

# Der Mathematikunterricht am Aue-Geest-Gymnasium Harsefeld

1. Der Beitrag des Mathematikunterrichts zur Allgemeinbildung.....	1
2. Verbindliche Vorgaben für das Fach Mathematik.....	2
3. Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht.....	2
4. Anforderungsbereiche und deren fachspezifische Ausdifferenzierungen.....	3
5. Spezifika am Aue-Geest-Gymnasium Harsefeld.....	5
5.1 Lehrbücher.....	5
5.2 Software.....	6
5.3 Taschenrechner.....	6

## 1. Der Beitrag des Mathematikunterrichts zur Allgemeinbildung

Die Mathematik ist eine der ältesten Wissenschaften, für die es keine allgemein anerkannte Definition gibt. In der freien Enzyklopädie (wikipedia) findet man eine Beschreibung, was man heute üblicherweise unter Mathematik versteht:

Eine Wissenschaft, die selbst geschaffene abstrakte Strukturen auf ihre Eigenschaften und Muster untersucht.

Wenn ein primäres Ziel der Schule darin besteht, Schülerinnen und Schüler auf das künftige Leben vorzubereiten, eine allgemeine Studierfähigkeit zu entwickeln, die vor allem darin besteht, dass Schülerinnen und Schüler ihr Lernen selbst organisieren, reflektieren und Lernstrategien entwickeln, muss und wird auch die Mathematik ihren Beitrag dazu leisten.

Dabei besteht der Beitrag des Mathematikunterrichtes in folgenden Aspekten:

„[...] Unsere Kultur entwickelt unterschiedliche Zugänge, die Welt zu verstehen; diese sind nicht wechselseitig ersetzbar. Ein Zugang wird durch die Denkweise der Mathematik eröffnet. Schülerinnen und Schüler können in der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen – über die Aneignung lebensnützlicher Inhalte hinaus – eine zeitgemäße Allgemeinbildung erwerben. Dabei besteht der Beitrag des Mathematikunterrichts zur Allgemeinbildung im Wesentlichen aus folgenden Aspekten:

Mathematik verbirgt sich in vielen Phänomenen der uns umgebenden Welt. Schülerinnen und Schüler können den mathematischen Gehalt alltäglicher Situationen und Phänomene wahrnehmen, verstehen und unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte beurteilen. Indem sie Mathematik als nützliche und brauchbare Wissenschaft mit Anwendungen in vielen Bereichen erleben, kann die Mathematik ihnen Orientierung in einer zunehmend technisierten und ökonomisierten Welt bieten. Dazu gehört auch, ökologische, ökonomische, soziale und politische Zusammenhänge nachhaltiger Entwicklung unter Verwendung mathematischer Begriffe und Methoden zu beschreiben, wechselseitige Abhängigkeiten zuerkennen und Wertmaßstäbe für eigenes Handeln sowie ein Verständnis für gesellschaftliche Entscheidungen zu entwickeln.

Die Mathematik bzw. die mathematische Erkenntnisgewinnung ist eine kulturelle Errungenschaft, die historisch gewachsen ist. Mathematische Begriffe und Methoden entwickelten sich an Fragestellungen und Problemen, die auch an gesellschaftliche und praktische Bedingungen gebunden sind. Mathematik lässt sich

nicht mit einem abgeschlossenen Wissenskanon erfassen, sondern steht vielmehr für lebendiges und phantasievolles Handeln, das auf menschlicher Kreativität beruht.

Schülerinnen und Schüler erfahren Mathematik als ein Werkzeug zur Beschreibung der Umwelt und bekommen Einblick in die Bedeutung der Mathematik für die kulturelle Entwicklung.

Mathematikunterricht fördert grundlegende intellektuelle Fähigkeiten, die über das Fach hinaus von Bedeutung sind wie z. B. Ordnen, Verallgemeinern, Abstrahieren, folgerichtiges Denken. Daneben fördert mathematisches Handeln durch Erkunden von Zusammenhängen, Entwickeln und Untersuchen von Strukturen, Argumentieren und Systematisieren die allgemeine Handlungskompetenz.

Weiterhin erschließen sich Schülerinnen und Schüler einen Wahrnehmungs- und Urteilshorizont, der über die Alltagsvorstellungen hinausgeht und die Kritikfähigkeit und die Beurteilungskompetenz fördert.

Der mathematische Unterricht leistet einen Beitrag zur Entwicklung der Persönlichkeit und der Sozialkompetenz, indem die Schülerinnen und Schüler im Lernprozess Verantwortung für sich und andere übernehmen und die Bedeutung ihres mathematischen Handelns erfahren. Dadurch entwickelt sich Selbstvertrauen in die eigenen mathematischen Kompetenzen sowie Interesse und Neugier an mathematischen Phänomenen. Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit werden durch gemeinschaftliches Arbeiten an mathematischen Fragestellungen und Problemen gefördert.[...]"

## 2. Verbindliche Vorgaben für das Fach Mathematik

Neben den bestehenden **curricularen Vorgaben** des Landes Niedersachsen im Fach Mathematik wurden mit Beschluss vom 18.10.2012 der Kultusministerkonferenz (KMK) **Bildungsstandards** für die Allgemeine Hochschulreife in den Fächern Deutsch und Mathematik sowie Englisch und Französisch als fortgeführte Fremdsprachen eingeführt und damit für diese Fächer die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) abgelöst.

Diese für alle Länder verbindlichen Zielvorgaben sind in Form von fachbezogenen Kompetenzen formuliert, die Wissen und Können miteinander verbinden. Sie legen fest, welche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten Schülerinnen und Schüler entwickelt haben sollen, wenn sie die Schule mit der Allgemeinen Hochschulreife verlassen.

Die länderübergreifende Einführung kompetenzorientierter Bildungsstandards dient dazu, schulische Anforderungen transparent zu machen, einen an Kompetenzen orientierten Unterricht zu fördern und eine gemeinsame Grundlage für die Überprüfung der erreichten Ergebnisse zu schaffen. Dies soll auch dazu beitragen, die Durchlässigkeit von Bildungswegen und die Vergleichbarkeit der Anforderungen, die mit dem jeweiligen Abschluss verbunden sind, zu sichern.

<b>Kerncurriculum</b> Mathematik	<b>Bildungsstandards</b> Mathematik
Für die <a href="#">Klassen 5 bis 10</a>	Für den <a href="#">Mittleren Schulabschluss</a> (Jahrgangsstufe 10)
Für die <a href="#">gymnasiale Oberstufe</a> (Klassen 11-13)	Für die <a href="#">Allgemeine Hochschulreife</a>

## 3. Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht

Kernpunkt des Mathematikunterrichts ist die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Diese werden zwei Bereichen zugeordnet.

prozessbezogene Kompetenzbereiche	inhaltsbezogene Kompetenzbereiche
Mathematisch argumentieren	Zahlen und Operationen
Probleme mathematisch lösen	Größen und Messen
Mathematisch modellieren	Raum und Form
Mathematische Darstellungen verwenden	Funktionaler Zusammenhang
Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	Daten und Zufall
Kommunizieren	

#### **4. Anforderungsbereiche und deren fachspezifische Ausdifferenzierungen**

Zum Lösen mathematischer Aufgaben werden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen in unterschiedlicher Ausprägung benötigt. Diesbezüglich lassen sich drei Anforderungsbereiche unterscheiden: Reproduzieren, Zusammenhänge herstellen sowie Verallgemeinern und Reflektieren. Im Allgemeinen nehmen Anspruch und kognitive Komplexität zu.

##### **Anforderungsbereich I: Reproduzieren**

Dieser Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

##### **Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen**

Dieser Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

##### **Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren**

Dieser Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u.a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen.

Die nachfolgende Tabelle stellt eine Ausdifferenzierung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen in den drei Anforderungsbereichen dar. Mit Hilfe der Tabelle kann der Prozess des Bearbeitens einer mathematischen Aufgabe analysiert werden, um zu bestimmen, welche Kompetenzen in welchen Anforderungsbereichen zur Bearbeitung gebraucht werden.

Reproduzieren	Zusammenhänge herstellen	Verallgemeinern und Reflektieren
<b>Mathematisch argumentieren</b> Dazu gehört:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Routineargumentationen wiedergeben (wie Rechnungen, Verfahren, Herleitungen, Sätze, die aus dem Unterricht vertraut sind)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– überschaubare mehrschrittige Argumentationen erläutern oder entwickeln,</li> <li>– Lösungswege beschreiben und begründen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– komplexe Argumentationen erläutern oder entwickeln,</li> <li>– verschiedene Argumentationen bewerten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– mit Alltagswissen argumentieren,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ergebnisse bzgl. ihres Anwendungskontextes bewerten</li> <li>– Zusammenhänge, Ordnungen und Strukturen erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fragen stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind und Vermutungen begründet äußern</li> </ul>
<b>Probleme mathematisch lösen</b> Dazu gehört:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Routineaufgaben lösen („sich zu helfen wissen“)</li> <li>– einfache Probleme mit bekannten (auch experimentellen) Verfahren lösen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Probleme bearbeiten, deren Lösung die Anwendung von heuristischen Hilfsmitteln, Strategien und Prinzipien erfordert</li> <li>– Probleme selbst formulieren</li> <li>– die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– anspruchsvolle Probleme bearbeiten</li> <li>– das Finden von Lösungsideen und die Lösungswege reflektieren</li> </ul>
<b>Mathematisch modellieren</b> Dazu gehört:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– vertraute und direkt erkennbare Modelle nutzen</li> <li>– einfachen Erscheinungen aus der Erfahrungswelt mathematischen Objekten zuordnen</li> <li>– Resultate im Kontext prüfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modellierungen, die mehrere Schritte erfordern, vornehmen</li> <li>– Ergebnisse einer Modellierung interpretieren und an der Ausgangssituation prüfen</li> <li>– einem mathematischen Modell passende Situationen zuordnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– komplexe oder unvertraute Situationen modellieren</li> <li>– verwendete mathematische Modelle (wie Formeln, Gleichungen, Darstellungen und Zuordnungen, Zeichnungen, strukturierte Darstellungen, Ablaufpläne) reflektieren und kritisch beurteilen</li> </ul>
<b>Mathematische Darstellungen verwenden</b> Dazu gehört:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– vertraute und geübte Darstellungen von mathematischen Objekten und Situationen anfertigen oder nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen und zwischen den Darstellungsformen wechseln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– eigene Darstellungen entwickeln</li> <li>– verschiedene Formen der Darstellung zweckentsprechend beurteilen</li> <li>– nicht vertraute Darstellungen lesen und ihre Aussagekraft beurteilen</li> </ul>

Reproduzieren	Zusammenhänge herstellen	Verallgemeinern und Reflektieren
<b>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> Dazu gehört:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Routineverfahren verwenden</li> <li>– mit vertrauten Formeln und Symbolen umgehen</li> <li>– mathematische Werkzeuge (Formelsammlung, Taschenrechner, Software) in Situationen nutzen, in denen ihr Einsatz geübt wurde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen</li> <li>– symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt</li> <li>– mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Tabellen und Diagrammen arbeiten</li> <li>– mathematische Werkzeuge verständlich auswählen und einsetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lösungs- und Kontrollverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz bewerten</li> <li>– Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung mathematischer Werkzeuge reflektieren</li> </ul>
<b>Kommunizieren</b> Dazu gehört:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– einfache mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich ausdrücken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überlegungen, Lösungswege bzw. Ergebnisse verständlich darstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– komplexe mathematische Sachverhalte mündlich und schriftlich präsentieren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– aus kurzen, einfachen mathematischen Texten, Grafiken und Abbildungen Informationen entnehmen</li> <li>– auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen reagieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– komplexe mathematische Texte, Grafiken und Abbildungen sinnentnehmend erfassen</li> <li>– die Fachsprache adressatengerecht verwenden</li> <li>– auf Äußerungen von anderen zu mathematischen Inhalten eingehen</li> <li>– mit Fehlern konstruktiv umgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– komplexe mathematische Texte sinnentnehmend erfassen</li> <li>– Äußerungen von anderen zu mathematischen Inhalten bewerten</li> </ul>

(aus: „Bildungsstandards im Fach Mathematik für den mittleren Schulabschluss“  
 Beschluss vom 04.12.2003; Luchterhand)

## 5. Spezifika am Aue-Geest-Gymnasium Harsefeld

### 5.1 Lehrbücher

Am Aue-Geest-Gymnasium Harsefeld wird mit nachfolgenden Lehrbuchreihen gearbeitet.

Jahrgangstufen 5 bis 11	Qualifikationsphase (Jahrgänge 12/13)
„Fundamente der Mathematik“ Cornelsen Schulbuchverlage GmbH <a href="http://www.cornelsen.de">www.cornelsen.de</a>	

Ab Klassenstufe 7 muss jeder Schüler eine „Formelsammlung“ erwerben. Diese dient als Nachschlagewerk auch für naturwissenschaftliche Fächer. Eine Nutzung dieser Formelsammlung ist für die Abiturprüfungen zugelassen.

„Das große Tafelwerk“  
Cornelsen Schulbuchverlage GmbH Berlin  
[www.cornelsen.de](http://www.cornelsen.de)

## 5.2 Software

Auf allen PCs der Schule sind folgende Programme installiert und nutzbar.  
Standardsoftware für Office-Anwendungen:

MS-Office mit den Modulen (Works, Excel, PowerPoint)  
OpenOffice mit den Modulen (Writer, Calc, Impress, Draw)

fachspezifische Anwendungen:

Geometrieprogramm: Euklid DynaGeo ([www.dynageo.de](http://www.dynageo.de))  
Geometrieprogramm: geogebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org))  
WinFunktion Mathematik 16+ ([www.bhv.de](http://www.bhv.de))

## 5.3 Taschenrechner

Am Aue-Geest-Gymnasium Harsefeld wird ab Klassenstufe 7 der graphikfähige Taschenrechner eingeführt.

seit 2008: CASIO fx-9860GII

Die Schule bietet die Möglichkeit einer kostensparenden Sammelbestellung.