

Das eigentliche Zellgewebe löst sich in der Wärme in verdünnten Mineralsäuren mit der größten Leichtigkeit auf und erleidet dadurch eine ähnliche Veränderung, wie beim Kochen, es verwandelt sich nämlich in Leim (Gelatina), der seine Unlöslichkeit in kaltem und mäfsig warmem Wasser verloren hat.

Der Leim, den man durch anhaltende Behandlung mit siedendem Wasser aus Knorpeln (mit Ausnahme der Faserknorpel), Cartilagine interarticulares, Knorpel des Augenlides, Bandscheiben der Wirbel, Cornea des Auges erhält, unterscheidet sich wesentlich durch einige chemische Eigenschaften von dem Leim der Knochen und des Zellgewebes; diese Verschiedenheit wurde zuerst durch *Joh. Müller* in einer meisterhaften Untersuchung aller Leimsubstanz enthaltenden Bestandtheile des Thierkörpers darge-
gethan. (*Pogg. XXXVIII. S. 305*).

Alle Knorpel, Knochen und Häute geben bei der trocknen Destillation eine gewisse Quantität Schwefelammonium.

Knorpelleim.

Chondrin, entdeckt von *J. Müller*. Zusammensetzung s. S. 1363. Dieser Leim wird durch 12 bis 18stündiges Kochen der Rippen- und Gelenkknorpel, der Knorpel des Kehlkopfes erhalten.

Die Auflösung ist wenig gefärbt und gesteht in mäfsig concentrirtem Zustande zu einer klaren, durchscheinenden Gallerte, die zu einer durchsichtigen, festen, harten, nicht porösen, hornartigen Masse austrocknet, welche in kaltem Wasser wieder weich, biegsam und gallertartig wird, und sich in heifsem wieder vollständig löst. Diese Lösung wird von Alaun und schwefelsaurer Thonerde in dicken, weissen, kompakten Flocken vollständig gefällt, welche leicht zusammenkleben, sie wird ferner durch neutrales und basisches essigsäures Bleioxid, Zinnchlorür, schwefelsaures Eisenoxid niedergeschlagen, sowie durch Gerbsäure haltige Flüssigkeiten, Chlor, Weingeist, Platinchlorid, Quecksilberchlorid. Durch alle Säuren ohne Ausnahme wird in den Auflösungen des Knorpelleims eine Färbung hervorgebracht; die Mineralsäuren (bis auf Arseniksäure, Kohlensäure, Flusssäure und schweflige Säure) lösen, im Ueberschuss zugesetzt, den gebildeten Niederschlag wieder auf; die Pflanzensäuren, so wie Arseniksäure bewirken eine Fällung, welche bei überschüssiger Säure nicht wieder verschwindet. Der durch Eisenoxid, Thonerdesalze und Essigsäure hervorgebrachte Niederschlag verschwindet beim Zusatz einer grossen Menge Kochsalz oder essigsäurem Kali. Digerirt man die Knorpel 24 Stunden lang mit verdünnter Salzsäure, entfernt sodann durch Waschen die freie Säure, so wird durch Kochen dieser Körper eine Gallerte gebildet, welche vom Knorpelleim sowohl, wie vom Knochenleim verschieden ist. In abgedampftem Zustande ist dieser Leim dunkelgelb, wenig klebend, blättrig und seine Auflösung wird durch alle, den Knorpelleim charakterisirenden Reagentien nicht verändert.

Knochenleim.

Syn.: *Cota*, *Gelatina*. Identisch mit dem Leim aus dem Zellgewebe.

§. 268. Der gewöhnliche Tischlerleim wird aus Hautabfällen, Klauen, Knochen, Hirschhorn, Kalbsfüßen durch mehr oder minder langes Kochen mit Wasser, bei gewöhnlicher Siedetemperatur oder schneller unter höherem Druck bei 106—107° dargesteift. Die geklärte, heifse, concentrirte Auflösung gesteht nach dem Erkalten zu einer elastischen, zitternden Gallerte, die durch Dräthe in dünne Scheiben ge-

schnitten und getrocknet, die Form des im Handel vorkommenden Leims erhält. Dieser Leim enthält in kaltem Wasser und in Alkohol lösliche Stoffe, von denen er befreit wird, wenn man ihn in kaltem Wasser zu einer Gallerte aufquellen lässt, diese zertheilt und in Leinwand gebunden mit immer zu erneuerndem warmen Wasser in Berührung bringt. Sobald das Wasser keine Farbe mehr annimmt, lässt man die Gallerte unter Zusatz von etwas Wasser in gelinder Wärme zerfließen und scheidet sie von den unlöslichen Gemengtheilen durch Filtriren. Die durchlaufende klare Leimlösung vermischt man mit ihrem gleichen Volum Alkohol, wodurch der reine Leim gefällt wird. An vielen Orten wird der Leim aus Knochen durch Behandlung derselben mit sehr verdünnter Salzsäure (welche möglichst frei seyn muss von Schwefelsäure und schwefliger Säure) dargestellt, welche die Kalksalze auszieht und den Leim in der Form der Knochen zurücklässt. Sobald diese eine weiche, biegsame, durchscheinende Beschaffenheit angenommen haben, wird die Säure durch anhaltendes Waschen hinweggenommen (wodurch der Rückstand die saure Reaction übrigens nie verliert), mit etwas Wasser in der Wärme geschmolzen und die nach dem Erkalten gewonnene Gallerte wie oben behandelt.

§. 269. Der Leim stellt trocken eine farblose oder gelbliche, in dünnen Stücken durchsichtige, glasartige, ziemlich harte, spröde, elastische Substanz dar, geruch- und geschmacklos, luftbeständig, schwerer wie Wasser, ohne Reaction auf Pflanzenfarben, unlöslich in Alkohol und Aether (er wird beim Erwärmen weich, schmilzt und verbreitet, indem er sich zersetzt, einen eigenthümlichen Geruch (Leimgeruch). In trockner Destillation liefert er eine reichliche Menge festes, kohlen-saures Ammoniak (Hirschhornsalz, -Geist, -Oel) unter Zurücklassung einer schwerverbrennlichen Kohle, und einer aus phosphorsaurem Kalk bestehenden Asche. In kaltem Wasser schwillt der Leim auf, wird undurchsichtig, gallertartig, elastisch, zähe, ohne sich darin bemerklich zu lösen, in der Wärme erfolgt vollständige Lösung. (Ein Theil Leim giebt mit 100 Wasser eine feste, zitternde Gallerte. Eine Leimauflösung fault ziemlich leicht mit sehr unangenehmem Geruch. Die Produkte der Fäulniss sind nicht untersucht). Wird eine warme, concentrirte Lösung von Hausenblase in einem verschlossenen Gefäße längere Zeit der Siedhitze ausgesetzt, so vermindert sich nach und nach die Fähigkeit derselben, nach dem Erkalten gallertartig zu gestehen, bis dass sie sie zuletzt gänzlich verliert; sie giebt abgedampft einen blasbraunen Rückstand, der an der Luft feucht und terpeninartig wird und in kaltem Wasser leicht löslich ist. Diese Lösung giebt, mit Alkohol vermischt, einen Niederschlag, der mit Wasser keine Gallerte mehr liefert, der Alkohol behält eine Materie gelöst, die beim Verdampfen eine terpeninartige Masse liefert, welche theilweise in absolutem Alkohol löslich, in trockenem Zustande an der Luft zerfließt-

lich ist; er wird durch Galläpfelaufgufs vollständig gefällt. (*L. Gmelin*). Die andern Leimsorten verhalten sich diesem ähnlich. Es ist klar, dafs je nach der verschiedenen Dauer des Kochens und dem Zustande der Thiersubstanzen der daraus bereitete Leim mehr oder weniger von diesen Produkten der Veränderung der Leimschubstanz enthalten mufs. So löst sich der Leim von jungen Thieren (Kalbsfüfsen etc.) leichter in lauwarmem Wasser und die daraus bereiteten Gallerte ist milder fest, wie die aus Häuten, Klauen und von älteren Säugethieren. Der Leim aus geraspelttem Hirschhorn gelatinirt sogleich beim Erhalten. Der aus Knochen erst den andern Tag, der Leim aus Fischknochen gelatinirt nicht. (*J. Müller*). Der Knochenknorpel eines neugeborenen Kindes vor der Ossification gab beim Sieden mit Wasser Chondrin, eben so fand sich Chondrin in pathologischen Knochengeschwülsten. (*J. Müller*). Eine Knochen-Leimauflösung unterscheidet sich wesentlich von einer Chondrinlösung, insofern sie nicht gefällt wird durch Säuren, Alaun und Bleisalze, während sie gegen die andern Reagentien ein gleiches Verhalten zeigt; mit Alkohol gemischt, scheidet sich aus einer mäfsig concentrirten Lösung der Leim in Gestalt einer weifsen, zusammenhängenden, elastischen Masse aus, die in kaltem Wasser aufquillt, ohne sich zu lösen. Ueber das Verhalten des Chlors zu Leim siehe Zersetzungsprodukte durch Chlor.

In verdünnten Säuren ist der Leim in der Wärme leicht zu einer dünnen Flüssigkeit löslich, ohne seine Haupteigenschaften bemerklich einzubüfsen. Durch anhaltende Behandlung mit mäfsig concentrirter Schwefelsäure wird er zersetzt (siehe Zersetzungsprodukte). Durch Salpetersäure wird der Leim unter Zersetzung gelöst. Eine der bemerkenswerthesten Verbindungen geht der Leim mit Gerbsäure ein, sie ist im Wasser so schwerlöslich, dafs $\frac{1}{5000}$ Leim in einer Flüssigkeit durch Galläpfelaufgufs noch deutlich gefällt wird. In concentrirteren Auflösungen scheidet sich die gerbsaure Verbindung in mehr oder weniger dichten käseartigen Flocken, oder einer zähen, weichen, elastischen, der Fäulnifs nicht fähigen Masse ab. Die Verbindung ist in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, löslich in der Wärme in Kalilauge, nach dem Trocknen hart und spröde, von muschligem Bruch und leicht pulverisirbar. 100 Theile reiner Leim verbinden sich (bei überschüssiger Gerbsäure aus Galläpfeln) mit 135,186 bis 136,5 Theilen Gerbsäure. Giefst man die Gerbsäure in reine Leimauflösung, so erhält man eine Verbindung, die auf 100 Leim 85,2 Th. Gerbsäure enthält. (*Mulder, H. Navy*). Alle der Eichengerbsäure in ihren Eigenschaften nahe stehende Materien, wie Catechugerbsäure, Hämatoxilin fallen ebenfalls die Leimauflösung.

Die Leimgallerte wird leicht in der Wärme von kaustischem Kali gelöst und wesentlich in ihren Eigenschaften dadurch verändert. Sättigt man die Auflösung mit Essigsäure und dampft zur Trockne ab, so erhält man einen Rückstand, der sich in Alkohol löst. Durch anhaltendes Kochen mit starker Kalilauge entsteht unter Ammoniakentwicklung eine Reihe eigenthümlicher Zersetzungsprodukte.

Chlorigsaurer Leim. Leitet man Chlorgas durch eine Auflösung von Leim, so entsteht, wenn die Flüssigkeit anfängt mit Chlor gesättigt zu seyn, um jede Gasblase eine weifse Haut, und aller Leim wird zuletzt in Gestalt von biegsamen, elastischen, perlmutterglänzenden, gelatinösen, halbdurchscheinenden Flocken oder Faden sehr nahe vollständig ausgefällt, sie sind geschmacklos, unlöslich im Wasser und Alkohol, schwach sauer, unfähig zu faulen, entwickeln an der Luft mehrere Tage lang Chlor oder chlorige Säure, löslich in Alkalien. In trockenem Zustande ist dieser Körper weifs und leicht pulverisirbar. Die feuchte Masse enthält nach *Mulder* die Elemente von 1 At. Leim 72,6 pCt. ($C_{13} H_{10} N_4 O_5$) und 1 At. chlorige Säure (27,4 pCt.), die getrocknete Substanz die Elemente von 4 At. Leim auf die nämliche Menge Säure. Die Auflösung der letzteren Verbindung in Ammoniak giebt, zur Trockne verdunstet, eine Masse, aus welcher Alkohol Salmiak auszieht; der Rückstand giebt, in der Analyse die

Zusammensetzung des Leims, und in kochendem Wasser gelöst, eine Flüssigkeit, die nach dem Erkalten gelatinirt, so daß er hiernach als unveränderter Leim betrachtet werden muß.

Zersetzungsprodukte des Leims mit kaustischen Alkalien.

Beim anhaltenden Kochen einer Auflösung von Leim in starker Kalilauge entwickelt sich reichlich Ammoniak und der Leim zerfällt in ein Gemenge von 4 Th. Leimzucker auf 1 Th. Leucin. Nach *Boussingault* entsteht hierbei nur Leimzucker. *Mulder* neutralisirt, sobald sich in der Behandlung kein Ammoniak mehr entwickelt, die alkalische Flüssigkeit mit Schwefelsäure, dampft zur Trockne ab, erschöpft den Rückstand mit Alkohol, destillirt den Alkohol ab und reinigt das Gemenge von Leimzucker und Leucin, welches zurückbleibt, durch Behandlung mit Alkohol, in welchem das Leucin etwas löslicher ist.

Leimzucker. — Entdeckt von *Braconnot*. — Aus Alkohol krystallisirt der Leimzucker in ziemlich deutlichen Prismen, aus schwachem Alkohol in Rhomben, die zwischen den Zähnen knirschen. Die Kristalle sind farb- und geruchlos, an der Luft unveränderlich, von sehr süßem Geschmacke. Sie verlieren bei 110° nichts an ihrem Gewichte und zerlegen sich bei 178° unter Ammoniakentwicklung. Bei $17,5^{\circ}$ löst sich der Leimzucker in 4,4 Wasser, in 930 Th. Weingeist von 0,818 spec. Gew. nicht in Aether; die Lösung ist ohne Reaction auf Pflanzenfarben. Mit concentrirter Schwefelsäure bildet der Leimzucker eine farblose Lösung, die beim Erhitzen sich schwärzt. Salpeter- und Salzsäure lösen ihn ohne Veränderung; seine wässrige Lösung wird durch kein Reagens gefällt, mit *Silberoxid*, *Bleioxid*, *Kupferoxid* erwärmt, lösen sich diese Oxide auf und gehen Verbindungen mit dem Leimzucker ein, welche krystallisirt erhalten werden können.

Leimzucker-Salpetersäure. Entdeckt von *Braconnot*. Darstellung wie Leucin-Salpetersäure. Die Leimzucker-Salpetersäure krystallisirt in farblos durchsichtigen, etwas abgeplatteten Prismen, die in der Wärme schmelzen und sich ohne Verpuffung zersetzen. Sie ist in Wasser leicht löslich, unlöslich in kaltem und heißen Alkohol, von saurem, hintennach süßlichem Geschmacke. Zink und Eisen lösen sich darin unter Entwicklung von Wasserstoff. Sie vereinigt sich mit Basen zu mehrentheils krystallisirenden, löslichen Salzen.

Zusammensetzung des Leimzuckers. Nach *Mulders* Analysen wird die Zusammensetzung des krystallisirten Leimzuckers durch die Formel $C_8 H_{14} N_4 O_5 + 2 Aq.$ ausgedrückt. In den Verbindungen desselben mit Bleioxid und den andern Oxiden werden die beiden Wasseratome ersetzt und vertreten durch ihre Aequivalente an Metalloxid. Die Bleiverbindung ist nach wiederholten Analysen *Mulders* $C_8 H_{14} N_4 O_5 + 2 PbO.$

Nach demselben Chemiker enthält die Leimzucker-Salpetersäure die Elemente von 1 At. krystallisirtem Leimzucker und 2 At. Salpetersäure-Hydrat oder $(C_8 H_{14} N_4 O_5 + N_4 O_{10}) + 4 Aq.$

In den Salzen, welche diese Säure mit den Metalloxiden bildet, sind diese 4 At. Wasser ganz oder theilweise vertreten durch ihre Aequivalente an Basen.

Kalialsalz	$C_8 H_{14} N_4 O_5, N_4 O_{10} + 2 Aq \}$
	$2 KO \}$
Silbersalz	$C_8 H_{14} N_4 O_5, N_4 O_{10} + 2 Aq \}$
	$2 AgO \}$
Barytsalz	$C_8 H_{14} N_4 O_5, N_4 O_{10} + Aq \}$
	$3 BaO \}$
Kupfersalz	$C_8 H_{14} N_4 O_5, N_4 O_{10} + Aq \}$
	$3 CuO \}$

Nach den Untersuchungen *Boussingaults* ist der Leimzucker nach der Formel $C_{16}H_{50}N_8O_{11} + 3Aq.$ zusammengesetzt, einer Formel, welche mit der *Mulder'schen* der Anzahl der Elemente nach identisch ist, und in seiner Verbindung mit Basen werden die drei Atome Wasser vertreten durch 4 Atome Metalloxyd.

Der Leimzucker ist $C_{16}H_{50}N_8O_{11} + 3Aq =$ *Mulders* Form: dopp. genomm.
 Die Silberverbindung ist $C_{16}H_{50}N_8O_{11} + 4AgO =$ „ „ + 1 At. H_2O .
 Die Kupferverbindung „ $C_{16}H_{50}N_8O_{11} + 4CuO =$ „ „ + 1 At. —
 Die Bleiverbindung „ $C_{16}H_{50}N_8O_{11} + 4PbO =$ „ „ + 1 At. —

Um den Unterschied zwischen den Analysen beider Chemiker hervorzuheben, muß hier bemerkt werden, daß nach *Mulders* Formel die Bleiverbindung z. B. ($C_8H_{14}N_4O_5 + 2PbO$) in 100 Th. enthalten müßte 64,24 Bleioxyd, nach *Boussingaults* Formel hingegen sollte nur 63,58 Bleioxyd erhalten werden. *Boussingault* selbst erhielt aber 64,90 pCt. Bleioxyd, was also *Mulders* Formel weit näher als der seinigen entspricht.

Nach *Boussingaults* Formel der Leimzuckersalpetersäure enthält sie im kristallisirten Zustande die Elemente von 4 At. Salpetersäure, 1 At. trocknen Leimzucker ($C_{16}H_{50}N_8O_{11}$) und 9 Atome Wasser. Diese Säure wäre demnach entstanden durch die Verbindung von 1 At. kristallisirtem Leimzucker und 4 At. Salpetersäure-Hydrat unter Hinzutretung der Elemente von 2 At. Wasser. Bei 110° verliert diese Säure (nach *B.*), indem sie einen Stich ins Braune erhält, $4\frac{1}{2}$ pCt. Wasser, was 3 At. Kristallwasser entspricht.

Die Verbindungen der Leimzuckersalpetersäure mit Basen sind nach

	<i>Boussingault</i>	nach <i>Mulders</i> Formel dopp. genommen.
Kristall-	{ Leimzucker $C_{16}H_{50}N_8O_{11}$ — $C_{16}H_{50}N_8O_{11}$ Salpetersäure N_8O_{20} — N_8O_{20} Wasser $H_{12}O_6$ — H_8O_4	} der im leeren Raum über SO_3 Aq. getrockneten Säure.
Säure		
Säure		

$C_{16}H_{44}N_{16}O_{40} = C_{16}H_{54}N_{16}O_{33} + 7Aq. - C_{16}H_{44}N_{16}O_{33} = C_{16}H_{28}N_{16}O_{50} + 8Aq.$

Bei 110° }
 getrockn. } $C_{16}H_{54}N_{16}O_{33} + 4Aq.$

Silbersalz $C_{16}H_{54}N_{16}O_{33} + 4AgO = C_{16}H_{28}N_{16}O_{50} +$ } $4Aq.$
 } $4AgO$

Kalialsalz $C_{16}H_{54}N_{16}O_{33} + 4KO = C_{16}H_{28}N_{16}O_{50} +$ } $4Aq.$
 } $4KO$

Kupfersalz $C_{16}H_{54}N_{16}O_{33} + \frac{7Aq}{8CuO} = C_{16}H_{28}N_{16}O_{50} +$ } $2Aq^*)$
 } $6CuO$

Die Leimzuckersalpetersäuren Salze können mit gleicher Leichtigkeit durch Auflösung der Verbindungen des Leimzuckers mit Basen in Salpetersäure, oder durch Auflösung von Leimzucker in den correspondirenden salpetersäuren Salzen (in salpetersäurem Silberoxyd z. B.) dargestellt werden (*Boussingault*), woraus jedenfalls hervorgeht, daß in dem Silbersalz die Menge der Basis nicht mehr beträgt, als wie nöthig ist, um mit der darin enthaltenen Salpetersäure ein neutrales Salz zu bilden. Das Kalis-, Silber- und Kupfersalz sind kristallisirbar.

Nachstehend geben wir die vorhandenen Analysen von *Leim*, *Chondrin*, der *Arterienhaut*, so wie die zuverlässigsten Angaben über die Zusammensetzung der *Knochen*.

	<i>Hausenblase. Kalbsfußsehnen. Sclerotica.</i>				<i>Berechn.</i>
	<i>Scherer.</i>	<i>v. Goudoever.</i>	<i>Scherer.</i>	<i>Mulder.</i>	$C_{16}H_{54}N_{16}O_{16}$
C.	50,557	49,905	50,432	50,995	50,048
H.	6,903	6,725	7,163	7,075	6,560
N.	18,790	„	18,370	18,723	18,369
O.	23,750	„	24,035	23,207	25,023
					24,622

*) Diese Formel ist durch spätere Versuche von *Verloren* bestätigt worden.

Chondrin.

Kalbripenknorpel. Cornea.

	Scherer.	Scherer.	Mulder.	Schröder.	Berechn.
C.	50,196	49,522	50,607	49,57	$C_{43}H_{20}N_{12}O_{20}$ 50,745
H.	7,047	7,097	6,578	6,61	6,904
N.	14,908	14,399	14,437	„	14,692
O.	27,849	28,982	28,378	„	27,659

Arterienhaut. Berechn. Haut der inneren Schale des Hühnerci's.

	Scherer.	$C_{43}H_{20}N_{12}O_{16}$.	Scherer.
C.	53,571	53,91	50,674
H.	7,026	6,96	6,608
N.	15,360	15,60	16,761
O.	24,043	23,53	25,957

Verhältniß der unorgan. zu den organ. Bestandth. in gesunden Knochen von Erwachsenen, Kindern und in dem Knochengewebe.

Rees.

Rees.

	Erwachsene.		Knoch. eines todgeb. Kindes.	
	Unorg. Best.	Organ. Best.	Unorg. Best.	Organ. Best.
Femur	62,49	37,51	57,51	42,49
Tibia	60,01	39,99	56,52	43,48
Fibula	60,02	39,98	56,00	44,00
Humerus	63,02	36,98	58,08	41,92
Ulna	60,50	39,50	57,59	42,41
Radius	60,51	39,49	56,50	43,50
Os temporum	63,50	36,50	55,90	54,10
Vertebrae	57,42	42,58	„	„
Costa	57,49	42,51	53,75	46,25
Clavicula	57,52	42,48	56,75	43,25
Os Ilium	58,79	41,21	58,50	41,50
Scapula	54,51	45,49	56,60	43,40
Sternum	56,00	44,00	„	„
Os metarsi der großen Zehe	56,53	43,47	„	„

Knochengewebe.

Im Caput femoris	60,81	39,19
In einer Rippe	53,12	46,88

Menschenknochen, nach Sebastian.

Hirnschale	60,00	40,00
Humerus, femur,		
Tibia	63,34	36,66
Zellig. Gew. des Cap. tibiae	66,66	33,34

Nach Frerichs.

	Unorg. Best.	Org. Best.
Os parietale eines Erwachsenen	68,5	31,5
„ eines Kindes von 3 J.	66,3	33,7
Pars petrosa ossis tempor. eines Erw.	68,0	32,0
Maxilla inferior eines Kindes von 3 J.	62,8	37,2
Sternum eines Erwachsenen	64,7	35,3
Costa	„	„
„	65,3	34,7
Humerus	„	„
„	68,3	31,7
Humerus u. ulna eines foetus von 8 Mon.	63,2	36,8
Radius eines Erwachsenen	66,3	33,7
„ eines 10jährigen Knaben	65,5	34,5
Tibia eines Erwachsenen	66,2	33,8
Fibula	„	„
„	66,5	33,5
Cariöse Excrescenzen einer andern fibula	61,2	38,8
Os metatarsi eines Erwachsenen	65,9	34,1
Patella	„	„
„	63,7	36,3
Corpus vertebr. lumbor. eines Erwach.	60,5	39,5

Verhältnisse zwischen kohlenurem Kalk und phosphorsurem Kalk in spongiösen und compacten Knochen, nach Frerichs.

	Spongiöse Knochen.		Compacte Knochen.	
	I.	II.	I.	II.
Organ. Substanzen	38,22	37,42	31,46	30,94
Phosphors. Erden	50,24	51,38	58,70	59,50
Kohlens. Kalk	11,70	10,89	10,08	9,46

Verhältniß der thierischen zur erdigen Substanz.

	Schreyer.			H. Davy.	
	Kind.	Erwachs.	Greise.	Kind.	Erwachs.
Thierische S.	47,20	20,18	12,2	53	12,2
Erdige S.	48,48	74,84	84,1	47	48,1
	95,68	95,02	96,3	100	99,5

	Berzelius.		Marchand.	
	Menschenkn.	Ochsenkn.	Oberschenkelkn.	d.M.
Knorpel, in Wasser lösl.	32,17	} 33,30		
Gefäße	1,13			1,01
Knorpel, in Salzs. lösl.				27,23
Knorpel, in Salzs. unlösl.				5,02
Basisch phosphors. Kalk				52,26
Ditto mit etw. Fluorcalc.	53,04	57,35		
Fluorcalcium				1,00
Kohlens. Kalk	11,80	3,85		10,21
Phosphors. Bittererde	1,16	2,05		1,05
Natron, mit wenig Kochsalz	1,20	3,45		
Natron				0,92
Chlornatrium				0,25
Eisen-, Mangan-Oxid u. Verl.				1,05
	100,00	100,00	100,00	

Analysen kranker Knochen.

1) An Osteomalacie leidender Individuen.

	Bostock.	Proesch.		Bogner.		Fe-	Pa-
	Rücken- wirbel.	Rücken- wirbel.	Rippen- knochen.	Schä- del.	Ra- dius.		
Knorpel	79,75	74,64	49,77	65,85	63,42	69,77	70,60
Phosphors. Kalk	13,60	13,25	33,60	26,92	28,11	23,50	23,23
„ Bittererde	0,82	„	„	0,98	1,07	0,97	0,94
Kohlens. Kalk	1,13	5,95	4,60	5,40	6,35	5,07	5,03
Schwefels. Kalk u. Natron	4,70	0,90	0,40	„	„	„	„
Fett	„	5,26	11,63	„	„	„	„
Natr., Eisen, Mangan	„	„	„	0,85	1,05	0,69	0,64
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Marchand.

	Marchand.			
	Rückenwirbel.	Radius	Femur.	Sternum.
Knorpel	75,22	71,26	72,20	61,20
Fett	6,12	7,50	7,20	9,34
Phosphorsaurer Kalk	12,56	15,11	14,78	21,35
„ Bittererde	0,92	0,78	0,80	0,72
Kohlensaurer Kalk	3,20	3,15	3,00	3,70
Schwefels. Kalk, schwfs. Natr.	0,98	1,00	1,02	1,68
Fluorcalc., Chlornatr., Eisen, Verlust	1,00	1,20	1,60	2,01
	100,00	100,00	100,00	100,00

2) An Arthritis leidender Individuen.

	Oberschenkelkn.	Vorderarmkn.
Thierische Substanz	46,32	45,96
Phosphors. Kalkerde	42,12	43,18
Kohlens. Kalkerde	8,24	8,50
Phosphors. Bittererde	1,01	0,99
Fluorcalcium, Natron, Chlor- natr. u. Verlust	2,31	1,37
	100,00	100,00

3) Concretion am Oberschenkelknochen eines rhachitischen Kindes.

Marchand.	
Harnsaures Natron	34,20
„ Kalk	2,12
Kohlens. Ammoniak	7,86
Chlornatrium	14,12
Wasser	6,80
Thierische Substanz	32,53
Verlust	2,37
	100,00

Pyropin nennt R. D. Thomson eine schön rubinrothe Substanz, die von ihm in dem verwesenden Theil des Stofszahnes eines Elefanten aufgefunden wurde: Es ist unlöslich in Wasser, wird aber darin weich; es liefert 0,52 pCt. einer rothen Asche und enthält nach 2 Analysen 53,33 — 53,50 Kohlenstoff, 7,52 — 7,66 Wasserstoff, 39,15 — 38,84 Stickstoff, Sauerstoff etc.

Verhältniß der anorgan. Bestandtheile zu den organischen in den Knochen der Thiere.

	Sebastian.	
	Unorg. Best.	Organ. Best.
Röhrenknochen der <i>Lacerta ignana</i>	60,0	40,0
Rippen des Phyton	50,0	50,0
Schale der Landschildkröte	57,5	42,5
Opercula des Schellfisches	60,0	40,0
Furcula einer Ente	55,0	45,0
Penisknochen einer <i>Phoca</i>	61,6	38,4
„ v. <i>Trichecus rosmarus</i>	56,3	43,7
Spiralfortsatz eines Delphins	60,0	40,0

Verhältniß des phosphors. Kalks zum kohlen-sauren, nach Barros.

	Phosphors.	Kohlens.	Auf 100 Th.
	Kalk.	Kalk.	phosphors. Kalk.
Löwenknochen	95,0	2,5	2,03
Schaaf	80,0	19,3	24,12
Huhn	88,9	10,4	11,70
Frosch	95,2	2,4	5,76
Fisch	91,9	5,3	2,52

Analysen von Fischknochen.

	<i>Chevreul.</i> <i>Schädelkn. des</i> <i>Kabeljan.</i>	<i>Dumenil.</i> <i>Hecht-</i> <i>knochen.</i>	<i>Marchand.</i> <i>Rückenwirbel</i> <i>v. Squalus</i> <i>cornubicus</i>	<i>Kopfkbn.</i> <i>eines gros.</i> <i>Rochens.</i>
Thierische Substanz.	43,94	37,36	57,07	78,46
Phosphors. Kalk	47,96	55,26	32,46	14,20
Schwefels. Kalk			1,87	0,83
Kohlens. Kalk	5,50	6,16	2,57	2,61
Phosphors. Bittererde	2,00		1,03	„
Schwefels. Natron			0,80	0,70
Natron mit Chlornatr.	0,60	1,22	3,00	Cl ₂ Na 2,46
Fluorcalcium, Kieselerde, Thonerde, Eisen u. Veriust			1,20	
Fluorcalcium, phosphors. Bit- tererde u. Verlust				0,74
	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Galle.

Die in der Gallenblase der Thiere abgesonderte, unter dem Namen *Galle* allgemein bekannte Flüssigkeit besitzt eine schwach alkalische Reaction und eine dickliche, öltartige Beschaffenheit, von einer rein goldgelben oder grünlichgelben Farbe, die an der Luft dunkler wird, sie mischt sich mit Wasser in allen Verhältnissen zu einer wie Seifenwasser schäumenden Flüssigkeit, und besitzt einen sehr bittern, hintennach süßlichen, lange anhaltenden Geschmack. Im Wasserbade eingetrocknete Galle löst sich leicht in Alkohol mit schmutzig dunkelgrüner, in durchfallendem Lichte rother Farbe, unter Zurücklassung einer im Wasser gallertartig aufquellenden stickstoffreichen Substanz (Gallenblasenschleim) auf. Die Galle läßt sich vollkommen farblos erhalten, wenn sie in ihrer alkoholischen Auflösung mit Beinschwarz digerirt wird, sie kann ferner durch vorsichtigen Zusatz von Barytwasser von dem Farbstoff, der mit Baryt eine unlösliche Verbindung bildet (*Berzelius*), befreit werden, sie enthält Cholesterin, von dem sie leicht befreit wird, wenn eine mit Thierkohle entfärbte concentrirte Lösung derselben in Alkohol mit ihrem doppelten Volumen Aether gemischt wird, wodurch die Galle, die in Aether nicht löslich ist, sich in der Form eines dicken Syrups abscheidet; das Cholesterin bleibt im Aether gelöst, es krystallisirt daraus beim Verdunsten in schneeweißen Blättchen.

Die von dem Farbstoff und durch wiederholte Behandlung mit Aether von Fett befreite Galle liefert eingetrocknet eine dem arabischen Gummi ähnliche, feste, pulverisirbare Masse, die ohne alle Trübung und ohne Rückstand wieder in Wasser und wasserfreiem Alkohol löslich ist; aus ihrer wässrigen Auflösung wird sie durch Sättigung derselben mit Kalihydrat in Gestalt eines dicken Syrups von Terpeninconsistenz abgeschieden. Essigsäure und Oxalsäure bringen in der wässrigen Auflösung keine Veränderung hervor, durch Zusatz von Mineralsäuren hingegen entsteht entweder sogleich, oder bei längerem Stehen eine milchige Trübung, und es scheidet sich eine syrupähnliche Flüssigkeit ab; ein Theil der Mineralsäure findet sich mit Natron verbunden. Essigsäures Bleioxid und salpetersaures Silberoxid fällen die Lösung der nach obigem Verfahren gereinigten Galle. Eine Auflösung von gereinigter Galle wird durch Zusatz von dreifach-basisch-essigsäurem Bleioxid *vollständig* niedergeschlagen, so daß nur eine der etwas löslichen Bleiverbindung entsprechende Menge organischer Substanz in Lösung bleibt, ein Ueberschuß des essigsäuren Bleisalzes löst einen Theil des Niederschlages wieder auf (*Enderlin, J. L.*). Bis auf eine gewisse Menge Chlorblei und phosphorsaures Bleioxid ist dieser Niederschlag in Alkohol löslich. Eine wässrige Auflösung von Galle wird durch