

VIII.

Einige Bemerkungen, über Ausfließen tropfbar- flüssiger Körper aus Haarröhrchen;

von C. J. LEHOT, Brücken- und Wegebau-Ingen. *)

Der Verf. führt folgende Thatfachen an, welche Du Buat in seinen Anfangsgründen der Hydraulik bekannt gemacht hat:

1. Es fließen die tropfbaren Flüssigkeiten aus einem Gefäße, bei gleich hohem Stande in demselben, langsamer aus einem Haarröhrchen als aus einer Oeffnung von gleichem Durchmesser aus, die in einer dünnen Platte angebracht ist.

2. Es giebt eine gewisse Druckhöhe, bei der aus einem lothrechten Röhrchen eine Geschwindigkeit entsteht, welche dieselbe bleibt, wenn man die Röhre verlängert, aber zunimmt, wenn man sie verkürzt.

3. Bei gleich hohem Stande und gleicher Temperatur der Flüssigkeiten fließt aus demselben Röhrchen ein Raum reines Wasser eher aus, als ein gleicher Raum Alkohol oder Salzwasser, aber nicht so schnell als ein gleicher Raum Quecksilber.

*) Ausgezogen von ihm aus einer zu Paris 1819 bei Hocquet gedruckten Schrift: „*Observations sur l'écoulement des fluides*“, in der *Bibl. univers.* 1820. *Gilb.*

4. Die zum Ausfließen eines gegebenen Raums Wasser aus demselben Haarröhrchen und bei gleich hohem Wasserstande nöthige Zeit ist desto kürzer, je höher die Temperatur dieses Wassers ist.

Der Verfasser glaubt, der Grund, warum unter übrigens gleichen Umständen das Ausfließen aus einem Haarröhrchen langsamer als aus einer Oeffnung in einer dünnen Platte vor sich geht, sey derselbe, der das Ausfließen aus langen Röhren von großem Durchmesser im Vergleich mit dem aus einer Oeffnung in einer dünnen Platte verlangsamt; nämlich die Verminderung der Geschwindigkeit, welche die Theilchen der ersten Schicht durch ihre Adhäsion an den Wänden der Röhre erleiden, und durch die Cohäsion, welche zwischen je zwei nächsten Schichten der Flüssigkeit Statt findet. Unter andern Thatfachen führt er als Beweise für diese gegenseitige Cohäsion der Theilchen einer Flüssigkeit eines an dem andern, die folgenden Erfahrungen an:

Nähert man einander die glatten Theile eines senkrecht und eines schief aufwärts springenden Wasserstrahls, so sieht man im Augenblicke, wenn sie mit einander in Berührung kommen, sich einen um den andern rollen, und hat der lothrecht springende Strahl einen viel größern Durchmesser als der andere, so bildet dieser letztere um ihn eine Art von Schlangenlinie. Auch läßt sich aus einem in dem Boden eines Gefäßes, das man beständig voll erhält, angebrachten Haarröhrchen ein Ausfließen in Tropfen von einer solchen Geschwindigkeit bewirken, daß, wenn das Ende des Röhrchens in Wasser getaucht und wieder her-

aus gezogen wird, es sich 15 bis 20 Millimeter (6 bis 9 Linien) von der Oberfläche des Wassers entfernen läßt, ohnedafs der Strahl aufhört, zusammenhängend zu fließen; indess er nur einzelne Tropfen nach einander hervorbringen würde, wenn er nicht mit dem Wasser communicirte. Bekanntlich bleibt an dem untern Ende eines 3 bis 4 Millimeter dicken Glasstabes, den man aus einem Gefäfs voll Wasser herauszieht, ein Wassertropfen hängen; läßt man nachdem dieses geschehen ist längs des Stabes ein Oehltröpfchen herabfließen, so hängt es sich unten an den Wassertropfen an, und wird hier durch seine Adhäsion mit dem Wasser schwebend erhalten. Oft gelingt es selbst, unter dem Oehl noch ein zweites Wassertöpfchen anzubringen, und man hat dann eine Lage Oehl, welche zwischen zwei Lagen Wasser im Gleichgewichte ist.

Was die Vermehrung des Ausfließens durch ein Haarröhrche anlangt, wenn die Temperatur der Flüssigkeit zunimmt, so verwirft der Verf. die Meinung, dieses rühre von einer mit der Wand adhärirenden Schicht der Flüssigkeit her, welche mit zunehmender Temper. immer dünner werde. Vielmehr beruhe sie, meint er, darauf, daß die Adhäsion der Flüssigkeiten mit den festen Körpern in dem Grade abnehme, als man die Temperatur erhöhe. Um dies darzuthun, stellte Hr. Lehot in einer lieberförmigen, überall gleich weiten Glasröhre, folgenden Versuch mit verschiedenen tropfbaren Flüssigkeiten an. Er füllte jedes Mal eine gleiche Länge derselben mit der Flüssigkeit, machte durch Neigen der Röhre, daß diese bis zu einem bestimmten Punkte des einen Schenkels anstieg, verschloß dann diesen Schenkel mit dem Finger und brachte die Röhre wieder in die lothrechte Lage. Die

Flüssigkeit stand dann genau 16 Centimeter höher in dem einen Schenkel als in dem andern. Nahm er nun den Finger fort, so machte die Flüssigkeit eine Anzahl von Schwankungen, bevor sie wieder in beiden Schenkeln zu einerlei Niveau kam; die Zahl und die GröÙe dieser Oscillationen zeigt die folgende Tafel:

	Temperatur	Zahl aller Schwankungen	GröÙe ein. Oscillation der ersten	der zweiten
Wasser	17 ° C.	12	13,5 Cent.	11 Cent.
Alkohol	17	9	12,3	9,8
Queckfilber	17	16	15	13
Wasser	92	16	14	12
Alkohol	80	16	14,5	12
Wasser	6	8	12,5	10
Alkohol	6	7	11,8	9,2

Die hauptsächlichste Urfach des Widerstandes, den diese verschiedenen Flüssigkeiten in ihrer Bewegung litten, war offenbar die Adhärenz der ganzen Säule an der innern Wand der heberförmigen Glasröhre. Wollte man annehmen, die an der Röhrenwand adhärende Schicht bleibe in völliger Ruhe, so würde durch die Adhäsion nur der Durchmesser nicht aber die Geschwindigkeit der oscillirenden Säule der Flüssigkeit vermindert werden, und durch die bloÙe Cohäsion der Theilchen der Flüssigkeit unter einander, kann diese Geschwindigkeit nicht anders modificirt werden, als wenn Adhäsion zwischen ihnen und der Röhre Statt findet.

Der Verfasser schließt aus seinen Versuchen, „daß wenn bei einer Temperatur von 17°C. , in einer Glasröhre, zu verschiedenen Zeiten, gleich lange und von derselben beschleunigenden Kraft angetriebene Säulen von Wasser, von Alkohol, von Quecksilber auf und ab oscilliren, der Verlust an Geschwindigkeit der Wassersäule kleiner als der der Alkoholsäule, aber größer als der der Quecksilbersäule sey; und daß die Adhäsion sowohl des Wassers als des Alkohols zum Glase abnehme, wenn die Temperatur zunimmt.“ Die Analogie dieser Thatfachen mit denen, welche Du Buat über das Ausfließen von tropfbaren Flüssigkeiten durch Haarröhrchen bekannt gemacht habe, falle in die Augen; und man müsse, folgert der Verf., aus allem diesen schließen, daß diese Erscheinungen insgesammt von einer und derselben Ursach herrühren, nämlich von der Adhäsion der ausfließenden Flüssigkeit an den mehr oder minder genähten Wänden der Glasröhren. Und als Bestätigung dieser Behauptung führt er die merkwürdige Thatfache an: „daß bei gleich hohem Wasserstande, ein durch ein aufwärts gebogenes Haarröhrchen lothrecht in die Höhe springender Wasserstrahl immer höher ansteigt, je mehr die Temperatur erhöht wird.“
