



Doctoral Thesis

Das Wärmeisolierungsvermögen der Kleidungsstoffe gemessen mit Hilfe des "Davoser Frigorimeters" eine neue Arbeitsmethode der Bekleidungshygiene

Author(s):

Vintschger, Josef von

Publication Date:

1928

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000096529> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Das Wärmeisolierungs- vermögen der Kleidungsstoffe gemessen mit Hilfe des „Davoser Frigorimeters“

Eine neue Arbeitsmethode der
Bekleidungshygiene

Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Naturwissenschaften
genehmigte Promotionsarbeit

Vorgelegt von
Jos. von Vintschger
dipl. Apotheker
aus Wergenstein (Graubünden)

Referent: Herr Prof. Dr. W. v. Gonzenbach
Korreferent: Herr Prof. Dr. F. Tank

DRUCK VON R. OLDENBOURG IN MÜNCHEN 1928

Zusammenfassendes Ergebnis der Arbeit.

1. Wenn man das große Arbeitsgebiet der bisherigen wissenschaftlichen Forschung durchgeht, welches sich mit der Beziehung zwischen Entwärmung und Kleidung beschäftigt, sieht man, daß wohl die einzelnen Faktoren klar herausgearbeitet wurden, daß damit aber für die Praxis nur sehr wenig gewonnen ist, da die Faktoren je nach den äußeren Bedingungen (z. B. Windstille, Windbewegung, Temperaturschwankungen usw.) in ihrer Einzeldeutung für den Entwärmungsvorgang als Ganzes durchaus verschieden bewertet werden müssen.

2. Eine Methode, welche den Entwärmungswert als Ganzes meßbar macht, ist die Katathermometrie nach Hill. Für bekleidungshygienische Messungen zeigte sich nun eine bedeutend exaktere Arbeitsmöglichkeit bei Benutzung des Davoser Frigorimeters von Rud. Thilenius und C. Dorno als mit dem Katathermometer. Die Vorzüge, die das Frigorimeter bietet, sind derart, daß es heute als idealste Meßapparatur für solche Wertbestimmungen bezeichnet werden darf.

3. In vorliegender experimenteller Arbeit wurde die Wärmeschutzfähigkeit von zehn verschiedenen Stoffen eingehend mit dem Frigorimeter geprüft, und zwar:

- a) bei Windstille,
- b) bei wechselnder, gemessener Windbewegung,
- c) bei verschiedenen Temperaturen.

Die Kombination dieser drei wechselnden Umweltsbedingungen ergibt für die verschiedenen Stoffe folgendes Resultat:

4. Beim Vergleichen der (Fig. V) Wertskala des Wärmeschutzvermögens in bewegter Luft mit derjenigen in ruhender Luft (Fig. VI) sieht man, daß nur geringe Überschneidungen zwischen einzelnen benachbarten Typen vorkommen.

Die Wärmeabgabe der nackten Meßkugel bei ruhender Luft ist in Windstille bei Temperaturen über 21°C durchwegs geringer wie bei bekleideter Kugel; sie ist auch bis zu den tiefgemessenen Temperaturen von ca. -2°C geringer, als bei allen Stoffen, ausgenommen Wollflanell und Militärtuch; somit sind im Verhältnis zur unbekleideten Kugel nur die beiden obengenannten Stoffsorten in Windstille wärmehaltend.

Sowie die Luft aber einigermaßen bewegt wird, ändert sich das Bild sofort, indem jetzt die Wärmeabgabe durch Bekleidung auch mit den dünnen Stoffen (wie Roh- und Kunstseide, Leinen usw.) ver-

mindert wird und alle Stoffe im Verhältnis zur nackten Kugel wärmehaltend sind.

Die Stoffreihenfolge sowohl in Windstille als auch in bewegter Luft entspricht für die gewählten Stoffe ziemlich den Größenverhältnissen der Stoffdicken, nicht aber derjenigen der spez. Gewichte und der Porenvolumina.

Ob man die Verhältnisse der unbekleideten Kupferkugeloberfläche mit den Verhältnissen der menschlichen Haut unmittelbar vergleichen darf, ist eine schwer abzuklärende Frage, die jedoch mit ziemlicher Sicherheit verneint werden muß, da die Oberfläche der Menschenhaut viel unregelmäßiger gestaltet ist und auch die wechselnde Behaarung der Haut von Hautstelle zu Hautstelle und von Individuum zu Individuum die Verhältnisse wesentlich ändert. Die mit dem Frigorimeter ermittelten Abkühlungswerte sind keine Absolutmaße für die Entwärmung des Menschen, sondern lediglich Größen, die als Vergleichswerte Bedeutung erhalten.

Der Einfluß der sinkenden Temperatur in bewegter Luft kommt in den Tabellen und Kurven deutlich zum Ausdruck, ganz besonders aber geht aus den Versuchen hervor, daß die Wärmeschutzfunktion einer Kleidung mit wachsender Windgeschwindigkeit an Bedeutung stark gewinnt, während Temperaturschwankungen in Windstille von viel unwesentlicherem Einfluß bei den verschiedenen Stoffen auf die Entwärmungsverhältnisse des Menschen sind.

5. Durch diese Versuche werden die Wärmehaltungsverhältnisse zum ersten Male in dynamischer Form erforscht und dargestellt, in Form von Kurven, die den Ablauf der Entwärmung bei den verschiedenen wechselnden Bedingungen für die Kleidungsstoffe übersichtlich gestalten.

6. Erst jetzt und mit dieser Methodik wird es auch möglich sein, den Anteil der einzelnen Faktoren, wie Wärmeleitungsvermögen der Grundsubstanz, Wärmestrahlung, Stoffdicke, spez. Gewicht, Luftgehalt usw. an dem Gesamtphänomen der Entwärmung meßbar zu bestimmen, beispielsweise durch Veränderungen der Qualität eines Kleidungsstoffes, der aus dem gleichen Ausgangsmaterial hergestellt ist (Webweise oder Wirkung, Appretierung, Rauhung usw.).

Dadurch dürfte die Technologie der Textilindustrie wertvolle Handhaben und Winke für ihre Fabrikationsweisen erhalten, namentlich was die Beurteilung ihrer Fabrikate nach dem Gesichtspunkte der Wärmehaltung anbetrifft.