

Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 3 (1936-1937)
Heft: 4

Artikel: Experimentelle Studien über Yperitwirkung (inkl. Lewisitversuche) : II. Mitteilung
Autor: Schwarz, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-362515>

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: 16.02.2026

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

Firma	Zeichen LS + DA	Artikel
Spoerri & Schaufelberger, Wald (Zürich)	136, 137, 138, 139	Kunstleder
Otto Naef, Flawil	140	Kunstleder
Schweizerische Isola-Werke, Breitenbach	141	Stoff
Schuster & Co., Zürich	142, 143, 144, 145, 146	Stoff
Gebr. Abegg, Horgen	147, 148, 149, 150, 151, 152	Stoff
Schweizerische Draht- und Gummiwerke, Altdorf	153	Gummierter Stoff
A.-G. Spörri & Co., Wald (Zürich)	154, 155	Stoff
Dachpappenfabrik MuttENZ, MuttENZ	156, 157, 158, 159	Dachpappe
Wirth & Co. A.-G., Siebnen (Schwyz)	160	Stoff
Victor Rhein, Zürich	161	Stoff
Ad. Bloch Söhne, Zürich	162	Stoff
Spoerri & Schaufelberger, Wald (Zürich)	163	Kunstleder
	164	Stoff

Diese Stoffe oder Spezialpapiere müssen am Rand, mindestens von Meter zu Meter den amtlichen Prüfstempel tragen. Der Stempel muss von einem rechteckigen Rahmen umgeben sein, Grösse 0,8×2 cm. Die Farbe soll gut sichtbar und haltbar sein.

Experimentelle Studien über Yperitwirkung (inkl. Lewisitversuche)

II. Mitteilung

Von P.-D. Dr. med. Fritz Schwarz, Oberarzt am Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Zürich

In unserer ersten Mitteilung («Protar» Nr. 3, Januar 1937) haben wir darauf hingewiesen, dass wir durch mehrfache Applikation unserer Yperit-salbe in vielen Fällen eine Sensibilisierung der Haut feststellen konnten. Wir können diese Beobachtung heute auf Grund erweiterter Experimente bestätigen. Bei allen Versuchen gingen wir nach der gleichen, bereits beschriebenen Methodik vor. Es zeigte sich nun nach der dritten und vierten, seltener erst nach der fünften innerhalb weniger Wochen vorgenommenen Salbenapplikation in einer grossen Zahl der Fälle unverkennbar eine erhöhte Reaktionsbereitschaft bei gleichbleibenden oder sogar kleineren $c \cdot t$ -Werten. Während die ersten Reaktionsstellen rund und scharf begrenzt waren, fand sich bei späteren Versuchen meist eine unscharfe, unregelmässig auslaufende Begrenzung. Der Durchmesser des Erythems war grösser als der Durchmesser des applizierten Salbenzylinders. Was besonders auffiel, war eine stärkere Schwellung, eine oft bis tief ins Gewebe reichende, derbere Infiltration, eine intensivere Schuppung und namentlich ein heftigeres Jucken. Die Pigmentierung dagegen war deutlich schwächer. Diese Intensivierung der Reaktion war auch dann festzustellen, wenn die früheren Versuche an weit entfernt liegenden Körperstellen gemacht worden waren. Abklingende Reaktionsherde wurden durch neue Versuche gelegentlich aktiviert, indem sich darin eine stärkere Rötung und vermehrtes Juckgefühl geltend machte.

Es ergeben sich damit interessante Parallelen zu Beobachtungen, die in der Dermatologie, besonders aber in der Gewerbetoxykologie gemacht wurden. Wir erinnern an die Arbeiten von Bloch und Steiner-Wourlich, denen eine unfehlbare Sensibilisierung ihrer Versuchspersonen gegen Primeln gelang, dann an die zahlreichen gewerbepathologischen Einzelbeobachtungen der letzten Jahre

über eine fortschreitende Steigerung der Hautempfindlichkeit, erzeugt durch anorganische und organische Verbindungen bei Arbeitern, die während längerer Zeit mit den gleichen Substanzen in Berührung kamen. Experimentell wurden die Verhältnisse für das Dinitrochlorbenzol von Wedroff*) überprüft. Wedroff konnte bei Personen, die nie mit Dinitrochlorbenzol in Berührung gekommen waren, eine gesteigerte Empfindlichkeit der Haut in 90 Versuchen nur einmal feststellen, während bei Menschen, die mit dem gleichen Stoff beruflich in Berührung kamen, eine erhöhte Reaktionsfähigkeit in der Mehrzahl der Fälle vorhanden war. Wedroff schliesst daraus, dass dem Dinitrochlorbenzol die Eigenschaften eines starken Allergens zukommen und nimmt auf Grund seiner Beobachtungen an, dass sich die Allergie sehr rasch entwickle. Die Parallelen zum Yperit sind also unverkennbar. Ob der Hautsensibilisierung durch Yperit eine praktische Bedeutung zukommt, zum Beispiel bei den Mannschaften des Gifterkennungsdienstes, werden uns erst die Erfahrungen der Praxis lehren müssen.

Noch eine weitere bemerkenswerte Beobachtung konnten wir bei unsern Yperitversuchen gelegentlich machen. Die Pigmentierung der Reaktionsstellen war oft merkwürdig unregelmässig, wie getüpfelt. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass sich das Pigment besonders dicht um die Haarbälge herum abgelagert hatte, wodurch die eigentümlich getüpfelte Form der Pigmentierung zustande kam. Das Phänomen lässt sich wohl leicht erklären: die Haarbälge bilden wegen ihres Baues eine günstige Diffusionsstelle für Yperit; dazu kommt die gute Löslichkeit des

*) Wedroff, N. S.: Zur Frage der Sensibilisierung der Haut: Die Sensibilisierung durch Dinitrochlorbenzol unter Gewerbebedingungen. Arch. Gewerbepath. und Gewerbehyg. 3, 509—522, 1932.

Giftes im Sekret der mit dem Haarbalg kombinierten Talgdrüsen und damit ein rasches Vordringen im Drüsensekret in den Haarbalg, respektive in die Balgdrüsen. Daraus wird eine lokale Anreicherung des Yperites um die Haarbälge herum resultieren. Der Organismus wird auf diese lokalisierte Konzentrationserhöhung besonders intensiv reagieren und es kommt schliesslich als Folge dieser gesteigerten Lokalvorgänge zu einer besonders starken Pigmentablagerung um die Haarbälge herum. Im gleichen Sinne spricht, dass wir schon bei früheren Yperitversuchen eine streng zirkumfollikulär angeordnete Bläschenbildung beobachten konnten.

Als Ergänzung zu unseren Yperitversuchen haben wir parallel Experimente mit Lewisit durchgeführt. Wir gingen von einem technischen Produkt aus, das im Vakuum bei einer Temperaturerhöhung bis 140 ° destilliert wurde. Das Destillat war farblos und zeigte einen Siedepunkt von 227 °; es handelte sich also um ein Gemisch von Lewisit I und II. Die Lewisitsalbe stellten wir nach genau gleicher Methodik wie die Yperitsalbe her. Dabei zeigte sich ein prinzipieller Unterschied zum Yperit, auf den schon von verschiedenen Autoren hingewiesen worden ist: die starke Reizwirkung des Lewisits auf die oberen Atemwege. Die Herstellung der Yperitsalbe gelingt im geschlossenen Laboratorium ohne Reizung der Nasen-Rachenschleimhäute. Beim Eintropfenlassen des Lewisits in die Vaseline dagegen treten augenblicklich derart heftige, längere Zeit anhaltende Reizerscheinungen von seiten der oberen Atemwege und der Augen ein, dass die Vornahme dieser Arbeit nur unter dem geöffneten Fenster möglich ist. Die Auffassung, dass das Lewisit toxikologisch Beziehungen zur Gruppe des Blaukreuzes besitzt und dass seine Wirkung auf den Respirationstraktus unter Umständen viel gefährlicher ist als auf die Haut, dürfte der Richtigkeit entsprechen.

Allgemein wird das Lewisit für die Haut als weniger gefährlich bezeichnet als das Yperit, namentlich auch deshalb, weil Lewisitschäden eine viele bessere Heilungstendenz aufweisen als Yperitschäden. Diese Auffassung liess sich im Experiment in vollem Umfang bestätigen. Wir wollen kurz über unsere Resultate berichten:

Die individuelle Reaktionsverschiedenheit auf Lewisit ist viel stärker ausgesprochen als auf Yperit. Wir beobachten, im Gegensatz zu unsern Yperitversuchen, beim Lewisit ausserordentlich grosse Unterschiede in der Reaktionsintensität von Mensch zu Mensch. Es lässt sich aber trotzdem feststellen, dass die $c \cdot t$ -Werte durchschnittlich viel höher liegen als beim Yperit. Die Erythemdosis beginnt etwa bei 1000 (wir arbeiteten vorwiegend mit einer fünfprozentigen Salbe); ganz ausnahmsweise fanden wir bereits minimale Rötung bei 300, wobei wir dann aber von einer abnorm hohen Empfindlichkeit sprechen dürfen.

Die meisten Versuchspersonen zeigten erst bei Werten von 1500 ein rasch auftretendes, rasch wieder verschwindendes Erythem; nach einigen Tagen war in solchen Fällen von der Reaktion kaum mehr etwas sichtbar. Hautverdickung und Schuppung konnten wir dabei selten, Pigmentierung nie beobachten. Die blasenerzeugende Dosis beginnt etwa bei 3000. Die Blasen trocknen nach ein bis zwei Tagen ein; an ihre Stelle tritt eine bräunliche Borke, die sich nach ein bis zwei Wochen löst, ohne dass die darunter liegende Haut eine grössere Schädigung aufweisen würde. Personen, die bei einem $c \cdot t$ -Wert von 3000 oder sogar von 4500 noch keinerlei Reaktion, nicht einmal ein Erythem, aufweisen, sind nicht selten.

Die Reaktion auf Lewisit tritt im allgemeinen etwas rascher ein als auf Yperit. Eine sofort einsetzende Reaktion konnten wir aber in keinem Fall beobachten. Frühestens erschien das Erythem nach einer Stunde. Schmerzgefühl während oder direkt nach der Applikation fehlte vollkommen; erst nach Stunden trat an der Reaktionsstelle gelegentlich ein leichtes Brennen, später ein Jucken auf, das sich bis zur Blasenbildung steigerte, dann aber verschwand.

Aehnlich wie beim Yperit konnten wir in einem Falle auch beim Lewisit Erscheinungen beobachten, die wir durch eine allmählich eintretende Sensibilisierung erklären müssen. Wir möchten das Protokoll dieses interessanten Falles, der uns schon zu Yperitexperimenten geführt hatte, ausführlich wiedergeben:

Versuchsperson A. S. war bereits bei der Destillation des Lewisits mit demselben in Berührung gekommen und hatte dabei auch geringe Mengen eingeatmet.

Erster Versuch, 8. Dezember 1936, 16 Uhr: Applikation von fünfprozentiger Lewisitsalbe an der Streckseite des rechten Vorderarmes an zwei Stellen während fünf und zehn Minuten ($c \cdot t$ -Wert = 1500, respektive 3000). Haut zart, nicht pigmentiert.

9. Dezember 1936: An der schwächern Stelle keine Reaktion, an der stärkern Stelle kaum sichtbare Rötung.

11. Dezember 1936: Nichts mehr sichtbar.

Zweiter Versuch, 10. Dezember 1936, 12 Uhr: Applikation einer fünfprozentigen Lewisitsalbe an der Beugeseite des rechten Vorderarmes, wie beim ersten Versuch. Haut auch hier zart, nicht pigmentiert.

10. Dezember 1936, 16 Uhr: Keine Reaktion.

11. Dezember 1936, 18 Uhr: Feinstes Erythem an der stärkern Stelle.

12. Dezember 1936, 18 Uhr: Keine Reaktion mehr sichtbar.

Dritter Versuch, 15. Dezember 1936, 11 Uhr: Applikation von fünfprozentiger Lewisitsalbe direkt neben der zweiten Versuchsstelle während

10 und 15 Minuten ($c \cdot t$ -Wert = 3000, respektive 4500).

16. Dezember 1936, 9 Uhr: Feines Erythem an der schwächern Stelle, mässiges Erythem an der stärkern Stelle.

17. Dezember 1936: Zustand gleich.

19. Dezember 1936: Erythem kaum mehr sichtbar.

24. Dezember 1936: Ohne erkennbare Ursache plötzlich starke Reaktion an der zweiten und dritten Versuchsstelle in Form von Rötung und Schwellung. Die höhern $c \cdot t$ -Werte reagieren bedeutend heftiger. Die Reaktionsherde sind nicht scharf an die ursprünglichen Versuchsstellen gebunden, sondern überschreiten dieselben beträchtlich. Etwas Jucken. An der ersten Versuchsstelle keine Reaktion.

28. Dezember 1936: Zustand gleich, Schwellung eher etwas stärker.

4. Januar 1937: Reaktion klingt ab, keine Pigmentierung.

Unsere Lewisitversuche erhärten also experimentell die Erfahrungstatsache, dass Lewisit für die Haut weniger giftig ist als Yperit. Die entsprechenden $c \cdot t$ -Werte sind im Durchschnitt beträchtlich höher als für Yperit. Es bestätigt sich ferner, dass die Heilung der Lewisitschäden viel rascher vor sich geht als die Heilung der Yperitschäden. Schliesslich ist zu erwähnen, dass wir beim Lewisit ähnliche Erscheinungen in Form von Spätreaktionen und von Reaktionsverschärfung beobachten können wie beim Yperit, Befunde, die wir uns am besten durch die Annahme einer langsam einsetzenden Sensibilisierung zu erklären vermögen.

Lampenabschirmungen (Mitgeteilt von der Abteilung für passiven Luftschutz)

Allgemeine Hinweise über Lampenabschirmungen.

Die vorliegende Abhandlung soll allgemeine Hinweise geben über Lampenabschirmungen. Einerseits werden behelfsmässige Einrichtungen angegeben, anderseits besondere Handelsartikel, die inzwischen auf dem Markte erschienen sind.

Ueber die Verwendung von Lampen oder Lichtquellen ganz allgemein möchten wir vorerst nochmals auf die Grundsätze, wie sie zwar aus den «Ausführungsbestimmungen über die Verdunkelung» bekannt sein sollten, zurückkommen.

a) *Richtlampen*. Diese dienen zur Regelung des Strassenverkehrs. Die Lichtquellen müssen blau sein und die Abschirmungen müssen so konstruiert sein, dass kein direktes Licht über die Horizontale hinaus nach oben sichtbar wird. Um keine Lichtreflexe am Boden oder auf Wänden zu erzeugen, sind für die Beleuchtungsstärken folgende Werte festgelegt worden:

Bei einer dunkeln Strassenoberfläche darf der am Boden gemessene Wert 0,002 int. Lux und bei hellen Strassenoberflächen 0,001 int. Lux nicht überschreiten. Dies bedingt für eine 15-Watt-Lampe eine minimale Brennpunkthöhe über Boden von ca. 5 m und für eine 25-Watt-Lampe von ca. 7,5 m.

b) *Innenbeleuchtung*. Ueberall dort, wo aus irgendeinem Grunde die Abschirmung nach aussen, sei es durch Schliessen der Läden, Vorhänge und Storen, ungenügend ist, muss die Beleuchtung abgeschirmt werden. Dazu dienen alle erdenkbaren behelfsmässigen Mittel oder besonders konstruierte Lampenschirme.

Ist eine Abschirmung nach aussen überhaupt nicht möglich, so dass die Lampen direkte Lichtstrahlen nach aussen werfen oder deren Lichtreflex am Boden zu stark ist und dadurch eine zu grosse Lichtfülle im Raum erzeugt wird, muss die Lichtquelle abgedunkelt werden. Das Einschrauben einer gewöhnlichen blauen Birne, die noch Lichtstrahlen nach der Seite wirft, ist ungenügend. Solche Birnen sind ausserdem abzuschirmen oder durch besondere Birnen zu ersetzen, die nur nach unten ein schwaches, blaues Licht werfen.

c) *Fahrzeugbeleuchtung*. Laut Verfügung des Eidgenössischen Militärdepartementes über Ausführungsbestimmungen für die Verdunkelung im Luftschutz, dürfen Fahrzeuge aller Art nur mit schwacher (blauer), abgeschirmter Beleuchtung fahren oder stationieren, sofern nicht ganz auf die Beleuchtung verzichtet werden kann.

Die Praxis konnte bis heute noch keine Anhaltspunkte geben, inwieweit eine Einschränkung der Beleuchtung von Motorfahrzeugen möglich ist, damit einerseits

den Forderungen des passiven Luftschutzes Genüge geleistet wird, d. h. dass der Flieger in einer gewissen, noch festzulegenden Distanz weder die direkte Beleuchtung des Fahrzeuges selbst noch dessen Widerschein auf dem Boden wahrnehmen kann, und anderseits

der Fahrzeugfahrer mit der eigenen Lichtquelle noch die Möglichkeit hat, die Fahrbahn so zu beleuchten, dass er immerhin noch mit einer gewissen Geschwindigkeit fahren und von entgegenkommenden Fahrzeugen aus einer genügend Distanz wahrgenommen werden kann.