



Präkonzepte

DAVID, SCHINDLER

SCHINDLERDA@STUD.SBG.AC.AT

Zusammenfassung

Präkonzepte, Schülervorstellungen, Fehlvorstellungen, Misconceptions und Alltagsvorstellungen sind allesamt ein Begriff für Vorstellungen die Schülerinnen und Schüler bereits vor Eintritt in die erste Schulstufe haben und sich aus der unmittelbaren Lebenswelt der Lernenden bilden. Diese Vorstellungen widersprechen meist den physikalischen Konzepten und sind auch sehr robust gegenüber Berichtigungsversuchen im Unterricht. Sie sind ebenfalls Ursache sehr vieler Lernschwierigkeiten. In diesem Beitrag werden einige Beispiele vorgestellt und auch Vorschläge für den Umgang mit Schülervorstellungen im Unterricht gemacht.

1 Was sind Präkonzepte?

Der wichtigste Einzelfaktor, der das Lernen beeinflusst, ist, was der Schüler schon weiß. Man berücksichtige dies und lehre entsprechend.

(Kaiser, 2013 S. 1)

David Paul Ausubel beschreibt mit diesem Satz schon sehr treffend einen psychologischen Blickwinkel bezüglich des Themas Lernen. Zweifelsohne ist Lernen das Hauptaugenmerk in unserem Bildungssystem. Wir alle gehen und gingen zur Schule um zu Lernen. Das Zitat verweist ganz klar auf das Vorwissen von Schülerinnen und Schülern, welches schon vor dem ersten Schultag in der Grundschule vorhanden und auch sehr ausgeprägt ist. Dieses Vorwissen entsteht, weil Menschen von Grund auf neugierig sind und ihre Umwelt verstehen und erklären wollen. Sie konstruieren (Alltags-) Vorstellungen aus ihrer unmittelbaren Lebenswelt und ihren Vorerfahrungen. In Bezug auf Schülerinnen und Schüler spricht man, bei Vorstellungen welche für Themen des Schulunterrichtes relevant sind, von Schülervorstellungen oder Präkonzepten. Alltagsvorstellungen und Fehlvorstellungen, oder, das aus dem Englischen stammende Wort Misconceptions sind weitere Bezeichnungen welche in diesem Zusammenhang verwendet werden.

Zwar entstehen diese Präkonzepte einerseits durch Erfahrungen aus dem Alltag mit Phänomenen wie Licht, Wärme, Schall und Bewegung, jedoch beeinflusst auch die Alltagssprache das Bild, das sich die Schülerinnen und Schüler von der Welt machen. Als Beispiel kann man den Satz „Die Sonne geht auf“ hernehmen, welcher dem alten Weltbild, dass die Sonne die Erde umrundet, näher steht als der heutigen wissenschaftlichen Auffassung. Ebenso werden Alltagsvorstellungen durch die Art und Weise wie

im Alltag von Erscheinungen wie Elektrizität, Strom, Wärme, Energie oder Kraft geredet wird geprägt. Solche Vorstellungen sind in der Regel tief verankert, weil sie sich im täglichen Leben bewährt haben und tagtäglich durch weitere sinnliche oder sprachliche Erfahrungen gestärkt werden. (vgl. Grygier, et al. 2007 S. 25)

Unter den vorgestellten Begriffen werden jedoch nicht nur falsche Vorstellungen verstanden, sondern auch die richtigen, oder teilweise richtigen Vorstellungen sind gemeint.

Häufig widersprechen solche Alltagsvorstellungen jedoch den physikalischen Konzepten und erscheinen aus der Sicht von Lehrerinnen und Lehrern oftmals in sich widersprüchlich obwohl sie trotzdem eine gewisse Logik aufweisen. Diese Vorstellungen sind bei den einzelnen Schülerinnen und Schülern individuell geformt und lassen sich dennoch nach typischen Mustern beschreiben. Fehlvorstellungen müssen jedoch nicht unbedingt schon vor der Schule vorhanden sein, oder aus dem Alltag entstehen. Sie können auch spontan in der Schule entstehen. Zum Beispiel beim Versuch eine Erklärung für ein physikalisches Phänomen abzugeben. (vgl. Hopf, et al. 2011 S. 34)

Nicht alle Vorstellungen, die Schülerinnen und Schüler im Unterricht zum Ausdruck bringen, sind in Alltagserfahrungen tief verankert. Es gibt auch Vorstellungen, die von ihnen ad hoc „erfunden“ werden, wenn sie mit etwas Unbekanntem konfrontiert werden. Allerdings müssen auch solche Vorstellungen im Unterricht ernst genommen werden. Zwar sind sie leichter zu ändern als in Alltagserfahrungen tief verankerte Vorstellungen. Sie ruhen aber ebenfalls auf Vorerfahrungen, das heißt sie werden von den Schülerinnen und Schülern durch Rückgriff auf bereits Vertrautes konstruiert und sie bestimmen wie die Schülerinnen und Schüler das ihnen im Unterricht oder im Lehrbuch Präsen-

tierte verstehen. Es geschieht auch, dass der Unterricht selbst zu Vorstellungen führt, die mit dem zu Lernenden physikalischen Vorstellungen nicht im Einklang sind. (vgl. Müller, et al. 2007 S. 3)

2 Problematik

So geschieht es, dass selbst wenn Schülerinnen und Schüler bei einem physikalischen Experiment beobachten können, dass ihre Vorstellungen nicht zutreffend sind, sie dies nur in einem beschränkten Rahmen tun. Die Auflösung und Richtigestellung von falschen Annahmen und Vorstellungen ist eine der großen Herausforderungen des Lehrberufs. Lehrpersonen in der Physik haben die wichtige Aufgabe falsche Vorstellungen über physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten aufzubrechen. Dabei haben es Physiklehrer besonders schwer, weil ihre Erklärungen zu den beschriebenen Phänomenen meist sehr abstrakt und komplex sind. Es hat sich auch gezeigt, dass physikalische Erklärungen und Modelle, welche von den Schülerinnen und Schülern nicht als richtig empfunden werden, lieber wegdiskutiert werden, anstatt sie anzunehmen. Dieses Phänomen wurde auch bei physikalischen Experimenten beobachtet. Dabei wurden die Beobachtungen solange diskutiert, bis sie der Wahrnehmung und somit auch der Vorstellung entsprach. Daraus resultiert, dass die Vorstellung die Wahrnehmung beeinflusst und diese wiederum die Beobachtung. Menschen unterliegen den ganzen Tag einer großen Fülle an Sinneseindrücken. Daher brauchen wir Menschen eine Wahrnehmung, die das Wesentliche herausfiltert. Um Denkprozesse zu verstehen und zu beeinflussen ist es somit notwendig sich dieser Filtersysteme und den nach geschalteten Interpretationseinheiten bewusst zu werden. Selbst wenn man sich bewusst mit einer Sache beschäftigt, so bedeutet das nicht, dass diese nicht schon von der Wahrnehmung vorinterpretiert wurde.

Viele der Schülerinnen und Schüler müssen auch noch in der Sekundarstufe II als „naive“ Realisten eingestuft werden. Das bedeutet, dass sie physikalisches Wissen als getreue Erklärung der Natur ansehen und nicht als Konstrukt über die Natur. Die Folge davon ist, dass Naturwissenschaft als Beobachtung der Natur angesehen wird und nicht als Konstruktion von Erklärungsmustern. (vgl. Strahl, Preißler 2013 S. 126f)

3 Konstruktivistischer Physikunterricht

Der Nürnberger Trichter ist als Metapher für Lernen längst nicht mehr verbreitet. Ein passi-

ves Übernehmen von Lerninhalten gelingt offensichtlich nicht dauerhaft. Häufig verstehen die Schülerinnen und Schüler auch gar nicht was sie im Unterricht hören oder sehen und was sie im Lehrbuch lesen. „Lernen“ bedeutet doch, Wissen auf der Basis von vorhandenen Vorstellungen selbst aufzubauen. Wissen kann Schülerinnen und Schülern nicht einfach weitergegeben werden, denn Sinnesdaten die eine Schülerin oder ein Schüler empfängt, haben keine ihnen innewohnende Bedeutung. Die Sinnesdaten erhalten ihre Bedeutung für die Lernenden erst, wenn diese ihnen eine Bedeutung verleihen.

Lehren und Lernen unterliegt daher einem bestimmten Dilemma: Die Lehrperson sendet eine Art Signal an die Schülerinnen und Schüler aus. Dies kann unter anderem durch Schreiben an die Tafel oder auch verbale Erklärungen geschehen. Der Lehrer oder die Lehrerin tut dies jedoch im Rahmen einer gewissen Vorstellung über die aber ein Schüler oder eine Schülerin noch gar nicht verfügt und daher auf die bereits vorhandenen Vorstellungen angewiesen sind. Dadurch verleihen Schülerinnen und Schüler einem Satz oder einer Skizze häufig eine ganz andere Bedeutung als die Lehrperson. Ebenfalls können Schwierigkeiten auftreten, wenn ein Schüler oder eine Schülerin eine Antwort an die Lehrperson gibt, da diese die Antwort auf Basis ihrer Vorstellung interpretiert, welche weit von der Vorstellung der Lernenden abweichen kann. Dieses Dilemma wird in der Pädagogik als hermeneutischer Zirkel bezeichnet und folgt einer konstruktivistischen Auffassung von Lernen. Der Konstruktivismus besagt im Grunde, dass Wissen vom Lernenden selbst konstruiert werden muss und der/die Lernende somit selbst für sich verantwortlich ist. Weiters wird Wissen durch die Erfahrungen aus der Außenwelt als menschliche Konstruktion gesehen. (vgl. Grygiel, et al. 2007 S. 27f)

4 Der Umgang mit Präkonzepten

Ergebnisse aus der Forschung zeigen, dass Alltagsvorstellungen nicht so einfach zu überwinden sind und unterrichtliche Bemühungen relativ unverändert überstehen. Alltagswissen hat sich auch durch eine Form von Lernen, aber eben nicht gerichtetem Lernen, entwickelt und war sehr wahrscheinlich schon individuell hilfreich. Somit lassen sich Schülerinnen und Schüler nicht so einfach von dem „traditionellen Wissen“ abbringen.

Nach Jung gibt es drei Möglichkeiten im Unterricht mit Vorstellungen der Schüler umzugehen.

- **Anknüpfen**
Erfahrungen aus dem Alltagsverständnis werden ausgewählt, die möglichst wenig mit den wissenschaftlichen kollidieren. Bei dieser Vorgehensweise wird versucht, kontinuierlich und bruchlos, von Alltagsvorstellungen zu physikalischen überzugehen.
- **Konfrontieren**
Es wird versucht die S/S in kognitive Konflikte zu bringen, in dem ihre Vorstellung ad absurdum geführt wird. Es ergeben sich zwei Möglichkeiten:
 - Gegenübersetzung: Vorstellungen der Schüler werden physikalischen gegenübergestellt.
 - Voraussage: Die falschen Voraussagen der Schüler über den Ausgang eines Experiments wird mit dem tatsächlichen Ergebnis konfrontiert, um einen Konflikt auszulösen.“
- **Umdeuten**
Ähnlich wie bei Anknüpfen soll durch das Umdeuten von Erfahrungen ein langsamer kontinuierlicher Übergang von bekannten, falschen zu neuen, richtigen stattfinden. Hierbei geht es nicht darum falsche Vorstellungen als falsch hinzustellen, sondern falsche Vorstellungen mit richtigen zu ergänzen und sie langsam einzureißen.
(Strahl, Preißler 2013 S. 130)

5 Konzept Wechsel Bedingungen

Nach Posner sind für einen Konzeptwechsel folgende Bedingungen wichtig (siehe Abb. 1):

- **Unzufriedenheit**
Der Schüler/die Schülerin ist unzufrieden mit seinen Vorstellungen (selten der Fall)
- **Verständlichkeit**
Die neue Vorstellung muss für S/S verständlich sein
- **Plausibilität**
Die neue Vorstellung muss für S/S nachvollziehbar sein
- **Fruchtbarkeit**
Es müssen sich darauf weitere Erkenntnisse aufbauen lassen

Unzufriedenheit auf Seiten der Schülerinnen und Schüler existieren nur selten, da sich die Vorstellungen oft im Alltag bestens bewährt haben. Neue Sichtweisen sind für die Schülerinnen und Schüler oft schwer zu verstehen und auch die Fruchtbarkeit derselben wird nicht erkannt. Ein Problem ist, dass eine Wahrheit nicht nur als logische wahr angenommen wird, es muss auch die Bereitschaft

vorhanden sie diese als emotional wahr zu akzeptieren. (Strahl, Preißler 2013 S. 131f)

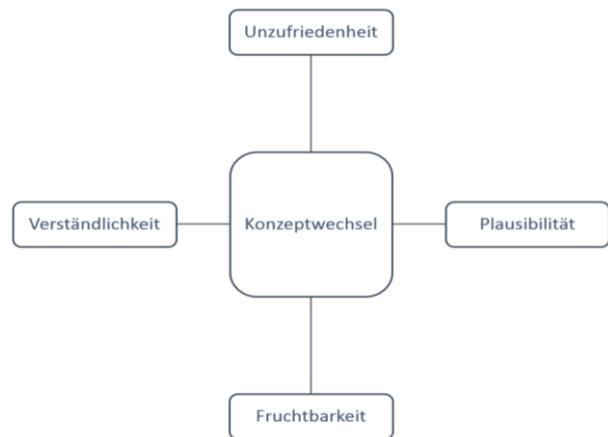


Abb. 1 – Konzeptwechselbedingungen

6 Wichtig im Unterricht

Für den Physikunterricht gibt es vier Punkte welche von großer Wichtigkeit sind damit neue Erkenntnisse zu einer nachhaltigen Veränderung in der Denkweise der Schülerinnen und Schüler führt.

- **Diskussion**
Zu Beginn findet eine Diskussion über die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler statt um diese auf ihre eigenen und oft abweichenden Sichtweisen aufmerksam zu machen. Ziel dieser Diskussion ist unter anderem die Erkenntnis, dass über ein und dieselbe Sache offensichtlich verschieden gedacht werden kann.
Danach folgt der physikalisch korrekte Input der Lehrerin oder des Lehrer.
- **Unterrichtsklima**
Für eine erfolgreiche Aufnahme und Annahme von neuen Lerninhalten ist das Unterrichtsklima von sehr großer Bedeutung. Eine Veränderung kann somit nur in einem vertrauensvollen Klima von statten gehen. Schülerinnen und Schüler neigen auch nur in einem vertrauensvollen Unterrichtsklima dazu ihre Vorstellungen in der Klasse zu offenbaren.
- **Lehrerrolle**
Für die Lehrerrolle kommt wieder die Sicht des Konstruktivismus zu tragen. Kohärent mit dieser Sicht kommen der Lehrperson nicht die Rollen von Informationsquelle und Wahrheitsprüfer zu, sondern die des Helfers für die Entwicklung von eigenen Wissensstrukturen. Der Lehrer oder die Lehrerin gibt den Schülerinnen und Schülern lediglich die Werkzeuge in die Hand damit diese sich ihr Wissen selbst konstruieren können.
- **Organisation des Unterrichts**

Organisatorisch gesehen führen die Formen des offenen Unterrichts zu Erfolg und geben den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit ihre Sichtweisen zu vergleichen und zu erläutern. Der Schwerpunkt liegt auf dem gemeinsamen Erarbeiten von Wissensinhalten.

(Strahl, Preißler 2013 S. 132f)

7 Beispiele für Präkonzepte

Folgende Beispiele von Präkonzepten aus der Elektrizitätslehre, Wärmelehre und Optik wurden aus dem Buch Schülervorstellungen der Physik (vgl. Müller, et al. 2007 S. 3f) entnommen.

7.1 Richtung und Stärke des Stromflusses

Der einfachste elektrische Strom, wie in Abbildung 2 dargestellt, ist für die meisten Schülerinnen und Schüler überhaupt nicht leicht zu verstehen. Eine sehr weit verbreitete Vorstellung zu diesem Stromkreis ist, dass eine einzige Zuleitung genügt um die Lampe zum Leuchten zu bringen. Das kann eventuell dadurch erklärt werden, dass im Alltag immer nur ein Kabel von einem elektrischen Gerät zur Steckdose führt.

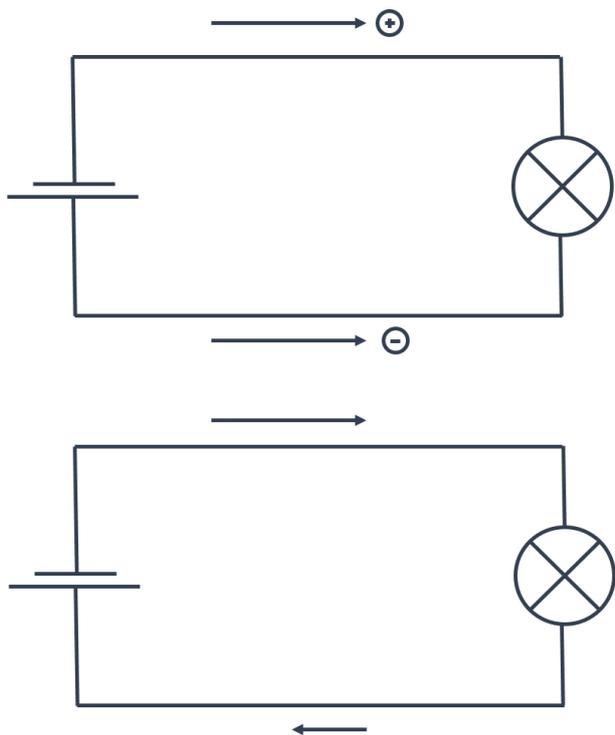


Abb. 2 – Einfacher elektrische Stromkreis bestehend aus Batterie, Leitungen und Lampe nach Müller et al. (2007)

Der zweite Draht sorgt in dieser Vorstellung nur dafür, dass mehr Strom zur Lampe fließen kann. Ein weiteres Präkonzept beinhaltet die Vorstellung es gäbe zwei Arten von Strom, einen „Plus-Strom“ und einen „Minus-Strom“, welche in der

Lampe aufeinander treffen und damit für das Leuchten verantwortlich sind. Sehr häufig existiert bei Schülerinnen und Schülern auch eine Art Verbrauchsvorstellung. In dieser Vorstellung fließt der Strom durch die eine Leitung mit voller Stärke zur Lampe hin, wird dort teilweise verbraucht und fließt dann durch die andere Leitung schwächer wieder zur Batterie zurück. Speziell diese Vorstellung hat sich im Physikunterricht als sehr resistent gegen Berichtigungsversuchen erwiesen. Bei sehr vielen Schülerinnen und Schülern bleibt diese Vorstellung auch nach dem Unterricht über elektrische Stromkreise bestehen. Sogar Experimente, welche die Schülerinnen und Schüler von der physikalisch richtigen Sicht überzeugen sollen haben sich häufig als nicht sehr erfolgreich herausgestellt. Jedenfalls nicht auf längere Sicht. Ein Beispiel für solches Experiment ist jenes, bei welchem die Stromstärke in der Hin- und Rückleitung gemessen wurde. Klarer Weise stimmen die beiden gemessenen Werte überein. Trotzdem nehmen Schülerinnen und Schüler die neue, physikalisch richtige Sicht nur selten an.

7.2 Der Strombegriff

Schülerinnen und Schüler verstehen unter Strom etwas ganz anderes als die Physik. Das ist ein sehr wichtiger Grund für die vorhandenen Lernschwierigkeiten im Zusammenhang mit Elektrizität. Die Lernenden verbinden mit dem Wort „Strom“ in der Regel etwas „Energetisches“. Physiker verbinden mit Strom etwas fließendes, Schülerinnen und Schüler eher etwas, das der Energie nahe ist, wobei die Alltagsvorstellung von Energie wiederum von der der Physik abweicht.

7.3 Die Batterie ist Speicher des elektrischen Stromes

Durch die eben beschriebenen Vorstellungen über den Strombegriff, kommt es wiederum zur Vorstellung, dass in einer Batterie Strom gespeichert sei. Schließt man ein Gerät (einen Verbraucher) an die Batterie an, so wird der gespeicherte Strom an das Gerät abgegeben. Um diesem Präkonzept entgegen zu wirken, empfiehlt es sich im Unterricht nicht nur mit Batterien als Spannungsquelle einzusteigen, sondern auch Solarzellen oder Generatoren als solche anzugeben.

7.4 Systemaspekt des elektrischen Stromkreises

Die physikalische Sicht eines Stromkreises zeigt diesen als ein System von verketteten Ladungen. Jede Ladung kann sich nur mit allen anderen Ladungen bewegen. Dadurch haben jegliche

Änderungen in einem Stromkreis instantan auch Auswirkungen auf alle anderen Punkte im System. Schülerinnen und Schüler haben diese Sichtweise nicht. Sie haben eine lokal ausgerichtete Wahrnehmung von Stromkreisen, das heißt, dass sie sich darauf konzentrieren was an einem bestimmten Ort mit dem Strom passiert und lassen dabei alle übrigen Stellen außer Acht. Wird in einem Stromkreis, in welchem vor der Lampe ein Widerstand eingebaut ist, auch nach die Lampe ein Widerstand geschaltet, so sind Schülerinnen und Schüler meist der Meinung, dass der neue Widerstand keine Auswirkung auf die Helligkeit der Lampe hat, weil dieser ja erst auf dem Rückweg wirksam wird.

7.5 Der Wärmebegriff bei Schülerinnen und Schülern

Die Physik unterscheidet zwischen Wärmeenergie und Temperatur dadurch, dass Wärmeenergie eine extensive Größe und die Temperatur eine Intensive ist. Schülerinnen und Schüler haben diese Unterscheidung in ihrer Vorstellung des Wärmebegriffs nicht. Für sie hat das Wort „Wärme“ eine ganze Reihe an Bedeutungen und sie sehen Wärme sowohl teilweise als extensive und auch intensive Größe. Als Folge dieses falschen Wärmebegriffs werden zum Beispiel Wärme und Temperatur in der Ausdrucksweise der Lernenden nur dadurch getrennt, dass Wärme der „wärmere“ Teil der Temperaturskala ist. Wärme bedeutet somit einfach nur „hohe Temperatur“. Wärme wird allerdings auch eine energetische Natur zugeschrieben durch welche sie unter anderem eine Reihe von Veränderungen bewirken kann. Zum Beispiel etwas bewegen oder erwärmen.

Kühlt sich ein Körper ab, oder wird er erwärmt, so sind Physiker auf der Suche nach einem Interaktionspartner. Schülerinnen und Schüler tun dies nicht. Kühlt ein Glas heißes Wasser ab, so ist das aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler einfach der natürliche Ablauf der Dinge. Sie „sehen“ nicht, dass dies ein Vorgang durch Interaktionen mit der Umgebung des Glases ist.

7.6 Vorstellungen zur Optik

In der physikalischen Beschreibung wird von einer Lichtquelle Licht, sprich elektromagnetische Strahlung, ausgesendet. Dieses Licht fällt dann entweder direkt ins Auge oder wird von einem Körper reflektiert und dann von dort ins Auge. Dabei unterscheidet die Physik im Wesentlichen nicht zwischen Lichtquelle und einem beleuchteten Körper. Beide senden Licht aus welches dann ins Auge fällt und somit zu einem Seheindruck führt. Licht wird außerdem

als Ausbreitungsvorgang beschrieben. Schülervorstellungen zu diesem Thema unterscheiden zum Beispiel zwischen Lichtquelle und beleuchtetem Körper. Lichtquellen geben eben etwas ab, das mit Licht bezeichnet wird, und beleuchtete Körper tun dies nicht. Diese Körper können einfach gesehen werden, wenn man das Auge auf sie richtet. Das Licht liegt in der Vorstellung der Schülerinnen und Schüler dann quasi als Helligkeit auf der Oberfläche der Körper. Den Lernenden fehlt auf jeden Fall der Ausbreitungscharakter des Lichts, was sich damit erklären lässt, dass die tatsächliche Ausbreitung von Licht einfach nicht beobachtet werden kann.

7.7 Teilchenvorstellungen

Auch wenn Schülerinnen und Schüler scheinbar öfter mit ansprechenden Begriffen wie, Atome, Moleküle und dergleichen hantieren, so verbergen sich dahinter trotzdem schwerwiegende Fehlvorstellungen. Eine dieser Schülervorstellungen beschreibt den Aufbau der Stoffe nicht mit Hilfe von Teilchenvorstellungen, sondern mit einer Kontinuums Vorstellung. Während des Unterrichts werden normalerweise Aspekte der physikalisch richtigen Sicht in diese Kontinuumsvorstellung eingegliedert. Wenn ein Schüler beispielweise zeichnet wie Luft im Teilchenmodell aussieht, so werden einfach jede Menge Punkte an die Tafel gezeichnet. Diese Punkte stehen für die Teilchen. Auf die Frage was sich denn zwischen den Teilchen befindet kommt oft die Antwort „Luft“.

Häufig werden den Teilchen auch Eigenschaften der Makrowelt zugeordnet. Schwefelteilchen haben somit die Eigenschaft gelb zu sein, weil Schwefel eben gelb ist. Teilchen können auch eine Temperatur haben, sprich „warm“ oder „kalt“ sein und sich ausdehnen oder zusammenziehen. Große Probleme verursacht auch die Vorstellung, dass Teilchen sich immer bewegen, weil doch in „unserer“ Welt jeder Gegenstand irgendwann zur Ruhe kommt. Schülerinnen und Schüler können somit einfach nicht erkennen, dass auf Teilchenniveau ganz andere Gesetze gelten als in der makroskopischen Welt.

8 Zusammenfassung

Wie in diesem Artikel beschrieben wurde haben Schülerinnen und Schüler bereits jede Menge stabile Vorstellungen über die Welt bevor sie in die erste Klasse kommen. Diese Alltagsvorstellungen (Präkonzepte) entstehen durch vielerlei Faktoren. Fakt ist jedoch, dass diese Vorstellungen für einen erheblichen Anteil der Lernschwierigkeiten von Schülerinnen und Schüler verantwortlich sind und sich auch nur mit mä-

ßigem Erfolg durch bisherige Unterrichtsmethoden berichtigen lassen. Es muss über die Unterrichtsstrukturen nachgedacht werden und neue Unterrichtsmethoden müssen entwickelt werden. Lehrerinnen und Lehrer müssen ihre Rolle überdenken und in sich nicht die/den Übermittler von Wissensinhalten sehen, sondern die/den Helfer beim Lernen. Schülerinnen und Schüler können Wissen nicht aufsaugen, sondern müssen dieses selber aufbauen – es konstruieren. Der Unterricht benötigt ein vertrauensvolles Klima damit Schülerinnen und Schüler über ihre Vorstellungen sprechen können und auch gewillt sind dies zu tun. Insgesamt müssen Präkonzepte sehr ernst genommen werden. Den Lernenden müssen Lernmöglichkeiten angeboten werden die von ihnen als interessant und sinnvoll angesehen werden. Bisher geht man davon aus, dass Alltagsvorstellungen durch richtige physikalische Vorstellungen zu ersetzen sind. Es zeigt sich jedoch, dass das nicht wirklich gelingt. Walter Jung hat dies wie folgt formuliert:

„Abschließend sei nur noch einmal darauf aufmerksam gemacht, dass es nicht darum gehen kann, Alltagsvorstellungen auszurotten. Zu dem „Dialog“ gehört eben die Einsicht, dass die Alltagsvorstellungen in Alltagssituationen Sinn haben können, ja dass sie manchmal ganz unentbehrlich sind. Erfolg im Physikunterricht hätten wir freilich dann, wenn viele Schüler bereit und fähig wären, Alltagsvorgänge auch im Rahmen physikalischer Vorstellungen zu sehen.“

(Müller, et al. 2007 S. 7)

9 Literatur

- Ausubel, D. P. (1968) Educational Psychology: A Cognitive View New York: Holt, Rinehart and Winston Verlag.
- Grygier P., Gübther J., Kircher E. (2007) Über Naturwissenschaften lernen, Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule. Schneider Verlag
- Hopf, M., Schecker, H., Wiesner H. (2011) Physikdidaktik kompakt. Aulis Verlag
- Kaiser, T. (2013) Zum Umgang mit Schülervorstellungen im Physik-unterricht am Beispiel eines Fragebogens für die Optik. http://www.physik.uni-wuerzburg.de/fileadmin/11010700/Didaktik/Zulassungsarbeiten/Zulassungsarbeit_Tobias_Kaiser.pdf (17.01.2015)
- Müller, R., Wodzinski, R., Hopf M. (Hrsg.) (2007) Schülervorstellungen in der Physik. Köln: Aulis Verlag Deubner
- Strahl, A. & Preißler, I. (2014) Fachdidaktik der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Physik. BoD