

---

## Newsletter Nr. 32 – Februar 2018

### Schwerpunkt: „Lernen kennt viele Wege“

#### Editorial

**Petra Arndt, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Lernen kann man immer und überall und auf verschiedene Art und Weise. Allzu schnell denken wir beim Wort „Lernen“ an geplante Lernsituationen mit festgelegtem Inhalt, wie wir sie aus der Schule kennen. Dabei ist es eigentlich so, dass wir den größten Teil unseres Wissens eben nicht in geplanten Lernsituationen erwerben, sondern nebenbei, im alltäglichen Leben. Viele Situationen bieten uns Erfahrungen, Erlebnisse und Informationen aus denen wir ganz nebenbei Wissen ziehen und in denen wir unser Können erweitern. Etwa 70-80% unseres Wissens und Könnens gehen auf dieses beiläufige (inzidentelle) Lernen zurück. Das besondere Merkmal des inzidentellen Lernens ist, dass nicht das Lernen selbst im Vordergrund steht, sondern eigentlich eine andere Tätigkeit.

Bei Kindern ist es in der Regel das Spiel, das im Vordergrund steht (siehe auch Newsletter Nr. 31, „Spielen – Motor der Entwicklung“). Es ist für sie Beschäftigung, Spaß und je nach Variante Spannung oder Entspannung. Dass sie dabei unendlich viel lernen, merken sie nicht einmal. Und doch weist die Spielsituation viele Elemente auf von denen wir wissen, dass sie zu guten und nachhaltigen Lernprozessen beitragen. Sie ist geprägt vom Interesse und der emotionalen Beteiligung der Kinder. Ob beim ausgiebigen Matschen, Fußball spielen oder Fahrrad fahren: Spielende Kinder sind höchst aktiv und vielfach werden Situationen und Tätigkeiten wiederholt. Das dabei deutlich werdende Interesse im Sinne einer intrinsischen Motivation, die emotionale Beteiligung, die Eigenaktivität und Wiederholungen sind wichtige Triebfedern des Lernens.

Bei Erwachsenen ist es eher nicht das Spiel, sondern ein Hobby oder anderes Interesse, ein Urlaub, eine Arbeitssituation oder auch ein gutes Gespräch, bei dem beiläufig gelernt wird. Eigentliches Ziel ist vielleicht eine Vase oder ein Modellflugzeug anzufertigen, ein Problem bei der Arbeit zu lösen, im Urlaub mal etwas Neues zu sehen oder im Gespräch den soziale Kontakt und netten Austausch zu genießen. Dabei trainiert man manuelle Fertigkeiten, lernt neue Herangehensweisen, erwirbt Wissen über fremde Gegenden oder erhält bisher unbekannt Informationen. Auch hier werden die Lernprozesse von Interesse und Eigenaktivität getrieben. Egal ob Kind, Heranwachsender oder Erwachsener: immer wieder sind es nicht zuletzt soziale Interaktionen, die zu gelingenden Lernprozessen beitragen.

Alle diese Lernprozesse sind effektiv und laufen zugleich mühelos ab. Das würde man sich natürlich auch für gezielte Lernprozesse in der Schule oder der Weiterbildung wünschen. Darum versuchen wir in vielen unserer Projekte, Situationen so zu gestalten, dass die Vorteile des beiläufigen Lernens genutzt werden, um Lernprozesse in strukturierten Situationen zu erleichtern.

Wie Elemente des Spiels genutzt werden können, wird beispielhaft von Carmen Mayer in dem Artikel „Spielerisch mit Freude Lesen und Schreiben lernen“ dargestellt. Das Trainingsprogramm aus der Studie „Wie lernen Kinder besser Schreiben und Lesen? – Der Einfluss des Schreibmediums auf kognitive

---

Leistungen und neuronale Aktivierungsmuster“ ist so angelegt, dass das Kennenlernen von Buchstaben und ersten geschriebenen Wörtern Kindern leicht fällt und Spaß macht.

Aber Kinder sollen heute ja nicht mehr bloß Schreiben, Rechnen und Faktenwissen in der Schule erwerben. Angesichts des schnellen wissenschaftlichen und technischen Fortschritts, ist es notwendig, dass Schüler lernen selbst wissenschaftlich zu denken, Fragen zu stellen und Hypothesen zu prüfen. Bereits Grundschüler können sich mit den ganz großen Themen der Wissenschaft auseinandersetzen, etwa den Themen Energie und Energieerhaltung. Dazu bedarf es eines besonderen pädagogischen Ansatzes (siehe Newsletter Nr. 30 „Wissenschaft und Praxis im Dialog“ vom 29. Mai 2017) und der passenden Aufgaben. Solche Aufgaben stellt Maren Hauber im Artikel „Naturwissenschaftliche Unterrichtsmaterialien für die Grundschule“ vor.

Nicht nur Kinder wollen und sollen sich mit Wissenschaft und Technik beschäftigen. Auch für Erwachsene ist der Umgang mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und den Folgen technischer Veränderungen ein wichtiges Thema. Die Auseinandersetzung mit diesen Themen braucht Zeit und Raum, Information und Diskussion. Der Artikel „Neue Lernformate am Science Center experimenta: Von interaktiven Exponaten zum selbständigen Informieren und Lernen“ von Florian Bödecker beschreibt, wie im informellen Umfeld eines Science Centers Möglichkeiten hierfür entstehen sollen.

In den beiden letzten Artikeln geht es um den Erwerb und die Erweiterung berufsrelevanter Kompetenzen. Der Artikel „Vom Hörsaal auf die Gartenausstellung: was Studierende durch die Planung und Leitung von Workcamps lernen“ von Petra Arndt stellt dar, welche über das Studium hinausgehenden Lernchancen sich aus der praktischen Arbeit und der Weitergabe von Wissen an andere ergeben.

Dass es nicht immer „Lehrende“ und „Lernende“ braucht, um erfolgreich sein Wissen zu erweitern, zeigt Joana Jungclaus in ihrem Artikel „Softwareschulung im neuen Kleid: Ein Erfahrungsbericht aus dem Projekt in medias res“. Dieser Bericht zeigt, wie betriebliches Lernen so strukturiert werden kann, dass Mitarbeitende ihr Wissen und ihre Kompetenzen adaptiv und am praktischen Bedarf orientiert so erweitern, dass diese umgehend in den beruflichen Aufgaben eingesetzt werden können.

Wir wünschen unseren Leserinnen und Lesern eine unterhaltsame Lektüre, bei der sie mühelos und ganz nebenbei neue Erkenntnisse gewinnen, neue Sichtweisen erlangen und ihr Wissen erweitern.

Petra Arndt & das Team des ZNL

## Spielerisch mit Freude Lesen und Schreiben lernen

Carmen Mayer, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm

In der von der Firma Staedtler unterstützten Studie "Wie lernen Kinder besser Schreiben und Lesen? – Der Einfluss des Schreibmediums auf kognitive Leistungen und neuronale Aktivierungsmuster" werden die Auswirkungen von verschiedenen Schreibmedien (Bleistift, Tastatur und Tablet mit speziellem Tablettstift) auf den Schriftspracherwerb bei Kindern untersucht. Hierbei übt ein Forscherinnenteam des ZNLs mit verschiedensten Spielen über 7 Wochen 16 Buchstaben und erste Wörter mit Kindern im letzten Kindergartenjahr. Doch egal mit was man schreibt, wichtig beim Lernen sind Aufgaben und Übungen, die nicht nur für die Studie geeignet sind und das Wissen vermitteln, sondern vor allem einen spielerischen Charakter haben und den Kindern Freude bereiten. Denn wer Freude am Lernen hat speichert neues Wissen einfacher und steigert den Lernerfolg. Mit „Freude“ am Lernen ist hierbei auch Motivation und Begeisterung gemeint. Beides sind wesentliche Voraussetzungen für den Lernerfolg.

Die Kinder kannten aus der Studie verschiedene Übungen und Spiele zum Erlernen der Buchstaben und Wörter. So wurde, z.B. für die Einführung eines neuen Buchstabens, eine **Geschichte** erzählt, in der die Kinder sich mit Lili und ihrem Freund Oli auf die Reise ins zauberhafte Buchstabenland machten. Um die neue Form des Buchstaben kennenzulernen gab es das **Nachfahrspiel**. War den Kindern der Buchstabe erst einmal vertraut, nutzten wir Spiele wie den **Buchstabenzoo**, **Reime** und **Puzzle**, um die Buchstaben spielerisch mit den Kindern zu üben. Beim Buchstabenzoo (siehe Abbildung 1) beispielsweise lernten die Kinder verschiedene Tiere kennen, die mit dem entsprechenden Buchstaben beginnen. Diese Tiere wollten unbedingt von den Kindern mit ihrem Anfangsbuchstaben geschmückt werden, um in den Buchstabenzoo gehen zu können.

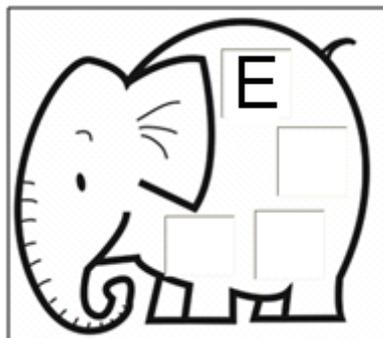
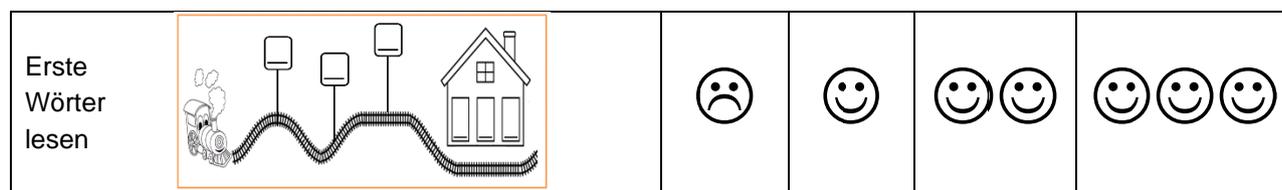


Abb.1: Beispiel für Buchstabenzoo, Kiefer et al., 2015

Beim Reim erkannten die Kinder schnell, dass sich mal wieder ein frecher Buchstabe davon geschlichen hatte. Mit großem Engagement schrieben die Kinder die fehlenden Buchstaben in die vorhandenen Lücken und gemeinsam wurde über die lustigen Reime gelacht. Besonders spannend war für die Kinder das Puzzle. Nicht darunter zu spitzeln, um zu sehen, was sich unter dem Puzzle versteckt, ist schon eine Herausforderung. Aber sobald die Kinder auf die Rückseite der einzelnen Puzzleteile den Anfangsbuchstaben des verdeckten Objektes geschrieben hatten, durften die Kinder die Teile umdrehen und zusammensetzen. Eine tolle und zugleich spielerische Belohnung für ihre Schreibleistung. Besonders herausfordernd waren für die Kinder die **Lauschspiele** (Buchstaben- und Wortdiktat). Hierbei mussten sie ganz leise sein und ganz genau hinhören, welcher Buchstabe oder welches Wort sie hörten.

Diese sollten sie danach entsprechend schreiben. Zudem versuchten wir gemeinsam mit den Kindern **erste Wörter** zu **lesen**. Dabei half uns die Lok, die von Buchstabenbahnhof zu Buchstabenbahnhof fuhr und am Ende ihrer Strecke hatten wir ein ganzes Wort geschafft (siehe Abbildung 2). Wie bereits erläutert, stellt die Freude am Lernen eine wichtige Voraussetzung für gelingendes Lernen dar. Aus diesem Grund war es uns wichtig, auch Spiele in der Gruppe anzubieten, bei denen die Kinder zusammen ein Ziel verfolgten und mit jeder Menge Spaß fast „nebenbei“ alle bisher geübten Buchstaben wiederholten. So versuchten die Kinder, z.B. beim **Koboldspiel**, zusammen verschiedene Objekte (Bildkarten) zu erhaschen. Der Anfangsbuchstabe der gezogenen Bildkarten wurde dabei von den Kindern aufgeschrieben. Doch ein frecher Kobold „mopste“ immer wieder etwas. Hilfe bekamen die Kinder hierbei von einer guten Fee, die Gegenstände vom Kobold zurückholen konnte. Wer am Ende wohl mehr Gegenstände sammeln konnte? Der Kobold oder die Kinder? Beim zweiten Gruppenspiel (**Hexenzaubertrank**) möchte eine kleine Hexe einen Zaubertrank schreiben und braucht die Hilfe der Kinder. Wenn ein Kind beim Memory zwei Karten aufdeckte, die beide mit dem gleichen Buchstaben beginnen, durften die Karten in den Zaubertrank. Die entsprechenden Anfangsbuchstaben wurden als Rezept notiert.

Die Forscherinnen, die mit den Kindern das Projekt durchführen, beobachten, dass die Kinder anscheinend mit Spaß und Motivation bei der Sache sind. Um ein weiteres Maß dafür zu haben, ob die für das Lesen und Schreiben lernen verwendeten Spiele und Übungen in dieser Studie den Kindern tatsächlich Freude bereiten und somit das Lernen unterstützen, wurden ein Teil der Kinder am letzten Tag des Trainings mit einem speziell entwickelten kindgerechten Fragebogen dazu befragt. Zu jedem verwendeten Spiel und jeder Übung gab es ein Bild, damit die Kinder wussten um welches Spiel bzw. Übung es sich handelte. Mit Hilfe von Smileys konnten die Kinder dann jeweils für sich die einzelnen Spiele und Übungen dahingehend bewerten, wie gut sie ihnen gefallen haben.



**Abb. 2:** Ein einzelnes Beispielitem zur Veranschaulichung des Aufbaus des Kinderfragebogens, Mayer et al., unpublizierte Studie

Die Resonanz der Kinder war sehr eindeutig. Wenn man die Smileys in ein Notensystem mit Noten von 1 bis 4 überträgt, zeigt sich, dass im Durchschnitt alle Spiele und Übungen bei den Kindern ausgesprochen gut angekommen sind und ihnen Freude bereiteten, da sie alle im Schnitt mit der Note 2 oder besser bewertet wurden. Nur das Lesen erster Wörter hat den Kindern nicht so viel Spaß gemacht (durchschnittliche Bewertung von 2,3). Dies liegt vermutlich an dem hohen Anforderungscharakter dieser Übung. Gerade wenn man bedenkt, dass es sich bei den Studienteilnehmer um Kinder im letzten Kindergartenjahr handelt.

<b>„Zeugnis“ der Spielebewertung durch die Kinder</b>	
<b>Spiel /Übung</b>	<b>Note</b>
Geschichte	1,8
Nachfahrspiel	1,7
Buchstabenzoo	2
Reime	1,4
Puzzle	1,6
Lauschspiele	1,9
erste Wörter lesen	2,3
Koboldspiel	1,5
Hexenzaubertrank	1,7

**Abb. 3:** Die durchschnittlichen Bewertungen pro Spiel/Übung durch die Kinder, bei Übertragung der Smileys in ein Notensystem mit Noten von 1 bis 4.

Zusammenfassend zeigte sich, dass die Schreib- und Lesespiele aus dieser Studie an das kindliche Interesse am Lesen und Schreiben anknüpft, welches in dieser Altersstufe häufig zu finden ist. Eine Geschichte über die zwei Freunde Lili und Oli und deren Reise in ein zauberhaftes Buchstabenland umspannt hierbei das gesamte Training und begleitet die Kinder bei der Entdeckung von neuen Buchstaben. Wiederkehrende Aufgaben und Rituale geben einen Rahmen und Orientierung. Gemeinsame Spiele sorgen für eine entspannte Atmosphäre und jede Menge Spaß. Die besten Voraussetzungen für kindliches Lernen. Dies zeigt sich auch an dem Lernzuwachs der teilnehmenden Kinder, wenn man sich anschaut wieviel die Kinder vor der Studie und nach der Studie über die geübten Buchstaben und Wörter wissen.

## **Naturwissenschaftliche Unterrichtsmaterialien für die Grundschule**

**Maren Hauber, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Naturwissenschaftliche Fächer gibt es meist erst in den weiterführenden Schulen. Doch warum ist das so? Können Kinder diese Prozesse und Konzepte erst verstehen wenn sie etwas älter sind? Oder sie sogar erst in Ausbildung und Studium begreifen? Nein! Auch schon jüngere Kinder können Zusammenhänge aus der Natur sehr gut nachvollziehen, das ist mittlerweile klar. Nach und nach halten immer mehr Themen aus Naturwissenschaft und Technik Einzug bei unseren Grundschulern. Und das zu Recht. Wynne Harlen, eine emeritierte Professorin, die über 50 Jahre lang zur Vermittlung von Naturwissenschaften geforscht hat, plädiert seit Jahren dafür, Naturwissenschaften mit großen Ideen zu



vermitteln. Mit Ideen, die so groß sind, dass sie viele verschiedene Phänomene erklären. Mit Ideen, die aber noch so begreifbar sind, dass selbst Grundschüler sich ihnen nähern können.

Hier soll das Projekt „Große Ideen“ ansetzen. Dabei entwickelt das ZNL, zusammen mit der Stiftung Louisenlund, entsprechende Aktivitäten für die Grundschule. Sie sollen diesen roten Faden der großen Ideen aufnehmen und daraus ein zusammenhängendes Netz zu spinnen beginnen. Das ZNL, zusammen mit der Stiftung Louisenlund, ist Teil des Projektes I-S.K.Y.P.E., an dem auch die Westböhmisches Universität in Pilsen (Tschechien) und die Trnava Universität (Slowakei) beteiligt sind. Das I-S.K.Y.P.E Projekt wird durch das EU-Programm für Bildung, Training, Jugendliche und Sport (Erasmus+) finanziert.



Das ZNL entwickelt dabei Materialien für den Einsatz in der Grundschule für drei Themen, angelehnt an die „Großen Ideen“ von Wynne Harlen. Die drei großen Ideen sind

- Energie geht nicht verloren – sie kann sich aber in verschiedene Arten umwandeln
- Organismen haben Zellen und einen Stoffwechsel
- Genetische Information werden von einer zu anderen Generation weitergegeben



Das Ziel des Projektes ist es, weg von vereinzelt Phänomenen – hin zu großen Ideen zu kommen. Dadurch, dass eine „große Idee“ als Ganzes in den Blick genommen wird, sollen nicht nur einzelne Fakten sondern vielmehr Zusammenhänge für die Kinder deutlich werden. Erst wenn Kinder ein Verständnis für Zusammenhänge entwickeln, wird es ihnen möglich, forschend an naturwissenschaftliche Themen heranzugehen, selber Fragestellungen und Hypothesen zu entwickeln und durch Beobachtung oder Experiment zu beantworten. Dazu sollen bereits Grundschüler angeregt werden.

Doch wie funktionieren solch große Ideen in der Grundschule? Wie kann das aussehen? Wie muss es angelegt werden? Es gibt zwei verschiedene Wege, Konzepte und Begriffe zu lernen und zu verstehen. Ein Weg startet mit Definitionen: Der Lerner bekommt eine Definition zur Verfügung gestellt. Im nächsten Schritt wird ihm geholfen, mit Beispielen diese Definition zu verstehen und zu verinnerlichen. Ein zweiter Weg startet mit Erfahrungen: Der Lerner hat Erfahrungen mit Beispielen, wie z.B. Übungen, gemacht. Im nächsten Schritt wird ihm geholfen, das Gemeinsame dahinter zu erkennen und zu benennen. Der zweite Weg ist bei Kindern der natürliche Weg der Konzeptbildung. Kinder sollten Konzepte auf diese Weise lernen und nicht anhand von vorgefertigten Definitionen, die schlecht zu verstehen sind. Die großen Ideen enthalten Konzepte, deren Definitionen oft schwer verständlich sind, z.B.: das Konzept der Energie „Energie ist eine Messgröße, die auf verschiedene Weise in Erscheinung treten kann, deren Zahlenwert

aber immer gleich bleibt.“ Grundschulkindern fällt das Verstehen der abstrakten Inhalte noch schwer, so dass wir in unserem Projekt „Große Ideen“ Materialien für den zweiten Weg anbieten.

Materialien und Aufgaben für den Unterricht zum Thema Energie sehen beispielsweise so aus:

**Was fällt euch zum Thema Energie ein? Überlege dir/Schreibe auf, was dir zum Thema Energie einfällt.**

Diese Frage dient der Sammlung von Information und baut zunächst auf dem Vorwissen der Kinder auf. In dem Sinne handelt es sich um eine Vorübung zum späteren Sammeln von Information auf der Basis von Beobachtung oder aus Sekundärquellen wie Büchern. Stärkeren Kindern kann man den Auftrag geben, mindestens drei (oder mehr) Punkte zu sammeln. Schwächere Kinder können ggf. in Zweiergruppen arbeiten. Je nach Schreibfertigkeit können die Ideen aufgeschrieben, gezeichnet oder im Kopf behalten werden. Danach werden die Ideen in der Klasse vorgestellt und gesammelt. Im Anschluss daran können die Kinder aus Themengruppen auswählen und versuchen, ihre gesammelten Informationen darin einzuordnen:

**Such dir mit einem anderen Schüler / sucht euch als Gruppe eine der Themengruppen aus. Könnt ihr die gesammelten Energiebegriffe in euer Thema eingruppiieren? / Welche der gesammelten Energiebegriffe passen in eure Themengruppe?**

Themengruppen sind unter anderem: Was wird in Strom umgewandelt (z.B. Strom durch Windenergie, Wasser, ...). Energieumwandlung im Körper / Energie durch Nahrung (z.B. Zucker, Sonnenlicht, Energiedrinks, ...). Was im Haushalt braucht Energie (z.B. Umwandlung in Licht, Bewegung, Temperatur)? Welche Energie kommt in der Natur vor (z.B. Blitze, Sonne, Wind, Feuer, Pflanzen wandeln Sonne in Energie um,...)? Was sind erneuerbare Energien (zu ihnen zählen Bioenergie (Biomasse), Geothermie, Wasserkraft, Meeresenergie, Sonnenenergie und Windenergie,...)?

Die Frage dient dem Ordnen und Kategorisieren von Informationen. Die Vorgehensweise ermöglicht die Reflexion und Argumentation in den Kleingruppen. Als nächsten Auftrag ergänzen die Schüler in ihren Themen, was bisher noch nicht genannt wurde.

Ein weiterer Auftrag, um die Kinder Hypothesen bilden zu lassen, ist beispielsweise:

**Formt aus Knete drei gleich große Kugeln. Lasst die Kugeln aus verschiedenen Höhen auf den Fußboden fallen. Legt die Kugeln nebeneinander und vergleicht sie. Was könnt ihr beobachten? Überlegt, warum das so ist.**

Dann wird das Ergebnis in der Klasse besprochen. Im Klassengespräch können die Begriffe Höhenenergie und Verformungsenergie eingeführt werden. Als weitere vertiefende Aufgabe kann folgende verwendet werden:

**Welche anderen Möglichkeiten gibt es, Energie auf eine Knetgummikugel einwirken zu lassen, um sie zu verformen.**

Diese Fragen dienen als kindgerechter Einstieg für das komplexe Thema der Energie. Weitere Vertiefungen für die einzelnen Unterbereiche werden durch vertiefende Aufgaben wie Bildersuchen und Experimente ermöglicht. Aktuell werden die vom ZNL entwickelten Materialien von Grundschulern in der Stiftung Louisenlund ausprobiert. Die Materialien werden auf Grund der Eindrücke und Erfahrungen der Schüler und Lehrkräfte weiterentwickelt und optimiert, um später allen Grundschulen in Deutschland, Tschechien und der Slowakei zur Verfügung zu stehen. Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter <http://www.i-skype.com/>.

Literatur:

Harlen, W. (2015). Working with Big Ideas of Science Education. Science Education Programme (SEP) of IAP.

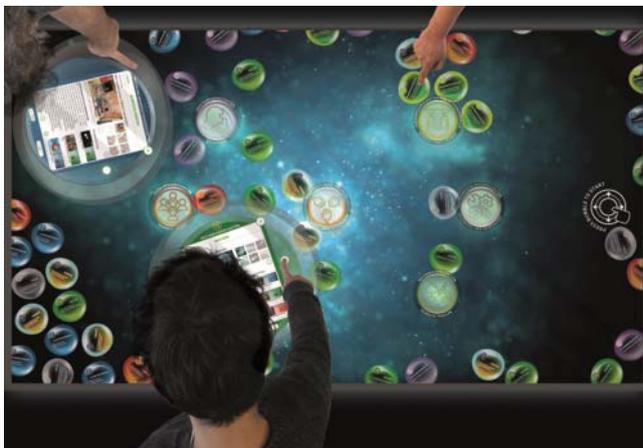
## Neue Lernformate am Science Center experimenta: Von interaktiven Exponaten zum selbständigen Informieren und Lernen.

**Florian Bödecker, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Science Center sind Orte, die wissenschaftliche Erkenntnisse in anschaulicher Form durch interaktive Exponate („hands-on“) erlebbar machen wollen. Lässt sich die Kraft der Sonne nicht besser verstehen, wenn man selbst versucht, in welchen Winkeln zur Sonne Solarzellen den meisten Strom erzeugen?

Beginnend mit der Eröffnung des Exploratoriums in 1969 San Francisco, versuchen Science Center seit knapp 50 Jahren, ihren Besuchern Naturwissenschaft und Technik durch eigenständiges Experimentieren näher zu bringen. In dieser Zeit hat sich allerdings das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Bürgerschaft verändert: Wissenschaft durchdringt fast alle Lebensbereiche in der Gesellschaft – ob als angewandetes Wissen oder als Begründung für politische Entscheidungen. Bürger sehen sich deshalb zunehmend auch selbst von den Folgen wissenschaftlicher Forschung betroffen (z.B. Technikfolgen) und möchten deshalb über die Verwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen mitreden und mitentscheiden können.

Damit ergibt sich eine Verschiebung in der Art und Weise, wie Wissenschaft präsentiert wird: Der Fokus richtet sich von den fertigen Produkten von Wissenschaft auf den Prozess des Wissen-Schaffens selbst und damit auch auf die Voraussetzungen, Annahmen und Kontroversen in der Wissenschaft. Für die Science Center bedeutet das, dass sie neben den weiter bestehenden Exponaten Lernformate brauchen, die sowohl den Austausch zwischen Besuchern, der Einrichtung und den Wissenschaftlern als auch Einfluss auf die Lerninhalte selbst ermöglichen.



Die experimenta in Heilbronn versucht, im Zuge des Neubaus und der Neugestaltung der gesamten Einrichtung diesen Schritt zu gehen und die Ausstellung durch neue Lernorte zu erweitern. Das ZNL unterstützt die experimenta zum einen bei der Entwicklung der sogenannten „Talentsuche“: Schüler erproben Fähigkeiten, die für bestimmte Berufe wichtig sind. Zum anderen geht es um die Entwicklung des „Forums“, wo Besucher sich untereinander über wissenschaftliche Themen austauschen und informieren können. Das Forum besteht in der geplanten Version aus vier Stationen, die den

Themen „Wissen und Informieren“, „Zukünfte entwickeln“, „MitMachen“ und „Diskutieren“ zugeordnet sind. Im Zentrum dieser vier Stationen steht eine Litfaßsäule, auf der außen jeder dieser vier Bereiche vorgestellt wird und in der innen sogenannte TED Talks, d.h. kurze Videovorträge bekannter Forscher, angeschaut werden können. Die Angebote der vier Mediastationen reichen von einer Datenbank für Citizen-Science-Projekte (Projekte, bei denen Bürger z.B. selbst Daten sammeln) beim „MitMachen“, über eine Statementpostkarte beim „Diskutieren“ und einen Newsdesk beim „Wissen und Informieren“ zu einer Touch-Tisch-Anwendung („Stadt der Zukunft“) bei den „Zukünften“. Die Besucher sollen sich so untereinander über aktuelle Themen und Probleme in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft

austauschen können. Die Beiträge der Besucher zu den sogenannten Fokusthemen, die vierteljährlich wechseln sollen, werden redaktionell betreut.

Um von dialogischer Wissenschaftskommunikation sprechen zu können, müsste im Forum allerdings auch ein Austausch zwischen Wissenschaftlern und Besuchern möglich sein. Um das zu erreichen, muss eine Redaktion dafür Sorge tragen, dass die Themen auch wissenschaftsbezogene Themen sind und Kontakt zu Wissenschaftlern zumindest punktuell möglich wird. Angedacht ist deshalb ein Begleitprogramm, das z.B. Vorträge, Workshops und andere Formate des forschungsbezogenen Lernens enthält und das die persönliche Begegnung zwischen Besuchern und Wissenschaftlern ermöglicht. Nimmt man den Anspruch partizipatorischer Wissenschaftskommunikation ernst, so geht es darüber hinaus nicht nur um bloßes Gehörtwerden, sondern um Mitbestimmung, d.h. die Besucher müssten Einfluss auf die Inhalte selbst nehmen können. Dieser Anspruch könnte erfüllt werden, wenn es der experimenta in Zukunft gelingt, eine Community zu etablieren, die das Forum selbstbestimmt organisiert.

Diese Form der Wissenschaftskommunikation soll zu einem vertieften forschungsbezogenen Lernen anregen. Wie lässt sich das Forum im forschungsbezogenen Lernen verorten? In der Hochschuldidaktik gibt es Abstufungsvorschläge, um den unterschiedlich ausgeprägten Forschungsbezug beim Lernen deutlich zu machen. Der Hochschuldidaktiker Huber unterscheidet z.B. forschungsbasiertes, forschungsorientiertes und forschendes Lernen. Forschendes Lernen bedeutet, dass die Lernenden alle Phasen eines Forschungsprojekts durchlaufen und für Dritte neue Erkenntnisse schaffen. Da im Forum nicht selbst geforscht wird, kann man forschendes Lernen dort nicht für sich in Anspruch nehmen. Allerdings bietet die experimenta neben dem Forum auch ein Schülerforschungszentrum, Schülerlabore und Werkstätten, die mit modernster Technik ausgerüstet, naturwissenschaftliches Experimentieren oder auch das Basteln von technischen Geräten ermöglichen. Die moderne Infrastruktur ist deshalb gerade für



selbstorganisierte Gruppen eine Gelegenheit, zu selbstgewählten Themen zu arbeiten und dabei auf professionelle Werkzeuge wie z.B. 3D-Drucker und CNC-Fräsen zurückgreifen zu können. Denkbar sind in diesem Zusammenhang auch Alt-Jung-Projekte, wenn sich z.B. Eltern oder Großeltern finden, die mit ihren Kindern gern elektronische Geräte basteln. Eine Kombination des Forums mit dem „makers space“ bietet sich deshalb an, um forschendes Lernen oder selbstorganisiertes Lernen allgemein zu ermöglichen.

Insgesamt versucht die experimenta im Rahmen ihrer Neueröffnung den Besuchern mehr Möglichkeiten zu geben, zum *Nutzer* dieser Einrichtung zu werden: Während Besucher aus vorgegebenen Angeboten nach ihrem Interesse auswählen, machen Nutzer diesen Lernort zu ihrer eigenen Sache, indem sie selbst Lerngelegenheiten schaffen. Langfristig soll durch neue dialogische und partizipatorische Lernformate und Lernorte eine Community am Science Center etabliert werden, die die experimenta zu einem solchen Lernort macht. Das ZNL unterstützt diese Entwicklung neuer Lernformate mit seiner Expertise.

## Vom Hörsaal auf die Gartenausstellung: was Studierende durch die Planung und Leitung von Workcamps lernen

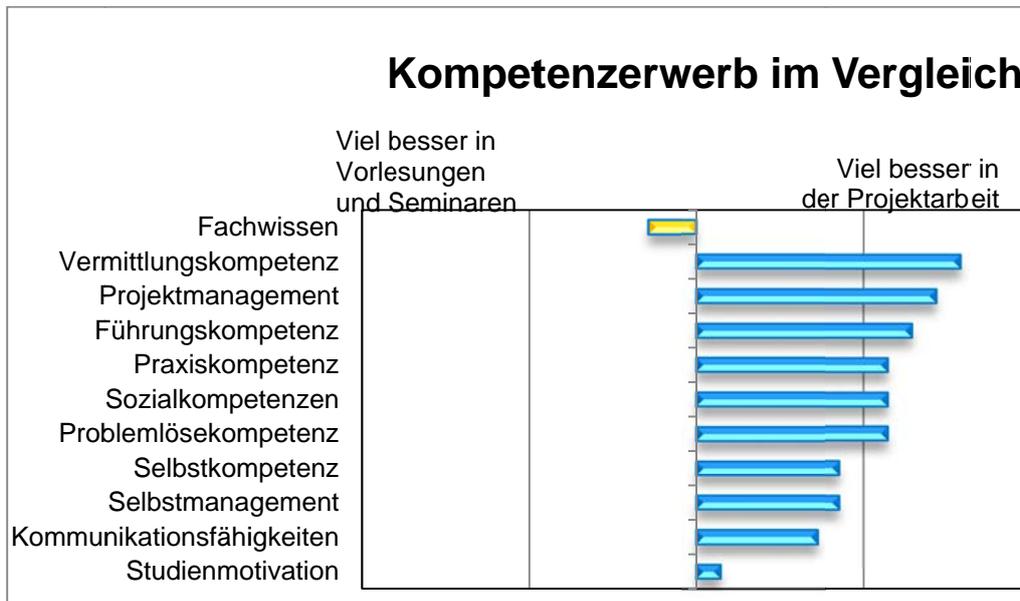
**Petra Arndt, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Internationale Gartenschauen (IGAs), Bundes- und Landesgartenschauen ziehen jährlich Millionen von Besuchern an. Die Gäste finden Erholung, Naturerlebnis, Informationen zu neuen Trends in der Gartengestaltung und vielfache Unterhaltung. Aber mit den Ausstellungen soll noch mehr erreicht werden. Zwei wichtige Ziele der Ausstellungen sind Bildung für nachhaltige Entwicklung und die Förderung des Interesses von Kindern und Jugendlichen an der Natur. Kinder und Jugendliche sollen verstehen, welche Auswirkungen ihr eigenes Handeln auf die Umwelt hat.

Deswegen haben 2017 im Rahmen der IGA in Berlin Studierende der Agrar- und Gartenbauwissenschaften und verwandter Fächer mehrtägige Workcamps für Jugendliche geplant und durchgeführt. Von diesen erlebnisorientierten und interaktiven Bildungsangeboten sollten natürlich die teilnehmenden Kinder und Jugendlichen profitieren. Aber auch die Studierenden sollten dazulernen. Zwar gibt es aus der Wissenschaft, ebenso wie aus den Erfahrungen in der Praxis, gute Hinweise darauf, dass Menschen ihr Wissen erweitern, indem sie anderen etwas erklären. Unklar war aber, ob die Studierenden durch die Durchführung der Workcamps tatsächlich dazulernen und wenn ja, in welchen Bereichen sie ihre Kompetenzen erweitern. Die Weitergabe fachlicher Inhalte könnte das Fachwissen vertiefen, die Workcampvorbereitung Planungs- und Organisationskompetenzen, die Durchführung didaktische und soziale Kompetenzen usw.

Um festzustellen, in welchem Bereich die Studierenden profitieren können, wurden Projektstagebücher der Studierenden ausgewertet. Die Ergebnisse dienten als Basis für einen Fragebogen, mit dessen Hilfe die Studierenden ihren Kompetenzzuwachs einschätzen konnten. Die Studierenden gaben darin an, in welchem Maß die jeweilige Kompetenz durch die Projektarbeit erworben oder erweitert wurde (von „gar nicht / kaum“ [1] bis „in hohem Maße“ [5]). Besonders hohe Gewinne zeigten sich für die Vermittlungskompetenz (Mittelwert 3,9), das Projektmanagement, die Führungskompetenz und die Kommunikationsfähigkeit (Mittelwert jeweils 3,8).

Besonders interessant ist der Vergleich des Lernens in der Projektarbeit mit den Lerngewinnen im Studium. Die Bewertungen der Studierenden zeigen, dass der Zuwachs von Fachwissen im regulären Studium größer ist als während der Projektarbeit (siehe Abb.). Die Durchführung der Workcamps trägt dagegen stärker zur Vermittlungskompetenz und zu den Fähigkeiten im Projektmanagement bei sowie zu Führungs-, Praxis- und Sozialkompetenz und zur Problemlösefähigkeit.



Unsere Evaluation hat also gezeigt, dass die Durchführung von Projekten wie Workcamps eine gute Ergänzung zum Studium ist und die Lernmöglichkeiten deutlich erweitert. Vergessen werden darf dabei aber nicht, dass die Durchführung solcher Projekte mit hohem Aufwand verbunden ist. Die Analyse der Projekttagbücher hat deutlich gemacht, dass besonders zu Beginn der Projektarbeit die Studierenden vor hohen Anforderungen standen und über erhöhten Stress, Orientierungsschwierigkeiten und Kommunikationsprobleme berichteten. Auch das ist eine der Grundregeln des Lernens: Wenn die Anforderungen höher sind als gewohnt und am besten etwas über dem schon Beherrschten liegen, lernen wir dazu.

## Softwareschulung im neuen Kleid: Ein Erfahrungsbericht aus dem Projekt *in medias res*

**Joana Jungclaus, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

*In medias res* – „mitten in die Dinge hinein“. Das steht für ein Projekt im Bereich des betrieblichen Lernens und hat zum Ziel, dass das Lernen in Unternehmen flexibler, bedarfsorientierter und stärker selbstgesteuert organisiert ist (siehe auch Newsletter Nr. 30).

Das im Projekt entwickelte Konzept *Sprintlernen* wird nun bereits im ersten Projektjahr erprobt und fortlaufend angepasst – unter anderem bei unserem Praxispartner ANDREAS STIHL AG & Co. KG.

Dort arbeiten die Mitarbeitenden aus dem Entwicklungszentrum mit einer Datenbankanwendung, die vom Unternehmen selbst entwickelt wird. Die Bedienung der Datenbank inklusive verlässlicher und präziser Dateneingabe sind dabei von großer Bedeutung für den Arbeitsprozess der Forscher und Entwickler.

Die eingesetzte Software wurde in letzter Zeit maßgeblich weiterentwickelt, wodurch sich Schulungsbedarfe für die Anwender ergeben haben.

#### Das „alte Kleid“

Bisher war es so, dass ein STIHL-Mitarbeiter aus dem Entwicklerteam der Software die Funktionalitäten der Software an verschiedene Gruppen von Mitarbeitern vermittelt hat. Eine klassische Schulung, die darauf abzielt, dass der Experte sein Wissen „überträgt“. Aufgrund der Wichtigkeit der Software und des Umfangs des Lernthemas, dauerte die Schulung bisher eine Woche. Es gab ein paar Praxisübungen, der größte Teil jedoch bestand aus Wissensvermittlung in Form von Frontalunterricht.

Mit diesen herkömmlichen Schulungen war es bisher gelungen, Grundlagen zur Software zu vermitteln. Nachhaltiger, umfassender Kompetenzerwerb in einem so komplexen Feld ist auf diese Weise aber deutlich schwieriger.

Diese Lernform bringt folgende belegte und vielfach diskutierte Nachteile mit sich:

- Diese Form der klassischen Schulung ist vor allem „**lehrgesteuert**“: Die Aktivität und die Verantwortung liegt weitestgehend bei dem IT-Experten, der das Wissen vermittelt.
- Außerdem sind Gruppen von Lernenden häufig sehr **heterogen**, und zwar auf mehreren Ebenen: Sie können unterschiedliches Vorwissen haben, aber auch unterschiedliche Zielniveaus. Auch das Lernen an sich ist ein sehr individueller Prozess.
- Eine wichtige Herausforderung ist der **Transfer** in die Arbeit: Die Lernenden bekommen in der Schulung die Einblicke in die Funktionen und Bedienung der Software, den Übertrag in die eigene Arbeit müssen sie im Anschluss an die Schulung selbst bewerkstelligen.

Daher hat sich unser Praxispartner STIHL entschieden, die Softwareschulung als erstes Lernthema zur Erprobung der Methode *Sprintlernen* zu benennen.

#### Das „neue Kleid“

Unter Anwendung der Methode *Sprintlernen* haben wir die Softwareschulung verändert. Sie sollte unter anderem die Voraussetzungen und jeweils angestrebten/benötigten Kompetenzen der Mitarbeitenden stärker in den Fokus rücken, heterogene Lerngruppen zulassen und den Transfer in die Arbeit erleichtern. Das *Sprintlernen* krempelt hier so einiges um: Wissensträger und Lernende verändern ihre Rolle, unterschiedliche Lernende bilden ein Lernteam und das Lernen wird stark mit dem Arbeitsprozess verknüpft.

#### **Selbstgesteuertes Lernen durch veränderte Rollen von Wissensträger und Lernenden**

Der Experte ist nach wie vor der Experte für die Software, aber seine Tätigkeit verändert sich. Er vermittelt nicht mehr hauptsächlich Wissen, sondern wird zum Lernauftraggeber und Ansprechpartner bei Fragen. Verantwortlich für das Lernen sind nun die Lernenden, wobei sie methodische Unterstützung erhalten.

Zu Beginn der Schulungswoche erteilt der Experte den Lernenden ihren Gesamtauftrag: Einzelne Lernaufträge mit zugehörigen messbaren Erfolgskriterien.

Danach ist es an den Lernenden: Sie setzen sich mit den Aufträgen auseinander und formulieren eigene Lernstrategien. Hierin werden sie von einem Sprintbegleiter unterstützt – eine Art Lernbegleiter, der dem Lernteam methodische Unterstützung leistet.

Das ist die Rollenteilung, wie wir sie im Konzept *Sprintlernen* vorsehen: Ein Lernauftraggeber, ein Lernteam und ein Sprintbegleiter.

Auch der Ablauf des *Sprintlernens* sieht vor, dass die Lernenden aktiv und im Fokus sind: Das Lernteam plant (mit Unterstützung des Sprintbegleiters) eigene Lernstrategien zur Erfüllung der Lernaufträge. Im Anschluss folgt selbstgestaltete Lernzeit, in der das Team eigenständig arbeitet. Im Rahmen der Softwareschulung dauerte die selbstgestaltete Lernzeit 2 Tage. In dieser Zeit hatten die Lernenden Übungsmaschinen, Softwarezugänge und die Möglichkeit, einen Experten zu Rate zu ziehen. Am Ende dieser Zeit müssen die Lernenden ihren Fortschritt dann dem Lernauftraggeber präsentieren, der die Ergebnisse „abnimmt“ und Feedback gibt. Es folgt ein erneutes Planungstreffen, eine erneute selbstgestaltete Lernzeit und ein abschließendes Feedbacktreffen mit dem Experten.

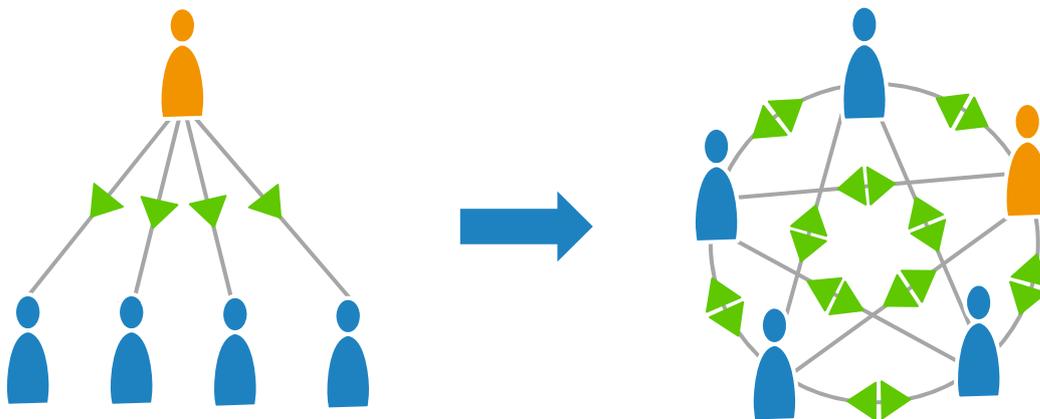


Abb. 1: Expertengesteuertes Lernen (links) und lernergesteuertes Lernen (rechts).  
Orange = Experte, Blau = Lernende

### **Heterogenität wird im Lernteam nutzbar**

Durch die Definition von Lernaufträgen kann berücksichtigt werden, dass einzelne Lerner unterschiedliches Vorwissen sowie unterschiedliche Zielniveaus haben. Individuelle Lernprozesse werden zugelassen, weil die Lernenden ihre Lernwege frei wählen. In einer Lerngruppe gab es beispielsweise einen Mitarbeiter, der bereits einige Erfahrung mit der Software vorweisen konnte. Ein häufig gewählter Lernweg in dieser Gruppe: „Kurzer Input unseres Gruppenmitglieds, danach Diskussion in der ganzen Gruppe“. Lernen im Austausch ist erwünscht und wird gefördert – das kommt in klassischen Schulungen oft zu kurz.

Auch unterschiedliche Geschwindigkeiten sind kein Problem: Die Lernenden entscheiden selbst, welcher Lernauftrag wie viel Zeit in Anspruch nehmen wird. Wer schon fertig ist, unterstützt die anderen.

### **Transfer in die Arbeit durch Orientierung am Arbeitsprozess**

Doch wie lässt sich unterstützen, dass die Lernenden das aufgebaute Wissen auch adäquat in ihrem eigenen Arbeitsalltag anwenden können? Dazu kommen wir erneut zur Formulierung der Lernaufträge: Im Vorfeld der Schulung hat nicht nur der IT-Experte, der die Software programmiert, Lernaufträge formuliert. Auch Ingenieure und Mechaniker – also dieselben Berufsgruppen wie die späteren Lernteammitglieder – haben hier mitgewirkt. Im ersten Schritt wurde eine Liste an Softwarefunktionen erstellt, die wiederum mit dem Arbeitsprozess der Mechaniker abgeglichen wurden. Hieraus entstanden Fallbeispiele und Szenarien, die aus dem echten Arbeitsalltag der späteren Lerner stammen. Diese wurden gemeinschaftlich im Team bearbeitet und beinhalten meistens verschiedene Softwarefunktionen,

sodass eine Herangehensweise orientiert am Arbeitsprozess unter Berücksichtigung der Softwareneuerungen entsteht.

Welche weiteren Wirkungen das *Sprintlernen* entfalten kann, werden wir im Laufe der wissenschaftlichen Evaluation weiter verfolgen.

Parallel wird die Lernform mit unterschiedlichen Lernthemen bei allen vier Praxispartnern weiter erprobt. Wir sind gespannt auf die nächsten Erfahrungen, Konzeptanpassungen und Evaluationsergebnisse!

*In medias res* wird finanziell gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF (FKZ 01PZ16003B) sowie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union (ESF).