

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 20 (1929)

Heft: 4-5

Artikel: Ueber die Altersbestimmung von Eiern mit Hilfe der Analysenquarzlampe

Autor: Zäch, Clemens / Werder, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983869>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

IV. Zusammenfassung.

An der freien Luft aufbewahrte Eier, deren Eiklar mit der nach Michaels aufgestellten Phenolphthaleinreihe einen pH von 9,4 oder mehr aufweist, scheinen nach den vorliegenden Untersuchungen ein Alter von mindestens acht Tagen zu haben. Bei Eisschranktemperatur von 8° C. war nur eine ganz geringe Verzögerung der Alkalinitätszunahme des Eiklars gegenüber einer Raumtemperatur bis zu 28° C. zu beobachten. Konservierende und die Eier von der freien Luft abschliessende Flüssigkeiten verhindern dagegen dieses auf Kohlensäureverlust beruhende Alkalisichwerden.

Ueber die Altersbestimmung von Eiern mit Hilfe der Analysenquarzlampe.

Von Dr. CLEMENS ZÄCH.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes.)

Vorstand: Dr. J. Werder.)

Vor einiger Zeit haben zwei holländische Chemiker, *van Waegeningh* und *Heesterman*¹⁾, eine neue Methode zur Altersbestimmung von Eiern angegeben. Diese beruht auf der erstmals von *Hesselink* an einer Versammlung des «College van Directeuren van Keuringsdiensten» erwähnten Beobachtung, dass das Eiweiss von Kalkeiern im filtrierte ultravioletten Licht eine blaue Lumineszenz aufweist, während dasjenige frischer Eier fast gar nicht luminesziert. *van Waegeningh* und *Heesterman* zeigten, dass nicht nur Kalkeier, sondern überhaupt alle älteren Eier diese blaue Lumineszenz des Eiweisses aufweisen, und dass mit zunehmendem Alter der Eier sich ganz allgemein auch die Lumineszenz des Eiweisses verstärkt. Es ist also die Möglichkeit vorhanden, aus der Stärke der Eiweiss-Lumineszenz einen Schluss auf das Alter der Eier zu ziehen.

Die Bestimmung des Intensitätsgrades der Lumineszenz geschieht nach *van Waegeningh* und *Heesterman* durch Vergleich mit einer Skala aus Gelatinelösungen von verschiedener Konzentration. Auf Grund ihrer Untersuchungen stellten die genannten Autoren eine Tabelle auf, nach welcher man das Alter der Eier annähernd bestimmen können soll.

Es erschien nun von Interesse, diese Angaben nachzuprüfen und zu untersuchen, inwieweit diese Methode für praktische Zwecke in Frage kommen könnte.

Zur Untersuchung gelangte eine grössere Anzahl von Hühnereiern von gleichem Legedatum, die von einer hiesigen als reell bekannten Hühnerfarm bezogen wurden. Die Aufbewahrung geschah auf verschiedene Weise, nämlich:

¹⁾ Chemisch Weekblad, 24, 622 (1927).

- a) im Laboratoriumsraum, bei einer Temp. von 17—22° und einer relat. Feuchtigkeit von 55—85 %;
- b) im Keller, bei einer Temp. von 13—19° und einer relat. Feuchtigkeit von 70—95 %;
- c) in Wasserglas eingelegt;
- d) in Kalkwasser eingelegt.

Jede Woche, später in grösseren Zwischenräumen, wurden je ein bis zwei Eier dieser 4 Gruppen untersucht. Zu diesem Zwecke wurde das Eiweiss in unverdünntem Zustande in dünnwandige, fluoreszenzfreie Reagensgläser gebracht und unter der Analysenquarzlampe (Modell Hanau) mit der von *van Waegeningh* und *Heesterman* angegebenen Gelatineskala verglichen. Diese besteht aus wässrigen Lösungen von 0,05, 0,1, 0,25, 0,5, 1,0, 2,5, 5,0 und 10,0 % Gelatine, die im Autoklav sterilisiert werden. Ich benützte zur Herstellung die reine Blättergelatine des Handels (Goldetikett).

Wie schon *van Waegeningh* und *Heesterman* bemerkt haben, ist unter der Quarzlampe der Farbton der verschiedenen Eiweisse unter sich meist nicht genau derselbe, sondern er variiert von blaugrau bis hellblau, so dass ein exakter Vergleich mit der Gelatineskala erschwert wird. *van Waegeningh* und *Heesterman* beobachteten infolgedessen die Lumineszenz auch durch gelbe und blaue Farbfilter; ich habe darin keinen wesentlichen Vorteil gefunden. Auch die von den genannten Autoren vorgeschlagene Verbesserung der Gelatineskala durch Zusatz von salzsaurem Chinin bietet nach meinen Erfahrungen keinen besonderen Vorteil.

Es sei hier erwähnt, dass nach *Haitinger* und *Reich*²⁾ die Lumineszenzunterschiede noch deutlicher werden sollen, wenn man nicht das Eiweiss direkt, sondern dessen ätherische Ausschüttelung unter der Quarzlampe beobachtet. In diesem Fall soll frisches Eiweiss gelb, älteres opak weiss erscheinen. Frisches Eiweiss soll ferner beim allmählichem Versetzen mit verdünnter Salzsäure unter der Lampe gelb und dann gelblich-rosa bis licht-braun werden, während altes Eiweiss bei dieser Behandlung zunächst ebenfalls gelb, dann aber blau erscheint.

Ich kann diese Beobachtungen im grossen und ganzen bestätigen, finde jedoch keine besonderen Vorteile gegenüber der einfachen, direkten Beobachtungsart.

Ich begnügte mich deshalb mit dem einfachen Vergleich mit der gewöhnlichen Gelatineskala; diese wurde alle 2 Monate erneuert, da sie sich trotz Sterilisation etwas verändert.

Die gefundenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Zum Vergleich sind auch die Werte von *van Waegeningh* und *Heesterman*, die sich auf im Zimmer aufbewahrte Eier beziehen, angeführt. Vor dem Oeffnen wurde jedes Ei im Ovoskop geprüft, ferner wurde das spezifische

²⁾ Fortschr. d. Landwirtsch., 3, 433 (1928).

Gewicht mit 10 %iger Kochsalzlösung (spez. Gewicht = 1,073) kontrolliert. Im Ovoskop zeigten alle untersuchten Eier ein normales Verhalten, das spez. Gewicht der nicht konservierten Eier sank nach einer Woche («Zimmer-Eier») resp. nach 3 Wochen («Keller-Eier») unter 1,073.

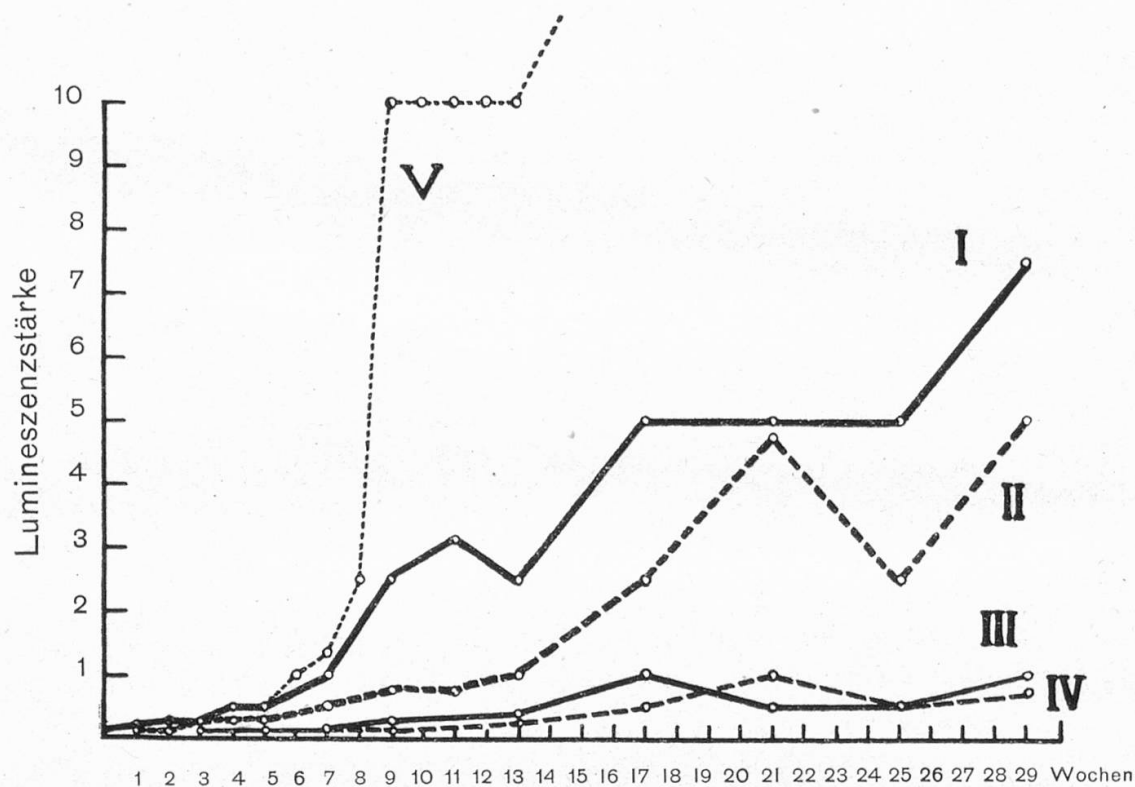
Lumineszens des Eiweisses (in Gelatinekonzentration ausgedrückt).

Alter der Eier in Wochen	Aufbewahrungsart der Eier				Nach van Waegeningh und Heesterman
	Zimmer	Keller	Wasserglas	Kalkwasser	
	%	%	%	%	%
Frisch	0,1 ; 0,1	—	—	—	0,1 ; 0,1
1 Woche	0,25 ; 0,1	0,1	—	—	0,25 ; 0,1
2 Wochen	0,25	0,1	—	—	0,25 ; 0,25
3 »	0,25	0,25	0,1	0,1	0,25 ; 0,25
4 »	0,5	0,25	—	—	0,5 ; 0,5
5 »	0,5	0,25	0,1	0,1	0,5 ; 0,5
6 »	—	—	—	—	1,0 ; 1,0
7 »	1,0 ; 1,0	0,5	0,1	0,1	1,0 ; 1,0 / 2,5
8 »	—	—	—	—	2,5 ; 2,5
9 »	2,5 ; 2,5	0,5 ; 1,0	0,25	0,1	10,0 ; 10,0
10 »	—	—	—	—	10,0 ; 10,0
11 «	2,5 ; 2,5 / 5,0	0,5 ; 1,0	—	—	10,0 ; 10,0
12 »	—	—	—	—	10,0 ; 10,0
13 »	2,5	1,0	0,25 ; 0,5	0,25	10,0 ; 10,0
14 »	—	—	—	—	10,0 ; 25,0
15 »	—	—	—	—	12,5 ; 12,5
16 »	—	—	—	—	5,0 ; 5,0
17 «	5,0	2,5	1,0	0,5	12,5 ; 12,5
18 »	—	—	—	—	12,5 ; 12,5 / 25,0
19 »	—	—	—	—	12,5 ; 12,5
20 »	—	—	—	—	12,5 ; 25,0
21 »	5,0	5,0	0,5	1,0	12,5
22 »	—	—	—	—	25,0
23 »	—	—	—	—	—
24 »	—	—	—	—	—
25 »	5,0	2,5	0,5	0,5	—
26 »	—	—	—	—	—
27 »	—	—	—	—	—
28 »	—	—	—	—	—
29 »	5,0 / 10,0	5,0 ; 5,0	1,0	0,5 ; 1,0	—

Die Uebereinstimmung mit den von *van Waegeningh* und *Heesterman* gefundenen Werten — bezogen auf die «Zimmer-Eier» — ist etwa bis zur achten Woche ziemlich gut, von da ab steigen die Werte nach *van Waegeningh* und *Heesterman* rascher an.

Die gefundenen Resultate bestätigen die von *van Waegeningh* und *Heesterman* angegebene Tatsache, dass die Lumineszenz des Eiweisses

mit zunehmendem Alter der Eier ansteigt. Wie aus der Tabelle und noch deutlicher aus der graphischen Darstellung hervorgeht, ist jedoch dieser Lumineszenzanstieg je nach den Lagerungsverhältnissen der Eier sehr verschieden rasch. Am raschesten ist diese Zunahme bei den im Zimmer aufbewahrten Eiern, weniger schnell bei den «Keller-Eiern» und am langsamsten bei den konservierten Eiern. Nach 7 Wochen hat sich beispielsweise die Eiweisslumineszenz der konservierten Eier noch nicht verstärkt, während die Lumineszenz bei den «Keller-Eiern» auf das 5fache und bei den «Zimmer-Eiern» sogar auf das 10fache des ursprünglichen Wertes gestiegen ist.



Lumineszenz des Eiweisses von Eiern.

- Kurve I: im Zimmer aufbewahrte Eier;
 » II: im Keller aufbewahrte Eier;
 » III: Wasserglaseier;
 » IV: Kalkwassereier;
 » V: im Zimmer aufbewahrte Eier (nach van Waegeningh und Heesterman).

Diese Lumineszenzerscheinungen beruhen nach *van Waegeningh* und *Heesterman* auf Veränderungen des Eiweisses durch enzymatische Vorgänge, und es ist begreiflich, dass bei höherer Temperatur diese Veränderungen beschleunigt werden und damit die Lumineszenz rascher ansteigt. Daraus lässt sich vielleicht auch erklären, warum die Werte von *van Waegeningh* und *Heesterman* für «Zimmer-Eier» mit den meinigen — abgesehen von den Werten der ersten 8 Wochen — nicht gut übereinstimmen; die Aufbewahrung der Eier erfolgte bei ihnen vermutlich bei höherer Temperatur, als es bei meinen Versuchen der Fall war.

Lässt sich nun dieses Verhalten zur Beurteilung des Frischezustandes der Eier verwerten? Auf Grund der angeführten Tabelle könnte man beispielsweise ein Ei, dessen Eiweiss sich unter der Quarzlampe wie eine 0,25%ige Gelatinelösung verhält, entweder als ein 1 Woche altes, bei Zimmertemperatur aufbewahrtes Ei oder als ein 3 Wochen altes «Keller-Ei» betrachten, oder sogar als ein etwa 9 Wochen altes Wassergläsei. Es lassen sich somit, sofern die Lagerungsverhältnisse nicht bekannt sind — und dies ist ja meist der Fall — aus der Stärke der Eiweisslumineszenz keine sicheren Schlüsse auf das Alter der Eier ziehen; insbesondere lässt sich auf diese Weise die praktisch wichtige Frage, ob ein Ei älter als acht Tage ist oder nicht, nicht mit Sicherheit beantworten. Man wird höchstens aussagen können, dass Eier von einer Eiweisslumineszenz über 0,25% sicher älter als 8 Tage sind, während umgekehrt jedoch eine geringere Lumineszenzintensität noch keineswegs als sicheres Merkmal für ein «frisches Ei» im Sinne der Schweizer Lebensmittel-Verordnung gelten kann.

Als Ergänzung zu den bisher bekannten Methoden, die ja auch nicht voll befriedigen, mag dieses neue Verfahren zur Altersbestimmung der Eier immerhin gelegentlich von Nutzen sein.

* * *

Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen sei noch kurz auf eine Erscheinung hingewiesen, die unter Umständen ebenfalls für die Altersbestimmung von Eiern in Frage kommen könnte, nämlich auf die Fluoreszenz der Eier-Schalen.

Die Schalen frischer Eier zeigen unter der Analysenquarzlampe eine auffallende purpurrote Fluoreszenz, auf welche schon von verschiedenen Seiten aufmerksam gemacht wurde. Um zu untersuchen, ob sich diese Erscheinung mit zunehmendem Alter verändert, prüfte ich die Schalenlumineszenz einer grösseren Anzahl von Eiern von verschiedenem Alter und von verschiedener Aufbewahrungsart. Es standen mir hierzu die für die Untersuchungen über Eiweisslumineszenz benötigten Eier zur Verfügung. Die Eier wurden stets vor Licht geschützt aufbewahrt.

Die Untersuchungen zeigten, dass im grossen und ganzen mit zunehmendem Alter die ursprünglich rote Lumineszenz sich gegen blaviolett verschiebt und an Intensität abnimmt. In Wasserglas oder Kalkwasser eingelegte Eier behalten die rote Lumineszenzfarbe bei, doch erscheint sie, besonders bei den Kalkeiern, bedeutend weniger intensiv.

Abweichungen von diesem allgemeinen Verhalten sind jedoch häufig. So konnte ich zum Beispiel bei mehreren, über 2 Monaten alten Eiern noch eine stark rote Schalenlumineszenz feststellen, während ganz frische Eier manchmal nur hellrot oder rotviolett lumineszierten. Dazu kommt noch, dass diese Lumineszenzerscheinung der Eierschalen in hohem Masse auch von anderen Faktoren beeinflusst wird. Insbesondere ist es

das Sonnenlicht und speziell das ultraviolette Licht, das diese Lumineszenz in kurzer Zeit schwächt resp. völlig vernichtet, wie auch *Haitinger* und *Reich*³⁾ mitgeteilt haben. Man könnte demnach vollständig frische Eier, nachdem sie beispielsweise einige Tage auf dem Markte am hellen Lichte gelegen haben, auf Grund ihrer geschwächten Schalenlumineszenz irrtümlich für ältere Ware halten.

Im Gegensatz zu Resultaten, die z. B. im kantonalen Laboratorium in Lausanne⁴⁾ erhalten worden sind, kommen wir auf Grund der vorliegenden Untersuchungen zum Schluss, dass sich aus dem Verhalten der Eierschalen unter der Quarzlampe keine sicheren Schlüsse auf das Alter der Eier ziehen lassen.

Um noch kurz die Frage nach der Ursache der roten Lumineszenz der Eierschalen zu streifen, sei erwähnt, dass diese nach *Derrien*⁵⁾, ferner nach *van Ledden Hulsebosc*⁶⁾ auf dem Vorhandensein von Hämatoporphyrin beruhen soll. Und zwar enthalten nicht nur, wie *van Ledden Hulsebosc* angibt, die schon im gewöhnlichen Licht gefärbt erscheinenden Eierschalen dieses Porphyrin, sondern auch die vollständig ungefärbten Schalen, da ja auch diese rot fluoreszieren.

Mit Alkohol und ähnlichen organischen Lösungsmitteln lässt sich aus den Schalen das fluoreszierende Prinzip — nach den genannten Autoren also das Hämatoporphyrin — nicht herauslösen, wohl aber mit verdünnter Salzsäure und andern Mineralsäuren. Dabei geht zugleich mit der Schalensubstanz auch das Hämatoporphyrin in Lösung, und man erhält eine unter der Quarzlampe schön rot fluoreszierende Lösung. Beim Neutralisieren mit Natronlauge fällt gleichzeitig mit dem zur Hauptsache aus Calciumhydroxyd bestehenden Niederschlag auch die fluoreszierende Substanz, das Hämatoporphyrin, aus, welches dem farblosen Niederschlag unter der Quarzlampe eine leuchtend rote Fluoreszenz erteilt, während die überstehende Lösung nicht mehr fluoresziert.

Bei älteren, nur schwach blauviolett lumineszierenden Eierschalen lässt sich das Porphyrin auf diese Weise in Lösung nicht mehr nachweisen. Man muss annehmen, dass beim Lagern das Hämatoporphyrin sich verändert, was bei der leichten Zersetzlichkeit der Porphyrine nicht zu verwundern ist.

Da dieser Zersetzungsprozess des Porphyrins in den Eierschalen je nach den Lagerungsverhältnissen usw. verschieden schnell vor sich gehen wird, ist es verständlich, dass sich aus der, den Gehalt an Porphyrin anzeigenden Fluoreszenz der Schalen keine sicheren Schlüsse auf das Alter der Eier ziehen lassen können.

3) Fortschr. d. Landwirtschaft, **3**, 433 (1928).

4) Privatmitteilung;

5) Compt. rend. Soc. Biol., **91**, 634 (1924); Chem. C., **1924**, II, 2671.

6) Pharm. Weekbl., **64**, 325 (1927).

Zusammenfassung.

Es wird in Uebereinstimmung mit den Angaben von *van Waegeningh* und *Heesterman* gefunden, dass das Eiweiss der Hühnereier unter der Analysenquarzlampe eine mit steigendem Alter der Eier an Stärke zunehmende blaue Lumineszenz aufweist.

Je nach der Art der Aufbewahrung der Eier ist diese Zunahme der Eiweisslumineszenz sehr verschieden rasch. Bei Unkenntnis der Lagerungsverhältnisse lassen sich deshalb aus der Intensität der Eiweisslumineszenz nur unsichere Schlüsse auf das Alter der Eier ziehen.

Die Lumineszenz der Schalen ist kein sicheres Merkmal zur Bestimmung des Frischezustandes der Eier.

Nécrose chimique, aseptique, consécutive à des piqûres avec crayon d'aniline (violet de méthyle):

Par le Dr FAUCONNET, Adjoint du Service fédéral de l'Hygiène publique à Berne.

C'est en 1914 qu'ont été décrites pour la première fois, par Erdheim, des lésions d'une nature particulière, caractérisées par des processus de nécrose de la peau et des tissus sous-jacents, que cet auteur a attribués à une piqûre avec crayon d'aniline, dit crayon-encre ou crayon à copier. Depuis cette communication, une soixantaine d'observations analogues ont été publiées en Allemagne et en Autriche. Elles concernent pour la plupart des employés de bureau, des dactylographes, etc. qui s'étaient piqués accidentellement aux doigts ou aux mains avec leur crayon-encre. La gravité de ces lésions ressort du fait que dans nombre de cas, elles ont eu pour conséquences une incapacité de travail d'une durée de deux à trois mois, et qu'elles ont parfois nécessité l'amputation d'un doigt, la nécrose ayant atteint les os.

L'étiologie et la pathogénie de cette forme particulière de nécrose ont été parfaitement élucidées, grâce aux expériences de laboratoire faites sur des chiens et des souris blanches par Erdheim et Glass et Kruger. Ces auteurs ayant introduit sous la peau de ces animaux du violet de méthyle — qui entre dans la composition des crayons-encre violets — ont pu démontrer que cette matière colorante y provoque des lésions analogues à celles décrites dans les observations publiées par des cliniciens ou des médecins. Il s'agit, en l'espèce, non pas de phénomènes inflammatoires dûs à une infection, mais d'une nécrose chimique, aseptique, provoquée par la présence au milieu des tissus, de particules de violet de méthyle, la seule imprégnation des tissus par ce colorant pouvant déjà suffire à causer ces lésions.