

2744-30/5.05-22

## Schwefelbestimmung im Synthese - Gas.

### 1. Bestimmungsweise in Ruhland.

Die Bestimmung in Ruhland erfolgt in einem Betriebslabor, das sich unmittelbar in der Feinreinigung befindetet. Von den einzelnen Feinreinigersystemen gehen Aluminiumleitungen zu diesem Labor; die durchschnittliche Länge der Leitungen beträgt etwas 30 m. Die Leitungen sind möglichst geradlinig verlegt, doch lassen sich Wassersäcke nicht ganz vermeiden, sodaß bei niedrigen Außentemperaturen leicht ein Zufrieren der Leitungen erfolgen kann. Um die Kondensation des Wassers in den Leitungen nach Möglichkeit zu vermeiden, wird ein lebhafter Gasstrom durchgeleitet. Das zur Bestimmung nicht benötigte Gas wird in einem Bunsenbrenner verbrannt, dessen enge Düse einen Stua bildet und so die Leitung stets unter einen gewissen Druck hält.

Die Bestimmung erfolgt so, daß der Schwefelwasserstoff (nach der Abzweigung zum Bunsenbrenner) durch in einem Zehnkugelrohr befindliches Cadmiumacetat gebunden wird. An das Zehnkugelrohr schließt sich dann eine trockene Gasuhr ( von der Firma S. Elster, Berlin, Gattung 122, Bauart 76 ) und nach dieser erfolgt zur Bestimmung des organischen Schwefels ein Verbrennungsapparat nach Feißt und Roelen. Vor Zehnkugelrohr und vor der Verbrennungsdüse befindet sich je ein Schraubenquetschhahn; Die grobe Einstellung des Gasstromes erfolgt an dem Quetschhahn vor dem Zehnkugelrohr und die endgültige Regelung an dem Quetschhahn vor der Düse. Diese Gasleitung zu entlasten und damit Fehlmessungen auszuschließen. Die verbrannte Gasmenge beträgt ungefähr 25l/h.

Die Aufarbeitung der einzelnen Bestimmungen erfolgt in folgender Weise:

Zur Bestimmung des anorganischen Schwefels wird das im Zehnkugelrohr entstandene Cadmiumsulfid abfiltriert und ausgewaschen, desgl. wird das Zehnkugelrohr mehrfach ausgespült. Das Filter samt dem Niederschlag wird dann in einem 500 - 1000 ccm Erlenmeyerkolben mit Wasser zerschlagen. Um die letzten Reste des Cadmiumsulfids aus dem Zehnkugelrohr zu entfernen, wird das letztere mit einer abgemessenen n/10 Jodlösung ausgespült und diese dann in dem Kolben mit dem Niederschlag und Filter gegeben. Nachdem das Zehnkugelrohr mehrfach noch mit destilliertem Wasser nachgespült worden ist, werden 10 ccm konz. Salzsäure zugesetzt und das vom Schwefelwasserstoff nicht verbrauchte Jod wird mittels Stärke als Indikator, mit n/10 Natriumthiosulfatlösung zurücktitriert.

Der Verbrennungsapparat selbst wurde vor der Bestimmung wie folgt vorbereitet: Die erste Flasche wurde zur Einigung der angesaugten Luft mit Aktivkohle beschickt. Die erste Absorptionswaschflasche wurde mit 10 ccm und die zweite mit 5 ccm n/10 Sodalösung und soviel Wasser beschickt, daß die Fritten bedeckt waren.

Nach der beendeten Verbrennung wurden die beiden Wasserflaschen in einen 1000 ccm Erlenmeyerkolben entleert und mehrfach mit Wasser gesült, eingedampft und filtriert. Das Filtrat (ca. 300 ccm) wurde zum Sieden erhitzt, schwach mit Salzsäure angesäuert und dann durch tropfenweisen Zusatz von kochendem Bariumchlorid (10%ig) gefällt. Die Fällung bleibt etwas 3 Std. über der klein gestellten Flamme stehen und hat sich dann klar abgesetzt und ist fertig zum Filtrieren. Nun wird verascht, gegläht und gewogen.

## 2. Bestimmungsweise bei Rheinpreußen.

Die Bestimmung bei Rheinpreußen, Meerbeck, bei Mörs, erfolgt in der Regel im Labor. Von der Feinreinigung, Sythesega-Hauptleitung gehen direkte Aluminiumleitungen bis zum Labor; die Länge dieser Leitungen beträgt durchschnittlich etwa 200 m; sie werden z.T. mit den anderen Rohrleitungen (Dampfleitung) oberirdisch geführt, z.T. auch unterirdisch. Infolge Durchhängens usw. ist bei dieser Länge der Leitungen in weit größerem Maße mit Wassersäcken usw. zu rechnen als in Ruhland. Auch bei Rheinpreußen ist es üblich, möglichst viel Gas aus diesen Probeleitungen zu ~~verkohlen~~ entnehmen und im Labor mittels eines Bunsenbrenners zu verbrennen; auch hier wirkt die Düse des Brenners als Stau für Probeleitung.

Die Bestimmung des anorganischen Schwefels wird bei Rheinpreußen grundsätzlich im Betrieb mittels Cadmiumacetat und Zehnkugelrohren vorgenommen.

Im Labor erfolgt dann die Bestimmung des Gesamtschwefels mit dem aus den Probeleitungen entnommenen Gas. Die Anordnung der Apparate ist folgende: Nach der Abzweigung zum Bunsenbrenner folgt eine nasse Uhr (Versuchs-Gasmesser, Julius Pintsch A.-G., Berlin) und an diese ist der Verbrennungsapparat angeschlossen. Vor und nach der Uhr befindet sich ein Quetschhahn. Die verbrannte Gasmenge beträgt ungefähr 80 - 90 l/h.

Die Bestimmung des anorganischen Schwefels wurde in folgender Weise vorgenommen: Das im Zehnkugelrohr befindliche Cadmiumacetat und Cadmiumsulfid wird unmittelbar im Zehnkugelrohr mit abgemessener, überschüssiger n/10 Jodlösung und 10 ccm konz. Salzsäure versetzt, dann in einen Erlenmeyerkolben übergespült, das Zehnkugelrohr mehrfach mit Wasser nachgespült und dann das überschüssige Jod mit n/10 Natriumthiosulfat und Stärke als Indikator zurücktitriert.

Organischer Schwefel: Die Waschflasche zur Reinigung der angesaugten Luft war mit alkalischer Kaliumferricyanidlösung, bzw. später nur mit Sodalösung gefüllt. Die erste Waschflasche nach dem Verbrennungsrohr wurde für die Schwefelbestimmungen nach der Feinreinigung, bzw. in der Sythesegas-Hauptleitung mit 3 ccm n/10 Sodalösung und 100 ccm Wasser, die zweite Waschflasche mit 2 ccm n/10 Sodalösung und 50 ccm Wasser gefüllt. Nach beendeter Verbrennung wurden die Flaschen in einen 1000 ccm Erlenmeyerkolben entleert und gut ausgespült, eingedampft und auf ca. 200 ccm filtriert und nochmals zum Sieden erhitzt, und dann durch tropfenweisen Zusatz von kalter Bariumchloridlösung gefällt. Die Lösung wird nach etwa 15 Minuten erwärmt und dann etwa 8 Stunden stehen gelassen (kalt), schließlich filtriert, verascht, gegläht und gewogen.

Zuweilen werden auch Bestimmungen des organischen Schwefels in der Feinreinigung angesetzt. Eine nach dem Feinreiniger 2 angesetzte Bestimmung hatte folgende Anordnung: Vom Feinreiniger führte eine Aluminiumleitung zu der Apparatur. Vor der nassen Gasuhr lag ein T.-Stück von ungefähr gleichem Lichten Durchmesser wie die Aluminiumleitung. Von diesem T.-Stück führte eine Leitung direkt zur Uhr, eine andere - mit ungefähr doppeltem lichten Durchmesser - führte ohne jede Drosselung ins Freie, wo das Gas abgeblasen wurde. Die Regelung der Gasmenge erfolgt mittels eines Quetschhahnes an der Düse. Infolge der guten Ableitung ins Freie entstand durch die Saugwirkung der Wasserstrahlpumpe, die an der Verbrennungsapparatur angeschlossen war vor dem Quetschhahn an der Düse - und damit auch in der Gasuhr - ein Unterdruck von etwa 20 mm Hg. Daraufhin vorgenommene Messungen an den Apparaturen im Labor ergaben einen Überdruck bis zu etwa 30 mm Hg.

(Als Einheit g Schwefel/100m<sup>3</sup>)

Datum .	Zeit	S c h w e f e l			Rheinpreussen Gesamt-Schwefel
		anorgan.	organisch	Gesamt	
13.1.	14 <sup>00</sup> -19 <sup>20</sup>	0,035	16,091	16,126	
13/14.1.	19 <sup>40</sup> - 8 <sup>30</sup>	0,039	11,028	11,067	
14.1.-	10 <sup>30</sup> -14 <sup>00</sup>				14,85
14.1.	12 <sup>00</sup> -19 <sup>00</sup>	0,119	( 9,733 ?	(9,852 ?)	
14/15.1.	20 <sup>00</sup> -8 <sup>20</sup>	0,020	15,692	15,712	
15.1.	4 <sup>10</sup> -8 <sup>40</sup>				15 <sup>70</sup>

Bei den mit ? versehenen Werten war infolge von Druckschwankungen in der Gasleitung die Flamme ausgegangen und damit ist die Bestimmung des organischen Schwefels nicht richtig.

Demnach können durch die verschiedenen wechselnden Drücke in Uhren schon Fehler in der Messung der Gasmen gen auftreten, die bis zu 10 % zwischen den einzelnen Werten betragen können. Auf Grund dieser Beobachtung wurde nunmehr zwischen Uhr und dem Quetschhahn zu der Düse ein Quecksilber-Manometer eingesetzt, dessen einer Schenkel offen ist. Die Uhren wurden nunmehr so gefahren, daß der Quecksilberstand in beiden Schenkel gleich hoch war, d.h. daß das Gas in der Uhr unter dem gleichen Druck stand, der in der Außenatmosphäre herrschte.

Die nassen Gasuhren wurden bei Rheinpreussen vor jeder Bestimmung frisch mit Wasser gefüllt und dann durch Durchleiten von etwas 150 Liter Gas möglichst an den in Wasser löslichen Verbindungen des Sythesegases gesättigt.

Bei Tageslicht wird von Rheinpreussen noch die Titration des organischen Schwefels durch Zurücktitration der vorgelegten Sodalösung mit Tribromphenolblau als Indikator vorgenommen. Die erhaltenen Werte schwanken ähnlich wie in Rukland und können nur als im Sythesegas enthaltene höchstmögliche Schwefelmenge gewertet werden.

	gravimetrisch bestimmt	titriert
Sythesegashauptleitung	0,810 g S/100 m <sup>3</sup>	1,28 g S/100 m <sup>3</sup>
	0,442 " " "	0,83 " " "
	0,617 " " "	1,52 " " "
	0,580 " " "	0,796 " " "
aber	0,583 " " "	0,45 " " "

#### Schwefelbestimmungen nach der Grobreinigung.

Von Rheinpreußen liegen in dieser Zeit nur zwei Gesamtschwefelbestimmungen vor. Die unsrigen Bestimmungen wurden so ausgeführt, daß zunächst der Schwefelwasserstoff bestimmt und dann der organische Schwefel verbrannt und gefällt wurde.

S c h w e f e l					Rheinpreußen
Datum	Zeit	anorgan.	organisch	Gesamt	Gesamtschwefel.
13.1.	14 <sup>00</sup> -19 <sup>20</sup>	0,035	16,161	16,196	g S/100m <sup>3</sup>
13/14.1.	19 <sup>40</sup> -8 <sup>30</sup>	0,039	11,070		
14.1.	10 <sup>30</sup> -14 <sup>00</sup>				14,85
14.1.	12 <sup>00</sup> -19 <sup>00</sup>	0,119?	9,478?	9,597?	
14/15.1.	20 <sup>00</sup> -8 <sup>20</sup>	0,020	15,70	15,72	
15.1.	4 <sup>10</sup> -8 <sup>40</sup>				15,70

Bei den ? versehenen Werten war infolge von Druckschwankungen in der Gasleitung die Flamme ausgegangen.

Um Fehler, die evtl. durch die langen Probeleitungen auftreten konnten, zu vermeiden, wurden unsere Bestimmungen direkt an dem Feinreiniger 2 ausgeführt, von dem wir das Gas mittels einer Aluminiumleitung entnahmen. Die Anordnung der Apparatur war dieselbe wie in Ruhland. Von Rheinpreussen wurden zur Kontrolle s.T. auch Bestimmungen an derselben Leitung ausgeführt, die in der Tabelle durch ein vorgesetztes "B" (Betrieb) gekennzeichnet sind. Wie vordem schon ausgeführt, werden die Schwefelwasserstoffbestimmungen von Rheinpreußen grundsätzlich im Betrieb, die Bestimmung des Gesamtschwefels in der Synthesegas-Hauptleitung nur im Labor ausgeführt. Da im Laufe dieser Tage der Feinreiniger 1 mit in Betrieb genommen wurde, ist eine genaue Übereinstimmung zwischen den Werten der Synthesegas-Hauptleitung und nach Feinreiniger 2 nicht zu erwarten.

Datum	Zeit	Gasmenge	Temperatur nach		B r a b a g			Ges. Schwefel Rheinpreußen	
			a	b	Nach Feinreiniger 2	Nach F.R.2	Syn.-Gas Haupt-		
12.1.	11 <sup>55</sup> -14 <sup>20</sup>	8000	55	148					0,810
12.1.	15 <sup>30</sup> -18 <sup>00</sup>	9000	65	193					0,441
	21 <sup>00</sup> -24 <sup>00</sup>		89	210					0,535
12/13.1.	20 <sup>45</sup> -10 <sup>15</sup>				0,32	0,95	1,27		0,370
13.1.	0 <sup>30</sup> -2 <sup>30</sup>		105	216					
	22 <sup>40</sup> -3 <sup>00</sup>		103	216				0,482	
	3 <sup>50</sup> -7 <sup>30</sup>		105	218					0,450
	9 <sup>30</sup> -12 <sup>25</sup>		100	225					0,550
	12 <sup>00</sup> -18 <sup>30</sup>				0,34	0,62	0,96		
	12 <sup>45</sup> -17 <sup>40</sup>		105	230				B1,132	
13/14.1.	19 <sup>40</sup> -18 <sup>30</sup>	10500/ 14000			0,34	0,67	1,01		
14.1.	10 <sup>30</sup> -14 <sup>40</sup>		115	232					0,426
	12 <sup>20</sup> -15 <sup>20</sup>		115	232				B0,674	
	12 <sup>00</sup> -19 <sup>00</sup>				0,67	0,55	1,22		
	15 <sup>30</sup> -18 <sup>00</sup>		120	245					0,805
	17 <sup>45</sup> -19 <sup>15</sup>							B1,872	
14/15.1.	20 <sup>00</sup> -8 <sup>20</sup>				0,23	0,47	0,69		
15.1.	4 <sup>10</sup> -8 <sup>40</sup>		124	244					0,260

Die zwei mit ? versehenen Werte stimmen nicht; infolge eines Dampfrohrbruches wurde die Wasserleitung gegen 7<sup>45</sup> abgestellt und die Luftsaugung an der Verbrennungsapparatur setzte aus. Damit erlosch auch die Flamme.

Alle obigen Werte beziehen sich auf die Einheit g S/100m<sup>3</sup>

Da sich zwischen den Werten von Rheinpreußen und den übrigen ziemlich starke Differenzen ergaben, (sumal wenn die Werte von Rheinpreußen im Labor festgestellt wurden), gingen wir dazu über, im Labor von derselben Entnahmestelle Kontrollproben anzusetzen, zumal infolge eines abgestellten Wassers ein Weiterarbeiten in der Feinreinigung z.Zt. nicht möglich war.

Die Bedenken gegen die lange Probeleitung müssen jedoch noch in jeder Hinsicht aufrecht erhalten werden.

Zusammenstellung der von Rheinpreußen gemachten Schwefelwasserstoffbestimmungen (ausschließlich im Betrieb)

		Einheit g H <sub>2</sub> S/100 m <sup>3</sup>	
		Mitte Feinreiniger 2	Nach Feinreiniger 2
12/13.1.	13 <sup>00</sup> -8 <sup>30</sup>	1,02	0,84
13.1.	10 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup>		0,542
13/14.1.	15 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	0,379	0,259
14.1.	8 <sup>30</sup> -15 <sup>20</sup>		0,25
14/15.1.	12 <sup>00</sup> -10 <sup>30</sup>	0,362	0,250
14/15.1.	16 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup>		0,531
15/16.1.	15 <sup>00</sup> -4 <sup>00</sup>	0,349	0,188

Diese Werte können zum Vergleich der nach den in Ruhland üblichen Methoden bestimmten Schwefelwasserstoffwerten auf Blatt 4 dienen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß die Bestimmungsweise bei Rheinpreußen etwas anders ist, wie auf Blatt 1 und 2 schon ausgeführt worden ist.

Nunmehr wurden Vergleichsbestimmungen im Labor ausgeführt. Es wurde für beide Bestimmungen die gleiche Probestelle benutzt und die Gasgeschwindigkeit möglichst gleich gehalten. Von Rheinpreußen wurde die hier übliche Wasser-Gasuhr benutzt, während von uns die trockene Gasuhr benutzt wurde. Geändert wurde die in den beiden Waschflaschen des Verbrennungsapparates vorgelegte Menge und Konzentration an Soda und zwar wurde bei den mit "A"-bezeichneten Bestimmungen in der ersten Waschflasche vorgelegt: 3 ccm n/10 Sodalösung und 100 ccm Wasser. In der Waschflasche 2 wurden vorgelegt 2 ccm n/10 Sodalösung und 50 ccm Wasser. Bei den mit "B" bezeichneten Bestimmungen wurden wie in Ruhland üblich in der ersten Waschflasche 10 ccm m/10 Sodalösung und in der zweiten 5 ccm n/10 Sodalösung vorgelegt und jedesmal sowie Wasser zugesetzt, daß der Boden der Glasfritte davon bedeckt war.

(Tabelle 4 siehe nächstes Blatt)

Die Vermutung, daß die Konzentration und die Menge der vorgelegten Soda in sehr engen Grenzen eingehalten werden muß, ist durch diese Bestimmungen nicht bestätigt worden. Vielmehr waren die Differenzen großordnungsmaßig dieselben und mußten einen anderen Grund haben. Die Vermutung, daß die nassen Uhren hier die Hauptfehlerquelle bildeten, wurde durch die nun folgenden Bestimmungen bestätigt. Die Gasmenge wurde hier gemessen auf dreierlei Weise:

1. mit nasser Gasuhr
2. mit geeichtem Störungsmesser (aber Druckschwankungen!)
3. mit getrockneter Gasuhr.

Um fernerhin Fehler in der gravimetrischen Bestimmungsmethode auszuschließen wurde folgender Weg eingeschlagen:

**Bestimmungen:** Die Lösung wurde aus den Waschflaschen in einen Liter-Meßkolben gefüllt, dann daraus ein Anteil abpipettiert und einmal von Rheinpreussen und einmal von uns bestimmt. (Diese Bestimmungen werden s.f. noch kontrolliert.)

Die getrennten Bestimmungen wurden von jedem Teil selbst aufgearbeitet. Unsere-zeitlich viel kürzere Fällungsmethode wurde durch Vorlegen genau titrierter Schwefelsäure kontrolliert.

Vorgegebene Menge 0,0144 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      Widergefundene Menge 0,0146 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Die Werte über die Kontrolle der Verschiedenen Uhren finden sich ~~mit~~ in Tabelle 5

Datum	Zeit	Nach Feinreiniger 2			Sytheshauptleitung				
		B r a b a g		Rhein	B r a b a g			Rheinpr.	
		anorg.	org.	Gesamt	Gesamt	anorg.	org.	Gesamt	Gesamt
A 15.1.	12 <sup>20</sup> -15 <sup>30</sup>	0,33	1,08	1,41	0,75	0,26	0,63	0,89	0,43
B 15.1.	17 <sup>30</sup> -21 <sup>00</sup>	0,42	0,85	1,27		0,32	0,93	1,25	
A 15.1.	17 <sup>30</sup> -21 <sup>00</sup>				0,46				0,60

T a b e l l e 5 .

Die folgenden Gesamtschwefelbestimmungen (g S/100 m<sup>3</sup>) wurden von der Probeleitung der Sytheshauptleitung gewonnen, nur am 16.1. von 14<sup>10</sup> bis 18<sup>05</sup> wurde Gas nach Feinreiniger 2 benutzt. Die gemeinsam ausgeführten Bestimmungen sind erkenntlich am vorgesetzten "A"; bei den voneinander unabhängig ausgeführten Bestimmungen ist entsprechend "B" vorgesetzt. Bei der Bestimmung vom 18.1. 11<sup>20</sup>-15<sup>25</sup> ist, wie auch sonst immer, die Uhr mit frischem Wasser gefüllt worden; sie ist aber dann von 15<sup>45</sup>-18<sup>00</sup> ohne Wasserwechsel mit einer neuen Bestimmung gelaufen und gibt dann einen Wert, der dem der Trockenuhr praktisch gleichkommt!

Datum	Zeit	Nasse Uhr	Trocken-Uhr	Strömungs-messer	Bestimmt durch
A 16.1.	13 <sup>30</sup> -18 <sup>05</sup>	1,318	0,554	0,700	Rheinpreußen
		1,367	0,438	0,735	Brabag
A 16.1.	14 <sup>10</sup> -18 <sup>05</sup>	0,957 ?	0,749		Rheinpreußen
		0,576	0,768		Brabag
B 17.1.	17 <sup>10</sup> -21 <sup>10</sup>	0,300	0,368		Rheinpreussen
		0,282	0,420		Brabag
B 18.1.	11 <sup>20</sup> -15 <sup>25</sup>	0,330			Rheinpreussen
A	11 <sup>30</sup> -18 <sup>00</sup>		0,456	0,654	Rheinpreußen
B	15 <sup>45</sup> -18 <sup>00</sup>	0,489			Rheinpreussen
A	11 <sup>30</sup> -18 <sup>00</sup>		0,405	0,515	Brabag
B 18.1.	21 <sup>45</sup> - 1 <sup>45</sup>	0,326	0,452	0,586	Rheinpreussen
			0,432		Brabag
B 19.1.	12 <sup>00</sup> -18 <sup>05</sup>	0,207	0,632	0,656	Rheinpreußen
					Brabag
B 19.1.	18 <sup>45</sup> -23 <sup>15</sup>	0,244	0,594	0,718	Rheinpreussen
					Brabag

Bei der letzten Bestimmung auf der vorigen Seite (1945-2515)

war die Uhr ebenfalls nicht mit frischem Wasser gefüllt worden, (s.o.) aber hier war trotzdem die Differenz zwischen der trockenen und der nassen Uhr bestehn geblieben. Offensichtlich reichte die Gasmenge (etwa 500 l) nicht aus, um das Wasser der Uhr vollständig zu sättigen.

Um zu prüfen, ob die Bestimmungen von je 2 nassen bzw. je 2 trockenen Uhren unter sich gut übereinstimmende Werte geben wurden im Labor an einer Probestelle (Synthesegas-Hauptleitung) zu gleicher Zeit 4 Proben angesetzt. (je 2 nasse und je zwei trockene Uhren. in der Tabelle sind die zwei Uhren einer Gattung noch unterschieden durch den vorgesetzten Buchstaben "A" oder "B".

T a b e l l e 6 .

Datum	Zeit	Wasser -Uhr		Trockene Uhr	
		Rheinpreussen	Brabag	Rheinpreussen	Brabag
20.1.	10 <sup>30</sup> -13 <sup>30</sup>		A 0,424 B 0,411		A 0,590 B 0,528
20.1.	15 <sup>10</sup> -18 <sup>40</sup>	A 0,392	B 0,307		A 0,510 B 0,455
20/21.1.	22 <sup>15</sup> - 3 <sup>30</sup>	B 0,300	A 0,671	B 0,497	A 0,542 A-0,542

Auch bei diesen Bestimmungen zeigt sich, daß die nasse Uhr im allgemeinen weniger anzeigt als die trockene Uhr, d.h. also, daß sie Schwefelverbindungen aus dem Gas absorbiert. Bei dem höchsten Wert (20/21.1. A 0,671 ist anzunehmen, daß eine Fehlbestimmung vorliegt.

Bei der Vergleichung der ermittelten Werte der Uhren einer Gattung zeigt sich:

Bei den nassen Uhren ergibt sich, daß die mit der Wasseruhr "B" ermittelten Werte stets die niedrigsten waren. Die Differenz der Werte der Wasseruhren "A" und "B" schwankt jedoch in weiten Grenzen.

Bei den trockenen Uhren ~~ergibt sich, daß die mit der Wasseruhr~~ zeigt die Uhr "B" ebenfalls stets die niedrigsten Werte an, die Differenz der beiden Werte ist jedoch nahezu konstant und zwar

$$\begin{aligned} A-B &= 0,078 \\ A-B &= 0,055 \\ A-B &= 0,045 \end{aligned}$$

Hierbei ist zu bedenken, daß die dritte Dezimale nur eine rechnerische ~~Größe~~ Größe darstellt und keinen Anspruch auf irgendwelche Genauigkeit hat, die die gefällte Bariumsulfatmenge stets nur einige Milligramme betragen und nur mit  $\pm 0,2$  mg Genauigkeit im günstigsten Falle bestimmt werden können. Man gewinnt daher den Eindruck, als ob die Bestimmungsmethode weit genauer ist, als von Feißt angegeben - wenn geeignete Mittel zur Messung der benutzten Gasmengen angewandt werden. Die Wasseruhr gibt hier wiederum den Beweis, daß sie zur genauen Messung von Gasen ungeeignet ist, die wasserlösliche Komponenten enthalten, auch wenn deren Konzentration sehr gering ist. Die Absorption ist bei den einzelnen Wasseruhren je nachdem ob das Wasser mehr oder weniger bewegt wird verschieden.--- Allerdings muß auch bei den trockenen Uhren eine Korrektur vorgenommen werden. Entweder muß die Eichung noch genauer vorgenommen werden als wie es von uns erfolgte.