

**Lernen durch Lehren – Satzgruppe des Pythagoras**

„Lernen durch Lehren“ ist eine geeignete Methode, um Schülerinnen und Schüler zu mehr Eigenaktivität im Mathematikunterricht zu bringen. Auch die Kommunikations- und Argumentationsfähigkeit wird gefördert. Am Beispiel der „Satzgruppe des Pythagoras“ wird gezeigt, wie man eine ganze Unterrichtssequenz mit dieser Methode unterrichten kann.

Schüler/innen verhalten sich im gängigen Mathematikunterricht oft recht passiv und unterscheiden zwischen Lehrkräften, „die super gut erklären können“, und Lehrkräften, „bei denen man nichts kapiert!“. Die Notwendigkeit sich selbst, eigenständig und intensiv mit dem Stoff auseinanderzusetzen, sehen sie dabei oft nicht. Darüber hinaus fällt es vielen Lernenden nach wie vor schwer, sich im Mathematikunterricht korrekt und präzise unter Verwendung der Fachsprache auszudrücken.

„Lernen durch Lehren“ (LdL) ist eine interessante Methode, die die Eigenaktivität der Schüler/innen im Unterricht deutlich steigert und dadurch auch die Kommunikations- und Argumentationsfähigkeit der Schüler/innen stark verbessert. Im Folgenden wird am Beispiel „Satzgruppe des Pythagoras“ dargestellt, wie eine komplette Unterrichtssequenz (ca. 10 Stunden) von den Schüler(inne)n übernommen werden kann.



Abb. 1: Präsentation

**Der Arbeitsauftrag**

Die Klasse wird in Gruppen von drei bis vier Schüler/innen aufgeteilt. Jede Gruppe soll eine komplette Unterrichtsstunde erarbeiten und präsentieren. Die Unterrichtsstunde darf dabei ruhig auch einen klassischen, lehrerzentrierten Aufbau haben: Einführung, Thema erarbeiten, Übungsaufgaben, Hefteintrag, Lernzielkontrolle, Hausaufgabenstellung etc.

Wichtig ist es, den Schüler/innen klar zu machen, dass es sich dabei nicht um ein klassisches Referat handelt. Es geht nicht darum, den Lehrer mit einem möglichst perfekten Vortrag über irgendein exotisches Randgebiet der Mathematik zu beeindrucken, sondern den Mitschüler(inne)n den Stoff der nächsten Schulaufgabe zu erklären. Eine Stunde ist also genau dann gut, wenn die Mitschüler/innen möglichst viel verstanden haben.

**Die Gruppenphase**

Nach einer kurzen Einführung werden in einer zwei- bis dreistündigen Gruppenarbeitsphase die einzelnen Unterrichtsstunden von den Schüler/innen vorbereitet. Da alle Gruppen ihre Stunden gleichzeitig vorbereiten, müssen die einzelnen Themen natürlich unabhängig voneinander bearbeitet werden können, das heißt, die Unterrichtssequenz muss so gewählt sein, dass man auf einen hierarchischen Aufbau verzichten kann.

Beim Thema „Satzgruppe des Pythagoras“ bietet sich etwa folgende Unterteilung an:

Gruppe A	Kathetensatz
Gruppe B	Satz des Pythagoras
Gruppe C	Kehrsatz zum Satz des Pythagoras
Gruppe D	Höhensatz
Gruppe E	Anwendungsaufgaben 1
Gruppe F	Anwendungsaufgaben 2
Gruppe G	„Pythagoras Superstar“ – Geschichte
Gruppe H	Weitere Beweise für den Satz des Pythagoras

Es genügt, in der Einführungsphase ein rechtwinkliges Dreieck mit den entsprechenden Bezeichnungen anzudeichnen und die drei Beziehungen kurz zu erläutern („Wenn man die Länge dieser Seite quadriert, erhält man ...“).

Nun können alle Gruppen zu arbeiten beginnen. So kann sich die Gruppe B beispielsweise mit der Herleitung des Satzes des Pythagoras aus dem Kathetensatz beschäftigen, ohne zu wissen, warum der Kathetensatz selbst richtig ist. Auch die Anwendungsaufgaben (Gruppe E und H) können gelöst werden, ohne dass man die Herleitung der Sätze kennt.

Als Hilfsmittel stehen den Schüler(inne)n die entsprechenden Kapitel des Schulbuches und gegebenenfalls Kopien anderer Schulbücher oder weiterführender Texte zur Verfügung. Sie besprechen, wie sie das Thema einführen wollen, suchen Aufgaben aus und erstellen ggf. Arbeitsblätter oder Folien. Die Lehrkraft steht dabei natürlich beratend zu Seite. Am Ende der Gruppenphase gibt jede Gruppe dann einen geplanten Stundenverlauf und einen Entwurf des Tafelbildes bei der Lehrkraft ab.

Gruppe: .....

### Tafelbild

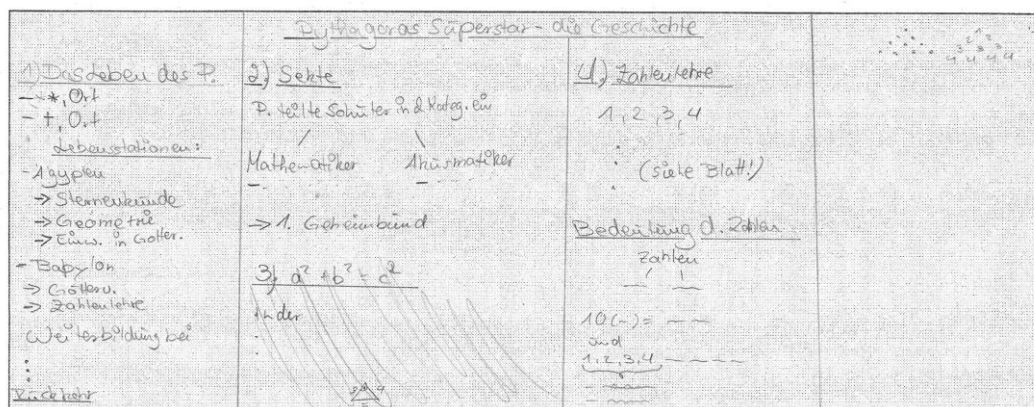


Abb. 2: Entwurf eines Tafelbildes

### Die Präsentationsphase

In der anschließenden Präsentationsphase (etwa 8 Stunden) werden die vorbereiteten Stunden nun von den Schüler/innen gehalten. Jede(r) der beteiligten Schüler/innen soll dabei einen gewissen Sprechanteil haben. Die Lehrkraft hält sich dabei weitestgehend zurück und greift möglichst nur dann ein, wenn die unterrichtenden Schüler/innen wirklich Hilfe brauchen oder grobe inhaltliche Fehler machen.

Am Ende der Präsentationsphase empfiehlt es sich, dass die Lehrkraft noch ein bis zwei zusammenfassende bzw. ergänzende Stunden selbst hält und damit das Thema abschließt. Hier können noch Aspekte nachgetragen werden, die bei den Schüler(inne)n zu kurz kamen oder richtig gestellt werden mussten.

### Fazit

Die Methode „Lernen durch Lehren“ bietet einige Vorteile gegenüber dem klassischen lehrerzentrierten Unterricht:

- hohe Schüleraktivität
- eigenverantwortliches Handeln und Lernen
- deutlich größerer Sprechanteil der Schüler(innen) (bis zu 80%)
- hohe Aufmerksamkeit wegen der wechselnden Referenten
- Erlernen von Präsentation- und Moderationstechniken
- Arbeiten im Team
- Entwicklung kreativer Ideen und eigener Aufgaben

Obwohl es den Schüler(inne)n offen steht, auch modernere Unterrichtsmethoden einzusetzen, bevorzugen sie meistens doch eher den klassischen Frontalunterricht, der aber schon allein aufgrund des häufigen Referentenwechsels meist sehr spannend ist. In Übungsphasen stehen der Klasse dann in der Regel vier „Experten“ (und die Lehrkraft) zur Verfügung, so dass Fragen sehr schnell geklärt werden können. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Lernenden durch das selbständige Erarbeiten eines Kapitels einen sinnvollen Umgang mit dem Schulbuch erlernen.

Komplette Unterrichtssequenzen mit LdL zu unterrichten, sollte in der Mathematik allerdings eher die Ausnahme bleiben. Erstens ist die Methode für die Schüler/innen ausgesprochen arbeitsintensiv und außerdem eignen sich nicht sehr viele Unterrichtssequenzen für einen nichtlinearen Aufbau.

### Ausblick

Die Übertragung einzelner Lehraufgaben an die Schüler/innen kann auch im kleineren Rahmen durchaus Gewinn bringend sein. Bereits weit verbreitet ist die „Hausaufgabenfolie“: Die Hausaufgabenverbesserung wird von einer Schülerin oder einem Schüler anhand einer zuhause erstellten Folie übernommen. Wesentliche Schritte werden dabei kurz erklärt, auf Gefahren und Fehlerquellen hingewiesen und bei Bedarf bzw. Nachfrage werden Zwischenschritte an der Tafel kurz erläutert.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Schüler/innen „Prüfungsaufgaben“ selbst erstellen zu lassen. Gerade Unterstufenschüler haben dann auch viel Freude daran, die Aufgaben gegenseitig zu lösen und zu korrigieren.

Eher für die Mittel- und Oberstufe geeignet ist die Möglichkeit, das Lösen von Übungsaufgaben im Unterricht von Schüler/innen moderieren zu lassen. Die Schülerin oder der Schüler an der Tafel sammelt dabei nur die Vorschläge aus der Klasse, notiert sie und führt die Aufgabe so zu einer Lösung. Zentraler Punkt ist auch hier wieder die hohe Schüleraktivität und die Steigerung der Kommunikationsfähigkeit mit Hilfe einer präzisen Fachsprache.

Weitere Anregungen finden sich in der Broschüre „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Erfahrungsbericht zum BLK-Programm SINUS in Bayern (2002)“ im Beitrag „[Eigenverantwortliches Lernen: Lerntagebücher](#)“ auf den Seiten 59 bis 67, im Manuskript eines [Vortrags des Autors beim Eichstätter Kolloquium zur Didaktik der Mathematik](#) im Februar 2005 und auf den [Internetseiten der Universität Eichstätt zu Lernen durch Lehren](#).

Verfasser: Claus Hilgers, Viscardi-Gymnasium Fürstenfeldbruck

Bildnachweis: alle Fotos Claus Hilgers