

tungen nur Giltigkeit haben können für solche Kurvenstücke, für welche die Integrationen zulässig sind, und daß sie daher nicht gelten können, wenn innerhalb des betrachteten Bogenstücks ein Wendepunkt der Kurve liegt.

Die Untersuchungen der §§ 104 u. 105, welche, soviel dem Verfasser bekannt ist, zwei bisher noch nicht aufgestellte Gesetze ergeben haben, dürften geeignet sein, auf die Theorie der Bewegung des Wassers in Röhrenleitungen, namentlich in gekrümmten Röhren Anwendung zu finden.

Tabellen über die Reibungs-Koeffizienten.

§ 106. I. Reibung ebener Flächen, nachdem sie einige Zeit mit einander in Berührung gewesen sind.

Berührungsflächen.	Lage der Fasern.	Zustand der Flächen.	Reibungs-Koeffizient μ .	Reibungswinkel ϱ .
Versuche von Morin.				
Eichenholz auf Eichenholz . . .	}	parallel trocken	0,62	31° 48'
		parallel } mit trockener Seife		
		parallel } abgerieben . . .	0,44	23 45
		rechtwinklig . . trocken	0,54	28 22
Eichenholz auf Ulmenholz . . .	}	rechtwinklig . . mit Wasser benetzt	0,71	35 23
		Hirnholz des einen auf dem Längengholze des anderen trocken	0,43	23 16
Ulmenholz auf Eichenholz . . .	}	parallel trocken	0,38	20 49
		parallel trocken	0,69	34 37
Eschen-, Tannen-, Buchen- und Ebereschenholz auf Eichenholz	}	parallel mit trockener Seife		
		parallel } abgerieben . . .	0,41	22 18
Lohgares Leder auf Eichenholz	}	rechtwinklig . . trocken	0,57	29 41
		parallel trocken	0,53	27 56
Schwarzes Riem Leder auf Eichenholz	}	das Leder platt . trocken	0,61	31 23
		das Leder auf der hohen Kante } trocken	0,43	23 16
Geflochtener Hanf auf Eichenholz	}	mit Wasser benetzt	0,79	38 19
		parallel trocken	0,74	36 30
Hanfne Seile auf Eichenholz . . .	}	parallel trocken	0,47	25 11
		parallel trocken	0,50	26 34
Schmiedeeisen auf Eichenholz . . .	}	parallel mit Wasser benetzt	0,87	41 2
		parallel trocken	0,80	38 40
Gufseisen auf Eichenholz	}	parallel trocken	0,62	31 48
		parallel mit Wasser benetzt	0,65	33 2
Messing auf Eichenholz	}	parallel mit Wasser benetzt	0,65	33 2
		parallel trocken	0,62	31 48
Liderung eines Kolbens von Rindleder auf Gufseisen	}	parallel mit Wasser benetzt	0,62	31 48
		platt oder auf der hohen Kante } mit Oel, Talg oder Schweinefett .	0,12	6 51
Schwarzes Riem Leder auf einer gufseisernen Rolle	}	parallel trocken	0,28	15 39
		parallel mit Wasser benetzt	0,38	20 49
Schmiedeeisen auf Gufseisen	}	parallel trocken	0,16 *	9 6
		parallel trocken	0,19	10 46
Eichenholz, Ulmenholz, Hainbuchenholz, Schmiedeeisen, Gufseisen und Bronze, je zwei aufeinander.	}	parallel mit Talg	0,10 **	5 43
		parallel mit Oel oder Schweinefett .	0,15 †	8 32

*) Die Flächen blieben etwas fettig.

**) Wenn die Berührung nicht lange genug gedauert hatte, um das Fett auszupressen.

†) Wenn die Berührung so lange gedauert hatte, daß das Fett ausgepreßt war.

Berührungsflächen.	Reibungs- Koeffizient μ .	Reibungs- winkel ϑ .
Versuche von Morin.		
Oolith auf Oolith	0,74	36° 30'
Muschelkalk auf Oolith	0,75	36 52
Ziegelstein auf Oolith	0,67	33 50
Eichenholz auf Oolith, das Holz vor Hirn	0,63	32 13
Schmiedeeisen auf Oolith	0,49	26 7
Muschelkalk auf Muschelkalk	0,70	35 0
Oolith auf Muschelkalk	0,75	36 52
Ziegelstein auf Muschelkalk	0,67	33 50
Schmiedeeisen auf Muschelkalk	0,42	22 47
Eichenholz auf Muschelkalk	0,64	32 38
Oolith auf Oolith, mit einer Zwischenlage von Mörtel, bestehend aus drei Theilen feinem Sande und einem Theile hydraulischem Kalk	0,74*	36 30
Weicher Kalkstein auf weichem Kalksteine, gut behauen	0,74	36 30
Harter Kalkstein auf dito, dito	0,75	36 52
Gewöhnlicher Ziegelstein auf dito, dito	0,67	33 50
Eichenholz, vor Hirn, auf dito, dito	0,63	32 13
Schmiedeeisen auf dito, dito	0,49	26 7
Harter Kalkstein auf hartem Kalksteine, gut behauen	0,70	35 0
Weicher Kalkstein auf dito, dito	0,75	36 52
Gewöhnlicher Ziegelstein auf dito, dito	0,67	33 50
Eichenholz, vor Hirn, auf dito, dito	0,64	32 37
Schmiedeeisen auf dito, dito	0,42	22 47
Weicher Kalkstein auf weichem Kalksteine mit frischem Mörtel	0,74	36 30
Versuche von verschiedenen anderen Beobachtern.		
Weicher Quadersandstein auf demselben (Rennie) . .	0,71	35 23
derselbe auf demselben, mit frischem Mörtel (Rennie)	0,66	33 26
Harter, polirter Kalkstein auf demselben	0,58	30 7
Kalkstein auf Kalkstein, beide Flächen mit dem Meißel rauh gemacht (Bonchardi)	0,78	37 58
Gut bearbeiteter Granit auf rauhem Granit (Rennie) .	0,66	33 26
derselbe mit frischem Mörtel (Rennie)	0,49	26 7
Hölzerner Kasten auf Steinpflaster (Regnier)	0,58	30 7
derselbe auf geschlagener Erde (Herbert)	0,33	18 16
Grob behauener Werkstein auf einer Unterlage von Thon	0,51	27 2
dito dito der Thon feucht und milde	0,34	18 47
dito dito der Thon feucht und mit dickem Sande bedeckt (Grève)	0,40	21 48

*) Nach einer Berührung von 10 bis 15 Minuten.

II. Reibung der Zapfen oder Axen auf ihren Lagern im Zustande der Bewegung.

Nach den Versuchen von Morin.

Berührungsflächen.	Zustand der Flächen.	Reibungs-Koeffizient μ , wenn die Schmiere erneuert wird:		Reibungswinkel ϑ .
		in der gewöhnlichen Weise.	ununterbrochen.	
Gufseiserne Axen auf gufseisernen Lagern	mit Baumöl, Schweinefett, Talg u. dünner Wagenschmiere bestrichen	0,07	0,054	4° 0'
		bis 0,08		4 35
	mit denselben Fetten u. Wasser	0,08	0,28	3 6
				4 35
				15 39
Gufseiserne Axen auf bronzenen Lagern	mit Asphalt	0,054	0,19	3 6
	fettig	0,14	—	10 46
	fettig und angefeuchtet	0,14	—	7 58
	mit Baumöl, Schweinefett, Talg und dünner Wagenschmiere	0,07	0,054	7 58
	bis 0,08	4 0		
Gufseiserne Axen auf Lagern von Pockholz (lignum sanctum)	fettig	0,16	—	4 35
	fettig und angefeuchtet	0,16	—	3 6
	kaum fettig	0,19	—	9 6
	trocken	0,18	—	9 6
	mit Oel od. Schweinefett mit dergl. abgerieben	—	0,09	10 46
Schmiedeeiserne Axen auf gufseisernen Lagern	mit Baumöl, Schweinefett, Talg oder dünner Wagenschmiere	0,10	—	10 12
		bis 0,08	—	5 9
	mit Baumöl, Schweinefett oder Talg	0,14	—	5 9
				5 43
				7 58
Schmiedeeiserne Axen auf bronzenen Lagern	mit Baumöl, Schweinefett oder Talg	0,07	0,054	4 0
		bis 0,08		4 35
	m. dicker Wagenschmiere	0,07	0,054	3 6
		bis 0,08		4 0
				4 35
Schmiedeeiserne Axen auf Lagern von Pockholz (lignum sanctum)	fettig und angefeuchtet	0,09	—	3 6
	kaum fettig	0,19	—	4 35
	mit Oel oder Schweinefett geschmiert	0,25	—	5 9
	fettig	0,11	—	10 46
	mit Oel	0,19	—	10 46
Bronzene Axen auf bronzenen Lagern	mit Oel	0,10	—	5 43
	mit Schweinefett	0,09	—	5 9
Bronzene Axen auf gufseisernen Lagern	mit Oel oder Talg	—	bis 0,045	2 35
				2 59
Axen von Pockholz auf gufseisernen Lagern	mit Schweinefett	0,12	—	6 51
	fettig	0,15	—	8 32
Axen von Pockholz auf Lagern von Pockholz	mit Schweinefett	—	0,07	4 0