

Trafo 3.0 Ausgangsanalyse in den Anwendungsfeldern

Anwendungsfeld Papierloses Publizieren und Lesen –
Eine Analyse des papierlosen Büros

Freiburg, Juni 2016

Autor/innen

Inga Hilbert
Siddharth Prakash

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 17 71
79017 Freiburg

Hausadresse

Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg
Telefon +49 761 45295-0

Büro Berlin

Schicklerstraße 5-7
10179 Berlin
Telefon +49 30 405085-0

Büro Darmstadt

Rheinstraße 95
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 8191-0

info@oeko.de
www.oeko.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung: Gegenstand und Reichweite der Transformation	3
2.	Beschreibung der derzeitigen Umweltauswirkungen und ihrer Ursachen im Anwendungsfeld	7
2.1.	Wesentliche Umweltauswirkungen	7
2.2.	Mögliche andere Nachhaltigkeitswirkungen einer Transformation	11
3.	Analyse der zentralen Systemelemente	12
3.1.	Technologien, Produkte und Dienstleistungen	13
3.2.	Verhalten und etablierte Geschäftsprozesse	14
3.3.	Materielle Infrastrukturen	21
4.	(Zwischen-) Fazit	21
	Literaturverzeichnis	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Der Wandel zum papierlosen Büro erfolgt in verschiedenen Anwendungsfeldern	4
Abbildung 1-2:	Produktion und rechnerischer Verbrauch von graphischem Papier und Zeitungsdruck in Deutschland 1950 - 2014	5
Abbildung 1-3:	Relative Entwicklung des Druckvolumens in Unternehmen in den Jahren 2012 – 2015	6
Abbildung 2-1:	Ökobilanz eines E-Books: Break-Even Point	9
Abbildung 2-1:	Vergleich vom IKT-bezogenen Stromverbrauch in EU-27 zwischen 2011 und 2020	10
Abbildung 3-1:	Die acht Systemebenen eines sozio-technischen Systems	13
Abbildung 3-2:	Die Gründe von Angestellten, mehr zu drucken	16
Abbildung 3-3:	Die Gründe von Angestellten, weniger zu drucken	17

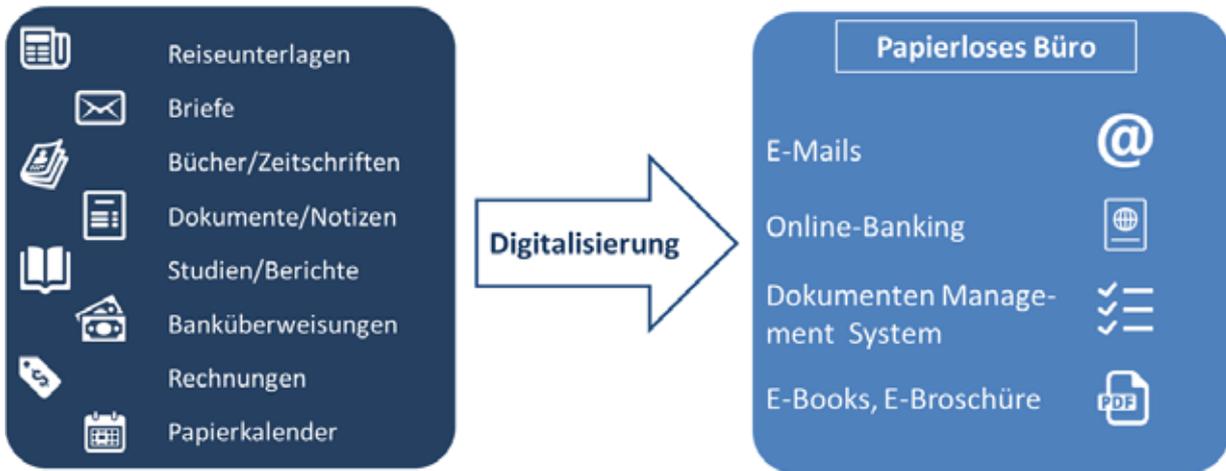
1. Einleitung: Gegenstand und Reichweite der Transformation

Der Begriff „Papierloses Büro“ tauchte erstmal 1975 in einem Artikel der Businessweek auf (Matthes 2013). Nachdem die zunehmende Automatisierung bereits andere Arbeitsplätze grundlegend verändert hatte, sollte nun auch die Büroarbeit durch neue Technologien transformiert werden. Obwohl sich Experten unterschiedlicher Institutionen einig waren, dass es zu einer Transformation in Richtung „Papierloses Büro“ kommen würde, war der Zeitpunkt umstritten. Während einige der zitierten Experten davon ausgingen, der Wandel zum papierlosen Büro würde in den 1990er komplett abgeschlossen sein, verwiesen andere auf die Langwierigkeit solcher Prozesse und auf die Erfahrung, dass diese meist länger dauern als erwartet (BusinessWeek 1975). Und wie sieht es heute, über 40 Jahre später, aus? Um eine Aussage über die aktuelle Umsetzung treffen zu können, ist es notwendig, den Begriff papierloses Büro genau zu definieren. Damit ein Büro papierlos wird, ist die Digitalisierung zahlreicher Anwendungen notwendig, wie zum Beispiel:

- Das Verschicken von **Briefen** wird durch E-Mails (z.B. De-Mail¹) ersetzt;
- **Studien / Berichte** werden nicht länger ausgedruckt, sondern als digitale Dateien, wie PDF oder E-Broschüre, verbreitet;
- **Rechnungen** werden nur noch online verschickt;
- Online-Banking macht ausgedruckte **Banküberweisungen** überflüssig;
- **Dokumente** werden in Dokumenten Management Systemen (DMS) organisiert und archiviert;
- **Notizen** können in virtuellen Notizbüchern verschriftlicht und organisiert werden;
- **Zeitschriften (-Abos)** können als E-Magazine abonniert werden und auch **Bücher** können als E-Books gekauft und heruntergeladen werden;
- **Reiseunterlagen**, darunter auch Tickets, sind unterwegs auf dem Smartphone oder Tablet verfügbar;

¹ De-Mail: durch das De-Mail-Gesetz vom 28.4.2011 (BGBl. I 666) m.spät.Änd. geschaffene Möglichkeit, Dienste auf einer elektronischen Kommunikationsplattform, die einen sicheren, vertraulichen und nachweisbaren Geschäftsverkehr für jedermann im Internet sicherstellen sollen, anzubieten. Ein De-Mail-Dienst muss eine sichere Anmeldung, die Nutzung eines Postfach- und Versanddienstes für sichere elektronische Post sowie die Nutzung eines Verzeichnisdienstes bieten und kann zusätzlich auch Identitätsbestätigungs- und Dokumentenablagendienste ermöglichen (vgl. § 1 De-Mail-Gesetz). Ein De-Mail-Dienst kann nur von einem nach dem De-Mail-Gesetz durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik akkreditierten Diensteanbieter betrieben werden. Quelle: Springer Gabler Verlag (Herausgeber), Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: De-Mail, online im Internet: [35/Archiv/611744060/de-mail-v1.html](https://www.gabler.de/Archiv/611744060/de-mail-v1.html); abgerufen 26.04.2016

Abbildung 1-1: Der Wandel zum papierlosen Büro erfolgt in verschiedenen Anwendungsfeldern



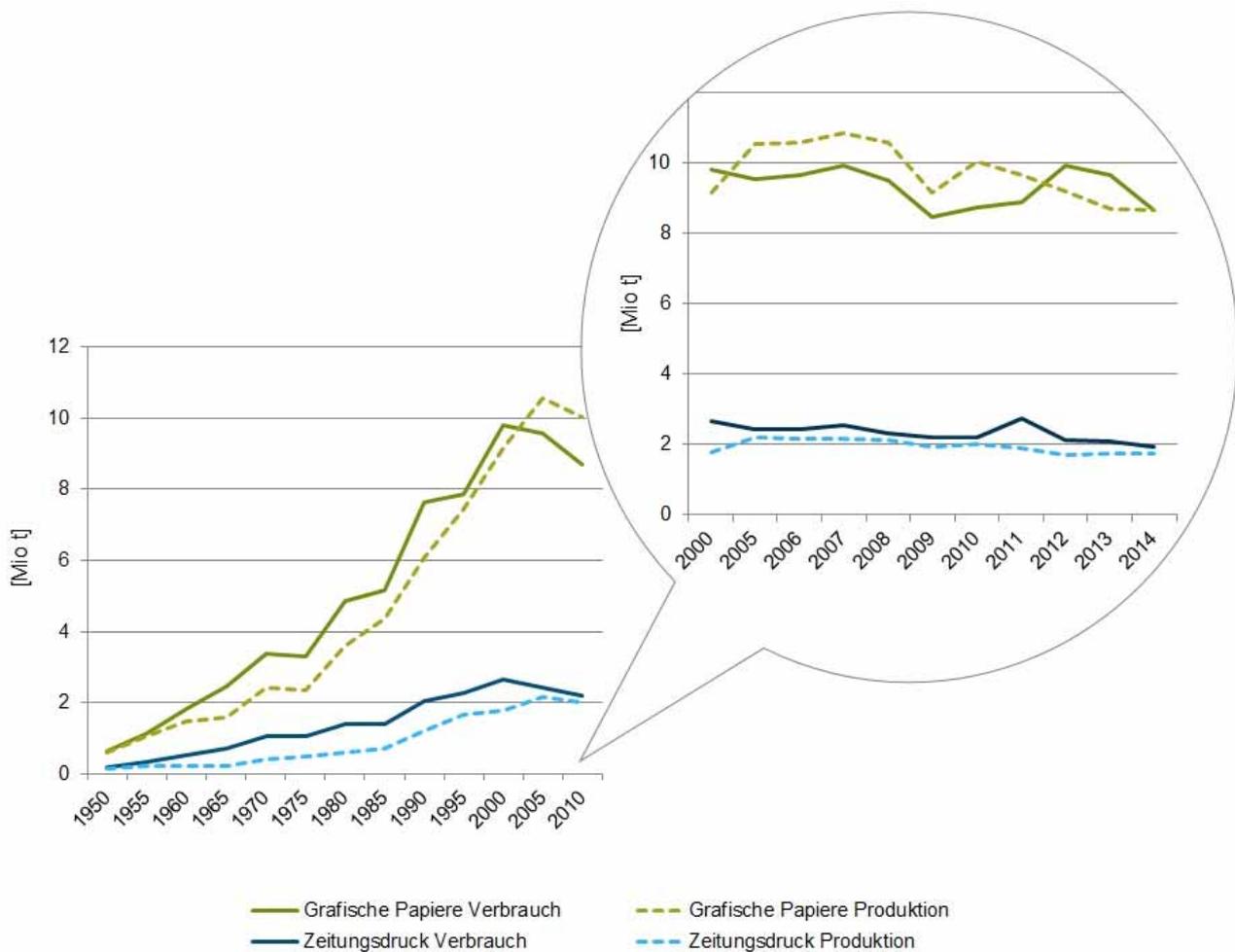
Quelle: Eigene Darstellung

Die nachfolgende Analyse basiert auf dem Verständnis, dass im papierlosen Büro die allermeisten gespeicherten und verschickten sowie in einen Betrieb ankommenden Informationen, Daten und Dokumente ausschließlich in digitaler Form vorliegen. Die Analyse beschränkt sich auf die aktuelle Umsetzung in Deutschland.

Der Wandel zum papierlosen Büro hätte hier einen besonders großen Einfluss. Im dienstleistungszentrierten Deutschland arbeiten ca. 18 Millionen Menschen, was 40% der Berufstätigen entspricht, in einem Büro (Groll 2015). Eine Transformation würde somit einen großen Anteil der Bevölkerung direkt betreffen.

Als Indikator für die Umsetzung des papierlosen Büros dient zum einen die Entwicklung des Verbrauchs graphischer Papiere in Deutschland. Graphisches Papier „[...] umfasst alle Papiere, die beschrieben oder bedruckt werden können: Papiere für Zeitungen, Zeitschriften, Magazine und Bücher, Briefpapier und Ink-Jet Papiere.“ (Verband Deutscher Papierfabriken 2015).

Abbildung 1-2: Produktion und rechnerischer Verbrauch von graphischem Papier und Zeitungsdruk in Deutschland 1950 - 2014



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten Verband Deutscher Papierfabriken

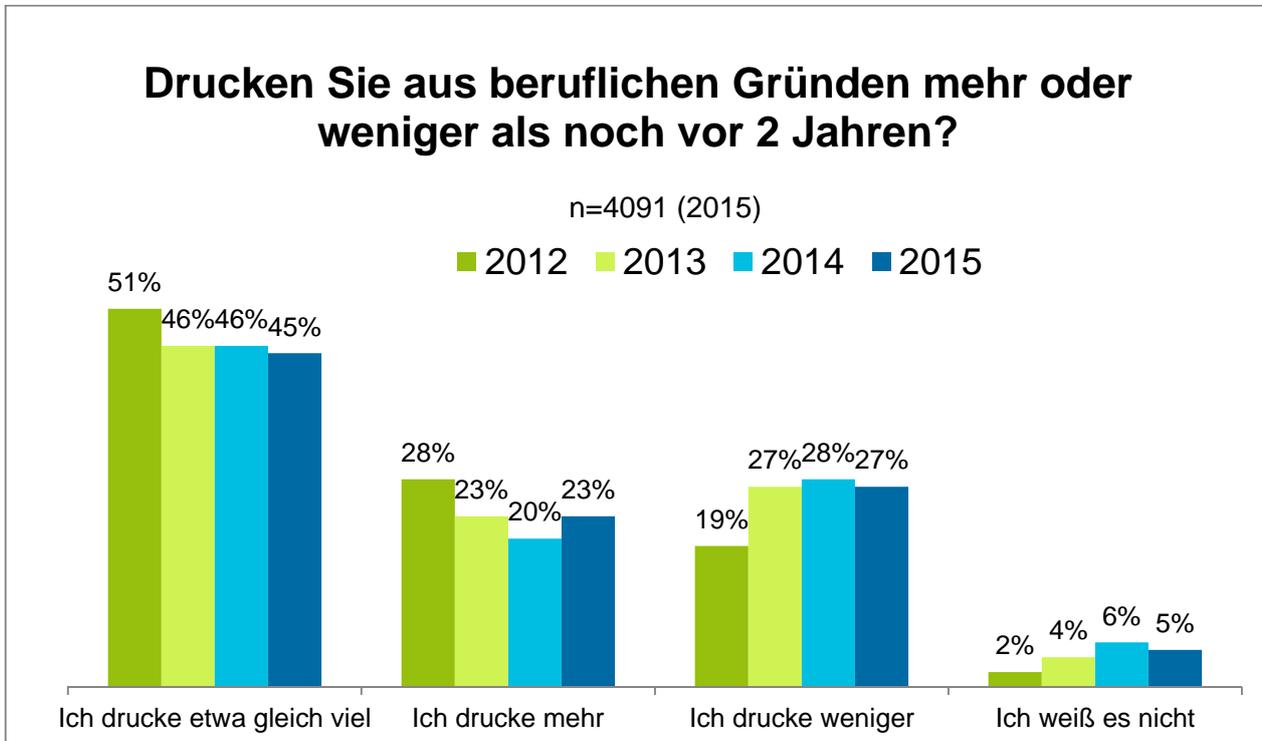
Seit des Beginns der Erfassung des Verbrauchs² graphischer Papiere (1950) ist dieser kontinuierlich von weniger als 1 Mio t auf knapp 10 Mio t im Jahr 2007 angestiegen. Seit 2008 ist ein leichtes Absinken zu beobachten, allerdings auf hohem absolutem Niveau. So wurden 2014 in Deutschland ca. 9 Mio t graphisches Papier verbraucht, neun Mal so viel wie 60 Jahre zuvor. Der gleiche Trend kann für den differenziert betrachteten Zeitungsdruk beobachtet werden (siehe Abbildung 1-2). Durch die zunehmende Digitalisierung und daraus resultierende technische Möglichkeiten hätte theoretisch die Option bestanden, Papier durch digitale Formate zu ersetzen. Allerdings hatten diese Innovationen in den letzten Jahrzehnten keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des graphischen Papierverbrauchs in Deutschland. Folglich scheint es andere Hemmnisse zu geben, welche die Transformation hin zum papierlosen Büro verhindern (siehe Kap. 3).

Da nicht nur im Büro graphisches Papier zum Einsatz kommt, sind diese Zahlen nur bedingt aussagekräftig für den tatsächlichen Papierverbrauch in deutschen Büros. Da keine quantitative Erfassung des deutschlandweiten Verbrauchs existiert, wurden die Entwicklungen des Druck-

² Rechnerischer Verbrauch, ermittelt aus Produktion, Export und Import Daten.

volumens³ mit Hilfe von Umfragen erfasst. Die von dokulife durchgeführte und von Brother unterstützte SmartWorker Umfrage 15⁴ hat dazu insgesamt über 7000 Teilnehmer aus Deutschland, Österreich und der Schweiz befragt.

Abbildung 1-3: Relative Entwicklung des Druckvolumens in Unternehmen in den Jahren 2012 – 2015



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von dokulife

Auf die Frage, ob sie aus beruflichen Gründen mehr oder weniger als vor zwei Jahren drucken, gaben die meisten der befragten Anwender und IT-Entscheider an, in etwa gleich viel zu drucken. Während 27% angaben, im Vergleich weniger zu drucken, schätzten 23% ihr aktuelles Druckvolumen sogar höher als zwei Jahre zuvor ein (siehe Abbildung 1-3). Der Vergleich der Befragungsergebnisse der letzten vier Jahre zeigt eine leichte Verschiebung hin zu einem geringeren Papierverbrauch. Der Anteil der Befragten, die mehr drucken als vor zwei Jahren hat zwischen 2012 und 2015 um 5% abgenommen. In der gleichen Zeit ist der Anteil der Personen, die weniger drucken, um 8% gestiegen. Trotz dieser angedeuteten Tendenz weniger häufig zu drucken, wird dem Einsatz von Papier im Büro insgesamt weiterhin eine wichtige Rolle zugeschrieben (dokulife 2015).

Die in der Studie erhobenen Daten weichen im Detail von den Ergebnissen anderer Befragungen ab. So kam die internationale Internet-Umfrage, durchgeführt von der Association for Information and Image Management (AIIM) zu dem Ergebnis, dass 2015 in den meisten Unternehmen (49%) ein mehr oder weniger starker Rückgang verzeichnet wird. Nur 20 Prozent verzeichnen eine Zu-

³ Auch die Entwicklung des Druckvolumens ist nicht alleiniger Indikator für die Umsetzung des papierlosen Büros. Extern eingehendes Papier oder handschriftlich beschriebenes Papier ist nicht enthalten.

⁴ Die Ergebnisse der Studie basieren auf einer Profi, Consumer-, und Reseller-Kampagne. An der Befragung teilgenommen haben 4098 Berufstätige, 7805 Anwender, 200 Händler und 345 (It-)Entscheider. Die Ergebnisse liegen z.T. speziell für unterschiedliche Gruppen vor.

nahme (Miles 2015). Die Befragung europäischer Unternehmen im Rahmen der Canon-Studie kam allerdings zu einem abweichenden Ergebnis. Laut Christoph Losemann, Product Manager bei Canon, drucken die meisten Betriebe inzwischen mehr und häufiger als zuvor (ChannelPartner 2015).

Die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien sind nicht verwunderlich, da die Systemgrenzen der Studien (Deutschland, Europa, weltweit) jeweils unterschiedlich gewählt waren⁵ und die Auftraggeber der Befragungen möglicherweise ein inhärentes Eigeninteresse an die Kernaussagen der jeweiligen Befragungen hatten. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse ist deswegen nicht möglich. Aber obwohl die Studienergebnisse keine gesicherte Aussage über die quantitative Entwicklung des Druckvolumens zulassen, erlauben sie alle die Schlussfolgerung, dass der seit Jahren angekündigte umfassende Wandel hin zum papierlosen Büro bis jetzt noch nicht stattgefunden hat. Vielmehr sind inkrementelle Veränderungen einzelner Bereiche zu beobachten, z.B. Softwareentwicklungen, die aber nicht zwangsläufig mit einer Änderung der Geschäftsprozesse einhergehen. Insgesamt lassen die einzelnen Entwicklungen aber keine Prognose für die Transformation zum papierlosen Büro insgesamt zu.

2. Beschreibung der derzeitigen Umweltauswirkungen und ihrer Ursachen im Anwendungsfeld

2.1. Wesentliche Umweltauswirkungen

Die Transformation hin zum papierlosen Büro ist gleichzusetzen mit einer Veränderung des Ressourceneinsatzes. Während in der ursprünglichen Form Papier und damit Holz als natürliche Ressource zum Einsatz gekommen ist, erfordert das digitale Büro den vermehrten Einsatz elektronischer Geräte und Nutzung sowie Ausbau der IT-Infrastruktur, wie Rechenzentren und Netzwerke. Die Umweltauswirkungen des Papierverbrauchs werden dabei hauptsächlich durch den Herstellungsprozess verursacht. So stellt das Forum für Ökologie und Papier (FÖP) fest: „Der hohe Verbrauch an Zellstoff und Papier in Deutschland trägt erheblich zum Druck auf die immer begehrtere Ressource Holz und damit die fortschreitende Waldzerstörung bei. Der globale Papierkreislauf muss als Ganzes betrachtet werden: Denn der Sog durch hohe Nachfrage in einer Region führt zur Verlagerung und Verschärfung der Ressourcenentnahme in anderen Gegenden der Erde.“ Die wichtigsten Auswirkungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- In den Hauptherkunftsländern Schweden und Finnland herrscht eine flächendeckende, ökonomisch hoch effiziente, aber naturferne Forstwirtschaft vor. Aufgrund des hohen Bedarfs wird auch Holz in Altbeständen geschlagen, die zwar nur noch zu Teilen aus ursprünglichen Wäldern bestehen, aber wichtige Schlüsselhabitate und Biotopholz beherbergen.
- In vielen weiteren für die Holz- bzw.- Zellstoffindustrie relevanten Ländern, darunter Russland und Kanada, gibt es weiterhin massive Verluste an Biodiversität durch Holzeinschlag in dort noch bestehenden primären Wäldern. Verstärkt wird in Russland wie in einigen anderen auch europäischen Staaten die Situation durch illegalen Holzeinschlag.
- In Brasilien erfolgt verstärkt die Anlage von Holzplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen. Durch diese Verdrängung werden Urwaldbestände gerodet um Flächen für die Lebensmittelproduktion zu gewinnen. Die in den Holzplantagen eingesetzten Baumarten verursachen weitere Umweltbelastungen durch einen hohen Verbrauch an Wasser, Düngemitteln und Pestiziden.

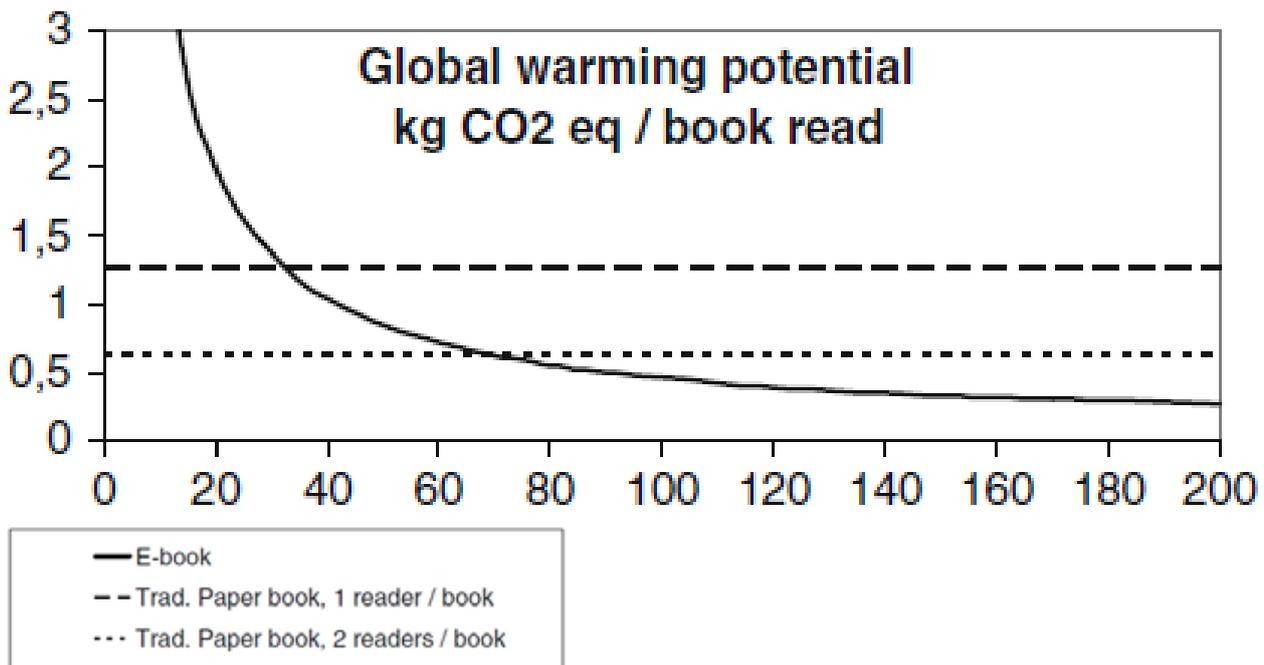
⁵ Ein Vergleich von Befragungen, die sich ausschließlich auf Deutschland beschränken, hätte den direkten Vergleich der Ergebnisse erlaubt. Auf Grund mangelnder Datenlage war dies allerdings nicht möglich.

- Generell setzt die weiterhin in vielen Ländern stattfindende Umwandlung von Primärwäldern in aufgeforstete Wirtschaftswälder nicht nur Kohlendioxid frei; darüber hinaus wird auch langfristig die Fähigkeit von Wäldern, CO₂ zu speichern, verhindert.

Die mit der Papierherstellung verbundenen Umweltbelastungen lassen sich durch ein Bündel unterschiedlicher Maßnahmen verringern (z.B. Einsatz von Altpapier, Nutzung unterschiedlicher Bleichmittel). Um die Unterschiede für Verbraucher sichtbar zu machen, existieren für Papier schon lange Umwelt- und Nachhaltigkeitslabel (z.B. Blauer Engel, EU-Umweltzeichen und FSC). Im Gegensatz dazu steht die Anwendung von solchen Labels in anderen Bereichen noch eher am Anfang. Beispielweise gibt es bis dato gar keine Umwelt- oder Nachhaltigkeitszeichen für Software-Produkte und Telekommunikationsnetze. Nur im Bereich Rechenzentren existiert erst seit 2011 weltweit die erste Vergabegrundlage eines anerkannten Umweltzeichens: Blauer Engel für den energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb (RAL-UZ 161). Aktuell sind vier Dienstleister mit dem Blauen Engel für Rechenzentren zertifiziert (Der Blaue Engel 2015). Zu betonen ist, dass der Erfolg von Umweltkennzeichnungen, wie Umweltzeichen, im Bereich Elektro- und Elektronikgeräten bisher ausgeblieben ist (Prakash et al. 2014a). Trotzdem lässt sich eine Verbesserung der produktbezogenen Energieeffizienz, vor allem aufgrund von Labels, wie dem US-amerikanischen Energy Star, aber auch wegen des steigenden Anteils der mobilen Geräte, beobachten (Prakash et al. 2014b).

Der direkte Vergleich der Umweltauswirkungen digitaler Alternativen ist teilweise mit Hilfe einer Ökobilanz möglich. So haben Moberg et al. (Moberg et al. 2011) das Treibhauspotential eines E-books mit dem eines „normalen“ Buchs verglichen. Zusätzlich wurde der ökologische Break-Even berechnet, nämlich die Anzahl an gelesenen Büchern, bei denen das Treibhauspotential beider Alternativen gleich groß ist. Unter der Annahme, dass das Papierbuch nur einmal gelesen wird, weist ein E-Book ab ca. 30 gelesenen Büchern geringere Treibhausgasemissionen auf (siehe Abbildung 2-1). Geht man aber davon aus, dass das Papierbuch zwei Mal gelesen wird, müssten 60-70 E-Books gelesen werden, um auf das gleiche Treibhausgaspotenzial zu kommen (Moberg et al. 2011). Aus diesem Beispiel wird deutlich, wie groß der Einfluss der zu Grunde gelegten Rahmenbedingungen ist. Verschiedene Annahmen führen z.T. zu komplett unterschiedlichen Ergebnissen, was die Vergleichbarkeit verschiedener Optionen stark einschränkt.

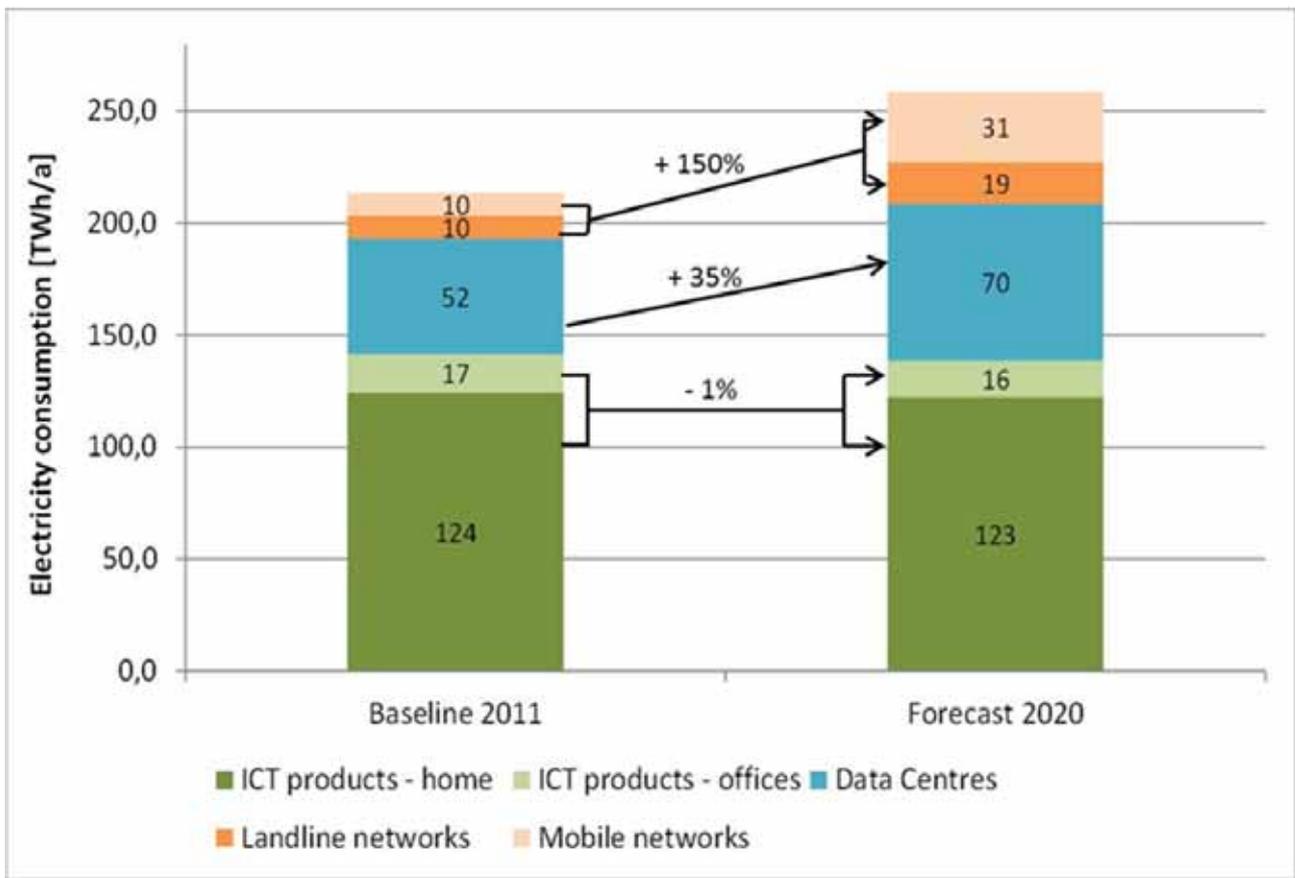
Abbildung 2-1: Ökobilanz eines E-Books: Break-Even Point



Quelle: (Moberg et al. 2011)

Mit der Digitalisierung des Alltags ist mit einer weiteren Zunahme des Stromverbrauchs der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), vor allem der Rechenzentren und Telekommunikationsnetzwerke zu rechnen. Nach (Prakash et al. 2014b) soll der IKT-bezogene Stromverbrauch in der EU-27 zwischen 2011 und 2020 von 214 Terrawattstunden jährlich (TWh/a) auf 259 TWh/a ansteigen. Deutliche Steigerungen beim Stromverbrauch und Treibhausgasemissionen werden bei Telekommunikationsnetzen und Rechenzentren erwartet. 2011 hatten sie in der EU-27 noch einen Anteil von 33 Prozent am Stromverbrauch der IKT, bis 2020 soll dieser Anteil auf etwa 46 Prozent steigen. Damit hätten Netze und Rechenzentren einen Anteil von etwa 3,8 Prozent am gesamten Stromverbrauch der EU-27. Bei Rechenzentren prognostizieren (Prakash et al. 2014b) eine Erhöhung des Energiebedarfs von 52 auf 70 TWh/a. Das entspricht einer Steigerung um fast 35 Prozent. Ursachen hierfür sind eine verstärkte Nutzung des Internets sowie von sogenannten Cloud-Diensten. Bei Telekommunikationsnetzen wird ein Wachstum von 20 auf 50 Terrawattstunden jährlich zwischen 2011 und 2020 erwartet, was einer Steigerung um 150 Prozent entspricht. Den größten Anteil daran wird der steigende mobile Datenverkehr haben, denn die Netze werden besser, die Zahl der rechenstarken mobilen Endgeräte wächst (Prakash et al. 2014b).

Abbildung 2-2: Vergleich vom IKT-bezogenen Stromverbrauch in EU-27 zwischen 2011 und 2020



Quelle: (Prakash et al. 2014b)

Darüber hinaus ist auch die Herstellung von IKT-Geräten aus Umwelt- und Ressourcensicht sehr relevant. So enthalten Smartphones, Tablet-PCs und E-Book Readers viele Rohstoffe, wie Gold, Silber, Palladium und seltene Erden. Die Gewinnung und Verarbeitung von vielen Metallen ist mit erheblichem Materialaufwand, Flächen- und Energieverbrauch sowie hohen Umweltauswirkungen verbunden. Beispielsweise ist der Abbau von Gold und Silber an vielen Orten der Welt mit hohen ökologischen und sozialen Kosten verbunden. Der großskalige Abraum von Gestein, die energieintensive Zerkleinerung, die Laugung mit Zyanid sowie die Amalgamierung mit Quecksilber sind nur einige typische Ursachen für weitreichende Auswirkungen auf Mensch und Umwelt (Prakash et al. 2016).

Nicht zuletzt führen unsachgemäße Rückgewinnungsverfahren für diese Metalle zu erheblichen negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Quecksilber zur Rückgewinnung von Gold aus Elektronikschrott (Prakash und Manhart 2010).

Während die Entwicklung neuer Technologien und Dienstleistungen an sich zunächst einmal eine Veränderung des Ressourceneinsatzes indiziert, führen auch bestimmte Verhaltens- und Lebensstile derzeit zu steigenden Umweltauswirkungen. Aktuell zu beobachten ist eine Parallelisierung der beiden Nutzungsformen, d.h. zahlreiche Dokumente liegen sowohl in Papierform als auch digital vor. Beispielsweise werden empfangene E-Mails zum Teil noch zusätzlich ausgedruckt

(Wiegmann 2013). Während der genaue Vergleich der Umweltauswirkungen Papier vs. digital sehr komplex ist und für jede Anwendung individuell berechnet werden muss (siehe Beispiel E-Book), sind die negativen Umweltauswirkungen einer Parallelstruktur offensichtlich. Diese werden zum einen durch das Verhalten und existierende Arbeitsprozesse und Büroroutinen der Anwender hervorgerufen (siehe Kapitel 3.2). Aber auch existierende materielle Infrastrukturen verhindern in manchen Anwendungen eine vollständige Digitalisierung der Prozesse (siehe Kapitel 3.3).

2.2. Mögliche andere Nachhaltigkeitswirkungen einer Transformation

Durch die zunehmende Digitalisierung der Büroarbeit entstehen sowohl direkte als auch indirekte Umweltauswirkungen. Unter indirekte Umweltauswirkungen fällt u.a. der durch die Papierproduktion weltweit verursachte Druck auf existierende Holzressourcen (siehe Kap. 2.1). In den Unternehmen selbst entstehen direkte Auswirkungen auf die jeweiligen Arbeitsplätze. Dabei machen sich die **sozialen Auswirkungen** an unterschiedlichen Stellen bemerkbar. Der Einsatz neuer digitaler Infrastruktur erhöht z.B. den Bedarf nach Weiterbildungsmaßnahmen. Laut einer von Bitkom beauftragten repräsentativen Umfrage halten drei Viertel der Unternehmen gezielte Weiterbildungen zu IT-Themen für wichtig. Allerdings ist laut der Umfrage „[...] nur eine Minderheit der Unternehmen (14%) [...] bereit, die Weiterbildung der Mitarbeiter vollständig zu bezahlen. 40% würden zwar die Kosten tragen, die Mitarbeiter müssten Weiterbildungen aber im Urlaub oder am Wochenende absolvieren. 34% wären dagegen bereit, die Fortbildung in der Arbeitszeit zu ermöglichen – aber nur auf Kosten der Beschäftigten. 9% würden weder Zeit noch Geld bereitstellen“ (Bitkom 2015c). Diese Diskrepanz zwischen Weiterbildungsbedarf und praktischer Unterstützung durch die Unternehmen könnte auf Dauer dazu führen, dass Arbeitnehmer nicht mehr dem Anforderungsprofil ihrer derzeitigen Stellen entsprechen. Die beschriebene Entwicklung wird dabei unterschiedlich starken Einfluss auf ältere und jüngere Mitarbeiter haben. Sogenannte Digital Natives, Personen die nach 1980 geboren sind und somit mit den neuen Technologien aufgewachsen sind, wird ein „[...] leichter und nahezu vorbehaltloser Umgang mit moderner Kommunikations- und Informationstechnologie“ zugeschrieben (Sonne und Schmidt 2009).

Nicht zuletzt sind die sozialen Auswirkungen, die auf die Herstellung von IKT-Geräten und die dafür erforderliche Rohstoffgewinnung zurückzuführen sind, nicht zu vernachlässigen. Laut einer Studie des Öko-Instituts (Tsurukawa et al. 2011) findet beispielweise mehr als die Hälfte der weltweiten Kobaltförderung (notwendig zur Herstellung von Lithium-Ionen-Akkus für den Einsatz in Geräten wie E-Book Readers, Smartphones und Tablet-PCs) unter lebensgefährlichen Bedingungen in der Demokratischen Republik Kongo statt. Dort sterben jährlich mehr als 100 Menschen bei der Kobaltgewinnung. Zudem ist das Erz häufig mit Uran und anderen Schwermetallen belastet, sodass die Bergleute Strahlenbelastungen und anderen hohen gesundheitlichen Risiken ausgesetzt sind. Auch Kinderarbeit ist weit verbreitet: Etwa 19.000 bis 30.000 Kinder unter 15 Jahren bauen das Erz ab oder waschen und sortieren die geförderten Mineralien.

Zusätzlich ist mit **ökonomischen Auswirkungen** zu rechnen. Je nach Unternehmensgröße sind für die Einführung digitaler Infrastruktur unterschiedliche Voraussetzungen gegeben. Große Unternehmen profitieren von bereits vorhandenen IT-Kompetenzen und Kapazitäten. Laut einer Studie von Bitkom führen die vielen englischsprachigen Fachbegriffe zu einer Kommunikationshürde in mittelständischen Unternehmen. So war der Begriff „Enterprise Content Management“ (ECM), der die Methoden, Techniken und Werkzeuge zur Erfassung, Verwaltung, Speicherung, Bewahrung und Bereitstellung von Inhalten („Content“) und Dokumenten zur Unterstützung organisatorischer Prozesse im Unternehmen umfasst (AIIM 2016), gerade einmal 20% der befragten Unternehmen bekannt (Bitkom 2015a). Auch innerhalb der mittelständischen Unternehmen ist die Tendenz zur Einführung digitaler Infrastruktur abhängig von der Größe des Unternehmens. Während insgesamt

ein Drittel der mittelständischen Unternehmen ECM nutzt, sind es von den größeren Mittelständlern 60%. Gleichzeitig gaben 90% der ECM Nutzer an, durch den Einsatz Effizienzvorteile in dokumentenbezogenen Prozessen zu erzielen. Papierbasierte Prozesse wirken als digitale Hürde und durch sogenannte Medienbrüche wird eine umfassende Standardisierung und Automatisierung der Prozesse verhindert (digital intelligence institute 2015). Insgesamt ergibt sich dadurch langfristig ein finanzieller Vorteil für größere Unternehmen.

Weitere wichtige Aspekte sind die **Datensicherheit und Datenschutz**. Dabei sind zwei gegensätzliche Standpunkte zu beobachten. In einer repräsentativen Umfrage gaben 60% der Unternehmen an, ihrer Meinung nach nicht ausreichend gegen Datendiebstahl, Wirtschaftsspionage oder Sabotageakte geschützt zu sein. Hervorgerufen wird diese Sorge unter anderem durch die hohe Anzahl direkt betroffener Unternehmen, knapp mehr als die Hälfte der Unternehmen ist in den letzten zwei Jahren selbst Opfer von digitaler Wirtschaftsspionage, Sabotage oder Datendiebstahl geworden (Bitkom 2015b). Andererseits wird der Einsatz von digitaler Infrastruktur wie z.B. ECM von drei viertel der Nutzer als eine Chance bewertet, mehr Daten- und Rechtssicherheit im Umgang mit Dokumenten zu erzielen (Bitkom 2015a). Die ambivalente Einschätzung deutet auf fehlende Erfahrungswerte, die sich erst nach einer längeren Anwendungszeit ableiten lassen werden. Obwohl manche der Anwendungen des papierlosen Büros (wie z.B. E-Mails) bereits großflächig eingeführt worden sind, hat sich die digitale Infrastruktur, die zur kompletten Umstellung erforderlich wäre, immer noch nicht als Standard etabliert.

3. Analyse der zentralen Systemelemente

Die vom Öko-Institut entwickelte Transformations-Heuristik umfasst acht Systemebenen (siehe Abbildung 3-1). Bei einem grundlegenden Wandel des bestehenden Systems finden Veränderungen auf allen der Systemebene statt. Dabei wird davon ausgegangen, dass drei der Systemebenen einen besonders hohen Einfluss auf die Umweltauswirkungen haben: **Technologien, Produkte und Dienstleistungen, Verhalten und Lebensstile** und **materielle Infrastrukturen**. Im Folgenden werden die aktuellen Voraussetzungen auf den Systemebenen für das papierlose Büro analysiert.

Abbildung 3-1: Die acht Systemebenen eines sozio-technischen Systems


Quelle: Öko-Institut 2015

3.1. Technologien, Produkte und Dienstleistungen

Die Transformation hin zum papierlosen Büro wurde ausgelöst durch die Entwicklung und Verbreitung zahlreicher technischer Innovationen, allem voran der elektronischen Datenverarbeitung mit Hilfe von Computern und dem Transfer von Datenmengen mit Hilfe des Internets. Die technischen Innovationen wurden nicht gezielt für den Einsatz im Büro entwickelt, sondern für eine ganze Bandbreite von Anwendungen. So ist es in Deutschland in den letzten Jahren nicht nur zu einer massiven Veränderung der Arbeitsweisen und –bedingungen gekommen, auch im privaten Bereich sind die Einflüsse der Digitalisierung nicht zu übersehen (Hess 2009).

Der Einsatz neuer Technologien und Produkte ist direkt verknüpft mit neuen Dienstleistungen, welche die Einbindung und Etablierung der Neuerungen in Unternehmen anbieten (z.B. Anbieter von ECM Lösungen). Gleichzeitig bedeutet die Verschiebung eine abnehmende Relevanz anderer Geschäftsmodelle. So sehen sich Firmen, deren Unternehmen auf das Herstellen von Druckern basiert, gezwungen ihre Rolle zu überdenken und gegebenenfalls neu zu definieren. Der international agierende Konzern Canon, der unter anderem Drucker für den privaten wie auch gewerblichen Gebrauch produziert, hat beispielweise in den letzten Jahren Studien beauftragt, die den Einfluss der Digitalisierung auf ihr Geschäftsfeld sowie mögliche neue Ausrichtungen analysiert⁶.

Wie eingangs erläutert, setzt sich das papierlose Büro aus der Umstellung zahlreicher Anwendungen zusammen (siehe Abbildung 1-1). Technische Einzellösungen gibt es für alle dieser Anwendungen. Die derzeitige technische Schwachstelle liegt in der Kompatibilität der verschiedenen Systeme untereinander. Der c't Autor Achim Barczok hat in einem Selbstversuch vier Wochen lang versucht, seinen (Büro-)alltag komplett papierlos zu gestalten (Barczok 2014).

⁶ z.B. http://www.canon.de/about_us/press_centre/press_resources/white_papers_and_reports/dokumenten_digitalisierung.aspx

Besonders bei der Verwendung von E-Book Readern sind große Pfadabhängigkeiten festzustellen. So sind z.B. bestimmte Endgeräte nicht mit allen verfügbaren Dateiformaten oder Leseapps kompatibel. Auch wird der zum Teil vorliegende Kopierschutzmechanismus digitaler Zeitschriften und Bücher als Nachteil empfunden, da so interessante Medien nicht kopiert und verliehen werden können. Da bei E-Books und E-Zeitschriften jeweils nur die Lizenz zur Nutzung erworben wird, nicht aber der Inhalt selbst, ist eine Weitergabe nicht möglich.

Eine weitere technische Einschränkung empfindet der Autor bei der Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen. Um vertrauliche Daten, wie z.B. Passwörter, PINs und TANs, sicher auf einer Cloud zu speichern, nutzt er ein Verschlüsselungssystem. Da der Entschlüsselungscode nicht an derselben Stelle gespeichert werden sollte, ist auch hier die Verwendung mehrerer Systeme gleichzeitig notwendig. Zur Entschlüsselung ist es dann notwendig, beide Speicherorte aufzurufen.

Kritik an den einzelnen verwendeten Produkten kam in dem Selbstversuch, aber auch von den Arbeitskollegen. So wurde bei Nutzung des ausgeliehenen Tablets des Autors angemerkt, dass die Stifterkennung auf dem Tablet zu ungenau und die Bildschirmfläche zu klein sei. Außerdem sei das Tablet während der Nutzung unangenehm warm. Dass der Autor selbst diesen Punkt nicht explizit beanstandet hat, lässt darauf schließen, dass Gewohnheiten einen Einfluss auf die subjektiv wahrgenommene Nutzungsqualität haben. Bei seltener und unregelmäßiger Nutzung scheinen die digitalen Alternativen schlechter abzuschneiden.

Die hier beschriebenen Beispiele lassen den Schluss zu, dass die technische Umsetzung des papierlosen Büros selbst nicht der limitierende Faktor ist. Die entsprechenden Geräte (zum digitalen Notizschreiben, zur Dokumentensortierung mit Texterkennung oder dem Speichern in der Cloud) liegen vor und - abgesehen von immer vorhandenem Verbesserungspotential - sind diese dazu in der Lage, die angedachte Funktion zu erfüllen. Vielmehr mangelt es an einem geeigneten Nutzungskonzept, das entweder selbst flexibel an verschiedene Geschäftsmodelle angepasst oder aber nach Anpassung der Geschäftsmodelle großflächig angewendet werden kann. In jedem Fall müssen existierende Geschäftsabläufe und Prozesse berücksichtigt und entweder je nach Bedarf variiert oder in ihrer bestehenden Form integriert werden. Nur unter dieser Voraussetzung kann es gelingen, ein gut funktionierendes Gesamtkonzept zur Integration verschiedener Geräte(schnittstellen), Softwares und herstellereigenheiten zu einem System zusammenzuführen. Die in diesem Zusammenhang hergestellte Verknüpfung birgt neben der Möglichkeit, Effizienzpotentiale zu realisieren, gleichzeitig Missbrauchspotentiale. Es ist daher unbedingt erforderlich, alle dadurch entstehenden (und eventuell unbeabsichtigten) Folgewirkungen zu analysieren und mögliche Risiken zu identifizieren und zu vermeiden.

3.2. Verhalten und etablierte Geschäftsprozesse

Obwohl die Einführung des papierlosen Büros bereits seit Jahrzehnten angekündigt wird und die technischen Lösungen bereits vorliegen (siehe Kapitel 3.1), ist kein signifikanter Rückgang im Druckvolumen deutscher Unternehmen zu verzeichnen (siehe Kap. 1).

Fallbeispiel: Das papierlose Büro der Firma Decos

Der Hauptsitz der Firma Decos in Noorwijk (Niederlande) ist papierlos. Die Firma Decos ist der Hersteller verschiedener Digitalisierungsdienste, wie z.B. einem Document Management System (DMS). Sie verwendet die eigenen Produkte im Unternehmen selbst. Bereits vor neun Jahren waren 90% aller Prozesse in dem niederländischen Büro papierlos. Um auch noch die letzten Prozesse papierfrei zu gestalten, bekam jeder Mitarbeiter anlässlich des 25 jährigen Unternehmensjubiläums ein Tablet zur Verfügung gestellt. Das damit verknüpfte Ziel, die Nutzung der absichtlich nicht gut zu erreichenden multifunktionellen Drucker nahezu einzustellen, wurde damit erreicht.

Die konsequente Umsetzung des papierlosen Büros durch die Mitarbeiter basiert, neben der technischen Unterstützung durch die Firmenleitung, auf der technischen Affinität der Angestellten. Diese haben nicht nur ein Interesse daran, papierlose Lösungen zu entwickeln und zu verkaufen, auch deren Nutzung gehört selbstverständlich dazu. Neben den besonders technikaffinen Mitarbeitern verfügt Decos über einen weiteren Vorteil, um als Best Practice Beispiel für die Umsetzung eines papierlosen Büros zu fungieren. Das unternehmensinterne IT Know-how kann bei Bedarf auch dazu genutzt werden, technische Mängel (z.B. bei der Integration von Geräten verschiedener Hersteller) selber zu beheben und das reibungslose Zusammenspiel der Technik zu gewährleisten. So wurde eine nicht funktionierende Notizen-App für Meetings kurzerhand neu geschrieben – und wird nun neben der unternehmensinternen Nutzung auch für andere Unternehmen im App-Store angeboten.

Auch wenn durch diese besonderen Vorteile viele der sonst üblichen Schwierigkeiten nicht auftreten, gibt es auch bei Decos noch einzelne Bereiche in denen der Verzicht auf Papier schwierig ist. So fordern selbst Kunden, die bei Decos Lösungen für ein papierloses Büro kaufen, zum Teil eine Rechnung auf Papier. Auch war es bis vor einem Jahr notwendig, Angebote für neue Kunden auszudrucken (Der Prozess wurde aber mittlerweile geändert). Eine weitere Herausforderung stellt das Brainstorming in einer großen Gruppe dar. Für die bisherige papierlose Alternative ist die Anmietung eines speziellen großen Bildschirms notwendig. Das ungünstige Preis-Leistungs-Verhältnis führt dazu, dass dieser Prozess nach wie vor auf Papier stattfindet.

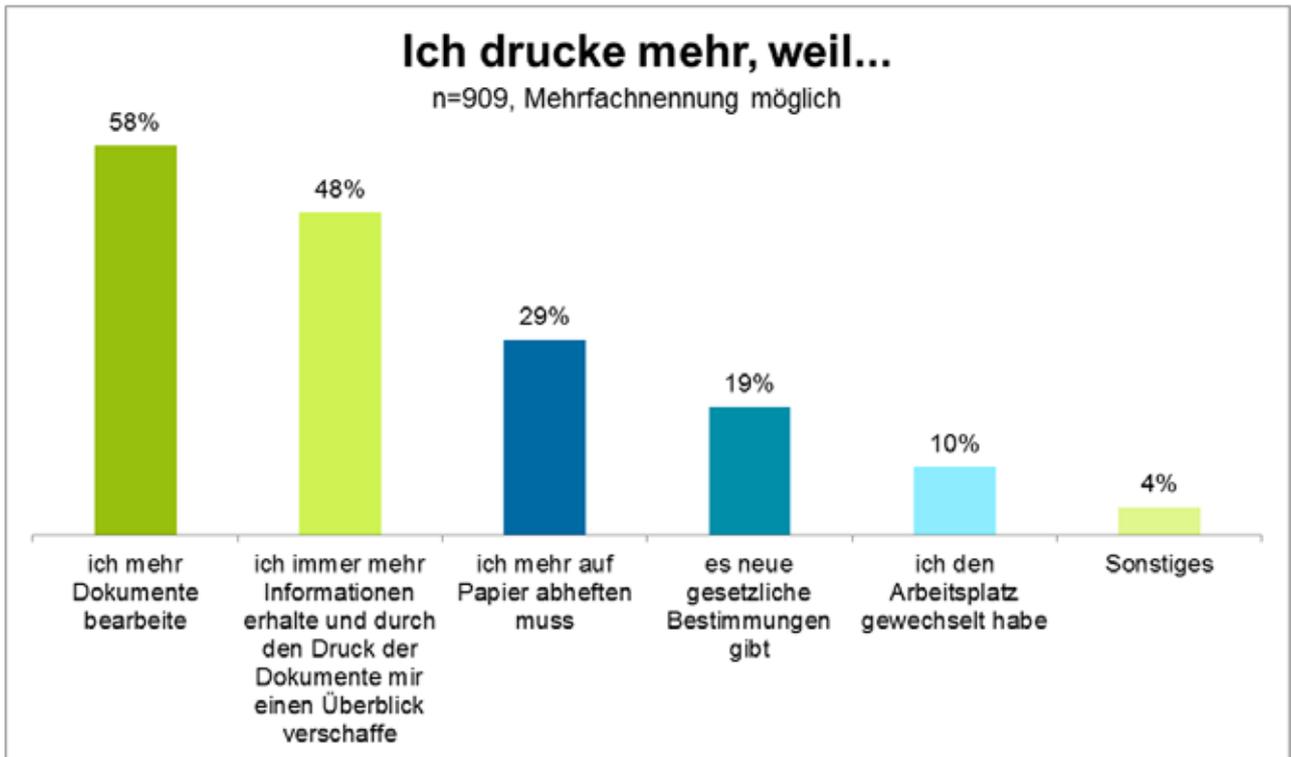
Fazit: Das Beispiel der Firma Decos verdeutlicht, dass die Umsetzung eines papierlosen Büros theoretisch bereits möglich ist. Die notwendige digitale Infrastruktur existiert und ermöglicht bei konsequenter Anwendung ein nahezu vollständig papierloses Arbeiten im Büro.

Quelle:

Interview mit der Decos Mitarbeiterin Marcia van Kampen (Corporate Communication) am 08.04.2016

In der von dokulife durchgeführten Befragung gaben die Unternehmensmitarbeiter dafür die Zunahme der bearbeiteten Dokumente als Hauptgrund an (siehe Abbildung 3-2). Die Befragten gaben außerdem an, Ausdrucke zu nutzen, um den Überblick über die zunehmende Menge an Informationen zu behalten.

Abbildung 3-2: Die Gründe von Angestellten, mehr zu drucken

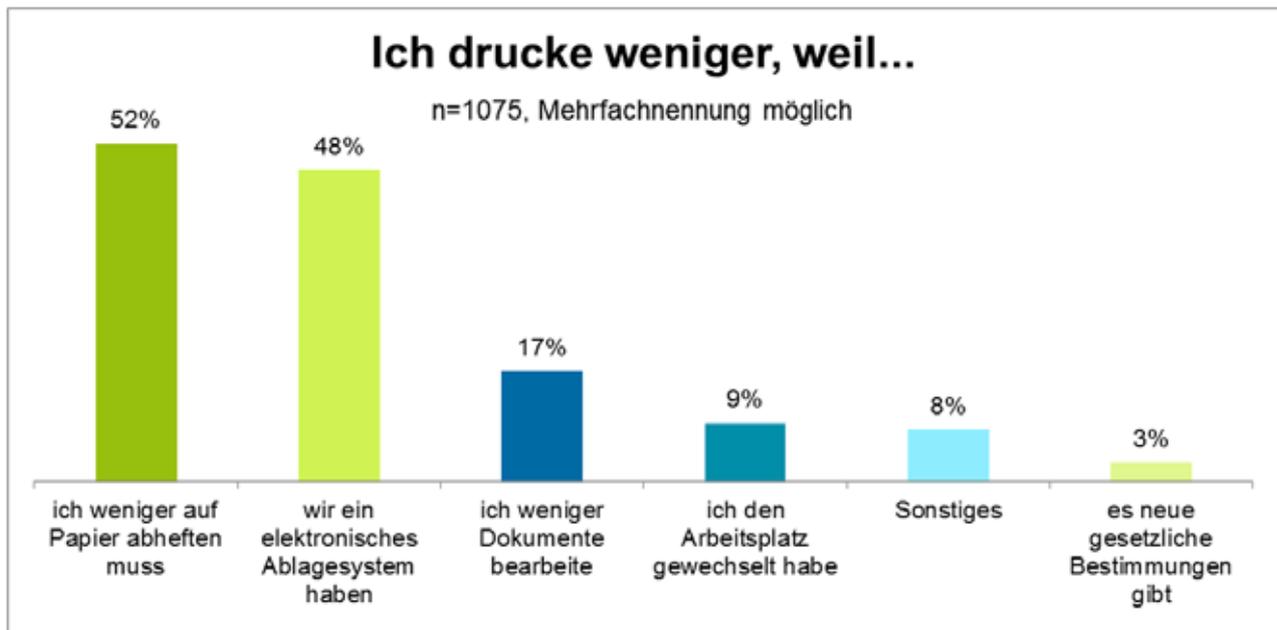


Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von dokulife

Die Antworten erlauben den Schluss, dass es in dieser Anwendergruppe bisher zu keiner signifikanten Verhaltensänderung gekommen ist. Für die Bearbeitung einer zunehmenden Dokumentenanzahl könnten auch digitale Strukturen genutzt werden, sodass die Menge an Informationen keinen Einfluss mehr auf das Druckvolumen hätte. Die befragten Mitarbeiter scheinen bisher wenig Gebrauch von digitalen Alternativen zu machen.

Bestätigt wird diese Schlussfolgerung durch die Tatsache, dass ein elektronisches Ablage- und Archiv-System in Unternehmen als effektive Drucksparmaßnahme bewertet wird (siehe Abbildung 3-3). Einen stärkeren Einfluss haben nur die Vorgaben, welche Dokumente in Papierform abzuhäften sind.

Abbildung 3-3: Die Gründe von Angestellten, weniger zu drucken



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von dokulife

Dabei bietet die Umstellung von Papier auf digitale Daten noch weitere Vorteile, als die realisierten Papiereinsparungen. Ein Ergebnis des Papierlos-Selbstversuchs (siehe Kapitel 3.1) ist eine Liste wahrgenommener Vorteile. Als erster wahrgenommener Vorteil wird ein aufgeräumter dokumentenfreier Schreibtisch genannt. Durch die sehr konsequente Umsetzung des Versuchs befinden sich alle Daten des Autors digital in einer Cloud, sodass sie jederzeit von jedem Ort aus abgerufen werden können. Diese Verfügbarkeit wird als großer Vorteil wahrgenommen und spart möglicherweise Dokumente nachreichen zu müssen. Die Möglichkeit, die Bücher und Zeitschriften spontan unterwegs abrufen zu können, verschafft mehr Zeit zum Lesen, da selbst unvorhergesehene oder kurze Wegstrecken genutzt werden können. Der Autor empfindet Erinnerungsfunktionen (z.B. für Rechnungen) und die Möglichkeit der Verschlagwortung (z.B. für die Steuererklärung) als hilfreiche Unterstützung. Auch in einer vom Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) durchgeführten Befragung wird die Möglichkeit, orts- und zeitunabhängig arbeiten zu können als ein wichtiges Motiv (78% Zustimmung) für das digitale Arbeiten genannt. Einen noch höheren Stellenwert hat das einfache Teilen von Informationen (86% Zustimmung) und das schnelle Finden und Weitergeben von Dokumenten (91% Zustimmung). Im Rahmen der gleichen Studie stimmen allerdings auch 86% der Befragten der Aussage zu, dass sie IT-Geräte für zu umständlich empfinden und daher viele Arbeitsschritte lieber in Papierform erledigen. So gibt es große Unterschiede zwischen verschiedenen Anwendungen. Während 70% der Befragten angaben, dass ihr Austausch von Dokumenten und Informationen digital erfolgt, nutzen zwei Drittel in Meetings überwiegend ausgedruckte Dokumente oder handgeschriebene Notizen (Fraunhofer IAO 01.03.2016). Im Rahmen des c`t Versuchs wurden 70% der Umstellungen als sehr leicht empfunden. 20% waren mit einiger Arbeit verbunden und die letzten 10% sehr umständlich bis unmöglich.

Aus dieser positiven Beschreibung ergibt sich die Frage, warum die großflächige Umsetzung bisher nicht erfolgte und warum eine große Mehrheit der Anwender ihr Verhalten nicht anpasst.

Der wichtigste Unterschied zwischen der Situation des Selbstversuchs und dem Büroalltag deutscher Unternehmen liegt darin, dass in dem Selbstversuch ein konkreter Anlass bestand, das bestehende System von heute auf morgen komplett umzustellen. Durch die konsequente Umsetzung gab es eine lückenlose digitale Struktur, was eine Übergangphase mit Medienbrüchen (siehe Kapitel 2.2) verhindert hat. Im Fall der Firma Decos erfolgte die Umstellung durch einen Impuls von der Firmenleitung mit gleichzeitiger Bereitstellung der benötigten Technik. Auch wenn einzelne Mitarbeiter ihr individuelles Verhalten anpassen und versuchen weniger auszudrucken, so ist doch die Unterstützung durch das Unternehmen (in Form der entsprechenden Ausstattung) notwendig.

Die wichtige Rolle der Unternehmensführung wird auch am Beispiel des Öko-Instituts sichtbar (siehe blauer Kasten).

Fallbeispiel: Die Entwicklung des Papierverbrauchs am Öko-Institut

Auch das Öko-Institut, das kurz nach den ersten Visionen eines papierlosen Büros gegründet wurde, hat die zunehmende Digitalisierung und den dadurch entstandenen Wandel durchlebt. Im Folgenden werden die Entwicklung des Papierverbrauchs und die dazu eingesetzten Maßnahmen am Öko-Institut beispielhaft beschrieben.

Zur Auswertung des Papierverbrauchs wurden an allen drei Institut-Standorten die (Duplex)Kopien, der Papierverbrauch der Mitgliederzeitschrift, der von Massenaussendungen an Mitglieder sowie vom Öko-Institut selbst veröffentlichten Broschüren und Flyer erfasst. Publikationen, die im Auftrag Dritter erstellt und von diesen vertrieben wurden, wurden nicht einbezogen. Im Jahr 1995 existierte ein institutseigener Verlag, der dazu genutzt wurde, die verfassten Studien zum Teil zu publizieren. Auch ohne den dadurch entstandenen zusätzlichen Papierverbrauch, für den keine Daten vorliegen, sank der Gesamtpapierverbrauch des Instituts seit 1995 insgesamt um 78%. Im Jahr 1995 lag er bei 12,0 Tonnen, 2011 bei 3,5 Tonnen und 2014 bei 2,7 Tonnen. In der gleichen Zeit hat sich der Umsatz des Instituts von knapp 5 auf 15 Mio € (nicht inflationsbereinigt) fast verdreifacht. Bezogen auf den Umsatz wurde der Papierverbrauch sogar um den Faktor 12,75 reduziert.

Tabelle 3-1: Entwicklung des Papierverbrauchs am Öko-Institut zwischen 1995 – 2014 [kg]

	1995	2011	2014
Mitglieder	-	41	117
Vereinszeitschrift (1995 Öko-Mitteilungen / 2011 / 2014 eco@work)	8.300	795	856
Broschüren	Nicht erfasst	713	287
Kopien	3.700	1.955	1.415
Gesamt	-	3.504	2.676

Quelle: Öko-Institut

Die Reduzierung wurde dabei mit Hilfe folgender Maßnahmen realisiert:

- Anpassung / Änderung der Vereinszeitschrift:
 - geringere Seitenzahl
 - geringere Auflage (auf Grund sinkender Mitgliederzahlen)
 - Teilversand an Mitglieder digital
- Versand von Pressemitteilungen an den Presseverteiler nur noch digital
- Projektberichte/Werkstattberichte (früher Eigenverlag) nur noch digital
- Projektarbeiten/Einladungen etc. fast nur noch digital
- Viele internen Dokumente nur noch digital (z.B. DATEV-Auswertungen)
- Bessere Kopierer mit Duplex-Funktion, Duplexfunktion voreingestellt.

Fazit: Der erste Schritt hin zu einer konsequenten Umsetzung eines papierlosen Büros bildet die Erfassung der Papierverbräuche und die Zuordnung nach verursachenden Geschäftsprozessen. Die Daten, welche zum Teil schwer zu erfassen und nicht immer direkt vergleichbar sind, bilden die Grundlage aller weiteren Aktivitäten. Sie sind notwendig, um die Entwicklungen im Unternehmen nachvollziehen zu können und basierend darauf eine angepasste Strategie zur Papierminderung zu erarbeiten. In dem hier beschriebenen Beispiel wurden fast alle Maßnahmen, die zur Reduzierung des Papierverbrauchs geführt haben, auf Gesamtorganisationsebene umgesetzt. Der Papierverbrauch der einzelnen Mitarbeiter ist nicht gezielt adressiert worden.

Quelle: Nachhaltigkeitsbericht Öko-Institut

Die massive Reduktion des Papierverbrauchs zwischen 1995 und 2014 ist zum großen Teil auf organisationsweite Neuerungen / Umstrukturierungen zurückzuführen. So wurde alleine durch die Anpassung der Vereinszeitschrift der Verbrauch von 8.300 auf 856 kg reduziert. Die Reduzierung der Kopien lässt sich zum großen Teil auf die Umstellung auf Duplex-Druck nach 1995 zurückführen (siehe Kasten) und auf die erfolgte Verkürzung und Digitalisierung der Vereinszeitschrift. Die Einsparbemühungen einzelner Mitarbeiter fällt im Vergleich durch die so erzielten Einsparungen nur wenig ins Gewicht.

Neben Bemühungen auf Unternehmensebene gibt es zahlreiche Initiativen, die sich für die Reduzierung des Papierverbrauchs im Büro (aber auch im Alltag) einsetzen (siehe Tabelle 3-2). Auch diese versuchen mit Hilfe verschiedener Aktionen und der Aufbereitung von Informationsmaterial das Verhalten im Umgang mit Papier zu beeinflussen.

Tabelle 3-2: „Papierlos – Initiativen“

Initiative	Aktion / Ziel
Forum Ökologie & Papier	Das Forum bietet Beratung, Schulungen sowie praktische Unterstützung bei der Umstellung papierbasierter Prozesse an. Es setzt sich sowohl für die Reduzierung des Papierverbrauchs allgemein sowie die Umstellung auf Recyclingpapier ein.
Save as WWF – Save a tree	Initiative vom WWF, in deren Rahmen ein neues Datei-Format (WWF) entwickelt wurde. Mit dessen Hilfe können Dokumente nach wie vor gelesen und gespeichert, aber nicht ausgedruckt werden.
Scan to go green	Initiative von Fujitsu die darauf abzielt, Unternehmen für die Möglichkeit zu sensibilisieren, Dokumente einzuscannen und sie somit in der Zukunft digital zu benutzen.
World Paper Free Day (#WPDF)	Die Initiative der AIIM setzt sich für einen weltweiten Papierfreien Tag ein.
Papierwende – Netzwerk Berlin	Die Initiative stellt Informateriel für Lehrer zum Thema Papiersparen zur Verfügung: Recycling Papier macht Schule

Quelle: Zusammenstellung des Öko-Instituts

3.3. Materielle Infrastrukturen

Auch die existierenden materiellen Infrastrukturen haben einen wichtigen Einfluss auf die Einführung des papierlosen Büros. Die neuen digitalen Strukturen ersetzen nach und nach das Papier, das bisher zur Durchführung der allermeisten Unternehmensabläufe notwendig war. Dadurch, dass die Umstellung aber meistens nur schrittweise erfolgt, ergeben sich Medienbrüche und zum Teil parallel Strukturen (siehe Kap.2.1). Diese machen eine konsequente Optimierung der Prozesse unmöglich (digital intelligence institute 2015) und auch die Reduzierung negativer Umwelt-Auswirkungen wird erschwert. Ein Beispiel sind etablierte unternehmensinterne Abläufe, welche die Umstellung einzelner Mitarbeiter auf papierloses Arbeiten erschweren oder verhindern. Im Selbstversuch des c't Autors (siehe Kap. 3.1) bestand die Herausforderung in dem etablierten Vorgehen zur Textkorrektur. Bisher wurden die fertig gestellten Texte ausgedruckt und zur Korrektur in Papierform an den zuständigen Kollegen übermittelt. Die digitale Bearbeitung durch den Autoren hat zu einem Bruch der bisherigen Geschäftspraxis geführt. Dies verdeutlicht die infrastrukturelle Herausforderung, papierlose Systeme nicht in beliebig kleinen Schritten einführen zu können. Gleichzeitig stellt dies eine finanzielle Barriere für kleine Unternehmen und Institutionen dar, da eine konsequente Umstellung der Prozesse mit hohen Investitionskosten verbunden ist (siehe Kapitel 2.2).

Unzureichende Infrastrukturen finden sich nicht nur innerhalb der Unternehmen. So scheitert der Autor des Selbstversuchs am Einsatz seiner digitalen Signatur im Personalausweis, da diese nirgendwo anerkannt wurde. Auch hier wird die Umsetzung papierloser Prozesse durch die fehlende Infrastruktur für die Nutzung digitaler Unterschriften verhindert.

Eine zusätzliche Hürde stellen die zum Teil existierenden rechtlichen Vorschriften dar. Manche Dokumente sind nach wie vor nur in Papierform gültig. Diese Vorschriften existieren dabei sowohl auf nationaler (z.B. Nachweise in Papierform, die trotz einer elektronischen webbasierten Einkommenssteuererklärung, nachgereicht werden müssen) und europäischer Ebene (z.B. die EU-Kommission akzeptiert in vielen Fällen immer noch ausschließlich mehrfach ausgedruckte Anträge und sonstige Dokumente) sowie unternehmensspezifisch (z.B. sind Reisekostenabrechnungen häufig nur in Papierform möglich).

4. (Zwischen-) Fazit

Die bereits 1975 offiziell angekündigte Transformation hin zum papierlosen Büro ist bis heute nicht abgeschlossen. Obwohl sich in der Zwischenzeit einiges weiterentwickelt und vor allem das Internet und die rasante technologische Entwicklung von Computern zu signifikanten Veränderungen geführt haben, steht eine konsequente, umfassende Umsetzung noch aus.

Des Weiteren haben die durchgeführten Recherchen gezeigt, dass es bisher keine umfassende Analyse der Entwicklung und Umsetzung des papierlosen Büros in Deutschland gibt. Obwohl einzelne Umfrageergebnisse zur Entwicklung des Druckverhaltens oder zum Einsatz von ECM im deutschen Mittelstand existieren, steht eine systematische Untersuchung der Prozesse aus Metasicht noch aus. Die beteiligten Akteure und ihre jeweiligen Ziele, sowie Treiber und Hemmnisse des Prozesses sind bisher nicht gezielt erfasst und in einem Gesamtkontext dargestellt worden.

Die vorliegenden Ergebnisse geben einen ersten Einblick in das Zusammenspiel der drei Systemebenen Technologie, Produkte und Dienstleistungen, Verhalten und Lebensstile sowie materielle Infrastrukturen. Diese scheinen im Transformationsprozess im direkten Zusammenhang zu stehen und alle für einen umfassenden Wandel erforderlich zu sein. So ist es nicht ausreichend, wenn alle

für die Transformation notwendigen Technologien und Dienstleistungen theoretisch vorhanden sind. Auch eine gewisse Verhaltensanpassung der Anwender und die infrastrukturelle Einbindung sind erforderlich. Zusätzlich scheint ein gewisser Impuls auf Unternehmensebene notwendig zu sein. Für die Einführung eines papierlosen Büros ist zunächst eine kostenintensive Umstellung der Büroinfrastruktur notwendig. Diese erfolgt bisher eher schrittweise und über einen längeren Zeitraum. Die in der Studie beschriebenen Probleme, die sich durch die Arbeit mit Medienbrüchen ergeben (z.B. parallele Strukturen) deuten darauf hin, dass eine konsequente Umsetzung auf Unternehmensebene wünschenswert wäre. Des Weiteren deutet sich an, dass die Unterschiede im Nutzerverhalten sogenannter Digital Natives und älterer Mitarbeitergenerationen in den nächsten Jahrzehnten zu einer schnelleren Entwicklung der Transformation auch ohne äußerer Einwirken führen könnten.

Aus ökologischer Sicht stellt zum jetzigen Zeitpunkt die beschriebene parallele Nutzung von Papier und elektronischer Infrastruktur das größte Problem dar. Vor diesem Hintergrund verspricht ein abgeschlossener Transformationsprozess in diesem Bereich eine höhere ökologische Nachhaltigkeit.

Literaturverzeichnis

- AIIM (2016): What is Enterprise Content Management (ECM)? Online verfügbar unter <http://www.aiim.org/what-is-ecm-enterprise-content-management>, zuletzt geprüft am 31.05.2016.
- Barczok, Achim (2014): Ganz ohne Druck - Papierlos im Büro und Alltag - ein Selbstversuch. In: *c't* (05), S. 70–97. Online verfügbar unter <http://www.heise.de/ct/ausgabe/2014-5-Papierlos-im-Buero-und-Alltag-ein-Selbstversuch-2107181.html>, zuletzt geprüft am 14.04.2016.
- Bitkom (Hg.) (2015a): ECM im Mittelstand. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Publikationen/2015/Studien/ECM-im-Mittelstand/ECM-im-Mittelstand-2015.pdf>, zuletzt geprüft am 17.03.2016.
- Bitkom (Hg.) (2015b): Spionage, Sabotage und Datendiebstahl – Wirtschaftsschutz im digitalen Zeitalter. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Publikationen/2015/Studien/Studienbericht-Wirtschaftsschutz/150709-Studienbericht-Wirtschaftsschutz.pdf>, zuletzt geprüft am 17.03.2016.
- Bitkom (2015c): Weiterbildung liegt hoch im Kurs. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Weiterbildung-liegt-hoch-im-Kurs.html>, zuletzt geprüft am 27.04.2016.
- BusinessWeek (1975): The Office of the Future. In: *BusinessWeek*. Online verfügbar unter <http://www.bloomberg.com/bw/stories/1975-06-30/the-office-of-the-futurebusinessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice>, zuletzt geprüft am 26.01.2016.
- ChannelPartner (2015): Das papierlose Büro. Online verfügbar unter <http://www.channelpartner.de/a/es-wird-immer-noch-genug-gedruckt,3045991>, zuletzt geprüft am 10.03.2016.
- Der Blaue Engel (2015): Energieeffizienter Rechenzentrenbetrieb. Online verfügbar unter <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/buero/rechenzentren>, zuletzt geprüft am 27.04.2016.
- digital intelligence institute (2015): Branchenatlas Digitale Transformation. Hg. v. d.velop.
- dokulife (2015): Smart Worker Umfrage 15. Online verfügbar unter <http://www.smartworker.club/>, zuletzt geprüft am 10.03.2016.
- Fraunhofer IAO (01.03.2016): Digitales Arbeiten macht produktiver. Stuttgart. Jurecic, Mitja.
- Groll, Tina (2015): In vielen Büros wird unnötig viel ausgedruckt. In: *Zeit Online*, 20.06.2015. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/karriere/2015-06/papier-energie-sparen-unternehmen>, zuletzt geprüft am 11.03.2016.
- Hess, Thomas et al. (2009): LIFE - Digitales Leben. Hg. v. Deutsche Telekom. Ludwig-Maximilians-Universität München, zehnvier. Online verfügbar unter http://www.studie-life.de/wp-content/uploads/2011/11/studie-LIFE_digitales-leben.pdf, zuletzt geprüft am 09.06.2016.
- Matthes, Sebastian (2013): Ein Selbstversuch - Der holprige Weg zum papierlosen Büro. In: *Wirtschafts Woche*. Online verfügbar unter <http://www.wiwo.de/technologie/gadgets/ein-selbstversuch-digitales-gehirn/8090636-2.html>, zuletzt geprüft am 25.01.2016.
- Miles, Doug (2015): Industrie Watch - Paper-Free Progress. Hg. v. AIIM. Silver Spring.

- Moberg, Åsa; Borggren, Clara; Finnveden, Göran (2011): Books from an environmental perspective - Part 2: e-books as an alternative to paper books. In: *Int J Life Cycle Assess* 16, S. 238–246.
- Prakash, S.; Antony, F.; Dehoust, G.; Gensch, C.-O.; Graulich, K.; Gsell, M. et al. (2016): Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“. Hg. v. Öko-Institut e.V. und Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn im Auftrag des Umweltbundesamts (UBA). Dessau.
- Prakash, S.; Gröger, J.; Lichtl, M.; Reichmann, S. (2014a): Stärkung der internationalen Nutzung des Blauen Engels als Klimaschutzzeichen. und Reaktorsicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative. In Zusammenarbeit mit.lichtl - Ethics & Brands GmbH, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz. Berlin.
- Prakash, S.; Manhart, A. (2010): Socio-economic assessment and feasibility study on sustainable e-waste management in Ghana. Öko-Institut im Auftrag des Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, VROM-Inspectorate. Den Haag.
- Prakash, Siddharth; Baron, Yifaat; Liu, Ran; Proske, M. & Schloesser, A. (2014b): Study on the practical application of the new framework methodology for measuring the Environmental impact of ICT – cost/benefit analysis (SMART 2012/0064). Hg. v. Oeko-Institut e.V. and TU Berlin for the EU Commission, DG Communications, Networks, Content & Technology. Brussels.
- Sonne, Nathalie; Schmidt, Sebastian (2009): Digital Natives - Generation Internet. Hg. v. Institute of Electronic Business e.V. Berlin. Online verfügbar unter http://www.ieb.net/newsletter/46/dl/digital-natives_artikel.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2016.
- Tsurukawa, N.; Manhart, A.; Prakash, S. (2011): Social impacts of artisanal cobalt mining in Democratic Republic of the Congo. Hg. v. Öko-Institut e.V. (Öko-Institut).
- Verband Deutscher Papierfabriken (Hg.) (2015): Papierkompakt. Unter Mitarbeit von Gregor Andreas Geiger, Tanja Reinhold und Jan Bartsch.
- Wiegmann, Daniela (2013): Das grüne Märchen vom papierlosen Büro. In: *Die Welt*, 06.08.2013. Online verfügbar unter <http://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article118736663/Das-gruene-Maerchen-vom-papierlosen-Buero.html>, zuletzt geprüft am 15.03.2016.