

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 1 (1946)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Staub in der Luft - Staub in der Lunge  
**Autor:** Bellac, Frank  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-654146>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Staub in der Luft / Staub in der Lunge

Dr. med. Frank Bellac

Wer im Keller Koks oder Kohle in einen Eimer schaufelt und dabei jedes Aufwirbeln von Staub sorgfältig vermeidet, wird später, wenn er sich geschneuzt hat, doch ein schwarzes Taschentuch einstecken. —

Diese alltägliche Beobachtung ist, wenn man ihr ein wenig Beachtung schenken will, ganz interessant. Sie lehrt uns nämlich, daß wir bei der Atmung eine recht beträchtliche Menge Luft ein- und ausatmen. Mit der Atemluft gelangen natürlich alle in ihr schwebenden Staubteilchen in unsere Atmungsorgane, wobei wir festhalten müssen, daß diese schon bei den Nasenlöchern beginnen und erst in den mikroskopisch kleinen Lungenbläschen enden. Das ist sehr wichtig: Denn wir wissen, daß weitaus der größte Teil der eingeatmeten Staubteilchen auf diesem Weg festgehalten und wieder nach außen befördert wird, so daß in die empfindlichen und für die eigentliche Atemfunktion wichtigen Teile, die Lungenbläschen, nur die aller kleinsten Staubpartikelchen, und diese nur in geringer Zahl, gelangen. Die Natur hat durch einen sehr sinnreichen Mechanismus dafür gesorgt, daß diese Filterung der Atemluft so ausgezeichnet funktioniert: In der Nase schon besitzen wir eine aus Haaren gebildete Reuse, also Auffangvorrichtung für gröbere Partikel. Der ganze übrige Luftweg, also die Nasenschleimhaut, die Schleimhaut des Rachens, des Kehlkopfs, der Luftröhre, der Bronchien und selbst deren feinere Verzweigungen sind mit einem stets feuchten Zellbelag ausgekleidet, der unzählige Flimmerhaare trägt, als ob diese Atemwege von Samt bedeckt wären, dessen einzelne Fäserchen unermüdlich und ohne Unterbrechung in der Richtung nach den Nasenöffnungen schlagende und rudende Bewegungen ausführen. Bleibt also ein Staubkörnchen an irgend einer Stelle der Luftröhre, einer Bronchie oder sonst an einer Stelle der Luftwege hängen, was durch deren Feuchtigkeit und den stets vorhandenen feinen Belag an zäh-klebrigem Schleim nur zu leicht passieren kann, dann wird dieses Körnchen durch die Bewegung der Flimmerhaare wieder nach oben befördert, ausgehustet oder gelangt ins Taschentuch.

So schön unsere Beobachtung beim Kohlenschaukeln im Kohlenkeller auch ist, so selbstverständlich muß es scheinen, daß Menschen, die jahraus, jahrein in Bergwerken Kohle fördern, nicht den ganzen eingeatmeten Staub wieder ausspucken oder ausschnutzen können. Ja, wir alle, die nichts mit diesen Berufen direkt zu tun haben, beherbergen in unserem Innern eine Menge Kohlenstaub, den wir mit der Luft auf der Straße, in der Wohnung oder wo wir gerade tätig sind, einatmen. Der feine, durch jedes Feuer entstehende Ruß wird eben zum Teil doch in

den tiefsten Stellen der Luftwege abgelagert, dort von eigens mobilisierten Zellen gefressen (wir nennen diese Zellen deshalb auch «Freßzellen» oder «Phagozyten») und in die nächsten *Lymphknoten* getragen. Diese Lymphknoten sind die Depots für alles, was unschädlich gemacht werden muß. Sie liegen an der Gabelung der Luftröhre, wo die beiden Hauptbronchien ihren Ursprung nehmen, um in die linke und rechte Lunge zu gehen. Hier also sammelt sich mit der Zeit schwarzer Kohlenstaub an, der liegen bleibt, ohne irgendwie schädlich zu sein. Bei Menschen, die dem Kohlenstaub stark ausgesetzt leben, sind diese Lymphknoten übertoll von Kohlenstaub, ja, es lagert sich sogar Kohlenstaub in dem Bindegewebe zwischen den einzelnen Lungenbläschen, -läppchen und -lappen ab, wodurch eine eigentümlich netzartige Zeichnung entsteht — die der Medizinstudent recht häufig in der Anatomie oder Pathologie zu sehen bekommt.

Bisher unterhielten wir uns nur über den Weg des Staubs im allgemeinen und dann über den des harmlosen Kohlenstaubs. Nicht jede Staubart ist aber so bedeutungslos für den Organismus. Gewisse Arten Staub sind heute mit Sicherheit als die Ursachen von Krankheiten anzuschuldigen, von Krankheiten sogar, die für das Leben der davon Betroffenen eine dringende Gefahr bilden.

Wir beschränken uns hier auf *Quarzstaub*, der chemisch als Siliziumoxyd bezeichnet wird. Die durch die Einwirkung des Quarzstaubs ausgelöste Erkrankung trägt den Namen *Silikose*. Manchem unter unseren Lesern wird diese Bezeichnung schon bekannt sein, denn man schenkt diesem chronischen Leiden jetzt, da man es genau kennt, große Aufmerksamkeit.

Siliziumoxyd oder Quarz ist ein außerordentlich verbreitetes Mineral. In seiner reinen Form ist es als Bergkristall, Rauchquarz, Citrin und Morion bekannt. Durch geringe Beimengungen anderer Elemente erscheint der Quarz gefärbt und findet als Halbedelstein, wie Amethyst, Katzenauge, Achat usw. Verwendung. Daneben aber spielt der Quarz im Aufbau der Erdrinde eine der wichtigsten Rollen, kommt er doch im Granit, Quarzit, Gneis, Sandstein usw. in Form ganzer Gebirgsmassive mehr oder weniger rein oder in Mischung mit anderen Mineralien vor. Bei der Verarbeitung dieser Materialien, also beim Berg- und Tunnelbau, im Baugewerbe, bei der Steinhauerei und einer großen Anzahl von Industrien, von der Schwerindustrie über die Putzmittelerzeugung bis zur Steinschleiferei wird Quarz bearbeitet, wobei die beschäftigten Arbeiter seinem Staub ausgesetzt sind. Gewiß wird der Großteil des

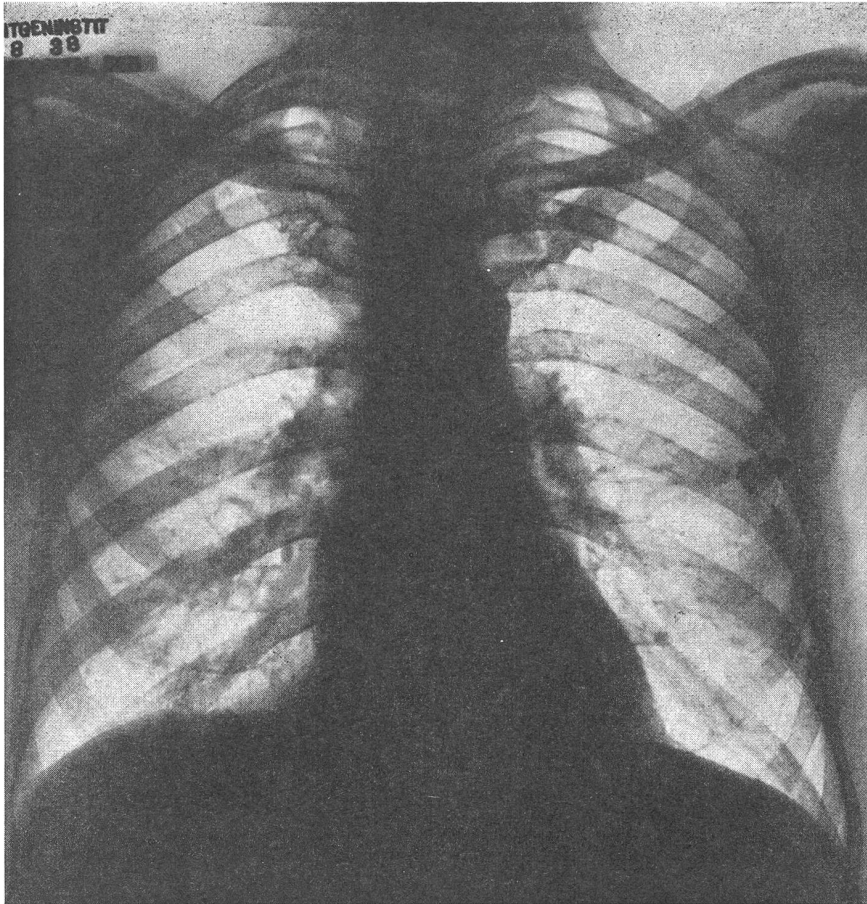
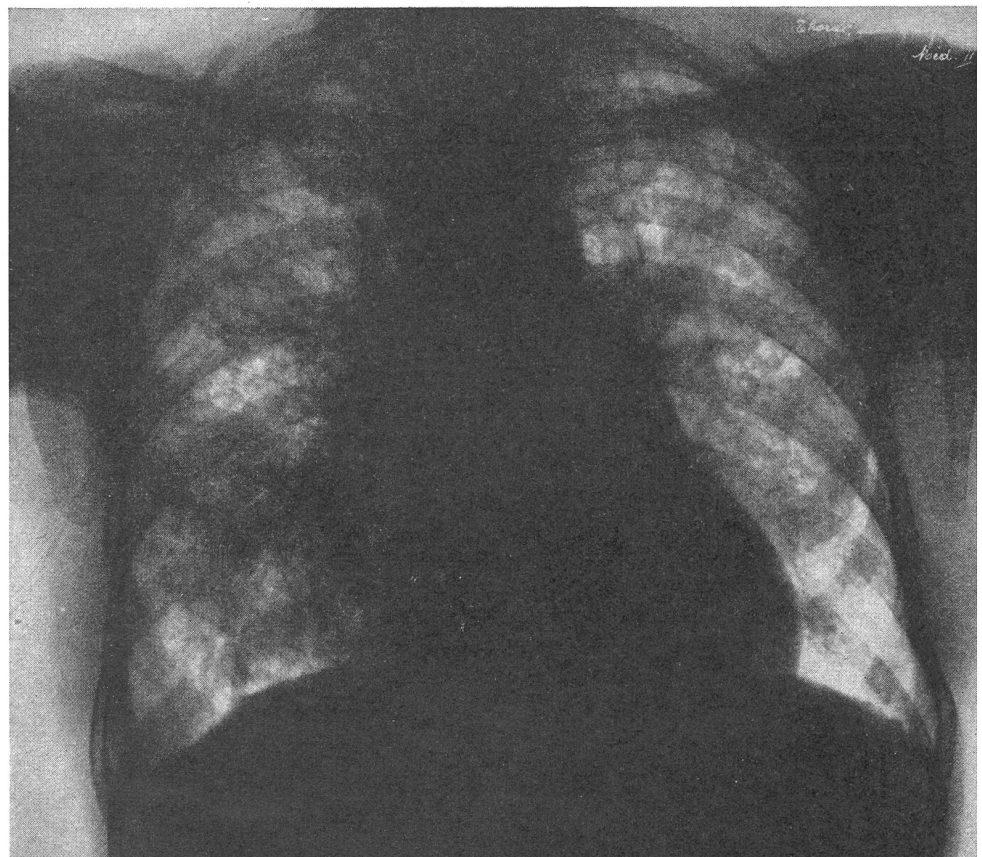


Bild 1: Normales Lungen-Röntgenbild. Die untere Begrenzung der infolge ihres großen Luftgehaltes hell erscheinenden Lungen wird vom dunklen Zwerchfell gebildet. Das dunkle Gebilde in der Mitte ist der Schatten des Herzens. Links und rechts an das Herz anschließend sind noch kleine Flecken sichtbar. Sie entsprechen den Stellen, an denen die großen Blutgefäße (Arterien und Venen) in die Lungen eintreten, um sich hier zu verzweigen. An der gleichen Stelle liegen auch die Lymphknoten der Lunge. Gegenüber der lufthaltigen Lunge sind die im Bild dunkel erscheinenden Partien für die Röntgenstrahlen viel weniger durchlässig, so daß sie auf dem Röntgenfilm als helle, wenig geschwärzte Stellen sichtbar sind. Unsere Bilder sind Kopien der Röntgenfilme, wobei natürlich hell und dunkel vertauscht erscheinen. Aus dem Engeried-Spital Bern mit der freundlichen Erlaubnis von Herrn Dozent Dr. J. von Ries reproduziert.

Bild 2: Röntgenbild eines schwerkranken Silikosepatienten. Die Lungen sind weniger lufthaltig, das zarte Lungengewebe ist durch Wucherung des im Aufsatz beschriebenen derben Gewebes verhärtet. Besonders in der Gegend der Lymphknoten und da, wo sich die großen Lungengefäße gabeln, ist reichlich derbes, krankes Gewebe angewachsen und erscheint hier als Schatten. Das Herz ist durch den großen Widerstand im Lungengefäßsystem überanstrengt worden und hat sich vergrößert und überdehnt. Aus der Clinique Thérapeutique Genève mit der gütigen Bewilligung von Herrn Prof. G. Bickel.



eingeatmeten Quarzstaubs wieder aus den Atemwegen ausgeschieden. Bei jahrelanger Exposition wird aber doch so viel von diesem Material von der Lunge aufgenommen, daß sich schließlich die Folgen davon einstellen. Wie bei der Lunge, in die viel Kohlenstaub eingedrungen ist, werden die Quarzteilchen von Zellen aufgenommen, weitertransportiert und im Bindegewebe der Lunge eingelagert. Selbstverständlich sind auch wieder die Lymphknoten mitbetroffen, in die sich die kleinen Quarzstäubchen zu allererst einlagern. Unter dem Einfluß der Körpersäfte wird nun der Quarz als Kieselsäure wirksam und löst eine charakteristische entzündliche Reaktion aus. An den Stellen, wo derartige mikroskopisch kleine Quarzkriställchen liegen, bilden sich winzige Entzündungsherde aus, es verdichten sich hier gewisse Zellen zu kleinsten knotigen Wucherungen, die sich infolge ihrer nachbarlichen Lage zu größeren Konglomeraten fester, harter Substanz zusammenschließen. Unter dem Druck dieser mit der Zeit ansehnlich sich ausbreitenden Wucherungen festen, derben Gewebes werden die Blutgefäße der Lunge allmählich immer mehr eingeengt, ja zum Teil vollkommen abgesperrt. Nun kommt der Moment, wo viele der Kranken zum ersten Mal etwas vom Bestehen ihres Leidens merken, denn die Atmung wird schwerer und jede Anstrengung ruft eine gewisse Atemnot hervor. Es ist dies durchaus verständlich. Denn das Herz, und zwar die rechte Herzkammer, muß gegen einen wachsenden Widerstand in den Lungengefäßen, die ja eingeengt sind, das verbrauchte, venöse Blut durch die Lunge pumpen, um es hier seine Kohlensäure abgeben und frischen Sauerstoff aufnehmen zu lassen. Mit der Zeit ist die Kraft des Herzens dieser gewaltigen Anstrengung nicht mehr gewachsen, es ermüdet, wird schwächer und schwächer, bis es seinen Dienst aufgeben muß.

Es sieht dies ja ganz eigentümlich aus: Die Silikose, die im Grunde eine Erkrankung der Lunge ist, macht in vielen Fällen keinerlei Beschwerden seitens der Lunge. Der Quarzstaub reizt oft nicht einmal zu Husten, und die allmähliche Zunahme der Gewebswucherungen in der Lunge wird gar nicht gemerkt, bis dem Herzen die Bürde zu groß wird und sich die ersten Erscheinungen seiner Übermüdung einstellen.

Noch eines ist eigentümlich bei diesem Leiden. Es schreitet nämlich noch weiter, wenn der Kranke auch schon nicht mehr dem Quarzstaub ausgesetzt ist. Denn die Quarzkristalle in der Lunge üben ihre chemische Wirkung langsam aus, indem sie sich sehr langsam zersetzen. So hilft es einem Kranken nicht immer sehr viel, wenn er bei den ersten Erscheinungen der Silikose die Arbeit wechselt. Das Leiden muß schon mit Hilfe der Röntgenstrahlen sehr früh erkannt werden, wenn ein Arbeitswechsel einen Einfluß auf das weitere Leben des Kranken haben soll.

In den nebenstehenden Röntgenaufnahmen ist eine normale (Bild 1) und eine sehr ausgeprägte Silikose (Bild 2) zu sehen. Die Beschriftungen

geben einige Hinweise auf ihre Deutung. Auch dem Nicht-Arzt wird der große Unterschied auffallen, der zwischen den beiden Lungen zu sehen ist.

Für den Arzt wie für den Menschen, die von einer Krankheit befallen werden können, ist nicht nur das Wissen um ein Leiden und seine Entstehung wertvoll, sondern vor allem die sich aus diesem Wissen ergebenden Schlüsse, die zu einer Vorbeugung oder Heilung der Krankheit führen können. Vor Silikose ist ein Mensch sicher, so lange er keinen Quarzstaub einatmet. Wie aber soll in Zukunft ein Tunnel durch einen Granitberg gebohrt, wie die Sandreste von Eisengußformen entfernt, wie in Schleifereien gearbeitet werden? Ärzte und Techniker haben in enger Zusammenarbeit im Laufe der vergangenen Jahre und Jahrzehnte unzählige Methoden und Apparate ersonnen, um bei den verschiedenen Quarzgefährdeten den gefährlichen Staub auszuschalten. Man bohrt heute nicht mehr trocken, sondern spült den beim Bohren entstehenden Staub und Sand mit Wasser sofort ab, in anderen Betrieben sorgen entsprechende Staubsauger für die Fortschaffung des Quarzstaubes am Ort der Entstehung. In wieder anderen Betrieben ist man gezwungen, bei der Arbeit Staubmasken zu tragen, um sich vor dem Staub zu schützen. Daß dadurch die Arbeit erschwert wird, ist sicher, aber unvermeidlich. In den Eisengießereien hat man nach einem neuen, quarzfreien Material für die Formen gesucht und glücklich im Olivin gefunden, der für die Lungen völlig unschädlich ist, aber die gleichen Dienste leistet, wie der Quarz.

Mit der Heilung der Silikose steht es viel schwieriger. Erst in den allerletzten Jahren wurden Methoden entwickelt, die aus der früheren Aussichtslosigkeit herausführten. Sie bestehen darin, daß man die Patienten Luft einatmen läßt, die in feinsten Verteilung Aluminium enthält. Wie der eingeatmete Aluminiumstaub wirkt, scheint noch nicht völlig abgeklärt zu sein. Experimente haben jedenfalls ergeben, daß man ohne Gefahr Quarzstaub einatmen darf, wenn man gleichzeitig auch Aluminiumstaub inhaliert. In der Praxis wurde das Verfahren zur Prophylaxe dann auch so angewendet, daß man Arbeiter, die nicht anders vor dem Quarzstaub geschützt werden können, kurze Zeit täglich diese Aluminiuminhalation ausführen läßt, und zwar am besten während des Umkleidens. In Australien und Tasmanien sind derartige Anlagen von den betreffenden Betrieben obligatorisch einzurichten.

Die Resultate dieser Vorbeugungs- und Heilungsmethode scheinen nach amerikanischen Berichten recht ermutigend zu sein. Immerhin sind sie getrübt durch die Tatsache, daß die *Tuberkulose* durch die Aluminium-Inhalation in ihrer Entwicklung besonders begünstigt wird, was man umso mehr beachten muß, da die Silikose an sich schon die Kranken gegenüber einer tuberkulösen Infektion besonders anfällig macht.