



## Kurzbeschreibung Forschungsprojekt

**Thema:** **Absorptionsprozesse im Druckprozess – orts- und zeitaufgelöste Tintenpenetration**

**Kurztitel:** **AProPrint**

**Projektdauer (geplant):** **01.01.2024 – 30.06.2026**

### Projektantragstellende

**Forschungsstellen:** Papiertechnische Stiftung (PTS),  
Sächsisches Institut für die Druckindustrie GmbH (SID)  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik und Mechanik

---

### (1) Forschungsthema

Beim Auftragen von niedrigviskosen Medien (Inkjet-Tinte) auf poröse Substrate kommt es häufig zu Problemen bezüglich der Druckqualität (Konturenschärfe, Farbwiedergabe, Planlage) und des Trocknungsverhaltens (Beständigkeit). Die hierfür relevanten Einflussparameter, insbesondere die Vorgänge beim Wegschlagen, sind derzeit nicht ausreichend bekannt. Die sich daraus ergebenden Unsicherheiten in der Prozessführung verhindern eine optimale Parametrierung bezüglich Auftragsmengen und Trocknung (Energieverbrauch).

Ziel des Projektes ist es, einsetzbare Analyseverfahren zu finden, gegebenenfalls zu entwickeln oder anzupassen, welche Tintenpenetrationsvorgänge orts- und zeitaufgelöst erfassen und darstellen können. Anhand der Analyse dieser Vorgänge sollen optimierte Tinten- und Substrat-Eigenschaften für den Inkjet-Druck, insbesondere mit wasserbasierten Tinten, detektiert werden. Besonderer Schwerpunkt ist neben einer hohen Druckqualität der Trocknungsprozess und der damit verbundene Energieaufwand.

### (2) Lösungsweg

Im Projekt sollen sowohl in der Praxis verwendete Tinten-Bedruckstoff-Kombinationen als auch Modelltinten-Modellbedruckstoff-Kombinationen untersucht werden. Das Modellsystem hat hierbei den Vorteil, dass alle eingebrachten Komponenten bekannt sind und definiert variiert werden können. Damit wird es möglich, gefundene Zusammenhänge zu validieren. Die Modelltinten sollen mit Unterstützung der projektbegleitenden Firmen erstellt werden, um entsprechende Fachkompetenzen aus der Industrie einzubeziehen. Die Modellbedruckstoffe werden im Technikum der PTS hergestellt. Zu untersuchen sind die Einflüsse von Tinten- und Substrateigenschaften auf die Wegschlagdynamik.

Es sollen Zusammenhänge zwischen dem Wegschlagverhalten, der Druckqualität und der Weiterverarbeitbarkeit betrachtet werden. Durch die Kombination der Analysemethoden HighSpeed-Videoanalysen, Papierquerschnittsuntersuchungen und NMR/MRI wird es ermöglicht, die Wegschlagdynamik zeit- und orts aufgelöst in druckprozessrelevanter Auflösung darzustellen und zu bewerten. Anhand des dreidimensionalen Eindringverhaltens werden dann Drucksubstrate sowie der Trocknungsprozess optimiert. Hierbei sollen die Ergebnisse der kostenintensiven und zeitaufwendigen Analysemethoden (wie  $\mu$ CT, NMR/MRI, REM) in die Entwicklung eines entsprechenden Simulationsmodells einfließen und mit den standardmäßig zu bestimmenden Materialeigenschaften verknüpft werden.

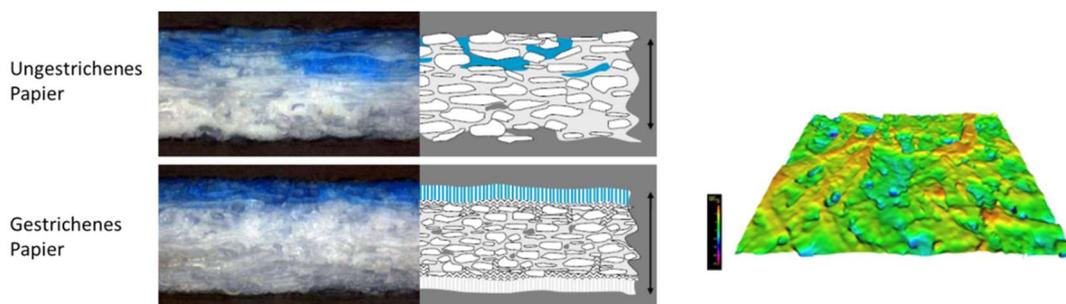


Abbildung 1: links- Eindringverhalten von Tinte in unterschiedliche Substraten, rechts 3-D-Visualisierung von Oberflächen (Quelle: PTS)

Den Anwendern werden zum Projektabschluss Empfehlungen sowie ein aktuelles Modelltool zur Verfügung stehen, anhand derer sie ihren Druckprozess hinsichtlich Druckbedingungen und Trocknungsparametern optimieren können. Hierfür sollen die Eigenschaften von Tinten sowie Substraten entsprechend qualifiziert werden, um den Herstellern die Möglichkeit zu geben, diese für den vorgesehenen Druckprozess anzupassen. Die Ergebnisse des Projektes werden auch den Maschinenherstellern neues Wissen zur verbesserten Maschinenauslegung liefern.