

aber ist nach dieser Richtung noch die Arbeit  $K \cdot da$  hinzugekommen, und wir nennen diese Arbeit  $K \cdot da$ , daher die von dem gleitenden System auf das ausweichende System **übertragene Arbeit**.

Es bezeichne  $U$  die übertragene Arbeit, so besteht die Gleichung:

$$196) \quad dU = M^I \cdot (f^I - f^{II}) \cdot da = K \cdot da.$$

Die übertragene Arbeit ist gleich Null, entweder wenn  $da$  gleich Null ist, oder wenn  $f^I - f^{II} = 0$  ist, der erste Fall setzt voraus, daß überhaupt kein Wegelement von beiden Systemen gemeinschaftlich durchlaufen wird, daß folglich das System II ein fixes System sei, der andere Fall setzt voraus, daß das ausweichende System mit derselben Geschwindigkeit ausweicht, welche auch durch den Druck der auf das gleitende System wirkenden Kräfte nach dieser Richtung bedingt werden würde. Zwischen diesen beiden Grenzen kann es Werthe von  $f^{II}$  und  $da$  geben, welche die übertragene Arbeit zu einem Maximum machen; die Bestimmung dieser Werthe ist von der Natur des vorliegenden Falles abhängig.

Die Gleichung für  $U$  kann auch so geschrieben werden:

$$dU = (M^I f^I - M^I f^{II}) \cdot da.$$

Nun ist aber  $M^I f^I$  die Komponente der Resultirenden aller auf das System angebrachten Kräfte für die Richtung der Bewegung,  $f^{II}$  dagegen das Aenderungsmaafs der Geschwindigkeit, mit welcher das System sich nach dieser Richtung wirklich bewegt, folglich  $M^I f^{II}$  die Komponente des Druckes, welcher die Bewegung des Systems wirklich bedingt, d. i. nach dem vorigen Paragraphen die Komponente der reservirten Kraft für diese Richtung, daher ist  $M^I f^I - M^I f^{II}$  nichts anderes als die Komponente der verlorenen Kraft des beweglichen Systems, und daher  $dU = (M^I f^I - M^I f^{II}) \cdot da$  nichts anderes, als die Arbeit der verlorenen Kraft. Hierin liegt der Satz:

Wenn zwei materielle Systeme sich bewegen, so daß das eine auf dem andern sich verschiebt, so ist die Arbeit der verlorenen Kraft des einen Systems für die Richtung der gemeinschaftlichen Bewegung gleich der an das andere System übertragenen Arbeit.

### Von der absoluten Bewegung.

Verzeichnung des absoluten Weges.

§ 109. Wenn zwei feste Systeme sich gemeinschaftlich bewegen, während das eine sich auf dem andern verschiebt, so ist die

absolute Bewegung dieses verschiebbaren Systems die Resultirende aus der Bewegung in der Richtung der Verschiebung, und aus der Bewegung in der Richtung des Ausweichens. Kennt man in jedem Zeitelement die Geschwindigkeiten dieser beiden Bewegungen, so läßt sich der absolute Weg des verschiebbaren Systems leicht konstruiren. Ist umgekehrt der absolute Weg bekannt, und die Richtung, in welcher das ausweichende System sich bewegt, so kann man, wenn man in jedem Augenblicke die Geschwindigkeiten kennt, die Bahn des Gleitens konstruiren, indem man die Bedingung festhält, daß die Systeme fortwährend in Berührung sein sollen.

Wir werden bei einer spätern Veranlassung auf die Methoden der Verzeichnung des absoluten Weges, und der Bahn des Gleitens näher eingehen.

### Stofs fester Systeme.

#### Grundgesetze des Stofses.

§ 110. Wenn zwei feste Systeme, die sich nicht berühren, sich so bewegen, daß sie in irgend einem Augenblicke sich treffen, so übt das eine System auf das andere eine gewisse Wirkung aus, indem es im Allgemeinen der Geschwindigkeit des andern Systems eine Aenderung ertheilt. Erfolgt diese Aenderung plötzlich, so nennen wir die Einwirkung des einen Systems auf das andere einen Stofs. Die Wirkung des Stofses ist also immer als die Wirkung einer momentan wirkenden Kraft anzusehen (§ 10).

Wir nennen das eine von beiden Systemen das stofsende, das andere das gestofsene, wobei es gleichgiltig ist, welches von beiden Systemen wir als das stofsende und welches als das gestofsene betrachten wollen.

Nun nennen wir die Masse des stofsenden Systems  $M^I$  und die Geschwindigkeit, mit welcher dasselbe sich vor dem Stofse bewegt  $c$ , diejenige nach dem Stofse  $c_1$ ; ferner möge  $M^{II}$  die Masse des gestofsenen Systems, und  $v$  und  $v_1$  die Geschwindigkeiten desselben vor und nach dem Stofse sein. Zerlegen wir die Geschwindigkeiten  $c$  u.  $c_1$  u.  $v$  u.  $v_1$  nach der Richtung dreier angenommenen Koordinatenaxen, und bezeichnen wir die Komponenten durch entsprechende Marken, so ist offenbar die Leistung, welche in dem gestofsenen System hervorgebracht werden muß, indem dasselbe aus der Geschwindigkeit  $c$  in die Geschwindigkeit  $c_1$  übergeht, für die Richtung der drei Axen, da man es hier mit momentan wirkenden Kräften zu thun hat, nach Gleichung 45):

$$M^I \cdot (c_1^I - c^I); \quad M^{II} \cdot (c_1^{II} - c^{II}); \quad M^I \cdot (c_1^{III} - c^{III}).$$