

Kasten 3 zu:

Peter Heering und Martin Ellrod: Geschichten erzählen im Physikunterricht

Otto und das Nichts

Otto ging durch die Straßen der Stadt Magdeburg und dachte nach: Er hatte von den neuesten astronomischen Überlegungen gehört, die gerade die wissenschaftliche Welt (und auch die nicht wissenschaftliche) umtrieben: Bewegte sich die Erde um die Sonne? Stand nicht die Erde im Mittelpunkt des Universums, sondern die Sonne? Galilei hatte diese Idee zunächst als absurd abgetan, nicht zuletzt weil sie in direktem Widerspruch zu den Lehren des Aristoteles stand, die lange Zeit auch durch die katholische Kirche als wahr angesehen worden waren. Nun hatte allerdings die Reformation dafür gesorgt, dass die katholische Kirche längst nicht mehr die Autorität war wie noch vor etwa einhundert Jahren, als Nikolaus Kopernikus sein Weltbild entwickelt hatte. Seitdem hatte es immer wieder Argumente für und wider dieses Modell gegeben, und Guericke war mittlerweile davon überzeugt, dass dieses Modell die Welt sehr viel zutreffender beschrieb als das aristotelische, auch wenn die Bewegung der Erde nicht zu spüren war und auch wenn sich die Frage stellte, wie die sich bewegende Erde den Mond mitnehmen konnte, wenn beide doch gar nicht verbunden waren.

Und dann war da noch der Einwand mit der Abbremsung – wenn die Erde und die anderen Planeten sich um die Sonne bewegen, dann müsste diese Bewegung ja immer langsamer werden, da die Materie zwischen den Himmelskörpern diese abbremsen würde. Und dass dort keine Materie sein sollte, hatte Aristoteles auch ausgeschlossen. Während Kopernikus und seine Unterstützer durchaus anführen konnten, dass ihre Beobachtungen sehr viel besser zu den auch noch einfacheren Berechnungen passten, als dies bei den Vertretern eines Weltbildes der Fall war, bei dem die Erde in der Mitte stand. Aber ein Vakuum, die Nicht-Anwesenheit von Materie, wie sollte sich das nachweisen lassen?

Guericke ging weiter und bemerkte, dass in der Straße vor ihm Unruhe herrschte. Beim Näherkommen sah er, dass in einem der Häuser, die etwas zurückgesetzt standen, ein Brand ausgebrochen war. Aber die Feuerwehr war bereits da und löschte mit zwei Feuerspritzen. Plötzlich wurde es hektisch, und die Feuerwehrmänner riefen sich etwas zu. Guericke kam näher und fragte einen der Feuerwehrmänner, warum sie so hektisch seien. „Der Wasserbottich ist leer, wir können kein Wasser mehr pumpen“, antwortete der Mann. Guericke verstand – das Haus drohte abzubrennen, aber dann kam eine weitere Gruppe mit einem Wagen, auf dem ein großer Bottich mit Wasser stand. Guericke lächelte, denn damit war die Gefahr gebannt, und dann änderte sich sein Gesichtsausdruck plötzlich: Konnte es so simpel sein? Wenn die Pumpe das Wasser aus dem Bottich pumpte, dann strömte natürlich Luft nach. Aristoteles würde argumentieren, dass das Wasser

nur dann aus dem Bottich gepumpt werden könnte, wenn entsprechend viel Luft nachströmen würde. Aber was, wenn man das Nachströmen der Luft verhindern würde, wenn der Bottich entsprechend abgedichtet werden würde, wenn das Wasser herausgepumpt würde und dann nichts nachströmen könnte – dann wäre doch am Ende – – – NICHTS in dem Bottich ... konnte es so einfach sein?

Otto ging, nein, besser gesagt, Otto hastete nach Hause (er rannte nicht, das gehörte sich für einen Mann seiner Position nicht). Er begann zu überlegen – ein Fass wurde dicht, wenn es dick mit Pech bestrichen wurde. Und die Pumpe der Feuerwehr musste nur etwas verändert werden, damit sie ein solches Fass leer pumpen konnte. Otto verschlug es fast den Atem; das konnte es sein, warum war nur früher niemand darauf gekommen? Er rief einen seiner Bediensteten und wies ihn an, ein Fass und einen Handwerker kommen zu lassen, der das Fass mit Pech überziehen könnte. Der Bedienstete stutzte zwar, aber nachdem Otto ihn angefahren hatte: „Na los, worauf wartest du?“, rannte er los zu beschaffen, was ihm sein Dienstherr aufgetragen hatte.

Am nächsten Morgen standen ein Fass und ein etwas ratloser Handwerker im Hof von Ottos Haus. Otto erklärte dem Handwerker, dass er das Fass mit Pech absolut dicht versiegeln sollte, und der Handwerker fragte nach, was Otto denn in dem Fass aufbewahren wollte, weil Fässer, in denen Getreide gelagert werden sollte, mussten ja nicht so gut abgedichtet werden wie solche für Bier. Otto sagte, dass das Fass richtig dicht sein müsse, und als der Handwerker nochmals nachfragte, sagte Otto schließlich: „Nichts soll in dem Fass sein!“ In dem Moment, als er das gesagt hatte, bereute er seine Worte schon, denn der Handwerker fing jetzt an zu argumentieren, dass ein leeres Fass doch gar nicht abgedichtet werden müsse, da nichts herauskommen könne. Otto begann die Geduld zu verlieren: „Wenn nichts darin ist, dann muss doch verhindert werden, dass etwas hineinkommt!“ Der Handwerker war noch lange nicht zufrieden: „Aber wenn doch ...“ „Nichts wenn doch“, unterbrach ihn Otto, „mach jetzt das Fass dicht, und mach es richtig dicht.“

Der Mann brummelte noch etwas vor sich hin, aber er ging an die Arbeit, und hörte nicht einmal auf, als die Feuerwehr mit einer ihrer Spritzen kam. Schließlich war das Fass dicht, die Pumpe war angeschlossen, und Otto gab das Startzeichen. Und die Männer begannen zu pumpen. Schon bald begannen sie zu stöhnen, weil es immer schwerer wurde, die Pumpe zu bedienen. Und dann begann das Fass Geräusche zu machen, ein Zischen, das nicht mehr aufhören wollte. Otto fragte sich, was das sein könnte – und dann sah er, dass die pumpenden Männer plötzlich wieder ihre Arbeit

viel leichter verrichteten. Das Fass war nicht dicht, es kam Luft in das Fass!

Otto stand enttäuscht da – und dann sah er den Handwerker an: „Ich habe dir doch gesagt, du sollst das Fass dicht machen, und jetzt schau dir das an!“ Der Handwerker schaute zu Boden und sagte: „Das konnte doch keiner wissen, was Sie da vorhaben, das geht so nicht.“ Aber auf Ottos Nachfrage sagte er zu, am nächsten Tag das Fass erneut abzudichten, aber diesmal mit einer dickeren Pechschicht.

Am nächsten Morgen roch es schon früh nach Pech, und der Handwerker trug dicke Schichten von dem heißen Pech auf das Fass auf. Nachmittags war es so weit, es wurde wieder gepumpt, es ging wieder schwerer, aber diesmal gab es kein Zischen. Stattdessen fing das Fass an zu knirschen und zu knarren, bis es mit einem lauten Knall zerbrach. Otto war enttäuscht, er wies die Männer an, die Reste zu beseitigen, und ging zurück in sein Haus. Und so, wie er vor zwei Tagen voller Energie und Begeisterung nach Hause gekommen war, so müde wirkte er jetzt, als er ins Haus zurückging. Am Abend überlegte er noch einmal, was denn falsch gewesen sein könnte: Anfangs hatten die Männer gut pumpen können, und das Wasser kam aus dem Fass heraus, aber dann wurde es immer schwerer. Weil weniger Wasser im Fass war und es immer schwerer wurde, von dem weniger werdenden Wasser noch etwas aus dem Fass herauszuholen. Und dann – dann – dann war das Fass zu schwach gewesen. Aber die eigentliche Idee war richtig!

Otto überlegte, wie das Fass fester gemacht werden konnte, aber ihm wollte erst nichts einfallen. Doch dann kam ihm plötzlich ein Gedanke: Eisen! Ein eisernes Fass! Am nächsten Tag ging Otto zum Schmied und fragte ihn nach einem Fass. Das hatte dieser natürlich nicht einfach so herumliegen, versprach aber, eines zu fertigen. Zwei Wochen später war es so weit: Das eiserne Fass wurde abgeladen, mit Wasser gefüllt, die Feuerwehrleute kamen und begannen zu pumpen, und sie strengten sich immer mehr an beim Pumpen, und sie pumpen mit immer mehr Kraft, um überhaupt noch etwas aus dem Fass herauszubekommen, und plötzlich gab es einen lauten Knall. Alle Anwesenden erschrakten fürchterlich, und als sie wieder hinsahen, da war das Fass platt wie eine Flunder. Otto war noch sehr viel mehr enttäuscht als an dem Tag, an dem das Holzfass zerbrochen war.

Am Abend überlegte er. So konnte es nicht weitergehen, diese Idee war eine Sackgasse, vielleicht hatte Aristoteles doch recht gehabt und er sollte diese ganze Idee der Möglichkeit eines Vakuums und der sich um die Sonne drehenden Erde aufgeben. Aber dann dachte er wieder daran, dass doch schon viel aus dem Fass herausgepumpt worden war, ehe es zerbrach – und aus jedem der Fässer konnten die Männer etwas mehr herauspumpen.

Und warum zerbrach das Fass überhaupt?

Otto wirkte in den nächsten Tagen oft abwesend, und seine Familie und seine Freunde fingen an, sich Sorgen zu machen – diese Idee mit dem Fass schien wirklich eine fixe Idee geworden zu sein. Was machte das Fass kaputt? Nach Aristoteles „wollte“ die Luft dorthin, wo Substanz entfernt wurde. Und wenn dieser Gedanke richtig war? Was, wenn die Luft in der Lage war, eine derart große Kraft auszuüben, dass sie ein Holzfass zerdrücken und sogar ein Metallfass zusammendrücken konnte. Kein Mann war dazu in der Lage, aber ... Otto überlegte weiter: Falls es die Luft ist, die das Fass zerdrückt, dann war er vielleicht auf dem richtigen Weg – dann musste er nur einen Körper finden, der stabiler ist als ein Eisenfass. Und dann fiel ihm wieder eine der Gesetzmäßigkeiten ein, die Aristoteles formuliert hatte: Der perfekte Körper ist eine Kugel. Was, wenn dies richtig war? Er könnte sich eine Metallkugel machen lassen ... Er musste es probieren, er hatte das Gefühl, er war ganz dicht vor der Lösung. Er ließ den Schmied eine große, eiserne Kugel anfertigen. Die Kugel kam, die Feuerwehrmänner kamen mit ihrer Pumpe und – so schien es Otto – einem mitleidigen Lächeln auf den Lippen. Sie schlossen die Pumpe an die Kugel an und begannen zu pumpen. Nach einiger Zeit ging es schwerer, und dann noch schwerer, und die Männer schwitzten, während sie pumpen, und dann – passierte nichts. Die Männer waren nicht mehr in der Lage, den Hebel der Pumpe auch nur ein Stück zu bewegen. Und dann sagte einer der Männer etwas, das wie Musik in Ottos Ohren klang: „Es geht nicht mehr, die Kugel ist leer.“ „Die Kugel ist leer“, flüsterte Otto und lächelte, „die Kugel ist leer, es ist NICHTS in der Kugel.“

Otto Guericke war der Erfinder der Luftpumpe und konnte zeigen, dass ein Vakuum erzeugt werden kann. Seine Experimente verfeinerte er und führte sie immer wieder vor, beeindruckte sogar den Kaiser während des Reichstages zu Regensburg. Aber das ist eine andere Geschichte.

Quelle: <https://www.uni-flensburg.de/fileadmin/content/projekte/satm/geschichten/geschichten-deu/guericke-story-de.pdf>