

Farbe aus der Mischung der verbleibenden kürzeren Wellen des Spectrums entstehen. An dem Ende  $\alpha$  heben sich die rothen Strahlen gegenseitig vollständig auf, aber nicht so jetzt die violetten, in denen bei dieser Stärke der Oxydschicht eine Interferenz nicht stattfinden kann; sie werden daher auf das Auge zurückgeworfen und die letzte Farbe in dieser chromatischen Erscheinung ist eine blaue. Die gesehene Farbe ist immer der überbleibende Theil oder der resultirende Effect jener Wellen, in denen eine Interferenz nicht stattgefunden hat. Da die Stärke der Oxydschicht wechselt, so wechseln auch die Farben und dieses Factum, verbunden mit Erfahrung, bietet ein nützliches Mittel, um die Höhe der Temperatur des Stahles zu bestimmen.

Es könnte die Frage aufgeworfen werden: welches ist die wirkliche Stärke der Oxydschicht, wodurch die Interferenz der Lichtwelle verursacht wird?

Aus den obigen Anführungen geht hervor, dass für eine Interferenz der Wellenbewegung, die Wellen sich in entgegengesetzten Phasen befinden müssen; nun werden durch die Oxydschicht die von dem Stahl zurückgeworfenen Wellen mit Rücksicht auf jene, von der Oberfläche des Oxydes zurückgeworfenen Wellen, aufgehalten und die Verzögerung wird für die beiden, zur Interferenz gelangenden Wellensysteme genau eine halbe Wellenlänge ausmachen; die Stärke der Oxydschicht, welche dies bewirkt, ist daher ein viertel einer Wellenlänge in Tiefe; dies ergibt sich aus dem Umstande, dass das Licht zweimal durch die Oxydschicht geht, zuerst einfallend und dann herausgehend, die doppelte Stärke ist daher gleich einer halben Wellenlänge. Die Stärke einer Oxydschicht, durch welche die Interferenz irgend welcher Strahlen hervorgebracht wird, beträgt daher ein viertel der Wellenlänge der betreffenden Strahlen. Die Länge der Welle eines rothen Lichtes ist ungefähr  $\frac{1}{39,000}$  Zoll Engl., die Länge einer violetten

Welle ungefähr  $\frac{1}{57,300}$  Zoll Engl., mithin ist die Stärke einer Oxydschicht, welche die violetten Wellen gegenseitig aufhebt, ungefähr  $\frac{1}{230,000}$  Zoll Engl. bei dieser Stärke beginnt der Stahl zuerst die Farbe zu ändern, die Oxydschicht verändert ihre Stärke entsprechend der Fortdauer der Erhitzung, und wenn sie ungefähr  $\frac{1}{156,000}$  Zoll Engl. erreicht hat, wird die Interferenz der rothen Wellen stattfinden, aber nicht die der violetten Wellen; die Verzögerung der Letzteren beträgt eine volle Wellenlänge, wenn sie einander nicht aufheben, sondern unterstützen und auf das Auge zurückgeworfen werden; der Stahl ist alsdann blau.

Dauert das Erhitzen fort, so vergrößert sich auch die Stärke der Oxydschicht und es findet dann keine Interferenz irgend welcher Wellen mehr statt; sie werden alle gleichmässig auf das Auge zurückgeworfen und der Stahl erscheint dann weiss.

Es ist möglich, dass bei höheren Hitzegraden das Oxyd nicht seine vollkommene Oberfläche behalten wird, denn wenn es fortwährend in der Dicke sich verstärken sollte, und zwar genau in den doppelten hier angegebenen Dimensionen, so würde dieselbe Reihenfolge des Farbenwechsels, wie zu Anfang, sich wiederholen und so fort bei jeder Vervielfältigung dieser Stärke; dies ist jedoch noch niemals beobachtet worden, weil es durch die schnelle und unebene Formation des Oxydes verhindert wird. Stahl ist nicht das einzige Metall, welches die Farben der dünnen Platten aufweist, auch geschmolzenes Blei zeigt sie manchmal ganz vorzüglich und in der That wird jede dünne Schicht eines verschieden brechenden Mediums diese Farben aufweisen. Die Farben von Seifenblasen, von Oel auf Wasser, sind davon bekannte Beispiele.

Es mag hervorgehoben werden, dass die Wirkung von Hitze, indem sie den molecularen Zustand des Stahls verändert, ganz unabhängig von irgend einem äusseren Ansehen ist; die Farbe ist nur ein Lichteffect und wird bei der Abwesenheit oder dem Ersatz des erleuchtenden Einflusses verschwinden oder sich verändern; das Oxyd ist eine chemische Accidens, denn wenn der Sauerstoff ausgeschlossen bleibt, so wird die Oberfläche auch bei viel höheren Temperaturgraden farblos und unverändert erscheinen.

Gehärteter Stahl ist spröde und krystallinisch, seine Widerstandsfähigkeit gegen Druck ist sehr gross, aber seine Grenze der Elasticität ist nur klein; durch Erhitzung wird letztere vergrößert, indem die mögliche Excursionsweite der Moleculs sich vergrößert und deren Cohäsion durch grössere Distancen wirkt, als bei dem nicht angelassenen Stahl. Elasticität ist diejenige Kraft, vermöge deren ein Körper, der aus seiner Form gebracht ist, das Bestreben zeigt, seine ursprüngliche Form wieder anzunehmen. Diese Kraft ist grösser in hartem Stahl als in weichem, aber die moleculare Weite der möglichen Displacement, bevor ein Bruch stattfindet, ist viel grösser in dem weichen als in dem harten Stahl; daher der Werth des Anlassens.

### Erwiderung auf die Betrachtungen des Herrn Lindemann über den Inhalt meines „Allgemeinen Lehrbuchs der Uhrmacherkunst“.

Wer ein Buch oder ein Werk herausgibt, hat auch sicher zu gewärtigen, dass über dasselbe eine Kritik erfolgt. Auch ich musste das voraussetzen und einer solchen im guten oder bösen Sinne entgegensehen, denn ich bin nicht weniger unfehlbar als andere Sterbliche, und ist dies auch der Grund, weshalb ich in der Einleitung meines Werkes sagte: ich glaube durch dasselbe vielen meiner Fachgenossen eine gute Unterlage zu weiterem Fortschritte in unserer Kunst geboten zu haben, bitte um geneigte Entgegennahme und Ausdauer zum Durchstudiren desselben, so wie auch um Nachsicht in Beurtheilung des Inhalts seitens derjenigen meiner Herren Collegen, die in unserem Wissen über mir stehen, denn ich schreibe nur für Diejenigen, die ich belehren kann.

Begründete Rügen nehme ich als Mann mit Dank entgegen, weil ich

anerkenne, dass durch Aufklärung das Richtige hervorgehen kann, allein wo ich dieselben als unbegründet nicht anerkenne, wehre ich mich auch ebenso mannhaft dagegen. Ich habe auch deshalb weder verlangt noch gewünscht, dass man über den Inhalt meines Werkes schweigen möge, wie es Herr Lindemann in seinen Betrachtungen anzunehmen scheint; auch ist seine Ansicht, meine in demselben kundgegebenen Lehren und Erfahrungen etc. etc. könnten strebsame junge Leute nur auf Irrwege führen, eine so schroffe und einseitige, dass ich mich genöthigt sehe, dagegen in heutiger Nummer (siehe Inseratentheil) auf meine Kosten mehrere Auszüge aus Anerkennungsschreiben über den Werth des Inhalts meines Werkes zum Abdruck zu bringen. Diese Briefe haben im Original der Tit.-Redaction d. B. vorgelegen.

Man wird sich erinnern, dass ich mehrere Male in unseren Fachzeitungen bekannt gemacht habe, ich bewillige Jedem, der mein Werk bezieht, das Recht, dasselbe binnen acht Tagen nach Empfang mir wieder zurück senden zu können, im Falle es ihm nicht convenire. Hiervon hat nur ein Einziger, ein in Zürich wohnender französischer Uhrmacher Gebrauch gemacht, aber auch nur deshalb, weil derselbe der deutschen Sprache nicht mächtig genug war. Nun zu meiner Entgegnung:

Seite 6 meines Werkes ist nur von der Anziehungskraft, oder Schwerkraft die Rede, wobei nur die gegenseitigen Massen oder das Gewicht der beiden aufeinander wirkenden Körper in Betracht gezogen werden, und wobei die Wirkung immer gleich der Gegenwirkung ist; so lehrt es das einfache Gesetz der Physik über diese Kraft. Seite 38, wo es heisst: diese wahre Zeit kann aber, weil die Bewegung der Erde um die Sonne in einer elliptischen (ovalen) Bahn stattfindet, nicht immer die richtige sein etc. etc., hat der Zwischensatz: woraus auch die vier Jahreszeiten entstehen — nur in sofern seine Berechtigung, als die vier Jahreszeiten bei dem elliptischen jährlich einmal stattfindenden Kreislaufe der Erde um die Sonne, und der durch die gleichzeitig erfolgende Drehung der Erde um ihre schief liegende Axe hervorgebracht werden; hätte also richtiger sagen sollen: wobei auch gleichzeitig die vier Jahreszeiten entstehen, anstatt wodurch etc. etc.

Seite 40 — ist es richtig, dass die Längen- und Breitengrade mal verwechselt sind. Ein Versehen, welches bei der Correctur des Druckbogens unbeachtet geblieben ist. Ich habe übrigens in diesem Kapitel, und auf der gleichen Seite 40 die Definition der Längen- und Breitengrade so genau gemacht, dass Niemand darüber im Zweifel sein kann, welches die einen oder die andern seien. Die Bemerkung allein: man spricht von nördlicher und südlicher Breite, von östlicher und westlicher Länge würde genügen. Die Ortsbestimmungen auf der Erdkugel in den Kreuzungspunkten der Längen- und Breitengrade durch Anwendung der Magnetnadel bei letzteren, und Anwendung einer richtig gehenden Uhr bei ersteren ist auch deutlich erklärt, und kann somit von Begriffsverwechslung keine Rede sein.

Seite 120, wo es heisst: Die Federumgänge in einem Federhause sollen nicht unter 12 und nicht über 14 Umgänge machen, um  $5\frac{1}{2}$  bis  $6\frac{1}{2}$  Federwindungen beim Aufwinden zu erhalten, kann bei der Annahme von 12 oder 14 der inneren Umgänge der Feder nicht von gleicher Länge der Federn in diesen beiden Fällen die Rede sein, denn es muss die eingewundene Feder mit ihren je 12 oder 14 Windungen doch nur  $\frac{1}{2}$  des Halbmessers des Federhauses einnehmen, das zweite Drittel bleibt leerer Raum und das letzte Drittel nimmt der halbe Durchmesser des Federkerns ein; dann aber erhält man bei einer Feder von nur 12 inneren Umgängen, die aber dicker und kürzer ist, als die den gleichen Raum einnehmende von 14, bei ersterer 5 bis  $5\frac{1}{2}$ , bei letzterer 6 bis  $6\frac{1}{2}$  Windungen zum Aufdrehen derselben. Die angeführte Berechnung passt demnach zu meinen Angaben nicht, auch habe ich nur ein praktisches Verfahren angeben wollen. Ueber die weitere Erklärung, der Wirkung der Kraft der Feder, wie ich sie Seite 121 ausgeführt, will ich nur darauf hindeuten, dass nach meinem Dafürhalten die Feder an zwei Stellen des Halbmessers des Federhauses ihre Zugkraft äussert, nämlich an dem Haken des Federkerns und dem des Federhauses, die aber bis zum Angriffe auf den Hebel des primitiven Triebgrössenkreises des Mittelbodenrades fortgepflanzt wird. Da nun aber beim Aufdrehen der Feder bis zu 2- und 3maligem Umdrehen mit dem Schlüssel (und noch mehr) die am inneren Rande des Federhauses liegenden Umgänge der Feder noch nicht in Thätigkeit kommen, sondern diese erst ihre Zugkraft gegen das Ende des Aufdrehens entwickeln, so wird die Kraftwirkung der Feder während ihres 24 stündigen Dienstes im Anfange auf einen kürzeren Hebelarm stattfinden, als dies bei weiterem Aufdrehen der Fall ist, und wird derselbe fortwährend länger werden, bis sämtliche Federumgänge im Federhause möglichst freiliegen, wozu eine günstige Form der Federklinge, und die Stellungsrichtung viel mit beiträgt, dann aber findet die Zugkraft fortwährend an einem Hebel von gleicher Länge statt.

Seite 122, wo ich die Ansicht ausgesprochen, dass bei 10 triebiger Berechnung des Räderwerks weniger Kraftverlust stattfindet als bei 8ter, gestehe ich ein, dass ich in Irrthum bin, denn es verhalten sich ja die primitiven Rad- und Triebgrössenkreise ganz so wie ihre Durchmesser, und diese Verhältnisse sind auch bei beiderlei Berechnung die gleichen, wie ich es Seite 133 ja auch ausdrücklich erwähne. Sanftere Eingriffe erhält man bei 10er Trieben, und ist die Reibung auch geringer, wesshalb ein feingehautes Räderwerk im Allgemeinen den Vorzug hat.

Seite 129. Ueber den Proportionalzirkel sage ich: wenn man ein Rad von 60 Zähnen hat, und dazu ein 6er Trieb machen soll, ersteres aber seinem ganzen Umfange nach auf No. 60 des Zirkels misst — also zu

#### Druckfehler-Berichtigung.

In der No. 22 auf Seite 197, rechte Spalte, muss es im Eingang des Vereinsberichtes aus Wurzen wie folgt heissen: Am 24. October fand laut Beschluss, in Grimma die 2. diesjährige Versammlung des 1. sächsischen Bezirks-Verein statt. Ferner muss es am Schluss desselben Artikels heissen: Auf ein frohes Wiedersehen auf dem Herrmannsbad.

In der No. 21 auf Seite 185, linke Spalte, Zeile 16 von oben, muss vor dem Absatz: In diesem Falle u. s. w. der folgende Satz eingeschoben werden: „Es kommt wie wohl sehr selten vor, dass Barren auf den Feingehalt von Silber, Gold und Platin durch die Kupellation zu untersuchen sind.“