

# Wenn das Klima Drucke killt

Moskitonetze sollen in vielen Regionen der Welt Menschen vor der Ansteckung mit dem Malariaerreger schützen. Die Netze selbst können aber wiederum den Druck auf ihren Verpackungen qualitativ beeinträchtigen. Wie sieht es hier mit Schutzmaßnahmen aus?

Von Hans-Georg Deicke

Enge Maschen, die kein Insekt aber genügend Luft durchlässt – das ist die gängige Variante des Mückenschutzes. In einigen Fällen werden die Netze zusätzlich mit Insektengift in möglichst geringer Dosis ausgerüstet.

Auch in Deutschland werden Moskitonetze hergestellt, mit einer Insektizid-Lösung getränkt, verpackt und in Containern auf dem Seeweg in die Bestimmungsländer transportiert. Bei einem solchen Transport nach Südostasien kam es zu Beschädigungen an den Beuteln aus Polyethylen, in denen die Netze verpackt

wurden. Die Farbe löste sich von den Beuteln. Der Auftraggeber reklamierte, da sich auf der Außenseite der Beutel auch die Hinweise zur Benutzung und zu den verwendeten Materialien befanden. Das Sächsische Institut für die Druckindustrie sollte daher prüfen, welche Ursachen zu den Beschädigungen/Ablösungen der Farbschicht führten.

## Tesa-Test

Zuerst wurde die Haftfestigkeit der Farbe mittels Tesa-Test beurteilt. Dazu wird Klebeband auf die zu prüfende Probe appliziert und nach einer kurzen Klebzeit wieder abgezogen. Danach wird visuell begutachtet, ob Farbe am Klebeband haften geblieben ist und von der Probe gelöst wurde. Außerdem kann die Kraft bestimmt werden, die nötig ist, um das Klebeband wieder zu lösen. Damit gibt es einen ersten Indikator, wie gut die Farbe am Bedruckstoff haftet. Außerdem wurden Scheuertests durchgeführt. Dabei wurden bedruckte Proben verwendet.

## Klima-Test

Zur Simulation der Transport- und Lagerbedingungen wurden die Proben bei unterschiedlichen Klimata („europäisches“ und tropisches Normklima) konditioniert. Tropisches Normklima unterscheidet sich hinsichtlich der Temperatur (27 °C statt 23 °C) und der

relativen Luftfeuchte (65 Prozent statt 50 Prozent rH). Um die vermuteten Bedingungen während des Transports in einem Container zu simulieren, erfolgte eine weitere Klimatisierung auf 55 °C und eine Luftfeuchtigkeit von 90 Prozent rH. Bei den unter Normklima und tropischem Normklima durchgeführten Scheuertests waren keine Beeinträchtigungen erkennbar.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Klimatisierung wurden dann systematisch erhöht, um die Transportbedingungen zu simulieren. Ab einer Probentemperatur von 40 °C konnten die Scheuertests nicht mehr durchgeführt werden, da die PE-Folie zu instabil war und die Proben während der Versuche außerdem stark knitterten. Eine Beeinträchtigung des Druckbilds konnte bis zu dieser Temperatur nicht festgestellt werden. Die Scheuerfestigkeit der Proben unter Normklima und tropischem Normklima ist als sehr gut einzuschätzen. Es löste sich keine Druckfarbe von den PE-Beuteln.

Nach Erhöhung der Temperatur und der Luftfeuchte waren Tesa-Tests nicht mehr durchführbar, da die Proben bei der Vorbereitung der Scheuertests an den bedruckten Stellen aneinanderklebten. Beim Trennen der Proben löste sich die Farbe vom Bedruckstoff.

Ausgehend von den klimatischen Bedingungen bei denen keine Beschädigungen auftraten, wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt. Bei der ersten Versuchsreihe wurden die Proben auf 45 °C temperiert und die Luftfeuchtigkeit in 5-Prozent-Schritten erhöht. Bei dieser Versuchsreihe trat ein Zusammenkleben der Proben ab einer Luftfeuchtigkeit von 85 Prozent auf. Bei der zweiten Versuchsreihe wurden die Proben auf 55 °C erwärmt und die Luftfeuchtigkeit ebenfalls in 5-Prozent-Schritten erhöht. Hier traten die ersten Beschädigungen bereits bei einer Luftfeuchtigkeit von 80 Prozent auf.



Beschädigungen bei 45 Grad Celsius und 85 Prozent rH.

## Druck-Belastung ausgeschlossen

Um auszuschließen, dass eine Druckbelastung zum Zusammenkleben der Beutel führt, wurden Proben mit unterschiedlichen mechanischen Drücken beaufschlagt. Diese hatten jedoch keinen Einfluss auf das Ergebnis. Die Proben unterschieden sich nicht.

Wie bereits erwähnt, waren die verpackten Moskitonetze mit einem Insektizid getränkt. Um eine Beeinflussung der Proben durch ausdunstende Stoffe auszuschließen, wurden bedruckte Proben mit verschiedenen Lösemitteln, etwa Äthanol und Isopropylalkohol behandelt. Es stellte sich heraus, dass die Farbe eine sehr hohe Chemikalienbeständigkeit besitzt. Es wurden keinerlei Ablösungen festgestellt. Die Beschädigungen an den PE-Beuteln traten unabhängig vom Chemikalienauftrag bei den gleichen Bedingungen (45°C, 45 Prozent rH) auf.

## Extreme Klimabedingungen

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass es ab einer Luftfeuchtigkeit von 85 Prozent rH und einer Temperatur von 45 °C zu Ablöseerscheinungen der Farbe kommt. Eine erhöhte mechanische Belastung durch Druck oder das Ausdünsten chemischer Bestandteile des Insektizids der Moskitonetze führten nicht zu den Beschädigungen der Farbe. Die Kombination aus den extremen klimatischen Bedingungen beim Transport und der Stapelung der Beutel ohne Zwischenlage waren die Ursache. Dem Kunden wurde empfohlen, die verwendeten Materialien und Transportbedingungen systematisch zu untersuchen, um entsprechende Änderungen einzuführen, die ein weiteres Auftreten der Beschädigungen der Farbschicht auf dem Bedruckstoff verhindern.

Beschädigungen bei 55 Grad Celsius und 85 Prozent rH.

