eine auf allen Rechnersystemen einheitliche Bedienerfahrung gewährleisten zu können, lässt sich eine sogenannte mobile personalisierte virtuelle Computerumgebung (MOVE) nutzen. Durch diese Umgebung wird dem Benutzer auf jeder beliebigen Maschine eine gleichmäßig konsistente Desktop-Rechner-Umgebung präsentiert, welche sowohl die gleichen personenbezogenen Daten und Software als auch die verfügbare Rechenleistung liefert wie am eigenen Arbeitsplatzrechner. Eine solche Desktop-Rechner-Umgebung besteht zum Großteil aus der installierten Software einschließlich des Betriebs- und Dateisystems. Diese könnten zwar vom Speichermedium auf ein anderes übertragen werden, aufgrund der engen Koppelung ließe sich diese allerdings nicht einfach auf einem neuen System ausführen. Um diese Abstraktion gewährleisten zu können, wird die Technologie der virtuellen Maschinen (VM) genutzt.<sup>16</sup>

Bei der Virtualisierung werden mit Hilfe von Technologien die Ressourcen eines Rechnersystems auf mehrere einzelne Klienten aufgeteilt um diese effektiver und flexibler nutzbar zu machen. Dies geschieht dadurch, dass unterschiedliche Klassen von Anwendungen auf wenigen physischen Systemen konsolidiert und von mehreren unabhängigen Betriebssysteminstanzen gleichzeitig genutzt werden können.<sup>17</sup> Diese Virtualisierung wird mit der Hypervisor Technologie implementiert. Ein Hypervisor, oder auch Virtual Maschine Monitor (VMM) genannt, ist ein Stück Hardware oder Software welches Systemressourcen virtualisiert, wobei zwischen Typ 1 und Typ 2 Hypervisors unterschieden wird. Typ 1 Hypervisors sind direkt auf der Hardware implementiert, Typ 2 Hypervisors laufen dagegen auf einem Host Betriebssystem. Dieses stellt Dienste wie Speichermanagement zur Virtualisierung zur Verfügung.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup>Vgl. Bai und Ju (2012), Seite 890 f.

<sup>17</sup>Vgl. Baun et al. (2009), Seite 197.

<sup>18</sup>Vgl. Tholeti (2011).

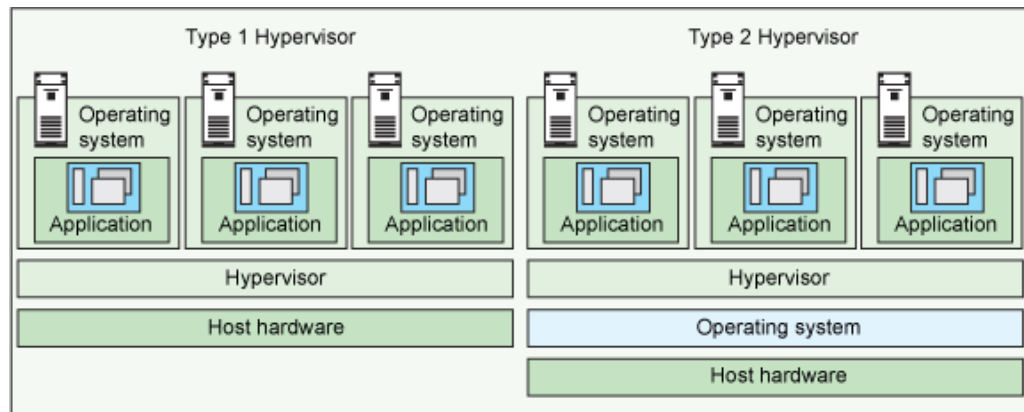


Abbildung 1: Unterschiede zwischen den Typ 1 und Typ 2 Hypervisors  
Quelle: Tholeti (2011)

## 4 Vergleich

## 5 Fazit

Unter Oracle lassen sich Trigger sowohl als DML Trigger für Tabellen und Views als auch für ganze Schemata oder Datenbanken definieren. Sie werden, je nach Definition, vor, nach oder anstelle eines gewählten Events ausgelöst und führen programmierte Aktionen aus. Diese sind meist in der Oracle spezifischen Sprache PL/SQL, einer Weiterentwicklung von SQL, geschrieben und finden in vielen unterschiedlichen Bereichen ihre Anwendung, wie zum Beispiel zur Nachverfolgung aller Datenbanktransaktionen oder zur Sicherstellung der Datenintegrität eines Systems.

# Literaturverzeichnis

## Artikel

- [1] Bai, Yuebin; Ju, Yanwen, „MOVE: A mobile personalized virtual computing environment“. In: *Future Generation Computer Systems* (2012).
- [2] Baun, C.; Kunze, M.; Ludwig, T., „Servervirtualisierung“. In: *Informatik-Spektrum* (2009).
- [12] Vasilakos; Athanasios, V., „Special Issue: Ambient Intelligence“. In: *Information Sciences* (2008).

## Bücher

- [3] Ducatel, K.; Bogdanowicz, M.; Scapolo, F.; Leijten, J.; Burgelman, J-C.: Scenarios for Ambient Intelligence in 2010, Ohne Herausgeber, 2001.
- [7] Mikulecky, P.: User Adaptivity in Smart Workplaces. In: Pan JS., Chen SM., Nguyen N.T. (eds) *Intelligent Information and Database Systems. ACIIDS 2012*, Springer, Berlin 2012.

## Webseiten

- [4] eFM S.p.A., 4 levers for a smart workplace, URL: <http://www.efmnet.it/index.php/news/il-56-delle-aziende-adottano-lo-smart-working-per-incrementare-la-produttivita/?lang=en>, Erscheinungsjahr: 2017, Aufruf am: 28.05.2017, 19:41.
- [5] Furness, Mark, The four cornerstones of a smart workplace, URL: <https://www.scmagazineuk.com/the-four-cornerstones-of-a-smart-workplace/article/531507/>, Erscheinungsjahr: 2016, Aufruf am: 30.05.2017, 21:59.
- [6] Hedayat, Kaynam, The promise of the smart workplace and why it's ready to deliver, URL: <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/blog/IoT-Agenda/The-promise-of-the-smart-workplace-and-why-its-ready-to-deliver>, Erscheinungsjahr: 2016, Aufruf am: 28.05.2017, 18:23.
- [8] Neumann, Detlev, Internet der Dinge: Eine kurze Definition mit 4 Beispielen, URL: <https://digitaler-mittelstand.de/trends/ratgeber/internet-der-dinge-eine-kurze-definition-mit-4-beispielen-20287>, Erscheinungsjahr: 2016, Aufruf am: 31.05.2017, 20:36.

- 
- [9] nextchange Development UG, Vortrag: Smart Workplace im Unternehmen der Zukunft – Arbeitswelt 4.0, URL: <http://www.next-change.com/nextchange-wissen/item/smart-workplace-im-unternehmen-der-zukunft-%5C%E2%5C%80%5C%93-arbeitswelt-4-0>, Erscheinungsjahr: 2016, Aufruf am: 28.05.2017, 18:50.
- [10] Süster Volquardsen, Anna, Zu Besuch im Smart Workplace, der neuen Arbeitswelt von Microsoft, URL: <https://www.dearwork.de/single-post/2016/10/21/Zu-Besuch-im-Smart-Workspace-von-Microsoft>, Erscheinungsjahr: 2017, Aufruf am: 15.05.2017, 19:25.
- [11] Tholeti, Bhanu P., Learn about hypervisors, system virtualization, and how it works in a cloud environment, URL: <https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-hypervisorcompare/>, Erscheinungsjahr: 2011, Aufruf am: 08.06.2017, 23:05.
- [13] Vito Lo Verde, Giuseppe, Was bringt Unified Communication & Collaboration?, URL: <https://www.computerwoche.de/a/was-bringt-unified-communication-und-collaboration>, 3329610, Erscheinungsjahr: 2017, Aufruf am: 30.05.2017, 22:12.

---

## Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe.

---

(Ort, Datum)

---

(Eigenhändige Unterschrift)