

*H. Domes -  
H. J. Bröning*



SEPARATABDRUCK

AUS DEM

ARCHIV FÜR HYGIENE.





## Beschaffenheit der Luft in Baumwollspinnereien.

Von

J. König und A. Bömer

in Münster i. W.

Die Luft in Baumwollspinnereien soll einen mittleren Feuchtigkeitsgrad besitzen; eine wasserarme Luft (unter 25—30 % relativer Feuchtigkeit) macht die Baumwolle brüchig, eine zu feuchte Luft bewirkt, dass die Baumwolle an den Spindeln klebt; letzteres tritt ein, wenn die relative Feuchtigkeit der Luft 80% übersteigt.

Dieser Fall kommt aber kaum vor, da durch die Umsetzung der Bewegung der Spindeln in Wärme die Luft in den Spinnräumen stets mehr oder weniger erheblich wärmer zu sein pflegt, als die Aussenluft, so dass die relative Feuchtigkeit der in den wärmeren Spinnraum eintretenden Aussenluft rasch eine Abnahme erfährt.

Im allgemeinen pflegt die Luft in Baumwollspinnereien eher zu trocken als zu feucht zu sein, weshalb man dieselben auch mit Vorliebe in die Nähe der See bzw. an solche Orte verlegt, welche einen durchweg hohen Feuchtigkeitsgehalt zu haben pflegen.

Um die Feuchtigkeit auch für Tage mit trockener Luft auf die richtige Höhe zu bringen, hat der Leiter der Gronauer Baumwollspinnerei in Gronau i. W., Herr W. Jordan, eine jetzt auch bereits anderswo eingeführte Einrichtung der Art getroffen, dass die Luft bei der Ventilation mittelst eines Ventilators, der die Luft oben im Dache des Spinnraumes absaugt, bei geschlossenen

Thüren durch zwei in den Seitenwänden angebrachte Schächte eingeführt wird, in welchen durch eine Stahldüse ein feiner Wasserstrahl der Luft entgegenströmt, so dass die eingeführte Luft mit Wasserdampf gesättigt unten in einer Höhe von circa 2 m vom Fussboden eintritt. Die Breite der Eintrittsöffnung beträgt circa 1,5 m.

Der Spinnraum ist 61,85 m breit, 64,90 m lang und bis zu den Balken 4,30 m hoch, hat daher einen Luftkubus von 17260 cbm. In demselben sind 170 Arbeiter für 33600 Ringspindeln beschäftigt, von denen jede 9000 Umdrehungen in der Minute macht. In 74 Stunden = 1 Woche werden rund 18000 kg oder rund 3000 kg Baumwolle pro Tag verarbeitet.

Herr Reg.- und Gew.-Rath Wilhelmi veranlasste uns, die Wirkung der Lüftung mit angefeuchteter Luft zu ermitteln. Wir haben für den Zweck die relative Feuchtigkeit mit einem Haarhygrometer, dessen Genauigkeit durch ein August'sches Pychrometer controlirt war, unter Beachtung der jedesmaligen Temperatur an drei verschiedenen Stellen des Spinnraumes ohne und mit Lüftung in der Weise gemessen, dass die Ablesung der drei im Spinnraum vertheilten Instrumente, jedesmal gegen Ende der Arbeitszeit, in der 4—6. Stunde nach Beginn der Arbeit erfolgte.

Bei den ersten Versuchen wurde gleichzeitig der Gehalt der Luft an Kohlensäure nach v. Pettenkofer's Verfahren und die Anzahl der Mikrophyten-Keime in der austretenden Luft durch Auffangen in sterilisirter Glaswolle und Vertheilen der letzteren in Wasser etc. nach dem Plattencultur-Verfahren ermittelt.

Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten (siehe Tabelle auf S. 297).

Die beträchtliche Temperaturerhöhung selbst bei Lüftung erklärt sich aus der in Wärme umgesetzten, starken Bewegung der Ringspindeln.

Der Kohlensäure-Gehalt der Spinnraumluft erreicht, wenn nicht gelüftet wird, nahezu die Grenze, wo eine Luft nach v. Pettenkofer als nicht mehr tauglich für die Athmung angesehen wird.

	Arbeitszeit		Aussenluft			Luft i. Spinnraum			Thaupunkt ° C.	Kohlensäure pr. 10 000 Vol. Luft Vol.	Keime in 1 cbm Luft	Absolute Feuchtig- keit in der austr. Luft pro 1 cbm gr
	Stund.	Beginn des Versuchs St	Temperatur ° C.	Relative Feuchtigk. %	Absolute Feuchtigk. pro 1 cbm r	Temperatur ° C.	Relative Feuchtigk. %	Absolute Feuchtigk. pro 1 cbm r				
<b>I. Ohne Ventilation:</b>												
1. Montag, d. 9. Oc- tober, Vormittag .	7—	1 11	18,1	71	10,93	32,5	38	13,11	15,7	9,1	264706	15,3
2. Dienstag, 10. Oc- tober, Vormittag .	7—	12 11	15,8	78	10,41	28,0	39	10,61	12,0	8,5	315789	—
3. Mittwoch, 11. Oc- tober, Nachmittag	1—	7 4¼	15,8	67	9,00	28,9	38	10,91	12,4	7,6	—	11,3
4. Dienstag, 21. No- vember, Vormittag	7—	12 11¾	1,3	64,5	3,42	21,7	32	6,05	3,0	—	—	—
<b>II. Mit Ventilation:</b>												
1. Dienstag, 10. Oc- tober, Nachm. (Be- feuchtung erst seit 3½ Uhr beständig im Gange) . . . .	1—	7 5	14,1	75	9,08	24,7	41	9,31	10,0	6,5	19043	8,3
2. Mittwoch, 11. Oc- tober, Vormittag .	7—	12 11	15,8	61	8,13	24,0	42	9,15	9,8	6,0	57143	7,9
3. Dienstag, 21. No- vember, Nachmitt.	1—	7 5¼	2,0	89	4,98	19,5	37	6,17	3,5	—	—	—

Diese Verhältnisse und der um das 5—15fache höhere Gehalt der Spinnereiluft an Keimen von Mikrophyten ohne Ventilation gegenüber dem Gehalt mit Ventilation bieten indess nichts Auffallendes.

Anders jedoch ist es mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Bei der Lüftung sah man die Luft aus den Anfeuchtungsschächten mit feinen Wassertröpfchen beladen als Nebel in den Spinnraum eintreten und als Wasserdampf sich alsbald vertheilen.

Wir sehen auch, dass die Temperatur bei der Lüftung eine niedrigere, der relative Feuchtigkeitsgehalt ein höherer wird. Aber die Zunahme an relativer Feuchtigkeit ist gegenüber der Temperaturabnahme nur gering; ja die absolute Feuchtigkeit während der Lüftung ist an den zwei ersten Versuchstagen sogar niedriger und an dem letzten Tage fast gleich, als die absolute

Feuchtigkeit während der Zeit, wo nicht gelüftet wurde. Auch die abziehende Luft hat während der Lüftung eine geringere absolute Feuchtigkeit als ohne Lüftung.

Es fragt sich, wo ist die augenscheinlich nicht geringe Menge des eingeführten Wasserdampfes geblieben?

Ohne Zweifel in der verarbeiteten Baumwolle, den ausgetrockneten Kleidern und Geräthen. Die Rohbaumwolle wird nämlich vor der Verarbeitung getrocknet, dann in einem heissen Luftstrom von Schmutz befreit, hierauf im Spinnraum cardirt und gesponnen.

Auf dem Wege der Verarbeitung erfährt die Rohbaumwolle verschiedene Verluste, welche nach den freundlichen Mittheilungen des Herrn W. Jordan betragen:

	1. Beim Lagern im Trocken- raum	2. Beim Reinigen i. d. Reinigungs- maschine	3. Beim Cardiren	4. Bei der Spinnarbeit
Verlust . . . .	5%	4—5%	4%	2%

Die ersten 5 % Verlust bestehen ausschliesslich aus Wasser, die letzteren drei Verluste betreffen vorwiegend die Baumwolle und deren Verunreinigungen.

Die ersten 5 % Verlust werden auf dem Wege der Verarbeitung durch Anziehen von Wasser wieder ersetzt, so dass der Gesamtverlust nur 10—12 % beträgt.

Um über diese Fragen Aufschluss zu erhalten, haben wir Baumwolle einerseits in den verschiedenen Verarbeitungsstadien direct nach der Entnahme, andererseits nach Lagern derselben unter gleichen Verhältnissen auf Wassergehalt untersucht und z. B. gefunden:

#### A. Versuch am 25. October.

	Direct nach der Entnahme	Nach 24 stünd. Lagern vom 25. bis 27. Octob. bei 8,1° C. mittl. Temperatur u. 86% relativer Feuchtigkeit
Wasser-Gehalt		
1. Rohbaumwolle, wie dieselbe gekauft wird . . . . .	11,71%	9,87%
2. Getrocknete Baumwolle vor der Verarbeitung . . . . .	2,55%	7,08%
3. Baumwolle gereinigt und cardirt . . . . .	4,94%	7,37%
4. Fertiges Stückgarn . . . . .	7,37%	7,99%

**B. Versuch am 7. November.**

	1. Direct nach der Entnahme <sup>1)</sup>	2. Nach 24stünd Lagern bei durchschnittl. 25° C. und 25% relativer Feuchtigkeit	3. Nach weiteren 24 stündigem Lagern bei durchschnittl. 1,5° C. u 64% relativer Feuchtigkeit
		W a s s e r	
1. Rohbaumwolle, wie dieselbe gekauft wird . . . . .	9,35%	3,11%	7,98%
2. Getrocknete Baumwolle vor der Ver- arbeitung . . . . .	2,01%	3,58%	7,74%
3. Baumwolle gereinigt und cardirt . .	4,37%	3,43%	7,39%
4. Garn von den Spindeln des Spinn- raums . . . . .	4,63%	3,71%	7,64%

Hieraus geht hervor, dass die Rohbaumwolle durch das Trocknen im Lagerraum ihr Wasser bis auf 2,0—2,5 % verliert, aber nach dem Cardiren schon wieder 2—2,5 % Wasser aufgenommen hat und bis zum fertigen Garn, sowohl auf den Spindeln wie bei der Verarbeitung zu Stückgarn eine fortwährende Zunahme an Wasser erfährt.

Wir sehen auch, dass die trockene Baumwolle in mässig feuchter Luft innerhalb 24 Stunden sich vollständig mit Wasser sättigt, dass selbst bei 25° C. und bei 25 % relativer Feuchtigkeit der Gehalt der getrockneten Baumwolle von 2,01 % auf 3,58 % steigt, während die feuchteren Proben hierbei Wasser verlieren.

Die Baumwollefaser reagiert daher in sehr empfindlicher Weise auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, indem sie von ihrer Feuchtigkeit bei steigender Temperatur mit abnehmender relativer Feuchtigkeit Wasser an die Luft abgibt, und umgekehrt bei sinkender Temperatur und steigender relativer Feuchtigkeit verhältnismässig rasch Wasser aus der Luft aufnimmt. Mag die absolute Menge Feuchtigkeit, welche auf diese Weise von der getrockneten Baumwolle, aus der Luft aufgenommen wird, auch nicht sehr gross sein — bei einer täglichen Verarbeitung von 3000 kg Baumwolle und 3 % Wasseraufnahme würde sie rund 90 kg Wasser

1) Die in der Fabrik entnommenen Proben wurden in wasserdicht verklebten Bleischachteln verpackt und im Laboratorium in Münster unter gleichen Verhältnissen untersucht.

betragen<sup>1)</sup> —, immerhin verdient dieser Umstand neben dem anderen bedeutsameren, nämlich neben der durch die rasch ansteigende Temperatur bedingten Abnahme der relativen Feuchtigkeit in den Spinnräumen eine gewisse Beachtung.

Jedenfalls ist die Luft der Baumwollspinnereien nach vorstehenden Zahlen verhältnismässig trocken und wenn für Wohnungsluft eine relative Feuchtigkeit von 45—70 % und eine Taupunkttemperatur von 10—14 ° C. als die angemessenste angesehen wird, so muss die Spinnereiluft bei hohen wie niederen Temperaturen der Aussenluft um so mehr hiervon abweichen, je niedriger hierbei der Feuchtigkeitsgehalt der Aussenluft ist.

Eine Lüftung der Spinnräume unter gleichzeitiger Zuführung von Feuchtigkeit, ist daher nicht nur für den Spinnvorgang, sondern auch für die beschäftigten Arbeiter von Belang. Nimmt man für den Zweck thunlichst kühles Wasser, so erreicht man zwar eine schnellere Abkühlung der Räume, aber nur eine geringe Anreicherung mit Wasserdampf, weil die Menge des gasförmigen Wasserdampfes mit sinkender Temperatur rasch abnimmt. Es wird sich daher empfehlen, stets mittelwarme Luft (von etwa 12—15 ° C.) einzuführen und in die Anfeuchtungsschächte bei vorhandenem kaltem Wasser gleichzeitig Wasserdampf einzuleiten, um die Luft bei mittlerer Temperatur vollständig mit Wasser zu sättigen, eine Maassregel, die auch schon hie und da mit bestem Erfolg angewendet wird. Hierauf beruht auch wohl die in vorstehender Fabrik gemachte Beobachtung, dass die Luftanfeuchtung in der wärmeren Jahreszeit besser gelingt, als in der kälteren Jahreszeit.

1) Die absorbirte Wassermenge würde ungefähr der von 170 Arbeitern in 12 Stunden durch Athem und Haut verdunsteten Wassermenge à 500 g gleich kommen.







