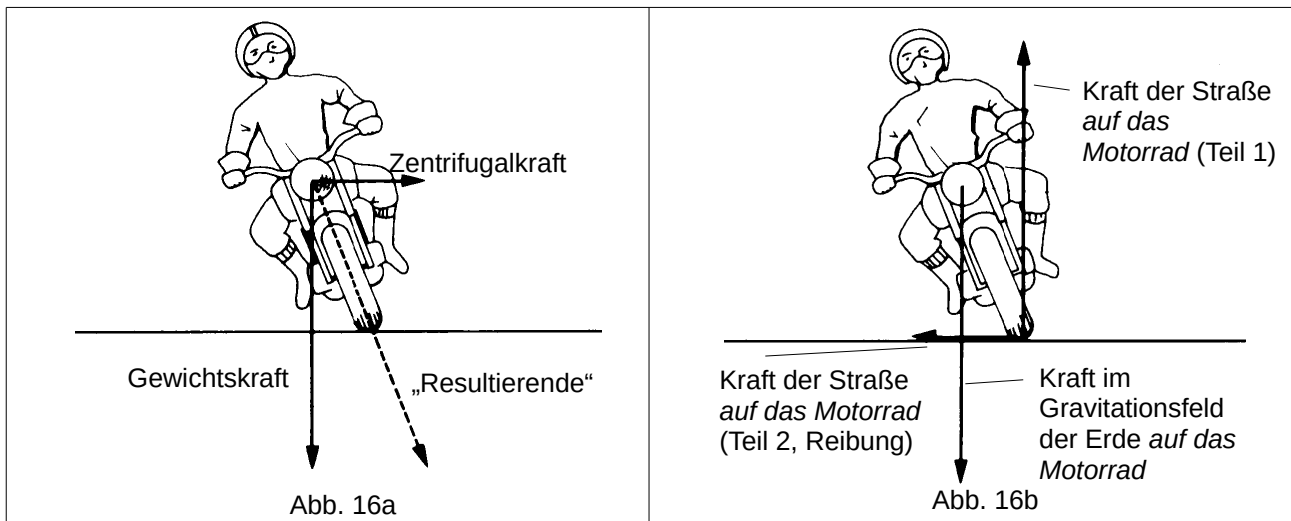


Deutsch: U. Backhaus und Th. Schneider: Verständnisse bei Kraftbegriff (1998)



[...] Viele der Schwierigkeiten, die Studenten mit dem Kraftbegriff haben – und mit anderen grundlegenden Begriffen der Physik – entstehen wahrscheinlich aus dem weitverbreiteten Mißverständnis über die Natur physikalischer Probleme und den Umgang mit ihnen – sowohl in der Lehre als auch bei Prüfungen. Praktische Situationen werden zu oft als Ausgangspunkt für mathematische Übungen benutzt, statt umgekehrt die Mathematik als nützliches Instrument für die Untersuchung der Situation zu betrachten. Infolgedessen haben sich gewisse traditionelle Arten von „Problemen“ entwickelt, für deren Lösung es hauptsächlich erforderlich ist, sich an Formeln zu erinnern, mathematische Aufgaben zu lösen (typischerweise Termumformungen) und Zahlenwerte in Gleichungen einzusetzen. [...] Mit etwas Übung kann selbst ein mäßig begabter Student lernen, die Radialkraft mv^2/r mit gleichförmigen Kreisbewegungen in Verbindung zu bringen. [...]

Abb. 16 a zeigt ein Diagramm, das so oder ähnlich in vielen Lehrbüchern zu finden ist. Die Gravitationskraft, die an einem sich in die Kurve legenden Motorradfahrer angreift, wird mit einer Zentrifugalkraft, einer Scheinkraft also, zu einer Resultierenden zusammengefaßt, von der ohne genaue Begründung gefordert wird, sie müsse durch den Auflagepunkt der Räder verlaufen. Wenn dies wirklich die Resultierende wäre, würde der Motorradfahrer natürlich beschleunigt im Boden versinken.

Nun ergibt sich auf diese merkwürdige Weise tatsächlich der richtige Wert für den Neigungswinkel des Fahrers (oder in einer ähnlichen Aufgabe die Neigung einer Fahrbahn, mit der seitliche Reibung in einer Kurve vermieden werden kann). Wenn der einzige Zweck dieser Aufgabe darin bestünde, ein bestimmtes numerisches Ergebnis zu erhalten, dann könnte diese Analyse der Situation als korrekt betrachtet werden. [...] Eine richtige Behandlung des Problems wird natürlich auch zu der richtigen Antwort führen. Aber sie wird außerdem den Studenten in seinem Verständnis für die Mechanik voranbringen.

Ein Lehrer, der eine falsche Methode gelernt hat, kann davon überzeugt sein, daß er sie verstanden hat und daß sie einfach ist. Durch häufige Wiederholung hat er sich an sie gewöhnt, und seine eigene Selbstsicherheit überzeugt auch seine Studenten. [...] Wenn ihm gesagt wird, die Methode sei falsch und er verwirre seine Schüler, ist er unfähig, die Kritik zu verstehen. Der Aufwand, der nötig ist, eine für ihn neue Methode zu erlernen, läßt ihm eine stichhaltige Behandlung schwieriger erscheinen als die vertraute unbegründete. Er sieht nicht, daß für einen Schüler, der noch keine Methode gelernt hat, eine Behandlung, die die Newtonschen Gesetze korrekt verwendet und nur reale Kräfte, aber keine Scheinkräfte benutzt, genauso einfach zu merken und unendlich leichter zu verstehen sein wird als eine unbegründete Methode. [...]