

# **Tipps um Reparaturen zu vermeiden**

**„ölen, fetten und entkalken“**

*von Lutz Tebart*

2. Online-Ausgabe  
mit Kapiteln über Computer und Batterien

Dieser Text ist urheberrechtlich geschützt.

Nachdruck oder Vervielfältigung in mechanischer, elektronischer und jeder anderen Form (auch auszugsweise) ist ohne die schriftliche Genehmigung des Autors unzulässig und strafbar.

Copyright 2018 Lutz Tebart, Essen

Dieser Text ist als gedrucktes Buch in jedem Repaircafé in Essen-Rüttenscheid und Essen-Katernberg erhältlich.

Eine Bestellung dieses Textes als gedrucktes Buch ist, gegen Erstattung der Porto-kosten (€ 1,45), unter der unten stehenden Adresse ebenfalls möglich.

Alternativ steht der gesamte Text als PDF-Datei unter [www.Tebart.de/Repairbuch.html](http://www.Tebart.de/Repairbuch.html) dauerhaft zum Download zur Verfügung.

## 2. Online-Ausgabe (Januar 2018)

Impressum: Lutz Tebart  
Jahnstraße 31  
45355 Essen  
E-Mail: [Lutz@Tebart.de](mailto:Lutz@Tebart.de)  
Internet: [www.Tebart.de/Repaircafe.html](http://www.Tebart.de/Repaircafe.html)

## Inhaltsverzeichnis:

Entkalken.....	4
Pad-, Kapsel- und Kaffeefullautomaten .....	10
Ölen und Fetten .....	14
Weißöl .....	15
Stabmixer und Bohrmaschinen .....	17
Nähmaschinen .....	20
Türen, Tore und Scharniere .....	23
Schlösser .....	24
Schränke und Schubladen .....	28
Kriechöl: „Caramba“ und „WD-40“ .....	30
Molybdänsulfid und Wolframsulfid .....	35
Grafit.....	37
„Teflon“ (PTFE).....	38
Gummi und Glycerin .....	40
Kupferpaste, Polfett und Vaseline .....	42
Lüfter und Lüftungsschlitze .....	44
Computer.....	46
CD- und DVD-Player.....	50
Batterien .....	52

# Entkalken

Alle Haushaltsgeräte wie beispielsweise Wasserkocher, Kaffeeautomaten, Bügeleisen und alle anderen Geräte, in denen Wasser erhitzt wird, müssen regelmäßig entkalkt werden. Wichtig ist dabei vor allem das Regelmäßige. Sollten Düsen oder andere „Engstellen“ erst völlig oder beinahe verstopft sein, so ist es schwierig, den Kalk zu entfernen. Es helfen dann nur noch Geduld und lange „Einwirkzeiten“. Das Zerlegen eines Gerätes und die manuelle Kalkentfernung sind enorm aufwendig.

## Wie oft entkalken?

Je nach dem Härtegrad des Wassers und der Häufigkeit der Gerätenutzung sollte zwischen alle zwei Wochen und zweimal jährlich entkalkt werden. Da wir in Essen recht weiches Wasser haben, müssen Wasch- und Spülmaschinen nur sehr selten entkalkt werden. Insbesondere dann, wenn Sie immer ausreichend Waschmittel bzw. Entkalkersalz verwenden.

## Womit entkalken?

Neben speziellen Entkalkungsmitteln der Industrie kann aber auch jegliche andere Säure verwendet werden. Natürlich würde Salzsäure sehr schnell und gründlich wirken, aber wie viel würde vom Gerät wohl übrig bleiben? Daher sollte ein Mittelweg zwischen schnell, sanft und der Umwelt gefunden werden. Unter den mannigfachen Möglichkeiten bieten sich spezielle Entkalker, Zitronen / Zitronensäure und Essig / Essigessenz an.

Man kann einen Chemiecocktail-Entkalker einsetzen. Das geht schnell und ist simpel. Muss man aber wirklich nicht.

In Drogeriemärkten werden auch Entkalker an-

Lutz Tebart



geboten, die nur aus **Zitronensäure** bestehen. Zum identischen Preis werden flüssige Zitronensäure und Zitronensäure in Pulverform angeboten. Das Pulver muss vor dem Gebrauch angerührt werden, ist aber auch deutlich ergiebiger. Sie können auch eine echte Frucht auspressen oder eine Plastikzitrone aus dem Supermarkt verwenden. Sie benötigen aber vergleichsweise viel davon und müssen es lange einwirken lassen. Unter dem Strich ist die Pulverform preiswerter, ebenso umweltfreundlich, viel schneller und sehr unkompliziert in der Handhabung.

Ein paar Punkte sind aber zu beachten. Beim Entkalken mit Zitronensäure mischen Sie zwei bis drei Esslöffel (50 g) des Pulvers mit einem Liter kaltem Wasser. Sie dürfen die Mischung nur sehr moderat auf maximal 40 °C erwärmen. Bei höheren Temperaturen flockt sonst Kalziumcitrat aus, dann hätten Sie den Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben. Kalziumcitrat ist wesentlich hartnäckiger als Kalk. Eine Mischung mit **Essigsäure** hingegen sollten Sie auf mindestens 60 °C erhitzen, da sie dann am besten wirkt. Sie können aber Ihre Nase



schonen; wirklich kochen muss die Mischung nicht. Essig sollten Sie mit kaltem Wasser im Verhältnis 1 : 4 mischen. Bei Essigessenz genügt ein satter Schuss, da der Säuregehalt fünfmal höher ist. Sicherheitshalber sei erwähnt, dass sich Ihre Geräte über einen guten Balsamico nicht freuen würden.

Wenn Sie beispielsweise einen Wasserkocher entkalken, sollte die erwärmte Lösung eine Zeit lang einwirken. Mit Zitronensaft etwa vier Stunden, mit Zitronensäure eine halbe bis drei viertel Stunde und mit Essig / Essigessenz eine viertel Stunde. Je nach Stärke der Kalkschicht können Sie auch etwas stärkere oder sanftere Mischungen und mehr oder weniger Zeit „einsetzen“. Nach dem Entkalken müssen die Geräte zweimal mit Wasser gründlich durchgespült werden.

All dies gilt für fast alle Haushaltsgeräte, aber es gibt auch Ausnahmen. So gibt es **Bügeleisen** mit Anti-Kalk-Kartusche, mit Kalkbehälter oder mit „Clean“-Taste. Bei allen anderen Bügeleisen sollten Sie daran denken, während der Entkalkung die Tasten für Dampfstöße und Wassersprüher häufig zu betätigen. Bei nahezu allen Geräten mit Pumpen, also Waschmaschinen, Spülmaschinen, Kaffeevollautomaten usw. warnen die Hersteller meist vor Essig und Essigessenz, da die Essigsäure die Gummidichtungen angreifen würde. Ganz von der Hand zu weisen ist dies nicht; vorsichtshalber sollten Sie bei Geräten mit solchen Hinweisen auf Essigsäure verzichten. Allerdings wird oft auch vor Zitronensäure gewarnt. Bei dieser sollten Sie jedoch auf die 40-°C-Grenze achten, was bei Waschmaschinen sehr einfach, aber bei Kaffeevollautomaten eher schwierig ist.

**Bei allen Geräten sollten Sie unbedingt einen Blick in die Bedienungsanleitung werfen.**

Sollte in der Bedienungsanleitung Ihres Gerätes auch vor Zitronensäure — z. B. mit Hinweis auf das Kalziumcitrat — gewarnt werden und Sie verwenden die Zitronensäurelösung dennoch, so erlischt die Garantie. Wenn Sie auf die Zitronensäure vorsichtshalber verzichten wollen, aber dennoch ein reines Naturprodukt — statt des Entkalkers des Herstellers — nutzen wollen, so können Sie sich **Milchsäure** (E 270) besorgen. Da es für Einige wichtig ist: Entgegen ihrem Namen ist Milchsäure vegan. Sie müssen 30 ml auf einen Liter Wasser mischen. Der Arbeitsablauf ist der Gleiche, wie bei der Zitronensäure. Da Milchsäure aber noch milder ist, sollten Sie ihr mehr Zeit zum Einwirken gönnen.

Lutz Tebart



Duschköpfe und Perlatoren von Wasserhähnen sollten ebenfalls entkalkt werden. Diese können Sie entweder abschrauben und „einlegen“ oder Sie füllen einen Luftballon (oder ein Kondom) und stülpen diesen dem Hahn einfach über. Selbstverständlich können Sie das Entkalken auch kombinieren. Sie können beispielsweise einen Perlator mit in den Wasserkocher legen. Oder Sie schütten die Lösung nicht sofort weg, sondern füllen zunächst einen Luftballon.

## **Philips Senseo** (Kaffeepadmaschinen)

Bei der Senseo hat Philips eine LED eingebaut, die aufleuchtet, wenn das Entkalken nötig ist. Allerdings ist das Maschinchen nicht so sensibel oder so schlau, dass es den Kalk unter Kontrolle hat. Die LED geht schlicht alle 400 Tassen an. Sie sollten also lieber Ihren Sinnen vertrauen.

Zum Entkalken verweist Philips auf seine Senseo-Entkalker. Diese bestehen fast ausschließlich aus Zitronensäure. Natürlich kann die Senseo das Entkalken nicht alleine. Es ist ein Liter Entkalkerflüssigkeit erforderlich. Je nach Gerät können das eine oder zwei Füllungen des Wassertanks sein. Während des Entkalkens sollte ein gebrauchtes Pad eingelegt sein. Auch ist es sinnvoll die Senseo einmal zwischendurch und danach anzuhalten (Gerät ausschalten) um die Säure wirken zu lassen. Anschließend muss zweimal mit klarem Wasser durchgespült werden. Um die Flüssigkeit durchlaufen zu lassen, muss die Senseo eingeschaltet sein. Die Tasten für eine und für zwei Tassen müssen gleichzeitig gedrückt werden. Dies startet den Reinigungsvorgang / das Entkalken und löscht gleichzeitig die Kalk-LED. Es ist ratsam, dabei eine ausreichend große Schüssel (min. 1,5 l) unter den Kaffeeauslauf zu stellen.

## **Nespresso** (Kaffeekapselmaschinen)

Für die Kapselmaschinen gilt ganz exakt das Gleiche, wie für die Padmaschinen. Die meisten Kapselmaschinen haben eine Kalkanzeige. Allerdings haben alle Padmaschinen spezielle Entkalkungsprogramme, die aber unterschiedlich gestartet werden. Der hauseigene Nespresso-Entkalker besteht aus Wasser, Milchsäure, einem Salz der Phosphonsäure (als Wasserenthärter), Natriumlaurylsulfat (ein waschaktives Tensid, das ist ein Reinigungsmittel, welches auch in Zahnpasta enthalten ist) und schlussendlich Farbstoffen.

## **Kaffeevollautomaten**

Für Kaffeevollautomaten gilt praktisch das Gleiche wie für die Senseo. Bitte verwechseln Sie diese Geräte nicht mit Filterkaffeemaschinen ohne Pumpe. Letztgenannte können Sie getrost wie Wasserkocher entkalken.

Für die Kaffeewollautomaten geben die Hersteller an, dass die Geräte regelmäßig von Fachleuten gewartet werden sollten. Über die Häufigkeit der Wartungen müssen Sie sich aber selbst Gedanken machen. Und natürlich können Sie auch viele Reinigungsarbeiten im Inneren des Gerätes selbst erledigen, wodurch sich die Wartungen hinauszögern lassen. Ganz ohne Wartung kommen die Maschinen aber nicht ewig aus.

Gestatten Sie mir eine persönliche Anmerkung: Ich habe im Repaircafé schon einige ungewartete Geräte gesehen, die meist mit Kaffeepulver verstopft waren und den Dienst quittiert hatten. Nachdem ich solche, „pulvergefüllten“ Geräte von innen gesehen habe, bin ich froh, dass ich Teetrinker bin.

# Ölen und Fetten

Alles was sich schnell bewegt, muss **geölt** werden und alles was sich langsam bewegt, muss **gefettet** werden. Ausgenommen von dieser Regel sind nur feinmechanische Kleingeräte, wie Uhren und Schlösser.

Muss noch die Frage nach der Art des Öles oder Fettes beantwortet werden:

## **einfaches Maschinenöl.**

Man findet es in kleinen Fläschen unter verschiedenen Bezeichnungen. Als „Feinmechaniköl“, „Nähmaschinenöl“, „Waffenöl“, „Universalöl“, „Haushaltsöl“ oder Ähnliches. Wichtig ist nur, dass es **harz- und säurefreies Öl** ist.





Bei all diesen Verkaufsbezeichnungen handelt es sich immer um Weißöle (Parafinöle), die in manchen Fällen sehr geringe „Beimischungen“ enthalten. Merkliche Unterschiede bestehen aber nicht.

Fast alle gewöhnlichen Weißöle sind nur einmal hydriert und enthalten deshalb noch Spuren aromatischer Kohlenwasserstoffverbindungen. Handelsüblich sind aber auch Weißöle mit Lebensmittelzulassung. Diese Weißöle sind säurefrei, harzfrei, silikonfrei und frei von PTFE (Polytetrafluorethylen).

Erkennbar sind sie daran, dass sie farblos, geruchlos und geschmacksneutral sind. Der Handel bietet spezielle „Abfüllungen“ unter der gebräuchlichen Bezeichnung „H1“ an. Dies steht für die NSF H1-Zulassung der US Food and



Drug Administration. Wer — trotz der sehr geringen, benötigten Mengen — Wert auf die Genießbarkeit legt, der braucht aber eigentlich nur auf Farblosigkeit, Geruchlosigkeit und Geschmacklosigkeit achten. „H1“ bedeutet nur, dass es ein Labor chemisch geprüft hat.

Nicht geeignet sind alle pflanzlichen Öle, wie Sonnenblumenöl, Rapsöl, Olivenöl usw. da diese bekanntermaßen Fettsäuren enthalten. Neben anderen Punkten sind sie nicht säurefrei.

**Fett** ist eigentlich Fett. Einfaches Staucherfett ist völlig ausreichend. Eine gängige Handelsbezeichnung ist „**Mehrzweckfett**“ (gibt es unter anderem in jedem Baumarkt). Es eignen sich auch nahezu alle an Fahrzeugen üblichen Fette.

# Stabmixer und Bohrmaschinen

## *Pflege des ZauberStabes*

Mit dem ZauberStab werden sehr oft eiweiß- und zuckerhaltige Speisen verarbeitet. Deshalb ist es ratsam, ihn von Zeit zu Zeit, je nach Gebrauchshäufigkeit, gründlich zu reinigen (siehe voriges Kapitel Reinigung des ZauberStabes) und anschließend einzuölen.

Am besten verwendet man dafür ein hochwertiges, harz- und säurefreies, lebensmittelechtes Öl (Weißöl oder Vaselineöl, direkt bei uns erhältlich), auf keinen Fall Speiseöl. Halten Sie, wie auf der Zeichnung, den ZauberStab mit der Schutzhaube nach oben. Geben Sie nun 2 - 3 Tropfen Öl an die Basis der Antriebswelle und schalten Sie ihn etwa 2 Minuten lang ein. Danach halten Sie ihn in heißes Spülwasser, damit keine Ölrreste in die Speisen gelangen.



### **ACHTUNG!**

**Bei sämtlichen Hantierungen an der Schutzhaube: Netzstecker ziehen!**

aus: Gebrauchsanweisung ESGE-ZauberStab

Schnelle Drehbewegungen entstehen meist durch Motoren. Ein Beispiel sind Mixer, wobei insbesondere die recht beliebten Stabmixer empfindlich sind. Da diese mit hohen Drehzahlen arbeiten und eine vergleichsweise lange Antriebswelle haben, die sich in einer Hülse dreht.

Häufig geben die Hersteller an, dass die Mixer einmal pro Monat geölt werden muss. Geben Sie dazu zwei Tropfen Öl (die Menge ist **nicht** sprichwörtlich gemeint) am Schutzteller auf die drehende Welle, halten Sie das Gerät über Kopf (Motor nach unten) und schalten es für zwei Minuten ein. Viel Öl hilft dabei nicht viel, sondern landet nur im Essen. Aber regelmäßig ist sehr wichtig. Sollte der Stabmixer erst ein heulendes Geräusch machen, so ist er unmittelbar vor dem „festfressen“. Sie sollten ihn **sofort** ausschalten und damit bei uns vorbei schauen. Wir können ihn öffnen und an mehreren Stellen ölen.

Normale Handmixer und Bohrmaschinen sind längst nicht so empfindlich wie Stabmixer und benötigen weitaus seltener etwas Öl. Leider müssen sie aber meist zum ölen geöffnet werden. Sollte eine Bohrmaschine an den Lüftungsschlitzen über dem Griff Funken sprühen, so dürften neue Kohlen erforderlich sein. Die lassen sich aber recht leicht wechseln und kosten nur 'nen Euro. Ob es sich um eine Bohrmaschine, einen Bohrhammer, einen Akkuschauber oder auch einen Schwing schleifer handelt ist dabei gleich.

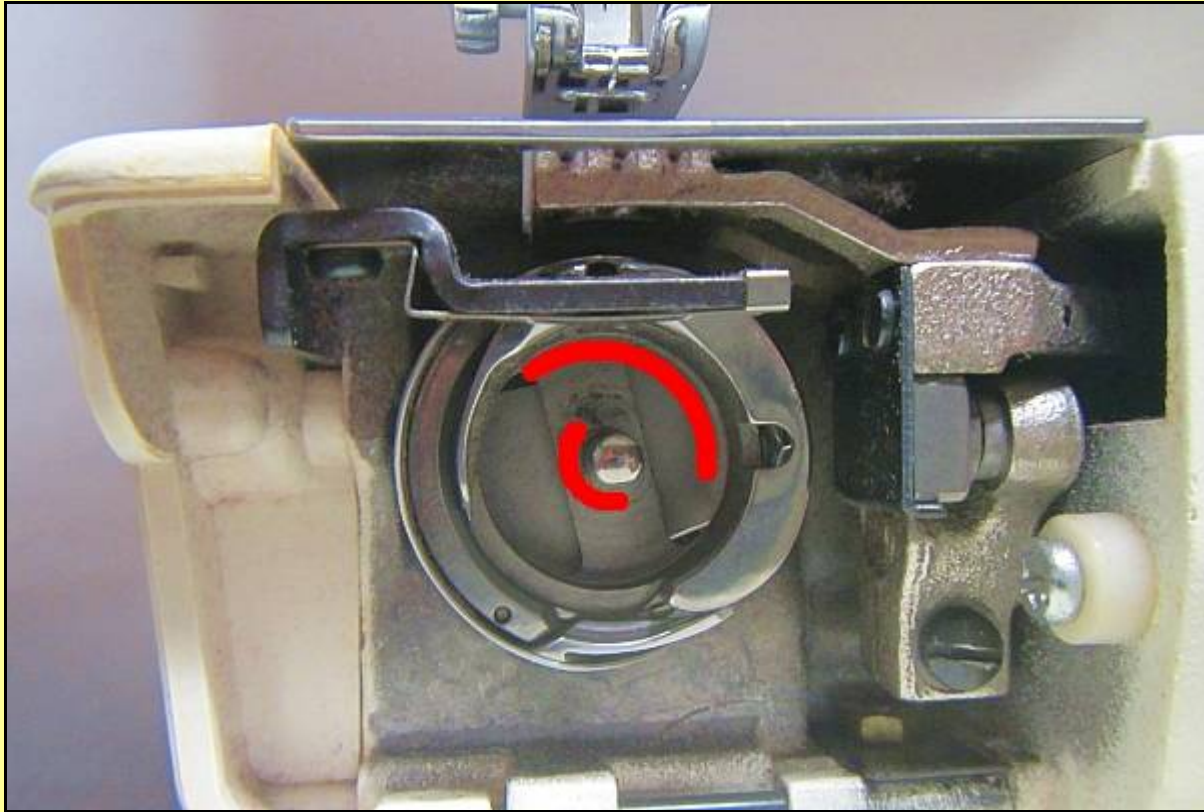
## **Bleiben noch zwei Anmerkungen:**

- Alles, was Wärme produziert, sollten Sie abkühlen lassen bevor Sie es wegräumen. Das gilt für Bügeleisen genauso wie für Wasser- oder Eierkocher und Föhne. Bei Letzteren sollten Sie zunächst die Wärme abschalten und erst wenig später das Gebläse, so dass sich nicht übermäßig viel Hitze im Gerät stauen kann.
- Eine gute deutsche Tugend ist das ordentliche Aufräumen. Deshalb werden die Kabel meist möglichst stramm um die Geräte gewickelt. Das sieht ordentlich aus und ist gut zu händeln. Aus technischer Sicht ist dies eine Unart und für die Kabel eine Misshandlung. Im Repaircafé sind abgeknickte Kabel die mit Abstand häufigste Reparatur an Bügeleisen, Mixern, Eierkochern, Föhnen, Bohrmaschinen und Schwingschleifern.

## Nähmaschinen

Wie ganz zu Anfang erläutert, wird Weißöl auch unter der Bezeichnung „Nähmaschinenöl“ verkauft. Auch wenn offensichtlich viele Nähmaschinenbesitzer dies nicht glauben: Es gibt einen Grund dafür. Es ist kaum zu glauben, aber tatsächlich brauchen sogar Nähmaschinen gelegentlich ein paar Tropfen. Wer regelmäßig den Staub aus der Mechanik entfernt und einige Stellen mit einem kleinen Tropfen Öl verwöhnt, der verhindert rund 90 % aller Störungen und spart sich viele gerissene Fäden und Nerven.

Was (und wie oft) genau zu tun ist steht fast immer in der Bedienungsanleitung unter „Wartung und Pflege“. Sie müssen zunächst das Stromkabel, den Fußschalter, beide Fäden (mit Spulenkapsel), den Nähfuß, die Nadel, die Stichplatte und alle losen Anbauteile entfernen. Bei mechanischen Nähmaschinen besteht das Greifersystem aus Metall und kann komplett herausgenommen werden. Elektronische Nähmaschinen



Die innere und die äußere Greiferbahn muss, wie im Bild markiert, leicht eingeölt werden.

haben meist ein Greifersystem aus Kunststoff. Wenn alles ausgebaut **und beiseite gelegt** ist, können Staub und Fadenreste kinderleicht mit einem Pinsel und einem Staubsauger entfernt werden. Druckluft statt des Staubsaugers ist eher ungeeignet, da sie nur den Staub in alle Ritzen drückt. Finden Sie vom letzten reinigen noch Ölreste, so helfen Wattestäbchen gut weiter.

Mechanische Greifersysteme müssen Sie nun ganz leicht ölen. Am einfachsten ist es einen Tropfen Öl auf den Finger oder alternativ auch auf ein Wattestäbchen zu geben und damit dann die innere und äußere Greiferbahn zu benetzen. Kunststoff-Greifersysteme von elektronischen Nähmaschinen dürfen nicht geölt werden.

Manche — vor allem ältere — Nähmaschinen haben linksseitig und oben Klappen, die sich öffnen lassen. Dahinter befinden sich Lager und / oder Führungen, die auch ganz leicht geölt werden müssen. Genaues kann Ihnen aber nur die Bedienungsanleitung oder zur Not technischer Sachverstand verraten.

## Wohnungstüren fetten und Schlösser ölen



Türscharniere benötigen hin und wieder ein wenig Fett. Dazu hebt man den Türflügel ein kleines bisschen an und schmiert den Zwischenraum in beiden Scharnieren.

Alles was sich nur wenig dreht, sollte nicht geölt, sondern mit Fett geschmiert werden. Ohne Bewegung läuft das Öl nur weg. Das gilt zum Beispiel für Türscharniere an Wohnungstüren. Das Fett hilft dabei nicht nur gegen das Gequietsche. Es schont neben den Gehörgängen auch die notwendige körperliche Anstrengung und auch

das Scharnier selbst. Zu beachten ist, dass alle Teile aus Metall (also sowohl Bolzen als auch Hülse) sind. Und natürlich ist mit Fett weder



Margarine noch Butter gemeint. Auch Ihr Gartentor, die Tür Ihrer Gartenlaube, Ihr Garagentor, Ihre Kellertür und die Türen Ihres Autos sind Türen.

Auch wenn wir das Schloss Ihrer Wohnungstür nicht persönlich kennen; wir sind sicher es freut sich über einen Tropfen Öl. Zweimal im Jahr ein Tropfen (die Menge ist **nicht** sprichwörtlich gemeint) mit dem Schlüssel,



in die für den Schlüssel vorgesehene Öffnung, wirkt Wunder. Wer aber mehr als einen Tropfen nimmt, der bekommt ölige Schlüssel und dadurch wunderbar fleckige Kleidung. Natürlich gilt dies für alle sogenannten Sicherheitsschlösser. Also, solche mit gezacktem Bart oder Mulden.

Ältere Schlösser für Bartschlüssel sind so groß, dass das Öl nicht die wichtigen Stellen erreichen würde. Außerdem sind solche Schlösser so großteilig aufgebaut, dass das Öl ins Holz (oft Spanplatten) eindringen würde. Bei schwergängigen Schlössern hilft



ein klein wenig Fett, welches auf die Seitenflächen der beiden Metallteile — die sich bei geschlossener Tür in den Türrahmen schieben — aufgebracht werden sollte.

Bei Vorhängeschlössern sollten Sie das Öl am geöffneten Schloss in die Öffnung für den Bügel einbringen und anschließend Bügel und Schlüssel mehrfach drehen.



Für Schlösser die im Freien der Witterung ausgesetzt sind (Auto, Gartenlaube etc.), ist Silikonöl besser geeignet als Feinmechaniköl, da Silikonöl einen größeren Temperaturbereich (-40° C bis +200° C) verträgt.

## Schrankscharniere

Ist ein Teil des Scharniers aus **Kunststoff: bitte nicht ölen**. Dies ist zum Beispiel oft bei Schrank-scharnieren der Fall. Da ist der Bolzen aus Metall und die Hülse aus Kunststoff. Öl und Fett sind Erdölprodukte genau wie Kunststoff. Wenn Kunststoff geölt wird, wird dieser in der Regel (es gibt sehr viele unterschiedliche Kunststoffe) weich. Da entsteht nicht gleich ein Scharnier aus Gummi, aber haltbarer wird es durch ölen sicher auch nicht. Normalerweise müssen solche Scharniere nicht geschmiert werden. Sollte aber Eines schwergängig sein oder quietschen, so hilft eine geringe Menge Graphitpulver oder besser Silikonöl.



## Schubladen

Auch bei Schubladen kommt es wesentlich auf deren Material an. Bestehen die Führungen der Schublade aus Kunststoff, so sind sie normalerweise wartungsfrei. Sind sie schwergängig kann etwas Silikonöl hilfreich sein.

Sind in der Schublade metallische Führungsschienen mit oder ohne Kugellager verbaut, kann Silikonöl die Gleitwirkung der Schienen deutlich verbessern. Die Schublade wird leichtgängiger und quietscht nicht mehr. Auch die Kugellager können mit **einem Tropfen** Silikonöl oder auch mit Maschinenöl versorgt werden.

Silikonöl darf **nicht für Holz** verwendet werden.

Für schwergängige Schubladen aus Holz ist Wachs hervorragend geeignet. Es muss sich aber um richtiges Holz handeln. Die Gleitfläche darf nicht aus Spanplatte oder Kunststoffurnier mit Holzdekor bestehen. Als Schmiermittel eignet sich ganz gewöhnliches Wachs zum Beispiel von

einem Kerzenrest. Aus optischen Gründen ist ungefärbtes Wachs ratsam. Aber es muss Wachs von Bienen und nicht von BASF sein. Letzteres ist schließlich auch nur ein Erdölprodukt.

## **Festsitzende Verschraubungen**

Ein besonderes Öl gibt es für festsitzende Verschraubungen. **Kriechöl** wird meist in Spraydosen unter den Markennamen „Caramba“ oder „WD-40“ angeboten und ist ein „guter Freund“ vieler Autoschrauber. Kriechöl ist aber kein „Autoteil“, sondern hilft generell bei allen festsitzenden Verschraubungen oder Scharnieren aus Metall. Also auch bei Gartenmöbeln oder dem Siphon von Spüle oder Waschbecken. Kriechöl ist besonders dünnflüssig und gleichzeitig sehr anziehend zu metallischen Oberflächen. Durch diese Eigenschaften kriecht es — auch aufwärts — in geringste Spalten. Wichtig ist dabei der Faktor Zeit. Das Kriechen dauert einfach. Deshalb ist es sinnvoll die betroffene Stelle be-



bereits am Vortag und nochmals zwei bis drei Stunden vor der Arbeit mit Kriechöl zu behandeln. Falls Sie kein reines Kriechöl, sondern eines der oben genannten Sprays an Küchengeräten verwenden, so sollten Sie nach dem Lösen die eingesprützten Teile gründlich reinigen, da die Sprays immer auch einen ganzen Chemiecocktail (überwiegend Phosphorsäure) gegen Rost beinhalten.

Kriechöl eignet sich gut zum Lösen von Verbindungen und zum

„gängig machen“ festsitzender Maschinenteile. Als (dauerhaftes) Schmiermittel ist es aber aufgrund seiner niedrigen Viskosität nicht geeignet, da es nicht am gewünschten Ort bleibt. Es kann sogar Schmierstoffe „auswaschen“ und somit eine nötige Schmierung kontrahieren. Kriechöl sollte daher — nach seiner „Arbeit“ — wieder grob entfernt und die entsprechnenden Stellen frisch geschmiert werden.

Ob Sie „Caramba“, „WD-40“ oder ein anderes Kriechöl nutzen, macht keinen wesentlichen Unterschied. „Caramba“ ist ein deutsches Produkt, bzw. heute eine ganze Produktfamilie. Das ursprüngliche „Caramba“ wird heute als „Caramba 70“ vermarktet. „Caramba 70“ ist ein Rostlöser und sogenanntes Multiöl auf Kriechölbasis, welches seit 1929 in Duisburg hergestellt wird. „WD-40“ wurde 1953 in den USA entwickelt. Es besteht überwiegend aus Waschbenzin und Mineralöl. Die Zusammensetzung unterscheidet sich in den USA (40 bis 50 % kettenförmige Kohlenwasserstoffe) und Deutschland (60 bis 80 % kettenförmige Koh-

lenwasserstoffe) erheblich.

Während „Caramba“ im Chemielabor aus Kriechöl und Rostlösern entwickelt wurde, steht „WD-40“ eher in der Tradition früherer Bauschlosser, die festsitzende Schrauben in Petroleum gefüllte Eimer legten. Auch „WD-40“ ist heute eine ganze Produktfamilie, wobei die Urform noch immer nur „WD-40“ heißt.



## Ein Öl für alle Einsatzfälle

Sowohl „Caramba 70“ als auch „WD-40“ und auch die Konkurrenzprodukte „Ballistol Universalöl“, „Nigrin Universalöl“ und „Liqui Moli LM-40“ werden heute immer als Multifunktionsöl überall im Handel angeboten. Nur stammen solche Angaben nicht von einem Chemiker oder einem Techniker, sondern von einem Werbefuzzi.

Zu einem deutlich höheren Preis bietet die Caramba Chemie GmbH einen „rasanten Schock-Rostlöser“ an. Wenn Sie glauben, dass der hohe Preis die festgerostete Schraube schlagartig beeindruckt, dann versuchen Sie Ihr Glück. Vielleicht bitten Sie auch den Weihnachtsmann und den Osterhasen um Hilfe. Natürlich bietet auch die WD-40 Company einen „Specialist Hochleistungs-Rostlöser“ an. Vermutlich sind so viele Pferdestärken in der Sprühdose, dass man der Schraube nur damit drohen muss. Das ist alles so, wie der eingebraunte Topf im Werbefernsehen, dem Sie das Spülmittel nur zeigen müssen.

Natürlich finden Sie auch „flüssige Profi-Werkzeuge“, die in einem Mittelchen Rost lösen, gleichzeitig sehr dünnflüssig und fast pastös sind und deshalb für jeden Einsatzzweck noch idealer sind. Wenn Sie so etwas verwenden, dann seien Sie aber am Rand der Erdscheibe vorsichtig, dass Sie nicht ausrutschen und runterfallen. Also – im normalen Einsatzfall – **Finger weg**. Es gibt keine „Eier legenden Woll-Milch-Säue“. Meist werden Fette mit Beimischungen aus Molybdänsulfid, Wolframsulfid und Graphit mit derartigen Sprüchen beworben.

Tatsächlich sind es Produkte, die für einige besondere Einsatzfälle gute Eigenschaften haben, aber für normale Anwendungen keine oder kaum Vorteile, aber einige Nachteile und natürlich erheblich höhere Kosten bieten.

Das grauschwarze [Molybdän \(IV\)-sulfid](#) ( $\text{MoS}_2$ ) alleine ist pulverförmig. Dow Corning hat es in den 1940er Jahren unter dem Markennamen „Molykote“ herausgebracht. Als Zusatz in Schmieröl erhöht Molybdän-



Lutz Tebart

sulfid die Temperaturbeständigkeit und kann, durch seine hohe Haftwirkung, gute Notlaufeigenschaften gewährleisten. Solches Öl wird zum Beispiel für Flugzeugtriebwerke verwendet. „Molykote“ — also Fett mit MoS<sup>2</sup>-Beimischung — wird beispielsweise an Pkw-Achsen als sogenannte Dauerschmierung verwendet. Solange keine Dichtmanschette reißt, reicht dieses Schmierfett ein Autoleben lang.

Das grau-bläuliche **Wolfram (IV)-sulfid** (WS<sup>2</sup>) wird ebenfalls als Beimischung in Fetten verwendet. Meist gemeinsam mit Molybdänsulfid.

Ebenfalls sehr gebräuchlich ist es, der Molybdänsulfid-Wolframsulfid-Fett-Mischung zusätzlich noch Grafit beizumischen. Manchmal wird dabei das Grafit namentlich erwähnt; manchmal verbirgt es sich hinter der Ergänzung „Hybrid“. Zusammen entsteht

dabei ein Chemiecocktail der auch bei hohen Temperaturen und hohem Druck noch gute Schmiereigenschaften hat. Außerdem ist WS<sup>2</sup> nur sehr schwer und MoS<sup>2</sup> gar nicht wasserlöslich. Aber man muss auch darauf achten, wo es hingelangt. Das Zeug saut unheimlich.

**Grafitpulver** an sich eignet sich besonders gut, wenn eine nicht flüssige Schmierung geboten ist. Im Handel wird fein vermahlener Grafit (max. 100 µm) angeboten, Sie können aber auch gewöhnliche Bleistifte zweckentfremden. Der Grafit bleibt beidseitig haften und gleitet an sich selbst. An bereits fettigen oder feuchten Stellen lässt es sich nicht auftragen, da es dabei nur verklumpt.



## PTFE („Teflon“)



Polytetrafluorethylen wird oft auch als Polytetrafluorethen bezeichnet und in Schmierstoffen immer nur als PTFE abgekürzt. Doch der DuPont-Handelsname hört sich schon weitaus harmloser an: **Teflon**. Dieses langkettige Polymer besteht lediglich aus Kohlenstoff und Fluor. Neben den Pfannen ist auch PTFE-Gewebe als „Gore-Tex“ recht bekannt.

Häufig wird Schmieröl mit PTFE-Pulver „angereichert“ und als neues Wundermittel angepriesen. Sinnvoll kann reines PTFE-Pulver nur sein, wenn Sie Grafitpulver lieber mit diesem weißen Pulver ersetzen wollen. Technisch ist PTFE extrem hilfreich, wenn Sie mit Uranhexafluorid oder einigen Vorprodukten chemischer Kampfstoffe umgehen. Aber welche Hausfrau oder welcher Heimwerker stellt schon ihre / seine

Kernwaffen oder Giftgase selbst her? Auch ist es wenig ratsam, Teflonpulver im Auto oder Wohnmobil für Notfälle mitzunehmen. Das könnte ein Zöllner missverstehen.

Es ist übrigens nicht möglich, mit Teflonpulver oder -spray die Beschichtung einer Pfanne auszubessern. Teflon haftet einfach viel zu schlecht; weshalb auch die Pfannen so kratzempfindlich sind. Übrigens entstehen ab 360 °C giftige Dämpfe. Aber bereits ab 200 °C entweichen Gase, die für Vögel tödlich sein können. Wenn Sie Ihre Wellensittiche lieben, seien Sie also mit dem „Vorheizen“ der Pfannen vorsichtig.

Eine haushaltsübliche Teflonabdichtband. Nach der Anwendung ist es vorgesehen.



Anwendung ist Teflon-DIN EN 751-3 ist es Rohrverschraubung-



## Gummi und Glycerin

Den Meisten ist bekannt, dass die Gummidichtungen an Autotüren etwas Pflege benötigen, damit sie den Winter gut überstehen.

Und die Dichtungen Ihrer Wohnungsfenster? Kühlschränke?

Gummi versprödet mit dem älter werden, klebt ohne Schutz bei Frost an Metallen fest und wird bei gewaltsamer Öffnung dann beschädigt. Dies gilt für die Autotüren und auch die Scheibenwischer. Aber auch Gummidichtungen im Haushalt halten mit etwas Pflege ewig und vor allem, auch ewig dicht. Dies gilt für Dichtungen an Fenstern, Kühlschränken, Tiefkühltruhen, Geschirrspül-

maschinen, Waschmaschinen, Thermoskannen, Schnellkochtöpfen und Einmachgläsern. Bei hoher Beanspruchung reicht einmal jährlich, ansonsten nach dem Aussehen des Gummis. Es gibt viele sogenannte Hausfrauentricks; aber vielleicht weiß auch hier ein Chemiker besser Bescheid:

Gut zu handhaben und gut in ihrer Wirkung sind „Autoprodukte“ für Türgummis, Glycerin und handelsüblicher Weichspüler. Die beiden erstgenannten müssen auf **saubere** und **trockene** Dichtungen aufgetragen werden. In Weichspüler sollten die Dichtungen über Nacht eingelegt werden. Wobei Glycerin keine Chemie ist, sondern dreiwertiger Alkohol. Aber bitte jetzt nicht mit O-Saft mischen. Glycerin (95-%-ig) erhalten Sie im Baumarkt oder, wenn es besonders rein sein soll, auch in der Apotheke.

## Bleiben, der Vollständigkeit halber, noch zwei Stoffe zu erwähnen:

Eine eigene Schmiermittelkategorie bildet die sogenannte **Kupferpaste**. Korrekt heißt sie eigentlich Heischrauben-Compound und ist eher ein Trenn- als ein Schmiermittel. Kupferpaste wird praktisch nur bei hohen Temperaturen (bis 1.300° C) und in chemisch aggressiver Umgebung als Trenn- und / oder Dichtmittel verwendet. Eine typische Anwendung sind Abgasanlagen, wo sie ein fest rosten und fest brennen

von Schrauben und anderen Verbindungen verhindern soll. Sie wird also bei der Montage verwendet, um später die Demontage zu erleichtern. Kupferpaste besteht meist aus Kupfer-, Aluminium- oder



Keramikpulver in einer Trägersubstanz aus Silikonfetten oder PTFE-Massen.

**Polfett** ist ganz normale Vaseline. Während die Batterieversion gelbbraun ist, ist die Apothekenvariante hochrein und deshalb farblos. Vaseline ist ein Kohlenwasserstoffgemisch, welches wasserfest und völlig neutral zu allen Werkstoffen ist. Daher eignet sie sich besonders gut als Schutzfilm.

Auch wenn Automechaniker auf der ganzen Welt es anders machen. Die Pole müssen erst gereinigt und verschraubt werden und danach mit Vaseline geschützt werden. Keinesfalls gehört Vaseline zwischen Pol und Schraubklemme, da Vaseline nicht elektrisch leitend ist. Die Vaseline soll das Blei der Batteriepole gegen die aus der Batterie verdampfende Säure schützen. Nur das heute die Batteriepole verzinkt sind, die Batterien nicht ausgasen, da sie geschlossen (AGM oder Gel) sind und notfalls die Batterien über einen Schlauch nach unten entlüftet werden. Wenn überhaupt müssten Sie also den Auspuff mit Vaseline einschmieren.

## Lüfter und Lüftungsschlitze

Häufig hören wir Beschwerden, dass die Konstrukteure ja ohnehin Defekte schon eingeplant haben. Offensichtlich denkt sehr viel seltener jemand darüber nach, warum Konstrukteure wohl Lüftungsschlitze in den Gehäusen eingeplant haben.

Fast alle elektrischen Geräte haben Bauteile, die Wärme produzieren und auch solche, die empfindlich auf Wärme reagieren. Da die Geräte immer kleiner werden, liegen so dummerweise bei Bauteilarten immer

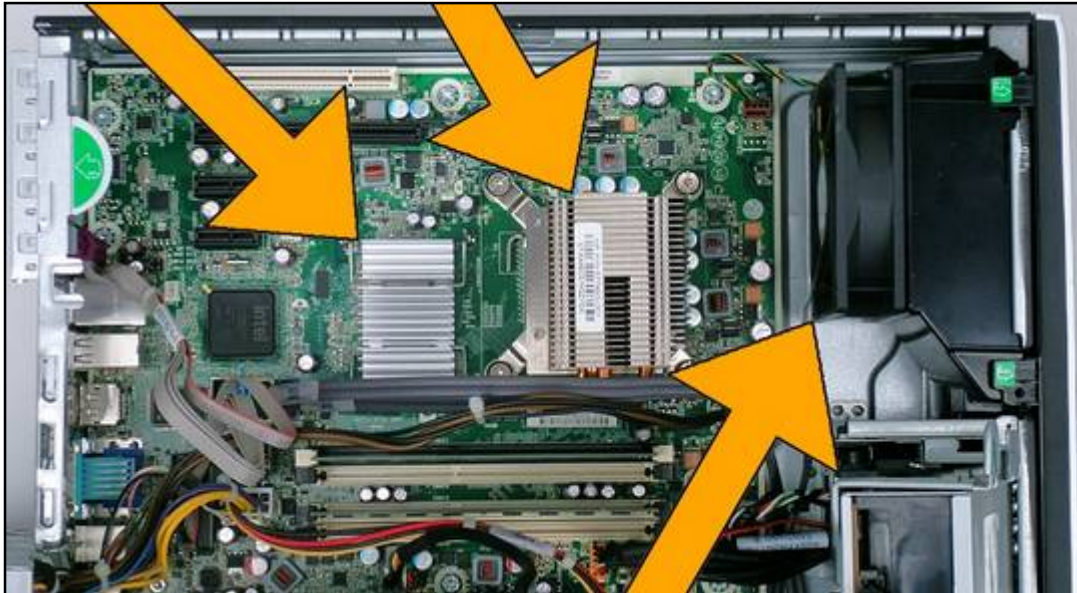


dichter aneinander. Umso wichtiger ist eine gute Luftzirkulation im Gerätegehäuse und natürlich der Luftaustausch nach außen. Sinnvoll ist es deshalb von Zeit zu Zeit die Lüftungsschlitze — insbesondere auf den Geräten — mit einem Staubsauger auszusaugen. Prinzipiell gilt dies für Fernseher, Monitore, alle Arten von Unterhaltungselektronik und auch für Gebrauchsgeräte wie Telefonanlagen, Router, Ladegeräte für alles mögliche oder auch Kühlschränke. Aber bei Bedarf gegebenenfalls auch für Mixer und Bohrmaschinen. Nicht zu vergessen: Dies gilt auch für Staubsauger selbst.

Ganz besonders nötig ist die Reinigung der Luftansaugung bei allen Geräten mit einem eingebauten Lüfter, da durch den deutlich höheren Luftdurchsatz auch wesentlich mehr Staub angesaugt wird. Das gilt beispielsweise für leistungsfähige Ladegeräte oder auch für elektrische Heizlüfter. Das Paradebeispiel hierfür sind aber sicherlich Computer.

Deshalb folgt hier beispielhaft eine Anleitung zur Reinigung eines **Computers**:

Das Gehäuse des Computers lässt sich gewöhnlich sehr einfach öffnen. Vorher sollte natürlich das Stromkabel entfernt werden. Am Gehäuse (meistens vorne) befindet sich ein Lufteinlass mit einem Ventilator. Der



Ein geöffneter Desktop-PC von oben:  
Die drei Pfeile zeigen auf die Kühlelemente und Lüfter.

Luftstrom wird von dort direkt zu einem Kühler über dem Hauptprozessor geleitet. Obenauf befindet sich ein Ventilator, der die Luft aus dem Kühlkörper einfach im Gehäuse verteilt. Weiter hinten findet sich der Grafikprozessor, der ebenfalls über ein Kühlelement mit Ventilator verfügt. Hinten im Gehäuse sitzt das Netzteil, welches die Luft im Computerinneren ansaugt und — mit einem weiteren Ventilator — nach hinten ausbläst.



Das Netzteil eines Computers mit den „Gittern“ für die Luftansaugung aus dem Gehäuse. Bei Desktop-PC's sitzen die Netzteile hinten links. In Tower-PC's finden Sie das Netzteil hinten, ganz oben in der Rückwand.

Wichtig ist vor allem die Entfernung des Staubes aus den vorgenannten Bauteilen. Wobei besonders die Kühlelemente wichtig sind. Zur Reinigung eignet sich ein gewöhnlicher Staubsauger mit einer Kunststoffdüse. Ein Metallrohr oder eine Saugbürste ist nicht zu empfehlen. Letztergenannte kann sich statisch aufladen. Am sinnvollsten ist es, dass Saugrohr mit einem Sicherheitsabstand umherzuführen. Dabei sollten Sie die Ventilatoren mit einem Hölzchen (z.B. einem Schaschlikspieß) blockieren, damit diese nicht durch den Luftstrom als Generator arbeiten. Zum Blockieren eignen sich keine Metall- oder Kunststoffteile. Insbesondere bei der Reinigung der Kühlkörper kann zusätzlich ein Pinsel gute Dienste leisten. Auch dieser sollte — wegen der statischen Aufladung — aus Naturborsten bestehen.

Noch ein Hinweis an alle gründlichen Hausfrauen: Niemand kann in den geschlossenen Rechner hineinschauen. Es geht lediglich darum wärmeisolierende Staubschichten zu entfernen und die einwandfreie Luftzirku-

lation zu gewährleisten. Niemand — hoffe ich zumindest — will in dem Rechner Lebensmittel aufbewahren.

Wer nicht zurecht kommt oder sich nicht traut, kann auch gerne mit seinem Rechner im Repaircafé vorbei schauen. Aber möglichst **bevor**, diesen der Hitzetod ereilt hat. Auch einige Fachhändler bieten mittlerweile eine Computerreinigung kostenpflichtig an.

Bleibt beim Thema Computer noch ein Vorgriff auf das nachfolgende Kapitel:

## **Batterien.**

Denn auch Ihr Computer hat eine Batterie; eine Lithium-Knopfzelle vom Typ CR2032. Diese Batterie sitzt auf dem Mainboard und dient einzig und allein zur Versorgung des Speicherchips mit den Informationen die direkt nach dem Einschalten benötigt wer-



den. Ein stromloser Computer ist unsagbar dumm. Deshalb startet zunächst ein Minibetriebssystem (BIOS) und erklärt dem Rechner was eine Festplatte ist und vor allem, wo er diese findet. Diese und weitere Informationen speichert ein kleiner Chip, welcher bei fehlender Netzspannung von der Batterie versorgt wird. Am deutlichsten (und auch eindeutig) bemerkt man eine leere Batterie daran, dass der Computer nach jedem Ausschalten Datum und Uhrzeit „vergessen“ hat.

## **CD- und DVD-Player**

An CD- und DVD-Playern gibt es nicht viel Arbeit. Aber die Linse des Lasers sollte schon ab und zu gereinigt werden. Insbesondere dann, wenn das Gerät nicht einwandfrei abspielt, ist dies die erste Wahl. Zur Reinigung benötigen Sie ein Wattestäbchen und etwas Alkohol. Natürlich nicht den Rum aus der Bar (zuckerhaltig). Es gibt spezielle Reinigungsflüssigkeiten. Ebenso gut können Sie medizinischen Alkohol oder Isopropylalkohol (oft „Isopropanol“ genannt) verwenden.



Träufeln Sie etwas Alkohol auf das Wattestäbchen und reiben Sie damit einige Male über die Linse. Das war\*s.

## Ein paar Worte über Batterien

Immer wieder werden falsche oder falsch eingelegte Batterien verwendet. Der problematischste Fall ist natürlich, wenn Batterien über Jahre in ungenutzten Geräten verbleiben und auslaufen. Die Reinigung von der ausgelaufenen Säure und von, durch die Batteriesäure ausgelöstem, Rost sind meist schwierig.

Oftmals werden aber auch falsche Batterien verwendet oder vermeintliche Schnäppchenbatterien bringen nicht die erforderliche Leistung und / oder Lebensdauer. In diesen Fällen hilft eine kleine Portion Grundwissen über Größen und „Betriebsstoffe“ der kleinen Energiespender.



Von links nach rechts: A23 (12 V), „E-Block-Batterie“ 1604 (9 V), „Monobatterie“ D (1,5 V), „Babybatterie“ C (1,5 V), „Mignonbatterie“ AA (1,5 V), „Microbatterie“ AAA (1,5 V)

Die Baugrößen werden bei uns üblicherweise mit den Namen Micro-, Mignon-, Baby-, Mono- oder Blockbatterie bezeichnet. Hinzu kommt

noch eine unübersichtliche Anzahl an Knopfzellen. Im amerikanischen und asiatischen Raum werden Buchstaben (bekannt sind AA und AAA) zur Unterscheidung verwendet. Diese Bezeichnungen entstammen dem amerikanischen Normensystem ANSI.

Wesentlicher sind die verwendeten „Betriebsstoffe“ der einzelnen Batterien. Handelsüblich sind Zink-Kohle, Alkaline und Lithium. Merkliche Unterschiede zwischen den Herstellern oder im Vergleich zu Discounterbatterien gibt es nicht. Allerdings sollten Sie Billigbatterien des **Zink-Kohle-Typs nicht mehr kaufen**. Diese sind billig aber nicht preiswert, da sie erheblich weniger Energie enthalten als Alkalinebatterien. Der „Energiegehalt“ ist übrigens auch auf den Batterien angegeben. Er wird in „mAh“ bemessen und bietet einen wirklichen Anhaltspunkt, wie haltbar und „gut gefüllt“ eine Batterie ist. Noch „energiericher“ als Alkalinebatterien sind meist Lithiumbatterien, jedoch nicht immer. Gebräuchlich sind diese bei Rauchmeldern. Die Lithium-9 V-Block-Batte-



Es wäre schön, wenn sich Bezeichnung, Bauart, Nennspannung und Kapazität auf jeder Batterie finden würden; Oftmals müssen Sie aber auf der Pappverpackung suchen.

Hier beispielhaft eine 12 V-Batterie und eine Microbatterie.

rien werden dort als „Langzeitbatterien“ beworben, da ihre Selbstentladung geringer ist.

**Die nachfolgende Tabelle listet handelsübliche Bezeichnungen, Hauptdaten und gebräuchliche Kapazitäten („Energiegehalte“) auf.**

<b>Name</b>	<b>IEC-Norm</b>	<b>ANSI</b>	<b>Bauart</b>	<b>Spannung</b>	<b>Kapazität</b>
Lady	LR1	N	Alkaline	1,5 V	1.000 mAh
Mini	LR8D425	AAAA	Alkaline	1,5 V	600 mAh
Micro	LR03	AAA	Alkaline	1,5 V	1.250 mAh
	CR03	AAA	Lithium	1,5 V	1.200 mAh
Mignon	LR6	AA	Alkaline	1,5 V	2.800 mAh
	CR6	AA	Lithium	1,5 V	3.000 mAh
Baby	LR14	C	Alkaline	1,5 V	8.500 mAh
Mono	LR20	D	Alkaline	1,5 V	21.000 mAh
9 V E-Block	6LR61	1604	Alkaline	9 V	700 mAh
	6CR61	1604	Lithium	9 V	1.200 mAh
Flachbatterie	3R12	—	Zink-Kohle	4,5 V	2.000 mAh
	3LR12	—	Alkaline	4,5 V	3.000 mAh
Flatpack	4LR61	J	Alkaline	6 V	500 mAh
—	8LR932	A23	Alkaline	12 V	55 mAh
Fotobatterie	CR17345	CR123A	Lithium	3 V	1.600 mAh

Am aussagekräftigsten sind die technischen Bezeichnungen der internationalen Norm (IEC). Man muss sie nur zu entschlüsseln wissen. Aber keine Sorge, das ist kein Hexenwerk. Der erste Buchstabe bezeichnet den Batterietyp. Dabei steht

- L für Alkaline (Alkali – Mangandioxid)
- für Zink – Kohle
- C für Lithium – Mangandioxid
- F für Lithium – Eisensulfid
- Z für Nickel – Oxyhydroxid (1,7 V)
- B für Lithium – Graphitfluorid
- K für Nickel – Cadmium (NiCd) [Akku]
- H für Nickel – Metallhydrid (NiMH) [Akku]
- S für Silberoxid – Zink (1,55 V)
- LS für Lithium – Ionen [Akku]
- P für Zink – Luft (1,4 V; für Hörgeräte)

Der zweite Buchstabe ist praktisch immer ein „R“ und bedeutet schlichtweg „Rundzelle“. Anschließend folgt eine Zuordnungszahl oder — bei Lithium-Knopfzellen — die Größenangabe des Durchmessers und des zehnfachen der Höhe in Millimetern.

Folglich ist eine CR2032 eine runde Lithiumbatterie mit einem Durchmesser von 20 mm und einer Höhe von 3,2 mm. Und auch alle eckigen Batterien sind meist Rundzellen. Das Eckige ist nämlich eigentlich nur eine zusätzliche Verpackung. Der bekannte E-Block mit 9 V heißt in der Norm „6LR61“, weil es in Wirklichkeit nur eine Verpackung für sechs Alkaline-Rundzellen vom Typ 61 ist.



**Im Nachfolgenden finden Sie eine Aufstellung der wesentlichen Werte der meisten Alkaline-Knopfzellen (LR) und der gebräuchlichsten Lithium-Knopfzellen (CR).**

<b>Abmessung</b>	<b>IEC-Norm</b>	<b>ANSI</b>	<b>alt.</b>	<b>Bauart</b>	<b>Spannung</b>	<b>Kapazität</b>
Ø 5,8 × 2,25 mm	LR63	AG0	379	Alkaline	1,5 V	9 mAh
Ø 6,8 × 2,15 mm	LR60	AG1	364	Alkaline	1,5 V	13 mAh
Ø 7,85 × 2,6 mm	LR59	AG2	396	Alkaline	1,5 V	25 mAh
Ø 7,9 × 3,6 mm	LR41	AG3	392	Alkaline	1,5 V	28 mAh
Ø 6,8 × 2,6 mm	LR66	AG4	377	Alkaline	1,5 V	18 mAh
Ø 7,9 × 5,4 mm	LR48	AG5	393	Alkaline	1,5 V	53 mAh
Ø 9,5 × 2,15 mm	LR69	AG6	371	Alkaline	1,5 V	30 mAh
Ø 9,5 × 2,6 mm	LR57	AG7	395	Alkaline	1,5 V	34 mAh
Ø 11,6 × 2,15 mm	LR55	AG8	391	Alkaline	1,5 V	42 mAh
Ø 9,5 × 3,6 mm	LR45	AG9	394	Alkaline	1,5 V	50 mAh

<b>Abmessung</b>	<b>IEC-Norm</b>	<b>ANSI</b>	<b>alt.</b>	<b>Bauart</b>	<b>Spannung</b>	<b>Kapazität</b>
Ø 11,6 × 3,1 mm	LR54	AG10	389	Alkaline	1,5 V	72 mAh
Ø 7,9 × 2,15 mm	LR58	AG11	362	Alkaline	1,5 V	21 mAh
Ø 11,6 × 4,2 mm	LR43	AG12	386	Alkaline	1,5 V	108 mAh
Ø 11,6 × 5,4 mm	LR44	AG13	357	Alkaline	1,5 V	138 mAh
Ø 20 × 1,6 mm	CR2016	—	—	Lithium	3 V	90 mAh
Ø 20 × 2,5 mm	CR2025	—	—	Lithium	3 V	165 mAh
Ø 20 × 3,2 mm	CR2032	—	—	Lithium	3 V	230 mAh
Ø 24 × 3,0 mm	CR2430	—	—	Lithium	3 V	280 mAh

### Fehlt noch eine wissenswerte Information.

Es ist weder finanziell, noch dem Umweltschutz zuliebe, sinnvoll in Geräten mit geringem Stromverbrauch (z.B. Uhren oder Sensoren) Akkuzellen anstatt von Batterien zu verwenden. Einerseits haben Akkuzellen nur 1,2 V statt 1,5 V (8,4 V statt 9 V). Da die Geräte für 1,5 V gebaut sind reicht die Spannung recht schnell nicht mehr aus.

Außerdem haben Akkus eine deutliche Selbstentladung. Im Ergebnis ist der Akku nach einigen Wochen leer und den größten Teil seiner Energie hat er nicht an das Gerät, sondern nutzlos an die Umwelt abgegeben.

Darüber hinaus werden Akkus bei derartigen Einsatzzyklen recht tief entladen, was diese überhaupt nicht gut vertragen und mit einer kurzen Lebensdauer quittieren.

## **Bleibt mir nur noch ...**

... Ihnen viel Erfolg bei den Wartungsarbeiten und langes Vergnügen mit Ihren Geräten zu wünschen.

**Ihr**

*Lutz Tebart*

# Sachwortverzeichnis

<b>Schmierstoff</b>	<b>Seite</b>
Bienenwachs.....	29
„Caramba“.....	30
Feinmechaniköl.....	14
Fett.....	16
Fettsäuren.....	16
Grafit.....	37
H1-Öl.....	15
harzfreies Öl.....	14
Kerzenwachs.....	29
Kriechöl.....	30
Kupferpaste.....	42
Lebensmittelzulas..	15
Maschinenöl.....	14
Mehrzweckfett.....	16
Molybdänsulfid.....	35
„Molykote“.....	35
Multiöl.....	34

<b>Schmierstoff</b>	<b>Seite</b>
Nähmaschinenöl....	14
Parafinöle.....	15
Pflanzenöl.....	16
Phosphorsäure.....	31
Polfett.....	43
PTFE-Dichtband....	39
PTFE-Pulver.....	38
PTFE-freies Öl.....	15
Rostlöser.....	30
säurefreies Öl.....	14
Silikonöl.....	28
Stauchfett.....	16
„Teflon“.....	38
Universalöl.....	14
Vaseline.....	43
Wachs.....	29
Waffenöl.....	14

<b>Schmierstoff</b>	<b>Seite</b>
Weißöl.....	15
„WD-40“.....	30
Wolframsulfid.....	36

<b>Suchwort</b>	<b>Seite</b>
Akkus.....	61
Batterien.....	52
CD-Player.....	50
Computer.....	46
Dichtungsband.....	39
DVD-Player.....	50
Entkalken.....	4
Essigessenz.....	5
Glycerin.....	40
Kalziumcitrat.....	6
Milchsäure.....	9
Weichspüler.....	41
Zitronensäure.....	6

<b>Gerät</b>	<b>Seite</b>	<b>Gerät</b>	<b>Seite</b>	<b>Gerät</b>	<b>Seite</b>
Akkus .....	61	Handmixer .....	17	Scharnier (Tür) .....	23
Akkuschrauber .....	18	Haustür .....	24	Scharn. (Schrank) .....	28
Alkaline .....	54	Heizlüfter .....	45	Schloss .....	25
Auto .....	24	Kaffeekapselma. ...	12	Schublade .....	29
Batterien .....	52	Kaffeepadmasch. ...	10	Schrankscharnier ..	28
Batteriepol .....	43	Kaffeevollautomat	12	Schwingschleifer ...	18
Bohrhammer .....	18	Kellertür .....	24	Senseo .....	10
Bohrmaschine .....	18	Kfz .....	24	Sicherheitsschloss ..	25
Bügeleisen .....	19	Knopfzelle .....	58	Siphon .....	30
CD-Player .....	50	Kühlschrank .....	40	Spüle .....	30
Computer .....	46	Kugellager .....	29	Spülmaschine .....	8
DVD-Player .....	50	Laser (CD/DVD) ...	50	Stabmixer .....	17
Dichtung .....	41	Lithium .....	54	Staubsauger .....	45
Eierkocher .....	19	Lüfter .....	44	Türscharnier .....	23
Fernseher .....	45	Lüftungsschlitze ...	44	Türschloss .....	25
Föhn .....	19	Mixer .....	17	Vorhängeschloss ...	27
Garagentor .....	24	Monitor (PC) .....	45	Waschbecken .....	30
Gartenmöbel .....	30	Nähmaschine .....	20	Waschmaschine .....	8
Gartentor .....	24	Nespresso .....	12	Wasserkocher .....	4
Gehäuse .....	44	Netzteil (PC) .....	47	Wohnungstür .....	23
Gummidichtung .....	40	Router .....	45	Zink-Kohle .....	54