

KURZE MITTEILUNGEN

Bis am 20. des Monats bei der Redaktion eingehende kurze Mitteilungen werden in der Regel am 15. des folgenden Monats veröffentlicht

Einfluß von Bilirubin und Vitamin E auf die Oxydation ungesättigter Fettsäuren durch UV-Bestrahlung*

Bei Untersuchungen über die Resorption von *Vitamin A* und *Carotin* haben BERNHARD und Mitarbeiter¹ erstmals eine antioxydative Wirkung des Bilirubins auf diese Verbindungen festgestellt, die sich auch *in vitro* und in der Folge auch für *Linolsäure* bestätigen ließ. Damit war eine mögliche physiologische Bedeutung dieses Abbauproduktes des Blutfarbstoffes aufgezeigt.

Wir haben im folgenden den Einfluß des Bilirubins und des Vitamins E auf die UV-Oxydation ungesättigter Fettsäuren untersucht.

Als oxydables Substrat verwendeten wir die freien flüssigen Fettsäuren, wie sie nach Verseifung des Sonnenblumenöls erhalten werden. Sie bestehen, gaschromatographisch unter-

sucht, aus etwa 55 % Linolsäure, 35 % Ölsäure und 10 % gesättigten Säuren; höher ungesättigte Säuren fehlen. Wir haben 15 g in eine kleine Schale gebracht und aus einem Abstand von 20 cm mit einer Hanau-UV-Lampe bestrahlt. Kontaktnahme mit dem Luftsauerstoff wurde gewährleistet, indem die Proben mit dem Magnetrührer bewegt wurden. Die Schichtdicke der Proben betrug zu Versuchsbeginn ungefähr 8 mm, bei Versuchsende etwa 6 mm, die Temperatur etwa 25°. Zu Versuchsbeginn sowie nach 7½, 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240 min wurden Proben von je etwa 400 mg entnommen und sofort auf ihren Peroxydgehalt untersucht. Die Peroxydbestimmungen erfolgten nach verschiedenen Methoden: a) Jodometrisch unter Stickstoffatmosphäre; b) kolorimetrisch: Oxydationsprodukte ungesättigter Fettsäuren geben mit 2-Thiobarbitursäure in essigsaurer Lösung eine rotgefärbte komplexe Verbindung, deren Spektrum bei 530 m μ ein Maximum besitzt^{2,3}.

* Vorläufige Mitteilung. Vorgetragen am 30. Mai 1959 an der 2. Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Biochemie in Zürich.

¹ K. BERNHARD, G. RITZEL und K. U. STEINER, *Helv. Chim. Acta* 37 (1954) 306.

² K. M. WILBUR, F. BERNHEIM und O. W. SHAPIRO, *Arch. Biochem. Biophysics* 24 (1949) 305.

³ C. G. SIDWELL, H. SALWIN, M. BENCA und J. H. MITCHELL, *J. Amer. Oil. Chem. Soc.* 31 (1954) 602.

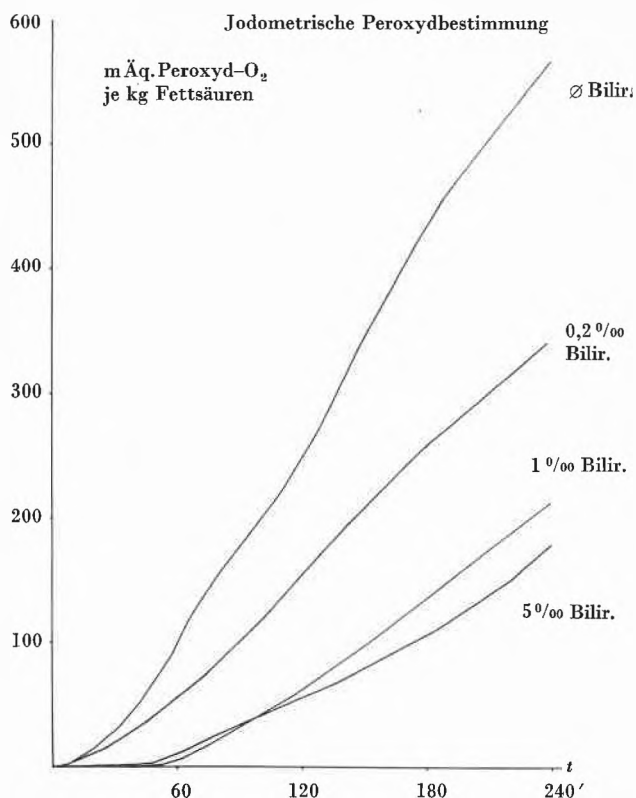


Abb. 1. Einfluß verschiedener Bilirubinkonzentrationen auf die Oxydation ungesättigter Fettsäuren durch UV-Bestrahlung

Die Abb. 1 zeigt den Verlauf der Oxydation bei Zugabe verschiedener Bilirubinmengen und bei jodometrischer Peroxydbestimmung. Ohne Bilirubin werden Peroxydwerte von gegen 600 mÄq. Peroxydsauerstoff/kg Fett erreicht. Unter Zusatz von 0,2 ‰, 1,0 ‰ und 5 ‰ Bilirubin ist, wie aus den Kurven ersichtlich ist, die Sauerstoffaufnahme bedeutend geringer.

Abb. 2 zeigt den Verlauf der Oxydation bei Zugabe entsprechender Mengen DL- α -Tocopherol-Acetat. Die Peroxydwerte sind höher.

Die graphische Darstellung der kolorimetrisch erhaltenen Werte ergibt ein etwas anderes Bild, indem bei Bilirubin-Zugabe die Kurven noch ansteigen, während bei denjenigen mit Tocopherol bereits ein flacher oder abfallender Verlauf beobachtet wird. Dies mag vielleicht damit zusammenhängen, daß aus den gebildeten Hydroperoxyden im weiteren Verlaufe der Oxydation Sekundärprodukte entstehen, welche mit der Thiobarbitursäure nicht mehr reagieren.

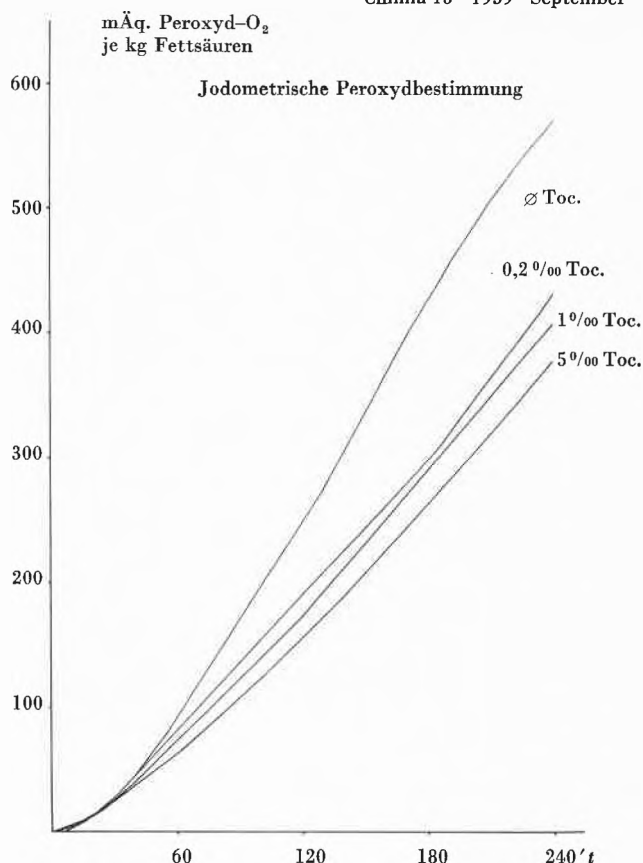


Abb. 2. Einfluß verschiedener Tocopherolkonzentrationen auf die Oxydation ungesättigter Fettsäuren durch UV-Bestrahlung

Es kann somit festgehalten werden, daß durch UV-Bestrahlung bedingte Autoxydation ungesättigter Fettsäuren (Linol- und Ölsäure) durch Bilirubin und Tocopherol in einem gewissen Ausmaße gehemmt werden kann, abhängig von der zugesetzten Menge. Die anti-oxydative Wirkung beider Verbindungen scheint dabei ihrem Wesen nach gleich zu sein, indem die Induktionsperiode verlängert wird und die terminale Peroxydkonzentration geringer bleibt. Nach den vorliegenden Versuchen scheint dabei das Bilirubin eher stärker wirksam zu sein als das Tocopherol.

Auch die Versuche beweisen, daß das Bilirubin nicht nur ein physiologisch bedeutungsloses Abbauprodukt des Blutfarbstoffes darstellt, sondern bestimmte Funktionen im Organismus erfüllt, nämlich die Protektion autoxydabler Substanzen vor der Zerstörung durch den Sauerstoff.

H. BEER und K. BERNHARD

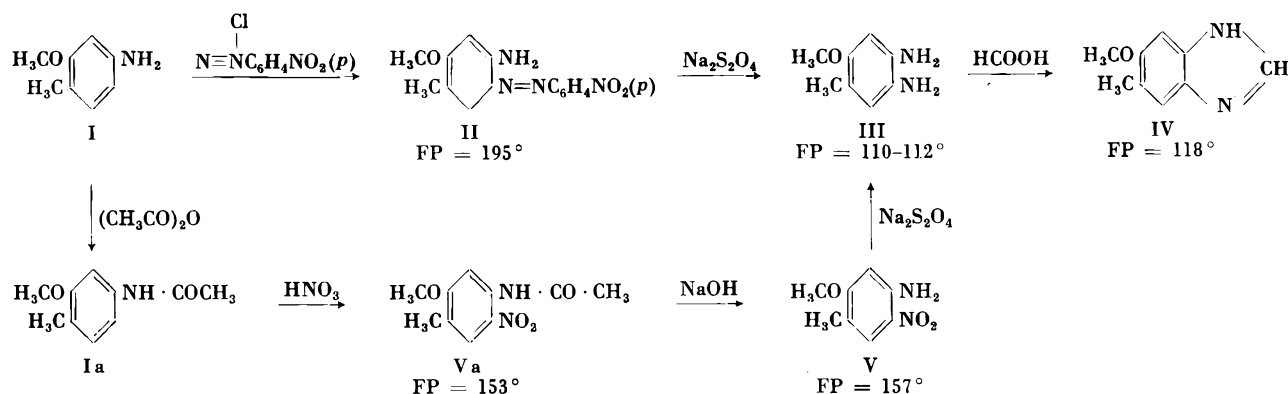
Physiologisch-Chemische Anstalt der Universität Basel

Über ein neues Vitamin-B₁₂-Analogon*

Es wird die Darstellung eines neuen Cyanocobalamin-Analogons (Vitamin-B₁₂, Faktor S) mit 5-Methyl-6-methoxy-benzimidazol anstelle von 5,6-Dimethyl-benzimidazol im Nukleotid-Anteil des Moleküls beschrieben.

* Vorläufige Mitteilung. Vorgetragen am 30. Mai 1959 an der 2. Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Biochemie in Zürich.

Das 5-Methyl-6-methoxy-benzimidazol (IV) wurde aus 4-Methyl-5-methoxy-1,2-diaminobenzol (III) und Ameisensäure, III aus 3-Methoxy-4-methyl-anilin (I) über 2-*p*-Nitrobenzoldiazo-4-methyl-5-methoxy-anilin (II) gewonnen. Auch der Umweg über das Acetylderivat (Ia) von I über Va und V führte zum Ziel:



Die Biosynthese des B₁₂-Analogons erfolgte durch Fermentation mit *Propionibacterium FREUDENREICHII* (siehe JANICKI und PAWELKIERIC, *Chem. Abstr.* 50 [1956] 5079; LEVITON und HARGROVE, *Ind. Eng. Chem.* 44 [1952] 2651-5. Dabei wurde zur Fermentbrühe in Parallelversuchen einerseits 5,6-Dimethylbenzimidazol, andererseits IV zugegeben und die entstandenen Cyanocobalamine in kristalliner Form isoliert; die Ausbeuten waren mit beiden Prekursoren die gleichen.

Faktor S kristallisiert aus Aceton-Wasser (8:1) in roten Nadeln, die etwas heller gefärbt erscheinen als das natürliche

Vitamin B₁₂; UV-Spektren beider Verbindungen sind aber praktisch identisch. Auf mit KH₂PO₄ behandeltem Whatman-IV-Papier wandert Faktor S 1,3 mal schneller als Vitamin B₁₂ (Fließmittel: mit H₂O gesättigtes primäres BuOH).

Als Wachstumsstoff für *Ochromonas Malhamensis* ist der neue Faktor etwa halb bis zwei Drittel so wirksam wie das natürliche Vitamin B₁₂.

I. MOLNÁR und W. TATERKA
Siegfried AG, Zofingen

Zur Beteiligung der Lunge am Fettstoffwechsel*

Wie MURRAY und FREEMAN¹ gezeigt haben, ist nach intravenöser Injektion von künstlichen Fettemulsionen an Ratten Fett in vermehrtem Ausmaß in Milz, Lunge und Kupfferschen Sternzellen der Leber histologisch nachweisbar.

Bei Applikation von homologen Chylusemulsionen konnte die Fattanreicherung hingegen nur in den Leberparenchymzellen, nicht aber in den Kupfferschen Zellen und den RES-Zellen der Milz nachgewiesen werden. Zu gleichen Befunden gelangten MORRIS und COURTICE² bei Versuchen an der Katze.

Nach FRENCH und MORRIS³ finden sich 15 min nach Injektion einer signierten Chylusemulsion 1,2% der Aktivität in der Lunge wieder, nach 2 h noch 0,8%. Nach Applikation von Chylusemulsionen folgt also nach kurzem Anstieg der Organaktivität ein ziemlich schneller Abfall, während bei künstlichen Emulsionen die Aktivität länger zurückgehalten wird. Wir fanden z. B. 10 h nach Applikation einer Gelatineemulsion von ¹⁴C-Ölsäuremethylester noch durchschnittlich 1% der Aktivität in der Lunge.

Nun behaupten SCHRADER und Mitarbeiter^{4,5}, daß eine Verdoppelung der Lungenlipidmenge auftrete, wenn z. B.

durch Verfütterung größerer Ölmengen der Blutlipidgehalt während längerer Zeit erhöht bleibe; die Lunge halte unter solchen Bedingungen fast ebensoviel Fett zurück wie die Leber. Man müßte ihr also eine Rolle im Fettstoffwechsel zuordnen, welche z. B. darin bestehen könnte, die Zufuhr des Nahrungsfettes zur Leber zu drosseln oder aber über den eigenen Fettstoffwechsel hinaus am Fettabbau beteiligt zu sein.

Wir haben über die C-Kette ¹⁴C-signierte Ölsäure, in Olivenöl gelöst, oral an Ratten appliziert und die Verteilung untersucht. Um Täuschungen durch Blutbeimengungen zu entgehen, wurden Lungen und Lebern durchspült so daß sie nur noch 0,05 bis 0,06 ml Blut pro g Organ enthielten.

Wir haben als erstes an 16 männlichen, 400 g schweren und 18 Monate alten Ratten geprüft, ob eine Abhängigkeit zwischen der applizierten Ölmenge und der in der Lunge gefundenen Radioaktivität besteht.

Aus Tabelle 1 sind die erhaltenen Resultate ersichtlich. Die in der Lunge deponierte Fettmenge wurde aus der Organaktivität berechnet, sie erweist sich von der applizierten Dosis abhängig. Diese Korrelation ist statistisch gesichert; die erwähnte Verdoppelung der Lungenlipidmenge wurde indessen bei weitem nicht erreicht.

Wir haben an sechs weiteren Ratten die Verteilung des resorbierten Fettes eingehender untersucht. Die Radioaktivität der Ölsäure wurde von 10 auf 50 Mill. c/min erhöht, das Volumen der Olivenöllösung betrug 1,5 ml. Zwei der Versuchstiere waren 8 die andern 26 Monate alt. Der erfolgte oxydative Abbau auf Grund

* Vorläufige Mitteilung. Vorgetragen am 30. Mai 1959 an der 2. Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Biochemie in Zürich.

¹ R. G. MURRAY und S. J. FREEMAN, *Lab. Clin. Med.* 38 (1951) 56.

² B. MORRIS und F. C. COURTICE, *J. Exper. Physiol.* 41 (1956) 341.

³ J. E. FRENCH und B. MORRIS, *J. Physiol.* 138 (1957) 326.

⁴ W. SCHRADER, R. BIEGLER und G. BECKER, *Z. Exper. Med.* 126 (1955) 125.

⁵ W. SCHRADER und R. BIEGLER, *Klin. Wschr.* 34 (1956) 1247.

der Aktivität der Expirationskohlenensäure ist aus der Abb. 1 zu ersehen.

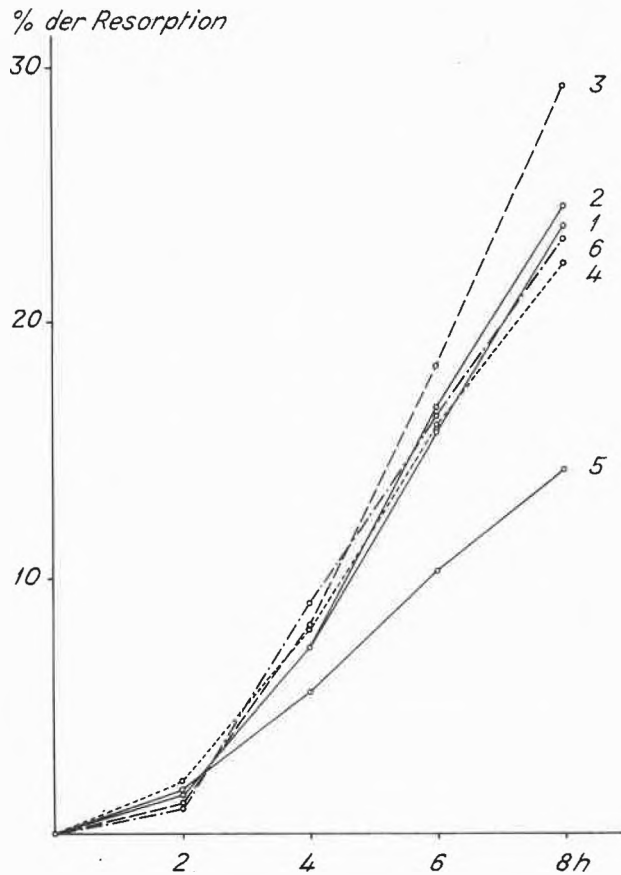


Abb. 1. Ausgeatmete Radioaktivität nach 2, 4, 6 und 8 Stunden in % der resorbierten Aktivität

Die spezifische Aktivität der Expirationskohlenensäure erreichte ein Maximum zwischen der 2. und der 4. Stunde nach Versuchsbeginn und blieb dann bis zum Versuchsende konstant. Letzterer Befund erklärt sich wahrscheinlich aus einer längere Zeit gleichbleibenden Konzentration der resorbierten Fettsäuren im Blut. Die gewählte Versuchsanordnung ist also zweifellos geeignet, eine eintretende Fettretention durch die Lunge nachzuweisen.

Tabelle 2 gibt die Gesamtaktivität der Organe in Prozenten der resorbierten Menge wieder. Die Aktivitätsverteilung zeigt bei allen Tieren ein normales Bild mit den höchsten Werten in den Depotfetten und der Leber. Bei den 8 Monate alten Ratten Nr. 1 und 2 ist die Lun-

Tab. 1. Gesamtaktivität in Lunge und Leber in Prozenten der resorbierten Aktivität (16 Tiere)

Versuchsdauer	ml applizierte Olivenöllösung	Lunge Totale Aktivität %	Lunge mg Fettzunahme	Leber Totale Aktivität %
4 h	0,1	0,2	0,1	7,1
	0,1	0,3	0,1	8,5
	1,5	0,4	2,9	5,1
	1,5	0,6	5,2	4,9
8 h	0,1	0,4	0,3	9,1
	0,1	0,3	0,2	10,8
	0,1	0,3	0,2	4,5
	1,5	0,5	4,6	12,0
	1,5	0,4	3,6	10,2
	1,5	0,2	1,8	7,1
	2,0	0,4	4,6	3,6
	2,0	0,4	3,4	4,3
	2,9	0,5	5,5	7,5
	3,0	0,7	7,5	10,7
	4,0	0,4	9,1	3,3
	4,0	0,4	12,8	3,4

Tab. 2. Gesamtaktivität der Organe in % der resorbierten Aktivität

Tier Nr.	1	2	3	4	5	6
Lunge	0,1	0,1	0,5	1,5	2,0	0,6
Leber	3,0	3,7	3,8	7,9	8,2	8,3
Herz	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Niere	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3
Mesenterial-Fett . . .	8,2	4,9	10,9	11,4	14,9	10,5
Perirenal-Fett	9,7	11,1	8,7	10,4	9,4	8,5

genaktivität wieder sehr klein, bei den alten Tieren Nr. 3 bis 6 dagegen deutlich erhöht gegenüber Herz und Niere. Die Leberaktivität ist jedoch auch hier um ein Mehrfaches größer.

Wir schließen aus diesen Befunden, daß eine Zunahme der Lungenlipide nur bei Fettbelastung auftritt, deren Lipidmengen aber auch dann noch stark hinter denjenigen anderer Organe, z. B. der Leber, zurückbleiben.

Es kommt deshalb der Lunge keinesfalls eine bedeutende Rolle im Gesamtstoffwechsel des Organismus zu.

J.-P. VUILLEUMIER und P. KÖRTGE

Physiologisch-Chemische Anstalt
der Universität Basel

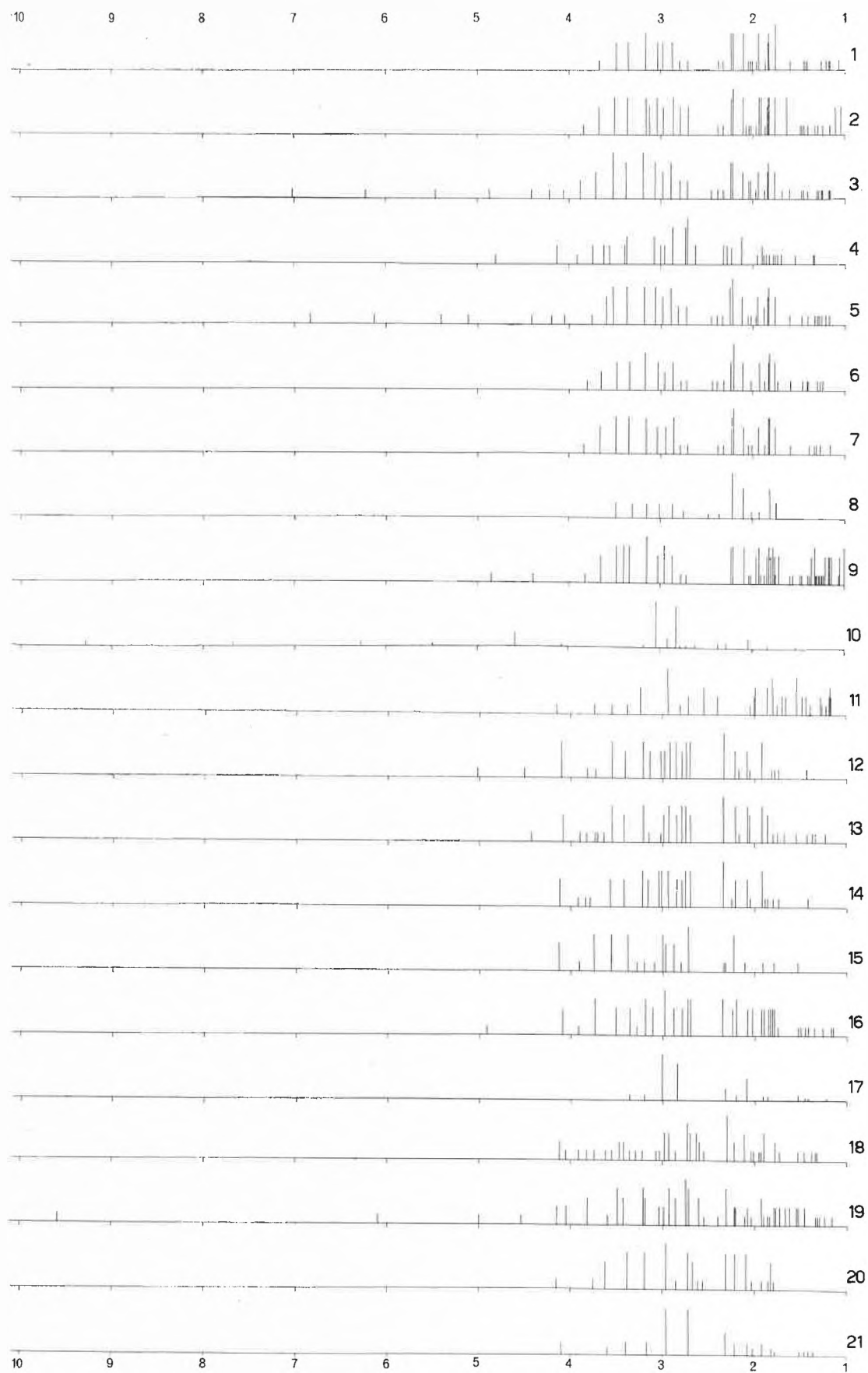
Untersuchungen an Sulfosalzen*

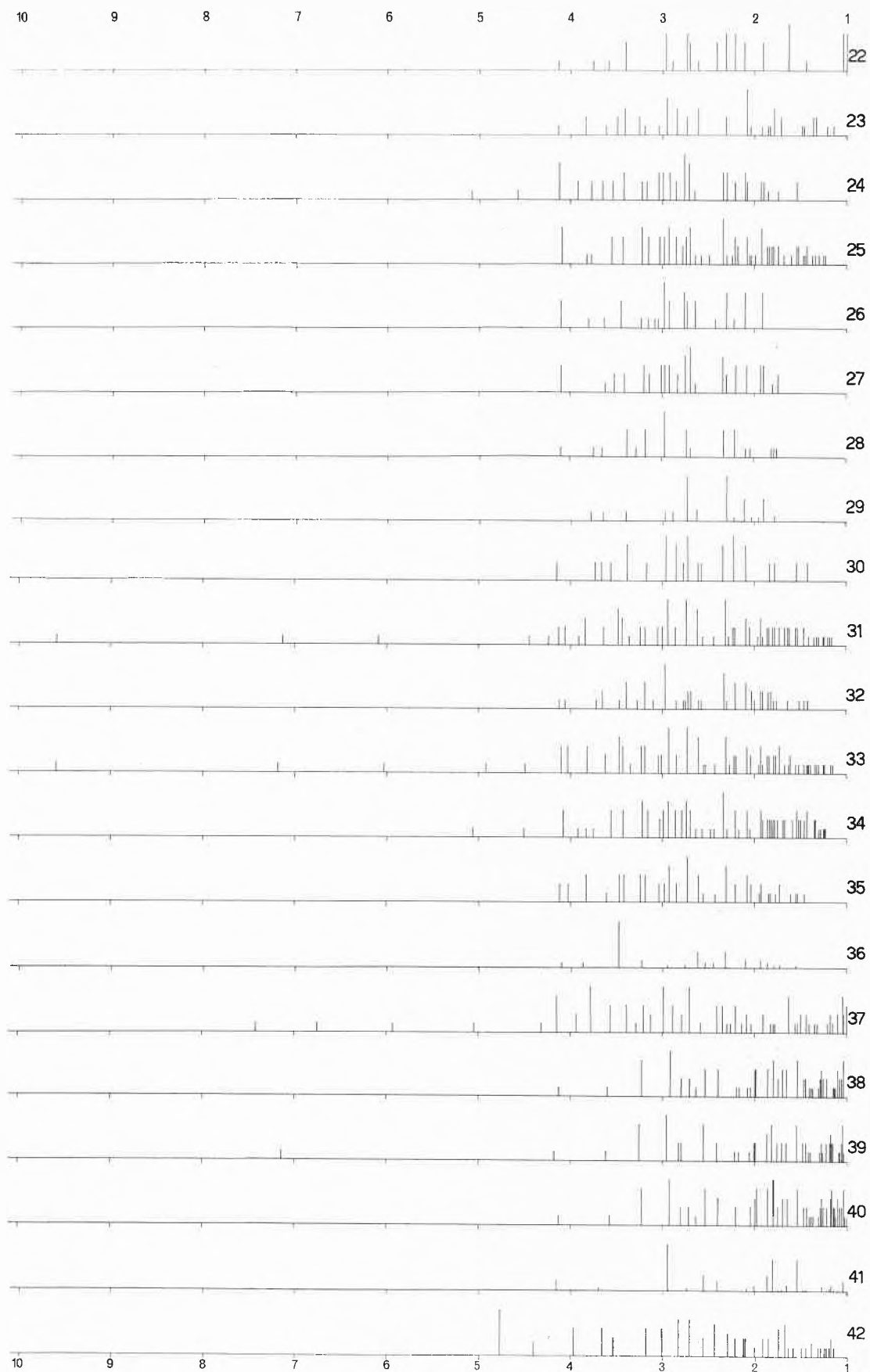
1. Pulverdiagramme einiger Sulfosalze aus dem Lengenbach (Binntal)

Die berühmte Mineralfundstelle im Dolomit des Lengenbachs (Binntal) wurde bis vor etwa fünfzig Jahren

* Mitteilung Nr. 111, Abteilung für Kristallographie und Strukturlehre, Mineralogisches Institut, Universität Bern. Eingegangen am 26. Juni 1959.

intensiv abgebaut. Seither verfiel sie mehr und mehr. Auf Initiative des Naturhistorischen Museums Bern wurde im letzten Jahre eine «Bernische Arbeitsgemeinschaft Lengenbach» gegründet, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Lagerstätte neu zu erschließen und zu untersuchen.

*Abb. 1.* Strichdiagramme verschiedener Sulfosalze



Strichdiagramme verschiedener Sulfosalze (Fortsetzung)

Diagramm-Nr.	Film-Nr.	Name	Sammlung
1	1958-639	Jordanit	MIB, MÜHLETHALER, Nr. 1290
2	646	"	MIB, Nr. 265 (bestimmt durch v. GROTH)
3	648	"	MIB, Nr. 236
4	641	"	Nr. 45
5	647	"	Fribourg, B. 176
6	645	"	Fribourg, B. 278
7	650	"	Fribourg, B. 59/1
8		"	Literatur NOVITZKY ³
9	655	Lengenbachit	Fribourg, B. 315
10		"	³
11	652	Dufrénoysit	NHMB, Nr. 1065
12	654	"	NHMB, Nr. 1064
13	664	"	MIB, SIMON, Nr. 21
14	657	"	MIB, SIMON, Nr. 21
15	666	"	MIB, Nr. 1081
16	659	"	Fribourg, B. 79
17		"	³
18	674	Rathit	NHMB, Nr. 1050
19	675	"	NHMB
20	662	"	Fribourg, B. 318
21		"	³
22	663	Baumbauerit	NHMB, Nr. 5350
23	669	"	NOWACKI 10
24	692	"	Fribourg, B. 224
25	691	"	Fribourg, B. 290
26	676	"	Fribourg, B. 219
27	677	"	Fribourg, B. 215
28	673	"	Fribourg, B. 121
29		"	³
30	678	Skleroklas	NHMB, Nr. 7202
31	693	"	NHMB, Nr. 5252
32	680	"	NHMB, Nr. 701
33	681	"	MIB, MÜHLETHALER, Nr. 1421
34	682	"	MIB, MÜHLETHALER, Nr. 1969
35	685	"	Fribourg, B. 118
36		"	³
37	695	«Sollyit»	MIB, Abteilung Kristallographie, Nr. 2
38	649	Binnit	NHMB, Nr. 1208, Pedruth, Cornwall
39	637	"	MIB, MÜHLETHALER, Nr. 1292
40	642	"	Fribourg, B. 73
41		"	³
42		Auripigment	ASTM-Card-Index No. 2-0196

Die wissenschaftliche Bearbeitung geschieht durch das Mineralogische Institut der Universität Bern. Es ist beabsichtigt, insbesondere die Gruppe der Sulfosalze

(Blei-, Silbersulfoarsenite usw.) des Lengenbachs systematisch zu erforschen.

Vorstehend sind Pulverdiagramme einiger Sulfosalze wiedergegeben (d -Werte in Å von 10 bis 1, relative I -Werte; FeK-Strahlung, Pulverkamera der Firma Nonius, Delft, $\Phi = 114,1_2$ mm). Die Herkunft der Stufen geht aus nebenstehender Übersicht hervor (nur der eine Binnit stammt nicht vom Lengenbach; MIB = Mineralogisches Institut der Universität Bern; NHMB = Naturhistorisches Museum Bern; Fribourg, B. = Baumhauer-Sammlung).

Die Interpretation dieser Pulveraufnahmen ist wegen der Verdrängungen, Entmischungen, Verwachsungen usw. mit Vorsicht durchzuführen. Zum Vergleich sind die Literaturwerte aus dem Buche von A. NOVITZKY³ beigegeben. Beim Baumbauerit könnten vielleicht zwei Modifikationen vorliegen, Nr. 22, 23, 28 einerseits und Nr. 24, 25, 26, 27 andererseits. Doch können erst die Einkristallaufnahmen eine definitive Entscheidung bringen. Es ist auch keineswegs sicher, ob alle Stufen richtig bestimmt worden sind. Als «Sollyit» wird hier ein haarförmiges Sulfosalz bezeichnet, das ab und zu auf einem anderen Sulfosalz aufsitzt und das eventuell mit dem in der Literatur beschriebenen Sollyit^{2,4,5} identisch sein könnte.

Wir danken dem Naturhistorischen Museum Bern und Herrn Prof. Dr. E. NICKEL (Fribourg) für Überlassung verschiedener Proben bestens; ebenso dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Bernischen Hochschule für Unterstützung des Projektes. Herr Prof. Dr. E. NIGGLI stellte uns in liebenswürdiger Weise eine Röntgenröhre mit Fe-Anode aushilfsweise zur Verfügung. Herr A. KORMANN half uns bei der Herstellung und Auswertung der Röntgenfilme in dankenswerter Weise.

¹ H. BADER, Beitrag zur Kenntnis der Gesteine und Mineralagerstätten des Binnentales, *Schweiz. Mineralog. Petrogr. Mit.* 14 (1934) 319-441 (mit ausführlichem Literaturverzeichnis).

² G. GAGARIN e J. R. CUOMO, Algunas proposiciones sobre nomenclatura mineralógica. Com. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Mus. Argent. Cienc. Nat. «Bernardino Rivadavia», *Cienc. Geol. I* (1949) No. 5, 3-21.

³ A. NOVITZKY, *Tables para la determinación microscópica y rayos X de minerales opacos*, Seg. Edic., Oruro (Bolivia) 1957 (Univ. Tecn. Oruro, Dept. Extens. Cult. Secc. Publ., Bibl. Estud. Tecn. No. 2).

⁴ R. H. SOLLY, Some New Minerals from the Binnenthal, Switzerland, *Mineralog. Mag.* 14 (1905) 72-82.

⁵ R. H. SOLLY, A Lead-Grey, Fibrous Mineral from the Binn Valley, Switzerland, *Mineralog. Mag.* 18 (1919) 360-2.

W. NOWACKI und V. KUNZ

Explosionsgefährlichkeit von Tollens' Reagens*

Ein Vorkommnis, das glücklicherweise ohne schwere Folgen abgelaufen ist, veranlaßt uns, die wohl bei zahlreichen Kollegen unbeachtet gebliebene Explosionsgefährlichkeit von «gealterten» alkalisch-ammoniakalischen Silbersalzlösungen (TOLLENS' Reagens) in Erinnerung zu rufen.

* Eingegangen am 19. August 1959.

Tollens' Reagens besteht aus gleichen Volumina 10-prozentiger Silbernitratlösung und 8- bis 10-prozentiger Natronlauge, dazu konz. Ammoniak bis zur Auflösung der Silberoxydfällung.

Diese Lösung, oder ganz ähnlich zusammengesetzte, werden heute als Sprühreagenzien auf reduzierende Verbindungen (Zucker, Hydrazide usw.) in der *Papier-*

chromatographie viel angewendet. Sie dürften in manchem Labor unbeachtet herumstehen und gebraucht werden bis zur Erschöpfung, ohne daß einem die Gefährlichkeit der gealterten Lösung bewußt wäre: Durch Ausscheidungen getrübbte oder eintrocknende Lösungen können beim bloßen Berühren der Gefäße heftig explodieren. Wohl zufälligerweise ist bisher selten etwas passiert.

Die Erscheinung ist jedoch seit langem bekannt, und es finden sich an verschiedenen Orten Hinweise darauf, so bei:

FRITZ FEIGL, *Spot Tests in Organic Analysis*, 5. Auflage, Elsevier, Amsterdam 1956, S. 130.

HANS MEYER, *Analyse und Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen*, 5. Auflage, Springer, Berlin 1931, S. 448 (dort auch weitere Originalliteratur).

Einführung in das Organisch-Chemische Praktikum (Allgemeiner und analytischer Teil), nach der Vorlesung von PL. A. PLATTNER, herausgegeben von E. HARDEGGER, 2. Auflage, Verlag V.C.S. an der ETH, Zürich 1957, S. 62.

E. RÜST und A. EBERT, *Unfälle beim chemischen Arbeiten*, 2. Auflage, Rascher, Zürich 1948, S. 291, weisen auf die Gefährlichkeit der Ammoniakate von Edelmetalloxyden hin und beschreiben einen Unfall.

H. REMY, *Lehrbuch der anorganischen Chemie*, 4. und 5. Auflage, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig 1949, Band II, S. 403, beschreibt Beobachtungen von BERTHOLLET, wonach sich bei längerem Stehen aus Lösungen von ammoniakalischem Silberoxyd dunkle Niederschläge bilden, die selbst in feuchtem Zustand außerordentlich explosibel sind, Knallsilber Ag_3N (*argent fulminant*) genannt (nicht zu verwechseln mit den ebenfalls explosiblen Verbindungen knallsaures Silber AgONC und Silberazid AgN_3). «Die Neigung zur explosiven Zersetzung ist beim Knallsilber so groß, daß, wie RASCHIG berichtet, ein Präparat, das in einer Schale durch Dekantieren ausgewaschen werden sollte, unter Zertrümmerung der Schale explodierte,

als einige Tropfen Wasser aus der Spritzflasche direkt darauf fielen. Hat sich auf der Oberfläche einer ammoniakalischen Silberoxydlösung eine kompakte Kruste von Knallsilber abgesetzt, so ist es unmöglich, die Flüssigkeit, ohne daß Explosion erfolgt, auszugießen» (zitiert aus H. REMY).

Um Unfälle mit möglicherweise schweren Folgen zu vermeiden, sollte ammoniakalisch-alkalische Silberlösung (Tollens' Reagens) stets nur in geringer Menge hergestellt und sofort verwendet, aber ja nicht aufbewahrt werden; auch jegliches Erwärmen ist sehr gefährlich. Die Gefäße sind nach Gebrauch sofort zu leeren und zu spülen.

Merkwürdigerweise enthalten die einschlägigen Handbücher der Papierchromatographie keinen Hinweis auf die Risiken, welche man bei der Verwendung natronalkalisch-ammoniakalischer Silberlösung läuft. In dieser Hinsicht wurden konsultiert:

Biochemisches Taschenbuch, herausgegeben von H. M. RAUEN, Springer, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1956, im Beitrag von A. GRÜNE, Papierchromatographie, Abschnitt B, S. 1140, Nr. 10.

R. J. BLOCK, E. L. DURRUM und G. ZWIG, *Manual of Paper Chromatography and Paper Electrophoresis*, Academic Press, New York 1955, S. 132.

F. CRAMER, *Papierchromatographie*, 4. Auflage, Verlag Chemie, Weinheim 1958, S. 117.

E. LEDERER und M. LEDERER, *Chromatography, a Review of Principles and Applications*, 2. Auflage, Elsevier, Amsterdam 1957, Tabelle 85, S. 254 und S. 267.

Den Herren Dr. H. FRICK, E. SCHELLING und Dr. B. SCHMIDLI danke ich für wertvolle Hinweise.

HANS WALDMANN

Chemische Forschungsabteilung der
F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel