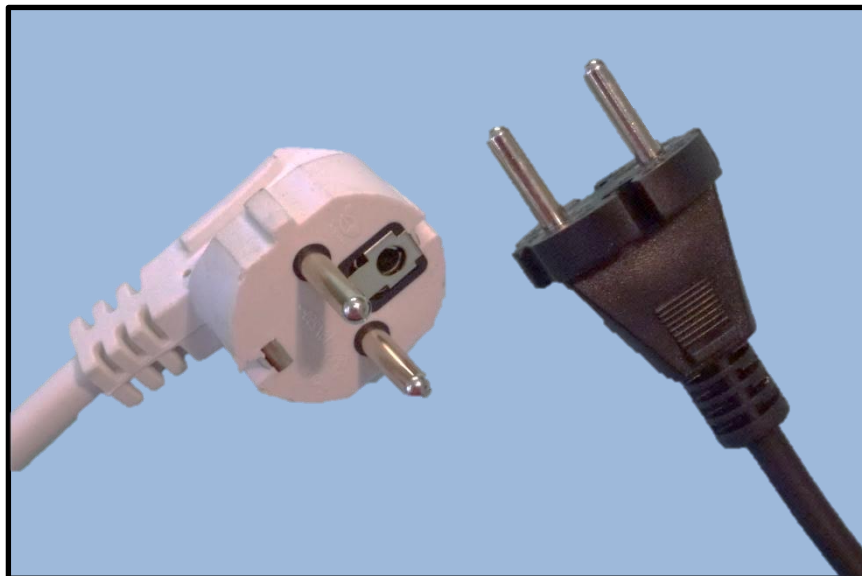


Abschlussbericht

Schwerpunktprojekt 2012:

Prüfung von Netzanschlusssteckern



Dezernat 35.3
Fachzentrum für Produktsicherheit und Gefahrstoffe
Hessische Geräteuntersuchungsstelle
Freudenstein, Jörg
Tel.: 0561/2000-564

Stand: 18.01.2013

1 Einleitung und Problemstellung

Bereits im Jahr 2004 wurde eine Schwerpunktaktion „Überprüfung an Haushaltssteckverbindungen“ durchgeführt. 2007 folgte dann eine europäische Aktion „Cordsets“, die sich mit der Sicherheit von Verlängerungsleitungen und Mehrfachsteckdosen befasste. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse wurden in die Normung eingebracht. Seit nunmehr zwei Jahren liegt eine überarbeitete DIN VDE 0620-1 [1] vor.

Anhand dieses Projektes soll nun ermittelt werden, ob die geänderten Anforderungen der DIN VDE 0620-1 umgesetzt wurden und ob darüber hinaus weitere Sicherheitsmängel existieren.

Da eine Probenahme von einzelnen Steckern nur sehr eingeschränkt möglich ist, wurden die elektrischen Geräte inklusive Anschlussstecker durch die für die hessische Marktaufsicht zuständigen Behörden, die Regierungspräsidien, aus dem Handel entnommen.

Dabei erfolgte die Probenahme der Geräte sowohl in Sonderpostenmärkten, Einkaufszentren und Baumärkten als auch in Fachgeschäften.

Die Geräte selbst sowie die technischen Unterlagen wurden durch die Marktaufsichtskontrolleure eigenständig begutachtet.

Die eigentliche Überprüfung der Stecker erfolgte in der akkreditierten Hessischen Geräteuntersuchungsstelle in Kassel. Über jedes Produkt liegt ein ausführlicher Prüfbericht vor.

2 Rechtsgrundlage

Zur Prüfung und Beurteilung der Verkehrsfähigkeit der Produkte wurden nachfolgende Dokumente zugrunde gelegt:

Die Prüfung erfolgt gemäß dem ProdSG. Als Prüfgrundlage dient:

- DIN VDE 0620-1, VDE 0620-1: Februar 2010
Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen -
Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Unter Berücksichtigung der zur Zeit gültigen Fassung von:

- Richtlinie 2006/95/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 über elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
- Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG)

3 Untersuchung

Zur Untersuchung standen 100 verschiedene Proben aus dem typischen Verbrauchersegmenten Leuchten, Werkzeugmaschinen sowie Haushaltsgeräten zur Verfügung, wobei die Gruppe der Haushaltsgeräte mit 82 % am stärksten vertreten war.

Überprüft wurden ausschließlich Schutzkontaktstecker sowie Schutzklasse II Stecker für Ströme bis 16 A, da diese insbesondere dem höheren Leistungsbereich gegenüber Euroflachsteckern genügen müssen.

Über 200 Stecker von insgesamt 62 Herstellern wurden einer sicherheitstechnischen Prüfung unterzogen. In insgesamt 1200 Teilprüfungen wurden die Stecker bezüglich ihrer erforderlichen Anforderungen hin untersucht. Folgende Punkte wurden dabei im Wesentlichen überprüft:

- Aufschriften und Kennzeichnung
- Abmessungen
- Mechanische Festigkeit
- Beständigkeit des Isolierstoffs

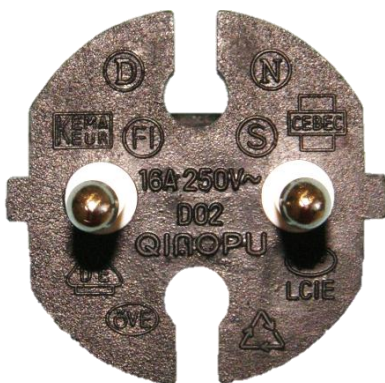


Abbildung 1: Steckerkennzeichnung

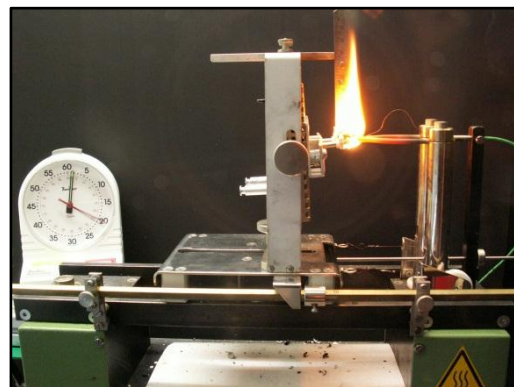


Abbildung 2: Glühdrahtprüfung zur Prüfung der Beständigkeit des Isolierstoffs

Neben der Kennzeichnung, der Einhaltung der Funktionsmaße und dem Aufbau der Stecker stand im Wesentlichen die mechanische Festigkeit sowie die Beständigkeit des Isolierstoffes gegenüber betriebsbedingter Erwärmung im Vordergrund, da diese Anforderungen bezüglich der Sicherheit von großer Bedeutung sind.

4 Ergebnisse

Von 100 geprüften Steckern waren 72 % mängelfrei. Lediglich 28 Stecker zeigten Schwächen, insbesondere bestanden 3 Stecker nicht die Glühdrahtprüfung, d.h. die Beständigkeit des Isolierstoffes der stromführenden Teile gegenüber Wärme war nicht ausreichend.

Bei 22 der untersuchten Stecker lösten sich beim Aufbringen eines definierten Drehmoments die Steckerstifte. Die funktionalen Abmessungen entsprachen bei 13 Steckern nicht den normativen Anforderungen.

4.1 Aufschriften

Die Steckvorrichtungen müssen im Allgemeinen dauerhaft und mit normalem Auge gut lesbar mindestens mit folgenden Aufschriften versehen sein:

- Bemessungsstrom in Ampere
- Bemessungsspannung in Volt
- Symbol für Stromart
- Name, Marke oder Zeichen des Herstellers
- Typbezeichnung

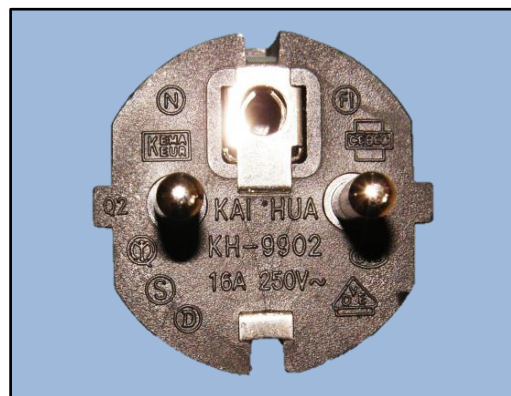
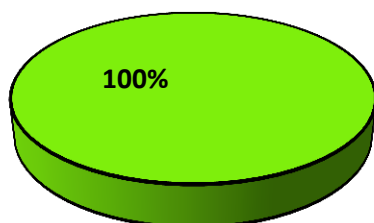


Abbildung 3: Aufschriften

Alle überprüften Steckvorrichtungen verfügten über ordnungsgemäße Aufschriften, die im Allgemeinen trotz der meist nur erhaben aufgetragenen Buchstaben gut lesbar waren. Schwierig identifizierbar waren hingegen häufig die Herstellerursprungszeichen, die jedoch auch entsprechend zugeordnet werden konnten, so dass sich bezüglich der Anforderungen an die Aufschriften ein sehr gutes Ergebnis darstellt.

Zusätzlich befinden sich meist diverse privatrechtliche Prüfzeichen auf der Steckvorrichtung. Bei Angabe des VDE Prüfzeichens wurde exemplarisch eine Internetabfrage bei der Prüfstelle

durchgeführt. In 3 Fällen konnte kein entsprechender Prüfzeichenausweis zugeordnet werden. Die Prüfstelle wurde hierüber informiert.

4.2 Abmessungen

Die Abmessungen der Steckvorrichtungen müssen den normativen Vorgaben [2, 3] entsprechen, da nur so ein sicherer Betrieb möglich ist. Bei Unterschreitung von Abmessungen der Steckerstifte kann es zu Kontaktproblemen und somit zu erhöhten Übergangswiderständen kommen, was eine unter Umständen unzulässig hohe Erwärmung zur Folge haben kann. Bei zu großen Abmessungen kann es vorkommen, dass der Stecker nicht vollständig in die Steckdose eingeführt werden kann, was aufgrund zu geringer Kontaktflächen ebenfalls zur Erwärmung führt.

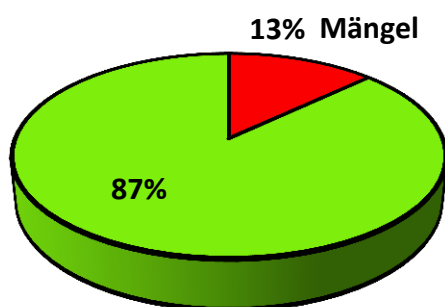


Abbildung 4: Lehre für Auswechselbarkeit

Die wesentlichen Abmessungen der Kontakte wurden bei allen Prüflingen eingehalten, lediglich der zylindrische Unterteil des Steckers war bei einigen der überprüften Steckern zu groß bemessen oder die Steckkontakte waren nicht parallel ausgeführt. Beide Auffälligkeiten führten dazu, dass der Stecker nicht vollständig bzw. gar nicht, wie in Abbildung 4 dargestellt, in die Lehre für die Auswechselbarkeit passte. Hiervon waren 13 % der Stecker betroffen.

4.3 Mechanische Festigkeit

Die mechanische Festigkeit der Stecker wurde im Wesentlichen mit Hilfe einer Druckprüfung, einer Zugprüfung an beiden Steckerstiften im kalten und warmen Zustand sowie einer Drehmomentprüfung an den Steckerstiften überprüft. Hierbei zeigte sich deutlich, dass bei der Druckprüfung -hierbei wird der Stecker in zwei unterschiedlichen Positionen mit 300 N belastet- keinerlei Probleme bestanden und alle Stecker den Anforderungen genügten.

Ein gleich gutes Ergebnis zeigte sich bei der Zugprüfung. Hierbei werden die Steckerstifte sowohl bei Raumtemperatur als auch im Wärmeschrank bei 70°C einer Zugprüfung unterzogen, wobei jeweils jeder Steckerstift in Längsrichtung mit einer Zugkraft von 50 N bzw. 54 N beaufschlagt wird. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich kein Steckerstift um mehr als 1 mm verschoben hat.

Auch hier zeigte sich ein sehr positives Ergebnis, alle Stecker bestanden die Prüfung ohne Probleme.

Ein nicht so erfreuliches Ergebnis ergab sich bei der Drehmomentprüfung an den Steckerstiften. Üblicherweise erfolgt diese Prüfung im Zusammenhang bzw. nach der Falltrommelprüfung. Aus zeitlichen und organisatorischen Gründen wurde auf die Falltrommelprüfung jedoch verzichtet und die unzulässige Drehbarkeit der Steckerstifte unmittelbar an neuen, unbelasteten Steckvorrichtungen überprüft.

Hierbei dürfen sich die Stifte nicht drehen, wenn ein Drehmoment von 0,4 Nm auf sie angewendet wird, und zwar jeweils 1 Minute in beide Richtungen.

22 % der überprüften Stecker hielten der Drehmomentprüfung nicht stand. Zum Teil drehten die Stifte sich um mehr als 120° aus ihrer Ursprungslage.

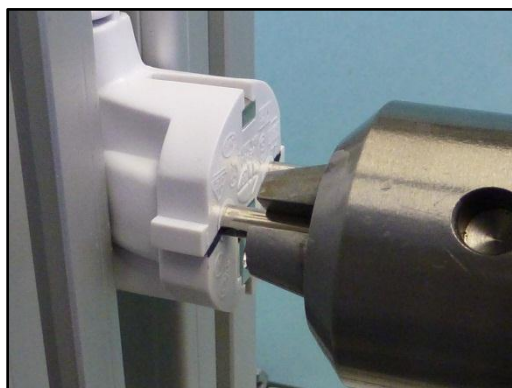
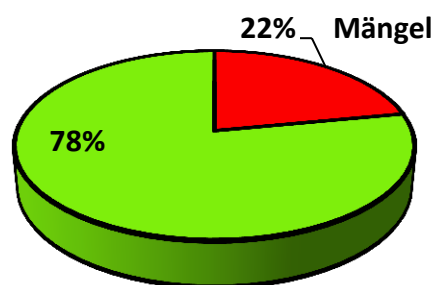


Abbildung 5: Drehbarkeit der Steckerstifte



4.4 Beständigkeit des Isolierstoffs

Die Beständigkeit des Isolierstoffes gegenüber Wärme ist sicherheitstechnisch von großer Bedeutung, da es bei thermischer Überlastung zum Schmelzen von Halterungen, die stromführende Leiter fixieren, kommen kann, so dass stromführende Teile berührbar werden oder dass sich ein Brand entwickelt, weil das verwendete Kunststoffmaterial bereits bei diesen Temperaturen entflammbar wird.

Aus diesem Grund erfolgt eine sogenannte Glühdrahtprüfung. Dabei wird ein Glühdraht mit einer Temperatur von 750°C auf dem Isolierstoffteil über eine Zeit von 30 Sekunden aufgebracht.

Die Prüfung erfolgt in diesem Fall unmittelbar an der Steckerbrücke. Diese wird hierzu zuvor aus der Steckvorrichtung herausgetrennt und in der für den vorhergesehenen Gebrauch ungünstigsten Lage angebracht. Bei angeformten Steckern wird zur Prüfung des Trägerteils das Umspritzungsmaterial vollständig entfernt, wie es in Abbildung 6 dargestellt ist.

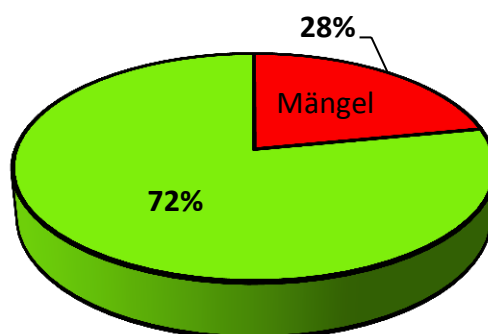
Der Prüfling hat die Glühdrahtprüfung bestanden, wenn es nicht zu einer sichtbaren Flamme oder anhaltendem Glühen kommt; oder Flammen oder Glühen an dem Prüfling innerhalb von 30 s nach Entfernen des Glühdrahtes verlöschen.

Bei der Überprüfung der Steckvorrichtungen im Jahr 2006 gab es erhebliche Probleme bei der Glühdrahtprüfung, viele Produkte erfüllten nicht die normativen Anforderungen. Nun, 5 Jahren später, zeigt sich ein sehr positives Ergebnis. Bei 16 % entstanden erst gar keine sichtbaren Flammen, bei 22 % entstanden Flammen von geringer Höhe und bei 62 % entstanden Flammen mit einer Flammhöhe bis zu 95 mm. Lediglich bei 3 Produkten kam es innerhalb von 30 Sekunden nach Entfernen des Glühdrahts nicht zum Verlöschen der Flammen, so dass nur bei 3 Steckvorrichtungen die Anforderungen an das Isoliermaterial nicht erfüllt wurden.



Abbildung 6: Beständigkeit des Isolierstoffs, vor und nach der Glühdrahtprüfung

Betrachtet man das **Gesamtergebnis**, so zeigt sich eine sehr positive Tendenz. Insgesamt waren nur 28 % der untersuchten Stecker mangelbehaftet und berücksichtigt man hierbei, dass bezüglich der Beständigkeit gegenüber Wärme nur 3 % der Produkte durchgefallen sind, so ist das Gesamtergebnis als sehr positiv anzusehen.



4.5 GS-Zeichen des Ursprungprodukts

Neben der eigentlichen Steckerprüfung wurden von den zuständigen Marktaufsichtsinspektoren die GS-Zeichenausweise der jeweiligen Geräte angefordert und überprüft. Insgesamt waren 74 der Produkte mit einem GS-Zeichen versehen. In 6,1 % der Fälle lag ein GS-Zeichenmissbrauch vor, d.h. entweder war das Zeichen zu unrecht angebracht oder der ausgewiesene Hersteller verfügte über keinen eigenen Genehmigungsausweis.

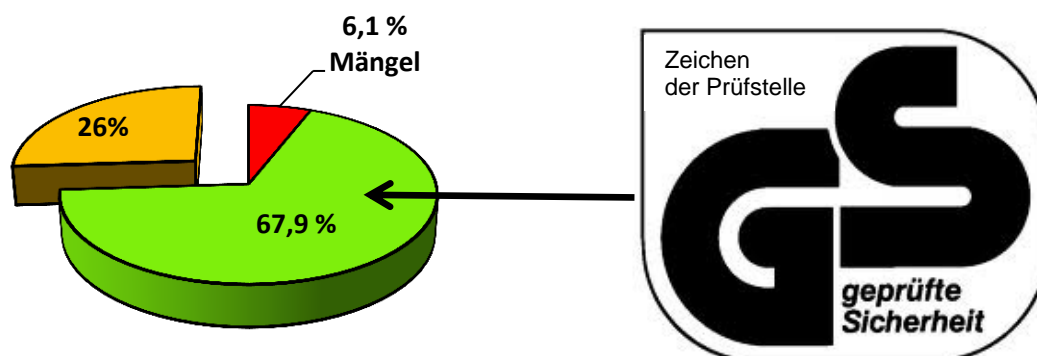


Abbildung 7: GS-Zeichen der Ursprungsprodukte

4.6 Ergebnisübersicht

In der Ergebnisübersicht sind die festgestellten Mängel aller Prüfungen zusammengefasst und Prozentual dargestellt.

Prüfung	mängelbehaftet
Aufschriften	0 %
Abmessungen	13 %
Mechanische Festigkeit	22 %
Beständigkeit des Isolierstoffs	3 %
Gesamtprüfung	28 %

Tabelle 1: Mängelübersicht

5 Maßnahmen der Vollzugsdezernate

Zur Auswahl und Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen wurde von den zuständigen Vollzugsdezernaten zunächst für alle mängelbehafteten Produkte eine Risikobewertung durchgeführt. Dabei wurden unterschiedliche Verletzungsszenarien betrachtet und dokumentiert. Es ergab sich folgende Risikoverteilung, die sich wie folgt zusammensetzt:

Risiko	Risikoklasse	Anzahl der Produkte
kein Risiko	0	1
Niedriges Risiko	1	27
Mittleres Risiko	2	0
Hohes Risiko	3	0
Ernstes Risiko	4	0

Tabelle 2: Risikoverteilung

Somit besteht an 27 % der geprüften Steckvorrichtungen lediglich ein niedriges Verletzungsrisiko.

Die Händler, bei denen die Probenahme erfolgte, wurden über die Ergebnisse informiert. Über das ICSMS-System [4] wurden parallel alle zuständigen Behörden in Kenntnis gesetzt. Eine Staffelfstabannahme erfolgte in den meisten Fällen.

6 Zusammenfassung und Fazit

Die Untersuchung zeigt, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Steckertypen auf dem Markt anzutreffen sind. Zum Teil sind identische Elektroprodukte eines Herstellers mit unterschiedlichen Steckern versehen, was vermuten lässt, dass bei der Herstellung auf unterschiedliche Steckerlieferanten zurückgegriffen wird und eine hohe Variation an Bauelementen besteht.

Das schlechte Ergebnis aus dem Jahr 2004 hat sich zum Glück nicht mehr bestätigt. Insgesamt waren zwar 28 % der Stecker mangelbehaftet, aber die gravierenden sicherheitstechnischen Defizite aus der Vergangenheit lagen mit 3 % auf einem sehr niedrigen Niveau, so dass das Gesamtergebnis als äußerst positiv anzusehen ist. Auffallend war diesmal, dass 22 % der Stecker nicht der Drehmomentprüfung der Steckerstifte standhielten, dies betrifft in Summe betrachtet jedoch nur 10 verschiedene Steckertypen.

Das Aufzeigen der damaligen Mängel sowie die Aufnahme der Anforderungen in die DIN VDE 0620-1 haben entsprechende Früchte getragen und somit ihren Anteil zur Herstellung sicherer Produkte beigetragen. Inwieweit sich die Hersteller jedoch auch mittelfristig unter dem bestehenden Kostendruck daran halten, kann auch zukünftig nur durch stichprobenhafte Überprüfungen kontrolliert werden.

- [1] DIN VDE 0620-1, VDE 0620-1: Februar 2010
Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen -
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- [2] DIN 49441: Juni 1972
Zweipolige Stecker mit Schutzkontakt
- [3] DIN 49406: März 1981
Zweipolige Stecker für Schutzisolierte Geräte 10A 250V- und 16A 250V~
- [4] ICSMS: Information and communication system for pan-European market surveillance
www.icsms.org