den Obertheil aus der in Fig. 22 dargestellten Lage um 90° zu drehen. Durch Erhöhung und Erniedrigung der Flamme lassen sich die Einfallswinkel verändern und am Höhenkreise messen. Zu genaueren Bestimmungen eignen sich aber die Beobachtungen am horizontalen Goniometer (§. 6) viel besser, besonders wenn man, statt des gewöhnlich 12 bis 15 Mal vergrößernden Fernrohrs, ein solches anwendet, wie es Steinheil zu seinen kleinen Spectralapparaten giebt. Die Annehmlichkeit eines solchen Rohrs habe ich leider erst bemerkt, nachdem ich mit dem alten viele Zeit, und Augen sehr in Anspruch nehmende Messungen gemacht hatte. Ein solches Rohr zeigt auch, wenn man umgekehrt, d. h. durch Objectiv nach einem geschliffenen Labrador in der Richtung des Schillers durchsieht, sehr deutlich das Nebelbild eines Fensters und seiner Umgränzung.

(Fortsetzung folgt.)

III. Beiträge zur krystallographischen Chemie; von Dr. J. Schabus.

I. Cuminsäure $C_{10}H_{12}O_4$.

Die folgenden Resultate der Untersuchung machen es sehr wahrscheinlich, daß die Krystalle dieser Säure dem von Mitscherlich am unterschwefligsauren Kalke entdeckten Krystallsysteme angehören. Die Formen der nur selten wasserhellen, meistens weißen Krystalle werden gewöhnlich von den Pinakoïdflächen P und Q (Fig. 1 Taf. III), der Fläche des Domas σ und einer Fläche N gebildet, welche die Kante $\frac{P}{Q_1}$ abstumpft. Dieses Hemiprisma erscheint meistens polarhemiëdrisch, so daß nur die eine Fläche desselben an der Kante $\frac{P}{Q_1}$ vorkommt, während die parallele

Fläche fehlt. Die Fläche des Hemidomas σ ist an vielen Krystallen durch eine andere (o , Fig. 2 und 3 Taf. III) ersetzt, welche zu P wahrscheinlich senkrecht steht. Außer diesen Gestalten findet man noch zuweilen die Flächen eines zweiten Hemiprismas M und die eines Hemidomas w , jedoch nur als sehr schmale Abstumpfungen der Kanten $\frac{P}{N}$ und $\frac{\sigma}{o}$. Die Krystalle sind nur selten rund herum ausgebildet; meistens sind sie am einen Ende abgebrochen oder wie in Fig. 1, keilartig zugespitzt. Diese Zuspitzungsflächen sind ganz uneben, und die mit Q oder N gebildeten Kanten konnten auch nicht näherungsweise bestimmt werden; und doch scheinen diese Flächen keine gewöhnlichen Bruchflächen (worunter ich keineswegs Spaltungs- oder Theilungsflächen verstehe), sondern Zwillingsflächen zu seyn.

Der Habitus der Krystalle ist meistens tafelartig, parallel der Fläche P , oder prismatisch in der Richtung der Zone $\frac{P}{Q}$. Nur an sehr dünnen und langen Prismen habe ich die Flächen der beiden Hemiprismen M und N , sowie die des Hemidomas w beobachtet, wie in Fig. 2 ersichtlich ist. Wenn die Flächen Q und σ vorherrschen und die Fläche P fast vollständig verdrängen, so bekommen die Krystallsegmente einen pyramidalen Habitus, der übrigens nur an sehr wenigen Individuen beobachtet wurde. Die Krystalle lassen sich parallel der Fläche P sehr leicht spalten, auch sind die dünnen Blättchen etwas biegsam. Hieraus mag sich wohl auch die Erscheinung erklären, daß größere Krystalle mitunter sehr stark gebogen sind, so daß die Fläche P gleichsam ein Stück einer Cylindermantelfläche bildet, deren Axe der Kante $\frac{\sigma}{P}$ parallel ist. Die Krystallblättchen sind etwas weniger hart als Gyps, an den sie überhaupt durch die eben erwähnten Eigenschaften erinnern.

Die Flächen der Pinakoide P und Q , des Hemidomas σ und des Hemiprismas M sind meistens stark glänzend und

spiegeln gut. Auf P herrscht vorzüglich der Perlmutterglanz vor, die übrigen Flächen hingegen haben Glasglanz, der an einzelnen Flächen auch perlmutterartig, seltener fettartig ist. Tritt das Pinakoid o als Gränzfläche auf, so ist diese nur wenig glänzend und nicht selten trichterartig vertieft, so daß von ihr nur der Rand eingesäumt erscheint; die Kante $\frac{o}{P}$ habe ich daher an keinem Krystalle genau zu bestimmen vermocht. Die erhaltenen Werthe liegen zwischen $89^\circ 15'$ und $90^\circ 20'$, weshalb es sehr wohl möglich ist, daß diese Kante nicht genau 90° beträgt, obwohl sie kaum mehr als $\frac{1}{2}^\circ$, höchstens $\frac{3}{4}^\circ$ davon verschieden seyn kann. Durch die erhaltenen Resultate läßt sich übrigens ein von 90° verschiedener Werth ebenfalls nicht besser rechtfertigen, als die hier gemachte Supposition, daß die Krystalle dem Mitscherlich'schen Systeme angehören. Aus den angeführten Gründen habe ich der Rechnung auch nicht den Kantenwerth $\frac{o}{Q}$, sondern den genauer bestimmten $\frac{v}{Q}$ zu Grunde gelegt.

Die Werthe der für die Berechnung benutzten Kanten habe ich an mehreren Krystallen bestimmt, und natürlich jene ausgewählt, welche mir, wegen der Klarheit der Bilder, als die verlässigsten erschienen sind. So schwankten die Werthe an verschiedenen Individuen für $\frac{P}{Q}$ zwischen $105^\circ 20'$ und $106^\circ 5'$, für $\frac{v}{P}$ zwischen $129^\circ 12'$ und 130 , für $\frac{v}{Q}$ zwischen $108^\circ 10'$ und $108^\circ 45'$, für $\frac{N}{P}$ zwischen $111^\circ 50'$ und $112^\circ 20'$. Am unsichersten dürfte der Werth für $\frac{v}{Q}$ seyn, weil ich denselben nur an zwei Individuen bestimmen konnte und die Klarheit der Spiegelbilder vieles zu wünschen übrig ließen.

Wählt man die Flächen o , P und Q als Pinakoide, N als die Fläche des der Grundgestalt entsprechenden Hemiprismas, und o als das zugehörige Hemidoma, so erhalten die Gestalten, wenn man $OA = a$, $OB = b$ und $OC = c$ setzt (Fig. 4 Taf. III), die folgenden Verhältnisse und Zeichen:

$a : \infty b : \infty c$	oP für o
$\infty a : b : \infty c$	$\infty \bar{P} \infty$ „ P
$\infty a : \infty b : c$	$\infty \bar{P} \infty$ „ Q
$\infty a : b : c$	∞P_1 „ N
$\infty a : b : 2c$	$\infty \bar{P}_1 2$ „ M
$a : b : \infty c$	$'\bar{P} \infty$ „ v
$\frac{1}{2} a : b : \infty c$	$\frac{1}{2} '\bar{P} \infty$ „ w

Die bestimmten Neigungswinkel sind:

	gemessen	berechnet
$o : P = 90^\circ 0' *$		
$P : Q = 105^\circ 48' *$		
$P : v = 129^\circ 30' *$		
$v : Q = 108^\circ 30' *$		
$N : P = 112^\circ 4' *$		
$o : Q = 101^\circ$ (nahe)		$100^\circ 46'$
$o : N =$		$79^\circ 38'$
$P : M = 137^\circ 25'$		$137^\circ 33'$
$P : w = 112^\circ \frac{1}{2}$ (nahe)		$112^\circ 23'$
$P : Q_1 =$		$74^\circ 12'$
$M : N = 154^\circ 39'$		$154^\circ 31'$
$Q : N = 37^\circ 50'$		$37^\circ 52'$
$Q_1 : N = 142^\circ 10'$		$142^\circ 8'$
$Q : M = 63^\circ 35'$		$63^\circ 21'$
$v : w = 163^\circ 10'$		$162^\circ 53'$
$o : w = 157^\circ 50'$		$157^\circ 37'$

Das Axenverhältnifs ist:

$$a : b : c = 1 : 1,2389 : 0,8353.$$

Die Krystalle sind so gestellt, daß die Diagonale c von rechts nach links, und b von vorn nach rückwärts geht. Nennt man den Winkel, welchen die beiden Diagonalen im hinten liegenden rechten Quadranten einschließen α , den, welchen die Axe mit der Diagonale c oben rechts bildet β und den, welchen die Axe mit der Diagonale b hinten und oben einschließt γ , so ist:

$$\alpha = 106^\circ 55'; \quad \beta = 78^\circ 48'; \quad \gamma = 93^\circ 5'.$$

Die Winkel der Coordinatenebenen ergeben sich aus den oben angegebenen Kantenwinkeln, die die Pinakoide unter einander bilden.

Auch Zwillinge bilden die Krystalle und zwar nach zwei verschiedenen Gesetzen. Die eine Art von Zwillingen entsteht ähnlich den Karlsbader- und Elbogner Feldspathzwillingen, indem die Individuen sich parallel der Fläche P aneinander legen, oder vielmehr einander durchdringen. Das eine, viel kleinere Individuum verschwindet fast ganz in dem größeren, und nur das Ende an der obern Domenfläche ragt hervor, wobei die Domenflächen beider Individuen gegeneinander geneigt sind und einspringende Winkel bilden (Fig. 5 Taf. III).

Die zweite Art von Zwillingen gehört zu den Durchkreuzungszwillingen. Die Zwillingsfläche, welche als Krystallfläche nicht vorkommt, würde die Kante $\frac{o}{Q}$ abstumpfen; wahrscheinlich entspricht sie der Fläche $\bar{P}\infty$. Das Kreuz wird oft von sehr langen, aber stark gekrümmten Individuen gebildet, und ist ziemlich gerade, d. h. die Axen der beiden Individuen schneiden einander unter Winkeln, welche nicht viel von 90° abweichen. Natürlich treten die Flächen P des einen Individuums aus den Ebenen der P -Flächen des andern heraus. Wenn man ein solches Kreuz vorsichtig zerbricht, so erhält man die nur an einem Ende ausgebildeten Krystalle, welche am andern Ende, wie schon oben erwähnt, keilförmig erscheinen.

2. Parabansäure. $C_6H_2N_2O_6$.

Der Güte des Hrn. Prof. Dr. J. Redtenbacher verdanke ich ausgezeichnete Krystalle dieser Säure. Sie rühren von zwei verschiedenen Krystallisationen her und weichen in ihren Formen, wie es anfänglich scheint, sehr wesentlich von einander ab. Dieser Unterschied wird noch durch die Verschiedenheit der Färbung erhöht; die zuerst bereiteten Krystalle sind nämlich schwach rosenroth gefärbt, während die andern, welche theils aus wässriger Lösung,

theils aus der Lösung in Salpetersäure erhalten wurden, vollkommen wasserhell sind; die genauere Untersuchung zeigte jedoch, daß die Formen der gefärbten Krystalle mit den von mir schon früher beschriebenen (Bestimmung der Krystallgestalten, Wien 1855 S. 163) übereinstimmen. Die Gestalten der wasserhellen Substanz aber bestehen fast durchgehends aus den Combinationen, welche Hr. Dr. vom Rath in diesen Annalen (Bd. CX S. 93) beschrieben hat.

Hr. Dr. vom Rath hat zwar versucht, die beiden so verschiedenartig aussehenden Formen auf die gleichen Axen, d. h. auf dieselbe Grundform zurückzuführen; er gelangte jedoch nur zu einem negativen Resultate.

»Vergebens versucht man die von Schabus gemessenen Flächen auf meine Axenelemente zurückzuführen. Auf diese bezogen, würde Schabus' Fläche σ die Axe a' in der Entfernung 0,5453 schneiden. An den von mir beschriebenen Krystallen kann sie demnach unmöglich auftreten. Wie dieses Räthsel zu lösen, muß ich dahin gestellt lassen.«

Durch Messungen habe ich mich davon überzeugt, daß die früher veröffentlichten Werthe vollkommen zuverlässig sind. Eine genauere Vergleichung zeigt aber auch, daß die Gestalten, welche Rath beobachtete, von den in meiner Abhandlung angegebenen nicht specifisch verschieden sind, sondern sich durch eine Veränderung in der Stellung der einen oder der anderen Form als vollkommen gleichartig erweisen.

Fig 6 und 7 Taf. III stellen die von Hrn. Dr. vom Rath beschriebenen Combinationen vor, und Fig. 8 ist meiner Abhandlung entnommen. Wird letztere Fig. 8 um die von oben nach unten gehende Axe um 180° gedreht, so daß die rückwärts liegenden Flächen vorn hinkommen, und dreht man dann den Krystall um die von links nach rechts gehende horizontale Axe, bis σ' Fig. 8 vertical steht, also parallel zu a (Fig. 6) und somit auch σ (Fig. 8) parallel zu P wird, so ist die Uebereinstimmung vollkommen hergestellt; Fig. 9 und 10 zeigen diese Stellung.

Die durch Dr. vom Rath veröffentlichten Winkelwerthe stimmen mit den von mir bestimmten genauer überein, als ich dieses zu erwarten berechtigt war. Denn die Flächen o und p gaben keine ganz klaren Bilder. »Die Kanten des Domas v stimmen so gut unter einander, daß man diese Winkel wohl als genau bestimmt ansehen kann. Weniger gut spiegeln die Flächen der Pyramide und die des basischen Pinakoides.« Und doch betragen die größten Differenzen unserer Resultate nicht mehr als 3 Minuten, ja einzelne Kantenwerthe stimmen vollkommen überein.

Wenn ich bei meiner ersten Untersuchung die Combination Fig. 6 beobachtet hätte, so würde ich ihr auch die Stellung dieser Figur gegeben haben; denn sie entspricht dem ganzen Habitus, auch wird dadurch die Neigung der Axe sehr klein. Durch diese Veränderung in der Stellung wird nun die Deutung der Flächen ebenfalls eine andere, natürlich ohne Einfluß auf die Winkel zu nehmen.

Es ist nun:

	Rath	Schabus		Rath	Schabus
$\infty P 2$	m	$p,$	$-P \infty$	P	o
$\infty P \infty$	a	v'	$+P$	o'	p
$(\infty P \infty)$	b	Q	$-P$	o	
$+P \infty$	x	v	∞P	l	

Für die hier gewählte Stellung erhält man aus den Kanten $\frac{v'}{o}$, $\frac{v}{v'}$ und $\frac{p}{Q}$:

$$a : b : c = 1 : 2,1093 : 1,6224$$

und die Neigung der Axe zur Klinodiagonale (b) $C = 87^\circ 7',5$. Die Axe a geht von oben nach unten, b von vorn nach rückwärts und c von rechts nach links; C liegt hinten und oben.

Wie wenig die einzelnen Winkel von einander abweichen ersieht man aus der folgenden Zusammenstellung:

	Rath		Schabus
$a : P$	$= 117^\circ 42'$	$v' : o$	$= 117^\circ 42'$
$x : P$	$= 129 \quad 21$	$o : v$	$= 129 \quad 18$
$a, : x$	$= 112 \quad 57$	$v : v,$	$= 113 \quad 0$

	Rath		Schabus.
$a : x$	$= 67^{\circ} 3'$	$v : v'$	$= 67^{\circ} 0'$
$o' : P$	$= 123 \ 28$	$o : p$	$= 123 \ 26$
$o' : x$	$= 150 \ 25,5$	$p : v$	$= 150 \ 26$
$o' : o'$	$= 120 \ 51$	$p : p$	$= 120 \ 52$
$o' : o' \text{ (über } b)$	$= 59 \ 9$	$p : p \text{ (über } Q)$	$= 59 \ 8$
$o' : b$	$= 119 \ 34,5$	$p : Q$	$= 119 \ 34$

Wird noch aus den von mir erhaltenen Werthen die Kante des Prismas p_i berechnet, so erhält man: Neigung von $p_i : p_i = 114^{\circ} 1'$, während nach Rath die Kante $\frac{m}{m} = 113^{\circ} 58'$ ist.

Obwohl der Unterschied zwischen den Kanten $\frac{a}{x}$ und $\frac{v}{v'}$ nur $3'$ beträgt, so glaube ich doch diesen Winkel, da er an einem ausgezeichnet spiegelnden Prisma mit der größten Sorgfalt bestimmt wurde, als den richtigeren annehmen zu dürfen. Merkwürdig ist jedenfalls die Uebereinstimmung zwischen $\frac{v'}{o}$ und $\frac{a}{P}$, weil, wie schon bemerkt, an den von mir untersuchten Krystallen o nur unklar spiegelte. Die Flächen z habe ich an einem der vielen Krystalle beobachtet, ebenso sind die äußerst kleinen und undeutlichen Flächen (q), welche ich früher beobachtete, an diesen Krystallen nicht aufzufinden gewesen. Wahrscheinlich waren an den gefärbten Krystallen noch andere Pyramidenflächen; es war mir jedoch unmöglich, sie an den Paar Individuen, an denen ich sie wahrgenommen, zu bestimmen. Die Masse oder die Substanz dieser Krystalle befindet sich nämlich in einem eigenthümlichen, gespannten Zustande, so daß die leiseste Berührung mit Wachs, ja schon die Handwärme, sie in Stücke zersprengt. Einen dieser Krystalle hatte ich, weil ich fürchtete, daß er beim Aufkleben auf Wachs zerspringen könnte, um ihn genauer zu beobachten, auf die Hand gelegt, doch plötzlich lösten sich Stückchen an beiden Enden unter Knistern los, und eins wurde dabei über die Handfläche hinaus geschleudert. Das Zerspringen erfolgt immer parallel der Spaltungsfläche Q .

Die Erscheinungen rechtfertigen die Vermuthung, daß die kleinsten Theilchen das Bestreben haben, eine andere Gleichgewichtslage anzunehmen. Erstreckt sich diese Veränderung bloß auf die gegenseitige Stellung der Molecüle der Parabansäure, ähnlich den aus geschmolzenem Schwefel entstandenen Krystallen, und ist diese dimorph, oder suchen sich die Atome der Elemente selbst neu zu gruppieren, d. h. ist der Vorgang ein chemischer?

3. Zweifach chromsaures Ammoniakoxyd. $\text{H}_4\text{NO} \cdot 2\text{CrO}_3$.

Die schönen morgenrothen Krystalle des zweifach chromsauren Ammoniaks sind schon von Brooke (*Annals of Philosophy New Series T. 6 p. 287*) gemessen worden, allein es ist bisher zweifelhaft geblieben, auf welches Salz sich die Messungen beziehen. (Vergl. Handbuch der krystallographischen Chemie von C. F. Rammelsberg S. 190).

Durch zwei Bestimmungen, welche Hr. A. Meier im Laboratorium des Hrn. Prof. Dr. J. Redtenbacher ausführte, wurde die Menge der Chromsäure = 78,8 Proc. und 81,2 Proc., also im Mittel gleich 80 Proc. gefunden, was mit der oben angegebenen Zusammensetzung, welche 79,7 Proc. Chromsäure erfordert, hinreichend übereinstimmt.

Die Formen dieser Krystalle gehören dem monoklinoëdrischen Systeme an. Die Combinationen bestehen aus den beiden, von mir als Grundgestalt gewählten Hemipyramiden p und p_1 (Fig. 11 u. 12 Taf. III), den beiden Hemidomen v und v_1 , dem klinodiagonalen Doma w und dem basischen Pinakoide o . Ich habe diese Deutung der Flächen der Brooke's vorgezogen, weil dadurch die Neigung der Axe geringer wird.

Die Zeichen und Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

$$\begin{array}{llll} +P, & -P, & a: b: c & \text{für } p, \text{ und } p, \\ +P\infty, & -P\infty, & a: b: \infty c & \text{für } v, \text{ und } v, \\ & (P\infty), & a: \infty b: c & \text{für } w, \\ & oP, & a: \infty b: \infty c & \text{für } o. \end{array}$$

Die von Brooke mit c bezeichneten Flächen, welche an den Kanten $\frac{p_1}{p}$, aber nicht mit parallelen Kanten auftritt,

habe ich nicht beobachtet. Das Doma w findet sich nur selten, und sehr untergeordnet.

Der Habitus der Krystalle ist häufig tafelartig, durch Vorherrschen von o und v , zuweilen prismatisch in der Richtung der beiden Hemidomen. Die Flächen haben meistens vollkommenen Glasglanz und spiegeln daher die Gegenstände sehr rein. Spalten lassen sich die Krystalle nach zwei Richtungen. Die Theilungsflächen parallel dem Hemidoma v sind gewöhnlich in der Richtung der Kante $\frac{v}{p}$ gestreift, die parallel von $(\infty P \infty)$, welche Fläche an den Krystallen nicht auftritt, ist schwer zu erhalten, und stark durch muscheligen Bruch unterbrochen.

Die Winkel, welche bestimmt wurden, sind:

	gemessen	berechnet	Brooke
$o : v = 122^\circ 48',5 *$			$122^\circ 31'$
$o : p = 114 \quad 8,5 *$			114 0
$o : p' = 110 \quad 1,5 *$			110 10
$v : p = 139 \quad 2$	$139^\circ 0',5$		139 4
$p : p = 98 \quad 2$	98 1		98 8
$p' : p' = 98 \quad 55$	95 3		
$p : p_1 = 135 \quad 40$	135 50		135 47
$p : p' = 99 \quad 46$	99 43		
$p : w = 138 \quad 48$	138 52		
$p' : w = 140 \quad 42$	140 51		
$o : v' = 117 \quad 44$	117 40		
$o : c =$			101 58

Der Berechnung wurden die Kantenwerthe für: $\frac{o}{v}$, $\frac{o}{p}$ und $\frac{o}{p'}$ zu Grunde gelegt. Für die Grundform erhält man aus diesen Winkeln das Axenverhältniß:

$$a : b : c = 1 : 0,5833 : 0,5643.$$

Die Neigung der Axe zur Klinodiagonale (b) ist $C = 86^\circ 33',5$. Die Axe a geht von oben nach unten, c von rechts nach links und b von vorn nach rückwärts, der Winkel C liegt hinten und oben.

4. Mesaconsaurer Baryt. $\text{Ba}_2\text{O}_2 \cdot \text{C}_{10}\text{H}_4\text{O}_6 + 8\text{aq.}$

Diese Verbindung bildet stark glänzende, farblose Krystalle, von schwach zusammenziehendem Geschmacke. Die Gestalten gehören dem monoklinoëdrischen Systeme an, und bestehen aus einer Combination des rhombischen Prismas M (Fig. 13 Taf. III), den beiden klinodiagonalen Hemidomen v und v' und den Pinakoiden P und o ; letzteres tritt jedoch nur selten und untergeordnet auf. Nur an einem Krystalle, und da nur an einer Kante, wurde eine Fläche einer positiven Hemipyramide (p , Fig. 14) beobachtet, die an der Kante $\frac{v'}{M}$ mit parallelen Combinationskanten erscheint. Betrachtet man M als das Prisma, dessen Axenverhältniß: $a:b:c$, und v und v' als Hemidomen, deren Axenverhältniß: $a:b:c$ ist, so ist das Axenverhältniß dieser Pyramide: $a:\frac{1}{2}b:c$.

Die Gestalten sind also:

$$\begin{array}{cccccc} oP & +P\infty & -P\infty & +2P2 & \propto P & \propto P\infty \\ o & v' & v & p & M & P \end{array}$$

Der Habitus der Krystalle ist meistens prismatisch, durch Vorherrschen von M , oder die Krystalle sind tafelartig parallel der Fläche P ; selten wird der Habitus pyramidal, nämlich dann, wenn die Flächen des Pinakoides P ebenfalls fast verschwinden, und die Domen und Prismenflächen sich gleichförmig ausbreiten. Die Flächen haben ausgezeichneten Glanz, sind aber häufig stark uneben, und machen die Messung der Winkel, weil meistens mehrere Spiegelbilder entstehen, unsicher, was besonders von den Flächen des Pinakoides und auch denen des rhombischen Prismas gilt.

Auch Zwillinge findet man nicht selten; die Zwillingfläche ist das basische Pinakoid o , auf der die Zwillingssaxe senkrecht steht (Fig. 15). Die Spaltbarkeit parallel dem basischen Pinakoide ist ziemlich vollkommen, parallel dem als Krystallfläche nicht beobachteten klinodiagonalen Pinakoide hingegen sehr unvollkommen. Hr. Prof. Dr. Peters, der diese Krystalle ebenfalls untersuchte, beobachtete die Gestalten v , v' , M und P (Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 78 S. 132).

Die der Berechnung zu Grunde gelegten Kantenwinkel sind:

	Peters
$o : P = 93^{\circ} 54'$	
$M : M = 111 \quad 30$	$111^{\circ} 30'$
$P : v = 144 \quad 24$	$144 \quad 26$

Die Kante $\frac{P}{v}$ wurde an einem Krystalle bestimmt, an dem die beiden Flächen zwar nur klein, aber vollkommen eben waren, so daß sie ganz klare Spiegelbilder gaben. An andern Krystallen wurden abweichende Werthe, die zwischen 144° und $144^{\circ} 50'$ lagen, gefunden; $\frac{M}{M}$ wurde ebenfalls an einem rein spiegelnden Krystalle bestimmt. An andern Individuen war diese Kante häufig kleiner [$111^{\circ} 2'$ ja selbst $110^{\circ} 30'$], jedoch weniger scharf ausgebildet; aber auch größere Werthe [bis 112°] wurden gefunden. $\frac{o}{P}$ ist mit Hülfe der Spaltungsfläche o und einer gut spiegelnden Pinakoidfläche P bestimmt worden. Die Abweichungen waren nur gering.

Aus diesen Kanten erhält man für die Gröfsen der übrigen Winkel folgende Werthe:

	gemessen	berechnet	Peters
$v : v' = 73^{\circ} 58'$		$74^{\circ} 1',5$	$73^{\circ} 50'$
$v : v_i = 106 \quad 2$		$105 \quad 58,5$	
$o : P_i =$		$86 \quad 6$	
$o : v = 129 \quad 30$		$129 \quad 30$	
$o : v' = 124 \quad 33$		$124 \quad 31,5$	
$P : v_i = 141 \quad 38$		$141 \quad 34,5$	$141 \quad 50$
$M : M_i =$		$68 \quad 30$	
$M : P = 145 \quad 40$		$145 \quad 45$	
$v_i : p = 149$ (nahe)			

Das Axenverhältnifs ist:

$$a : b : c = 1 : 0,7544 : 1,1054.$$

Die Neigung der Axe zur Klinodiagonale (b) $C = 86^{\circ} 6'$.
Die Axe a geht von oben nach unten, c von rechts nach

links und b von vorn nach rückwärts; der Winkel C liegt hinten oben. Die Krystalle verdanke ich der Güte des Hrn. Prof. Dr. J. Gottlieb.

IV. Die mechanische Wärme-Theorie und das Spannungsgesetz der Gase; von Dr. Th. Reye.

(Von Hrn. Verfasser gemachter Auszug aus der gleichnamigen Inaugural-Dissertation, Göttingen 1861.)

Der Verfasser hat aus den Versuchen Regnault's ¹⁾ statt der Mariotte- und Gay-Lussac'schen Formel

$$p \cdot v = R(a + t)$$

folgende genauere Gleichung für das Spannungsgesetz der Gase abgeleitet:

$$I. \frac{p}{1 + \pi p} \cdot (v + R \cdot S) = R(a + t).$$

Hierin ist t die Temperatur des Gases (nach Celsius), p die Spannung in Kilogrammen per Quadratmeter, und v das Volumen der Gewichtseinheit (1 kg) in Cubikmetern. π , R , S , a sind constante Größen; und zwar wurde a für alle Körper, resp. Gase, bestimmt zu 273°,84. Ferner ist:

für	π	S	R
atmosphärische Luft	$\frac{0,213128}{10^6}$	$\frac{0,572357}{10^4}$	29,1972
kohlensaures Gas	$\frac{0,811091}{10^6}$	$\frac{0,429900}{1000}$	19,2382
Wasserstoff-Gas	$\frac{0,295681}{10^6}$	$\frac{0,689747}{10^4}$	421,044

Die Gleichung I. genügt dem Erfahrungs-Satze, daß eine Gasmenge desto genauer dem Mariotte'schen Ge-

1) *Mém. de l'Acad. Roy. des Sc.*, T. 21, 1847.