

Arbeitskreis „Planlage von Wellpappe“  
**Technische Dokumentation TD 02/2010**  
Planlage-Fehlerart „TWIST“

## 1 Was ist TWIST

Unter Twist versteht man eine spezielle Form der Planlageabweichung bei Wellpappebogen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine tonnenartige Verwölbung auftritt mit einer Wölbachse, die unter einem Winkel  $\alpha > 0^\circ$  und  $< 90^\circ$  zur Produktionsrichtung der Wellpappe verläuft. Abbildung 1 zeigt einen Wellpappenbogenstapel mit diesem Fehler.



Abb.1: Wellpappebogen mit TWIST

## 2 Wodurch entsteht TWIST

TWIST kann folgende Ursachen haben:

1. Überlagerung von WARP und CD-WARP.
2. Fehler der Bahnführung in der Wellpappenmaschine
3. Papierfehler

Die 3 Ursachen werden im Folgenden kurz erläutert.

### 2.1 Überlagerung von WARP und CD-WARP

Während WARP seine Ursache im Wesentlichen in den unterschiedlichen Feuchtdehnungs- und Trockenschrumpfungseigenschaften der Deckenpapiere hat, entsteht CD-WARP durch unterschiedliche Bahnzüge der Außendecke und Innendecke. Die Fehlerkorrektur sollte zunächst bei der Bahnzugkorrektur ansetzen. Der TWIST geht dann in WARP über, dessen Beseitigung die Korrektur des Feuchtgleichgewichts in der Wellpappe voraussetzt.

### 2.2 Fehler der Bahnführung

In Abschnitt 2.1 war die völlig gleichmäßige Verteilung der Bahnzüge über die Bahnbreite der Deckenpapiere vorausgesetzt. Ist das nicht der Fall, kann TWIST auch dann auftreten, wenn die mittleren Bahnzüge beider Deckenpapiere gleich sind. Die Gefahr der Erzeugung von TWIST wächst, wenn sich die Bahnzüge systematisch über die Bahnbreite verteilen (Bahnzugprofil).

Bahnzugprofile können durch Fehler der Bahnführung in Wellpappenanlagen erzeugt werden. Beispiele sind schief stehende Leitwalzen. Auch unterschiedliche Reibungsverhältnisse auf den Heizplatten können ursächlich sein.

Abhilfe kann eine sorgfältige Kontrolle aller Leitwalzen auf exakte Parallelität schaffen sowie eine entsprechende Pflege aller Papier berührenden Maschinenoberflächen.

### 2.3 Papierfehler

TWIST kann auch auf Papierfehler zurückzuführen sein, sie können dann prozesseseitig nicht korrigiert werden.

TWIST kann entstehen, wenn das Papier einen Faserorientierungsfehler aufweist, der zur Folge hat, dass die Richtung größter Zugsteifigkeit nicht mehr mit der Produktionsrichtung des Papiers zusammenfällt.

Die Richtungsverteilung des Zugsteifigkeitsindex TSI kann mittels Ultraschallmethoden gut gemessen werden. Ausgenutzt wird die direkte Proportionalität von TSI und dem Quadrat der Ultraschallausbreitungsgeschwindigkeit  $u$ .

Man kann nun durch Ultraschalllaufzeitmessungen die Richtungsverteilung von  $u$  messen. Die Richtung von  $u_{\max}$  ist auch die Richtung von  $TSI_{\max}$ . Den Winkel zwischen dieser Richtung und der Hauptrichtung MD wird mit TSO (tensile stiffness orientation) bezeichnet. Aussagekraft für die Beurteilung

von Papier haben nur TSO-Profile über die gesamte Bahnbreite.

Bei einem fehlerfreien Papier schwankt der TSO über die gesamte Bahnbreite um 0°, d.h. die Richtung von  $TSI_{max}$  fällt mit MD zusammen. Schwankungen des TSO von weniger als  $\pm 5^\circ$  gelten als technisch weitgehend unvermeidbar und stören in der Regel nicht. Größere Abweichungen können TWIST hervorrufen, TWIST hervorrufen, insbesondere wenn das TSO-Profil hängend ist. Wenn zur Herstellung von Wellpappe Deckenpapiere mit TSO-Fehler verarbeitet werden müssen und wenn nun noch die für das Profil repräsentativen TSO-Winkel verschiedene Vorzeichen haben, dann ist TWIST vorprogrammiert.

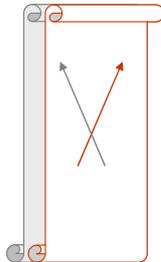
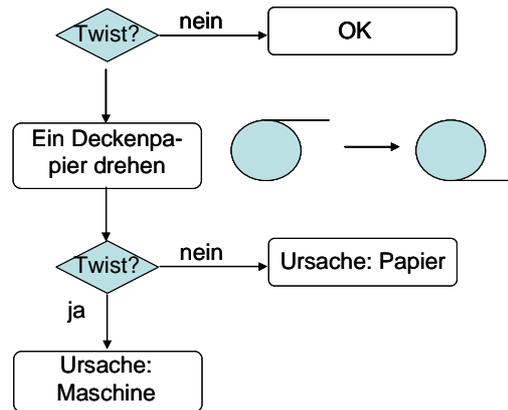


Abb. 2: Wenn die repräsentativen TSO-Winkel der beiden Deckenpapiere verschiedene Vorzeichen haben, ist TWIST der Wellpappe sehr wahrscheinlich

Twistfreie Wellpappe ist immer dann wahrscheinlich, wenn die repräsentativen TSO-Winkel gleich sind und gleiche Vorzeichen haben.

### 3 Fehleranalyse

Wenn TWIST auftritt und nicht bereits durch die Korrektur der Bahnzüge gemäß Abschnitt 2.1 beseitigt werden konnte, bleibt nur das Vorgehen entsprechend folgender Skizze:



Wurde Papier als Ursache ermittelt, dann vgl. Abschnitt 2.3, sonst Abschnitt 2.2.

Im PTS-Arbeitskreis „Planlage von Wellpappe“ sind Experten aus folgenden Unternehmen vertreten:

