

**IX. Einige Bemerkungen über den Hipp'schen
Fallapparat;
von H. Schneebeli,**

Professor an der Akademie zu Neuchâtel.

Schon vor einigen Jahren habe ich mit dem Hipp'schen Fallapparat Resultate gefunden, die vollständig mit den Anschauungen über die Fallbewegung in einem widerstehenden Medium in Widerspruch stehen.

Diese Anomalie besteht in folgendem: Wendet man bei den Fallversuchen Metallkugeln von verschiedenem Gewicht an (ich wendete Stahlkugeln an, die hohl mit Quecksilber gefüllt oder massiv waren, alle von denselben Dimensionen), so erhält man für die Acceleration der Schwere aus den Versuchen immer grössere Werthe für die leichten als für die schweren Kugeln. Da die Fallbewegung im lufteerfüllten Raume geschieht, so muß man das Gegentheil erwarten.

Ich habe deshalb nach meiner Uebersiedelung nach Neuchâtel die Experimente mit Hrn. Hipp wiederholt.

Die angewandten Stahlkugeln waren:

hohle Stahlkugel: 15,65 Gramm,

massive Stahlkugel: 71,60 Gramm.

Um den Einfluß der Stromschwankungen zu vermeiden, liefs man die Kugeln abwechselnd fallen, und erhielt so folgende Zahlen:

Fallhöhe = 1 Decimeter.	
Massive Kugel.	Hohle Kugel.
<i>t'</i>	<i>t'</i>
0,153 Sekunden	0,145 Sekunden
0,151 "	0,144 "
0,152 "	0,144 "
0,152 "	0,145 "
0,151 "	0,143 "
0,151 "	0,144 "

Massive Kugel.	Hohle Kugel.
t'	t'
0,152 Sekunden	0,145 Sekunden
0,151 "	0,144 "
0,152 "	0,142 "
0,152 "	0,145 "
0,152 "	0,144 "
0,151 "	0,145 "
0,151 "	0,144 "
0,149 "	0,144 "
0,151 "	0,144 "
0,151 "	0,146 "
0,150 "	0,144 "
0,151 "	0,145 "
0,152 "	0,145 "
0,152 "	0,146 "
0,152 "	
<hr/> Mittel 0,1514 Sekunden	<hr/> Mittel 0,1444 Sekunden.

Fallhöhe = 4 Decimeter.

Massive Kugel.	Hohle Kugel.
t	t
0,304 Sekunden	0,296 Sekunden
0,304 "	0,294 "
0,306 "	0,295 "
0,303 "	0,296 "
0,301 "	0,297 "
0,300 "	0,293 "
0,301 "	0,291 "
0,301 "	0,296 "
0,303 "	0,295 "
0,303 "	0,294 "
0,304 "	0,296 "
0,301 "	0,294 "
0,305 "	0,293 "
0,304 "	0,297 "
0,300 "	0,289 "
0,297 "	0,290 "

Massive Kugel.	Hohle Kugel.
<i>t</i>	<i>t</i>
0,297 Secunden	0,295 Secunden
0,305 „	0,289 „
0,302 „	0,294 „
0,302 „	0,293 „
0,298 „	0,293 „
0,301 „	0,293 „
0,298 „	0,296 „
0,298 „	0,295 „
0,306 „	0,294 „
0,303 „	0,291 „

Mittel 0,3018 Secunden Mittel 0,2938 Secunden.

Vergleicht man die Werthe für die Fallzeiten der beiden Kugeln, so sieht man sofort, daß der Apparat eine kleinere Fallzeit für die leichte Kugel angiebt, als für die schwere. Man könnte vermuthen, daß diese anomale Erscheinung vielleicht einem constanten Fehler des Fallapparates zuzuschreiben sey. Ist dies der Fall, so muß derselbe leicht eliminirt werden können, indem man aus den obigen Daten den Werth der Acceleration der Schwere berechnet:

$$g = \frac{2(\sqrt{h} - \sqrt{h'})^2}{(\epsilon - \epsilon')^2}$$

Man erhält so:

Für die leichte Kugel 8960,4^{mm}

Für die schwere Kugel 8841,6^{mm}

also einen größeren Werth für die leichte als für die schwere Kugel.

Welcher Ursache sollen wir nun diese Anomalie zuschreiben? Hrn. Hipp, mit welchem ich wie schon erwähnt, die oben citirten Versuchsreihen angestellt habe, gelang es, die Fehlerquelle zu finden.

Die Mehrzahl der Hipp'schen Fallapparate besitzt am unteren Theil ein Brettchen, welches auf der einen von zwei beinahe identisch angebrachten Federn aufliegt. Erst wenn dasselbe durch den fallenden Körper einen

Schlag erleidet, kommt es auch mit der anderen Feder in Contact und schliesst dadurch den Strom. Die oben erwähnte Fehlerquelle liegt nun, wie die Versuche beweisen, in diesem Theil des Fallapparates.

Die schwere Kugel übt auf das Brettchen einen viel energischeren Stofs aus als die leichte Kugel. Die Feder, die sich unterhalb desselben befindet, erfährt daher einen viel stärkeren Stofs im ersten als im zweiten Fall.

Die Folge der starken Stöße wird in Folgendem bestehen: Das Brettchen und die Feder berühren sich im ersten Moment, fliegen auseinander und bilden erst nach einiger Zeit einen dauernden Contact. Für weniger intensive Stöße wird der dauernde Contact sofort hergestellt seyn. Das Experiment, welches diese Ansicht unterstützt war folgendes: Der Fallapparat wurde auf eine elastische Unterlage gestellt und sofort verschwanden die Differenzen wenigstens zum größten Theil.

Wir haben also im Apparat eine Fehlerquelle, die mit dem Gewicht der angewendeten Kugeln und der Fallhöhe variirt und welche durch Rechnung nicht eliminirt werden kann.

Es schien mir nicht ohne Interesse zu seyn, die obigen Resultate zu veröffentlichen, da sich eine große Zahl dieser Apparate in den physikalischen Cabineten befinden und dieselben schon sehr oft zu Versuchen gedient haben.
