

# Röntgentechnologie als moderne Alternative zu Isotopen

Die Mahlo GmbH aus Saal a.d. Donau ist Hersteller von Online-Messanlagen in der Papier- und Karton-Industrie, Papier- und Folien-Veredelung, Folienextrusion sowie für diverse Beschichtungsvorgänge. Beschichtungen werden sehr oft, gerade wegen der heute üblichen Vielzahl von verschiedenen Produkten und Beschichtungsmassen an modernen Produktionsanlagen, wieder verstärkt über die klassische Flächengewichts-Differenzmethode bestimmt. Im Gegensatz zu anderen Messverfahren, wie z.B. der NIR (Nahinfrarot) Absorption oder der Ultraschall Messtechnik, besticht dieses Verfahren durch seine Einfachheit und Stabilität in der Produktionsumgebung, gerade auch im Hinblick auf die Anzahl der notwendigen, sortenspezifischen Kalibrierungen um die gesamte Produktpalette des Kunden abdecken zu können.

## Kaum Alternativen zu Beta Transmissions-Messgeräten

Für sehr leichtgewichtige Substrate ( $< 50 \text{ g/m}^2$ ) und dünne Beschichtungen gibt es dabei auch heute noch keine wirklich sinnvolle Alternative zu den erprobten BETA Transmissions-Messgeräten mit Krypton 85 oder Promethium 147 Isotopen-



Abb. 1: Messgerät FMX-2

Strahlern. Diese Messtechnik wird nunmehr seit über 60 Jahren für hochgenaue und stabile Flächengewichtsbestimmung eingesetzt und ist dabei selbstverständlich kontinuierlich weiterentwickelt worden. Moderne BETA Flächengewichtsmessgeräte können heute Messgenauigkeiten von  $\pm 0,1 \text{ g/m}^2$

(2 Sigma,  $t=0,2 \text{ s}$ ) erreichen, im Differenzverfahren für die Bestimmung von Beschichtungsgewichten sind, in Abhängigkeit von Substrat, Auftragsverfahren und Positionierung der Messanlagen, Genauigkeiten von  $\pm 0,3 - 1,0 \text{ g/m}^2$  ohne Probleme erreichbar. Über eine Platzierung im Nassbereich der Anlage sind dann sogar Werte von  $\pm 0,1 \text{ g/m}^2$  für die trockene Schicht denkbar, zudem können Änderungen der Substratfeuchte nicht zu Messfehlern führen. Trotz dieser Vorteile beklagen die Anwender mehr und mehr den notwendigen Aufwand für das Handling der Isotopenquellen, sowie deren Ersatz nach Ablauf der Halbwertszeit. Auch Unwissen über die Radioaktivität im Allgemeinen, sowie die Eigenschaften von niederwertigen Isotopenquellen im Besonderen lassen die potentiellen Anwender mehr und mehr nach geeigneten Alternativen suchen.

## Neues Messverfahren ohne Isotopen

Der Firma Mahlo ist es nun gelungen, deren erprobte FMI BETA Messgeräte zumindest zum Teil durch ein überlegenes, neues Messverfahren ohne Isotopenquellen zu ersetzen. Das Gerät arbeitet nach dem Röntgen-Rückstreu-Verfahren und trägt die Modellbezeichnung Mahlo FMX. Hier die Vorteile des Messverfahrens im Überblick:

- einseitige Messung, d.h. einfache Integration in bestehende Anlagen, kein sperriger O-Rahmen mehr notwendig
- extrem breiter Messbereich von  $50 - 20.000 \text{ g/m}^2$  mit einem einzigen Messgerät über logarithmische Linearisierung
- kleiner Messfleck für überlegene Auflösung über das Profil, darstellbar sind  $4 - 15 \text{ mm}$  in Querrichtung
- hohe Messraten erlauben ein schnelles Traversieren über die Bahn, für gute messtechnische Abdeckung der Produktion
- sehr stabile, weitestgehend produktunabhängige Flächengewichtsbestimmung bei geringem Kalibrieraufwand
- einfacher Export/Service weltweit, da keine Isotopen spezifischen Importlizenzen oder Ähnliches benötigt werden
- ohne Brandschutzauflagen, da im stromlosen Zustand keinerlei Strahlung auftritt (Prinzip Röntgenröhre)

\*Mahlo GmbH & Co. KG, D-93342 Saal/Donau. [www.mahlo.com](http://www.mahlo.com)

## Messprinzip

Die Röntgenstrahlung einer Röntgenröhre wird auf die Ware gerichtet, von wo aus sie zum Teil zurückgestreut wird. Der grösste Teil der Strahlung geht durch die Ware und wird über einen dort montierten Strahlfänger absor-

Mahlo sieht den hauptsächlichen Anwendungsbereich des FMX Röntgen-Rückstreugerätes bei folgenden Beschichtungsprozessen :

- PVC-Kalandrierung/ -Beschichtung
- Polymer-Extrusionsbeschichtung auf Aluminiumblechen oder Folien

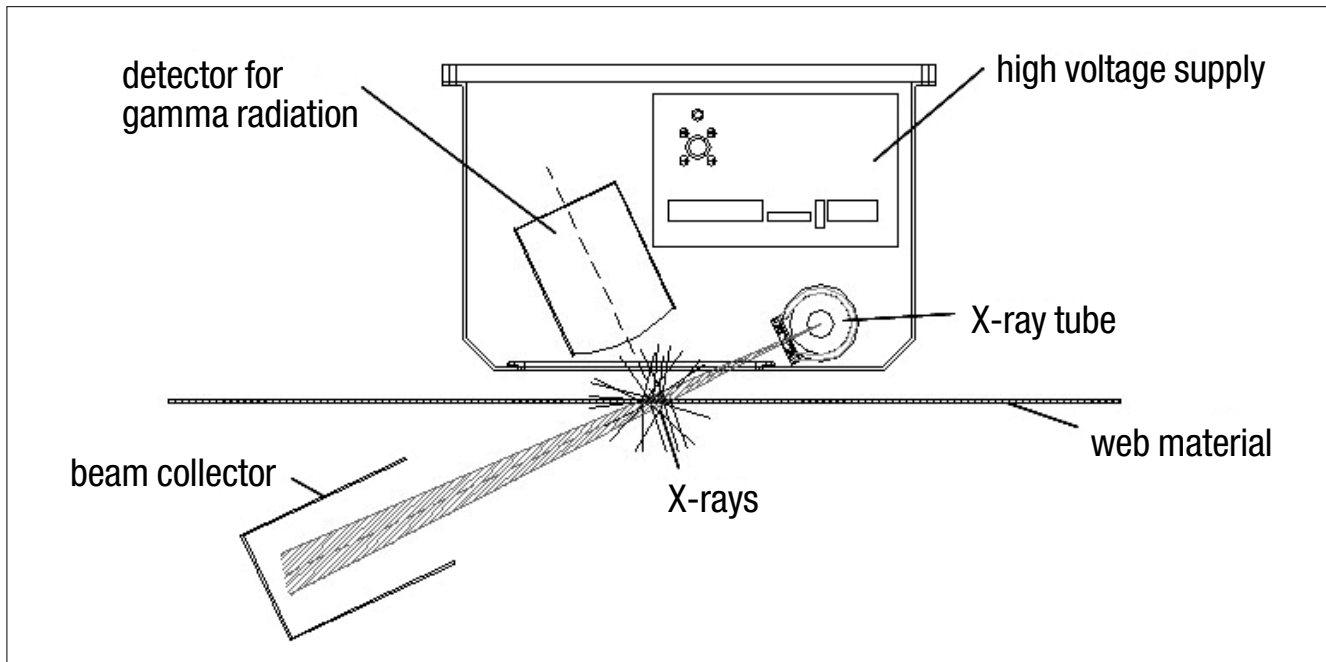


Abb. 2: Schematische Darstellung des Messprinzips

biert. Der rückgestreute Anteil ist jedoch gross genug, um eine ausreichend grosse Anzahl von Zählimpulsen in den Detektoren zu erzeugen, und damit präzise und hoch stabile Messungen der Flächenmasse zu ermöglichen. Das durch die Röntgenstrahlung verursachte Detektorsignal wächst linear mit dem Flächengewicht der Ware. Effekte, die durch Variation der Warenlage, der Temperatur oder der Selbstabsorption zustande kommen, werden kompensiert. Im Gegensatz zu Röntgen-Transmissions-Messgeräten niedriger Energie reagiert diese Messtechnik praktisch nicht auf Änderungen der Produktzusammensetzung (mittlere Atom-Ordnungszahl) und erlaubt daher eine stabile, verlässliche Flächengewichtsbestimmung ohne grossen Kalibrieraufwand.

Das Mahlo FMX in Differenzanordnung ist für Beschichtungsgewichte  $> 50 \text{ g/m}^2$ , ins Besondere auch auf schwereren Substraten, eine ausgezeichnete Alternative zu herkömmlichen BETA Transmissionssystemen. Gerade wenn die Endgewichte des Produktes (Substrat + Beschichtung) die Messgrenze von Krypton 85 bei ca.  $1400 \text{ g/m}^2$  übersteigen, und daher Strontium 90 Isotope eingesetzt werden müssten, stellt das FMX das weitaus genauere Messgerät dar, und dies in Verbindung mit den o.a. Vorteilen. Dabei sollte die Produktdicke jedoch in jedem Fall unter 20 mm liegen, da sonst Abstandseffekte zu befürchten sind.

- Hotmelt-Beschichtungen über  $50 \text{ g/m}^2$  auf schweren Trägermaterialien
- Kunstlederherstellung (PU-Beschichtung in mehreren Auftragsvorgängen)
- Auftragsgewichtsmessung auf Stahlbändern und -blechen
- Gewichtsmessung gegen Stahlwalzen

© Copyright by Verlag Coating Thomas & Co., 2004