

[Mitteilung aus dem Öffentl. Chemischen Laboratorium Berlin NW 6.]
(Vorstand: Dr. Heinrich Zellner.)

Über die Ursachen der Hauterkrankungen im Buchdruckgewerbe.

Von

Heinrich Zellner und Hans Wolff.

Seit mehreren Jahren treten bei den Mitgliedern der Buchdruckerkrankenkassen häufiger Hauterkrankungen aller Art auf. Diese zeigen nicht selten das Bild mehr oder minder erheblicher Verbrennungen. Es stellte sich heraus, daß die Ursache der Erkrankungen in den Waschmitteln lag, die zum Ausspülen der Formen Verwendung finden.

Als Waschmittel werden benützt: Terpentinöl und dessen Ersatzmittel, Benzine, Laugen, Petroleum und Kienöl. Ausgedehnte Erkrankungen stellten erhebliche materielle Anforderungen an die Krankenkassen, und diese suchten Abhilfe zu schaffen. Die Berliner Ortskrankenkasse für das Buchdruckgewerbe nahm die Sache in die Hand, veranstaltete zunächst eine Enquete bei den größeren Buchdruckereibesitzern und bat gleichzeitig um Übersendung der verwendeten Waschmittel. Das gesamte Material wurde uns zur Untersuchung und Verarbeitung übergeben, da aus unserem Laboratorium bereits früher größere Arbeiten über die Giftigkeit von Benzol, Benzin und Terpentinöl herausgegangen waren.¹

Wir sind so vorgegangen, daß wir uns zunächst mit Herrn Sanitätsrat Dr. Oestreicher-Berlin in Verbindung setzten, der Gelegenheit gehabt hat, eine sehr große Anzahl von Hauterkrankungen der Buchdrucker zu behandeln. Sein Bericht folgt am Schlusse dieser Arbeit. Dann haben wir sämtliche uns übersandte Proben, etwa 50, einer genauen chemischen

¹ *Farbenzeitung*. Jahrg. XVI. Nr. 51 u. 55.

Untersuchung unterworfen. Unser Ziel war, nicht nur herauszufinden, welche Waschmittel schädlich waren, sondern vor allem ein positives Ergebnis zu bekommen, d. h. mit möglichster Sicherheit festzustellen, welche Waschmittel angewendet werden müssen, um die Krankheiten auszuschließen oder auf das denkbar geringste Maß zu beschränken. Wir glauben, daß uns diese Aufgabe gelungen ist.

Terpentinöl und Terpentinölersatzmittel.

Aus der Enquete und unseren Untersuchungen geht hervor, daß reines Terpentinöl (über den Begriff der Reinheit werden wir uns später noch auslassen) nur selten zu Erkrankungen Veranlassung gibt. Bei denjenigen Firmen, die als Waschmittel reines Terpentinöl verwendeten, kamen Erkrankungen gar nicht oder nur vereinzelt vor. Ganz anders war das Bild bei denjenigen Firmen, die unreines Terpentinöl oder Terpentinölersatzmittel benützten.

Das liegt in erster Linie daran, daß fast alle künstlichen Terpentinölersatzmittel Benzine enthalten und oft minderwertige Benzine, über deren Giftigkeit nach unseren Untersuchungen kein Zweifel möglich ist.¹ Manche dieser Ersatzmittel waren ausschließlich Benzine, und zwar Schwerbenzine, zum Teil mit sehr hochsiedenden petroleumartigen Anteilen. Nur der kleinere Teil war Leichtbenzin. Benzolkohlenwasserstoffe waren in diesen Produkten nur in geringen Mengen vorhanden.

Wir haben in unseren oben erwähnten Arbeiten nachgewiesen, daß Benzine vielfach Hauterkrankungen hervorrufen, die sich in leichten Fällen in Rötung der Haut und sehr lästigem Jucken äußern. In schwereren Fällen nehmen die erkrankten Hautstellen durchaus den Charakter einer Verbrennung an. Derartige Beobachtungen sind aus der chirurgischen Literatur reichlich bekannt. Die Benzine verhalten sich aber nicht immer gleichartig; nach unseren Untersuchungen ist die Wirkung der Leichtbenzine im allgemeinen eine energischere als die der Schwerbenzine, vorausgesetzt, daß diese frei von Benzolkohlenwasserstoffen sind, denn sonst würde auch hier deren Schädlichkeit ganz beträchtlich steigen und sogar die der Leichtbenzine übertreffen. Unter den uns übersandten Terpentinölersatzmitteln waren zufällig die Schwerbenzine frei von Benzolkohlenwasserstoffen, aber es liegt selbstverständlich immer die Gefahr vor, daß das nicht so ist. Da sich nun die uns übergebenen Terpentinölersatzmittel sämtlich als Benzine auswiesen, müssen wir von der Verwendung dieser Ersatzmittel (und selbstverständlich auch der Benzine) abraten. Dazu müßte schon, ganz abgesehen von der Feuergefährlichkeit, die außer-

¹ *Farbenzeitung*. Jahrg. XVI. Nr. 51.

ordentliche Flüchtigkeit dieser Körper führen; denn hierin liegt auch eine Gesundheitsgefahr, da, besonders bei leichtempfindlichen Individuen, die eingeatmeten Dämpfe nicht selten Vergiftungserscheinungen hervorrufen.

Ganz anders verhält sich reines Terpentinöl. Wird dieses verwendet, so sind Erkrankungen so gut wie ausgeschlossen. Aber auch hier muß verlangt werden, daß es rein, gut rektifiziert und nicht verharzt ist. Hierauf ist das größte Gewicht zu legen, denn verharztes Terpentinöl kann ganz ähnliche Erscheinungen hervorrufen wie Benzin, nämlich stärkere Rötungen, Schmerzgefühle, Bläschen und Verbrennungen. Terpentinöl muß zwischen 154 und 160° zu mindestens 70 Prozent destillieren; über 150° sollen nicht mehr als 5 Prozent übergehen. Die Bromzahl soll zwischen 210 und 230 liegen, die Säurezahl 0.4 nicht übersteigen. Fremde Öle dürfen nicht vorhanden sein und der Harzgehalt (bei 150° abgedampft) darf nicht über 0.75 Prozent betragen.

Petroleum.

Dieses wirkt nach unseren Erfahrungen und unseren physiologischen Versuchen am wenigsten von allen Waschmitteln gesundheitsschädigend. Doch auch hier muß eine gut raffinierte, reine Ware verlangt werden. Die uns zur Untersuchung vorgelegten Proben waren in bezug auf den Raffinationsgrad außerordentlich verschieden. Zur Feststellung des Raffinationsgrades und der sogenannten Säurungszahl sind wir in etwas anderer Weise verfahren als dies üblich ist. Die übliche Methode war für unsere Zwecke (Feststellung der Schädlichkeit) nicht so brauchbar.

Petroleum soll frei von Säure sein, frei von naphthen- und sulphosauren Salzen. Mit konzentrierter Schwefelsäure geschüttelt, soll die Farbe erst nach 3 Minuten ebenso dunkel wie $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung werden. Die Bromzahl soll 1 nicht übersteigen. Unter 150° sollen nicht mehr als 5 Prozent, bis 250° mindestens 50 Prozent und über 300° nicht mehr als 5 Prozent übergehen. Der Geruch muß schwach, die Farbe hell und klar sein. Der Raffinationsgrad wird in der Weise bestimmt, daß 5^{cem} konzentrierter Schwefelsäure mit 20^{cem} Petroleum kurz und kräftig durchgeschüttelt, und die Zeit beobachtet wird, in der sich die unten absetzende Schwefelsäure ebenso dunkel färbt wie $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung.

Kienöl.

Dieses sollte als Waschmittel ganz ausgeschaltet werden, denn es ist wesentlich schlechter als Terpentinöl oder Petroleum. Außerdem wechseln die Eigenschaften des handelsüblichen Kienöles außerordentlich, und es ist bei diesem Produkt ganz unmöglich, immer die gleiche Ware zu erhalten.

Laugen.

Diese sollten ganz von der Verwendung ausgeschaltet, oder nur dort gebraucht werden, wo ohne ihre Hilfe eine Reinigung der Apparate schwer oder gar nicht möglich ist. Denn sie wirken fast immer ungünstig auf das Hautgewebe ein. Diese Wirkung ist so bekannt, daß wir von einer näheren Charakterisierung dieser Laugen absehen können.

Die spezifischen Gewichte der Waschmittel wurden bei 15° bestimmt, die Refraktion im Butterrefraktometer von Zeiss ermittelt.

Die Bemerkung „entspricht nicht unseren Anforderungen“ bei den einzelnen Analysenergebnissen, bezieht sich lediglich auf die Verwendung dieser Präparate als Waschmittel.

Für das beste Waschmittel halten wir das wegen seines höheren Preises nur selten verwendete Paraffinöl. Aber auch dieses muß gut raffiniert und hellgelb bis farblos sein. Es darf nur schwach riechen, darf keine Säure enthalten und muß mit konzentrierter Schwefelsäure erst nach 10 Minuten sich ebenso dunkel färben wie $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung. Das spezifische Gewicht soll zwischen 0.850 und 0.875 liegen.

Als Beispiel, welche Wirkungen nicht brauchbare Waschmittel ausüben, geben wir aus der Enquete folgendes:

In der Buchdruckerei J. S. erkrankten von 12 Arbeitern 5. Die von uns untersuchten Waschmittel waren folgende:

1. Terpentinöl. Dieses Terpentinöl war mit einem benzolkohlenwasserstoffhaltigen Benzol verfälscht.
2. Petroleum. Dieses war schlecht raffiniert.
3. Fütterin (Terpentinersatz). Dieses war eine stark alkalische, etwas ätzende Flüssigkeit.

Die Wirkungen ungeeigneter Waschmittel auf die Haut haben wir bereits früher studiert und darüber eingehend berichtet.¹ Unsere damaligen Erfahrungen im Verein mit den Resultaten der vorliegenden Arbeit berechtigen zu folgenden Schlüssen:

Am besten eignet sich als Waschmittel Paraffinöl, dann Petroleum und schließlich Terpentinöl. Diese müssen aber den von uns niedergelegten Anforderungen entsprechen. Alle anderen Waschmittel sind zu verwerfen.

¹ *Farbenzeitung*. Jahrg. XVI. Nr. 51 u. 55.

Von 37 untersuchten Proben entsprachen 32 nicht unseren Anforderungen, d. h. 87 Prozent! Die analytischen Daten geben wir weiter unten. Die Anforderungen, die wir an die Beschaffenheit der Waschmittel stellen, sind strenge. Das ist aber nötig, denn nur so ist es möglich, die Erkrankungen auf ein minimales Maß zu beschränken. Würden wir die Grenzen weiter stecken, so würde die Möglichkeit von Erkrankungen zunehmen. Deshalb haben wir es auch aus den oben genannten Gründen für richtig gehalten, die Verwendung der Benzine als Waschmittel gänzlich zu widerraten.

Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß, wenn auch unseren Anforderungen in vollem Maße entsprochen wird, Erkrankungen nicht ganz ausgeschlossen werden können, denn nicht wenige Menschen haben eine so empfindliche Haut, daß schon geringe Reize Veränderungen hervorbringen. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß bei strenger Durchführung der von uns gestellten Anforderungen die Ekzeme und andere Hauterkrankungen durch Waschmittel auf das denkbar geringste Maß beschränkt werden können.

Bericht des Hrn. Sanitätsrat Dr. Oestreicher, Berlin:

Im September/Oktobre vorigen Jahres kam eine größere Anzahl von Druckereiarbeitern der großen Berliner Zeitungsoffizinen in meine Behandlung mit Hauterkrankungen, die alle mehr oder weniger das gleiche Symptomenbild aufwiesen. Waren die Patienten frisch erkrankt, so zeigte die Haut der Hände und Unterarme — und um diese Körperteile handelte es sich fast ausnahmslos — den Zustand einer Verbrennung ersten Grades. Die Haut war stark gerötet und gespannt, fühlte sich heiß an und begann sich in Blasen abzuheben. Bestand die Erkrankung schon länger, so konnten Abschürfungen und Rißbildungen festgestellt werden, das Bild des typischen artefiziellen Ekzems, d. h. einer Hauterkrankung, die nur durch äußere Schädigungen bei der Berufsarbeit sich entwickelt. Was war die Ursache dieser fast plötzlich in manchen Druckereien endemisch auftretenden Hautaffektion? Übereinstimmend gaben die Arbeiter an, daß seit der Einführung eines Ersatzmittels für das zum Abwaschen und Reinigen der Platten und Typen gewöhnlich gebrauchte Terpentinöl oder Petroleum die Erkrankung eingesetzt hatte. Sie bezeichneten diese als „Terpentinvergiftung“.

Schon vor einigen Jahren hatte ich eine mit denselben akuten Symptomen auftretende Krankheit in einer großen Berliner Zeitungsdruckerei beobachten können. Auch damals hatten die erkrankten Arbeiter ein

Terpentinersatzmittel für die Entstehung ihrer Beschwerden angeschuldigt. Da die Kranken arbeitsunfähig waren, und Betriebsstörungen unvermeidlich wurden, so ließ die Betriebsleitung auf meinen von ihr erbetenen Rat wieder reines Terpentinöl, wie vorher, anwenden, mit dem Erfolge, daß neue Erkrankungen nicht mehr auftraten, auch mehrere Jahre ausblieben. An diese Beobachtung erinnerte ich mich, als im Herbst vorigen Jahres die Krankheit wieder auftrat. Diesmal hatten die Arbeiter selbst das Waschmittel durch ein Laboratorium untersuchen lassen. Es konnte nach dem mir vorgelegten Untersuchungsergebnis Terpentinöl in demselben gar nicht nachgewiesen werden, es bestand vielmehr aus einem Gemisch von Schwerbenzin, Benzol und Fetten. Der Preis dieser Mischung war ein wesentlich billigerer als der des Terpentinöles.

Nach anderen Erfahrungen, die ich und auch wohl meine Fachkollegen mit der überaus schädlichen Einwirkung des Benzins auf die menschliche Haut gemacht haben, war von vornherein als sicher anzunehmen, daß dieses als Ursache der Hauterkrankungen anzusehen war. Wiederholt konnte ich Hautekzeme nach dem Gebrauch von Handschuhen, die mit Benzin gereinigt worden waren, beobachten. Auch bei dem Hantieren mit dem Holzbrandapparat, der durch Benzin in Brand gehalten wird, sah ich ähnliche Erkrankungen. Neuerdings ist es Mode geworden, die Reinigung der Hautdecke vor Operationen, ferner die Entfernung von Salben und Pflastern mit Benzin zu besorgen, auch hier konnte ich wiederholt die gleiche schädliche Einwirkung feststellen. Es blieb nur noch die Frage offen, weshalb nicht alle Arbeiter, die mit dem Terpentinersatz zu tun gehabt hatten, gleichmäßig erkrankt waren. Die Antwort ergibt sich aus der allen Beobachtern geläufigen Tatsache, daß die Haut der einzelnen Menschen sehr verschieden auf äußere Einflüsse reagiert. Es muß hierbei, wie so oft in der Medizin, die Prädisposition und die Empfindlichkeit der Menschen berücksichtigt werden. Äußere Reizmittel, die bei dem einen Menschen schädlich auf die Haut einwirken, werden von einem anderen, der unter den gleichen Bedingungen mit ihnen in Berührung kommt, anstandslos gut vertragen.

Es erübrigt noch hinzuzufügen, daß der ärztliche Rat, den die Betriebsleitung einer großen Zeitung einforderte, um den Übelständen, die sich durch das Auftreten der Hautkrankheit eingestellt hatten, zu begegnen, auch diesmal lautete: das Ersatzmittel für Terpentinöl zu beseitigen, was auch geschah. Seitdem habe ich keinen derartigen Fall mehr aus diesem Betriebe in Behandlung bekommen.

Die analytischen Resultate.

Künstliches Terpent. in.

Firma C. B.

Refraktion 18
Siedebeginn 125°
Bis 165° gehen . . 72 Proz. über
" 195° 94 " "
Bromzahl unter 0.3.

Mäßig schweres Scherbenzin, völlig frei von Benzolkohlenwasserstoffen.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Waschpetroleum.

Firma: C. B.

Siedebeginn . . . 185°
Bis 220° gehen . . 22 Proz.
" 270° " . . 75 " über
Bromzahl unter 0.4
Raffinationsgrad sofort dunkler als Jodlösung
Farbe stark gelb.

Schlecht raffiniertes Petroleum.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: R. B.

Refraktion 8
Siedebeginn 100°
Bis 120° gehen . . . 40 Proz.
" 140° " 80 "
" 150° " 90 "
Bromzahl 0.3.

Schwereres Leichtbenzin, frei von Benzolkohlenwasserstoffen.

Entspricht nicht unseren Anforderungen

Petroleum.

Firma: R. B.

Siedebeginn . . . 150°
Bis 210° gehen . . 45 Proz.
" 270° " . . 85 " über
Bromzahl 1.8
Raffinationsgrad. sofort dunkler als Jodlösung
Farbe schwach gelb.

Nicht gut raffiniertes Petroleum.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Kienöl.

Firma: B. B.

Spezifisches Gewicht 0.880
Refraktion 76
Siedebeginn . . . 157°
Bis 165° gehen . . 58 Proz.
" 170° " . . 84 " "
" 210° " . . 94 " über

Mit konz. Schwefelsäure bleiben . 29 "

Mit rauch. Schwefelsäure bleiben . 8 " ungelöst

Bromzahl 160

Kienölreaktion nach Herzfeld schwach positiv, nach Wolff stark positiv.

Handelsübliches, gutes Kienöl.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Petroleum.

Firma: B. B.

Siedebeginn . . . 140°
Bis 210° gehen . . 45 Proz.
" 290° " . . 85 " über
Bromzahl 3.6
Raffinationsgrad . . sofort schwarz.
Farbe trübe, gelblich.

Sehr schlecht raffiniertes Petroleum.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: D. D. und V.

Refraktion 6.5
Siedebeginn 75°
Bis 105° gehen . . 58 Proz.
" 125° " . . 85 "
Der Rest bis etwa . 160° über
Bromzahl 0.8

Mäßig leichtes Leichtbenzin mit schwer siedenden Anteilen. Frei von Benzolkohlenwasserstoff.

Benzin.

Refraktion . . . unter 0
 Siedebeginn 85°
 Bis 125° gehen . . . 94 Proz. über
 Bromzahl 0.3.

Mäßig leichtes Leichtbenzin. Völlig
 frei von Benzolkohlenwasserstoffen.

Beide Proben entsprechen nicht
 unseren Anforderungen.

Petroleum.

Firma: D. D. und V.

Siedebeginn . . . 140°
 Bis 210° gehen . . . 43 Proz.
 „ 290° „ . . . 87 „ über
 Bromzahl . . . unter 0.3
 Raffinationsgrad nach 5 Min. dunkler
 als Jodlösung
 Farbe wasserklar.
 Gut raffiniertes Petroleum.
 Entspricht unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: A. F. Z.

Refraktion 21
 Siedebeginn 80°
 Siedeende ca. 210°
 Zwischen 80 u. 120°
 gehen 24 Proz.
 Zwischen 120 u. 160°
 gehen 39 „
 Zwischen 160 u. 200°
 gehen 21 „ über
 Bromzahl 0.8

Mischung von Leicht- und Schwer-
 benzin; frei von Benzolkohlenwasser-
 stoffen.

Entspricht nicht unseren Anforde-
 rungen.

Petroleum.

Firma: A. F. Z.

Siedebeginn . . . ca. 140°
 Bis 170° gehen . . . 20 Proz.
 „ 200° „ . . . 37 „
 „ 230° „ . . . 58 „
 „ 270° „ . . . 82 „ über

Ende gegen . . . 290°

Bromzahl 1.2

Raffinationsgrad nach 4 Min. dunkler
 als Jodlösung

Farbe schwach gelblich.

Ziemlich gut raffiniertes Petroleum.

Entspricht unseren Anforderungen.

Benzin.

Firma: F. A. G. u. S. A. G.

Refraktion . . . unter — 5
 Siedebeginn 60°
 Bis 100° gehen . . . 90 Proz. über
 Bromzahl 0.6
 Das Produkt ist ein Leichtbenzin.

Terpentinersatz.

Spezifisches Gewicht . . 0.770
 Refraktion 15
 Siedebeginn 90°
 Siedeende 250°
 Zwischen 90 u. 130°
 gehen 56 Proz.
 Zwischen 130 u. 160°
 gehen 24 „
 Zwischen 160 u. 200°
 gehen 6 „ über
 Inkonz. Schwefelsäure sind 3 „
 „ rauch. „ . . . 7 „ lösl.
 Bromzahl 0.5.

Das Produkt ist ein benzolkohlen-
 wasserstoffarmes Benzin und zwar ein
 Gemisch von Leichtbenzin, Schwer-
 benzin u. petroleumartigem Mineralöl.

Beide Proben entsprechen nicht
 unseren Anforderungen.

Petroleum.

Firma: F. A. G. & S., A. G.

Siedebeginn 200°
 Bis 220° gehen . . . 23 Proz.
 „ 260° „ . . . 74 „
 „ 300° „ . . . 96 „ über.
 Bromzahl 0.5
 Raffinationsgrad . . . nach 12 Min.
 Farbe schwach gelb.
 Gut raffiniertes Petroleum.
 Entspricht unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: H. & Co.

Spezifisches Gewicht . . .	0.780
Refraktion	20
Siedebeginn	135 ⁰
Bis 165 ⁰ gehen . . .	60 Proz.
„ 200 ⁰ „ . . .	96 „ über
Mit konz. Schwefelsäure bleiben	97 „
Mit rauch. Schwefelsäure bleiben	94 „ ungel.
Bromzahl	0.8.

Gut gereinigtes, benzolfreies Schwerbenzin.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Reines amerikanisches Terpentinöl.

Firma: H. & Co.

Spezifisches Gewicht . . .	0.870
Refraktion	71
Siedebeginn	158 ⁰
Bis 160 ⁰ gehen . . .	60 Proz.
„ 165 ⁰ „ . . .	93 „ über
Bromzahl	207
Mit konz. u. rauchender Schwefelsäure bleiben	70 „ ungel.
Refraktion . . . über	105

Reines, aber schon verharztes Terpentinöl.

Entspricht der Verharzung wegen nicht unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: S. H.

Refraktion	9
Siedebeginn . . . ca.	95 ⁰
Bis 110 ⁰ gehen . . .	18 Proz.
„ 130 ⁰ „ . . .	60 „
„ 150 ⁰ „ . . .	87 „ über
Siedeende	190 ⁰

Schwerbenzin mit leichter siedenden Anteilen.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Naphta zum Reinigen der Walzenformen.

Firma: O. v. H.

Refraktion	18
Spezifisches Gewicht . . .	0.779
Siedebeginn . . . ca.	105 ⁰
Bis 120 ⁰ gehen . . .	24 Proz.
„ 150 ⁰ „ . . .	67 „
„ 200 ⁰ „ . . .	80 „ über
Siedeende über . . .	250 ⁰
Bromzahl	0.9

Schwerbenzin mit petroleumartigen Anteilen.

Petroleum.

Farbe . . . trübe, gelblich
 Raffinationsgrad sofort dunkler als $\frac{1}{10}$ -Normaljodlös.

Schlecht raffiniertes Petroleum.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Künstliches Terpentinöl.

Firma: E. S. M. & S.

Spezifisches Gewicht . . .	0.763
Refraktion	8
Siedebeginn . . . ca.	100 ⁰
Bis 110 ⁰ gehen . . .	17 Proz.
„ 130 ⁰ „ . . .	57 „
„ 150 ⁰ „ . . .	87 „
Der Rest geht bis etwa	180 ⁰ über
Bromzahl	0.8.

Mäßig schweres Schwerbenzin; entspricht nicht unseren Anforderungen.

Petroleum.

Firma: E. S. M. & S.

Siedebeginn	140 ⁰
Bis 220 ⁰ gehen . . .	50 Proz.
„ 280 ⁰ „ . . .	83 „ über
Bromzahl	0.7
Raffinationsgrad . . .	nach 7 Min.
Farbe	schwach gelb.

Gut raffiniertes Petroleum.

Entspricht unseren Anforderungen.

Petroleum.

Firma: N. B. & V.

Siedebeginn	150°
Bis 210° gehen . . .	42 Proz.
„ 290° „	87 „ über
Bromzahl	1.8
Raffinationsgrad . .	sofort
Farbe	tiefgelb.

Schlecht raffiniertes Petroleum.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Benzin.

Firma: N. B. & V.

Refraktion	unter — 5
Siedebeginn	65°
Bis 100° gehen	45 Proz.
Der Rest bis etwa . . .	135° über
Bromzahl	0.9.

Leichtbenzin mit schwerer siedenden Anteilen. Frei von Benzolkohlenwasserstoffen.

Kysperin.

Auf der Flasche als Kysperin, auf dem Fragebogen als Terpentin bezeichnet.

Spezifisches Gewicht . .	0.779
Refraktion	19
Siedebeginn	135°
Bis 165° gehen	67 Proz.
„ 195° „	95 „ über
Mit konz. Schwefelsäure bleiben	97 „
Mit rauch. Schwefelsäure bleiben	93 „ ungel.
Bromzahl	1.2

Schwerbenzin, fast frei von Benzolkohlenwasserstoffen.

Entsprechen nicht unseren Anforderungen.

Kysperin.

Firma: R.

Spezifisches Gewicht . .	0.780
Refraktion	19
Siedebeginn	135°
Bis 165° gehen	60 Proz.
„ 200° „	93 „ über

Mit konz. Schwefelsäure

bleiben 97 Proz.

Mit rauch. Schwefelsäure

bleiben 94 „ ungel.

Gutes Schwerbenzin, fast frei von Benzolkohlenwasserstoff.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: L. S.

Refraktion	18
Bromzahl	1.8

Die Probe reicht zu weiteren Untersuchungen nicht aus.

Benzin, fast frei von Benzinkohlenwasserstoffen.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Terpentin.

Firma: J. S.

Spezifisches Gewicht . .	0.861
Refraktion	67
Siedebeginn	156°
Bis 160° gehen	27 Proz.
„ 165° „	61 „
„ 170° „	71 „
„ 200° „	84 „
Also über 200° gehen noch	16 „ über
Mit konz. Schwefelsäure bleiben	48 „
Mit rauch. Schwefelsäure bleiben	26 „ ungel.
Die Refraktion der un- gelösten Anteile . . .	60
Bromzahl	164

Gemisch von Terpentinöl und Benzin. Die Menge des Benzins beträgt ca. 35 bis 40 Proz.

Entspricht als verschnittenes Terpentinöl nicht unseren Anforderungen.

Petroleum.

Firma: J. S.

Siedebeginn	145°
Bis 220° gehen	50 Proz.

Bis 260° gehen . . . 80 Proz.
 " 300° " . . . 93 " über
 Raffinationsgrad sofort dunkler als
 $\frac{1}{10}$ -Normaljodlös.
 Farbe stark gelb.
 Schlecht raffiniertes Petroleum.
 Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Firma: J. S.

Vorher benutzt, dann Muster wie von
 der Firma gesandt, jetzt wieder wie
 oben.

Spezifisches Gewicht . . . 0.870
 Refraktion 70.5
 Siedebeginn 155°
 Bis 165° geben . . . 88 Proz.
 " 170° " . . . 92 "
 " 210° " . . . 97 " über
 Mit konz. Schwefelsäure
 bleiben 30 "
 Mitrauch.Schwefelsäure
 bleiben 10 " ungel.
 Deren Refraktion . . . 76 ist
 Bromzahl 197
 Kienölreaktion . . . negativ.

Terpentinöl, verschnitten mit Benzin
 und Benzolkohlenwasserstoff.

Die Benzolkohlenwasserstoffe brauchen
 nicht absichtlich hinzugesetzt
 sein, sondern können möglicherweise
 als natürliche Bestandteile des Benzins
 in das Präparat gelangt sein. Benzin
 und Kohlenwasserstoffe betragen etwa
 20 bis 25 Proz.

Entspricht als verschnittenes Ter-
 pentinöl nicht unseren Anforderungen.

Künstliches Terpentin.

Firma: Buchdruckerei „St.“

Spezifisches Gewicht . . . 0.758
 Refraktion 5
 Siedebeginn 95
 Bis 125° gehen . . . 66 Proz.
 " 155° " . . . 93 "
 Der Rest bis etwa . . 196° über
 Mit konz. Schwefelsäure
 bleiben 97 Proz.

Mitrauch.Schwefelsäure
 bleiben 95 Proz. ungel.
 Bromzahl 0.3
 Benzolfreies Benzin, das man als
 Gemisch von Schwer- und Leicht-
 benzin bezeichnen kann.
 Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Künstliches Terpentin.

Firma: D. T.

Spezifisches Gewicht . . . 0.783
 Siedebeginn 105°
 Bis 125° gehen . . . 30 Proz.
 " 145° " . . . 50 "
 " 200° " . . . 73 " über
 Siedeende . . . etwa 300°
 Mit konz. Schwefelsäure
 bleiben 99 Proz.
 Mitrauch.Schwefelsäure
 bleiben 93 " ungel.
 Schwerbenzin mit geringen Mengen
 Benzolkohlenwasserstoffen und erheb-
 lichen Mengen petroleumähnlicher An-
 teile.

Entspricht nicht unseren Anforder-
 ungen.

Waschpetroleum.

Siedebeginn 190°
 Bis 220° gehen . . . 20 Proz.
 " 260° " . . . 80 "
 " 300° " . . . 97 " über
 Farbe schmutzig gelb
 Raffinationsgrad . . sofort dunkler
 als Jodlösung.

Schlecht raffiniertes Petroleum; ent-
 spricht nicht unseren Anforderungen.

Terpentin Ia.

Firma: U. & Co.

Spezifisches Gewicht . . . 0.896
 Refraktion 70
 Siedebeginn 157°
 Bis 160° gehen . . . 67 Proz.
 " 165° " . . . 97 " über
 Kienölprobe negativ
 In konz. u. rauch.Schwe-
 felsäure mehr als . . 98 Proz. lösl.

Das Produkt ist reines Terpentinöl.
Entspricht unseren Anforderungen.

Benzolfreies Schwerbenzin.
Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Salonöl.

Firma: U. & Co.

Siedebeginn 140°
Bis 220° gehen . . . 70 Proz.
" 270° " . . . 99 " über
Raffinationsgrad . . nach 1½ Min.
fast

Farbe wasserhell.

Nach gewöhnlicher Methode gut raffiniert, im Sinne unserer Methode mäßig gut raffiniert.

Entspricht der letzten Eigenschaft wegen nicht ganz unseren Anforderungen.

Terpentinersatz.

Firma: Buchdruckerei P. S. & Co.

Refraktion 7.5
Siedebeginn 95°
Bis 115° gehen . . . 30 Proz.
" 125° " . . . 50 "
" 155° " . . . 90 " über
Siedeende ca. 175°
Bromzahl 0.4

Benzin als Mischung von Leicht- und Schwerbenzin zu bezeichnen.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.

Benzin.

Firma: Buchdruckerei W.

Künstliches Terpentinöl.

Firma: U.-Buchdruckerei.

Refraktion 18
Bromzahl 0.3
Siedebeginn 110°
Bis 130° gehen . . . 15 Proz.
" 150° " . . . 45 "
" 170° " . . . 75 "
" 190° " . . . 95 " über
Bromzahl 0.3

Siedebeginn 90°
Bis 110° gehen . . . 30 Proz.
" 130° " . . . 85 "
" 150° " . . . 95 " über
Refraktion 1
Bromzahl 0.6

Mäßig schweres Schwerbenzin.

Entspricht nicht unseren Anforderungen.