

Richtlinien

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

Einleitung

Bei der industriellen Druckweiterverarbeitung wird bedrucktes Papier über mehrere Arbeitsprozesse zu fertigen Produkten verarbeitet. Die Bearbeitung erfolgt meist auf mechanischem Weg, wie Anlegen, Ausrichten, Pressen, Schneiden, Falzen, Perforieren usw. und ist nicht ohne Differenzen durchführbar. Einige Prozesse lassen sich heute durch technische Einrichtungen auf Toleranzüberschreitungen überwachen. Bei vielen Prozessen kann die Prüfung und Feststellung von Abweichungen mit anschliessender Fehlerbehebung nur durch das Personal ausgeführt werden. Hier wirken sich die menschlichen Grenzen aus.

Differenzen

Die hier beschriebenen Differenzen haben ihren Ursprung im Material, der Art der Bearbeitung und in der angewandten Technologie. Sie entstehen auch bei korrekt eingestellten Maschinen. Mit dieser Richtlinie, die in Anlehnung an die technischen Richtlinien des Bundesverband Druck und Medien entstanden ist, will die Fachvereinigung Druckweiterverarbeitung von Viscom aufzeigen, wo Differenzen entstehen, welche die zu erwartende Qualität bestimmen.

Toleranzen

Da in einer Produktion Differenzen nicht verhindert werden können, werden für die zu erwartende Qualität maximale Abweichungen in Toleranzwerten festgelegt. Eine Toleranz ist somit die vereinbarte tolerierte Grösse einer Abweichung.

Unter einer Toleranz von ± 0.1 mm wird eine Schwankungsbreite von 0.2 mm verstanden.

In der Regel werden Materialien zu Endprodukten verarbeitet, welche in sich und durch den Druck schon vor der Druckweiterverarbeitung Differenzen aufweisen.

Es wird deshalb unterschieden zwischen:

- **Importierten Differenzen**
- **Differenzen in der Druckweiterverarbeitung**

Importierte Differenzen

Importierte Differenzen sind solche, die vor der Druckweiterverarbeitung entstehen. Sie sind oft die Grundursache für die Entstehung von Abweichungen in der Weiterverarbeitung.

Papier

Gemäss den AVB der Papierhersteller dürfen beispielsweise gestrichene Druckpapiere in der Gewichtsklasse über 40 g/m² Flächengewichtsschwankungen von $\pm 5\%$ aufweisen.

D.h. die Masse eines 100 g/m² Papiers darf zwischen 95 g/m² und 105 g/m² schwanken. Selbstverständlich wirkt sich diese akzeptierte Toleranz von ± 5 g/m² auf die Fertigungsqualität aus.

Diese Toleranzen wirken sich auch auf die Stärke (Dicke) des Materials aus.

Karton

Gleich wie beim Papier beanspruchen die Kartonhersteller Toleranzgrenzen.

Sie betragen bezüglich Dicke und Flächengewicht

$\pm 5\%$

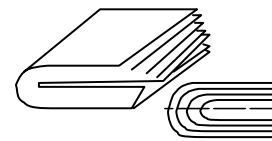
und können sich bei der Deckenproduktion sowie am Endprodukt auswirken.

Richtlinien

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

Bogenmontage

Die Bogenmontage legt den Grundstein für eine hohe Falz- und Schneidgenauigkeit. Moderne Computerprogramme enthalten Korrekturfaktoren um den Seitenversatz, den Bundausgleich und den schrägen Verzug durch die Papierverdrängung in den Falzbogen auszugleichen. Die richtige Anwendung dieser Programme ist Voraussetzung für die Erreichung hoher Qualitätsansprüche.



Papierverdrängung beim Falzen

Druckanlage

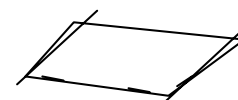
Abweichungen an der Druckanlage haben zwangsläufig auch Differenzen in der Weiterverarbeitung zur Folge.



Anlagedifferenzen

Bogenverzug, ungenügende Planlage

Ein Bogenverzug, der im Druckvorgang oder bei der weiteren Veredelung entstanden ist, kann durch den Buchbinder nicht mehr korrigiert werden. Wellige Bogen führen beim Schneiden zu erhöhten Abweichungen.



Bogenverzug

Papierfeuchte

Bei der Feuchtigkeitsaufnahme wachsen stark ausgetrocknete Druckbogen am fertigen Produkt in Dehnrichtung z.B. bei 21 cm um

± 0.5 bis 1.5 mm

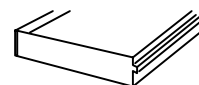
Ein relativer Feuchtegehalt des Papiers unter 40% führt bei der Verarbeitung zu unkontrollierbarem Dehnungs- und Schrumpfungsverhalten am Produkt. Es besteht sogar die Gefahr, dass die Papierfasern im Falz brechen.



Ungenügende Planlage

Laufrichtung

Eine falsche Laufrichtung erhöht die Differenzen in allen Bearbeitungsschritten wesentlich.



Dehnung bei der Feuchtigkeitsaufnahme

Scheuerfestigkeit der Druckfarbe

Druckfarben müssen soweit trocken und abriebfest sein, dass bei einer normalen industriellen Verarbeitung keine Carbonier- oder Scheuerspuren entstehen. Für Annahmetoleranzen ist der Scheuertest der UGRA (www.ugra.ch) massgebend.



Scheuern durch Bogentransport

Formatdifferenzen durch die Oberflächenveredelung

Laminage

Bei glänzenden und matten Laminagen kann das Druckgut nach der Verarbeitung Differenzen aufweisen. Diese sind abhängig von der Laufrichtung bei der Verarbeitung und vom Flächengewicht des Papiers.

Die Differenz beträgt maximal:

± 1.0 mm

Die Prägelaminage (das Papier wird zusammen mit der kaschierten Folie geprägt) unterliegt höheren Toleranzen. Entscheidend wirkt sich das verarbeitete Bogenformat aus; je grösser das Format, desto grösser ist die Dehnung.

Der Bogen wächst maximal:

$+ 2.0$ bis $+ 3.0$ mm

UV-Lackierung

Bei der UV-Lackierung beeinflussen die Bogengrösse, der Feuchtegehalt im Zusammenhang mit der Lackierung und dem Trocknungsprozess die Formatdifferenzen. Die Differenzen liegen im Bereich von

± 0.5 bis ± 1.0 mm

Richtlinien

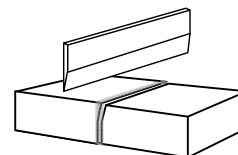
Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

Differenzen in der Druckweiterverarbeitung

Schneidtoleranzen am Planschneider

Die Papierbeschaffenheit (Kompressibilität) wirkt sich entscheidend auf die Schneidabweichungen aus. Je höher der Kompressionsweg (z.B. bei weichen Papieren) vor dem Schneiden, um so grösser die Abweichung.

Material	Schneidtoleranzen im Stapel je Schnitt
Offset- und gestrichene Papiere	± 0.10 mm
Werkdruck bzw. voluminöse Papiere	± 0.15 mm
Tellernde oder wellige Papiere	± 0.20 mm



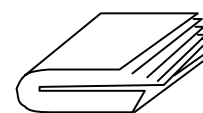
Schneidtoleranzen im Stapel

Diese Toleranzen kumulieren sich mit jedem Schnitt.

Falztoleranzen in Falzmaschinen

Für registerhaltiges Falzen im Kreuzbruch gelten folgende Grenzwerte und Falztoleranzen:

Falzung	Gestrichene Papiere max. g/m ²	Falztoleranzen
Einbruch	bis 170 g/m ²	± 0.55 mm
Zweibruch	bis 130 g/m ²	± 0.70 mm
Dreibruch	bis 100 g/m ²	± 0.85 mm
Vierbruch	bis 70 g/m ²	± 1.00 mm



Papierverdrängung beim Falzen

Durch die Materialverdrängung entstehen diagonale Verschiebungen, die nicht parallel zum Falz verlaufen.

Durch Perforationen bei den Kreuzbrüchen lassen sich die Differenzen allgemein etwas verringern.

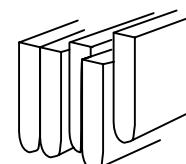
Die Falzdifferenzen steigen unabhängig von Kreuz- oder Parallelbrüchen, aber abhängig von der Zahl der Falzbrüche.

Aufstosstoleranzen in der Klebebindung und Fadenheftung

Beim Aufstossen der zusammengetragenen Bogen in Klebebindenanlagen entstehen Differenzen am Bogenkopf und -rücken von ± 0.10 mm

Sie werden auch durch die Falzsteigung und verschiedenartige Bogenarten zusätzlich negativ beeinflusst.

Im Fadenheften entstehen beim Anlegen der einzelnen, unterschiedlichen Bogenteile im Heftprozess am Bogenkopf Differenzen von ± 0.15 mm

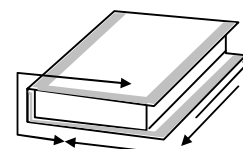


Aufstosstoleranzen am Kopf und im Bund

Einhängetoleranzen bei Broschüren

Beim Einhängen des Inhaltes in den Umschlag wirkt sich die «Toleranzkette» mit Abweichungen vom Schneiden, Rillen, Ausrichten und Anpressen auf die Passergenauigkeit am Rücken und zum Bogenkopf im Inhalt aus.

In Addition der Prozesse ergibt sich eine Toleranz bis zu ± 0.75 mm



Standtoleranzen vom Umschlag zum Inhalt

Bei Broschüren mit überstehenden Kanten kommen die Toleranzen des Vorderschnittes dazu (siehe Schneidtoleranzen in Dreimesserautomaten).

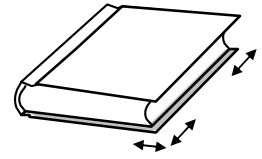
Richtlinien

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

Einhängetoleranzen bei Büchern

Beim Einhängen des Inhaltes in die Buchdecke wirken sich die Differenzen vom Schneiden und von der Buchdeckenherstellung auf die Gleichmässigkeit der vorstehenden Kanten der Buchdecke aus.

Ein wichtiger Faktor ist die Stabilität des Buchblocks abhängig von der Blockdicke.



Toleranzen der Buchkanten

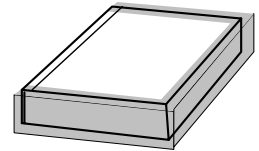
Buchblockdicke	Einhängetoleranzen für	
	Vorderkante	Kopf-/Fusskanten
bis 10 mm	± 0.50 mm	± 0.30 mm
bis 30 mm	± 0.60 mm	± 0.30 mm
bis 60 mm	± 0.70 mm	± 0.40 mm

Bei Querformaten verdoppeln sich die Toleranzwerte der Kopf-/Fusskanten.

Schneidtoleranzen in Dreimesserautomaten

Die Schneidtoleranzen steigen bei zunehmender Einsatzhöhe wie folgt:

Einsatzhöhe	Schneidtoleranzen für	
	Vorderschnitt	Kopf-/Fussbeschnitt
bis 5 mm	± 0.25 mm	± 0.20 mm
bis 30 mm	± 0.30 mm	± 0.25 mm
bis 60 mm	± 0.70 mm	± 0.60 mm



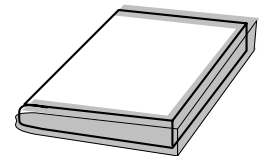
Schneidtoleranzen in der Basis und Höhe bei Broschüren

Die Papierbeschaffenheit (Kompressibilität) wirkt sich zusammen mit der Einsatzhöhe entscheidend auf die Schneidabweichungen aus. Je höher der Kompressionsweg (z.B. bei weichen Papieren) vor dem Schneiden um so grösser die Abweichung.

Schneidtoleranzen an Trimmern

Die Schneidtoleranzen steigen bei zunehmender Produktdicke wie folgt:

Produktdicke	Schneidtoleranzen für	
	Vorderschnitt	Kopf-/Fussbeschnitt
ca. 1 mm	± 0.20 mm	± 0.15 mm
ca. 3 mm	± 0.23 mm	± 0.18 mm
ca. 6 mm	± 0.25 mm	± 0.20 mm



Schneidtoleranzen in der Basis und Höhe bei Drahtheftbroschüren

Schneidtoleranzen im Vorderschnitt sind massgeblich von der Planlage des Produktes abhängig.

Aufsperrende Produkte, die nicht flächig zugehalten werden können, sind am Umschlagbogen grösser als an den inneren Bogen.

Die bei der Drahtheftung innenliegenden Bogen sind durch die Verdrängung bedingt in der Basis kürzer als das Produkteformat. Diese Abweichungen sind beim Seitenlayout und der Bogenmontage zu berücksichtigen.



Bogenverdrängung bei gesteckten Bogen

Eine bestimmte Toleranz wirkt nicht für sich allein!

Im technologischen Ablauf ergeben sich «Toleranzketten», in denen sich die Toleranzen der einzelnen Arbeitsschritte von der Montage, dem Druck bis zur Weiterverarbeitung sichtbar kummulieren.

Wesentlich für die Produktequalität ist deshalb, die zu erwartenden Differenzen schon in der Produkteplanung zu berücksichtigen.