IX.

Einige Versuche über den Thau,

von

BENEDICT PREVOST. *)

Es ist bekannt, daß ein gläsernes Gefäß oftmahls vom Thau befeuchtet wird, indess eine silberne Schale, in der es steht, ganz trocken bleibt, und daß eben so Quecksilber in einem Porzellánteller oft unbethaut bleibt, obgleich der ganze Rand beträchtlich naß wird. Aus diesen und ähnlichen Versuchen zog man ziemlich allgemein den Schluß, daß sich am meisten Thau auf Glas, dagegen kein Thau auf Metall absetze. Der B. Prévost, dem diese Versuche mit sehr weniger Sorgfalt angestellt zu seyn schienen, hielt es der Mühe werth, sie zu wiederholen, und kam dabei auf mehrere sonderbare Erscheinungen, aus denen er folgende Resultate zieht.

1. Werden Scheiben von Stanniol oder von Gold-, Silber- oder Kupferblättchen etc. auf Glas-scheiben, die größer als sie sind, gelegt oder fest geleimt, und dem Thau ausgesetzt, so wird oft das Metall eben so feucht, als das nicht-belegte Glas;

*) Im Auszuge aus einer in der Societät der Wissenschaften zu Montauban gehaltenen Vorlesung, *Annales de Chimie*, t. 44, p. 75. d. H.

noch öfter jedoch bleibt es trocken, obschon das Glas sehr befeuchtet war.

2. In diesem letztern Falle zeigt sich die Kraft des Metalles, das Feuchtwerden zu verhindern, nicht selten bis über die Grenzen des Metalles hinaus, so daß rings um dasselbe eine völlig trockne und gewöhnlich scharf begränzte Zone bleibt. Ja diese Eigenschaft erstreckt sich selbst durch das Glas hindurch, so daß, wenn die untere Seite der Glasplatte von Thau überzogen wird, die Stelle, welche dem Metalle correspondirt, trocken bleibt.

3. Das Metall wirkt hier keineswegs als mechanisches Hinderniß, denn so bald es mit Glas bedeckt wird, so hört alle Wirkung auf.

4. Auf die innere Seite einer nach Norden gerichteten Fensterscheibe wurde nach oben zu ein Metallblättchen in Gestalt eines Rechtecks, und auf die Außenseite der Scheibe nach unten zu ein ähnliches Rechteck aufgeleimt. Legte sich die Feuchtigkeit von innen an, wie dies im Winter oft geschieht, so wurde das innere Metallblatt noch nasser als das Glas. Die Stelle aber, welche sich der äußern Metallbelegung gegen über befand, blieb vollkommen trocken, und rings umher noch eine Zone von mehreren Linien, die jedoch in der Mitte der Seiten viel breiter als nach den Ecken zu war.

5. Beschlug die Scheibe dagegen äußerlich, so blieb das äußere Metall trocken, und die Stelle des Glases dem innern Metalle gegen über wurde etwas feuchter als das übrige Glas.

6. Auf welcher Seite sich also auch die Feuchtigkeit ansetzt, immer bleiben das *äußere* Metall und die demselben correspondirende innere Fläche trocken.

7. Klebt man der Mitte des innern Rechtecks gegen über auf die äußere Seite der Scheibe ein kleineres Rechteck, und beschlägt die Scheibe innerlich, so wird das innere Rechteck nicht durchgängig genäßt, wie es ohnedies geschehn seyn würde, sondern die Stelle, die dem äußern Rechtecke gegen über ist, bleibt trocken.

8. Wenn auf diese kleinere äußere Metallplatte eine noch kleinere Glascheibe befestigt wird, so hebt diese wieder die Nässe-abhaltende Kraft der äußern Platte an dieser Stelle auf, und in der trocknen Mitte der innern Fläche erscheint ein nasser Fleck. Bedeckt das Glas die ganze äußere Metallplatte, so zeigt sich inwendig gar keine trockne Stelle.

9. Wird das äußere Rechteck mit einem gleich großen Rechtecke von Glas genau bedeckt, so verbreitet sich die Feuchtigkeit über das ganze innere Rechteck gleichförmig, als befände sich kein Metall gegen über. Klebt man aber auf das gläserne wieder Metall, so bleibt diesem gegen über die Feuchtigkeit fort, erscheint aber wieder, sobald auch dieses Metall mit Glas bedeckt wird. Und eben so geht es bei dritten, bei vierten und mehrern Paaren von Platten weiter. Erst wenn die Lage bis zu ei-

ner Dicke von 16 bis 20 Millimètres gekommen ist, werden die Phänomene unregelmäßig.

10. Obschon diese Versuche hmlänglich darthun, daß das Metall keineswegs als ein mechanisches Hinderniß bei diesen Erscheinungen wirkt, so beweist der Verfasser dieses doch noch durch folgenden Versuch: Auf eine Fensterscheibe klebte er mehrere gleich große und gleich gestaltete Stückchen Goldpapier, einige mit der Metallseite, die andern mit der Papierseite, unter übrigens ganz gleichen Umständen, auf das Glas. Nur die, deren Goldseite die Luft berührte, zeigten hierbei die Wirkung der Metalle, die andern nicht.

11. Befestigt man in einem Zimmer auf eine der Fensterscheiben eine Metallscheibe von 6 bis 7 Centimètres Durchmesser, so, daß nur die Mitte derselben auf dem Glase aufliegt, der übrige Theil aber mehrere Millimètres vom Glase entfernt bleibt, so beschlägt hier, wenn der Thau von innen sich ansetzt, nicht die Metallscheibe, (sie sey denn dem Glase ausnehmend nahe,) sondern nur das Glas unter ihr, und zwar weit stärker als die übrigen Theile des Glases. [14. Der Erfolg bleibt derselbe, wenn man die nach der Stube zu gekehrte Seite der Metallscheibe überfirnißt; 15. findet aber nicht weiter statt, wenn die nach dem Glase gekehrte Seite des Metalles mit Firniß überzogen wird.]

12. Wird statt des Metalles eine Glasplatte auf dieselbe Art an die Fensterscheibe gehalten, so be-

schlagen die darunter befindlichen Stellen nicht stärker, als die übrigen der Fensterscheibe.

13. Die umgekehrten Erscheinungen erhält man, wenn man diese Versuche an der äußern Seite der Fensterscheibe anstellt.

16. Dieselben Eigenschaften als die Metalle zeigen auch, (mit einigen Modificationen,) alle übrigen *Leiter* der Electricität.

17. Setzt man an die Stelle der Fensterscheibe eine Metallplatte, so entsteht zuweilen auf ihr Feuchtigkeit, doch immer weit weniger, als auf dem Glase.

18. Ist diese Metallplatte eben und dünn, und leimt man auf ihre Außenseite eine kleine Glascheibe auf, so mehrt sich die Feuchtigkeit an der Stelle der innern Seite, welche dem Glase correspondirt.

19. Alle hier angegebenen Erscheinungen zeigen sich auch an Glasplatten, die man auf eine abgemähte Wiese, auf nicht hohen Unterlagen setzt. Die obere Seite vertritt dann die äußere, die untere Seite die innere der Fensterscheibe.

20. Durch Erwärmung des Zimmers und Dampfbildung läßt es sich immer sehr leicht bewirken, daß die Innenseite der Fenster beschlage. Eben so während dürrer Zeit auf der Wiese, wenn man Abends den Boden begießt.

21. Wenn man ganz gleiche gläserne Gefäße, jedes zur Hälfte oder bis $\frac{3}{4}$, mit verschiednen Flüssigkeiten, Wasser, Weingeist, Quecksilber, Oehl, Säure u. a., oder mit feinkörnigem Schrote füllt,

und sie nun bethauen läßt, so setzt an der äußern Seite, so weit die innere Flüssigkeit reicht, sich kein Thau an; auch bleibt überdies noch eine kleine Zone trocken, die nach Verschiedenheit der Materien beträchtlicher, oder geringer ist; beim Quecksilber z. B. größer als beim Wasser, bei diesem breiter als beim Oehle, u. s. w.

22. Bei zu starkem Thaue werden alle angeführten Phänomene undeutlich.

23. Prévost hat mehrere Versuche angestellt, um sich zu belehren, ob die verschiedenen Metalle bei diesen Erscheinungen verschiedene Wirkksamkeiten äußerten. Diese Versuche gaben aber keine bestimmten Resultate, weil die meisten Metalle sich durch die Feuchtigkeit zu bald oxydiren, da sie denn mehr oder weniger die Eigenschaft des Glases annehmen. Indessen schienen doch die weissen Metalle größere Tropfen als die übrigen zu erzeugen.

24. Fast bei allen diesen Versuchen hat Prévost den Unterschied der Temperatur der äußern Atmosphäre und des Zimmers in Anschlag gebracht. Er wünschte auch die Temperatur der äußern und innern Glasfläche zu bestimmen, doch fehlten ihm bisher dazu hinlänglich empfindliche Thermometer mit Gefäßen, die eine ebne Seite haben. Er begnügt sich daher fürs erste hier mit der Bemerkung, daß es, damit die äußere Seite der Fensterscheiben beschlage, keineswegs nöthig sey, wie man das mehrentheils glaubt, daß die äußere Temperatur

höher als die im Innern des Zimmers sey; oft finde das Gegentheil statt. *)

25. Diese Untersuchungen ließen sich noch weiter fortführen, z. B. im luftleeren Raume, oder in andern Gasarten, oder mit andern verdampfbaren Flüssigkeiten als Wasser.

Um die vorhergehenden Beobachtungen in eine kurze Uebersicht zusammenfassen zu können, bezeichnet Prévost die Metallscheiben, welche an dem Glase durchgehends aufliegen, oder aufgeklebt sind, mit dem Namen einer *berührenden Belegung*, (*armure en contact*,) dagegen Metallscheiben, die um einige Millimètres von dem Fenster entfernt sind, mit dem Namen: *abstehende Belegung*, (*armure à distance*,) Dieses vorausgesetzt, ist Folgendes das allgemeine Resultat seiner Beobachtungen:

A. Wenn eine Glascheibe, welche zwei Luftmassen von verschiedner Temperatur trennt, auf der wärmern Seite mit einer *berührenden Belegung*

*) Prévost stellt sich, wie man aus dieser ganzen Abhandlung sieht, das Thauen als eine Art von chemischer Wahlverwandtschaft vor, die selbst etwas in die Ferne wirkt. Das Wasser ist in der Luft aufgelöst, es hat zum Glase unter Umständen größere Verwandtschaft, dadurch entsteht der Niederfchlag. So hat die Aussage, daß manchemal die kältere Seite des Glases bethaue, für ihn nichts auffallendes. Nach Dalton's Untersuchungen ist das nur dann möglich, wenn das Glas dessen ungeachtet beträchtlich kälter als die äußere Luft ist.

d. H.

versehen wird, so häuft sich, *a.* wenn die warme Seite beschlägt, die Feuchtigkeit am stärksten auf der Belegung an; und wenn *b.* die kalte Seite beschlägt, am stärksten an der mit der innern Belegung correspondirenden Stelle; *c.* dasselbe geschieht bei *abstehender Belegung*, nur dass sich die von innen anliegende Feuchtigkeit nicht an das Metall, sondern an die darunter befindliche Glasfläche ansetzt.

B. Wenn eine *berührende Belegung* auf der *kalten Fläche* angebracht wird, so bleibt *a.* wenn die kalte Seite beschlägt, die Belegung; und wenn *b.* die warme Seite beschlägt, die der Belegung correspondirende Glasfläche unbefeuchtet; *c.* bei *abstehender Belegung* auf der kalten Seite geschieht dasselbe. Nicht bloß das Metall, sondern auch die darunter befindliche Stelle des Glases bleibt trocken.

C. a. Es ist hinreichend, die Metallbelegung mit Glas oder Firniß zu bedecken, um alle diese Wirkungen zu verhindern; *b.* eine neue Metallbedeckung des Firnisses oder Glases bringt sie aber wieder hervor; *c.* eine zweite Glaschicht hebt sie von neuem auf; u. s. w.

Fast alle diese Thatfachen stellt folgende Aussage dar; „Wenn eine Glascheibe zwei Luftschichten von verschiedner Temperatur trennt, so scheint eine Belegung, je nachdem sie auf der *warmen* oder auf der *kalten* Seite angebracht wird, ihr eine Fähigkeit zu ertheilen, den Thau stär-

„ker anzuhaufen oder ihn abzuhalten, und dieser „Einfluß der Belegung erstreckt sich durch das Glas „und durch andre Körper hindurch bis auf eine Entfernung von mehrern Centimètres.“

Oder noch kürzer: „*Glas, welches zwei Luftmassen von verschiedner Temperatur von einander trennt, häuft Feuchtigkeit stärker auf sich an, oder hält sie von sich ab, je nachdem es auf der warmen oder auf der kalten Seite armirt ist.*“

Erklärung. Lange glaubte ich, sagt Prévost, daß diese Erscheinungen electrischen Ursprungs seyen; sie lassen sich aber ungezwungner erklären aus Wahlanziehungen, die auch in einiger Entfernung wirken, und aus der bekannten Eigenschaft der Metalle, die Wärme vorzüglich gut zu leiten. Und zwar würde sich diese Erklärung auf folgende Grundsätze stützen:

1. Je niedriger die Temperatur des Glases ist, desto stärker zieht es Feuchtigkeit aus der Luft an. Dieses ist längst ausgemacht.

2. Die Metalle ziehen die Feuchtigkeit nur sehr wenig an.

3. Das *Glas* äußert seine Wirkung auf die Feuchtigkeit der Luft auch in einiger Entfernung, selbst durch andere Körper, z. B. Metallblätter, hindurch. Diese beiden Eigenschaften erhellen aus 17 und 18.

4. Die *Metalle* ertheilen dem Glase, wenn sie sich sehr nahe bei demselben befinden, die Eigenschaft, warmer Luft den Wärmestoff schneller zu

entziehen; und umgekehrt kalter Luft, ihn schneller abzutreten. Oder vielmehr, *sie wirken so, als wenn sie dem Glase diese Eigenschaft ertheilten*; denn mehr soll diese Behauptung nicht sagen. Bringt man ein Quecksilber- und ein Alkohol-Thermometer zugleich in kältere oder in wärmere Luft, so nimmt ersteres diese veränderte Temperatur weit schneller an. Das Glas dieses Thermometers muß folglich den Wärmestoff, den es dem Quecksilber entzieht oder ertheilt, weit-schneller an die Luft absetzen oder der Luft entziehen, als im andern Thermometer. Dieses ist eine nothwendige Folge des Wärmeleitungsvermögens der Metalle.

Dieses vorausgesetzt, folgt:

α. daß, wenn das Glas auf der *wärmern* Seite belegt wird, (*A, a, b, c,*) es den Wärmestoff weit schneller an die kältere Atmosphäre, als unbelegtes Glas, (*Grundf. 4,*) absetzen, und daher die Feuchtigkeit der Luft in größerer Menge entziehen muß, (*Grundf. 1,*) sowohl unmittelbar als durch das Metall hindurch, (*Grundf. 3.*) Wenn die Belegung berührend ist, so setzt sich in diesem Falle die Feuchtigkeit auf das Metall ab; bei abstehender Belegung aber auf das darunter befindliche Glas, weil sie dann das Metall nicht in ihrem Wege vorfindet.

β. Wird die Belegung auf der *kältern* Seite angebracht, (*B, a, b,*) so zieht das vermittelst des Metalles erwärmte Glas die Feuchtigkeit weniger als das übrige Glas an, (*Grundf. 1, 4,*) daher sie sich auf den unbelegten Raum ansetzt.

7. Bedeckt man diese Belegung mit einer Glasplatte, so wird diese zwar geschwinder erkälten, als wenn keine Metallbelegung vorhanden wäre; da zugleich aber die Fenster Scheibe erwärmt ist, so heben beide Wirkungen sich auf, und es setzt sich weder mehr noch weniger Feuchtigkeit an, als wenn gar keine Belegung vorhanden wäre. So wie aber das Gleichgewicht durch eine zweite Metallbelegung wieder aufgehoben wird, treten die Erscheinungen wieder ein. — Die Aufhebungen und Wiederherstellungen des Gleichgewichts durch hinzugefügte Metall- oder Glasschichten können lange fortgesetzt werden, (C, a, b, c.)

8. Wenn das Glas auf beiden Seiten belegt wird, (7,) so scheint es, müsse, da jetzt keine Seite der Berührung der Luft ausgesetzt ist, die Feuchtigkeit sich auf die Belegungen eben so stark, als auf nicht-belegte Stellen ansetzen. Dieses geschieht, aber nicht, sondern die Belegungen werden minder feucht, weil die Wirkung des Glases zwar durch die Metalle hindurchgeht, aber doch durch sie geschwächt wird.

Diese Bemerkungen sind schon an sich nicht uninteressant. Es ergiebt sich aus ihnen, wie es mir scheint, aber auch der für die Physik wichtige Satz, daß *Glas sein Vermögen, Feuchtigkeit der Luft zu entziehen, (son attraction pour l'humidité qui tend à se déposer de l'air,) auch durch Metalle hindurch ausübt*, (19 und 26.)