

Anfangsunterricht im Fach Technik

Eine Wiederentdeckung des Kreisel

Von Robert Storz

Technikunterricht

Die strukturellen Veränderungen im Fächergefüge, die durch die letzte Bildungsplanreform ausgelöst wurden, haben den Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen, beispielsweise an den Realschulen in Baden-Württemberg, nachhaltig verändert, als dies damals erwartet wurde. An vielen Schulen haben sich inzwischen die Techniklehrer aus Fächerverbänden mehr oder weniger selbstbestimmt zurückgezogen, und technikaffine Inhalte werden überwiegend fachfremd unterrichtet. Lehrer, die Naturwissenschaften studiert haben, leiten Schüler an, Laubsägearbeiten auszuführen, Stromkreise mit Glühlampen aufzubauen und Fahrradreifen zu flicken. Dahinter steht nur selten eine technikkundlich fundierte Zielsetzung, sondern oft nicht viel mehr als ein relativ naiver fachunabhängiger handlungsorientierter Ansatz. Das ist schade, aber irgendwie war es vorhersehbar. Ich sehe hierin auch einen Hinweis, dass die Technikdidaktik sich dringend melden und artikulieren muss, damit Technik auch in der Zukunft Bestandteil des Bildungsverständnisses bleibt.

Ein weiterer Aspekt ist, dass die „Neuorientierung“ des Faches Technik nicht so zügig vorankommt, wie man es wünschen könnte; fachdidaktische Diskussionen fokussieren auf die grundsätzliche und philosophische Ebene und verlaufen schleppend.

Wo es noch Technikunterricht gibt, wird dieser zwar überwiegend von ausgebildeten Techniklehrern erteilt, die bisher gemachten Material- und Werkzeugenerfahrungen der Lernenden werden aber nur von diesen selbst als Erfahrungs-



Abb. 1: Schülerarbeit Kreisel

schatz erlebt. Für den Techniklehrer bedeutet es, dass sein Unterricht den Charakter eines Anfangsunterrichts in einem neuen Schulfach besitzt, auch wenn er wie in Baden-Württemberg erst im 7. Schuljahr einsetzt. Er sieht sich mit der Aufgabe konfrontiert, den Schülern zu vermitteln, unter welchen Zielsetzungen sie sich mit der Technik und dem diesbezüglichen Unterrichtsfach beschäftigen, und wie sie mit Materialien und Werkzeug umgehen sollen. Manchmal muss er auch Dinge geraderücken, die in seinem Unterricht so nicht mehr stattfinden werden. Denn seine neuen Schüler wurden bisher oft eher intuitiv angeleitet und haben teilweise ohne theoretisch fundierten Hintergrund Dinge hergestellt, weshalb man sich nicht zu wundern braucht, wenn sie genau darin den Inhalt und den Sinn des Unterrichtsfaches Technik sehen: Dinge herzustellen.

Man kann diese Konstellation auch als Chance begreifen und als Herausforderung annehmen. Denn bei einer bewussten Erstbegegnung mit einem Unterrichtsfach sind die Schü-

ler möglicherweise eher zugänglich für eine Zielperspektive über das Lebenszweckmotiv: Wofür brauchen wir das? Es kann sich daher lohnen, gerade beim Einstieg in den Technikunterricht Sinnfragen zu stellen und den Unterricht so anzulegen, dass die Schüler darauf Antworten bekommen oder besser selbst welche finden. Dass man im Fach Englisch die englische Sprache erlernt, ist wenig erklärungsbedürftig; aber wie lernt man Technik? Das hier vorgestellte Unterrichtsbeispiel wurde mehrfach mit Schülern des 7. Jahrgangs durchgeführt.

Es ist aber genauso gut möglich, ein oder zwei Jahre früher auf die geschilderte Art in einen Technikunterricht einzusteigen.

Die technikbezogenen Interessen der Schüler wandeln sich rasch. Die Heranwachsenden nutzen Produkte moderner Technik anders als ihre Lehrer, wollen über die unmittelbare Benutzung hinaus oft nicht wissen, wie Technik funktioniert. Der Technikunterricht muss aber so gestaltet werden, dass er die Lernenden erreicht; die Tatsache, dass hier mit Werkzeug und Material umgegangen wird, hat sich vom ehemaligen Anreiz zur zusätzlichen Schwierigkeit gewandelt. Techniklehrer müssen ihre Schüler überzeugen, dass es sich lohnt zu verstehen, wie Technik funktioniert, und sie müssen die Schüler erleben lassen, was technisches Denken ist. Ein Techniklehrer muss diesbezüglich Überzeugungsarbeit leisten.

Eigentlich besitzt das Fach Technik hohen Alltagsbezug, denn Technik ist überall, und ohne Technik geht gar nichts. Der Alltagsbezug von Technikunterricht muss den Lernenden aber bewusst sein, und das ist nur möglich, wenn im Unterricht ein Bezug zum Alltag der Lernenden hergestellt wird. Dafür ist weniger nötig, die Lernenden „zu motivieren“, sondern sie müssen überzeugt werden, dass es Sinn stiftet, sich mit Technik bewusst zu beschäftigen. Wenn das nicht gelingt, entsteht eine dritte Welt zwischen den Alltagsinteressen der Schüler und dem, was von ihren Lehrern für Technische Bildung gehalten wird. Das ist im Fach Technik nicht anders als in anderen Schulfächern. Eine solche

dritte Welt wird von den Lernenden bestenfalls als notwendiges Übel in Kauf genommen, aber kaum aus eigener Initiative betreten. Technikunterricht muss am Alltag und den Interessen der Lernenden anknüpfen, damit eine solche dritte Welt erst gar nicht entsteht, Technikunterricht muss aus der Sicht der Lernenden Sinn stiften. Nur so entsteht eine Brücke zwischen dem, was die Lernenden von sich aus interessiert, und dem, was sie fremdbestimmt lernen sollen.

Die erste Technikstunde

Im Technikunterricht treffen die Lernenden im Vergleich zu den Klassenzimmerfächern besondere Bedingungen an:

- Der Unterricht findet in einem Fachraum statt, in dem sich die Schüler anfangs noch nicht auskennen;
- die Unterrichtseinheit dauert am Stück länger als in anderen Fächern;
- während des Unterrichts gibt es vielfältige Möglichkeiten, sich frei zu bewegen, und damit reichhaltigere Varianten für Regelverstöße als im Klassenzimmer;
- zahlreiche Werkzeuge und Maschinen werden eingesetzt, deren Benutzung mit Gefahren verbunden ist, sich oder andere zu verletzen oder Gegenstände zu beschädigen;
- Materialien werden verbraucht, was Regelungen für den Zugriff der Lernenden auf diese Materialien nötig macht;
- für die Benutzung der Werkzeuge sind Verhaltensregeln notwendig, die gewährleisten, dass die Ordnung im Fachraum aufrechterhalten wird;
- die eingesetzten Methoden zu lernen sind vielfältig und unterscheiden sich untereinander teilweise enorm.

Es scheint nahezuliegen, die Lernenden in die Gepflogenheiten im Technikunterricht und im Technikbereich einzuführen, bevor sie dort erste Handlungen ausführen; eine gemeinsame Besprechung der Technikraum-

ordnung ist folglich üblicherweise Thema der ersten Technikstunde (siehe dazu Dold 2004). Das liegt nahe, aber damit verbunden ist die Gefahr, dass die Schüler das neue Fach bei der Erstbegegnung als restriktiv, kopfgesteuert und einengend erleben.

Ich möchte hier zu einer anderen, einer induktiven Vorgehensweise anregen. Denn beim üblichen Ablauf werden mit den Lernenden, die voll Tatendrang, Neugier und Erwartung ankommen, vorausgehend Probleme besprochen, über deren Existenz sie keine eigenen Erfahrungen haben. Folglich ist die Wirksamkeit einer vorausgehenden Besprechung der Technikraumordnung gering. Warum sollte man nicht Probleme erst entstehen lassen, bevor über deren Lösung befunden wird? Ganz nebenbei kann den Schülern bewusst gemacht werden, was die Inhalte des Unterrichtsfaches überhaupt ausmacht, was sie in diesem Fach lernen werden, wenn ohne große Vorbesprechungen einfach mal angefangen wird zu lernen.

Ich werbe also dafür, in der ersten Technikstunde nicht alles im Voraus zu besprechen, was passieren könnte und nicht passieren darf. Sondern die Schüler sollen selbst erleben, worum es in diesem Fach überhaupt geht, wie man hier lernt, und was sinnvollerweise organisiert werden sollte. Dafür muss man als Lehrer vorübergehend ein gewisses Chaos in Kauf nehmen; aber nur im ersten Stundenblock. Wenn einfach alle Werkzeugschränke geöffnet werden, jeder Zugriff zu allem hat und es am Ende sehr lange dauert, bis wieder alles am Platz ist, sehen die Schüler eher ein, dass es dafür Regeln geben muss, wer was woher nehmen darf und wer was wann wieder aufräumt, als wenn ihnen das gesagt wird. Und wenn am Ende der Stunde die beiden einzigen Mädchen der Lerngruppe wie selbstverständlich nach dem Besen greifen, wird allen einsichtig, dass dies nicht immer so laufen kann.

Entsprechendes gilt auch in eingeschränkter Weise für die Sicherheits-erziehung. Beim allerersten Anlass, bei dem ein Schüler einen spitzen Gegenstand „im Spaß“ gegen einen Mitschüler richtet, und auf diesen Anlass

braucht man als Lehrer nicht lange zu warten, interveniert der Lehrer energisch, holt die Lerngruppe zusammen, schildert seine Sicht auf das, was hier gerade passiert ist, und eskaliert die Situation bewusst. Dann verstehen Schüler besser, dass es im Technikbereich um ihre eigene Sicherheit geht, als wenn vorausgehend gemeinsam Sätze gelesen werden wie: „Im Technikraum wird nicht gerannt, nicht gerauft und geschlagen und auch nicht mit Werkzeugen herumgefuchelt.“ Wenn solche Sätze dann im zweiten Stundenblock gelesen werden, ist die Chance groß, dass sie von den Lernenden verstanden und in ihre Vorerfahrungen integriert werden können.

Technik konstruieren: Erfinde einen Kreisel

Der Lehrer eröffnet die Stunde, indem er die Schüler auffordert, aus Rundholzscheiben und Rundholzstäben einen Kreisel herzustellen. Damit jeder weiß, worum es geht, bringt er ein mitgebrachtes Exemplar in Bewegung und öffnet den Sortimentsschrank, in dem sich neben anderen Halbzeu- gen Scheiben und Stäbe aus Holz mit unterschiedlichen Abmessungen befinden. Alle Werkzeugschränke sind ebenfalls zugänglich, der Lehrer bietet auf Anfrage Hilfen an.

Es dauert nicht lange, bis die Schüleraktivitäten beginnen. Erfahrungsgemäß wird zuerst nach Laubsägen gesucht, ohne dass die Bezeichnung Laubsäge fällt; auch für Sägeblätter kennen viele Schüler keine Bezeichnung, und viele sind nicht in der Lage, das Sägeblatt sachgerecht einzuspannen. Die Erwartung bestätigt sich: Auf nennenswertes Vorwissen kann nicht zurückgegriffen werden.

Auf dieselbe Weise beginnen die Schüler, mit Bohrer und Handbohrmaschine zu hantieren, suchen sie die Mitten auf den Holzscheiben, kommen auf die Idee, das untere Ende der Holzstäbe spitz zu feilen. Es ist faszinierend zu beobachten, was man in dieser Phase alles nicht können und nicht wissen kann, und sensibilisiert den Lehrer jedes Mal aufs Neue für die Vielfalt an Kompetenzen, die er fördern kann und wird. Der Lehrende

hilft, wenn es gewünscht wird, weist auf die Schraubstöcke als Einspannhilfen hin, zeigt einzelnen Schülern den Gebrauch eines Zentrierwinkels, hilft dabei, Bohrer in Bohrmaschinen einzuspannen, und gibt zu bedenken, dass der Durchmesser einer Bohrung vom Durchmesser des Holzstabs abhängt, den die Bohrung aufnehmen soll. Leim als Hilfsmittel herauszugeben, um fehlerhafte Bohrdurchmesser zu retten, lehnt er ab: „Wenn du ein zu großes Loch gebohrt hast, darfst du dir eine neue Scheibe nehmen.“ Mühsam entstehen erste Kreisel, die sich mehr oder weniger lange im Kreise drehen. Aussehen und Größe unterscheiden sich in breiter Vielfalt. Die Schüler verstehen, dass es für die Aufgabe nicht eine richtige Lösung gibt, sondern dass man sie gut und besser lösen kann. „Technik hat viel zu tun mit Optimierungsprozessen“, denkt sich der Lehrer.

„Darf ich einen Bleistiftspitzer benutzen, um den Stab anzuspitzen?“ Der Fragende hat irgendwie erwartet, es wäre nicht erlaubt, Hilfsmittel zu verwenden, so kennt er es sonst aus der Schule. Er hat trotzdem gefragt. Der Bleistiftspitzer kann ihm bei der Krei-

selherstellung helfen, weil dadurch eine exakte Spitze erzeugt werden kann. Sein Lehrer ist wider Erwarten über seine Frage hoch erfreut, denn genau das ist Technik: geeignete Werkzeuge einsetzen, Möglichkeiten der Optimierung erkennen und nutzen. Letztendlich besteht der Fortschritt moderner Technik zu einem großen Teil aus erkannten und genutzten Möglichkeiten, etwas zu optimieren. Und dieser Schüler hat genau das gerade erkannt. Weshalb also nicht einen Bleistiftspitzer verwenden, wenn man aus einem Rundstab einen Kreisel herstellen will? Genau solche Dinge lernen wir im Technikunterricht.

In einer Zwischenbesprechung mit der Klasse wird herausgearbeitet, worin sich die bisher entstandenen Kreisel unterscheiden:

- Durchmesser und Dicke der Holz-scheiben;
- Durchmesser und Länge der Holz-stäbe;
- Ausführung der Spitze;
- Abstand der Scheibe zur Stabspitze;
- Verhältnis des Volumens und damit der Masse von Scheibe und Stab;
- Exaktheit, mit der die Bohrung in der

Mitte der Scheibe platziert wurde.

Man wird sich einig, dass es am wichtigsten ist, die Bohrung genau in der Mitte der Scheibe anzubringen. Dann lenkt der Lehrer die Aufmerksamkeit auf die Höhe, in der die Scheibe auf dem Stab befestigt ist. „Wenn die Scheibe zu weit

oben ist, eiert der Kreisel schnell; aber zu weit unten ist auch nicht gut, weil der Kreisel dann leicht liegen bleibt“, fasst ein Schüler zusammen. Die Lerngruppe wird in die nächste Experimentierphase entlassen, verbunden mit der Ankündigung, dass am Ende der Stunde ein kleiner Wettbewerb stattfindet.

Aus diesem Wettbewerb geht ein Werkstück als Sieger hervor, anhand dessen sich gut die Eigenschaften eines „guten“ Kreisels ableiten lassen:

- Der Kreisel läuft sehr ruhig, denn die Bohrung ist exakt in der Mitte angebracht;
- der Kreisel läuft lange, denn die Scheibe hat im Verhältnis zum Stab eine große Masse;
- der Kreisel neigt sich nur wenig auf die Seite, denn die Scheibe ist nicht zu hoch und nicht zu tief angebracht.

Damit haben die Lernenden durch Reflexion eigenen Handelns wesentliche Aspekte technischen Denkens erfahren:

1. Eine Verringerung der Fertigungstoleranz erhöht die Qualität technischer Artefakte.
2. Technische Optimierungsprozesse basieren auf theoretisch begründbaren Zusammenhängen, lassen sich aber nicht darauf reduzieren.
3. Technische Optimierungsprozesse artikulieren sich aus der Kombination entgegengesetzt wirkender Indikatoren und lassen sich nicht mit Zuweisungen in „richtig“ und „falsch“ bewerten.
4. Design muss die Funktion unterstützen.

Diesen letzten Aspekt trug ein Schüler bei, der gleich am Anfang einen der besten Kreisel hergestellt hatte, der

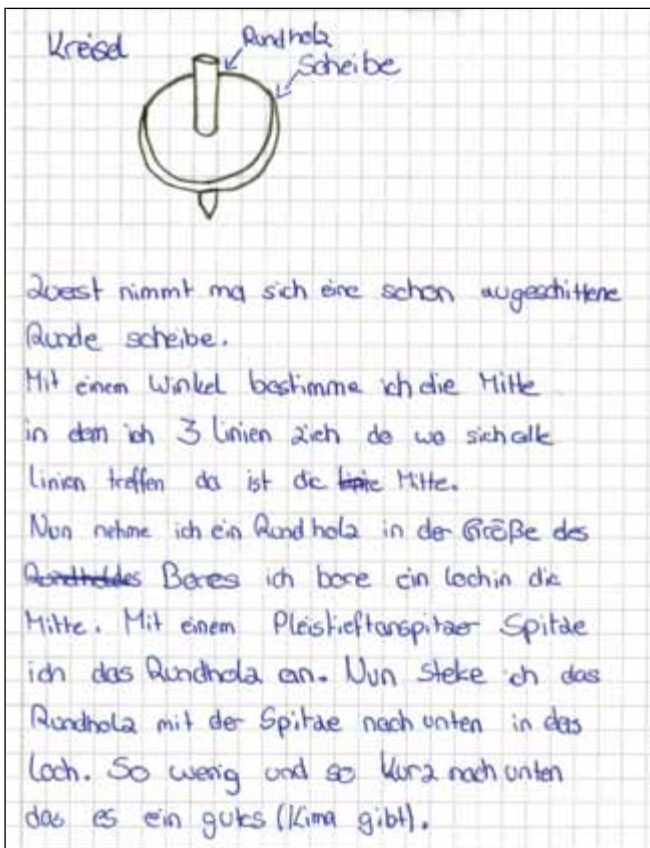


Abb. 2: Schülerbericht mit Zeichnung

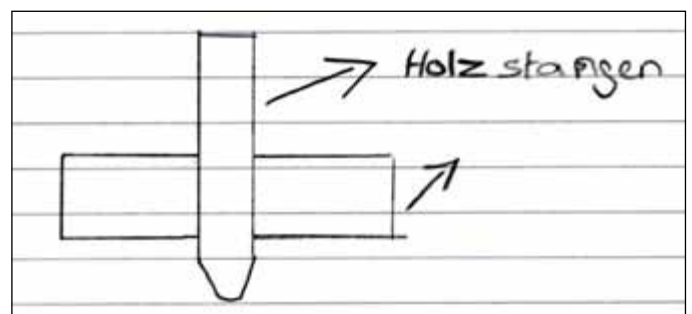


Abb. 3: Schülerzeichnung

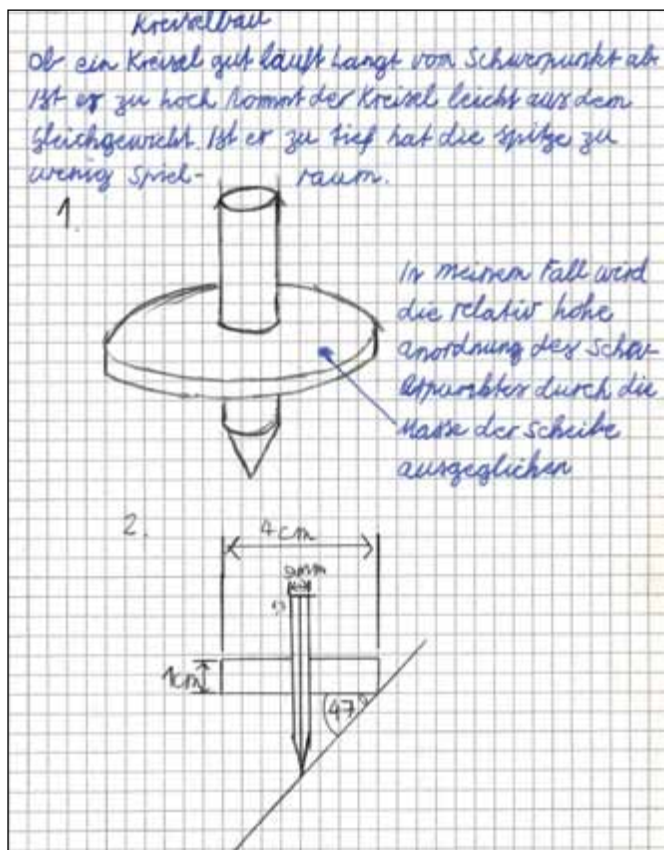


Abb. 4: Schülerarbeitsbericht mit Zeichnungen

anscheinend nicht aufholbar lange lief. Er war hoch motiviert und verzierte daraufhin sein Produkt auf der Mantelfläche mit Ziernägeln, die er im Sortiment gefunden hatte (es handelt sich um das Werkstück rechts oben in Abb. 5). Im Ergebnis erreichte er damit, dass er nun einen der schlechtesten Kreisel besaß. Warum das so war, konnte er selbst erklären: „Dadurch habe ich ihn ungleichmäßig gemacht“, er hat eine Unwucht erzeugt. Dies ist ein Beispiel dafür, dass Fehler willkommene Lernanlässe sind, vorausgesetzt sie sind nicht mit Gefährdungen und Sachbeschädigungen verbunden.

Die Schüler bekommen Zeit, ihre Kreisel zu verbessern, und werden dann aufgefordert, ihren Lernfortschritt zu dokumentieren und zu reflektieren, indem sie eine Seite für ihren Technikordner gestalten. Dabei entstehen technische Zeichnungen, die später in räumliche Darstellungen (Abb. 2 und Abb. 4 oben) und Parallelprojektionen (Abb. 3 und Abb. 4 unten) unterteilt werden, und die an dieser Stelle von den Lernenden selbst „erfunden“ worden sind. Die Schülerarbeiten zeigen einen differenzierten Kompetenzstand im Kompetenzbereich „Technik

deduktiven, lehrgangsbezogenen Unterricht nicht gewürdigt werden oder würden womöglich nicht einmal erbracht.

Die anfangs erwähnte Einschätzung, was alles die Lernenden noch nicht können, erfolgte aus der Perspektive des Lehrenden, der schon weiß, welche Kompetenzen er vermitteln oder fördern möchte. Die Auswertung der Schülerarbeiten zeigt dem Lehrenden jetzt, was seine Schüler schon alles können. Sie können Handlungsabläufe beschreiben und begründen, sie können technische Zeichnungen sowohl als Parallelprojektion als auch in räumlicher Darstellung anfertigen. Nicht jeder kann alles, aber niemand kann nichts.

Die Spannweite zwischen den einfachsten und den anspruchsvollsten Schülerarbeiten ist sehr groß. Auch im Technikunterricht muss mit der Heterogenität der Lerngruppen angemessen umgegangen werden. Versteht man Differenzierung als eine gelungene Balance aus Fördern und Fordern, dann gilt es, Unterschiede nicht zu beseitigen, sondern jedem Schüler auf dem ihm eigenen Niveau einen Kompetenzzuwachs zu ermöglichen. Auch



Abb. 5: Auswahl Schülerarbeiten

kommunizieren“ und reichen von einfachen Zeichnungen wie in Abb. 3 über knappe Auflistungen der verwendeten Materialien und Werkzeuge bis zu bebilderten Arbeitsberichten wie in Abb. 4. Solche Leistungen könnten in einem

eine gute Leistung kann noch verbessert werden und bei einer schlechten Leistung wird nach den Ursachen geforscht.

In den folgenden Unterrichtsstunden, in denen es dann auch um technisches Zeichnen geht, muss eine Vielzahl der Lernenden offensichtlich nicht mehr lernen, wie Gegenstände in Parallelprojektion und räumlicher Darstellung gezeichnet werden, denn das können sie schon. Sondern sie üben sich darin und lernen im Technikunterricht dazu, wie man solche Zeichnungen so anfertigt, dass Darstellungsregeln eingehalten werden, auf die man sich geeinigt hat. Und sie lernen, wie man eine Zeichenplatte oder ein Computerprogramm nutzt, um die Qualität und die Genauigkeit der Zeichnungen zu verbessern, setzen also beim Zeichnen geeignete Werkzeuge ein. Technik kennzeichnet sich dadurch, dass der Mensch Dinge zur Hilfe nimmt, um Handlungen besser und genauer ausführen zu können, als es ihm ohne diese Dinge möglich wäre.

Eine technische Lösung optimieren

Der zweite Stundenblock Technikunterricht beginnt auf der Basis der in der vergangenen Woche gemachten Erfahrungen mit der Besprechung der Technikraumordnung und der Organisation der Dienste. Die Notwendigkeit, dies alles zu regeln, haben die Schüler selbst erlebt.

Werkzeuge, die im vergangenen Stundenblock verwendet wurden, werden nun mit einer korrekten Bezeichnung benannt. Die Verwendung dieser Be-