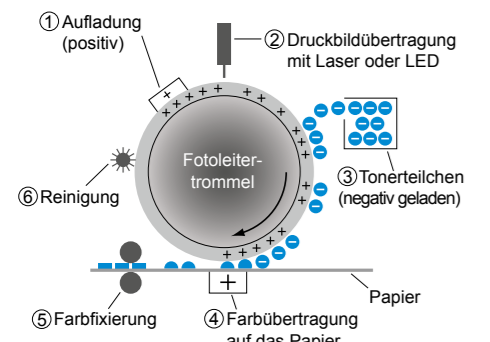


Der Digitaldruck

Im Gegensatz zu den traditionellen Druckverfahren besitzen digitale Druckverfahren keine materielle Druckform. Ein Druck im Sinne der Druckbildübertragung von der Druckform auf den Bedruckstoff durch Kraftübertragung findet nicht statt. Die Druckform liegt ausschließlich als digitaler Datenbestand vor.

Elektrofotografisches Druckverfahren

Bei diesem Verfahren wird das zu druckende Bild mit Licht (Laser oder LED) auf eine positiv aufgeladene Fotoleitertrommel übertragen. An den Nicht-Bildstellen wird die positive Ladung aufgehoben, an den Bildstellen verbleibt die positive Ladung auf der Trommel. Hier haften sich dann die negativ geladenen Tonerteilchen (Farbe) an der Trommel an.



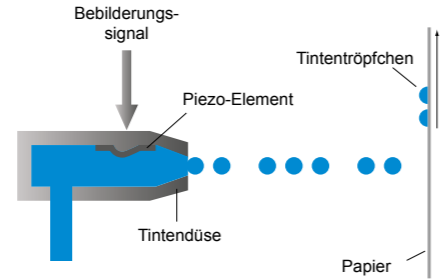
Die Farbübertragung der negativen Tonerteilchen von der Trommel auf das Papier erfolgt durch das Ansetzen einer positiven Ladung, bei der die Tonerteilchen auf das Papier übergehen. Die abschließende Fixierung der Tonerteilchen erfolgt durch Druck und Wärme.

Ink-Jet Druckverfahren

Ink-Jet-Drucker (Tintenstrahldrucker) arbeiten kontaktlos und sind auch in der Druckindustrie weit verbreitet. Sie brauchen wenig Strom und sind einfach in der Handhabung. Weiterhin erreichen sie sehr hohe Auflösungen (bis zu 2400 dpi) und fotoähnliche Ausgabequalität durch spezielle Rasterverfahren. Die Druckpunkte eines Tintenstrahldruckers entstehen durch winzige Tintentröpfchen, die aus den Düsen des Druckkopfes auf das Papier oder andere Bedruckstoffe geschleudert werden.

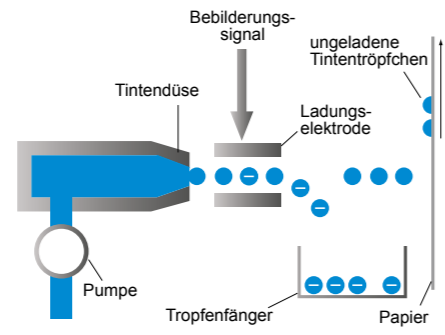
Piezo Ink Jet

Piezo-Kristalle haben die spezielle Eigenschaft, sich beim Anlegen einer elektrischen Spannung zu verformen. So wird bei Tintenstrahldruckern mit Piezo-Technik der hinter einer Düse liegende Tintenkanal blitzartig durch ein Piezo-Element zusammengedrückt, um einen Tropfen durch die Düse zu pressen. Ein großer Vorteil dieser Technik ist die Standfestigkeit der Druckköpfe, wodurch normalerweise nur die Tintenbehälter gewechselt werden müssen.



Continuous Ink Jet

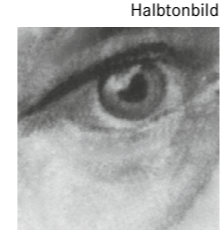
Im Gegensatz zu dem Piezo Ink Jet Verfahren, dass nur dann Tintentropfen produziert, wenn Druckpunkte zu setzen sind, werden beim Continuous Ink Jet-Verfahren (CIJ) kontinuierlich Tintentropfen erzeugt. Diese werden durch einen elektrostatischen oder magnetischen Ablenkmehanismus in einen Auffangbehälter umgelenkt, wenn kein Punkt zu setzen ist. CIJ-Drucke eignen sich für das Bedrucken von unebenen Flächen, von Verpackungsmaterial, Dosen, Flaschen und Kabeln.



Grundlagen der Drucktechnik

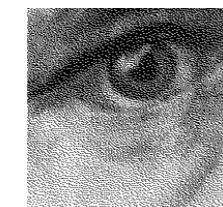
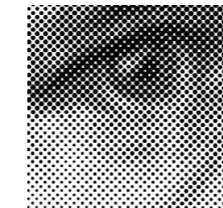
Rasterung

Mit konventionellen Druckverfahren können keine echten Halbtöne (kontinuierlich ineinander übergehende Tonwertabstufungen) wiedergegeben werden. Die Druckform kann entweder Druckfarbe annehmen oder nicht.



Damit ein Bild z.B. im Offsetdruck vervielfältigt werden kann, müssen die unterschiedlichen Tonwerte durch Rasterpunkte simuliert werden. Hierzu werden die Bildpunkte in winzige Rasterpunkte zerlegt. Der Eindruck der Tonwertabstufungen beim Druck entsteht je nach verwendetem Raster (siehe Rastertechnik) durch Größe und Anordnung der Rasterpunkte.

Rastertechnik



Bei der Rasterung von Halbtönen werden zwei Raster Techniken unterschieden. Die amplitudenmodulierte Rasterung (AM-Raster) und die frequenzmodulierte Rasterung (FM-Raster). Das amplitudenmodulierte Raster besteht aus unterschiedlich großen Rasterpunkten in gleichmäßig strukturierter Anordnung. Ein zunehmender Tonwert wird über die Größe der Punkte dargestellt. Das frequenzmodulierte Raster besteht aus gleich großen Rasterpunkten, in unterschiedlicher Anordnung. Ein zunehmender Tonwert wird durch die Anzahl der Punkte dargestellt.

Vorteil des FM-Rasters ist eine höhere Detailschärfe, durch die feine Strukturen exakter wiedergeben werden können. Besonders beim Druck von Karten mit feinen Linien (z.B. Höhenlinien) wird der störende Sägezahn Effekt reduziert. Zudem tritt durch die unterschiedliche Anordnung der Rasterpunkte kein störendes Moiré auf. Nachteil ist, dass bei den feinen Rasterpunkten im Druck der Tonwertzuwachs schwieriger konstant zu halten ist.

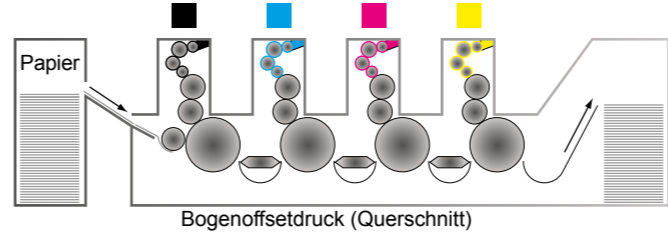
Vierfarbdruck

Die konventionellen Druckverfahren basieren auf dem Prinzip der **subtraktiven Farbmischung** mit ihren Grundfarben Cyan, Magenta und Yellow. Durch das Übereinanderdrucken der lasierenden (durchscheinenden) Druckfarben Cyan, Magenta, Yellow und der Keyfarbe Schwarz (für mehr Kontrast in den Bildern und für den Druck von Text unabdingbar) entsteht das farbige Bild.

Für den Druck muss von jeder der vier Farben eine eigene Druckform (Druckplatte) hergestellt werden. Hierfür werden die in der Vorlage verwendeten Farben in die vier Druckfarben aufgetrennt. Dieser Vorgang nennt sich **Vierfarbseparation**.



Im Bogenoffsetdruck durchläuft der Papierbogen nacheinander die einzelnen Farbwerke. Dabei werden die Farben übereinandergedruckt und ergeben so das farbige Druckbild.



Kontakt

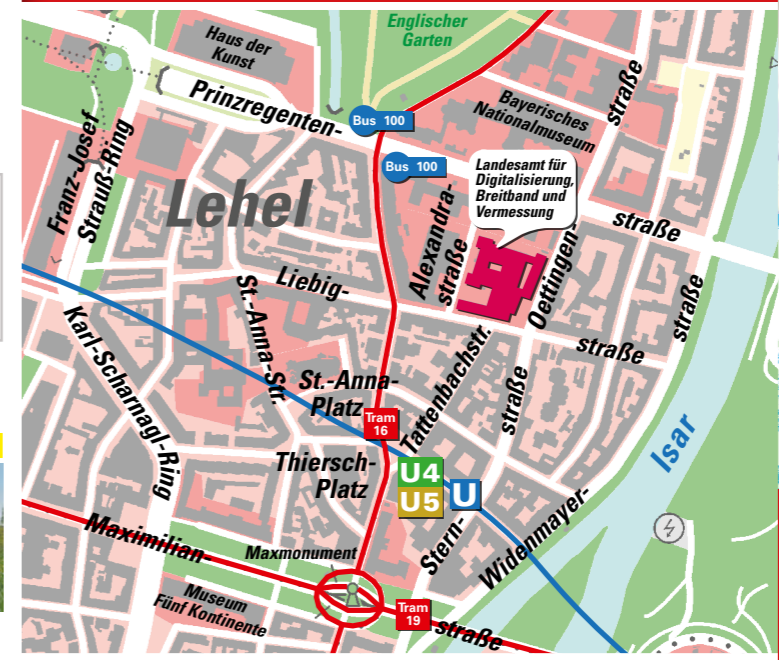
So erreichen Sie uns

Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
Alexandrastraße 4
80538 München

U-Bahn	U4, U5 bis Lehel
Trambahn	Linie 16 bis Lehel
Bus	Linie 100 bis Nationalmuseum/Haus der Kunst
Internet	www.geodaten.bayern.de

Unser Kundenservice

Mo – Do	8.00 – 16.00 Uhr
Fr	8.00 – 14.00 Uhr
Telefon	089 2129-1111
E-Mail	service@geodaten.bayern.de



Grundlage: Digitale Ortskarte (DOK)

Ausgabe 2018



Drucktechnik

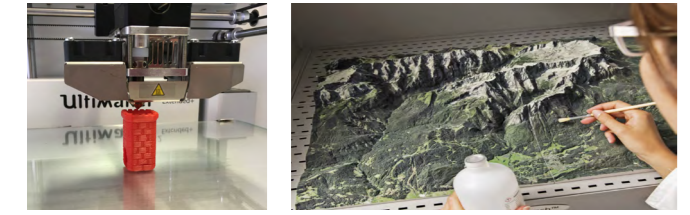


3D-Drucker

Der 3D-Druck wird häufig als ein weiteres oder neues Druckverfahren beschrieben, kann jedoch genauer betrachtet nicht mit den klassischen Druckmethoden verglichen werden. Vielmehr handelt es sich um ein Verfahren aus der Fertigungstechnik, bei welchem nach dem additiven Prinzip ein Objekt schichtweise aufgebaut wird. 3D-Drucker zählen zu den generativen Fertigungsverfahren und bilden eine wichtige Teilklasse der digitalen Fabrikatoren.

Drucktechnik
Ein 3D-Drucker ist eine Maschine, die dreidimensionale Gegenstände erzeugt. Der Aufbau erfolgt dabei schichtweise durch hinzufügen oder ablagern aus flüssigen oder festen Werkstoffen. Typische Baustoffe sind Harze, Kunststoffe, Keramiken oder Metalle. Je nach Material gibt es unterschiedliche generative Fertigungsverfahren wie beispielsweise Pulverbettverfahren, Freiraumverfahren oder Flüssigmaterialverfahren.

Um einen Gegenstand dreidimensional drucken zu können, müssen die notwendigen Informationen als CAD-Daten digital erzeugt werden. Die Integration von vollfarbigen Bebilderungen der 3D-Modelle ist dabei ebenfalls möglich.

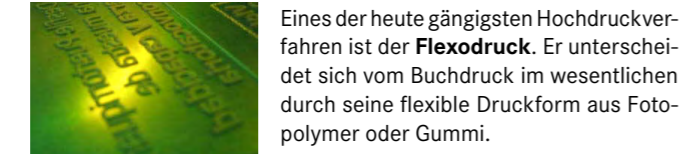


Verwendung
Der 3D-Druck wird zur Produktion von Prototypen und Werkzeugen u.a. auch Ersatzteile, Prothesen, Kleinserien, Konzeptmodelle oder Zahnersatz verwendet.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung verwendet zur Produktion ihrer Landschafts- und Gebäudemodellen einen 3D-Drucker im hochwertigen Pulververfahren. In den BayernLabs werden zur Vermittlung und Verdeutlichung der Technik einfache FDM-3D-Drucker (Fused Deposition Modeling) sowie damit gedruckte Modelle präsentiert.

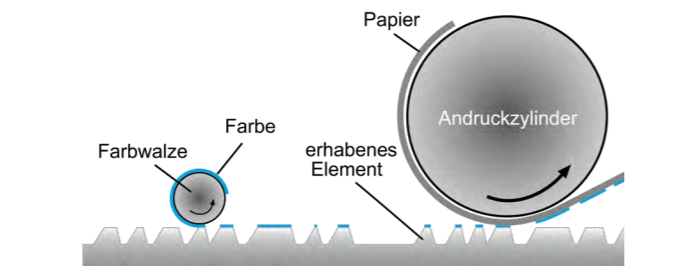
Die 4 konventionellen Druckverfahren

Hochdruck
Der Hochdruck zählt zu einem der ältesten Druckverfahren. Schon im 3. Jahrtausend v. Chr. existierten Rollsiegel im vorderen Orient und Stempel in China. Mitte des 15. Jh. erfindet Johannes Gutenberg den **Buchdruck** mit „beweglichen Lettern“. Das Setzen von Texten mit Lettern aus Blei ist bis Mitte des 19. Jh. ein rein manueller Vorgang. Erst dann wird er mechanisiert und ist bis 1960 Stand der Technik.



Eines der heute gängigsten Hochdruckverfahren ist der **Flexodruck**. Er unterscheidet sich vom Buchdruck im wesentlichen durch seine flexible Druckform aus Fotopolymer oder Gummi.

Drucktechnik
Der Hochdruck ist ein direkt arbeitendes Druckverfahren, d.h. die Druckform überträgt das Druckbild direkt auf den Bedruckstoff (z.B. Papier). Die druckenden Elemente sind erhaben, die nicht druckenden Elemente vertieft.



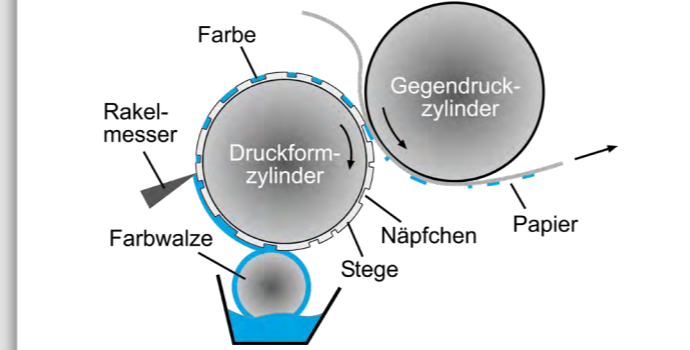
Verwendung
Bedeutende Druckprodukte des 15. Jh. sind vor allem Bücher und die Vervielfältigung von Informationen. Auch Philipp Apian verwendet im 16. Jh. das Hochdruckverfahren um seine genauen und detaillierten kartographischen Darstellungen mit Holzschnitten zu vervielfältigen.

Heute werden vor allem große Auflagen im Flexodruck für den gesamten Verpackungssektor auf Papier, Kunststoff- und Metallfolien oder auch Wellpappe gedruckt. Der Flexodruck steht beim Druck flexibler Verpackungen im Wettbewerb mit dem Raket-Tiefdruck.

Tiefdruck
Besonders an den Tiefdruckverfahren ist der technologische Wandel deutlich zu erkennen. Neben rein manuellen Techniken (z.B. Kupferdruck, Kaltnadelradierung) die für künstlerische Arbeiten heute noch eingesetzt werden, stehen moderne, hoch technisierte Tiefdruckereien.

Zu den wichtigsten Tiefdruckverfahren zählt der **Raket-Tiefdruck**, umgangssprachlich auch nur „Tiefdruck“ genannt. Aufgrund der hohen Druckformherstellungskosten ist dieses Druckverfahren nur bei sehr hohen Auflagen wirtschaftlich, und heute meist nur noch im Verpackungsbereich gefordert.

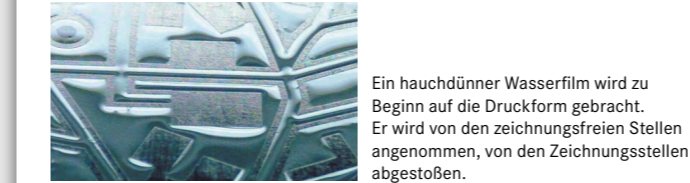
Drucktechnik
Der Tiefdruck ist ein direkt arbeitendes Druckverfahren. Die druckenden Elemente sind vertieft, die nicht druckenden Elemente erhaben. Die Druckfarbe wird in die winzigen Vertiefungen eingebracht und unter starkem Druck vom Bedruckstoff aus den Vertiefungen gesaugt.



Verwendung
Schon im 17. Jh. verwendet Michael Wening die manuellen Tiefdrucktechniken für die Vervielfältigung seiner in Kupfer gestochenen Ansichten von Schlössern, Klöstern, Kirchen und Ortschaften.

Wichtigstes Marktsegment im heutigen Tiefdruck ist die Produktion flexibler, hochwertiger Verpackungen aus Kunststoff-, Metall- und Verbundfolien sowie Papieren.

Flachdruck
Drucktechnik
Beim Flachdruck liegen druckende und nichtdruckende Elemente in einer Ebene. Das Prinzip des Flachdrucks beruht auf folgender spezieller Eigenschaft: die Druckform ist an den Zeichnungsstellen fettfreundlich, d.h. hier wird die fettthaltige Druckfarbe angenommen und an den zeichnungsfreien Stellen wasserfreundlich, d.h. hier wird die Druckfarbe abgestoßen.



Direkter Flachdruck – Lithographie (Steindruck)
Die Lithographie zählt zum ältesten direkten Flachdruckverfahren. Alois Senefelder entdeckt sie 1798 auf der Suche nach einer billigen Vervielfältigung seiner Werke. Als Druckform verwendet er die schon für Hoch- und Tiefdruck bekannten Solnhofener Kalksteintplatten. Das Druckbild zeichnet er mit einer selbst angefertigten Fett-Tusche auf die Steinplatte. Diese Tusche hat die Eigenschaft, dass sie sich in der porösen Schicht des Steins verankert, wasserunlöslich und farbfreundlich ist.

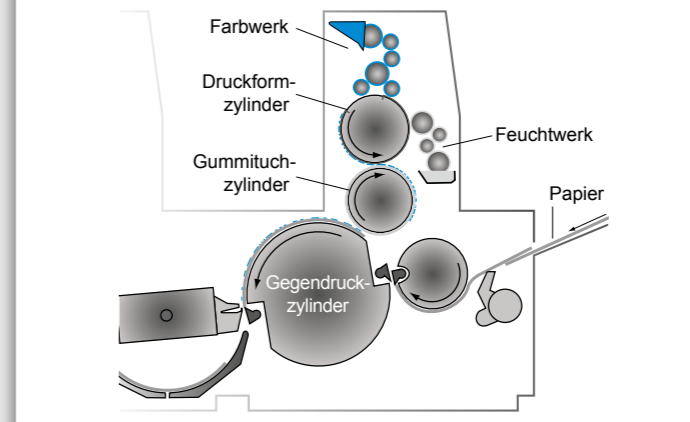
Drucktechnik
Die Lithographie ist ein direkt arbeitendes Druckverfahren, d.h. die Druckform überträgt das Druckbild direkt auf den Bedruckstoff.

Verwendung
Anfänglich wird die Lithographie zur Vervielfältigung von Schriften und Musiknoten verwendet. Die Königliche Steuerkataster-Kommission verwendete dieses Druckverfahren ab 1809 für die Vervielfältigung seiner Katasterpläne. Nach und nach bildete sich als Schwerpunkt die Künstlerlithographie heraus, die auch heute noch einen Hauptbestandteil der graphischen Kunst ausmacht.



Indirekter Flachdruck – Offsetdruck
Der Offsetdruck ist das bedeutendste und überwiegend eingesetzte Druckverfahren. Mit seiner Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Qualität steht er im Wettbewerb zu anderen Produktionstechniken.

Drucktechnik
Der Offsetdruck ist ein indirekt arbeitendes Druckverfahren, d.h. die Druckform (Druckplatte) überträgt das Druckbild indirekt über einen Gummituchzylinder auf den Bedruckstoff. Die indirekte Übertragung hat den Vorteil, dass die Druckform vor schneller Abnutzung geschont wird und problemlos auch Materialien mit unebener Oberfläche bedruckt werden können.

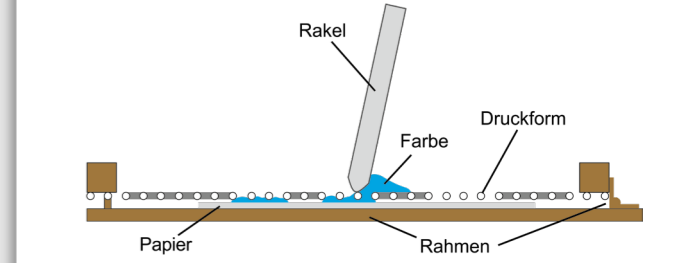


Verwendung
Der Offsetdruck wird üblicherweise zur Produktion von z.B. Werbedrucke, Geschäftsdrucksachen, Zeitschriften und Kataloge, Zeitungen und Anzeigenblätter, Bücher, Plakate und Verpackungen verwendet.

Das Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) produziert zudem seine Amtlichen Topographischen Karten, Umgebungskarten und Übersichtskarten im Offsetdruck.

Siebdruck
Wir sehen und benutzen tagtäglich eine Vielzahl von Gegenständen, die im Siebdruck erzeugt werden, wie z.B. Aufkleber, Fahrzeugbeklebungen, Werbetafeln oder bedruckte Textilien. Ein wesentlicher Vorteil des Siebdrucks ist das Drucken mit Substanzen unterschiedlichster Art, z.B. matt, hochglänzend, fühlbar, riechbar oder auch leitend. Zudem können Druckfarben absolut deckend gedruckt werden, was in keinem anderen Druckverfahren möglich ist.

Drucktechnik
Die Siebdruckform ist ein in einen Rahmen gespanntes Gewebe aus Metall-, Textil- oder Kunststoff. Auf dem Gewebe sind die Maschen an den druckenden Stellen offen, an den nicht druckenden Stellen verschlossen. Mit einem Raket wird die Farbe durch das Sieb gedrückt. Dabei schafft es zwischen Sieb und Bedruckstoff einen Kontakt mit einer gewissen Saugwirkung.



Verwendung
Bedruckt werden können alle plan liegenden wie auch beliebig geformten, Materialien aus Papier, Karton, Pappe, Kunststoff, Metall, Holz, Keramik, Glas, Verbundfolien, Textil, uvm.

Der Siebdruck unterscheidet sich nach drei Einsatzgebieten:
Graphischer Siebdruck, z.B. Fahrzeugbeklebungen, Werbetafeln, Verkehrs- und Hinweisschilder, Glanzlackierungen

Industrieller Siebdruck, z.B. Leiterplatten und elektronische Schaltkreise, Solarzellen, Tastaturfolien, Heckscheibenheizungen

Textildruck, z.B. T-Shirts, Sporttaschen, Gardinenstoffe, Bettwäsche, Bekleidungstextilien, Fahnen