

ROBERT-WICHARD-POHL-PREIS

Sehen lernen

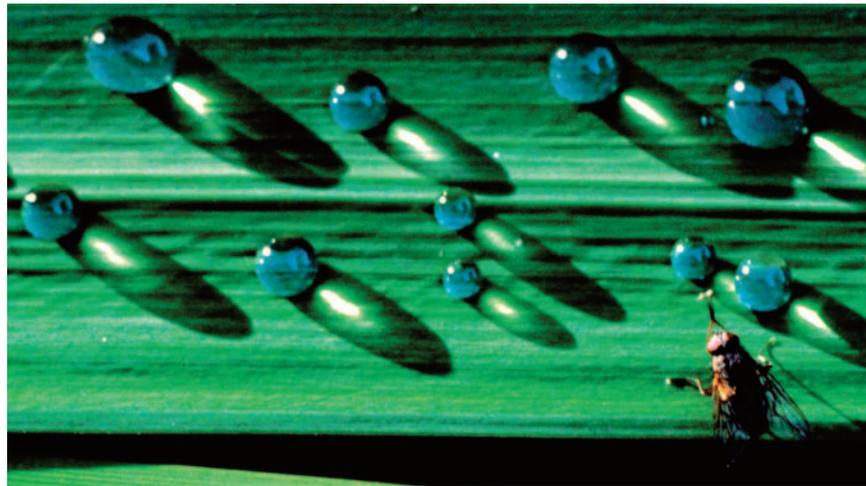
Vom alltäglichen Anblick zum physikalischen Durchblick

Hans Joachim Schlichting

Physikalische Erkenntnis macht Altbekanntes zu einer neuen Realität, indem sie es aus einer neuen, der physikalischen Perspektive vor Augen führt. Die Physik zeigt uns nicht nur das, was wir noch nicht kennen, sondern auch das, was wir kennen, wie wir es nicht kennen. So lassen sich auch dem Alltäglichen faszinierende physikalische Aspekte abgewinnen. Auf diese Weise kann man Schülerinnen und Schüler zu einer Auseinandersetzung mit der Physik auch außerhalb des Unterrichts motivieren und zu einer dauerhaften Verankerung des Gelernten beitragen.

Ein wesentliches Problem des Physiklernens ist, dass die Lerngegenstände nur im Rahmen der Physik selbst und im Physikunterricht anzutreffen sind, nicht aber in der Lebenswelt der Lernenden – im Alltag, in dem die Schüler den überwiegenden Teil ihrer Zeit verbringen. Diese Situation ist zum einen deshalb problematisch, weil im Rahmen des Bildungsauftrags der Schulen der Physikunterricht für den physikspezifischen Anteil an der Allgemeinbildung zuständig ist und daher – wie immer man diese Zielsetzung im Einzelnen umschreiben mag – auf die Lebenswelt der Lernenden zu beziehen ist. Zum anderen erscheint es auch aus lerntheoretischer Sicht geboten, dass das Gelernte nicht auf typischerweise zwei Stunden Unterricht pro Woche beschränkt bleibt, sondern sich auch außerhalb des Unterrichts anwenden lässt. Nur so ließe sich ein längerfristiges Behalten bewirken [1].

Die Verbindung von Lebenswelt und Physik hat unter dem Begriff „Physik des Alltags“ in jüngster Zeit besondere Aufmerksamkeit erlangt. Dabei wird der Alltag in der wissenschaftlich-technischen und natürlichen Welt als außerphysikalischer Kontext angesehen, dem unter dem Slogan des „Lernens im Kontext“ ein besonderer Stellenwert innerhalb der fachdidaktischen Forschung zukommt [2]. Aber nicht alles, was als Alltagsphysik daher kommt, genügt den fachdidaktischen Kriterien des Lernens im Kontext. So wird oft zumindest implizit unterstellt, dass sich die Physik durch genaues Beobachten aus dem Alltag entwickeln ließe. Dabei verkennt man die fundamentale Differenz zwischen physikalischer und lebensweltlicher Sehweise, die sich nicht einfach einebnen lässt. Es ist geradezu ein besonderes Merkmal der neuzeitlichen Physik, dass die (Alltags-)Welt physikalisch zu beschreiben bedeutet, sie „so zu beschreiben, wie wir sie *nicht* erfahren“



[3]. Die Alltagswelt trägt das Physikalische nicht ablesbar an sich. So erfahren wir weder das Licht als elektromagnetische Welle noch die Farben als Wellenlänge.

Wenn von Alltagsphysik die Rede ist, geht man oft stillschweigend davon aus, dass man physikalischen Fragen und Zusammenhängen schon deshalb näher sei, weil man mit den Gegenständen vertraut ist, an denen sie erarbeitet werden sollen. Doch darin liegt gerade das Problem. „Wir wollen etwas verstehen, was schon offen vor unsern Augen liegt. Denn das scheinen wir, in irgendeinem Sinne, nicht zu verstehen“ [4].

Das vermeintlich Einfache entpuppt sich bei näherem Hinsehen als etwas „Unfassbares“. Denn die Alltagsgegenstände gehören für die Lernenden wie eine vertraute Tapete zu ihrer Lebenswelt, sodass sie diese meist unhinterfragt akzeptieren. Vertrautes gibt weder Anlass zu Neugier (worauf auch?), noch fordert es zu Fragen heraus. Diese Einsicht ist nicht neu. Schon Leibniz umschrieb sie mit folgenden Worten: „Wir

Eines von vielen überraschenden optischen Phänomenen: Auch transparente Tropfen werfen Schatten.

KOMPAKT

- Im Alltag begegnet uns eine Vielzahl physikalischer Phänomene, doch oft fehlt uns der Blick dafür, und wir bemerken sie nicht.
- Daher müssen wir lernen, Selbstverständlichkeiten zu hinterfragen und uns Distanz zum Vertrauten verschaffen, da wir nur das Unvertraute wirklich wahrnehmen.
- Ist der Blick für Alltagsphänomene erst geschärft, offenbaren sich neue Einsichten, die neben der Physik viele weitere Bereiche berühren. So lässt sich der Alltag neu entdecken.

Prof. Dr. Hans Joachim Schlichting, Institut für Didaktik, Uni Münster, Wilhelm-Klemm-Str. 10, 48149 Münster – Preisträgerartikel anlässlich der Verleihung des Robert-Wichard-Pohl-Preises 2008 auf der 72. Jahrestagung der DPG in Berlin.

Abb. 1 Sonnentaler zeigen sich hier in fast perfekter Kreisform (a). Sonnensicheln verdeutlichen schließlich den Zusammenhang zwischen Abbild und Lichtquelle (b).



sind fortwährend von Gegenständen umgeben, die auf unsere Augen und Ohren einwirken [...]; wir geben jedoch, weil unsere Aufmerksamkeit von den anderen Gegenständen in Anspruch genommen ist, auf sie nicht früher acht, als bis der Gegenstand durch eine Steigerung seiner Wirksamkeit oder durch irgendeine andere Ursache stark genug wird, die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen“ [5]. Im Rahmen der Schulphysik besteht die „andere Ursache“ wohl meist darin, dass man Lernende auf einen fragwürdigen Gegenstand aufmerksam macht. Es sollte aber auch gelingen, sie durch alltagsphysikalische Untersuchungen zu sensibilisieren, interessante Alltagsphänomene schließlich selbst zu sehen. Denn Sehen lässt sich lernen [6].

Auch die Lerntheorie geht davon aus, dass Lernende kein Interesse zeigen, sich mit dem Vertrauten und Bekannten zu befassen. Neugierig werden sie erst dann, wenn Phänomene sie „ansprechen“, die für sie neu sind und sie daher verblüffen und staunen lassen [7]. Für einen alltagsbezogenen Physikunterricht muss es also darum gehen, die Lernenden auf das Alltägliche neugierig zu machen und sie dazu zu bringen, Selbstverständlichkeiten zu hinterfragen. Sie sollen „nicht bloß aus Beschreibungen anderer, sondern so viel wie möglich durch eigenes Anschauen (lernen). Man muss die Sachen oft in der Absicht ansehen, etwas daran zu finden, was andere noch nicht gesehen haben“ [8].

Das Gelächter der thrakischen Magd

Das Problem, dass sich das Naheliegende und Vertraute dem direkten wissenschaftlichen Zugriff entzieht, findet bereits bei Thales von Milet seinen Ausdruck. Als Thales beim Betrachten der Sterne in einen Brunnen fiel, musste er sich von seiner Magd sagen lassen, „dass er was im Himmel wäre, wohl strebte zu erfahren, was aber vor ihm läge und zu seinen Füßen, ihm unbekannt bliebe“ [9]. Auch in der Anekdote vom fallenden Apfel, der Newton darauf gebracht haben soll, fortan das alltägliche Fallen als etwas Nichtalltägliches zu begreifen, klingt die Bedeutung des distanzierenden Blicks der Physik an.

Für das wissenschaftliche Vorgehen gilt ganz allgemein, dass „wir [...] nur das Unvertraute wirklich wahr(nehmen). Um anschauen zu können, ist Distanz nötig“ [10, S. 169]. Wir haben uns also dem Vertrauten zu entfremden, um es zu überblicken. „Die Kunst

des entfremdenden Blicks erfüllte darum eine unerlässliche Voraussetzung allen echten Verstehens. Sie hebt das Vertraute menschlicher Verhältnisse aus der Unsichtbarkeit, um in der Wiederbegegnung mit dem befremdend Auffälligen des eigentlich Vertrauten das Verständnis ins Spiel zu setzen“ [10, S. 170].

Unter dem Schlagwort der Verfremdung widmete sich auch Bertolt Brecht diesem Abstand nehmenden Blick der Naturwissenschaften. Ihm zufolge ist der Forscher bemüht, „immer wieder einen Standpunkt aufzusuchen, von dem aus (das Naturgeschehen) geheimnisvoll, unverständlich und unbeherrschbar erscheint. Er wird sich in die Haltung des Staunenden bringen (...). Der Mann, der eine an einem Seil schwingende Lampe zum ersten Mal mit Staunen betrachtete und es nicht selbstverständlich, sondern höchst auffällig fand, dass sie pendelte, näherte sich mit dieser Festsetzung sehr dem Verständnis des Phänomens und damit seiner Beherrschung“ [11].

Vertrautes aus unvertrauter Perspektive

Dass das Alltägliche gewissermaßen zum blinden Fleck unserer Wahrnehmung geworden ist, stellt man auch im Physikunterricht fest, wie langjährige Erfahrungen in Lehrveranstaltungen gezeigt haben. Konfrontiert man Lernende mit dem alltäglichen Anblick von Sonnentälern (Lochkameraabbildungen durch kleine Öffnungen im Blätterdach von Bäumen) [12], so sehen sie darin meist nichts Besonderes. Auch wenn man Abbildungen auswählt, in denen die Idealgestalten in Form von fast kreisrunden Lichtflecken geradezu ins Auge springen (Abb. 1a), bleibt die große Verwunderung aus. Erst wenn die Lernenden Sonnensicheln präsentiert bekommen, wie sie z. B. bei einer Sonnenfinsternis unter den Bäumen zu sehen sind (Abb. 1b), wird schlagartig der Zusammenhang zwischen der Form der Abbilder und der Lichtquelle deutlich. Dann sehen sie das Alltägliche und längst Vertraute wie zum ersten Mal und wundern sich darüber, wieso unterschiedlich geformte Öffnungen im Blätterdach der Bäume einheitliche Lichtflecken von der Form der Lichtquelle hervorbringen. Erst Johannes Kepler konnte das bereits von Aristoteles entdeckte Phänomen im Sinne der euklidischen Optik durch einen Geniestreich erklären. Für ihn wurde „der Stein des Anstoßes ... zum Eckstein des Neuen“ [13].

Die Lernschwierigkeiten im Zusammenhang mit den Sonnentälern sind insofern erstaunlich, als streng genommen gar keine authentische Alltagssituation vorliegt. Wenn Alltagsphänomene zur Anschauung dienen, geschieht dies meist mit Fotos und Videos [14]. Damit ist aber von vornherein klar, dass es sich um ausgewählte Situationen handelt und es auf physikalische Aspekte ankommt. Die erforderliche Distanzierung ist somit bereits durch die Präsentationsform gegeben. Dass die Lernenden trotzdem nur schwer einen physikalischen Zugang gewinnen, liegt vor allem daran, dass die bildlich dargestellte Ansicht durch nichts an eine Experimentalsituation im Unterricht erinnert.

Aus diesem Grund fällt es den Lernenden so schwer, z. B. den Glanz von Autokarosserien als Spiegelbilder der Umgebung wahrzunehmen, obwohl die spiegelnden Reflexionen oft so prägnant sind, dass sie die durch diffuse Reflexion vermittelte Farbe der Karosserie völlig überdecken (Abb. 2). Hat man dies erkannt, wird der Alltag unversehens um eine ganze Dimension bereichert. Plötzlich wächst das Phänomen des Glanzes über die Qualität einer bloßen Oberflächenbeschaffenheit hinaus und mutiert als Spiegelung zu einem eigenständigen Phänomen mit spielerischen, ästhetisch-künstlerischen, aber auch physikalischen Aspekten. Kinder, die in einem Science Center mit großer Lust die lustigen Deformationen ihres Konterfeis in einem Zerrspiegel auf sich wirken lassen, haben meist keine Ahnung, dass sie dieses Vergnügen direkt vor der Tür haben könnten. Aber wer hätte schon einmal ein Kind vor einem frisch polierten Auto posieren sehen? [15].

Auch die alltäglichen Reflexionen an Glasscheiben weichen meist stark vom physikalischen Ideal ab. Sowohl die Überlagerung von realen Gegenständen mit Spiegelbildern als auch die Überblendung von spiegelnden und diffuser Reflexion an den meisten Oberflächen lassen Ähnlichkeiten mit Unterrichtsgegenständen nicht gerade ins Auge springen [16]. Abb. 3 zeigt eine Situation, bei der die Lernenden dazu neigen, zunächst auf einen doppelten Schatten zu tippen. Dass neben

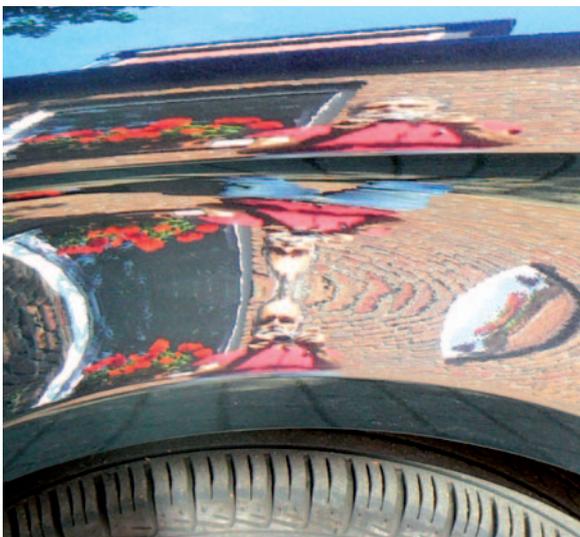


Abb. 2 Hier dient die Autokarosserie als Zerrspiegel. Die eigentliche Autofarbe ist nicht mehr zu erkennen.

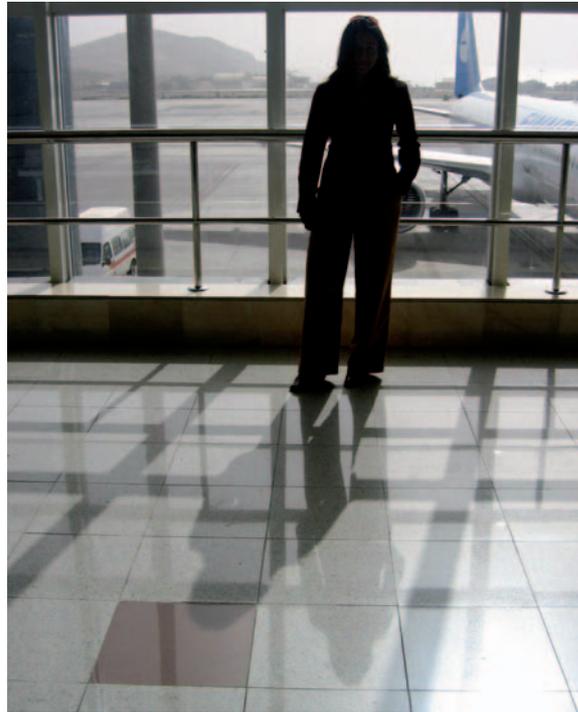


Abb. 3 Zeigen sich hier auf dem glatten Steinboden etwa zwei Schatten? Oder sind es Spiegelbild und Schatten?

einem Schatten ein Spiegelbild zu sehen ist, erkennen sie erst, wenn sie sich die für Schatten und Spiegelbilder typischen Merkmale systematisch vergegenwärtigen. Dadurch, dass die gespiegelte Seite der Person im Schatten liegt, nimmt das Spiegelbild die für Schatten typische monochrome Färbung an. Der Fußboden ist alles andere als ein perfekter Spiegel, er verwässert die spiegelnde durch die diffuse Reflexion. Das ist deutlich daran zu erkennen, dass die spiegelnde Reflexion im Bereich von Schatten (z. B. der Fensterrahmen) oder bei dunklen Fliesen viel ausgeprägter ist, weil dort die diffuse Reflexion vermindert auftritt.

Die äußerst komplexe Situation lässt sich hier nicht im Detail entfalten [17]. Nur soviel sei gesagt: Wenn Spiegelbild und Schatten nicht durch die Qualität der Abbildung zu unterscheiden sind, muss man auf andere Unterschiede zurückgreifen. Während sich das in die Spiegelwelt unter dem Boden „hineinlaufende“ Spiegelbild aus perspektivischen Gründen verjüngt, verbreitert sich der auf dem Boden „liegende“ und auf den Betrachter zulaufende Schatten. Dies erkennt man noch deutlicher an den Spiegelungen und Schatten der senkrechten Elemente des Fensterrahmens, die aufgrund ihrer konstanten Breite als invariante Bezugsgröße dienen. Dadurch wird die entgegengesetzt verlaufende perspektivische Verjüngung von Schatten und Spiegelbild des Rahmens noch offensichtlicher.

Die spiegelnde Reflexion einer von der Sonne aufgehellten Häuserwand in einem Gewässer ist ein vertrautes Alltagsphänomen (Abb. 4). Zumindest auf den zweiten Blick fällt jedoch auf, dass der Sonnenreflex am realen und am reflektierten Gebäude in verschiedenen Fenstern zu sehen ist. Paradoxaerweise ist die auf dem Foto wiedergegebene Situation insofern physikalisch richtig, als dass die Reflexe gar nicht in den gleichen Fenstern auftreten dürfen. Sie ist aber insofern falsch, als dass der Reflex im Wasser nicht an

einer höheren, sondern umgekehrt an einer tieferen Stelle auftreten müsste (Abb. 5a). Für die Lösung des Problems ist Kreativität gefordert, weil man nur durch Aufgabe einer stillschweigenden Voraussetzung zum Ziel kommt. Dann wird plötzlich alles klar und man wundert sich, nicht gleich darauf gekommen zu sein: Eines der Fenster muss gekippt sein (Abb. 5b) [18].

„Man erblickt nur, was man schon weiß und versteht“ (Goethe)

Manche Alltagsphänomene sind so spektakulär, dass sie keiner weiteren Verfremdung bedürfen, um Verwunderung und Neugier hervorzurufen. Dies gilt auch für die Kreuze in Lichtkreisen, die an sonnigen Tagen in der Nähe von doppelt verglasten Fensterscheiben auftauchen (Abb. 6). Wer das Phänomen erkennt, wundert sich, bislang übersehen zu haben, was an sich nicht zu übersehen ist. Dabei können ernsthafte Zweifel an der Souveränität des Sehens aufkommen, und man möchte in die Klage Georg Christoph Lichtenbergs einstimmen: „Man spricht viel von Aufklärung, und wünscht mehr Licht. Mein Gott was hilft aber alles Licht, wenn die Leute entweder keine Augen haben, oder die, die sie haben, vorsätzlich verschließen“ [19].

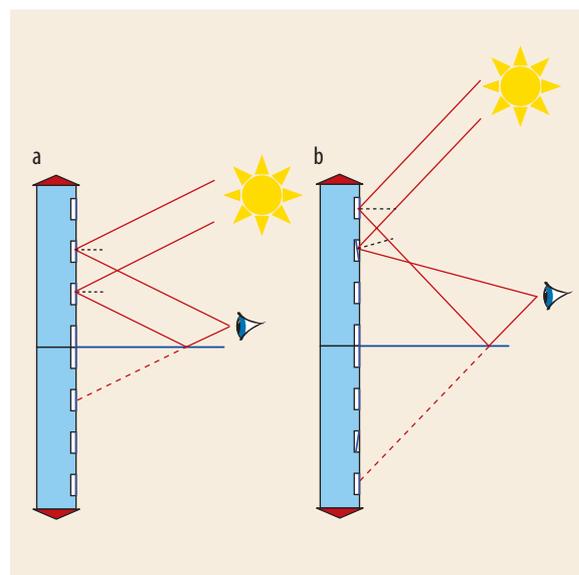
Die Anspielung auf die Aufklärung ist im doppelten Sinn berechtigt. Im wörtlichen Sinne lassen sich die Lichtkreuze leicht physikalisch aufklären [20]. Es handelt sich um Brennlinsen des Sonnenlichts, die hohl- und wölbspiegelartig verformte Doppelglasscheiben meist auf gegenüberliegenden Häuserwänden hervorrufen. Da die Scheiben bei einem bestimmten äußeren Luftdruck hergestellt wurden, führt jede spätere Veränderung des Drucks (durch Einbau der Scheiben in anderen Höhen

oder durch wetterbedingte Luftdruckschwankungen) dazu, dass sich die Scheiben verformen und nach außen oder nach innen wölben. Diese Aufklärung hat jedoch leider nicht verhindern können, dass das Phänomen zu einem beliebten Gegenstand der Esoterik wurde. Gibt man „Lichtkreuze“ in eine Internetsuchmaschine ein, finden sich überwiegend Seiten esoterischen Inhalts. Die aufklärerische Potenz der Physik im übertragenen Sinne ist daher mehr denn je gefordert.

Die von Lichtkreuzen ausgehende Faszination beruht nicht nur auf dem raffinierten Zusammenwirken von thermodynamischen, elastomechanischen und optischen Prinzipien und einer schlichten Ästhetik, sondern auch auf der Beiläufigkeit, mit welcher der Alltag ein solches oft geradezu künstlerisch wirkendes Phänomen hervorbringt.

Distanzierung durch Annäherung

Alltagsphänomene können sichtbar werden, wenn man eine unvertraute Perspektive annimmt. Das lässt sich auch dadurch erreichen, dass man vertraute Ansichten aus großer Nähe in den Blick nimmt. Eine zunächst nichtssagende regentropfennasse Fensterscheibe trübt allenfalls den Durchblick und manchmal auch das Gemüt. Wie sollte da etwas womöglich Interessantes auffallen? Die Frage, warum an sich durchsichtiges Wasser die Durchsicht herabsetzt, kann jedoch motivieren, die Regentropfen aus der Nähe zu betrachten. Die Lernenden erkennen erstaunt, dass die Tropfen keinen ihrer Position entsprechenden Ausschnitt aus der hinter dem Fenster liegenden Welt darbieten, sondern unisono oben dunkel und unten hell erscheinen [21]. Eine weitere Annäherung offenbart, dass jeder Tropfen



◀ Abb. 4 Spätestens auf den zweiten Blick sieht man, dass die Sonnenreflexe im Original und im Spiegelbild in zwei verschiedenen Fenstern auftauchen.

▲ Abb. 5 Der reflektierte Sonnenstrahl müsste in einem niedrigeren Fenster auftreten (a). Wenn das passende Fenster allerdings gekippt ist, tritt er in einem höheren Fenster auf (b).



Abb. 6 Lichtkreuze in Lichtkreisen rufen allseits Verwunderung hervor.

ein umgekehrtes Bild der Welt zeigt (Abb. 7). Diese Entdeckung ruft meist großes Erstaunen hervor. So etwas hätte man alltäglichen und so winzigen Regentropfen nicht zugetraut.

Je nach physikalischer Vorbildung lassen sich diese Einsichten nutzen, um die im Unterricht untersuchten Idealgestalten (hier u. a. die Sammellinse) an unvermuteten Stellen im Alltag aufzuspüren und damit jene Wiederbegegnungsmöglichkeiten zu schaffen, von denen eingangs die Rede war. Umgekehrt ließe sich das auffällige Abbildungsverhalten der Tropfen (Kopf stehend und seitenverkehrt) als Zugang zu den optischen Idealgestalten verwenden, was ebenfalls auf eine Verknüpfung von Physik und Alltag hinausliefere [22].

Ein weiteres eindrucksvolles Beispiel sind Wassertropfchen, die nach einem Regenschauer auf Blättern zurückbleiben. An ihnen lässt sich erkennen, dass der transparente Tropfen einen Schatten wirft, weil alles auftreffende Licht im Brennpunkt des Tropfens gesammelt wird (Abb. auf S. 69). Lernende meinen manchmal, die Eintrittsöffnung des Lichts zu sehen, doch handelt es sich dabei um das Spiegelbild der Sonne [23]. Weitere kleinere Reflexe erkennen die Schüler als Abbilder der elliptisch verzerrten Brennpunkte der Nachbartropfen, wobei die kugelförmigen Tropfen die Ellipsen wieder in Kreise zurückverwandeln. Selbst die Blautönung der Tropfen durch den blauen Himmel und die schemenhafte Abbildung des Fotografen bleiben ihnen nicht verborgen.

Alltagsphänomene lassen sich nur schwer fachsystematisch eingrenzen. So können bei den optischen Untersuchungen der Wassertropfen Entdeckungen in den Blick kommen, mit denen nicht zu rechnen ist. So schien einer der vermeintlichen Sonnenreflexe auf den Wassertropfen einen Schatten zu werfen (Abb. 8). Der Reflex entpuppte sich als kreisförmige Ansammlung winziger Pollenkörner [24]. Doch warum sammeln sich diese auf der höchsten Stelle des Tropfens und nehmen dabei eine fast perfekte Kreisform an? Unversehens taucht die Oberflächenspannung als neues Untersuchungsgebiet auf, das seinerseits auf weitere Phäno-



Abb. 7 Durchsichtige Regentropfen am Fenster machen dieses kurioserweise undurchsichtiger. Erst der nähere Blick offenbart (Inset), dass jeder Tropfen ein umgekehrtes Bild der Welt vor dem Fenster zeigt.

mene verweist [25]. Die Alltagsphysik lässt sich also nur schwer auf einzelne Teilgebiete der Physik beschränken. Darin liegt aber auch die Chance eines offenen, kreativen Vorgehens im Unterricht.

Banales wird magisch

„Man sieht oft etwas hundert Mal, tausend Mal, ehe man es zum allerersten Mal wirklich sieht“ [26]. Das gilt für die bisherigen Beispiele. Es gilt aber besonders für die profane Kugelleuchte, die mit einem Phänomen, das sie allabendlich zum Besten gab, endlich die gebührende Aufmerksamkeit erlangte (Abb. 9a). Über der matten Energiesparlampe schien eine Art kugelförmiges Plasma zu pulsieren. Dass es sich dabei um ein reelles räumliches Bild handelt, durch das die reale Lampe gekrönt erscheint, erkennen oft selbst physikalisch Eingeweihte nicht sofort [27]. Die unstrukturierte Kugelform und die Inhomogenitäten des gläsernen Hohlspiegels führen zu einer kartoffelartigen Lichtskulptur. Im Zusammenspiel mit den kleinen Schwankungen des Blickwinkels aufgrund des leichten Auf und Ab beim Gehen verleihen sie dem leuchtenden Quasiobjekt jene merkwürdige Dynamik und Fremdheit, die an so etwas wie ein Plasma denken lässt, auch wenn es in diesem Zusammenhang reine Magie wäre.

Ähnlich wie die unvertrauten Sonnensicheln die vertrauten Sonnentaler fragwürdig machten, führt



Abb. 8 Pollenkörner sammeln sich auf der höchsten Stelle eines Wassertropfens und werfen Schatten.



Abb. 9 Krönt ein Plasma diese Kugel-
leuchte (a)? Die Nahaufnahme des Glüh-



fadens einer transparenten Lampe (b)
zeigt ein reelles Abbild des Fadens.

diese „Leuchtkartoffel“ fast zwangsläufig zu der Vermutung, dass auch der reale Glühfaden einer transparenten Glühlampe eine reelle Lichtkrone trägt. Der Blick in eine Glühlampe bestätigt die Vermutung (Abb. 9b). Nur die späte Einsicht in diese alltägliche Ansicht vermag den Entdeckerstolz zu trüben.

Im Physikunterricht lassen sich durch Teelichter in einer Kugelvase ähnliche räumliche Bilder herstellen. Ihnen fehlt zwar das magische Moment, weil sofort ein Kopf stehendes seitenverkehrtes Bild des Teelichts zu erkennen ist. Das Experiment könnte im Unterricht aber dazu dienen, dem möglicherweise ins Stocken geratenen Prozess der physikalischen Entzauberung der „Plasmakugel“ wieder auf die Sprünge zu helfen.

„Neue Blicke durch die alten Löcher“ (Lichtenberg)

Wir haben an einigen Beispielen gesehen, dass verschiedene Formen der Distanzierung das Alltägliche zu oft unerwarteten physikalischen Phänomenen hin transparent machen können. Es lässt sich jedoch keine sicher wirkende Regel angeben, mit der physikalisch interessante Aspekte des Alltags auszumachen sind. Hier sind Kreativität, durch die physikalische Sehweise geschulte Aufmerksamkeit und ein anhand vieler Beispiele intensiver Blick für die Besonderheiten des Alltags gefordert. Wie unsere Erfahrungen im Schulunterricht und in Universitätsveranstaltungen zeigen, bewirkt die Diskussion von Alltagsphänomenen, dass die Lernenden diese viel eher wahrnehmen und auch Phänomene aus anderen Bereichen bemerken.

Alltagsphysik bedeutet, mithilfe des physikalischen Blicks die stille Anarchie des Selbstverständlichen zu durchbrechen und durch eine neue Wirklichkeit zu ersetzen. Die Physik hilft uns, das Alltägliche so zu sehen, wie wir es noch nicht gesehen haben. Jeder, der auf diese Weise dem Alltag faszinierende und vielleicht auch ästhetisch ansprechende Ansichten abzurufen vermag, wird das oft zitierte Verdikt Lügen strafen, die Naturwissenschaften führten zu einer Entzauberung der Welt. Vielmehr sollte es Wiederverzauberung heißen.

Ich danke Wilfried Suhr für wertvolle Anregungen.

Literatur

- [1] K. Popper und J. C. Eccles, Das Ich und sein Gehirn, Piper, München (1982), S. 461
- [2] H. Muckenfuß, Lernen im sinnstiftenden Kontext, Cornelsen, Berlin (1996); R. Müller, Physik in interessanten Kontexten, www.uni-kiel.de/piko/downloads/Physik_in_interessanten_Kontexten_RMueller.pdf
- [3] C. F. v. Weizsäcker, Die Tragweite der Wissenschaft, Hirzel, Stuttgart (1966), S. 107
- [4] L. Wittgenstein, Philosophische Untersuchungen, Suhrkamp, Frankfurt (2001), S. 801
- [5] G. W. v. Leibniz, Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand, Berlin (1873), S. 87
- [6] H. J. Schlichting, Physik in der Schule 34/9, 283 und 34/10, 339 (1996)
- [7] W. Edelmann, Lernpsychologie, Beltz, Weinheim (2000), S. 246
- [8] G. C. Lichtenberg, Schriften und Briefe II, Hanser, München (1975), S. 168
- [9] Platon, Theaitetos 174a, in: Sämtliche Werke 4, Reinbek (1966), S. 140
- [10] H. Plessner, Mit anderen Augen, Reclam, Stuttgart (2000)
- [11] B. Brecht, Schriften zum Theater, Suhrkamp, Frankfurt (1985), S. 74
- [12] H. J. Schlichting, MNU 48/4, 199 (1995)
- [13] P. Watzlawick, Die erfundene Wirklichkeit, Piper, München (1984), S. 231
- [14] H. J. Schlichting, Praxis der Naturwissen. – PiS 55/3, 19 (2006)
- [15] H. J. Schlichting, Die Grundschulzeitschrift 20/199/200, 12 (2006)
- [16] H. J. Schlichting, in: G. Planinsic et al. (Hrsg.), Informal Learning and Public Understanding of Physics. Ljubljana (2006), S. 40
- [17] H. J. Schlichting, MNU 59/5 (2006) S. 196
- [18] H. J. Schlichting, Praxis der Naturwissen. – PiS 57/1, 39 (2008)
- [19] G. C. Lichtenberg, Schriften und Briefe I, Hanser, München (1975), S. 918
- [20] H. J. Schlichting, MNU 57/8, 467 (2004)
- [21] G. Hacker, MNU 58/1, 18 (2005)
- [22] H. J. Schlichting, Naturwissenschaften im Unterricht Physik, im Druck
- [23] H. J. Schlichting, Physik in unserer Zeit 37/5, 245 (2006)
- [24] H. J. Schlichting, Physik in unserer Zeit 38/2, 80 (2007)
- [25] H. J. Schlichting, Praxis der Naturwissen. – PiS 55/3, 2 (2006)
- [26] C. Morgenstern, Stufen, Piper, München (1918), 1984. S. 198
- [27] H. J. Schlichting, Physik in unserer Zeit 38/2, 96 (2007)

DER AUTOR

Hans Joachim Schlichting (links, mit DPG-Präsident Eberhard Umbach) studierte Physik und Philosophie in Hamburg, wo er 1974 in theoretischer Physik promovierte. Nach der Habilitation in Didaktik der Physik an der Uni Osnabrück lehrte und forschte er dort bis 1990 als apl. Professor. 1991 folgte er einem Ruf auf den Lehrstuhl für die Didaktik der Physik an die Uni Essen. Seit 1999 ist er Direktor des Instituts für Didaktik der Physik an der Uni Münster und beschäftigt sich vor allem mit der Erarbeitung von Themen der modernen Physik für die Schule (u. a. nichtlineare Physik) und Studien zur Verknüpfung von Physik und Lebenswelt der Lernenden. Von 1994 bis 2000 leitete er den Fachverband Didaktik der DPG.



J. Röhl