Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 71 (1980)

Heft: 5

Artikel: Die Druckindustrie, ein bedeutender Partner der Elektroindustrie

Autor: Abbondio, A. F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905229

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
de l'Association Suisse des Electriciens
des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke
de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité

Elektrotechnik — Electrotechnique

Die Druckindustrie, ein bedeutender Partner der Elektroindustrie

Von A. F. Abbondio

655.1:621.38

1. Die Druckindustrie in der schweizerischen Industrielandschaft

Das graphische Gewerbe, heute immer mehr unter der Bezeichnung Druckindustrie bekannt, wird in verschiedener Hinsicht oft unterschätzt. Einerseits betrifft dies die Grösse und Bedeutung, anderseits sind die Vielseitigkeit und die breite Anwendung verschiedener Spitzentechnologien allgemein wenig bekannt.

Die Druckindustrie zählt heute in der Schweiz etwas über 50000 Beschäftigte. Dies ist etwa gleichviel wie für die schweizerische Uhrenindustrie. Die Beschäftigten verteilen sich auf rund 2500 Betriebe, meistens Druckereien, wobei die Kleinbetriebe zahlenmässig vorherrschen. So haben etwa zwei Drittel der Betriebe weniger als 10 und nur 10 Betriebe mehr als 500 Mitarbeiter. Der Gesamtumsatz liegt bei knapp 4 Mia. Franken.

Die recht eindrücklichen Zahlen werden verständlich, wenn man an die Vielseitigkeit und den Umfang der Produkte denkt: Bücher, Zeitungen, Zeitschriften, Verzeichnisse, Prospekte, Kataloge, Plakate, Formulare, Wertpapiere, Banknoten, Verpackungen, Tapeten u. a. m. Diese verschiedenartig bedruckten Erzeugnisse, welche jeden von uns tagtäglich begleiten, machen den grössten Teil der jährlich in der Schweiz pro Kopf verbrauchten 150 kg Papier aus.

Die erwähnten Produkte beschäftigen indirekt noch eine grosse Zahl anderer Leute aus verschiedenen Industrien. So zählt die schweizerische Papierindustrie rund 15000 Beschäftigte, und zahlreiche Leute arbeiten in der Druckfarbenindustrie und bei der übrigen Zulieferindustrie.

Daneben gibt es bekannte Firmen, wie Bobst, Wifag, Grapha-Müller-Martini, Color Metal u. a. m., welche ausschliesslich Maschinen für die Druckindustrie herstellen, die in der ganzen Welt einen ausgezeichneten Ruf geniessen und in allen Ländern anzutreffen sind. Doch auch schweizerische Grossfirmen, wie Brown-Boveri, Escher-Wyss, Gretag, haben Abteilungen, welche sich mit der Entwicklung und Erzeugung von Maschinen und Geräten für die Druckindustrie beschäftigen. Andere Grossfirmen, wie Siemens-Albis, unterhalten umfangreiche Vertriebs- und Unterhaltsabteilungen für ihre im Ausland erzeugten Produkte. Es ist sehr schwierig, den gesamten Umfang dieser Tätigkeiten und der damit verbundenen Umsätze abzuschätzen, doch ist deren Tragweite im allgemeinen zuwenig bekannt.

2. Die Eigenheiten der Erzeugung von Druckprodukten

Im Gegensatz zur Produktion anderer Verbrauchsgüter bezweckt jeder Druckauftrag ein neues, einmaliges Produkt, für dessen äussere Form frühere Drucke wohl als Modelle dienen können, dessen Inhalt jedoch in den meisten Fällen neu und auftragsspezifisch ist. Die Standardisierung und industrielle Produktion spielen erst bei der eigentlichen Vervielfältigung oder Auflagenherstellung ab einer Druckform und den anschliessenden Weiterverarbeitungs- und Versandtätigkeiten. Alle Vorstufen, welche von den Originalen bis zur Druckform führen, sind sehr arbeitsintensiv und erfordern Spezialisten. Obwohl der Anteil der Arbeitskosten an den gesamten Produktionskosten seit 1945 von 63% auf 44% zurückgegangen ist, ist er noch hoch. Die erwähnten Eigenheiten erklären auch den verhältnismässig hohen Anteil an Kaderleuten, den die Druckindustrie mit rund 15% aufzuweisen hat.

3. Strukturwandel infolge Elektronikentwicklung

Die grössten Veränderungen, welche die Druckindustrie in den letzten Jahren erfuhr, waren bedingt durch den Strukturwandel infolge der technischen Entwicklung auf dem Elektroniksektor.

Die wichtigsten bisher davon betroffenen Gebiete sind die Satzherstellung und die Bildverarbeitung. Daneben übernehmen auch im eigentlichen Druck und in der Weiterverarbeitung immer mehr Elektroniksteuerungen und Mikroprozessoren wichtige Kontroll-, Mess- und Steuerfunktionen und ermöglichen damit immer höhere Verarbeitungsgeschwindigkeiten bei reduziertem Makulaturanfall.

Die Satzherstellung erfolgte früher im bekannten Bleisatzverfahren, wobei entweder manuell vorgefertigte Bleibuchstaben zeilenweise aneinandergereiht wurden, oder im Maschinensatz Buchstaben bzw. Zeilen fortlaufend gegossen wurden. Eine erste Neuerung brachte die Steuerung solcher Bleigiessmaschinen durch Papierlochstreifen, so dass diese teuren Maschinen mit mehreren unabhängigen Tastgeräten besser ausgelastet werden konnten.

Der eigentliche Technologiesprung kam jedoch durch den Fotosatz. Dabei wird ein Original des gesetzten Textes fotografisch auf Film oder lichtempfindlichem Papier erzeugt, indem jeder Buchstabe durch eine bewegliche Matrix über eine Vergrösserungsoptik an die richtige Stelle belichtet wird. Neuere Belichtungsverfahren erzeugen Buchstaben und Zeichen auf einem Kathodenstrahlrohr oder schreiben die Textzeile strichweise mit Hilfe eines modulierbaren Laserstrahls. Solche Geräte belichten heute bis zu 5 Mio. Buchstaben pro Stunde, was nur mit Rechnern und elektronischer Peripherie neuester Technologie möglich ist. So erfordert auch die Texterfassung und -verarbeitung bzw. Aufbereitung und Korrektur modernste Rechner, Erfassungsgeräte und grosse, schnelle Datenspeicher.

Als Beispiel sei die Satzherstellungskonfiguration der Imprimeries Réunies in Lausanne erwähnt, welche den Satz für zwei Tageszeitungen mit einer Gesamtauflage von 150000 Exemplaren und für verschiedene Periodika erzeugt. Zwei Rechnersysteme mit 5 bzw. 3 Minicomputern à je 64 kByte und 5 Plattenspeichern mit einer Gesamtkapazität von 250 MByte steuern 3 CRT-Belichtungseinheiten mit on line-Entwicklungsmaschinen. Für die Eingabe und Korrektur der Texte und Anzeigen, sowie für den Ganzseitenumbruch (Herstellung der fertigen Zeitungsseite im Rechner bzw. auf einem Analogbildschirm) sind gesamthaft über 40 Datenerfassungs- und 10 grafische Bildschirme angeschlossen.

Auf der anderen Seite ist auch das kleinste Fotosatzgerät heute mikroprozessorgesteuert. Solche Geräte sind in fast jeder Druckerei zu finden.

Auch die Bildverarbeitung bewegt sich immer mehr in Richtung Elektronik, welche dabei ist, die fotografischen Zwischenstufen vom Original bis zur Druckform teilweise oder sogar ganz zu ersetzen. Einerseits werden immer mehr Reproduktionskameras durch Mikroprozessoren gesteuert. Der Durchbruch der Elektronik erfolgte anderseits mit der Einführung des Scanners, welcher die Bildoriginale punktweise abtastet, verarbeitet und die korrigierten Farbauszüge in der gewünschten Vergrösserung auf einem fotografischen Film aufzeichnet. Die entsprechenden Filme müssen dann nur noch gemeinsam mit den entsprechenden Texten montiert werden, damit die fertige Druckform als Kontaktkopie entstehen kann. Bei den neuesten Systemen werden alle im Scanner abgetasteten Bilder und die zugehörigen Texte als Satz auf Magnetplatten gespeichert und mittels Bildschirm im Rechner materielos montiert. Dabei können Farbtöne verändert, Bilder beliebig geschnitten, Konturen eingezogen werden u.a.m. Dabei ist zu beachten, dass zur Speicherung eines einzigen Bildes im Format A4 etwa 3 MByte erforderlich sind.

Auch die kommerzielle EDV findet in den Druckereien breite Anwendung. Wie könnten sonst einige Zehntausend Abonnentenadressen für verschiedene Druckprodukte verwaltet, täglich auf dem neuesten Stand gehalten und per Ink-Jet auf die einzelnen Zeitungen gespritzt werden. Viele Druckereien, auch solche mittlerer Grösse, unterhalten deshalb integrierte Datenbanksysteme, welche teilweise als Dienstleistung den Kunden zur Verfügung stehen.

Die Druckindustrie steht heute gemeinsam mit den grossen Banken und Versicherungen an der Spitze der Computerbenützer.

4. Die Druckerei, ein polytechnischer Betrieb

Neben den EDV-Problemen muss sich das Druckereikader mit einer Vielfalt von Fragen und Problemlösungen befassen, die praktisch alle Bereiche der Wissenschaft und Technik betreffen.

Beim Text kommt die Mitverantwortung für die Sprache und die Gestaltung, bei der Bildverarbeitung kommen unter anderem die Optik, die Farbmetrik sowie die Fotochemie zum Zuge.

Neben Fragen der Papier- und Druckfarbenchemie sowie der Oberflächenphysik tritt beim Druck die Mechanik in den Vordergrund. Müssen doch Tonnen an Material in Form von Papierbahnen oder Bogen durch die Druckmaschine transportiert werden. Das gleiche gilt in der Buchbinderei bzw. Broschürenherstellung. Oft treten auch Trocknungsprobleme auf, welche mit Hilfe von Gasflammen bzw. Heissluft, IR- oder UV-Strahlung, HF- bzw. Mikrowellen oder Elektronenstrahlen gelöst werden. Die Produkte müssen zudem für den Versand rationell verpackt werden. Einzig die Kerntechnik wurde bisher nicht direkt eingesetzt, mit Ausnahme der Papierfabriken, wo radioaktive Strahlung zur Messung der Papierdicke an laufender Bahn eingesetzt werden, sowie von Versuchen zur Verhinderung elektrostatischer Aufladung mittels Isotopen.

5. Die Kaderausbildung in der Druckindustrie

Eine Industrie, die ein so breites Spektrum an Spitzentechnologien einsetzt, braucht gut ausgebildete Kader. Dies auch zur Führung der Berufsleute, welche aus rund zwanzig verschiedenen grafischen Berufen stammen.

Seit 1972 besteht in der Druckindustrie ein von den Berufsverbänden aufgestelltes Kaderausbildungskonzept mit drei verschiedenen Stufen (siehe Fig. 1).

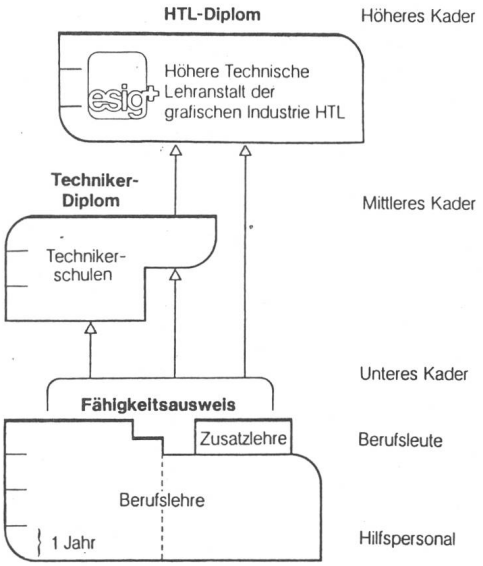

Fig. 1 Ausbildung in der Druckindustrie der Schweiz

In der unteren Stufe können grafische Berufsleute zu Spezialisten weitergebildet werden; sie entspricht einer höheren Fachprüfung und ist im Aufbau begriffen.

Die mittlere Stufe wurde ursprünglich als industrielle Meisterprüfung konzipiert. Aufgrund des neuen Berufsbildungsgesetzes erfolgte die Umwandlung in eine Technikerausbildung. An vier Technikerschulen in Bern, Zürich, Basel und Lausanne werden allgrafische Techniker ausgebildet.

Die höchste Ausbildungsstufe stellt die Höhere Technische Lehranstalt der grafischen Industrie (esig+) in Lausanne dar. An dieser Ingenieurschule werden seit 1972 in dreijährigem Vollzeitstudium Druckingenieure HTL ausgebildet. Bis heute sind etwa 60 esig+-Absolventen erfolgreich tätig in der Druckindustrie. Daneben beschäftigt diese bereits viele HTL-Ingenieure anderer Fachrichtungen sowie graduierte Ingenieure deutscher Fachhochschulen, während die ETH-Ingenieure eher selten sind. Die Ausbildung an der esig+ erfolgt je zur Hälfte in deutscher und französischer Sprache, da es in Kaderpositionen der Druckindustrie unerlässlich ist, die beiden wichtigsten Landessprachen meistern zu können.

6. Der esig+-Ingenieur als Partner des Elektroingenieurs

Der Unterricht der vom BIGA als HTL anerkannten esig+ ist aufgeteilt in allgemeinbildende technische und betriebsorganisatorische Fächer (Tabelle I).

Die Ausbildung in Elektrotechnik und Elektronik erfolgt im 5. und 6. Semester mit rund 140 Lektionen. Die entsprechenden Lernziele sind:

Elektrotechnik: Die Grundlagenstrukturen der Berechnung elektrotechnischer Schaltungen erklären und entsprechende Beispiele lösen.

Elektrische Installationen, ihre Charakteristiken und Probleme beschreiben und technische Publikationen lesen.

Für gleich- und sinusförmigen, einphasigen Wechselstrom, Strom und Spannungsquelle unterscheiden, die Beziehungen zwischen Strom und Spannung an Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten aufzeigen.

Für einfache lineare Netzwerke die Kreisgleichungen für Einschalt- und Ausschaltvorgänge und für komplexe Grössen aufstellen und lösen mit Hilfe der Gesetze von Ohm und Kirchhoff.

Amplituden und Phasenverschiebungen der elektrischen Grössen eines Schaltkreises berechnen und Methoden zur Kompensation der Blindleistung bestimmen.

Für symmetrische, dreiphasige, sinusförmige Ströme, Stern- und Dreieckschaltung, sowie einfache und verkettete Spannungen und Ströme unterscheiden, Änderungen bei Leistungs- und Netzartwechsel berechnen.

Die Wirkungsweise des Einphasentransformators erklären, seine Leistung bei gegebener Belastung bestimmen; Leerlauf- und Kurzschlußschaltung erklären.

Die Wirkungsweise und das Anlaufverhalten des Asynchronmotors erklären.

Nominalwerte und Betriebsbedingungen für eine gegebene Belastung und ein gegebenes Netz unterscheiden und einen geeigneten Asynchronmotor wählen.

Einfache elektrische Messungen durchführen.

Elektronik: Die physikalischen Vorgänge in der Halbleiterübergangsschicht beschreiben

Elektronische Schaltkreise, ihre Wirkung und die wichtigsten Berechnungsmethoden erklären.

Die Wirkungsweise der Halbleiterdioden im ohmschen Schaltkreis beschreiben, die Diodenkurve zeichnen, die Spannungen berechnen und eine Gleichrichterschaltung dimensionieren und aufbauen.

Eine Spannungsstabilisierungsschaltung mittels Zenerdiode berechnen und aufbauen.

Die Wirkungsweise des Transistors beschreiben und für die drei Grundschaltungen die Arbeitsgerade bestimmen.

Für einen gegebenen Schaltkreis einen geeigneten Transistor auswählen und einsetzen.

Die Wirkungsweise eines analogen Differenzverstärkers beschreiben, einen Arbeitspunkt wählen, dessen thermische Stabilisierung erklären und die Eingangs- und Ausgangsimpedanz rechnen.

Den Wirkungsgrad eines Leistungsverstärkers bestimmen.

Die Grundbausteine digitaler elektronischer Schaltkreise erklären.

In den frühen Semestern lernt der Studierende die mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik kennen. Im technischen Zeichnen wird er in das Lesen der Pläne von elektrischen Einrichtungen, in die Anwendung der grundsätzlichen Symbolik für elektrische Schemata sowie in

Stundentafel Tabelle I

Nr.	Fächer	I	II	III	IV	V	VI
	A. Allgemeine Fächer						
11	Deutsche Sprache für Deutschsprechende	3	3	2	2	2	
12	Französische Sprache für Französischsprechende	3	3	2	2	2	
13	Französisch als Fremdsprache	5	3	2	2		
14	Deutsch als Fremdsprache	5	3	2	2		
15	Staatsbürgerkunde	2					
16	Volkswirtschaftskunde	3	2				
17	Geschichte			2	2		
18	Rechnen	2					
19	Algebra	4	4				
20	Höhere Mathematik			3	3		
21	Geometrie	5	3				
22	Darstellende Geometrie		3				
23	Mechanik	5	5				
24	Physik			5	4	4	
25	Physikalisches Praktikum				2	2	
26	Chemie	4	2				
27	Maschinenlehre		3	2			
28	Elektrotechnik und Elektronik					4	3
29	Technologie	3	3	3	3	2	2
30	Technisches Zeichnen	2	2				
	B. Technische Fächer der grafischen Industrie						
41	Satztechnik			4	5		
42	Reproduktion			4	5		
43	Drucktechnik, Druckverfahren			4	5		
44	Weiterverarbeitung u. Verpack.			5	4		
45	Arbeitsstudium (mit praktischen Übungen)					2	4
	C. Betriebsorganisation						
51	Betriebswirtschaftslehre		2	2			
52	Betriebliches Rechnungswesen					5	5
53	Finanzbuchhaltung, Finanzplan.		2				2
54	Elektronische Datenverarbeitung		3				4
55	Materialbewirtschaftung						1
56	Rechtskunde			2	2	2	
57	Auftragsvorbereitung					4	4
58	Betriebsorganisation und Betriebsführung					4	4
59	Personalwesen					3	3
60	Verkaufs- und Werbetechnik					2	2
61	Verlagswesen						1
	Total Stunden	38	40	40	39	36	35
	D. Freifächer						
91	Englisch	2	2	2	2	2	
92	Italienisch		2	2	2	2	

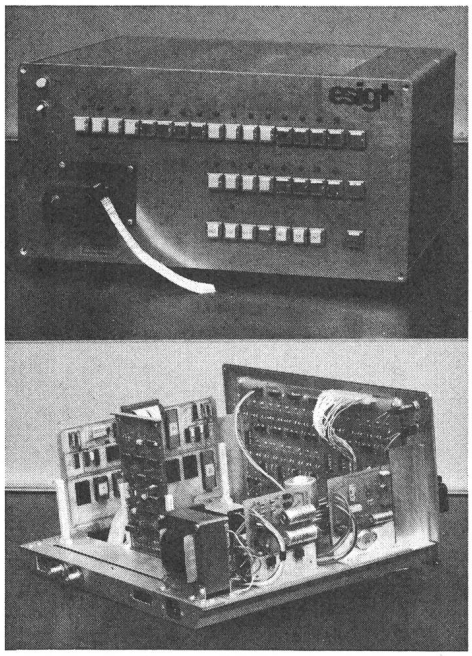

Fig. 2
esig+-Microcomputer

die Erkennung der Funktionsweise und die Berechnung der Belastbarkeit bestehender Installationen eingeführt. Parallel dazu erfolgt in den technischen und betriebsorganisatorischen Fächern die Ausbildung und Anwendung der Computertechnik und der elektronischen Datenverarbeitung inklusive Programmierung und Einführung in die integrierten Datenbanksysteme.

In der Semesterarbeit im 5. Semester sowie in der Diplomarbeit führt der Studierende, begleitet von zwei Referenten, je eine grössere selbständige Entwicklung bzw. Untersuchung durch. Es kommt nicht selten vor, dass Themen gewählt werden, welche stark in die Elektrotechnik und Elektronik hineingreifen. Als Beispiele seien zwei Arbeiten aus dem Gebiet der Mikrocomputeranwendung erwähnt. Die esig+ hat bereits 1975 ein eigenes Mikrocomputersystem entwickelt, mit direktem Speicherzugriff, schnellem AD/DA-Wandler für Analogsignale und Realtime-Clock (Fig. 2). Die Grundlage dazu bildete ein Motorola-Microprocessor M 6800.

Eine Diplomarbeit befasste sich mit der Digitalisierung eines Analogscanners und brachte äusserst interessante Resultate, wie die Erzeugung von echten Isodensitendarstellungen, wobei vor allem Zeitprobleme zu meistern waren. Eine andere Arbeit befasste sich mit der automatischen Produktionsdatenerfassung an einer Vierfarbendruckmaschine. Die erforderlichen Interface sowie die Programme in Maschinensprache wurden von den Studierenden erstellt. Eine Diplomarbeit ganz anderer Art befasste sich mit elektrolytischen Vorgängen und entsprechendem Materialabbau an einer Rollenoffsetmaschine. Auch hier konnte der Fehler aufgezeigt und eine praktische Lösung vorgeschlagen werden.

Diskussionen mit Ehemaligen der esig+ zeigen, dass diese ihre elektrischen Kenntnisse immer wieder erfolgreich anwenden können und von den Elektroingenieuren als kompetente Gesprächspartner geschätzt werden.

Die Druckindustrie tendiert immer mehr zur Elektronik. Sie verwendet dabei die gleichen Spitzentechnologien wie die sie konkurrenzierenden Massenmedien. Dabei will die Druckindustrie nicht ein technisch unbelasteter Konsument der Elektroindustrie sein, sondern ihr kooperativer Partner.

Adresse des Autors
Antonio F. Abbondio, dipl. Physiker ETHZ, dipl. El.-Ing. Tech. HTL,
Direktor der esig+ Ingenieurschule HTL der Graphischen Industrie der Schweiz,
Rue de Genève 63, 1004 Lausanne.