

Hydrophobierte Leder

Welche Eigenschaften und Vorteile bieten solche wasserabstoßenden Leder mit besonderem Blick auf die Orthopädie-Schuhtechnik?
Von Martin Lamparter und Manfred Bolte

Die moderne Gerbtechnologie bietet heute die Möglichkeit, die bekannten Eigenschaften des Leders wie Feuchtigkeit und Wärme des Fußes aufzunehmen und nach außen abzugeben sowie sich dem Körper anzupassen durch zusätzliche Fähigkeiten zu erweitern.

Der ursprünglichen Hauptzweck des Leders, den menschlichen Körper zu schützen konnte dadurch deutlich verbessert werden. Eine sehr großer Fortschritt bei der Lederherstellung war die Entwicklung wasserdichter und wasserresistenter Leder nicht nur für den Schwerlederbereich.

Unter wasserdicht (waterresistant) verstehen wir dabei die Fähigkeit, über einen längeren Zeitraum den Wasserdurchtritt zu verhindern. Beispiele sind hierbei Richtwerte wie die Vorgabe von Membranherstellern wie Goretex von z.B.120 Minuten oder den Vorgaben für Militärschuhe sowie Bergschuhe. Häufig wird auch die Bezeichnung waterproof verwendet. In England als Ursprungsland dieser Bezeichnung darf damit nur absolut wasserdichtes Leder bezeichnet werden.

Als wasserabweisend bezeichnen wir einen Kurzzeitschutz, der geringer ist als bei wasserdichten Ledern. Geprüft werden die wasserresistenten Eigenschaften mit dynamischen, genormten Prüfverfahren - also in Bewegung - mit der Penetrometer- sowie der Maeser-Methode. Dabei wird die Gehaltenbildung simuliert, um an dieser Stelle die wasserabweisende Wirkung zu ermitteln. Festgehalten werden die Zeit bis zum Wasserdurchtritt, die Wasseraufnahme sowie die Durchdringungsmenge. Beide Meßmethoden verfolgen ein ähnliches Ziel. Die Prüfgeräte unterscheiden sich. Eine feste Relation zwischen den jeweils ermittelten Ergebnissen ist nicht möglich.

Der typische Einsatzbereich für wasserdichte Leder war der Schwerschuhbereich. Doch mit neuen Technologien gelingt es , auch weiche, leichte, modische Leder mit den begehrten Eigenschaften auszustatten.

Dies ist besonders interessant für die Orthopädie-Schuhtechnik, wo Schuhe hergestellt werden die oft besonderen Anforderungen ausgesetzt sind.

Die Schuhe müssen über eine lange Tragezeit bei täglicher Nutzung ihren Zweck erfüllen. Hier kommen die besonderen Qualitäten des hydrophobierten Leders zur Geltung.

Die klassischen Eigenschaften des Leders wie Atmungsaktivität, also die Fähigkeit Wasserdampf aufzunehmen und abzugeben sowie sich dem Körper anzupassen konnten durch wertvolle Fähigkeiten ergänzt werden.

Eigenschaften moderner hydrophobierter Leder:

- Atmungsaktivität, d.h. Wasserdampfaufnahme und -abgabe wie herkömmliche Leder
- gutes Wärme-Isoliervermögen verglichen mit klassischen Methoden
- gute Wärmeableitung von innen
- schnelleres trocknen durch geringere Wasseraufnahme z.B. durch Regen
- Verringerung der Gefahr von Ränderbildung durch Nässe
- Verringerung der Gefahr von Flecken durch Narbenanquellung
- Pflegeleichte Oberfläche
- bessere Formbeständigkeit
- höhere Alterungsbeständigkeit
- geringes spezifisches Gewicht

Da diese Eigenschaften für die Orthopädie alle sehr vorteilhaft sind haben wir z.B. alle Oberleder unseres Oberleder-Programms hydrophobiert.

Historie

Die Haut erlegter Tiere und später Leder sind vermutlich die ersten Flächenwerkstoffe, die unsere Vorfahren vor langer Zeit zur Verfügung hatten. Viele Bedürfnisse wollten befriedigt werden. In unseren Gefilden war der Wetterschutz wohl

eine der Hauptsorgen der Menschen. Deshalb ist es gut vorstellbar, daß die Menschen schon früh bestrebt waren, neben einem winddichten ein einigermaßen wasserdichtes Material für ihre Kleidung und Zelte zur Verfügung zu haben.

Wann genau die Herstellung von Leder erfunden wurde ist nicht belegt doch wissen wir, daß z.B. der Rauch eines Lagerfeuers durch seinen Formaldehydgehalt eine haltbar machende und leicht gerbende Wirkung aufweist. Und eine derart behandelte Haut sollte dann als Zeltbahn auch möglichst noch wasserabweisend sein.

Die Natur bietet viele Möglichkeiten wasserresistenter Stoffe. So sind alle Öle und Fette, tierische wie pflanzliche nicht wasser-mischbar und wirken so abweisend. Diese Stoffe lassen sich z.B. erwärmen und werden dann dünnflüssiger. In diesem Zustand können Öle und auch geschmolzene Wachse in das in der Grube gegerbte Leder eingerieben werden.

Das Resultat ist ein einigermaßen dichtes Material. Auf jeden Fall, solange es nicht zu sehr bewegt wird. Die möglichen Eigenschaften solchermaßen hergestellter Leder wurde sicher mit der in der damaligen Zeit möglichen Akribie erforscht. So war es dann möglich, wasserdichte Leder gezielt herzustellen und z. B. auch für den Schiffbau heranzuziehen.

Der irische Mönch Brendan hat mit einem solchen Boot schon im 6. Jahrhundert den Nordatlantik überquert. Da die Herstellung seines



Schiffes und der verwendeten Materialien gut dokumentiert wurden war es in den 70-er-Jahren des letzten Jahrhunderts möglich, die Materialien und das Schiff genau zu rekonstruieren und die Fahrt erfolgreich zu wiederholen.

Leder war bis etwa in die 40-er- und 50-er-Jahre ein für die Menschen in sehr vielen Lebensbereichen notwendiges Material. Alternative Werkstoffe durch synthetische Materialien gab es noch nicht.

Viele Eigenschaften wurden ihm abverlangt. Unter anderem sollte es für verschiedene Zwecke auch wasserdicht sein. Wasserdichte Leder sollten u.a. die Füße vor Nässe schützen, Leder formstabiler machen und haltbarer.

Kräftige Leder wurden lange mit pflanzlichen Gerbstoffen hergestellt. Die Gerbung erfolgte bis zur Industrialisierung in der Grube ohne große Bewegung der Häute. Das Ergebnis war ein festes, dichtfasriges Gefüge, das mit einer Fettung geschmeidig gemacht werden musste. Hierzu wurden normalerweise natürliche Fette und Wachse eingesetzt, die durch Erwärmen verflüssigt wurden und dann leichter in das Leder eindringen konnten. Diese Öle und Fette wurden auf der Tafel von Hand aufgetragen. Dort tat sich ein Teil gebunden, ein anderer hat sich eingelagert und die Zwischenräume der Hautfasern verschlossen. Dies waren die ersten wasserdichten Leder.

Das ursprüngliche Juchtenleder, gegerbt mit Weidenrinden-Gerbstoffen und imprägniert mit Birkenteeröl ist der wohl bekannteste Repräsentant derart hergestellter Leder. Mit der Industrialisierung in der Lederindustrie wurde später im Heißluftfass das geschmolzene Fett und das Leder gewalkt.

Mit der Industrialisierung und Entwicklung der Cr-Gerbung Anfang des 20. Jahrhunderts konnten diese Techniken verbessert und verfeinert werden.

Heute ist Leder ein Komfort-Produkt

Heute hat Leder für uns andere Eigenschaften zu erfüllen als bis Mitte des 20. Jahrhunderts.

Vom allseits benötigten Material früherer Zeit, sei es für das Pferdegeschirr, den Sattel oder für militärische Zwecke hat es sich hin zu Komfortprodukt entwickelt.

Heute spielen die natürlichen Eigenschaften des Leders, seine histologische Verwandtschaft mit unserer Haut und seine daraus resultierenden Eigenschaften wie Atmungsaktivität und Feuchtigkeitsaufnahme eine Rolle.

Produkte aus Leder, ob Bekleidung, Möbel oder Schuhe sollen komfortabel-weich, möglichst atmungsaktiv und modisch vielseitig sein. Die frü-

her verlangten reinen Zweckeigenschaften traten in den Hintergrund, waren manchmal für die schnellere industrielle Weiterverarbeitung sogar unerwünscht.

Mit dieser Zielrichtung müssen Leder ganz anders hergestellt werden.

Dabei war es für die Lederfabriken und die Chemische Industrie eine große Herausforderung neben den neuen, gewünschten Eigenschaften die bisherige nicht aus dem Auge zu verlieren sondern und auch mit den neuen, weichen Lederarten zu ermöglichen.

Vor ca. 30 Jahren wurden die ersten neuen Möglichkeiten von der BASF realisiert, moderne Leder auch zu hydrophobieren.

Im Gegensatz zu früher ermöglichen die heutigen Techniken, das Leder wasserresistent zu machen ohne die Faserzwischenräume zu verschließen. Dadurch wird verhindert, daß durch das früher eingelagerte Fett Kältebrücken entstehen, die ein unangenehmes Fußklima entstehen lassen.

Heute werden verschiedene Techniken angewandt.

Anstatt durch die reine Einlagerung von Fetten in die Faserzwischenräume, wie das früher geschah ist es jetzt möglich, durch echte chemische Bindung Wasser abstoßend machender Produkte eine dauerhafte Schutzwirkung zu erreichen. Die Entwicklung in den letzten Jahrzehnten hat hier sehr große Fortschritte gemacht und ermöglicht es, heute neben sportlichen Rindledern auch elegante leichte Leder mit guten hydrophoben Eigenschaften herzustellen.

Bild hydrophobiertes Leder
Hydrophobiertes Leder

Die Wirkprinzipien der verschiedenen Herstellungsarten sind dabei folgende:

– durch die Bildung eines hydrophoben, d.h. wasserabweisenden Komplexes auf der Lederfaser wird die Oberflächenspannung gegenüber Wasser erhöht, was es am Eindringen hindert. Die Fähigkeit, dampfförmige Feuchtigkeit durchtreten zu lassen bleibt dabei erhalten. Diese Wirkung haben entsprechend ausgerichtete chemische Produkte, die klassische Fette als Weichmachungsmittel ersetzen.

– Blockierung der phenolischen Gruppen der Gerbstoffe. Hierdurch wird ebenfalls die Oberflächenspannung gegen Wasser erhöht.

– Verstopfung der Hohlräume zwischen den Feinstfasern, den Fibrillen im Leder. Eindringende Feuchtigkeit lässt die Fibrillen anquellen, wodurch sie die Zwischenräume in ihrem Umfeld verstopfen.

– Umhüllung der Lederfasern mit einem hydrophoben Film. Hier wird auch die Oberflächenspannung gegenüber Wasser erhöht. Typische

Vertreter dieser Wirkgruppe sind die Fluorkarbonharze wie z.B. Scotchgard. Solche Produkte werden auch zur nachträglichen Behandlung von Leder und Textilien als Spray eingesetzt. Es entsteht keine chemische Bindung sondern eine Anlagerung.

Durch eine gezielte Kombination verschiedener Methoden können so hervorragende Ergebnisse erzielt werden.

Alle 4 aufgeführten Methoden erlauben die Faßhydrophobierung. Dies bedeutet, daß die Wirkung im gesamten Lederquerschnitt stattfindet, da sie während der Naßprozesse der Lederherstellung angewendet wurden.

Die Behandlung mit Fluorkarbonharzen kann im Gerbfass erfolgen, aus Kosten- und ökologischen Gründen erfolgt sie jedoch meist nachträglich auf der Lederoberfläche.

Eine besondere Herausforderung ist, solchermaßen vorbereitete Leder mit einem modischen Finish zu versehen. Aus ökologischen und gesundheitlichen Gründen sind Lederfinishes heute auf wässriger Basis aufgebaut und nicht mit organischen Lösungsmitteln. Dies ist zur Behandlung wasserresistenter Leder für die Zurichtung der Lederoberfläche eine besondere Herausforderung. Auf dem wasserabweisenden Leder muss das schützende Finish gut haften, um später die gewünschten hervorragenden Nass- und Trocken-Reibechtheiten zu erreichen. Selbstverständlich darf das Finish selbst später auch nicht von Wasser anquellbar sein und soll anfallenden Wasserdampf hindurchtreten lassen.

Heute kennen wir eine echte Hydrophobierung, die auf verschiedenen Wegen erreicht werden kann und eine Behandlung, die lediglich wasserabweisend macht. Leider wird dies fälschlicherweise auch gerne als Hydrophobierung bezeichnet.

Eine besondere Bedeutung haben hydrophobierte Leder in Zusammenhang mit den sog. Klimamembranen wie Goretex und Sympatex erhalten. Werden Schuhe mit diesen Membranen ausgestattet ist es wichtig, daß das verarbeitete Oberleder selbst schon gute wasserdichte Eigenschaften aufweist. Die Dampfdurchlässigkeit des Leders muß dennoch gegeben sein.

Dies ist notwendig, da es Wasseransammlungen zwischen Oberleder und Membrane zu verhindern gilt. Sonst besteht die Gefahr, dass durch die hohe Feuchtigkeit zwischen Leder und Membrane der Schuh von innen zerstört wird.

Behandlung und Pflege wasserdichter Leder

Bei der Verarbeitung wasserdichter Leder berücksichtigt der Verarbeiter, daß z.B. vor dem Zwicken der Schaft rechtzeitig befeuchtet wird,

um dem aufgetragenen Wasser oder Dampf genügend Zeit zum Eindringen ins Leder zu geben. Ideal ist dabei, die Schäfte z.B. am Abend von der Rückseite her zu befeuchten – beispielsweise mit einem Schwamm - und über Nacht in einem Plastikbeutel verschlossen aufzubewahren. Das Leder hat so genügend Zeit, die Feuchtigkeit gleichmäßig aufzunehmen und lässt sich am nächsten Tag geschmeidig zwicken und weiter verarbeiten.

Die Bearbeitung mit Lederweicher kann sich negativ auf die wasserdichten Eigenschaften auswirken, wenn entsprechende Tenside bzw. Netzmittel verwendet werden, da diese die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen. Zur Pflege hydrophobierten Leders können handelsübliche Wachse und Cremes eingesetzt werden. Der wasserabweisende Effekt bleibt am besten erhalten, wenn die Pflegemittel keine Emulgatoren oder Netzmittel enthalten. Pflegemilchen sind meist weniger geeignet.

Speziell für den Schwerschuhbereich wie Berg- oder Motorradstiefel gibt es Spezialprodukte. Bei Nubukleder empfiehlt sich ab und zu die Verwendung eines hydrophobierenden Sprays zur Auffrischung der Wirkung und Farbvertiefung, da die hier verwendeten Fluor-Carbon-Wirkstoffe sich teilweise verflüchtigen und erneuert werden sollten.

Der Einsatz voll hydrophobierter Leder bei der Herstellung von orthopädischen Schuhen trägt maßgeblich zu einem sehr hohen Tragekomfort bei. Nicht nur die gute Passform, sondern auch die Eigenschaften der Schaftmaterialien, nämlich die Fußwärme und –Feuchtigkeit aufzunehmen und weiterzuleiten sind ein Maßstab für den guten Trage-Komfort.

Die Wasseraufnahme von außen beträgt bei voll hydrophobiertem Leder nach 60 Minuten ca. 5 %. Bei Leder ohne Hydrophobierung liegt die Menge der Wasseraufnahme bei ca. 50 %.

Hinzu kommt, daß bereits nach kurzer Zeit das schneller eindringende Wasser das Futtermaterial feucht werden lässt.

Die Wasseraufnahme steht in direktem Zusammenhang mit der Atmungsaktivität und ist somit von großer Bedeutung für das Klima im Schuh.

Das Gewicht der Schuhe erhöht sich bei völlig durchnässtem Leder um über 100 Gramm. Bei der Trocknung der nassen Schuhe kann es zu Formveränderungen und Verhärtungen kommen. Schuhe für Diabetiker können aufgrund dieser Veränderungen zu Schädigungen am Fuß führen.

Die etwas höheren Kosten für hydrophobierte Leder stehen in keinem Verhältnis zu den Vorteilen hinsichtlich Tragekomfort und Haltbarkeit.