



Internet-Akademie

Serie

„Streifzüge durch die Naturwissenschaften“

Autor: Hans Stobinsky

Folge 06

Flecken: Chemie im Haushalt

Flecken – ein Problem mit vielen Ursachen

1. Was ist eigentlich ein Fleck?

Die Bezeichnung „Fleck“ hat etwas Ähnlichkeit mit „Unkraut“ oder „Schmutz“: Wenn wir mit einem Tupfer Farbe das langweilige Aussehen eines Kleidungsstückes aufmotzen wollen, geschieht objektiv gesehen das Gleiche wie wenn wir uns Rotwein darüber geschüttet hätten. Ob wir auch den Rotwein schön finden ist Geschmackssache, wir wollen uns hier mit den chemischen Hintergründen beschäftigen. Dafür ist eigentlich nur wichtig, dass bei einem Fleck auf einem Materialuntergrund (z.B. Kleidungsstück) ein optisch wahrnehmbarer Fremdstoff haftet.

2. Die Vielfalt der Flecken

Vorweg sei grundsätzlich bemerkt: Ein Wundermittel für alle Flecken gibt es nicht! Je mehr man über einen Fleck weiß, um so leichter kann man ihn gezielt bekämpfen. Man sollte den Fleck fragen:

- Bestehst du aus kleinen Partikeln (z.B. Ruß) oder aus frei verteilten Molekülen (z.B. Rotwein)?
- Bist du fettartig und damit nicht in Wasser löslich (z.B. Carotin aus Karotten oder Paprika) oder bist du eher wasserfreundlich (z.B. Rote Beete-Saft)?
- Haftest du nur oberflächlich am Untergrund (z.B. Öl) oder bist du mit ihm eine mehr oder weniger enge Verbindung eingegangen (wie z.B. Bei Tee)?

Ich möchte Ihnen erklären, warum diese Fragen wichtig sind und Sie dabei mit den verschiedenen Möglichkeiten der Fleckentfernung vertraut machen.

Sicher kennen Sie verschiedene „Hausmittelchen“ oder Fleckentferner aus der Drogerie und sicher hatten Sie mit dem einen oder anderen auch Erfolg, aber manchmal versagten sie auch. Solche Misserfolge liegen meist daran, dass das Mittel für den speziellen Fall ungeeignet war. In den folgenden Abschnitten sollen die verschiedenen Wirkungsweisen der Fleckentfernung vorgestellt werden, daraus ergibt sich auch ihre jeweilige Eignung.

3. Wege der Fleckentfernung

3.1. Übersicht

Man kann folgende Methoden unterscheiden:

- Absorbierende Substanzen: können flüssige Stoffe aufsaugen, z.B. Talkum;
- Lösemittel: im einfachsten Fall Wasser, aber auch Alkohol oder Benzin;
- Emulgatoren: meist in Form von „Detergentien“, z.B. Spül- oder Waschmittel;
- Chemische Reaktionen (nicht zu verwechseln mit „chemischer Reinigung“): z.B. Bleichmittel oder Enzyme.

3.2. Absorbierende Stoffe

Einige haushaltsübliche Stoffe können Flüssigkeiten aufsaugen und damit verhindern, dass sie sich im Gewebe festsetzen. Bewährt haben sich Kochsalz, Talkum oder Körperpuder. Die Anwendung ist einfach: Aufstreuen, kurz abwarten und danach abbürsten. Wenn man schnell handelt, kann man mit diesem schonenden Verfahren wenigstens die schlimmsten Schäden beseitigen.

3.3. Lösemittel

Lösemittel (früher als „Lösungsmittel“ bezeichnet) trennen die Verschmutzung vom Untergrund, weil sie sich im Lösemittel - vermenschlicht gesprochen - „lieber“ aufhält als am Untergrund. Daraus ergibt sich sofort: die Verunreinigung muss zum Lösemittel eine besondere „Vorliebe“ haben. Auf Grund der chemischen Beschaffenheit kann man grob zwei „Liebhaber“-Gruppen unterscheiden:

- a. wasserliebende Stoffe (der Chemiker nennt sie „hydrophil“): dazu gehören Alltagssubstanzen wie Zucker, Salz, aber auch Rote Beete-Farbstoff und Tinte (nicht Tusche), rohes Eiweiß. Das geeignete Lösemittel ist Wasser.
- b. fettliebende (lipophile) Stoffe: Fette und Öle, Carotin-artige Farbstoffe (Karotten, Tomaten, Paprika). Als Lösemittel können Benzin, Terpentinersatz oder Alkohol (Brennspiritus) eingesetzt werden. Die „chemische Reinigung“ arbeitet mit solchen Lösemitteln (sie verwendet zwar „Chemikalien“, es finden aber keine chemischen Reaktionen statt).

Die Methode ist in der Regel schonend, da keine chemischen Reaktionen stattfinden.

Die Grenzen des Verfahrens sind erreicht, wenn

- das Lösemittel auch den Untergrund angreift (Kunstleder kann z.B. durch Benzin oder Terpentinersatz aufgeweicht werden);
- für die Verunreinigung kein geeignetes Lösemittel existiert (z.B. Kalk, erhärtetes Eiweiß);
- die Verunreinigung eine sehr tiefgehende Haftung aufweist, die schon den Charakter einer chemischen Verbindung erreichen kann (z.B. bei Gerbstoffen aus Tee oder Rotwein).

3.4. Emulgatoren

Emulgatoren, wie alle Seifen, Wasch- und Spülmittel, sind chemische Tarnkappen: Sie umhüllen fettliebende Stoffe mit einer Hülle, die nach außen wasserliebend ist. So wird dem umgebenden Wasser vorgegaukelt, es handle sich um einen wasserlöslichen Stoff. Damit die fettartigen Materialien mit dem Wasser weggeschwemmt werden können, müssen sie als möglichst kleine Partikel vorliegen. Das ist der Grund, weshalb immer eine mehr oder weniger starke mechanische Bearbeitung (Reiben, Bürsten, Hin- und Herbewegen) notwendig ist, dadurch wird die Zerkleinerung der Schmutzaufgabe bewirkt. Keine Waschmaschine funktioniert ohne Trommelbewegung!

Emulgatoren können eingesetzt werden:

- zur Unterstützung der Lösemittelwirkung von Wasser, z.B. bei Verunreinigungen, die eigentlich völlig unlöslich sind, wie z.B. Ruß- oder Staubpartikel;
- zur Entfernung fettliebender Stoffe, wenn Benzin oder Alkohol möglicherweise den Untergrund angreift.

Im Haushalt sind geeignet:

- Feinwaschmittel (Vollwaschmittel enthalten u.a. Bleichmittel!),
- Spülmittel (entsprechend verdünnt, können aber auch bleichende Wirkung haben),
- Haarwaschmittel (naturgemäß i. A. sehr schonend),
- Seife, günstig sind Syndet-Seifen, Naturseifen können bei kalkhaltigem Wasser Rückstände hinterlassen (Kalkseife); für hartnäckige Fälle kann Schmierseife helfen, Naturfasern quellen aber darin.

3.5. Chemische Reaktionen

Hier kommen wir jetzt zu den „Zaubertricks“ der Chemie. Aber sie wollen umsichtig eingesetzt werden, sonst ist zwar der Fleck weg, aber dafür z.B. auch die Farbe der Textilie. Generell sollte man daher an einer unauffälligen Stelle einen Test vornehmen!

Alle chemischen Reaktionsmittel können gesundheitliche Schäden verursachen, die Haut angreifen und Spritzer zu Augenschäden führen. Deshalb immer mit Vorsicht arbeiten, Plastik- oder Vinylhandschuhe tragen und niemals mehrere Mittel unkontrolliert mischen!

Nach ihrer Wirkung kann man unterscheiden:

a. Bleichmittel:

- Allen Bleichmitteln ist, wie der Name sagt, gemeinsam, dass sie bestimmte Farbstoffe zersetzen bzw. in einen farblosen Stoff umwandeln. Daher besteht immer die Gefahr, dass auch die Farben einer Textilie verändert werden. Unproblematisch ist meist ihr Einsatz bei rein(!)weißen Stoffen.
- Oxidationsmittel: Sauerstoffabspaltende Bleichmittel (Peroxide, häufig als Waschmittelzusätze im Handel, die Handelsnamen enthalten oft die Silbe „oxi“), Wasserstoffperoxid (Vorsicht: greift in konzentrierter Form die Haut an!), Chlor (als „Chlorix“ oder „Eau de Javelle“, in letzterer Form besonders in Frankreich weit verbreitet). Oxidationsmittel können helfen bei Stockflecken (Schimmel, auch z.B. bei Schimmelbefall an Dichtfugen im Sanitärbereich), gerbstoffhaltigen Flecken wie Tee oder Rotwein. Chlorhaltige Mittel niemals mit säurehaltigen Mitteln (z.B. Badreiniger) mischen, es wird explosionsartig eine große Chlormenge freigesetzt!
 - Reduktionsmittel: Bleichmittel mit Schwefeldioxid als Wirkstoff: Tintenkiller-Stifte, in Reinform (Kaliumbisulfit, als Hilfsmittel für die Weinherstellung z.B. in landwirtschaftlichen Genossenschaften erhältlich). Schwefeldioxid bleicht viele Blüten- und Fruchtfarbstoffe wie von Kirschen, Himbeeren, Brombeeren, Trauben, es ist unwirksam gegen carotinartige Farbstoffe und Rote Beete-Farbstoff.

b. Säuren:

Obwohl bei Textilien weniger wichtig, sollen sie der Vollständigkeit halber mit behandelt werden. Sie sind besonders zur Entfernung von Kalk (Küche, Sanitärbereich, Wasserarmaturen, Kaffeemaschinen) geeignet. Alle aufgeführten Säuren greifen Aluminium (nicht aber Edelstahl) an, daher zum Entkalken von Aluminiumtöpfen nicht geeignet!

Für den Haushalt geeignet sind:

- Essig(säure): altbekannt, jedoch mit störendem Geruch, am besten (und billigsten) die farblose (!) Essigessenz verwenden.
- Zitronensäure: Heute auf mikrobiologischem Wege künstlich hergestellt sehr preiswert, erhältlich in Drogerien, Vorteil: geruchlos, als Feststoff bequem zu dosieren, relativ sanfte Wirkung, dafür muss man ein paar Minuten Geduld haben. Anwendung zu allgemeinen Reinigungszwecken ca. 5%, für stärkere Verkalkungen bis 20%, zum Entkalken von Kaffeemaschinen einen oder zwei Teelöffel in eine Wasserfüllung geben, durchlaufen lassen, danach zweimal mit Wasser spülen.
- Entkalker: Meist Mischungen aus Zitronensäure und einer anorganischen Säure, dadurch aggressiver, gut für starke Verkrustungen, z.B. in Toiletten.

Zitronensäure kann in hartnäckigen Fällen zur Verstärkung von Bleichmitteln auf Schwefeldioxid-Basis verwendet werden, eine der seltenen Ausnahmen für das sonst gültige Kombinationsverbot.

c. Komplexbildner:

Hier gibt es nur einen „Spezialisten“: „Kleesalz“ (Kaliumoxalat) zur Entfernung von Rostflecken. Das Mittel ist heute meist nur noch als fertige Lösung erhältlich, in Reinform wohl nur noch über den Chemikalienhandel, seit die guten alten Drogerien ja leider ausgestorben sind. Zur Anwendung Lösung auftragen, einwirken lassen und auswaschen. Bei hartnäckigen Fällen kann eine Vor- oder Zusatzbehandlung mit einem Tintenkillerstift helfen. Manchmal gelingt die Entfernung auch mit einem Reduktionsmittel (s.o.) in Kombination mit etwas Zitronensäure. Sobald der Fleck erkennbar verschwunden ist sofort mit Wasser gut auswaschen, sonst kehrt der Fleck auf zauberhafte Weise zurück. (Chemie dahinter: Im Fleck liegen die Eisenionen in Form von Fe^{3+} vor, Fe^{3+} -Oxide sind wasserunlöslich und rotbraun gefärbt. Das Reduktionsmittel wandelt sie in farblose, wasserlösliche Fe^{2+} -Verbindungen um. Werden sie nicht sofort entfernt, oxidiert sie der Luftsauerstoff wieder zu Fe^{3+} -Oxiden zurück.)

4. Eine kleine „Fleckenapotheke“

Die folgenden Substanzen haben sich nach meinen Erfahrungen bewährt. Ich habe sie auch unter den Aspekten Preis und Umweltverträglichkeit ausgewählt. Viele käufliche Reinigungs- und Fleckentfernungsmittel enthalten Kombinationen aus vielen Stoffen, von denen viele eigentlich entbehrlich sind (z.B. Farb- und Duftstoffe, Schaumzusätze), die Inhaltsangaben und Warnhinweise auf den Packungen sind oft mit der minimal zulässigen Schriftgröße gedruckt, man kann sich fragen, was wohl der Grund dafür ist. Weiterhin bestehen viele Mittel zu mehr als 90% aus Wasser, das mit großem Transport- und Verpackungsaufwand teuer bezahlt und dann noch nach Hause getragen werden muss.

Reinstoffe bzw. Fertigprodukte des Handels:

- a. Brennspritus: Verwendung in Reinform (z.B. zur Entfernung des fettigen Schmutzes, der sich auf Haushaltsgeräten, Schaltern und Steckdosen oder Kunststoffoberflächen in der Küche ansammelt, mit weichem Lappen sanft abreiben) oder als fettlösender Zusatz (1-2 Esslöffel in einen Eimer Wasser beim Fensterputzen). Beim Einkaufen an den Flaschen schnuppern: manche Produkte haben einen sehr penetranten Geruch, lieber ein paar Cent mehr für ein weniger geruchsintensives Produkt ausgeben.
- b. Benzin: Für alle Fette, Öle und fettliebenden Stoffe. Bei Textilien saugfähiges Tuch unter den Fleck legen, am besten von außen her den Fleck mit Benzin „einkreisen“, zweites Tuch auflegen und ausdrücken, ggf. wiederholen. Ränder verschwinden häufig bei einer nachfolgenden normalen Wäsche, können aber manchmal nicht verhindert werden.
- c. Eau de Javelle oder Chlorix: Bleichmittel auf Chlor-Basis; zuerst verdünnt (1:1 oder dünner) versuchen, wenn nach wenigen Minuten keine Wirkung sichtbar ist, auswaschen und evtl. Bleichmittel auf Schwefeldioxid- oder Sauerstoff-Basis testen. Vorsicht: Haut und besonders Augen schützen! Wegen des reizenden Geruchs möglichst im Freien arbeiten bzw. gut lüften.
- d. Kaliumdisulfit (z.B. KADIFIT, zur Schwefelung von Wein): Bleichmittel auf Schwefeldioxid-Basis; Fleck anfeuchten, etwas Pulver aufstreuen und leicht verreiben; auswaschen. In kleinen Portionstütchen käuflich, angebrochene Tütchen in einem dicht schließenden Glas aufbewahren, feuchtigkeitsempfindlich. Kann auch zur Reinigung der Hände nach Arbeiten mit Früchten (z.B. Kirschen Entsteinen) verwendet werden: eine Messerspitze in einem Schnapsglas lauwarmem Wasser auflösen, Finger damit spülen, danach gut abwaschen; bei sehr empfindlicher Haut besser nicht oder nur sehr vorsichtig anwenden. Zur Verstärkung kann etwas verdünnte Zitronensäurelösung zugesetzt werden. Wegen des reizenden Geruchs möglichst im Freien arbeiten bzw. gut lüften.
- e. Kleesalzlösung: Bei Rostflecken.

Lösungen:

- a. Citronensäurelösung: 20% (20g in 100ml „destilliertem“ Wasser lösen): Entfernt Verkalkungen, z.B. an Perlatoren (über Nacht einlegen), Kalkränder in Glasvasen, aber auch Teeränder in Tassen.
- b. Kalklösender Badreiniger: 5% Citronensäure mit 1% Tensid: 50g Citronensäure in 1Liter Wasser lösen, 10ml (= 1cl, kleiner Schnaps) flüssiges Feinwaschmittel zusetzen. In Waschbecken, Badewannen etc. dünn mit einem Schwamm auftragen, einige Minuten einwirken lassen, mit Wasser abwaschen. Wie bei Essigreinigern sollten besonders Personen mit empfindlicher Haut Handschuhe tragen.
- c. Die „starke“ Mischung für ölige Verschmutzungen, z.B. Fahrradketten, aber auch frische Farbe in Pinseln: Brennspritus, Wasser und flüssiges Vollwaschmittel zu gleichen Teilen mischen. Am Fahrrad mit alter Zahnbürste oder einem Kettenreinigungsgerät (drei rotierende Bürsten in einem kleinen Gehäuse, im Fahrradhandel) auftragen und Schmutz damit lockern, danach mit Wasser abspritzen. Plastik- oder Vinylhandschuhe tragen, da auch die Haut stark entfettet wird.

5. Was wofür? Eine kleine Liste zur Orientierung

Verunreinigung	geignetes Mittel	mögliche Probleme, Hinweise
Eiweiß, angetrocknet	enzymhaltiges Vollwaschmittel	Textilfarben können gebleicht werden
Eiweiß, roh	Wasser, evtl. mit Feinwaschmittel-zusatz	möglichst nicht eintrocknen lassen
Fettiger Schmutz	Brennspiritus, evtl. verdünnt und mit verdünntem Spülmittel gemischt	empfindliche Kunststoffe können angelöst werden
Fruchtsaft, rot (nicht Rote Beete)	Bleichmittel Schwefeldioxid-Basis	Textilfarben können gebleicht werden
Kalk	Zitronensäure	Aluminium wird angegriffen
Karottensaft	Benzin	PVC (Kunstleder) erweicht
Öl	Benzin	PVC (Kunstleder) erweicht
Paprika	Benzin	PVC (Kunstleder) erweicht
Rostflecken	Kleesalzlösung	gut auswaschen
Rote Beete	Wasser, evtl. mit Feinwaschmittel-zusatz	möglichst nicht eintrocknen lassen
Rotwein	absorbierende Stoffe (Salz, Talkum, Puder) Bleichmittel Schwefeldioxid-Basis	absorbierende Stoffe sofort auftragen; bei Bleichmitteln: Textilfarben können gebleicht werden
Stockflecken	Bleichmittel Chlor-Basis	Textilfarben können gebleicht werden
Tee	Bleichmittel Chlor-Basis	Textilfarben können gebleicht werden

6. Haftungsausschluss

Ich habe die Anleitungen nach bestem Wissen und Gewissen und eigenen Erfahrungen zusammengestellt. Bitte haben Sie aber dafür Verständnis, dass ich für die Anwendung keinerlei Haftung übernehmen kann.