

Michel, Lutz P.

Working Paper

Die Zukunft des Digitaldrucks und seine Bedeutung für den Druckmaschinenbau in Deutschland

Working Paper Forschungsförderung, No. 123

Provided in Cooperation with:

The Hans Böckler Foundation

Suggested Citation: Michel, Lutz P. (2019) : Die Zukunft des Digitaldrucks und seine Bedeutung für den Druckmaschinenbau in Deutschland, Working Paper Forschungsförderung, No. 123, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2019102311174510189901>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/216045>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 123, April 2019

Die Zukunft des Digitaldrucks und seine Bedeutung für den Druckmaschinenbau in Deutschland

Lutz P. Michel

Autor

Dr. Lutz P. Michel studierte Slavistik, Publizistik und Soziologie und arbeitete dort zehn Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Dozent am Publizistischen Institut der Universität Münster. Außerdem lehrte er an mehreren anderen staatlichen und privaten Hochschulen.

Seit 1990 war er in leitender Funktion in der angewandten Medienforschung tätig, zuletzt als Geschäftsführer von infas Medienforschung in Bonn. 1996 gründete er das private Forschungsinstitut MMB – Michel Medienforschung und Beratung (heute mmb Institut für Medien- und Kompetenzforschung mbH) mit Sitz in Essen und Berlin. Michel war Gründer und langjähriger Vorsitzender des Deutschen Netzwerks der E-Learning Akteure (D-ELAN e. V.) und Vorstandssprecher des aus dem D-ELAN hervorgegangenen BITKOM-Arbeitskreises Learning Solutions.

© 2019 by Hans-Böckler-Stiftung
Hans-Böckler-Straße 39, 40476 Düsseldorf
www.boeckler.de



Die Zukunft des Digitaldrucks und seine Bedeutung für den Druckmaschinenbau in Deutschland“ von Lutz P. Michel ist lizenziert unter

Creative Commons Attribution 4.0 (BY).

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell. (Lizenztext: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Schaubildern, Abbildungen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

ISSN 2509-2359

Inhalt

Zusammenfassung.....	5
1. Einleitung.....	8
2. Der deutsche Druckmaschinenbau und seine Märkte – Daten und Prognosen.....	9
2.1 Entwicklung des Druckmaschinenbaus	9
2.2 Die wichtigsten Märkte im Überblick.....	10
2.3 Graphischer Druck	11
2.4 Verpackungsdruck	14
2.5 Produktionsdruck	15
3. Digitaldruck – Marktentwicklung und Marktakteure	17
3.1 Grafischer Druck (Publikationsdruck, Werbedruck)	17
3.2 Verpackungsdruck	19
3.3 Produktionsdruck	21
3.4 Hersteller im Digitaldruckmarkt.....	21
3.5 Druckköpfe und Druckfarben für den Digitaldruck	30
4. Trends und Tendenzen im industriellen Digitaldruck.....	33
4.1 Vorteile bzw. Nutzenversprechen des Digitaldrucks	33
4.2 Kleine Auflagen vs. „Langläufer“	34
4.3 Druckqualität und Preis-Leistungs-Verhältnis	35
4.4 Individualisierung	35
4.5 Weiterverarbeitung und Logistik	36
4.6 Komplementär vs. substitutiv.....	37
5. Neue Geschäftsmodelle für den Druckmaschinenbau	39
Literatur.....	44

Abbildungen

Abbildung 1: Nettowerbeeinnahmen 2017	11
Abbildung 2: Umsatz der Druckindustrie.....	12
Abbildung 3: Produktionsvolumina (Produktionswerte in 1.000 Euro).....	13
Abbildung 4: Weltweiter Druckmarkt nach Produkten (2008–2018)	14
Abbildung 5: Struktur der Druckproduktion	16
Abbildung 6: Umsätze im Digital- und Analogdruck, ausgewählte Produktgruppen	17
Abbildung 7: Grafischer Druck - mit Druckverfahren.....	18
Abbildung 8: Marktentwicklung im Verpackungsdruck (inkl. Etiketten)	20
Abbildung 9: Digitaldruckmaschinenhersteller (aus dem Büro-/Privatkundenmarkt kommend).....	22
Abbildung 10: Hersteller von Inkjet-Druckköpfen	30

Zusammenfassung

1. Die *Prognosen* für die Entwicklung des Druckmarktes sind *uneinheitlich*. Beim *graphischen Druck* (Publikationsdruck, Werbedruck) wird eine Fortsetzung des *Schrumpfungsprozesses* erwartet, beim *Verpackungsdruck* wird eine weitere *Zunahme des Wachstums* prognostiziert, die sogar die Verluste beim graphischen Druck kompensieren kann. Der *Produktionsdruck* ist die große *Unbekannte*; weder über das derzeitige Druckvolumen, noch über das (wahrscheinliche) Wachstum sind Daten verfügbar.
2. Die analogen Druckverfahren, vor allem der Offsetdruck, bewahren auch auf mittlere Sicht ihre *Dominanz* im industriellen Druck. Die *Verschiebungen* hin zum *digitalen Druck* sind noch *moderat*, aber unaufhaltsam. So wird für den Umsatz mit digitalem Industriedruck ein Wachstum des Anteils von derzeit 7 auf 9 Prozent im Jahr 2020 vorausgesagt.
3. Im Marktsegment des *graphischen Drucks* verzeichnet der *Digitaldruck* bei allen Druckerzeugnissen einen z. T. deutlichen *Umsatzzuwachs*. Bei den Verkaufskatalogen hat er bereits mit dem Tiefdruck gleichgezogen und schickt sich an, hier auch dem Offsetdruck signifikante Marktanteile abzunehmen.
4. Im Segment des *Verpackungsdrucks* sind die *Anteile des Digitaldrucks* vor allem beim *Etikettendruck* schon heute *beträchtlich*. Nach neuesten Erhebungen sind im Jahr 2017 erstmals mehr digitale als konventionelle Etikettendruckmaschinen installiert worden. *Insgesamt* ist der *Umsatzanteil* des Digitaldrucks am *Verpackungsmarkt* mit 3,3 Prozent noch *gering*, wird aber bis zum Jahr 2022 auf 5,3 Prozent anwachsen und damit *weltweit* einen Markt von 23 Milliarden US-Dollar darstellen.
5. Bei den *Drucksystemen* wird zwischen *Toner* (Elektrofotografie) und *Inkjet* unterschieden, wobei der *Trend zu Inkjet-Tinten* geht. Grund dafür sind die besonderen Vorteile der Inkjet-Technologie, etwa die hohe Lebensdauer neuester Druckköpfe oder die gestiegene Produktivität durch Kombination einer großen Zahl von Druckköpfen. Im Hinblick auf die vergleichsweise hohen *Kosten* für *Drucktinten* sind die Experten unterschiedlicher Meinung; die einen sehen sie weiterhin als *Wachstumsbremse*, die anderen sehen voraus, dass die Preise, bedingt durch *Skaleneffekte*, in den nächsten Jahren deutlich sinken werden.
6. Die entscheidende *Schlüsseltechnologie* des digitalen Drucks sind die *Druckköpfe*. Deren Hersteller, insgesamt zehn Firmen, ausschließlich *aus dem Büromaschinensektor* kommen. Experten attes-

tieren den hier im digitalen Druck eingesetzten Druckköpfen inzwischen einen *industriellen Standard*. Bei dieser Technologie sind *Kooperationen* für die aus dem analogen Druck kommenden Maschinenhersteller der einzig gangbare Weg. Und auch hier gehen die *Preise*, ungeachtet des hohen Aufwands für Forschung und Entwicklung, weiter *nach unten*.

7. Bei den *Maschinenherstellern* für den industriellen Digitaldruck lassen sich *zwei Gruppen* unterscheiden. Die einen kommen aus dem *Büromaschinenmarkt*, die anderen haben ihre Wurzeln im *analogen Industriedruck*. Letztere sind erst seit wenigen Jahren im jungen Markt des industriellen Digitaldrucks aktiv und sehen sich hier verstärkt mit ihren *neuen Wettbewerbern* aus dem Büromaschinenmarkt konfrontiert. Zum Teil finden auch *Kooperationen* zwischen Akteuren der beiden Gruppen statt.
8. *Technologische Innovationen* sind vor allem in drei Bereichen zu erwarten: bei den *Druckköpfen*, den *Tinten* und bei den *Primern*. Auf diesen Gebieten wird derzeit sehr viel in Forschung und Entwicklung investiert.
9. Die *Vorteile des Digitaldrucks* liegen vor allem in der *Kostenreduktion* und der schnellen *Reaktionsgeschwindigkeit* bei kleineren Druckvolumina. Weitere Vorteile liegen in den Feldern *Sicherheit* (etwa für pharmazeutische Produkte), „*Connected Packaging*“ (zur unmittelbaren Kommunikation mit individuellen Nutzern) und dem *Fast Prototyping*, also der Produktion von Varianten für den Markttest.
10. Der Druck von *kleinen Auflagen* ist die Domäne des Digitaldrucks, auch wenn sich hier die *Grenzen* zu *verschieben* beginnen. Bei diesem Thema lässt die Zukunft eine interessante gegenläufige Entwicklung erwarten. Zum einen wird der Digitaldruck zunehmend für größere Volumina attraktiv, zum anderen wird der Offsetdruck im Zuge der Automatisierung auch für kleine Auflagen zunehmend konkurrenzfähig.
11. Hinsichtlich der *Druckqualität* weist der *Digitaldruck*, ob Laser oder Inkjet, mittlerweile *keine Schwächen* mehr gegenüber konventionellen Druckverfahren auf. Dies ist auch bedingt durch die Fortschritte, die bei den Tinten gemacht wurden, wodurch nicht zuletzt auch das Spektrum der für den Inkjet in Frage kommenden Substrate erheblich ausgeweitet wurde.
12. Die *Individualisierung* von Printprodukten, ob im graphischen oder im Verpackungsdruck, galt lange Zeit als der entscheidende Vorzug des industriellen Digitaldrucks. Hier *blieben* die *Ergebnisse* aber weit hinter den Ankündigungen *zurück*. Dennoch ist die *Alleinstel-*

lung des digitalen Druckverfahrens auf diesem Gebiet, etwa im wachsenden Feld der Mass Customization, ein *wichtiges Verkaufsargument*. Häufig findet die Produktion noch immer im *hybriden Verfahren* statt, wobei der Digitaldruck für die individuelle Ansprache von Zielgruppen eingesetzt wird.

13. Der industrielle Druck verlangt heute nach *Kompetenzen* im *Maschinenbau* und in der *Informationstechnologie* gleichermaßen. Die *etablierten Druckmaschinenhersteller* sind hier *im Vorteil*, da sie ähnlich wie andere Traditionsbranchen im Maschinenbau die fehlenden IT-Kompetenzen durch Zukauf ergänzen können. Eine solche Option haben die IT-starken Hersteller aus dem Office-Sektor hinsichtlich der Maschinenbaukompetenzen nicht. Für sie kommt es viel eher darauf an, dass ihre Maschinen sich in bestehende Steuerungssysteme einfügen.
14. Derzeit ist davon auszugehen, dass die meisten Installationen von *Digitaldruckmaschinen* *komplementären Zwecken* dienen. Sie substituieren analoge Maschinen allenfalls bei kleineren Auflagen. Dies kann sich in den nächsten Jahren grundsätzlich ändern – mit Ausnahme der *„Langläufer“*, die auch auf lange Zeit eine *Domäne des analogen Drucks* bleiben werden.
15. Wichtige *Vorteile* der *etablierten Hersteller* gegenüber ihren Konkurrenten aus dem Office-Sektor sind auf der einen Seite die gewachsenen *Kundenkontakte* und auf der anderen Seite ihre *Erfahrungen im Printroom-Management*.
16. Der Trend zur *„Plattformökonomie“* ist nach dem Privatkundenbereich (HRS, Uber etc.) jetzt auch im Maschinenbau angekommen. Eine wichtige Rolle spielen hier die Vernetzung der Maschinen über das Internet sowie die Auswertung von Nutzerdaten. Beides hat die *Heidelberger AG* in ihrem neuen *Pay-per-Use-Geschäftsmodell „Subscription“* genutzt, um ihren Kunden statt einer Maschine eine komplexe Dienstleistung verkaufen zu können. Abgerechnet wird nach der Anzahl bedruckter Bögen. Ob dieses Modell einer *geschlossenen Plattform* im Markt angenommen wird und wie es sich auf den Wettbewerb auswirkt, kann noch nicht beantwortet werden.

Für den Schlusssatz zu unserer Studie greife ich auf ein Zitat aus dem Interview mit unserer Expertin Montserrat Peidro Insa zurück: *„Man kann auch ohne Digitaldruck wachsen. Aber es ist jeden Tag ein wenig schwieriger.“*

1. Einleitung

Der deutsche Druckmaschinenbau hat ungeachtet der rückläufigen Beschäftigung im letzten Jahrzehnt weiterhin eine wichtige Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft. Die in Deutschland ansässigen großen Druckmaschinenhersteller sind auf allen Erdteilen präsent und zeichnen sich durch hohe Innovationskraft aus.

Eine wachsende Rolle spielt neben den traditionellen analogen Drucktechniken, insbesondere Offset- und Tiefdruck, der Digitaldruck. Seit dem erfolgreichen Transfer dieser Drucktechnologie aus dem Büro- und Privat-Sektor in den industriellen Druck beginnen Hersteller aus dem asiatischen Raum, vor allem aus Japan, der deutschen Druckmaschinenindustrie Marktanteile im Industriedruck streitig zu machen. Allerdings gibt es derzeit kaum verlässliche Grundlagen, um die künftige Bedeutung des Digitaldrucks für den industriellen Druck in Deutschland abschätzen zu können.

Vor diesem Hintergrund hat mmb Institut – Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH eine explorative Studie zu den Herausforderungen für die deutschen Druckmaschinenhersteller durch den industriellen Digitaldruck konzipiert. Die Studie soll belastbare Informationen bereitstellen, um den derzeitigen sowie den mittelfristigen Bedarf in der deutschen Druckindustrie nach Digitaldruckmaschinen abschätzen zu können. Die Studie konzentriert sich dabei auf die wichtigsten Märkte der Druckindustrie, insbesondere den grafischen sowie den Verpackungsdruck.

Die Studie stützt sich auf ein bewährtes Mehrmethodendesign, das quantitative und qualitative Verfahren integriert. Im quantitativen Teil wurden auf Basis öffentlich zugänglicher Datenbestände Fakten und Indikatoren zur Entwicklung des industriellen Digitaldrucks in Deutschland zusammengetragen und interpretiert. Im qualitativen Teil der Studie hat mmb auf Basis einer umfassenden Literatur- und Internetrecherche sowie leitfadengestützter Interviews mit ausgewählten Expertinnen und Experten Trendaussagen zur aktuellen und künftig absehbaren Entwicklung des industriellen Digitaldrucks sowie neuer Geschäftsmodelle für die Druckmaschinenindustrie formuliert.

Mit dem vorliegenden Bericht legt mmb die Ergebnisse der Untersuchung vor.

Der Autor ist den Interviewpartnern zu besonderem Dank verpflichtet, die ihm für ausführliche Gespräche zur Verfügung gestanden und ihre umfangreichen Branchenkenntnisse sowie ihre wertvollen persönlichen Einschätzungen zur Zukunft der deutschen Druckmaschinenindustrie in diese Studie eingebracht haben.

2. Der deutsche Druckmaschinenbau und seine Märkte – Daten und Prognosen

2.1 Entwicklung des Druckmaschinenbaus

Der Bau von Druckmaschinen ist nach wie vor eine „Paradebranche des deutschen Maschinenbaus“. Die größten Hersteller haben ihren Sitz in Deutschland und stehen für etwa zwei Drittel des Weltumsatzes.¹ Allerdings haben die Krisenjahre 2008/2009 diese Branche besonders stark getroffen. So ist etwa – um nur dieses Beispiel zu nehmen – „der weltweite Umsatz für Akzidenz- und Zeitungsrotationen seit 2007 von jährlich über 2 Mrd. Euro auf 330 Mio. Euro (2014) geschrumpft.“²

Amtliche Statistiken, etwa der Bundesagentur für Arbeit, weisen die Mitarbeiterzahlen der Branche nicht aus. Schätzungen gehen von 25 bis 30 Tausend Beschäftigten im deutschen Druckmaschinenbau für das Jahr 2017 aus, wobei sich die Belegschaften in den letzten Jahren weitgehend stabil gehalten haben – nach großen Arbeitsplatzverlusten in Folge der Krise 2008/2009.

Wie der Maschinenbau insgesamt, ist auch der Druckmaschinenbau eine exportstarke Branche. Aktuelle Daten belegen, dass der Export für den deutschen Druckmaschinenbau von wachsender Bedeutung ist. So zeigt eine Übersicht des VDMA vom Mai 2018, basierend auf Daten von Eurostat und Statistischem Bundesamt, dass der Auftragseingang für Druckmaschinen im Geschäftsjahr 2017 zwar insgesamt ein Plus von 4 Prozent verzeichnet hat, dass dieses positive Ergebnis ohne die guten Exportdaten (Europa plus 3 Prozent, restliche Welt plus 12 Prozent) nicht zustande gekommen wäre: Die Aufträge aus Deutschland gingen um 17 Prozent zurück.³

Die befragten Experten sehen auch für die nächsten drei bis fünf Jahre keine Aussicht auf Wachstum im deutschen Markt. Das gelte insbesondere für Druckmaschinen, die im graphischen Druck eingesetzt werden.

Als zweiter „Megatrend“ neben dem in dieser Studie betrachteten industriellen Digitaldruck gilt die umfassende Digitalisierung des analogen Drucks in der Druckindustrie. Damit sind auch Veränderungen in der datenbasierten Steuerung des Druckprozesses und die Entwicklung neuer

1 Vgl. Schnitzler (2010).

2 Vgl. Nicolay (2014), S. 11.

3 Deutscher Fachverlag (2018) VDMA.

Geschäftsmodelle verbunden (vgl. Kap. 5). Hier sieht einer der für die Studie befragten Experten große Chancen für den Druckmaschinenbau ebenso wie für seine großen und mittelständischen Kunden.

2.2 Die wichtigsten Märkte im Überblick

Insgesamt befindet sich die Druckindustrie in einem Übergangsstadium, wie eine aktuelle Studie feststellt (Göres 2018). Die Konkurrenz – und teilweise sogar Substitution – durch das Internet und digitale Endgeräte (eBooks, Tablets etc.) in vielen wichtigen Kundenmärkten macht der Druckbranche nach wie vor zu schaffen. Nach den Daten der zitierten Studie wird das Druckvolumen weltweit bis 2022 leicht zurückgehen (um ca. 1 Prozent), der Wert der Printprodukte in dieser Zeit aber um jährlich 0,8 Prozent steigen. Dies illustriert, wie die Studie konstatiert, dass Print nach wie vor einen Mehrwert besitzt.

Den öffentlich zugänglichen Statistiken zum Druckmarkt liegen keine einheitlichen Strukturmodelle zugrunde. Die vorliegende Studie orientiert sich an der folgenden Marktstruktur:

1. Graphischer Druck (Publikationsdruck/Werbedruck), mit den Produktgruppen
 - Werbedrucke/Kataloge
 - Geschäftsdrucksachen
 - Zeitschriften
 - Zeitungen/Anzeigenblätter
 - Bücher/kartografische Erzeugnisse
 - Bedruckte Etiketten (z. T. Überschneidung mit Statistiken zum Verpackungsdruck)
 - Kalender/Karten

2. Verpackungsdruck, mit den Produktgruppen bzw. Werkstoffen
 - Etiketten/Labels⁴
 - Kunststoffe
 - Papier, Pappe, Karton
 - Glas
 - Aluminium
 - Metall (Stahl)

⁴ Labels werden in einigen Statistiken, etwa Smithers Pira, als eigene Gruppe neben „Packaging“ erfasst; aber auch hier nicht durchgängig, wie uns ein Experte berichtet. So unterscheidet die Verpackungsstudie 2017 nach den sechs Produktsektoren Labels, Corrugated, Cartons, Flexibles, Rigid Plastics, Metal Packaging.

3. Produktionsdruck (Industrieller Direktdruck), mit den Produktgruppen
- Fliesen
 - Bodenbeläge
 - Textilien
 - Anderes (3D-Objekte, z. B. Fußbälle)

2.3 Graphischer Druck

Nach letzten Erhebungen des Zentralverbands der Deutschen Werbewirtschaft (ZAW) haben die Printmedien insgesamt weiter an Werbeeinnahmen eingebüßt, während TV und Radio leicht zulegen und – wie in den Jahren zuvor – Online-Angebote ihre Einnahmen aus Werbung weiter deutlich steigern konnten (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Nettowerbeeinnahmen 2017

in Mio. EUR	2017	2016	2015
Tageszeitungen	2.386	2.532	2.651
Fernsehen	4.591	4.560	4.422
Anzeigenblätter	1.857	1.917	1.811
Publikumszeitschriften	965	1.015	1.075
Verzeichnis-Medien	790	845	892
Fachzeitschriften	834	865	862
Außenwerbung	1.151	1.033	1.005
Hörfunk	784	768	743
Online-Angebote	1.639	1.517	1.425
Wochen-/Sonntagszeitungen	138	144	155
Filmtheater	93	88	95
Zeitungssupplements	79	79	79
Werbeeinnahmen gesamt	15.307	15.363	15.214
Veränderung ggü. Vorjahr in %	-0,3	1,0	-0,7
Printanteil	54 %	55 %	56 %

Quelle: Zenith 2017

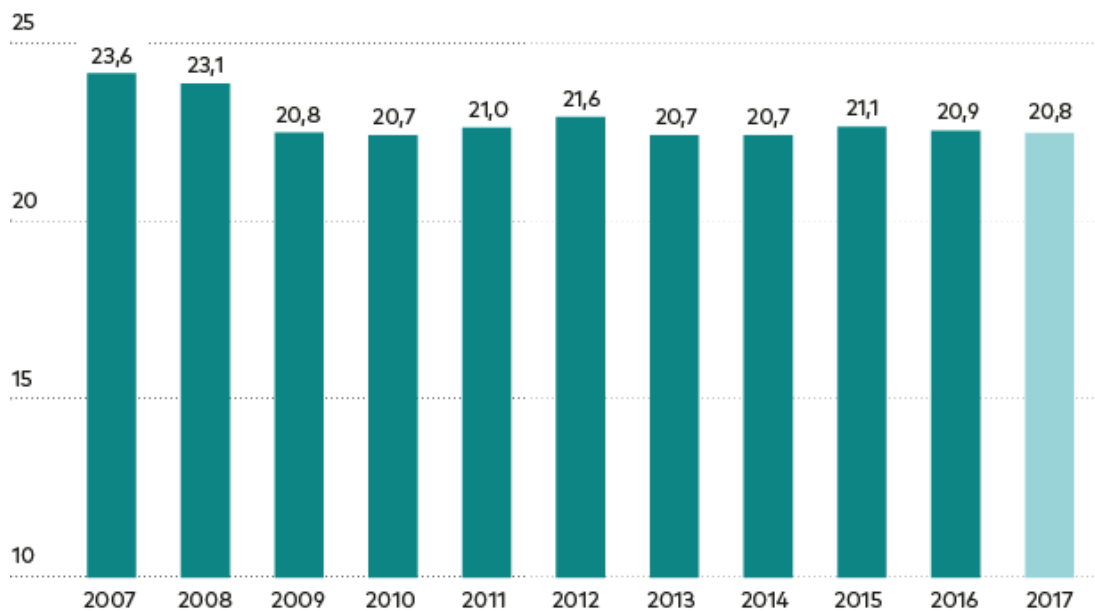
Nach dieser Statistik liegt der Anteil der Printwerbung in Deutschland weiterhin über 50 Prozent – mit einem jährlichen Rückgang um einen

Prozentpunkt. Diese moderate Verschiebung von Print zu digital wird sich auch bis 2020 fortsetzen.⁵

Trotz der rückläufigen Bedeutung der Printmedien als Werbeträger konnte die Druckindustrie ihre Umsätze auch 2017 weitgehend stabil halten (vgl. Abbildung 2). Mit 20,8 Mrd. Euro liegt der Umsatz der Druckunternehmen in Deutschland damit auf dem Niveau des Krisenjahres 2009.

Abbildung 2: Umsatz der Druckindustrie

Umsatz
in Mrd. Euro



Quelle: *bvdm-online.de* (2018)

Das Schaubild verdeutlicht, dass die Umsätze der Druckindustrie insgesamt in den letzten zehn Jahren auf einem stabilen Sockel verharren. Die Umsatzentwicklungen in den einzelnen Produktgruppen zeigen hingegen sehr unterschiedliche Trends, wie die folgende Abbildung 3 zeigt.

⁵ Vgl. Hein (2018).

Abbildung 3: Produktionsvolumina (Produktionswerte in 1.000 Euro)

Druckerzeugnis	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränd. (in %) 2017 vs. 2011
Tageszeitungen (einschl. deren Sonntagszeitungen), andere periodische Druckschriften (mindestens viermal wöchentlich erscheinend)	877.086	908.413	848.552	916.744	868.685	868.282	875.459	-0,2
Zeitungen (weniger als viermal wöchentlich erscheinend) (z.B. Wochenzeitungen)	219.597	215.884	217.630	214.676	214.487	205.106	173.824	-20,8
Anzeigenblätter, Annoncenzeitungen	233.723	228.201	208.710	196.648	184.970	200.282	195.398	-16,4
Zeitschriften (z.B. Illustrierte, Magazine, Fach-, Kunden-, Mitglieder-, Werks- u.a. Publikumszeitschriften)	1.452.563	1.347.279	1.270.325	1.230.921	1.115.351	1.058.195	1.030.182	-29,1
Werbedrucke und Werbeschriften (z.B. Prospekte, Werbebeilagen für Zeitungen und Zeitschriften, Werbeaufkleber, Jubiläumsschriften u.ä. Werbedrucke)	4.318.952	4.092.283	3.865.694	3.810.894	3.652.399	3.512.815	3.437.353	-20,4
Verkaufskataloge (z.B. Versandhauskataloge, Reisekataloge)	1.102.360	1.114.195	1.115.243	1.183.670	1.211.689	1.175.856	1.206.227	9,4
Plakate u.ä. Drucke (z.B. Großflächenplakate, Plakate für Ganzsäulen u.ä. Plakate, City-Poster)	420.631	423.357	426.468	459.441	451.798	467.172	471.365	12,1
Geschäftsberichte	65.127	59.786	56.060	47.551	47.819	44.358	43.234	-33,6
Broschüren u.ä. Drucke (in losen Bogen oder in Blättern, auch gefalzt)	429.717	445.670	421.210	440.144	419.007	414.392	419.110	-2,5
Bücher (festgebunden oder broschiert) (z.B. Sach-, Schul-, Kunst-, u.a. Bücher) (ohne Adress- und Telefonbücher)	563.717	535.498	505.999	494.708	473.463	454.054	410.994	-27,1
Adress- und Telefonbücher (z.B. Einwohner-, Wirtschafts-, Export-, Fachadressbücher)	120.883	125.374	113.844	94.289	83.567	79.258	68.976	-42,9
Bilderbücher, Zeichen- und Malbücher für Kinder	29.568	29.467	24.227	13.700	8.642	5.574	6.170	-79,1
Wörterbücher und Enzyklopädien (festgebunden oder broschiert) (auch in Form von Teilheften)	9.310	7.483	6.169	4.249	3.341	3.215	3.029	-67,5
Kartografische Erzeugnisse** in Form von Büchern oder Broschüren und andere kartografische Erzeugnisse (z.B. Wandkarten)	10.434	1.526	5.147	1.193	1.676	1.749	1.837	-82,4
Postkarten (illustriert)	13.740	12.807	10.744	10.706	12.347	11.410	11.374	-17,2
Glückwunschkarten und bedruckte Karten mit persönlichen Mitteilungen (auch mit Briefumschlägen oder Verzierungen aller Art)	28.478	30.168	27.605	25.479	25.049	43.087	51.665	81,4
Kalender aller Art (bedruckt, einschl. Blöcke von Abreißkalendern)	94.824	96.024	83.803	90.543	83.892	93.714	93.432	-1,5
Abziehbilder aller Art	75.321	77.307	78.172	81.634	99.286	92.699	93.523	24,2
Bilder, Kunstblätter und Fotografien	127.356	134.090	127.126	.	.	126.776	126.027	-1,0
Noten (einschl. Braille-Noten)	3.350	2.492	1.076
Endlosformulare a.n.g. (z.B. Schnelltrenn-Formulare)	315.721	278.915	244.880	235.843	213.578	202.249	184.800	-41,5
Karten und Tickets (z.B. Einlasskarten für Veranstaltungen, Fahrscheine, Eintrittskarten)	35.739	33.419	35.178	34.435	31.703	29.026	28.897	-19,1
Bedrucken von anderen Materialien als Papier (einschl. Bedrucken von Kunststoffetiketten, Kunststofftüten, Glasplatten, usw.)	492.463	541.728	529.582	480.857	454.680	464.656	523.115	6,2
Andere Drucke für private oder gewerbliche Zwecke (ohne Endlosformulare) (z.B. Formblätter, Geschäftsdrucksachen, Familiendrucksachen)	985.154	961.127	947.188	954.427	955.567	967.424	1.026.792	4,2
Andere Drucke a.n.g. (z.B. Kundenkarten, Mitgliedsausweise ohne Speicherchip oder Magnetstreifen)	993.662	964.458	927.039	897.009	879.127	894.697	880.897	-11,3

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 3.1 "Produzierendes Gewerbe", Abschnitt 3 "Produktion nach Güterarten"

Melde-Nr.: 1811 (10), 1812 (11 bis 19)

Angaben: Produktionswerte in 1.000 Euro

** Daten teilw. lückenhaft bzw. implausibel

. = Wert nicht vorhanden oder Wert vorhanden, aber unbekannt oder geheimzuhalten

Quelle: *bvdm-online.de* (2018)

Betrachtet man nur die größeren Gruppen (mit mehr als 200 Mio. Euro Umsatz p. a.), dann sind die Umsatzrückgänge bei Katalogen und Zeitschriften besonders stark, während sich Geschäftsdrucksachen und vor allem Bücher/kartografische Erzeugnisse positiv entwickelt haben.

Eine der befragten Expertinnen geht davor aus, dass das Drucksegment Publishing durch die „Generation iPad“ noch stärker verlieren wird,

weil hier viel Geschäft ins Internet geht. Allerdings betreffe dies vor allem die Hersteller von Rollenoffset-Maschinen, weniger den Bogenoffset.

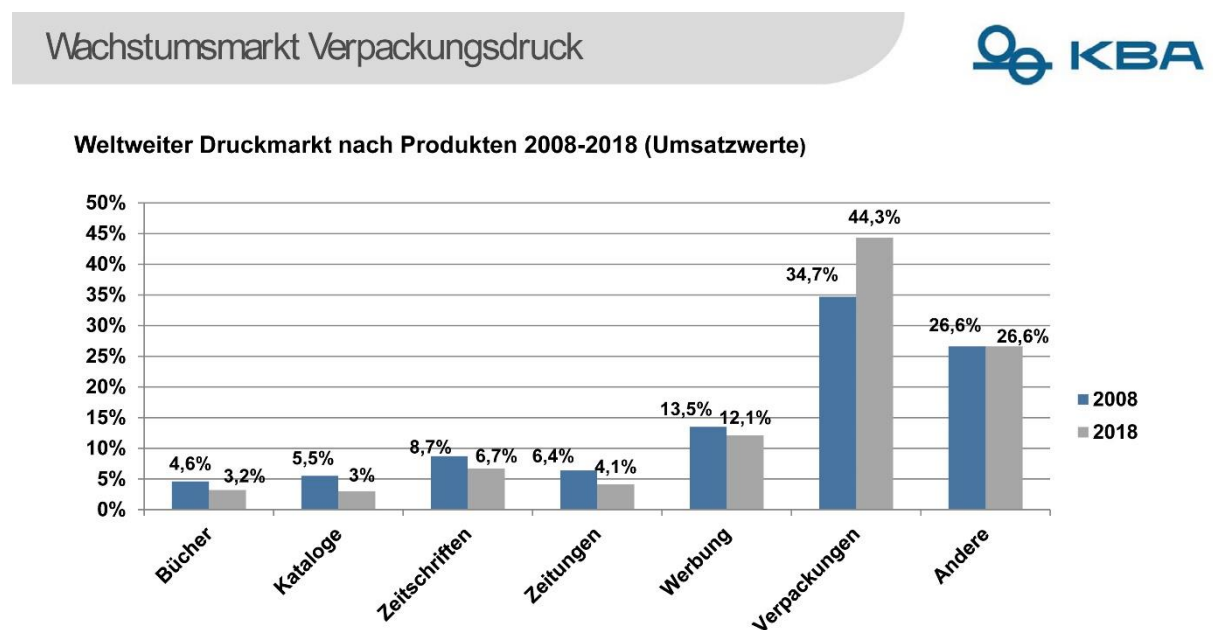
Aus Sicht eines anderen Experten erschweren die erhöhten Papierpreise – z. T. mehr als 10 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2017⁶ – die prekäre wirtschaftliche Situation vieler Druckereien zusätzlich.

2.4 Verpackungsdruck

Der Druck von Verpackungen aller Art hat sich in den letzten Jahren zum stärksten Segment im Druckmarkt entwickelt. So stellte der Druckmaschinenhersteller KBA im Jahr 2016 fest, dass vor einem Jahrzehnt noch 60 Prozent der Maschinen an den Publikationsdruck (Graphischer Druck) verkauft wurden, heute seien es lediglich 10 Prozent. „Größter Kunde heute ist mit 60 Prozent die Verpackungsindustrie.“ (Veigel 2016)

Abbildung 4 veranschaulicht die Veränderungen im deutschen Druckmarkt sehr plastisch.

Abbildung 4: Weltweiter Druckmarkt nach Produkten (2008–2018)



© KBA • Süddeutscher Medientag 2017

Quelle: Smithers PIRA (The Future of Global Printing to 2018)

Quelle: Marschall (2017)

⁶ Vgl. Lipinsky (2018). Danach rechnet der Markt für 2019 mit einer weiteren Preissteigerung; bei Zeitungsdruckpapier noch einmal um 10 Prozent.

Die Grafik, die auf Basis einer Studie von Smithers Pira aus dem Jahr 2014 erstellt wurde, zeigt zum einen die herausragende aktuelle Bedeutung des Verpackungsdrucks im weltweiten Druckmarkt. Noch eindrucksvoller als der Marktanteil ist jedoch die Dynamik, die in diesem Marktsegment steckt. So rechnet die Studie für den Zehnjahreszeitraum 2008–2018 mit einem Wachstum des Verpackungs-Anteils am Umsatzwert um mehr als 30 Prozent, während alle Segmente des Graphischen bzw. Publikationsdrucks in diesem Zeitraum deutliche Einbußen verzeichnen.

Die Gründe für die große Dynamik im Verpackungsmarkt sind vielfältig. Neben der stark wachsenden Nachfrage in den sog. Schwellenländern spielt auch die immer größere Bedeutung der Verpackung für das Marketing eine wichtige Rolle. Und nicht zuletzt sorgt auch der Boom des E-Commerce für ein Wachstum im Verpackungsmarkt.

Betrachtet man die einzelnen Segmente des Verpackungsmarktes, dann wachsen am stärksten die Sektoren (jeweils Veränderungen pro Jahr)

- flexible Verpackungen (+4,4 %),
- Wellpappe (+4,3 %),
- starre Kunststoffe (+3,8 %),
- Glas (+3,3 %) und
- Metall (+2,5 %).⁷

Insgesamt, so eine für diese Studie befragte Expertin, wächst der Verpackungsdruck in den nächsten fünf Jahren (bis 2023) um ca. 2 Prozent pro Jahr.

2.5 Produktionsdruck

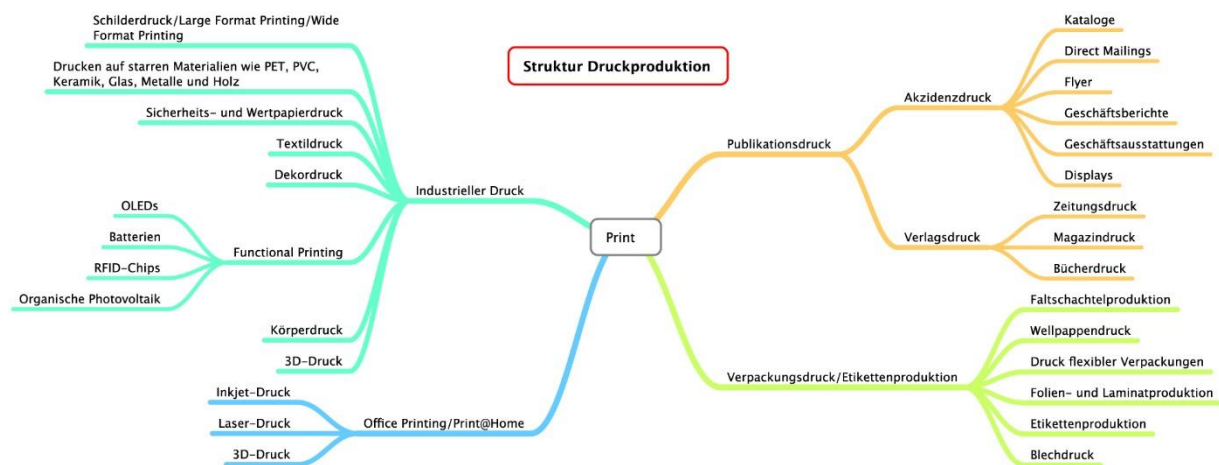
Für den Produktionsdruck bzw. den Industriellen Direktdruck liegen keine statistischen Daten vor. Eine Expertin spricht hier die wachsende Bedeutung des „Direct-to-Object“-Drucks an. Auch deutsche Maschinenhersteller sind hier aktiv. Derzeit besonders stark vertretene Anwendungsfelder sind nach Auskunft der Expertin die Bereiche Automotive und Flugzeugbau, aber auch z. B. Fahrradhelme und ähnliche Massenprodukte. Die Besonderheit bei dieser Drucktechnik ist, dass hier Druckköpfe und Robotik zusammengeführt werden. „Der Markt für diese Technologie ist noch sehr schwer zu messen. Zahlen liegen nicht vor“, stellt unsere Expertin fest.

⁷ Daten nach Schmidt (2016).

Generell lässt sich im Druckmarkt ein Verschieben der Gewichte durch neue Substrate und Verfahren, vor allem „Direct to Object“, beobachten, wie ein Experte anmerkt. „Es wird mehr gedruckt, nur anders, vor allem auf andere Substrate.“ Es werde zu wenig beachtet, wo überall bereits industrieller Druck stattfindet. Der Experte nennt ein Beispiel: So habe die Firma REA Elektronik sich auf die Kennzeichnung von Produkten spezialisiert. „Wer weiß schon, dass Schweinehälften industriell bedruckt werden, um ihre Herkunft nachvollziehbar zu machen.“

Abschließend sei hier ein Überblick über die Struktur der Druckproduktion vorgestellt, der die hier angesprochene Vielfalt der Produktsegmente und Substrate sehr anschaulich darstellt (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Struktur der Druckproduktion



© Bernhard Niemela, Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft, 2017

Quelle: Niemela (2017)

3. Digitaldruck – Marktentwicklung und Marktakteure

Noch mehr als die Veränderungen im Konsumentenverhalten durch das Internet (vgl. Kap. 2) und die Herausforderung durch neue Geschäftsmodelle (vgl. Kap. 5) macht den Druckmaschinenherstellern der Wettbewerb mit Herstellern von Digitaldruckmaschinen zu schaffen, die sich aus dem Büro- und Privatkundensektor zunehmend in den industriellen Druck hineinbewegen.

Im Folgenden wird die Entwicklung des Digitaldrucks in den wichtigsten Druckmärkten auf Basis aktueller Statistiken beschrieben sowie Informationen zu Herstellern von Digitaldruckmaschinen präsentiert.

3.1 Grafischer Druck (Publikationsdruck, Werbedruck)

In einer Studie zum internationalen Druckmarkt wurde der Anteil der Umsätze im Digital- und Analogdruck für alle relevanten Produktgruppen ermittelt und eine Prognose für das Jahr 2020 erstellt. Die folgende Abbildung 6 präsentiert einen Auszug aus dieser Studie, der sich auf die im Digitaldruck besonders starken Produktgruppen konzentriert.

Abbildung 6: Umsätze im Digital- und Analogdruck, ausgewählte Produktgruppen

	Digitale Ausgaben Endverbraucher (in Mio. US \$)		Analoge Ausgaben Endkunden (in Mio. US \$) (2014=2020)	Penetrationsrate digitale vs. analoge Ausgaben 2014 2020		Veränderung digitaler Endkundenabsatz 2014-2020
	2014	2020				
Großformatdruck / Werbedisplays	35.000	41.792	7.000	500%	597%	+ 19%
Bücher	3.400	5.253	72.000	5%	7%	+ 50%
Etiketten	1.000	1.340	46.000	2%	3%	+ 34%
Digitaler Druck gesamt	73.150	99.161	1.115.700	7%	9%	+ 36%

Quelle: I. T. Strategies Inc., Marktbericht 2015; eig. Darstellung (mmb Institut)

Der Anteil der Ausgaben aller Endkunden für digitalen Druck („Penetrationsrate“) lag somit 2014 bereits bei 7 Prozent und soll bis 2020 auf 9 Prozent anwachsen. Die größte Veränderungsdynamik weisen die Teilmärkte Bücher und Etiketten auf – mit einer Steigerung des digitalen Endkundenumsatzes um 50 resp. 34 Prozent. Insgesamt ist der digitale Anteil dennoch auch in den nächsten Jahren eher gering. Das Ergebnis fiel noch deutlich niedriger aus, wenn als Messgröße nicht der Umsatz, sondern die bedruckte Fläche herangezogen würde. „Daraus geht hervor, dass die Preise für den digitalen Output relativ hoch sind.“⁸

Eine wertvolle Quelle für Trendstudien zum Digitaldruck stellen die Produktionswerte dar, die das Statistische Bundesamt jährlich für alle Druckerzeugnisse ermittelt. Für die wichtigsten Produktgruppen werden die Werte getrennt nach Druckverfahren dargestellt. Abbildung 7 bietet eine Trendübersicht für die Jahre 2011 bis 2017.

Abbildung 7: Grafischer Druck – mit Druckverfahren

Druckerzeugnis	Druckverfahren	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränd. (in %)*
Werbedrucke und Werbeschriften (z.B. Prospekte, Werbebeilagen für Zeitungen und Zeitschriften, Werbeaufkleber, Jubiläumsschriften u.ä. Werbedrucke)	Offset	3.834.748	3.648.571	3.419.366	3.380.939	3.270.383	3.165.089	3.120.007	-18,6
	Tief	331.100	299.582	289.976	266.067	215.669	178.536	149.151	-55,0
	Digital	153.104	144.130	156.352	163.888	166.347	169.190	168.195	9,9
Verkaufskataloge (z.B. Versandhauskataloge, Reisekataloge)	Offset	738.129	711.852	718.698	767.241	767.631	744.314	712.184	-3,5
	Tief	285.014	279.467	227.082	242.213	255.615	220.492	247.581	-13,1
	Digital	79.217	122.876	169.463	174.216	188.443	211.050	246.462	211,1
Plakate u.ä. Drucke (z.B. Großflächenplakate, Plakate für Ganzsäulen u.ä. Plakate, City-Poster)	Offset	312.171	312.381	313.518	333.800	322.305	327.238	322.666	3,4
	Sieb	42.270	41.172	38.860	37.576	37.576	41.309	41.803	-1,1
	Digital	66.190	69.804	74.090	88.065	91.917	98.625	106.896	61,5
Bücher (festgebunden oder broschiert) (z.B. Sach-, Schul-, Kunst-, u.a. Bücher) (ohne Adress- und Telefonbücher)	Offset	541.313	515.126	481.536	468.694	446.667	423.541	378.031	-30,2
	Digital	12.743	12.787	17.034	18.347	19.139	22.589	25.215	97,9
	Sonstiges	9.661	7.585	7.429	7.667	7.657	7.924	7.748	-19,8

* 2017 ggü. 2011

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 3.1

„Produzierendes Gewerbe“, Abschnitt 3 „Produktion nach Güterarten“;

Angaben: Produktionswerte in 1.000 Euro

Zunächst wird deutlich, dass der Digitaldruck in allen vier Produktgruppen positive Veränderungen aufweist. Zum Teil beträgt das Umsatzwachstum für die Jahre 2011 bis 2017 sogar mehr als 200 Prozent („Verkaufskataloge“), während die analogen Druckverfahren (mit Ausnahme der Gruppe „Plakate“) in allen Segmenten rückläufige Umsätze verzeichnen.

Auf der anderen Seite zeigt sich, dass die absoluten Produktionswerte des Digitaldrucks in manchen Segmenten noch eher marginal sind.

Das gilt v. a. für „Werbedrucke und Werbeschriften“ (mit 4,9 % am Gesamtumsatz) und „Bücher“ (lediglich 1,9 %). Beträchtliche digitale Anteile weisen dagegen die Segmente „Verkaufskataloge“ (20,4 %) und Plakate (22,7 %) auf.

3.2 Verpackungsdruck

Der Verpackungsmarkt hat sich in der Vergangenheit besonders zurückhaltend gegenüber dem Digitaldruck gezeigt.⁹ Allerdings ist Bewegung in diesen Markt gekommen, wie die Daten zur Marktentwicklung zeigen. Der Etikettenmarkt zeigt sich hier als früher Vorläufer. Marktbeobachter stellen fest, dass der Markt des digitalen Etikettendrucks sich seit 20 Jahren in der Entwicklung befindet, nun aber in eine frühe Phase der Marktbeschleunigung eintritt. „Die Situation ist typisch: Eine Blockierung der Vertriebswege, gepaart mit einem hohen Entwicklungsbedarf, damit die digitale Drucktechnologie überhaupt eingesetzt werden kann. In vielen Industriemärkten führt dies unausweichlich zu einer starken Verlangsamung der Marktentwicklung in der Frühphase.“¹⁰

„Das vielleicht größte langfristige Nutzenversprechen des industriellen Digitaldrucks liegt im Verpackungssektor. Dank seiner Fähigkeit, benutzerdefinierte Inhalte zur Verbesserung von Markenidentität und Markenkommunikation zu erzeugen – beides Kernaufgaben von Verpackungen – kann der Digitaldruck langfristig dazu beitragen, die Papierverarbeitungsindustrie in Einklang mit dem zunehmend fragmentierten Nachfrageverhalten zu bringen.“¹¹

Für das Marktsegment Etikettendruck (Labels) liegen Ergebnisse einer Marktstudie aus dem Jahr 2017 vor, die den wertmäßigen Anteil des Digitaldrucks am europäischen Etikettendruckmarkt ermittelt hat. Die Studie, die von dem Marktforschungsinstitut LPC (USA) durchgeführt wurde, gibt für das Jahr 2016 das Marktvolumen für Europa mit über 16 Mrd. Euro an. Davon entfallen 9,7 Prozent auf den Digitaldruck. „Obgleich es sich hier nur um einen kleinen Prozentsatz des Gesamtumsatzes der europäischen Etikettenindustrie [...] handelt, unterstreicht diese Zahl doch die umfassende Akzeptanz des robusten und innovativen Leistungspotenzials des Digitaldrucks.“¹²

Eine Aufschlüsselung nach Drucktechnologien ergibt, dass von den insgesamt etwa 2.000 im Jahr 2016 in Europa installierten digitalen Eti-

9 I. T. Strategies (2015), S. 8.

10 I. T. Strategies (2015), S. 8.

11 I. T. Strategies (2015), S. 4.

12 Deutscher Fachverlage (2017).

kettendruckmaschinen „76 % tonerbasierte und 24 % inkjetbasierte/hybride Systeme“¹³ sind.

Laut „Finat Radar“ vom August 2018 sind in Europa „mit fast 300 neu installierten digitalen Druckmaschinen im Jahr 2017 erstmals mehr neue digitale Etikettendruckmaschinen als konventionelle Druckmaschinen installiert worden.“¹⁴ Folgt man den Angaben der für diese Studie befragten Unternehmen, dann wird in den nächsten ein bis zwei Jahren der Inkjetdruck voraussichtlich tonerbasierte und hybride Drucksysteme übertreffen. Das Gros der in Europa verkauften Digitaldruckmaschinen für den Etikettendruck kostete zwischen 250.000 und 750.000 Euro; 10 Prozent kosteten weniger als 250.000 Euro und 8 Prozent mehr als eine Million.¹⁵

Da aktuelle Studien nicht öffentlich zugänglich sind, müssen wir uns hier auf (verlässliche) Informationen aus zweiter Hand stützen. Nach Auskunft unserer Expertinnen und Experten wird allein im Teilmarkt der Faltkartons das Volumen des digitalen Drucks bis 2023 um 42 Prozent wachsen – bei einem Gesamtwachstum des Verpackungsmarktes um ca. 6 Prozent. Die Initiative zum verstärkten Einsatz des Digitaldrucks gehe hier vor allem von den großen Marken aus.

Auf Basis der Auskünfte, die wir von unseren Experten bekommen haben, lässt sich die folgende Prognose für die Entwicklung des „digitalen Anteils“ am weltweiten Verpackungsdruckmarkt ableiten (Abbildung 8). Die Angaben sind nur als Trendaussagen zu werten und stützen sich auf unterschiedliche Marktstudien.

Abbildung 8: Marktentwicklung im Verpackungsdruck (inkl. Etiketten)

Packaging + Labels	Umsatz (in Mio. \$)		Druckumfang (A4 und Äquivalente)	
	2017	2022	2017	2022
gesamt	13.000	23.000	Keine Angabe	Keine Angabe
davon digital	3,3 %	5,3 %	1,7 %	3,2 %

Quelle: Eigene Recherchen (mmb Institut GmbH, 2018).

13 Ebda.

14 Deutscher Fachverlag (2018).

15 Ebda.

Ähnlich wie im grafischen Druck bleiben die Anteile des Digitaldrucks auch im Verpackungsdruck auf mittlere Sicht eher gering, wie die Prognosen zeigen. Auf der anderen Seite erscheint ein prognostiziertes Umsatzvolumen von 23 Milliarden Dollar im Jahr 2022 attraktiv genug, um in entsprechende Technologien zu investieren.

Mark Hanley, Präsident der Beratungsfirma I. T. Strategies und einer der profundesten Marktkenner, warnt jedoch vor zu große Erwartungen. Im Verpackungsdruck sei langer Atem erforderlich. „Die anfänglich große unkritische Begeisterung und Vorstellung, dass digitale Verfahren rasch und komplett die analogen Industriedruckprozesse ersetzen würden, macht jetzt einer realistischeren Betrachtung Platz.“¹⁶

3.3 Produktionsdruck

Besonders stark „analog geprägt“ ist der Sektor Produktionsdruck („Inline Print“), wo der Druck in den Fertigungsprozess eingebettet ist. „Erfahrungsgemäß lehnt die bereits bestehende Industrie zunächst alles ab, was ihre fein ausbalancierten Druck- und Produktionssysteme in der jetzigen Fertigungslinie in irgendeiner Weise stören könnte.“¹⁷

Auch hier gibt es allerdings Märkte, in denen der Digitaldruck besonders große Chancen hat, etwa beim Bedrucken von Keramikfliesen. Laut Branchenexperten Hanley liegt der Digitaldruck hier bereits bei einem Anteil von 100 Prozent. Der Grund: „Das digitale Bedrucken von Fliesen ist preisgünstiger und individueller ...“¹⁸ „Gerade im industriellen Umfeld hat sich die Inkjet-Technologie schnell etabliert und verzeichnet in Bereichen wie dem Textil-, Dekor- oder Keramikdruck hohe zwei- und teils dreistellige Zuwachsraten.“ „Schon mehr als jede zweite Fliese weltweit wird heute per Inkjet bedruckt. Auch im Textildruck wächst die Vielfalt der Inkjet-Anwendungen stetig.“¹⁹

3.4 Hersteller im Digitaldruckmarkt

Nach vorliegenden Informationen, bestätigt durch die für diese Studie befragten Experten, haben sich die meisten der großen Hersteller von Digitaldruckmaschinen, die aus dem Büro- und Privatkundenmarkt kommen, in den industriellen Druck vorgewagt.

16 Wollny (2018).

17 I. T. Strategies (2015), S. 8

18 Wollny (2018).

19 Bolza-Schünemann (2016).

Alle diese Hersteller kommen aus dem Office-Bereich und realisieren derzeit noch mehr als 85 Prozent ihres Umsatzes mit Büro- und Privatkunden.²⁰ Allerdings haben einige dieser Firmen in den letzten Jahren erhebliche Investitionen getätigt, um im industriellen Druck Fuß zu fassen. Offenbar nicht ohne Erfolg: „Der Digitaldruckumsatz von Canon, Xerox oder Hewlett Packard hat sich seit 2003 weltweit mehr als vierfach.“²¹ Zu diesen Herstellern zählen die folgenden Firmen (vgl. Abbildung 9):

Abbildung 9: Digitaldruckmaschinenhersteller (aus dem Büro-/Privatkundenmarkt kommend)

Unternehmen	Sitz	Umsatz in Mio. US \$	Bogendruck	Rollendruck
Canon	Japan	34,971	x	x
Hewlett Packard (HP)	USA	28,871	x	*
Fujifilm	Japan	19,904	x	*
Ricoh	Japan	17,391	x	x
Kyocera	Japan	12,196	x	
Xerox	USA	10,265	x	x
Konica-Minolta	Japan	8,250	x	*
Screen	Japan	2,573	x	x

Quelle: Umsatz: eigene Recherchen; Drucksystem: Druckmarkt Collection 2017

*Anmerkung: *von der Quelle abweichende Angaben auf der Website des Herstellers recherchiert*

Nach unserer Kenntnis werden in Europa auf Basis jährlicher Angaben der im Markt aktiven Hersteller exakte Daten zur Platzierung von Maschinen für den industriellen Digitaldruck erhoben. Leider konnten diese Daten für die vorliegende Studie nicht eingesehen werden. Dies wäre ein Thema für eine vertiefende Folgestudie: Ermittlung der Position der Digitaldruckhersteller im deutschen Markt und auf der Basis breit ange-

²⁰ I. T. Strategies (2015), S.2.

²¹ Sajdowski (2017).

legter Erhebungen die Beantwortung solcher Fragen wie: „In welchen Marktsegmenten sind sie vertreten?“, „Mit welcher Technologie“, „Wo verdrängen sie analoge Druckmaschinen?“

Um einen Eindruck zu vermitteln, wie diese Hersteller den deutschen Markt erschließen, werden hier einige Beispiele exemplarisch vorgestellt. Die Texte wurden im Internet recherchiert und basieren auf Eigendarstellungen der Unternehmen. Auch hier ergeben sich interessante Fragestellungen für eine Folgestudie, etwa die Frage, mit welchen Argumenten die Kunden für den Kauf einer Digitaldruckmaschine gewonnen wurden, oder welche Umsätze sich die Käufer versprechen.

Beispiel Hewlett Packard

Höhere Leistung und zwei zusätzliche Farben HP kündigt zwei neue Pagewide-Inkjetdruckmaschinen an

Die HP Pagewide T1190 ist das neue Flaggschiff der 2,8 m breiten Inkjetdruckmaschinen von HP für den digitalen Wellpappen-Preprint.

Mit der HP Pagewide T1190 und der HP Pagewide T1170 hat HP zwei neue Sechsfarben-Inkjetdruckmaschinen für den digitalen Wellpappen-Preprint angekündigt. Das neue Flaggschiff, die Pagewide T1190, liefert laut Hersteller einen im Vergleich zur Pagewide T1100S um 67 Prozent höheren Durchsatz und erreicht eine Druckgeschwindigkeit von knapp 305 m/min im Sechsfarbenmodus. Durch die zusätzlichen Farben Orange und Violett werde zudem der darstellbare Farbraum vergrößert und die Möglichkeiten für Aufträge von Markenartiklern erweitert.

Die 2,8 m breiten Pagewide-Druckmaschinen basieren auf der Thermal-Inkjet-Technologie von HP und sollen sich vor allen Dingen für Verpackungshersteller eignen, die nach einer Möglichkeit zur Transformation von Analog zu Digital im hochvolumigen Preprint-Verpackungsdruck suchen. Sie können sowohl beschichtete als auch unbeschichtete Deckenpapiere mit Flächengewichten von 80 bis 350 g/m² bedrucken. Da die Pagewide-Druckmaschinen wasserbasierende Tinten (HP A30) ohne UV-reaktive Chemikalien einsetzen, werden laut HP keine zusätzlichen Barrieren für den Druck von Lebensmittelverpackungen benötigt.

Für den zeitgleichen Druck verschiedener Aufträge kann mit der HP Multi-Lane Print Architecture (MLPA) die Papierbahn in unterschiedlich breite „Druckreihen“ unterteilt werden. So könnten bei-

spielsweise mehrere kleinauflagige Druckjobs neben einem Auftrag mit einer hohen Auflage gedruckt werden.

Die Pagewide T1170 erreicht nach Angaben des Herstellers einen Durchsatz von 183 m/min im Sechsfarbenmodus und ist damit genauso schnell wie die bisherige Vierfarb-Druckmaschine Pagewide T1100S. Die erste T1190 wird aus einem technischen Upgrade der bei DS Smith im Produktionswerk Fulda installierten T1100S hervorgehen.

Von: Judith Grajewski, 4. Juni 2018

www.print.de/news-de/hp-kuendigt-zwei-neue-pagewide-inkjetdruckmaschinen-an/

Beispiel Canon

Kürzere Lieferzeiten und mehr Produktionsstabilität dank Digitaldruck

Eversfrank investiert in eine zweite Océ Prostream von Canon

Die Eversfrank Gruppe (Preetz) hat in eine zweite Océ Prostream 1000 von Canon investiert. Damit will das schleswig-holsteinische Unternehmen seinen Kunden künftig kürzere Zeitfenster und eine höhere Produktionssicherheit bieten. Bereits im Dezember 2017 hatte Eversfrank eine Digitaldruckmaschine des gleichen Modells in Betrieb genommen.

Mit der Rollen-Digitaldruckmaschine sollen den Kunden von Eversfrank neue Werbemöglichkeiten im Digitaldruck, besonders im Bereich des variablen Datendrucks, in einer offsetdruckartigen Qualität geboten werden können. Schließlich sei es in Zeiten des digitalen Wandels wichtig, die Empfänger von Werbebotschaften zur richtigen Zeit am richtigen Ort zu erreichen und vor allem mit auf die individuellen Interessen des Rezipienten zugeschnitten Inhalten. Diesen Ansatz hat sich die Eversfrank Gruppe schon früh auf die Fahnen geschrieben.

Daher reicht das Portfolio heute von Warenkorbabbrecher-Mailings bis hin zur Individualisierung von Katalogumschlägen, die auf Basis von Daten aus dem Web personalisiert werden. In diesem Zusammenhang spiele auch der Hybriddruck eine große Rolle, der es z. B. möglich macht, regionalisierte Anzeigen auf die Umschläge von Magazinen, die in hoher Auflage erscheinen, einzudrucken. Hierbei wird der Umschlag des Katalogs oder Magazins individuell

mit variablen Daten besteuert und im Digitaldruck gedruckt, der In-nenteil hingegen im Offsetdruck realisiert.

Neben den beiden Océ-Prostream-Digitaldruckmaschinen sind bei Eversfrank auch noch zwei weitere Digitaldrucksysteme im Einsatz.

Von: Judith Grajewski, 30. August 2018

www.print.de/news-de/eversfrank-investiert-in-eine-zweite-oce-prostream-von-canon/

Beispiel Xerox

Eine außergewöhnlich effektive Kombination x-doc-solution bringt Xerox iGen 5 mit Bourg-Broschüren- finisher bei Saxoprint ein

„Wir haben einen der modernsten Technologie-Parks der Druckindustrie weltweit“, behauptet die Dresdener Saxoprint GmbH von sich. Als Onlinedruckerei mit rund 4.000 Aufträgen pro Tag und seit 2012 als hundertprozentige Tochtergesellschaft der börsennotierten CEWE – Europas führendem Online Druck- und Foto- Service – kann Saxoprint tatsächlich mit modernster Technik in allen Bereichen aufwarten. Zudem sind Geschäftsleitung sowie Entscheidungsträger des Unternehmens sehr innovativ sowie experimentierfreudig und haben bereits zusammen mit ihren Lieferanten-Partnern manch gemeinsame Entwicklung zuwege gebracht.

Teststellung für Kleinauflagen

Der Maschinenpark im Digitaldruckbereich verfügt unter anderem über zwei Xerox iGen3- und drei Xerox Nuvera-Drucksysteme, die allesamt über die Berliner x-doc-solution GmbH eingebracht wurden. Der Händler ist Vertriebspartner von Xerox und gehört zur Igepa Group. Ende 2017 offerierte x-doc-solution dem Dresdener Unternehmen für die Dauer von drei Monaten eine Teststellung, der Geschäftsführer Klaus Sauer und Thomas Aloé, Bereichsleiter Druck, gern zustimmten. Für die Komplettproduktion von Broschüren in Kleinauflagen wurde eine neue Xerox iGen5 mit einer inline-betriebenen Broschürenfertigungsstraße des belgischen Herstellers C.P. Bourg installiert. Dies ist die weltweit zweite Anlage ihrer Art.

Digital und Offset im Einklang

Tobias Sommer, Projektmanager von x-doc-solution, sorgte in Kooperation mit Technikern von Saxoprint für die Schnittstellenanpassung sowie die Einbindung ins System. Durch eine exakte Kalibrierung ist keine Differenz mehr zum Offsetdruck zu erkennen, sodass eine Produktionstrennung von Aufträgen möglich ist. Saxoprint setzt die Xerox iGen5 speziell für die Broschürenproduktion bis zur Auflage 200 ein. Darüber hinausgehende Mengen werden im Offsetdruck produziert.

Portfolioerweiterung

Der Einsatz der iGen 5 zusammen mit dem Broschürenfinisher von C.P. Bourg erbrachte eine enorme Portfolioerweiterung. Gestrichene, ungestrichene und strukturierte Medien sowie auch Spezialmaterialien können in unterschiedlichen Grammaturen – auch im Mix – sowie dank fünfter Farbstation mit der zusätzlichen Sonderfarbe Weiß oder mit Transparenttoner gedruckt werden. Die nachfolgende Weiterverarbeitung kann auch als Ringösenheftung erfolgen. Das max. Format beträgt dabei 370 x 600 mm, der max. Seitenumfang 120 Seiten (30 Bögen) pro Broschüre und die max. Geschwindigkeit 5.000 Broschüren pro Stunde.

Ökonomisch sinnvoll

„Die Zusammenarbeit mit xdoc- solution war wie gewohnt sehr produktiv und erbrachte eine positive Wirtschaftlichkeitsrechnung für das System“, attestiert Thomas Aloé.

Quelle: Grafische Palette, o. J.

Beispiel Screen**Screen Europe News & Media: Hubert & Co installiert erste Inkjet-Druckmaschine Screen Truepress Jet520HD mit neuer SC-Tinte in Deutschland**

Göttingen, Deutschland – Im Juni wird der Buchhersteller Hubert & Co die erste ultraschnelle Inkjet-Rollendruckmaschine Screen Truepress Jet520HD in Deutschland installieren. Laut Aussage des Göttinger Unternehmens waren die herausragende Druckqualität und hohe Leistung wesentliche Gründe für diese Investition. Darüber hinaus wird Hubert & Co auch von den neuen,

vielseitigen SC-Tinten von Screen profitieren, die verschiedenste Substrate, inklusive gestrichenem Offset-Standardpapier, ohne Vorbehandlung bedrucken können.

„Hubert & Co ist ein Komplettanbieter von hochwertigen Büchern mit Liebe zum Detail“, so Ramona Weiß-Weber, Geschäftsführerin von Hubert & Co. „Qualität ist das A und O für uns. Daher haben wir uns aufgrund ihrer herausragenden Druckqualität und -präzision für die Screen Truepress Jet520HD entschieden. Hinzu kommen die Tinten, die uns die flexible Verarbeitung unterschiedlichster Substrate ermöglichen. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach qualitativ hochwertigen Büchern in Farbe können wir diesen Trend mit unserer neuesten Investition nutzen und unsere Position als führender Anbieter von hochwertigen Büchern festigen.“

Die Screen SC-Tinten, bei denen der Verlauf zwischen den Farben deutlich geringer ist, ermöglichen eine offsetähnliche Druckqualität. Außerdem weisen sie eine beeindruckende Abriebfestigkeit auf, sodass die ursprüngliche Oberflächenstruktur im Druck optimal zur Geltung kommt. Diese Tinten, die auf den HID 2017 erstmals präsentiert wurden und dort große Anerkennung fanden, sind derzeit nur für die Truepress Jet520HD erhältlich.

Die Screen Truepress Jet520HD ist eine Inkjet-Rollendruckmaschine mit einer Druckauflösung von 1.200 dpi, präziser Steuerung der Tröpfchengröße und einer Druckgeschwindigkeit von bis zu 150 Metern pro Minute. Mit ihren Farben, Texturen, Details und Volltonflächen wird sie den hohen Qualitätsansprüchen im Publikations- und Akzidenzdruck in jeder Weise gerecht.

„Mit ihrer offsetähnlichen Druckqualität erfüllt die Screen Truepress Jet520HD unsere Anforderungen“, sagt Jutta Reimann, technische Leiterin bei Hubert & Co. „Doch letztendlich waren die Tinten ausschlaggebend für unsere Entscheidung. Sie erzeugen ein brillantes Druckbild auf gestrichenem Papier – ohne Vorbehandlung und ohne Veränderung der Optik oder Haptik des Papiers. Dieser enorme Vorteil hat uns wirklich überzeugt.“

Ergänzt wird das Drucksystem von Screen durch das Hunkeler Dyna Cut-System zur Verarbeitung dynamischer Abschnittlängen und die Horizon Smart Finishing-Lösung zum Falzen und Sammeln und zeichnet sich so durch erweiterte Automatisierung und höheren Durchsatz aus. Das voll integrierte Überwachungssystem Screen JetInspection ist Garant für höchste Qualität und Konstanz während des gesamten Prozesses. Neben Funktionen für die Workflow-Automatisierung und den variablen Datendruck mit hoher Geschwindigkeit ermöglicht der Screen EQUIOS Universal

Workflow inzwischen auch präzises Ausschließen und die Reproduktion und Abstimmung von Sonderfarben auf Pantone- und HKS-Farben.

„Der Buchmarkt verlangt eine immer höhere Kosten- und Prozesstransparenz, in Verbindung mit attraktiven Preisen und erstklassiger Qualität“, erklärt Weiß-Weber abschließend. „Mit dieser neuesten Investition kann Hubert & Co die Erwartungen sogar übertreffen.“

Mai 22, 2017, www.screeneurope.com/de/unkategorisiert/hubert-co-installiert-erste-inkjet-druckmaschine-screen-truepress-jet520hd-mit-neuer-sc-tinte-in-deutschland

Beispiel Konica-Minolta

E-Dossier: Inkjet im Bogenformat

Mit der KM-1 will Konica Minolta den Inkjetdruck auf ein neues Niveau heben. Der erste Betatest-Anwender der KM-1 ist die PLS Print Logistic Services GmbH in Markkleeberg. Welche Erfahrungen Arndt Eschenlohr, Geschäftsführer des deutschen Erstanwenders, mit der Technologie sammeln konnte, erfahren Sie im neuen E-Dossier „Inkjet im Bogenformat“. Es kann im print.de-Shop kostenlos heruntergeladen werden.

Bei Kundenveranstaltungen in Stuttgart und Berlin hatte Konica Minolta mehrere Druckdienstleister eingeladen, um die KM-1 vorzustellen und Fragen rund um den Inkjetdruck zu beantworten. Dabei ging es natürlich auch um die Technologie selbst. Welches Druckformat bietet die KM-1? Welche Finishing-Lösungen sind geplant? Welche Druckköpfe kommen zum Einsatz? Und welche Substrate kann die Maschine verarbeiten? Auf diese und andere Fragen gibt Marc Hinder, Leiter Market Development bei Konica Minolta Business Solutions, in unserem neuen E-Dossier Antwort. Vor allem aber interessierte die Teilnehmer, welche Geschäftsmodelle man benötigt, um die KM-1 zu einer gewinnbringenden Investition zu machen. Lesen Sie mehr darüber und über den Verbrauchsmaterialien- und Servicevertrag mit dem die KM-1 verkauft wird, im neuen E-Dossier „Inkjet im Bogenformat“.

Von: Redaktion print.de, 21. September 2018

www.print.de/e-dossiers/download-inkjet-im-bogenformat/

Auch die meisten deutschen Druckmaschinenhersteller sind in den Markt des Digitaldrucks eingestiegen. Anders als die aus dem Office-Bereich kommenden Hersteller verfügen sie über jahrzehntelange Erfahrungen im Maschinenbau und, was nicht minder bedeutsam ist, über hervorragende Kenntnisse des industriellen Druckmarktes sowie gewachsene Kundenkontakte. Vor allem die beiden Marktführer Koenig & Bauer und Heidelberg können hier bereits erste Erfolge verzeichnen. Einige herausragende Beispiele für Aktivitäten der deutschen Druckmaschinenhersteller seien hier kurz erwähnt.

So hat Koenig & Bauer in den letzten drei bis fünf Jahren mehrere Digitaldruckmaschinen in den Markt eingeführt, etwa die gemeinsam mit HP entwickelte Pagewide Web Press T1100S für den Wellpappen-Verpackungsdruck oder die RotajET 130 für den digitalen Buchdruck. Mit der technisch verwandten Rotajet L adressiert Koenig & Bauer mittlerweile auch den Produktionsdruck (z. B. Lamine).

Bereits 2014 hat Heidelberg, gemeinsam mit der kurz zuvor vollständig übernommenen Gallus-Gruppe, eine digitale Etikettendruckmaschine (Gallus DCS 340) der Öffentlichkeit vorgestellt. Ende 2017 wurde die Primefire 106 präsentiert, eine für den Verpackungsdruck entwickelte Inkjet-Maschine. Und seit Anfang 2018 ist die neue Generation der neuen Heidelberger Versafire EV für den Toner-basierten Bogendruck auf dem Markt, Nachfolgermodell der Versafire CP, von der bereits 2016 weltweit mehr als 1.000 Maschinen verkauft werden konnten.

Auch die Traditionsfirma manroland hat sich intensiv mit dem Digitaldruck beschäftigt. Die zu diesem Zweck vereinbarte Kooperation mit Canon (OCÉ) wurde inzwischen jedoch beendet. Derzeit ist manroland lediglich mit einem Angebot für die Weiterverarbeitung (Digitaler Buchdruck) in diesem Markt vertreten.

Relativ neu sind die Aktivitäten des Verpackungsmaschinenspezialisten Windmüller & Hölscher, der zurzeit eine Digitaldruckmaschine für flexible Verpackungen entwickelt, wie es heißt.

In einigen Feldern kooperieren die deutschen Druckmaschinenhersteller mit etablierten Produzenten von Digitaldrucksystemen und Druckköpfen, so Koenig & Bauer u. a. mit Xerox im Faltschachteldruck und mit HP im Wellpappendruck, Heidelberg u. a. mit Fujifilm beim Etikettendruck und mit Ricoh beim grafischen Druck.

Der Digitaldruck ist damit seit etwa zehn Jahren auch für die Hersteller analoger Druckmaschinen zu einem wichtigen Geschäftsfeld avanciert. Welche Bedeutung dieses neue Geschäftsfeld für die etablierten Hersteller heute hat und welche Marktpotenziale dort für die nächsten Jahre gesehen werden, kann derzeit nicht beantwortet werden.

3.5 Druckköpfe und Druckfarben für den Digitaldruck

Die Produktion von Druckköpfen für den Digitaldruck ist eine Domäne der Hersteller, die im Office-Bereich über z. T. Jahrzehntelange Erfahrungen verfügen. Die folgende Tabelle listet die insgesamt zehn weltweit tätigen Hersteller von Inkjet-Druckköpfen auf (Abbildung 10). Sieben dieser Hersteller sind auch im Druckmaschinenbau aktiv (vgl. auch Abbildung 9).

Abbildung 10: Hersteller von Inkjet-Druckköpfen

Unternehmen	Inkjet-Druckköpfe	Druckmaschinenbau
Canon	x	x
Epson	x	
Fujifilm	x	x
HP	x	x
Kodak	x	x
Konica-Minolta	x	x
Kyocera	x	x
Memjet	x	
Ricoh	x	x
Xaar	x	

Quelle: Druckmarkt Collection (2017)

Als wichtigste Hersteller von Druckköpfen nennen die befragten Experten die Firmen Xaar, Epson, Fuji, Ricoh und Kyocera. Diese und andere Firmen – auch aus dem konventionellen Druckmaschinenbau – investieren z. T. sehr stark in die technologische Entwicklung, etwa in wasserbasierte Farben oder Primer.

Prof. Edgar Dörsam von der TU Darmstadt ist ein hervorragender Kenner dieses Marktes. Im Experteninterview gibt er folgende Einschätzung: „Druckköpfe haben inzwischen industriellen Standard. Probleme bereiten noch die ‚nicht-druckenden Düsen‘, da sie ähnlich wie im Office-Gebrauch austrocknen und beim nächsten Einsatz nicht sauber

drucken. Hier gibt es unterschiedliche Verfahren, um das Problem zu beseitigen. Üblich sind neben Softwarelösungen auch Reinigungszyklen außerhalb des Bedruckstoffes. Dabei muss man wissen, dass so ein Druckkopf 50 Tausend Tropfen pro Düse und Sekunde produziert.“

Auch die Kosten bei Druckköpfen sinken. Die Faustregel lautet gegenwärtig für hochwertige Druckköpfe „Pro zehn Zentimeter Druckbreite und Farbe 5000 Dollar“, so Prof. Dörsam.

Bei den Farben können derzeit insgesamt fünf Systeme unterschieden werden:

- Trockentoner
- Pastöse Farbe
- Flüssigtoner
- Inkjet-Tinten (noch einmal unterschieden in wasserbasierte, lösemittelbasierte und ölhaltige Tinten)
- Solid Ink

Statistiken unterscheiden in der Regel zwischen zwei Systemen: Elektrofotografie (Toner) auf der einen Seite und Inkjet auf der anderen. Sowohl bei der bedruckten Fläche als auch wertmäßig hat die Inkjet-Technologie in den letzten zwei bis drei Jahren mit der Toner-Technologie gleichgezogen. Für die nahe Zukunft sehen Experten eine deutliche Verschiebung zugunsten der Inkjet-Systeme. Das gilt für alle industriellen Märkte.

Besondere Vorteile der Inkjet-Technologie sind aus Sicht unseres Experten Prof. Dörsam:

- immer bessere Druckqualität dank konstanter, exakt modulierbarer Tropfenbildung
- hohe Lebensdauer heutiger Druckköpfe (über 4000 Stunden, also oft mehr als ein Jahr)
- gestiegene Produktivität durch Kombination von 200 und mehr Druckköpfen
- hohe Flexibilität durch minimierte Rüstzeiten

„Gerade im industriellen Umfeld hat sich die Inkjet-Technologie schnell etabliert und verzeichnet in Bereichen wie dem Textil-, Dekor- oder Keramikdruck hohe zwei- und dreistellige Zuwachsraten“, so Prof. Dörsam.

Anders als bei den Druckköpfen, die von einer kleinen Zahl von Herstellern angeboten werden, ist die Produktion von Tinten inzwischen eine Domäne der Maschinenhersteller. In der Regel haben sie entsprechende Spezialfirmen aufgekauft, wie die befragten Experten feststellen. Tinten und Lacke müssen aus Qualitätsgründen immer vom Hersteller

kommen – was den Nebeneffekt hat, dass die Kunden so an diese Verbrauchsmittel gebunden werden.

Nach Auskunft eines befragten Experten sind technologische Sprünge beim industriellen Digitaldruck „vor allem in drei Bereichen zu erwarten, bei den Druckköpfen, bei den Tinten und bei der Grundierung des Papiers, also den Primern. Hier wird sehr viel in die Forschung investiert.“

Umweltaspekte spielen für die Druckindustrie insgesamt, nicht zuletzt auch für die Farbenproduzenten, eine immer größere Rolle. Auch hier zeigt sich die Branche sehr innovativ. Das betrifft etwa auch die Entwicklung „migrationsarmer“, lebensmittelechter Tinten, wie sie Fujifilm für den Inkjet-Druck auf den Markt gebracht hat.

Was die Entwicklung bei den Kosten für den Digitaldruck angeht, sind die befragten Expertinnen und Experten unterschiedlicher Meinung. In einem Fall werden sie als Hindernis gesehen („Hinsichtlich der Kosten sind Toner und Tinte noch auf längere Sicht eine Wachstumsbremse für den Digitaldruck.“), im anderen Fall gilt dies nur für kurze Zeit, denn „der Tintenpreis geht durch die Economies of Scale nach unten.“

4. Trends und Tendenzen im industriellen Digitaldruck

Die Stärken und Schwächen der Digitaldrucktechnik für den industriellen Druck waren ein zentrales Thema in den Interviews, die für diese Studie geführt wurden. Aus den Einschätzungen der befragten Expertinnen und Experten, ergänzt um die Ergebnisse der Literaturrecherche, kristallisieren sich die folgenden Vorteile des Digitaldrucks heraus.

4.1 Vorteile bzw. Nutzenversprechen des Digitaldrucks

- Kostenreduktion bei kleineren Volumina (keine feste Druckform erforderlich)
- Schnelle Reaktionsgeschwindigkeit (On-demand-Druck)
- Individuell anpassbare Inhalte („Mass Customization“, Personalisierung und Versionierung)
- Nachhaltigkeit (Verzicht auf feste Druckformen)
- Fast Prototyping (Produktion von Varianten; das ausgewählte Produkt wird bei größerer Auflage analog gedruckt)
- „Connected Packaging“ (Marken können über individualisierten Druck unmittelbar mit Nutzern kommunizieren)
- Sicherheit (Nachverfolgbarkeit von Produkten, etwa im Pharmabereich)
- Erfahrungen sammeln (Möglichkeiten zum Experimentieren, etwa Nachverfolgbarkeit in einer Lieferkette)

Im Experteninterview fasst M. Pedro Insa die Vorteile des Digitaldrucks prägnant zusammen: „Vorteil eins: Operational Excellence, also vor allem Kostenreduktion und erhöhte Geschwindigkeit; Vorteil zwei: Innovation im Geschäft als Basis für künftiges Wachstum.“

Einige ausgewählte Aspekte, die bei der Diskussion über die Vor- und Nachteile des Digitaldrucks gegenüber konventionellen Druckverfahren eine besondere Rolle spielen, werden im Folgenden kurz angesprochen. Eine Vertiefung dieser Themen muss einer umfassenden Studie vorbehalten bleiben. Eine solche Studie müsste nicht zuletzt auch die Sicht der Kunden im grafischen und Verpackungsdruck repräsentativ ermitteln.

4.2 Kleine Auflagen vs. „Langläufer“

Printprodukte mit kleiner Auflage gelten traditionell als Domäne des Digitaldrucks. Die Grenze wird von den befragten Experten in der Regel bei einer Joblänge von 1.000 bis 1.500 Bogen gesehen. Einige Experten setzen die Grenze noch niedriger an. „Den Markt für den Digitaldruck bilden alle Auflagen bis 800 oder 1.000, danach kippt es.“ Im Buchdruck spielt zusätzlich der Seitenumfang eine Rolle – je höher, desto eher wird analoger Druck genutzt.

Im Verpackungsdruck sind einige Hersteller von Digitaldruckmaschinen bislang nur im Bereich der „Ultrakleinauflagen“ von Faltschachteln aktiv. Die Erfahrungen, die sie hier mit ihren Kunden sammeln, wollen sie künftig auch für den Einstieg in größere Auflagen nutzen.

Ein Blick auf das Verbraucherverhalten legt nahe, dass die Trends hier dem Digitaldruck in die Karten spielen. Vor allem jüngere Konsumenten lassen sich von Änderungen im Erscheinungsbild von Marken besonders stark beeinflussen.

Ausgelöst durch diesen Wandel im Konsumentenverhalten reduziert sich der Job Run im Verpackungsdruck jährlich um 10 bis 15 Prozent, wie eine Expertin feststellt. Liege die durchschnittliche Auflage heute noch bei 8.000 Bögen pro Job, so werde sich dies in den nächsten drei bis fünf Jahren deutlich reduzieren. „Das Gros liegt dann zwischen 1.500 und 5.000 pro Job.“ Neben dem Wunsch der (jüngeren) Konsumenten nach Veränderung der Aufmachung trägt auch die zunehmende Segmentierung von Produkten für immer kleinere Nutzergruppen zur Reduzierung der Job Runs bei. „In den nächsten drei Jahren wird sich der Job Length um 15 Prozent verringern. Die bedruckte Fläche wird zwar etwas größer, aber der Job Length sinkt.“

Aber auch der konventionelle Druck ist effizienter geworden. Der Break Even Point (bei Berücksichtigung aller Kosten) liegt bei einer modernen Maschine, die alle Möglichkeiten der Automatisierung nutzt, nicht mehr bei 1.500 bis 2.000 Bogen, sondern bereits bei 300 bis 500. Damit ist etwa der Offsetdruck auch für kleinere Auflagen durchaus konkurrenzfähig.

Der Produktionsleiter einer Großdruckerei formuliert es so: „Die Faustregel lautet, kleine Auflagen im Digitaldruck, obwohl das teurer ist. Aber auch Offset kann kleine Auflagen.“

4.3 Druckqualität und Preis-Leistungs-Verhältnis

Generell bestätigen alle befragten Experten, dass die Qualität des Digitaldrucks inzwischen mit dem Offsetdruck in jeder Hinsicht vergleichbar ist. „Wenn Sie keine Lupe zu Hilfe nehmen, sehen Sie keinen Unterschied mehr.“ Ein anderer Experte stellt fest: „Die Qualität des Digitaldrucks ist seit der HP Indigo gleichwertig mit dem Offsetdruck. Das ist allerdings weiterhin von der Papierqualität abhängig.“

Auch bei der Veredelung von Produkten, ob Publikationsdruck oder Verpackungsdruck, hat der Digitaldruck die Vorteile des Offsetdrucks mit seiner breiten Farbpalette inzwischen nahezu aufgeholt. Wichtige Features stellen hier Spezialfarben (Gold z. B.) oder UV-Lackierung dar.

Hinzu kommt, dass die technische Entwicklung der Digitaldruck-Farben inzwischen dafür gesorgt hat, dass Papiere für Inkjet nicht mehr vorbereitet werden müssen. Damit sind, wie eine Expertin feststellt, „schon Grammaturen bis 40 Gramm möglich, was den Markt für Beipackzettel für den Digitaldruck eröffnet.“ Auch nach oben hin seien die Grenzen deutlich verschoben worden (bis zu 350 Gramm), was für den Verpackungsdruck von großer Bedeutung ist.

Um die Qualität und Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Druckverfahren an einem identischen Produkt – in diesem Fall einem Buch mit ca. 200 Seiten Umfang – überprüfen zu können, hat Xerox einen Reiseführer von sechs Herstellern drucken lassen. Insgesamt wurde auf sieben unterschiedlichen Maschinen in drei Verfahren produziert: viermal Inkjet, zweimal Toner, einmal Offset. Wesentliche Qualitätsunterschiede konnten nicht festgestellt werden. Da es sich nicht um ein Fotobuch in Kunst-druckqualität handelt, konnten auch die Fotografien mit der Offset-Qualität schritthalten. Alle Varianten wurden durchkalkuliert, der Digitaldruck schnitt bei kleiner Auflage eindeutig am günstigsten ab. Eine nicht unwesentliche Rolle spielt dabei der deutlich geringere Personaleinsatz. So wird die Xerox-Maschine lediglich von einer Person bedient.

4.4 Individualisierung

Nach Meinung der befragten Experten wird zur Steigerung des Absatzes vermehrt auf eine konstante Veränderung des Portfolios, also die Segmentierung der Aufmachung und der Werbebotschaft auf dem Produkt gesetzt. „Im Endeffekt kann es zu einer Segmentierung in tausend verschiedenen Druckjobs anstelle einer identischen Verpackung kommen.“

Ein weiterer Trend, der dem Digitaldruck in die Karten spielt, ist „Mass Customization“: „Die Individualisierung von Druckjobs für einen großen Markt, ist eines der wichtigsten Features des Digitaldrucks.“ Beispiele lassen sich im Publikationsdruck (etwa bei Versandhauskatalogen) ebenso wie im Verpackungsdruck finden. Hier werden in der Regel hybride Verfahren genutzt: Digitaldruck für die Individualisierung, analoger Druck für die Auflage.

Allerdings stimmen die Experten darin überein, dass Personalisierung, etwa die Erstellung eines individuell gestalteten Adventskalenders, nicht den großen Schub für den Digitaldruck bringen wird. „Heute sind weniger als 3 Prozent der Druckjobs personalisiert, vielleicht ist es sogar nur 1 Prozent.“ Aber für eine wachsende Zahl von Marken sei das „die Kirsche auf dem Kuchen“.

In diesem Zusammenhang verdient auch ein wenig bekanntes Geschäftsfeld der Druckindustrie Beachtung: der Bereich „Loyalty“, also die Kommunikation mit Inhabern von Kundenkarten. Solche individualisierten Massenaussendungen sind ohne industriellen Digitaldruck überhaupt nicht denkbar, wie einer unserer Experten feststellt.

4.5 Weiterverarbeitung und Logistik

Ein Vorteil der Hersteller, die aus dem analogen Druckmaschinenbau kommen, liegt aus Sicht der befragten Experten in ihrer Kompetenz als Systemanbieter. Neben der Druckvorbereitung, etwa dem Vorbehandeln der zu bedruckenden Substrate, sowie der oft komplexen Weiterverarbeitung, etwa Schneiden oder Falzen, zählt hierzu auch die Logistik. Hinzu kommt die Tatsache, wie ein Experte dies ausdrückt, „dass die Hersteller analoger Anlagen traditionell viel vom Maschinenbau verstehen“ – eine Kompetenz, der im industriellen Druck größere Bedeutung beigemessen wird als im Büro- oder Home-Sektor.

Demgegenüber beanspruchen die aus dem Office-Druck stammenden Hersteller für sich eine ausgeprägte Kompetenz im Handling von (großen) Datenmengen sowie generell in der Entwicklung von Software-Lösungen für individualisierte Druckprodukte. Hier waren die traditionellen Maschinenbauer in der Vergangenheit meist auf Kooperationen mit Software-Anbietern – oder den Erwerb eines Systemhauses – angewiesen.

Nach Meinung der meisten Befragten wird die Akzeptanz beim Kunden nach wie vor entscheidend durch die Maschinenbau-Kompetenzen eines Anbieters bestimmt. Und hier sei der Anteil der Mitarbeiter mit einer Maschinenbau-Ausbildung der Maßstab. „IT-Kenntnisse kann man

dazukaufen, nicht zuletzt von Startups. So etwas wie Big Data Management kann man dagegen auch unorganisch integrieren.“

Eine andere Expertin sieht diesen Vorteil nur bei Maschinen mit hohen Geschwindigkeiten – „und deren Bedeutung steigt nicht, auch weil die Kunden große Investitionen scheuen und es vorziehen, ihre vorhandenen Maschinen überholen zu lassen.“

Vorteile der Digitaldruck-Anbieter aus dem Office-Bereich sind nicht zuletzt die großen Erfahrungen im Datenmanagement. „Wer über viele Jahre seine Maschinen für den Banken- oder Versicherungssektor optimiert hat, der kann auch höchste Ansprüche an das Datenhandling und die Kundenkommunikation erfüllen.“ Um industriellen Standards entsprechen zu können, sei dann die Kooperation mit einem klassischen Druckmaschinenbauer der beste Weg. „Nehmen Sie das Beispiel HP, deren größte Maschine von KBA gebaut wird.“

„Intelligenz ist ein wichtiger Bestandteil des Geschäfts. Beim Printroom Management haben bislang die Hersteller analoger Druckmaschinen die Nase vorn. Der Digitaldruck, als komplementäre Technologie, muss in der Lage sein, sich in diese Lösungen zu integrieren.“ Alle Experten stimmen darin überein, dass es entscheidend ist, dem Kunden ein komplettes System anbieten zu können. Das schließt die Weiterverarbeitung mit ein: „Das Finishing muss Teil der Lösung sein.“ Deshalb sind alle neu in den industriellen Druck eingestiegenen Anbieter Partnerschaften mit entsprechenden Herstellern eingegangen, um als Komplettanbieter auftreten zu können.

4.6 Komplementär vs. substitutiv

Bei den sogenannten Langläufern, also Druckprodukten mit hohen Auflagen, wird es keine Substitution des analogen Drucks geben. „Das ist seine Domäne“, stellt ein Experte stellvertretend fest.

Wenn für einen Kunden der Aspekt „Time to Market“ entscheidende Bedeutung hat, dann ist nur der Digitaldruck wegen seiner Schnelligkeit, etwa im Bereich Druckvorbereitung, konkurrenzfähig. Das setzt aber voraus, dass auch der Workflow effizient ist. „Auch die Prozesse müssen digitalisiert sein.“ Hier haben die Hersteller von Digitaldruckmaschinen die gleichen Hürden zu überwinden wie die analogen Hersteller.

Die klassischen Druckmaschinenhersteller haben den perfekten Marktzugang, was vor allem in Deutschland wichtig ist. „Dadurch wurde viel erfolgreich geblockt.“ „Oft wird der Digitaldruck nur für Kleinaufträge eingesetzt, was ein richtiger Ansatz ist, aber nicht ausreicht.“

Einer unserer Experten kommt zu folgendem Fazit: „Man kann es so zusammenfassen: Der industrielle Digitaldruck ist eine komplementäre Technologie, keine substituierende.“

5. Neue Geschäftsmodelle für den Druckmaschinenbau

Maschinen entwickeln, bauen und verkaufen sowie den Service für installierte Maschinen übernehmen – das ist das klassische Geschäftsmodell des Maschinenbaus – auch und gerade der Druckmaschinenhersteller. Dabei spielt der Service, also Dienstleistungen rund um das Kernprodukt, erst seit etwa zehn Jahren eine zentrale Rolle. „Bei Heidelberger besann man sich spät darauf, erst 2010 wurde Service zu einer eigenen Unternehmenssparte aufgewertet.“²²

Wie könnten neue Geschäftsmodelle aussehen, die sich die Möglichkeiten der Digitalisierung im Druckmaschinenbau zunutze machen?

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wirtschaft wurden – meist unter dem Label „Industrie 4.0“ – vor allem mit Blick auf die Veränderungen innerhalb von Industrieunternehmen diskutiert. Ebenso wichtig ist aber der durch die digitale Transformation bewirkte Strukturwandel außerhalb des Unternehmens. Das Potenzial zusätzlicher Wertschöpfung, das in den veränderten Marktstrukturen liegt, wird auf 425 Milliarden Euro bis 2025 geschätzt.²³ „Die neuen Marktstrukturen werden maßgeblich durch digitale Plattformen bestimmt. Plattformen sind der Ort, an dem auf Grundlage von Daten Dienste angeboten werden und Wertschöpfung neu verteilt wird.“²⁴

In einer aktuellen Studie in Zusammenarbeit mit dem VDMA²⁵ wurden die Chancen der Plattformökonomie für den Maschinenbau näher betrachtet. Die Erkenntnisse dieser Studie sind für den Druckmaschinenbau von großem Interesse – und sie werden z. T. bereits beherzigt, wie später zu zeigen sein wird. Nach dieser Studie setzen Plattformunternehmen „ganz auf die Vermittlung zwischen Angebot und Nachfrage, das sogenannte Matchmaking. Plattformen agieren also als Intermediäre, die zwei oder mehr Marktteilnehmer mithilfe digitaler Technologie verbinden. Sie vereinfachen klassische geschäftliche Interaktionen zwischen den verbundenen Teilnehmern durch die Abwicklung über die Plattform oder ermöglichen ganz neue, ohne Plattform nicht darstellbare Interaktionen.“²⁶

Obwohl Plattformen vor allem im Endkundengeschäft (B2C) immens erfolgreich waren und sind (Bsp. Amazon, Uber oder HRS), ist das disruptive Potenzial der Plattformökonomie auch im Maschinen- und Anla-

22 Schröder (2017).

23 Vgl. Baums; Schöffler; Scott (2015), S. 7.

24 Ebda.

25 Rauen et al. (2018).

26 Ebda., S. 3.

genbau längst erkennbar. Hier sind zwei Typen von Plattformen von Bedeutung:

1. Digitale Marktplätze für industrielle Güter und Services, also eine Art Online-Shop für Unternehmen (mit der Tendenz, klassische Formen des Einkaufs zu verdrängen)
2. Industrielle IoT-Plattformen:²⁷ „Diese Plattformen liefern die digitale Infrastruktur und Standards für die Verbindung des Kunden mit der Cloud.“²⁸

„In Verbindung mit der IoT-Technologie bieten digitale Plattformen die Möglichkeit, Maschinen und Anlagen zu vernetzen und digitale Services mit Skaleneffekten zu nutzen. [...] Das Marktforschungsinstitut IDC geht davon aus, dass das Plattformgeschäft bei den großen Anbietern schon in rund zwei Jahren das Geschäft dominieren und bis zu einem Drittel ihrer Einkünfte ausmachen wird.“²⁹

Herstellern eröffnen digitale Plattformen die Möglichkeit, ihre Kunden noch besser kennen zu lernen. „So macht die Auswertung von Nutzungsdaten transparent, welche Anforderungen den Alltag des Kunden bestimmen und wie das eigene Angebot entsprechend angepasst werden kann.“ Auf Basis dieser Datentransparenz können von Plattformbetreibern neue Services und Geschäftsmodelle entwickelt werden, „die ohne Plattform gar nicht möglich wären“.³⁰

Die Grundlage solcher neuen Services „bildet die Zustandsbeschreibung (Condition Monitoring) von Maschinen und Anlagen sowie weiteren Betriebsmitteln im Produktionsablauf.“ – „Über die Aggregation und Auswertung der generierten Daten mithilfe spezifischer Analytiken lassen sich zahlreiche Parameter einer Produktion bzw. eines Fabrikbetriebs steuern. [...] Werden über die Plattform auch Wertschöpfungspartner wie Lieferanten und Kunden angebunden, können sich daraus sogar mehrstufige Win-win-Situationen ergeben.“³¹

Die Studie geht auch auf eine (für den Druckmaschinenbau vielleicht besonders herausfordernde) „Killer-Applikation“ ein: „Predictive Maintenance“, also die Erstellung von Prognosen über Zustandsveränderungen (z. B. Verschleiß) von Bauteilen vermittels laufender Auswertung sensib-

27 Unter „Internet of Things/Internet der Dinge“ wird „die Vernetzung von Gegenständen mit dem Internet verstanden, so dass diese Gegenstände über das Internet selbstständig kommunizieren und einen Material- oder Produktionsfluss festlegen.“ (zit. nach Wiss. Dienste des deutschen Bundestages: Aktueller Begriff: Industrie 4.0. 26.09.2016, abgerufen am 14.11.2018).

28 Rauen et al. (2018).

29 Ebda., S. 5.

30 Ebda., S. 6.

31 Ebda., S. 7.

ler Maschinendaten. Auf dieser Basis können Prognosen erstellt werden, wann ein bestimmtes Bauteil voraussichtlich ausfallen wird.

„Obwohl das Angebot noch in den Kinderschuhen steckt, stanno immer mehr Hersteller ihre Produkte mit Big-Data-Analysetools aus und offerieren die Hardware als Serviceleistung. Der Nutzer zahlt nur für die tatsächlich in Anspruch genommene Leistung und kann dadurch auch deutlich besser planen.“³²

Die VDMA-Studie stellt einige konkrete Beispiele kurz vor, um das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten in unterschiedlichen Branchensegmenten zu verdeutlichen. Hier fällt das Konzept des Maschinenbauers TRUMPF etwas aus dem Rahmen, das seine Laserschweißmaschinen nach dem Prinzip „pay per use/pay per Meter Schweißnaht“ anbietet. Solche Betreibermodelle sind im Maschinen- und Anlagenbau noch die Ausnahme.

Plattform-Strategien der Unternehmen im Maschinenbau sind vor allem durch die heterogene Branchen- und Unternehmenslandschaft geprägt. Für den Druckmaschinenbau als Serienfertiger gilt nach dieser Studie, dass sie „auf eine standardisierte Nutzbarkeit der Plattform mit vielfältigen Servicemöglichkeiten und der Integrierbarkeit unterschiedlicher Prozesse und Wertschöpfungsschritte über die Plattform setzen“ sollten.³³

Generell stehen Maschinenbauunternehmen „in der Plattformökonomie vor einem massiven Transformationsprozess: Plakativ gesprochen müssen sie sich vom Hersteller ihrer Hardware zum Manager ihres spezifischen Ökosystems weiterentwickeln.“

Wie weit ist der Druckmaschinenbau auf dem Feld der Plattformökonomie? Diese Frage kann am Beispiel Heidelberg sehr konkret beantwortet werden. Mit seinem 2018 im Markt eingeführten „Subscription“-Modell setzt das Traditionsunternehmen als erster Anbieter auf ein Pay-per-Use-Geschäftsmodell für Druckmaschinen. „Mit der Umsetzung des neuen Geschäftsmodells wird Heidelberg nicht wie bisher an der Lieferung der Maschinen-Komponente verdienen, sondern ausschließlich durch das Erreichen vereinbarter Produktivitäts- und Wachstumsziele“³⁴

Ein wichtiger Baustein für dieses neue Geschäftsmodell ist die in die Druckmaschine integrierte Industrie 4.0-Technik, insbesondere der sog. Digitalisierungsassistent „Heidelberg Assistant“, mit dessen Hilfe zentrale Daten zu Betrieb und Verbrauch in Echtzeit bereitgestellt werden. Insgesamt steht damit eine „Datenbasis von über 10.000 angeschlossenen

32 Ebda., S. 10.

33 Ebda. S. 15.

34 Vgl. all-electronics (2018).

Maschinen- und über 15.000 Software-Systemen“ für Auswertungen zur Verfügung.

In diesem Subskriptionsmodell sind das gesamte Equipment, alle benötigten Verbrauchsmaterialien (wie Druckplatten, Farben Lacke, Waschmittel, Gummitücher) und ein Trainings- und Beratungsangebot eingeschlossen. Abgerechnet wird nach Anzahl bedruckter Bögen. Damit setzt Heidelberg „auf einen wachsenden Trend für Pay per Use im Maschinenbau und will damit unabhängiger vom Wachstum allein durch Verkauf und Installation von Druckkapazität werden.“³⁵

Dieses Geschäftsmodell hat Ähnlichkeit mit den etablierten Click-Charge-Modellen von Digitaldruckanbietern, geht aber insbesondere beim Einsatz der Industrie 4.0-Technik deutlich darüber hinaus. Dies hebt auch Prof Hermann, Vorstandsmitglied für die Digitalsparte bei Heidelberg hervor: „Die stabile Führung eines solchen Gesamtsystems ist ohne Big-Data-Anwendungen, beispielsweise in der vorausschauenden Wartung, und unseres Push-to-Stop-Ansatzes zum autonomen Drucken undenkbar.“³⁶

Bereits im Startjahr 2018 haben erste große Kunden einen Subscription-Vertrag unterschrieben; 2019 sollen weitere 20 weitere Vertragspartner hinzukommen, wie es heißt.³⁷

Die für diese Studie befragten Experten bewerten die Vorteile und Chancen dieses Geschäftsmodells sehr unterschiedlich. Auf der einen Seite werden erhebliche Vorbehalte geäußert. Das Modell könne aus Sicht eines Druckunternehmens als „goldene Fessel“ betrachtet werden, da der Einsatz eigenen Personals und eigener Verbrauchsmaterialien ausgeschlossen sei. Auch gebe es zu viele Variablen, von denen das Gelingen am Ende abhängig sei. Sie alle zu kontrollieren sei unrealistisch. Auf der anderen Seite zeigen die ersten Subscription-Verträge mit führenden Druckunternehmen, dass dieses alternative Geschäftsmodell durchaus auf Interesse stößt. Es biete dem Kunden an, mehr als bisher zu drucken und damit pro Bogen Kosten zu sparen. Ansonsten könne er sich auf sein Kerngeschäft konzentrieren und müsse sich nicht um Technik oder Wartung kümmern, wie eine Expertin herausstellt.

Vor dem Hintergrund der oben skizzierten Plattform-Konzepte betrachtet, ist das von Heidelberg entwickelte Geschäftsmodell als „geschlossene Plattform“ einzuordnen. Offene Plattformen bieten auch Wettbewerbern eine Beteiligungsmöglichkeit, im gegebenen Fall also einem anderen Druckmaschinenbauer. Dies ist in diesem Modell nicht vorgesehen. Vor diesem Hintergrund ist die Schlussfolgerung der zitier-

35 Vgl. Heidelberg.com (2018).

36 Ebda.

37 Vgl. Graf (2018).

ten Studie auch (noch) nicht zutreffend. „Haben sich die ersten Plattformen als Standard etabliert, sind Verfolger fast chancenlos.“³⁸ Es bleibt aber abzuwarten, ob das Geschäftsmodell sich im Wettbewerb mit anderen Herstellern durchsetzen kann. Dann allerdings könnte irgendwann das grundlegende Gesetz der Plattformökonomie auch im Druckmaschinenbau gelten: „Wer die Plattform hat, hat den Markt.“

Die Einschätzung, dass „plattformbasierte Geschäftsmodelle für das Internet der Dinge im industriellen Umfeld und damit für den Maschinenbau eine immer größere Rolle“ spielen, hebt auch eine aktuelle Studie der IG Metall hervor.³⁹ Auch die dort formulierte Strategie wird durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie zum Druckmaschinenbau nachdrücklich bestätigt: „Ziel für Maschinenbauunternehmen ist es, die direkte Kundenschnittstelle weiterhin zu kontrollieren und nicht an branchenfremde Anbieter zu verlieren.“⁴⁰

38 Rauen et al. (2018), S. 26.

39 IG Metall Vorstand (2018), S. 19.

40 Ebda.

Literatur

- all-electronics.de (2018): Industrie 4.0 ermöglicht Pay-per-use-Geschäftsmodell für Druckmaschinen. www.all-electronics.de/industrie-4-0-ermoeglicht-pay-per-use-geschaeftsmodell-fuer-druckmaschinen/ (Abruf am 22.11.2018).
- Baums, Ansgar; Schössler, Martin; Scott, Ben (Hg.) (2015): Kompendium Industrie 4.0: Wie digitale Plattformen die Wirtschaft verändern – und wie die Politik gestalten kann. Kompendium Digitale Standortpolitik, Bd. 2. Berlin.
- Bellersheim, Volker (2016): Digitale Geschäftsmodelle und Trends im Maschinenbau. Vortrag auf dem Jahrestreffen des Europäischen Verbandes der Werkzeugmaschinenhersteller (CECIMO). Dr. Wieselhuber & Partner GmbH. www.wieselhuber.de/modules/file/232/WP_DigitalisierungMaschinenbau_CECIMO.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Bircher, Fritz (2016): Potential der Inkjet-Technologie für den industriellen Druck. Hg. v. Verein Deutscher Druckingenieure e. V. (VDD). http://druckingenieure.de/wp-content/uploads/2016/10/VDD_JT2016_Bircher.pdf, zuletzt geprüft am 23.10.2018.
- Blömer Medien GmbH (2016): Erfolgreicher Serienstart für Digitaldruckmaschine im wachsenden Etikettenmarkt. World of Print. www.worldofprint.de/2016/12/21/erfolgreicher-serienstart-fuer-digitaldruckmaschine-im-wachsenden-etikettenmarkt/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Blömer Medien GmbH (2017): Heidelberg baut Industrie 4.0-Angebot aus – Übernahme des Softwareanbieters DOCUFY stärkt Geschäftsbereich Digital Platforms. World of Print. www.worldofprint.de/2017/06/07/heidelberg-baut-industrie-40-angebot-aus-uebernahme-des-softwareanbieters-docufy-staerkt-geschaeftsbereich-digital-platforms/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Blömer Medien GmbH (2017): Heidelberg entwickelt sich zur bevorzugten Branchenplattform für Partnerunternehmen. World of Print. www.worldofprint.de/2017/05/17/heidelberg-entwickelt-sich-zur-bevorzugten-branchenplattform-fuer-partnerunternehmen/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.

- Bolza-Schünemann, Claus (2016): Jeder intelligente Druckprozess war zuerst eine Idee unserer Forscher & Entwickler. Vorwort. In: Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e. V. (Hg.): Gemeinschaftlich forschen für die Zukunft des Druckmaschinenbaus. Frankfurt am Main: VDMA Verlag GmbH, S. 1.
<https://docplayer.org/55415309-Gemeinschaftlich-forschen-fuer-die-zukunft-des-druckmaschinenbaus.html>, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Bolza-Schünemann, Claus (2016): Neues Wachstumsfeld: Industrieller Druck. In: Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e. V. (Hg.): Gemeinschaftlich forschen für die Zukunft des Druckmaschinenbaus. Frankfurt am Main: VDMA Verlag GmbH, S. 3–6.
<https://docplayer.org/55415309-Gemeinschaftlich-forschen-fuer-die-zukunft-des-druckmaschinenbaus.html>, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Bolza-Schünemann, Claus (2016): Print 4.0: Digitale Prozessketten knüpfen. In: Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e. V. (Hg.): Gemeinschaftlich forschen für die Zukunft des Druckmaschinenbaus. Frankfurt am Main: VDMA Verlag GmbH, S. 2–3.
<https://docplayer.org/55415309-Gemeinschaftlich-forschen-fuer-die-zukunft-des-druckmaschinenbaus.html>, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- bvdm-online.de (2018): Druckindustrie – Produktion und Umsatz.
www.bvdm-online.de/druckindustrie/produktion-umsatz/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2017): Finat veröffentlicht Marktstudie: Untersuchung zum digitalen Etikettendruck in Europa.
www.verpackungswirtschaft.de/news/materialien/packstoffe-packmittel-packhilfsmittel/papier/etiketten/Finat-veroeffentlicht-Marktstudie-Untersuchung-zum-digitalen-Etikettendruck-in-Europa-6605, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): Ceresana Studie: Der europäische Markt für Druckfarben.
www.verpackungswirtschaft.de/news/maerkte/Ceresana-Der-europaeische-Markt-fuer-Druckfarben-als-Studie-8378, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): Deutsche Faltschachtel-Industrie: Positives Ergebnis und Innovationskraft.
www.verpackungswirtschaft.de/news/andere/Deutsche-Faltschachtel-Industrie-Positives-Ergebnis-und-Innovationskraft-9822, zuletzt geprüft am 19.11.2018.

- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): Finat: Digitale Etikettendruckmaschinen übertreffen konventionelle. www.verpackungswirtschaft.de/news/maschinen-ausruestung/fuer-den-abpackprozess/etikettieren-kennzeichnen-codieren/Finat-Digitale-Etikettendruckmaschinen-uebertreffen-konventionelle-10193, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): GADV: Positive Bilanz für das Jahr 2017. www.verpackungswirtschaft.de/news/materialien/packstoffe-packmittel-packhilfsmittel/GADV-Positive-Bilanz-fuer-das-Jahr-2017-9886, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): VDMA: Deutscher Druck- und Papiermaschinenbau setzt positive Geschäftsentwicklung im Jahr 2017 fort. www.verpackungswirtschaft.de/news/andere/VDMA-Deutscher-Druck--und-Papiermaschinenbau-setzt-positive-Geschaeftsentwicklung-im-Jahr-2017-fort--8576, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Deutscher Fachverlag GmbH (Hg.) (2018): W&H: Rund 835 Mio. Euro Umsatz mit flexiblen Verpackungen erwirtschaftet. www.verpackungswirtschaft.de/news/maschinen-ausruestung/fuer-die-herstellung-von-packstoffen-und-packmitteln/WH-Rund-835-Mio.-Euro-Umsatz-mit-flexiblen-Verpackungen-erwirtschaftet-8385, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (dvi) (Hg.): Tag der Verpackung: Zahlen. www.tag-der-verpackung.de/zahlen.html, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Dörsam, Edgar (2016): Inkjet-Druck für die Produktion von morgen. In: Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e. V. (Hg.): Gemeinschaftlich forschen für die Zukunft des Druckmaschinenbaus. Frankfurt am Main: VDMA Verlag GmbH, S. 7–8. <https://docplayer.org/55415309-Gemeinschaftlich-forschen-fuer-die-zukunft-des-druckmaschinenbaus.html>, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Druck & Medien (2017): Digicom wird eigenständiger Fachbereich. Hg. v. Johann Oberauer. Johann Oberauer GmbH. www.druck-medien.net/singlenews/uid-14556/digicom-wird-eigenstaendiger-fachbereich/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Druck & Medien (2018): Bosch-Druck erweitert den Maschinenpark. Hg. v. Johann Oberauer. Johann Oberauer GmbH. www.druck-medien.net/singlenews/uid-883100/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.

- Dürschmidt, Andreas (Hg.): Bogenoffsetdruck. Bosch-Druck GmbH. www.bosch-druck.de/de_bogenoffsetdruck.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Dürschmidt, Andreas (Hg.): Buchbinderei & Veredelung. Bosch-Druck GmbH. www.bosch-druck.de/de_buchbinderei-veredelung.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Dürschmidt, Andreas (Hg.): Digitaldruck. Bosch-Druck GmbH. www.bosch-druck.de/de_digitaldruck.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Dürschmidt, Andreas (Hg.): Verlage. Print-on-Demand. Bosch-Druck GmbH. www.bosch-druck.de/de_verlage.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e. V. (Hg.) (2016): Gemeinschaftlich forschen für die Zukunft des Druckmaschinenbaus. Frankfurt am Main: VDMA Verlag GmbH. <https://docplayer.org/55415309-Gemeinschaftlich-forschen-fuer-die-zukunft-des-druckmaschinenbaus.html>, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- GeigerMedien GbR (2016): Druckmarkt global steigt durch Verpackungen, Etiketten und Digitaldruck. www.labelpack.de/druckmarkt-global-steigt-durch-verpackungen-etiketten-und-digitaldruck/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- GeigerMedien GbR (2017): Der digitale Direktdruck wird dem Etikettendruck Marktanteile abnehmen. www.labelpack.de/der-digitale-direktdruck-wird-dem-etikettendruck-marktanteile-abnehmen/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Göres, Jessica (2017): „Der Verpackungsdruck bietet gute Wachstumschancen für unsere Maschinenbauer“. VDMA e. V. www.vdma.org/v2viewer/-/v2article/render/17037033, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Göres, Jessica (2018): „Hohe Wachstumsdynamik sehen wir vor allem im digitalen Verpackungsdruck“. VDMA e. V. www.vdma.org/v2viewer/-/v2article/render/18802286, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Göres, Jessica (2018): The Future of Global Printing to 2022. VDMA e. V. www.vdma.org/en/v2viewer/-/v2article/render/23529528, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Graf, Achim (2018): Heidelberger: Wachsen durch Drucken im Abo. www.finanztrends.info/heidelberger-wachsen-durch-drucken-im-abo/, zuletzt geprüft am 22.11.2018.

- Grajewski, Judith (2018): HP kündigt zwei neue Pagewide-Inkjetdruckmaschinen an. Hg. v. Bernhard Niemela. Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. www.print.de/news-de/hp-kuendigt-zwei-neue-pagewide-inkjetdruckmaschinen-an/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Grajewski, Judith (2018): Ricoh stellt neues Rollendrucksystem Pro VC70000 vor. Hg. v. Bernhard Niemela. Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. www.print.de/allgemein/ricoh-stellt-neues-rollendrucksystem-pro-vc70000-vor/, zuletzt geprüft am 23.10.2018.
- Handelsblatt GmbH (2015): Heidelberger Druck will Digitaldruck ausbauen. Handelsblatt Online. www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/maschinenbauer-heidelberger-druck-will-digitaldruck-ausbauen/11590798.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Heidelberg.com (2018): Lensing Druck will mit Subskriptionsmodell von Heidelberg weiter wachsen.: www.heidelberg.com/global/de/company/press_1/press_release/press_release_details/press_release_89217.jsp, zuletzt geprüft am 22.11.2018.
- Hein, David (2018): Zenith korrigiert Werbemarkt-Prognose nach oben. In: Horizont, 26.03.2018. www.horizont.net/marketing/nachrichten/Advertising-Expenditure-Forecast-Zenith-korrigiert-Werbemarkt-Prognose-nach-oben-165872, zuletzt geprüft am 22.11.2018.
- Hinder, Mark (2016): Inkjet im Bogenformat. Konica Minolta drängt in den B2-UV-Inkjet-Markt. E-Dossier. Hg. v. Bernhard Niemela. Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. www.printmedianieuws.nl/wp-content/uploads/2018/07/download_inkjet_im_bogenformat_konica_minolta.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Hoffmann-Walbeck, Thomas; Riegel, Sebastian (2016): Die Zukunft des globalen Druckens bis 2020. Hochschule der Medien Stuttgart. www.hdm-stuttgart.de/view_news?ident=news20160816141614, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- IG Metall Vorstand (2018): Digitale Transformation im Maschinen- und Anlagenbau. Momentaufnahme zu Strategien, Stand und Wirkungen der Digitalisierung. Frankfurt am Main.

- I. T. Strategies, Inc. (2015): Wo liegt die Zukunft des industriellen Digitaldrucks? Marktbericht Mai 2015. Mack Brooks Exhibitions Ltd. www.inprintshow.com/germany/2017/assets/White_Paper-Zukunft_des_Industriellen_Digitaldrucks.pdf, zuletzt aktualisiert am 2015, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Komori Corporation (2016): Impremia IS29. Inkjet-UV-Bogendigitaldrucksystem im 29-Zoll-Format. Heinrich Baumann Grafisches Centrum GmbH & Co. KG. www.baumann-gruppe.de/download/komori_is29_2, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Landa Corporation (Hg.) (2017): Landa kündigt Betakunden für das Jahr 2017 an. www.landanano.com/news-events/press-releases/landa-announces-2017-beta-customer-line-up/de, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Lauer, Len (2018): Memjet sieht fünf Trends im Digitaldruck. Hg. v. Johann Oberauer. Johann Oberauer GmbH. www.druck-medien.net/singlenews/uid-875903/memjet-sieht-fuenf-trends-im-digitaldruck/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Lipinski, Gregory (2018): Alarmstimmung bei Verlagen: Stark steigende Papierpreise beunruhigen Zeitungs- und Magazinhäuser. Hg. v. MEEDIA GmbH & Co. KG. <https://meedia.de/2018/02/15/alarmstimmung-bei-verlagen-stark-steigende-papierpreise-beunruhigen-zeitungs-und-magazinhaeuser/>, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Marschall, Reinhard (2017): Chancen für Print in unserer digitalisierten Welt. Hg. v. Alexander Lägeler. Verband Druck und Medien in Baden-Württemberg e. V. www.verband-druck-bw.de/assets/Uploads/news/jt2017/Vortrag-Reinhard-Marschall-12-Mai-2017.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- neue verpackung online (2017): Heidelberg goes digital: Null Fehler im Verpackungsdruck. Hg. v. Müller und Fabian. Hüthig GmbH. www.neue-verpackung.de/52335/heidelberg-goes-digital-null-fehler-im-verpackungsdruck/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- neue verpackung online (2017): Verpackungsmarkt wächst in 2016. Hg. v. Müller und Fabian. Hüthig GmbH. www.neue-verpackung.de/49725/verpackungsmarkt-waechst-in-2016/, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Neufeld, Eduard (Hg.) (2017): Integration des Highspeed Inkjet in konventionelle Produktionsumgebungen des Offsetverfahrens. Fogra Forschungsinstitut für Medientechnologien e. V. www.fogra.org/index.php?menuid=739&reporeid=482&getlang=de, zuletzt geprüft am 22.10.2018.

- Nicolay, Klaus-Peter (Hg.) (2012): Digitaldruck. Rolle, Bogen, Schwarz-Weiß und Farbe. Bruttig-Fankel: Druckmarkt (Collection, 12).
www.druckmarkt.com/collection/12_Leseprobe.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Nicolay, Klaus-Peter (2014): Ein Drama in mehreren Akten. In: *Druckmarkt Schweiz* (80), S. 11–12, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Nicolay, Klaus-Peter (Hg.) (2017): Digitaldruck. Schwarz-Weiß & Farbe. Bruttig-Fankel: Druckmarkt (Collection, 17).
www.druckmarkt.com/collection/17_Leseprobe.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Niemela, Bernhard (Hg.) (2012): Digitaldruck. Wofür Digitaldruck nutzen? Neue Märkte. Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. www.print.de/thema/digitaldruck/, zuletzt aktualisiert am 05.03.2018, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Niemela, Bernhard (2016): Perspektive Digitaldruck? Experten diskutieren die Zukunft der Technologie. E-Dossier. Hg. v. Bernhard Niemela. Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
<https://shop.print.de/download-perspektive-digitaldruck>, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Niemela, Bernhard; Die Verpackungsdruckmedien des Ebner Verlags; G&K TechMedia; Flexo+Tief-Druck; Flexo & Gravure Global; Etiketten-Labels; NarrowWebTech (Hg.) (2017): Markt Verpackungsdruck. Stand: Mai 2017.
www.ebnerpublishing.com/fileadmin/user_upload/verpackungsdruck/Marktreport_Verpackungsdruck.pdf, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Rauen, Hartmut; Glatz, Rainer; Schnittler, Volker; Peters, Kai; Schorak, Markus H.; Zollenkop, Michael et al. (2018): Plattformökonomie im Maschinenbau. Herausforderungen – Chancen – Handlungsoptionen. Hg. v. Roland Berger GmbH. München.
www.vdma.org/documents/15012668/26471342/RB_PUB_18_009_VDMA_Plattform%C3%B6konomie-06_1530513808561.pdf/f4412be3-e5ba-e549-7251-43ee17ec29d3, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Rhein-Neckar-Zeitung GmbH (2016): „Druck und Form“-Messe Sinsheim: Digitale Drucktechnik bedient neue Märkte.
www.rnz.de/wirtschaft/wirtschaft-regional_artikel,-Wirtschaft-Regional-Druck-und-Form-Messe-Sinsheim-Digitale-Drucktechnik-bedient-neue-Maerkte-_arid,227828.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Ricoh Deutschland GmbH (2017): Ricoh kündigt neue Generation industrieller Inkjet-Druckköpfe an. www.ricoh.de/news-events/news/ricoh-kuendigt-neue-generation-industrieller-inkjet-druckkoepfe-an.html, zuletzt geprüft am 23.10.2018.

- Ritter-Lenzing, Brigitta (2016): „Der Druckmaschinenbau kann und wird mit dem Verpackungsmarkt wachsen“. VDMA e. V.
https://dup.vdma.org/documents/266687/0/160122_PI_DUP_Der%2520Druckmaschinenbau%2520kann%2520und%2520wird%2520mit%2520dem%2520Verpackungsmarkt%2520wachsen_lq.docx, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Sajdowski, Johann (2017): Erweiterung der Versafire-Produktfamilie. In: Druckspiegel (6/2017–1/2018), S. 26–27, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Sajdowski, Johann (2017): Heidelberg stellt neue Wachstumsstrategie vor. Hg. v. Roswitha Keppler-Junius. Keppler-Junius GmbH & Co. KG. www.druckspiegel.de/druckspiegel/Home/News/11316, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Schamari, Ulrich W. (2017): Der positive Trend hält an. In: *VDI nachrichten* (7), zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Schmidt, Klaus (2016): Vielfalt im Druck mit starkem Fokus auf Digital und Verpackung. Koenig & Bauer AG. www.koenig-bauer.com/fileadmin/user_upload/News/Unternehmen_Investor_Relations/2016/05-Mai/16-027/16-027-W-drupa-PK-d.rtf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Schnitzler, Lothar (2010): Druckmaschinen-Branche: Überlebensrezept Brutalumbau. WirtschaftsWoche Online. Hg. v. Dieter von Holtzbrinck. Handelsblatt GmbH. www.wiwo.de/unternehmen/maschinenbau-druckmaschinen-branche-ueberlebensrezept-brutalumbau/5645450.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Schröder, Daniela (2017): Und immer an den Kunden denken! brand eins Medien AG. www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2017/strategie/und-immer-an-den-kunden-denken, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Smithers Pira (2014): Growth in Digital Printing to Remain Strong until 2024. Hg. v. Smithers Pira. www.smitherspira.com/news/2014/april/digital-printing-to-remain-strong-until-2024, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Starck, Angela (2013): Drucke im XXL-Format. Hg. v. Florian Rigotti. Druckerchannel.de. www.druckerchannel.de/artikel.php?ID=3348, zuletzt aktualisiert am 30.04.2013, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Veigel, Thomas (2016): Druckmaschinen: Eine Branche kommt zurück. Rhein-Neckar-Zeitung GmbH. www.rnz.de/wirtschaft/wirtschaft-regional_artikel,-Wirtschaft-Regional-Druckmaschinen-Eine-Branche-kommt-zurueck-arid,182082.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.

- VR Verpackungsrundschau (2017): Verpackungsbranche wächst im 1. Quartal 2017 deutlich stärker als die Gesamtwirtschaft. Verpackungswirtschaft legte zu. Hg. v. Sabine Walser und Thomas Eckhart.
www.verpackungsrundschau.de/nachrichten/newskategorien/wirtschaft/verpackungsbranche+waechst+im+1+quartal+2017+deutlich+staerker+als+die+gesamtwirtschaft+.181628.htm, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Wiechers, Ralph; Hell-Radke, Stephanie; Paul, Holger (2018): Maschinenbau in Zahl und Bild 2018. Mechanical engineering – figures and charts 2018. Volkswirtschaft und Statistik. Economic and statistic affairs. Frankfurt am Main: VDMA Verlag GmbH.
www.vdma.org/documents/105628/20243678/MbauinZuB2018_1524470187749.pdf/14e4650e-bb39-37de-92f1-cf43902e05e5, zuletzt geprüft am 19.11.2018.
- Woher, Martin; Buchenau, Martin-W. (2016): Abschied von den roten Zahlen. WirtschaftsWoche Online. Hg. v. Dieter von Holtzbrinck. Handelsblatt GmbH.
www.wiwo.de/unternehmen/industrie/druckmaschinenhersteller-abschied-von-den-roten-zahlen/13605290.html, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Wolf, Kurt K.; Smith, Sean (2012): Inkjet. Hg. v. Bernhard Niemela. Deutscher Drucker Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
www.print.de/thema/inkjet/, zuletzt aktualisiert am 25.07.2018, zuletzt geprüft am 23.10.2018.
- Wollny, Barbara (2018): Industrie druckt digital anders. In: VDI nachrichten 2018 (12), S. 14. www.vdi-nachrichten.com/Technik/Industrie-druckt-digital, zuletzt geprüft am 22.10.2018.
- Zollenkop, Michael; Lüers, Martin (2018): Studie Plattformökonomie im Maschinenbau. Ergebnisüberblick. Hg. v. Holger Paul. VDMA e. V.
www.vdma.org/documents/105628/6872272/Studie+Plattform%C3%B6konomie+Ergebnis%C3%BCberblick.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2018.

Die in Deutschland ansässigen großen Druckmaschinenhersteller sind auf allen Erdteilen präsent und zeichnen sich durch hohe Innovationskraft aus. Eine wachsende Rolle spielt neben den traditionellen analogen Drucktechniken, insbesondere Offset- und Tiefdruck, der Digitaldruck. Seit dem erfolgreichen Transfer dieser Drucktechnologie aus dem Büro- und Privat-Sektor in den industriellen Druck beginnen Hersteller aus dem asiatischen Raum, der deutschen Druckmaschinenindustrie Marktanteile im Industriedruck streitig zu machen. Die Studie skizziert die dadurch entstehenden Herausforderungen für die deutschen Druckmaschinenhersteller und stellt belastbare Informationen über den derzeitigen und den mittelfristigen Bedarf nach Digitaldruckmaschinen in der deutschen Druckindustrie bereit.
