

■ Feinste Fasern gegen Flecken

Nicht immer muss man dem Schmutz mit Wasser und Reinigungsmittel zu Leibe rücken. Dank Mikrofasertüchern geht es öfter auch mal ohne.

Frühling – die Natur erwacht und die Sonne durchflutet alle Zimmer. Das bringt dann leider unweigerlich die Fingerabdrücke zum Vorschein, die Groß und Klein an Fensterscheiben oder den derzeit so beliebten hochglanzlackierten Möbelfronten hinterlassen haben. Wer die Fingerabdrücke mit einem x-beliebigen Baumwollappen wegwischen möchte, kommt um Wasser und Reinigungsmittel nicht herum. Wer jedoch zum Mikrofasertuch greift, der benötigt häufig nicht mal Wasser. Grund dafür sind das Material und die Struktur des Mikrofasertuchs.

Um das zu verstehen, muss man sich den Schmutz aus chemisch-physikalischer Perspektive ansehen: Schmutz ist eine Ansammlung aus organischen und anorganischen Materialien, die fest oder flüssig sind. Sie haften aufgrund von elektrostatischen Kräften, Van-der-Waals-Kräften, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen oder Wasserstoffbrückenbindungen an Oberflächen und müssen daher beim Putzen mehr oder minder mühsam entfernt werden.

Putzlappen aus Baumwolle enthalten Naturfasern. Die Fasern sind dazu nicht nur in eine gut zu verarbeitende Form gebracht worden, sondern haben auch ihre Hülle aus Wachsen und Eiweißen verloren. Zurück bleibt eine Faser, die aus einigen Dutzend Zellulosepolymeren besteht, die ineinander verdreht sind. Eine typische Baumwollfaser ist einige Zentimeter lang. Durch den Wegfall ihrer Hülle sind Baumwollfasern sehr leicht benetzbar und können relativ große Mengen an Wasser aufnehmen. Sie tun dies auf zwei Arten: einerseits durch Quellung, bei der sich Wassermoleküle über Wasserstoffbrückenbindungen direkt an polare Gruppen der Zellulose anlagern, andererseits durch Adsorption an den Oberflächen der Fasern, die primär durch Van-der-Waals-Kräfte zustande kommt. Mit anderen



Freudenberg

Wischt und wegt? Das kommt auf die Art des Schmutzes und das Material des Tuchs an.

Worten: Ein Baumwollappen saugt viel Wasser auf. Bei 65 Prozent Luftfeuchtigkeit hat Baumwolle einen Gleichgewichtswassergehalt von 7,5 Prozent des Trockengewichts. Durch zusätzliches Oberflächenwasser kann dies auf mehr als 20 Prozent steigen. Nur eines ist ein Putzlappen aus Baumwolle nicht: lipophil. Deshalb lassen sich fettartige Rückstände – zum Beispiel die Fingerabdrücke – nur unter Zugabe von Tensiden entfernen.

Bei Mikrofasertüchern liegen die Verhältnisse anders. Sie bestehen vorwiegend aus sehr dünnen Polymerfasern. Sehr dünn heißt, dass ihr Durchmesser bei nur zwei bis vier Mikrometer liegen kann – Baumwollfasern sind dagegen 12 bis 45 Mikrometer dick. Selbst feine Seidenfasern sind dicker als die meisten Mikrofasern. Für einen einzigen Faden bestimmter Dicke sind also sehr viel mehr Mikrofasern als Baumwollfasern erforderlich. Mikrofasern können auch fast beliebig lang sein, da sie ähnlich wie bei einem Fleischwolf herausgepresst („extrudiert“) werden. Allerdings verbleibt die Polymermasse nach dem Erkalten in der durch die Extruderdüse vorgegebenen Form.

Von der Faser zum Stoff für ein Putztuch führen dann verschiedene Wege: Die Mikrofasern lassen sich

stricken, wirken oder weben – häufig bestehen diese Fasern dann aus Polyestern. Aus Mikrofasern lässt sich aber auch ein Vlies herstellen, bei dem die einzelnen Fasern mechanisch aneinander haften. Bei den entsprechenden Reinigungstüchern bestehen die langen Fasern häufig aus Polyestern und Polyamiden, die gleichzeitig so extrudiert werden, dass der Faserquerschnitt einer aufgeschnittene Torte ähnelt (Abb. 1): So bilden sich in der Faser entlang der beiden unterschiedlichen Materialien makroskopische Grenzflächen aus, die mechanisch weniger stabil sind. Die Hersteller breiten die langen Filamente auf einer Fläche aus und richten einen Wasserstrahl mit hohem Druck darauf. Durch die auftretenden mechanischen Kräfte spalten sich die Filamente entlang der Materialgrenzen in einzelne Mikrofasern auf und werden gleichzeitig mechanisch verdichtet. Die Einzelfasern bleiben dabei aufgrund von Van-der-Waals-Kräften aneinander haften, sodass eine dichte, mehr oder minder stark verfilzte Struktur entsteht. Der Umweg über dickere Filamente, anstatt gleich Einzelfasern zu verwenden, ist in diesem Fall aus technischen Gründen erforderlich: Die Einzelfasern wären zu dünn, um sie zu extrudieren und zuverlässig in einem Stoff verarbeiten zu können.

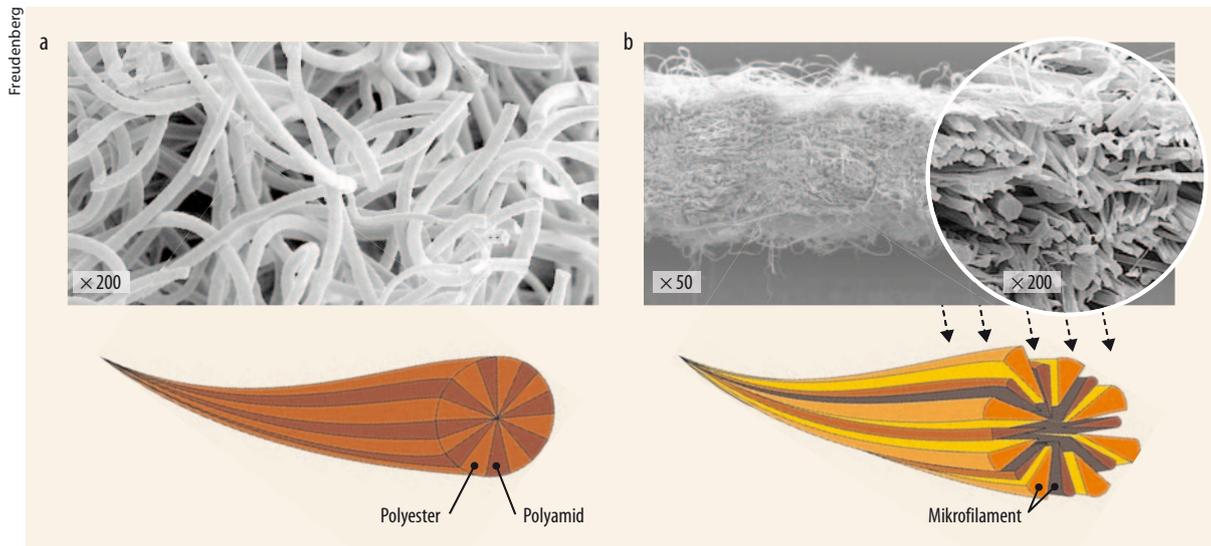


Abb. 1 Extrudierte Fasern aus Polyester und Polyamid (a) lassen sich durch hohen Druck in einzelne Mikrofasern aufspalten und schließlich in ein dichtes Vlies mit einer großen inneren Oberfläche verwandeln (b) (vgl. Text).

Durch diese Herstellung weisen Mikrofasertücher eine große innere Oberfläche mit vielen mikroskopisch kleinen Hohlräumen auf. Die große innere Oberfläche sorgt dafür, dass es vergleichsweise viele Berührungspunkte zwischen Tuch und zu reinigender Fläche gibt, was die Reibung vergrößert. Zudem sind Polyester lipophil, weshalb sich auch ohne die Zugabe von Wasser und Tensiden fettartige Rückstände relativ leicht adsorbieren lassen. Dagegen sind Polyester aufgrund ihrer hydrophoben Eigenschaften und ihrer kompakten, weitgehend porenfreien Faserstruktur kaum in der Lage, Wasser aufzunehmen. Bei den Polyamiden, die ja zu einem gewissen Anteil den Filamenten beigegeben wurden, sieht es mit der Wasseraufnahme etwas besser aus. Der größte Teil der vom Mikrofasertuch aufgenommenen

Wassermenge geht allerdings auf die Kapillarwirkung der vielen Poren im Textil zurück. Da das Wasser hauptsächlich in die Hohlräume eingelagert wird, kann das Reinigungstuch zudem die Feuchtigkeit auch wieder schnell abgeben. Es fühlt sich also nie so nass wie ein Baumwolltuch an, bei dem das Wasser zu wesentlichen Teilen direkt in die Fasern eingelagert wird.

Mikrofasertücher, wie wir sie heute kennen, gehen auf Forschungsarbeiten aus den Fünfziger- und Sechzigerjahren zurück, maßgeblich in Japan. Vor rund zwanzig Jahren traten die Tücher ihren Siegeszug zunächst in der professionellen Reinigung an, in den vergangenen zehn Jahren auch verstärkt in Privathaushalten. Heutzutage spielen Mikrofasern aber auch bei ganz anderen Anwendungen eine wichtige Rolle: zum Beispiel als

Lederimitat, als seidenartige Stoffe für Bettwäsche und Oberbekleidung oder in Funktionskleidung für den Sport- und Outdoor-Bereich.

Auch bei Mikrofasertüchern gilt: Tuch ist nicht gleich Tuch. Sie unterscheiden sich deutlich, was die Verarbeitung und die Qualität anbelangt. Maßgebliche Größen für die Qualität sind die Flächendichte der Fasern (je höher, desto besser) oder deren Durchmesser (je kleiner, desto besser). Auch bei der mechanischen Haltbarkeit der Fasern und der verarbeiteten Faserlängen gibt es Unterschiede. Der Laie kann all diese Unterschiede allerdings kaum erkennen. Und die Hersteller halten sich bei den Details gewöhnlich bedeckt. Kein Wunder, denn der Putzmittelmarkt ist heiß umkämpft, nicht nur zur Zeit des Frühjahrspuzzes.

Michael Vogel