# Die Macht der Dominosteine

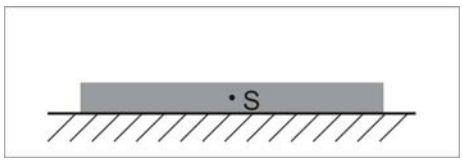
110 kV-Halle

**Kann der kleinste Dominostein den größten Stein zu Fall bringen?**

- Was passiert, wenn du einen Stein weglässt?
- Was passiert, wenn du die Steine quer hinstellst?
- Was schätzt du, in welchem Größenverhältnis stehen die Steine zueinander?

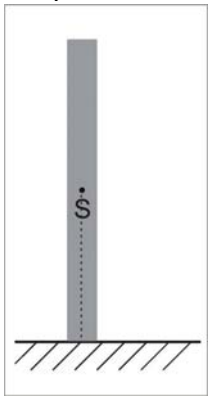
Würde man die Dominoreihe im gleichen Größenverhältnis weiterbauen, wäre der 33. Stein bereits 1000 m hoch.

Diese Station führt bei vielen Besuchern immer wieder zu verblüfften Gesichtern und der Frage, wie es der kleine Stein nur schafft, den größten, immerhin mehr als viertausend Mal schwereren, umzuwerfen. Zur Klärung dieser Frage mag es hilfreich sein, zunächst einen einzelnen Dominostein und seine Stabilität in verschiedenen Positionen zu betrachten:

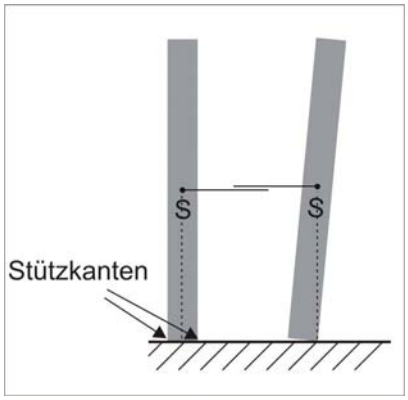



Wenn der Dominostein flach daliegt, kannst du ihn nicht noch „weiter umwerfen“, er hat die stabilste mögliche Position eingenommen.

Wie stabil die Lage des Dominosteins und generell jedes Körpers ist, lässt sich sehr gut durch die Lage des Schwerpunktes beschreiben: Ein Körper befindet sich in einem stabilen Gleichgewicht, wenn der Schwerpunkt S die tiefste mögliche Position eingenommen hat. Physikalisch gesprochen, hat seine potentielle – also seine Lageenergie – ein Minimum erreicht (Es gilt: $E_{pot} = m * g * h$ Je höher sich der Schwerpunkt eines Körpers befindet, umso höher ist seine potentielle Energie.)




Wenn der Stein (wie im Bild) hochkant steht, befindet sich sein Schwerpunkt oberhalb der stabilen Gleichgewichtslage. Sicher steht der Stein so nicht – ein kleiner Stupser mit dem Finger reicht aus, und er wackelt. Wenn der Stein sich neigt, wird seine Lage instabil, so dass er umfällt und sein Schwerpunkt am Ende wieder die tiefste – also die stabile – Position eingenommen hat.




Wenn du den Stein allerdings nur sehr vorsichtig anstößt, kann es sein, dass er zwar ein wenig schwankt, aber dennoch in seine aufrechte Position zurückkehrt. Denn solang sich das Lot des Schwerpunktes zwischen den beiden Stützkanten befindet, kippt er nicht um. Da der Schwerpunkt des Steines beim Kippen zunächst etwas nach oben geht, musst du Energie aufwenden, um den Schwerpunkt über die Stützkanten und den Stein zu Fall zu bringen.

Diese „Aktivierungsenergie“ ist von der Größe und Position des Steins abhängig. Beim kleinsten Stein reicht es, wenn du ihn vorsichtig anpustest. Indem der Stein umfällt, verringert sich nun aber auch seine Lageenergie. Sie wird beim Fallen in Bewegungsenergie gewandelt, welche wiederum den nächsten Stein aus dem Gleichgewicht bringt. Da die Steine mit zunehmender Größe auch immer stabiler stehen, wird die zum Kippen der Steine nötige Energie ebenfalls immer größer. Du kannst den kleinen Stein direkt vor den großen stellen, er wird es nicht schaffen, diesen umzuwerfen, denn seine Lage- (und damit auch die Bewegungs-) -energie ist zu klein. Tatsächlich benötigst du jeden Stein, um den großen zu Fall zu bringen. Erst indem du alle Dominosteine einzeln aufrichtest und so die Lageenergie jedes Steines vergrößerst, erhalten sie beim Fallen die notwendige Bewegungsenergie, den jeweils nächsten – und schließlich den größten – umzuwerfen.