

# Das gesunde Haus

HANS ROTH

**Feuchtigkeit  
in der Wohnung**

Verlag Dipl.-Ing. Hans Roth SIA. Münchenstein 1

HANS ROTH

---

# Feuchtigkeit in der Wohnung

Bekämpfung  
der Kondenswasserschäden in  
Wohn- und Arbeitsräumen

78000 – 87000

---

Herausgeber: Dipl.-Ing. Hans Roth SIA. Münchenstein 1 1967



## Inhalt

1. Einleitung
2. Herkunft der Kondensat-Feuchtigkeit (Schwitzwasser)
3. Entstehung der Schäden
  - a) Konstruktionsfeuchtigkeit
  - b) Betriebsfeuchtigkeit
4. Behebung der Schäden
  - a) Konstruktionsfeuchtigkeit
  - b) Betriebsfeuchtigkeit
5. Fehler, die immer wieder gemacht werden
6. Übersicht über Schäden durch Feuchtigkeit und Wasser im Hochbau

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Übersetzungsrecht. Nachdruck nur mit Erlaubnis des Verfassers.

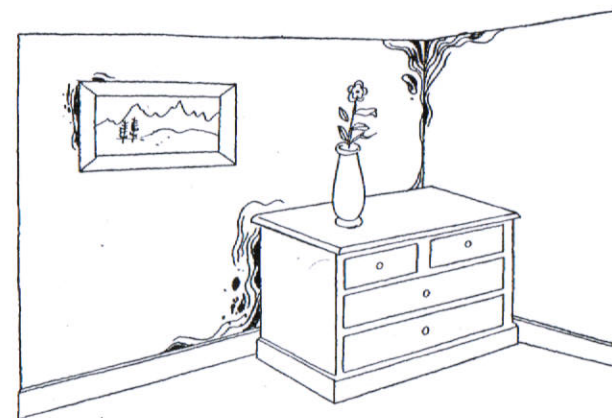
## Einleitung

Diese Broschüre wendet sich an Hausbesitzer und Mieter und soll zeigen, wie Kondensatschäden durch einfache Massnahmen beseitigt oder künftige Schäden verhindert werden können.

Die Erfahrung zeigt, dass die meisten Schäden durch unrichtige Lüftung und unsachgemässe Benützung der Wohnung entstehen. Infolge ungenügender Beheizung der Räume und der dadurch bedingten niedrigen Raumtemperatur kann die Luft in vielen Fällen die in jeder Wohnung entstehende Feuchtigkeit nicht mehr vollständig aufnehmen, da kalte Luft im Vergleich zur warmen nur einen Bruchteil der Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit besitzt. Die im Volksmund übliche Bezeichnung «Schwitzwasser» ist nicht korrekt, da die Feuchtigkeit nicht aus dem Mauerwerk heraus tritt, sondern nur durch Kondensation der Raumluftfeuchtigkeit an der Sichtfläche eines Bauteiles entsteht. Um sich ein Bild über die Menge der Feuchtigkeit machen zu können, sei erwähnt, dass 1 cm<sup>3</sup> Wasser aus ca. 14 Tropfen Kondenswasser besteht.

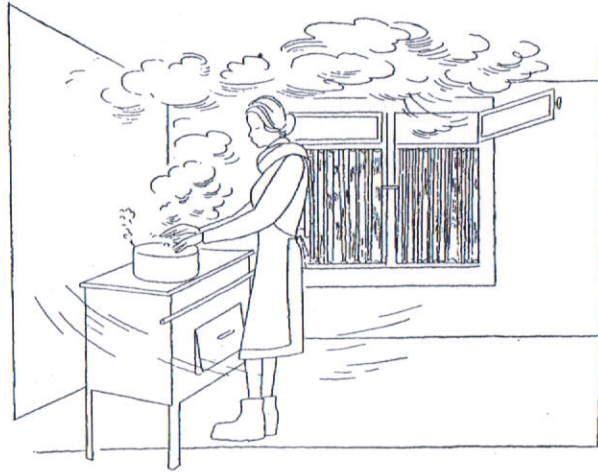
## Herkunft der Feuchtigkeit

1 m<sup>3</sup> Luft von 10° C kann 10 Gramm, 1 m<sup>3</sup> Luft von 20° C hingegen 18 Gramm Wasserdampf aufnehmen. Kühlt sich die Luft von 20° C auf 10° C ab, muss sich der Unterschied der Wasseraufnahmefähigkeit: 18 Gramm – 10 Gramm = 8 Gramm in Form von Niederschlagswasser ausscheiden.



Weil die Oberflächentemperatur an einzelnen Bauteilen nicht gleich ist,

bildet sich zuerst an den kältesten Flächen Kondenswasser, meistens in den Ecken der Aussenmauern und hinter den Möbeln, die an Aussenmauern stehen.

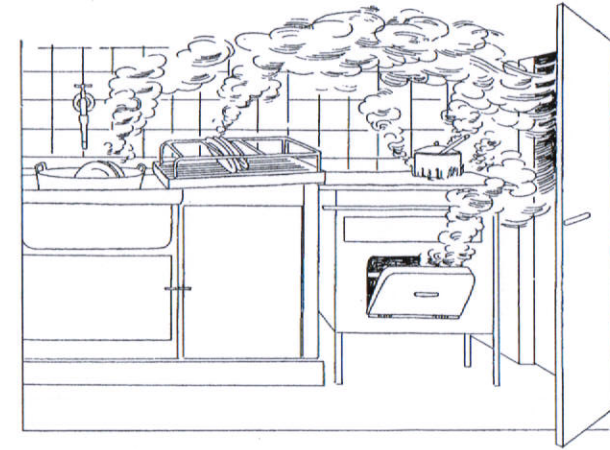


Kondensatschäden können in jedem bewohnten und auch unbewohnten Raum entstehen. Die Schäden zeigen sich als feuchte Flecken, Schimmel- und Pilzkulturen, Verfärbung der Anstriche und loslösen der Tapeten. Gegenstände und Vorräte erleiden ebenfalls Schäden, die Rückwände der an Aussenmauern stehenden Möbel werfen sich, Wäsche, Kleider und Schuhe nehmen einen muffigen Geruch an und die Lebensmittel verderben.

Auch der Mensch selbst fühlt sich in einem feuchten Raum nicht wohl. Die feuchte Luft entzieht ihm viel Wärme und ist die Ursache vieler Krankheiten. Der Hausbesitzer und Mieter, der Architekt und der Baumeister haben an einer Lösung dieses Problems das gleiche Interesse. Der Hausbesitzer wünscht die Erhaltung seines Besitzes, der Mieter möchte eine gesunde Wohnung, der Architekt will richtig planen und der Baumeister gut bauen. Diese kleine Abhandlung möchte ein wenig zu diesem Ziel beitragen.

#### Entstehung der Schäden

Wenn man Schäden mit Erfolg bekämpfen will, muss man ihre Ursache kennen. Die eindeutige Feststellung dieser Ursache bildet somit die Grundlage für die Schadenbehandlung. Man unterscheidet bei der Entstehung der Kondensatschäden zweierlei Ursachen:



#### a) Konstruktionsfeuchtigkeit

Bei diesen Schäden sind die Ursachen konstruktiver Natur. Die Feststellung ist eine Angelegenheit des Technikers, die Behebung erfolgt durch den Baumeister. Der heutige Stand der Wärmetechnik ist in der Lage, jeden Schaden rechnerisch nachzuweisen und Vorschläge für die einmalige und dauernde Behebung auszuarbeiten.

#### b) Betriebsfeuchtigkeit

In jeder Wohnung wird Feuchtigkeit an die Luft abgegeben durch

1. Atmung und Ausdünstung der Bewohner.
2. Benützung der Wohnung, d. h.
  - Dampfentwicklung beim Kochen, Braten, Backen
  - Gasfeuerung (beim Verbrennen von Gas entsteht pro m<sup>3</sup> Gas  $\frac{1}{3}$  Liter Wasser, das durch die Luft aufgenommen wird)
  - Waschen und Trocknen des Geschirres
  - Benützung der Küche und des Bades zum Wäschewaschen
  - Trocknen von nasser Wäsche in den Wohnräumen
  - Plätten der Wäsche
  - Baden und Duschen
  - Reinigung der Wohnung
  - Verdunstungsgefässe, Pflanzen





Bei der Beurteilung des vorliegenden Problems muss auch berücksichtigt werden, dass Schäden entstehen können, bei denen beide Arten der Feuchtigkeit, also Konstruktions- und Betriebsfeuchtigkeit gleichzeitig, für die Entstehung des Schadens verantwortlich zu machen sind. In diesen Fällen müssen die beiden Ursachen auseinandergelassen werden. Der Anteil der Konstruktionsfeuchtigkeit muss durch den Handwerker, der Anteil der Betriebsfeuchtigkeit durch die Bewohner behandelt werden.

#### Behebung der Schäden

##### a) Konstruktionsfeuchtigkeit

Die Ergebnisse des rechnerischen Nachweises dieser Schäden zeigen den Weg und das Vorgehen bei deren Behebung. Um einen sicheren Erfolg erzielen zu können, soll ein Fachmann zugezogen werden, was vor allem bei Wärmebrücken und Wärmelöchern zu empfehlen ist.

##### b) Betriebsfeuchtigkeit

Um dieses Problem richtig erfassen zu können, sind die Kenntnisse einiger grundlegender Eigenschaften des Wassers in dampfförmigem Zustand erforderlich. Der einfachste und natürlichste Weg, um diese Feuchtigkeit unschädlich zu machen, ist die Erneuerung der Raumluft durch Aussenluft. Dieser Vorgang wird mit Lüftung bezeichnet. Vom technischen Standpunkt aus betrachtet handelt es sich um das Prinzip, dass, falls in einem geschlossenen Raume der Feuchtigkeitsgehalt gesenkt werden soll, nur Luft eingeführt werden darf, die absolut weniger Feuchtigkeit enthält, als die im Raum bereits vorhandene Luft.

Allgemein gelten für diesen Vorgang die Grundsätze:

**Kurz, aber intensiv lüften, am besten mit Durchzug.**

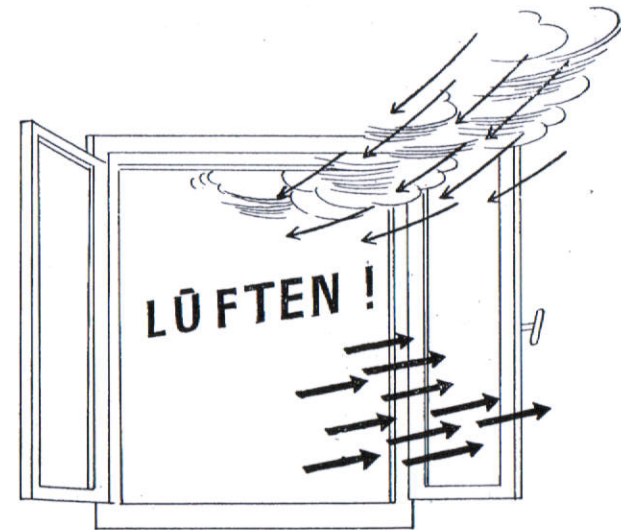
**Langes Lüften kühlt unnötig ab.**

Es darf ausschliesslich mit Aussenluft gelüftet werden, nicht nur im Interesse der Feuchtigkeitsabgabe, sondern auch, um die Luft zu erneuern.

In den einzelnen Räumen sind ausserdem folgende Punkte zu beachten:

#### 1. Küche

In der Küche befinden sich die wesentlichsten Feuchtigkeitsquellen, deshalb ist hier bei der Lüftung die grösste Sorgfalt zu beachten. Während der Hauptbetriebszeit dringt in der Küche viel Feuchtigkeit in Mauerwerk und Mobiliar. Selbst, wenn abends gelüftet wird, wird sich nach dem Schliessen der Fenster die Luft im Laufe der Nacht aus Mauerwerk und Möbeln mit Feuchtigkeit anreichern, so dass am Morgen beim Betreten der Küche gelüftet werden muss. Dabei ist unter

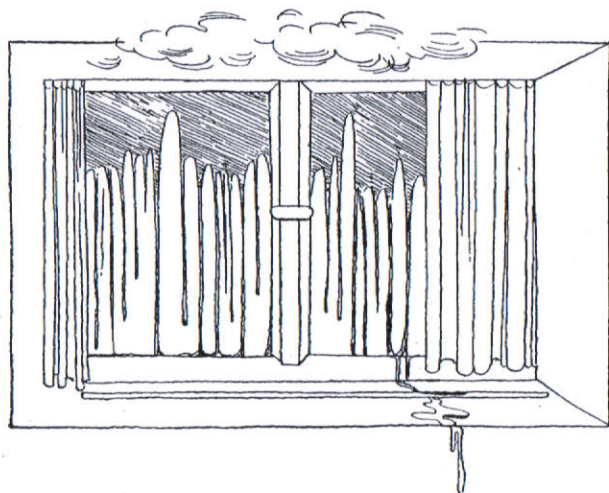


Lüften das vollständige Öffnen aller ins Freie führenden Fenster und eventl. Türen während 1–2 Minuten zu verstehen. Während dieser Zeit, besonders im Winter, braucht sich niemand in der Küche aufzuhalten. Nach dem Lüften werden Fenster und Türen vollständig geschlossen. Die eingedrungene Kaltluft mit geringem Feuchtigkeitsgehalt wird



durch die im Mauerwerk und den Gegenständen gespeicherte Wärme bald auf die frühere Temperatur gebracht, so dass sich niemand vor der Kälte fürchten muss.

Diese erwärmte Luft hat einen geringeren Feuchtigkeitsgehalt und ist deshalb fähig, Feuchtigkeit bis zur Sättigung aufzunehmen.



Kondenswasser bildet sich in der Küche zuerst an den kältesten Stellen, an den Fensterscheiben. Das Anlaufen der Scheiben ist das Zeichen, dass der Feuchtigkeitsgehalt wieder angestiegen ist. Man soll aber nicht warten, bis das ablaufende Wasser auf dem Fensterbrett oder sogar auf dem Boden Pfützen bildet. Bereits das Zusammenlaufen einzelner Wassertropfen ist das Signal für erneute Lüftung.

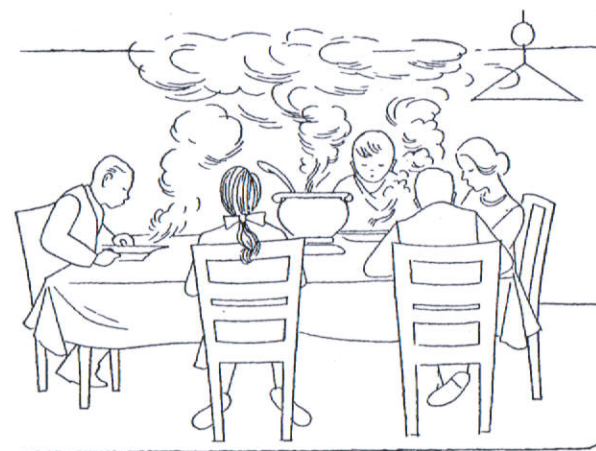
Das beständige Offenhalten eines Lüftungsflügels ist unzureichend. Ausserdem sind die sich in der Küche aufhaltenden Personen der schädlichen Wirkung eines dauernden Luftzuges und den dadurch entstehenden Erkältungen ausgesetzt.

Die Verwendung von «Dampfkochtöpfen» ist sehr zu empfehlen, da während des Kochens jede Dampfabgabe an die Küchenluft unmöglich ist. Das Austreten des Dampfes durch das Ventil kann durch Regulieren der Heizquelle sofort unterbunden werden. Der heisse Kochtopf sollte dann am offenen Fenster geöffnet werden.

Falls ein eingebauter Speiseschrank vorhanden ist, muss dessen Belüftung in dem Sinne erfolgen, dass die nötige kühle Innenluft nicht

durch die warme Küchenluft erhöht wird. Ausserdem empfiehlt es sich, die Ventilationslöcher je nach der Temperatur der Aussenluft zu verkleinern, damit die Abkühlung im Schrank nicht zu gross wird und sich dadurch an der Aussenwand der Schranktüre Kondenswasser bilden kann. Das Lüften der Küche nur nach dem Kochen allein ist zwecklos, da sich das Kondenswasser bereits überall gebildet hat und in alle saugfähigen Gegenstände eingedrungen ist.

Wird die Küche zum Waschen, Trocknen und Plätten benützt, sind die gleichen Richtlinien zu beachten.



## 2. Wohnräume

In den bewohnten Räumen entsteht in der Hauptsache Feuchtigkeit durch die Bewohner selbst. Je mehr Personen im Raume sind, umso grösser ist der Anfall von Feuchtigkeit. Andere Ursachen sind Plätten, Wäschetrocknen, und besonders wichtig, das Eindringen der feuchtwarmen Küchenluft in die übrigen Wohnräume. Deshalb ist die Küchentüre soweit möglich geschlossen zu halten. Die warme Küchenluft darf unter keinen Umständen zum Erwärmen anderer Räume, auch nicht des Vorraumes, benützt werden.

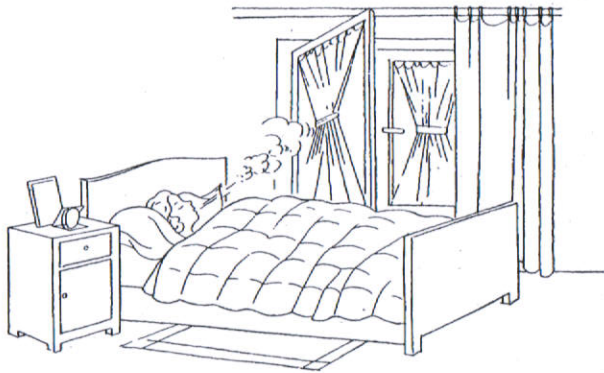
In den wenigsten Wohnungen wird durchgehend geheizt, so dass sich die Maueroberflächen während der Nacht immer wieder abkühlen, am stärksten naturgemäss die Aussenmauern. Das macht sich besonders hinter den Möbeln bemerkbar, die an den Aussenmauern stehen. An diesen Stellen zeigen sich vorerst dunklere oder hellere Flächen, die





sich feucht anfühlen, später bilden sich Schimmelpilze und je nach der Porosität oder Wasseraufnahmefähigkeit der Wandoberfläche und der Wand selbst, Wassertropfen, die sich dann am Boden zu Pfützen sammeln. Das gilt in vermehrter Masse für neuere Bauten, bei denen das Mauerwerk mit der minimalsten Mauerstärke erstellt worden ist.

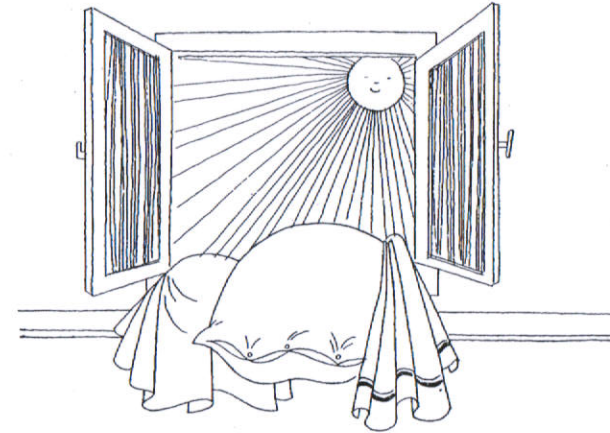
**Durch richtiges Lüften mit Durchzug, 2–5 Mal täglich** während einiger Minuten, können diese Schäden vermieden werden. Mit dieser Lüftung muss jedoch nicht erst bei Beginn der Heizperiode, sondern bereits früher begonnen werden, sobald die Nächte kühl werden. Auch hier gilt der Grundsatz: Nicht abkühlen, sondern nur lüften. Da heiße Speisen viel Feuchtigkeit an die Luft abgeben, ist auch das Esszimmer unbedingt nach jeder Mahlzeit zu lüften.



### 3. Schlafräume

Ein Mensch erzeugt innerhalb 8 Stunden durch Atmung und Ausdünstung durchschnittlich 1,6 dl Feuchtigkeit, die zum grössten Teil durch

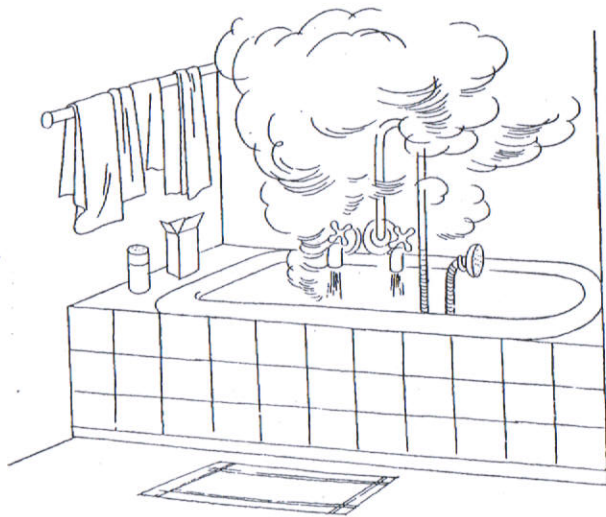
die Luft aufgenommen wird. In den seltensten Fällen werden heute die Schlafzimmer geheizt, so dass die Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit der kalten Zimmerluft sehr gering ist. Die richtige Lüftung der Schlafräume ist deshalb besonders wichtig. Das Einfachste wäre das Schlafen bei leicht geöffnetem Fenster, was jedoch nicht immer möglich ist. So ist man gezwungen, während des Tages zu lüften. Auf jeden Fall muss hier die Lüftung ausschliesslich durch die Fenster erfolgen, niemals durch die Türe, die immer geschlossen bleiben muss. Auch vor dem



Schlafengehen ist eine Lüftung vorzunehmen. Man braucht sich vor der kalten Luft aus dem Freien nicht zu fürchten, da nach dem Schliessen der Fenster die in allen Raumteilen und Gegenständen aufgespeicherte Wärme in kurzer Zeit die frühere Temperatur wieder herstellt. Eine tägliche Lüftung der Bettwäsche am offenen Fenster empfiehlt sich ebenfalls. Im Winter und während den Übergangszeiten braucht aber das Fenster nicht stundenlang offen zu bleiben, und auch die Bettwäsche soll nicht länger als einige Minuten an der frischen Luft sein, da die Abkühlung sonst zu stark ist. Auch bei Sonnenschein muss der Umstand berücksichtigt werden, dass die warme Sonnenluft sehr viel Feuchtigkeit aufnehmen kann, die bei anderen Verhältnissen wieder abgegeben wird.

Auf keinen Fall darf das Schlafzimmer mit warmer Luft aus der Küche, dem Bad oder anderen geheizten Räumen temperiert werden, eine Unsitte, die die Ursache vieler Schäden ist. Auch hier gilt der Grundsatz: **Nicht lange, aber umso kräftiger lüften.**





#### 4. Badzimmer

Heisse Bäder und Duschen erzeugen sehr viel Feuchtigkeit, so dass sich an den Wänden leicht Kondensat bildet. Nach Beendigung des Bades ist kräftig zu lüften, wobei aber nicht nur die Fenster, sondern auch vorhandene Fensterläden oder Jalousien zu öffnen sind. Ist keine direkte Verbindung mit der Aussenluft möglich, muss der Vorraum ebenfalls gelüftet werden. Das Verschwinden des Kondensates an dem in jedem Badzimmer vorhandenen Spiegel zeigt die Austrocknung an. Bei grosser Kälte ist auf die Frostgefahr der Wasserleitungen Rücksicht zu nehmen. Gefährdete Leitungen können durch Tücher o. ä. geschützt werden. Auf keinen Fall darf die Lüftung durch die Tür in ein benachbartes Schlafzimmer erfolgen.

Die vorstehenden Ausführungen gelten vor allem im Winter und den heissen Übergangszeiten, vom Herbst zum Winter und vom Winter zum Frühling. Sobald die Temperatur während der Nacht nicht unter 8–10° C sinkt, was gewöhnlich während den Monaten April bis Oktober der Fall ist, kann zu jeder Zeit beliebig gelüftet werden.

#### 5. Fehler, die immer wieder gemacht werden.

##### a) Temperieren von ungeheizten Räumen mit Warmluft aus einem geheizten Raum.

In den meisten Wohnungen wird nur ein einziger Raum geheizt. Um anderen Räumen, Treppenhäusern oder Dielen auch etwas Wärme zukommen zu lassen, wird für einen Moment die warme Luft durch Öffnen der Türen in diese Räume geleitet.

Für die entstehenden Schäden in den Aussenecken und hinter den Möbeln findet man vorerst keine Erklärung. Man muss sich dabei überlegen, dass mit dieser zugeführten Luft nicht nur Wärme, sondern auch Feuchtigkeit transportiert wurde und dass sich die warme Luft an den ausgekühlten Wänden sehr rasch abkühlt, wodurch Niederschlagswasser ausgeschieden wird. Ein zufriedenstellendes Ergebnis kann nicht erreicht werden – denn trockene Kälte ist behaglicher als feuchte Wärme.

Dasselbe geschieht bei Aufstellung des Ofens im Vorraum und bei Erwärmung der Räume durch Öffnen der Türen. Bei genügender Leistungsfähigkeit des Ofens ist die Durchführung dieser Heizart möglich, ohne Schäden befürchten zu müssen.

##### b) Waschen und Trocknen in den Wohnräumen.

Aus irgend einem Grund wird etwas «kleine Wäsche» erforderlich. Was im Sommer ohne Nachteil geschehen kann, hat im Winter unangenehme Folgen. Selbst bei einzelnen Stücken wird durch das Waschen und Trocknen relativ viel Feuchtigkeit verdampft. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird erhöht, und Schäden entstehen an den kältesten Mauerflächen, denn damit niemand etwas erfährt, bleiben die Fenster verschlossen.

Wenn sogar die «grosse Wäsche» in der warmen Wohnung vorgenommen wird, wozu man gewöhnlich im Vorraum eine Trocknungseinrichtung einbaut, braucht man sich über das Anlaufen aller Wände nicht zu wundern.

Gewaschen wird in der Waschküche, getrocknet im Freien.



Die tägliche Wäsche in Familien mit Kleinkindern soll ebenfalls in der Waschküche erfolgen. Wenn das nicht möglich ist, darf die Wäsche nur im Badzimmer bei offenem Fenster und das Trocknen im Freien durchgeführt werden.

**c) Kabel für elektrische Heiz- und andere Apparate, Radio etc.**

Soll ein Raum elektrisch geheizt werden und ist im Raum selbst kein entsprechender Stecker vorhanden, wird das Kabel gewöhnlich am Stecker in der Küche angeschlossen und durch die Türen geleitet. Die offenen oder nur angelehnten Türen ermöglichen ein beständiges Eindringen der feuchten Küchenluft in die übrigen Räume, und nach Einstellung der Heizung entstehen die Schäden.

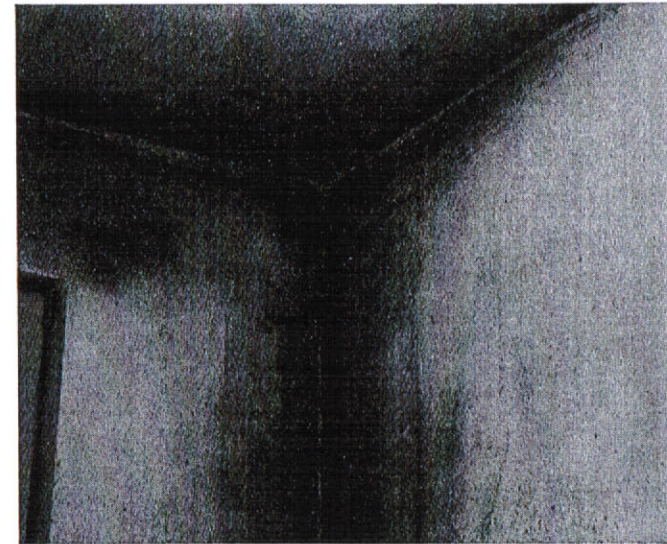
Der Einbau entsprechender Stecker ist wirklich billiger als die Schäden an Wohnung und Gesundheit.

**d) Verdunstungsgefäße.**

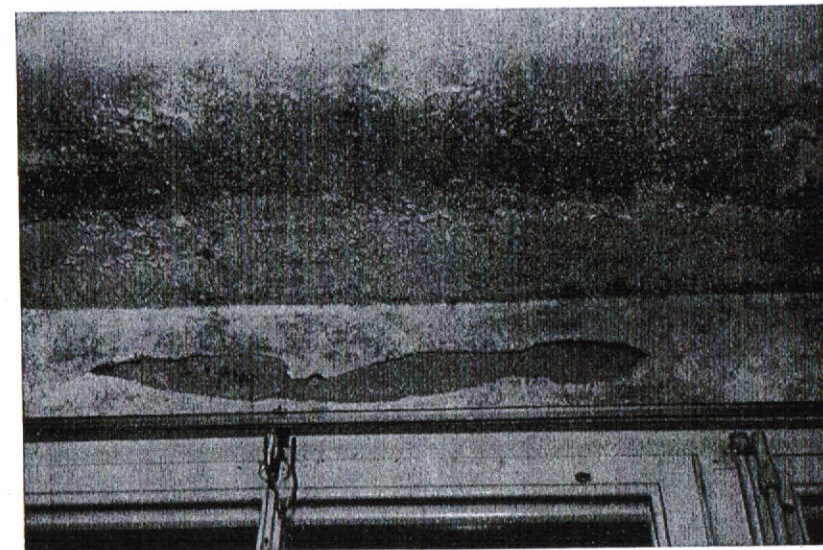
In den wenigsten Fällen entsteht Unbehaglichkeit infolge trockener Luft. Das Kribbeln im Hals wird nicht durch die ungenügende Feuchtigkeit, sondern durch den feinen Staub verursacht, der durch die Luftbewegung im Raum herumgewirbelt und eingeatmet wird. Die systematische Bekämpfung des Staubes ist wirkungsvoller als die Aufstellung von Verdunstungsgefäßen, denn meistens ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft sowieso schon zu hoch. Diese künstliche Erhöhung der Feuchtigkeit erhöht lediglich das Auftreten der Schäden durch Niederschlagswasser.

**e) Aushängen von Türen.**

Aus Bequemlichkeitsgründen oder Platzmangel werden einzelne Türen entfernt. Dadurch dringt warme Luft beständig in andere Räume, was erhebliche Schäden zur Folge hat.

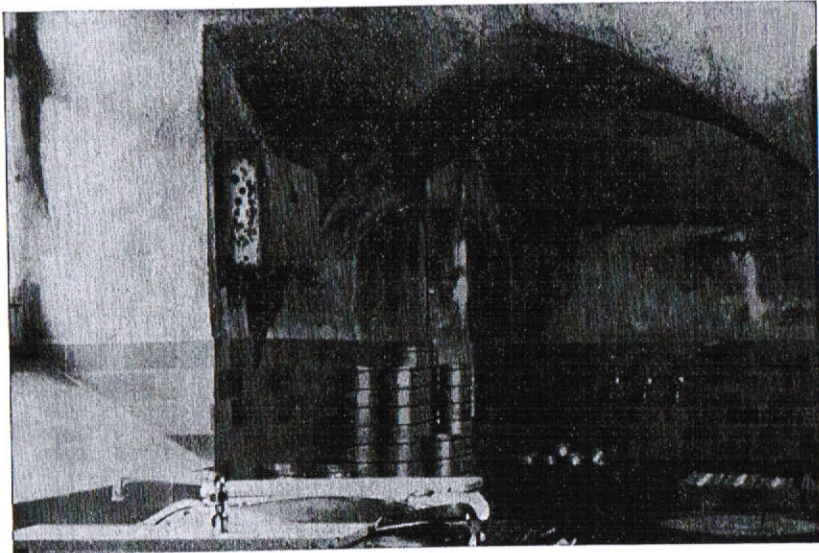


Kondensatschaden in einer Küchenecke.

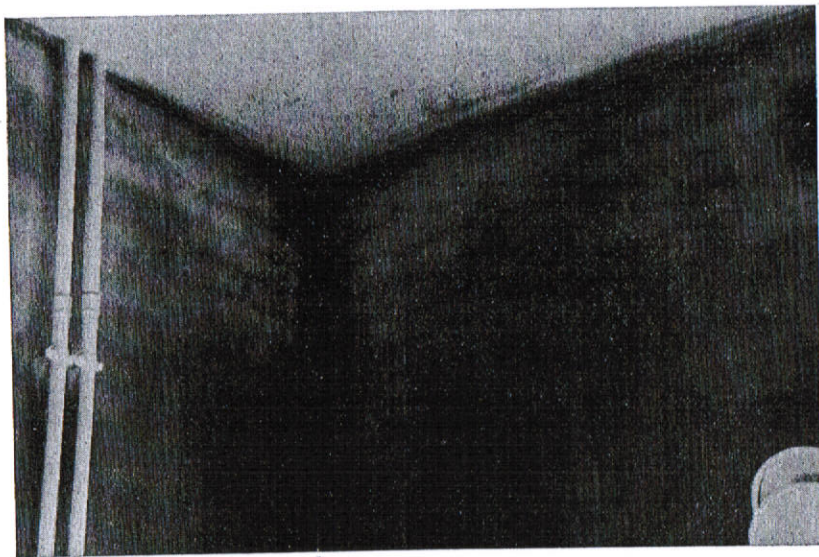


Kondensatschaden an einem Fenstersturz.





Kondensatschaden in einer Anstalts-Küche.



Kondensatschaden an Aussenmauern.

