

Telefon-Interview mit Dr. Walter J. Hugentobler (WH) von Hansjakob Eggenberger (HE), geführt am 6. Juni 2020. (Zusammengefasst von HE, gegengelesen und korrigiert von WH)

HE Herr Dr. Hugentobler, sie sind Doktor der Medizin und seit ihrer Pensionierung als Berater bei der Firma Condair, Pfäffikon SZ, tätig.

WH Ja, zudem begeistere ich mich für Low-Tech Lösungen im Gebäudebereich, wie beispielsweise mein Artikel zum Bürogebäude 2226 in Lustenau (A) aufzeigt.

HE Inwiefern sind die Oberflächen der gebauten Umwelt am Zustand unseres Immunsystems beteiligt?

WH Mikroben wie Bakterien, Viren und Pilze sind in der Umwelt, sowie als Bestandteil des menschlichen Körpers, allgegenwärtig. Die Gesamtheit der menschlichen Mikroben, das menschliche Mikrobiom, ist in ständigem Austausch mit dem Mikrobiom der Umwelt. Da sich die allermeisten Menschen heute zu ca. 90 % in Innenräumen aufhalten, hat der Austausch mit dem «Gebäude-Mikrobiom» einen bedeutenden Anteil an der Entwicklung unseres Immunsystems. Die Beschaffenheit der Materialoberfläche ist ein wichtiger Faktor für die Entstehung eines Mikroklimas. Je nach Mikroklima etablieren sich unterschiedliche Mikrobiome, welche sich mit dem menschlichen Mikrobiom austauschen.

HE In ihrem Beitrag «Gesundheitliche Aspekte von Gebäudetechnik und Architektur» aus dem Jahr 2019 nutzen sie mehrmals den Begriff eines «kompetenten Immunsystems». Was verstehen sie darunter?

WH Mit dem Begriff «kompetent» wird unterstrichen, dass das Immunsystem sich ständig auch weiterentwickelt. Ein kompetentes Immunsystem ist in der Lage, in den menschlichen Organismus eindringende Mikroben, aber auch Allergene oder giftige Stoffe zu erkennen und soweit nötig zu reagieren.

Diese Kompetenz erarbeitet sich das Immunsystem durch Kontakt mit Mikroben, Allergenen und den toxischen Stoffen der Umwelt. Der Austausch erfolgt über die Atemluft, die Nahrung und Hautkontakte.

HE Ein starkes oder eben kompetentes Immunsystem ist der beste Schutz vor Krankheiten. Worin besteht unser Immunsystem?

WH Einerseits besteht das Immunsystem aus einem vererbten Teil, andererseits aus einem erworbenen Teil. Der erworbene Teil entwickelt sich vor allem in den ersten 2 Lebensjahren durch Kontakt und Austausch mit dem Mikrobiom der Umwelt. Der Aufenthalt in der freien Natur ist dabei entscheidend.

Das menschliche Mikrobiom spielt eine zentrale Rolle für das Immunsystem. In erster Linie die Mikroben der oberen Atemwege, des Verdauungstraktes sowie jene der Haut. Wir alle atmen pro Tag ca. 18'000 Liter Luft. Diese Luft enthält unabhängig von der Umgebung, d.h. im Büro ebenso wie in der Natur rund 500'000 Mikroben, v.a. Bakterien und etwa gleich viele Viren sowie Milliarden von anderen Schwebestoffen, unter anderem auch Allergene. Unsere Atemwege sind im Austausch mit diesen Mikroben, nehmen sie «zur Kenntnis» und stufen sie als harmlos ein oder erkennen sie z.B. als Pollen, auf welche die betreffende Person allergisch ist. Unsere Atemwege sind immunologisch sehr aktiv.

HE Sie streichen in ihren Ausführungen heraus, dass nach Betrachtung der Mikrowelt mit gestützten Methoden sich ein neues Hygieneverständnis aufdrängt. Können sie dieses neue Hygieneverständnis mit einigen Sätzen skizzieren?

WH Das noch gängige Hygieneverständnis betrachtet Mikroben als Gegner. Der sprachliche Umgang mit ihnen ist der Kriegsrhetorik entliehen. Ich erinnere an Begriffe wie «Krieg gegen Viren», «Abtöten von Mikroben» oder «invasive Keime».

Hygiene im Sinne von Keimfreiheit ist beispielsweise in einem Operationssaal angebracht. In einem Patientenzimmer, Wohnungen, Büros und Arbeitsplätzen sollte ein natürlicher, ausgeglichener Mikrowebmix angestrebt werden. Mikroben, welche die Menschen bereits seit Jahrtausenden begleiten, werden Kommensalen oder schlicht «good old friends» genannt. Sie sind die besten Verbündeten gegen krankmachende Mikroorganismen. Es sind erst sehr wenige Mikroben erforscht, viele davon sind krankmachende Keime. Die weit überwiegende Mehrheit der Mikroben ist für uns und die Natur nützlich, ja unentbehrlich.

Das neue Hygieneverständnis sollte daher vor allem die gesunderhaltenden Mikroben erforschen und fördern, das heißt eine Umgebung schaffen, in der sie überleben können und nicht permanentem Stress ausgesetzt sind. In unseren Gebäuden sind die Mikroben beispielsweise dem permanenten Stress der Trockenheit (Wassermangel auf künstlichen Oberflächen) und Nährstoffmangel auf supersauberen, glatten Kunststoffen, Glas oder Stahl ausgesetzt.

In diesem Zusammenhang soll das Gebäude als Ökosystem wahrgenommen werden. Es gelten dabei dieselben Grundregeln wie für Ökosysteme generell. Massgebend für ein stabiles und gesundes Ökosystem sind folgende drei Faktoren: 1. (Mikro)Klima, 2. Ressourcen und 3. Diversität.

Durch den Einsatz von geschlossenen Kunstmaterialien wie Glas, Metall und Kunststoff fehlt den Mikroben auf diesen Unterlagen, was sie zum längerfristigen Überleben brauchen: Wasser und Nährstoffe. Die allermeisten Naturmaterialien bieten diesbezüglich ideale Kulturbedingungen. Deshalb sollten, sofern nutzungstechnisch möglich, Naturmaterialien verbaut werden.

HE Es gibt Bakterien zu kaufen, welche vielseitig einsetzbar sind und positiven Einfluss versprechen. Wie beurteilen sie diese Entwicklung?

WH Der Einbezug guter Mikroben in die Kultivierung eines neuen Hygieneverständnisses wird ein langer Prozess. Nicht nur deshalb sind probiotische Produkte vom Ansatz her richtig.

Beispielsweise wurden in Spitälern positive Ergebnisse mit dem Einsatz in Reinigungsmitteln erzielt.

Bei der Behandlung schwerere, wiederholter Darmentzündungen, ausgelöst durch einen gestörten Mikrowebmix im Darm, kann eine Heilung erreicht werden indem das ganze Mikrobiom des Darmes ausgetauscht wird.

HE Betrachten sie es als sinnvoll, einen Lehmputz beim Anmischen mit «guten» Bakterien zu impfen? Oder hat es normalerweise im Lehm bereit ein günstiges Mikrobiom?

WH Grundsätzlich sind in Lehm bereits Mikroben vorhanden. Zudem werden Oberflächen in wenigen Tagen von Mikroben aus der Umwelt besiedelt, insbesondere von Menschen und Tieren. Hierzu bietet der Lehm ideale Voraussetzungen durch seine Struktur und Sorptionseigenschaften. Wasser besteht bereits aus 2 der 6 essentiellen Ressourcen für

Mikroben. Dieses muss in flüssiger Form vorhanden sein. Mikroben können kein Wasser aus feuchter Luft extrahieren. Die weiteren 4 Ressourcen (Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphat und Nitrat) sind auf nicht supersauberen Oberflächen in der Regel in genügendem Mass vorhanden («aus unserer Sicht der Dreck oder Hausstaub»).

HE Welche weiteren Verhaltensweisen und Massnahmen würden sie als förderlich hinsichtlich eines ausgeglichenen Mikrobioms resp. eines kompetenten Immunsystems empfehlen?

WH Haustiere, insbesondere Hunde, beeinflussen uns auch auf mikrobieller Ebene in der Regel (ausgenommen Allergiker) sehr positiv. Dasselbe gilt für den Aufenthalt und die Betätigung in der freien Natur.

HE Welche Rolle spielt die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur in Bezug auf die Mikrowelt?

WH Bei einer Aussentemperatur von 20 – 24 Grad beträgt die Luftfeuchtigkeit im Freien natürlicherweise ca. 60 %. Wenn wir im Winter diesen Temperaturbereich mit Heizen erreichen beträgt die relative Luftfeuchtigkeit im Gebäude noch 20 – 40 %. Das entspricht einem Klima wie in der Sahara und bedeutet für Menschen mit nicht perfekt funktionierenden Atemwegen, das heisst alle Senioren, Allergiker und alle mit wiederkehrenden Infekten im Hals-Nasen-Ohrenbereich, eine vorprogrammierte Katastrophe.

Baunormen empfehlen als Untergrenze in der Regel den Feuchtwert 30 %, in den USA sogar 20 %. Der ideale Bereich aus ärztlicher Sicht ist jedoch 40 – 60 % relative Luftfeuchtigkeit. In diesem mittleren Feuchtebereich werden Viren, die Atemwegsinfektionen auslösen, bei der Übertragung über die Raumluft rasch inaktiviert. Bei Feuchten unterhalb 40 % bleiben sie jedoch lange infektiös.

Condair unterstützt die Petition von Dr. Stephanie Taylor von der Harvard Medical School. Sie verlangt von der WHO Leitlinien zur Mindestluftfeuchtigkeit in öffentlichen und gewerblichen Gebäuden aufzustellen (<https://40to60rh.com/de/>).

Anfang Juni ist ein Forschungsprojekt angelaufen, welches die Inaktivierung von Grippeviren bei mittlerer Feuchte untersucht. Involviert sind die Technischen Hochschulen Zürich und Lausanne und das Unispital Zürich.

HE Welche Oberflächen würden sie in einer privaten Küche für Rüstarbeiten empfehlen?

WH Fleisch enthält häufig krankmachende Keime. Diesem Umstand sollte durch eine strikte Trennung der Schneidunterlage Rechnung getragen werden. Grundsätzlich ist für die kalte Küche ein separates Küchenbrett zu verwenden.

HE Herr Dr. Hugentobler, besten Dank, dass sie sich Zeit für dieses Interview genommen haben.

## Links

### **Interview mit Dr. W. Hugentobler in der Architekturzeitung vom 8.4.2020**

<https://www.architekturzeitung.com/architekturmagazin/91-fachartikel/3976-gutes-innenraumklima-erschwert-ausbreitung-des-coronavirus>

### **Artikel von Dr. W. Hugentobler: Gesundheitliche Aspekte des Bürogebäudes 2226**

[https://www.svlw.ch/component/easyfolderlistingpro/?view=preview&format=raw&data=eNpNUeFOwzAQ\\_Mrk59IkBQI4p0IRRFtAobTHykk2jYWTRva6VEL8nU2cCE72jD2zO6NkkshvXCdTKaqTKdGkzMmEkW7UEV1kNKFV5AOfSOEd2vDTDZQU8fR09Ojoz-VOisNh4Hp0H6StarCHsRT9kQZWI1wi0zIOXCKLpINUD64xy6I0jmGnLbYz2PiKkvRFTQhXsLjz2M9h7Y\\_Y0ik3aKPbOTx-PK3flu-v2-dNtNIW2y6kAF4M1jaouZQn4x7P0fYKg85wmKxSMdNK21w2vTmWop\\_E2CvDFcygxd0vi1r1GR0USMsXcemg4QVeKHx1pXV2AZeOk7hpqgJd6CIVFE3bC6yXFwmzD6wwwJZ41dokRtqFekzG\\_8Alwn6Yo9](https://www.svlw.ch/component/easyfolderlistingpro/?view=preview&format=raw&data=eNpNUeFOwzAQ_Mrk59IkBQI4p0IRRFtAobTHykk2jYWTRva6VEL8nU2cCE72jD2zO6NkkshvXCdTKaqTKdGkzMmEkW7UEV1kNKFV5AOfSOEd2vDTDZQU8fR09Ojoz-VOisNh4Hp0H6StarCHsRT9kQZWI1wi0zIOXCKLpINUD64xy6I0jmGnLbYz2PiKkvRFTQhXsLjz2M9h7Y_Y0ik3aKPbOTx-PK3flu-v2-dNtNIW2y6kAF4M1jaouZQn4x7P0fYKg85wmKxSMdNK21w2vTmWop_E2CvDFcygxd0vi1r1GR0USMsXcemg4QVeKHx1pXV2AZeOk7hpqgJd6CIVFE3bC6yXFwmzD6wwwJZ41dokRtqFekzG_8Alwn6Yo9)

### **PowerPoint Präsentation von Dr. W. Hugentobler zum Thema «Robustes Bauen – gesundes Bauen»**

[https://aktivplusev.de/wp-content/uploads/2019/11/4\\_Walter\\_Hugentobler.pdf](https://aktivplusev.de/wp-content/uploads/2019/11/4_Walter_Hugentobler.pdf)

### **Aktuelle Studie vom 16. März 2020, Yale University, Mitautor Dr. W. Hugentobler**

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-virology-012420-022445>

### **Kampagnenstart «Mindestfeuchte 40 %» mit Dr. W. Hugentobler**

<https://www.ki-portal.de/28091/fgk-startet-kampagne-mindestfeuchte-40/>

<https://mindestfeuchte40.de/>

### **Fachartikel von Dr. Walter J. Hugentobler zum Thema «Luftfeuchtigkeit»**

<https://www.hoval.it/ci-fachartikel-dr-med-walter-hugentobler-ber-luftfeuchtigkeit>

Fachartikel von Dr. Walter J. Hugentobler zum Thema «Schimmel braucht Wasser, keine Luftfeuchtigkeit» vom 1.9.2017

<https://www.geb-info.de/bauphysik/schimmel-braucht-wasser-keine-luftfeuchtigkeit>

### **«Die unsichtbare Infektions-Gefahr in Krankenhäusern», Autoren: Dr. Stephanie Taylor, Dr. med Walter Hugentobler**

<https://www.condair.de/medizinische-studien/infektionsgefahr-in-krankenhaeusern>

«Übertragung von Grippe Viren durch die Luft» Autoren: John D. Noti, Françoise M. Blachere, Cynthia M. McMillen, William G. Lindsley, Michael L. Kashon, Denzil R. Slaughter, Donald H. Beezhold, vom 27.2.2013

<https://www.condair.ch/gesundheit/medizinische-studien/uebertragung-von-grippe-viren-durch-die-luft>