Was sind Kondensationskerne?

Autor(en): **Gonzenbach, W. von**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **1 (1946)**

Heft 6

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-653870

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

unser Musikverständnis bereichern, aber vermögen sie jemanden musikalisch zu machen? Es gibt schöne, erlebnistiefe Bücher über Kunst, die uns etwa das Wertvollste geschenkt haben, was Bücher geben können. Sie haben uns vielleicht künstlerisch sehen gelehrt, haben uns neues Verstehen gebracht, aber können sie uns zum Künstler machen, ja, können sie uns das künstlerische Erlebnis lehren? Nie und nimmer. Denn Erleben kann man nicht lehren, nur im Miterleben können wir lernen.

Ganz gleich steht es auch mit der Lehre und den Büchern der Physiognomik. Es gibt ganz außerordentliche Werke von Autoren, die tiefes Einfühlungsvermögen, starke Einbildungskraft mit einer großen Beobachtungsgabe und Stärke des Urteils verbinden, welche Gebäude der Physiognomik errichten, denen wir wie den Werken großer Dichter nur mit Ehrfurcht gegenübertreten. Aber können sie uns zu Menschenkennern machen, können sie uns Menschenkenntnis lehren? Auch hier müssen wir mit einem *Nein* antworten. Denn auch Menschenkenntnis ist nur *erlebbar*, nicht aber erlernbar. Und die großen und wahren Physiognomen haben auch keine Lehrbücher geschrieben, denn sie sind viel zu große Psychologen, um nicht zu wissen, was erlernen und was erleben, was verstehen und was erfassen bedeutet. Die Menschenkenntnis aber, wie sie oft in Lehrbüchern feilgeboten wird, ist manchmal nichts anderes als eine Art auf den Menschen zugeschnittene Zoologie. Für sie ist nur die starre Form des Körpers, nicht aber sein Ausdruck physiognomisches Forschungsziel. Die Form rundete sich nicht zur Gestalt und nicht zum Ausdruck. Es entstand eine tote Geographie des Gesichtes, das einem Mosaik gleich in Einzelheiten, Flächen, Linien zerlegt wurde, von dem jedes Teilchen seine Bedeutung und sein Charakteristikum besitzen sollte, welche, zusammengesetzt, den Charakter des Menschen gleichsam als eine Summe ergeben würde. In dieser Form spielt die Physiognomik als Irrlehre noch heute eine Rolle, gehört zu den Scheinwissenschaften, die sich populär zu machen gewußt hatte, ähnlich wie das Handlesen und das Stellen von Horoskopen.

Wenn wir uns dies gegenwärtig halten, werden wir erst den richtigen Weg zur Physiognomik finden und die Lehre vom menschlichen Ausdruck zu einer sinnvollen gestalten. Dann werden wir auch der eigenartigen Tatsache inne werden, deren nur wenige gedacht haben, wie großartig einheitlich und erschütternd vielfältig zugleich das Menschengesicht ist. In seiner Einheitlichkeit erleben wir das Gleichsein des andern mit uns selbst, das Vertrautsein und den Glauben zum andern. In seiner Verschiedenheit werden wir zur Stellungnahme gegenüber dem andern veranlaßt und durchleben wir alle Phasen des erschreckend Fremden, des unheimlich Unbekannten, des rätselhaft Unvertrauten in allen Abstufungen und Milderungen bis zur Annäherung an uns selbst und an uns Bekanntes. Dieses eigentümliche Gemisch und Hin- und Hergeworfenwerden von Vertrautheit zum Fremden, von Bekanntem zum Rätselhaften ist es, was das Erleben gegenüber dem andern im Grunde ausmacht, und das uns immer wieder veranlaßt, Hilfen zu suchen, mittels derer wir im Gesichte des andern zu lesen vermögen. Aber je mehr wir nur die Einzelheiten im Gesichte des andern zu erkennen suchen, um so fremder wird es uns, um so weiter entfernen wir uns von seinem Wesen. Nur die Hingabe und volle Hinwendung zum andern wandelt die ängstliche Fremdheit zum miterlebenden Bekanntsein.

Was sind Kondensationskerne?

PROF. W. VON GONZENBACH

Es gibt Leute – und ihre Zahl ist nicht gering –, die die Luft in geheizten Räumen sehr unangenehm empfinden. Sie führen das unangenehme Gefühl von Trockenheit und Brennen in ihrem Rachen, eventuell gar Brennen in den Augen, auf stärkeres Austrocknungsvermögen der geheizten Luft zurück.

Sehen wir näher zu, so stellen wir fest, daß eine Luft um so mehr Wasserdampf bis zu ihrer Sättigung aufzunehmen vermag, je höher temperiert sie ist. Feuchtigkeitsgesättigte Luft von 0° C enthält beispielsweise 5 g Wasser, von 37° C (Bluttemperatur) 43,7 g Wasser. Daraus ergibt sich, daß der eingeatmeten Winterluft von 0° C, wenn sie sich in den Atmungsorganen auf Körpertemperatur aufwärmt, bis zu ihrer Sättigung rund 36 g Wasser pro Kubikmeter oder 36 mg pro Liter fehlen, welche sie ihrer feuchten Umgebung zu entziehen trachten muß (Sättigungsdefizit). Dringt diese kalte Luft zuerst in einen geheizten Raum, so erhält sie natürlich ebenfalls ein gewisses Sättigungsdefizit oder Austrocknungsvermögen, das sich auf alle feuchten Gegenstände in diesem Raum erstreckt. Überdies sind die im Raum atmenden Menschen ihrerseits Spender von weiterem Wasserdampf, so daß die Luft in jedem geheizten Raum im Winter sicher mehr Wasserdampf (Feuchtigkeit) enthält als die Außenluft.

Trotzdem tritt das Empfinden trockener Luft sicher nicht bei 0° C im Freien, sondern erst im geheizten Raum ein. Sie kann also unmöglich auf dem Mangel an Wasserdampf in der Zimmerluft beruhen, da ja das Sättigungsdefizit der Außenluft, wenn sie sich in den Atmungsorganen aufwärmt, immer größer ist.

Man wird zuerst daran denken, daß die aufgeheizte und damit relativ trockene Zimmerluft zuerst die kleinsten Partikel mit der größten Oberfläche, also den Staub, austrocknet und damit flugfähig macht, und daß dieser Staub die Schleimhäute reizt. In der Tat ist ja der Staubgehalt einer Zimmerluft meistens größer als derjenige der Außenluft. Es wäre zu erwarten, daß künstlich befeuchtete Zimmerluft deshalb weniger Staub enthält. Vergleichende Versuche von *Egloff* (Diss. ETH Zürich, 1933) ergaben aber nur sehr geringe Unterschiede im Staubgehalt ein und desselben Zimmers mit oder ohne künstliche Befeuchtung. Hingegen zeigte sich eine entsprechend größere Differenz im Gehalt an *Kondensationskernen.*

Kondensationskerne sind in der Luft enthaltene submikroskopische Dunstteilchen und Molekularkomplexe mit einem Radius von etwa einem zehntausendstel bis millionstel Zentimeter. Auf ihnen kondensiert sich beim Überschreiten der Sättigungsgrenze der Wasserdampf der Luft zum Tröpfchen (Nebeltröpfchen = thermische Kondensation). Je nach ihrer chemischen Beschaffenheit vermögen diese Kondensationskerne aber auch Wasserdampfmoleküle gewissermaßen in sich aufzunehmen, und zwar entsprechend der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit (hygroskopische Kondensation). Kondensationskerne entstehen in ungeheurer Menge bei jedem Verbrennungsprozeß (Rauch und Dunst), aber auch schon beim bloßen Erwärmen mehr oder weniger flüchtiger organischer Substanzen, namentlich auch von fettartigem Charakter. Daraufhin gerichtete Untersuchungen von *Forster* (Diss. ETH Zürich, 1940) ergaben als kritische Temperaturgrenze 70° C, bei der solche Molekularkomplexe aus Zimmerstaub und von fettig verschmutzter Oberfläche abzudunsten beginnen. Unwillkürlich erinnert man sich dabei, daß Heizkörper mit hoher Oberflächentemperatur, wie Eisenöfen, Dampfheizkörper und hocherhitzte Warmwasserheizkörper, diese unangenehme Heizluft erzeugen, während Klagen über trockene Luft in der guten alten Zeit der Kachelöfen unbekannt waren.

Die Kondensationskerne weisen nach Forster folgende weitere Eigenschaften auf: Sie haben die Tendenz, sich rasch zusammenzuballen zu größeren Komplexen, sodaß sich die Gesamtzahl der Kondensationskerne in der Volumeneinheit, die bei einem frischen Rauch (Zigarre) bis zu 10 Millionen im Kubikzentimeter beträgt, sich schon in einer halben Stunde um 50 % vermindert. Damit erhöht sich natürlich gleichzeitig deren Gewicht und sie haben deshalb vermehrte Tendenz, sich auszuscheiden, sei es durch Absinken, sei es durch Abgestreiftwerden an die Raumumwandungen, wenn die Luft in Bewegung gesetzt wird. Dazu gesellt sich das Phänomen der *Thermodiffusion*, das darauf beruht, daß die Molekularbewegung der Luftdispersoide eine Funktion ihrer Temperatur ist und daß die Kondensationskerne bei Abkühlung sich entsprechend an kühlen Flächen ablagern. Daraus erklärt sich, daß der feine Schmutzfilm, der sich im Laufe des Winters auf den Fensterscheiben geheizter Räume ablagert, umso dichter ist, je mehr in einem solchen Raum beispielsweise geraucht worden ist, weil die Fensterflächen im Winter den kältesten Teil der Raumumwandung bilden. Oft kann man an ursprünglich weißen Decken geradezu die Deckenkonstruktion im Laufe der Zeit sich abbilden sehen; die gut isolierenden Partien bleiben weiß, die guten Wärmeleiter färben sich dunkel. Dazu gehören auch die «*Rauchfahnen*», die sich längs den Warmwasserleitungen an den anliegenden Wänden abzeichnen, weil die Thermodiffusion wegen des großen Temperaturgefälles einesteils und wegen der intensiven Luftzirkulation längs der heißen Rohre andernteils vermehrte Kondensationskerne herbeiführt.

Solange die Kondensationskerne sehr klein sind, vermögen sie die Atmungsorgane mit der Ausatmungsluft ungehindert wieder zu verlassen. Von einer bestimmten Größe an aber bleiben sie an den Schleimhäuten der Atmungsorgane haften und üben hier je nach ihrer chemischen Zusammensetzung einen entsprechenden Reiz aus, eben den Reiz der «*Trockenheit*». Das wird besonders deutlich beim Tabakrauch in einem Zimmer, der für empfindliche Individuen erst mit der Zeit (kalter Rauch) lästig wird. Dann haben sich eben die feinst dispersen Kerne des Rauchdunstes bis zu der kritischen Größe zusammengeballt. Wird diese überschritten, so fallen sie rasch ganz aus und die Luft wird bald wieder erträglich.

Luftbefeuchter, aber nur wenn sie wirklich in Funktion gesetzt sind und genügende Quantitäten Wasser verdunsten lassen, bewirken, daß Kondensationskerne sich durch hygroskopische Kondensation rasch so weit vergrößern, daß sie spontan ausfallen.

Um eine «rauchige Luft» in einem Lokal zu verbessern, gibt es drei Methoden: 1. Ein Durchwirbeln der Luft mit Fächerventilatoren, welche die Luft in Bewegung setzen und die Kondensationskerne an den Wänden abstreifen. 2. Rasches Verdunsten von Wasser aus Pfännchen oder durch tüchtiges Hin- und Herschwenken von naßen Handtüchern. 3. Sogenannte Rauchverzehrer oder Kerzenflammen. Diese wirken in dreifachem Sinne: einmal werden die Kondensationskerne organischen Ursprungs zum Teil völlig zu Kohlensäure und Wasserdampf verbrannt, sodann entsteht bei diesen Flammen mehr Verbrennungsfeuchtigkeit und endlich – und das dürfte die Hauptwirkung sein – bringen diese Verbrenner und Flammen die Luft intensiv in Bewegung und tragen so zur Ausscheidung der Kondensationskerne bei.