

starken Einfluss haben. Das Rechnungsergebnis hängt aber fast allein von den Randörtern ab, weil diese in den betreffenden Gleichungen überwiegend große Coefficienten erhalten. Es wird nicht nöthig seyn andere Beispiele anzugeben, als schon in diesen Annalen Bd. CXVII, S. 513 und 515 mitgetheilt sind. Ein Resultat, wie es Faye angiebt, wird erhalten, wenn die in Columne II aufgeführten Unterschiede für den Ostrand (d. h. die in jeder Periode zuerst stehenden Zahlen) stark negativ, dagegen für den Westrand (die in den einzelnen Perioden zuletzt stehenden Zahlen) stark positiv sind. Man wird dieß bei dem ersten Beispiele, wo ein Fleck in zwei Perioden zahlreich beobachtet ist, keineswegs finden. Beim zweiten Beispiele, wo ein Fleck durch drei Rotationsperioden verfolgt ist, sind die den Randörtern der beiden ersten Perioden verbleibenden Unterschiede fast gleich Null zu setzen, während in der dritten Periode stark positive Unterschiede am Ostrande und zuletzt ein stark negativer am Westrande verbleiben. Diese Oerter dominiren bei der Rechnung und bewirken ein dem Faye'schen entgegengesetztes Resultat. Später hat Faye die in der heliographischen Breite vorgenommenen oscillirenden Aenderungen betrachtet, dabei aber sehr große und starke veränderliche Gruppen benutzt.

Anclam, 1866 April 12.

VII. *Ueber die relativen chemischen Intensitäten des directen und zerstreuten Sonnenlichtes;*
von H. E. Roscoe und Joseph Baxendell.

(Gelesen vor der *Royal Society* Febr. 22, 1866 und mitgetheilt von den HH. Verfassern.)

Die von Einem von uns beschriebene Methode zur Bestimmung der chemischen Intensität des gesammten Tages-

lichtes ¹⁾ bietet ein bequemes Mittel dar, die von der Sonne direct auf ein horizontales Flächenelement fallenden wirk-samen Strahlen mit der Intensität derjenigen zu vergleichen, die von der Atmosphäre als zerstreutes Tageslicht zurückge-strahlt werden. Zu diesem Zwecke wird photographisches Normalpapier auf die in der erwähnten Abhandlung be-schriebenen Weise abwechselnd der Wirkung des gesamm-ten Tageslichtes und der des zerstreuten ausgesetzt. Letz-teres erreicht man leicht dadurch, dafs man die directen Sonnenstrahlen ausschliesst, indem man mittelst eines kleinen Schirms, dessen scheinbarer Durchmesser etwas gröfser als der der Sonne ist, einen Schatten auf das photographische Papier wirft. Der Unterschied solcher zwei Beobachtungen giebt uns die chemische Intensität des directen Sonnenlich-tes. Die wenigen Versuche, welche wir bis jetzt in dieser Richtung angestellt haben, führten uns zu Ergebnissen, welche gänzlich verschieden sind von den Schlüssen, wie sie sich aus theoretischen Betrachtungen ergeben, und wir glauben daher, dieselben schon jetzt in dieser vorläufigen Notiz veröffentlichen zu dürfen.

Die relativen Intensitäten des directen Sonnenlichtes und des zerstreuten Tageslichtes sind bis jetzt noch nicht durch photometrische Versuche festgestellt worden; aber Clausius hat dieselben für verschiedene Höhen der Sonne berechnet, indem er die Hypothese zu Grunde legte, dafs das Tageslicht nicht von den Lufttheilchen oder von in der Luft schwebenden festen Körperchen herrühre, sondern von den kleinen Dunstbläschen, welche fortwährend in grofser Anzahl in der Atmosphäre enthalten seyn sollen, und welche, wie die Meteorologen allgemein annehmen, die Erschei-nungen des Morgen- und Abendroths hervorrufen. Von dieser Hypothese ausgehend, erhielt Clausius die folgen-ten Zahlen, wobei als Einheit die durch atmosphärische Absorption nicht geschwächte Intensität des Sonnenlichtes bei der Höhe von 90° angenommen ist:

1) Diese Annalen Bd. CXXIV, S. 353.

Berechnete Intensitäten

Höhe der Sonne	des gesammten Tageslichtes	des zerstreuten Tageslichtes	des directen Sonnenlichtes
20°	0,10049	0,06736	0,03313
25	0,17808	0,09291	0,08517
30	0,25933	0,11184	0,14749
35	0,34049	0,12654	0,21395
40	0,41957	0,13832	0,28125
50	0,56686	0,15599	0,41087
60	0,69442	0,16822	0,52620

Unsere Messungen wurden an drei verschiedenen Orten ausgeführt; 1) in *Owens College*, Manchester 53° 29' nördl. Breite und 0° 9' 0" westlich von Greenwich. 2) Observatorium in Cheetham Hill bei Manchester, und 3) auf dem Gipfel des Königstuhles bei Heidelberg 1752 Fufs über dem Meeresspiegel, in 49° 24' nördl. Breite und 0° 34' 8" östl. Länge. Die Heidelberger Beobachtungen haben wir der Gefälligkeit des Hrn. Dr. Wolkoff zu verdanken, welcher dieselben freundlichst durch Hrn. Prof. Bunsen uns zukommen liefs.

Als Erläuterung der von uns befolgten Methode mögen die folgenden Versuchszahlen, wie sie in *Owens College* erhalten wurden, dienen; die Mehrzahl ist das Mittel aus mehren, 4 bis 5, Beobachtungen, welche rasch hintereinander ausgeführt wurden:

Beobachtung in *Owens College* Manchester,
53° 29' N. B. und 0° 9' 0" W. L.

Datum	Mittlere Zeit der Beobachtung	Stunden- winkel der Sonne	Sonnenhöhe	Intensität des gesamten Tageslichtes	Anzahl der Beobach- tungen	Intensität des zerstreuten Lichtes	Anzahl der Beobach- tungen	Intensität des directen Son- nenlichtes
1865								
Oct. 6.	h m	0° 44' W.	31° 17'	.673	3	.668	4	.005
7.	9 30	36 42 O.	23 23	.660	1	.656	1	.004
	12 0	0 48 W.	30 54	.663	1	.657	1	.006
18.	11 25	7 18 O.	26 30	.675	2	.689	2	.001
	11 45	2 17 O.	26 46	.111	2	.089	2	.022
	12 30	8 58 W.	26 20	.088	4	.087	4	.001
	1 19	21 13 W.	24 15	.071	4	.067	5	.004
	2 45	42 43 W.	17 8	.062	2	.053	2	.009
24.	6 45	12 51 W.	23 42	.139	3	.113	5	.026
	1 20	21 41 W.	22 4	.123	5	.115	4	.008
Nov. 15.	12 0	1 33 W.	17 55	.101	5	.082	4	.019
	12 40	11 33 W.	17 15	.065	4	.063	5	.002
	1 15	20 18 W.	15 50	.063	4	.058	5	.005
21.	12 10	3 43 W.	16 27	.056	5	.055	4	.001
	12 30	8 43 W.	16 8	.066	4	.068	5	.008
	12 45	12 28 W.	15 44	.058	4	.050	5	.008

Da die Sonnenhöhen nur von $15^{\circ} 44'$ bis $31^{\circ} 47'$ wechseln, so hielten wir es für das Beste, die Ergebnisse in zwei Gruppe zu theilen, von den eine die 8 größten und die andere die 8 kleinsten Sonnenhöhen enthält

Resultat der Beobachtungen in *Owens College*.

	Anzahl der Beobachtungen		Mittlere Sonnenhöhe	Intensität des Himmels oder zerstreuten Tageslichtes	Intensität d. directen Sonnenlichtes	Verhältniß zwischen beiden
	Himmel	Sonne				
1. Gruppe	33	34	$17^{\circ} 8'$	0,066	0,007	0,106
2. Gruppe	20	24	$26^{\circ} 38'$	0,074	0,008	0,108

In Cheetham Hill $53^{\circ} 30' 50''$ N. B. und $0^{\circ} 8' 56''$ W L. wurden 63 Beobachtungen gemacht; die Höhe der Sonne wechselte zwischen $16^{\circ} 8'$ und $46^{\circ} 14'$; dieselben wurden in drei Gruppen getheilt.

	Zahl der Beobachtungen		Mittlere Sonnenhöhe	Intensität d. zerstreuten Tageslichtes	Intensität d. directen Sonnenlichtes	Verhältniß zwischen beiden
	Himmel	Sonne				
Gruppe 1	23	24	$19^{\circ} 30'$	.064	.012	0,187
Gruppe 2	22	22	$25 31$	.091	.019	0,208
Gruppe 3	18	17	$34 8$	.104	.026	0,250

Die Heidelberger Beobachtungen waren die zahlreichsten, nämlich 99, bei denen die Sonnenhöhe zwischen 0° und $63^{\circ} 49'$ wechselte; dieselben wurden deshalb in 5 Gruppen zusammengefaßt.

	Zahl der Beobachtungen	Sonnenhöhe wechselt von	Mittlere Sonnenhöhe	Intensität des zerstreuten Tageslichtes	Intensität d. directen Sonnenlichtes	Verhältniß zwischen beiden
Gruppe 1	10	$0^{\circ} - 15^{\circ}$	$7^{\circ} 15'$	.048	.002	0,041
Gruppe 2	19	$15 - 30$	$24 43$	.134	.066	0,472
Gruppe 3	31	$30 - 45$	$34 34$	.170	.136	0,800
Gruppe 4	22	$45 - 60$	$53 37$	.174	.263	1,511
Gruppe 5	17	über 60	$62 30$	.199	.319	1,603

Aus diesen Beobachtungszahlen wurden Curven construirt (Fig. 1 Taf. IX), bei welchen die Intensitäten als Ordinaten, und die entsprechenden Sonnenhöhen als Abscissen aufgetragen wurden. *a* stellt die Beobachtungen in Heidelberg, *b* die Cheetham Hill und *c* die in Owens College dar; die punktirten Curven bedeuten die Intensitäten des zerstreuten Tageslichtes und die ausgezogene die des directen Sonnenlichtes. Das Verhältniß zwischen dem directem Sonnenlichte und dem vom Himmel zurückgestrahlten ist durch die Curven Fig. 2 Taf. IX dargestellt.

Diese durch den Versuch festgestellten Verhältnisse sind in folgender Tabelle den von Clausius berechneten gegenübergestellt:

Sonnenhöhe	berechnet		beobachtet		
	(Clausius)		Heidelberg	Cheetham Hill	Owens College
20°	0,491		0,350	0,19	0,10
25	0,896		0,480	0,20	0,11
30	1,320		0,650	0,23	
35	1,690		0,820	0,26	
40	2,032		1,00	—	
50	2,634		1,37	—	
60	3,129		1,60	—	

Der Theorie zufolge sollte, wenn die Sonne die Höhe von 20° erreicht hat, das zerstreute Sonnenlicht sich zu dem directen, wie 100 zu 49,1 verhalten; die Heidelberger Versuche ergeben das Verhältniß 100:35; die von Cheetham Hill 100:19 und die von Owens College 100:10. Vergleicht man die Verhältnisse für eine gröfsere Sonnenhöhe, so zeigt sich, dafs in unseren Breiten es bei der Höhe von 35° nur 100 für zerstreutes Licht zu 26 für Sonnenlicht wird, während die Theorie das Verhältniß 100:169 verlangt. Dagegen zeigt sich in den Heidelberger Beobachtungen eine gröfsere Zunahme in der Intensität des directen Sonnenlichtes, indem bei der Sonnenhöhe von 35° das Verhältniß 100:82 wird. Der grofse Unterschied zwischen diesen und den andern Beobachtungen ist wohl ohne Zweifel darin begründet, dafs die ersteren in einer Höhe

von 1752' über dem Meer ausgeführt wurden. Aber auch in Heidelberg zeigt sich bei nicht weniger als 8 Beobachtungen, daß bei einem niederen Sonnenstande die chemische Wirkung der directen Sonnenstrahlen unmerklich bleibt, während die des zerstreuten Lichtes ziemlich beträchtlich ist, und ganz dasselbe wurde häufig bei niederem Sonnenstande in Cheetham Hill sowohl, als in *Owens College* beobachtet. Die Intensität der sichtbaren directen Strahlen war in diesen Fällen ganz bedeutend, indem ein starker Schatten geworfen wurde; aber die brechbarsten Strahlen fehlten gänzlich und das Verhältniß wurde unendlich.

Heidelberger Beobachtungen.

Sonnenhöhe	Directes Sonnenlicht	Zerstreutes Licht
0° 34'	0,000	0,026
1 32	0,000	0,024
2 29	0,000	0,038
3 27	0,000	0,028
6 0	0,000	0,030
10 40	0,000	0,083
11 51	0,000	0,079
12 58	0,000	0,080

Bei einigen der Versuche in Cheetham Hill wurde mit einem kleinen Schirm ein Schatten auf eine horizontale, weiße Papierfläche geworfen und die Helle der unbeschatteten und beschatteten Theile durch genaue Beobachtungen verglichen. Eine Vergleichung dieser Resultate mit denen, welche zu derselben Zeit für die chemischen Strahlen gefunden wurden, ergab, daß wenn die Sonne die Höhe von 25° 16' hatte, das mittlere Verhältniß der chemischen Intensitäten des directen Sonnenlichtes zu der des zerstreuten = 0,23 und das der sichtbaren = 4,00 war. Die Wirkung der Atmosphäre auf die chemischen Strahlen war also 17,4mal größer als auf die sichtbaren Sonnenstrahlen. Eine andere Reihe von Versuchen, welche in *Owens College* ausgeführt wurden, gab die folgenden Verhältnisse:

Mittlere Sonnenhöhe	12° 3'
Mittleres Verhältniß der chemischen Intensität	0,053
Mittleres Verhältniß der Licht-Intensität . .	1,400

In diesem Falle war also der Einfluss der Atmosphäre 26,4 mal gröfser auf die chemischen, als auf die sichtbaren Strahlen.

Aus den vorerwähnten Versuchen scheint sich zu ergeben:

- 1) dafs der Einfluss der Atmosphäre auf die brechbarsten und chemisch wirksamen Sonnenstrahlen durch Gesetze geregelt wird, welche gänzlich verschieden sind von denen, welche sich auf die Hypothese der Reflexion durch kleine Dunstbläschen stützen;
- 2) dafs das Verhältnifs der chemischen Intensität des directen Sonnenlichtes zum zerstreuten für eine bestimmte Sonnenhöhe an verschiedenen Orten kein constantes ist, sondern mit der Durchsichtigkeit usw. der Atmosphäre wechselt;
- 3) dafs dieses Verhältnifs der »chemischen« Intensität nicht im geringsten übereinstimmt mit dem Verhältnifs der »sichtbaren« Intensität, wie das Auge sie auffafst; indem die Atmosphäre eine 17,4 mal gröfsere Einwirkung auf die chemischen, als auf die sichtbaren Strahlen ausübt, wenn die Sonne die Höhe von $25^{\circ} 16'$ hat, und eine 26,4 mal gröfsere bei der Sonnenhöhe von $12^{\circ} 3'$.

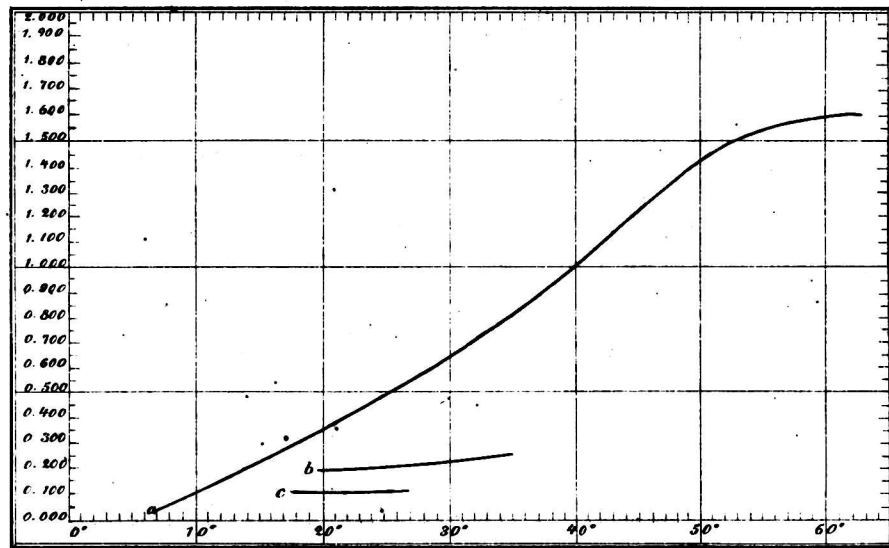
VIII. Ueber die Wasserlinien des Sonnenspectrums; von Josiah P. Cooke, jun.

(Aus d. *Proceed. of the American Acad. of Arts and Sciences* Jan. 1866; vom Hrn. Verf. übersandt.)

Eine mehrmonatliche sorgfältige Untersuchung des Sonnenspectrums mit dem kürzlich von mir beschriebenen Spectroskop¹⁾ hat mich zu dem Schlufs geführt, dafs eine sehr grofse Anzahl der schwächeren Linien des Sonnenspectrums,

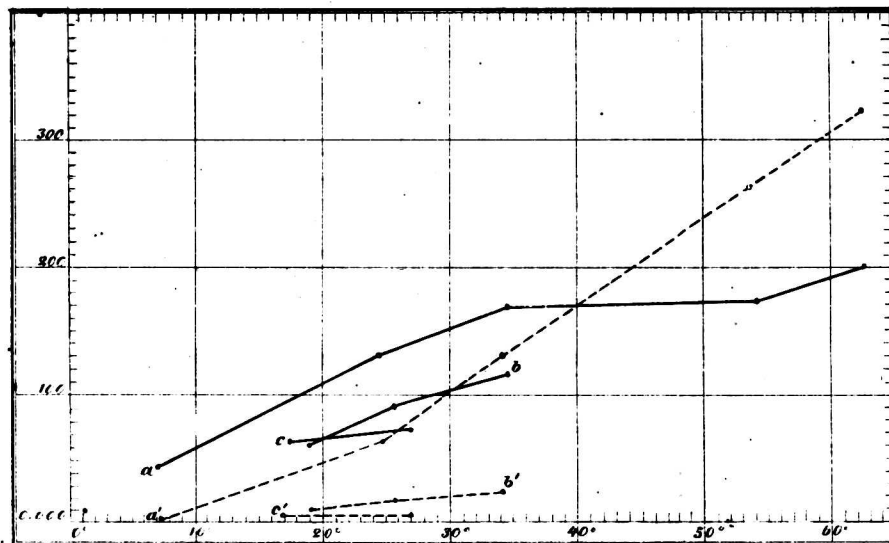
1) *Sillim. Journ.* Nov. 1865.

2.
Verhältniss des zerstreuten zum directen Sonnenlichte bei verschiedenen Höhenhöhen.

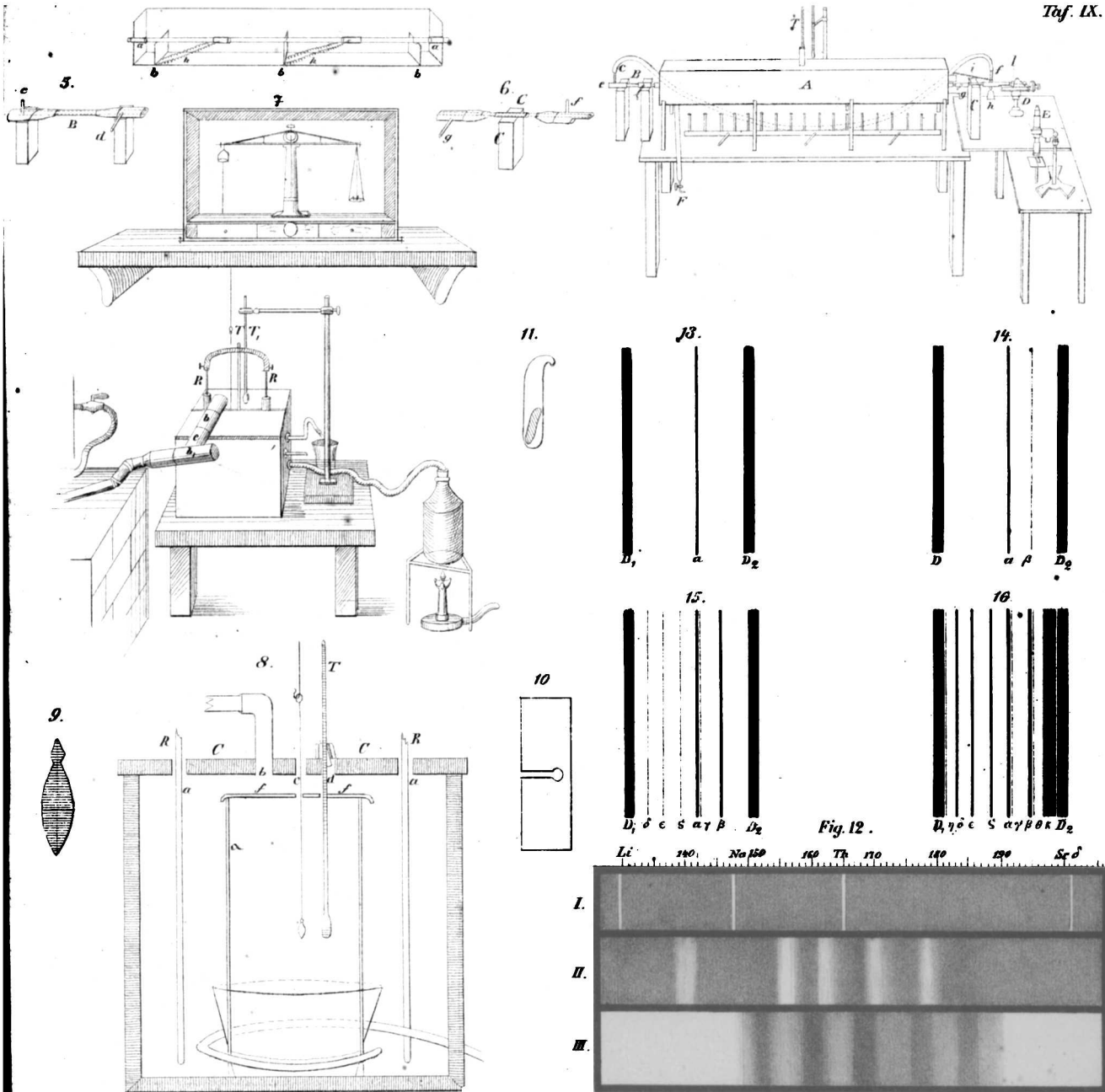


a. Heidelberg. b. Cheetham Hill. c. Owens' College.

1.
Chemische Intensität des zerstreuten und directen Sonnenlichtes bei verschiedenen Höhenhöhen.



a Himmel } Heidelberg. b Himmel } Cheetham Hill. c Himmel } Owens' College.
a' Sonne. b' Sonne. c' Sonne.



a Schutzge in Stein gest.