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 Bundesverbands Druck und Medien entstanden ist, will die Weiterverarbeitung von BerlinDruck 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**
- **Toleranzen in der Druckweiterverarbeitung**

IMPORTIERTE DIFFERENZEN

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

© BerlinDruck

RICHTLINIEN

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

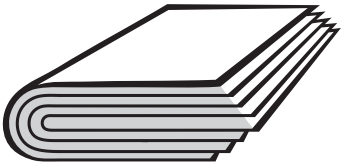
PAPIER

Gemäß den AVB der Papierhersteller dürfen beispielsweise gestrichene Druckpapiere in der Gewichtsklasse **über 40 g/m² Flächengewichtsschwankungen von ±5%** aufweisen. D.h. die Masse eines **100 g/m² Papiers darf zwischen 93 g/m² und 107 g/m²** schwanken.
Selbstverständlich wirkt sich diese akzeptierte Toleranz von ±5% 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 ±5 %** und können sich bei der Deckenproduktion sowie am Endprodukt auswirken.

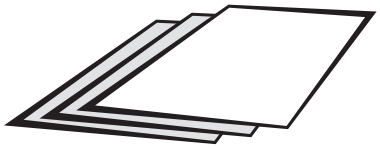
BOGENMONTAGE



Papierverdrängung beim Falzen

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.

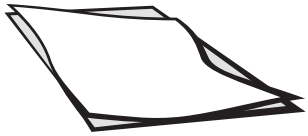
DRUCKANLAGE



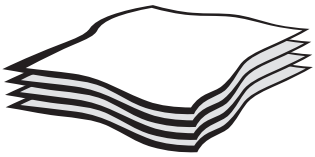
Anlagedifferenz

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

BOGENVERZUG, UNGENÜGENDE PLANLAGE



Bogenverzug



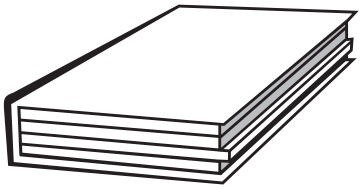
Ungenügende Planlage

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

© BerlinDruck

RICHTLINIEN
Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

PAPIERFEUCHTE/PAPIERFEUCHTIGKEIT



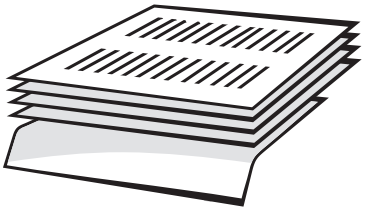
Dehnung bei der Feuchtigkeitsaufnahme

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.

LAUFRICHTUNG

Eine falsche Laufrichtung erhöht die Differenzen in allen Bearbeitungsschritten wesentlich.

SCHEUERFESTIGKEIT DER DRUCKFARBE



Scheuern durch Bogentransport

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.

SCHEUERFESTIGKEIT DER LAMINATE

Laminierfolien, vor allem mattlaminierte Buchüberzüge oder Broschürenumschläge, können bei industrieller Verarbeitung meist nicht ohne Scheuerspuren gefertigt werden.
Das Auflagegewicht des Produktes, die Intensität der Druckfarben (dunkelblau, schwarz usw.) bestimmen die Scheuerfestigkeit eines Produktes, welches über Bänder und Führungen geschoben und transportiert wird. Empfohlen sind kratz- und scheuerfeste Laminate.

AUSSPAREN VON FARBE UND LACK

Softcover:
Auf der Umschlag-Innenseite resp. im Rücken und je 4 bis 5 mm für die Seitenbeleimung.
Hardcover:
Des 1. und letzten Bogens je 4 bis 5 mm sowie des Vorsatzes 4 bis 5 mm für das Vorkleben.

© BerlinDruck

RICHTLINIEN
Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

FORMATDIFFERENZEN DURCH OBERFLÄCHENVEREDELUNG

LAMINAGE

Bei glänzenden und matten Laminagen kann das Druckgut nach der Verarbeitung Differenzen aufweisen. Diese sind abhängig von der Laufrichtung, vom Papiergewicht und der Papierqualität.
Die Differenz beträgt maximal: ±1.0 mm.
Die Prägelaminage unterliegt höheren Toleranzen. Das Papier wird zusammen mit der kaschierten Folie zwischen einem Stahl- und einem Gegendruckzylinder geprägt.
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.

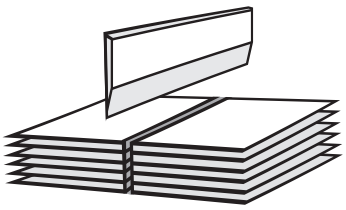
UV-LACKIERUNG

Bei der UV-Lackierung beeinflussen die Bogengröße, der Feuchtigkeitsgehalt im Zusammenhang mit der Lackierung und dem Trocknungsprozess die Formatdifferenzen.
Differenzen liegen im Bereich von ±0.5 bis ±1.0 mm.

TOLERANZEN IN DER DRUCKWEITERVERARBEITUNG

SCHNEIDTOLERANZEN AM PLANSCHNEIDER

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

Die Papierbeschaffenheit (Kompressibilität) wirkt sich entscheidend auf die Schneidabweichungen aus.
Je höher der Kompressionsweg (z.B. bei weichen Papieren) vor dem Schneiden, umso grösser die Abweichung.
Diese Toleranzen kumulieren sich bei jedem Schnitt.

© BerlinDruck

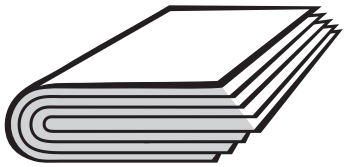
RICHTLINIEN

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

FALZTOLERANZEN IN FALZMASCHINEN

Für registerhaltiges Falzen im Kreuzbruch gelten folgende Grenzwerte und Falz-toleranzen:

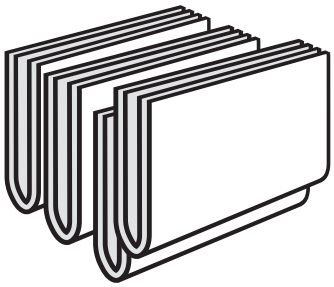
Falzung	Gestrichene	Offset	Falztoleranzen
Einbruch	bis 200 g/m²	bis 170 g/m²	±0.55 mm
Zweibruch	bis 170 g/m²	bis 150 g/m²	±0.70 mm
Dreibruch	bis 135 g/m²	bis 120 g/m²	±0.85 mm
Vierbruch	bis 115 g/m²	bis 100 g/m²	±1.00 mm



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



Aufstoßtoleranzen
am Kopf und im Bund

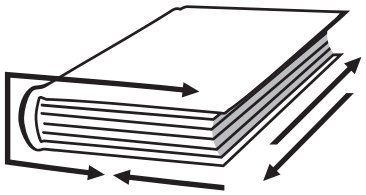
Beim Aufstoßen der zusammengetragenen Bogen in Klebebindeanlagen entstehen **Differenzen am Bogenkopf und Bogenrücken von ±0.5 mm.**
Sie werden auch durch die Falzsteigung und verschiedenartige Bogenarten zusätzlich negativ beeinflusst.
Im Fadenheften entstehen beim Anlegen der einzelnen, unterschiedlichen Bogenteile im Heftprozess am **Bogenkopf Differenzen von ±0.25 mm.**

© BerlinDruck

RICHTLINIEN

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

EINHÄNGETOLERANZEN BEI BROSCHÜREN

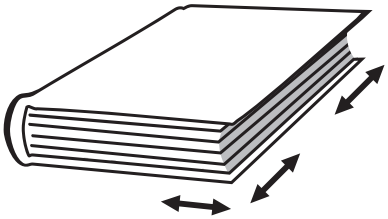


Standtoleranzen
vom Umschlag zum Inhalt

Beim Einhängen des Inhaltes in den Umschlag wirkt sich die «Toleranzenkette» 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**.
Bei Broschüren mit überstehenden Kanten kommen die Toleranzen des Vorderschnittes dazu (siehe Schneidtoleranzen in Dreimesserautomaten).

EINHÄNGETOLERANZEN BEI BÜCHERN

Einhängetoleranzen für		
Buchblockdicke	Vorderkante	Kopf-/Fußkante
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



Toleranzen der Buchkanten

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

© BerlinDruck

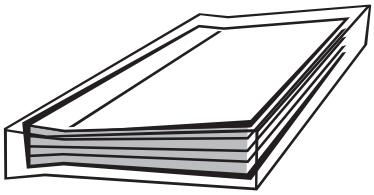
RICHTLINIEN

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

SCHNEIDTOLERANZEN AN DREIMESSERAUTOMATEN

Die Schneidtoleranzen steigen bei zunehmender Einsatzhöhe wie folgt:

	Schneidtoleranzen für	
Einsatzhöhe	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



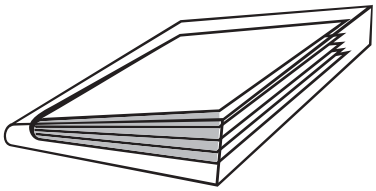
Schneidtoleranzen in der Basis und Höhe bei Broschüren

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, umso größer die Abweichung.

SCHNEIDTOLERANZEN AN TRIMMERN

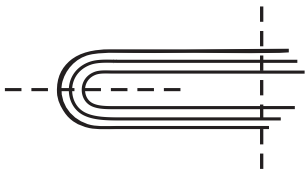
Die Schneidtoleranzen steigen bei zunehmender Produktedicke wie folgt:

	Schneidtoleranzen für	
Produktdicke	Vorderschnitt	Lopf-/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 Ausschuss (Bogenmontage oder Ausschussprogramm) durch eine Bundverjüngung zu berücksichtigen.



Bogenverdrängung bei gesteckten Bogen

© BerlinDruck

RICHTLINIEN

Verarbeitungsdifferenzen und Toleranzwerte in der Druckweiterverarbeitung

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 kumulieren.

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

© BerlinDruck