

Im Jahr 2003 konnte ich einen Fachartikel in der Fachzeitschrift „Wohnung und Gesundheit“ veröffentlichen, zum Thema trockener Atemluft, siehe [3]. Ich hatte das Ideal vor Augen, den für mich wichtigsten Grundsatz der Raumklima-Lehre einem großen Kreis von Fachleuten vermitteln zu können.

Vorab: Trockene Luft wird jetzt zwar nicht mehr so stark verteufelt wie früher ... da konnte ich wohl auch etwas dazu beitragen. Aber man muss akzeptieren, dass ein wichtiger Aspekt noch nicht angekommen ist. Worum geht es?

Immer, wenn es um den Wärmehaushalt des Menschen geht, dann kann jeder nachlesen, dass im Körper 37 °C konstant gehalten werden. Soweit so gut. Das ist zwar wichtig, aber der nächste Punkt wird oft nicht deutlich genug beschrieben oder sogar gar nicht erwähnt.

Unser „Verbrennungsmotor“ muss ständig gekühlt werden. Die Wärme die bei der Oxidation der Nahrungsmittel entsteht, muss abgeführt werden. Ständig! In Ruhe! Auch nachts, wenn wir schlafen! Es ist also wie bei den Emotionen. „Alles muss raus.“ Bei der Wärmeabgabe ist alles nur sehr viel drastischer. Bei Nichtbeachtung sterben wir schon nach Stunden. Der für mich wichtigste Grundsatz bei allen Fragen zur Raumklimalehre lautet also:

Der Mensch muss ständig Wärme abgeben. Falls diese Wärmeabgabe dauerhaft behindert wird, hätte dies schon nach Stunden den sicheren Tod zur Folge.

Alle raumklimatischen Betrachtungen und Maßnahmen müssen sich erst einmal vor weiteren Betrachtungen diesem Grundsatz unterordnen. Warum? Weil es ja um einen lebenswichtigen Aspekt geht. Rissige Haut lässt uns nicht gleich sterben. Stundenlange Behinderung der Wärmeabgabe schon. Der Körper muss ständig gekühlt werden – auch in einem beheizten Raum! Beim gesunden Raumklima geht es also nie um das „Aufwärmen“, sondern immer um die ständige Wärmeabgabe!

Beispiel: Im Sprachgebrauch hat es sich eingebürgert, wenn man von einem Winterspaziergang in ein geheiztes

Haus eintritt, zu sagen: „Jetzt muss ich mich erst einmal aufwärmen.“ Das ist physikalisch gesehen kompletter Unsinn. Das wird jedem Kind klar. Unsere Körperkerntemperatur beträgt ca. 37 °C. Die des überheizten Raums 24 °C. Das ist ein klarer Wärmeabfluss! **Es geht also immer nur um Kühlung!** Zu Recht können wir uns in Räumen, in denen keine Wärmeabgabe mehr stattfindet (wie in Dampfbädern oder Saunen), nur einige Minuten lang aufhalten.

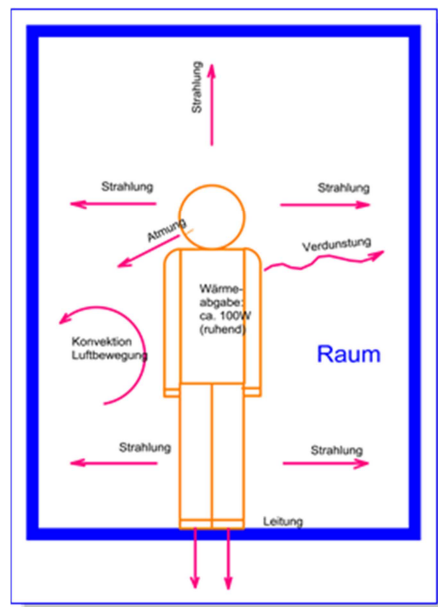


Abb. 01: Wärmeabgabe-Arten des Menschen

Leider ist die vorgenannte Grundsätzlichkeit (neben den Aussagen zur rissigen Haut und Schleimhautproblemen) noch nicht genügend in der Fachwelt angekommen. Warum weiß ich nicht! Es ist so. Wie erklärt es sich ansonsten, dass mir Fachleute tatsächlich sagen, dass Strahlungsheizungen so gut sind, weil man die Wärme sanfter als „aufnimmt“ als bei Konvektionsheizungen.

Es geht hier nicht um Wortspielereien. Man möchte wohl nicht akzeptieren, dass ein ständiger Wärmeabfluss nötig ist. Das kommt daher, weil wir eine Heizkörperfläche selbstverständlich als warm empfinden. Dennoch geben wir als „Gesamtsystem“ Wärme ab. Ich

registriere dieses Un- und Missverständnis immer wieder und möchte daher aufrütteln. Im Gegenzug erhalten wir mit dem Grundsatz der „Kühlungs-Notwendigkeit“ eine perfekte Richtschnur für die Raumklima-Lehre. Keine Angst, es ändert sich jetzt nicht die gesamte raumklimatische Welt. Vieles fachlich Etablierte lässt sich jetzt einfach viel besser und ohne „Eiertänze“ erklären und verstehen. Ein paar Beispiele:

- Zu hoch eingestellte Fußbodenheizungen erzeugen ein unangenehmes Empfinden, weil sie die Wärmeabfuhr über die Füße vermindern.
- Die gesundheitlich besonders zu empfehlenden Strahlungsheizungen (gemeint sind die richtig hergestellten, geplanten und ausgeführten) sorgen nicht dafür, dass die Wärme-Aufnahme, sondern die Wärme-Abgabe des menschlichen Körpers in einem optimalen Bereich abläuft. Das fachlich etablierte Diagramm nach Bedford und Liese ist darauf aufgebaut.
- Überwärmte Räume werden deshalb als Belastung gesehen, weil sie die „sensible“ Wärmeabgabe (also die durch Temperatur-Reduzierung) behindern.
- Räume mit zu hoher Luftfeuchte werden abgelehnt, weil Sie die äußere „latente“ Wärmeabgabe (also die durch Verdunstung) behindern Halt! Jetzt sind wir angekommen beim Thema der trockenen Luft.

Was spürt man? Relative Luftfeuchten sind nicht direkt vom Körper wahrnehmbar. Erstens haben wir kein Sinnesorgan dafür und zweitens besitzen sie auch überhaupt keinen direkten Einfluss auf die latente Wärmeabgabe. Nun werden Sie sagen, dass man aber doch zu schwüle Luft sehr wohl empfinden kann. Ja, hier gibt

es sogar einen weltweit etablierten Richtwert: Ab ca. 12 g/kg tr. L. (absoluter Luftfeuchte) klagen Badegäste in einem Hallenbad über zu schwüle Luft. Daher bemühen sich Klimatechniker, diesen Punkt nicht überschreiten zu lassen. Ganz nebenbei sei erwähnt, dass oberhalb dieses absoluten Luftfeuchtwertes die „latente“ Wärmeabgabe des Menschen übermäßig behindert ist. Und da können Sie sicher sein, das spüren wir. Der Körper gerät in Stress, weil ja seine lebenswichtige Entwärmung spürbar vermindert wird.

Was ist mit „latent“ gemeint?

Erst einmal nur zur Lunge. Sie stellt die Verbindung dar zwischen der Umgebungsluft und unserem Körper. Sie hat eine verästelte Oberfläche von ca. 100 m²(!) und ist dauerfeucht. In der Lunge verdunstet flüssiges Wasser zu Wasserdampf und kühlt den Menschen. Die Lunge hat eben, neben ihrer Aufgabe Sauerstoff aufzunehmen und CO₂ abzugeben, eine weitere wichtige Funktion: Sie ist eine Hochleistungs-Verdunstungsmaschine.



Abb. 01.1: Schematische Darst. der Lunge

Die eingeatmete Luft (egal wie feucht oder trocken) wird mit nahezu 100 % r. F. ausgeatmet. Wenn man es technisch beschreiben sollte, geht das so: In die eingeatmete Luft verdunstet optimal und begierig der Wasserdampf von der dauerfeuchten Lunge! Es kommt dabei zu einer optimalen Kühlung durch die Verdunstung! Die mächtige Verdunstungswärme hilft enorm bei der lebenswichtigen Entwärmung. Das ist latente (kostenlose) Wärmeabgabe, die uns

sogar im heißen Wüstenklima zur Verfügung steht. Das „latente“ kennt man aus dem Freibad. Im Wasser fühlt es sich noch warm an. Wenn wir aber aus dem Wasser an die Luft kommen, verdunstet das Wasser auf der Haut. Und wir fühlen eine Kühlung. Das passiert auch, wenn das Wasser die gleiche Temperatur hat wie die Luft. Je trockener die Umgebungsluft ist, desto mehr wird dieser Prozess unterstützt, da ja mehr verdunsten kann. Deshalb ist trockene Atemluft erst einmal - vor allen anderen gültigen Bewertungen - nicht des Teufels. Sie hilft uns. Hier geht es nicht um nebensächliche Aspekte. Noch einmal: Mit der Entwärmung wird nicht irgendein hilfreicher Vorgang tangiert, sie ist lebenswichtig für uns Menschen.

Trockene Luft ist nicht das ursächliche Übel

Trockene Luft verbessert einen lebenswichtigen Vorgang. Das ist und bleibt ein Fakt. Um diesen Aspekt kommt keiner drum herum. Das sollte daher am Anfang von raumklimatischen Betrachtungen wenigstens bedacht werden, bevor über weitere Aspekte diskutiert wird.

Diese weiteren Aspekte (wie rissige Haut, Schleimhautprobleme etc.) haben selbstverständlich allesamt ihre Berechtigung. Ich wäre nur froh, wenn im gleichen Atemzuge – am besten parallel - immer der vorgenannte raumklimatische Grundsatz im Hinterkopf bleibt. Dann könnte man nämlich auch zu dem Schluss kommen, dass trockene Luft nicht der ursächliche Sündenbock für alles Krankmachende im Raum sein kann. Genau das passiert aber weiterhin in großen Teilen der Fachwelt.

Es wird darauf verwiesen, dass im Winter die relative Luftfeuchte in beheizten Räumen unter 40 % sinkt und dass dies (schon alleinig) eine Belastung darstellt. Im Luftfeuchte-Buch [2] werden weitere spannende Aspekte erwähnt. Hier soll es nun noch einmal gezielt um den äußeren Trocknungsprozess an sich gehen, weil dieser eben häufig verteufelt wird.

Ja, es ist so. Im Winter liegt vornehmlich trockene Außenluft vor (vgl. „Außenluftsenke“, 2 Seiten weiter). Das heißt, dass durch die trockene Außenluft viel weniger Wasserdampf in den Raum gelangt als im Sommer. In einigen Abhandlungen

wird darauf verwiesen, dass der Mensch regelrecht unter der trockenen Umgebungsluft leidet, weil die innere Befeuchtungsleistung der Lunge so extrem sein soll. Autoren beschreiben das auch manchmal recht drastisch und bildlich wie: Der Mensch ächzt unter dieser Befeuchtungslast. Für mich Ansporn, die Vorgänge biophysikalisch und thermodynamisch näher zu beleuchten, die von außen wirken. Wie läuft diese Trocknung (durch das Raumluftklima) eigentlich ab?

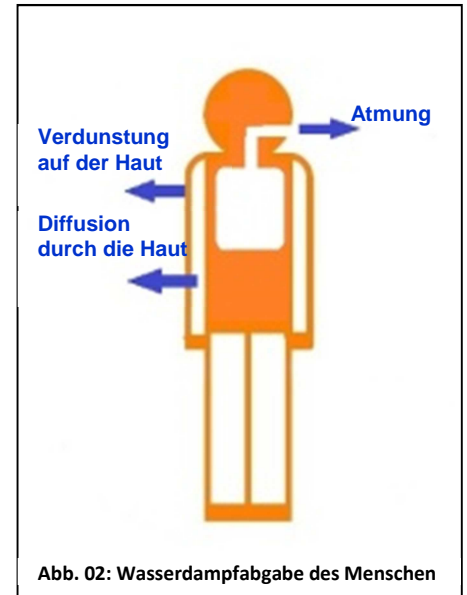


Abb. 02: Wasserdampf-abgabe des Menschen

Die drei Arten der Wasserdampf-abgabe und die äußere treibende Kraft

Die Umgebungsluft trocknet ständig unseren Körper. Hierbei wird flüssiges Körperwasser umgewandelt in gasförmigen Wasserdampf. Dieser ursächliche Vorgang der Verdunstung kann mit drei grundsätzlichen Arten der Wasserdampf-abgabe an die Umwelt beschrieben werden, siehe Abb. 02.

Die beiden nachgenannten Wasserdampf-abgaben (Pkt. 1 und 2.) werden Perspiratio insensibilis genannt. Der Körper fühlt die Kühlung durch Verdunstung nicht, weil sie im Inneren erfolgt und hier keine Thermorezeptoren bestehen. Dieser normale Wasserentzug kann immerhin fast 1 kg pro Tag betragen. Der Mensch ist auf diesen Prozess seit Jahrmillionen eingestellt.

1. Diffusion durch die Haut hindurch: Aus tieferen Gewebeschichten kommt es zu einer ständigen, Diffusion durch die Haut hindurch.

- Bei der Atmung wird der in der Lungenluft entstandene Wasserdampf mit jedem Atemzug ausgeatmet.
- Verdunstung auf der Haut-Oberfläche: Falls die vorgenannten Wasserdampf-Abgabeformen nicht ausreichen, setzt die Transpiration (*Perspiratio sensibilis*) ein. Dies ist ein aktiver Prozess, wie z. B. das Schwitzen beim Sport. Dies ist spürbar, weil Thermorezeptoren auf der Haut eine Abkühlung registrieren.

Die Mechanismen des Wasser-„Transports“ innerhalb des Körpers sind abhängig von Einflüssen die hier nicht beschrieben werden können. Im Nachfolgenden soll alleinig der Wasserdampf-Abtransport vom Körper beleuchtet werden, bedingt durch thermodynamische Prozesse, die direkt wirken zwischen Körper und Umgebung.

Für diese Wasserdampf-Abgabe gibt es eine Art „Triebfeder“. Es ist nicht die relative Luftfeuchte, sondern der geringe Wasserdampf-Gehalt oder der geringe Wasserdampf-Partialdruck der Umgebungsluft. Genauer gesagt kann man hierfür eine Differenz oder ein „Gefälle“ verantwortlich machen:

Die äußere, treibende Kraft für die Verdunstung und Diffusion des Körperwassers ist das Gefälle zwischen

- dem hohen Wasserdampf-Partialdruck auf der Hautoberfläche, bzw. dem unter der Haut oder dem in der Lunge und
- dem niedrigen Wasserdampf-Partialdruck in der Umgebungsluft.

Es ist also nicht nur so, dass wir die relative Luftfeuchte nicht wahrnehmen können (es gibt hierfür kein Sinnesorgan). Bei der vorgenannten Entfeuchtung spielt sie eben auch überhaupt keine Rolle als äußere, treibende Kraft.

Trockene Umgebungsluft soll raumklimatisch eine große „Belastung“ für den Körper darstellen. Hier hilft das hx-Diagramm etwas weiter.

Der Mensch im hx-Diagramm:

Fast alle „handelsüblichen“ hx-Diagramme enden bei ca. 25 °C Lufttemperatur. Was daran stört, ist der fehlende Bezug zum Menschen. Das von mir 1999 modifizierte spezielle hx-Diagramm verfügt über diesen Bezug. Es beinhaltet biophysikalische Grenzwert-Angaben zur Entwärmung des menschlichen Körpers. Eine Blanko-Vorlage erhalten Sie im Luftfeuchte-Buch [2].

Im Nachfolgenden soll es hauptsächlich um den wichtigen 37 °C / 100 % r. F. - Punkt gehen (vgl. hx-Diagramm). Ich nenne ihn den M-Punkt. „M“ für Mensch. Es ist ein idealisierter Temperaturansatz, da ja beispielsweise auf der Haut auch tiefere Temperaturen bestehen. Dennoch wurde er gewählt, weil er für die Lunge zutrifft und auch, weil die meisten physiologischen Angaben hierauf beruhen, wie z. B. die Bezugsgröße der „physiologischen Feuchte“, siehe [3.1].

Der M-Punkt: Im Diagramm ist er rechts oben rot eingetragen. Man würde diesen Zustand (37 °C/100 % r. F.) annähernd in unserer Ausatmungsluft messen können oder auch unter einer schwitzenden Achselhöhle. Als erstes sieht man deutlich wie weit rechts er liegt. Das heißt, der Wasseranteil des Menschen besitzt - falls er an die Atmosphäre

gelangt - einen enorm hohen Wasserdampf-Partialdruck von ca. **63 hPa**. Das kann man unten im Diagramm ablesen.

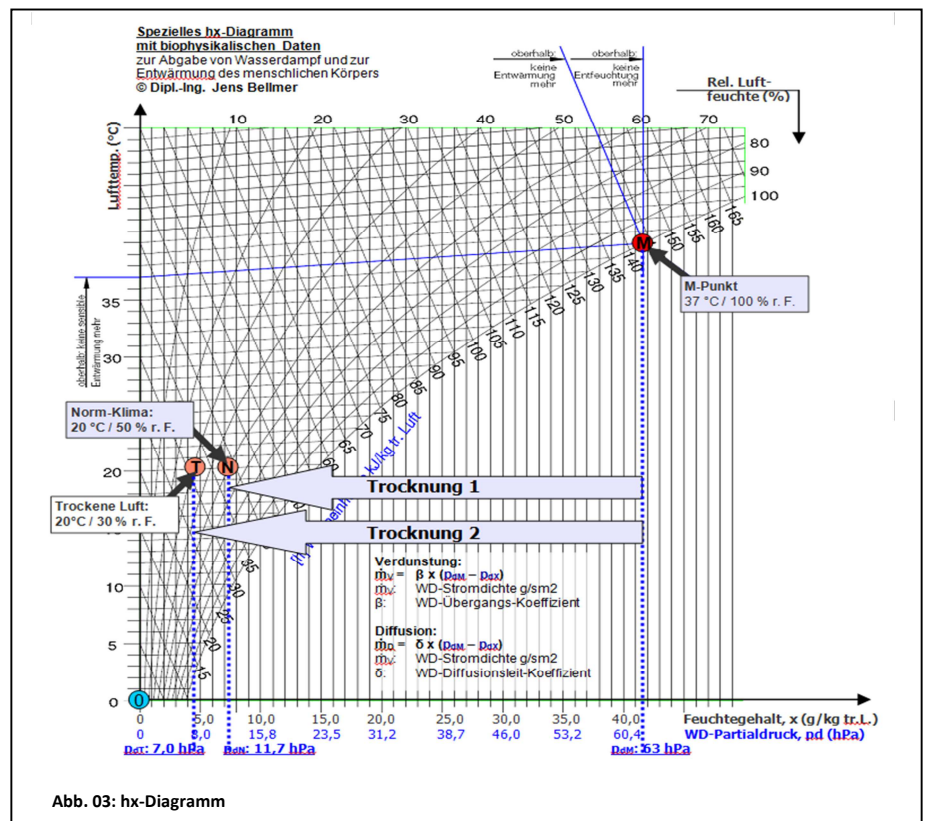
Der N-Punkt: Dieser Punkt ist auch eingetragen. Er kennzeichnet den „Norm“-Raumluftzustand der DIN 4108 bei 20 °C und 50 % r. F. Er besitzt einen viel geringeren Partialdruck von **11,7 hPa**.

Das starke Trocknungs-Potential

Zuvor wurde erläutert, dass der äußere Trocknungsprozess des menschlichen Körpers (trotz vielfältigster innerer Einflussfaktoren) vom Gefälle zwischen dem Wasserdampf-Partialdruck auf der Hautoberfläche (bzw. unter der Haut, in der Lunge) und dem in der Umgebungsluft abhängig ist.

Visuell wurde diese Trocknung im Diagramm mit der „Strecke“: Trocknung 1 dargestellt. Mit dem Zahlen-Unterschied (**63** zu **11,7** hPa) wird klar, wie extrem groß das Trocknungspotential ist.

Zur besseren Veranschaulichung: Man sieht im Diagramm deutlich, wie extrem weit die Punkte **M** und **N** auseinander liegen (Strecke: Trocknung 1). Wie sollte man nun besser erkennen können, dass auch bei Raumluftfeuchten, die als normal



eingestuft werden, ein enormes äußeres Trocknungspotential besteht. Wenige würde doch Raumluft mit 50 % r. F. als trockenes Klima bezeichnen. Im speziellen hx-Diagramm mit biophysikalischen Eintragungen sieht man aber deutlich, dass dies aus Sicht der flüssigen Körperoberflächen ganz anders ist! Visuell ist das enorme Trocknungspotential normaler Raumluft gut erkennbar an der Strecke: „Trocknung 1“. Trocknung muss also (von der Natur) gewollt sein. Es hilft bei der lebenswichtigen Entwärmung. Ein Blanko-hx-Diagramm steht in [2] bereit. Hier wird es auch eingehend erläutert.

Der Unterschied ist gering

Nun noch einmal zur angeblich so belastenden trockenen Raumluft. Wie zuvor beschrieben, ist dieser Zustand auch in das vorherige hx-Diagramm eingetragen: T steht für trockene Luft von 30 % r. F. (und 20 °C). Schauen Sie bitte in das Diagramm:

Trocknung 1 beschreibt das mächtige Trocknungspotential des Menschen bei normaler Raumluft 20 °C und 50 % r. F. Trocknung 2 zeigt das Trocknungspotential bei angeblich zu trockener Luft. Man sieht, dass dies im Vergleich zu normaler Luft keinen großen Unterschied darstellt. Das heißt, es wird etwas quantitativ kritisiert, was rein visuell schon kein großer Unterschied ist.

Zahlenmäßig besteht dabei, bei normaler Raumluft ein Trocknungspotential (oder eine „Triebfeder“) von **51,3 hPa** (63 zu 11,7 hPa) und bei „trockener“ Raumluft von **56 hPa** (63 zu 7 hPa). Der Unterschied ist nur marginal. Mit diesem geringen Trocknungs-Unterschied wird dennoch ein lebenswichtiger Prozess unterstützt. Alles besser verstehbar, wenn man es visuell in einem Diagramm vor Augen hat.

Die physiologische Feuchte: Falls man die vorgenannte „technische“ Beschreibung nicht bevorzugt, dann gibt es noch eine medizinische. Mit der sogenannten physiologischen Feuchte (siehe [3.1]) ist alles mit Prozentangaben belegbar.

Das Hin und Her: Häufig wird argumentiert, dass früher die Häuser nur mäßig luftfeucht waren (was als gut gesehen wird wegen „mittlerer“

Luftfeuchte), die heutigen Häuser aber durch Lüftungsanlagen über trocken sind (was als des Teufels sein soll). Im gleichen Atemzuge wird auf die luftdichten Fenster verwiesen (was zu Recht als riskant angesehen wird, wegen resultierend hoher Luftfeuchten). Auf zu schützendes Holz wird verwiesen und dass es dafür im Raum wieder nicht zu trocken sein darf. Gleichzeitig darf es aber auch wieder nicht zu luftfeucht sein, weil dann der Taupunkt zu hoch ist und Schimmelpilze an Wärmebrücken entstehen. Es wird für Kamin- und Grundöfen argumentiert, weil sie günstige Strahlungswärme erzeugen. Weil es nicht in das Weltbild krankmachender trockener Luft passt, wird dabei jedoch auch manchmal unter den Tisch gekehrt, dass sie die Raumluft trocknen, weil sie Verbrennungsluft brauchen.

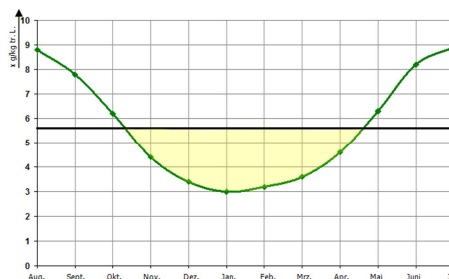


Abb. 04: Mittlerer, täglicher Feuchtegehalt, x für die Monate August bis Juli (Potsdam). Besondere Darstellung der „Außenluftfeuchte-Senke“. Quelle: Auswertung aus [5]

Und die wird letztendlich von außen angesaugt. Dabei wird es im Raum trocken. Ich habe persönlich erlebt, wie ein Asthmatiker einen solchen Ofen unbedingt behalten wollte, als der Vermieter diesen aus der Wohnung entfernen wollte. Staubarme (aber trockene) aufgeheizte Frischluft war ihm zu Recht lieber als befeuchtete Raumluft.

Neben vielen zu unterstützenden Aussagen wird deutlich, dass vieles in der Argumentation ein „Eiertanz“ ist. Es wird versucht, für das Stoß- und Querlüften zu argumentieren, zuviel darf es dann aber auch wieder nicht sein. Mal ist trockene Luft schlecht, manchmal auch die zu feuchte. Manchmal soll es mittelfeucht sein. Hier fehlt meiner Meinung nach eine Richtschnur, ein Grundsatz. Diesen gibt es! Und zwar die der notwendigen Wärmeabgabe des Menschen und das Erkennen, dass Entfeuchtung des Menschen nicht des Teufels ist. Naturbelassene Frischluft ist nun einmal trocken, gerade im Winter. Das

kann man deutlich an der „Außenluftsenke“ in Abb. 04 erkennen.

All diejenigen, die propagieren, dass beispielsweise verbautes Holz im Haus keine zu trockene Luft verträgt, müssen eingestehen, dass das auch ein Argument gegen das intensive Lüften ist. Ich meine, das Holz muss es „verkräften“ (also genügend trocken verbaut werden), dass die naturvorgegebene Wasserdampfmasse ergiebig in das Haus gelangen darf. Diejenigen, die für den Grundofen sind, müssen wohl oder übel auch die resultierende trockene Luft im Raum mit einplanen.

Neben dem zuvor beschriebenen Hin und Her bei der Bewertung sehe ich manchmal auch, dass der gesundheitliche Wert der Außenluft klar verkannt wird:

Das Staubproblem

Wenn in den Wintermonaten vermehrt die Fenster geschlossen sind, dann steigt die hausgemachte Staubbelastung in unseren abgedichteten Häusern.

Quellen der Belastung sind z. B. Rauchen, Kerzen, Staubsaugen ohne Feinstfilter, Bürogeräte, Haustiere, Kochen/Braten, konvektives Heizen mit Staubaufwirbelung usw. Auch wenn es Feinstäube in der Außenluft gibt, so ist die Konzentration hier fast überall in Deutschland, durch den hohen Verdünnungseffekt, weitaus geringer als innen. Warum dann also nicht einfach intensiver lüften?

Demgegenüber wird häufig argumentiert, dass der Staub durch höhere Luftfeuchten gebunden wird. Und dafür bräuchte man ja auch nur weniger lüften.

Das Ansteigenlassen der Luftfeuchte, um Staub binden zu wollen, stellt in vielen Häusern jedoch ein leichtsinniges Gefahr-Herausfordern dar. Man hat dann evtl. Staub gebunden, aber an anderer Stelle auch Schimmelpilz erzeugt. Denn durch die hohe Luftfeuchte steigt der Taupunkt und die Kondensationsgefahr an Wärmebrücken.

Viele Wissenschaftler meinen, dass es gerade die steigende Staubkonzentration in unseren modern-abgedichteten Wohnungen ist (und nicht ursächlich die trockene Luft),

die unsere Schleimhäute verstärkt austrocknen lässt.

Nur, warum ein hausgemachtes Problem nachträglich eliminieren wollen. Frische Außenluft besitzt in der Regel deutlich weniger Partikel als schlecht gelüftete Raumluft. Das kann ich immer wieder bei meinen Luftprobenahmen erfahren. Wenn man also die Außenluft ergiebig in den Raum lüften würde, dann läge die Staubbelastung niedrig und man müsste das nicht nachträglich durch Befeuchtung der Luft entfernen wollen.

Fazit

- Trockene Luft fördert den lebenswichtigen Prozess der Entwärmung des menschlichen Körpers – und zwar durch die „kostenlose“ latente Wärmeabgabe. Kostenlos, weil hierfür kein Temperatur-Unterschied notwendig ist. Dabei gibt es keinen unteren Grenzwert der relativen Luftfeuchte, der sich medizinisch herleiten ließe. Das ergab u.a. eine Auswertung des BGIA von immerhin 29 Studien [9].
- Relative Luftfeuchtwerte spielen keine Rolle als treibende Kraft bei der äußeren Trocknung des Körpers. Hier kommen die absolute Luftfeuchte x oder der Wasserdampf-Partialdruck p_d zum Einsatz, wie bei allen professionellen Betrachtungen. Man erfährt dabei aus dem h_x -Diagramm - schon rein visuell (siehe Abb. 03), dass „trockene“ Raumluft den Körper ähnlich stark entfeuchtet wie „normale“ Raumluft. Der Partialdruck-Unterschied für beide Entfeuchtungsprozesse ist gering. Dies liegt am hohen Energielevel des 37 °C warmen Körpers. Dennoch bietet dieser geringe Unterschied eine wirksame Verbesserung der Entwärmung des menschlichen Körpers.
- Für die relative Luftfeuchte besitzt der Mensch kein Sinnesorgan. Deshalb sind alle medizinischen Studien, die von den Probanden eine darauf aufbauende klare Behaglichkeits-Aussage ersehen, schwer erreichbar. Hingegen dringen immer wieder einmal anderslautende Meldungen aus

den Untersuchungen wie: „*Je kühler und trockener die Luft, umso kühler, akzeptabler und frischer wird sie empfunden*“. Das stammt u.a. aus Untersuchungen des renommierten dänischen Wissenschaftlers Fanger und auch aus dem Auswertungsergebnis des BGIA [9].

Selbstverständlich bleiben Probleme bestehen, trotz der vorgenannten Grundsätze wie:

- Räume mit hoher Staubbelastung, die unsere Schleimhäute trocknen.
- Krankheiten, bei denen die körpereigene Befeuchtung der Schleimhäute gestört ist.
- Unnatürlich extreme Luft-Konditionen in großen Höhen, die unsere Schleimhäute reizen, Augen röten etc.

Hierzu ist zu sagen, dass a.) ein staubbelasteter Raum doch einfach ergiebig mit staubarmer Frischluft gelüftet werden könnte und b.) die Behebung der Krankheit im Vordergrund stehen sollte. Zu Pkt. c.): Manche Autoren wollen das Argument krankmachender, trockener Luft untermauern mit Problemen, die in 10 bis 15 km Höhe entstehen. Es werden z.B. Piloten mit Ihren Belastungen angeführt. In diesen Höhen ist die Luft aber insgesamt lebensfeindlich und bestimmt auch nach technischer Aufbereitung noch nicht optimal. Beim optimalen Raumklima hingegen geht es um normale Höhen über dem Meeresspiegel, die für besiedelte Areale gelten. Und hier hinterlässt die Luftfeuchte der Außenluft eben auch eine Art natürlichen „Fingerabdruck“ über das Jahr, wie man das in Abb. 04 ersehen kann. Hier ist ersichtlich, dass im Winter eine mittlere absolute Luftfeuchte von ca. 4 g/kg tr. L. vorliegt. Hereingelüftet und auf 20 °C geheizt entstanden dadurch mittlere, relative Luftfeuchten von ca. 30 %. Diese werden aber nicht eingeatmet, sondern echte Wasserdampf-Konzentrationen, siehe [3.1]. Das alles entspricht der natürlichen (und nicht der zu verteufelnden) Winter-Luftfeuchte in

unseren Räumen. Auf die tatsächlich vorhandene Wasserdampfmasse (und nicht auf die zufällige relative Luftfeuchte) haben wir uns seit Urzeiten eingestellt. Warum sollte das des Teufels sein?

Häufig werden Lufttemperatur und Luftfeuchte in einem Atemzug genannt, wenn es um Raumklima-Bewertungen geht. Die Luftfeuchte ist aber kein „ähnlicher“ Parameter zur Temperatur. Sie sagt vielmehr etwas aus über die Masse des unsichtbaren Gases Wasserdampf. Niemand käme dabei auf die Idee, die von der Natur vorgegebene Gasmasse des Sauerstoffs oder des Stickstoffs im Raum künstlich erhöhen zu wollen. Warum wollen wir die Erhöhung der Wasserdampf-Masse im Winter dennoch als gesund und wichtig einstufen?

Falls man ergiebig Außenluft in den Raum hereinlüftet, werden Schimmelpilz-Probleme, Schadstoff-Belastungen, Staub- und eben auch Wasserdampf-Konzentrationen auf einem niedrigen Niveau gehalten. Selbstverständlich gibt es spezielle Einsatzfälle für Luftbefeuchter und es sind auch weitere medizinische Betrachtungen unverzichtbar. Hier sollte einmal eine raumklimatische Betrachtung erfolgen, um neue Blickwinkel zu eröffnen.

Dipl.-Ing. Jens Bellmer Sept. 2016

Weitere Hinweise in [3.1] und im Luftfeuchte-Buch [2]. Bezug des Buches unter www.direkthilfe-schimmelpilz.com oder Amazon. Diese Ausarbeitung oder Auszüge hieraus dürfen nicht ohne Zustimmung des Autors kopiert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Copyright: Dipl.-Ing. Jens Bellmer

Literatur-Verzeichnis	
[1]	Andersen und weitere Wissenschaftler: „Human Responce to 78-Hour Exposure to Dry Air“ – Archives of Environmental Health, Volume 29, Dec. 1974.
[2]	Bellmer: „Das Luftfeuchte-Buch“, 2011 Bezug: www.direkthilfe-schimmelpilz.com
[3]	Bellmer: „Einfluss trockener Atemluft“, Fachartikel in Wohnung + Gesundheit 06/03 und COMED 04/02
[3.1]	Bellmer: „Trockene Luft - Die relative Luftfeuchte und der Mensch!“, siehe: www.direkthilfe-schimmelpilz.com/userfiles/Trockene%20Luft%20-%20Die%20relative%20Luftfeuchte%20und%20der%20Mensch%20-%20J%20Bellmer.pdf
[5]	DIN 4710 (2003) - Statistiken meteorologischer Daten zur Berechnung des Energiebedarfs von Heiz- und raumlufttechnischen Anlagen in Deutschland
[6]	Eisenstink: „Falsch geheizt ist halb gestorben“, 2004
[7]	Institut für Baubiologie + Oekologie Neubeuern IBN: „Baubiologie in Frage und Antwort“, 6. Auflage 9/2008
[8]	Liese: „Behaglichkeit - hygienische Bedeutung und klimatechnisches Normativ“, Fachartikel aus „Gesundheits-Ingenieur“ Heft 4, 1970
[9]	Von Hahn: „Trockene Luft“ und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit – Ergebnisse einer Literaturstudie“, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA, Sankt Augustin, März 2007 siehe: www.dguv.de/medien/jifa/de/pub/grl/pdf/2007_009.pdf