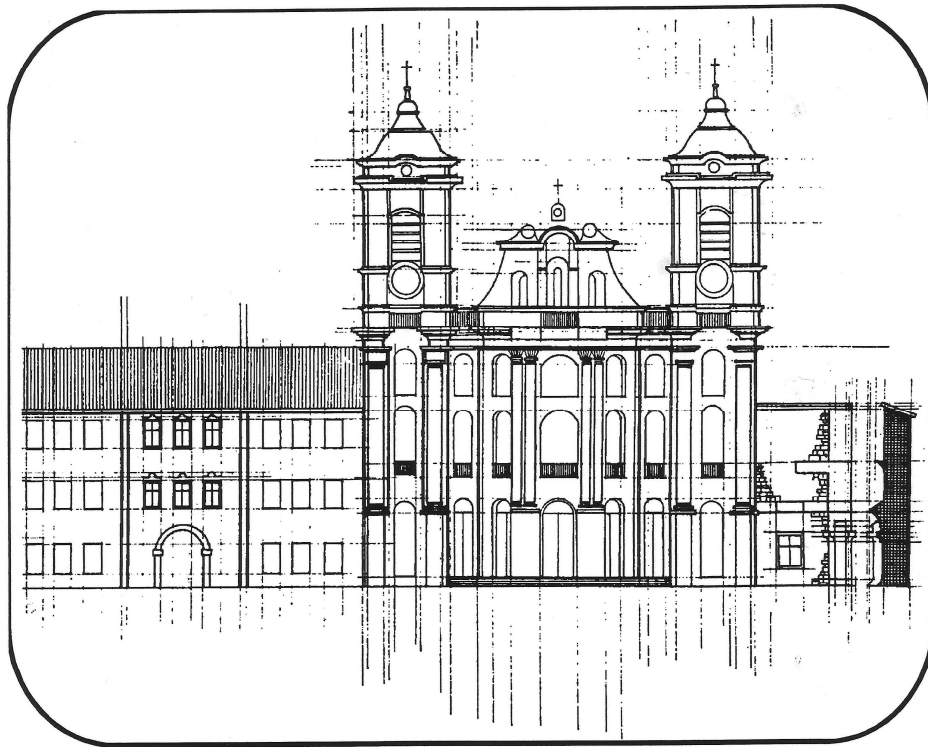


**30 Jahre „Beiträge zum Computereinsatz in der Schule“:  
Inhaltsverzeichnisse 1987-2016**

Pädagogische Hochschule Weingarten

**BEITRÄGE ZUM COMPUTEREINSATZ  
IN DER SCHULE**



**Eine Schriftenreihe  
für Lehrer und Studenten  
ISSN 0932-2736**

Herausgegeben von Heinz Schumann  
in Verbindung mit Anton Brenner

**1987 – 2016**

**Inhaltsverzeichnis**

Fak. II, Mathematik und Informatik  
PH Weingarten, Kirchplatz 2, D-88250 Weingarten

Vorwort zu Peter Schweigers"Beschreibung gotischer Formen mit LOGO"

Unser Schulsystem ist unter anderem gekennzeichnet durch einen festen Fächerkanon mit jeweils festgelegten Lern- bzw. Lehrstoffen. Es bleibt wenig Freiraum, die natürlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Schulfächern im Unterricht explizit zu thematisieren, allenfalls anläßlich sogenannter Projekttage oder Projektwochen. So ist z.B. im Geometrieunterricht die von handwerklichem Umgang mit Zirkel und (Meß-)Lineal geprägte Beschäftigung mit der kunstgeschichtlich relevanten Formenwelt als Teil unserer Kultur verlorengegangen. Noch in den sechziger Jahren angefertigte Schulbücher enthalten entsprechende Aufgabensequenzen, wie die folgende, dem Neuen Koschmann (Mathematisches Arbeitsbuch für Realschulen, Geometrie für das 7. und 8. Schuljahr, 4. Auflage, 1968, S. 113) entnommene.

12. Der Kreis als eine Grundform der Baukunst

a) Die romanischen Kinnbögen und gotischen Spitzbögen sind häufig durch ein gleiches Geradenwerk ausgedrückt (Abb. 228 bis 230). Konstruiere diese und ähnliche Formen.

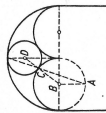


Abb. 228

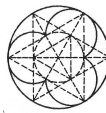


Abb. 229

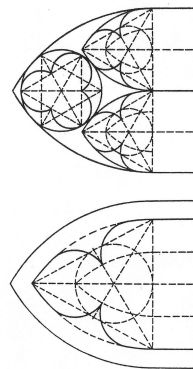


Abb. 230

Vielleicht befinden sich unter den Lesern solche, die sich gern an die Befriedigung und den ästhetischen Genuß erinnern, die mit der Vervollständigung entsprechender Zeichnungen verbunden waren.

Ob die teilweise Rücknahme des in der heutigen Schulgeometrie noch starrer abbildungsgeometrischer Fachsystematik geordneten Curriculums auch solche vergessenen Anwendungen, wie die elementare geometrische Formenkunde der baugeschichtlichen Epochen, berücksichtigt, muß bezweifelt werden, wenn man das alte curriculare Problem der Diskrepanz zwischen Stofffülle und Unterrichtszeitmangel nicht außer acht läßt. - Das neue Medium Computer, das vorerst zusammen mit geeigneter Software, zur Wissensvermittlung (im Sinne des computerunterstützten Lernens), zur Ausführung von Rechen-, Schreib-, Zeichenarbeit (im Sinne sog. Anwendersysteme) und zum Programmieren (im Sinne des Beschreibens und Entwickelns von Algorithmen) verwendet werden kann, wird zudem immer mehr Raum in den Lehrplänen beanspruchen.

Es liegt nahe, nach einer Verbindung solcher traditioneller Inhalte und dem Computereinsatz zu suchen, die wenigstens in fächerübergreifenden Arbeitsgemeinschaften zum Tragen kommen kann. Unter dem Aspekt, einerseits des Erwerbs der Qualifikation des Algorithmisierens, speziell der modularen Programmentwicklung und andererseits des "Begreifens" der planaren Formen baugeschichtlicher Epochen, bietet sich die Programmierung von LOGO mit seiner Igel-Grafik und den bekanntesten Vorzügen beim Entwerfen von Prozeduren durch Schüler der Sekundarstufe I an. - Eines der Schlagwörter der LOGO-Philosophie, ist die sogenannte MIKROWELT (vgl. S. Papert: Mindstorms - Kinder, Computer und Neues Lernen, 1982). Begrenzbar Gegenstandsbereiche der Physik, der Geometrie, der Mathematik sollen, aufbereitet zu entsprechenden Mikrowelten, in einer LOGO-Umgebung der kognitiven Struktur des Kindes besser zugänglich sein. Unabhängig von der mehrfach geäußerten Kritik an diesem Konzept des Lernens

## III

(vgl. u.a. P. Bender: Kritik der LOGO-Philosophie, JMD, 1987, Heft 1/2) sei darauf hingewiesen, daß die Anzahl der beurteilbaren Mikrowelten gering, und daß die Menge der systematisch durchgeführten, kontrollierten und dokumentierten Unterrichtsversuche mit Mikrowelten leer ist. - Der Einsatz einer Mikrowelt erfordert vom Lehrer eine lange Phase der Exploration des betreffenden Gegenstandsbereichs, eine algorithmische Aufarbeitung und die Entwicklung einer passenden Sprachweiterung von LOGO. Um Lernprozesse in Gang zu setzen, muß der Lehrer seinen Schülern vorarbeiten und vordenken! In vorbildlicher Weise hat dies der Autor der Mikrowelt: Beschreibung gotischer Formen mit LOGO, Peter Schweiger getan, der an der Friedrich-Ebert-Schule, einer Hauptschule in Frankenthal/Pfalz, die Fächer Physik, Mathematik und Arbeitslehre unterrichtet, obwohl er die Lehramtsprüfungen in Deutsch und Kunsterziehung ablegte.

Weingarten im September 1987

Heinz Schumann

BEITRÄGE ZUM COMPUTEREINSATZ IN DER SCHULE  
Heft 1 \* April 1988

Vorwort zu Michael Rössmanns

"Eine Erweiterung von LOGO zum Steuern und Regeln: STEUER-LOGO"

Schalten, Steuern, Regeln, Überwachen, Messen mit einem Computer ist ein wichtiges, aber durchaus problematisches Feld des Computereinsatzes in der Schule:

- Welche Maschinen, Geräte, Anlagen bzw. welche Modelle sollen mit den an der Schule verfügbaren Computern gesteuert werden?
- Welche Computer bzw. welche Schnittstellen (Interfaces) zwischen Computer und der zu steuernden Anlage eignen sich unter sachlichen und didaktischen Aspekten?
- Welche Software (Programmiersprache, Programmierumgebung) ermöglicht und erleichtert das Schalten, Steuern, ... mit dem Computer?

M. Rössmann widmet seine Arbeit dem letztgenannten Problemfeld. Er sucht einen Weg

- weg vom "Klassischen", weit verbreiteten Ansatz des ausschließlich auf BASIC festgelegten Programmierens
- hin zu einer schülergerechten, nicht so sehr maschinen- als problemorientierten Sprache für das Steuern und Regeln.

Als Grundlage für seine "Steuersprache" verwendet er die erweiterbare Programmiersprache LOGO: Im Dialog mit dem Computer bringt der Benutzer dem Computer neue Befehlsworte bei, z.B. die Befehle "ROTAN", "GELBAUS", ... für eine Ampelsteuerung oder "ARMVOR", "GREIFERZU", ... für die Steuerung eines Robotermodells. Hinter diesen neuen Befehlen "verstecken sich" Unterprogramme (Prozeduren), die mit zu den BASIC-Befehlen PEEK und POKE analogen LOGO-Befehlen die problemorientierte Steuerfunktion realisieren. Sie können jederzeit "aufgedeckt" werden. Damit kann auch das Vorgehen in BASIC in vollem Maße nachgeahmt werden, wenn es der Lehrer oder die Schüler so wollen.

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE  
1989 \* Heft 1 \* Juni

Vorwort zu Heinz Schumanns

"Didaktik des interaktiven Konstruierens (Teil 1)"

Unter den menegesteuerten 2D-Grafiksystemen zum schulgeometri-  
schen Konstruieren sind jene hervorzuheben, die weitergehende  
Konstruktionsmöglichkeiten besitzen als die bloße Simulation  
von Zirkel-, Lineal- und Geodreieck-Konstruktionen. Solche  
wesentlichen Möglichkeiten sind:

- Interaktives Variieren von Konfigurationen durch Verändern der  
Lage bzw. Größe der sie bestimmenden Objekte (sog. Basisobjekte)
- Dynamische Längen-, Winkel- und Flächenmessung
- Interaktives Definieren von Konstruktionsmakros, die als kon-  
struktive Moduln verwendet werden können (ein Konstruktions-  
makro ist dabei keine black-box, sondern die zu seiner Defi-  
nition führende Konstruktion wird im Wiederhol-Modus darge-  
stellt)
- Interaktives Erzeugen von Ortslinien.

Mit diesen Konstruktionsmöglichkeiten eröffnen sich neue Aspekte  
des Geometrielehrens bei

- der elementargeometrischen Begriffsbildung und Satzfindung
- der Findung, Ausführung und der Kontrolle der Lösung von  
geometrischen Konstruktionsaufgaben.

Insgesamt gesehen kann mit dem Einsatz geeigneter 2D-Grafiksysteme  
vor allem die heuristische und experimentelle Aneignung der pla-  
naren Elementargeometrie verstärkt werden. Bestimmte heuristische,  
insbesondere kinematische Überlegungen, die bisher nur mit einem  
Appell an das visuelle Vorstellungsvermögen von Schülern und  
Lehrern (!) vermittelt werden konnten, sind nunmehr auf indi-  
vidualisierte Weise konkretisierbar.

Weingarten im Juni 1989

Heinz Schumann

M. Rössman bietet für eine Reihe von zu steuernden Anlagen das jeweils  
geeignet erweiterte LOGO an: STEUER-LOGO. Mit dem erweiterten  
Befehlsatz können komplexe, von jeglichem Computer-Detail  
(Speicheradressen, Codierung der Steuersignale) unabhängige  
Steuerprogramme erstellt werden. Diese können wiederum als neue Befehle  
von STEUER-LOGO und damit als Bausteine für noch umfassendere  
Steuerungsaufgaben verwendet werden (usw.).

Der entscheidende Vorteil für den Schüler ist, daß er in der neu  
geschaffenen Sprache ohne den Ballast von umfangreichem Detailwissen über  
den Computer denken kann, um Lösungen für die herausfordernden  
Steuerungsaufgaben zu finden. So wird der Computer für den Schüler im  
Bereich des Steuerns und Regelns vom modernen Werkzeug zum  
"Denkzeug". Dies ist ein ganz wesentlicher Schritt für den Unterricht über  
und mit Computer in einer allgemeinbildenden Schule.

Weingarten im März 1988

Anton Brenner

Heinz Schumann

Zur Didaktik des interaktiven Konstruierens (Teil 1)

Inhalt	Seite
I. Geometrie im Zug-Modus (Track-Mode-Geometry) .....	1
1. Einleitung .....	1
2. Die elementaren geometrischen Objekte im Zug-Modus .....	2
3. Invarianzeigenschaften der Zug-Modus-Transformation .....	8
4. Vieleckfiguren im Zug-Modus .....	12
5. Der Zugmodus bei der Satzfindung durch kontinuierliches Variieren geometrischer Konfigurationen .....	17
6. Der Zug-Modus bei der interaktiven Erzeugung von Ortslinien .....	26
7. Der Zug-Modus beim experimentellen Lösen von Konstruktionsaufgaben .....	28
II. Satzfindung durch kontinuierliches Variieren geometrischer Konfigurationen mit dem Computer als interaktivem Werkzeug .....	35
1. Einleitung .....	35
2. Ein Werkzeug zum interaktiven Erzeugen und stetigen Ändern geometrischer Konfigurationen (Cabri-Geometer) .....	41
3. Beispiele für Satzfindungen durch stetiges Variieren von geometrischen Konfigurationen .....	51
III. Interaktives Erzeugen von Ortslinien – ein Beitrag zum computerunterstützten Geometrieunterricht .....	68
1. Einleitung .....	68
2. Einsatzmöglichkeiten der interaktiven Erzeugung von Ortslinien .....	72

	Seite
2.1 Hilfsmittel bei der Lösungsfindung von Konstruktionsaufgaben .....	72
2.2 Das Kontrollieren von Konstruktionsergebnissen .....	76
2.3 Untersuchung von Bildfiguren (als Punktmengen) .....	76
2.4 Konstruktion von Kegelschnitten (algebraischen Kurven 2. Ordnung) und algebraischen Kurven .....	83
2.5 Formenkundliche Untersuchungen von Ortslinien spezieller Punkte im Dreieck .....	90
3. Abschließende Bemerkungen .....	93

BEITRÄGE ZUM COMPUTEREINSATZ IN DER SCHULE  
1990 \* Heft 1 \* Juli

Heinz Schumann  
Zur Didaktik des interaktiven Konstruierens (Teil 3)

Inhalt

I.	THESEN - "Der Computer als interaktives Konstruktionswerkzeug für den Planimetrie-Unterricht" .....	1
1.	THESE (Defizite der traditionellen Instrumente) ....	1
2.	THESE (Arten der Generierung geometrischer Konfigurationen mit dem Computer) .....	2
3.	THESE (Forderungen an ein interaktives 2-D-Grafiksystem) .....	3
4.	THESE (Didaktische Folgerungen für das Geometrie-lernen) .....	8
5.	THESE (Einige Gefahren und Grenzen des interaktiven Konstruierens) .....	12
II.	Interaktives Generalisieren geometrischer Konfigurationen	15
1.	Einleitung .....	15
2.	Beispiele zur interaktiven generalisierenden Satzfindung .....	17
2.1	Beispiele aus der Dreieckslehre .....	17
2.2	Beispiele aus der Viereckslehre .....	22
2.3	Zwei Beispiele aus der Lehre vom Sechseck .....	25
2.4	Ein Beispiel zur Generalisierung durch Umdefinition einer Geraden .....	25
3.	Schlussbemerkungen .....	27
III.	Experimentelles Lösen einfacher isoperimetrischer Probleme in einer computergrafischen Lernumgebung .....	30
1.	Einleitung .....	30
2.	Beispiele für das experimentelle Lösen einfacher isoperimetrischer Probleme .....	33
3.	Schlussbemerkungen .....	44

BEITRÄGE ZUM COMPUTEREINSATZ IN DER SCHULE  
1989 \* Heft 2 \* November

Heinz Schumann  
Zur Didaktik des interaktiven Konstruierens (Teil 2)

Inhalt

I.	Neue Möglichkeiten des Geometrielernens durch interaktives Konstruieren in der Planimetrie .....	1
1.	Einleitung .....	1
2.	Erste didaktische Folgerungen für das Geometrie-lernen	11
2.0	Der Zug-Modus .....	12
2.1	Induktive Satzaneignung und Begriffsbildung .....	15
2.2	Messen von Strecken, Winkeln und Flächen .....	27
2.3	Konstruktion von Ortslinien .....	30
2.4	Makro-Konstruktionen definieren und anwenden .....	34
2.5	Lösen von Konstruktionsaufgaben .....	44
II.	Winkelsätze als Invarianzaussagen bei stetigem Verändern geometrischer Konfigurationen .....	52
1.	Einleitung	52
2.	Winkelsätze als Invarianzaussagen - Lernsequenzen ...	56
2.1	Lernsequenz 1 .....	57
2.2	Lernsequenz 2 .....	62
2.3	Lernsequenz 3 .....	73
2.4	Lernsequenz 4 .....	85

BEITRÄGE ZUM COMPUTEREINSATZ IN DER SCHULE

1990 \* Heft 2 \* Dezember

Heinz Schumann

Zur Didaktik des interaktiven Konstruierens (Teil 4)

Inhalt	Seite
I. Interaktive Satzfindung in der Planimetrie — ein Musterbeispiel .....	1
1. Einleitung .....	1
2. Musterbeispiel einer Satzfindung .....	3
3. Schlussbemerkungen .....	6
II. Planimetrische Konstruktionsaufgaben — mit einer Dokumentation der interaktiven Lösungswege .....	11
1. Einleitung .....	11
2. Beispiele .....	12
III. Die simultane Variation von Schräg- und Dreitafelbild geometrischer Körper mit dem Computer als inter- aktivem Werkzeug .....	43
1. Einleitung .....	43
2. Die simultane Variation von Schräg- und Drei- tafelbild .....	44
3. Schlussbemerkungen .....	51
IV. Interaktives Erzeugen achsensymmetrischer Figuren .....	54
1. Einleitung .....	54
2. Beispiele für die interaktive Erzeugung achsen- symmetrischer Figuren .....	55
2.1 Ein prototypisches Beispiel .....	55
2.2 Achsensymmetrische Figuren aus regelmäßigen Formmodulen .....	60
2.3 Axiale Symmetrisierung mittels Augenmaß und Messung .....	60

IV. Die Gestaltung von Lernumgebungen in interaktiven 2-D-Grafiksystemen für das schulgeometrische Konstruieren .....	47
1. Einleitung .....	47
2. Gestaltung von Lernumgebungen .....	48
2.1 Gestaltung von Lernumgebungen durch Reduzieren der Komplexität des Systems .....	48
2.2 Gestaltung von Lernumgebungen durch Einschränken bzw. Auswählen der zeichnerisch-konstruktiven Werk- zeuge .....	49
2.3 Gestaltung von Lernumgebungen durch Bereitstellen für das zeichnerisch-konstruktive Modellieren ebener Geometrien .....	51
2.4 Gestaltung von Lernumgebungen durch Bereitstellen oder Erarbeiten problembezogener Konstruktionsmenüs .....	53
2.5 Gestaltung von Lernumgebungen durch Bereitstellen zeichnerischer Konfigurationen .....	55
3. Schlussbemerkungen .....	80

2.3.1	Axiale Symmetrisierung des Parallelogramms .....	60
2.3.2	Axiale Symmetrisierung eines gleichseitigen Fünfecks .....	60
2.3.3	Axiale Symmetrisierung eines affin-regulären Sechsecks .....	63
2.4	Axiale Symmetrisierung durch Umdefinition von Punkten .....	63
2.5	Erzeugung achsensymmetrischer Figuren aus Freihandlinien .....	67
V.	Interaktive Versuchsanordnungen für ein erstes Kennenlernen schulgometrischer Abbildungen in kinematischer Modellierung .....	71
0.	Einleitung .....	71
1.	Parallelverschiebung .....	72
2.	Geradenspiegelung .....	74
3.	Drehung .....	76
4.	Zentrische Streckung .....	79
5.	Achsenaffinität .....	82
6.	Achsenaffinität - unterhaltsam .....	85
VI.	Nachtrag zu "Geometrie im Zug-Modus (Drag-Mode-Geometry)" .....	86
VII.	Generalisierende Filmsequenzen "Von der Punkt-Kreis-Tangente zu den Kreis-Kreis-Tangenten" .....	89

<b>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE</b>		
1993 * Heft 1/2 * Dezember		
Heinz Schumann		
<u>Computerunterstütztes Erzeugen und Darstellen von Körperschnitten</u>		
<u>Inhalt</u>		<u>Seite</u>
I.	Computerunterstütztes Erzeugen und Darstellen von Körperschnitten	
	- ein Beitrag zum allgemeinbildenden Geometrieunterricht .....	1
1.	Einleitung .....	1
1.1	Körperschnitte und Training des Raumvorstellungsvermögens .....	4
1.2	Körperschnitte in erkenntnistheoretischer Sicht .....	7
1.3	Körperschnitte in einem allgemeinen pädagogischen Kontext .....	17
1.4	Körperschnitte als künstlerisches Ausdrucksmittel .....	24
1.5	Körperschnitte bei der Produktion von Zweck- und Nutzformen .....	26
1.6	Körperschnitte und geometrische Problemlösungsaufgaben .....	28
1.6.1	Berechnungsaufgaben über Körperschnitte .....	28
1.6.2	Konstruktionsaufgaben über Körperschnitte .....	28
1.7	Körperschnitte und dreidimensionale Computergrafik .....	34
2.	Menügesteuertes Erzeugen und Darstellen von Polyederschnitten .....	36
2.1	Eine Einführung in das Programm SCHNITTE .....	36
2.2	Didaktische Bewertung und Einordnung des Programms SCHNITTE .....	45

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE

1994 \* Heft 1 \* März

Heinz Schumann

Überlegungen zum Einsatz von Computer-Algebra  
im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

Inhalt

I. Ansatzorientiertes Lösen komplexer Algebra-Aufgaben  
mit Computer-Algebra ..... 1

1. Einleitung ..... 1

2. Ansatzorientiertes Lösen komplexer Algebra-Aufgaben am Beispiel von  
Sterometrie-Aufgaben mit der Solve-Automatik von Mathematica ..... 8

2.1 Eine einführende Aufgabe (Aufgabe 1) ..... 9

2.2 Eine Aufgabe aus den zentralen Klassenarbeiten (Aufgabe 2) ..... 22

2.3 Eine Aufgabe aus den Realschulabschlussprüfungen (Aufgabe 3) ..... 29

2.4 Eine Non-Standard-Aufgabe (Aufgabe 4) ..... 36

3. Eine erste didaktische Bewertung und ein Integrationskonzept ..... 40

4. Allgemeine Thesen zum Einsatz von Computeralgebra-Systemen  
im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I ..... 47

5. Literatur ..... 48

II. Modulares Lösen von Gleichungen ..... 49

1. Einleitung ..... 49

2. Ein Integrationskonzept für den Einsatz von CAS am Beispiel der  
Gleichungslehre ..... 51

3. Maple V-Kommandos zur Umformung von Termen und Gleichungen ... 53

2.3 Verlauf und Ergebnisse eines Unterrichtsversuchs  
mit dem Programm SCHNITTE ..... 60

2.3.1 Die Platonischen Körper kennenlernen ..... 62

2.3.2 Würfelschnitte erzeugen ..... 63

2.3.3 Schülermeinungen zur Benutzung von SCHNITTE ..... 73

2.3.4 Protokoll eines Problemlösungsprozesses ..... 81

2.4 Mit dem Programm SCHNITTE realisierbare Projekte ..... 86

2.4.1 Würfelhalbierungen ..... 86

2.4.2 Würfelpuzzles ..... 86

2.4.3 Die Deltoceder und ihre gleichkantigen Teile ..... 86

2.4.4 Vom Tetraeder zu den Hexaedern ..... 91

2.4.5 Von den Platonischen zu (den) Archimedischen Körpern ..... 96

3. Kommandogetriebenes Erzeugen und Darstellen  
von Polyederschnitten ..... 101

4. Schlussbemerkungen ..... 107

5. Literatur ..... 110

II. Computerunterstütztes Stumpfen und Stemen von Polyedern

(Abdruck aus ZDM 1993, Heft 6, S. 191 - 195)

1. Einleitung ..... 113

2. Lehrgang ..... 113

3. Eine erste didaktische Bewertung ..... 117

<p>III. <u>Materialien zur Diskussion über den Einsatz des CAS von Derive im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I: Automatisches und Modulares Lösen von Gleichungen</u></p> <p>1. Leistungsumfang von Derive (Übersicht) ..... 56</p> <p>2. Kommandos und Funktionen von Derive (Übersicht) ..... 57</p> <p>3. <b>Lösung von Gleichungen mit der Solve-Automatik (Beispiele)</b></p> <p>3.1 Lösung von linearen Gleichungen ..... 58</p> <p>3.2 Lösung von linearen Gleichungssystemen ..... 58</p> <p>3.3 Lösung von Bruchgleichungen ..... 59</p> <p>3.4 Lösung von quadratischen Gleichungen ..... 60</p> <p>3.5 Lösung von Wurzelgleichungen ..... 61</p> <p>3.6 Lösung von Exponentialgleichungen ..... 62</p> <p>3.7 Lösung von trigonometrischen Gleichungen ..... 63</p> <p>3.8 Lösung einer Verpackungsaufgabe ..... 64</p> <p>3.9 Lösung einer stereometrischen Aufgabe ..... 65</p> <p>4. <b>Modulares Lösen von Gleichungen mit Expand, Simplify, Factor, Solve, approx, ... (Beispiele)</b></p> <p>4.1 Modulares Lösen von linearen Gleichungen (Klasse 7) ..... 66</p> <p>4.2 Modulares Lösen von linearen Gleichungssystemen (Klasse 8) ..... 67</p> <p>4.3 Modulares Lösen von Bruchgleichungen (Klasse 8) ..... 68</p> <p>4.4 Modulares Lösen von quadratischen Gleichungen (Klasse 9) ..... 69</p> <p>4.5 Modulares Lösen von Wurzelgleichungen (Klasse 9) ..... 70</p> <p>4.6 Modulares Lösen von Exponentialgleichungen (Klasse 10) ..... 71</p> <p>5. Verbesserungsvorschläge für DERIVE ..... 72</p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE</p> <p>1994 * Heft 2 * AUGUST</p> <p>Héinz Schumann</p> <p><u>Evaluation von Unterrichtssoftware:</u> <u>Das Werkzeug Cabri-Géomètre</u></p> <p>Inhalt</p> <p>I. Cabri-Géomètre - eine Evaluation durch Lehrer der Bundesrepublik Deutschland</p> <p>Vorwort</p> <p>Kapitel I: Deskriptive Statistiken ..... 1</p> <p>Kapitel II: Inferenzstatistiken ..... 60</p> <p>1. Auswirkungen der Hard- und Software ..... 61</p> <p>2. Auswirkungen schulorganisatorischer Maßnahmen ..... 64</p> <p>3. Auswirkungen des Schultyps ..... 67</p> <p>4. Fragen zur Person des Lehrers: Verhaltensweisen, Erwartungen und Einschätzungen ..... 70</p> <p>5. Ausbildung als Mathematiklehrer ..... 75</p> <p>6. Unterrichtsvorbereitung und -nachbereitung ..... 78</p> <p>7. Einschätzungen und Motivation ..... 81</p> <p>8. Weitere Fragestellungen ..... 83</p> <p>9. Dreidimensionale Analysen ..... 86</p> <p>Anhang: Fragebogen zum Einsatz von Cabri-Géomètre ..... 91</p> <p>Fragebogen-KMSS-Codierung</p> <p>II. Der Computer als interaktives Konstruktionswerkzeug im Geometrieunterricht der Sekundarstufe I: Planung, Durchführung und Ergebnisse einer Medienvergleichsuntersuchung ..... 105</p>
---	---

**Beiträge zum Computereinsatz in der Schule**  
1996 \* Heft 1 \* Juni

**CABRI GÉOMÈTRE**  
- ein interaktives Geometrie-Werkzeug neuen Standards -  
Handbuch  
Deutsche Benutzeroberfläche und Bearbeitung  
von  
Heinz Schumann

**BEITRÄGE ZUM COMPUTEREINSATZ IN DER SCHULE**  
1995 \* Heft 1/2 \* Dezember

Einzelbeiträge zum Computereinsatz im Mathematikunterricht  
Ergebnisse einer Befragung von Studierenden des Faches Mathematik  
über die Computernutzung im Lehrstudium und -beruf

Inhalt	Seite
1. Zur curricularen Diskussion über den computerunterstützten Mathematik an allgemeinbildenden Schulen.....	1
2. Ansatzorientiertes Lösen komplexer Textaufgaben mit Computeralgebra.....	7
3. Ansatzorientierte Behandlung einer Berechnungsaufgabe mittels Löse-Automatik.....	17
4. The use of computer algebra in the formulaic solution of complex algebraic problems.....	27
5. Eine computergeometrische Behandlung von Mischungsaufgaben.....	31
6. Funktionale Eigenschaften einer geometrischen Figur mit dem Computer darstellen und untersuchen.....	39
7. Computerunterstütztes Finden und Beweisen von geometrischen Sätzen (Didaktische Materialien).....	43
8. Polyedernetze (Didaktische Materialien).....	51
9. Nutzung des Computers im Lehrstudium und beruf. Eine Befragung von Studierenden des Faches Mathematik an den Pädagogischen Hochschulen Baden Württembergs.....	65

**BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE**  
1996 . Heft 2 . Oktober

**Einzelbeiträge zur Geometrie und zum angewandten Rechnen**  
im computerunterstützten Mathematikunterricht

Inhalt	Seite
Bronislaw Pabich Computergeometrie in den allgemeinbildenden Schulen Polens	1
Bronislaw Pabich Construction of Intersections and Penetrations of Solids Using Cabri	39
Heinz Schumann Neue Standards für das Lösen geometrischer Berechnungsaufgaben durch Computerunterstützung	45
Heinz Schumann Interaktive Arbeitsblätter für das Geometrielernten	65
Heinz Schumann Computeralgebraische Behandlung komplexer Textaufgaben	73

Als einer der Hauptunterschiede altgriechischer und neuzeitlicher Geometrie gilt das, daß in jener die Figuren sämtlich als starr und fest gegeben angenommen werden, in dieser als beweglich und gewissermaßen fließend, in stetem Übergang von einer Gestaltung zu anderen begriffen. Sollen unsere Schüler in die heutige Form der Wissenschaft und gar gelegentlich in deren Anwendung eingeführt werden, so müssen sie beizeiten daran gewöhnt werden, die Figuren als jeden Augenblick veränderlich zu denken und dabei auf die gegenseitige Abhängigkeit ihrer Stücke zu achten, diese zu erfassen und beweisen zu können.

Der Auffassung der Figuren als starrer Gebilde kann und muß in verschiedener Weise entgegen gearbeitet werden.

Das eine hierzu Erforderliche ist das Beweglichmachen der Teile einer Figur ...

Hierbei kann wohl auch ein zweites miterledigt werden: die Erzeugung der Grenzfälle ...

Als drittes soll hier erwähnt werden das Bewegen nicht bloß der Figurenteile gegeneinander, sondern das Bewegen der ganzen Figur, sei's in der Ebene, sei's im Raum ...

**Peter Treutlein: Der geometrische Anschauungsunterricht.**

B.G. Teubner, Leipzig und Berlin 1911, S. 202/203

## BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE

1997 \* Heft 2 \* Dezember

Abschlussprüfung an Realschulen:

„Das Lösen der Mathematikaufgaben mit DERIVE“

Analysen:

„Die Nutzung von Computeralgebra im Mathematikunterricht der Mittelstufe (Kl. 7 - 10)“

Inhalt	Seite
Schumann, H.: Abschlussprüfung an Realschulen: Das Lösen der Mathematikaufgaben mit DERIVE	0
Artigue, M.; J.-M. Lagrange: Pupils Learning Algebra with DERIVE	45
Bowers, D.: Opportunities of the Use of Computer Algebra Systems in Middle Secondary Mathematics in England and Wales	53
Drijvers, P., A. Verweij, E. v. Winsen: Mathematics Lessons with DERIVE Developed by the CAVO Working Group	58
Schumann, H.: Computer Algebraic Treatment of Complex Word Problems	64
Heugl, H.: Experimental and Active Learning with DERIVE	71
Burrel, F., J. Cabezas; E. Roanes-Lozano; E. Roanes-Macias: A Survey of the Use of Computer Algebra in Spain in Relationship to Its Secondary School System	78
Schumann, H.: New Standards for the Solution of Geometric Calculation Problems by Using Computers	84
Weigand, H.-G.; H. Weller: Das Lösen realitätsorientierter Aufgaben zu periodischen Vorgängen mit Computeralgebra.	91

## BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE

1997 \* Heft 1 \* Juni

Dynamische Behandlung elementarer Funktionen  
Gutachten GHPOI (Handout)  
Computereinsatz MuM (Materialien)

Inhalt	Seite
Heinz Schumann Dynamische Behandlung elementarer Funktionen mittels Cabri Géomètre II	1
Heinz Schumann Gutachten: Öffentliche Anhörung durch den Ausschuß für Schule, Jugend und Sport zum Thema GHPOI, Landtag B.-W., 02.07.1997 (Handout + Protokoll) Anhang: Auszug aus dem Protokoll	19
Monika Schumann Einsatz des Computers im MuM-Unterricht "Computer mit MuM" (Materialiensammlung für die Lehrerinnenfortbildung)	45

Beiträge zum Computereinsatz in der Schule  
 Heft 1, Mai 1998  
 Kugelgeometrie mit dem Computer - ein Lehrgang für den Unterricht

Monika Christl  
 Kugelgeometrie mit dem Computer - ein Lehrgang für den Unterricht

Prof. Dr. Hans-Günther Bigalke zum 65. Geburtstag

**Inhalt**

**Vorwort**

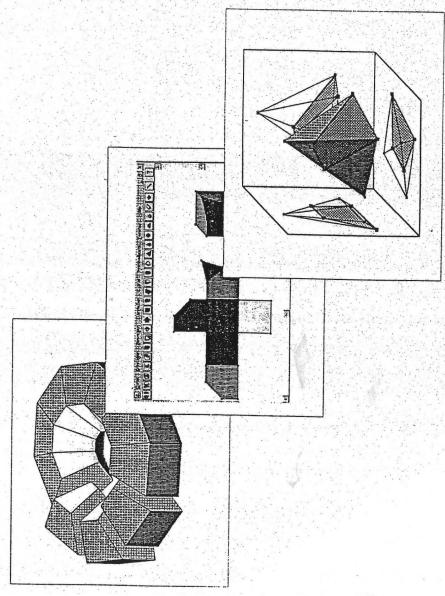
1. Überblick über den Lehrgang	1
2. Unterrichtsstunden 1-28:	
Unterrichtsstunden 1-2:	3
Unterrichtsstunden 3-4:	5
Unterrichtsstunden 5-6:	8
Unterrichtsstunden 7:	12
Unterrichtsstunden 7-10:	12
Unterrichtsstunden 11-13:	17
Unterrichtsstunden 14-15:	20
Unterrichtsstunden 16-17:	22
Unterrichtsstunden 18-20:	26
Unterrichtsstunden 21-22:	30
Unterrichtsstunden 23-25:	33
Unterrichtsstunden 26-28:	36
3. Anhang	40
3.1. Arbeitsblätter 1-20	67
3.2. Literaturverzeichnis	

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE  
 1998 \* Heft 2 \* September

Herbert Bauer / Ulrich Freitag / Günther Kühlewind / Heinz Schumann

# KÖRPER

Ein multifunktionales WINDOWS-Programm zur  
 3D-Darstellung von Körpern und geometrischen Objekten



Zentralstelle für Computer im Unterricht  
 Augsburg 1997

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)                  1999 * Heft 2 * November</p>		<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE                  1999 * Heft 1 * Mai                  Heinz Schumann</p>	
<p><u>Raumgeometrie</u></p>		<p><u>Funktionen einer reellen Variablen:                  Extremwertaufgaben</u></p>	
Inhalt		Inhalt	Seite
Heinz Schumann KÖRPERGEOMETRIE - ein progressives Werkzeug den Raumgeometrie - Unterricht .....	1	1. Geometrische Extremwertaufgaben in dynamischer Behandlung .....	1
Computergenerierung von Körperpuzzles im Raumgeometrie - Unterricht .....	67	2. Computerunterstütztes Entdecken und Lösen geometrischer Extremwertaufgaben in der Sekundarstufe I .....	21
Bronislaw Pabich Magic Polyhedrons .....	93	3. Methodenvariation mittels dynamischer Geometrie am Beispiel umfangs- und flächengleicher Rechtecke .....	41
		4. Medienspezifische Methodenvielfalt bei der Behandlung einer Extremwertaufgabe .....	69
		5. Zur Geschichte präformaler Extremwertbestimmung (Vortragsfolien) .....	85

<p style="text-align: center;"><b>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932-2736)</b> 2000 * Heft 1 * Mai</p> <p style="text-align: center;">Heinz Schumann</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Raumgeometrie II</u></b></p> <p><b>Inhalt</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: right; font-weight: normal;">Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Computergrafische Werkzeuge für den Raumgeometrie-Unterricht in der Sekundarstufe I .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">1</td> </tr> <tr> <td>2 Formenkunde: Vom Würfel zum Parallelepiped – dynamisch .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">15</td> </tr> <tr> <td>3 Automatisches Verräumlichen ebener Figuren .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">25</td> </tr> <tr> <td>4 Orientierung auf dem virtuellen Globus .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">39</td> </tr> <tr> <td>5 Die Platonischen Körper in computergrafischen Bilderbögen .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">47</td> </tr> <tr> <td>6 Computerunterstütztes Lösen raumgeometrischer Berechnungsaufgaben .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">57</td> </tr> <tr> <td>7 Anwendungen des Prinzips von Cavalieri in computergrafischer Darstellung .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">89</td> </tr> </tbody> </table> <p>Anhang: Zur Problematik der Nutzung von Computerwerkzeugen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I</p>		Seite	1 Computergrafische Werkzeuge für den Raumgeometrie-Unterricht in der Sekundarstufe I .....	1	2 Formenkunde: Vom Würfel zum Parallelepiped – dynamisch .....	15	3 Automatisches Verräumlichen ebener Figuren .....	25	4 Orientierung auf dem virtuellen Globus .....	39	5 Die Platonischen Körper in computergrafischen Bilderbögen .....	47	6 Computerunterstütztes Lösen raumgeometrischer Berechnungsaufgaben .....	57	7 Anwendungen des Prinzips von Cavalieri in computergrafischer Darstellung .....	89	<p style="text-align: center;"><b>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932-2736)</b> 2000 * Heft 2 * September</p> <p style="text-align: center;">Heinz Schumann</p> <p style="text-align: center;"><b>FOR THE DESIGN OF A COMPUTER INTEGRATING GEOMETRY CURRICULUM</b></p> <p>Paper presented in the Working Group 11: "The Use of Technology in Mathematics Education" on the 9<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education (ICME 9) in TOKYO – Makuhari (July 31 – August 6, 2000)</p> <p><b>Contents</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0. Deficiencies of the traditional tools .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">1</td> </tr> <tr> <td>1. Dynamic Geometry Systems for plane geometry .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">2</td> </tr> <tr> <td>1.1. Geometrical and Organizational Facilities .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">2</td> </tr> <tr> <td>1.2. Methodic Impact for Teaching and Learning Plane Geometry .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">9</td> </tr> <tr> <td>1.3. Problems at the Use of Dynamic Geometry Systems .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">15</td> </tr> <tr> <td>1.4. General Educational Aspects and Dynamic Geometry Systems .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">18</td> </tr> <tr> <td>2. Dynamic Geometry Systems for Spatial Geometry .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">20</td> </tr> <tr> <td>2.1. Introduction .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">20</td> </tr> <tr> <td>2.2. Prototypic Computer Graphical Tools for Spatial Geometry .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">22</td> </tr> <tr> <td>2.3. An Exemplary Study: the Square Pyramid .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">24</td> </tr> <tr> <td>2.4. Computer Supported Treatment of (Spatial) Geometric Calculations .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">90</td> </tr> <tr> <td>2.5. Final Comments .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">97</td> </tr> <tr> <td>3. Bibliography .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">99</td> </tr> </tbody> </table>	0. Deficiencies of the traditional tools .....	1	1. Dynamic Geometry Systems for plane geometry .....	2	1.1. Geometrical and Organizational Facilities .....	2	1.2. Methodic Impact for Teaching and Learning Plane Geometry .....	9	1.3. Problems at the Use of Dynamic Geometry Systems .....	15	1.4. General Educational Aspects and Dynamic Geometry Systems .....	18	2. Dynamic Geometry Systems for Spatial Geometry .....	20	2.1. Introduction .....	20	2.2. Prototypic Computer Graphical Tools for Spatial Geometry .....	22	2.3. An Exemplary Study: the Square Pyramid .....	24	2.4. Computer Supported Treatment of (Spatial) Geometric Calculations .....	90	2.5. Final Comments .....	97	3. Bibliography .....	99
	Seite																																										
1 Computergrafische Werkzeuge für den Raumgeometrie-Unterricht in der Sekundarstufe I .....	1																																										
2 Formenkunde: Vom Würfel zum Parallelepiped – dynamisch .....	15																																										
3 Automatisches Verräumlichen ebener Figuren .....	25																																										
4 Orientierung auf dem virtuellen Globus .....	39																																										
5 Die Platonischen Körper in computergrafischen Bilderbögen .....	47																																										
6 Computerunterstütztes Lösen raumgeometrischer Berechnungsaufgaben .....	57																																										
7 Anwendungen des Prinzips von Cavalieri in computergrafischer Darstellung .....	89																																										
0. Deficiencies of the traditional tools .....	1																																										
1. Dynamic Geometry Systems for plane geometry .....	2																																										
1.1. Geometrical and Organizational Facilities .....	2																																										
1.2. Methodic Impact for Teaching and Learning Plane Geometry .....	9																																										
1.3. Problems at the Use of Dynamic Geometry Systems .....	15																																										
1.4. General Educational Aspects and Dynamic Geometry Systems .....	18																																										
2. Dynamic Geometry Systems for Spatial Geometry .....	20																																										
2.1. Introduction .....	20																																										
2.2. Prototypic Computer Graphical Tools for Spatial Geometry .....	22																																										
2.3. An Exemplary Study: the Square Pyramid .....	24																																										
2.4. Computer Supported Treatment of (Spatial) Geometric Calculations .....	90																																										
2.5. Final Comments .....	97																																										
3. Bibliography .....	99																																										

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)                  2001 * Heft 1 * Februar</p>	
<p><b>Dynamische Geometrie – Offene Aufgaben – Analytische Geometrie</b></p>	
Inhalt	Seite
<i>Heinz Schumann</i>	
Methoden der dynamischen Geometrie.- eine Zusammenfassung .....	1
Modulares Arbeiten im Geometrieunterricht .....	9
Präformale Extremwertbestimmung im gymnasialen Mathematikunterricht des 19.Jahrhunderts .....	25
Computerunterstütztes Lösen offener mathematischer Aufgaben .....	35
Computerunterstütztes Lösen offener raumgeometrischer Aufgaben .....	39
Computerunterstütztes Lösen analytisch-geometrischer Aufgaben im IE <sup>3</sup> .....	65
<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)                  2001 * Heft 2 * September</p>	
<p><b>Raumgeometrie III</b></p>	
Inhalt	
Computer-repräsentierte Raumgeometrie – Zur Einführung von Heinz Schumann Seite 1	
Förderung der Raumschauung im Geometrieunterricht der Orientierungsstufe. – Ist der Computer ein willkommenes Werkzeug? von Nicole Bendel und Günter Schmidt Seite 5	
Unterrichtssoftware für die Raumgeometrie von Heinz Schumann Seite 25	
Eine computergrafische Behandlung geometrischer Körper von Heinz Schumann Seite 31	
Computertrainiertes Volumen-Schätzen von Heinz Schumann Seite 45	
Kugelgeometrie mit dem Computer von Monika Christl Seite 51	
DreiDGeo – ein Computerwerkzeug für die analytische Geometrie im IE <sup>3</sup> von Hans Andraschko Seite 63	
Ein plattformunabhängiges Computerwerkzeug für die dynamischen Raumgeometrie von Heinz Klevenz Seite 77	
Anhang	
Rezension Raumgeometrie – Unterricht mit Computerwerkzeugen, Körpergeometrie (Software) von Hans Schupp	

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)</p> <p>2002 * Heft 1/2 * September</p> <p style="text-align: center;"><u>Dynamische Geometrie</u></p> <p style="text-align: center;"><u>(Funktionen - Physikalische Modellierungen - Geometrische Sätze)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>CU analytische und synthetische Geometrie</u></p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)</p> <p>2003 * Heft 1 * Februar</p> <p style="text-align: center;"><u>Neue Medien und Mathematikunterricht</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Bewertung mathematischer Lernprogrammen</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Gleichungslehre mit DERIVE</u></p>																																																
<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Inhalt</th> <th style="text-align: right;">Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Funktionen einer reellen Variablen - dynamisch .....</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td><i>Tomass Romanovskis und Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cabri-Modellierungen im Physikunterricht .....</td> <td style="text-align: right;">17</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Satzbehandlung mittels dynamischer Geometrie - exemplarisch .....</td> <td style="text-align: right;">21</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Computerunterstützte Behandlung analytisch-geometrischer Aufgaben im <math>\mathbb{R}^3</math> (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">39</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eine Anmerkung zur grafischen Behandlung 3-dimensionaler analytischer Geometrie mit Derive 5 .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">53</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Computerrepräsentierte Raumgeometrie (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">57</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann u. Heiner Bubeck</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Weingärtler Dächlesgeometrie (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">89</td> </tr> </tbody> </table>	Inhalt	Seite	<i>Heinz Schumann</i>		Funktionen einer reellen Variablen - dynamisch .....	1	<i>Tomass Romanovskis und Heinz Schumann</i>		Cabri-Modellierungen im Physikunterricht .....	17	<i>Heinz Schumann</i>		Satzbehandlung mittels dynamischer Geometrie - exemplarisch .....	21	<i>Heinz Schumann</i>		Computerunterstützte Behandlung analytisch-geometrischer Aufgaben im $\mathbb{R}^3$ (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....	39	<i>Heinz Schumann</i>		Eine Anmerkung zur grafischen Behandlung 3-dimensionaler analytischer Geometrie mit Derive 5 .....	53	<i>Heinz Schumann</i>		Computerrepräsentierte Raumgeometrie (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....	57	<i>Heinz Schumann u. Heiner Bubeck</i>		Weingärtler Dächlesgeometrie (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....	89	<table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Inhalt</th> <th style="text-align: right;">Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Neue Medien im Mathematikunterricht .....</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Internet und Mathematikunterricht .....</td> <td style="text-align: right;">11</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bewertung mathematischer Lernprogramme .....</td> <td style="text-align: right;">43</td> </tr> <tr> <td><i>Heinz Schumann</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gleichungslehre mit Derive 5.0 .....</td> <td style="text-align: right;">59</td> </tr> </tbody> </table>	Inhalt	Seite	<i>Heinz Schumann</i>		Neue Medien im Mathematikunterricht .....	1	<i>Heinz Schumann</i>		Internet und Mathematikunterricht .....	11	<i>Heinz Schumann</i>		Bewertung mathematischer Lernprogramme .....	43	<i>Heinz Schumann</i>		Gleichungslehre mit Derive 5.0 .....	59
Inhalt	Seite																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Funktionen einer reellen Variablen - dynamisch .....	1																																																
<i>Tomass Romanovskis und Heinz Schumann</i>																																																	
Cabri-Modellierungen im Physikunterricht .....	17																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Satzbehandlung mittels dynamischer Geometrie - exemplarisch .....	21																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Computerunterstützte Behandlung analytisch-geometrischer Aufgaben im $\mathbb{R}^3$ (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....	39																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Eine Anmerkung zur grafischen Behandlung 3-dimensionaler analytischer Geometrie mit Derive 5 .....	53																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Computerrepräsentierte Raumgeometrie (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....	57																																																
<i>Heinz Schumann u. Heiner Bubeck</i>																																																	
Weingärtler Dächlesgeometrie (Handzettel einer Powerpointpräsentation) .....	89																																																
Inhalt	Seite																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Neue Medien im Mathematikunterricht .....	1																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Internet und Mathematikunterricht .....	11																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Bewertung mathematischer Lernprogramme .....	43																																																
<i>Heinz Schumann</i>																																																	
Gleichungslehre mit Derive 5.0 .....	59																																																

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932-2736)  
2003 \* Heft 2 \* Oktober

**Cabri Geometrie II Plus  
Handbuch**

Deutsche Software-Schnittstelle und Bearbeitung  
von  
Heinz Schumann

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932-2736)  
2004 \* Heft 1 \* Januar

**Dynamische Geometrie:  
Modellieren, Algebraische Kurven, Extremwertaufgaben**

Inhalt	Seite
<i>Heinz Schumann</i> Rekonstruktives Modellieren in Dynamischen Geometriesystemen .....	1
<i>Heinz Schumann</i> Modeling with Dynamic Geometry Systems – suggestions for projects in applied geometry .....	17
<i>Heinz Schumann</i> Modellieren in der geometrischen Optik mit DGS .....	30
<i>Heinz Schumann</i> Ein dynamischer Zugang zu ‚einfachen‘ algebraischen Kurven .....	31
<i>Heinz Schumann</i> Eine Anwendung quadratischer Funktionen: Geometrische Extremwertaufgaben in der Sekundarstufe I .....	51

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736) 2004 * Heft 2 * Dezember</p> <p><b>Dynamische Raumgeometrie I</b></p> <p><i>Jean-Marie LABORDE zum 60. Geburtstag gewidmet</i></p> <p><b>Inhalt</b></p> <p><i>Heinz Schumann</i> Dynamische Raumgeometrie – ein Überblick ..... 1</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Konstruktion von Polyedermodellen mit Cabri 3D im Umfeld der platonischen Körper ..... 3</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Interaktives Modellieren im virtuellen Raum mit Cabri 3D ..... 49</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Entdeckung von Analogien mit Cabri 3D am Beispiel „Dreieck – Tetraeder“ ..... 63</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Behandlung der Kegelschnitte im virtuellen Raum mit Cabri 3D ..... 75</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Zur Behandlung der Kongruenzabbildungen im virtuellen Raum mit Cabri 3D ..... 89</p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736) 2005 * Heft 1 * Mai</p> <p><b>Dynamische Raumgeometrie II</b></p> <p><b>Inhalt</b></p> <p><i>Heinz Schumann</i> Interaktives geometrisches Konstruieren im virtuellen Raum mit Cabri 3D ..... 1</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Sätze über Kreise raumgeometrisch beweisen mit Cabri 3D ..... 35 <i>Herrn Prof. Dr. Hans Schupp zum 70. Geburtstag gewidmet</i></p> <p><i>Heinz Schumann</i> Parallelprojektive Schattenbilder von Körpern mit Cabri 3D ..... 45</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Materialien für die konstruktive Analogisierung ebener Geometrie im virtuellen Raum ..... 55</p>
---	---

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)

2005 \* Heft 2 \* Oktober

Heinz Schumann

### Dynamische Raumgeometrie III

Inhalt	Seite
Zentral- und parallelprojektive Darstellungen in Cabri 3D .....	1
Zentralprojektion im virtuellen Raum – eine Einführung mit Cabri 3D .....	25
Die interaktive Konstruktion von Durchdringungsobjekten mit Cabri 3D .....	49
Polyedrische Approximation von Körpern mit Cabri 3D .....	67
Materialien für die konstruktive Analogisierung ebener Geometrie im virtuellen Raum (2) .....	73

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)

2006 \* Heft 1 \* März

### Dynamische Raumgeometrie IV

Inhalt	Seite
<i>Heinz Schumann</i> Konstruierende Formenkunde der Polyeder – exemplarisch .....	1
<i>Heinz Schumann</i> Wir konstruieren geometrische Körper im virtuellen Raum – offene Aufgaben zum Thema „Raum und Form“ .....	27
<i>Heinz Schumann</i> Minimale Hüllenerzeugung konvexer Polyeder .....	55
<i>Heinz Schumann</i> Synthetische Raumgeometrie im virtuellen Raum: Leitplan für die Klassen 5-12 (Diskussionsvorschlag) .....	67
<i>Heinz Schumann</i> Zur Gestaltung einer interaktiven Lernumgebung für synthetische Raumgeometrie .....	69
<i>Heinz Schumann</i> Interaktive Rekonstruktion und Modifikation von Objekten der konstruktiven Kunst .....	77

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736) 2006 * Heft 2 * Oktober</p> <p style="text-align: center;"><b>Dynamische Raumgeometrie V</b></p> <p><b>Inhalt</b></p> <p><i>Heinz Schumann</i> Eine räumliche Analogisierung des Tangentenvierecks ..... 0</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Interaktives Modellieren und Modifizieren von Objekten Konkreter Kunst im virtuellen Raum ..... 1</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Interaktive Videos für die Raumgeometrie mit Cabri 3D: Das regelmäßige Dodekaeder ..... 25</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Interaktives Analogisieren ebener Geometrie im virtuellen Raum ..... 57</p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736) 2007 * Heft 1 * Februar</p> <p style="text-align: center;"><b>Dynamische Raumgeometrie VI</b></p> <p><b>Inhalt</b></p> <p><i>Heinz Schumann</i> Raumfüllungen mit Halbregelelmäßigen Körpern ..... 1</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Analogisierung des Thales- und Fasskreis-Satzes ..... 28</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Analogisierung einer Einschubkonstruktion ..... 30</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Dynamische Behandlung von Extremwertaufgaben ..... 25</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Der isoperimetrische Quotient konvexer Körper ..... 72</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Experimentelles Lösen raumgeometrischer Berechnungsaufgaben ..... 73</p> <p><i>Heinz Schumann</i> Eine pragmatische Grundlegung der interaktiven Raumgeometrie im Mathematikunterricht ..... 94</p>
--	--

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736) 2007 * Heft 2 * Dezember		BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736) 2008 * Heft 1 * April	
<b>Dynamische Raumgeometrie VII</b>		<b>Analytische Raumgeometrie</b>	
Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
<i>Heinz Schumann</i>		<i>Heinz Schumann</i>	
Der Virtuelle Raum als Handlungsraum für den Geometrieunterricht	1	Analytische Geometrie – Bearbeitung räumlicher Aufgaben mit den Konstruktions- und Messwerkzeugen von Cabri 3D	1
<i>Heinz Schumann</i>		<i>Heinz Schumann</i>	
Die platonischen Körper: Toroide, Helixe und Strahlen	21	Erstes Konstruieren mit Cabri 3D (Schwerpunkt: Sekundarstufe I)	31
<i>Heinz Schumann</i>		<i>Heinz Schumann</i>	
Aus der Spieltheorie	38	Die virtuelle Modellierung der Raumobjekte von <i>Gerard Carls</i>	53
<i>Heinz Schumann</i>		<i>Heinz Schumann</i>	
Dynamisches Lösen linearer Optimierungsaufgaben im Raum	39	Die Cabri 3D-Werkzeuge (Version 2.1)	71
<i>Heinz Schumann</i>			
Namensgebende Erweiterungskörper des Rhombikuboktaeders	45		

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)                  2008 * Heft 2 * November</p> <p><b>Interaktive Analogiebildung: Ebene Geometrie – Raumgeometrie</b></p> <p>Inhalt</p> <p><i>Heinz Schumann</i>  <b>Ein Weg zur Raumgeometrie: Interaktives Analogisieren ebener Geometrie</b> (Vortrag auf der 29. Fortbildungstagung für Geometrie in Strobl/St. Wolfgang, veranstaltet von dem ADG in Österreich) ..... 1</p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)                  2009 * Heft 1 und 2 * Dezember</p> <p><b>Raumgeometrisches Beweisen I</b></p> <p><i>Jean-Marie LABORDE zum 65. Geburtstag gewidmet</i></p> <p>Inhalt</p> <p>Heinz Schumann  <b>Raumgeometrisches Beweisen – ein Vorwort</b> ..... 0</p> <p>Heinz Schumann  <b>Das rechtwinklige Tetraeder</b> ..... 1</p> <p>Heinz Schumann  <b>Das gleichseitige Tetraeder</b> ..... 29</p> <p>Heinz Schumann  <b>Die Umkugel des Tetraeders</b> ..... 65</p>
--	---

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932-2736)  
2010 \* Heft 1 \* September

### Über die Zukunft des Geometrie-Unterrichts

Inhalt	Seite
Heinz Schumann <b>Über die Zukunft des Geometrie-Unterrichts</b> .....	1 – 48
<small>(96 Folien einer Powerpointpräsentation, gehalten auf der 28. Arbeitstagung des Arbeitskreises „Mathematik und Informatik“ in Soest, 24.-26.09.2010)</small>	

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932-2736)  
2010 \* Heft 2 \* Dezember

### Ausgewählte Raumgeometrie mit Beweisen

Inhalt	Seite
Heinz Schumann <b>1 Ebene Tetraederschnitte</b> .....	1
Heinz Schumann <b>2 Minimierung der Tetraederoberfläche</b> .....	15
Heinz Schumann <b>3 Der Lote-Satz von Jacob Steiner</b> .....	29
Heinz Schumann <b>4 Satz von Miquel</b> .....	39
Heinz Schumann <b>5 Der Satz von Desargues</b> .....	45

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE          2011 * Heft 1/2 * Dezember          (ISSN 0932-2736)          25. Jahrgang</p> <p><b>Raumgeometrische Themen mit und ohne Computer</b></p> <p>Inhalt</p> <p>Heinz Schumann  <b>1 Raumgeometrische Basisbegriffe und -aussagen</b>..... 1</p> <p>Heinz Schumann  <b>2 Geometrische Konstruktionen im Raum</b>..... 13</p> <p>Heinz Schumann  <b>3 Tetraeder mit Höhenschnittpunkt (orthozentrische Tetraeder)</b>..... 21</p> <p>Heinz Schumann  <b>4 Tetraeder mit kantenberührender Kugel</b>..... 41</p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE          2012 * Heft 1/2 * Dezember          (ISSN 0932-2736)          26. Jahrgang</p> <p><b>Analogiebildung Ebene – Raum          Raumgeometriewerkzeuge          Geometrische Ungleichungen</b></p> <p>Inhalt</p> <p>Heinz Schumann  <b>1 Geometrische Begriffsbildung durch Analogisieren</b>..... 1</p> <p>Olaf Knapp  <b>2 Vorüberlegungen für eine vergleichende Analyse Dynamischer          Raumgeometrie-Systeme hinsichtlich ihrer Funktionalität</b>..... 23</p> <p>Olaf Knapp  <b>3 Zur Funktionalität der Software „Euler 3D“</b>..... 43</p> <p>Heinz Schumann  <b>4 Eine Ungleichungskette für die besonderen Ecktransversalen des          Dreiecks</b>..... 67</p>
---	--

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)  
2013 \* Heft 2 \* Dezember 27. Jahrgang

### Empirische Studien über Raumgeometrieprogramme EULERSche Ungleichung

Inhalt	Seite
Olaf Knapp	
1 Empirische Studien zum Vergleich ausgewählter Raumgeometrie- programme für die Schule .....	1
Heinz Schumann	
2 Das didaktische Potenzial der EULERSchen Ungleichung .....	47

BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE (ISSN 0932- 2736)  
2013 \* Heft 1 \* Juni 27. Jahrgang

### Vergleiche von Dynamischen Raumgeometrieprogrammen

Inhalt	Seite
Olaf Knapp	
1 Vergleich verschiedener Zugmodiarten ausgewählter Dynamischer Raumgeometrieprogramme .....	1
Olaf Knapp	
2 Vergleich von Raumszenarien ausgewählter Dynamischer Raum- geometrieprogramme .....	37
Olaf Knapp	
3 Notwendiges und Wünschenswertes für den schulischen Einsatz von Dynamischen Raumgeometrieprogrammen .....	49
Heinz Schumann	
4 Automatisiertes algebraisches Berechnen an interaktiv konstruierten Figuren .....	57

<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE 2014 * Heft 1/2 * Dezember (ISSN 0932- 2736) 28. Jahrgang</p> <p style="text-align: center;"><b>Vergleichende Analysen Dynamischer Raumgeometrie-Systeme</b></p> <p>Inhalt</p> <p>Olaf Knapp 1 Zum aktuellen Forschungsstand vergleichender Analysen Dynamischer Raumgeometrie-Systeme für die Schule ..... 1</p> <p>Olaf Knapp 2 Synopse der Funktionalität ausgewählter Dynamischer Raumgeometrie-Systeme ..... 13</p> <p>Olaf Knapp 3 Vergleichende Analysen ausgewählter Dynamischer Raumgeometrie-Systeme hinsichtlich ihrer Funktionalität ..... 73</p> <p>Heinz Schumann 4 Polyeder-Metamorphosen - eine Anwendung raumgeometrischen Konstruierens ..... 103</p>	<p>BEITRÄGE zum COMPUTEREINSATZ in der SCHULE 2015 * Heft 1/2 * Dezember (ISSN 0932- 2736) 29. Jahrgang</p> <p style="text-align: center;"><b>Raumgeometrisches Viereck Raumgeometrische Propädeutik im virtuellen Raum</b></p> <p>Inhalt</p> <p>Heinz Schumann 1 Vom ebenen zum räumlichen Viereck ..... 1</p> <p>Heinz Schumann 2 Raumgeometrische Propädeutik im virtuellen Raum ..... 43 (Die Folien einer Powerpointpräsentation, gehalten im Allgemeinen mathematischen Kolloquium der Universität Konstanz am 10.12.2015)</p>
---	--

Inhaltsverzeichnis 2016: siehe Heftanfang

**Raumgeometrische Entdeckungen  
Zwischenstand eines Forschungsprojektes  
Empirische Vergleiche Dynamischer Raumgeometrie-Systeme  
30 Jahre „Beiträge zum Computereinsatz in der Schule“**

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Heinz Schumann	
<b>1 Raumgeometrische Entdeckungen am Beispiel „Würfel-Billard“ ....</b>	<b>1</b>
Peter Bender zum 70. Geburtstag gewidmet	
Olaf Knapp	
<b>2 Das Forschungsprojekt „Vergleichende Analysen Dynamischer Raumgeometrie-Systeme für die Schule“: Ein Zwischenstand .....</b>	<b>23</b>
Olaf Knapp	
<b>3 Empirische Vergleiche Dynamischer Raumgeometrie-Systeme ....</b>	<b>33</b>
<b>30 Jahre „Beiträge zum Computereinsatz in der Schule“: Inhaltsverzeichnisse 1987-2016 .....</b>	<b>63</b>