

Dipl. -Ing. (FH) Michael Raab

Alternative Methoden zum Rauen

In der Schuhherstellung gibt es eine Folge von Arbeitsgängen, welche als „Bodenmontage“ bezeichnet werden und deren Aufgabe es unter anderem ist, die Laufsohle eines Schuhs mit dem Rest des Schuhs, Schaft und Brandsohle, zu verbinden.

Vor dem Befestigen der Laufsohle muss der Schuh zu einem dreidimensionalen Gebilde geformt werden. Dieser Vorgang kann durch Zwicken oder ebenfalls durch Nähen erfolgen. Mit dem Zwicken beginnen die Arbeitsgänge der Schuhherstellung im dreidimensionalen Raum.

Durch das Zwicken liegt die Außenseite des Oberleders, die Narbenschicht, im Bereich des Zwickeinschlages unten, zur Laufsohle zugewandt. Erfahrungen und Untersuchungen mit Leder zeigen aber, dass die Narbenschicht auf den darunter liegenden Hautschichten des Leders nicht die gleiche Festigkeit besitzt, wie die darunter liegenden Schichten untereinander. Eine Verklebung eines Körpers mit der Narbenschicht des Leders führt daher im Zugversuch dazu, dass die Klebeschicht hält, aber die Narbenschicht von den darunter liegenden Schichten abreißt. Entfernt man vor der Klebung die Narbenschicht, z.B. durch Abschleifen, und ermittelt dann die Haftkraft der Klebeverbindung, so misst man deutlich höhere Kräfte. Aus diesem Grund wird in der Schuhherstellung ein Arbeitsgang durchgeführt der sich „Rauen“ nennt.

Das Rauen ist das Abschleifen oder Abfräsen der Narbenschicht des Leders in den Bereichen des Schuhs, an denen später die Laufsohle angeklebt wird. Wichtig ist, dass möglichst exakt bis an die Außenkante des späteren Sohlenverlaufes geraut wird, damit die kritischen Bereiche der Verklebung, nämlich die Bereiche an der Kante, gut haften. Ein Überrauen wäre am Schaft sichtbar und würde Nacharbeit nach sich ziehen oder den Schuh unter Umständen gar zerstören. Es wird zwischen Bodenrauen, d.h. dem Rauen des Schuhbodens und dem schwieriger zu beherrschenden Seitenrauen, d.h. dem Rauen eines Teils des unteren Schuhschaftbereiches, z.B. bei Schalensohlen, unterschieden. Nach dem Rauen kommt das Aufbringen des Klebstoffs auf den Schuhboden, d.h. unter anderem an den Stellen, an denen vorher geraut wurde. Ein einfaches Aufsprühen des Klebstoffes reicht hier meist nicht aus. Stattdessen muss der Kleber mit einer Bürste quasi in den gerauten Schaft hineingedrückt werden, damit sich eine tiefgehende Verankerung des Klebstoffs mit dem Schaft einstellt. Diesen Vorgang nennt man in der Schuhindustrie „Zementieren“.

All dies führt, wie bereits weiter oben erwähnt, dazu, dass der Vorgang des Rauen, außer für gewisse spezielle Macharten, keinen hohen Automatisierungsgrad aufweist. Während sich die Forschung und Entwicklung auf das Thema Rauen als solches konzentriert, stellt sich die Frage, ob nicht durch eine geänderte Herangehensweise an das Grundproblem, der Verankerung der Klebeschicht im Leder im Bereich des Zwickeinschlages, einfacher zu realisierende und kostengünstiger zu automatisierende Lösungen zu finden sind.

Neben dem Rauen gibt es viele andere, denkbar mögliche Verfahren und Methoden um die Narbenschicht abzutragen oder diese mit den unteren Schichten des Leders fester zu verbinden.

In diesem Projekt wurden als sinnvoll erachtete Lösungsansätze erarbeitet, untersucht, bewertet und für spätere, tiefer gehende Untersuchungen vorgemerkt. Sinnvollerweise

findet die Einteilung in physikalische, respektive chemische Verfahren und Methoden statt.

Die untersuchten Verfahren und deren Zuordnung sind in Tabelle 1 dargestellt.

Verfahren	Zuordnung
Wegätzen der Narbenseite	Chemisch
Durchtränken der Narbenseite mit Klebstoff	Chemisch
Injektion eines Verfestigers	Chemisch
Ablation mittels Strahlung	Physikalisch
Entfernen der Narbenschicht mittels Hitze	Physikalisch
Verfestigung der Narbenschicht mittels Druck bzw. Prägung	Physikalisch

Tabelle 1: Überblick über alternative Raumethoden

Die oben aufgeführten Möglichkeiten um alternative Methoden zum Rauen zu finden, wurden auf ihre Eignung überprüft und auf ihre Praxistauglichkeit getestet.

Ergebnisse

Die meisten Verfahren waren für eine praktische Anwendung ungeeignet. Lediglich das Rauen mittels eines Lasers ist als vielversprechend und ausreichend praktikabel zu betrachten. Die Behandlung der Lederoberschicht (Narbenschicht) mit einem Laser und die anschließende Verklebung führten zu gleichen, vereinzelt sogar zu höheren Schälwiderständen wie beim ursprünglichen Rauen mittels Bürsten und diversen anderen Schleifwerkzeugen. Zudem war dies das einzige Verfahren bei dem die Selektivität gering ausfiel. Ein weiterer Vorteil ist das kraftrückwirkungsfreie Abfahren der Bahnkonturen. Bei den bisherigen Raumethoden sind aufwendige Bahnkorrekturen für präzise Kantenverläufe unablässig gewesen.

In Abbildung 1 ist das Versuchsschema skizziert.

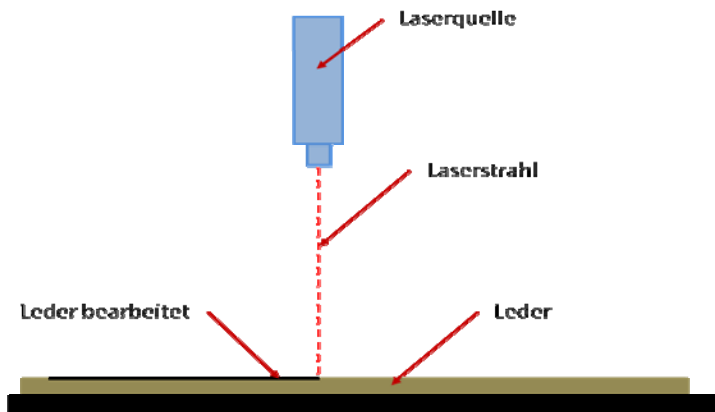


Abbildung 1: Schema eines Laserrauversuchs

Mittels einer Strahlenquelle (Laser) wird die Narbenschicht des Leders abgetragen. Ein Vorteil dieser Methode ist ihre hohe Flexibilität. Die hochpräzise, rückwirkungsfreie Arbeitsweise und die fein justierbaren Strahldurchmesser ermöglichen es, auch schwierige Sohlenverläufe exakt zu „Rauen“.

In Abbildung 2 sind verschiedene Oberflächen, welche mittels Laserablation hergestellt wurden, dargestellt. In einer späteren Anwendung könnte die Vergrößerung der Oberfläche zu einer Erhöhung der Klebefestigkeit genutzt werden.

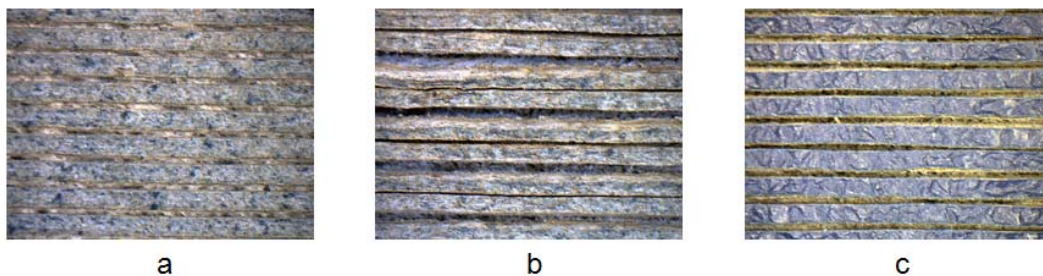


Abbildung 2: Beispiele für strukturierte Lederoberflächen

Abbildung 3 zeigt repräsentativ die einzelnen Versuchsergebnisse in einer grafischen Zusammenfassung.

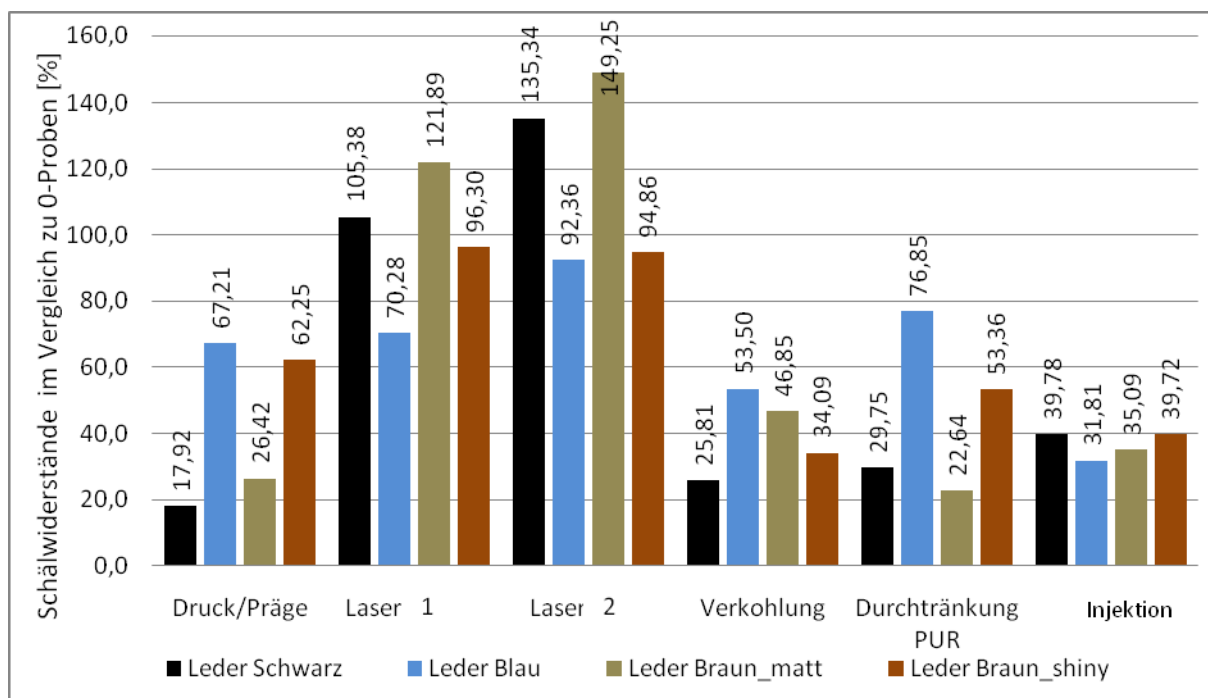


Abbildung 3: Schälwiderstandswerte relativ zu optimal gerauten Vergleichsproben

Der Abschlussbericht sowie weitere Details können beim PFI angefordert werden

Ausblick

Um das weitere Einsatzpotential von Laseranwendungen im Rauprozess zu erfassen, ist eine grundlegendere Untersuchung notwendig. Sinnvoll wären z.B. Untersuchungen zur weiteren Verbesserung der Verklebung mittels Laserapplikationen. Zudem sind auch weitere Einsatzbereiche von Lasern in der Schuhindustrie denkbar.

Das sichere Handhaben von Lasern im industriellen Umfeld wird schon seit Jahren in weiten Bereichen der industriellen Fertigung erfolgreich praktiziert. Hierdurch stehen erprobte Sicherheitskonzepte für die Anwendung von Lasern im Rauprozess bereit.

Das IGF-Vorhaben 15230 N der Forschungsvereinigung Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e. V., Marie-Curie-Str. 19, 66953 Pirmasens wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Unser Dank geht an alle die dieses Projekt ermöglicht haben.