

Beschreibung eines Kunststoffschuhs im Stile der
Bootsschuhe Crocs™

6230, 6.2-30, Objektbeschreibung Kunststoffe: Einführung

Dozent: Prof. Dr. Phil. Friderike Waentig, Lisa Burkart

vorgelegt dem

Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft

Fakultät für Kulturwissenschaften

der Technischen Hochschule Köln

Matrikel-Nr.: 11139519

von: Hannah Jacobs,

den: 31.08.2021

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Inhalt

1 Objektvorstellung.....	2
2 Funktion & Äußere Form	2
Grundform	3
Oberflächen	3
Struktur Kunststoff	6
3 Herstellungsspuren	7
Veränderungen am Objekt.....	9
Herstellungsprozess	10
4 Fazit	11
5 Literaturverzeichnis	12
6 Abbildungsverzeichnis.....	12

1 Objektvorstellung

Bei dem hier vorgestellten Objekt handelt es sich um ein Paar Schuhe der Firma Top Ten Handels GmbHTM aus einem Polyolefin-Schaum. Sie befinden sich im Besitz des Kunststoffmuseums in Troisdorf.



Abbildung 1: Bootsschuhe im Stile von englischen "Clogs"

Hersteller	Top Ten Handels GmbH
Maße	L: 259 mm B: 105 mm H: 95 mm
Gewicht	15,6 g (links) 16,2 g (rechts)
Farbe	Pink
Material	Polyolefin-Schaum
Geruch	Wachs
Haptik	Glatt – rau, je nach Oberflächenbeschaffenheit

Das Schuhdesign gründet auf den als Arbeitsschuhe im Schifffahrtskontext entwickelten CrocsTM, welche 2002 auf dem Markt vorgestellt und zunächst gezielt auf Bootsmessen verkauft wurden.¹ Bei dem hier vorliegenden Paar handelt es sich um im selben Stil gefertigte Freizeitschuhe.

2 Funktion & Äußere Form

Die Form und das Material der Schuhe stehen in direktem Zusammenhang mit ihrer Funktion als Boots – oder Wasserschuhe und sollen in diesem Kapitel erläutert werden.

¹ ALSEVER 2006.

Grundform

Der Schuh besteht aus zwei Teilen, Schuh und Halteriemen, letzterer ist seitlich mit Nieten im Schuh befestigt. Die Form ist an die aus England stammenden „Clogs“ angelehnt, welche dort als Arbeiterschuhe verbreitet waren. Wie auch das Vorbild sind die Schuhe pantoffelartig geformt und hinten offen. Der Fuß bekommt durch den Halteriemen an der Ferse zusätzlichen Halt. Die Sohle des Schuhs ist hinten leicht erhöht. Wie bei einem Pantoffel folgt die Form des Schuhs der Fußform, so sind beispielsweise die Innenseiten konkav geformt, um das Fußgewölbe aufzugreifen.

Oberflächen

Die Oberflächen der Schuhe sind durch unterschiedliche Strukturen gestaltet. In die Fläche der Schuhdeckel (F1) wurde auf der Oberseite ein Muster aus kleinen, ungeordneten zellenförmigen Erhebungen geprägt. Die äußeren Kanten schließen durch ein sich plastisch abhebendes Band (F2) ab, in welches Punkte geprägt worden sind. Allerdings liegen sie hier in diagonalen Linien auf der Fläche und grenzen das Band so zusätzlich von F1 ab. Die Innenseite des Schuhdeckels zeigt ebenfalls eine zellenförmige Prägung, jedoch sind die einzelnen Zellen verglichen mit denen der Außenfläche deutlich größer.

Durch diese Gestaltung bekommt der Schuh eine raue Haptik. Zusätzlich werden die Flächen optisch voneinander abgegrenzt.



Abbildung 2: Oberflächenstruktur von Fläche (F1) und Kantenband (F2), Schuh außen



Abbildung 4: Oberflächenstruktur der Fläche im Schuhinneren (F3)



Abbildung 3: Matter Glanz auf der Oberfläche des Halteriemens

Die Schuhsohle und die Oberfläche der Halteriemens sind nicht geprägt worden und besitzen eine glatte, nahezu rutschige Haptik. Im Streiflicht ist allerdings erkennbar, dass auch nicht geprägte Flächen nicht ebenmäßig sind, sondern tiefer und höher liegende Bereiche aufweist. Durch die Höhenunterschiede in der Fläche reflektiert das drauffallende Licht unterschiedlich. Dies verleiht der Oberfläche einen matten Glanz.

Die unterschiedlich gestalteten Flächen können im Kontext des Arbeitsschuhs in nassen Umgebungen mehrere Funktionen erfüllen. Die geprägten Innenflächen ermöglichen einen sicheren Halt des Fußes im Schuh. Unterstützt wird dies durch den zusätzlichen Halteriemen. Die raue Oberfläche an der Außenseite lässt auftreffendes Wasser abperlen. Sollte doch Wasser in den Schuh gelangen, kann es durch die seitlichen Aussparungen wieder abfließen. So ist gewährleistet, dass sich während der Arbeit kein Wasser im Schuh sammelt.

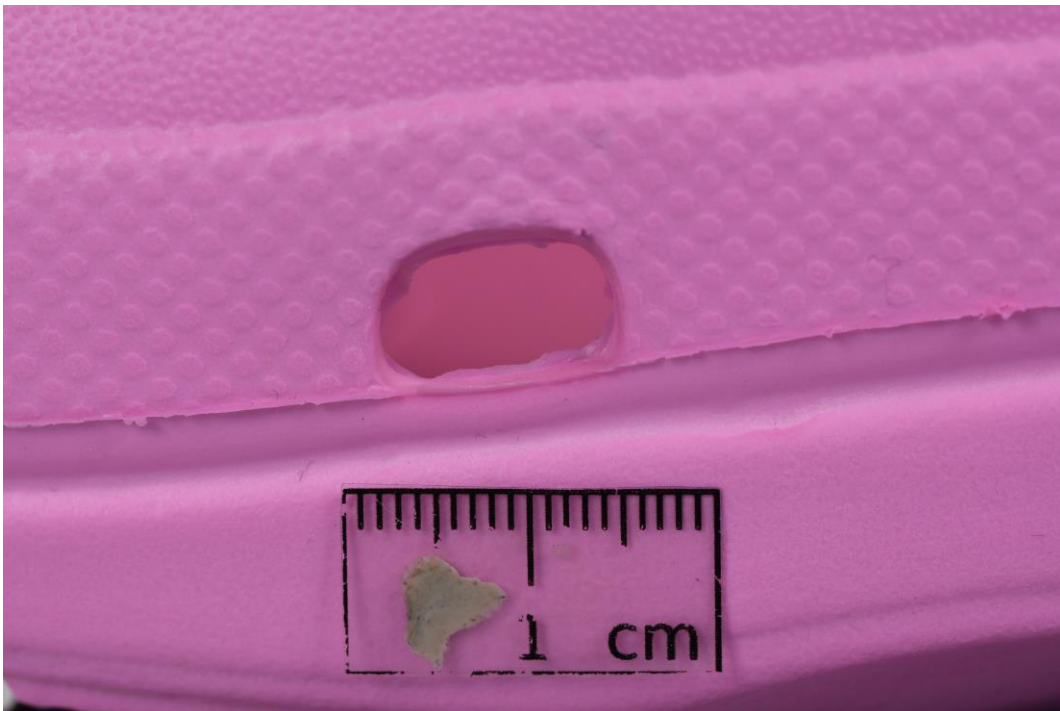


Abbildung 5: Seitliche Aussparung über der Schuhsohle

Die Unterseite des Schuhs ist profiliert, welches der Rutschfestigkeit auf nassen Untergründen dient. Die Profile sind zum Teil zusätzlich genoppt, was die Rutschfestigkeit erhöht.



Abbildung 6: Bootsschuhe, Sicht auf das Schuhprofil



Abbildung 7: Noppen auf dem Schuhprofil

Struktur Kunststoff

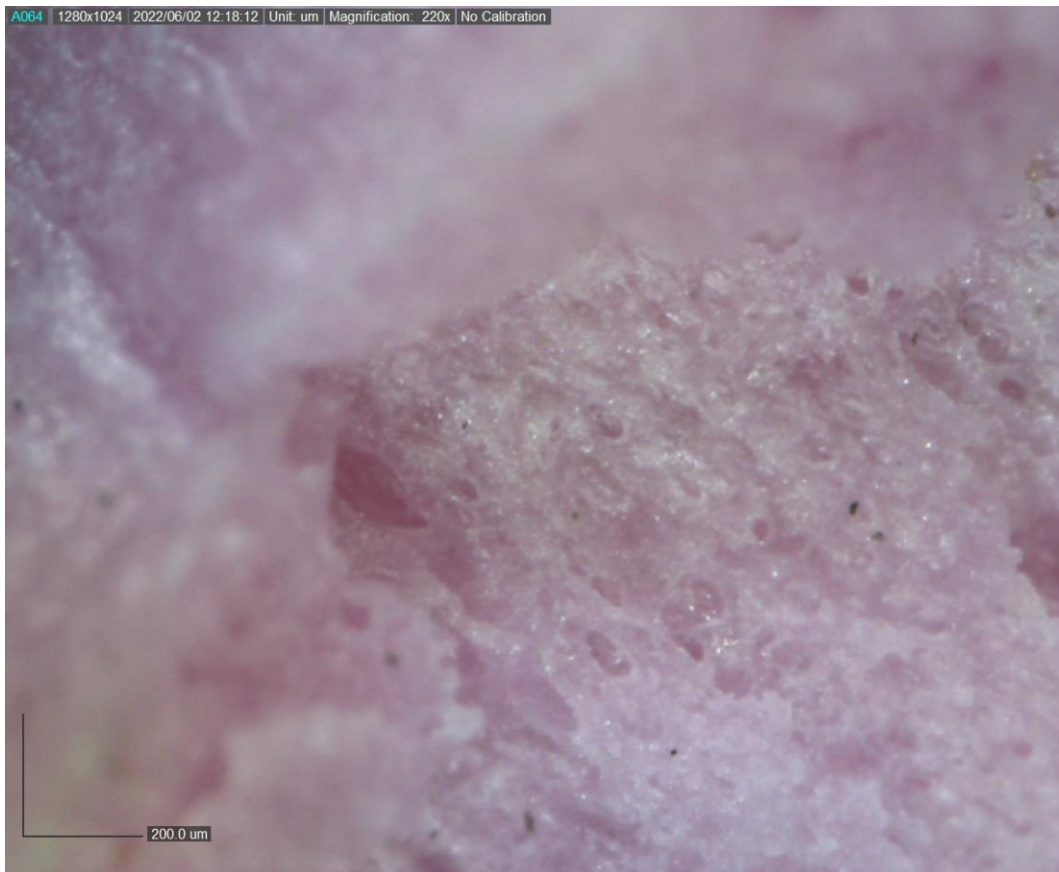


Abbildung 8: Zellstruktur innerhalb des Kunststoffes an einer Ausrissstelle am Halteriemen

Die innere Struktur des Kunststoffes wird an einer ausgerissenen Stelle am Halteriemen sichtbar. Über eine ungleichmäßige Fläche verteilen sich verschieden große Krater, welche auf ehemals geschlossene Blasen hinweisen. Es ist erkennbar, dass es sich um einen geschäumten Kunststoff handelt, dessen

Oberfläche sich aus den einzelnen geschlossenen Zellen zusammensetzt. Verglichen mit anderen Polyethylen-Schäumen des Museums wirkt der Schaumstoff unregelmäßig und chaotisch. Dies könnte sowohl in einer unsachgemäßen Herstellungsweise begründet sein, zum Beispiel an einem zu geringen Gegendruck im Werkzeug.²

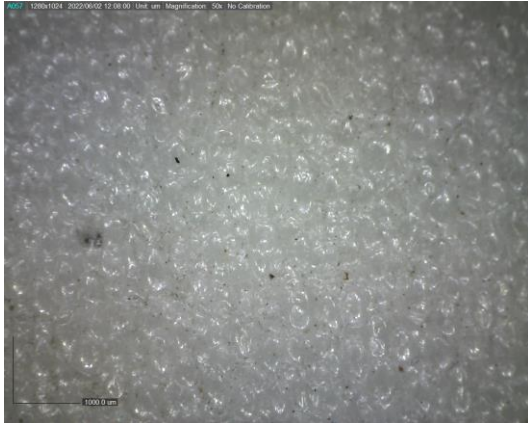


Abbildung 9: Trocellen physikalisch vernetzt RD 30 P, 50x DinoLite Handmicroscope

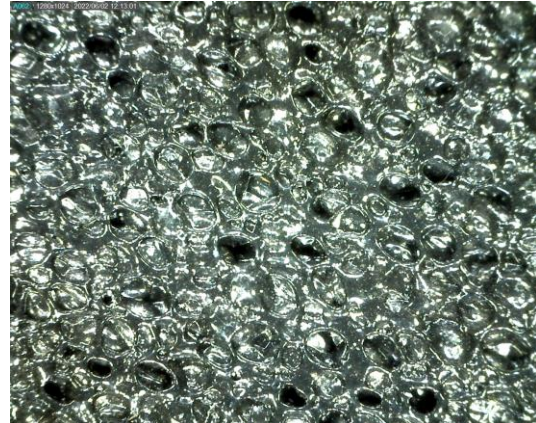


Abbildung 10: Trocellen chemisch vernetzt RD 90 N, 50x DinoLite Handmicroscope

Im Hinblick auf den Anwendungsbereich des Schuhs dient der geschlossenzellige Schaumstoff vermutlich dem Zweck, dass kein Wasser in das Material eindringen kann.

3 Herstellungsspuren

Da es sich bei den Schuhen um ungetragene Ausstellungsobjekte handelt, sind keine Nutzungsspuren erkennbar. Dafür finden sich diverse Spuren, die auf den Herstellungsprozess eines Schaumes im Spritzgussverfahren hinweisen.

Vorne an der Schuhsohle befindet sich jeweils ein Überschuss des Kunststoffes. Hierbei könnte es sich um den Ausstoßpunkt handeln, an dem beim Spritzgussverfahren der Druck abgelassen und so reguliert wird.

² Siehe Kapitel Herstellungsprozess, KEIM 2006, S.297.



Abbildung 12: Ausstoßpunkt an der Spitze der Schuhsohle

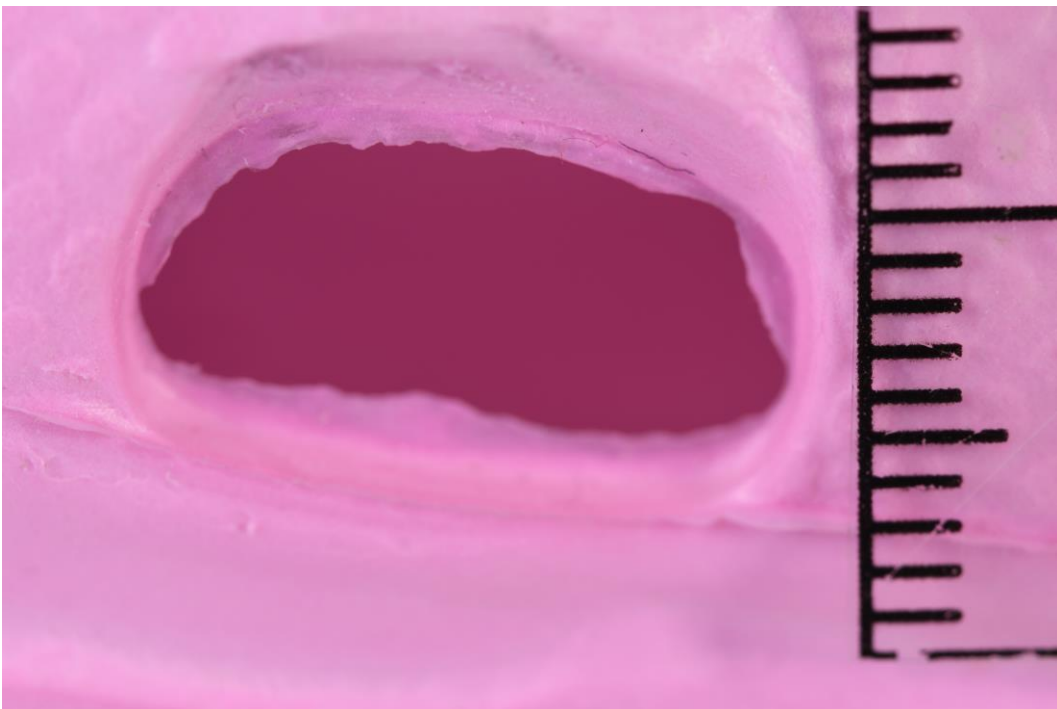


Abbildung 11: Grat an ausgestanztem Loch seitlich des Schuhs

Auch diverse nicht entfernte Grate weisen auf diese Herstellungstechnik hin.³ Sie entstehen beim Entnehmen des Schuhs aus dem Formteil. An der Lage der Grate lässt sich erkennen, dass das Werkzeug vermutlich aus einer Positiv- und

³ DOMININGHAUS 2005, S.369.

einer Negativform bestanden hat, welche Stempel enthält, um die ovalen und sternförmigen Löcher auszustanzen.

Eine schorfartig wirkende Stelle an der Innenseite eines Halteriemens könnte ebenfalls während der Entnahme aus dem Werkzeug entstanden sein.

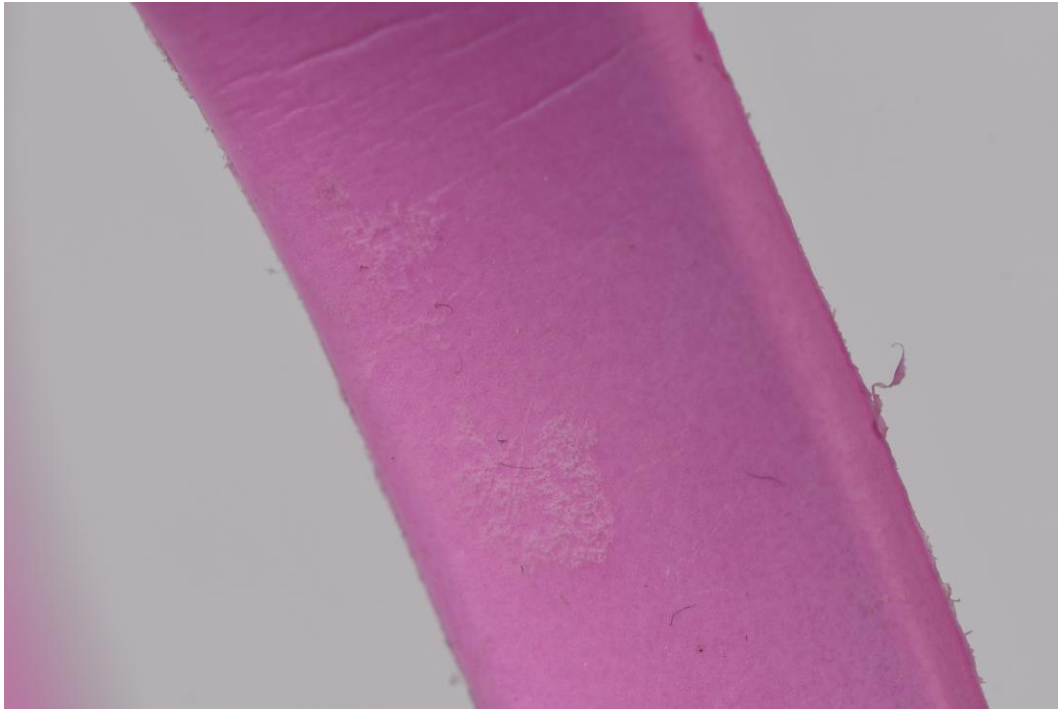


Abbildung 13: Schorfartiger Bereich am Halteriemens, der auf Materialverlust bei der Entnahme aus dem Werkzeug hinweist.

Veränderungen am Objekt

An den Innenflächen der Schuhe befindet sich rechts und links jeweils ein Fingerabdruck. Es ist möglich, dass die Schuhe beim Hochheben an ebenjener Stelle gegriffen wurden und so ein Abdruck entstanden ist.



Abbildung 14: Fingerabdruck an der Innenfläche des rechten Schuhs

Herstellungsprozess

Thermoplastische Schäume lassen sich während des Spritzgussverfahrens herstellen. Man unterscheidet zwischen physikalisch und chemisch vernetzten Schäumen, es gibt aber auch Mischvarianten. Der Prozess wird als Thermoplastschaumguß (TSG) bezeichnet.⁴

Bei chemisch vernetzten Kunststoffschäumen wird dem Thermoplast ein Treibmittel zugesetzt, welches beim Aufschmelzen ein Gas, meist CO₂, abspaltet. Zusätzlich wirkt das Treibmittel als Keimbildner für die späteren Blasen. Das entstandene Gas löst sich während der Plastifizierung unter hohem Druck in der Schmelze und schäumt das Thermoplast im Werkzeug unter abnehmendem Druck auf. Da der Gasdruck führt während des Einspritzens in das Werkzeug für ein Aufschäumen der Schmelze an der Fließfront. Damit die Blasen nicht platzen, muss für ausreichend Gegendruck gesorgt werden, um das Gas in der Schmelze in Lösung zu halten.⁵

⁴ DOMININGHAUS 2005, S.254

⁵ KEIM 2006, S. 297 f.

Dabei ist zu beachten, dass das Gas nicht abgespalten werden darf, solange das Thermoplast noch nicht aufgeschmolzen ist. Außerdem darf das Thermoplast von den Zersetzungsprodukten des Treibmittels nicht angegriffen werden. Daher gibt es auf die unterschiedlichen Kunststoffe abgestimmte Treibmittel.

Im Unterschied dazu wird beim Physikalischen Schäumen das Treibgas während des Plastifizierens oder des Einspritzens direkt in die Schmelze geleitet. Üblicherweise wird Stickstoff verwendet, da er bereits bei geringen Drücken und Temperaturen einen superkritischen Zustand annimmt. Bei dieser Methode werden keine Blasenkeime verwendet, die für eine frühe Blasenbildung sorgen. Daher besteht die Gefahr der ungleichmäßigen Blasenbildung und -verteilung. Es ist möglich, zusätzlich Blasenkeime zu verwenden oder durch die Prozessführung eine gleichmäßige Blasenbildung zu begünstigen. Welche der beiden Varianten wie ausgeführt wird, ist eine ökonomische Entscheidung.⁶

4 Fazit

Bei dem hier vorliegenden Paar Schuhe handelt es sich um eine modische Replik der als Arbeitsschuhe konzipierten Crocs™. Diese wurden ursprünglich für die Arbeit auf Schiffen entwickelt, eignen sich aber allgemein für Arbeitskontexte in einer feuchten oder nassen Umgebung, z.B. Großküchen.

Sowohl die Form als auch die Strukturen des Schuhs sind auf diesen Kontext ausgelegt. Das Material ist wasserabweisend und antibakteriell. Die unterschiedlich angelegten Strukturen der Oberflächen dienen der Rutschfestigkeit und somit letztlich der Arbeitssicherheit. Die offene Form und die zusätzlichen Löcher im Schuhdeckel und an der Sohle ermöglichen den Abfluss von eintretendem Wasser. Der geschlossenzellige Polyolefin-schaum schützt das Material davor sich mit Wasser vollzusaugen und ist antibakteriell.

Bei dem hier vorliegenden Paar handelt es sich um eine vermutlich kostengünstig produzierte Variante der Arbeitsschuhe. Es ist möglich, dass diese aus einem alten Formteil hergestellt wurden, weswegen die Form nicht mehr klar konturiert, sondern etwas verwaschen wirkt. Auch die sternförmigen Löcher und die knallige Farbe erfüllt keinen arbeitsrelevanten Zweck, sondern sind Ausdruck eines Modetrends. Auch die Herstellungsspuren weisen auf eine kostengünstige

⁶ KEIM 2006, S. 298.

Herstellung hin, sodass davon auszugehen ist, dass die Schuhe für einen Arbeitskontext ungeeignet sind und es sich um reine Freizeit- oder Wasserschuhe handelt.

5 Literaturverzeichnis

ALSEVER 2006

Jennifer Alsever: What a Croc! In: Fast Company, Issue 106, Fast Company & Inc © 2022 Mansueto Ventures, LLC, 2006,
<https://www.fastcompany.com/56816/what-croc>.

DOMININGHAUS 2005

Hans Dominghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, hg. P. Eyerer, P. Elsner, T. Hirth, 6. Neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

KEIM 2006

Klaus Konejung: Kunststoffe: Synthese, Herstellungsverfahren, Apparaturen; hg. Wilhelm Keim, 1. Auflage, WILEY-VCH GmbH & Co.KGaA, Weinheim, 2006, S.295-298.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bootsschuhe im Stile von englischen "Clogs" © Hannah Jacobs	2
Abbildung 2: Oberflächenstruktur von Fläche (F1) und Kantenband (F2), Schuh außen © Hannah Jacobs.....	3
Abbildung 3:Matter Glanz auf der Oberfläche des Halteriemens © Hannah Jacobs.....	4
Abbildung 4: Oberflächenstruktur der Fläche im Schuhinneren (F3) © Hannah Jacobs.....	4
Abbildung 5: Seitliche Aussparung über der Schuhsohle © Hannah Jacobs	5
Abbildung 6: Bootsschuhe, Sicht auf das Schuhprofil © Hannah Jacobs.....	6
Abbildung 7: Noppen auf dem Schuhprofil © Hannah Jacobs	6
Abbildung 8: Zellstruktur innerhalb des Kunststoffes an einer Ausrissstelle am Halteriemens © Hannah Jacobs.....	6
Abbildung 9: Trozellen physikalisch vernetzt RD 30 P, 50x DinoLite Handmicroscope	7

Abbildung 10: Trocellen chemisch vernetzt RD 90 N, 50x DinoLite Handmicroscope	7
Abbildung 11: Grat an ausgestanztem Loch seitlich des Schuhs © Hannah Jacobs.....	8
Abbildung 12: Ausstoßpunkt an der Spitze der Schuhsohle © Hannah Jacobs ...	8
Abbildung 13: Schorfartiger Bereich am Halteriemen, der auf Materialverlust bei der Entnahme aus dem Werkzeug hinweist © Hannah Jacobs.	9
Abbildung 14: Fingerabdruck an der Innenfläche des rechten Schuhs© Hannah Jacobs.....	10