

Prüfung von elektrischen Haushalt-Luftbefeuchtern

von A. Deuber

Zusammenfassung

Die Öffentlichkeit ist in den letzten Jahren zunehmend auf das Problem der Lufttrockenheit in geheizten Räumen aufmerksam geworden. Das *Schweiz. Institut für Hauswirtschaft* hat 12 elektrische Apparate zur Luftbefeuchtung im Haushalt auf ihre Leistungsfähigkeit und ihre technischen Eigenschaften (Betrieb, Sicherheit, Handhabung usw.) untersucht. Nur 3 Apparate erwiesen sich als genügend leistungsfähig, um auch größere Wohnräume wirksam zu befeuchten. Um genügende Leistungen bei kleinem Stromverbrauch zu erbringen, ist das Zerstäubersystem am besten geeignet, wobei jedoch der Nachteil der Geräuschentwicklung in Kauf genommen werden muß. Dabei wurde ein Apparat mit 60 Phon als eindeutig zu laut beurteilt. Die technischen Eigenschaften wurden gesamthaft bei einem Gerät als schlecht, bei drei weiteren Geräten als höchstens mittelmäßig und bei den restlichen 8 als befriedigend bis gut beurteilt.

Résumé

Au cours des années dernières le public a reconnu l'importance de l'humidification de l'air dans les pièces d'habitation pendant la période de chauffage. L'*Institut Suisse de Recherches Ménagères* a examiné 12 appareils humidificateurs électriques pour leurs qualités techniques (fonctionnement, sécurité, manipulation, etc.) et leur efficacité. 3 appareils, seulement, ont été jugés suffisamment efficaces pour humidifier aussi de plus grandes pièces d'habitation. Pour obtenir des rendements suffisants sans consommation excessive d'électricité le système qui vaporise l'eau en forme d'aérosol s'y prête le mieux. Cependant, dans ce cas il faut s'accommoder au désavantage de la marche bruyante des appareils de ce genre dont un avec un bruit de 60 phons a été qualifié comme absolument trop bruyant. Dans un cas, le total des qualités techniques a été jugé comme mauvais, dans deux autres cas comme tout au plus moyen et dans les 8 cas restants comme satisfaisant jusqu'à bon.

In den letzten 20 bis 30 Jahren konnte man beobachten, daß die Durchschnittstemperaturen der Raumluft während der Wintermonate in allen zivilisierten Ländern allmählich erhöht wurden. Vor 1940 galten in der Schweiz Raumtemperaturen von 18°C als normal. Heute dagegen liegen die meisten durchschnittlichen Raumtemperaturen zwischen 21 und 22°C.

Die Erhöhung von 18 auf 22°C bewirkt eine Erniedrigung der relativen Feuchtigkeit der Raumluft um rund 10%. Die Tendenz zur Erhöhung der Raumtemperatur hat somit zur Folge, daß das längst bekannte Problem der Lufttrockenheit in geheizten Räumen in den letzten Jahren noch akuter geworden ist.

So wird von zahlreichen Medizinern¹ die Ansicht vertreten, daß die Lufttrockenheit für die Häufung der Erkältungskrankheiten im Winter mitverantwortlich gemacht werden müsse, da die Austrocknung der Schleimhäute die Resistenz der Atmungsorgane gegen Infektionen beeinträchtigt.

Ferner werden Klagen laut über Materialschäden an Möbeln und Kunstgegenständen, die vielfach ebenfalls der zunehmenden Lufttrockenheit im Winter zugeschrieben werden.

Tatsächlich haben *Grandjean* und *Rhiner* [1] im Winter 1962/1963 in 68 Wohn- und Büroräumen der Stadt Zürich durchschnittliche Raumtemperaturen von 20,8 bzw. 21,6°C und Mittelwerte für die relative Feuchtigkeit von 25,6 bzw. 28,2% gefunden. Die gleiche Erhebung ergab, daß 42% der befragten Personen die Raumluft als immer oder oft zu trocken bezeichneten.

Diese Situation hat in breiten Schichten der Bevölkerung ein reelles Bedürfnis nach einer wirksamen Luftbefeuchtung wachgerufen. Diesem Bedürfnis entsprechend, hat eine Reihe von Firmen in den letzten Jahren Geräte auf den Markt gebracht, die der Bekämpfung der Lufttrockenheit dienen sollen.

Die zunehmende Zahl von Anfragen an das Schweizerische Institut für Hauswirtschaft über Luftbefeuchtungsgeräte hat uns veranlaßt, die 10 verbreitetsten Luftbefeuchter, die im Winter 1963/1964 auf dem Schweizer Markt erhältlich waren, zu prüfen. Dazu kam ein amerikanisches Gerät, das in der Schweiz noch nicht eingeführt war, sowie eines, das sich noch in der Entwicklung befand.

Freundlicherweise überließen uns die Fabrikanten bzw. Vertreterfirmen die Geräte leihweise zur Prüfung.

Die geprüften Geräte arbeiten nach folgenden Systemen:

a) *Wasserzerstäuber*: Bei diesem System wird das Wasser über eine rotierende Scheibe mit Motorantrieb auf ein Gitter geschleudert und fein zerstäubt. Die feinen Tröpfchen werden von der Luft mitgerissen und im Raum zum größten Teil zu Wasserdampf verdunstet.

b) *Wasserverdunster*: Zur Verdunstung von Wasser wurden bei den geprüften Geräten folgende Möglichkeiten einzeln oder in Kombination ausgenutzt:

- Ventilation der Luft über eine Wasseroberfläche
- Vergrößerung der Wasseroberfläche durch Aufsaugen in poröses Material
- Erwärmung des Wassers auf mittlere bis Siedetemperatur.

¹ Wir danken Herrn Prof. Dr. E. Grandjean, Leiter des Instituts für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH, Zürich, für seine wertvollen Ratschläge und Literaturhinweise zur vorliegenden Arbeit.

Methode

a) Meßverfahren

Wasserabgabe: Das Gerät wurde auf eine Waage gestellt und die Gewichtsabnahme während des Betriebes registriert. Als Resultat wurde der Durchschnitt von der vollständigen Füllung bis zur Leeranzeige ermittelt; wo ein Wasserstandsanzeiger fehlte, wurde bis zur deutlichen Leistungsabnahme gemessen.

Geräusch: Die Lautstärke in Phon wurde bei normaler Wasserfüllung unter konstanten Bedingungen in 50 cm Horizontalabstand von der Motorachse gemessen.

Leistungsaufnahme: Gemessen wurde bei Normalbetrieb; war dies nicht möglich, wurde die Leistungsaufnahme den Angaben des SEV entnommen.

Monatlicher Stromverbrauch: Um ein Bild von den monatlichen Betriebskosten zu geben, wurde aus der Leistungsaufnahme der monatliche Stromverbrauch für Dauerbetrieb berechnet.

b) Beurteilung zahlenmäßig nicht meßbarer Eigenschaften:

Sicherheitsfaktoren: Die Betriebssicherheit wurde in bezug auf Normalbetrieb und Trockenlaufen beurteilt, ferner die Sicherheit gegen Unfälle durch elektrischen Strom, bewegte Teile und heißes Wasser, sowie die Standfestigkeit.

Handhabung: Beurteilt wurden zu diesem Punkt das Nachfüllen sowie Reinigung und Pflege des Gerätes.

Weitere Beurteilungspunkte: Bildung von Kalkstaub im Zimmer als Folge der Befuchtung nach dem Zerstäubersystem, die Qualität des Materials und der handwerklichen Ausführung.

Resultate

Die Meßergebnisse und die Beurteilungen wurden zusammen mit wichtigen technischen Daten und dem Preis in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Für die zahlenmäßig nicht erfaßbaren Eigenschaften wurden in der Tabelle folgende Symbole verwendet:

Sehr gut	++
Gut	+
Mittelmäßig oder zweifelhaft	×
Schlecht	0

Resultate, die bei diesem Wertungsschema ein falsches Bild ergäben oder sonst einer besonderen Erklärung bedürfen, sind mit * bezeichnet. Zu diesen Werten ergeben sich folgende Bemerkungen:

Defensor 505:

- Stromverbrauch pro Monat: Bei kleinen Räumen vermindert sich der Stromverbrauch, da dort unter Umständen Dauerbetrieb nicht nötig ist.
- Wasserstandsanzeige: Der Zeiger bleibt oft hängen und zeigt dann dauernd auf halb voll.
- Kalkstaub im Zimmer: Wirksamer Wasserentkalker als Zubehör erhältlich (Fr. 28.-).

Tabelle 1: Zusammenfassung der Messergebnisse und der Beurteilungen der geprüften Geräte. Bedeutung der Symbole +, -, *, 0 etc., siehe im Text.

Marke	Preis	System	Wasserabgabe g/h	Geräusch Phon	Leistungsaufnahme Watt	Stromverbrauch/ Monat kWh	Wasserinhalt Liter	Leergewicht kg	Sicherheit in Beziehung auf:					Handhabung in Beziehung auf:				Entsticht Kalkstaub im Zimmer?	Material	Ausführung	
									Normalbetrieb und Trockenlaufen	Elektrizität	Verletzungen durch bewegte Teile	Verletzungen durch heißes Wasser	Standfestigkeit	Laufzeit bis zum Nachfüllen	Std.	Wasserstandsanzeige	Nachfüllen				Reinigung und Pflege
Defensor 505	198,-	Zerstäuber	540	52	45	32*	4,8	3,2	+	+	+	+	+	+	7	+	+	+	ja*	+	+
De Vilbiss 400	135,-*	Zerstäuber	130- 195*	49	26	19	5,5	2,2	+	+	-	+	+	+	24	+	+	+	ja*	+	+
Kitty	125,-	Zerstäuber	450	60	45	32*	2,8	2,4	+	+	-	+	+	+	4-5	+	+	+	ja	+	+
Satrap humidor	79,-	Zerstäuber	250	54	20	14	2,2	1,9	+	+	0*	+	+	+	6-7	+	+	+	ja	+	0
Spevit Florida	98,- 85,-	Zerstäuber	270	51	30	22	2,0	1,8	+	+	+	+	+	+	6	+	+	+	ja	+	+
Praxair	138,-	Verdunstung von kaltem Wasser aus Faltenfilter mit Ventilation	65- 115*	-	17	12	3,4	1,7	+	+	-	+	+	+	22- 40	+	+	+	nein	+	+
Maxvit K × 1	98,-	Verdunstung ab Wasser- oberfläche bei etwa 50° C mit Ventilation	145	*	150	108	3,9	1,4	+	+	×	×	×	×	14	0	0	+	nein	×	+
Maxvit K × 2	138,-	Verdunstung ab Wasser- oberfläche bei etwa 55° C mit Ventilation	240	*	250	178	6,2	1,7	+	+	×	×	×	×	14	0	0	+	nein	×	+
Armo	49,60	Verdunstung von Wasser bei 100° C aus einem Zel- luose-Saugschwamm	53	-	55	40	0,7	0,68	+	+	+	+	+	+	10	0	+	+	nein	+	+
H 61	125,-*	Verdunstung von Wasser bei 100° C aus einem Tex- til-Saugstrumpf	170- 200	-	150	108	4,0	0,94	+	+	+	+	+	+	20	×	×	+	nein	+	+
De Vilbiss 147	49,-	Verdampfung von kochen- dem Wasser, das durch Metallelektroden unter 220 V Spannung gesetzt wird.	130*	-	100*	72*	1,0	0,97	+	+	+	+	+	+	5	+	+	×	nein	+	×
De Vilbiss 145	79,-	220 V Spannung gesetzt wird.	360*	-	315*	228*	3,3	1,8	+	+	+	+	+	+	5	+	+	×	nein	+	+

De Vilbiss 400:

- Wasserabgabe: Durch beweglichen Stutzen regulierbar.
- Kalkstaub: In der Gebrauchsanweisung wird die Verwendung von destilliertem Wasser empfohlen.
- Preis: Noch nicht endgültig festgesetzt, da der Apparat in der Schweiz noch nicht im Handel ist.

Kitty:

- Stromverbrauch pro Monat: Wie Defensor 505.
- Sicherheit gegen Verletzungen durch Elektrizität: Fällt der Apparat trotz der guten Standfestigkeit einmal um, so kann der Schalter ins Wasser zu liegen kommen.

Satrap-humidor:

- Betriebssicherheit: Zwei Versuchsapparate begannen nach kurzer Laufzeit die Umgebung zu nässen.
- Sicherheit gegen Verletzungen an bewegten Teilen: Die Schleuderscheibe ist scharfkantig und beim notwendigen Abheben des Oberteils zum Nachfüllen leicht berührbar. Daher muß zum Nachfüllen unbedingt der Strom abgestellt und einige Sekunden gewartet werden, sonst schneidet man sich leicht in die Fingerspitzen; zudem spritzt sonst Wasser umher.

Spevit (Florida;)

- Sicherheit gegen Verletzungen durch Elektrizität: Gleiche Gefahr wie bei «Kitty», bei etwas geringerer Standfestigkeit.

Praxair:

- Wasserabgabe: Schwankt stark je nach Alter des Filterpapieres, Wasserhärte und Luftfeuchtigkeit.
- Reinigung und Pflege: Das Filterpapier muß alle 6 bis 8 Wochen gewechselt werden. (3 Ersatzfilter Fr. 9.45)

Maxvit K × 1 und Maxvit K × 2:

- Geräusch: Höchstens leises Surren vom Ventilator, kaum hörbar.
- Betriebssicherheit: Bei Normalbetrieb ergeben sich keine Störungen. Wird jedoch vergessen, Wasser nachzufüllen, so erhitzt sich der Heizkörper beim Modell K × 1 auf etwa 380°, beim Modell K × 2 auf 450°C. Ein Durchbrennen der Heizkörper oder Schmelzen der Wasserbehälter konnte zwar nicht beobachtet werden; trotzdem sind diese Gefahren vorhanden, besonders wenn der Heizkörper nicht genau zentriert ist. Das Modell K × 2 erhielt aus diesem Grunde das Prüfzeichen des SEV nicht.
- Sicherheit gegen Verletzungen an bewegten Teilen: Wird zum Nachgießen der Deckel abgenommen, ohne daß der Strom ausgeschaltet ist, so kann man sich am laufenden Ventilator verletzen.
- Sicherheit gegen Verletzungen durch heißes Wasser: Beim Modell K × 1 wird das Wasser auf etwa 50°C, beim Modell K × 2 auf etwa 55°C erhitzt. Besonders bei der letzteren Temperatur besteht bereits Gefahr für kleine Kinder, wenn dazu noch die nur mittelmäßige Standfestigkeit der Apparate in Betracht gezogen wird.
- Material: Weiches Polyäthylen, kratzempfindlich, kritisch bezüglich Betriebssicherheit bei Trockenlaufen.
(Laut Angabe des Fabrikanten wird die Produktion beider Modelle nicht fortgesetzt.)

Armo:

- Standfestigkeit: Gut, aber nur bei Verwendung als Tischapparat.
- Reinigung und Pflege: Der Apparat muß periodisch zum Auswechseln des Saugschwammes an den Fabrikanten eingesandt werden.

H 61:

Der Apparat war zur Zeit der Prüfung noch in der Entwicklung.

- Preis: Noch nicht endgültig festgelegt.
- Reinigung und Pflege: Der Textilsaugstrumpf muß periodisch ausgewechselt werden; die Vorschrift dazu ist noch nicht ausgearbeitet.

De Vilbiss 147 und De Vilbiss 145:

- Wasserabgabe: Stark schwankend je nach Wasserhärte, kann durch Zusatz von Borax nach Gebrauchsanweisung erhöht werden.
- Leistungsaufnahme und Stromverbrauch: Schwankt entsprechend der Wasserabgabe.
- Sicherheit gegen Verletzungen durch Elektrizität: Das Wasser steht unter Spannung. Bei der Handhabung nach Gebrauchsanweisung besteht keine Gefahr; hantieren Unbefugte an den Apparaten, so ist ein elektrischer Schlag nicht ausgeschlossen.
- Sicherheit gegen heißes Wasser: Das Wasser wird zum Siedepunkt erhitzt und kann bei ungeschickter Handhabung ausleeren.
- Reinigung und Pflege: Nach je 50 Betriebsstunden müssen die Elektroden gereinigt werden.

Beurteilung und Diskussion der Resultate

Systeme: Wie die Tabelle 1 zeigt, ist das Zerstäubersystem dasjenige, das beim geringsten Energieverbrauch durchschnittlich die größte Wassermenge pro Stunde an die Luft abgibt. Das ist leicht zu verstehen, wenn man sich vor Augen hält, daß die Verdampfungswärme in diesem Fall von der Wohnheizung aufgebracht wird, was nach unseren Erfahrungen im allgemeinen ohne Schwierigkeiten möglich ist. Dafür muß bei diesem System die Geräusentwicklung in Kauf genommen werden. Bei den andern Systemen fällt der Nachteil des Lärms dahin; dafür ist entweder die Wasserabgabe zu klein oder muß mit großem Stromverbrauch für die Heizung erkauft werden.

Wasserabgabe: Die moderne Hygiene empfiehlt in geheizten Räumen relative Feuchtigkeiten zwischen 40 und 50%. Nun stellt sich die Frage, wieviel Wasser in die Luft abgegeben werden muß, damit diese Bedingung erfüllt wird. Dazu müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Temperatur und Feuchtigkeit der Außenluft
- Luftwechsel im Raum

Bei der Annahme einer Außenluft von 0°C und 80% relativer Feuchtigkeit und einer Erwärmung dieser Luft im Raum auf 20°C ist unter der Voraussetzung eines luftdichten Abschlusses im Innern des Raumes eine Herabsetzung der relativen Feuchtigkeit auf 20% zu erwarten. In diesem Falle benötigt die

Erhöhung der relativen Feuchtigkeit von 20 auf 40% einen Zusatz von 4 g Wasser pro m³ Luft.

Nun wird jedoch ein bewohntes Zimmer sowohl durch die natürliche wie auch durch die Fensterlüftung dauernd belüftet. Die moderne Hygiene fordert für Wohnräume einen zweimaligen Luftwechsel pro Stunde. Wir können demnach in erster Annäherung sagen, daß im erwähnten Beispiel 8 g Wasser pro m³ und Stunde notwendig sind. Von dieser Berechnung ausgehend können wir für verschiedene Raumgrößen rund folgende wünschenswerte Stundenleistungen ableiten:

- a) für einen Wohnraum von 50 m³ Luftinhalt: 400 g Wasser/Std.
- b) für einen Wohnraum von 75 m³ Luftinhalt: 600 g Wasser/Std.
- c) für einen Wohnraum von 100 m³ Luftinhalt: 800 g Wasser/Std.

Diese Werte sind natürlich nur als Annäherung zu verstehen, indem die beim Ein- und Ausströmen der Luft sich dauernd ändernden Verhältnisse, der Durchmischungsgrad und die Expansion der Luft beim Erwärmen und bei der Wasseraufnahme nicht berücksichtigt wurden. Immerhin ist beim Arbeiten mit diesen Richtwerten mit Sicherheit eine genügende Befeuchtung zu erwarten, wie von *Grandjean* und *Rhiner* [2] experimentell bestätigt wurde.

Die Betrachtung der ermittelten Leistungen der Luftbefeuchter zeigt, daß nur die Geräte «Defensor 505», «Kitty» und «De Vilbiss 145» für mittlere und größere Wohnräume genug zu leisten vermögen. Die anderen Geräte kommen höchstens für kleine Räume in Frage oder für solche, die die meiste Zeit unbewohnt sind und daher nur selten gelüftet werden.

Die starke Streuung der Leistungswerte nach unten zeigt ferner, daß bei manchen Fabrikations- und Verkaufsunternehmungen offenbar noch unklare bzw. falsche Vorstellungen über die Anforderung an wirksame Geräte verbreitet sind.

In den vorliegenden Untersuchungen wurden die zahlreichen Modelle von Wasserverdunstern, die an Heizkörpern angebracht werden, nicht berücksichtigt. Schon rein rechnerisch läßt sich zeigen, daß diese Systeme nicht genügen, indem ihre stündlichen Leistungen weit unter den oben angegebenen Zahlenwerten zu erwarten sind. *Grandjean* und *Rhiner* [2] haben in einer Untersuchung experimentell bestätigt, daß in einem Testraum solche Verdunstungsgeräte die relative Feuchtigkeit praktisch nicht erhöhten.

Geräusch: Ein Geräusch von 49 bis 51 Phon wird in stillen Räumen gut gehört und stört eventuell bei ruhiger Beschäftigung. 51 bis 54 Phon sind bereits ziemlich laut und können bei Gesprächen oder beim Radiohören stören; noch höhere Werte wirken außer in ausgesprochen lärmiger Umgebung unbedingt störend.

Sicherheitsfaktoren: Die Beurteilung erfolgte nach verschiedenen Kriterien.
– *Betriebssicherheit:* Das Gerät darf bei normalem Dauerbetrieb weder Stö-

rungen noch Schäden erleiden. Während der Prüfzeit von rund 2 Monaten wurde diese Bedingung mit einer Ausnahme («Satrap humidor») von allen Modellen erfüllt. Wird der Apparat in eingeschaltetem Zustand vergessen und kein Wasser nachgefüllt, dürfen ebenfalls keine Schäden auftreten. Diese Bedingung kann bereits durch das System erfüllt sein: Bei den Zerstäubern und beim «Praxair» läuft der Motor auch ohne Wasser normal weiter und bei den elektrodenbeheizten Modellen fließt ohne Wasser kein Strom. Bei Systemen mit Heizung muß eine Schutzvorrichtung vorhanden sein, die den Heizkörper beim Trockenlaufen ausschaltet. Die beiden «Maxvit»-Geräte besaßen keinen solchen Schutzschalter.

- Unfallsicherheit: Der elektrische Teil muß den Vorschriften des SEV entsprechen. Der Apparat «Maxvit K × 2» besaß kein SEV-Prüfzeichen; «De Vilbiss 400» war noch beim SEV in Prüfung.

Verletzungen durch das Berühren bewegter Teile müssen auch bei ungeschickter Handhabung ausgeschlossen sein.

Bei Apparaten mit Heizung darf keine Möglichkeit des Verbrühens durch heißes Wasser bestehen, wenn z. B. der Apparat durch ein spielendes Kind umgeworfen wird. Die beiden «Maxvit»-Geräte und besonders die beiden «De Vilbiss»-Elektrodengeräte sind in dieser Beziehung kritisch. «Armo» und «H 61» sind ungefährlich, da hier nur das Wasser im Schwamm bzw. Saugstrumpf erhitzt wird.

- Standfestigkeit: Da die Luftbefeuchter meist am Boden aufgestellt werden, liegt die Gefahr des Stolperns über das Kabel nahe. Diese Prüfung wurde mit den normal gefüllten Geräten auf einem trockenen Kunststoffboden durchgeführt, wobei in Bodenhöhe heftig am Kabel gerissen wurde. Schäden am Kabel oder am Apparat wurden dabei nicht festgestellt.

Die Versuchsergebnisse bezüglich Standfestigkeit wurden folgendermaßen bewertet:

Sehr gut:	Umfallen unmöglich; es schwappt wenig Wasser über.
Gut:	Umfallen unwahrscheinlich.
Mittelmäßig:	Umfallen möglich; es schwappt viel Wasser über.
Schlecht:	Fällt leicht um.

Wird ein Apparat mit heißem Wasser von einem Kind umgerissen, so besteht Verbrühungsgefahr.

Handhabung: Zur Beurteilung wurden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

- Laufzeit bis zum Nachfüllen: Der Wasserbehälter eines Luftbefeuchters soll so dimensioniert sein, daß das Gerät ohne Nachfüllen während der Nacht oder bei mehrstündiger Abwesenheit des Bedienenden in Betrieb gehalten werden kann.
- Wasserstandsanzeige: Um die Bedienung zu erleichtern, ist ein möglichst

aus der Entfernung ablesbarer Wasserstandsanzeiger erwünscht. Schlechte Beurteilung in dieser Rubrik bedeutet, daß der Wasserstand überhaupt nicht von außen erkennbar ist.

- Nachfüllen: Das Nachfüllen soll auf einfache Weise, d.h. ohne Demontage von Apparateteilen, ohne Verschütten von Wasser wegen zu kleiner Nachfüllöffnungen oder tropfender Apparateteile und ohne den Gebrauch eines Trichters möglich sein.
- Reinigung und Pflege: Diese soll möglichst einfach und zudem in der Gebrauchsanweisung klar beschrieben sein. Nötige Servicearbeiten sollen vom Besitzer des Apparates selbst ohne Schwierigkeiten ausgeführt werden können; ist dies nicht der Fall, so ist es in den Erläuterungen zur Tabelle besonders vermerkt.

Kalkstaub: Wenn Zerstäubermodelle mit Leitungswasser betrieben werden, setzt sich im Zimmer je nach Wasserabgabe mehr oder weniger schnell ein weißer Kalkstaub ab. Bei Verdunstungssystemen fällt dieser Nachteil dahin, dafür kann sich Kalk im Gefäß absetzen.

Material: Dieses soll so beschaffen sein, daß es nicht nur einem Dauerbetrieb, sondern auch ungeschickter Handhabung oder fehlerhafter Bedienung standhält und nicht schnell unansehnlich wird.

Handwerkliche Ausführung: Die Beurteilung geschah nach den Anforderungen, die an ein elektrisches Haushaltgerät bezüglich Sauberkeit und Exaktheit der Ausführung nach den Erfahrungen des Schweizerischen Institutes für Hauswirtschaft gestellt werden müssen, damit voraussichtlich ein einwandfreies Funktionieren auf lange Zeit gewährleistet ist.

Literatur:

- [1] E. Grandjean, A. Rhiner: Gesundheits-Ingenieur 1963 (Heft 12), 362–364.
- [2] E. Grandjean, A. Rhiner: Arch. Hyg. Bakt. 148, 200–205 (1964).

Adresse des Autors: A. Deuber, dipl. Ing.-Chem. ETH, Schweiz. Institut für Hauswirtschaft, SIH, Nordstraße 31, Zürich.