

Wissenschaftliche Mittheilungen.

Der Foucault'sche Versuch

in der Altstädter Niclas-Kirche zu Prag ausgeführt.

Von

Prof. Dr. C. Jelínek.

(Hiezu Beilage Taf. II.)

Obleich der Foucault'sche Versuch zum Beweise der Umdrehung der Erde um ihre Axe bereits in weiteren Kreise bekannt geworden ist, so werden es hoffentlich doch die Leser dieser Zeitschrift entschuldigen, wenn im Folgenden einige Andeutungen über die bisherigen Beweise für die Rotation der Erde, so wie über den Foucault'schen Versuch und dessen Ausführung zu Prag insbesondere gegeben werden.

Es hat im Allgemeinen bis jetzt an Beweisen für die Axendrehung der Erde nicht gefehlt, nicht einmal an solchen, durch welche diese Axendrehung experimentell nachgewiesen werden konnte, der Foucault'sche Versuch übertrifft aber sämtliche früher aufgestellte Beweise darin, dass er weit directer, anschaulicher und ziemlich einfach anzustellen ist. Werfen wir einen flüchtigen Ueberblick auf die andern Beweise für die Axendrehung der Erde, so finden wir, dass

1. eine mässige Umdrehungsgeschwindigkeit, mit welcher wir die Erde begabt denken, hinreicht, um die Erscheinungen des täglichen Auf- und Unterganges der Gestirne zu erklären, während wir unter Voraussetzung einer wirklichen täglichen Umdrehung des ganzen Himmelsgewölbes um die Erde, zu der Annahme von ganz enormen Geschwindigkeiten unsere Zuflucht nehmen müssten, da es ausgemacht ist, dass Sonne und Fixsterne sehr weit von der Erde entfernt sind.

2. Da es ferner gewiss ist, dass die Sonne an Grösse die Erde sehr weit übertrifft, da wir die zahllosen Fixsterne am Himmel für ebenso viele Sonnen, wahrscheinlich an Grösse und Masse der unserigen nicht untergeordnet, halten müssen, so ist es nach den Gesetzen der Mechanik unerklärlich, dass so viele und grosse Körper um die verhältnissmässig kleine Erde herumgeführt werden.

3. Ebenso schwer ist es die vollkommene Gleichförmigkeit dieser Bewegungen zu erklären bei den ausserordentlich verschiedenen Abständen und Grössen der Weltkörper von der Erde.

4. Die scheinbare Umdrehung des Himmelsgewölbes geht um eine Linie vor sich, welche die beiden fixen Punkte an der Himmelskugel, die sogenannten Weltpole, verbindet; alle Gestirne beschreiben in 24 Stunden Kreise

um diese Linie (die sogenannte Weltaxe), deren Ebene senkrecht steht auf dieser Axe und deren Mittelpunkt in dieser Axe liegt. Nach den allgemeinen Bewegungsgesetzen hätte man die Kraft, welche die Gestirne in 24 Stunden in diesen Kreisen herumtreibt, in den Mittelpunkten derselben zu suchen. Nun ist aber die ganze Weltaxe, welche alle diese Mittelpunkte enthält bloß eine gedachte, fingirte Linie, von welcher nicht einzusehen ist, woher sie diese Kraft besitzen sollte, alle Gestirne in den erwähnten Kreisen herumzuführen. Sollte aber diese Kraft in der Erde selbst liegen, dann konnten die Gestirne keine Parallelkreise beschreiben, sondern der Mittelpunkt der beschriebenen Kreise müsste in der Erde liegen.

Während diese Beweise für die Axendrehung der Erde indirect sind, die Unmöglichkeit des Gegentheils zeigen, schliesst man

5. aus der Analogie mit andern Himmelskörpern auf eine solche Rotation. Die Sonne, Jupiter, Saturn u. a., durchgehends Körper von grösserer Ausdehnung als die Erde, zeigen eine dentliche Axendrehung. Wenn nun so bedeutende Gestirne einer Bewegung um ihre Axe unterliegen, warum sollte die viel kleinere Erde davon ausgenommen sein?

6. Die Passatwinde, beständige Ostwinde, welche in einer mehrere Grade nördlich vom Aequator gelegenen Zone und ebenso in einer ähnlichen südlich das ganze Jahr hindurch wehen, lassen sich aus der Rotation der Erde ganz einfach erklären. Die gesammte Luftmasse, welche die Erde umgibt, nimmt an der Drehung derselben Antheil, die Luftmassen in der Nähe des Poles werden daher mit derselben Geschwindigkeit bewegt, welche den Punkten der festen Erdoberfläche in jenen Gegenden zukommt; genau ebenso verhält sich mit der Luftmasse, welche über dem Aequator ruht. Die erstere Luftmasse wird daher bedeutend langsamer bewegt werden, als die zweite. Durch das fortwährende durch die tropische Hitze veranlasste Aufsteigen warmer Luftströme in den Gegenden des Aequators wird die Luft daselbst verdünnt und bedarf zur Herstellung eines Gleichgewichtes des Zuflusses neuer Luftmengen. Diese Luftmengen kommen den Aequatorialgegenden von den nördlichen (und ebenso von den südlichen) Regionen zu. Aus Gegenden, wo eine geringere Rotationsgeschwindigkeit stattfindet, in solche versetzt, wo diese Rotationsgeschwindigkeit viel bedeutender ist, werden diese Luftmengen hinter der Bewegung der festen Erde zurückbleiben d. h. sie werden dem Beobachter, der sich der Bewegung der Erde nicht bewusst ist, als entgegengesetzte Luftströme, als Ostwinde erscheinen.

7. Aus der Gestalt der Erde. Ein grosser Theil der Erdoberfläche wird vom Meere bedeckt. Ein flüssiger Körper, also auch das Meer, nimmt jene Gestalt an, bei welcher die auf denselben wirkenden Kräfte im Gleichgewicht sind. Ist die Erde ohne Axendrehung, dann ist die Form dieser verlangten Oberfläche, bei welcher die Kräfte im Gleichgewicht sind, eine

Kugel; kommt aber der Erde eine Axendrehung zu, dann ist, wie sich theoretisch und experimentell zeigen lässt, die Gleichgewichts-Oberfläche nicht mehr eine Kugel, sondern eine Fläche, welche man ein Rotations-Ellipsoid oder Sphäroid nennt und welche entsteht, wenn man sich die Erde in der Richtung der Drehungsaxe (Erdaxe) zusammengedrückt (abgeplattet), am Aequator erweitert denkt, so dass dann die Erd-Meridiane keine Kreise mehr sind, sondern Ellipsen, deren kleine Axe die Erdaxe, deren grosse Axe der Durchmesser des Aequators ist. Nun zeigen die mit grösster Sorgfalt ausgeführten Gradmessungen auf der Erdoberfläche (wobei immer auf das Niveau des Meeres reducirt wird) mit voller Bestimmtheit eine solche ellipsoidische Form der Erdoberfläche, wie sie aus der theoretischen Betrachtung unter Voraussetzung einer Axendrehung der Erde folgt.

8. Durch die Axendrehung jedes Körpers, somit auch der Erde, wird eine eigene Kraft entwickelt, die sogenannte Centrifugalkraft, nämlich ein Bestreben aller materiellen Punkte, welche dabei in der Peripherie von Kreisen herumgetrieben werden, sich von dem Mittelpunkte der Drehung, daher von der Drehungsaxe zu entfernen. Es genügt, ein sehr bekanntes Beispiel aus dem gewöhnlichen Leben hervorzuheben, einen Stein, der in einer Schleuder bewegt wird und dabei durch sein Bestreben, sich zu entfernen, eine Spannung in der Schnur hervorbringt. Die Centrifugalkraft auf der Erde sucht die Gegenstände von der Erdoberfläche wegzutreiben, während die Schwere sie dem Erdmittelpunkte zu nähern sucht. Diese beiden Kräfte wirken am Erdäquator gerade nach entgegengesetzten Richtungen, in andern geographischen Breiten schliessen sie zwar einen Winkel miteinander ein, doch ist der Effect überall derselbe, die Centrifugalkraft vermindert in etwas die Wirkung der Schwere. Diese Verminderung ist am Aequator am grössten, sie nimmt allmählig ab, bis sie an den Polen verschwindet. Da wir in der Erscheinung die beiden Kräfte nicht zu trennen vermögen, so wird uns am Aequator die Schwerkraft (wegen der Verminderung durch die Centrifugalkraft) minder wirksam erscheinen, als am Pole und zwar wird sich diese Verminderung der Wirkung in allen Erscheinungen zeigen, wo durch die Schwere eine Bewegung hervorgebracht wird. Diese Bewegung wird bei gleichen Zeiten am Aequator sich geringer, also langsamer herausstellen, als am Pole. Am genauesten lässt sich die Veränderung der Einwirkung am Pendel bemerken. Ein Pendel wird durch die Einwirkung der Schwere in Schwingung erhalten; nimmt die Schwerkraft ab, so wird die Bewegung des Pendels langsamer, also die Schwingungsdauer grösser werden. Eine Uhr, in welcher das Pendel der Regulator ist, wird daher, vom Pol nach dem Aequator gebracht, zu spät gehen, das Pendel muss verkürzt werden, wenn die Uhr wieder richtig gehen soll. Dies wird durch die Erfahrung vollständig bestätigt. Ein Secunden-Pendel, d. h. ein solches, welches eine Schwingung in 1 Secunde vollbringt,

hat in verschiedenen geographischen Breiten verschiedene Längen, der Unterschied dieser Längen am Aequator und am Pole beträgt $2\frac{1}{3}$ Linien.

9. Der einzige experimentelle Beweis, durch welchen man vor Foucault die Umdrehung der Erde anschaulich machen konnte, bestand in den Fallversuchen. Bis zur Zeit Newton's bestand ein vorzüglicher Einwurf gegen die Lehre von der Axendrehung der Erde darin, dass ein Stein der z. B. von der Spitze eines Thurmes herabfällt, weit westlich vom Thurme zur Erde fallen musste, weil in der Zeit des Falles der Thurm durch die Rotation der Erde nach Osten geführt wurde. Newton stellte den richtigen Gesichtspunkt fest, aus welchem dieser Gegenstand zu betrachten ist und verwandelte so einen Einwurf gegen die Axendrehung der Erde in einen Beweis für dieselbe. Der Stein, welcher an der Spitze des Thurmes der Wirkung der Schwere überlassen wird, nimmt an der Rotation der Erde Antheil und zwar mit derselben Geschwindigkeit, welche der Thurmspitze zukommt. Nun beschreibt aber die Thurmspitze einen Kreis von einem grösseren Halbmesser, als der Fuss des Thurmes, hat daher auch eine grössere Geschwindigkeit als dieser. Der Stein, welcher dieselbe Rotationsgeschwindigkeit (nach Osten) mit der Thurmspitze besitzt, wird daher bei seinem Falle gegen den Fuss des Thurmes diesem nach Osten vorzueilen und daher östlich von demselben niederfallen. Da aber der Unterschied der Geschwindigkeiten nur gering ist, so wird auch die östliche Abweichung des fallenden Steines eine geringe sein. Man ist daher genöthigt, um diese Abweichung einigermassen ersichtlich zu machen, bedeutende Fallhöhen zu benutzen, da ferner eine kleine seitlich ertheilte Bewegung beim Auslassen des fallenden Körpers, ein Luftzug auf die Richtung des fallenden Körpers derartig einwirken können, dass die östliche Abweichung ganz unkenntlich wird, so ist bei der Ausführung des Versuches die höchste Vorsicht nothwendig. Um den störenden Einfluss des Luftzuges zu beseitigen, stellt man den Versuch im Inneren eines Thurmes oder im Schachte eines Bergwerkes an. Demungeachtet misslangen die ersten Versuche dieser Art und erst Benzenberg, der im J. 1802 dieselben im Michaelisthurne zu Hamburg und dann in dem Kohlenschachte zu Schleibusch in der Grafschaft Mark anstellte, fand bei den Fallhöhen von 235 und 260 Fuss östliche Abweichungen von 4 und 5 Pariser Linien, welche nahe genug mit der Theorie übereinstimmen.

10. Auch die Benzenberg'schen Fallversuche liessen als directer Beweis für die Umdrehung der Erde noch Manches zu wünschen übrig. Wegen der Schwierigkeit der Ausführung können sie wohl nicht oft angestellt werden, die östliche Abweichung ist so klein, dass sie erst im Mittel aus mehreren Versuchen aus den sie verhüllenden Unregelmässigkeiten mit welchen die einzelnen Versuche behaftet sind, hervortritt. Die Fallversuche werden sich nie für die Schule oder für das grössere Publicum zur Demonstration eignen und doch

lässt es sich nicht läugnen, dass, so wenig der eigentliche Astronom einer solchen Demonstration bedarf, ein solcher Fundamentalversuch für die Axendrehung der Erde, welche den Ausgangspunkt der ganzen Astronomie bildet, für das grössere Publicum wünschenswerth ist, um manche Zweifel zu zerstreuen und durch eine unmittelbar in die Augen fallende Erscheinung Theilnahme auch für abstractere Lehren der Astronomie zu gewinnen.

Einen Versuch hat Leon Foucault geliefert.

Das Princip desselben ist einfach, so einfach, dass man sich wundern muss, dass der Versuch nicht schon längst angestellt wurde.

Die Axendrehung der Erde geht mit vollkommener Gleichförmigkeit vor sich, dieselbe Gleichförmigkeit der Bewegung kommt daher auch der scheinbaren Umdrehung des Himmelsgewölbes zu. Aus diesem Grunde wird auch die scheinbare tägliche Umdrehung des Himmelsgewölbes (der Sterntag) als das vollkommenste und genaueste Zeitmass zur Regulirung aller unserer Uhren benützt, indem der Gang selbst der vollkommensten sich mit der Gleichförmigkeit der Axendrehung der Erde nicht vergleichen lässt. Wären wir im Stande am Nordpol der Erde einen Zeiger so anzubringen, dass er an der Bewegung der Erde keinen Antheil nehmen würde, dann würde dieser unbewegliche Zeiger, unter welchem die einzelnen Meridiane vorbeigingen, ein ebenso vollkommenes Zeitmass geben, es wäre gerade das entgegengesetzte Verhältniss als bei unseren Uhren, ein bewegliches Zifferblatt (die Erde mit ihren Meridianen) und ein unbeweglicher Zeiger. Für den Beobachter auf der Erde dagegen, welcher die Erde für ruhend hält und die der Erde eigene Bewegung auf die unbeweglichen Körper ausserhalb der Erde überträgt, hätte die Erscheinung die gewöhnliche Form einer Uhr, das Zifferblatt, d. h. die Erde mit ihren Meridianen würde ihm zu ruhen, der Zeiger dagegen sich gleichförmig zu drehen scheinen. Die Richtung dieser Drehung wäre jener der Erde entgegengesetzt, somit von oben gesehen schraubenrecht oder die gewöhnliche Bewegung eines Uhrzeigers.

So theoretisch richtig auch diese Betrachtung ist, so lässt sie sich doch in dieser Form nicht zu einem wirklichen Versuche benützen. Wir können zwar ein Gefäss mit Wasser, auf welchem eine Nadel aus Holz schwimmt, um eine verticale Axe drehen ohne dass die Nadel an dieser Drehung Antheil nimmt, allein bei der langsamen und gleichförmigen Drehung der Erde würde ein ähnlicher Versuch im Grossen missglücken, weil die wenn auch geringe Adhaesion des Wassers an die Wände des Gefässes eine ähnliche Rotation des Wassers und somit auch der Nadel (des Zeigers) hervorbringen würde.

Was sich indess durch einen noch so leicht beweglichen, ruhenden Zeiger nicht bewirken lässt, kann man auf einem andern Wege erreichen. Nehmen wir an, der Beobachter befinde sich am Pole und habe daselbst ein ganz ein-

faches Pendel, aus einem vollkommen biegsamen Faden und einer homogenen schweren Kugel bestehend. Einstweilen wollen wir auch voraussetzen, dass der Aufhängungspunkt genau in der Richtung der Erdaxe liege und dass derselbe an der Bewegung der Erde nicht Theil nehme. Wenn man unter diesen Umständen das Pendel aus seiner Gleichgewichtslage ablenkt und es dann, ohne demselben einen Stoss zu ertheilen, der Einwirkung der Schwere überlässt, so wird das Pendel in seine Ruhelage zurückkehren, dort aber, da es bereits mit einer gewissen Geschwindigkeit ankommt, weiter gehen und sich auf der andern Seite der Verticale fast zu derselben Höhe erheben, von der es ausgegangen ist. Dort angelangt hat es seine ganze Geschwindigkeit verloren, die Einwirkung der Schwere führt es wieder gegen seine Ruhelage, u. s. f. Bei der ganzen Schwingung bleibt der Schwerpunkt des Pendels in einer und derselben Ebene, in derjenigen nämlich, welche man sich durch den Aufhängepunkt, und die beiden Orte, in welchen sich der Schwerpunkt des Pendels in seiner Ruhelage und bei seiner ersten Oscillation befindet, gelegt denken kann. Vermöge der Trägheit der Materie wird das Pendel fortfahren, in derselben Ebene zu schwingen, in einer Ebene, die ihre Lage im Raume unverrückt beibehält, so dass, wenn das Pendel ursprünglich gegen einen gewissen Fixstern geschwungen hat, es auch später immer dieselbe Schwingungsrichtung beibehält. Hätte der Beobachter am Pole das Pendel ursprünglich in der Ebene des Meridians von Paris (geogr. Länge = 0) schwingen lassen, so wird das Pendel fortwährend in derselben Ebene im Weltraume schwingen, ohne dass die Drehung der Erde, somit auch des Meridians von Paris Einfluss auf die Schwingungsrichtung des Pendels hätte.

Es werden daher die verschiedenen Erdmeridiane bei der Axendrehung der Erde unter dem stets nach derselben Richtung schwingenden Pendel vorübergehen, so dass nach 6 Stunden sich unter der Schwingungsrichtung des Pendels ein Meridian befinden wird, dem die westliche Länge = 90° (oder östliche Länge = 270°) entspricht. Für den Beobachter auf der Erde, welcher sich die Erde ruhend denkt, wird daher die Richtung des schwingenden Pendels ganz den oben erwähnten Zeiger ersetzen und die Axendrehung der Erde wird sich durch eine langsame, gleichförmige (scheinbare) Drehung der Schwingungsebene des Pendels darstellen. Die Richtung dieser Drehung wird mit jener des Himmelsgewölbes übereinstimmen, d. h. wenn der Beobachter sich in der Schwingungsebene befindet mit dem Auge gegen die Ruhelage des Pendels gekehrt, so wird ihm dieselbe immer mehr und mehr zur Linken abzuweichen scheinen. Die Grösse dieser scheinbaren Drehung der Schwingungsebene am Pole fällt ganz mit jener der wirklichen Drehung der Erde zusammen, d. h. in 24 Stunden (wenn es möglich wäre das Pendel so lange schwingend zu erhalten) beträgt sie eine volle Umdrehung oder 360 Grade, somit in 1 Stunde 15 Grade.

Es ist oben die Voraussetzung gemacht worden, dass der Aufhängepunkt des Pendels an der Drehung der Erde nicht theilnehmen solle. Diese Bedingung lässt sich nicht erfüllen, denn immer wird der Aufhängepunkt auf die eine oder andere Weise mit der Oberfläche der Erde zusammenhängen, somit an der Rotation derselben theilnehmen. Allein diese Bedingung ist auch unwesentlich, wie man sich leicht durch einen einfachen Versuch überzeugen kann. Lässt man eine Kugel an einem Faden schwingen und dreht den oberen Theil des Fadens, so wird die Richtung des schwingenden Pendels von dieser Drehung gar nicht merklich berührt. Es wird daher die Schwingungsebene des Pendels am Pole auch dann noch ihre Lage im Raume unverändert beibehalten, wenn auch der Aufhängepunkt an der Axendrehung der Erde theilnimmt.

Während nun die Erscheinung am Pole sehr einfach ist, indem das Pendel fortwährend in derselben Schwingungsebene bleibt, finden in andern geographischen Breiten etwas complicirtere Verhältnisse statt. Ist ein Pendel z. B. in Prag, in der geographischen Breite $50^{\circ} 18'$ aufgehängt, so ändert sich die Richtung der Schwere im Raume jeden Augenblick, und zwar ist es klar, dass diese Richtung, welche immer zum Mittelpunkte der Erde hingeht, die Seitenfläche eines Kegels beschreiben wird, welcher seine Spitze im Mittelpunkte der Erde hat. Nun ist aber das Pendel gezwungen, immer durch seine Ruhelage hindurch zu gehen und da diese Ruhelage (im Raume) selbst keine feste Stellung einnimmt, so kann auch die Schwingungsebene eines Pendels zu Prag nicht unveränderlich (im Raume) sein. Das Pendel wird jedoch streben, sich der ersten Richtung parallel zu bewegen. Wenn es erlaubt ist, einen Vergleich von einem sehr bekannten Gegenstand herum zu nehmen, so denken wir uns einen Kreisel. So lange der Kreisel im Zustande der Ruhe ist, wird es in der Regel unmöglich sein, ihn zum Stehen auf seinem Stiele zu bringen, sobald er jedoch in Rotation versetzt wird, behauptet er seinen verticalen Stand mit grosser Beharrlichkeit. Stosst man ihn, so weicht er wohl dem Stosse, allein in jeder Lage ist seine Drehungsaxe und folglich auch die Ebene der Rotation der früheren parallel. — Denken wir uns ein Pendel in Prag in Schwingungen versetzt, welche die Richtung von Nord nach Süd haben, also im Meridian vor sich gehen, so wird nach 8 Minuten die Erde sich um einen Winkel von 2 Graden gedreht haben und es hat jetzt im Raume der Meridian von Eger (geogr. Länge beiläufig 30°) dieselbe Lage, welche vor 8 Minuten der Meridian von Prag (Länge beiläufig 32°) eingenommen hatte. Das Pendel sucht noch immer seiner ursprünglichen Richtung im Raume, daher jetzt dem Meridiane von Eger parallel zu schwingen. Nun sind aber die Meridiane nicht unter einander parallel, sondern, wie man auf jeder Karte sieht, auf welcher die Verhältnisse zwischen Längen- und Breitengraden gehörig berücksichtigt sind, es convergiren die Meridiane

gegen Norden, divergiren gegen Süden. Zieht man durch Prag eine Parallele zu dem Meridian von Eger, so wird diese Parallele von dem Prager Meridian abweichen, und zwar auf der Südseite etwas gegen West, auf der Nordseite etwas gegen Ost, und zwar beträgt der Winkel, den beide Richtungen mit einander einschliessen 1 Grad 32 Minuten. Das Pendel schwingt daher nach 8 Minuten in einer Ebene, welche gegen den Meridian von Prag um 1 Grad 32 Minuten abweicht, so dass die Abweichung $1^{\circ} 32'$ der Schwingungsebene kleiner ist als die gleichzeitige Drehung der Erde (2 Grade). Die Abweichung der Schwingungsebene in einer Stunde (60 Minuten) beträgt für Prag 11 Grad 30 Minuten, wie man aus der Proportion findet

$$8 : 60 = 1^{\circ} 32' : 11^{\circ} 30'.$$

Das Verhältniss zwischen der Abweichung der Schwingungsebene (in 8 Minuten $1^{\circ} 32'$, in 1 Stunde $11^{\circ} 30'$) zu der gleichzeitigen Axengrehung der Erde (2° , beziehungsweise 15°) ist auch das Verhältniss von 0.767 : 1 oder von $\text{Sin. } 50^{\circ} 5' : 1$. Es ist aber der Winkel von $50^{\circ} 5'$ die geographische Breite von Prag. Was von Prag gilt, lässt sich auch von allen andern Punkten der Erdoberfläche zeigen, überall ist die Abweichung der Schwingungsebene dem Sinus der geographischen Breite proportional.

Es folgt daraus, dass die in einer gegebenen Zeit stattfindende Abweichung der Schwingungsebene fortwährend abnimmt, je mehr man sich dem Aequator nähert. Am Aequator selbst findet gar keine solche Abweichung Statt. In südlichen Breiten tritt wieder die Drehung der Schwingungsebene auf, allein im umgekehrten Sinne, sie ist für den Beobachter, welcher gegen die Ruhelage des Pendels hinsieht, eine Abweichung von der Linken gegen die Rechte.

Es sind nun etwa 2 Jahre, seit Foucault seinen neuen Beweis für die Umdrehung der Erde der Pariser Akademie vorlegte. Den ersten Versuch stellte er in einem Keller mit einem Pendel von nur 2 Meter Länge an. Die Kugel von Messing, wog dabei 5 Kilogramme (etwa 9 Pfund). In grösserem Massstabe wiederholte er den Versuch im Meridiansaale der Pariser Sternwarte, wo der Faden eine Länge von 11 Meter (32 Fuss) befass. Zum dritten Male in der Kuppel des Pantheon's aufgehängt, hatte das Pendel wohl die grösste Länge, welche bis jetzt bei diesem Versuche benützt werden konnte. Der Versuch im Pantheon, dem grössern Publicum zugänglich, verfehlte nicht in den weitesten Kreisen Theilnahme und Interesse zu erregen, so dass der Versuch später an vielen andern Orten mit mehr oder minder vollkommenen Apparaten angestellt wurde. Eine ehrenvolle Erwähnung verdient darunter die Ausführung dieses Versuches durch Dr. Garthe in Cöln. Die ausgezeichnete Localität, welche Hrn Dr. Garthe zu Gebote stand, ferner die höchst zweckmässige Einrichtung und sorgfältige Ausführung des Apparates wirkten zusammen, um eine solche Uebereinstimmung der Beobachtungen in Garthe's

Versuchsreihen mit der Theorie hervorzubringen, wie man sie kaum hätte hoffen können. Da Dr. Garthe eine ausführliche Beschreibung seines Apparates in einer eigenen Broschüre („Foucault's Versuch als directer Beweis der Axendrehung der Erde“ u. s. f., Cöln 1852, bei F. C. Eisen) veröffentlicht hat, so brauchen wir uns dabei nicht weiter aufzuhalten, umsomehr als der in der Nislaskirche zu Prag verwendete Apparat im wesentlichen mit jenem Dr. Garthe's übereinstimmt.

Bereits im vorigen Jahre mit einigen vorläufigen Untersuchungen beschäftigt, um für den naturhistorischen Verein Lotos den Foucault'schen Versuch anzustellen, benützte ich eine Ferienreise nach Deutschland, um bei der Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden Dr. Garthe's persönliche Bekanntschaft zu machen. Die selbst gemachten Versuche, sowie dasjenige, was ich in mehreren Städten Deutschlands von dem Foucault'schen Versuche sah, hatten mich von der Unzweckmässigkeit der meist gebrauchten Methoden, den Draht oben zu befestigen, überzeugt — ebenso überzeugte ich mich von der Zweckmässigkeit der Garthe'schen Suspension. Nach Prag zurückgekehrt, wendete ich mich brieflich an Dr. Garthe in Cöln, um durch seine Vermittlung den Suspensionsapparat und auch die übrigen Bestandtheile des Apparates (s. Taf. II.) mit Ausnahme der zum Transport nicht gut geeigneten schweren Kugel durch den Mechanicus Hilt in Cöln ausführen zu lassen. Die Kugel (Fig. 2.), eine hohle Messingkugel mit Blei ausgegossen und sorgfältig abgedreht, wurde von Hr. Mechanicus Brandeis in Prag ausgeführt, das Gerüste zur Anbringung des Suspensionsapparates vom Hrn. Baumeister Zeyer. Dem löbl. Stadtverordneten-Collegium und dem Hrn. Bürgermeister Dr. Waňka verdanke ich die bereitwillige Gewährung der sehr geeigneten Localität in der ehemaligen Nislaskirche, dem Hrn. Ministerialrathe v. Sacher-Masoch, Präses der Lotos, vielfache Unterstützung und Förderung.

Die Länge des Pendels beträgt 118 Fuss, das Gewicht der Kugel 34 Pfund. Der obere Suspensions-Apparat, bei Weitem der wichtigste Bestandtheil des Ganzen, findet sich auf der beiliegenden Tafel II. Fig. 1. abgebildet. Ein starker Messingring (i h) wird vollkommen horizontal an dem Balken mittelst dreier Holzschrauben befestigt. Der Balken hat eine verticale Bohrung von etwa 2 Zoll Durchmesser. In dem früher erwähnten Messingringe (i h) sitzt ein zweiter (f g), welcher mittelst einer Klemmschraube festgestellt werden kann. Dieser zweite Messingring trägt zwei Stahl-Lager, auf welchen ein dritter Messingring (c d) mittelst zweier stählerner Prismen (e) aufruhrt, welche ihre Schneiden nach abwärts kehren. Auf gleiche Weise trägt dieser 3. Ring zwei Stahl-Lager, welche unter einem rechten Winkel gegen die vorigen angebracht sind und auf welchen ein zweites Stahlprisma (a b) mit seiner Schneide ruht. Das Stahlprisma trägt einen Haken, (T. II. Fig. 3.), an welchem der Eisendraht, der die Kugel trägt, befestigt wird. Da die

Bewegung immer auf den Schneiden der Prismen stattfindet, so ist sie ausserordentlich leicht und das Pendel schwingt sehr lange Zeit, ehe die Schwingungsbogen so sehr abnehmen, dass man die Richtung der Schwingung nicht mehr erkennen kann. Das untere Ende des Drahtes ist an dem Häkchen einer stählernen Schraubenspindel befestigt, welche sich in einer messingenen (äusserlich cylindrischen) Schraubenmutter bewegt und an dieser durch eine Gegenmutter festgeklemmt werden kann. Die Ablenkungen werden an getheilten Gradbogen abgelesen, welche auf einem (in der Mitte drehbaren) Holzgestelle befestigt sind. Wo kein genauer Versuch beabsichtigt wird, lässt sich das Fortrücken der Schwingungsebene auch durch das allmälige Abstreifen eines Sandhügels oder durch das Umwerfen kleiner Holzprismen durch das Pendel veranschaulichen. Da die Ablenkung der Schwingungsebene in einer Stunde Sternzeit für Prag $11^{\circ} 30' 20''$ beträgt, in einer Stunde bürgerlicher oder mittlerer Zeit $11^{\circ} 32' 13''$, so gehören 5 Minuten 12 Secunden dazu, damit die Schwingungsebene sich um einen Grad dreht.

Erklärung der Tafel Nr. II.

Fig. 1. Der Suspensionsapparat selbst,

Fig. 2. Die Kugel des Pendels mit der Spitze, die als Zeiger zum Ablesen der Ablenkung dient.

Fig. 3. Der Haken, an dem das Pendel befestigt ist.

In den Abbildungen sind die Messingbestandtheile durch Schraffirung, der Stahl hingegen durch Punktirung angezeigt.

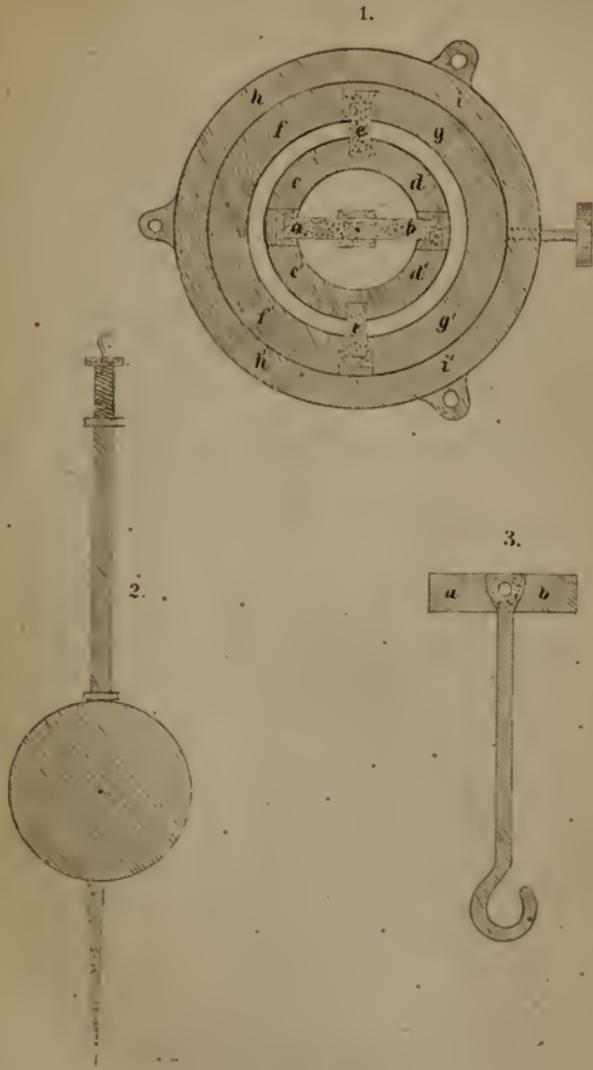
Troglocaris Schmidti

von

M. Dormitzer.

(Hiezu beiliegende Tafel III.)

Zu den merkwürdigsten Eigenthümlichkeiten der unterirdischen Fauna Krains, deren Reichthum durch die Bemühungen Herrn F. Schmid't's in Laibach uns immer mehr und mehr bekannt wird, gehört ohne Zweifel die kleine Crustacée, deren Beschreibung diese Zeilen gewidmet sind. Sie gehört zu einer Familie, deren Mitglieder nur mit wenigen Ausnahmen das Meer bewohnen, und die sich dadurch auszeichnet, dass der Körper seitlich zusammengedrückt, der Hinterleib gewöhnlich sehr lang, die allgemeine Körperbedeckung einfach hornig ist; man nennt sie Garneelen (Caridia). Die Art, welche den Gegenstand dieser Besprechung bildet, ist schon seit einigen Jahren unter den provisorischen Namen *Palaemon anophthalmus* Koll. bekannt, der aber nicht bleiben kann, da sie kein *Palaemon*, ja nicht einmal ein *Palaemonide* ist.



Apparat
zum Foucault'schen Versuch.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Jelinek C.

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Mittheilungen - Der Foucault'sche Versuch 76-85](#)