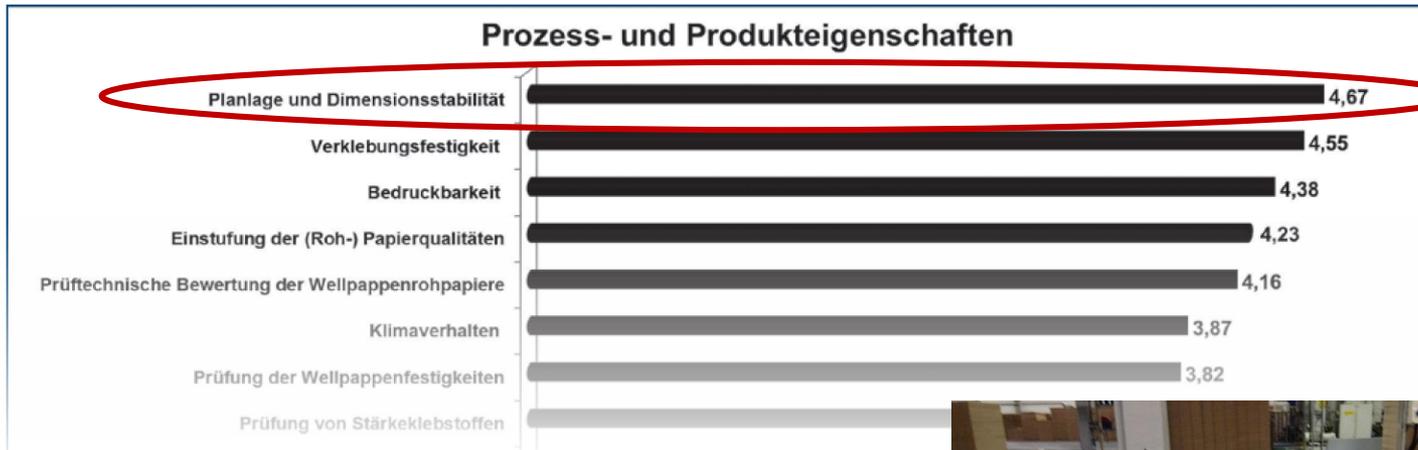


TEWS

MEASURABLY BETTER

Planlage ist Herausforderung Nr. 1*)



*) A. Davydov (2016), PTS-Umfrage in der Wellpappenindustrie. Was beschäftigt die Wellpappenbranche aktuell? WPN 3/2016, S. 6-14.

Bisherige Ansätze zum Erreichen der Planlage

- Erfahrung
- Erfassung und Verknüpfung von Maschinenparametern
- Messen „einfacher“ Prozessgrößen wie z.B. Temperatur
- Empirische Modelle
- Computergestützte Voraussagen

Was ist der Haupteinflussfaktor für die Planlage?

- Homogene Feuchte in allen
Papierschichten
- Unabhängig von Temperatur, Dichte und
anderen Maschinenparametern

Bisher v.a. Simulationen und Modelle^{*)}

Maßnahmen gegen Planlageabw

Die bisherigen Maßnahmen, um Plan-
genzuwirken, basieren weitgehend
nischen. Zwar werden Steuerungsm:

Modelle für Trocknung

Für die Modellierung der Wellpappentrocknung sind algorithmisch zwei Vorgehensweisen denkbar. Einen ersten Zugang bietet z.B. eine empirische „Verdunstungsformel“ [25], die auch die Beachtung von Trocknungs- bzw. Heizstufen ermöglicht, indem die umgebende Luft bezüglich Menge, Temperatur, Feuchtegehalt und Strömungsgeschwindigkeit betrachtet wird. Andererseits bieten Multiphysics-Algorithmen gerade die Voraussetzung, um sowohl Penetrations- als auch Verdunstungsvorgänge mittels FEM zu simulieren [26]. Das prinzipielle Vorgehen zur Simulation von Trocknungsvorgängen in Papiermaschinen wurde u.a. von Hunfeld [27] gezeigt.

Planlage-Modellierung Papierverbunde

Für die Modellierung von Dimensionsstabilität und Planlage von mehrlagigen bzw. mehrschichtigen Papieren und Papierverbunden wurden bereits verschiedene Modellansätze in der Literatur vorgestellt:

- Datenbasierte Modelle unter Verwendung Neuronaler Netze [28] oder PLS-Methoden (PLS - Partial Least Square Fit) [29],
- auf der Laminattheorie basierende Modelle [30,31],
- Kombinationen beider vorgenannten als sog. Grey-Box-Modelle [32,33],
- Modelle unter Verwendung der FF-Methode [34 35 36 37 38 39]

stik/Energiebedarf

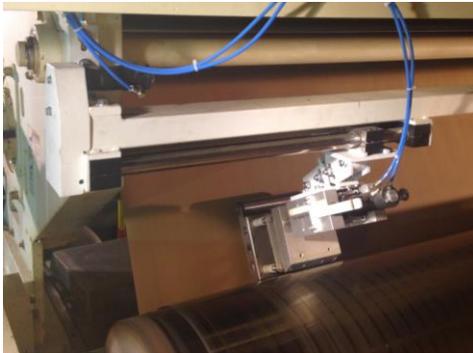
der Wellpappenerzeugung überwiegend in e (Dampf) eingesetzt. Der größte Wärmebe-
1 Formen der Welle (Riffeln), der Trocknung in
wie beim Aufheizen der Papierbahnen im Vor-
weiligen Klebprozessen. Dabei werden etwa

^{*)} C. Bienert, G. Keller, T. Kuntzsch, J. Matheas, R. Metz (2015), Produktivitätsverbesserung bei gleichzeitiger Verbesserung der Planlage (Teil 1), WPN 3/2015, S. 6-39.

Dabei lässt sich Feuchte „unmittelbar“ messen

Aber wie gut?

Feuchtemessung \neq Feuchtemessung



Nicht Dichtekompensiert

Einfluss vom Material wird „ignoriert“:
Grammatschwankungen, Dichte,
Faserstruktur, Curl...



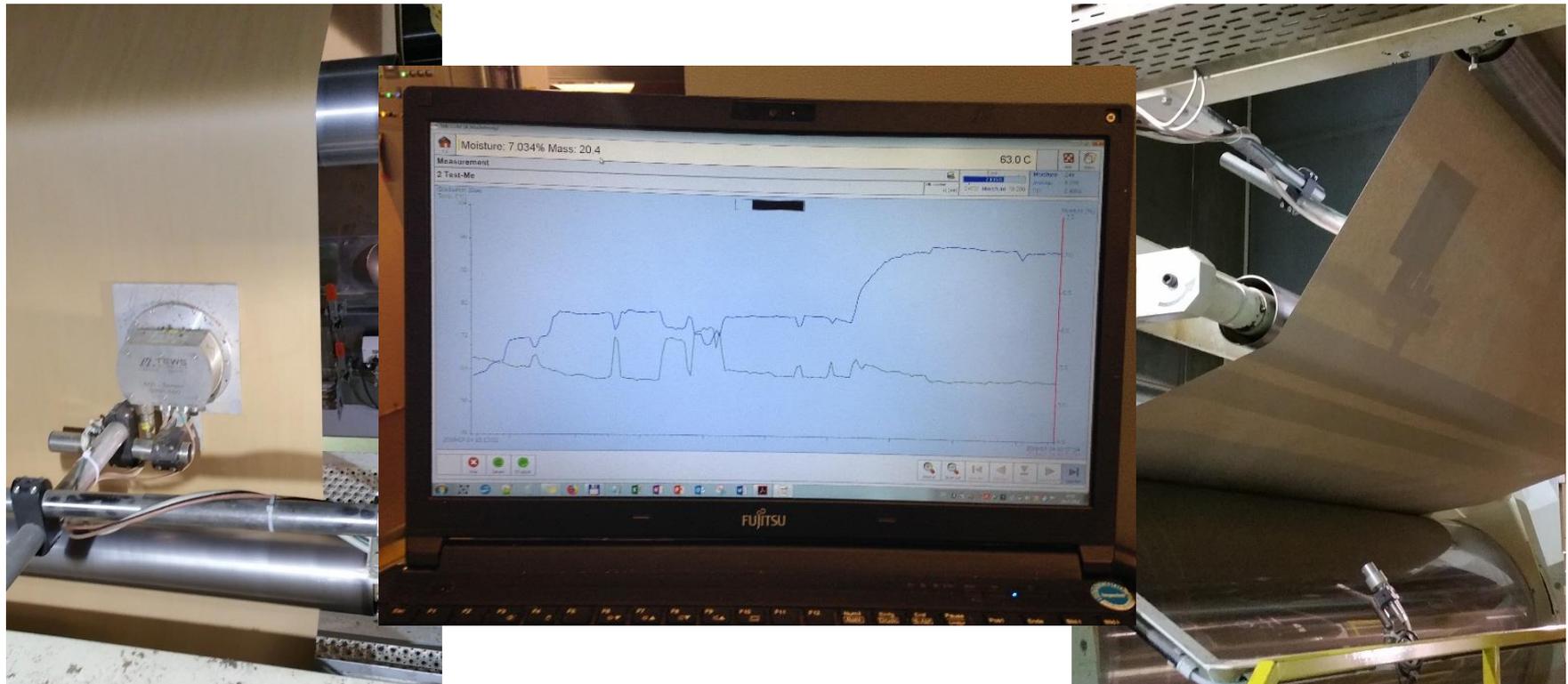
Einseitig ist auch keine Lösung: Welche
Seite? Welche Eindringtiefe?



Per Hand – langsam
und nicht Industrie 4.0
tauglich

Oder es wird übertrieben,
indem mit radiometrischer
Dichtekompensation oder
Multisensoransätzen
gearbeitet wird

Einfach & erprobt: Feuchtemessung mit Mikrowelle

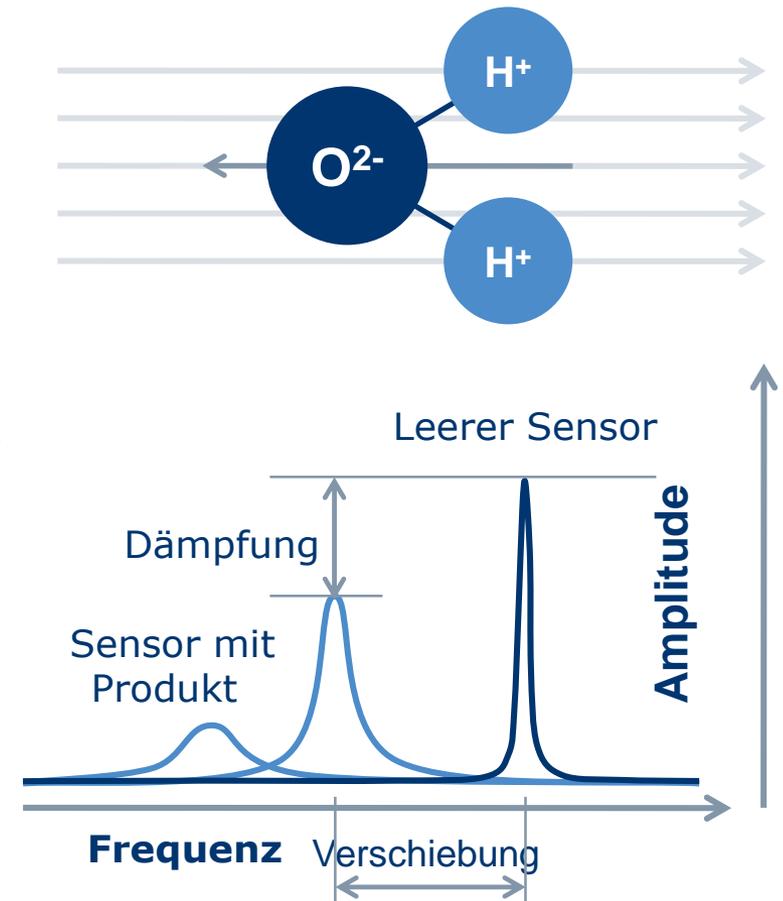


Wir machen das seit fast 50 Jahren

- Familienunternehmen in 2. Generation
- Das führende Unternehmen auf dem Gebiet der industriellen Feuchte- und Dichtemessung mit Mikrowellen
- Mehr als 50 spezialisierte und qualifizierte Mitarbeiter
- 4 Standorte weltweit: Hamburg, USA, Thailand, Hong Kong
- 6.000 Systeme bei 750 Kunden installiert
- Ca. 75% des Umsatzes außerhalb Deutschlands

Warum misst die Mikrowelle Wasser so exakt?

- Mikrowellenfeld geringer Leistung
- Selektive Wechselwirkung zwischen Feld und polaren Wassermolekülen
- Resonanz spezifisch für Sensor
- Wassermoleküle im Produkt verändern die Resonanzfrequenz und -amplitude
- Messwerte für Feuchte und Dichte bzw. Masse

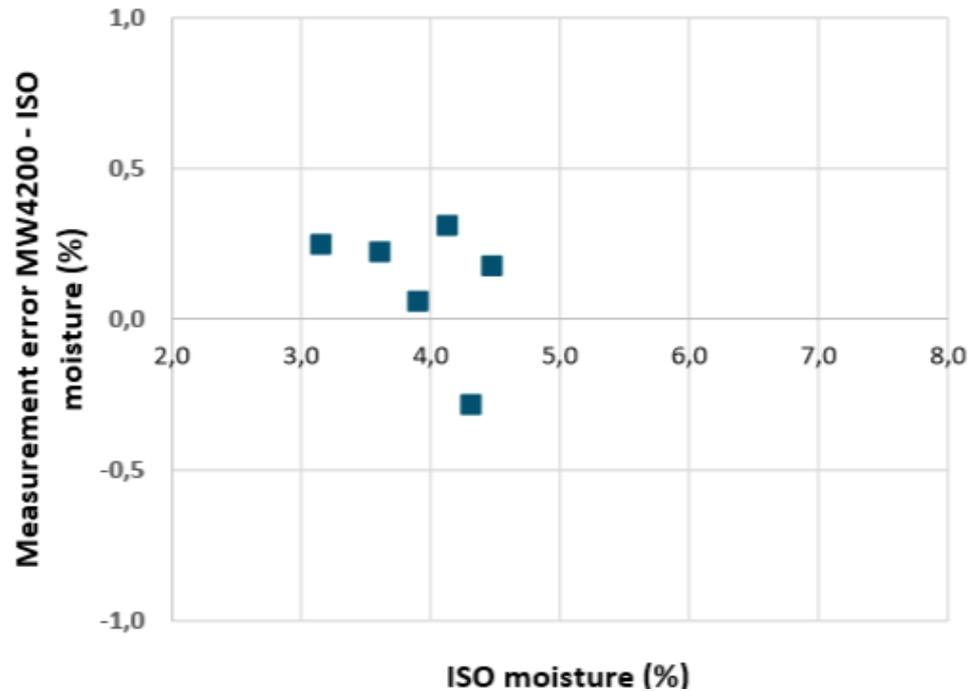


Unschlagbare Vorteile der Mikrowelle bei Feuchtemessung

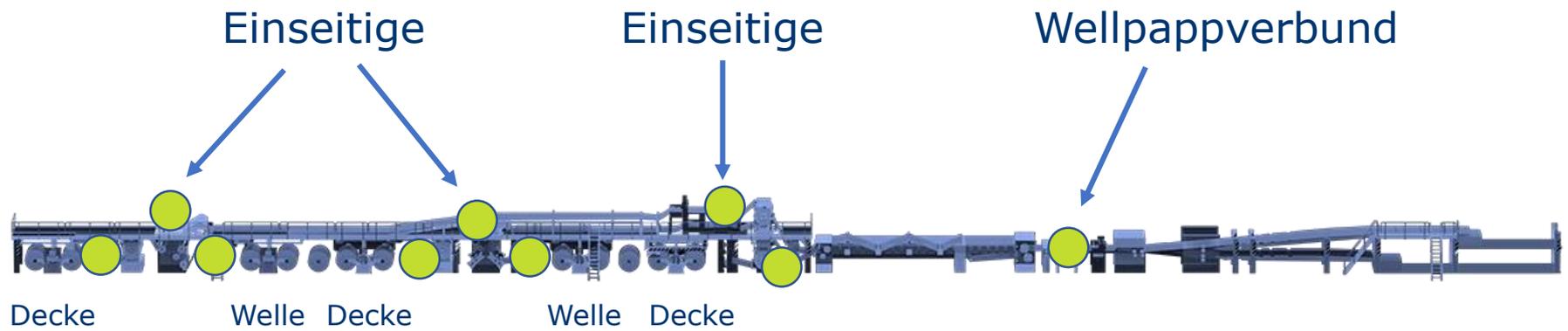
	Kapazitiv	NIR	Mikrowelle
Messtiefe	Je nach Frequenz (cm)	Nur Oberfläche (μm)	Oberflächen- und Kernfeuchte
Messvolumen	Sensor-abhängig		
Unabhängig von Farbe, Struktur des Messguts, Streulicht, Erschütterungen			
Kalibrationsaufwand	Hoch bis unmöglich	Hoch	Langzeitstabil

Mikrowelle erreicht hohe Übereinstimmung mit ISO-Norm

- ▶ Example: BTT21 singlewall B-flute with MW sensor



Mögliche Installation in der Wellpappanlage



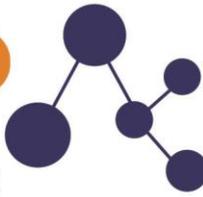
Mehr als „nur“ Feuchtemessung

Messung der Feuchte unabhängig von der Dichte erlaubt

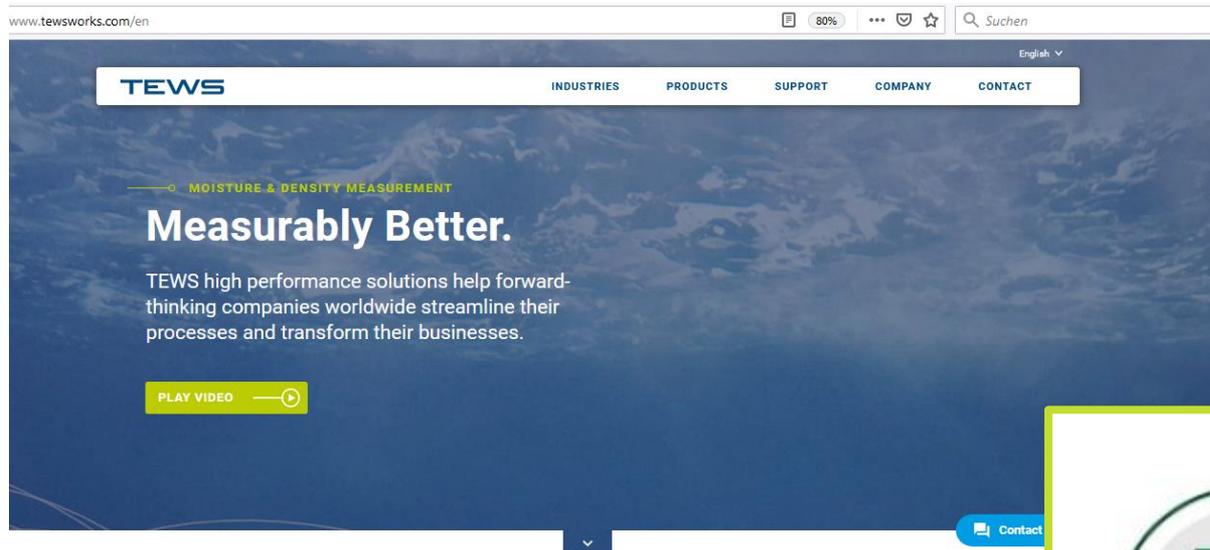
- Profil- und Flächengewichtsmessung
- Splicestellenerkennung
- Berechnen der Zielgeschwindigkeit
- Produktivitätssteigerung

Bereit für Industrie 4.0, IoT, Data Science...

OMTS
INDUSTRIE 4.0
innovationsnetzwerk



Wir haben Lösungen für eine Vielzahl von Industrien



FEATURED & PATENTED SOLUTIONS

Rule the Waves.

Let your business grow profitably. With our measurement solutions featured by ruling microwave technology.



Chemistry



Feed



Food



OEM Solutions



Pharma



Tobacco



Wood/Paper

TEWS

MEASURABLY BETTER