

METHODE ZUR ÜBERPRÜFUNG EINER ONLINE-FLÄCHEN- GEWICHTMESSUNG

Arbeitsblatt
TEST 3

Ausgegeben am
28. April 2004



ZELLCHEMING

VEREIN DER ZELLSTOFF- UND PAPIER-
CHEMIKER UND -INGENIEURE

Fachausschuss Halbstoff- und Papierprüfung (TEST)
Unterausschuss online-Sensortechnik (TEST 3)

METHODE ZUR ÜBERPRÜFUNG EINER ONLINE-FLÄCHENGEWICHTMESSUNG

1 Zweck

Die Wirtschaftlichkeit des Papierherstellungsprozesses hängt von der Fertigungsgenauigkeit der geforderten Papiereigenschaften ab. Überschreitungen oder Unterschreitungen reduzieren die Wirtschaftlichkeit. Oft wird die zu erzielende flächenbezogene Masse als eine maßgebliche Papiereigenschaft vorgegeben. Hierbei ist der Einsatz von online Flächengewicht-Messtechnik mit traversierenden Messköpfen quer zur Bahnlaufrichtung als technischer Standard anzusehen. Zweck der hier vorgeschlagenen Methode ist es, ein Verfahren zur Überprüfung dieser Messtechnik zu empfehlen.

2 Anwendungsbereich

Das Verfahren kann für einen weiten Bereich der Papier- und Kartonherstellung eingesetzt werden. Das zu überprüfende Flächengewicht muss im vom Sensorhersteller angegebenen Messbereich liegen.

Eine Überprüfung wird erforderlich

1. bei unzulässigen Abweichungen zwischen dem online Sensor und anderen Messsystemen (z.B. Labormesssystemen, Tambourwiegung),
2. nach technischen Änderungen oder Reparaturen am online Messsystem (z.B. Bahnführung, Umgebungstemperatur),
3. nach gravierenden Änderungen der Papierzusammensetzung (z.B. Füllstoffanteil),
4. bei Inbetriebnahmen oder Garantieüberprüfungen (z.B. Wechsel der Strahlenquelle).

3 Prinzip

Empfohlen wird zur Überprüfung des online Sensors für das Flächengewicht (flächenbezogene Masse) der Vergleich dieser Messung mit einer Labormessung. Je nach erforderlicher Sicherheit der Überprüfung werden eine Schnellmethode und eine Methode höherer Genauigkeit vorgeschlagen. Sind mehrere, voneinander abhängige online Sensoren zu überprüfen, die auch noch an einer laufenden Bahn hintereinander positioniert sind, so scheidet eine Laborüberprüfung der einzelnen Messsysteme wegen des hohen Aufwandes oft aus. Eine andere, hier nicht vorgestellte Überprüfungsstrategie wird erforderlich.

4 Begriffe

- Traversierung (Scan):
Einmaliges Durchlaufen der Papierbahnbreite durch den Sensor.
- Messspalt:
Bereich zwischen dem oberen und unteren Messkopf des online-Flächengewichtssensors.
- Punktmessung:
Messung bei ortsfester Positionierung des online Flächengewichtssensors an einer beliebigen Stelle des Querprofils.
- Miniscan:
Messung bei eingeschränkter Traversierbreite des online Flächengewichtssensors in einem beliebigen Bereich des Querprofils.
- Nullprofil:
Ergebnis der Traversierung und Messung des Messkopfes ohne Messgut im Messspalt.
- Längsprofil:
Hintereinanderreihung der Messwerte in Maschinenlaufrichtung an einer beliebigen, aber festen Position quer zur Papierlaufrichtung.
- Querprofil:
Hintereinanderreihung der Messwerte quer zur Papierlaufrichtung.
- Plateaubereich:
Querprofilbereich mit minimaler Schwankung des Messwertes.
- Nullabgleich des Flächengewichtssensors:
Selbstüberprüfung des Sensors auf Einhaltung der herstellerspezifischen Vorgaben.

5 Prüfgeräte und Ausrüstung

Benötigt werden für die Probennahme am Tambour eine wasserdampfdichte Verpackung, ein Messer, ein Filzschreiber, u.U. eine Schablone. Für die Flächengewichts- und die Feuchteüberprüfung im Labor wird eine Laborausstattung mit Prüfklima, Stanze, geeigneter Waage und Trockenschrank benötigt (Siehe ISO 187, 287, 536).

6 Prüfbedingungen

6.1 Voraussetzungen

1. Vor der Durchführung einer Punktmessung ist die Fehlerfreiheit des online Messsystems in den wesentlichen mechanischen und elektronischen Funktionen festzustellen. Es muss also ein akzeptables Nullprofil vorliegen und der zuletzt durchgeführte Nullabgleich des Sensors fehlerfrei sein.
2. Ein stabiler Maschinenlauf soll eine angemessene Zeit vor der Durchführung der Punktmessung vorliegen. Sollwertänderungen (Geschwindigkeit, Flächengewicht, Feuchtigkeitsgehalt) sind somit nicht vor der Punktmessung durchführbar.
3. Ein gleichmäßiges Längsprofil soll mindestens seit 10 Minuten vorliegen (z.B. weniger als +/- 1% Flächengewichtsschwankungen absolut in Längsrichtung bei Papieren mit einem Flächengewicht von 80 g/m²).

6.2 Festlegung des Plateaubereiches (Messposition des online Sensors)

- Über mindestens 5 Traversierungen soll in dem vorgesehenen Plateaubereich eine möglichst geringe Schwankungsbreite der Messung (Min - Max) vorliegen. Der Plateaubereich ist geeignet, wenn weniger als 1% Schwankungsbreite des aktuell gefertigten Flächengewichts (Iutro) vorliegt.
- Das Plateau darf nicht am Bahnrand liegen.
- Die Breite des Plateaus soll die doppelte Breite der zu entnehmenden Papierprobe betragen (mindestens die Breite des Miniscans).

7 Durchführung der Messung

7.1 Punktmessung oder Miniscan

- Die Messung ist kurz vor Tambourwechsel durchzuführen. (Zur Ausschussminimierung kann die Messung auch kurz nach dem Tambourwechsel durchgeführt werden, mit einer Probenahme am Tambourkern.)
- Messkopf für die Punktmessung auf der Plateaumitte positionieren bzw. für den Miniscan am Plateaurand.
- Ausmessen oder Markieren der Bahnlängsposition. Empfohlen wird die Markierung mit Filzschreiber in der Mitte des Plateaus an der laufenden Papierbahn oder am Tambour.
- Messbeginn des Sensors für die Punktmessung nach der Stabilisierung des Messsignals. Empfohlen wird eine Messdauer, die der Zeitdauer einer bahnbreiten Traversierung entspricht.
- Beenden der Punktmessung bzw. des Miniscans.
- Ausdruck des dazugehörenden Probenberichtes des Messsystems.
- Tambourwechsel
- Wiederholung des Messvorgangs, falls die erhaltenen Messwerte unbrauchbar sind (z.B. bei plötzlich eingetretener Maschineninstabilität).

7.2 Probenahme am Tambour

- Die Papierprobe darf nur kurzzeitig dem Maschinenhallen-Klima ausgesetzt werden.
- Empfohlen wird, 2 (Mindestmenge) bis 3 Blattstapel mit einer ausreichenden Einzellagenanzahl (mindestens 16 Lagen) am Umfang des Tambours, versetzt als Papierproben, zu nehmen (Anlehnung an ISO 186).
- Schnellstmögliche Verpackung der Blattstapel in je einen wasserdampfdichten, möglichst entlüfteten verschließbaren Probenbehälter (Anlehnung an Anhang A2 der ISO 287). Lufteinschlüsse sind zu vermeiden.

7.3 Durchführung der Laborprüfung (Schnellmethode)

- Ausstanzen der Probenstapel aus den Blattstapeln mit einer Probenstanze oder einem Probenschneider.
- Verwerfen der äußeren Blattlagen der Proben.
- Bestimmung der flächenbezogenen Masse der Proben in Anlehnung an ISO 536.

- Bestimmung des Mittelwertes und der Spannbreite der flächenbezogenen Masse der einzelnen Proben.
- Verwerfen der Proben bei einer Abweichung der Spannbreite von einer selbst festgelegten Vorgabe. Diese Vorgabe ist produktabhängig.

7.4 Durchführung der Laborprüfung (Methode mit Feuchtekorrektur)

Für Garantieläufe ist ein höherer Aufwand bei der Laborüberprüfung anzusetzen. Eine Bestimmung des otro-Gewichtes und eine Bestimmung der Papierfeuchte sind durchzuführen.

- Verwerfen der äußeren Blattlagen der Proben.
- Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes nach dem Wärmeschrankverfahren (ISO 287) an den Proben.
- Klimatisieren der Proben (ISO 187) im Normklima.
- Ausstanzen der Probenstapel aus den Blattstapeln mit einer Probenstanze oder einem Probenschneider.
- Bestimmung der flächenbezogenen Masse der Proben in Anlehnung an ISO 536 (Anhang A1, Bestimmung der flächenbezogenen Masse ofentrocken).
- Bestimmung des Mittelwertes und der Spannbreite der flächenbezogenen Masse und der Feuchte der einzelnen Proben.
- Verwerfen der Proben bei einer Abweichung der Spannbreite sowohl für Feuchte als auch für die flächenbezogenen Masse von einer selbst festgelegten Vorgabe.
- Berechnung der flächenbezogenen Masse lutro aus flächenbezogener Masse otro und Feuchte.

8 Auswertung

8.1 Auswertung der Punktmessung

Ermittlung des arithmetischen Mittelwertes der Punktmessung bzw. des Miniscans, sofern dies nicht automatisch erfolgt.

8.2 Auswertung der online Sensorüberprüfung

- Differenzbildung der Mittelwerte Punktmessung und Labormessung des lutro Flächengewichtes.
- Liegt die ermittelte Differenz höher als die selbst festgelegte Vorgabe (z.B. Garantiewert), so wird die Durchführung von Korrekturmaßnahmen empfohlen.

9 Erläuterung zu den Korrekturmaßnahmen

Um eine Korrektur im Messsystem vorzunehmen, sind zumindest drei online Sensorüberprüfungen (ggf. bei verschiedenen Flächengewichten) durchzuführen. Entsprechend der ermittelten Flächengewichtsdifferenz kann die Papiermaschine mit geändertem Sollwert betrieben werden, bis eine Korrektur am Messsystem vorgenommen werden konnte.

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht soll eine Aufstellung der einzelnen Messwerte enthalten. Dieser kann in tabellarischer Form erstellt werden. Dazu gehören mindestens:

- Name des Prüfers
- Name des Mitarbeiters, der ggf. die Änderungen durchführt
- Datum und Uhrzeit der Punktmessung
- Maschinenbezeichnung, Sorte, Messkopf, Messposition, Tambournummer
- Mittelwert Flächengewicht lutro der Punktmessung/Miniscan in g/m^2
- Einzelwerte der Flächengewichtsbestimmungen lutro Labor (Probenstapel) in g/m^2
- Einzelwerte der Feuchtebestimmungen (Probenstapel) in %
- Spannbreite Flächengewicht lutro der Punktmessung/Miniscan in g/m^2
- Spannbreite Flächengewicht lutro der Flächengewichtsbestimmungen lutro Labor (Probenstapel ¹) in g/m^2
- zulässige maximale Differenz (Vorgabe) in g/m^2
- Differenz Punktmessung/Miniscan – Labor in g/m^2
- Empfehlung von Korrekturmaßnahmen ja/nein
- Durchgeführte Maßnahmen

Der Prüfbericht des online Messsystems soll beigelegt werden.

11 Beispiel

11.1 Punktmessung

Es liegt ein Ausdruck der Einzelmesswerte der Punktmessung (Miniscan) vor. Von den Einzelmesswerten sind der Mittelwert und die Spannbreite in den Prüfbericht zu übertragen.

11.2 Labormessung

Die Ergebnisse der Labormessung können direkt in den Prüfbericht eingetragen werden.

11.3 Prüfbericht

Als Beispiel wurde hierzu eine Berichts-Tabelle angelegt (siehe Tab. 1).

12 Literatur

Bezug wurde auf folgende ISO-Normen genommen:

1. ISO 187 Conditioning of Samples (DIN 187)
2. ISO 287 Determination of Moisture Content; Oven Drying Method
3. ISO 536 Determination of Grammage
4. ISO 186 Sampling to Determine Average Quality (DIN 186)

¹ Der Blattstapel und nicht das einzelne Blatt wird als Probe bezeichnet.

Datum 22.11.02
Uhrzeit 09:45
Maschine PM 3
Sorte Heatset Top
Tambour 4249126
Sensor Poperoller

Flächengewicht lutro Labor	g/m ²	Mittelwert 52,1	1. Messwert 51,8	2. Messwert 52,1	3.Messwert 52,4	(4. Messwert)
Flächengewicht lutro Sensor	g/m ²	52,3				
Differenz Miniscan-Labor	g/m ²	0,2				
zul. max. Differenz (Vorgabe)	g/m ²	1,0				
Spannbreite Miniscan	g/m ²	0,8				
Spannbreite Labor	g/m ²	0,6				

Tabelle 1: Prüfbericht zur Überprüfung des Flächengewichtssensors

Korrekturmaßnahmen durchführen: nein ja

Anlage: Messprotokoll des online-Systems

durchgeführte Maßnahmen:.....

durchgeführt von am.....

Unterschrift des Prüfers: