Bemerkungen zur quantitativen Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft.

Von

Dr. W. Hesse,
Königl. Bezirksarzt in Schwarzenberg.

Die Luftstäubchen, soweit sie aus entwicklungsfähigen Mikroorganismen bestehen oder solche mit sich führen, — ich will sie der Kürze halber Luftkeime nennen —, entwickeln sich, wenn sie in hinreichender Entfernung von einander auf geeignetem festem Nährbodens Fuss fassen, wie bekannt, fast ausnahmslos zu Reinculturen.

Aus dieser Thatsache musste geschlossen werden, dass ein jeder Luftkeim in der Regel nur eine Art von Mikroorganismen birgt.

Die mikroskopische Untersuchung von Haderstaub hat diesem Schlusse eine sehr wesentliche Stütze verliehen. Dieselbe lehrte aber zugleich, dass im Haderstaub die Bakterienluftkeime (Bakterien im Gegensatz zu Schimmelpilzen) zumeist, wenn nicht immer, selbst kleine Colonieen, und zwar Reinculturen darstellen, während sich die Schimmelpilzluftkeime in der Mehrzahl der Fälle als einzelne, isolirte Sporen erweisen.

Dass die Bakterienluftkeime keinesfalls als einzelne isolirte Zellen auftreten, konnte — abgesehen von der Herkunft der Keime, die gleichfalls hierfür spricht, — schon auf Grund bestimmter, bei den Versuchen über den quantitativen Nachweis der Luftkeime und über Luftfiltration aufgetretenen Erscheinungen, namentlich die durchschnittlich grössere Schwere der Bakterienkeime gegenüber den Schimmelpilzkeimen, sowie die leichtere Zurückhaltung der ersteren durch Filter, ausgesprochen werden. Ausführliches hierüber, insbesondere auch über die Methodik der mikroskopischen Untersuchung des Haderstaubes findet sich in früheren Aufsätzen von mir.¹

¹ Ueber quantitative Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft. *Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt.* Bd. II. — Ueber Abscheidung der Mikroorganismen aus der Luft. *Deutsche medicinische Wochenschrift.* 1884. Nr. 2. und Weitere Mittheilungen über Luftfiltration. *Ebenda.* 1884. Nr. 51.

Die Bacterienluftkeime unterscheiden sich demnach auch von den Wasserkeimen, welche letztere zum Theil als Gruppen und Reihen von Zellen, zum Theil aber in der That als einzelne isolirte Zellen zu erkennen sind.

Mag das Auftreten der Luftkeime in der Form kleiner Colonieen in anderen Staubsorten, z. B. in Thierstall- und Strassenstaub, minder deutlich ausgesprochen sein, als im Haderstaub, so wird man doch bei jedem Versuche, den man Behufs quantitativer Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft anstellt, darauf gefasst sein müssen, dass sich unter den aufgefundenen Luftkeimen derartige Colonieen finden.

Es sind nun zwei Wege denkbar, die Mikroorganismen in der Luft quantitativ zu bestimmen: Entweder man sucht die Luftkeime als solche oder die entwicklungsfähigen Individuen zu zählen.

Im ersten Falle lässt man aus einer gemessenen Menge Luft die Keime auf der Oberfläche eines festen Nährbodens sich absetzen und schliesst aus der Zahl der aus ihnen hervorgegangenen Colonieen auf ihre Zahl zurück. Hierbei lässt man grundsätzlich dahingestellt, aus wie vielen entwicklungsfähigen Individuen jede Colonie aufgegangen ist. Dieser Weg wurde bis vor Kurzem fast ausschliesslich eingeschlagen.

Im anderen Falle zerkleinert man die Colonieen thunlichst durch Auflösen in Flüssigkeiten (Gelatine oder Wasser) und durch andere mechanische Mittel, trennt die einzelnen Theile möglichst, und bringt jeden derselben für sich in Gelatine zur Entwicklung. Diese letzte Methode ist neuerdings in Anwendung gekommen.

Es ist nicht zu schwierig, sämtliche in einer gegebenen Menge Luft enthaltenen Luftkeime als solche soweit von einander auf Gelatine zur Ablagerung zu bringen, dass die aus ihnen hervorgehenden Colonieen sich gesondert entwickeln. Die Methode hat ihre bekannten Nachtheile, vor Allem den, dass Anaerobien nicht zur Entwicklung kommen. Sie giebt aber vergleichbare Ergebnisse, da dieselben Versuchsfehler alle Versuche im Durchschnitt in gleicher Weise beeinflussen.

Anders mit der anderen Methode: Zuverlässige, vergleichbare Ergebnisse würden mit ihrer Hülfe nur dann gewonnen werden können, wenn es gelänge, sämtliche in einer gegebenen Menge Luft enthaltenen entwicklungsfähigen Individuen zu isoliren und isolirt zur Entwicklung zu bringen, oder wenn die Auflösung der Luftkeime nach einem bestimmten Gesetze stets in derselben Weise erfolgte. Dies ist aber nicht der Fall; vielmehr wird hierbei nur der Zufall walten, und von irgend welcher Regelmässigkeit und Verlässlichkeit kann keine Rede sein.

Die von mir seiner Zeit angestellten Versuche haben zwar gezeigt, dass bei dem Verreiben von Haderstaub in flüssiger Gelatine, noch viel

mehr in Wasser, allerdings eine Zertrümmerung der einzelnen kleinen Colonieen, aus denen die Luftkeime zum Theil bestehen, stattfindet, dass sich aber über die Ausdehnung dieser Zerlegung irgend etwas Sicheres, in Ziffern Ausdrückbares auch nicht im Entferntesten sagen lässt.

Es erscheint daher von vornherein als ein fehlerhafter Plan und ein aussichtsloses Beginnen, etwas Anderes zählen zu wollen, als die unveränderten, unzerkleinerten Luftkeime. Es muss vielmehr mit aller Umsicht danach getrachtet werden, den Zusammenhang der einzelnen Luftkeime in keiner Weise zu stören, und auf diesem Grunde sollten sich alle Bestrebungen nach Verbesserung der Methoden zur quantitativen Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft bewegen.

Es sind Anzeichen dafür vorhanden, dass ein kurzes Verweilen und vorsichtiges Schwenken der Bacterienluftkeime in Gelatine den Zusammenhang der kleinen Colonieen gar nicht oder nur wenig löst, dass also unter Anwendung dieser Vorsicht Aussicht auf Gewinnung einer hierauf gegründeten, brauchbaren Methode zur quantitativen Bestimmung der Bacterienluftkeime vorhanden ist. Dies steht aber von den zum Theil in äusserst lockerem Zusammenhang befindlichen Gliedern eines Schimmelpilzluftkeimes, der aus einer Gruppe von Sporen besteht, keinesfalls zu erwarten; es wird vielmehr selbst bei jenem milden Verfahren unausbleiblich eine mehr oder weniger weitgehende, unberechenbare Zerkleinerung dieser Luftkeime eintreten.

In wie weit bei dem Aufenthalt und Schwenken in Gelatine ein Zusammentritt ursprünglich von einander getrennter Luftkeime statt hat, ist noch nicht festgestellt.