Ueber das Asparamid (Asparagin des Herrn Robiquet) und die Asparamidsäure;

von

*Boutron-Charlard und Pelouze. *)*

Das Asparagin, dieser 1805 von Robiquet in den Spargeln entdeckte und seitdem in allen Varietäten der Kartoffeln, dem Süßholz, der gemeinen Wallwurz (Beinwell) und der Eibischwurzel aufgefundenen indifferente organische Grundstoff würde schon allein durch seine Gegenwart in diesen Vegetabilien die Aufmerksamkeit der Chemiker verdienen, wenn nicht seine besondere Zusammensetzung, in welche eine große Quantität Stickstoff eingeht, die Schönheit und Reinheit seiner Formen, und seine Umänderung durch die Einwirkung der Basen und Säuren in einen neuen Körper das Interesse zu dessen Studium noch vermehrten.

Seit der Analyse der Spargeln von Hrn. Robiquet und den Abhandlungen, welche er darüber bekannt machte, beschäftigte sich niemand mehr mit diesem Gegenstand, bis 1827. Bacon, Apotheker in Caën, in der Eibischwurzel eine neue, an Aepfelsäure gebundene, organische Base gefunden zu haben glaubte und für sie, in Erwägung der neuen Eigenschaften, welche er ihr zuschrieb, den Namen Althein vorschlug. Die Arbeit des Hrn. Bacon ward kurze Zeit hernach von Herrn Plisson und Henry Sohn wieder aufgenommen, welche bald zeigten, daß das Asparagin, das Althein und Agédoil drei vollkommen identische Materien seyen. Bei

*) Eine vorläufige Notiz über diesen Gegenstand ist im vorhergehenden Band dieser Annalen S. 283, mitgetheilt worden.

dieser Gelegenheit machten dieselben eine sehr ausgedehnte Monographie über das Asparagin bekannt, in welcher sie seine vorzüglichsten Eigenschaften und die Wirkungen einer großen Anzahl chemischer Reagentien auf dasselbe durchgingen. So standen die Sachen, als der 6. Band von Berzelius Lehrbuch der Chemie erschien, in welchem derselbe, neben dem bis dahin bekannten, die neuen von Wittstock erhaltenen Resultate mittheilt, die in einigen Punkten mit denen der französischen Chemiker im Widerspruch stehen.

Begierig, die Ursache dieser Abweichungen zu finden, entschlossen wir uns, die meisten Versuche zu wiederholen, und den schon bekannten Thatsachen wo möglich noch einige neue hinzuzufügen. Es war unsere erste Sorge, uns sehr reines Asparagin und in hinglänglicher Menge zu verschaffen, um unsere Versuche vervielfältigen zu können. Die Eibischwurzel schien uns unter allen vegetabilischen Substanzen am meisten von dieser Materie zu enthalten, wir stellten uns daher aus derselben das zu unsern Versuchen dienende Asparagin dar.

Um alles zu entfernen, was glauben lassen konnte, daß das Asparagin auch nur im geringsten verändert worden sey, suchten wir dasselbe auf eine einfache, leichte und einigermaßen natürliche Weise darzustellen. Die Methode der HH. Plisson und Henry schien uns vor der Wittstockschen den Vorzug zu verdienen; jedoch nahmen wir statt warmer Wasser, wie es diese Chemiker vorschreiben, kaltes Wasser und die Reinheit des erhaltenen Produkts rechtfertigte vollkommen den Vorzug, welchen wir letzterem gaben. Wir wollen in der Kürze die befolgte Methode beschreiben:

5 Kilogramme (10 $\frac{1}{2}$) weiße Eibischwurzeln wurden in kleine Stücke zerschnitten, zerstoßen und mit 20 Kilogr. Wasser von $+ 6 - 7^{\circ}$ 48 Stunden lang macerirt, durchgeseiht und die zurückgebliebene Wurzel mit einer neuen Menge

Wasser behandelt. Beide Colaturen wurden vereinigt und ungefähr bis zur Hälfte eingedampft, während man sie öfters von neuem kolirte, um sie hell zu bekommen. Endlich verdampfte man sie im Wasserbade bis zur Consistenz eines dünnen Syrups. Nach 4 — 5tägiger Ruhe setzten sich daraus körnige, ziemlich voluminöse Krystalle ab, welche von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, mit kaltem Wasser gewaschen, kaum gelblich gefärbt erschienen und durch nochmaliges Umkrystallisiren vollkommen farblos wurden.

Diese Methode mit kaltem Wasser ist, wie man sieht, sehr einfach und gelang uns am besten. Läßt man im Gegentheil die Wurzel mit Wasser kochen, so löst sich eine große Menge Schleim auf, welche in dem Maße, als sie sich beim Sieden zersetzt, wahrscheinlich eine theilweise Zersetzung des Asparagins veranlaßt. Wenigstens läßt alles darauf schließen, daß dem so sey, denn mehrmals erhielten wir bei der Bereitung des Extracts durch Sieden asparaginsaures Ammoniak, aus welchem wir dann das Asparagin nicht mehr gewinnen konnten. Außerdem glauben wir bemerken zu müssen, daß man den Auszug nicht zur Extract-Consistenz abdampfen darf, weil durch die Zähigkeit der Masse die Entstehung und Ausbildung der Krystalle zur hexagonalen Form erschwert wird und man dieselben alsdann auch nicht so gut von der Flüssigkeit trennen kann.

Ehe wir zur elementaren Zusammensetzung des Asparagins und den daraus erhaltenen Resultaten übergehen, glauben wir zwei von uns angestellte und mit denen von Wittstock in offenbarem Widerspruch stehende Versuche anführen zu müssen. Dieser Chemiker glaubt in seiner Arbeit über das Asparagin behaupten zu können, daß dasselbe in der Eibischwurzel nicht fertig gebildet enthalten, sondern durch die Einwirkung des Wassers auf diese Wurzel erzeugt sey, er glaubt sich zu dieser Meinung berechtigt, weil die

Eibischwurzeln, wenn sie mehrmals mit Alkohol behandelt worden, durch Behandlung mit Wasser kein Asparagin mehr geben. Dieser Versuch war zu merkwürdig, als daß wir denselben nicht hätten zu bestätigen suchen sollen. Wir behandelten demnach 500 Grammen Wurzeln mit rectificirtem, siedendem Alkohol zweimal hintereinander, pressten aus und macerirten nun mit 4 Litres Wasser. Nach 36 Stunden ward frisches Wasser aufgegossen, dann die Flüssigkeiten vereinigt, kolirt und bei gelinder Wärme abgedampft. Nach 3 Tagen erhielten wir daraus 3,5 Grm. Asparagin, welches in allen Stücken dem aus der nicht vorher mit Alkohol behandelten Wurzel erhaltenen glich. Dieser Versuch gab bei mehreren Wiederholungen dieselben Resultate und bietet demnach nichts Analoges mit den Betrachtungen dar, welche einer von uns gemeinschaftlich mit Hrn. Robiquet bei der Behandlung mit bittern Mandeln machte. Wir sind dadurch zu dem Schluß veranlaßt, daß die Meinung des Hrn. Wittstock keineswegs gegründet ist.

Derselbe sagt ferner, er habe gefunden, daß das wässrige Extract der Eibischwurzel beim Abdampfen nach und nach sauer werde und in dem Maasse größere Quantitäten Asparagin gebe; sättige man aber die freie Säure in dem Maasse sie sich bildet mit Kalkwasser, so daß das Extract während der ganzen Zeit des Abdampfens immer neutral bleibe, so erhalte man kein Asparagin, oder nur unbedeutende Spuren.

Da wir keinen Grund einsahen, warum die geringe Menge in dem Eibisch-Extract frei werdende Säure die Erzeugung des Asparagins bedingen sollte, so haben wir sorgfältig den Zustand der Flüssigkeit von der ersten Stunde der Maceration an bis zur vollständigen Verdampfung untersucht und erstaunten, sie beständig ohne Wirkung auf Lackmuspapier zu finden. Wir tauchten nun geröthetes Lackmuspapier in die Flüssigkeit, welches nach einigen Sekunden blau ward. Unser

Erstaunen hörte auf, als wir uns erinnerten, daß man seit einigen Jahren die im Handel vorkommende Eibischwurzel mit Kalk bleicht. Wie dem nun sey, so scheint es uns nicht, daß die Entwicklung von freier Säure in dem Eibisch-Auszug oder Extract zur Bildung des Asparagins nothwendig sey, weil wir es beständig aus neutralen, oder selbst leicht alkalischen Flüssigkeiten erhielten.

Den von Hrn. Wittstock angekündigten Rohrzucker konnten wir nicht krystallisirt erhalten; allein die schöne Entdeckung des Herrn Biot über die Polarisation benutzend, prüften wir gemeinschaftlich mit diesem Physiker deren Wirkung auf den aus der Eibischwurzel durch Behandlung mit siedendem Alkohol von 38° erhaltenen Zucker und fanden daß er vollkommen identisch mit dem Rohrzucker ist.

Analyse des Asparagins.

Die elementare Zusammensetzung des Asparagins und der Asparaginsäure bestimmten wir nach der Methode des Herrn Liebig und um allem, durch Absorbtion von Feuchtigkeit aus der Luft entgegenstehenden, Irrthum vorzubugen, trockneten wir die Mischungen von Kupferoxyd und zu analysierende Materie mittelst der kleinen Luftpumpe des Hrn. Gay-Lussac unter Beobachtung der von ihm angegebenen Vorsichtsmaßregeln.

- I. 2 Grammen krystallisirtes Asparagin verloren beim Trocknen bei 120° 0,252 Wasser
- II. 1,67 Gramme verloren 0,134 —
- woraus man erhält:

wasserfreies Asparagin 87,418

Wasser 13,582

100,000

- I. 0,500 getrocknetes Asparagin gaben 0,702 Kohlen-
säure und 0,280 Wasser.
II. 0,500 getrocknetes Asparagin gaben 0,711 Kohlen-
säure und 0,287 Wasser.
III. 0,810 getrocknetes Asparagin gaben 1,134 Kohlen-
säure und 0,478 Wasser.

- I. 0,500 gaben bei 0° u. 0,760" Stickst. 90 Cub. Centim.
II. 1,115 — — id. " id. — 198 — —
III. 0,807 — — id. " id. — 140 — —

Eine unbestimmte Menge Asparagin gab beim Verbren-
nen mit Kupferoxyd im luftleeren Raum eine Gasmischung,
in welchem sich der Stickstoff zur Kohlensäure wie 1 : 4
verhielt. (I. wie 1 : 3,95; II. wie 1 : 3,90.)

Obige Zahlen geben für 100 Theile des wasserfreien As-
paragins folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	38,82	39,31	38,70
Wasserstoff	6,21	6,36	6,54
Stickstoff	22,80	22,49	22,11
Sauerstoff	32,17	31,84	32,65
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Auf Atome berechnet hat man:

8 Atome Kohlenstoff	611,504	39,060
16 — Wasserstoff	98,836	6,377
4 — Stickstoff	354,072	22,610
5 — Sauerstoff	500,000	31,953
	<hr/> 1564,412	<hr/> 100,000

Die Formel des bei 120° getrockneten Asparagins wäre
demnach:

Das krystallisirte enthält 10,58 p Ct. Wasser, welche Menge genau 2 Atomen entspricht.

Analyse der Asparaginsäure.

Zur Darstellung der zu unsern Versuchen dienenden Säure liefs man Asparagin mit einem Ueberschufs von Barytwasser so lange kochen, bis die Entwicklung von Ammoniak einige Zeit lang aufgehört hatte, man schlug dann den Baryt mit einer genau dazu hinreichenden Menge Schwefelsäure heifs nieder, worauf die in der Kälte äufserst schwer lösliche Säure sich in Gestalt kleiner seidenartiger, perlmutter-glänzender, Krystalle von säuerlichem, dem der Schleimsäure, sehr ähnlichen Geschmack, fast gänzlich abschied. Diese Methode ist viel bequemer und fördernder, als die des Hrn. Plisson, nach welcher man Asparagin mit Bleiglätte kocht und das asparaginsäure Blei durch einen Strom von Schwefelwasserstoff zerlegt. Die Unlöslichkeit des Oxydes und des asparaginsäuren Bleis erschwert beträchtlich die Operation.

Die Asparaginsäure enthält kein Krystallwasser, denn einer Temperatur von 120° ausgesetzt, verlor dieselbe nichts an Gewicht.

I.	0,500	gaben	0,700	Kohlensäure	und	0,240	Wasser
II.	0,610	—	0,848	—	—	0,305	—
III.	0,755	—	1,070	—	—	0,385	—

I.	0,500	gaben	bei	0°	u.	0,760	M. Baromst.	45	CC	Stickst.
II.	1,205	—	—	dt.	»	dt.	—	—	107	»
III.	1,000	—	—	dt.	»	dt.	—	—	88	»

Wir bestimmten nun beim Asparagin das Verhältnifs des Stickstoffs zur Kohlensäure und fanden dasselbe wie 1 : 8 (I); 1 : 7,85 (II); = 1 : 7,94.

Die Asparaginsäure ist nach obigen Analysen zusammengesetzt aus.

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	38,71	38,43	39,18
Wasserstoff	5,32	5,52	5,65
Stickstoff	11,40	11,25	11,15
Sauerstoff	44,57	45,05	44,02
	100,00	100,00	100,00

in Atomen:

8 Atome Kohlenstoff	=	611,504	38,80
14 — Wasserstoff	=	87,357	5,54
2 — Stickstoff	=	177,036	11,23
7 — Sauerstoff	=	700,000	44,43
		1575,897	100,00

Die Sättigungscapacität und das Atomgewicht der Asparaginsäure leitete man aus ihren neutralen Verbindungen mit Blei- und Silberoxyd ab.

1,307 neutrales asparaginsaures Bleioxyd, bei 120° getrocknet, fanden wir zusammengesetzt aus: 0,638 Oxyd und 0,669 Säure.

In 0,860 neutralem asparaginsaurem Silberoxyd fanden wir 0,430 Oxyd und ebensoviel Säure, woraus man die Zahlen 1462 und 1456 für das Atomgewicht der Asparaginsäure erhält.

1 Gramm Bleisalz lieferte 0,793 Kohlensäure und 0,2 Wasser. Derselbe Quantität gab bei 0° und 0,760 Baromtr 48 C C Stickstoff, woraus man für die an Basen gebundene Säure die folgende Zusammensetzung erhält:

Kohlenstoff	41,70
Wasserstoff	5,25
Stickstoff	11,90
Sauerstoff	41,15
	100,00

Nimmt man dafür die Formel $C^5 H^{12} N^2 O^6$ an, so erhält man die folgenden Zahlen, welche mit den gefundenen sehr nahe übereinstimmen:

Kohlenstoff	41,78
Wasserstoff	5,11
Stickstoff	12,09
Sauerstoff	41,02
	<hr/>
	100,00

und für das Atomgewicht die Zahl 1463,41 statt der gefundenen Mittelzahl 1456.

Die Asparaginsäure enthält demnach 1 Atom Wasser, welches sie erst bei ihrer Verbindung mit Basen abgibt, dann wir haben gesehen, daß die Formel der isolirten Säure $8C 14H 2N 7O$ ist, und die Formel $8C 12H 2N 6O$, wenn man die an Basen gebundene Säure analysirt.

Ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{2}$ ihres Sauerstoffgehaltes, d. h. = 6,836 und in den basischen Salzen ist die Säure mit noch einmal so viel Base verbunden, als in den neutralen.

Herr Berzelius bemerkt in dem 6. Bande seines Lehrbuchs, daß wenn das Asparagin in Ammoniak und Asparaginsäure allein zersetzt werden könnte, letztere allein im Asparagin enthaltenen Kohlenstoff und folglich bei gleichem Gewicht eine grössere Menge davon enthalten müsse. Diese Beobachtung, welche uns lange, aber vergeblich in dem Asparagin einen andern Stoff ausser dem Ammoniak und der Asparaginsäure suchen liefs, hielt uns erst dann nicht mehr auf, als wir unsere Analysen beendet hatten. Wir wunderten uns dann nicht mehr, stets dieselben Mengen Kohlenstoff als HH. Henry Sohn und Plisson zu finden, und bemerkten bald, daß während der Ammoniak-Entwicklung bei der Verwandlung des Asparagins in Asparaginsäure, wodurch das Gewicht des Kohlenstoffs in letzterer vermehrt würde, gleich-

zeitig eine gewisse Menge Wasser an dieselbe gebunden und dadurch das Gleichgewicht fast genau wieder hergestellt wird.

In der That gibt 1 Atom Asparagin (= 1564,412) ein Atom wasserhaltige Asparaginsäure = (1575,39) und gleichzeitig werden 2 Atome Wasser = 224,96 an die Säure gebunden, während unter dem Einfluß der Alkalien oder Säuren

Atom Ammoniak = 212,47 entweicht. Es erklärt sich hieraus, warum die wasserhaltige Säure etwas weniger Kohlenstoff enthalten muß und wirklich enthält, als das Asparagin selbst.

Diese Resultate, welche wir allein aus der vergleichenden Untersuchung der Analysen des Asparagins und der Asparaginsäure folgern durften, sind noch außerdem durch den Versuch bestätigt worden: 2 Gr. wasserfreies Asparagin gaben beim Kochen mit Barytwasser und Zersetzen mit Schwefelsäure 2,010 Gr. Asparaginsäure.

Die vergleichende Betrachtung der Analysen des Asparagins und der Asparaginsäure zeigt das merkwürdige Resultat, daß ersteres nichts anderes ist, als asparaginsaures Ammoniak, weniger eine gewisse Menge Wasser, und daß dasselbe ein dem Oxamid gänzlich analoges Produkt ist.

Wirklich kann man sich die Verwandlung des Asparagins in asparaginsaures Ammoniak durch folgende Gleichung anstellen:

Asparagin	Wasser	asparaginsaures Ammoniak
8C 16H 4N 5O	+ 2H 1O	= 6H 2N 8C 12H 2N 6O

d. h. durch Zusammensetzung eines Atoms Wasser entsteht aus 1 Atom Asparagin 1 Atom asparaginsaures Ammoniak gleichwie 1 Atom Oxamid 1 Atom oxalsaures Ammoniak und 1 At. Benzamid 1 At. benzoesaures Ammoniak gibt.

Um wo möglich eine noch größere Gewißheit über die Analogie des Asparagins mit dem Oxamid zu erlangen, unterwerfen wir dasselbe der Einwirkung des destillirten Was-

sers unter dem Druck von 2 — 3 Atmosphären und bedienten uns zu dem Ende eines einfachen, an beiden Enden vor der Lampe fest zugeschmolzenen Glasrohrs.

Nach einigen Stunden öffnete man die wieder erkaltete Röhre an einem Ende unter Quecksilber. Es drang keine elastische Flüssigkeit heraus und es stieg nur eine so geringe Menge Quecksilber hinein, daß wir die Ursache ohne Gefahr der Ausdehnung der Luft während des Zuschmelzens zuschreiben zu dürfen glauben.

Die wässrige Lösung des Asparagins, welche anfangs durch kein Metallsalz gefällt wurde, entwickelte nun bei der Berührung mit Alkalien in der Kälte reichlich Ammoniakdämpfe, fällte Silber- und Bleisalze und zeigte überhaupt alle Kennzeichen des asparaginsäuren Ammoniaks. Dieser Versuch scheint uns sehr geeignet, unsere Ansicht von dem Asparagin zu bestätigen.

Nach den Untersuchungen des Hrn. Dumas verhält sich der Harnstoff gänzlich analog mit dem Oxamid, wenn man denselben der Einwirkung derselben Agentien aussetzt und verwandelt sich in Ammoniak und Kohlensäure. Seine Zusammensetzung, welche durch die schönen Arbeiten des Hrn. Wöhler unwiderruflich festgestellt ist erklärt sehr wohl diese Umänderung.

Wenn man diese Substanz neben das Oxamid, das Benzamid und das Asparagin stellt, so erhält man die folgenden Schemata von der Zusammensetzung dieser Substanzen und deren Umänderung in Ammoniaksalze unter dem Einfluß des Wassers:

Was Hr. Dumas vorhergesehen und angekündigt hatte, ist nun verwirklicht. Das Oxamid, dessen Entdeckung man demselben verdankt, ward das Vorbild einer Familie, welche sich in der Folge noch sehr vermehren wird, wenn man mit mehr Aufmerksamkeit die Wirkung der Alkalien und der Säuren auf stickstoffhaltige Körper untersucht haben wird.

Schon weiß man, daß das Amygdalin und das Sinapisin bei der Behandlung mit siedender Kalilösung Ammoniak ausgeben, obgleich es nicht bekannt ist, welche die andern Produkte sind, die sich außerdem hierbei bilden.

Das Allantoin und das Blasenoxyd gehören vielleicht auch in diese Classen zusammengesetzter Körper. Das Caffein entwickelt Ammoniak, wenn man es mit Barytwasser kocht. Diese besonders durch ihren großen Gehalt an Stickstoff merkwürdige Substanz ist neuerdings von Hrn. Pfaff, Liebig und Wöhler analysirt worden, welche dafür die Formel $\text{C}^4 \text{H}^5 \text{N}^2 \text{O}$ fanden. In der Voraussetzung, daß sich dasselbe unter gleichen Einflüssen dem Asparagin analog verhalte, müßte es, wie letzteres, einzig in Ammoniak und Asparaginsäure verwandelt werden können; denn es ist

2

d. h. 1 Atom Caffein müßte sich durch Aufnehmen der Elemente von 2 At. Wasser in $\frac{1}{2}$ At. asparaginsaures Ammoniak verwandeln.

Da uns nur eine sehr geringe Menge Caffein zu Gebote stand, so konnten wir bis jetzt bloß die Entwicklung von Ammoniak bestätigen, wovon wir eben redeten, und es wäre wohl möglich, daß sich die Sache anders verhielte, als wir es hier voraussetzen. Wir nehmen uns vor, auf diese Frage später zurückzukommen und wollen uns jetzt darauf beschränken, auf die oben angeführte Verwandtschaft zwischen dem Asparagin und dem Caffein hingedeutet zu haben und nur noch daran erinnern, daß diese beiden Grundstoffe nebst dem asparaginsäuren Ammoniak hinsichtlich ihrer Zusammensetzung nur durch einen größeren oder geringeren Wassergehalt verschieden sind. Wir sind übrigens weit entfernt, auf diese Idee mehr Werth zu legen, als sie wirklich verdient. Unsere Versuche, wie unsere Analysen, berechtigten uns, das Asparagin dem Oxamid des Hrn. Dumas und dem Benzamid der HH. Wöhler und Liebig zur Seite stellen; wir schlagen wegen dieser Analogie vor, den Namen desselben mit Asparamid und den der Asparaginsäure mit Asparamidsäure zu vertauschen.

Es ist bemerkenswerth, daß das krystallisirte Asparagin genau so viel Wasser enthält, als nöthig wäre, dasselbe in asparaginsäures Ammoniak zu verwandeln, wenn man annimmt, daß dieses Salz, wie alle Ammoniaksalze dieser Klasse, 1 At. Wasser enthält, denn $C^8 H^{16} N^4 O^5 + 2 (H^2 O)$, welches 1 At. Asparagin ausdrückt, bedeutet gleichfalls 1 At. asparaginsäures Ammoniak, oder $H^6 N^2 C^6 H^{12} N^2 O^6 + H^2 O$.

Die Asparaginsäure hat eine große Neigung, sich mit einem Ueberschuß an Base zu verbinden. Sogar das aus einer sauren Lösung entstehende Kupfersalz ist zweifach-basisch. Kalk und Baryt bilden ebenfalls damit basische Salze die auflöslich und krystallisirbar sind.

Die Wirkung der kaustischen Magnesia auf das Asparagin ist nicht von der des Aetzbaryts verschieden. Es entweicht

dabei Ammoniak und bildet sich asparaginsäure Magnesia, welche beim Abdampfen als eine unkrystallisirbare weiße gummiartig aussehende Masse erhalten wird. Wir suchten vergeblich dieses Salz in der Eibischwurzel, worin es Wittstock gefunden haben will.

Wir werden uns nicht mit der detaillirten Beschreibung der Eigenschaften des Asparagins, der Asparaginsäure und deren Salze beschäftigen, sondern wollen nur noch bemerken, daß keine der Personen, welchen wir die Asparaginsäure und deren Salze zu kosten gaben, den Geschmack nach Fleischbrühe daran erkennen konnte, welchen Hr. Plisson gewissermaßen als ein besonderes Kennzeichen dieser Materien angegeben hatte.

Zweite Abtheilung.

Naturgeschichte und Pharmakognosie

Historisch-geographische und ethnographische
Verbreitung der Theekultur, des Theever-
kehrs und Theeverbrauchs,
zumal auf dem Landwege, aus dem Süden China's
durch Tibet, die Mongolei, nach West-Asien und
Europa, über die Urga und Kjachta;

V O N

Professor C. Ritter in Berlin.

Die Mitte des 17. Jahrhunderts ist die Zeit, in welcher der Thee bei Europäern zum erstenmale bekannt wird, im 18. kommt er in Gebrauch, und wird wichtiges Monopol