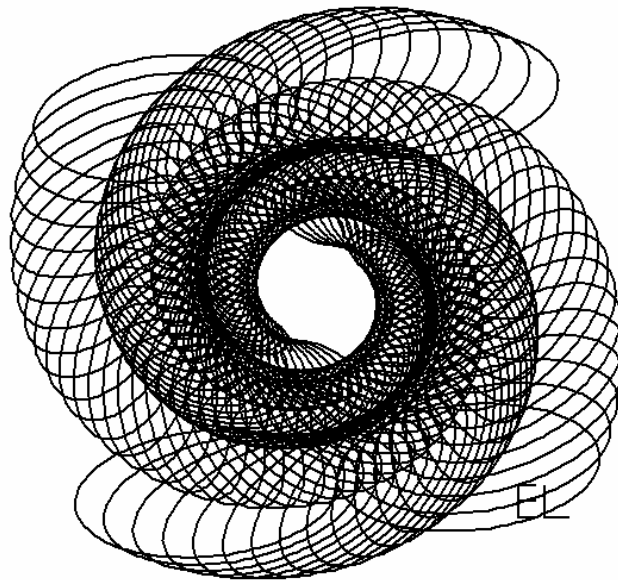


Komplexe CAS-Aufgaben
für Unterricht und Klausuren
- in der Sekundarstufe 2 -



Eberhard Lehmann

2006

mirza@snaflu.de

Inhaltsverzeichnis

Thema	Mathematisches Gebiet	Bemerkungen	Seiten
1. Materialverbrauch	Lineare Algebra, Analytische Geometrie	Matrizenkalkül, LGS, Projektvorschlag	5-8
2. Erzeugen linearer Gleichungssysteme mit dem Zufallszahlengenerator	Lineare Algebra, Analytische Geometrie	Zufallszahlen, LGS	9-10
3. Populationsdynamik	Lineare Algebra	Matrizen, charakteristisches Polynom, Eigenwerte	11-14
4. Versandabteilung – Warteschlange	Lineare Algebra, Stochastik	Matrizenpotenzen, LGS, Projektvorschlag	15-20
5. Magische Quadrate	Lineare Algebra	Matrizen, LGS	21-23
6. Abbildungsgeometrie im \mathbb{R}^2	Abbildungsgeometrie	Abbildungsmatrix, Kreis, Ellipse, Verschiebung, inverse Matrix	24-26
7. LOGO-Design	Abbildungsgeometrie	Abbildungsmatrix, Matrizenpotenzen, Drehstreckungen	27-29
8. Abbildungsgeometrie im \mathbb{R}^3	Abbildungsgeometrie, Analytische Geometrie	Dreieck, Fixgerade, Matrizen, lineare Abbildung	30-31
9. e-Funktionen	Analysis	Betrachtung mehrerer e-Funktionen. Bei diesem Beispiel findet auch eine vergleichende Betrachtung „mit und ohne Computereinsatz“ statt.	32-36
10. Abstandsberechnungen	Analysis	Die bekannte Abstandsformel für 2 Punkte wird auf verschiedene Weise eingesetzt. - Bei diesem Beispiel findet auch eine vergleichende Betrachtung „mit und ohne Computereinsatz“ statt.	37-42
11. Kirchenfenster-Architektur	Analysis	Kreise, Parabeln	43-46
12. Zykloide am Fahrrad	Analysis	Auf dem Rad eines Fahrrades werden Punkte verfolgt, benutzt werden Parameterdarstellungen	47-51
13. Gauß-Normalverteilung, Potenzreihe, Hüllkurve	Analysis	Eine vollständige Klausur, 3 Aufgaben	52-57
14. Integerfunktion, Parabelstücke, Hüllkurve	Analysis	Eine vollständige Klausur, 4 Aufgaben	58-60
15. Flächenberechnungen, Trapezregel, rekursiv definierte Folge	Analysis	Eine vollständige Klausur, 3 Aufgaben	61-64

Anhang 1 Aspekte zur Konstruktion und Analyse von Klausur-Aufgaben und von Aufgaben für den Unterricht mit CAS			65-68
Anhang 2 Dokumentation zum Programmsystem ANIMATO	Nachfragen zu ANIMATO beim Autor unter mirza@snaflu.de	Bei etlichen Aufgabenlösungen wurde außer dem CAS des Voyage 200 das Programm ANIMATO benutzt, eine Software, die über den Funktionenplotter hinaus diverse Animationsentwürfe ermöglicht.	69-79

Vorwort

Die vorgelegten Computeralgebra-Klausuraufgaben stammen aus meiner Schulpraxis – u. a. auch aus dem schriftlichen Abitur. Selbstverständlich sind die Aufgaben auch für den Unterricht gut geeignet, beispielsweise für kleine Projekte, für Gruppenarbeit oder für Referate. Bei allen Aufgaben wird der Computer eingesetzt. Als Software werden Computeralgebrasysteme (Voyage 200, DERIVE) oder ein Animationsprogramm zur Visualisierung von Relationsgraphen eingesetzt. Diese führen Rechnungen bzw. Zeichnungen unterschiedlicher Komplexität durch. Häufig entwickelt sich die Aufgabenstellung aus dem vorgelegten Ausgangsmaterial, beispielsweise aus einem Bild. Die Aufgaben enthalten selbstverständlich auch Teilaufgaben, die unabhängig vom Computereinsatz sind. Als Ganzes jedoch ist der Einsatz des Computers wegen der Art der Aufgabenstellung, der Komplexität von Aufgaben, aber auch der benötigten Bearbeitungszeit unabdingbar. Die Computeranwendungen können selbstverständlich auch mit anderen als den genannten Systemen durchgeführt werden.

Auch wenn hier Vorschläge dafür unterbreitet werden, muss die Eignung der Aufgaben für Grund- oder Leistungskurse vom Lehrer entsprechend seinen Anforderungen an seine Lerngruppe selbst entschieden werden.

Die Aufgaben sind in der Regel mit Lösungsvorschlägen versehen, bei den gestellten Abituraufgaben meistens auch in Form von Erwartungshorizonten mit Zeitangaben und Bewertungseinheiten. Die angegebenen Zeiten sind stets als Richtwerte mit mehr oder weniger großen Abweichungen zu verstehen und sollen nicht etwa für den Unterricht gelten.

Aus etlichen Aufgaben können sich Unterrichtsprojekte ergeben, indem man Teilaufgaben an Schülergruppen delegiert und zusätzliche Aufgabenvariationen berücksichtigt. Dabei wird sich häufig eine experimentelle und forschende Arbeitsweise ergeben, die den Computereinsatz in besonderem Maße erfordert.

Im Anhang 1 werden Hilfen zur Analyse vorliegender CAS-Aufgaben und zu deren Konstruktion angeboten. Das erfolgt mit Hilfe von „TAF-Karten“, die jeweils Teilaufgaben charakterisieren können. Auch bei der Analyse aller in diesem Heft vorliegenden Aufgaben wird man erkennen, dass sich gewisse Aufgabentypen mit CAS-Einsatz wiederholen. Anhang 2 dokumentiert das gelegentlich verwendete Animationsprogramm ANIMATO. Nachfragen hierzu beim Autor.