

vor einem mitunter schmerzhaften Erlebnis, von dem niemand verschont bleibt: vom Hinfallen. Auf dem Boden liegt etwa eine Bananenschale; der Fuß des Spaziergängers tritt darauf, fängt an zu gleiten und sein Besitzer fällt. Das kommt von der zu geringen Reibung, denn der Physiker in solchen Fällen. Gäbe es keine Reibung, so könnten wir überhaupt nicht gehen, wie es ja bei Glatteis zuweilen wirklich vorkommt. — Die StraÙe ist nun von vornherein oder wird, sobald es die Umstände erfordern, den verschiedenen Reibungsbedürfnissen für Fußgänger und Fuhrwerke angepaßt, und umgekehrt passen sich auch Fuhrwerke wie Fußgänger der Reibung an. Wer zum Beispiel neubezogene Stiefel an hat, die der Schuhmacher sorgfältig an der Unterseite mit einer Spiegelblaut polierten Fläche versehen hat, wird auf glattem Pflaster und noch mehr etwa auf spiegelglänzendem Parquetfußboden sehr vorsichtig gehen und übrigens danach trachten, die ganz überflüssige Glätte unter seinen Füßen abzulaufen. In jeder mit glattem Asphalt belegten StraÙe hört der Asphalt sofort auf, wo die StraÙe — etwa bei einer Brücke — zu steigen beginnt, und an Stelle des Asphalts tritt Holz- oder Steinpflaster, das einen größeren Reibungskoeffizienten hat; sobald der Regen in stark belebten StraÙen eine Schlüschicht auf dem Asphalt erzeugt, die ein ausgezeichnetes Schmiermittel zur Verminderung der Reibung ist, muß die StraÙenreinigung in Tätigkeit treten und die unerwünschte Schlüschicht entfernen oder durch Sandstreuen unwirksam machen, gerade so, wie bei Glatteis die glatte Schicht entfernt oder durch Streuen von Sand, Asche oder Sägelspänen eine Fläche mit größeren Reibungskoeffizienten hergestellt wird. Das Wort Gleitschub ist bei Automobilen längst zu einem technischen Ausdruck geworden. In der Tat ist die Reibung zwischen Gummireifen und Asphalt zuweilen so gering, daß ein solcher Gleitschub in Form einglassener oder fettförmig herumgelegter Metallteile nötig ist, um Unfälle zu vermeiden. Bei Regen kann man trotzdem zuweilen sehen, wie ein Automobil, das zu raschem Anhalten und Abbiegen gezwungen ist, trotz des Gleitschubes eine ganze, schubende Drehung um sich selbst ausführt. Einen solchen Gleitschub gegen zu geringe Reibung kennt man auch am Fußzeug. Gummischuhe wie Gummistiefel werden mit gestielten Sohlenflächen hergestellt. Nach längerer Zeit aber pflegt infolge der Abnutzung die Oberfläche glatt zu werden, und sofort ist der „Gleitschub“ verschwunden.

Man kann in irgend ein beliebiges Gebiet der Physik hineingreifen, irgend einen Lehrgang herauswählen und nun auf der StraÙe nach Bestätigungen der Anwendungen suchen. Hierfür mögen ein paar Beispiele kurz angebeutet werden. Das sogenannte Trägheitsgesetz, nach dem jeder ruhende oder bewegte Körper in seinem Ruhe- oder Bewegungszustande verharrt, wenn nicht neue Bedingungen hinzutreten, läßt sich auf der StraÙe sehr oft abstrahieren. Man betrachte etwa im Sommer einen Sprengwagen: Die Wasserstrahlen strömen aus den genau seitlich angebrachten Sprengöffnungen nicht seitwärts aus, sondern schräg vorwärts; diese Richtung ergibt sich für sie aus einem Kräfteparallelogramm, dessen eine Komponente die Fahrtrichtung, dessen andere die hierzu senkrechte Richtung der Ausfuhröhre ist. So kann man aus der Wasserspur des Sprengwagens entnehmen, in welcher Richtung er beim Sprengen gefahren ist. Noch deutlicher zeigt sich die Wirkung der Trägheit beim Personenfuhrwerk: Sobald ein Straßenbahnwagen mit einem Rad anfährt, pendeln alle seine Insassen mit den Köpfen rückwärts; d. h., die Köpfe bleiben am längsten in Ruhe, und beim Anhalten tritt genau die umgekehrte Wirkung ein. Wer beim Abspringen vom fahrenden Omnibus oder Straßenbahnwagen dieses Trägheitsgesetz nicht berücksichtigt, wird durch schmerzhaftes Erfahrung daran erinnert. Die Muskelkraft, die sich beim Benutzen rasch fahrender Fuhrwerke in den Kurven bemerkbar macht, ist nichts, als eine Bestätigung des Trägheitsgesetzes, nach dem der Fahrgast seine Bewegungsrichtung noch beibehält, wenn sein Fuhrwerk sie schon geändert hat. Für Beobachtungen auf atmosphärischem Gebiete scheint die Großstadtstraße mit ihrem Lärm kein besonders günstiges Gebiet zu sein. Allein es ist auf der StraÙe sehr wohl möglich, Teile der Lehre vom Schall aufzufinden, ja man kann sogar auf der StraÙe die Geschwindigkeit des Schalles messen! Will man das unmittelbar tun, so muß man natürlich eine ziemlich starke Schallquelle benutzen. Eine solche bietet sich z. B. in dem Schlag einer Kanone, die man oft beim Einrücken von Pfählen beobachten kann. Man hat nichts weiter nötig, als sich soweit von dieser Schallquelle zu entfernen, daß man das Auffallen des Kanonenschalles genau eine Sekunde später hört, als man es sieht. Auf allzu große Genauigkeit kann diese Messung natürlich keinen Anspruch erheben, da man die Zeit mit einer gewöhnlichen Taschenuhr — am besten mit dem Gehör — und die Strecke durch Abschreiten messen muß. Während man

sich von der Schallquelle entfernt, hat man übrigens treffliche Gelegenheit, die Reflexionswirkung und das Auftreten von Stellen mit „Schallschatten“, an denen der Schall ziemlich unermittelt (z. B. bei Bäumen) schwächer wird, zu beobachten. Der andere Weg, die Schallgeschwindigkeit in den StraÙen der Stadt zu messen, ist ein mittelbarer. Er ist nur betretbar, wenn man in der StraÙe einem längeren Zug marschierender Soldaten begegnet. Zieht man sich das Marschieren genauer an, so merkt man, daß die Soldaten gar nicht im Schritt gehen. Das liegt daran, daß nicht alle gleichzeitig den Befehl „March“ gehört haben, sondern daß dieser den einzelnen Reihen nacheinander zu Ohren gekommen ist. Hat der Befehlende etwa vor der ersten Reihe stehend den Befehl gegeben, so ist die Soldatenreihe, die 33 Meter weit entfernt stand, bereits um $\frac{1}{10}$ Sekunde zurück und hebt infolge dessen die Beine immer um $\frac{1}{10}$ Sekunde später als die erste. Tatsächlich kann man bei marschierenden Soldatenreihen sogar die Welle sehen, die die einzelnen Fußspitzen der Füßgelenke bilden, aber zu einer ernsthaften Bestimmung der Schallgeschwindigkeit reicht die Beobachtung natürlich nicht aus. Eine andere Beobachtung aus der Lehre vom Schall kann man auf der StraÙe fast täglich anstellen. Es handelt sich um den Satz, daß die Höhe eines gehörten Tones nicht nur von der Schwingungszahl der Schallquelle, sondern auch von der Annäherung oder Entfernung in bezug auf das Ohr abhängt, das „Dopplersche Prinzip“. Läßt man einen Radfahrer an sich vorbeifahren, der gerade klingelt, so hört man deutlich zuerst ein Steigen, dann ein Sinken des Tones, und noch deutlicher hört man die Erscheinung bei größerer Geschwindigkeit, etwa wenn man im rasch fahrenden Automobil an einer stetigen Tonquelle vorbeifährt. Die Bewegung der Schallquelle oder des Hörers hat zur Folge, daß er die gleichmäßigen Schallwellen, die von der Schallquelle ausgehen, „verdichtet“ oder „verdünn“ ins Ohr bekommt. Auf der gleichen Erscheinung beruht es übrigens, daß eine schwingende Kirchenglocke zwei etwas voneinander verschiedene Töne ertönen läßt.

Auf eine ganze Reihe von Beobachtungen auf der StraÙe braucht nur hingewiesen zu werden, um das Physikalische daran in den Vordergrund zu rücken. Aus der Hydrostatik z. B. bekommt man eine Probe, wenn man sieht, wie ein Sprengwagenentfacher seinen Sprengwagen mit Wasser füllt und dabei sich auf das Gesetz von den kommunizierenden Gefäßen verläßt, nach dem der Wasserstand in zwei verbundenen Gefäßen gleich hoch sein muß. Das eine Gefäß ist natürlich sein Wagen, das andere der Wasserturm, und die Verbindung die Wasserleitung. Das gleiche Gesetz zeigt jeder Springbrunnen wie auch jede Schleufe. Am meisten kann man optische Beobachtungen auf der StraÙe machen. Im Sommer sieht man an den Sonnenfleden, die sich in den Schatten der Bäume befinden, daß die Lücken zwischen den Blättern, wie sie auch gestaltet sein mögen, wie Linsen oder enge Öffnungen wirken und ein kreisförmiges Bild auf dem Boden entwerfen. Jeder Springbrunnen gibt bei windigem, aber sonnenklarem Wetter Gelegenheit zur Beobachtung der Regenbogenesche; jeder Delfin, den ein Automobil auf nassem Pflaster hinterläßt, kann die farbenprächtigen Interferenzringe zeigen; jede gelbe Bogenlampe kann im Winter auf dem Schnee durch farbige Schatten zur Lehre von den Komplementärfarben führen. Die Betrachtung einer Bogenlampe kann physikalisch-physikalische Betrachtungen anregen: wie unterscheidet man eine Gleichstrombogenlampe von einer Wechselstromlampe? Man braucht nur seine eigene bewegte Hand beim Lichte der fraglichen Lampe zu betrachten, um sofort die Entscheidung fällen zu können. Bei einer Gleichstrombogenlampe sieht man ein klares Bild, während die Wechselstromlampe ein vielfaches Bild zeigt. Ihr Licht besteht nämlich aus vielen einzelnen Werten in der Sekunde. Jeder Wert hinterläßt ein kurzes Dauerbild auf der Netzhaut, das noch erhalten ist, wenn bereits ein paar weitere von anderen Stellen der Hand dazugekommen sind.

Als letzte physikalische Beobachtung auf der StraÙe mag eine optische Täuschung geschildert werden, deren Erklärung nicht ganz einfach ist. Wenn man bei einer rasch fahrenden Droschke ein Rad durch ein anderes hindurch betrachtet, bemerkt man merkwürdige getrümmte Linien, die die Rippen des Räderpaars spindel förmig zu umhüllen scheinen, sich beim Näherkommen des Fuhrwerkes zusammenschmüren und sich dann wieder erweitern. Bewegt man sich mit gleicher Geschwindigkeit wie die fahrenden Räder, so sieht man die getrümmten Linien auch, aber dies „Zusammenschmüren“ läßt sich nicht erklären. Die Erklärung für die eigentümliche Erscheinung findet man, wenn man sie in der Luft, etwa mit einem auf den Kopf gestellten Kinderwagen oder auch mit einem Pappemodell nachahmt und feststellt, daß erst bei einer bestimmten Geschwindigkeit der Drehung die Kurven sichtbar werden.

Verantwortlich: Chef-Redakteur Dr. Klaus Buschmann; Druck der L. G. Wittich'schen Hofbuchdruckerei — beide in Darmstadt.