

## „Thermopapier?“

**Ist das nicht das Papier, dessen Druck so schnell verblasst und das sich immer so wellt?“**

**Mit diesem Vorurteil aus den frühen 90ern hat das Thermopapier auch heute noch zu kämpfen. Dabei hat sich die Technologie enorm weiterentwickelt!**

Heute ist Thermopapier mit einem Pro-Kopf-Jahresverbrauch von ca. 5 qm das führende Druckmedium im Protokoll-druckbereich.

„Tatsächlich?“, könnte man sich fragen, „und das, wo doch heute alles digital gespeichert wird?“

Tatsächlich! Thermopapier ist auf dem Vormarsch.

Haupt-Wachstumsträger sind Einsatzgebiete wie Kaufquittungen am POS, Eintritts- und Fahrkarten, Lottoquittungen, Kontoauszüge, Langzeitaufzeichnungen physikalischer Messungen wie Wetter- oder Erdbewegungen, medizinische Daten ebenso wie Ausdrücke von Ultraschalluntersuchungen. Eine breite Anwendung findet der Thermodruck außerdem bei Selbstklebeetiketten mit Barcode, z.B. Etiketten für Selbstbedienungs-Obst- und Gemüsewaagen, Fluggepäckanhänger, Lagerverwaltung usw..

Der Grund für diese Marktposition liegt nicht zuletzt in der hohen Zuverlässigkeit, den niedrigen Verbrauchskosten und den geringen Wartungsintervallen, die heutige Thermodrucksysteme bieten.

Thermodrucker benötigen kein teures Farbband, Toner oder Tinte. Das Papier beinhaltet bereits alles, was zum Drucken gebraucht wird. Das reduziert den Serviceaufwand erheblich.

Der Druckmechanismus selbst besteht lediglich aus einer angetriebenen Walze die das Papier an einer Heizleiste mit hunderten Heizelementen, den Druckpixeln, vorbeiführt.

Der einfache Aufbau reduziert Anschaffungskosten und die Störanfälligkeit.

Moderne Thermodrucker erreichen eine Lebensdauer von bis zu 100 km Papierdurchlauf und somit ca. 10-30 mal mehr als z.B. ein Nadeldrucker.

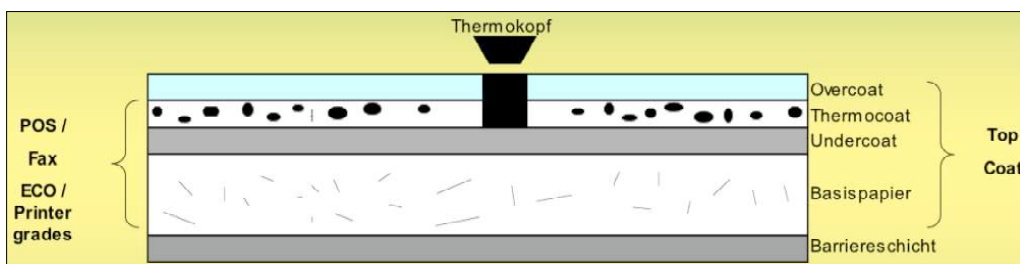
Zudem erreicht der Thermodrucker hohe Druckgeschwindigkeiten. Im POS Bereich bis 300 mm/s, im Etikettendruck-Bereich sogar bis zu 500 mm/s.

### Aufbau von Thermopapieren:

Das breite Anwendungsspektrum von Thermopapieren erfordert eine Produktpalette, die neben der Abstimmung auf die einzelnen Thermodrucker auch die Anforderungen der Anwender in punkto Archivierbarkeit, Dicke, Aussehen und Bedruckbarkeit erfüllt.

Um diese unterschiedlichen Eigenschaften zu erreichen werden verschiedene Leuco-Farbstoffe, Entwickler, Stabilisatoren und Bindemittel auf das Basispapier in mehreren Schichten übereinander aufgetragen.

### Aufbau von Thermopapieren:



Die Thermoschicht besteht im wesentlichen aus Farbbildern (Lactonen), Reaktionsstoffen und Schmelzpunktregulatoren.

Leuco Farbstoffe sind natürliche Farbstoffe die in nicht entwickeltem Zustand weißes Licht reflektieren, durch Entwickler verändern die Leuco-Farbstoffe Ihren Energiezustand, so dass farbiges Licht reflektiert wird. Mischungen verschiedener Farbstoffe erzeugen z.B. ein schwarzes Image.

### Archivierbarkeit des Ausdrucks:

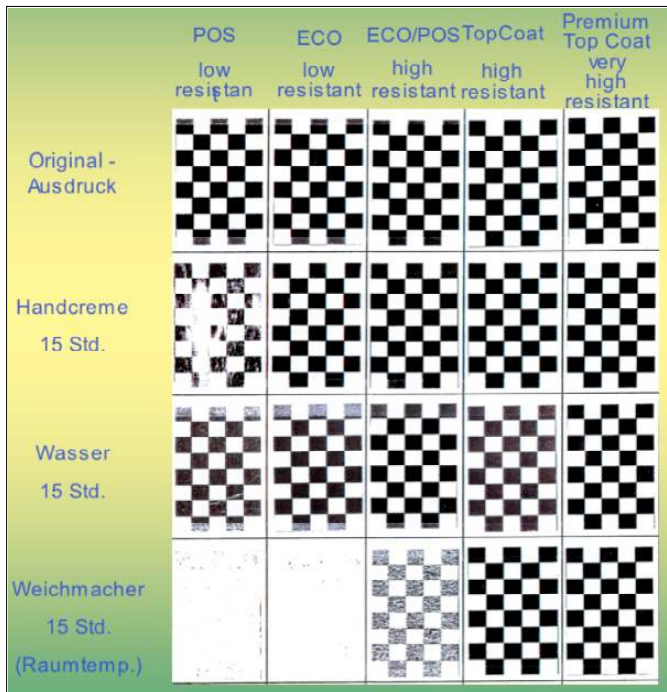
Leuco Farbstoffe haben die Tendenz in ihren Ausgangsenergiezustand, d.h. weißes Licht, zurückzukehren. Sonnenlicht, Weichmacher, Öle und Wasser beschleunigen diesen Prozess.

Die Farbstoffe haben unterschiedliche starke Resistenzeigenschaften gegen die verschiedenen Einflussstoffe. Als Faustregel kann gelten: je preiswerter die Ausgangsfarbstoffe formuliert werden, desto geringer ist die Resistenz.

In Europa werden Thermopapiere hergestellt, für die die Hersteller zwischen 5 und 25 Jahre Imagelesbarkeit garantieren, in Japan werden auch Papiere mit nahezu unbegrenzter Archivierbarkeit produziert. Diese Werte beziehen sich auf Standard-Papier-Lagerbedingungen bei ca. 20°C und 50% relativer Feuchte, ohne direkten Sonneneinfluss.

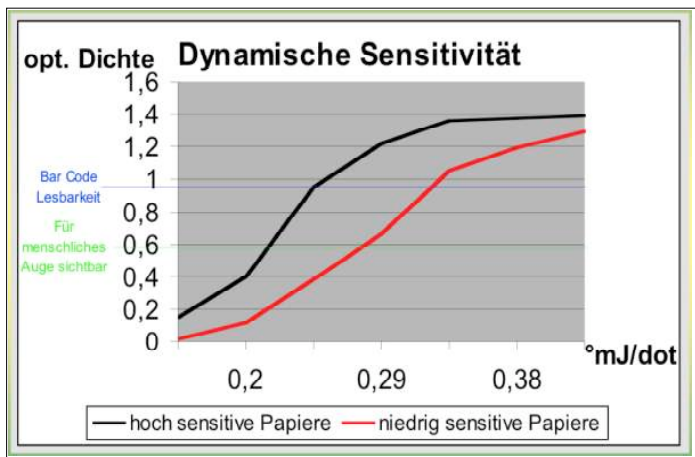
Aber selbst Beschichtungen mit UV Filter wurden bereits entwickelt.

Diese Grafik zeigt die Resistenzen verschiedener Thermopapierarten:



Je geringer die Ausgangsarchivierbarkeit ist, desto schneller wirken sich die vorher beschriebenen Einflüsse aus.

**Statische und Dynamische Sensitivität:**



Auf der senkrechten Achse wird die optische Dichte (der Schwärzungsgrad), auf der waagerechten Achse die Energiemenge dargestellt.

Um die volle Leistungsfähigkeit des Thermodrucks zu nutzen, muss das Papier passend zum Drucksystem und zur Applikation gewählt werden. Je schneller der Drucker arbeitet, desto kürzer ist die Einwirkzeit der Hitze, also umso schneller muss sich das Image entwickeln. Ein schneller Drucker benötigt demnach ein Papier mit hoher „dynamischer Sensitivität“. (Kurve)

Standard- Thermopapiere beginnen bei ca. 70°C das Image zu entwickeln. Es gibt auch Spezial-Papiere, z.B. für den Parkticket-Bereich, deren Starttemperatur bei 90°C oder 120°C liegt. Die Starttemperaturfunktion wird als „statische Sensitivität“ bezeichnet.

**Vielseitigkeit von Thermopapieren:**

Längere Archivierbarkeit oder ein höherer Temperaturbereich sind nur zwei der Möglichkeiten Thermopapiere auf eine Applikation anzupassen. Für nahezu alle Anforderungen im Protokolliertechnik-Bereich werden passende Thermopapiere angeboten. So gibt es wasserresistente Papiere für die Kühltechnik oder Floristen; 2-lagige Papiere zur Erzeugung von Durchschlägen im POS Bereich; fälschungssicheres Papier für Eintritts- oder Fahrkarten; selbstklebende Papiere für Etikettieraufgaben; farbige Papiere, transparente Thermofolien, reißfestes Papier u.v.m. Selbst ein 2-farbiger Druck z.B. rot/schwarz ist zur besseren Visualisierung möglich.

**Thermopapier und Umwelt:**

Thermopapiere können und sollen recycelt werden!

Wichtig für den Einsatz von Thermopapieren im Zusammenhang mit Lebensmitteln ist die Freigabe des Thermopapieres durch die ISEGA-Forschungs- und Untersuchungs-Gesellschaft mbH, Aschaffenburg. Dieses unabhängige Institut untersucht die Papiere in Bezug auf den Kontakt mit Lebensmitteln und erteilt bei geprüfter Unbedenklichkeit ein Zertifikat (ISEGA-Freigabe).

Einige europäische Hersteller von Thermopapieren haben außerdem das Umweltzertifikat „Swan“. Zur Vergabe wird die Einhaltung von Standards der gesamten Emission von Schadstoffen, auch schon während der Produktion, geprüft und bewertet.

Spezialisierte Thermopapier-Shops wie z.B. [www.thermalpaperbox.com](http://www.thermalpaperbox.com) beraten Ihre Kunden bei der Auswahl eines geeigneten Papiers und liefern kundenspezifisch selbst kleine Mengen.

#### **Zusammenfassendes Statement:**

Dass das früher einmal totgesagte Ausdrucken von Daten nach wie vor hochaktuell ist - ganz im Gegenteil sogar einen Zuwachs erfährt, zeigt sich u.a. im zur Zeit enormen Aufschwung des Mobile Computing. Aber nicht nur dort, sondern auch in allen denkbaren stationären Applikationen sind gedruckte Daten nach wie vor gefragt - sei es, um Informationen zu archivieren, sei es, um sie zur Legitimation heranzuziehen. Umso wichtiger ist es, die Tatsache hervorzuheben, dass aufgrund enormer technologischer Weiterentwicklung qualitativ hochwertiges Thermopapier heute den dafür notwendigen Anforderungen absolut standhält. Und die dahinter stehende Thermodrucker-Technologie kann in Sachen Wirtschaftlichkeit oder Störanfälligkeit neben anderen Druckertechnologien, wie Nadel-, Farb- oder Laserdruck schon lange bestehen. Thermodruck ist also - wenn die Papierauswahl entsprechend der Anwendung bzw. der Anforderung richtig erfolgt ist - ein äußerst kostengünstiger und sehr sicherer Weg variable Daten auf Papier zu bringen. Auch in Zukunft noch!

#### **Zum Autor:**

Dipl.-Ing. Klaus Baldig ist Leiter Entwicklung und Produkt Management bei der GeBE Elektronik und Feinwerktechnik GmbH in Germering/München.