

152. Über neue Verbindungen der Follikelhormonreihe.

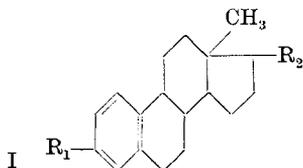
von K. Miescher und C. Scholz.

(3. IX. 37.)

Kürzlich berichteten wir über eine Anzahl neuer Ester des Oestrone und Oestradiol, die sich zum Teil durch ganz besonders hohe Wirksamkeit auszeichnen¹⁾. Diese Versuche wurden auf eine Reihe weiterer Ester sowie auf andere Derivate ausgedehnt, über deren Herstellung hier berichtet werden soll.

Zur Gewinnung der Ester bedienten wir uns der in unserer letzten Arbeit beschriebenen Methoden. Da das 3-Benzoat des Oestradiol bereits vielfach Verwendung in der Therapie gefunden hat, suchten wir auch das 17-Benzoat zu gewinnen. Dieses sollte durch partielle Verseifung gemischter Diester des Oestradiol mit einem leicht beweglichen Rest in 3-Stellung und der Benzoyl-Gruppe in 17-Stellung erhältlich sein. Die Benzoylierung von Oestradiol-3-acetat verlief aber unbefriedigend, offenbar fand teilweise Umesterung statt. Das Oestradiol-3-n-butyrat hingegen liess sich glatt benzoylieren und hierauf zum 17-Benzoat verseifen.

Wir versuchten auch die direkte Einführung eines Säurerestes in 17-Stellung. Überraschend glatt reagiert Oestradiol in Dioxanlösung schon in der Kälte mit 1 Mol. Phosgen. Dass dabei der Chlorkohlensäurerest in 17-Stellung (Formel I $R_1=OH$, $R_2=OCOCl$) eintritt, lässt sich wie folgt beweisen. Der Chlorkohlensäure-ester reagiert mit Äthylalkohol unter Bildung des 17-Äthyl-kohlensäure-esters ($R_1=OH$, $R_2=OCOOC_2H_5$). Chlor-ameisensäure-äthylester reagiert hingegen auch im Überschuss und in der Hitze in Dioxanlösung nicht mit freiem Oestradiol, wohl aber in Gegenwart von Pyridin unter Bildung des 3,17-Di-kohlensäure-äthylesters ($R_1=R_2=OCOOC_2H_5$). Hieraus erhält man durch partielle Verseifung den bereits oben erwähnten 17-Kohlensäure-äthylester, welcher im Gegensatz zum Di-ester in Alkalien löslich ist.



¹⁾ K. Miescher und C. Scholz, *Helv.* **20**, 263 (1937). Siehe auch K. Miescher, C. Scholz und E. Tschopp, *Schweiz. med. Wochenschr.* **67**, 268 (1937).

Die durch Veresterung erzielte Wirkungssteigerung der Sexualhormone¹⁾ kann auf verzögerte Resorption bei subkutaner Injektion zurückgeführt werden. Da dadurch eine Ausschüttung der Hormone über lange Zeiten (bis zu etwa 140 Tagen bei Verwendung von 50 γ Oestradiol-dicaprinat an der Ratte) ermöglicht wird, führt dies zu einer besseren Ausnützung der Hormone und dadurch zu maximaler Wirkung. Die verzögerte Resorption beruht wohl zum Teil auf erschwerter Diffusion, die ihrerseits mit der Kettenlänge des oder der Säurereste im Zusammenhang steht; teilweise spielen aber wahrscheinlich auch Löslichkeit und Verseifungsvorgänge eine Rolle.

Es schien von Interesse auch in anderer Weise Seitenketten in die Molekel des Follikelhormons einzubauen. Wir stellten zu diesem Zwecke den Oestron-allyl-äther her und lagerten diesen durch Erhitzen in Diäthylanilin auf 230° in die C-Allyl-Verbindung um. Wir erhielten ein Öl, das keineswegs zur Krystallisation gebracht werden konnte, aber ein einheitliches krystallisiertes Benzoylderivat ergab. Ob die C-Allyl-Gruppe sich in 2- oder 4-Stellung des Phenolkernes des Oestrone befindet, lässt sich noch nicht sagen. Überraschenderweise erwies sich das ölige C-Allyl-oestron, wie auch sein Benzoat an der Ratte noch mit 100 γ als völlig wirkungslos. Gleichartige Versuche zur Umlagerung des Oestron-cinnamyl-äthers verliefen bisher erfolglos.

Experimenteller Teil.

I. Ester des Oestrone.

Oestron-iso-butyrat:

500 mg Oestron wurden in 2,5 cm³ Pyridin durch schwaches Erwärmen gelöst und der Lösung 0,9 cm³ Iso-buttersäure-anhydrid zugesetzt. Dann erhitzte man unter Stickstoffatmosphäre 1 1/2 Stunden auf 120—125°; trotzdem färbte sich das Reaktionsgemisch stark rot. Nach dem Abkühlen wurde durch vorsichtige Wasserzugabe das Oestron-iso-butyrat direkt zur Krystallisation gebracht und durch mehrmaliges Umlösen aus Hexan und Methanol-Wasser gereinigt. Smp. 120—121°.

4,007; 4,081 mg Subst. gaben 11,43; 11,65 mg CO₂ und 2,98; 3,06 mg H₂O

C ₂₂ H ₂₈ O ₃	Ber. C 77,60	H 8,29%
	Gef. „ 77,80; 77,86	„ 8,32; 8,39%

Oestron-n-capronat:

Einer Lösung von 400 mg Oestron in 2 cm³ Pyridin wurden 400 mg Capronsäure-chlorid (2 Mole) zugesetzt, wobei Erwärmung

¹⁾ Siehe unsere demnächst erscheinende ausführliche Arbeit, ferner das Referat von K. Miescher, Schweiz. Med. Biol. Ges., vom 28. August 1937 über „Experimentelle Ergebnisse in der Follikelhormonreihe“.

und Krystallisation eintrat. Nach etwa 20-stündigem Stehen bei Zimmertemperatur säuerte man das Gemisch mit verdünnter Schwefelsäure an und extrahierte mit Äther. Die ätherische Lösung wurde wie üblich aufgearbeitet und hinterliess nach dem Vertreiben des Lösungsmittels einen krystallinen Rückstand, der erst aus wässrigem und dann aus wasserfreiem Methanol umgelöst wurde. Das Oestron-capronat schmilzt dann bei 94,5—95°.

4,764 mg Subst. gaben 13,65 mg CO₂ und 3,81 mg H₂O

C₂₄H₃₂O₃ Ber. C 78,21 H 8,76%

Gef. „ 78,14 „ 8,95%

Oestron-stearat:

Eine Lösung von 1,0 g Oestron in 5,0 cm³ Pyridin wurde bei Zimmertemperatur mit 1,5 Molen Stearylchlorid versetzt. — Letzteres wurde durch Eintragen von 1,55 g Stearinsäure in 1,16 cm³ Thionylchlorid bei 40° und nachheriger Entgasung im Vakuum hergestellt. Eine Destillation ist nicht notwendig. — Die Reaktionslösung erwärmte sich, färbte sich schwach braun und wurde dann bald fest. Nach 12-stündigem Stehen wurde noch 1 Stunde auf 60—70° erwärmt, dann gekühlt, mit 1-n. Schwefelsäure schwach angesäuert und mit Wasser (ca. 40 cm³) versetzt. Die Fällung wurde in Isopropyläther aufgenommen, welche Lösung dann wie üblich aufgearbeitet wurde. Nach dem Einengen auf ein kleines Volumen im Vakuum und einigem Stehen im Eisschrank wurde das Krystallinat abfiltriert und durch mehrmaliges Umkrystallisieren aus Aceton-Alkohol gereinigt. Smp. 81,5—82,5°.

4,615; 4,844 mg Subst. gaben 13,58; 14,31 mg CO₂ und 4,28; 4,40 mg H₂O

C₃₆H₅₆O₃ Ber. C 80,53 H 10,52%

Gef. „ 80,25; 80,57 „ 10,38; 10,16%

II. *Symmetrische Di-ester des Oestradiols.*

Oestradiol-3, 17-di-iso-butyrat:

Man versetzte eine Lösung von 500 mg Oestradiol in 2,5 cm³ Pyridin mit 0,91 cm³ Iso-buttersäure-anhydrid und erwärmte 2 Stunden auf 120—125°. Nach dem Erkalten wurde mit 2-n. Schwefelsäure angesäuert und durch langsame Wasserzugabe (ca. 60 cm³) das Oestradiol-3,17-di-iso-butyrat zur Krystallisation gebracht. Es wurde durch mehrmaliges Umlösen aus Methanol-Wasser gereinigt. Smp. 100,5—101,5°.

4,714 mg Subst. gaben 13,08 mg CO₂ und 3,68 mg H₂O

C₂₈H₃₈O₄ Ber. C 75,68 H 8,80%

Gef. „ 75,67 „ 8,73%

Oestradiol-3, 17-di-palmitat:

Zu einer Lösung von 800 mg Oestradiol in 4 cm³ Pyridin wurden 2,53 g Palmityl-chlorid, hergestellt z. B. durch Einwirkung von

Thionylchlorid auf Palmitinsäure, gegeben. Nach 12-stündigem Stehen bei Zimmertemperatur erwärmte man noch zur Beendigung der Reaktion 1 Stunde auf 60—70°. Nach dem Erkalten wurde angesäuert, mit Wasser gefällt, in Äther aufgenommen und die ätherische Lösung wie üblich aufgearbeitet. Der Äther wurde abdestilliert und der Rückstand durch mehrmaliges Umlösen aus Aceton-Alkohol gereinigt. Das Oestradiol-3,17-di-palmitat bildet fettig aussehende Krystalle vom Smp. 63—65°.

5,129; 4,119 mg Subst. gaben 15,03; 12,12 mg CO₂ und 5,19; 4,23 mg H₂O

C ₅₀ H ₈₄ O ₄	Ber. C 80,14	H 11,31%
	Gef. „ 79,92; 80,25	„ 11,33; 11,49%

III. Mono-ester des Oestradiols.

Oestradiol-3-mono-n-butyrat:

510 mg Oestron-n-butyrat wurden in 75 cm³ alkoholfreiem Essig-ester gelöst und mit 250 mg Platinoxid nach Adams versetzt. Das Ganze schüttelte man bei Zimmertemperatur unter 4,2 Atm. Wasserstoffdruck während 12 Stunden. Nach dem Abfiltrieren vom Platin und Vertreiben des Lösungsmittels im Vakuum wurde einige Male aus Hexan und Methanol-Wasser umgelöst. Der Schmelzpunkt lag dann bei 98—99°.

4,847; 5,367 mg Subst. gaben 13,710; 15,160 mg CO₂ und 3,850; 4,210 mg H₂O

C ₂₂ H ₃₀ O ₃	Ber. C 77,14	H 8,84%
	Gef. „ 77,18; 77,09	„ 8,89; 8,78%

Oestradiol-3-mono-stearat:

In ganz analoger Weise wie bei der Herstellung des Oestradiol-3-n-butyrats wurde das Oestron-stearat in alkoholfreiem Essigester mit Platinoxid katalytisch reduziert. Nach mehrmaligem Umkrystallisieren aus Alkohol wurde das Oestradiol-3-mono-stearat in glänzenden Blättchen vom Smp. 78—79° erhalten.

4,948; 5,347 mg Subst. gaben 14,48; 15,64 mg CO₂ und 4,71; 5,17 mg H₂O

C ₃₆ H ₅₈ O ₃	Ber. C 80,23	H 10,83%
	Gef. „ 79,81; 79,77	„ 10,65; 10,82%

Oestradiol-17-mono-iso-butyrat:

245 mg Oestradiol-3,17-di-iso-butyrat (siehe früher) wurden mit 25 cm³ einer 0,5-proz. Kaliumcarbonatlösung in 95-proz. Methylalkohol versetzt und bei Zimmertemperatur bis zur vollständigen Lösung gerührt, die bereits nach etwa 10 Minuten eintrat. Es wurde dann etwa 14—16 Stunden stehen gelassen, worauf schwach angesäuert und durch langsame Wasserzugabe das Reaktionsprodukt krystallin gefällt wurde. Nach dem Abfiltrieren und gründlichen Waschen mit Wasser, verdünnter Sodalösung und Wasser wurde das bereits sehr reine Oestradiol-17-mono-iso-butyrat noch einige

Male aus Methanol-Wasser umgelöst und hatte dann den Smp. von 183—183,5°.

4,412; 4,841 mg Subst. gaben 12,48; 13,72 mg CO₂ und 3,41; 3,79 mg H₂O
 $C_{22}H_{30}O_3$ Ber. C 77,14 H 8,84%
 Gef. „ 77,14; 77,29 „ 8,65; 8,76%

Oestradiol-17-mono-n-valerianat:

Zu 184 mg Oestradiol-3,17-n-di-valerianat (Öl; hergestellt z. B. durch Einwirkung von n-Valeriansäure-anhydrid auf Oestradiol in Pyridinlösung) gab man 10 cm³ einer 0,5-proz. Kaliumcarbonatlösung in 95-proz. Methylalkohol und rührte bei Zimmertemperatur 3½ Stunden. Die weitere Aufarbeitung erfolgte analog dem Oestradiol-17-mono-iso-butytrat. Durch 3-maliges Umlösen aus Methanol-Wasser wurde der Schmelzpunkt konstant bei 144—145° gefunden.

5,200; 4,390 mg Subst. gaben 14,775; 12,455 mg CO₂ und 4,180; 3,610 mg H₂O
 $C_{23}H_{32}O_3$ Ber. C 77,47 H 9,06%
 Gef. „ 77,54; 77,42 „ 9,00; 9,20%

Oestradiol-17-mono-caprinat:

163 mg Oestradiol-3,17-di-caprinat (Öl; hergestellt z. B. durch Einwirkung von Caprynyl-chlorid auf eine Lösung von Oestradiol in Pyridin) wurden mit 10 cm³ einer 0,5-proz. Kaliumcarbonatlösung in 95-proz. Methylalkohol während 5½ Stunden in Reaktion gebracht. Die Aufarbeitung war die übliche. Nach mehrmaligem Umkrystallisieren aus Methanol-Wasser schmolz das Oestradiol-17-mono-caprinat bei 112—112,5°.

5,264 mg Subst. gaben 15,240 mg CO₂ und 4,530 mg H₂O
 $C_{28}H_{42}O_3$ Ber. C 78,87 H 9,94%
 Gef. „ 78,99 „ 9,63%

Oestradiol-17-mono-benzoat:

Eine Suspension von 240 mg Oestradiol-3-n-butytrat-17-benzoat (Smp. 141,5—142°; Herstellung siehe später) in 60 cm³ einer 0,5-proz. Kaliumcarbonatlösung in 95-proz. Methylalkohol wurde durch Rühren gelöst. Nach 4 Stunden wurde die Reaktion durch Ansäuern und Verdünnen mit Wasser unterbrochen. Die übliche Aufarbeitung und mehrmaliges Umlösen aus Methanol-Wasser ergab das bei 92,5—94° schmelzende Oestradiol-17-mono-benzoat.

4,230 mg Subst. gaben 12,31 mg CO₂ und 2,83 mg H₂O
 $C_{25}H_{28}O_3$ Ber. C 79,74 H 7,50%
 Gef. „ 79,37 „ 7,48%

IV. Gemischte Di-ester des Oestradiols.

Oestradiol-3-benzoat-17-n-valerianat:

200 mg Oestradiol-3-mono-benzoat (Smp. 194—195°; hergestellt z. B. aus Oestradiol und Benzoylchlorid nach *Schotten-Baumann*) löste man in 1,3 cm³ Pyridin und versetzte mit 0,8 cm³ n-Valeriansäure-anhydrid. Es wurde dann 1½ Stunden auf 110—115° erhitzt.

Nach der üblichen Aufarbeitung und mehrmaligem Umkrystallisieren aus Aceton-Alkohol wurde das Oestradiol-3-benzoat-17-n-valerianat in feinen Krystallnadeln vom Smp. 133—133,5^o erhalten.

3,924; 5,188 mg Subst. gaben 11,28; 14,84 mg CO₂ und 2,86; 3,81 mg H₂O
 $C_{30}H_{36}O_4$ Ber. C 78,21 H 7,88%
 Gef. „ 78,40; 78,01 „ 8,15; 8,22%

Oestradiol-3-propionat-17-benzoat:

Eine Lösung von 150 mg Oestradiol-3-mono-propionat in 1,2 cm³ Pyridin wurde unter Stickstoffatmosphäre mit 0,105 cm³ Benzoylchlorid (2 Mole) versetzt und gut umgeschwenkt. Das Gemisch erwärmte sich merklich und schied nach einigen Minuten Krystalle aus. Man liess bei Zimmertemperatur über Nacht stehen, säuerte hierauf mit verdünnter Schwefelsäure an und fällte vollständig durch Wasserzugabe. Das Krystallisat wurde abfiltriert, mit Wasser, 10-proz. Soda-lösung und Wasser gewaschen. Zwecks weiterer Reinigung krystallisierte man noch mehrmals aus Aceton-Alkohol um und erhielt das Oestradiol-3-propionat-17-benzoat in schönen Krystallnadeln vom Smp. 165—166^o.

5,020 mg Subst. gaben 14,270 mg CO₂ und 3,360 mg H₂O
 $C_{28}H_{32}O_4$ Ber. C 77,73 H 7,46%
 Gef. „ 77,56 „ 7,49%

Oestradiol-3-n-butyrat-17-benzoat:

In ganz anloger Weise wie bei der Gewinnung des Oestradiol-3-propionat-17-benzoats wurde eine Lösung von 137 mg Oestradiol-3-n-butyrat in 1,0 cm³ Pyridin mit 0,1 cm³ Benzoylchlorid versetzt. Nach erfolgter Aufarbeitung und Umkrystallisation aus Aceton-Alkohol schmolz das Oestradiol-3-n-butyrat-17-benzoat (farblose Blättchen) bei 141,5—142^o.

4,973; 5,311 mg Subst. gaben 14,220; 15,195 mg CO₂ und 3,37; 3,66 mg H₂O
 $C_{28}H_{34}O_4$ Ber. C 77,98 H 7,68%
 Gef. „ 78,02; 78,07 „ 7,59; 7,71%

V. Kohlensäure-ester des Oestradiols.

Oestradiol-17-mono-methylkohlen-säureester:

In eine eisgekühlte Lösung von 200 mg Oestradiol in 5 cm³ Dioxan leitete man 3,75 g Phosgen ein und liess bei Zimmertemperatur über Nacht stehen, worauf das Lösungsmittel im Vakuum bei möglichst tiefer Temperatur (30—35^o) entfernt wurde. Der erhaltene Rückstand, der Oestradiol-17-mono-chlorameisensäure-ester, krystallisierte rasch aus und wurde direkt mit 5 cm³ Methanol während einer Stunde bei 50^o behandelt. Nach dem Erkalten verdünnte man mit wenig Wasser und liess den Oestradiol-17-mono-methylkohlen-säureester krystallisieren. Es wurde abfiltriert und einige Male aus Methanol umgelöst. Smp. 216,5—218^o.

4,671; 4,448 mg Subst. gaben 12,445; 11,855 mg CO₂ und 3,320; 3,150 mg H₂O
 $C_{20}H_{26}O_4$ Ber. C 72,68 H 7,94%
 Gef. „ 72,68; 72,74 „ 7,95; 7,92%

Oestradiol-17-mono-äthylkohensäureester:

Die Herstellung erfolgte ganz analog wie beim Oestradiol-17-mono-methylkohensäureester, nur verwendete man statt Methylalkohol in diesem Falle Äthylalkohol. Durch mehrmalige Krystallisation aus Alkohol-Wasser gereinigt schmolz der Ester bei 171—172°.

4,709 mg Subst. gaben 12,660 mg CO₂ und 3,250 mg H₂O

C₂₁H₂₈O₄ Ber. C 73,21 H 8,20%
Gef. „ 73,39 „ 7,72%

Zum nämlichen Oestradiol-17-mono-äthylkohensäureester gelangte man auch durch partielle Verseifung des Oestradiol-3,17-di-äthylkohensäureesters mittels 0,5-proz. methylalkoholischer Kaliumcarbonatlösung bei Zimmertemperatur.

Oestradiol-3,17-di-äthylkohensäureester:

Es wurde eine Lösung von 200 mg Oestradiol in 4 cm³ Dioxan und 1 cm³ Pyridin hergestellt, der man dann unter schwacher Kühlung und gutem Umschütteln 1 cm³ Chlorameisensäure-äthylester zusetzte. Nach etwa 12-stündigem Stehen bei Zimmertemperatur wurde im Vakuum bei möglichst tiefer Temperatur (30—35°) zur Trockene gebracht. Den Rückstand nahm man in Äther-Wasser auf und wusch die erhaltene Lösung nacheinander mit Wasser, verdünnter Schwefelsäure, verdünnter Sodalösung und abermals mit Wasser. Der ölige Rückstand der ätherischen Lösung wurde mittels Alkohol-Wasser zur Krystallisation gebracht. Nach mehrmaligem Umlösen aus Alkohol-Wasser lag der Smp. bei 138—139°.

4,647 mg Subst. gaben 11,830 mg CO₂ und 3,280 mg H₂O

C₂₄H₃₂O₆ Ber. C 69,19 H 7,75%
Gef. „ 69,48 „ 7,90%

Den gleichen Oestradiol-3,17-di-äthylkohensäureester erhielt man auf dem Umweg über den entsprechenden Oestradiol-3,17-di-chlorameisensäureester. Letzterer entstand bei der Einwirkung von Phosgen auf eine Lösung von Oestradiol in Dioxan unter Zusatz von etwas Pyridin. Ohne Pyridin entstand, wie bereits mitgeteilt, nur das 17-mono-Derivat.

VI. *Verschiedenartige Oestronderivate.*

Oestron-allyl-äther:

1,0 g Oestron wurde in 5 cm³ absolutem Alkohol aufgenommen, der 100 mg Natrium als Äthylat gelöst enthielt. Nachdem alles in Lösung gegangen war, setzte man 0,4 cm³ Allylbromid (1,25 Mole) zu. Die Reaktion trat sofort ein, was an der Natriumbromid-Ausscheidung beobachtet werden konnte. Nach einigem Stehen wurde unter nochmaligem Zusatz von 0,1 cm³ Allylbromid 1½ Stunden im Ölbad auf 80—85° erwärmt und hierauf im Vakuum zur Trockene eingedampft. Der so erhaltene Rückstand wurde in Isopropyläther

und Wasser aufgenommen und die ätherische Schicht gründlich mit verdünnter Säure, 2-n. Natriumhydroxyd und Wasser gewaschen und getrocknet. Nach Entfernen des Isopropyläthers im Vakuum und mehrmaligem Umlösen aus wässrigem Methanol und verdünntem Alkohol wurde der Oestron-allyl-äther in farblosen Nadeln vom Smp. 108—109° erhalten.

4,128; 4,535 mg Subst. gaben 12,28; 13,51 mg CO₂ und 3,034; 3,46 mg H₂O

C ₂₁ H ₂₆ O ₂	Ber. C 81,24	H 8,45%
	Gef. „ 81,13; 81,25	„ 8,24; 8,54%

C-Allyl-oestron-benzoat:

Eine Lösung von 600 mg Oestron-allyl-äther in 3,5 cm³ Diäthylanilin wurde während 4 Stunden unter Rückfluss in einer Stickstoffatmosphäre zum Sieden erhitzt. Nach dem Erkalten nahm man in Äther auf und zog das Diäthylanilin mit 2-n. Schwefelsäure aus. Hierauf wurde versucht, der ätherischen Lösung das entstandene C-Allyl-oestron mittels verdünnter wässriger Natriumhydroxyd-Lösung zu entziehen, doch erwiesen sich die phenolischen Eigenschaften des Umlagerungsproduktes als zu schwach. Deshalb wurde dann nach üblicher Aufarbeitung das Lösungsmittel vertrieben und der ölige, nicht krystallisierende Rückstand im Hochvakuum (0,001 mm) bei etwa 130—140° (Badtemperatur) sublimiert. Aber auch das Sublimat liess sich nicht krystallisieren, weshalb es in Pyridin-Lösung mittels Benzoylchlorid in das C-Allyl-oestron-benzoat übergeführt wurde. Die Krystallisation dieses Derivates erfolgte mehrere Male in Aceton-Methanol, und es schmolz dann bei 155—160°.

4,590; 4,840 mg Subst. gaben 13,620; 14,380 mg CO₂ und 3,02; 3,2 mg H₂O

C ₂₈ H ₃₀ O ₃	Ber. C 81,11	H 7,30%
	Gef. „ 80,95; 81,05	„ 7,36; 7,40%

Die Verseifung obigen Benzoates führte wiederum zu einem amorphen Produkt, dessen Kristallisation bis jetzt noch nicht gelungen ist.

Oestron-cinnamyl-äther:

Ganz analog dem Oestron-allyl-äther wurde in absoluter alkoholischer Natriumäthylatlösung mit Cinnamylbromid der Oestron-cinnamyl-äther hergestellt. Nach mehrmaligem Umlösen aus Aceton-Methanol schmolz derselbe bei 149—149,5°.

3,907 mg Subst. gaben 12,055 mg CO₂ und 2,820 mg H₂O

C ₂₇ H ₃₀ O ₂	Ber. C 83,89	H 7,83%
	Gef. „ 84,19	„ 8,08%

Wissenschaftliches Laboratorium der *Ciba* in Basel,
Pharmazeutische Abteilung.