

TECHNIK IST FÜR ALLE DA!

Ein Fachaustausch über Technik in den Fachbereichen Natur, Mensch, Gesellschaft und Technisches und Textiles Gestalten



**Prof. Dr. sc. nat.
Markus Wilhelm ist Dozent
für Naturwissenschaften
und ihre Didaktik
an der PH Luzern.**

Er träumt davon,
das perfekte Velo zu
konstruieren, bei dem
nie die Kette herausfällt,
die Lampe ständig brennt
und bei Regen ein
Rollschild herausklappt.

Batterie oder Akku, Serie- und Parallelschaltung, Windräder sowie Solarenergie: Kompetenzen zu Energie und Technik werden für das technische und textile Gestalten immer zentraler. Damit nimmt sich der Fachbereich Technisches und Textiles Gestalten (TTG) zunehmend auch Themen an, die bisher dem Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) vorbehalten waren (Auszug aus LP21 auf Seite 26). Die einen – insbesondere Lehrpersonen, die NMG-Fächer unterrichten – sehen darin ein unerwünschtes Fischen in fremden Gewässern. Sie winken ab, aus Angst, dass technisch nicht ausreichend geschulte Werklehrerinnen und Werklehrer sich in den Gefilden der Naturwissenschaft tummeln und den Kindern falsche Vorstellungen vermitteln. Die anderen – darunter vor allem Werklehrerinnen und Werklehrer – halten dagegen die Naturwissenschaften für überbewertet. Sie argumentieren, dass herausragende technische Errungenschaften wie beispielsweise die Dampfmaschine oder der Elektromotor ohne physikalische Grundlagen entwickelt wurden.

Schliesslich gibt es eine wachsende Mehrheit, die ein Miteinander befürwortet. Immer mehr Vertreterinnen und Vertreter der Fachbereiche TTG und NMG sind der Überzeugung, dass durch möglichst vielfältige technische Bildung und fächerübergreifende Projekte ein umfassendes Technikverständnis geweckt und damit das Technikinteresse der Kinder und Jugendlichen gefördert werden kann.

Markus Wilhelm und Thomas Stuber sind Vertreter der letztgenannten Gruppe, die ihre Überzeugung auch in die Entwicklung des neuen Lehrplans miteinfließen liessen: Markus Wilhelm engagiert sich im Fachbereichsteam NMG / Natur&Technik, Thomas Stuber im Fachbereich TTG. Im Gespräch zeigen sie die Wichtigkeit und die Gemeinsamkeiten ihrer Arbeit auf.



**Thomas Stuber
ist Dozent für Technisches
Gestalten und Fach-
didaktik an der PH Bern
und Leiter des Projekts
DO-IT-WERKSTATT.CH.**

Er träumt davon, dass
Naturwissenschaftler
die perfekte Lösung
zur Energiegewinnung
finden, allenfalls das
Perpetuum Mobile.

Thomas Newcomen, der Anfang des 18. Jahrhunderts die erste praxistaugliche Dampfmaschine konstruierte, war ein Schmied und kein Physiker. Das zeigt doch, dass Technik ohne naturwissenschaftlichen Hintergrund auskommt.

Markus Wilhelm: Es ist heikel, mit uralten Geschichten zu argumentieren. Einfache Technik – so wie die Dampfmaschine – funktioniert effektiv ohne Naturwissenschaften. Sowohl die technischen Möglichkeiten als auch die Naturwissenschaften haben sich aber weiterentwickelt. Es gäbe keine mp3-Player und Handys würden nicht funktionieren, wenn Einstein die Relativitätstheorie nicht entdeckt hätte. Hightech, so wie wir sie heute nutzen, ist auf Physik, Biochemie oder Gentechnik angewiesen.

Thomas Stuber: Wissen und Naturwissenschaft alleine bringen die Gesellschaft und die Technik nicht weiter. Es braucht den Konstrukteur, den Ingenieur und den technisch gebildeten Laien, der die neuesten technischen Produkte auch bewertet. Natürlich spreche ich nicht vom 1x1, von den Grundlagen der Naturwissenschaft, die müssen Techniker kennen. Aber Wissen auf Vorrat ist ein Konzept, das am Aussterben ist. Wichtig ist, dass Schülerinnen und Schüler lernen mit all dem Wissen, der Technik und den Zusammenhängen umzugehen und diese zu bewerten.

Markus Wilhelm: In der Schule arbeitet man tatsächlich vor allem mit der Technik, die für sich selbst steht und ohne naturwissenschaftliche Kenntnisse auskommt. Sowohl im TTG als auch in Naturwissenschaft und Technik – wir vertiefen ja beispielsweise auch keine Gentechnik. Die Gefahr liegt allerdings in der künstlichen Situation, dass Schülerinnen und Schüler den Transfer machen, dass es die theoretische Wissensbasis generell gar nicht braucht. Auch das passt

zu unserer Zeit; wir mögen technische Dinge, realisieren aber nicht, was eigentlich dahinter steht.

Thomas Stuber: Es geht darum, auf die Kinder einzugehen und das zu thematisieren, was sie interessiert. Ich bin überzeugt, dass man Dinge praxisbezogen ausprobieren muss, indem Kinder und Jugendliche Material in die Hände nehmen und damit arbeiten. Damit wird das Interesse geweckt und dann können die Naturwissenschaften ergänzen, erklären und das Ganze noch toppen.

Markus Wilhelm: Beide Seiten müssen sich bewusst sein, dass es die andere gibt. Ich darf auch nicht behaupten, dass Technik zu hundert Prozent aus Naturwissenschaften besteht – indem ich das ganze Design, die Konstruktion, die verwendeten Materialien und damit ökologische und ökonomische Aspekte verschweige. Wenn ich zum Beispiel eine Grapefruit-Batterie baue, dann erkläre ich, dass das die Vorstufe zu spannenden technischen Lösungen ist.

Technische Perspektiven und Lösungen werden mit Einführung des neuen Lehrplan 21 sowohl im TTG als auch im MNG thematisiert. Wie soll das konkret funktionieren?

Markus Wilhelm: Wenn beispielsweise im technischen Gestalten auf der Primarstufe mit Windrädern gearbeitet wird, dann ist das sicher sinnvoll – auch ohne das Wissen um Turbulenzen und deren Berechnung. Und wenn wir in NMG biologische Experimente machen, dann braucht es keine technischen Inputs und gestalterischen Aufgaben. Bei anderen Themen wie dem Stromkreis, da wäre es dagegen sehr sinnig, miteinander zu arbeiten. In NMG schaut man beispielsweise Parallel- und Serienschaltung an und die Schülerinnen und Schüler berechnen was passiert, wenn sie etwas zwischen-



TECHNIKVERSTÄNDNIS IM LEHRPLAN 21

Fachbereich Mensch, Natur, Gesellschaft:

Die Schülerinnen und Schüler «setzen sich mit Phänomenen und technischen Objekten auseinander; sie beobachten, beschreiben, fragen, bilden Hypothesen, messen, experimentieren und ziehen Schlüsse. Dabei ist nicht nur die Erklärung der Phänomene von Bedeutung, sondern auch deren Anwendung und Nutzung durch den Menschen. Diese Einbettung der Technik in naturwissenschaftliche, humane und soziale Zusammenhänge fördert das Technikverständnis.»

Fachbereich Textiles und Technisches Gestalten:

«Die Technik umfasst alle menschlichen Tätigkeiten, die sich mit der Herstellung, mit dem Gebrauch und der Bewertung von technischen und textilen Produkten befassen. Ein so verstandenes Design- und Technikverständnis klärt Sinn- und Wertfragen sowie Zusammenhänge zwischen Gesellschaft, Mensch und Umwelt. Es befähigt Kinder und Jugendliche, zu technischen und kulturellen Entwicklungen und Produkten Stellung zu beziehen und Zusammenhänge zu erkennen.»

schalten. Und das können sie dann im TTG parallel dazu technisch nutzen.

Thomas Stuber: Das wäre ideal, nur geht das auch umgekehrt. Es braucht beim Einsatz von Leuchtdioden nicht zwingend Berechnungen, sondern Erfahrungswissen in der Handhabung des Ohmschen Gesetzes. Es spricht auch nichts gegen den Erwerb von naturwissenschaftlichen Grundwissen – es ist aber nicht alles. Zu wissen beispielsweise, dass es eine physikalische und eine technische Stromrichtung gibt, reicht nicht, die Schülerinnen und Schüler müssen wissen, wie sie den Fehler im Stromkreis durch Abgreifen finden können. Wir fordern problemlösenden Unterricht, bei dem es darum geht, Strategien zu entwickeln, wie Lösungen gefunden werden können. Trial und Error ist da nur eine Strategie und nicht die erfolgreichste. Zielführender ist das methodische Problemlösen.

Markus Wilhelm: Es braucht kein fest vorgeschriebenes Vorher und Nachher, sondern es sollte parallel laufen. Bei Solarzellen können Schülerinnen und Schüler durch rein technische Experimente die Vorteile der Parallelschaltung für die Energiegewinnung herausfinden. Sie merken auch, dass eine Serieschaltung trotzdem besser geeignet ist, sobald Schatten auf die Panels fällt. Aufgrund von Gesetzmässigkeiten könnten sie das allerdings auch berechnen. Wie sich mit Solarzellen dann ein Fahrzeug bauen lässt, das möglichst schnell und weit fährt, das interessiert mich als Naturwissenschaftler dann weniger. Das Rennen zu gewinnen, das wäre dann Sache der technischen Gestalter.

Thomas Stuber: Im TTG-Lehrplan heisst es im Themenfeld Elektrizität und Energie, dass die Schülerinnen und Schüler Energiespeicher und Energiewandlungen kennen und damit Produkte entwickeln können, insbesondere mit einer Batterie oder einem Akku, Produkte mit Solarzellen oder Generator. Im NMG-Lehrplan steht, dass sie Energiewandler erkennen und deren Wirkung ohne genaue Kenntnis von Bau und Funktion erläutern können, beispielsweise beim Dynamo oder beim Konstruieren einer einfachen Windenergieanlage. Die Frage ist hier, welche Ener-

gieform hineingesteckt wird und welche herauskommt. So wecken wir das Interesse der Kinder. Indem sie sehen, dass sie selber Strom produzieren können. Später lässt sich erklären, was überhaupt passiert.

Wenn in beiden Fachbereichen technische Inhalte bearbeitet werden, dann ist die inhaltliche Abgrenzung nicht immer eindeutig. Wo liegen da die Grenzen?

Thomas Stuber: Keine Schnittstellen, das gibt es gar nicht. Wir arbeiten beispielsweise mit Beisszangen und Scheren, diese funktionieren dank dem Hebelgesetz. Es gibt Fachdidaktiker der Naturwissenschaft, die verlangen, dass wir das Hebelgesetz ignorieren. Ich will es im TTG auch nicht erklären und im Wortlaut vermitteln – ich will, dass die Kinder erfahren, um was es geht und Hebel anwenden können.

Markus Wilhelm: Ungünstig ist, wenn sich die Lehrperson nicht ernsthaft mit dem Thema auseinandersetzt und Präkonzepte, also Fehlvorstellungen fördert. Wenn beispielsweise Stromkreisläufe im TTG spielerisch ausprobiert werden, dann passiert es, dass immer von Strom gesprochen wird – auch wenn es um Spannung geht. Wenn ich dann im Physikunterricht zwischen Strom und Spannung sauber unterscheide, dann kann das bei den Schülerinnen und Schülern zu Chaos führen. Wenn aber zentrale Begriffe richtig eingesetzt werden, dann sind so Schnittstellen kein Problem.

Thomas Stuber: Zu stark zu vereinfachen und falsche Sachen zu erzählen, das darf nicht sein. Die meisten Lehrpersonen haben allerdings zu viel Respekt. Sie wählen lieber ein Biologiethema als technische Inhalte. Das führte auch zu Diskussionen beim Lehrplan 21. Es gab einige Kantone, die wollten beispielsweise Elektrizität aus dem Fachbereich TTG streichen, das habe nicht mit technischem Gestalten zu tun.

Der Lehrplan 21 – unter anderem mit Elektrizität im Fachbereich TTG – soll Ende Jahr freigegeben werden. Wie realistisch ist die nähere Zusammenarbeit eurer Fachbereiche?

Markus Wilhelm: Insbesondere auf der Primarstufe merkt man, dass es nicht nur Blümlein, sondern auch Chemie und Physik gibt. Bisher war das in Lehrplänen kaum zu finden und in der Praxis noch weniger. In der Ausbildung an den pädagogischen Hochschulen werden diese Bereiche jetzt aber zunehmend gefördert. Und durch den Wandel der Ausbildung, indem heute alle gemeinsam an den pädagogischen Hochschulen studieren, rückt man näher zusammen. Und die Werklehrerinnen und Werklehrer sind nicht länger die Bastler aus den Kellerräumen. (lacht)

Thomas Stuber: Das ist der Idealfall, wenn eine Lehrperson alles abdecken kann. Und dass im naturwissenschaftlichen und im technischen und textilen Bereich Ausbildungsdefizite bestehen, das wissen wir. Ich träume davon, das die Schweiz sagt, dass sie mit ihren Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlern wieder an die Spitze will. So wie bei der Sprache beispielsweise im Kanton Bern, da hat man viele Millionen dafür eingesetzt. Wenn man das gleiche im Technikbereich machen würde, wäre ich glücklich.

LEHRPLAN 21

Die aktuelle Planung sieht vor, dass der Lehrplan 21 noch in diesem Jahr freigegeben wird. Wann der Lehrplan in den teilnehmenden Kantonen implementiert wird, entscheiden die Kantone selbständig.

Die Werkspuren bleiben dran und informieren laufend über die Umsetzung; Fachleute liefern Inspirationen sowie konkrete Vorschläge für den Unterricht nach Lehrplan 21.

weitere Informationen: www.lehrplan21.ch