

## Mikroskopieren mit Kindern der Primarstufe

Klaus Vormayr

Der Afterdeckel einer Spinne, die Flügelschuppen des Apollo-Falters (*Parnassius apollo*), die Staubfäden (Stamina) der Schwarzen Königskerze (*Verbascum nigrum*), die Sternhaare (Trichome) der Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*), die beeindruckenden Formen und Strukturen von menschlichen Harnkristallen – diese beliebig ausgewählten Aspekte eines myriadenfach vielgestaltigen Kosmos übersteigen den alltagsmäßigen Vorstellungshorizont um das Vielfache des hinlänglich bekannten Gewöhnlichen.

Das Gewöhnliche, das seine Existenz aus dem Gewohnten ableitet, erfährt durch die Beobachtung von bislang unbekanntem Mikrostrukturen eine plötzliche Aufdehnung in Richtung auf das Staunen hin. Diese menschliche Fähigkeit des Staunens wird seit der griechischen Antike als der Ursprung jedweder Philosophie betrachtet. Beim Philosophen Platon (5./4. Jh. v. Chr.) lesen wir: *Demgar sehr ist dies der Zustand eines Freundes der Weisheit [eines Philosophen], die Verwunderung; ja es gibt keinen andern Anfang der Philosophie als diesen* (Theaitetos). Als *Philosoph* wurde dabei seit Heraklit (6./5. Jh. v. Chr.) der *forschende Mensch* bezeichnet. Dieser gibt sich nicht zufrieden mit den alltäglichen Erfahrungen der so genannten objektiven, also ihm entgegenblickenden Welt, sondern ihn treibt die Neugier an, hinter die Fassade des Bestehenden zu schauen, das Verborgene aufzuspüren (Abb. 1). Und hier gelangen wir zur wesensmäßigen Geistesart des Kindes: Jede Pädagogin, jeder Pädagoge weiß um die Qualität dieser Geistesart, um deren bezaubernde Unmittelbarkeit und Ästhetik. Und eben diese Ästhetik, die in der Unmittelbarkeit des kindlichen Wissensdranges zu einer ihrer höchsten Ebenen sich aufschwingt, fesselt mich bis heute und war auch die treibende Kraft für mein an der Volksschule Lieferung 2 in Salzburg begonnenes Projekt.

Meine Leidenschaft für die Mikrowelt hat ihre Wurzeln in jenen Mikroskopierübungen, an denen ich als Zwölfjähriger in meiner damaligen Schule teilnahm. Seit dieser Zeit begleitet mich das Wissen um die Subtilität von Mikrostruk-

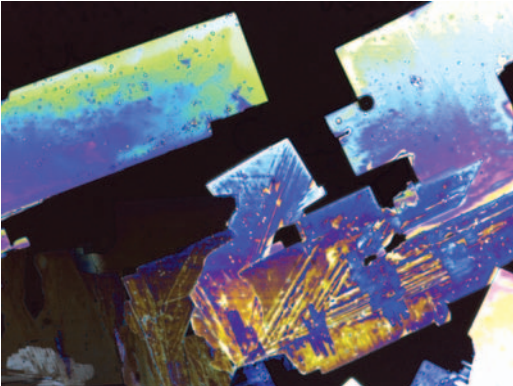
turen und die große Freude über deren unglaubliche Schönheit (Abb. 2). Diese Begeisterung kann ich nun seit Herbst 2012 mit den Kindern meiner eigenen Klasse (Integrationsklasse, 3. Schulstufe, gemeinsam mit meiner Kollegin Elisabeth Kreipl-Ruess geführt) und mit zehn Kindern aus anderen Klassen, welche die unverbindliche Übung *Mikroskopieren* besuchen, teilen.

### Welche Ziele verfolge ich mit diesem Angebot?

- *Horizonterweiterung*: Die „Welt“ endet nicht dort, wo das Auflösungsvermögen unserer Augen seine Grenze hat.
- *Beobachtungsschulung*: Naturbeobachtung als *Schule des Sehens* (1953 gründete Oskar



Abb. 1: Flammarions Holzstich: Wanderer am Weltenrand; unbekannter Künstler.



**Abb. 2:** Auskristallisierter Urin; Farbgebung durch Polarisationsfilter.

Kokoschka gemeinsam mit dem Kunsthändler Friedrich Welz die Internationale Sommerakademie für Bildende Kunst auf der Festung Hohensalzburg als *Schule des Sehens*).

- *Überraschung als Eckpfeiler des entdeckenden bzw. selbstbestimmten Lernens:* Spätestens seit den Erkenntnissen der Neurodidaktik weiß man um den positiven Einfluss von Überraschungen auf die Langzeitspeicherung von Lerninhalten. Der Blick durch ein Mikroskop gleicht einer Reise durch ein fernes, exotisches Land: Überraschungsgarantie!
- *Förderung des ästhetisch-künstlerischen Empfindens:* Die Mikrowelt übt auf Kinder eine

besondere Faszination aus – sie sind besonders empfänglich für die Ästhetik bislang unbekannter Strukturen.

- *Sprachförderung: Die Grenzen meiner Sprache bedeuten die Grenzen meiner Welt* (Ludwig Wittgenstein). Durch das Eintauchen in die Mikrowelt sollen die Sprachgrenzen der Kinder verschoben werden.
- *Einübung ins wissenschaftliche Arbeiten:* Beobachtung – Hypothesenbildung (Prämissen) – selbständiges Aufsuchen von Informationsquellen – Verifikation/Falsifikation – Schlussfolgerung (Conclusio) – eventuell neue Hypothese – Intersubjektivitäts-Prüfung durch Austausch mit den anderen Kindern.
- *Einübung ins systemische Denken:* Auflösung von monokausalen und monofinalen Denkmustern; Integration von naturwissenschaftlich-mathematischen und geisteswissenschaftlich-philosophischen Denkmodellen.
- *Hinweis auf die Stellung des Menschen:* Die Kinder erfahren, dass die Natur in allen ihren Erscheinungen schützenswert ist. Der Mensch hat nicht das Recht, sich über sie zu erheben und sie zu zerstören.
- *Koedukation:* Für die Teilnahme an den Mikroskopierübungen sollen vor allem auch Mädchen gewonnen werden – bei der Wahl der Studienfächer oder des Berufes sind noch immer signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen feststellbar. Mädchen entscheiden sich überwiegend für die Berei-



**Abb. 3:** Orientierender Blick durch das Stereomikroskop. – **Abb. 4:** Präparation mit Hilfe der Standlupe.



**Abb. 5:** Gemeinsames Betrachten und Auswerten eines Präparates mittels Videokamera und Beamer.

che Helfen, Pflegen, Assistieren und Erziehen, Jungen für naturwissenschaftlich basierte, technische oder gewerbliche Studienfächer oder Berufe.

- *Integration von Kindern mit Konzentrationsstörungen:* Gerade diese Kinder sprechen auf visuelle, generell auf sinnliche Eindrücke besonders gut an – Überraschung als ständiger Begleiter erhöht dabei das Konzentrationsvermögen wesentlich.
- *Begabtenförderung:* Leistungsstarke Kinder erhalten vertiefende Einblicke in strukturelle und kybernetische Gegebenheiten der biotischen und abiotischen Natur.

### **Wie hat man sich den Ablauf einer solchen Mikroskopierstunde vorzustellen?**

Bevor die Kinder an die Mikroskope (genauer: Stereolupen, Marke Leica EZ4) gehen, waschen sie sich die Hände. Anschließend verteilen sie sich auf die vorhandenen Plätze (jedes Kind hat eine eigene Stereolupe zur Verfügung) und beginnen meist sofort mit ihrer Arbeit (Abb. 3). Untersucht werden entweder Objekte, welche die Kinder selbst mitbringen, oder solche, die sie von mir zur Verfügung gestellt bekommen. Auf einem eigenen Tisch können zu große Objekte oder solche, deren Innenstrukturen untersucht werden wollen, unter den bereitstehenden Standlupen präpariert werden (Abb. 4). Findet ein Kind bei seinen Untersuchungen etwas

Unbekanntes oder besonders Interessantes, so kommt es damit zu mir. Das Objekt wird sodann unter die mit einer Digitalkamera ausgestattete Stereolupe (Leica EZ4 HD, Vergrößerung 8- bis 35fach) gelegt oder für das digitale Durchlichtmikroskop (Leica DM750 + ICC50 HD, Vergr. bis 1000fach) präpariert und mittels Beamer für alle sichtbar auf einer Leinwand abgebildet (Abb. 5). Es folgt daraufhin eine Erklärung entweder durch das betreffende Kind oder durch mich. Offene Fragen werden durch sofortiges Nachforschen in den bereitliegenden Büchern und Karteien oder im Internet zu beantworten versucht (Abb. 6). Von Zeit zu Zeit



**Abb. 6:** Zeitgemäße Internet-Recherche zur Beantwortung von Fragen.





**Abb. 7:** Überraschungen aus dem Kaulquappen- und Moorbecken.

bekommen die Kinder eine Powerpoint-Präsentation gezeigt, worin ganz allgemeine, basale Themen zur Sprache kommen, wie Anatomie und Morphologie von Spinnen, Fliegen, ausgewählten Pflanzen, die Metamorphose des Marienkäfers oder des Frosches, um nur einige Beispiele zu nennen.

Besonderes und dauerhaftes Interesse erwecken die zwei Terrarien, die sich im Klassenraum befinden. In diese Terrarien können die Kinder während des gesamten Schuljahres Objekte wie Insekten, Regenwürmer, kleine Pflanzen, interessante Aststücke oder Steine setzen. Auch ein Becken für Kaulquappen, deren Metamorphose jedes Jahr erneut begeistert mitverfolgt wird, und ein eigenes Moorbecken mit den entsprechenden Bewohnern – Egel, Hüpferlinge, Wasserasseln, Fadenwürmer, Wimpertiere, Algen – sorgen für beständige Neugier und Überraschungen (Abb. 7).

### **Kooperationen**

Bereits mehrmals war ich mit den digitalen Mikroskopen in anderen Klassen unserer Schule,

wo die Kinder im Rahmen gerade laufender Projekte (beispielsweise *Körper* oder *Tiere*) gemeinsam mit mir eine Reise in die Mikrowelt unternehmen konnten: Der eigene Nasenpopel, die Erythrozyten des eigenen Blutes, die Harnkristalle des eigenen Urins – dies alles und vieles mehr waren dabei höchst interessante und amüsante „Sehenswürdigkeiten“.

Ein eigener Projekt-Schwerpunkt schließlich liegt auf der Kooperation mit dem Haus der Natur und der Universität Salzburg. Hier kam es im vergangenen Schuljahr zu zwei „Gastvorlesungen“, die von den Kindern begeistert aufgenommen wurden. Für das kommende Schuljahr gibt es bereits weitere Zusagen.

Für die Zukunft plane ich, in Anlehnung an das im Naturhistorischen Museum Wien angebotene *Mikrotheater*, ein von Zeit zu Zeit stattfindendes *Mikrokino* in unserem Turnsaal, das interessierte Kinder aus allen Klassen besuchen können. Als Hauptdarsteller werden dabei lebende Kleinorganismen und interessante Pflanzen wie beispielsweise der Wasserschlauch *Utricularia vulgaris* in Großprojektion präsentiert werden.

### **Schlussbemerkung**

Abschließend möchte ich bemerken, dass es für mich als Pädagogen nichts Schöneres gibt, als mich vom Strom der kindlichen Begeisterung und Neugier mitreißen zu lassen – ein Abenteuer, das mich zu ständig neuen Ufern bringt. Und wenn dann ein Mädchen zu mir sagt: *Klaus, nach der Vierten möchte ich in ein naturwissenschaftliches Gymnasium gehen!*, dann erlaube ich mir kurz, mit mir selbst zufrieden zu sein.

*Verfasser:* Dipl.-Päd. Klaus Vormayr,  
Feldbahnweg 23/7, 5111 Bürmoos, Österreich,  
E-Mail: klaus\_vormayr@hotmail.com