



DR. JOSEF KLOSA

# ENTWICKLUNG UND CHEMIE DER HEILMITTEL

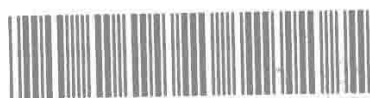
BAND II  
VITAMINE, HORMONE, ENZYME  
UND EIWEISS-STOFFE



---

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

1953



w0013783

Alle Rechte vorbehalten  
Copyright 1953 VEB Verlag Technik, Berlin NW 7  
Lizenz 201  
Dg. Nr. 370/12/53 Deutsche Demokratische Republik  
Verantwortlicher Lektor: Fritz Müller  
Verantwortlicher Verlagsredakteur: Karl Boigk  
Schutzumschlagentwurf: Rudi Schulz  
Satz und Druck: Karl-Marx-Werk, Pößneck, V 15/30

## Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
<b>I. Vitamine</b> . . . . .	11	<b>11. Vitamin P</b> . . . . .	94
1. Karotin . . . . .	11	<b>12. Vitamin F</b> . . . . .	98
2. Vitamin A . . . . .	14	<b>13. Vitamin T</b> . . . . .	100
a) Vitamin A-Präparate . . . . .	17	<b>14. Rückblick auf die Vitamine</b> . .	101
b) Isomere des Vitamins A . . . .	19		
c) Lebertran . . . . .	21	<b>II. Hormone</b> . . . . .	103
3. Vitamin B . . . . .	22	(Allgemeines über die Hormone:	
a) Aneurin (Thiamin) . . . . .	22	Gewinnung, Nachweis, Test usw.)	103
(Betaxin, Benerva, Betabion)		a) Grundbegriffe in der	
b) Laktoflavin (= Riboflavin) . .	30	Steroidchemie . . . . .	111
c) Gelbes Atmungsferment . . . .	33	a) Stereochemie . . . . .	114
d) Nikotinsäureamid		β) Nomenklatur der	
(Endobion) . . . . .	35	Steroidhormone . . . . .	116
e) Adermin . . . . .	37	b) Cholesterin . . . . .	118
f) Pantothersäure . . . . .	42	a) Totalsynthese des	
g) Folinsäure . . . . .	46	Cholesterins . . . . .	120
h) Citrovorum-Faktor . . . . .	49	<b>1. Insulin</b> . . . . .	121
i) Vitamin B 12 . . . . .	52	a) Insulineinheit . . . . .	124
k) Vitamin B 15 . . . . .	54	b) Depotinsuline . . . . .	130
l) Leberpräparate . . . . .	55	c) Abwandlungsprodukte des	
m) Neuere Anschauungen über		Insulins . . . . .	131
den Extrinsic- und Intrinsic-	57	(Di-Insuline, Altinsulin)	
n) Weitere Faktoren des Vita-		d) Insulin bei nicht-diabetischen	
min-B-Komplexes . . . . .	58	Krankheiten . . . . .	133
o) Hämogen . . . . .	59	e) Antidiabetika aus Vege-	
p) Pteridine . . . . .	59	tabilien . . . . .	133
4. Vitamin C (Ascorbinsäure) . . .	62	f) Synthetische antidiabetisch	
5. Vitamin D (Calciferol) . . . . .	69	wirksame Stoffe . . . . .	134
a) Vitamin D <sub>3</sub> . . . . .	70	<b>2. Schilddrüse</b> . . . . .	135
b) Dihydro-Tachysterin		a) Thyroxin . . . . .	136
(A. T. 10) . . . . .	74	b) Dijodtyrosin . . . . .	140
6. Vitamin E . . . . .	75	c) Schilddrüsenhormonartige	
a) Getreidekeimöl-Präparate . .	79	Präparate . . . . .	140
b) Vitamin E-Konzentrate		<b>3. Thyrothyronine</b> . . . . .	143
(durch Verseifung gewonnen)	81	<b>4. Das thyreotrope Hormon des</b>	
c) Synthetisches Vitamin E		Hypophysenvorderlappens . .	143
(d, l-Tokopherol) . . . . .	82	<b>5. Antithyreoidin</b> . . . . .	145
7. Vitamin K . . . . .	84	<b>6. Nebenschilddrüsenhormone</b> . .	146
a) 2-Methyl-1, 4-naphthochinon		Parathormon (Parathyrin) . . .	146
und Vitamin K <sub>5</sub> . . . . .	90	<b>7. Adrenalin</b> . . . . .	148
8. Blutstillende Mittel . . . . .	91	a) Noradrenalin . . . . .	154
9. Vitamin H . . . . .	92		
10. Vitamin I . . . . .	94		

	Seite		Seite
8. Hormone der Nebennierenrinde	156	b) Gonadotrope Hormone	
a) Rindenextrakte	157	Suteinisierungshormon, Prolan, Gonadotropine	223
b) Die Chemie der Rindenhormone	159	α) Gonadotropin II (Prolan B, Suteinisierungshormon)	226
c) Desoxycorticosteron (Cortenil, Cortiron, Percorten)	162	β) Gonadotropin I (Follikelreifungshormon Prolan A)	227
d) Cortison	167	γ) Schwangerschaftsnachweis	233
e) Cortisonähnliche Substanzen	171	c) Prolactin	235
9. Keimdrüsenhormone (Sexualhormone)	173	d) Corticotropin	238
a) Weibliche Sexualhormone	175	<b>B. Hormone des Hypophysenmittellappens</b>	242
b) Follikelhormon	175	<b>C. Hypophysenhinterlappenhormone</b>	243
α) Follikelhormonextrakt	176	a) Die wirksamen Substanzen des HHL-Extraktes	245
c) Östron	178	b) Oxytocin und Vasopressin	247
d) Östradiol	180	c) Adiuretin	249
α) Ester des Östradiols	182	d) Thymus	251
β) Äthinyl-Östradiol	186	11. Gewebshormone (Aplanduläre Hormone)	252
γ) Equilenin	186	a) Cholin	253
δ) Equileninsäure	190	α) Ester des Cholins (Azetylcholin, Doryl)	254
e) Synthetische Östrogene	190	β) Doryl	256
α) Stilbene	191	b) Kallikrein	257
β) Diäthylstilböstrol (Östranon, Cyren A)	192	12. Weitere Hormone und Organextrakte	259
γ) Cyren B	194	a) Epiphyse oder Zirkeldrüse	260
δ) Hormonstilbarol	194	b) Neurohormone	261
ε) Östrogene und Krebs	197	c) Neurovegetativer Wachstumsstoff „NR“	261
f) Corpus luteum-Hormon (Progesteron)	198	d) Wirkstoffe der Milz und des lymphatischen Gewebes	262
α) Extrakte von Corporea lutea (Lutergan, Luterglandol, Lutocyklin)	199	e) Wirkstoffe aus Tonsillen	263
g) Progesteron	200	f) Wirkstoffe der Gallenblase	263
α) Pregneninolon (Proluton C)	205	g) Wirkstoffe des Magen-Darmtraktes	264
h) Männliche Sexualhormone	206	α) Sekretin	264
α) Hodenextrakte (Erugon, Testifortan, Androstinon, Hombreol, Testostrat)	208	β) Urogastron und Anthelon	265
β) Androsteron	209	γ) Enterogastron	266
γ) Testosteron	211	δ) Endokrinin	266
δ) Ester des Testosterons	213	ε) Gastrin	267
ε) Methyltestosteron	215	ζ) Pankreocynin	267
10. Hypophysenhormone	216	η) Willikinin	267
<b>A. Hypophysenvorderlappen</b>	219	θ) Cholecystokin und Inkretin	268
a) Wachstumshormon des Hypophysenvorderlappens (Somatotropin, Gondrotropin)	221	ι) Substanz P.	268
		h) Felix-Lange-Stoffe	268



	Seite
i) Leukocytenbildender Stoff . . . . .	269
k) Wirkstoffe des Herzens . . . . .	270
l) Wirkstoffe der Niere . . . . .	270
α) Renin und Hyperteasin . . . . .	271
m) Blutdrucksteigernde Substanzen des Harns . . . . .	272
n) Vagotonin . . . . .	272
o) Vesiglandin und Prostaglandin . . . . .	273
p) Inhibin und weitere Hormone aus Hoden, Prostata und den Vesikulardrüsen . . . . .	273
q) Frühgeburtenhormon . . . . .	274
r) Wundheilende Stoffe aus Embryonalgeweben . . . . .	275
s) Yakriton . . . . .	277
t) Hormone Tumorkranker . . . . .	279
u) Präparate aus Knochen . . . . .	280
v) Blutstillende Organextrakte (Manetol) . . . . .	281
w) Herstellung von antithrombinfreien Thromboplastin und Prothrombin . . . . .	282
<b>Kollidon und Periston:</b>	
<b>III. Enzyme oder Fermente . . . . .</b>	<b>284</b>
1. Abwehrfermente . . . . .	288
2. Hyaluronidase (Mucinase) . . . . .	289
3. Hyaluronsäure . . . . .	293
4. Pepsin (Acidolpepsin, Citropepsin) . . . . .	294
5. Pankreatin (Festal, Pankreasdispert, Pankreon, Intestinol) . . . . .	296
6. Papayotin und Papain (Arbuz, Combizym, Gesanit) . . . . .	297
7. Diastase . . . . .	298
8. Faex medicinalis (Hefe) . . . . .	299
<b>IV. Eiweißstoffe . . . . .</b>	<b>300</b>
1. Nährpräparate . . . . .	301
2. Eiweißstoffe als Träger für Arzneistoffe . . . . .	302
3. Aminosäuren . . . . .	303

	Seite
4. Nukleoproteide und ihre Abbauprodukte (Myostan und Lacarnol) . . . . .	305
5. Gewinnungsmethoden und Reindarstellung von Eiweißstoffen . . . . .	308
6. Giftige Eiweißstoffe (Pflanzliche, bakterielle und tierische Gifte) . . . . .	312
a) Bienengifte . . . . .	314
b) Schlangengifte . . . . .	318
c) Spinnengifte (Aranin) . . . . .	320
d) Salamandergifte . . . . .	321
7. Bakterielle Toxine . . . . .	322
a) Formoltoxoid . . . . .	324
8. Eiweißstoffe in der Reiztheraphie . . . . .	325
9. Allergie und Desensibilisierung durch Eiweißstoffe . . . . .	327
a) Synthetische Antihistamin-körper . . . . .	328
10. Vaccinen . . . . .	333
11. Bakteriophagen . . . . .	337
12. Antivirusstoffe . . . . .	338
13. Sera . . . . .	338
14. Immunchemie . . . . .	341
a) Antigene . . . . .	343
b) künstliche Antigene . . . . .	346
c) Gamma-Globulin . . . . .	349
<b>Sachregister . . . . .</b>	<b>351</b>

**Tafeln I bis IV**

Tafel 1:  
Steroid-Synthesen von Cholesterin aus über Dehydroandrosteron

Tafel 2:  
Steroid-Hormon-Synthesen über Dehydroandrosteron

Tafel 3:  
Hormongewinnung aus Gravidenharn

Tafel 4:  
Vitamintafel

**ENTWICKLUNG UND CHEMIE DER HEILMITTEL / BAND II**





DR. JOSEF KLOSA

# ENTWICKLUNG UND CHEMIE DER HEILMITTEL

BAND II  
VITAMINE, HORMONE, ENZYME  
UND EIWEISS-STOFFE



---

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

1953

Alle Rechte vorbehalten  
Copyright 1953 VEB Verlag Technik, Berlin NW 7  
Lizenz 201  
Dg. Nr. 370/12/53 Deutsche Demokratische Republik  
Verantwortlicher Lektor: Fritz Müller  
Verantwortlicher Verlagsredakteur: Karl Boigk  
Schutzumschlagentwurf: Rudi Schulz  
Satz und Druck: Karl-Marx-Werk, Pößneck, V 15/30

## Vorwort

In Band II der Entwicklung und Chemie der Heilmittel werden Vitamine, Hormone, Enzyme und Eiweißstoffe behandelt. Im vorliegenden Werk wird in der Hauptsache auf die Gewinnung und Synthese der Wirkstoffe eingegangen. Es soll vor allem das Bindeglied zwischen Laboratorium und Klinik sein. Sind doch besonders die Vitamine und Hormone erst durch die enge Zusammenarbeit von Chemikern und Medizinern zu ihrer vollen Bedeutung gelangt. Der rein medizinischen Richtung will das Buch nicht allein das Prinzip der Gewinnung der Wirkstoffe näher darlegen, sondern auch zur weiteren Auffindung neuer Wirkstoffe Anregungen geben. Ist doch gerade der Arzt dazu berufen, durch seine Beobachtungen am Krankenbett, manche physiologische Vorgänge auf die Gegenwart besonders neuer, noch unbekannter Wirkstoffe zurückzuführen, deren Isolierung dann wieder dem Chemiker zukommt.

Neben Vitaminen, Hormonen werden die giftigen Eiweißstoffe, pflanzliche, bakterielle und tierische Gifte sowie auch die Immunchemie näher besprochen.

An dieser Stelle danke ich wiederum Herrn Dr. med. Josef Langer, der das Manuskript las und der mir in ausgiebigen Diskussionen mannigfaltige Anregungen gab.

*Der Verfasser*



## Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
<b>I. Vitamine</b>	11	<b>11. Vitamin P</b>	94
1. Karotin	11	<b>12. Vitamin F</b>	98
2. Vitamin A	14	<b>13. Vitamin T</b>	100
a) Vitamin A-Präparate	17	<b>14. Rückblick auf die Vitamine</b>	101
b) Isomere des Vitamins A	19		
c) Lebertran	21	<b>II. Hormone</b>	103
3. Vitamin B	22	(Allgemeines über die Hormone:	
a) Aneurin (Thiamin)	22	Gewinnung, Nachweis, Test usw.)	103
(Betaxin, Benerva, Betabion)		a) Grundbegriffe in der	
b) Laktoflavin (= Riboflavin)	30	Steroidchemie	111
c) Gelbes Atmungsferment	33	α) Stereochemie	114
d) Nikotinsäureamid		β) Nomenklatur der	
(Endobion)	35	Steroidhormone	116
e) Adermin	37	b) Cholesterin	118
f) Pantothersäure	42	α) Totalsynthese des	
g) Folinsäure	46	Cholesterins	120
h) Citrovorum-Faktor	49	<b>1. Insulin</b>	121
i) Vitamin B 12	52	a) Insulineinheit	124
k) Vitamin B 15	54	b) Depotinsuline	130
l) Leberpräparate	55	c) Abwandlungsprodukte des	
m) Neuere Anschauungen über		Insulins	131
den Extrinsic- und Intrinsic-	57	(Di-Insuline, Altinsulin)	
n) Weitere Faktoren des Vita-		d) Insulin bei nicht-diabetischen	
min-B-Komplexes	58	Krankheiten	133
o) Hämogen	59	e) Antidiabetika aus Vege-	
p) Pteridine	59	tabilien	133
4. Vitamin C (Askorbinsäure)	62	f) Synthetische antidiabetisch	
5. Vitamin D (Calciferol)	69	wirksame Stoffe	134
a) Vitamin D <sub>3</sub>	70	<b>2. Schilddrüse</b>	135
b) Dihydro-Tachysterin		a) Thyroxin	136
(A. T. 10)	74	b) Dijodtyrosin	140
6. Vitamin E	75	c) Schilddrüsenhormonartige	
a) Getreidekeimöl-Präparate	79	Präparate	140
b) Vitamin E-Konzentrate		<b>3. Thyrothyronine</b>	143
(durch Verseifung gewonnen)	81	<b>4. Das thyreotrope Hormon des</b>	
c) Synthetisches Vitamin E		Hypophysenvorderlappens	143
(d, l-Tokopherol)	82	<b>5. Antithyreoidin</b>	145
7. Vitamin K	84	<b>6. Nebenschilddrüsenhormone</b>	146
a) 2-Methyl-1, 4-naphthochinon		Parathormon (Parathyrin)	146
und Vitamin K <sub>5</sub>	90	<b>7. Adrenalin</b>	148
8. Blutstillende Mittel	91	a) Noradrenalin	154
9. Vitamin H	92		
10. Vitamin I	94		

	Seite		Seite
8. Hormone der Nebennierenrinde	156	b) Gonadotrope Hormone	
a) Rindenextrakte	157	Suteinisierungshormon, Prolan, Gonadotropine	223
b) Die Chemie der Rindenhormone	159	α) Gonadotropin II (Prolan B, Suteinisierungshormon)	226
c) Desoxycorticosteron (Cortenil, Cortiron, Percorten)	162	β) Gonadotropin I (Follikelreifungshormon Prolan A)	227
d) Cortison	167	γ) Schwangerschaftsnachweis	233
e) Cortisonähnliche Substanzen	171	c) Prolactin	235
9. Keimdrüsenhormone (Sexualhormone)	173	d) Corticotropin	238
a) Weibliche Sexualhormone	175	<b>B. Hormone des Hypophysenmittellappens</b>	242
b) Follikelhormon	175	<b>C. Hypophysenhinterlappenhormone</b>	243
α) Follikelhormonextrakt	176	a) Die wirksamen Substanzen des HHL-Extraktes	245
c) Östron	178	b) Oxytocin und Vasopressin	247
d) Östradiol	180	c) Adiuretin	249
α) Ester des Östradiols	182	d) Thymus	251
β) Äthinyl-Östradiol	186	11. Gewebshormone (Aplanduläre Hormone)	252
γ) Equilenin	186	a) Cholin	253
δ) Equileninsäure	190	α) Ester des Cholins (Azetylcholin, Doryl)	254
e) Synthetische Östrogene	190	β) Doryl	256
α) Stilbene	191	b) Kallikrein	257
β) Diäthylstilböstrol (Östranon, Cyren A)	192	12. Weitere Hormone und Organextrakte	259
γ) Cyren B	194	a) Epiphyse oder Zirkeldrüse	260
δ) Hormonstilbarol	194	b) Neurohormone	261
ε) Östrogene und Krebs	197	c) Neurovegetativer Wachstumsstoff „NR“	261
f) Corpus luteum-Hormon (Progesteron)	198	d) Wirkstoffe der Milz und des lymphatischen Gewebes	262
α) Extrakte von <i>Corpus lutea</i> (Lutergan, Luterglandol, Lutocyklin)	199	e) Wirkstoffe aus Tonsillen	263
g) Progesteron	200	f) Wirkstoffe der Gallenblase	263
α) Pregneninolon (Proluton C)	205	g) Wirkstoffe des Magen-Darmtraktes	264
h) Männliche Sexualhormone	206	α) Sekretin	264
α) Hodenextrakte (Erugon, Testifortan, Androstinon, Hombreol, Testostrat)	208	β) Urogastron und Anthelon	265
β) Androsteron	209	γ) Enterogastron	266
γ) Testosteron	211	δ) Endokrinin	266
δ) Ester des Testosterons	213	ε) Gastrin	267
ε) Methyltestosteron	215	ζ) Pankreocystinin	267
10. Hypophysenhormone	216	η) Willikinin	267
<b>A. Hypophysenvorderlappen</b>	219	θ) Cholecystokin und Inkretin	268
a) Wachstumshormon des Hypophysenvorderlappens (Somatotropin, Gondrotropin)	221	ι) Substanz P.	268
		h) Felix-Lange-Stoffe	268

	Seite
i) Leukocytenbildender Stoff . . .	269
k) Wirkstoffe des Herzens . . .	270
l) Wirkstoffe der Niere . . .	270
α) Renin und Hyperteasin . . .	271
m) Blutdrucksteigernde Substanzen des Harns . . .	272
n) Vagotonin . . .	272
o) Vesiglandin und Prostaglandin . . .	273
p) Inhibin und weitere Hormone aus Hoden, Prostata und den Vesikulardrüsen . . .	273
q) Frühgeburtenhormon . . .	274
r) Wundheilende Stoffe aus Embryonalgeweben . . .	275
s) Yakriton . . .	277
t) Hormone Tumorkranker . . .	279
u) Präparate aus Knochen . . .	280
v) Blutstillende Organextrakte (Manetol) . . .	281
w) Herstellung von antithrombinfreien Thromboplastin und Prothrombin . . .	282

**Kollidon und Periston:**

<b>III. Enzyme oder Fermente . . .</b>	<b>284</b>
1. Abwehrfermente . . .	288
2. Hyaluronidase (Mucinase) . . .	289
3. Hyaluronsäure . . .	293
4. Pepsin (Acidolpepsin, Citropepsin) . . .	294
5. Pankreatin (Festal, Pankreasdispert, Pankreon, Intestinol) . . .	296
6. Papayotin und Papain (Arbuz, Combizym, Gesanit) . . .	297
7. Diastase . . .	298
8. Faex medicinalis (Hefe) . . .	299

<b>IV. Eiweißstoffe . . .</b>	<b>300</b>
1. Nährpräparate . . .	301
2. Eiweißstoffe als Träger für Arzneistoffe . . .	302
3. Aminosäuren . . .	303

	Seite
4. Nukleoproteide und ihre Abbau- produkte (Myostan und Lacarnol) . . .	305
5. Gewinnungsmethoden und Rein- darstellung von Eiweißstoffen . . .	308
6. Giftige Eiweißstoffe (Pflanz- liche, bakterielle und tierische Gifte) . . .	312
a) Bienengifte . . .	314
b) Schlangengifte . . .	318
c) Spinnengifte (Aranin) . . .	320
d) Salamandergifte . . .	321
7. Bakterielle Toxine . . .	322
a) Formoltoxoid . . .	324
8. Eiweißstoffe in der Reiz- theraphie . . .	325
9. Allergie und Desensibilisie- rung durch Eiweißstoffe . . .	327
a) Synthetische Antihistamin- körper . . .	328
10. Vaccinen . . .	333
11. Bakteriophagen . . .	337
12. Antivirusstoffe . . .	338
13. Sera . . .	338
14. Immunchemie . . .	341
a) Antigene . . .	343
b) künstliche Antigene . . .	346
c) Gamma-Globulin . . .	349

<b>Sachregister . . .</b>	<b>351</b>
---------------------------	------------

**Tafeln I bis IV**

Tafel 1:  
Steroid-Synthesen von Cholesterin aus  
über Dehydroandrosteron

Tafel 2:  
Steroid-Hormon-Synthesen über  
Dehydroandrosteron

Tafel 3:  
Hormongewinnung aus Gravidenharn

Tafel 4:  
Vitamintafel





## I. Vitamine

Vitamine sind Stoffe, die nur in kleinsten Mengen von Pflanzen erzeugt werden. Sie sind für die Ernährung von Mensch und Tier unentbehrlich. Die Entdeckung der Vitamine gehört mit zu den größten Verdiensten der Ernährungswissenschaft. Trotz großartiger Erfolge ist ihre Erforschung noch nicht abgeschlossen, da der Vitamingehalt vieler Nahrungsmittel weder in qualitativer noch quantitativer Hinsicht völlig bekannt ist.

Die Lehre von den Vitaminen hat einen außerordentlichen Umschwung in der Krankenernährung, besonders in der Behandlung der *Mangelkrankheiten* hervorgerufen. Unter Mangelkrankheiten (Avitaminosen) werden Krankheiten zusammengefaßt, die durch anhaltendes Fehlen oder durch zu geringes Vorhandensein bestimmter Vitamine in der Nahrung hervorgerufen werden. Von den wichtigsten Avitaminosen sind zu nennen: Rachitis, Beriberi, Skorbut, Augendarre und Unfruchtbarkeit. Diese und ähnliche Krankheiten können durch Zufuhr der fehlenden Vitamine restlos geheilt werden.

Die Erforschung der Vitamine hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Es war nicht nur möglich, die Konstitution bestimmter Vitamine vollkommen aufzuklären und sie größtenteils synthetisch herzustellen, es gelang auch neue Stoffe von Vitamincharakter aufzufinden und bedeutende Zusammenhänge zwischen Vitaminen und anderen Stoffgruppen, zum Beispiel Hormonen und Fermenten aufzuzeigen. Dadurch sind Vitamine immer mehr aus ihrer ursprünglichen Rolle als unentbehrliche Ergänzungsstoffe herausgetreten. Sie wurden zu wertvollen Heilmitteln bei solchen Erkrankungen, die mit den Avitaminosen im ursprünglichen Sinne nichts mehr zu tun haben. Bei der Besprechung der einzelnen Vitamine werden deshalb die Indikationsgebiete der Vitamine bei den verschiedensten Krankheiten hier besonders erwähnt werden.

### 1. Karotin

Karotin ist das Provitamin des Vitamins A. Es gehört zu der Stoffklasse der *Karotinoide*, die rot bis orange gefärbte Naturstoffe darstellen und sich durch ihre Fettlöslichkeit auszeichnen. Das Karotin wurde als ihr erster Vertreter schon im Jahre 1831 von *Wackenroder* entdeckt, welcher den Farbstoff aus den Karotten isolierte. 1928 setzte eine intensive Bearbeitung dieses Gebietes ein, die zur Konstitutionsaufklärung des Karotins und außerdem zur Entdeckung zahlreicher anderer karotinähnlicher Naturstoffe, der Karotinoide, führte. Diese Arbeiten wurden namentlich von *Zechmeister*<sup>1)</sup>, *P. Karrer* und *R. Kuhn* ausgeführt. Man kennt in der Reihe der Karotinoide Kohlenwasserstoffe, Alkohole und Karbonsäuren.

<sup>1)</sup> L. Zechmeister, Karotinoide, Berlin 1934.