**Arbeiten aus dem Pharmazeutischen Institut der
Universität Bern.**

Untersuchungen über die Sekrete.

Von A. Tschirch.

81. Ueber ein falsches Euphorbium.

Von Carl Leuchtenberger.

(Eingegangen den 8. XII. 1907.)

Das Material, welches wir bearbeiteten, war mit dem Namen Gummi-Euphorbium bezeichnet und stammte aus einer bernischen Drogenhandlung. Dasselbe bestand aus unregelmäßigen, weiß-grauen Stücken, die schlechter bröckeliger Guttapercha glichen. Eine krystallinische Beschaffenheit der Stücke konnte unter dem Mikroskop nicht festgestellt werden.

Gang der Untersuchung.

Zur näheren Untersuchung des Harzes zogen wir dasselbe zunächst mit heißem Alkohol aus und erhielten aus den Lösungen nach dem Erkalten wohlausgebildete Krystalle. Den nicht mehr Krystalle abgebenden alkoholischen Auszug trockneten wir ein, lösten ihn in Aether und schüttelten ihn mit 1% Kalilauge aus. Die dadurch erhaltene Säure trennten wir wiederum durch Ausschütteln in eine in Ammoniumkarbonat und eine in Natriumkarbonat lösliche Säure, letztere noch in eine solche, die ein unlösliches und eine solche, die ein lösliches Bleisalz gab. Nach Verdunstung des Aethers unterwarfen wir den Rückstand der Destillation mit Wasserdampf, um das ätherische Oel überzutreiben. Der Rückstand war nun, nachdem wir uns vergewissert hatten, daß derselbe an Kali nichts mehr abgab, das Resen.

Schließlich extrahierten wir das Harz mit heißem Wasser und erhielten eine rotbraune Flüssigkeit, die mit Alkohol eine rotbraune Fällung gab, und die getrocknet ein rotes Pulver lieferte, das wir jedoch nicht weiter untersuchten. Das Filtrat der Fällung dampften wir ein und bekamen einen schwarzbraunen Rückstand von ca. 10 g, den wir einer eingehenderen Untersuchung unterzogen.

Zum Schluß kochten wir das Harz mit 1% wässriger Kalilauge aus, worin sich aber sehr wenig löste; das Material war somit erschöpft.

Zurück blieben pflanzliche Verunreinigungen, was wir durch Untersuchung mit dem Mikroskop feststellten.

I.

Pseudoeuphorbon.

Pseudoeuphorbon nannten wir die Substanz, die wir durch bloßes Ausziehen der Droge mit heißem Alkohol in farblosen, wohl ausgebildeten Krystallen erhielten. Wir schritten nach viermaligem Umkrystallisieren zur Elementaranalyse, nachdem der Schmelzpunkt konstant bei 116° gefunden wurde.

Dieselbe lieferte folgende Resultate:

0,2036 g Substanz	gaben	0,6112 g CO ₂	und	0,2042 g H ₂ O.
0,2458 „ „ „		0,7375 „ „ „		0,2460 „ „
0,2312 „ „ „		0,6935 „ „ „		0,2319 „ „

Also gefunden in Prozenten: im Mittel:

C = 81,85 81,83 81,79 81,82

H = 11,21 11,19 11,22 11,21.

Danach berechnet sich die Formel: C₁₅H₂₄O.

Dieselbe verlangt 81,81% C und 10,90% H.

Molekulargewichts-Bestimmungen, die wir nach der Methode von Beckmann ausführten, bestätigten die Formel. Berechnet für C₁₅H₂₄O: 220, gefunden (Mittel aus 3 Bestimmungen) 229,60.

Der Körper besitzt also die Formel und liefert die Verbrennungszahlen, die Hesse und dann Orlov für Euphorbon aus Euphorbium fanden:

C = 81,81	81,83	81,81	(Formel: C ₁₅ H ₂₄ O)
H = 11,08	11,00	10,90	

nicht die, welche Tschirch und Paul für dies Euphorbon ermittelten:

C = 84,63	84,74	84,53	(Formel: C ₃₀ H ₄₈ O)
H = 11,44	11,50	11,65.	

Obwohl nun der Schmelzpunkt mit dem von Tschirch und Paul ermittelten für Euphorbon übereinstimmt und der Körper offenbar nahe verwandt ist mit dem Euphorbon aus Euphorbium, mag er doch vorläufig als Pseudoeuphorbon bezeichnet werden.

Auch zum Amyrin zeigt der Körper Beziehungen. Doch stimmen Formel und Verbrennungszahlen des α- und β-Amyrins ebenfalls besser auf das Euphorbon von Tschirch und

Paul. Dem Amyrin kommt die Formel $C_{30}H_{50}O$ zu, welche verlangt: $C = 84,51$, $H = 11,74^1$).

Identisch ist Euphorbon (Tschirch und Paul) mit einem der Amyrine nicht. Das zeigen schon die abweichenden „Cholesterinreaktionen“ und auch das Pseudoeuphorbon gibt (siehe weiter unten) andere Reaktionen wie das Amyrin, allerdings ähnliche wie Euphorbon.

Das Pseudoeuphorbon war vollkommen geruch- und geschmacklos, löslich in heißem Alkohol, Chloroform, Aether, Petroläther, Benzol und Aceton, unlöslich in Kali und Ammoniak.

Die Acetylierungsversuche verliefen alle negativ. Methoxyl war nicht nachzuweisen.

Cholesterin-Reaktionen.

1. Lieberman'sche Reaktion: Färbung orangegelb, rötlichgelb, nach 3 Stunden braunrot.

2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion: Chloroform farblos, H_2SO_4 gelb, nach 10 Minuten dunkelgelb, nach 24 Stunden tief orangegelb.

3. Hirschsohn'sche Reaktion: gelb—dunkelgelb, nach 24 Stunden braun mit einem Stich ins Violette.

4. Tschugaeff'sche Reaktion: gelblich—rötlichgelb, nach 24 Stunden dunkelrot.

5. Mach'sche Reaktion: dunkelrot.

Jodadditions-Vermögen.

Um das Jodadditionsvermögen festzustellen, bedienten wir uns der Methode von Hanus (resp. der in der Pharmac. helvet. edit. IV enthaltenen).

Wir erhielten folgende Zahlen:

Substanz-Menge	Jodzahl	Jodzahl im Mittel.
0,1	130,81	
0,2	130,81	
0,3	130,38	130,49
0,4	130,17	
0,5	130,30	

Die Jodzahl für unsere Formel berechnet ist 114. Ein Molekül addiert hierbei zwei Atome Jod. Aus den Versuchen scheint also hervorzugehen, daß bei der Einwirkung von Jod gleichzeitig Substitution und Addition stattfindet. Wahrscheinlich enthält das Molekül eine doppelte Bindung.

¹⁾ Tschirch, Harze und Harzbehälter, 2. Aufl., S. 1047.

Drehungsvermögen

Durch eine Lösung des Pseudoeuphorbons wurde das polarisierte Licht nach rechts um $1^{\circ}4'$ abgelenkt. Die spezifische Drehung betrug demnach $+48,18$.

Einwirkung von schmelzendem Kali auf Pseudoeuphorbon.

Um die Einwirkung schmelzenden Kalis auf Pseudoeuphorbon zu studieren, trugen wir 2 g desselben, fein zerrieben, in 10 g unter Zusatz von etwas Wasser zum Schmelzen gebrachtes Kalihydrat ein und hielten die Mischung eine Stunde lang bei 250° geschmolzen. Wir führten die Schmelze in einem im Oelbad ruhenden Nickeltiegel aus. Nach dem Erkalten lösten wir dieselbe in heißem Wasser. Ein Teil war löslich, während eine gelbgraue Masse zurückblieb. Diese trugen wir wiederum in Kalihydrat ein und wiederholten dies noch zweimal, bis sich die ganze Schmelze in heißem Wasser gelöst hatte. Die Lösung fällten wir mit HCl und erhielten eine dunkelgelbe Fällung, die wir mit destilliertem Wasser gut auswuschen, trockneten, in Alkohol lösten und zur Krystallisation stellten.

Nach etwa 14 Tagen fingen an, sich schöne Krystalle abzuscheiden, die unter dem Mikroskop rhombische Form zeigten.

Der Schmelzpunkt der Krystalle lag bei 219° . Wir identifizierten sie durch ihre Reaktionen als Phloroglucin.

Eine Analyse konnten wir leider nicht ausführen, da die Menge hierzu nicht mehr ausreichte.

Alkoholische Kalilauge bewirkt keine Abspaltung von Essigsäure oder Zimmtsäure. Das Pseudoeuphorbon wird, wie die Analyse lehrt, unverändert zurückerhalten.

Einwirkung von konzentrierter Salpetersäure auf Pseudoeuphorbon.

Da man aus der Oxydation der aus den Harzen erhaltenen Körper mittelst Salpetersäure häufig auf die Konstitution dieser Körper schließen konnte, machten wir bei dem Pseudoeuphorbon ebenfalls den Versuch, durch Einwirkung von Salpetersäure zu einem Oxydationsprodukt zu gelangen.

So ließen z. B. Tschirch und Conrady¹⁾ auf das aus dem Galbanum erhaltene Galbaresinotannol Salpetersäure einwirken und erhielten hierbei Kampfersäure und Kampforonsäure. Bei anderen Körpern erhielt man Oxalsäure, Pikrinsäure u. a.

¹⁾ Archiv der Pharmazie 1894, S. 121.

Wir führten den Versuch in folgender Weise aus:

2 g des Pseudoeuphorbons erhitzten wir in einer Retorte auf dem Wasserbade mit etwa 30 g Salpetersäure vom spez. Gew. 1,34. Unter Entwicklung von roten Dämpfen löste sich das Pseudoeuphorbon zu einer gelbroten Flüssigkeit. Nach dem Erkalten gossen wir die Lösung in einen Ueberschuß von destilliertem Wasser, worauf eine Abscheidung von gelblichen Flocken eintrat. Wir filtrierten dieselben ab und trockneten sie im Exsikkator über H_2SO_4 . Das Filtrat dampften wir ein und erhielten einen gelben bitterschmeckenden Rückstand, den wir als Pikrinsäure identifizierten.

Der in Flocken abgeschiedene (siehe oben) im Exsikkator getrocknete Körper war amorph und von hellgelber Farbe; derselbe war auf keine Weise krystallisiert zu erhalten, und mußte deshalb amorph analysiert werden. Er wurde durch mehrfaches Umfällen und in der Weise gereinigt, daß er in Aether gelöst, die ätherische Lösung mit Sodalösung ausgeschüttelt und die Sodalösung, in die der Körper übertritt, mit Salzsäure gefällt, die Ausfällung gut ausgewaschen wurde.

Wir bekamen dabei folgende Zahlen:

0,186 g Substanz gaben 0,4090 g CO_2 und 0,1600 g H_2O .

0,219 „ „ „ 0,4790 „ „ „ 0,1850 „ „

Folglich gefunden in Prozenten:

	1.	2.	Mittel:
C =	59,96	59,65	59,80
H =	9,62	9,45	9,53

Die Stickstoffbestimmung führten wir nach der Methode von Kjeldahl aus und erhielten aus zwei Versuchen folgende Werte:

	1.	2.	Mittel:
N =	5,40	5,23	5,31%
Mithin: Gefunden:	Berechnet für $C_{13}H_{20}O_4N$:		
C =	59,80%		59,72
H =	9,53 „		8,70
N =	5,31 „		5,38
O =	25,36 „		24,61

Der Körper löst sich in Alkalihydraten und Karbonaten mit dunkelroter Farbe.

Destillation des Pseudoeuphorbons im Vakuum.

Da in neuerer Zeit öfter bei der Untersuchung der Harze die Destillation im Vakuum angewandt wurde, erschien es uns interessant zu sehen, wie sich das Pseudoeuphorbon dabei verhalten würde.

Wir stellten fest, daß das Pseudoeuphorbon nicht unzersetzt destillierbar ist. Eine Sublimation war auch nicht zu bemerken.

Aldehyd- oder Ketoncharakter des Pseudoeuphorbons.

Der Aldehyd- oder Ketoncharakter des Pseudoeuphorbons geht aus drei Reaktionen, die wir machten, hervor.

1. Aus dem Silberspiegel, den wir damit auf folgende Weise hervorriefen. Wir stellten uns eine wässrige Silbernitratlösung her, taten sie in ein Becherglas und gaben Ammoniaklösung solange hinzu, bis der Niederschlag, der sich gebildet, eben wieder verschwunden war. Sodann kochten wir auf und fügten etwas Pseudoeuphorbon hinzu; sofort wurde das Silbernitrat zu metallischem Silber reduziert und schied sich an den Wandungen des Glases als glänzender Spiegel ab.

2. Eine Spur des Körpers in alkoholischer Lösung färbte fuchsin-schweflige Säure sofort deutlich rot.

3. Erhitzt man 2 g Pseudoeuphorbon in alkoholischer Lösung mit Phenylhydrazin eine Stunde lang am Rückflußkühler. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit gossen wir dieselbe in einen Ueberschuß von Wasser, sammelten die erhaltene Fällung auf dem Filter, trockneten sie nach dem Auswaschen, lösten sie in Alkohol und stellten sie zur Krystallisation. Nach etwa 8 Tagen hatten sich schöne gelbe Krystalle abgeschieden, die wir bei einer Temperatur von 100° trockneten.

Der Schmelzpunkt derselben lag bei 126°. Der Körper reagiert also mit Phenylhydrazin.

Einwirkung von metallischem Natrium auf Pseudoeuphorbon.

Wir lösten in einem Becherglase 3 g Pseudoeuphorbon in 100 g heißem Alkohol auf, fügten dann 5 g metallisches Natrium in kleinen Stücken hinzu, die sich auflösten und ließen die Lösung eine Stunde lang auf dem Dampfbade stehen. Hierbei färbte sich dieselbe, die vorher farblos gewesen war, gelb. Als die Zeit abgelaufen war, gossen wir die Lösung in mit Salzsäure angesäuertes Wasser und erhielten eine stark weiße Trübung, keine Fällung; beim Schütteln des Gemisches jedoch ballte sich die Trübung zu einem gelben, weichen, klebrigen Klümpchen zusammen, das wir abschöpften, in Alkohol lösten und zur Krystallisation stellten. Nach etwa 14 Tagen hatten sich schöne gelbe Krystalldrusen abgeschieden, die wir durch mehrfaches Umkrystallisieren farblos zu erhalten suchten, was uns endlich auch mit Hilfe von Tierkohle gelang.

Der Schmelzpunkt der Krystalle lag bei 60°.

Die Elementaranalyse ergab folgende Werte:

0,1539 g Substanz gaben 0,4595 g CO₂ und 0,1514 g H₂O
 0,1230 „ „ „ 0,3670 „ „ „ 0,1206 „ „

Gefunden in Prozenten:			Berechnet für
1.	2.	Mittel:	C ₁₄ H ₂₂ O:
C = 81,43	81,40	81,41	81,06%
H = 10,93	10,89	10,91	10,67 „

Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Pseudoeuphorbon in alkalischer Lösung.

Um festzustellen, ob Kaliumpermanganat auf Pseudoeuphorbon in alkalischer Lösung eine Wirkung ausübte, lösten wir 3 g davon in 100 g heißem mit Kalilauge alkalisch gemachten Alkohol auf und fügten zu dieser Lösung so lange Kaliumpermanganatlösung hinzu, bis die Flüssigkeit, die anfangs braun wurde, eine violette Farbe zeigte, ein Zeichen, daß die Oxydation beendet war. Sodann gossen wir sie in einen Ueberschuß von Wasser und erhielten einen braunen Niederschlag, den wir abfiltrierten, gut trockneten und dann mehrere Male mit heißem Alkohol extrahierten. Die Extraktionsflüssigkeit stellten wir zur Krystallisation an einen kühlen Ort; nach einigen Tagen trübte sich dieselbe und nach 8 Tagen hatten sich Krystalle abgeschieden, die wir erst bei einer Temperatur von 80° und dann im Exsikkator über konzentrierter Schwefelsäure gut trockneten.

Der Schmelzpunkt dieser Krystalle lag bei 100°.

Die Analysenresultate ergaben folgende Zahlen:

0,1526 g Substanz gaben 0,4668 g CO₂ und 0,1451 g H₂O.
 0,1482 „ „ „ 0,4530 „ „ „ 0,1404 „ „

Gefunden in Prozenten:			Berechnet für die Formel
1.	2.	Mittel:	C ₁₈ H ₂₆ O:
C = 83,42	83,37	83,37	83,07%
H = 10,57	10,52	10,52	10,76 „

Eine Oxydation von Pseudoeuphorbon in saurer Lösung verlief erfolglos.

Pseudoeuphorbinsäure.

Den nicht mehr Krystalle abscheidenden alkoholischen Auszug brachten wir nach Verdunstung des Alkohols in einen Scheidetrichter, lösten ihn in Aether und schüttelten die ätherische Lösung mit 1% Kalilauge aus.

Wir erhielten eine amorphe Säure von hellbrauner Farbe und unscharfem Schmelzpunkt.

Diese lösten wir wiederum in Aether und schüttelten nun mit 1% Ammoniumkarbonatlösung aus. Hierbei resultierte eine Säure, die eine weiße mit einem schwachen Stich ins Gelbliche hinüberspielende Farbe besaß. Sie war amorph und durch Bleiacetatlösung nicht zerlegbar. In Weingeist, Aether, Chloroform und Benzol war sie leicht löslich.

Ihr Schmelzpunkt lag bei 108—109°.

Die Elementaranalyse ergab folgende Werte:

0,2430 g Substanz gaben 0,6270 g CO₂ und 0,1400 g H₂O.
 0,2131 „ „ „ 0,5520 „ „ „ 0,1240 „ „

Also gefunden in Prozenten:			Berechnet für
1.	2.	Mittel:	C ₂₄ H ₂₆ O ₆ :
C = 70,37	70,63	70,50	70,24%
H = 6,44	6,50	6,45	6,34 „

α - Pseudoeuphorbonsäure.

Als die ätherische Lösung an Ammoniumkarbonat nichts mehr abgab, schüttelten wir weiter mit 1% Natriumkarbonatlösung aus.

Als Produkt bekamen wir eine Säure von gelblichweißer Farbe, die nicht krystallisierte und keinen scharfen Schmelzpunkt hatte.

Wir zerlegten sie, indem wir alkoholische Bleiacetatlösung im Ueberschuß zugaben in eine α- und eine β-Säure.

Die α - Pseudoeuphorbonsäure war amorph und farblos.

Ihr Schmelzpunkt lag bei 112—113°.

Die Analyse lieferte folgende Resultate:

0,242 g Substanz gaben 0,4290 g CO₂ und 0,1380 g H₂O.
 0,121 „ „ „ 0,2150 „ „ „ 0,0680 „ „

Folglich gefunden in Prozenten:			Berechnet für
1.	2.	Mittel:	C ₁₄ H ₂₂ O ₁₀ :
C = 48,35	48,45	48,40	48,00%
H = 6,38	6,28	6,33	6,28 „

β - Pseudoeuphorbonsäure.

Die β-Pseudoeuphorbonsäure war zunächst von gelblich-weißer Farbe. Wir erhielten sie aber durch mehrmaliges Umfällen in rein weißem Zustande.

Auch diese Säure vermochten wir krystallisiert nicht zu erhalten.

Ihr Schmelzpunkt lag bei 81°

Bei der Elementaranalyse bekamen wir folgende Werte:

0,2160 g Substanz gaben 0,3905 g CO₂ und 0,1321 g H₂O.
 0,1850 „ „ „ 0,3331 „ „ „ 0,1138 „ „

In Prozenten:			Berechnet für die Formel
1.	2.	Mittel:	C ₁₈ H ₂₈ O ₁₂ :
C = 49,3	49,1	49,2	49,54%
H = 6,8	6,72	6,76	6,65 „

Das ätherische Oel.

Nachdem die ätherische Lösung des Harzes durch Alkali vollkommen erschöpft war, wurde der Aether abdestilliert und das ätherische Oel mit Wasserdämpfen überdestilliert. Das Oel wurde mit Kochsalz ausgesalzen und mit Aether durch Ausschütteln im Scheidetrichter vom Wasser getrennt. Der Aether wurde nun abdestilliert und das Oel mit Chlorkalcium getrocknet. — Nach etwa 4 Wochen sonderte das Oel in geringer Menge Krystalle von rhombischer Form ab, die ihren Schmelzpunkt bei 242° hatten.

Pseudoeuphorboresen.

Das Pseudoeuphorboresen stellte den bei der Destillation mit Wasserdämpfen in der Kochflasche zurückgebliebenen Anteil dar. Es wurde als leicht zerreiblicher spröder Körper erhalten, der zerrieben aus einem weißgelben Pulver bestand.

Sein Schmelzpunkt lag bei 54—55°.

Die Elementaranalyse lieferte folgende Resultate:

0,2510 g Substanz gaben 0,5260 g CO₂ und 0,2120 g H₂O.
 0,2140 „ „ „ 0,450 „ „ „ 0,1860 „ „

Also gefunden in Prozenten:			Berechnet für die Formel
1.	2.	Mittel:	C ₂₅ H ₆₄ O ₁₀ :
C = 57,15	57,35	57,25	57,25%
H = 12,17	12,24	12,20	12,21 „

Cholesterin-Reaktionen.

1. Liebermann'sche Reaktion: Färbung gelb—braungelb, dunkelbraun.
2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion: Chloroform braungelb, Schwefelsäure dunkelrot, etwas grünlich schillernd.
3. Hirschsohn'sche Reaktion: rötlichbraun, nach 24 Stunden dunkelbraun.
4. Tschugaeff'sche Reaktion: gelb mit einem Stich ins Rötliche, nach 24 Stunden braunrot.
5. Mach'sche Reaktion: Rückstand braunviolett.

II.

**Wasserlöslicher Teil des „falschen“ Euphorbiums.
Aepfelsäure und äpfelsaure Salze.**

Nachdem wir das Rohmaterial vollkommen mit Alkohol extrahiert hatten, zogen wir dasselbe mit heißem Wasser aus und erhielten eine rotbraune Flüssigkeit, die mit Alkohol eine rotbraune Fällung gab, die getrocknet ein rotes Pulver lieferte. Wir nahmen damit die *Lassaigne'sche* Stickstoffreaktion vor, die positiv verlief. Wahrscheinlich enthielt dasselbe gummiartige Bestandteile; von einer näheren Untersuchung desselben nahmen wir Abstand. — Das Filtrat dieser Alkoholfällung dampften wir ein und erhielten einen Rückstand von sehr hygroskopischen Eigenschaften, den wir auf Aepfelsäure und äpfelsaure Salze, die man schon mehrfach im Euphorbium gefunden hat, untersuchten.

Die Untersuchung ergab, daß wir es tatsächlich mit äpfelsauren Salzen und zwar besonders saurem Calciummalat, nicht aber mit freier Aepfelsäure zu tun hatten. Bewiesen wurde das namentlich durch einige sehr charakteristische Reaktionen. — Wir versuchten auch die Aepfelsäure des Calciummalats krystallisiert zu erhalten, was uns aber nicht gelang, immer blieb sie als dicker farbloser saurer Sirup zurück. Den Gehalt an äpfelsauren Salzen bestimmten wir indirekt durch einige Aschenbestimmungen und erhielten 24,85%.

III.

Nachdem das Rohmaterial auch mit heißem Wasser erschöpft war, kochten wir dasselbe mit 1% wässriger Kalilauge aus, worin sich aber nur sehr wenig löste. Wir erhielten hierbei eine hellbraune Flüssigkeit, die wir heiß mit Salzsäure fällten; leider erhielten wir nur einen ganz minimen Niederschlag, den wir wegen seiner geringen Menge ununtersucht lassen mußten.

Der Rückstand vom Rohmaterial, der nun noch übrig blieb, bestand aus Pflanzenresten und sonstigen Verunreinigungen.

Da die Annahme vorlag, daß in dem falschen Euphorbium Enzyme vorhanden sind, dehnten wir unsere Untersuchungen in dieser Richtung hin weiter aus.

Wir stellten nämlich die Reaktionen des „falschen“ Euphorbiums dem des Gummi arabicum, der ja ganz sicher ein Enzym enthält, gegenüber und beobachteten die Farbenveränderungen.

So kamen wir denn zu dem Resultat, daß auch im „falschen“ Euphorbium ein Enzym enthalten sein müsse, da verschiedene Reaktionen desselben mit denen des Gummi arabicum vollkommen übereinstimmten.

Resultate und quantitative Zusammensetzung des untersuchten „falschen“ Euphorbiums.

Das dieser Untersuchung zugrunde liegende „falsche“ Euphorbium besteht aus:

- I. Freie Harzsäuren:
 1. Pseudoeuphorbinsäure in Ammonkarbonat löslich c. 1%
 2. Säuren in Natriumkarbonat löslich
 - a) α -Pseudoeuphorbonsäure, die ein in Alkohol unlösliches Bleisalz liefert . . . c. 10%
 - b) β -Pseudoeuphorbonsäure, die ein in Alkohol lösliches Bleisalz liefert c. 9%
 - II. Resene, unlöslich in Kalilauge:
 1. Pseudoeuphorbon, krystallisiert von der Formel $C_{15}H_{24}O$ c. 25%
 2. Pseudoeuphorboresen c. 20%
 - III. Aetherisches Oel c. 0,2%
 - IV. Wasserlöslicher Teil des falschen Euphorbiums:
 1. Aepfelsaure Salze, berechnet aus dem Aschegehalt. c. 25%
 2. Kohlenhydrate, nicht weiter untersucht c. 3%
 - V Verunreinigungen und Verluste c. 6,8%
-