



Brandgefahren durch Lichtquellen

Teil 2: Kerzen, Teelichter und Co

Gerade in der bevorstehenden Adventszeit haben Kerzen wieder Hochkonjunktur. Das flackernde Licht von Wachskerzen und Teelichtern wird heute vor allem in der kalten und dunklen Jahreszeit wegen der besonderen Stimmung, die diese erzeugen, geschätzt. Leider stellen die Kerzen auch eine beträchtliche Brandgefahr in den eigenen vier Wänden dar. Bereits in der Ausgabe 3/2017 sind wir auf die Gefahren durch Lichtquellen in Form von elektrischen Leuchtmitteln eingegangen. In diesem Teil soll erläutert werden, unter welchen Umständen Kerzen, die Vorgänger der elektrisch betriebenen Lichterzeuger, so gefährlich sind.

Was brennt denn eigentlich nun bei einer Kerze?

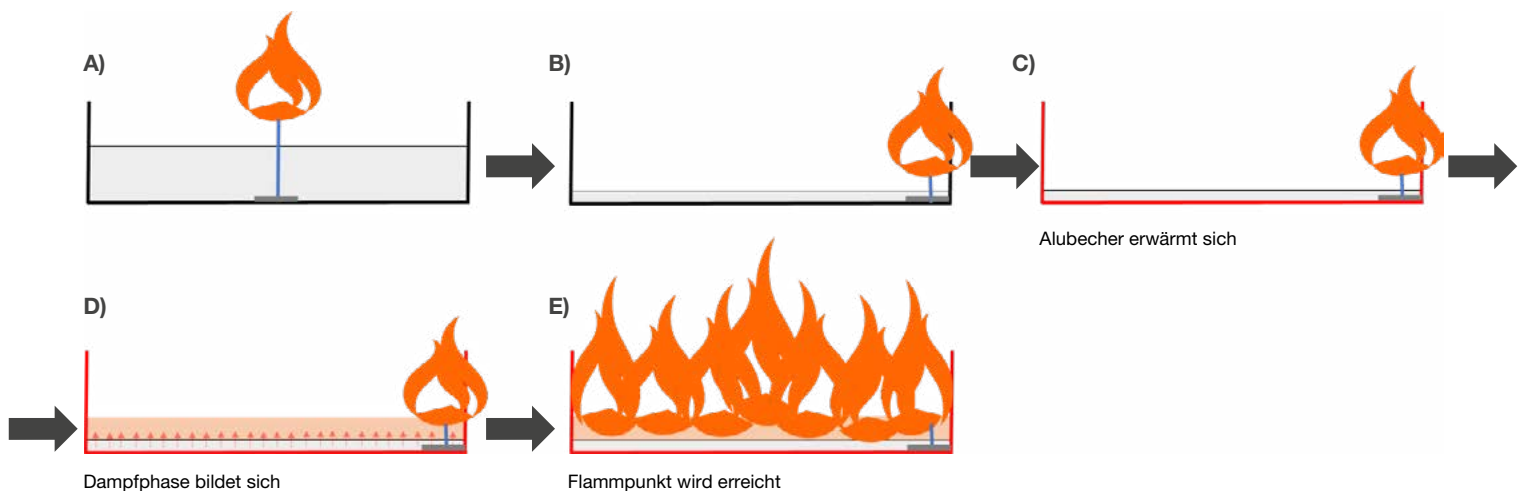
Unsauber wäre die Antwort: der Docht. Der Docht ist bei einer Kerze nämlich nur ein Hilfsmittel. Ein Kerzendocht besteht in der Regel aus mehreren miteinander verdrehten Fäden. Dadurch bilden sich feine Kanäle, welche auch Kapillaren genannt wer-

den. Vereinfacht dargestellt, wird flüssiges Wachs aufgrund der Kapillarkraft der Flammenzone zugeführt. Erst dort verdampft das Wachs und wird somit der Verbrennung in der Flamme zugeführt. Die entstehende Wärme sorgt dafür, dass das Wachs in der Kerze schmilzt und somit flüssiges Wachs weiterhin über den Docht der Flammenzone zugeführt wird. Die Kerze brennt auf diese Weise kontrolliert ab.^[1,2] Bei den sogenannten selbstverlöschenden Kerzen wird im Docht im unteren Bereich der Kerze das Nachströmen von flüssigem Wachs in die Flammenzone unterbrochen (Kapillarabris).^[3] Dies kann zum Beispiel durch ein im unteren Kerzenbereich um den Docht gelegtes zylindrisches Metallrohr gewährleistet werden.^[3]

Wie kann es bei Kerzen zu einem unkontrollierten Abbrand kommen?

In **Schema 1** ist ein Szenario abgebildet, bei dem es zu einem unkontrollierten Abbrand eines Teelichtes kommt. Rutscht der Dochtstuh an den Rand C) Teelichtbecher aus Aluminium erhitzt sich aufgrund der guten Wärmeleitfähigkeit D) Das Wachs im gesamten Teelichtbecher beginnt zu verdampfen E) Der Flammpunkt wird erreicht – das gesamte Teelicht brennt unkontrolliert.

wird die entstehende Wärme aufgrund der sehr guten Wärmeleitfähigkeit von Aluminium ständig auf den gesamten Teelichtbecher geleitet. Dieser erwärmt sich schließlich und führt unter ungünstigen Umständen (z. B. ein wärmeisolierender Untergrund) irgendwann dazu, dass sich über dem flüssigen Wachs eine Dampfphase ausbildet. Wird der Flammpunkt des Wachses erreicht, so zündet die vorhandene Flamme die gesamte Dampfphase im Teelichtbecher. Ein fackelartiger unkontrollierter Abbrand, ist die Folge. Die Wahrscheinlichkeit für dieses Szenario ist bei fast leeren Teelichtbechern am höchsten, da dann nur noch wenig Wärmeenergie aufgewendet werden muss, um das wenige Wachs über den Schmelzpunkt hinaus bis zum Flammpunkt zu erwärmen. (Beispiel Kerzenwachs: Schmelzpunkt: 59 °C, Flammpunkt: > 190 °C).^[4] Ähnliches passiert, wenn zum Beispiel viele Teelichter zu dicht nebeneinander aufgestellt werden. Durch die dann fehlende Kühlung der Umgebung kann sich auch hier unter ungünstigen Umständen ein Wachsfullbrand entwickeln (**siehe Bild 1**).



Schema 1: | Schematische Darstellung einer Entstehungsmöglichkeit eines Wachsfullbrandes in einem Teelicht: A) Regulärer Abbrand B) Dochtstuh rutscht an den Rand C) Teelichtbecher aus Aluminium erhitzt sich aufgrund der guten Wärmeleitfähigkeit D) Das Wachs im gesamten Teelichtbecher beginnt zu verdampfen E) Der Flammpunkt wird erreicht – das gesamte Teelicht brennt unkontrolliert.

Auch das Einbringen von weiteren Dochten bzw. Materialien mit einer dochtähnlichen Struktur (z. B. Streichhölzer, verdrehte Folien ...) in das flüssige Wachs von Kerzen kann durch das Ausbilden einer weiteren Verbrennungszone zur Erhitzung des gesamten Wachses bis zum Flammpunkt und schließlich dem Wachsvollbrand führen. Befinden sich die Kerzen bei all diesen Szenarien in der Nähe von brennbaren Materialien, so kann das Feuer schnell auf die Umgebung übergreifen, wie die folgenden Beispiele zeigen.

Beispiel 1: Dochtwirkung

Welche Wirkung ein weiterer Docht im flüssigen Wachs einer brennenden Kerze haben kann, zeigte sich in einer Kirche. Dort kam es während der Osterzeit im Bereich einer unbeaufsichtigt brennenden Osterkerze zu einem Brandgeschehen, was zu einer Verruption der gesamten Kirche geführt hat. Nur wenige Tage später wurde während des Gottesdienstes in einer Nach-



Bild 1 | Im Laborversuch wird ein Wachsvollbrand bei einem Teelicht (Bildmitte) beobachtet, das zu dicht neben und über anderen Teelichtern platziert war.



Bild 2 | Bei der Kerze wurde ein fackelartiger Abbrand festgestellt. Die baugleiche Kerze führte kurz zuvor zu einem Brandschaden in der Nachbargemeinde. In der Abbrandzone der zur Verfügung gestellten Kerze sind die nicht brennbaren Folienreste der Wachsdekorplatte vorhanden. Diese können unter ungünstigen Umständen als weiterer Docht wirken. Das Auftreten von mehreren Flammen in einer Kerze kann zum Wachsvollbrand führen. In diesem Fall tropfen die Dekorelemente brennend ab.



Bild 3 | Auf einem Sideboard kam es neben einem Fernseher zu einem Brand. Der Brandtrichter fußt auf dem Sideboard neben dem Fernseher (rote Striche). Dort ...

bargemeinde der fackelartige Abbrand einer baugleichen Kerze des gleichen Herstellers beobachtet. Diese konnte aber abgelöscht werden, bevor Schlimmeres passiert ist. Diese Kerze wurde für weitere Untersuchungen in das Labor des IFS München geschickt. Dort konnte gezeigt werden, dass die nicht brennbaren Reste der um die Kerze gewickelten Wachsplatte in der Lage waren, im verflüssigten Wachs einen Docht auszubilden (siehe Bild 2). Durch die Ausbildung einer weiteren Flammenzone konnte es zu dem beobachteten fackelartigen Abbrand und dem brennenden Abtropfen von Dekormaterial kommen.

Beispiel 2: Teelicht oder Fernseher

Teelichter stehen auch immer wieder im Fokus der Brandermittler. Meist werden dann im Brandschutt des Brandschwerpunkts nur noch die leeren Teelichtbecher aus Aluminium gefunden. Wie aus einer Kombination von unbeaufsichtigtem Teelicht und einer schlecht gewählten Aufstellung des Teelichts schnell ein Brand entstehen kann, zeigt das folgende Beispiel.

Auf einem Sideboard wurden direkt neben dem Fernseher Teelichter positioniert und angezündet. Der Bewohner ist dann beim Fernsehen eingeschlafen und wachte wenig später – zum Glück – auf. Der Fern-

seher brannte zu diesem Zeitpunkt schon. Der eingeschaltete Brandursachenermittler konnte den Fernseher als Brandursache ausschließen. Im Fußpunkt des Brandtrichters (**Bild 3**) fand er aber die Teelichtbecher (**Bild 4**). Da in diesem Brandausbruchbereich keine anderen Zündquellen vorhanden waren, ist die Brandentstehung auf die Teelichtbecher zurückzuführen. Sehr wahrscheinlich ist es zu einem Wachsvollbrand gekommen, der dann auf den Fernseher oder den brennbaren Untergrund auf dem die Teelichter abgestellt waren, übergegriffen hat. Hier wurde ein schlechter – weil nicht feuerfester – Untergrund gewählt. ▶



Bild 4 | ... werden Teelichtbecher (rote Markierungen) gefunden. Andere Zündquellen waren dort nicht vorhanden. Der Brand ist auf die dort auf einem brennbaren Untergrund und zudem sehr nahe an einem Fernseher abgestellten Teelichter zurückzuführen.



Bild 5 | An der Fassade dieses Wohnhauses war es zu einem Brandgeschehen gekommen. Im Fußpunkt der Brandzehrungen hat eine Laterne gestanden.

Beispiel 3: Windlicht als Brandsatz

Auch bei Kerzen sollte möglichst ein feuerfester Untergrund gewählt werden. Adventskränze sind hier das klassische Beispiel, aber Kerzen können auch in anderen Konstellationen zu einem Brandsatz werden, wie das folgende Beispiel zeigt. Im Fassadenbereich eines Hauses (**Bild 5**) kam es zu einem Brandgeschehen. Der vor Ort gerufene Brandermittler fand im Fußpunkt der Brandzehrungen die Brandursache: Ein Windlicht hatte dort gestanden. Dieses hatten die Eigentümer nicht selbst gebastelt, sondern von einem Floristen erworben. Wie **Bild 6** zeigt, bestand das Windlicht aus einer Laterne aus Holz, in der eine Stumpenkerze mittig platziert war. Drumherum war noch jede Menge – zwar schön anzuschauendes, aber in direkter Umgebung einer Kerze feuergefährliches – Grünzeug platziert. Es verwundert also nicht, dass es mit diesem „Brandsatz“ zu einem Brand gekommen ist.

Beispiel 4: Von Kerzen und Katzen

Ein kurioser Fall im Zusammenhang mit Haustieren und Kerzen spielte sich wie folgt ab. Gegen 5:30 Uhr morgens wurden Mutter und Sohn durch die sich auffällig verhaltenden Katzen geweckt. Nur dadurch wurden sie auf das zu diesem Zeitpunkt bereits ausgeprägte Brandgeschehen im angrenzenden Wohnzimmer aufmerksam. Die Gutachter des IFS konnten später bei der Untersuchung vor Ort den Brandausbruchbereich im Bereich eines Ecksofas feststellen (**Bild 7**). Eine technische Zündquelle wurde dort nicht gefunden. Die Geschädigte gab an, dass auf der Kommode neben dem Ecksofa ein Grablicht auf einem Häkeldeckchen gestanden habe. Dieses Grablicht war der Spurenlage nach aber vollständig verbrannt, das gehäkelte Deckchen war aber noch gut erhalten (**Bild 8**).

Die Gutachter folgerten schließlich, dass das nicht abgelöschte Grablicht auf das Ecksofa gestürzt sein muss und dass sich dadurch das Brandgeschehen entwickelt hat. Es ist dabei durchaus



Bild 6 | Eine derartige Laterne war im Fußpunkt des Brandtrichters (**Bild 5**) aufgestellt gewesen. Die Kombination von Kerze und dekorativem Grün aus Kunststoff gleicht dabei fast schon einem Brandsatz – Kerzen sollten nie in einer brennbaren Umgebung aufgestellt werden.

wahrscheinlich, dass die Katzen ihre „Pforten“ im Spiel hatten, so dass die Lebensretter unter Umständen den Brand gar erst verursacht haben. Das Kernproblem war aber auch hier die ungünstig positionierte und unbeaufsichtigte brennende Kerze, die möglicherweise durch eine vorbeischleichende Katze zum Umstürzen gebracht wurde.

Schadenverhütung

Um Brände mit Kerzen zu verhindern, gilt eine einfache aber sehr effektive Verhaltensregel: Kerzen nicht unbeaufsichtigt brennen lassen.

Wer die Kerzen im Blick hat, kann bei einem bestimmungswidrigen Abbrand früh eingreifen und so ein Übergreifen auf die Umgebung verhindern. Es ist aber geradezu menschlich, dass brennende Kerzen beim Verlassen des Raums schlicht vergessen werden. Daher sollte man schon beim Anzünden der Kerzen auf eine geeignete Aufstellungssituation achten: brennbare Materialien in der Nähe der Kerze meiden; Kerzen nicht dicht nebeneinander aufstellen; nicht brennbare Kerzenständer einsetzen; feuerfeste Unterlagen verwenden. Der Verband Deutscher Kerzenhersteller e. V. hat hierzu in einem sehr ausführlichen Merkblatt detaillierte Sicherheitshinweise zum Umgang mit Kerzen erarbeitet.^[5]

Schon beim Kauf der Kerzen sollte man auf das RAL Gütezeichen achten und auch den Herstellerhinweisen – die meist auf der Umverpackung abgedruckt sind – Beachtung schenken. Auch sogenannte Sicherheitskerzen, bei denen der Docht im unteren Kerzenstück so behandelt wurde, dass kein kapillarer Transport von Wachs mehr zur Flamme möglich ist, sorgen für ein kontrolliertes Verlöschen der Kerze am Ende der Lebensdauer. Dies sollte aber nicht als Freibrief für das unbeaufsichtigte Abbrennen einer Kerze verstanden werden! Eine Alternative ist sicherlich, die „echten“ Wachskerzen mit





einer brandgefährlichen, über 1000 °C heißen Flamme durch sogenannte LED-Kerzen, die mittlerweile das Flackern der Kerze beinahe naturgetreu nachahmen, zu ersetzen (**Bild 9**). Die in diesen Kerzen eingesetzten LEDs erwärmen sich kaum. Achtet man noch auf ein Gütezeichen beim Kauf dieser LED-Kerzen, dann kann die Wohnung stimmungsvoll erhellt werden und man muss sich keine Sorgen mehr machen, ob man wirklich alle Kerzen abgelöscht hat – im schlimmsten Fall ist am nächsten Tag nur die Batterie der LED-Kerze leer.

Verhaltensregeln zur Schadenverhütung:

- Kerzen nicht unbeaufsichtigt abbrennen
- RAL Kennzeichnung und Herstellerhinweise beachten
- Aufstellungssituation prüfen: standsicher, feuerfest, keine brennbaren Materialien in der Nähe
- Selbstverlöschende Kerzen
- LED-Kerzen einsetzen

Zusammenfassung

Für Kerzen gilt das Gleiche wie für Lampen (siehe schadenprisma 3/2017) – schon beim Aufstellen in der Wohnung sollte die Brandgefahr der Lichtspender berücksichtigt werden. Kerzen sollten nicht dicht nebeneinander und nur auf feuerfesten Unterlagen fernab von brennbarem Material aufgestellt werden. Auch beim Kauf von Kerzen sollte auf Gütesiegel wie zum Beispiel dem der RAL geachtet werden. Oder man setzt gleich auf LED-Kerzen und hat dadurch ein schönes flackerndes Licht, das für eine atmosphärische Raumbelichtung ohne offene Flammen sorgt. Unter Berücksichtigung dieser Verhaltensregeln kommt in der Weihnachtszeit nur das Christkind und nicht die Feuerwehr ins Haus. ■



In Sekundenschnelle sind Kerzen in der Lage, zum Beispiel einen Weihnachtsbaum zu entzünden ► [Video auf www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org)



Bild 7 | Die vom Brandschaden betroffene Wohnung weist im Wohnzimmer einen hohen Zerstörungsgrad auf. Ein auffälliges Spurenbild ergab sich aber im Bereich des Ecksofas und des nebenstehenden Schränkchen (links im Bild), auf dem ein Grablicht gestanden hat.



Bild 8 | Im Bereich zwischen Sofa und Schränkchen werden die räumlich tiefsten Brandspuren (Pfeil) festgestellt. Auf dem Schränkchen neben dem Ecksofa werden zwar die gut erhaltenen Überreste einer Häkeldecke gefunden (kleines Bild). Überreste, die auf ein auf der Häkeldecke abgestelltes Grablicht hinweisen, werden nicht mehr festgestellt. Das Grablicht war vermutlich abgestürzt und hat das nebenstehende Sofa entzündet.



Bild 9 | Mit den erst vor Kurzem entwickelten LED-Kerzen (kleines Bild) lässt sich heute ohne Brandgefahr ein stimmungsvolles Licht (hier ein LED-Teelicht in einer Tonglocke) erzeugen

LITERATURVERWEISE

- [1] <http://www.spektrum.de/news/advent-advent/794785>, letzter Zugriff am 05.02.2017
- [2] M. Matthäi, N. Peterei, „Die Qualitätskerze“ – Jahrbuch für den Praktiker 2004
- [3] K. Bertolt, A. Ludwig, Patent DE202006016915U1 vom 08.03.2007
- [4] Sicherheitsdatenblatt Moulding Wax (DGW-00001) von Gildewerk B. V. vom 01.09.2011
- [5] Verband Deutscher Kerzenhersteller e. V., Brandrisiko: Hinweise zum sicheren Umgang mit Kerzen, Informationsbroschüre vom 30.11.2004

Dr. Stefan Schallmoser
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e. V.
Standort München