Hinter Gittern

Ein benetztes Sieb trübt kurz den Durchblick – wer sich beeilt, kann trotzdem allerhand entdecken.

Die alte biologische Verwandtschaft
zwischen dem Erkenntnistrieb und dem Spieltrieb …
Hans Blumenberg (1920 – 1996)

Doch jetzt höre, wie leicht und wie rasch sich die Bilder entwickeln
Und wie beständig ihr Strom von den Dingen her fließt und sich ablöst …
Durs Grünbein (* 1962)

Von H. Joachim Schlichting

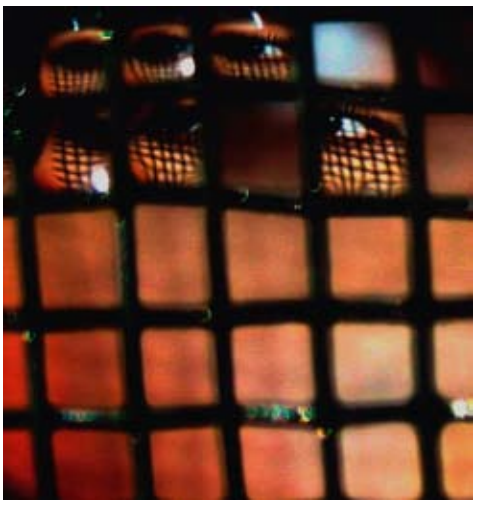
Haben Sie schon einmal durch ein gerade aus dem Tee gehobenes, noch feuchtes Teesieb auf ein hell beleuchtetes Motiv geschaut? Nein? Das sollten Sie unbedingt nachholen. Dann erblicken Sie nicht nur das Motiv selbst – gewissermaßen hinter Gittern –, sondern außerdem ein faszinierendes Mosaik: etliche winzige Bilder in den Gittermaschen, die jeweils einen Ausschnitt des Ganzen zeigen und zudem noch einige rätselhafte Eigenschaften aufweisen. Dieser Anblick ist zwar nur von kurzer Dauer, denn die Bildchen, oder besser: ihre wässrigen »Leinwände«, zerplatzen ziemlich schnell und geben den nahezu unverstellten Blick auf das Originalmotiv wieder frei. Einen Moment lang sehen Sie aber beides gleichzeitig (links unten): das Motiv als Ganzes und einige Ausschnitte, und können einen direkten Vergleich anstellen.

Doch der Reihe nach. Wie kommt es überhaupt zu den Maschenbildern, und warum verschwinden sie ohne Vorwarnung, zudem scheinbar nach Belieben? Beim Eintauchen des Siebs in den Tee (Leitungswasser tut es natürlich auch) füllen sich seine Zwischenräume zunächst mit Wasser. Einiges davon bleibt, während man das Sieb wieder herausnimmt, in den Maschen haften. Dass es nicht einfach abtropft, ist der Adhäsion zwischen Wasser und Metalldraht zu verdanken, also den an der Grenzschicht zwischen ihnen wirkenden Kräften. Dabei spielt eine Rolle, dass die Natur zu Zuständen möglichst niedriger Energie neigt. In diesem Fall minimiert sie die so genannte Grenzflächenenergie (was nichts anderes bedeutet, als dass möglichst viel Grenzflächenenergie an die Umgebung abgegeben wird), und die ist zwischen Wasser und Draht ganz offenbar geringer als zwischen Wasser und Luft.

Einfacher Versuchsaufbau, große Wirkung: Blick durch ein aus dem Tee gezogenes Sieb

ALLE FOTOS: H. JOACHIM SCHLICHTING

Dreifacheffekt (unten): Das Gitter des Teesiebs ist hier im Original, in einigen Wabenlinsen und schemenhaft auch auf dem Gesicht des Motivs zu erkennen. Gezeigt ist ein stark nachbearbeiteter und vergrößerter Ausschnitt des linken Bilds.



Jetzt könnte man allerdings fragen, warum sich das Wasser nicht gleich zu Tropfen zusammenzieht, die doch schließlich eine noch kleinere Grenzfläche besitzen und folglich einen noch energieärmeren Zustand nach sich ziehen würden. Genau dies geschieht auch – allerdings nicht sofort, sondern nach und nach. Denn die Drähte zerren an den zwischen ihnen gespannten kleinen Wasserhäutchen etwa gleich stark in alle Richtungen. Zunächst besteht also schlicht kein hinreichender Anlass dafür, dass sich das Wasser an einer bestimmten Stelle zu Tropfen zusammenzieht. Erst wenn auf Grund der Schwerkraft genug Wasser abgelaufen ist und die Häutchen sehr dünn geworden sind, kommt das »etwa« zur Geltung: Dann zerstören selbst kleinste zufällige Störungen das fragile Gleichgewicht zwischen den Kräften, weshalb die Membranen platzen und dann tatsächlich als winzige Tröpfchen enden.

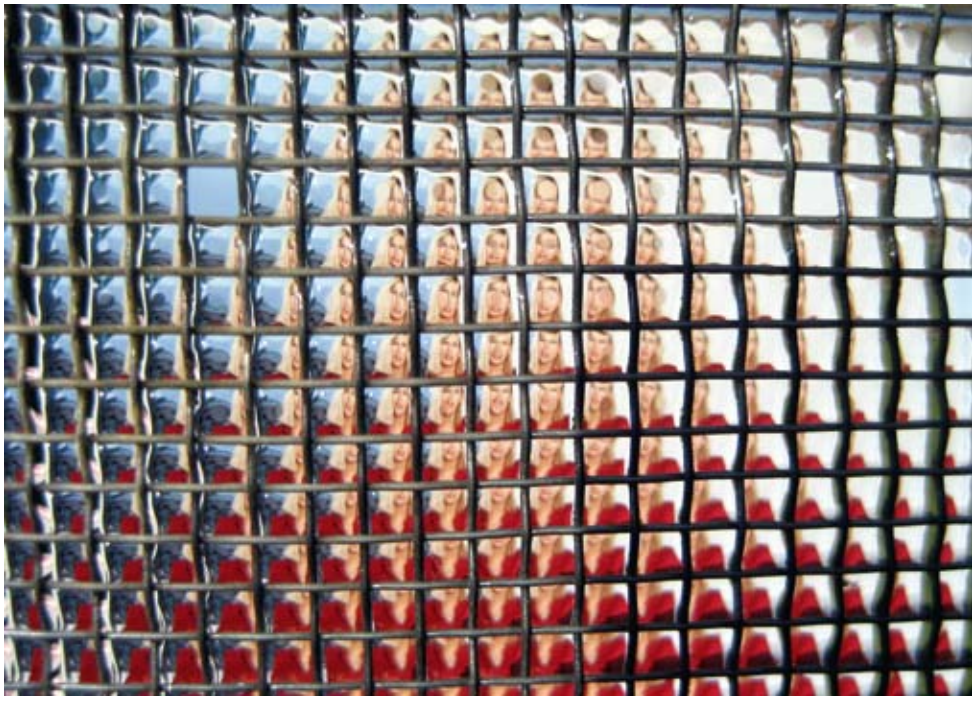
Da übrigens die Grenzflächenenergie zwischen Wasser und Luft vergleichsweise groß ist, wird beim Platzen ziemlich viel davon freigesetzt; die winzigen Spritzer spürt man bisweilen sogar auf der Haut. Zwischen Seifenwasser und Luft wäre die Energie kleiner, so dass sich der Übergang in einen energieärmeren Zustand weniger aufdrängen würde – entsprechend langlebiger sind Seifenblasen.

Haben wir etwas übersehen?

Die entscheidende Frage ist aber, wie es zu den Bildchen kommt. Wasser bricht das Licht ebenso wie Glas, wenn auch nicht ganz so stark. Daher wirken die Wassermembranen wie optische Linsen, erzeugen also ein Abbild der hinter ihnen gelegenen Gegenstände. Wer bei Linsen gleich an eine Lupe denkt, geht jedoch fehl. Denn ein Blick durch eine solche Sammellinse, die in der Mitte dicker ist als am Rand, offenbart im Fall entfernterer Gegenstände: Ihre Abbilder erscheinen seitenverkehrt und stehen obendrein auf dem Kopf. Erst wenn man den Objekten so nah auf den Leib rückt, dass der Abstand zu ihnen unter die Lupenbrennweite sinkt, sieht man sie originalgetreu und eben auch lupentypisch vergrößert. Aber im vorliegenden Fall ist das Motiv weit entfernt. Ein prüfender Blick auf die Gittermaschen des Teesiebs bestätigt denn auch die Vermutung: Die eingespannten Membranen sind an den Drähten dicker als in der Mitte und stellen daher keine Sammel-, sondern vielmehr Zerstreuungslinsen dar. Diese bilden selbst entfernte Gegenstände originalgetreu, wenn auch wesentlich verkleinert ab.

Der aufmerksame Beobachter wird mittlerweile auch das dunkle Gitternetz bemerkt haben, das die kleinen Maschenbilder zu überziehen scheint. Ein bisschen mutet das an, als würden die Maschenbilder ihrerseits durch ein Drahtnetz hindurch betrachtet, was aber nicht der Fall ist (und übrigens auch nicht sein kann, wie eine kurze Überlegung ergibt). Um dem merkwürdigen Phänomen auf die Spur zu kommen, werfen wir einen Blick auf das Motiv selbst. Das Licht fällt frontal ein, wie die weit gehend gleichmäßige Ausleuchtung zeigt; es muss also schon auf seinem Weg zum Motiv durch das Sieb gegangen sein! Dass man den Schatten, den es auf das Gesicht wirft, kaum wahrnimmt, liegt an der unscharfen Abbildung des Motivs; schließlich wurde beim Fotografieren auf das Drahtnetz fokussiert. Mit diesem Wissen (und der nachbearbeiteten Ausschnittvergrößerung auf dem kleinen Bild links) gelingt es, den Gitterschatten nicht nur scharf auf den Wasserlinsen, sondern schemenhaft auch auf dem Gesicht zu erkennen.

Viel Zeit haben Sie für all diese Beobachtungen in keinem Fall. Ganz besonders schnell ist zudem der Augenblick vergangen, in dem noch fast alle Drahtmaschen des frisch aus dem Tee gehobenen Siebs mit einem Flüssigkeitsfilm überzogen sind. Das Motiv selbst lässt sich dann zwar kaum erkennen. Aber auch die vielen Bilder der Miniaturlinsen zeichnen das Original umrisshaft nach und setzen es aus Miniaturen seiner selbst zusammen (Bild oben). So findet sich das Große im Kleinen wieder – wie auch die Gesetze der Physik in der kürzesten Teepause aufscheinen. ◁



Ein Mosaik aus verkleinerten Abbildungen (ganz oben) des Motivs (oben) lässt dieses in Umrissen wieder entstehen.

H. Joachim Schlichting ist Direktor des Instituts für Didaktik der Physik an der Universität Münster. Er erhielt 2008 den Pohl-Preis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für seine didaktischen Konzepte.

Weblinks finden Sie unter www.spektrum.de/artikel/1044863.