



Neues aus der Rubrik Küchenbrände:



Die Schadendatenbank des IFS enthält die Ergebnisse von Untersuchungen zu Brandursachen aus mittlerweile fast zwei Jahrzehnten. Immer wieder stellen Küchenbrände in privaten Haushalten den Brandentstehungsort Nr. 1 dar.^[1] Vielfach wurde bereits über versehentlich eingeschaltete Herdplatten^[2] sowie Öl- und Fettbrände^[3] berichtet. Allerdings geht ein Teil der Küchenbrände auch auf Toaster als Brandentstehungsort zurück.

Der folgende Artikel stellt in diesem Zusammenhang stellvertretend mehrere Schadenfälle vor und geht auf die Ursachen dieser Brände ein. Darüber hinaus werden Schlussfolgerungen dahingehend abgeleitet, wie verblüffend einfach diese Brände hätten verhindert werden können: ein Handgriff würde genügen.

Es soll ein gemütlicher Morgen mit Zeitung, frischem Kaffee und kalter Butter auf heißem Toast werden. Alles ist vorbereitet, der Kaffee läuft durch und verbreitet einen herrlichen Duft. Der Toast wird schön gebräunt und das Radio säuselt leise vor sich hin. Sonntagsidylle pur ... wenn da nicht das klingelnde Telefon wäre. Ein familiärer Zwischenfall, der sofortige Anwesenheit verlangt. Auf einmal bricht Hektik aus, alles wird stehen und liegen gelassen und das Haus fluchtartig verlassen.



Bild 1 | Der brandgezehrte Toaster beim Eintreffen im IFS-Labor

So könnte die Ouvertüre zu dem sich anbahnenden Drama in drei Akten lauten:

- Brandentstehung
- Brandbekämpfung
- Scherbenhaufen

Dabei ist die Eröffnung beliebig austauschbar. Auch der alltägliche „Trott“ kann ihren Platz einnehmen. Der tägliche Frühstückstoast oder auch das Aufbackbrötchen wird zubereitet und das Haus regulär oder nach einem Blick auf die Uhr zügig verlassen – die elektrischen Geräte in der Küche werden für den nächsten Morgen gleich „stecken gelassen“.

Dass dieses Verhalten brandgefährlich ist und gegen jede Bedienungsanleitung für Toaster verstößt, soll im Folgenden gezeigt werden.

der Toaster



DIE DATENBASIS

Die IFS-Schadendatenbank enthält weit über 25.000 Einträge, Tendenz stark steigend. Damit liegt ein profundes Mittel zur Untersuchung von Schadenhäufungen vor. Sämtliche Einträge wurden daher zunächst im Hinblick auf die Beteiligung von Toastern durchsucht. Ein großer Teil der durch Toaster ausgelösten Brände ist auf einen fehlerhaften Umgang mit dem Gerät zurückzuführen. Die folgenden Schadenfälle sollen dies beispielhaft zeigen.

FEHLBEDIENUNG



Bild 2 | Eine der drei Heizwendeln. Diese sind beinahe frei von Rußbeaufschlagungen.

Schadenfall | 1

In unserem ersten Schadenfall wurde ein Toaster im Betrieb „auf den Kopf“ gedreht. Dies stellte sich als keine gute Idee heraus, da es bei Kontakt mit den Heizwendeln zu einer Entzündung brennbaren Materials kommen kann.

Folgender Schadenfall wurde ausgezeichnet: Bei der Zubereitung zweier Toastbrote „blieb etwas hängen“ und der Toaster wurde kurzerhand um 180 Grad gedreht. Dabei kamen Krümel oder Teile des Röstgutes mit den glühenden Heizdrähten der Heizwendeln in Berührung und es kam zu einer Flammenbildung. Trotz des relativ begrenzten Schadens wurde die Wohnung durch den Abbrand des Kunststoffgehäuses deutlich mit toxischen Brandfolgeprodukten kontaminiert.

Der brandgezehrte Toaster wurde dem IFS für eine Untersuchung im Labor zugesandt (**Bild 1**). Die Netzanschlussleitung mit dem Schutzkontaktstecker ist erst ab der zum Gerät zeigenden Hälfte freigebrannt, der Stecker selbst zeigt keinerlei Beschädigung.

An der Elektroleitung werden keine Hinweise auf einen „Kurzschluss“ (z. B. Schmelzspuren oder Schweißperlen) beobachtet. Nach Öffnung des Gerätes wird festgestellt, dass die Heizwendeln eine Auffälligkeit im Hinblick auf die Rußbeaufschlagung zeigen. Diese sind beinahe frei von Ruß, während das restliche Gerät stark berußt ist (**Bild 2**).

Schlussfolgernd bedeutet dies, dass diese bereits zu Beginn des Brandes so heiß waren, dass sich kein Ruß absetzen konnte. Die Schadenschilderung ist daher plausibel nachvollziehbar und der Brand eindeutig auf eine Fehlbedienung zurückzuführen.



Bild 3 | Die Brandzehrungen beschränken sich auf einen kleinen Bereich innerhalb der Küche. Alle elektrischen Geräte und Teile des Inventars sind im Zuge der Untersuchung durch die Kriminalpolizei vor das Haus gebracht worden.

Schadenfall | 2

Nicht immer liegen die Hinweise so deutlich auf der Hand, wie ein weiteres Beispiel zeigen soll. Auch hier hatte ein Toaster einen Brand in der Küche ausgelöst. Dieser war nach der Benutzung ohne Trennung vom Stromnetz in einen Küchenschrank mit einem Rollo zurückgestellt worden. Nach der Rekonstruktion muss der Schaden so abgelaufen sein, dass das Rollo – dieses hatte sich im Vorfeld bereits ab und zu selbsttätig geschlossen – herunter gefahren war und so den Toaster eingeschaltet hatte. Die abgegebene Hitze entzündete in der Nähe befindliche brennbare Materialien, begünstigt durch die Enge im Schrank und den einhergehenden Wärmestau.

Beim Eintreffen des IFS wurde die Küche des Hauses – wie in **Bild 3** gezeigt – vorgefunden. ▶



Die Untersuchungen der Kriminalpolizei waren bereits abgeschlossen, sodass sich einige Elektrogeräte und Teile des Inventars vor der Tür befanden – auch ein Toaster.

In der Küche beschränkten sich die Brandzehrungen zwar auf einen recht kleinen Bereich in einer Ecke, jedoch war das Wohnhaus aufgrund der relativ offenen Bauweise beinahe überall mit Ruß- und Rauchgaskondensaten verunreinigt.

Die intensivsten und räumlich tiefsten Brandzehrungen sind am Fußpunkt eines sogenannten Brandtrichters von der Arbeitsplatte bis hoch zur Decke zu erkennen. An diesem Fußpunkt befindet sich der Brandausbruchbereich auf der Arbeitsplatte.

Nach Auskunft der Bewohner des Hauses stand dort der Toaster. Auch dieser wird im IFS-Labor untersucht und zeigt dasselbe charakteristische Fehlen von Rußbeaufschlagungen (**Bild 4**). Wäre der Toaster, wie in der Bedienungsanleitung gefordert, vom Stromnetz getrennt worden, hätte kein Brand entstehen können.



Bild 4 | Auch dieser Toaster zeigt nur minimale Rußbeaufschlagungen auf den Heizwendeln, während direkt daneben liegende Bereiche, die im Betrieb nicht heiß werden, stark mit Ruß beaufschlagt sind. Eingefügtes Bild unten links: der Toaster vor der Demontage.

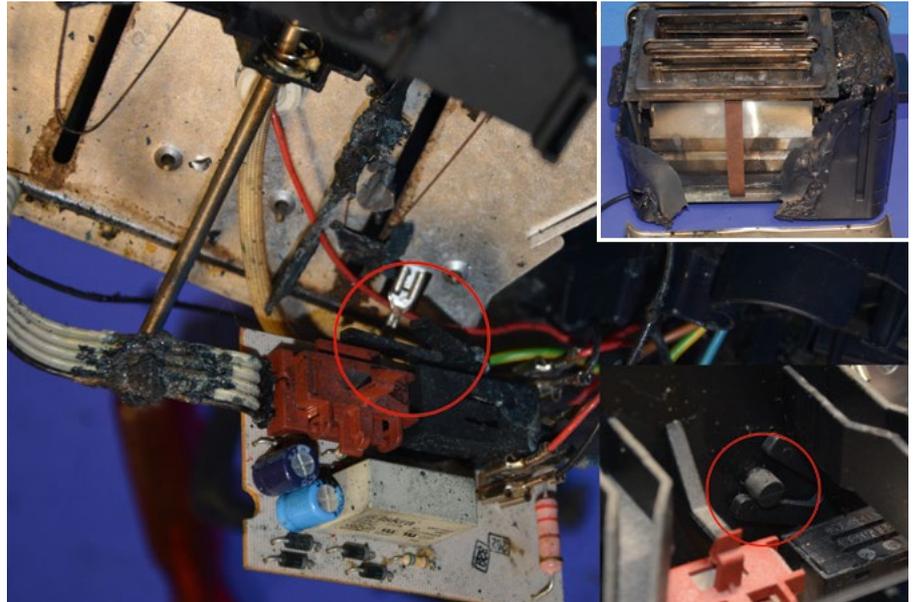


Bild 5 | Das brandgezehrte Gerät (kleines Bild oben rechts) wird untersucht.

Der Hebelschalter, der den Stromkreis der Heizwendeln beim Herunterdrücken des Röstkorbes/Schiebers schließt und beim Heraufschnellen öffnet, ist rot markiert.

Im eingefügten Bild unten rechts ist dieser Hebel beim Vergleichsgerät gezeigt.

Fehlbedienung bzw. Fehlverhalten

Brände im Zusammenhang mit Toastern lassen sich durch **Ziehen des Netzsteckers** vor jeglichen Tätigkeiten an Toastern (z. B. Reinigung, Umdrehen, Entfernen von Röstgutresten) und ausreichend langes **Abkühlen** nach dem Röstprozess spielend leicht verhindern.

Weiterhin werden so auch wirkungsvoll Unfälle mit Personenschäden vermieden.

TECHNISCHE DEFEKTE

Technische Defekte sind laut IFS-Schadendatenbank an Toastern im Gegensatz zur Fehlbedienung deutlich seltener zu beobachten. Dennoch soll nachstehend ein interessantes Beispiel vorgestellt werden.

Schadenfall | 3

Ein kurz zuvor eingeschalteter Toaster stand auf einmal in Flammen. **Zum Glück verfügte die Wohnung bereits über einen Rauchwarnmelder**, sodass die Bewohner in die Küche zurückeilten und den Brand durch das Überwerfen einer Decke schnell erstickten. Daher war es „nur“ zu geringen Brandzehrungen am Toaster selbst gekommen. Dennoch war auch hier eine weitreichende Verrußung der Küche aufgetreten.

Das zugesandte Gerät wurde untersucht (**Bild 5**). Mit Hilfe eines Vergleichsgerätes konnte gezeigt werden, dass ein mechanischer Defekt im Inneren den Brand ausgelöst hatte.

Die Heizwendeln werden im vorliegenden Gerät rein mechanisch geschaltet. Beim Herunterdrücken des Röstkorbes/Schiebers rastet ein Mitnehmer („Nippel“) in einem Hebelschalter ein (**vgl. Bild 5**), der den Stromkreis für die Heizwendeln schließt. Ist die einge-



stellte Röstzeit abgelaufen, wird der Röstkorb/Schieber freigegeben und durch einen Federmechanismus zurückgestellt. Dabei schaltet der „Nippel“ den Hebelschalter aus; der Stromkreis für die Heizwendeln wird unterbrochen.

Im vorliegenden Fall war der aus Kunststoff bestehende Hebelschalter jedoch verbogen. Deshalb wurde dieser nicht durch den „Nippel“ eingeschaltet, sondern durch die Unterseite des Schiebers (**Bild 5**).

In der Folge konnte der „Nippel“ nach Beendigung des Röstvorgangs den Hebelschalter nicht ausschalten, sodass die Heizwendeln immer weiter mit Strom versorgt wurden und das Röstgut letztendlich entzündeten.

Technische Defekte

Diese Art von Bränden lässt sich durch eine **ständige Beaufsichtigung** des Röstvorgangs frühzeitig erkennen bzw. verhindern, da das Röstgut vor der Entzündung zunächst stark raucht.

KURZSCHLUSS IM BEREICH DER NETZANSCHLUSSLEITUNG

In den untersuchten Schadenfällen an Toastern zeigt sich eine weitere, sonst eher ungewöhnliche Schadenursache: ein Kurzschluss im Bereich der Netzanschlussleitung.

Brandursächliche Kurzschlüsse an der Netzanschlussleitung sind bei anderen elektrischen und technischen Geräten sel-

ten zu beobachten. Daher stellt die Häufung bei Toastern eine Besonderheit dar.

Ein Kurzschluss in einer Netzanschlussleitung ist insofern selten zu beobachten, weil dazu ein stromführender elektrischer Leiter mit einem anderen elektrisch ableitfähigen Gegenstand, z. B. einem Metallkorpus, in Berührung kommen muss. Die übliche Netzanschlussleitung eines Toasters besteht aus einem äußeren Mantel, in dem drei Litzen verlaufen, die nochmals einzeln isoliert sind. Aufgrund der einzelnen Isolation kommt ein Kurzschluss in der Netzanschlussleitung als Brandursache selten vor, da die Isolation von mindestens zwei Litzen gleichzeitig versagen muss. Dies ist jedoch (fast) immer nur durch eine äußere Krafteinwirkung zu erklären (bspw. Nägel, Schrauben oder Quetschungen).

Wenn ein Kurzschluss in einer Netzanschlussleitung beobachtet wird, ist dieser daher in den meisten Fällen als Folge eines bereits entstandenen Brandes zu betrachten. Im Zuge der Brandhitze schmilzt die Isolation der Litzen und es kommt durch das Fehlen der Isolation zur Ausbildung eines Kurzschlusses. Es ist davon auszugehen, dass dies auch bei einem Teil der hier vorgestellten Toaster mit Kurzschluss in der Netzanschlussleitung der Fall ist und die angrenzend liegende Netzanschlussleitung durch den brennenden Toaster geschädigt wurde.

Nun werden Toaster im Gegensatz zu anderen Küchengeräten aber auch häufiger verräumt. Die Netzanschlussleitung liegt daher nicht immer an derselben Stelle und wird nicht, wie z. B. bei der Kaffeemaschine, sorgfältig entlang der Wand zur Steckdose verlegt. Stattdessen liegt die Leitung meist so, wie sie beim Aufstellen zu liegen kam. Aufgrund dessen besteht bei Toastern anscheinend öfter als bei anderen Geräten die Gefahr, dass die Netzanschlussleitung z. B. in Türen oder Schubladen eingeklemmt wird. Bei diesem Quetschen kann die Isolation der Litzen – möglicherweise zunächst unbemerkt – beschädigt werden. Man erkennt einzig einen leichten

„Knick im Kabel“. Ist die Beschädigung stark genug und wird der Toaster weiter betrieben oder bleibt auch nur mit dem Stromnetz verbunden, kann es zu einem Kurzschluss kommen.

Eine weitere potenzielle Ursache für einen Kurzschluss im Bereich der Netzanschlussleitung ist ein Abriss derselben von den Kontakten im Gerät, z. B. durch ein Versagen der Zugentlastung.

Ein Brand durch einen Kurzschluss läuft in der Regel so ab, dass sich ein mehrere tausend Grad heißer Lichtbogen zwischen dem unter Spannung stehenden Leiter und einem weiteren Leiter ausbildet, welcher sofort sämtliches brennbare Material in der Nähe entzünden kann, z. B. die Isolation der Leitung.

Schadenfall | 4

Im nächsten vorgestellten Schadenfall kam es in Abwesenheit der Bewohner zu einem Brand.

Dieser ereignete sich erneut in der Küche und war auf den unmittelbaren Bereich um die Aufstellposition des Toasters begrenzt. Auch hier kam es zu großflächigen Schäden durch Ruß.

Der zugesandte Toaster wird im IFS-Labor untersucht (**Bild 6**). ▶

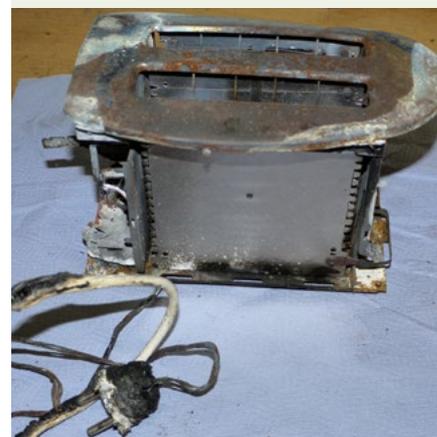


Bild 6 | Der eingesandte Toaster vom Schadenfall 4

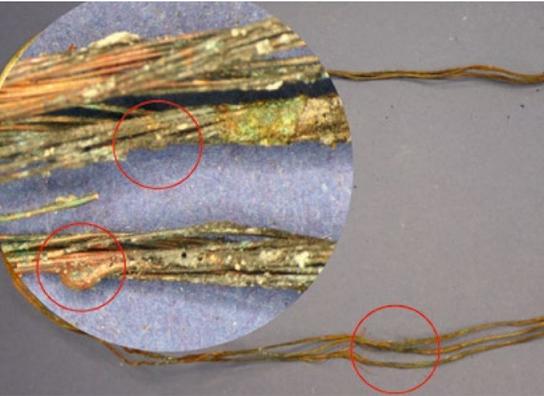


Bild 7 | Die Netzanschlussleitung mit der Schweißperle (rote Markierung)

Das eingefügte Bild:

Eine Aufnahme der Schweißperle und der korrespondierenden Fehlstelle (rote Markierungen) unter dem Auflichtmikroskop



Bild 8 | Der brandgezehrte Toaster hat sich auf dem links am Bildrand zu erkennenden – nach der Untersuchung durch die Kriminalpolizei senkrecht stehenden – Glaskeramikherd befunden.



Bild 9 | Als Vergleich ist hier ein Toaster gezeigt, durch den kein Brand nach dem zuvor beschriebenen Mechanismus ausgelöst wurde. Das kleine Bild unten links zeigt die herausgetrennte Heizwendel in der Ausrichtung wie in den **Bildern 2 und 4**. Diese Heizwendel ist im Gegensatz zu den Heizwendeln in den **Bildern 2 und 4** stark mit Ruß beaufschlagt.

Es wird eine lokale Schmelzperle im freien Leitungsverlauf der Zuleitung gefunden (**Bild 7**), ein deutlicher Beleg für einen „Kurzschluss“.

„Kurzschluss“

Kupfer, aus dem die meisten elektrischen Netzanschlussleitungen bestehen, besitzt einen Schmelzpunkt von fast 1.100 °C.

Derartige Temperaturen werden im Verlauf eines lokal begrenzten Brandes im Normalfall nicht erreicht.

Daher muss die Energie für die Entstehung einer Schmelzspur bzw. Schweißperle in solch einem Fall aus einer anderen Quelle stammen.

Während eines Lichtbogens („Kurzschluss“) werden Temperaturen von 5.000 °C und mehr erreicht.

Diese Temperatur reicht aus, um Kupfer zu schmelzen und sogar zu verdampfen.

Nach Rücksprache mit den Bewohnern hat sich der Schaden analog der vorstehenden Risikobetrachtung zugetragen. Die Netzanschlussleitung wurde versehentlich in einer sich schließenden Tür eines Küchenschrankes eingeklemmt und die Leitung gequetscht. Der „leichte Knick im Kabel“ wurde nicht beachtet und das Gerät weiter betrieben. Darüber hinaus wurde die Netzleitung nach der Benutzung nicht vom Stromnetz getrennt. Zwar „fließt“ durch die Netzleitung kein Strom, wenn der Toaster ausgeschaltet ist, jedoch steht eine der Litzen auch weiterhin unter Spannung, wenn der Netzstecker eingesteckt bleibt.

Versagt die verbliebene Isolation der Litzen nun, z. B. durch eine weitere minimale äußere Einwirkung oder auftretende Kriechströme, kann es zur Ausbildung eines Kurzschlusses mit den bereits beschriebenen Folgen kommen.

Wichtig ist dabei zu beachten, dass beim Quetschen der Netzanschlussleitung die Isolationen der Litzen vorgeschädigt werden können, ohne dass dies an der äußeren Mantelisolierung deutlich erkennbar ist.

Schadenfall | 5

Zuletzt sei ein kurzes Beispiel gezeigt, in dem der Toaster nicht brandursächlich war, obwohl er sich im Brandausbruchbereich befunden hat. Auch hier kam es zu einem Brand in der Küche (**Bild 8**), bei dem ein sogenannter Brandtrichter hinter dem Glaskeramikherd beobachtet wurde. Der Toaster hat zur Schadenzeit weiter links auf dem Herd gestanden. Der Glaskeramikherd und der Toaster wurden zusammen mit weiteren elektrischen Küchengeräten nach dem Ende des Ortstermins im IFS-Labor untersucht. Wie sich dabei herausstellte, war der Brand durch eine eingeschaltete Herdplatte ausgelöst worden, der Toaster war „nur“ darauf abgestellt worden (Einen Eindruck, was mit abgestellten Gegenständen auf versehentlich eingeschalteten Herdplatten geschieht, zeigt ein kürzlich veröffentlichtes Video des IFS).^[4] Im Gegensatz zu den Heizwendeln von den **Bildern 2 und 4** aus den ersten beiden Schadenfällen waren die Heizwendeln dieses Toasters stark mit Ruß und anderen Brandfolgeprodukten beaufschlagt (**Bild 9**). Ein vom Toaster ausgehender Brand konnte – auch im Zusammenhang mit den Feststellungen am Glaskeramikherd – sicher ausgeschlossen werden.



Bild 11 | Das Piktogramm (rote Markierung) besagt, dass der Netzstecker gezogen werden soll. Es ist sogar noch nach dem Brand zu erkennen.

Bild 10 | Auszüge aus verschiedenen Bedienungsanleitungen für Toaster. Alle weisen darauf hin, dass der Netzstecker nach dem Gebrauch bzw. bei Nichtbenutzung aus der Steckdose zu ziehen ist und dass das Gerät nicht unbeaufsichtigt betrieben werden darf.

BEDIENUNGSANLEITUNG Brandverhütung / Fazit?

Wie lassen sich Brände durch Toaster nun wirksam verhindern? Eine kurze Recherche nach Bedienungsanleitungen verschiedener Toaster führt zu folgenden Ergebnissen (**Bild 10**). Einige Hersteller weisen darüber hinaus auf die Verhaltensregel, den Netzstecker zu ziehen, so nachhaltig hin, dass der aufgeprägte Hinweis sogar nach einem Brand noch gut auf dem Gerät zu erkennen ist (**Bild 11**).

Bedienungsanleitung

Der Netzstecker ist nach jedem Gebrauch zu ziehen.

Der Toaster darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass alle hier vorgestellten Schäden im Zusammenhang mit Toastern **mit einem einzigen Handgriff** bzw. bei entsprechender Beachtung leicht hätten verhindert werden können.

Nur bei sehr wenigen der durch das IFS untersuchten Brände im Zusammenhang mit Toastern kann die Schadenursache auf einen technischen Fehler zurückgeführt werden. Der überwiegende Teil der Schäden geht auf einen unsachgemäßen Betrieb des Toasters zurück. Bei Beachtung der Bedienungsanleitungen hätten alle gezeigten Brandschäden verhindert werden können. Hier kann der Anwender selbst ansetzen und mithelfen, Brände zu verhüten sowie Schäden von Menschen und Sachwerten abzuwenden.

Bild 10

ACHTUNG! Bei Nichtgebrauch des Gerätes bitte Netzstecker ziehen!

Das Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

ACHTUNG: Das Gerät stets unbeaufsichtigt betreiben!

Der Netzstecker ist zu ziehen:

- nach jedem Gebrauch
- bei Störungen während des Betriebs
- Vor jeder Reinigung und Pflege
- Nach dem Gebrauch.

ACHTUNG! Lassen Sie das Gerät während des Betriebs nicht unbeaufsichtigt.

ACHTUNG! Aus Sicherheitsgründen ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, wenn Sie den Toaster reinigen oder wenn Sie das Gerät abkühlen lassen.

Ziehen Sie das Netzkabel ab, wenn Sie das Gerät nicht reinigen oder wenn eine Störung auftritt.

ACHTUNG! Lassen Sie Ihren Toaster im Betrieb unbeaufsichtigt.

ACHTUNG! Aus Sicherheitsgründen ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, wenn Sie den Toaster reinigen oder wenn Sie das Gerät abkühlen lassen.

Daher rät das IFS grundsätzlich Bedienungsanleitungen nicht zu entsorgen, sondern gründlich zu lesen und zu befolgen!

Für Toaster gilt in jedem Fall mindestens:

- Netzstecker nach jedem Gebrauch ziehen!
- Nie unbeaufsichtigt betreiben!
- Darauf achten, dass die Netzanschlussleitung nicht beschädigt wird. Geräte mit beschädigten Netzanschlussleitungen nicht mehr betreiben.
- Nicht in der Nähe oder unter brennbaren Materialien (z. B. unter Hängeschränken und Regalbrettern) betreiben oder kurz nach der Verwendung lagern.
- Nicht auf den Herd stellen, auch nicht bei Platzmangel in der Küche. ■

LITERATURVERWEISE

- [1] schadenprisma 1/2013, 15 – 17
- [2] schadenprisma 3/2011, 26 – 27
- [3] schadenprisma 4/2004, 4 – 11
- [4] www.ifs-ev.org/video-herdbraende/

Dipl.-Chem. Dr. Matthias Klaper
 Institut für Schadenverhütung und
 Schadenforschung
 der öffentlichen Versicherer e. V.