

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Alcuins mathematische Probleme*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Rechnen wie die Römer – Alcuins mathematische Probleme

Dr. Günter Laser, Hamminkeln

Zeichnungen von Julia Lenzmann und Oliver Wetterauer



Zeichnung von Oliver Wetterauer

Flussüberquerungsrätsel – auch heute noch ein großer und beliebter Knobelspaß

Dass Mathematik den Verstand schärft, wusste bereits der mittelalterliche Gelehrte Alcuin und verfasste deswegen Aufgaben zum Knobeln für die Elite des Frankenreiches. Noch heute macht es Freude, Konjunktive, Partizipien und das Gerundium anhand von Alcuins Aufgaben zu wiederholen und dabei auszuprobieren, wie sich Karl der Große die Schulung junger Menschen vorgestellt hat. Die Auswahl der Aufgaben ermöglicht eine Zuordnung zum Lernstand nach drei, vier und fünf Unterrichtsjahren. Einige Knebeleien haben sich bis in die Gegenwart erhalten und reizen noch heute, einen möglichst effizienten Weg zu finden, um etwa Kohl, Ziegen und Wölfe ohne Verluste über einen Fluss zu setzen.

**Klassenstufe:** 8.–10. Klasse, 3.–5. Lernjahr, Latein als 1. oder 2. FS

**Dauer:** 1–8 Unterrichtsstunden

**Bereich:** Mathematik, Karolingische Renaissance

**Kompetenzen:**

Sprachkompetenz: Analyse sprachlich-stilistischer Textgestaltung von Alcuins Mathematikaufgaben

Textkompetenz: Erschließen und Übersetzen von satzwertigen Konstruktionen bei Alcuin, Unterscheidung zwischen abhängigen und Prädikatsinfinitiven, Benennen der Form und Funktion von Konjunktiven

Methodenkompetenz: Satz- und Texterschließung, Übersetzung, Interpretation, Präsentation und Visualisierung: Deutung der Mathematikaufgaben

## Fachliche Hinweise

### *Mathematik im Reich der Römer und Franken*

Üblicherweise nehmen mathematische Fragestellungen im Lateinunterricht einen nur geringen Raum ein. Das liegt vor allem an der Ausrichtung des Lateinunterrichts, der zur Lektüre etwa von Caesar, Cicero, Ovid und Livius führen will. Diese Autoren interessieren sich für eine rhetorisch perfekt stilisierte Darstellung militärischer, mythischer oder politischer Vorgänge. Infolgedessen entfällt nur wenig Unterrichtszeit auf die Darstellungsweise der römischen **Zahlzeichen** (I, V, X, L, C, D, M) ihre **Aussprache** oder den **praktischen Umgang** mit ihnen – nicht zuletzt wegen der Notwendigkeit, die Maße ins metrische System umzurechnen. Gleichwohl ist das gegenwärtige mathematische **Fachvokabular** geprägt von lateinischen Ausdrücken (z.B. Addieren, Subtrahieren, Produkt, Quotient). Antike Monumente in Italien oder Deutschland aus der Römerzeit lassen erkennen, dass römische Baumeister auch ohne Computer über gute Fachkenntnisse verfügt haben.

In der lateinischen Literatur haben mathematische Fragestellungen nur dann eine Rolle gespielt, wenn es um **praktische Probleme** wie z.B. die Vermessung ging; in der Theorie konnten sich die römischen Autoren kaum mit den griechischen messen, wenngleich Autoren wie Vitruv und Frontin erkennen lassen, dass mathematische Bildung geschätzt und benötigt wurde.

Karl der Große (fränkischer König 768-814) berief **Alcuin**, den Leiter der Domschule in York, an die Hofschule nach Aachen, wo eine umfassend gebildete **Elite zur Verwaltung des Frankenreiches** unterrichtet werden sollte. Der – nicht nur in Mathematik - hochgebildete Alcuin übernahm die **Leitung der Schule** und blieb bis 796 am Hof. Dort stellte er dann vermutlich eine Sammlung von verschiedenen Aufgaben für junge Menschen zusammen, um deren Geist zu schärfen (*propositiones ad acuendos iuvenes*). Mathematik galt demnach als geeignetes Mittel der karolingischen Bildungsoffensive.

Römische Zahlzeichen blieben während des gesamten Mittelalters bis in die frühe Neuzeit die Grundlage für Berechnungen, obwohl durch die Expansion des Islam und Handelskontakte mit Indien arabische Zahlen durchaus bekannt waren.

## Didaktisch-methodisches Konzept

### *Zur Auswahl der Aufgaben*

Die Auswahl der Aufgaben richtet sich vor allem an der Frage aus, welche **sprachlichen Voraussetzungen** erfüllt sein müssen, um die Aufgabe zu erfassen (s. Lerngruppe). Inhaltlich stehen die Aufgaben in keiner erkennbaren Progression. Vielmehr wiederholen sich einige Aufgabenarten (etwas zum Transport von Tieren, Personen oder Gegenständen über einen Fluss), es gibt „**Scherzaufgaben**“ und **Rechenaufgaben**. Der Fokus liegt darauf, den Schülern **herausfordernde Aufgaben zum Knobeln** – im Zusammenhang auch mit der **Wiederholung** und **Übung grammatikalischer Phänomene** – anzubieten. Insofern sind es keine Aufgaben aus der alltäglichen Erfahrung, sondern stets **kognitive Herausforderungen**.

### *Zur Lerngruppe*

Mathematikaufgaben sind eher ungewöhnlich für einen Lateinunterricht; zudem stehen einige Schülerinnen und Schüler\* mathematischen Operationen eher reserviert gegenüber. Insofern ist es wichtig, eine Überforderung der Lerngruppen zu vermeiden. Während des dritten Lernjahrs können bereits sehr viele Aufgaben Alcuins erschlossen werden (**Aufgabengruppe I**), weil hier vor allem die Beherrschung der **Konjunktive** vorausgesetzt wird. Während des vierten Lernjahres kommen die Aufgaben dazu, die Kenntnisse der **Partizipialkonstruktionen** voraussetzen (**Aufgabengruppe II**), ab dem fünften Lernjahr können alle Aufgaben sprachlich erfasst werden (**Aufgabengruppe III**). Sie werden inhaltlich komplexer und umfassen nunmehr auch das **Gerundium**.

\* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur der Begriff „Schüler“ verwendet.

### *Zur thematischen Einbettung*

Thematische Verbindungen ergeben sich zwar zu den Schriften von **Vermessern** und **Vitruv**; allerdings werden diese kaum in die Lektürecorpora der Schulen integriert. Die Einbettung ergibt sich tatsächlich durch die Bestimmung der Aufgaben *ad acuendos iuvenes*, sodass sie als Kurzsequenz zu jeder Zeit geeignet sind. Sofern als Erstlektüre **Einhard's** Karlsvita gewählt wird, ergibt sich eine Verbindung durch Karl den Großen.

Hauptsächlich eignen sich die Aufgaben bei Übergängen zwischen zentralen Autoren, in letzten **Stunden vor den Ferien** oder besonders zu Beginn des Unterrichts **nach den Ferien**, um **grundlegende Gegenstände der Grammatik** zu wiederholen.

### *Zu den Methoden*

Damit allen Schülern die Anforderung der Aufgaben klar wird, werden die Aufgaben **statarisch** übersetzt. Anschließend entwerfen die Schüler einen mathematischen Lösungsweg und vergleichen diesen mit Alcuins Lösung. In Abhängigkeit von Leistungsniveau der Lerngruppe ist es möglich, die Lösung **transphrastisch** zu erfassen.

### *Zu den Kompetenzzielen*

Die Reihe ist auf den Erwerb und Ausbau der folgenden Kompetenzen ausgerichtet:

- **Sprachkompetenz:** sprachlich-stilistische Betrachtung des Aufbaus von mittelalterlichen Mathematikaufgaben, Ermitteln einer angemessenen Übersetzung in die Zielsprache Deutsch
- **Textkompetenz:** Erschließen und Übersetzen von satzwertigen Konstruktionen bei Alcuin, Unterscheidung zwischen abhängigen und Prädikatsinfinitiven, Benennen der Form und Funktion von Konjunktiven
- **Kulturkompetenz:** Deutung der Mathematikaufgaben Alcuins als nicht-alltagsbezogene Knocheleien, bisweilen mit hohen Anforderungen an die Sitten der Zeit
- **Methodenkompetenz:** Satz- und Texterschließung, Übersetzung, Interpretation, Präsentation und Visualisierung
- **personale und soziale Kompetenz:** Zeitmanagement, Teamfähigkeit, Diskussionsfähigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstständigkeit im Arbeitsprozess

### *Zur Differenzierung*

Alle Aufgaben sind so aufgeteilt, dass sich die Schüler zunächst mit der Aufgabenstellung befassen und eine mathematische Lösung finden. Daher sind auch die Vokabelangaben jeweils zwischen Aufgabe und Lösung getrennt.

Wegen der üblicherweise großen Heterogenität im Erfassen mathematischer Probleme erhalten die Schüler alle Aufgaben einer jeden Auswahl, damit sie – während schwächere Schüler noch über das Problem reflektieren – mit einer neuen Aufgabe beginnen können.

Da die Aufgaben auch bewusst der Differenzierung dienen, empfiehlt es sich, die Lösungen an zentraler Stelle auszulegen, damit sich die Schüler selber kontrollieren können. Hierdurch gewinnt der Lehrer Zeit für die individuelle Förderung einzelner Schüler.

### *Zur Vorgehensweise*

Besonders nach den Ferien ist der Wiederholungsbedarf groß, sodass die Schüler für eine oder auch zwei Stunden die Aufgaben einer Auswahl erhalten. Vor der ersten Auswahl ist es erfahrungsgemäß notwendig, die **Formenlehre zu wiederholen**, da in erster Linie Indikativ und Konjunktiv Präsens sowie Futur I nicht gründlich unterschieden werden. Zu diesem Zweck ist ein **Arbeitsblatt** beigelegt.

Anschließend lösen die Schüler die Aufgaben möglichst selbstständig und wenden sich im Falle von Problemen an ihren Lehrer.

Gegen Ende der Stunde sollte jeweils ein Feedback der Schüler eingeholt werden, inwiefern sie mit den grammatikalischen Inhalten wieder vertraut geworden sind. Im Vordergrund steht auch bei diesen Materialien die historische Kommunikation. Bei allen Aufgaben scheint kein reales Problem vorgelegen zu haben. Stets geht es um das Schärfen kognitiver Strukturen. Gleichwohl sollte gegen Stundenende Zeit zur Verfügung stehen, um zu evaluieren, welche Probleme gewählt worden sind.

Eine Leistungsüberprüfung ist nicht vorgesehen; bei Bedarf können einzelne Aufgaben aus den Auswahlen übernommen werden.

## Primär- und Sekundärliteratur; Medienhinweise

*Quellen, Übersetzungen, Kommentare*

**Folkerts, Menso / Gericke, Helmut:** Die Alcuin zugeschriebenen Propositiones ad acuendos iuvenes (Aufgaben zur Schärfung des Geistes der Jugend): Lateinischer Text und deutsche Übersetzung, in: Butzer, Paul Leo/Lohrmann, Dietrich: Science in Western and Eastern civilization in Carolingian Times, Basel – Boston – Berlin 1993. Birkhäuser, S. 283-362

**Folkerts, Menso:** Die älteste mathematische Aufgabensammlung in lateinischer Sprache: Die Alcuin zugeschriebenen Propositiones ad acuendos iuvenes. Überlieferung, Inhalt, Kritische Edition, Wien 1978, Springer

*Sekundärliteratur*

**Dilke, O.A.W.:** Mathematik, Maße und Gewichte in der Antike. Ditzingen 2012: Reclam

*Handliches und preiswertes Buch für Schüler, die sich – auch mit Blick auf den Oberstufenunterricht – vertieft mit der Antike auseinandersetzen möchten*

**Gericke, Helmut:** Mathematik im Abendland: Von den römischen Feldmessern bis zu Descartes. Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo – Hong Kong 2013: Springer

*Empfehlenswerte Einführung in die Geschichte der Mathematik und die allmähliche Entwicklung mathematischen Denkens; eher geeignet für die Unterrichtsvorbereitung des Lehrers.*

*Informationen im Internet*

<https://www.youtube.com/watch?v=ZCVAGb1ee8A>

*Ausführungen zu Alcuin und dem Transportproblem in englischer Sprache, kann als Anregung gelten, wenn die Lösungen zu den vier Aufgaben als Videofilm dargestellt werden*

[https://de.wikipedia.org/wiki/Propositiones\\_ad\\_acuendos\\_iuvenes](https://de.wikipedia.org/wiki/Propositiones_ad_acuendos_iuvenes)

*Für Schüler sind die Wikipedia-Artikel oft der erste Zugriff für einen neuen Inhalt. Erfreulich ist, dass es auch einen Eintrag zu den propositiones gibt, sodass sich die Schüler selbstständig informieren können.*

## Verlaufsübersicht zur Reihe

- |           |  |
|-----------|--|
| 1. Stunde | Dicat, qui velit – Wiederholung von Indikativ und Konjunktiv                               |
| 2. Stunde | Addito anno C apparent – Wiederholung der Partizipialkonstruktionen                        |
| 3. Stunde | Sic faciendo facta erit remigratio salubris – Wiederholung der satzwertigen Konstruktionen |

## Minimalplan

Der Kompetenzcheck in den ersten Stunden kann in Abhängigkeit von der Lerngruppe entfallen, sodass die Aufgaben in einer Doppelstunde erarbeitet würden. Da die Aufgaben keine fortlaufende Erzählung darstellen, kann ohne weiteres die Erarbeitung auf eine Stunde jeweils beschränkt werden. Andererseits sollte nach der Besprechung der Lösungen Zeit eingeplant werden, um ggf. weitere Formen der Wiederholung grammatikalischer Inhalte zu planen.

## Verlaufsübersicht zu den Stunden

### 1.–3. Stunde

**Thema:** *Dicat, qui velit* – Wiederholung von Indikativ und Konjunktiv

Material	Verlauf
M 1	<b>Kompetenzcheck zu den Verbformen</b> / Zuordnung der Verben zu ihren Tempora
M 2	<b>Zahlen und Zählen bei den Römern</b> / Sicherung der Vorkenntnisse, Erkennen von Gesetzmäßigkeiten im Aufbau der Ordinal- und Kardinalzahlen
M 3	<b>Steckbrief Alcuin</b> / Kennenlernen des Autors, Übersetzung
M 4	<b>Rechnen wie die Römer</b> – Laufzettel
M 5	<b>Rechnen wie die Römer – Aufgabenauswahl I</b> / Übersetzung, Berechnung, Interpretation
<b>Zusätzlich benötigtes Material / Räumlichkeiten / Zusätzlich zu beachten:</b> ggf. Kopie der Lösungen für die Selbstkontrolle der Schüler	

### 4./5. Stunde

**Thema:** *Addito anno C apparent* – Wiederholung der Partizipialkonstruktionen

Material	Verlauf
M 6	<b>Rechnen wie die Römer – Aufgabenauswahl II</b> / Übersetzung, Berechnung, Interpretation
<b>Zusätzlich benötigtes Material / Räumlichkeiten / Zusätzlich zu beachten:</b> ggf. Kopie der Lösungen für die Selbstkontrolle der Schüler	

### 6./7. Stunde

**Thema:** *Sic faciendo facta erit remigratio salubris* – Wiederholung der satzwertigen Konstruktionen

Material	Verlauf
M 7	<b>Rechnen wie die Römer – Aufgabenauswahl III</b> / Übersetzung, Berechnung, Interpretation
<b>Zusätzlich benötigtes Material / Räumlichkeiten / Zusätzlich zu beachten:</b> ggf. Kopie der Lösungen für die Selbstkontrolle der Schüler	

## Materialübersicht

### **1.-3. Stunde: Dicat, qui velit – Wiederholung von Indikativ und Konjunktiv**

M 1 (Tx)	Kompetenzcheck zu den Verbformen
M 2 (Tx)	Zahlen und Zählen bei den Römern
M 3 (Tx)	Steckbrief Alcuin
M 4 (Ab)	Rechnen wie die Römer – Laufzettel
M 3 (Tx)	Rechnen wie die Römer – Aufgabenauswahl I

### **4./5. Stunde: Addito anno C apparent – Wiederholung der Partizipialkonstruktionen**

M 3 (Tx)	Rechnen wie die Römer - Aufgabenauswahl II
----------	--

### **6./7. Stunde: Sic faciendo facta erit remigratio salubris – Wiederholung der satzwertigen Konstruktionen**

M 4 (Tx)	Rechnen wie die Römer - Aufgabenauswahl III
----------	---



CD 26

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Alcuins mathematische Probleme*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

