

Im mefi-Verlag erschienen:



Der Maler Crockett Johnson ist der Ausgangspunkt für eine historische Reise zum Siebeneck. Stationen sind die Streckenrechnung von René Descartes, die vier berühmten klassischen Probleme, Körper-Erweiterungen, Kegelschnittlösungen der Araber, Vietas Meisterwerk und einige Näherungsversuche. Zur Sprache kommen aber auch die kulturelle Bedeutung der Zahl 7, mein didaktisches Dreieck zur Unterrichtsplanung, sowie das Power- Werkzeug Origami. Über 100 Aktivitäten mit Lösungen runden das reichhaltige Angebot ab. Die Unterlagen eignen sich für den Mathematikunterricht, das Selbststudium oder für Facharbeiten.

Beschreibung:

166 Seiten, über 100 Aufgaben mit Lösungen, Format 17x24 cm, vierfarbig, ISBN 978-3-9523962-2-3

Kosten:

Fr. 34.50/34 Euro, Versandkosten: Fr .4.50/3 Euro bei Bestellung im mefi-Verlag (Selbstkostenpreis!).
(Im Buchhandel 30% teurer).

Bestellungen:

E-Mail: <mefi>@bluewin.ch (ohne Klammern!), oder
Post: mefi-Verlag Gächter, Krüsistrasse 12, CH-9000 St.Gallen.

Leseprobe:

Inhaltsverzeichnis und Vorwort:

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
1 Ein Maler mischt mit	5
1.1 Das Johnson-Dreieck	6
1.2 Goldene Dreiecke	8
1.3 Die abc-Gleichungen	10
1.4 Das Thébault-Dreieck	12
1.5 Diagonalen-Algebra	16
2 Die klassischen 4	23
2.1 Das klassische Werkzeug	26
2.2 Algebra: ein starker Partner	27
2.2.1 Erster Meilenstein: Descartes Streckenrechnung . . .	28
2.2.2 Zweiter Meilenstein: Descartes Koordinaten	30
2.2.3 Dritter Meilenstein: Körpererweiterungen	32
2.3 Die vorläufige Ernte	34
3 Curves and motion	39
3.1 Eine Aufgaben-Hierarchie	39
3.2 Motion	40
3.2.1 Das Buch des Archimedes	40
3.2.2 Mit Vieta zu Johnson	43
3.2.3 Tomahawk	43
3.2.4 Ein neues Postulat	45
3.2.5 Die Kunst des Faltens	49
3.3 Curves	51
3.3.1 Der Stolz der Araber	51
3.3.2 Archimedische Spirale	54
3.3.3 Nephroide (Nierenkurve)	55

4	sieben = drei + vier	59
4.1	Ad triangulum, ad quadratum	60
4.2	Die magische Zahl	62
4.3	Die magische Form	69
4.4	Das Heptagramm	74
5	Vietas Meisterstück	79
5.1	Kubische Gleichungen	79
5.2	Descartes Kegelschnitte	85
5.3	Eulers Freund J. A. Segner	86
5.4	Capitaine du génie M. E. Lill	87
5.5	Falten	89
5.6	Bürgis geniale Gleichungen	91
6	Knapp daneben	95
6.1	Seilspanner	95
6.2	Heron	96
6.3	Vieta	97
6.4	Kochanski	98
6.5	Grenzwert durch Falten	99
7	Mein didaktisches Dreieck	105
8	Mach's selber	115
9	Lösungen	131
	Referenzen	149
10	Anhang	151
10.1	Johnson-Zahnstocher-Dreieck	151
10.2	Fünfeck - Siebeneck	152
10.3	Der Tomahawk	153
10.4	Siebeneck	154
10.5	Formeln zum Thébault-Dreieck	155
10.6	Vergleich Fünfeck-Siebeneck	156
10.7	Kubische Gleichungen	157
10.8	Mein didaktisches Dreieck	158

Vorwort

Nous sommes des nains montés sur les épaules des géants.
Bernardus von Chartres, 12. Jh.

Die vorliegende Publikation in der Reihe *Anregungen für den Mathematikunterricht* zeigt auf einer mathematischen Reise, wie am Beispiel des **Siebenecks** anhand der historischen Entwicklung eines Problems ein spannender und gangbarer Weg zu geometrischen Ideen führt.

Ein wichtiger Nebenzweck sei auch noch erwähnt. Es soll deutlich gemacht werden, dass Geometrie nicht isoliert gesehen werden darf, sondern im reichen Netzwerk der Mathematik fest verwoben ist. Geometrie bildet weniger ein Teilgebiet der Mathematik als vielmehr eine Art, Mathematik zu betreiben und zu erleben.

Im *ersten* Kapitel begegnen wir dem Maler Crockett Johnson, der phantastische Bilder zu mathematischen Sätzen und Problemen gemalt und überraschende Beiträge zur Mathematik geleistet hat. Er begleitet uns durch das ganze Buch. Sein in Syrakus gefundenes Dreieck liefert den Schlüssel zum Verständnis des Siebenecks. Nicht fehlen dürfen Seitenblicke auf das Fünfeck.

Das *zweite* Kapitel beantwortet die Frage, weshalb die Griechen die beiden einfachen Werkzeuge Zirkel und Lineal bei ihrer geometrischen Arbeit bevorzugt haben, jedoch bei der Lösung der vier klassischen Aufgaben *Würfelverdoppelung*, *Winkeldreiteilung*, *Kreisquadratur* und *Siebeneck-Konstruktion* mit diesen Instrumenten gescheitert sind. Mathematiker und Phantasten beschäftigten sich im Laufe der Jahrhunderte gleichermassen mit diesen berühmt gewordenen Problemen.

Welche Auswege aus dem Paradigma *Zirkel und Lineal* im Laufe der Jahrhunderte gefunden wurden, erläutert das *dritte* Kapitel. Als neue Kraft neben Zirkel und Lineal entpuppen sich besonders Kegelschnitte, Faltungen (Origami)

Inhaltsverzeichnis

mi) und die Methode der Einschiebung (Neusis), welche bereits Archimedes oft verwendet hat.

Das *vierte* Kapitel spürt auf, welche Rolle die Zahl 7 im Alltag spielt. Auch im Spiegel der Geschichte fällt auf, wie kulturell bedeutsam, mystisch und praxisnah der Umgang mit dieser magischen Zahl gewesen ist.

Das *fünfte* Kapitel widmet sich dem grossartigen Mathematiker Vieta. Seine wegweisenden Untersuchungen über den Zusammenhang von kubischen Gleichungen mit der Methode der Einschiebung bringen eine gehörige Portion Algebra in die Geometrie.

Lieber ungefähr richtig als genau falsch. Aus der Fülle von Näherungslösungen für das regelmässige Siebeneck zeigt das *sechste* Kapitel eine repräsentative Auswahl.

Wie Anregungen aus der Geschichte für ein Planungswerkzeug des eigenen Unterrichts genutzt werden können, macht das *siebte* Kapitel mit meinem didaktischen Dreieck deutlich.

Nach den sieben (!) Kapiteln folgen über 100 zum grossen Teil neuartige *Aktivitäten mit Lösungen*. Sie bilden eine willkommene Ergänzung zum Text und dienen zur Festigung der mathematischen Inhalte. Im Anhang finden sich einige nützliche Übersichten.

Als Werkzeug für ein Computer-Geometrie-System (CGS) wähle ich *Cinderella*. Leider kann die hier vorliegende Publikation die Dynamik der Figuren nicht wiedergeben. Es empfiehlt sich daher, mit einem CGS die Konstruktionen nachzustellen und damit zu experimentieren.

Im Bewusstsein, als Zwerge auf den Schultern von Riesen zu stehen, wünsche ich uns allen den daraus resultierenden Weitblick.

Ich bin ein Septaner. Und Sie?

St.Gallen im Mai 2013.
Albert A. Gächter