

Model Railroad Hobbyist | May 2019  
 Gedanken des Herausgebers Joe Fugate:

## DAMIT IHRE GLEISE UND RÄDER LÄNGER SAUBER BLEIBEN EIN BLICK AUF POLARE UND UNPOLARE LÖSUNGSMITTEL

Im Rahmen meines "RUN LIKE A DREAM" Projekts, über das ich in meinen letzten Leitartikeln berichtete, habe ich mich eingehend mit der Reinigung von Schienen befasst. Eines meiner Ziele war es, herauszufinden, was die Ursache für die schwarze Schmiere auf unseren Schienen und Rädern ist, und wie man ihre Bildung verhindern kann. Wenn wir den Prozess, der unsere Räder und Gleise schmutzig macht, verlangsamen können, umso besser!

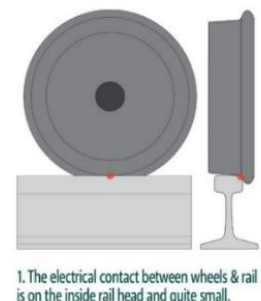
Eine Geschichte, die meine Aufmerksamkeit erregte, stammt vom La Mesa Club in San Diego. Dieser berühmte Club hat eine fantastische Anlage, die die Tehachapi Loop-Linie der Southern Pacific nachbildet. Sie lassen täglich 8-12 Stunden lang Züge fahren. Wenn also jemand die Methoden der Modelleisenbahner unter "Stress" testet, dann dieser Club!

Nach Angaben der Mitglieder dieses Clubs benutzten sie Isopropylalkohol (d. h. Franzbranntwein oder IPA) zur Reinigung ihrer Gleise und Räder. Zu ihrer großen Enttäuschung mussten sie feststellen, dass sich, je härter sie die Dinge reinigten, desto schneller wieder schwarze Ablagerungen bildeten.

Nach einigen Experimenten stellten sie fest, dass das Reinigen der Gleise und Räder mit Waschbenzin dazu führte, dass die Dinge länger sauber blieben. Diese Geschichte erinnerte mich an die "Wahl Scheren-Öl" Ansprüche, die in das Hobby vor mehreren Jahrzehnten aufgetaucht. Die Behauptung war, dass das Reinigen der Gleise und Räder mit Wahl Clipper Oil tatsächlich die Häufigkeit der Reinigung reduzierte. Hier scheint definitiv etwas im Gange zu sein, und es schreit nach einer eingehenderen Untersuchung.

### Was verursacht die "schwarze Schmiere" auf Rädern und Schienen?

Vor einigen Jahren hat ein Modellbahner schmutzige Gleise für eine eingehende chemische Analyse dieser "schwarzen Schmiere" eingesandt und die Ergebnisse im MRH-Forum [mrhmag.com/node/32291] veröffentlicht. Unterm Strich handelt es sich bei dieser schwarzen Schmiere größtenteils um Metalloxide, die durch Mikro-Lichtbogenbildung zwischen den Rädern und der Schiene entstanden sind. Dieser Kontaktpunkt ist recht klein, wie Sie in Im Wesentlichen löst der Strom, der an diesem winzigen Kontaktpunkt fließt, eine chemische Reaktion in den Rädern und Schienen aus. Der elektrische Strom "sprengt" Metalllegierungsmoleküle von den Rädern und Schienen ab. Diese Metallmoleküle oxidieren und bilden ein feines dunkelgraues Pulver. Der Schlüssel zur Verlangsamung der Metalloxydbildung liegt also darin, den Mikrolichtbogen zu verhindern.



Wenn Sie etwas über die Geschichte der Elektromotoren wissen, dann wissen Sie, dass man zuerst versuchte, Motorbürsten aus Kupfer zu verwenden, aber sie schlugen einen schlechten Lichtbogen und brannten schnell durch. Die Lösung war, Graphit zu verwenden, weil es die Lichtbogenbildung an der Kontaktstelle verhindert! Interessant ... In einem weiteren Gespräch mit einem Chemiker, der sich auch mit der Reinigung von elektrischen Kontakten, z. B. in Relais und Schaltern, auskannte, stieß ich auf das Konzept der polaren und unpolaren Lösungsmittel. Als ich mich mit polaren und unpolaren Lösungsmitteln beschäftigte, stellte sich etwas sehr Interessantes heraus.

### Polar vs. unpolar

Molekular gesehen kann man aus der sogenannten Dielektrizitätskonstante des Stoffes auf seine molekulare Polarität schließen. Der Chemiker sagte mir, dass unpolare Lösungsmittel am besten geeignet sind, um elektrische Kontakte zu reinigen und zu schützen, indem sie die Bildung von Mikrolichtbögen verhindern. Offensichtlich bleiben polare Lösungsmittelmoleküle in den Mikrovertiefungen der Metalloberfläche hängen und hinterlassen einen "elektronengeladenen" mikroskopischen Rückstand. Dieser elektronengeladene polare Rückstand fördert

bei elektrischem Strom die Bildung von Mikrolichtbögen, wobei sich auf den Metalloberflächen, die in elektrischem Kontakt stehen, schnell neue Metalloxide bilden.

Unpolare Lösungsmittel bewirken jedoch das Gegenteil. Sie "schützen" die Metalloberflächen vor der Bildung neuer Oxide, weil sie die Mikrolichtbogenbildung hemmen. In der Tabelle [2] habe ich die Dielektrizitätskonstante für eine Reihe von Lösungsmitteln, Kontaktreinigern, Leiterbahnreinigern und dergleichen aufgelistet. Bei der Erstellung dieser Tabelle gehe ich davon aus, dass eine Dielektrizitätskonstante von 3,0 oder weniger ein unpolares Lösungsmittel für unsere Zwecke darstellt. Ich nehme an, dass eine Dielektrizitätskonstante von 10,0 oder mehr bedeutet, dass das Lösungsmittel polar ist. Alles, was dazwischen liegt, ist semipolar. Die besten Lösungsmittel für die Gleisreinigung sind die unpolaren Lösungsmittel. Die schlechtesten Lösungsmittel für die Gleisreinigung sind die polaren Lösungsmittel! Wie viele von uns haben IPA, Lackverdünner oder Aceton für die Gleisreinigung verwendet? Schlimm, schlimm! Beachten Sie auch, dass die "Wundermittel" für verschmutzte Gleise alle unpolar sind! Aha! Außerdem stelle ich fest, dass nicht alle elektrischen Kontaktreiniger gleich sind. CRC Contact Cleaner und Schutzmittel (wissen die Chemiker hier etwas? - hört sich ganz danach an) ist das unpolare Produkt mit der niedrigsten Dielektrizitätskonstante von CRC! CRC 2-26 wird zwar in Modellbau-Foren oft zur Reinigung empfohlen, ist aber eigentlich semipolar. Es ist weit besser als IPA oder dergleichen, aber die CRC Contact Cleaner und Schutzmittel ist noch besser. Beachten Sie, CRC QD Contact Cleaner ist eigentlich schlechter als IPA. Beachten Sie, dass einige Modelleisenbahn-Reiniger auch eine niedrigere Dielektrizitätskonstante haben. Sie sind auf dem richtigen Weg, kein Wortspiel beabsichtigt! Aus dieser Liste können Sie ersehen, dass Kerosin, WD-40 Contact Cleaner, CRC Contact Cleaner und Schutzmittel, Deoxit D5, Neverstall und Mineralspiritus allesamt ausgezeichnete Lösungsmittel für die Reinigung von Schienen und Rädern sind. Zu den zu vermeidenden Lösungsmitteln gehören: Isopropylalkohol, MEK, Aceton und Lackverdünner.

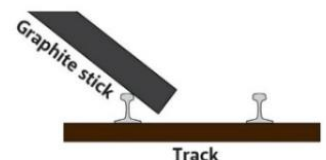
2. Polar, semi-polar, and non-polar solvents.

Solvent	Dielectric constant
Kerosene	1.8
WD-40 contact cleaner	1.9
CRC contact cleaner & protectant	2.0
Deoxit D5	2.0
Gasoline	2.0
Neverstall	2.0
Diesel	2.1
Mineral spirits	2.1
Wahl clipper oil	2.1
Turpentine	2.2
Carbon tetrachloride	2.2
WD-40 (regular)	2.4
Graphite (microscopic thin layer)	1.8-3.0
CRC 2-26	4.6
Automatic transmission fluid	4.8
Rail-zip	4.8
Bachmann track cleaner	4.8
Butyl acetate	5.1
Butyl cellosolve	5.3
Ethyl acetate	6.0
Graphite (thick layer)	10.0-15.0
Isopropyl alcohol (IPA)	18.0
Methyl Ethyl Ketone (MEK)	18.9
CRC QD contact cleaner	20.0
Lucas contact cleaner	20.0
Acetone	20.7
Vinegar	24.0
Ethyl alcohol (e.g. vodka, wine)	25.0
Ammonia solution	31.6
Propylene glycol	32.0
Lacquer thinner	33.6
Glycerine	47.0
Hydrogen peroxide	60.0
Water	80.4

Non-polar  
Semi-polar  
Polar

## Was ist mit Graphit?

Gemäß der polar/nichtpolaren Tabelle ist Graphit ein sehr interessanter Stoff. Mikroskopisch dünne Graphitschichten sind tatsächlich sehr unpolar und hemmen die Mikrolichtbogenbildung erheblich. Dickere Graphitschichten werden jedoch zunehmend polarer. Die Eigenschaft von Graphit, dass sich Schichten nicht verbinden, ist der Grund dafür, dass er so gut gegen Reibung wirkt. Die Graphitschichten gleiten frei übereinander. Aber diese zusätzlichen natürlichen Schichten erhöhen auch die Dielektrizitätskonstante von Graphit drastisch.



3. Applying graphite to the inner railhead.

Wenn Sie Graphit auf Ihr Gleis auftragen, um zu verhindern, dass die Schienen einen Mikrobogen bilden, ist mehr Graphit nicht besser! Ich sage den Leuten, dass ein schneller Wisch auf dem inneren Schienenkopf alles ist, was Sie brauchen [3]. Sie wollen es nicht sehen. Wenn Sie das Graphit sehen können, haben Sie viel zu viel aufgetragen! Ein kurzer Wisch mit mäßigem Druck reicht aus. An diesem Punkt denke ich, dass diese Erkenntnisse über unpolare und polare Lösungsmittel eine klare Richtung für eine bessere Reinigung von Gleisen und Rädern vorgeben und wie man die Anzahl der erforderlichen Nachreinigungen reduzieren kann, indem man die Ansammlung von frischem schwarzem Schleim auf den Rädern und dem Schienenkopf verhindert. Es scheint, dass Sie Ihr Gleis (und die Räder) mit einem unpolaren Lösungsmittel reinigen und dann den inneren Schienenkopf mit Graphit behandeln wollen, um die Häufigkeit der Reinigung weiter zu reduzieren.

## Besser geht's nicht!

Anmerkung:

Dieses Dokument wurde aus dem Englischen übersetzt von Rainer Frischmann unter Zuhilfenahme von DeepL (<https://www.deepl.com/translator>) Die Lizenz, unter der MRH veröffentlicht wird, erlaubt die Wiederveröffentlichung mit Quellenangabe.

Quelle:

Model Railroad Hobbyist | May 2019

<https://s3-us-west-2.amazonaws.com/mrhpub.com/2019-05-may/online/index.html?page=9>