



MECKLENBURG-VORPOMMERN

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur

RAHMENPLAN

Gymnasium

Integrierte Gesamtschule

Jahrgangsstufen 7 -10

Erprobungsfassung 2002

Impressum

Herausgeber: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Mecklenburg-Vorpommern

Autoren: Dr. Jürgen Lenz, L.I.S.A.
Susanne Bluhm, L.I.S.A.
Klaus Gülker, L.I.S.A.
Prof. Dr. Hans-Peter Mangel, Universität Greifswald
Marion Roscher, Realschule mit Grundschule
„J. Brinckman“ Rostock
Wolfgang Scherer, Curie-Gymnasium Neubrandenburg

Herstellung: Satz und Gestaltung - dekas GmbH Rostock
Druck und Verarbeitung - adiant Druck Roggentin

Vorwort

Der Rahmenplan für das Fach *Mathematik* der Jahrgangsstufen 7 bis 10 des Gymnasiums und der Integrierten Gesamtschule gehört zu einer neuen „Generation“ von Plänen für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern.

Das *Konzept der Qualitätsentwicklung und -sicherung* der Landesregierung aus dem Jahr 2000, an dessen Erarbeitung auch viele Schulpraktiker beteiligt waren, diente der grundsätzlichen Orientierung. Die Entwicklung von Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern bildet die einheitliche pädagogische Grundlage für alle Fachpläne.

Die Ergebnisse der PISA-Studie, die nunmehr für die deutschen Bundesländer vorliegen, bestätigen die Richtigkeit eines kompetenz- und handlungsorientierten pädagogischen Ansatzes. Diese Ergebnisse müssen jedoch dazu veranlassen, auch die vorliegenden neuen Rahmenpläne weiter zu qualifizieren.

In diesen Schularten sind die Schülerinnen und Schüler so zu fordern und zu fördern, dass sie auf die aktive Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, die eigenverantwortliche Gestaltung eines sinnerfüllten Lebens sowie auf die Anforderungen in der Berufswelt und im Studium vorbereitet werden. Das Letztere erfordert auch, dass die jungen Menschen schon in der Schule berufliche Realitäten kennen lernen, um eine begründete Berufs- und Studienwahl treffen zu können.

Diese Ziele sind nur zu erreichen, wenn jedes Fach dazu beiträgt, dass die Schülerinnen und Schüler eine umfassende Handlungskompetenz entwickeln können.

Der Unterricht im Fach *Mathematik* soll einen Beitrag zur Studierfähigkeit der Schüler leisten. Studierfähigkeit heißt auch, dass der Schüler sein Lernen organisieren kann, dass er über seinen Lernprozess reflektiert und Lernstrategien ausbildet.

Dies erfordert Zeit für selbständiges Arbeiten, für Zusammenarbeit und Gespräche. Verbindliche Ziele und Inhalte sind im Rahmenplan für etwa 60 % der Unterrichtszeit ausgewiesen. Es ist in die Verantwortung des Lehrers gestellt, ob die restliche Zeit zum Festigen des Gelernten genutzt wird oder ob weitere Themen aufgegriffen werden. Dafür gibt der Rahmenplan Anregungen mit fakultativen Zielen und Inhalten.

Den Mitgliedern der Rahmenplan-Kommission danke ich für die geleistete Arbeit. Die Lehrerinnen und Lehrer bitte ich, den Rahmenplan kreativ und gemeinsam mit dem Kollegium der Schule für die Gestaltung des schulinternen Lehrplanes zu nutzen.

Der Rahmenplan wird zunächst in Erprobungsfassung in Kraft gesetzt. Hinweise und Anregungen, die sich aus unterrichtlichen Erfahrungen mit dem Rahmenplan ergeben, werden vom Landesinstitut für Schule und Ausbildung (L.I.S.A.) entgegengenommen.



Prof. Dr. Peter Kauffold
Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur

1	Der Unterricht im Sekundarbereich 1 des studienvorbereitenden Bildungsganges.....	4
1.1	Ziele des Unterrichts	4
1.2	Inhalte des Unterrichts	8
1.3	Gestaltung des Unterrichts	8
1.4	Beschreibung der Lernentwicklung der Schülerleistungen	12
2	Der Beitrag des Faches Mathematik zur Entwicklung von Handlungskompetenz	13
2.1	Zur Entwicklung von Sach- und Methodenkompetenz	13
2.2	Zur Entwicklung von Sozial- und Selbstkompetenz	15
3	Arbeit mit dem Rahmenplan	16
4	Zur Leistungsbewertung im Fach Mathematik	17
5	Anregungen für fachübergreifende und fächerverbindende Projekte	18
6	Fachplan für die Jahrgangsstufen 7 bis 10	21
6.1	Übersicht	21
6.2	Themenbereiche der Jahrgangsstufe 7	22
6.2.1	Rationale Zahlen	22
6.2.2	Zuordnungen	23
6.2.3	Prozent- und Zinsrechnung	23
6.2.4	Planimetrie	24
6.2.5	Körperdarstellung	24
6.2.6	Statistische Erhebungen I	25
6.3	Themenbereiche der Jahrgangsstufe 8	25
6.3.1	Wahrscheinlichkeit I	25
6.3.2	Lineare Funktionen	26
6.3.3	Arbeiten mit Variablen	26
6.3.4	Satzgruppe des Pythagoras	27
6.3.5	Körperberechnung	28
6.4	Themenbereiche der Jahrgangsstufe 9	28
6.4.1	Statistische Erhebungen II	28
6.4.2	Reelle Zahlen, Termumformungen	29
6.4.3	Systeme linearer Gleichungen	29
6.4.4	Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen	30
6.4.5	Potenz- und Wurzelfunktionen	30
6.4.6	Planimetrie	31
6.5	Themenbereiche der Jahrgangsstufe 10	31
6.5.1	Trigonometrie	31
6.5.2	Exponential- und Logarithmusfunktionen	32
6.5.3	Körperberechnung	32
6.5.4	Wahrscheinlichkeit II	33
6.5.5	Einführung eines Computer-Algebra-Systems (CAS)	33

1 Der Unterricht im Sekundarbereich I des studienvorbereitenden Bildungsganges¹

1.1 Ziele des Unterrichts

Schulische Bildung und Erziehung dient dem Erwerb jener Kompetenzen, die für die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, die Gestaltung eines sinnerfüllten Lebens und das Meistern der Anforderungen im Beruf notwendig sind. Wir brauchen eine neue Lernkultur, die auf ganzheitliches, aktives Lernen und die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet ist. Der Kompetenz-Ansatz bildet die gemeinsame pädagogische Grundlage für alle Rahmenpläne.

Die Kompetenzen bilden eine Ganzheit und bedingen sich wechselseitig. Für ihre Ausprägung leisten alle Fächer ihren spezifischen Beitrag. Die Kompetenzen haben in der Unterrichtsplanung und -durchführung den Rang von Zielen.



Nachfolgend werden Wesensmerkmale der Kompetenzen beispielhaft und allgemein dargestellt. Konkretisierungen im Sinne des spezifischen Beitrages des einzelnen Faches sind dem Kapitel 2 und dem Fachplan zu entnehmen.

Sachkompetenz

- Fachwissen erwerben und verfügbar halten
- Können ausbilden
- Zusammenhänge erkennen
- erworbenes Wissen und Können in Handlungszusammenhängen anwenden
- Wissen zu sachbezogenen Urteilen heranziehen
- Probleme und Problemsituationen erkennen, analysieren und flexibel verschiedene Lösungswege erproben

¹Es handelt sich hierbei um den Sekundarbereich I folgender Schularten: Gymnasium sowie Integrierte Gesamtschule.

Methodenkompetenz

- rationell arbeiten
- Arbeitsschritte zielgerichtet planen und anwenden
- unterschiedliche Arbeitstechniken sachbezogen und situationsgerecht anwenden
- Informationen beschaffen, speichern, in ihrem spezifischen Kontext bewerten und sachgerecht aufbereiten (besonders auch unter Zuhilfenahme der Neuen Medien)
- Ergebnisse strukturieren und präsentieren

Selbstkompetenz

- eigene Stärken und Schwächen erkennen und einschätzen
- Selbstvertrauen und Selbstständigkeit entwickeln
- Verantwortung übernehmen und entsprechend handeln
- sich Arbeits- und Verhaltensziele setzen
- zielstrebig und ausdauernd arbeiten
- mit Erfolgen und Misserfolgen umgehen
- Hilfe anderer annehmen und anderen leisten

Sozialkompetenz

- mit anderen gemeinsam lernen und arbeiten
- eine positive Grundhaltung anderen gegenüber einnehmen
- anderen einfühlsam begegnen
- sich an vereinbarte Regeln halten
- solidarisch und tolerant handeln
- mit Konflikten angemessen umgehen

Handlungskompetenz wird auch deshalb in das Zentrum gestellt, um das Wechselverhältnis zwischen Schule und Lebenswelt zu verdeutlichen:

- Zum einen hat Schule dazu beizutragen, dass der Schüler² auch in *außerschulischen* Situationen sein Wissen und Können anwenden und auf neue Kontexte übertragen kann, Arbeitsschritte selbstständig planen und auch mit anderen gemeinsam ausführen kann.
- Zum anderen hat Schule auch das außerschulisch erworbene Wissen und Können des Schülers aufzugreifen und für das schulische Lernen zu nutzen.

Auch die PISA-Studie legt einen Kompetenz-Ansatz zu Grunde. Sie beschreibt und untersetzt die Begriffe *Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz* in folgender Weise:

PISA hat zum einen die sogenannten *Basiskompetenzen* (Lesekompetenz, mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung³) untersucht – in unserem Sprachgebrauch also *Sach-, Methodenkompetenz*. Die PISA-Tests waren aber auch *fachübergreifenden Kompetenzen* gewidmet (so etwa dem selbstregulierten Lernen, den Problemlösefähigkeiten und den Kooperations- und Kommunikationsfähig-

²Der Begriff *Schüler* steht im Rahmenplan stets für Schülerinnen und Schüler, ebenso steht *Lehrer* für Lehrerinnen und Lehrer.

³Im Deutschen gibt es keinen Begriff, der mit *literacy* vergleichbar ist. *Literacy* ist gleichbedeutend mit den Begriffen *Kompetenz* und *Grundbildung*, deren wesentliches Merkmal die Anschlussfähigkeit von erworbenen Kompetenzen in authentischen Lebenssituationen ist. *Grundbildung* darf nicht mit *Fundamentum* im engen fachbezogenen Sinne gleichgesetzt werden, vielmehr schließt sie Kommunikationsfähigkeit, Lernfähigkeit sowie die eine die Weltorientierung vermittelnde Begegnung mit zentralen Gegenständen unserer Kultur ein.

keiten) – hier sind die Selbst- und Sozialkompetenz enthalten. *Basis- und fachübergreifende Kompetenzen* werden auch in PISA unter dem Begriff *Handlungskompetenz* zusammengefasst.

Wesentliches Ziel des schulischen Lernens ist und bleibt eine **vertiefte Allgemeinbildung** mit einer Grundlagenbildung in den Kernfächern *Deutsch, Fremdsprachen und Mathematik*. Damit kann zugleich auch die Ausgangslage für andere Fächer verbessert werden, sei es

- im Lesen oder Schreiben von Sachtexten,
- bei der Nutzung von fremdsprachlichen Texten oder
- bei der Verwendung von mathematischen Darstellungen und Symbolen.

Diese „Sprachen“ – Muttersprache, Fremdsprache und mathematische Fachsprache – leisten einen wichtigen Beitrag zur **Studierfähigkeit**.

Darüber hinaus ist auch in allen anderen Fächern Grundlegendes sicher zu beherrschen. Lesen gehört zu diesem Grundlegenden. Lesekompetenz in PISA 2000⁴ umfasst

- das Entwickeln eines allgemeinen Verständnisses für den Text,
- das Ermitteln der in ihm enthaltenen Informationen,
- das Entwickeln einer textbezogenen Interpretation,
- das Reflektieren über den Inhalt und die Form des Textes.

In diesem Sinne hat **jedes** Fach – nicht nur der Deutschunterricht – dem Schüler die aktive Auseinandersetzung mit Texten zu ermöglichen.

Die in unserem Ansatz als Gesamtergebnis einer ganzheitlichen Entwicklung ausgewiesene *Handlungskompetenz* ist in der PISA-Studie für die Bereiche *Lesekompetenz, mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung* Gegenstand der konkreten Untersuchungen. Im Fall der Lesekompetenz unterscheidet PISA folgende **Kompetenzstufen**⁵:

Kompetenz-Stufe I: (Elementarstufe): Die Schüler sind z. B. in der Lage,

- explizit angegebene Informationen zu lokalisieren, wenn keine konkurrierenden Informationen im Text vorhanden sind;
- den Hauptgedanken oder die Intention des Autors in einem Text über ein vertrautes Thema zu erkennen, wobei der Hauptgedanke relativ auffällig ist, weil er am Anfang des Textes erscheint oder wiederholt wird;
- einfache Verbindungen zwischen Informationen aus dem Text und Alltagswissen herzustellen.

Kompetenz-Stufe II: Die Schüler sind z. B. in der Lage,

- eine oder mehrere Informationen zu lokalisieren, die aus dem Text geschlussfolgert werden und mehrere Voraussetzungen erfüllen müssen;
- einen wenig auffallend formulierten Hauptgedanken eines Textes zu erkennen oder Beziehungen zu verstehen;
- auf ihre persönlichen Erfahrungen und Einstellungen Bezug zu nehmen, um bestimmte Merkmale des Textes zu erklären.

⁴ BAUMERT u. a.: PISA 2000. Leske + Budrich. Opladen 2001

⁵ Die Kompetenzstufen sind unter anderem abhängig von

- der Komplexität des Textes,
- der Vertrautheit der Schüler mit dem Thema des Textes,
- der Deutlichkeit von Hinweisen auf die relevanten Informationen sowie
- der Anzahl und Auffälligkeit von Elementen, die von den relevanten Informationen ablenken könnten.

Kompetenz-Stufe III: Die Schüler sind z. B. in der Lage,

- Informationen zu identifizieren, die verschiedene Bedingungen erfüllen, wobei auch Beziehungen zwischen diesen Informationen erkannt werden müssen und außerdem auffällige konkurrierende Informationen vorhanden sind;
- den Hauptgedanken eines Textes zu erkennen, eine Beziehung zu verstehen oder die Bedeutung eines Wortes oder Satzes zu erschließen, auch wenn mehrere Teile des Textes berücksichtigt und integriert werden müssen;
- Verbindungen zwischen Informationen herzustellen sowie Informationen zu vergleichen und zu erklären oder bestimmte Merkmale eines Textes zu bewerten, auch wenn eine Bezugnahme auf weniger verbreitetes Wissen erforderlich ist.

Kompetenz-Stufe IV: Die Schüler sind z. B. in der Lage,

- mehrere eingebettete Informationen zu lokalisieren, wobei das Thema und die Form des Textes unbekannt sind;
- die Bedeutung von Sprachnuancen in Teilen des Textes auszulegen und den Text als Ganzes zu interpretieren;
- einen Text kritisch zu bewerten oder unter Zuhilfenahme von formalem oder allgemeinem Wissen, Hypothesen über Information im Text zu formulieren.

Kompetenz-Stufe V: (Expertenstufe): Die Schüler sind z. B. in der Lage,

- verschiedene, tief eingebettete Informationen zu lokalisieren und zu organisieren, auch wenn Thema und Form des Textes nicht vertraut sind, und wenn indirekt erschlossen werden muss, welche Informationen für die Aufgabe relevant sind;
- einen Text mit einem unbekanntem Thema und Format vollständig und im Detail zu verstehen;
- unter Bezugnahme auf spezialisiertes Wissen einen Text kritisch zu bewerten oder Hypothesen über Informationen im Text zu formulieren.

Ein Schüler, der eine Aufgabe einer höheren Kompetenzstufe sicher löst, wird sehr wahrscheinlich auch Aufgaben mit niedriger Kompetenzstufe bewältigen.

Kompetenzstufen sollten jedoch nicht an Schulstufen gebunden werden: Schon in der Grundschule kann ein Text das Lokalisieren von „versteckten“ Informationen erfordern.

Insbesondere wegen der Verkürzung des gymnasialen Bildungsganges hat der Sekundarbereich I auch die Aufgabe, die Ziele der gymnasialen Oberstufe anzubahnen. Dazu muss der Unterricht

- auf eine **vertiefte Allgemeinbildung** gerichtet sein, die den Schüler zur ständigen Ergänzung und Erneuerung seines Wissens und Könnens befähigt,
- **wissenschaftsorientiert** und bis zu einem gewissen Grad bereits **wissenschaftspropädeutisch** sein, indem der Schüler allmählich in jene wissenschaftliche Fragestellungen und Arbeitsweisen eingeführt wird, die für intensives geistiges Arbeiten unverzichtbar sind,
- dazu beitragen, dass der Schüler das für die **Studierfähigkeit** wichtige Abstraktions- und Urteilsvermögen ausbilden kann.

Der Schüler muss bereits in der Jahrgangsstufe 10 einen Einblick in die Anforderungen eines Hochschulstudiums erhalten, um seine Studierneigung ausprägen.

1.2 Inhalte des Unterrichts

Veränderte Lernkultur bedeutet, dass solche Unterrichtsinhalte auszuwählen sind, die – auch für Schüler erkennbar – **lebens- und praxisrelevant** sind und zum Lernen anregen.

Schule, die nach dem Kompetenz-Ansatz gestaltet ist, wird den Heranwachsenden zum selbstregulierten und lebenslangen Lernen befähigen. *Grundlagenbildung* steht also nicht für ein Minimum an fachlichem Wissen und Können. Vielmehr sind solche Inhalte zu wählen, an und mit denen der Schüler auch Lernstrategien erwerben kann, die für ein selbstreguliertes und lebenslanges Lernen unverzichtbar sind.

Der Schüler muss

- sich selbst Ziele setzen und sein Lernen organisieren können,
- angemessene Methoden zum Lösen eines Problems wählen und die Lösung kritisch bewerten können,
- neues Wissen erwerben und Gelerntes transferieren können,
- zielstrebig arbeiten und auch mit Widerständen umgehen können,
- den eigenen Lernprozess reflektieren können, nicht zuletzt um seinen Lerntyp zu finden,
- mit anderen gemeinsam an einer Aufgabe arbeiten können,
- die Meinung anderer tolerieren können.

Ein derart verändertes Lernen ist anspruchsvoller und braucht mehr Zeit als eine reine „Wissensvermittlung“. Folgerichtig muss **exemplarisches Lernen** zu einem bestimmenden Merkmal des Unterrichts werden, das zugleich geeignet ist, dem Schüler einen hinreichend repräsentativen **Einblick in die jeweilige Wissenschaft** zu gewähren.

1.3 Gestaltung des Unterrichts

Verbindliches und Fakultatives

Die im Rahmenplan ausgewiesenen verbindlichen Ziele und Inhalte sind auf etwa 60 % der zur Verfügung stehenden Zeit bemessen. Es ist in die Verantwortung des Lehrers gestellt, wie die restliche Zeit genutzt wird:

- Sie kann dem Festigen des Gelernten (Anwenden, Systematisieren, Üben, Vertiefen und Wiederholen) dienen.
- Die im Rahmenplan genannten fakultativen Themen oder aktuelle bzw. regional bedeutsame Fragestellungen können aufgegriffen werden.
- Als Kombination von beidem können diese Themen auch zur Festigung des bereits Gelernten genutzt werden.

Unterrichtsmethoden

Die Orientierung auf eine *Grundlagenbildung* verändert nicht nur die Unterrichtsinhalte, sondern hat auch Konsequenzen für die Wahl der Unterrichtsmethoden:

- Im Unterricht sind verstärkt Lernsituationen zu schaffen, in denen der Schüler seinem Entwicklungsstand entsprechend selbstständig (allein oder mit anderen) Lernprozesse vorbereitet, gestaltet, reflektiert und bewertet.
- Es sind solche Sozialformen zu wählen, die jedem einzelnen Schüler eine aktive Rolle nicht nur ermöglichen, sondern auch abverlangen.
- Viele Schüler wollen mit Kopf, Herz und Hand an einen Lerngegenstand herangehen. Deshalb muss das schulische Lernen auch im gymnasialen Bildungsgang von einem ganzheitlichen pädagogischen Ansatz geprägt sein, bei dem gleichberechtigt neben dem Denken auch das Fühlen und Handeln steht.

Projektarbeit

Projektarbeit ist durch handlungsorientiertes Problemlösen gekennzeichnet und kann in Form von *projektorientiertem Unterricht* Teil des Fachunterrichts oder in Form von *Projekten* Ergänzung desselben sein. Im Rahmen der Projektarbeit entsteht ein umfassendes Bild der Thematik, Zusammenhänge werden sichtbar und unterschiedliche Interessen werden angesprochen. Unabhängig davon, ob die Projektarbeit fachbezogen, fachübergreifend oder fächerverbindend angelegt ist, stets muss ein Rückbezug auf den Unterricht der beteiligten Fächer gegeben sein.

Ziel der Projektarbeit ist es, dem Schüler bewusst zu machen, dass

- das im Unterricht Behandelte einen direkten Bezug zur Lebenspraxis besitzt,
- viele Bereiche des Lebens nicht nur von einem Fach aus betrachtet werden können,
- Gelerntes durch Anwendung besser verfügbar bleibt (learning by doing) und
- viele Probleme am besten durch Team-Arbeit gelöst werden können.

Bei der Projektarbeit steht also der Kooperationsgedanke im Vordergrund: Bei der gemeinsamen, zielgerichteten Arbeit an einem Projekt bringt der einzelne Schüler seine Stärken in die Gruppe ein und ist mitverantwortlich für das Produkt.

Am Ende der Projektarbeit steht ein Ergebnis, das unter Umständen einem größeren Publikum (anderen Schülergruppen, der Schulgemeinde, der Öffentlichkeit) präsentiert werden kann.

Demokratie- und Toleranz-Erziehung – Gewaltprävention

Schule ist ein Mikro-Kosmos, der auch zum Ziel haben muss, Demokratie erlebbar zu machen. Zielleitende Fragen dabei sind:

- Wie lassen sich demokratische Denk- und Verhaltensweisen aufbauen bzw. verstärken?
- Welche Maßnahmen wirken gewaltreduzierend?
- Wie werden Regeln für den Umgang miteinander gefunden, vermittelt, umgesetzt und kontrolliert?
- Welche Potenziale hat das jeweilige Fach, um zur Ausbildung demokratischer Grundhaltungen beizutragen?

Zur Beantwortung solcher Fragen muss der Ist-Zustand in der Schule insgesamt sowie in den einzelnen Klassen analysiert werden. Erst dann lassen sich spezifische Ziele setzen. Dabei sind nicht nur die Lehrer und Schüler, sondern auch die Eltern sowie Personen und Gruppen aus dem gesellschaftlichen Umfeld einzubeziehen.

Alle am Erziehungsprozess Beteiligten haben die gemeinsame Aufgabe, zu Respekt, Toleranz und zu einem gewaltfreien Miteinander beizutragen. Schule allein ist weder Ursprungsort des Gewaltproblems noch Therapiezentrum. Aber Schule ist beteiligt und trägt Mitverantwortung.

Auch im gymnasialen Bildungsgang sind Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten bei Schülern anzutreffen. Es entspricht dem Sinn von Pädagogik und dem Beruf des Pädagogen, Schüler zu fordern und zu fördern. Dazu gehören klare, möglichst gemeinsam von Lehrern, Schülern und Eltern vereinbarte Normen und Regeln ebenso wie Sanktionen, wenn jene verletzt werden.

Öffnung von Schule in die Region

Zum einen muss sich Schule für die Region öffnen; zum anderen soll sie die Region in die Schule holen. So kann sie besondere Akzente setzen und sich zugleich profilieren.

Eine verstärkte Zusammenarbeit mit den Eltern ist unverzichtbar. Über Eltern vermittelt oder durch direkte Kontakte ist eine stärkere Einbeziehung der Öffentlichkeit gewinnbringend für Schule, denn außerschulische Experten sind gerade mit Blick auf die Studien- und Berufsorientierung eine Bereicherung für Schüler und Lehrer. Über die Projektarbeit hinaus, die in der Regel mit einer Öffnung von Schule und Unterricht verbunden ist, sollte jede Schule bemüht sein, die Lebenswelt ihres regionalen Umfeldes in die Schule zu holen.

Kooperation der Lehrer

Rahmenpläne können als zentrale Vorgaben nicht auf die Spezifik einer konkreten Klassen- oder Unterrichtssituation eingehen. Die Arbeit mit dem Rahmenplan verlangt vom Lehrer

- die Lernausgangslagen der Schüler zu berücksichtigen,
- das lebensweltlich erworbene Wissen und Können der Schüler und ihre Alltagserfahrungen aufzugreifen,
- in allen Jahrgangsstufen den Unterricht binnendifferenziert und mit Blick auf die Ausbildung aller Kompetenzen beim Schüler zu gestalten.

Das allen Fächern gemeinsame pädagogische Konzept der Rahmenpläne ermöglicht und fordert, dass die Fächer unter Wahrung ihrer Selbstständigkeit enger zusammenschließen. Anlässe für fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen ergeben sich nicht mehr nur thematisch, sondern auch mit Blick auf die zu entwickelnden Kompetenzen. Schulinterne Abstimmungsprozesse, insbesondere auf der Ebene des Lehrer-Kollegiums einer Klasse, sind folglich unverzichtbar.

Neue Medien im Unterricht

PC und Internet, zusammengefasst unter dem Begriff Neue Medien, tragen zur Veränderung der Ansprüche an Schule bei. Zugleich verändern sie die Lernkultur in mehrfacher Hinsicht:

Neue Medien beeinflussen die Ziele und Inhalte des Unterrichts:

- Zu den bisherigen Methoden der Informationsrecherche kommt die Nutzung elektronischer Informationsquellen. Der kritische Umgang mit den Recherche-Ergebnissen gewinnt an Bedeutung.
- Neue Medien verändern das Produzieren von Texten, führen zu anderen Textsorten und erfordern andere Methoden der Textrezeption.
- Neue Medien eröffnen neue Präsentationsmöglichkeiten.

Neue Medien beeinflussen die Gestaltung des Unterrichts:

- Die Nutzung einer Medienecke erfordert unterschiedliche Sozialformen des Lernens.
- Der Grad der Selbstständigkeit der Schüler und ihrer Kreativität sowie ihre Verantwortung für die Arbeitsergebnisse können erhöht werden.
- Durch den Einsatz geeigneter Software-Module können Lernprozesse individualisiert werden. Damit bieten Neue Medien eine Chance der Binnendifferenzierung.
- Authentizität und Öffnung des Unterrichts nehmen zu (z. B. durch E-Mail-Kontakte).

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Auch zur Umwelterziehung sollen alle Fächer beitragen. Umwelterziehung ist mit anderen Aufgabengebieten zu verbinden und gemeinsam mit diesen weiterzuentwickeln, um die Schüler im Sinne der Agenda 21 zu einem besseren Verständnis der komplexen Rahmenbedingungen gesellschaftlicher Entwicklung und menschlichen Handelns zu befähigen. Die Schüler sollen dabei vor allem

- die Lebensgewohnheiten, die Denk- und Lebensstile der Menschen in verschiedenen Kulturen reflektieren können,
- bereit und fähig sein, die nachhaltige Entwicklung von Regionen und Gemeinden aktiv mitzugestalten, und dabei die besonderen lokalen und regionalen Traditionen, Probleme und Konflikte, Chancen und Möglichkeiten berücksichtigen können,
- eine ökologische Alltagskultur in und außerhalb der Schule mitgestalten lernen,
- Probleme der kulturellen Identität und universellen Verantwortung, der individuellen Entwicklungschancen und der sozialen Gerechtigkeit, der möglichen Freiheit und der notwendigen Selbstbegrenzung von Individuen und Gemeinschaften, der Menschenrechte sowie der demokratischen Partizipation und Friedenssicherung analysieren können sowie
- globale Zusammenhänge in konkrete Lebens- und Lernsituationen vor Ort einbeziehen lernen.

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung ist gerichtet auf antizipatorische Fähigkeiten, die Fähigkeit zur Reflexion und Mitwirkung sowie auf vernetztes Denken und erfordert daher zwingend fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten.

1.4 Beschreibung der Lernentwicklung und Bewertung der Schülerleistungen

Der Kompetenz-Ansatz hat Konsequenzen für die Leistungsbewertung, die sich nicht ausschließlich auf Fachlich-Kognitives beschränken darf:

Da Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz den Rang von Zielen haben, bedarf es der angemessenen Berücksichtigung dieser Kompetenzen und einer veränderten Beobachtungs-, Beschreibungs- und Bewertungspraxis.

Selbst- und Sozialkompetenz dürfen dabei nicht verwechselt werden mit moralischen Kategorien oder Charaktereigenschaften, sondern sie sind Elemente des Lernens, die sich im Unterricht erkennen, beobachten, beeinflussen und deshalb auch bewerten lassen.

Es gilt

- zu bedenken, dass Lernen ein individueller Prozess ist, der stets in einem sozialen Kontext erfolgt,
- nicht vorrangig Defizite aufzuzeigen, sondern bereits Erreichtes bewusst zu machen und Perspektiven zu eröffnen,
- Fehler nicht nur festzustellen, sondern Fehler und Umwege als Lernchancen zu begreifen und zu nutzen,
- Bewertungskriterien offen zu legen, zu erläutern und gegebenenfalls die Schüler in die Festlegung der Kriterien einzubeziehen,
- neben standardisierten Leistungsfeststellungen für alle Schüler individuelle Lernerfolgskontrollen durchzuführen,
- die Fremdeinschätzung durch Lehrer um die Fremd- und Selbsteinschätzung durch Schüler zu erweitern,
- ergebnisorientierte Leistungsbewertungen durch prozessorientierte Leistungsbewertungen zu bereichern.

Herkömmliche Verfahren (Klassenarbeiten, Tests, mündliche Prüfungen) sind um neue Formen der Leistungsbewertung und -darstellung zu ergänzen, welche

- die Lösung komplexer, authentischer Probleme, wie z. B. die Durchführung eines Projektes beschreiben und dabei den Prozess der Bearbeitung einer Aufgabe besonders berücksichtigen,
- individuellen Leistungsunterschieden gerecht werden und
- die Selbsteinschätzung des Schülers sowie die Fremdbewertung durch die Gruppe einbeziehen.

Über das Fremdsprachen-Portfolio hinaus kann sich der Schüler freiwillig und zusätzlich zu den Zeugnissen ein **Portfolio** anlegen. In dieser vom Inhaber des Portfolios eigenhändig zusammengestellten Mappe mit repräsentativen Arbeiten (Facharbeiten, Zertifikaten, Berichten über Projekte etc.) kann er seine Leistungen dokumentieren und künftigen Arbeitgebern oder Hochschulen vermitteln.

Im Rahmen einer Präsentation kann der Schüler sein Portfolio vorstellen, Fragen dazu beantworten und es gewissermaßen „verteidigen“. Damit wird schulische Leistung öffentlich und auch für Außenstehende nachvollziehbar.

2 Der Beitrag des Faches Mathematik zur Entwicklung von Handlungskompetenz

Handlungskompetenz wächst mit der zunehmenden Herausbildung von Selbst- und Sozialkompetenz sowie Sach- und Methodenkompetenz. Alle vier Kompetenzfelder bedingen einander und ergänzen sich. Bei der folgenden Darstellung der Entwicklung einzelner Komponenten wird dies in der Weise deutlich, dass einzelne Aussagen sich sehr wohl auch anders einordnen ließen.

2.1 Zur Entwicklung von Sach- und Methodenkompetenz

An die Arbeit der Orientierungsstufe anknüpfend, ist im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufen 7-10 eine Grundlagenbildung in den Bereichen Arithmetik/Algebra, Geometrie und Stochastik zu vermitteln.

Ein zentrales Ziel des Mathematikunterrichts im arithmetisch/algebraischen Bereich ist ein sicherer Umgang mit Zahlen und Größen insbesondere in Anwendungssituationen, verbunden mit einer sachgerechten Interpretation von Rechenergebnissen und Abschätzungen.

Es ist ein grundlegendes Verständnis des Funktionsbegriffs und der Umgang mit Funktionen zu entwickeln. Bei der Behandlung von Gleichungen kommt der Anwendung von Lösungsverfahren grundlegende Bedeutung zu.

Im Geometrieunterricht lernen die Schüler die von ihnen beobachtete Wirklichkeit unter geometrischen Gesichtspunkten zu beschreiben und zu strukturieren. Eine wesentliche Aufgabe des Geometrieunterrichtes ist die Entwicklung und Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens.

Im Bereich der Stochastik lernen die Schüler, ausgehend von vielfältigen konkreten Erfahrungen mit dem Zufall, mit zufälligen Erscheinungen aus ihrer unmittelbaren Lebenswirklichkeit umzugehen.

Der Mathematikunterricht muss den Schülern ein einsichtsvolles und verstehendes Lernen von Mathematik ermöglichen. Er ist durch ein Mathematiklernen gekennzeichnet, das auf die Beherrschung sowie Anwendung von mathematischen Methoden und Inhalten gerichtet ist und in dem theoretische und systematische Gesichtspunkte zunehmend an Bedeutung gewinnen. Dabei hat inhaltliches Verständnis immer Vorrang vor formaler Exaktheit und stofflicher Vollständigkeit.

Der Spezifik des Mathematikunterrichts im Sekundarbereich I entspricht es, die für die erfolgreiche Bewältigung der Anforderungen des täglichen Lebens notwendigen mathematischen Grundkenntnisse und -fähigkeiten sicher auszubilden und durch Festigung ständig verfügbar zu machen. Darüber hinaus sind Begriffe, Sätze, Methoden und Denkweisen bereitzustellen, die für das erfolgreiche Weiterlernen im Fach, für andere Unterrichtsfächer, für ein Studium oder eine Berufsausbildung notwendig bzw. unverzichtbar sind. Die hierfür auszubildende Sach- und Methodenkompetenz sind in den Themenbereichen der einzelnen Jahrgangsstufen ausgewiesen.

Im Interesse einer umfassenden mathematischen Allgemeinbildung ist es notwendig, bestimmte Entwicklungsprozesse über die Jahrgangsstufen hinweg zu verfolgen. Diese Sicht erfüllen Leitlinien. Die Schüler erhalten dadurch eine wichtige Strukturierungshilfe zur weiteren Ausprägung von Sach- und Methodenkompetenz. Diese Leitlinien beziehen sich auf die Entwicklung von ausgewählten Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, Denk- und Arbeitsweisen, die mathematische Tätigkeiten oder mathematische Inhalte betreffen, sowie die Nutzung von Medien

Fachspezifische Leitlinien

- **Entwicklung des Rechnenkönnens**
 - Mündliches und schriftliches Rechnen sowie das Arbeiten mit Rechenhilfsmitteln und ohne Rechenhilfsmittel
 - Umgehen mit Näherungswerten (Überschläge, Abschätzungen, sinnvolle Genauigkeiten usw.)
 - Zahlen- und Größenvorstellungen
- **Entwicklung des Könnens im Arbeiten mit Variablen, Termen, Gleichungen und Ungleichungen**
 - Entwicklung des Variablenbegriffs
 - Erkennen von Termstrukturen und Umformen von Termen
 - Inhaltliches und algorithmisch-kalkülmäßiges Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Lösbarkeitsbetrachtungen
- **Entwicklung des Könnens im Arbeiten mit Funktionen**
 - Entwicklung des Funktionsbegriffs
 - Darstellen, Beschreiben und Interpretieren von Graphen
 - Entwicklung funktionalen Denkens
- **Entwicklung des geometrischen Könnens**
 - Entwicklung des räumlichen Wahrnehmungs-, Vorstellungs- und Darstellungsvermögens
 - Entwicklung von Vorstellungen und Vermittlung von Kenntnissen über Merkmale, Eigenschaften und Inhaltsbestimmungen ebener und räumlicher geometrischer Figuren unter inhaltlich-anschaulichen und formal-rechnerischen Aspekten
 - Skizzieren und Zeichnen ebener und räumlicher Figuren
- **Entwicklung des stochastischen Könnens**
 - Entwicklung des Könnens im Erfassen, Analysieren und Interpretieren von statistischen Daten
 - Entwicklung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs
 - Inhaltliches und formelmäßiges Lösen von Aufgaben

Bei allen bisher genannten Leitlinien sind weiterhin fachübergreifend zu beachten:

- **das Begründen und Beweisen**
- **das Modellieren realer Sachverhalte**
- **das Lösen von Problemen**
- **die sprachlich-logische Schulung**
- **das Nutzen von Nachschlagewerken, Rechenhilfsmitteln und Konstruktionshilfen**

Der Umgang mit dem Computer und mit Unterrichtsmedien soll dazu beitragen, die Schüler zu befähigen, diese zur Lösung mathematischer Probleme zu nutzen.

Der Computer und die Möglichkeiten seines Einsatzes bestimmen das tägliche Leben und in wachsendem Maße auch die schulische Arbeit. Ein für die Schüler lebensnaher Mathematikunterricht verlangt den Computer als Hilfsmittel.

Mit dem Einsatz des Computers als Medium im Mathematikunterricht wird auf fertige Software zurückgegriffen, die geeignet ist, den Lernprozess im Unterricht zu unterstützen.

Anspruchsvolle Programme, wie Computer-Algebra-Systeme und interaktive Geometrieprogramme, sind sinnvoll als Arbeitsmittel im Rahmen des Mathematikunterrichts nutzbar, z.B.

- zur Darstellung und Untersuchung numerischer und algebraischer Zusammenhänge
- zur Darstellung und Variation geometrischer Figuren
- zur Modellbildung und Simulation dynamischer oder stochastischer Prozesse
- zur Darstellung und Gestaltung von Aufgabenstellungen, Lösungswegen und Lösungen
- zur differenzierten Gestaltung von Übungsprozessen

Mathematik ist ein Kulturgut mit „Werkzeug-Charakter“. Der Schüler soll dieses Kulturgut schätzen und als Werkzeug anwenden können. Dazu muss der Schüler lernen, verschiedene Situationen mit Hilfe mathematischer Begriffe zu modellieren. Der Prozess des Modellierens umfasst das Mathematisieren, das Verarbeiten, das Interpretieren und das Validieren.

Mathematik ist auch eine Sprache. Der Schüler muß in dieser Sprache kommunizieren lernen, das heißt: Er muß mathematische Darstellungen (u.a. Diagramme, Grafiken und Gleichungen) lesen und selbst erstellen können. Vertrauen in die eigenen mathematischen Fähigkeiten sowie die Bereitschaft, mit anderen gemeinsam den Prozess des Modellierens zu gestalten, stehen in einem engen Wechselverhältnis und bestimmen den verständnisvollen Umgang mit Mathematik mit.

Der Umgang mit Formelsammlungen und Nachschlagewerken ist ein wichtiger Bestandteil des Mathematikunterrichts. Ein frühzeitiger, immer wiederkehrender Gebrauch fördert Vertrautheit und lässt die Nachschlagewerke zu einem Hilfsmittel für die Schüler werden.

In der Jahrgangsstufe 7 ist der Taschenrechner einzuführen.

2.2 Zur Entwicklung von Sozial- und Selbstkompetenz

Der soziale Rahmen des Unterrichts soll es den Schülern ermöglichen, offen zu sein, kritisch zu urteilen, Schwierigkeiten angemessen zu bewältigen sowie das Selbstwertgefühl zu entwickeln und auch Toleranz zu üben.

Die Bedingungen in diesem Fach sind so zu gestalten, dass die Schüler zur Wertschätzung der Mathematik gelangen und sich gern aktiv, kreativ, verantwortungsbewusst und mitgestaltend einbringen.

Bei den Schülern gilt es, typische Kontrollverhalten im Mathematikunterricht auszuprägen und der Entwicklung solcher Eigenschaften wie Ausdauer, Konzentrationsfähigkeit, Sorgfalt entsprechend Raum und Anreiz zu verschaffen.

Die Schüler müssen Raum bekommen, Erfahrungen zu sammeln, nicht zuletzt durch das Einbringen ihrer Überlegungen. Eigene Handlungserfahrungen korrigieren und erweitern das Lernen und Wissen. Außerdem ermöglichen sie den Schülern eine aktive Übernahme der Verantwortung für den eigenen Lernprozess.

Auch der Umgang mit Fehlern, die Begleiterscheinungen allen Lernens sind, ist wesentlicher Bestandteil der Unterrichtskultur und prägt die Einstellung zum Fach. Für den langfristigen Erfolg von Mathematikunterricht ist es wichtig, dass alle lernen sollten, mit Fehlern produktiv umzugehen und sie als wertvollen Beitrag im Lernprozess zu begreifen. Jeder ernstgemeinte Versuch, einer Lösung näherzukommen, muss unterstützt werden. Neben korrekten Ergebnissen sind auch der Wille mitzudenken, mitzuentcheiden und einen Lösungsansatz darzustellen wichtig.

Die Umsetzung des allgemeinbildenden Auftrages des Mathematikunterrichts ist nicht nur vom Unterrichtsinhalt abhängig, sondern mindestens ebenso von der „Unterrichts- und Aufgabenkultur“. Mathematische Aufgaben, die insbesondere verschiedene Lösungswege besitzen, helfen dem Schüler mathematische Beziehungen und Bedingungen besser zu verstehen.

Der Mathematikunterricht sollte daher nicht nur auf die Produkte mathematischer Tätigkeit, ihre Korrektur und ihre Beurteilung Wert legen. Es kommt darauf an, die mathematischen Tätigkeiten selbst und ihre behutsame Steuerung stärker zu beachten.

Bei Überlegungen zur didaktisch-methodischen Vorgehensweise im Unterricht ist von der Individualität und den Alters- und Entwicklungsbesonderheiten der Schüler auszugehen. Die verschiedenen Ziele des Mathematikunterrichts in fachlicher, methodischer und sozialer Hinsicht können im Unterricht nur durch eine Kombination unterschiedlicher Arbeits- und Sozialformen realisiert werden.

Für viele Phasen des Mathematikunterrichts ist das entwickelnde und erarbeitende Unterrichtsgespräch naheliegend und effektiv. Für die Entwicklung von Selbst- und Sozialkompetenz der Schüler ist es unabdingbar, neben lehrerzentrierten und gelenkten Unterrichtsformen auch schülerzentrierte Formen offenen Unterrichts zu realisieren. Den individuellen Lern- und Übungsbedürfnissen ist dabei durch Maßnahmen der inneren Differenzierung Rechnung zu tragen. Die Aufgabenstellungen sollten sowohl nach Art und Anzahl differenziert gestaltet werden, als auch persönliche Interessen der Schüler und die unterschiedliche Gestaltung des Abstraktionsniveaus der Aufgaben berücksichtigen.

Da solche Arbeitsformen der inneren Differenzierung den Schülern aus der Grundschule und der Orientierungsstufe vertraut sind, sollte in der Sekundarstufe I an diese Erfahrungen angeknüpft werden.

Die Bereitstellung von Arbeits- und Anschauungsmitteln sollte zum Unterrichtsalltag gehören. Partner- und Gruppenarbeit (und Mischformen daraus) sind individualisierende Unterrichtsformen, die auch in höheren Jahrgangsstufen das soziale Miteinander befördern.

Der Schüler muss die Unterrichtsinhalte als für sich persönlich bedeutsam erfahren können.

Das Verstehen der im Unterricht thematisierten Mathematik, ihre Vernetzung mit lebensverbundenem und mathematischem Vorwissen müssen Vorrang haben vor fachlicher Systematik und Vollständigkeit.

Den Schülern ist im Unterricht zu verdeutlichen, dass u.a. Formeln, Gleichungen, Terme und mathematische Begriffe Aspekte der Wirklichkeit modellieren können.

Dabei müssen Verfahren und deren Ergebnisse immer wieder anhand geeigneter Beispiele inhaltlich interpretiert werden.

Für einen am Verstehen und an der Eigenaktivität der Schüler orientierten Mathematikunterricht hat Festigen einen hohen Stellenwert. Es soll sicherstellen, dass Wissens Elemente abrufbar und Fertigkeiten verfügbar sind. Dabei sollen Einsichten gewonnen, Zusammenhänge erhellt, Verknüpfungen von Wissens Elementen geschaffen sowie Fertigkeiten reaktiviert und erweitert werden.

3 Arbeit mit dem Rahmenplan

Der Rahmenplan gibt die verbindlichen Ziele und Inhalte für die einzelnen Jahrgangsstufen wieder. Für die im Rahmenplan ausgewiesenen verbindlichen Ziele und Inhalte sind 60% der zu erteilenden Mathematikstunden vorgesehen. Sie beinhalten nur die Einführung und erste Phasen der Festigung der verbindlichen Inhalte.

Die bildungsgangbezogenen Anforderungen sind u.a. durch Problem- und Aufgabenstellungen umzusetzen. Die verbleibenden 40% der Unterrichtsstunden sind vorwiegend für die weitere Festigung vorgesehen. Auch sie sind inhaltlich in den schulinternen Lehrplänen verbindlich zu verplanen.

Die einzelnen Themenbereiche sind durch die Angabe von verbindlichen Zielen und Inhalten sowie Hinweisen angegeben. Sie sind für die Unterrichtsplanung grundlegend und bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 zu realisieren.

Die mit dem Wort Zusatz aufgeführten Inhalte sind Vorschläge für Ergänzungen. Grundlage für die Gestaltung von Lernkontrollen ist der Rahmenplan. Bei der Leistungsbewertung sind die einzelnen Kompetenzbereiche angemessen zu berücksichtigen.

Einen Vorschlag für eine Stundenverteilung findet man auf dem Bildungsserver. (www.bildung-mv.de)

Der Rahmenplan enthält Beispiele für fächerverbindende und fachübergreifende Projekte. Sie sind als Anregung für den Unterricht gedacht.

4 Zur Leistungsbewertung im Fach Mathematik

Kontrolle und Bewertung von Lernprozessen und Lernergebnissen durch den Lehrer sind wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen Mathematikunterrichts. Ist doch im Mathematikunterricht Neues und Bekanntes sehr eng miteinander verflochten, so dass Lücken im Wissen und Können den Erwerb von Neuem erheblich erschweren können. Die Entwicklung eines soliden grundlegenden Wissens und Könnens ohne systematische Kontrolle und Bewertung ist im Mathematikunterricht nur selten möglich.

Leistungsbewertungen sollen sowohl dem Schüler, als auch dem Lehrer Rückschluss über Leistungswillen, Lernanstrengungen und die erreichten Lernerfolge geben. Sie dienen somit als Lernhilfe. Dabei sind vielfältige Formen entsprechend der Schülerpersönlichkeit und der Unterrichtssituation möglich.

Bereits bei der Planung des Unterrichts müssen die Bewertungspotenzen der einzelnen Unterrichtsformen beachtet werden. Beispielsweise verfügt ein lehrerzentrierter Unterricht über andere Bewertungspotenzen als Gruppen- oder Projektunterricht. Auch Veränderungen in der pädagogischen oder fachdidaktischen Konzeption des Unterrichts erfordern ein Umdenken in der Leistungsermittlung und -bewertung. Um Einseitigkeiten bei der Bewertung und Zensierung zu vermeiden, sollte der Lehrer möglichst vielfältige Bewertungssituationen und -formen zur Einschätzung der Leistungen eines Schülers heranziehen. Hierbei könnte die unterrichtsbegleitende Kontrolle und Bewertung (mit oder ohne Zensierung) eine wichtige Rolle spielen, erlauben sie doch nicht nur das Ergebnis des Lernens, sondern auch den Lernprozess selbst in die Bewertung einzubeziehen. Der Schüler sollte wissen, dass der Lehrer in jeder unterrichtlichen Situation Bewertungen seiner Leistungen auch ohne gesonderte Ankündigung vornehmen kann.

Richtig angewandte Leistungsermittlung und -bewertung haben auch Einfluss auf die Entwicklung von Selbst- und Sozialkompetenz, etwa auf die Bereitschaft und die Fähigkeit, sich hohen Anforderungen zu stellen und konzentriert möglichst hohe Leistungen zu vollbringen.

Für die Leistungsbewertung sind die im Rahmenplan ausgewiesenen Ziele und Inhalte maßgebend.

Grundlage der Leistungsbewertung sind mündliche, schriftliche, praktische und sonstige Leistungen, die ein Schüler im Zusammenhang mit dem Unterricht erbracht hat.

Der Unterricht ist dabei so zu gestalten, dass er Situationen und Handlungsspielräume eröffnet, in denen die Schüler Leistungen in den einzelnen Kompetenzbereichen erbringen können. Diese Lernkontrollen sind so anzulegen, dass alle Kompetenzbereiche angemessen berücksichtigt werden.

Alle Formen einer Leistungskontrolle sind den Schüler als eine Möglichkeit der Selbstkontrolle und Selbsteinschätzung bewusst zu machen.

Die Mindestzahl von Klassenarbeiten pro Schuljahr wird durch die folgende Tabelle für Mathematik ausgewiesen:

Jahrgangsstufe	Kl. 5	Kl. 6	Kl. 7	Kl. 8	Kl. 9	Kl. 10
Mathematik	4-5	4-5	4	4	4	4

In den Jahrgangsstufen 5 bis 7 sollen die Klassenarbeiten nicht länger als eine Unterrichtsstunde dauern.

Für die Fachschaft Mathematik einer Schule ergibt sich die Aufgabe, Kriterien für die Leistungsbewertung unter Beachtung der gesetzlichen und schulinternen Festlegungen zu ermitteln und für die Schüler transparent zu machen.

5 Anregungen für fachübergreifende und fächerverbindende Projekte

Die Komplexität der Unterrichtsinhalte verlangt im Interesse der Schüler eine fachübergreifende und fächerverbindende Betrachtung, sie hilft bei der Entwicklung von komplexen Sichtweisen sowie bei der Ausprägung sozialer Kompetenzen.

Voraussetzung für den Unterricht in fächerverbindenden Unterrichtsabschnitten ist eine gemeinsame Planung / Abstimmung der Unterrichtsinhalte durch die beteiligten Fachlehrer.

Die Inhalte der fachübergreifenden Unterrichtsabschnitte werden durch die Fachschaften der beteiligten Fächer gemeinsam festgelegt.

Der Fachlehrer des Leitfaches übernimmt dabei die Koordinierung der Unterrichtsplanung.

Die Ergebnisse eines Projektes sind in geeigneter Form zu präsentieren.

Die folgenden Beispiele für fachübergreifende Unterrichtsabschnitte ergeben sich aus der fachlichen Sicht des Leitfaches.

Beispiele für fachübergreifende und fächerverbindende Projekte:

- Straßen, Straßenverkehr, Umwelt
- Hansestädte in Mecklenburg-Vorpommern
- Kirchen in Mecklenburg-Vorpommern
- Wasser
- Energie - Energieträger und die Auswirkungen ihrer Nutzung auf die Umwelt
- Sonne - Quelle des Lebens

Thema: Straßen, Straßenverkehr, Umwelt

Klasse 7 Leitfach Geographie	Straßen, Straßenverkehr, Umwelt
Geographie	- Mecklenburg - Vorpommern und seine Verkehrsprobleme, Autobahn, Straßen und Wege
Mathematik	- Auswerten statistischen Materials (Mittelwertbestimmung)
Biologie	- Einfluss des Straßenverkehrs auf Lebewesen
Arbeit/Wirtschaft/Technik	- Straßen als technisches Bauwerk
Fremdsprachen	- Landestypische Straßenverkehr, Verkehrsregel, Verkehrsprobleme

Thema: Hansestädte in Mecklenburg-Vorpommern

Jahrgangsstufe 7 Leitfach: Geschichte oder Deutsch	Hansestädte in Mecklenburg-Vorpommern
Geschichte	- Entstehung der Hanse - Leben und Handel in einer Hansestadt in M-V - Aus dem Leben Klaus Störtebeckers
Deutsch	- Sagen zur Zeit der Hanse - Sachtexte zum Thema - Beschreiben einer Kogge
Mathematik	- Alte Einheiten und Maße, Bedeutung und Probleme für den Handel, Umrechnungen - Entwicklung einer Hansestadt, statistische Daten damals und heute (z.B. Einwohnerzahlen der Hansestädte) - Berechnungen anhand technischer Daten einer Kogge
Kunst und Gestaltung	- Bildbeschreibung und Nachgestaltung von Situationen der damaligen Zeit
Physik	- Die Kraft und ihre Wirkungen - Kraftumformende Einrichtungen
Wandertag	- Besuch einer Hansestadt oder der Störtebeker Festspiele

Thema: Kirchen in Mecklenburg-Vorpommern

Jahrgangsstufe 8 Leitfach: Geschichte oder Kunst und Gestaltung	Kirchen in Mecklenburg-Vorpommern
Geschichte	- Reformation - Kirche der Umgebung
Kunst und Gestaltung	- Architektur - Farbgestaltungen
Arbeit/Wirtschaft/Technik	- Entwicklung von Bauwerken und Baumaterialien
Mathematik	- Grund- und Aufriss - Flächenberechnungen - Konstruktion und Gestaltung von Ornamenten (Kirchenfenster) - Berechnungen am Kreis
Deutsch	- Lesen von Sachtexten
Religion	- Konfessionen - Konfession und Kirchenarchitektur

Thema: Wasser

Klasse 8 Leitfach Chemie	Wasser
Chemie	- Trink-, Brauch- und Abwasser
Physik	- Bedeutung der hohen spezifischen Wärmekapazität von Wasser, Aggregatzustandsänderungen
Biologie	- Lebensraum Wasser, Gewässergütebestimmung
Mathematik	- Auswerten statistischen Materials (Wasserverbrauch)
Geographie	- Wasserkreisläufe und Wasserprobleme
Arbeit/Wirtschaft/Technik	- Wasser im Haushalt

Thema: Energie - Energieträger und die Auswirkungen ihrer Nutzung auf die Umwelt

Klasse 9 Leitfach Physik	Energie-Energieträger und die Auswirkungen ihrer Nutzung auf die Umwelt
Physik	- Kernkraftwerk, Kernkraft und Alternativen
Chemie	- Erdöl, Vergleich der CO ₂ -Emission und Brennstoffe
Biologie	- Photosynthese, Strahlung als Ursache für Mutationen, - Grundlagen der Entstehung fossiler Rohstoffe
Mathematik	- Auswerten statistischen Materials, Erfassen von Verbrauchsgrößen
Arbeit/Wirtschaft/Technik	- Übertragung und Nutzung von Elektroenergie
Geographie	- Energieträger, Ressourcen, Verteilung (Fallbeispiele)

Thema: Sonne - Quelle des Lebens

Klasse 10 Leitfach Astronomie	Sonne - Quelle des Lebens
Astronomie	- Aufbau der Sonne, Energieabstrahlung der Sonne
Biologie	- Photosynthese als Grundlage für heterotrophes Leben - auf der Erde, nachwachsende Rohstoffe
Chemie	- Ozon
Physik	- Solarkonstante
Mathematik	- Solare Größen und Berechnungen mit diesen Größen
Geographie	- Beleuchtungszonen der Erde
Arbeit/Wirtschaft/Technik	- Einsatz von Solarkollektoren

weitere Themen:

Die Zeit

- Zeitempfinden, Zeitplanung
- Sternbeobachtung als Möglichkeit der Zeitbestimmung
- Zeitmessung in den Naturwissenschaften
- Historische Erkundungen, philosophische Betrachtungen

Statistische Erhebungen

- Durchführung und Auswertung einer statistischen Erhebung (unter Berücksichtigung des Datenschutzes)
- Graphische Darstellung und Präsentation der Ergebnisse

Platonische Körper

- Konstruktion und Bau der Platonischen Körper
- Gesetzmäßigkeiten an Platonischen Körpern
- Historische Betrachtungen

6 Fachplan für die Jahrgangsstufen 7 bis 10

6.1 Übersicht

Jahrgangsstufe 7

Themenbereiche
1 Rationale Zahlen
2 Zuordnungen
3 Prozent- und Zinsrechnung
4 Planimetrie
5 Körperdarstellung
6 Statistische Erhebungen I

Jahrgangsstufe 8

Themenbereiche
1 Wahrscheinlichkeit I
2 Lineare Funktionen
3 Arbeiten mit Variablen
4 Satzgruppe des Pythagoras
5 Körperberechnung

Jahrgangsstufe 9

Themenbereiche
1 Statistische Erhebungen II
2 Reelle Zahlen , Termumformungen
3 Systeme linearer Gleichungen
4 Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen
5 Potenz- und Wurzelfunktionen
6 Planimetrie

Jahrgangsstufe 10

Themenbereiche
1 Trigonometrie
2 Exponential- und Logarithmusfunktion
3 Körperberechnung
4 Wahrscheinlichkeit II
5 Einführung eines Computer-Algebra-Systems

6.2 Themenbereiche der Jahrgangsstufe 7

6.2.1 Rationale Zahlen

Ziele:

Bei der Behandlung der rationalen Zahlen wird den Schülern die Notwendigkeit einer Zahlenbereichserweiterung bewusst. Sie beherrschen die Grundrechenarten und Rechenregeln im Bereich der rationalen Zahlen. Sie können sicher auch ohne Hilfsmittel mit einfachen rationalen Zahlen umgehen und bedienen ihren Taschenrechner richtig.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Rationale Zahl, ganze Zahl - Darstellen der Zahlenbereiche in Mengendiagrammen - Veranschaulichen rationaler Zahlen auf der Zahlengeraden - Vergleichen und Ordnen rationaler Zahlen - zueinander entgegengesetzte Zahlen - Betrag einer rationalen Zahl - rechtwinkliges Koordinatensystem	- Dichtheit der Menge der rationalen Zahlen
Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen - Rechengesetze - Einführen der Quadratwurzel	- Hinweis auf die Existenz irrationaler Zahlen
Gebrauch des Taschenrechners - Eingeben und Ablesen rationaler Zahlen - Erörtern von Möglichkeiten und Grenzen des Taschenrechners - Ausführen der Grundrechenarten - Berechnen von Termen mit mehreren Operationszeichen und Klammern - Arbeiten mit den Speichern des Taschenrechners - Lösen von Sachaufgaben	- sinnvolle Genauigkeit beim Rechnen mit Näherungswerten beachten - kritischer Gebrauch des Taschenrechners
Lösen von Gleichungen in verschiedenen Grundbereichen mit unterschiedlichen Methoden	- auch systematisches Probieren, näherungsweise Lösen - auch Gleichungen mit Beträgen - Lösen von Sachaufgaben

6.2.2 Zuordnungen

Ziele:

Die Schüler kennen den Zuordnungsbegriff an vielfältigen Beispielen aus ihrem inner- und außermathematischen Erfahrungsbereich und können ihn sicher anwenden. Dabei entdecken und erfassen sie bestehende Zusammenhänge zwischen den zugeordneten Objekten.

Die Schüler beherrschen das Schlussrechnen und wenden es bei Sach- und Anwendungsaufgaben an.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Zuordnung	
Proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen, Proportionalitätsfaktor - Untersuchen von Zuordnungen auf Proportionalität und umgekehrte Proportionalität	- Begriff „indirekte Zuordnung“ kann benutzt werden - Verbindung zu den naturwissenschaftlichen Fächern herstellen
Graphisches Darstellen von Zuordnungen Dreisatz	- Skizzieren und Interpretieren von Graphen

6.2.3 Prozent- und Zinsrechnung

Ziele:

Die Schüler kennen die Prozent- und Zinsrechnung als praktisch bedeutungsvoll. Der Prozentbegriff wird ihnen als Mittel zum Vergleich von Zahlen und Größen bewusst gemacht. Sie erlangen inhaltliche Vorstellungen über Begriffe und Verfahren der Prozentrechnung und erkennen, welche Sachverhalte aus der eigenen Erfahrungswelt mit Hilfe der Prozent- und Zinsrechnung behandelt werden können. Die Schüler lernen statistische Materialien (Tabellen, graphische Darstellungen) kritisch zu werten und zu interpretieren.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Prozent, Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz	
Berechnen von Grundwerten, Prozentwerten und Prozentsätzen - Lösen von Sachaufgaben unter Berücksichtigung der Sprechweisen „Steigerung bzw. Senkung auf... und um...“ - bequeme Prozentsätze	- von unterschiedlichen Verfahren soll einsicher beherrscht werden (z.B. Anwenden des Dreisatzes)
Anfertigen und Auswerten von Diagrammen	
Anwenden der Prozentrechnung bei der Zinsrechnung - Zinsen, Zinssatz, Guthaben - Berechnen von Jahres-, Monats- und Tageszinsen	<i>Zusatz:</i> „Promille“ <i>Zusatz:</i> „Kapitalwachstum“ <i>Zusatz:</i> Zinseszins

6.2.4 Planimetrie

Ziele:

Die Schüler erweitern und systematisieren ihre Kenntnisse über ebene geometrische Figuren.

Sie erkennen die Notwendigkeit einer präzisen Begriffsbildung und einer exakten Beweisführung in der Mathematik. Die Schüler beherrschen die behandelten Definitionen und können einfache Begriffe definieren. Behandelte Beweise können sie inhaltlich richtig wiedergeben und in einfachen Fällen selbständig führen.

Die Schüler entwickeln ihre Fähigkeiten im Konstruieren weiter und können Konstruktionen begründen und beschreiben. Sie verstehen die Formeln zur Berechnung des Umfanges und des Flächeninhaltes der betrachteten geometrischen Figuren und können sie sicher anwenden.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Dreiecke - Kongruenzsätze - Anwenden der Kongruenzsätze bei der Konstruktion von Dreiecken - Berechnen von Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken	Zusatz: Eulersche Gerade
Vierecke - Berechnen von Umfang und Flächeninhalt - Konstruieren von Vierecken	- Wiederholen des Satzes über die Winkelsumme im Viereck - Trapez, Parallelogramm, Rhombus und Drachenviereck
Kreis - Sekante, Tangente - Satz des Thales und seine Umkehrung - Peripheriewinkelsatz - Berechnen von Umfang und Flächeninhalt eines Kreises; die Zahl π - Berechnen eines Kreisringes - Berechnen der Länge eines Kreisbogens - Konstruktionen	Zusatz: Passante Zusatz: Zentriwinkel - Peripheriewinkelsatz, Satz über die gegenüberliegenden Winkel eines Sehnenvierecks Zusatz: Berechnen eines Kreissektors

6.2.5 Körperdarstellung

Ziele:

Die Schüler wiederholen, festigen und vertiefen ihr Wissen und Können beim Darstellen geometrischer Körper, insbesondere Quader, Pyramide und daraus zusammengesetzter Körper, und im Erkennen dieser geometrischen Körper aus ihren Darstellungen. Sie entwickeln ihr räumliches Anschauungsvermögen weiter.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Darstellen von ebenflächig begrenzten Körpern - senkrechte Zweitafelprojektion - Schrägbilder - Kavalierperspektive	- Betrachtungen zur wahren Größe und Gestalt von geometrischen Figuren - Körpernetze

6.2.6 Statistische Erhebungen I

Ziele:

Die Schüler können statistische Daten erfassen, aufbereiten und auswerten. Sie werden zum kritischen Umgang mit statistischen Angaben befähigt.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Planen, Durchführen und Auswerten statistischer Erhebungen	- Nutzung vielfältiger Darstellungsmöglichkeiten - kann auch als Projekt gestaltet werden
Untersuchen von Häufigkeitsverteilungen - Zentralwert (Median) - Modalwert - Spannweite	- <i>Zusatz:</i> mittlere Abweichung; sowie Methoden der explorativen Datenanalyse - Vergleich der Mittelwerte

6.3 Themenbereiche der Jahrgangsstufe 8

6.3.1 Wahrscheinlichkeit I

Ziele:

Die Schüler können zunehmend Aufgaben mit komplexem Charakter lösen. Sie berechnen Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe von Baumdiagrammen und kennen Zählverfahren zur Anzahlbestimmung bei einfachen kombinatorischen Problemen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Berechnen und Interpretieren der Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen - entgegengesetztes Ereignis - LAPLACE-Regel - Baumdiagramm - Pfadregeln	- Erarbeiten der Regeln an vielfältigen Beispielen
Lösen von Sachaufgaben	

6.3.2 Lineare Funktionen

Ziele:

Bei der Behandlung der linearen Funktionen werden die Schüler mit wichtigen Begriffen und Verfahrensweisen konfrontiert, die für das Kennenlernen weiterer Funktionen von grundlegender Bedeutung sind. Der Funktionsbegriff wird eingeführt. Die Schüler lernen, funktionale Zusammenhänge zu erkennen und in geeigneter Weise zu beschreiben (algebraisch, grafisch).

Ausgewählte Sachverhalte im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich werden mit Hilfe von linearen Funktionen beschrieben.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Funktionen - Funktion als eindeutige Zuordnung - Definitionsbereich, Wertebereich, Argument, Funktionswert - graphisches Darstellen von Funktionen	
Lineare Funktionen - Funktionsgleichung $y = f(x) = mx + n$ - Formel: $m = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$ - graphisches Darstellen linearer Funktionen, Einfluss der Parameter m und n auf den Graph der Funktion, Anstieg - Nullstelle als spezielles Argument - Bestimmen von Nullstellen auf graphischem und rechnerischem Wege	- Anstiegsdreieck - Deutung des Anstiegs an Beispielen <i>Zusatz:</i> Monotonie; Umkehrfunktion
Funktionen als Modelle realer Sachverhalte	

6.3.3 Arbeiten mit Variablen

Ziele:

Die Schüler erfassen die Bedeutung des Arbeitens mit Variablen, insbesondere für die Formulierung mathematischer Eigenschaften und Zusammenhänge.

Die Schüler erlangen Sicherheit im Umformen von Termen und können die dazu geeigneten Umformungsschritte selbständig auswählen. Sie sind in der Lage, Gleichungen und Ungleichungen zu lösen sowie ihre Ergebnisse zu kontrollieren. Dabei sind sie zu einer selbstständigen Entscheidung über den Lösungsweg anzulegen (algorithmisch-kalkülmäßig, inhaltlich, näherungsweise Lösen).

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Struktur von Termen	
Addieren, Subtrahieren und Multiplizieren von Summen, Ausklammern - Binomische Formeln - Bruchterme	<i>Zusatz:</i> Pascalsches Dreieck entdecken lassen - geometrische Veranschaulichungen
Gleichungen, Ungleichungen, äquivalente Gleichungen und Ungleichungen - Umformungsregeln für Gleichungen - Lösen von Gleichungen in verschiedenen Grundbereichen mit unterschiedlichen Methoden - Lösen einfacher linearer Gleichungen und Ungleichungen	- auch systematisches Probieren, näherungsweise Lösen
Einfache Beweisführungen unter Verwendung von Variablen	
Nutzen von Gleichungen zur Lösung von Sachaufgaben	

6.3.4 Satzgruppe des Pythagoras

Ziele:

Die Schüler kennen Sätze über das rechtwinklige Dreieck, leiten sie her und können sie bei der Lösung von Sachaufgaben sicher anwenden. Sie erfassen die besondere Bedeutung der Satzgruppe des Pythagoras.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Satzgruppe des Pythagoras	
- Kathete, Hypotenuse, Hypotenusenabschnitt - Satz des Pythagoras und Umkehrung mit Beweis - Kathetensatz, Höhensatz	- Herleiten der Sätze - historische Bezüge herstellen und nutzen
Lösen von Sachaufgaben	

6.3.5 Körperberechnung

Ziele:

Die Schüler verstehen die Formeln zur Berechnung des Volumens und des Oberflächeninhaltes der betrachteten Körper und können sie beim Lösen von Sachaufgaben sicher anwenden. Dabei wiederholen und festigen sie grundlegendes geometrisches Wissen und Können.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Prismen und Zylinder - Prisma, Zylinder, gerade und schief - Darstellen der Körper - Satz des Cavalieri - Berechnen des Volumens und des Oberflächeninhaltes der Körper - Berechnungen an einfachen zusammengesetzten Körpern	
Lösen von Sachaufgaben	

6.4 Themenbereiche der Jahrgangsstufe 9

6.4.1 Statistische Erhebungen II

Ziele:

Die Schüler erfassen die Zusammenhänge zwischen Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Parametern. Sie können in einfachen Fällen Wahrscheinlichkeiten schätzen, berechnen oder durch Simulation näherungsweise ermitteln.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung	- einfache Beispiele - Beziehungen zu Begriffen der beschreibenden Statistik - Durchführen von statistischen Untersuchungen und Zufallsexperimenten
Berechnen und Interpretieren von Erwartungswerten	- Treffen von begründeten Entscheidungen bei zufälligen Erscheinungen
Simulation, Zufallszahlen	
Berechnen von Wahrscheinlichkeiten	- Baumdiagramm, kombinatorische Mittel, Pfadregeln

6.4.2 Reelle Zahlen, Termumformungen

Ziele:

Die Schüler erkennen die Notwendigkeit einer weiteren Zahlenbereichserweiterung. Sie kennen die reellen Zahlen, werden mit den geltenden Gesetzen vertraut und erhalten eine Übersicht über die bisher bekannt gewordenen Zahlenbereiche.

Die Schüler gewinnen Sicherheit beim Umformen von Termen und in der Arbeit mit Potenzen. Sie beherrschen die vorteilhafte Darstellung mittels Zehnerpotenzen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Nachweis, dass keine rationale Zahl die Gleichung $x^2 = 2$ erfüllt	- indirekte Beweisführung als Verfahren - geometrische Interpretation
Intervallschachtelung (exemplarisch)	
Irrationale Zahlen, Menge der reellen Zahlen	- Näherungswerte für irrationale Zahlen
Systematisierung der Zahlenbereiche	- Mengendiagramme
Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten	
Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Quotienten - Bruchterme - Rechnen mit abgetrennten Zehnerpotenzen	<i>Zusatz:</i> Polynomdivision

6.4.3 Systeme linearer Gleichungen

Ziele:

Die Schüler kennen lineare Gleichungssysteme. Sie können Lösungsverfahren auswählen und sinnvoll anwenden.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Systeme aus linearen Gleichungen - Systeme von zwei linearen Gleichungen mit zwei Variablen - Lösungsverfahren - Betrachtungen zur Lösbarkeit von Gleichungssystemen	- Systeme von Gleichungen mit mehr als zwei Variablen - rechnerisches und graphisches Lösen <i>Zusatz:</i> Systeme linearer Ungleichungen
Lösen von Sachaufgaben	

6.4.4 Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen

Ziele:

Die Schüler lernen mit den quadratischen Funktionen eine neue Klasse von Funktionen kennen, erweitern ihre Kenntnisse über Eigenschaften von Funktionen und ihre Fähigkeiten im graphischen Darstellen. Sie kennen den Einfluss von Parametern auf die Eigenschaften quadratischer Funktionen und deren Graphen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Quadratische Funktionen - quadratische Funktion mit der Gleichung $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ - graphische Darstellung - Parabel, Normalparabel, Scheitelpunkt - Eigenschaften quadratischer Funktionen: Definitionsbereich, Wertebereich, kleinster bzw. größter Funktionswert, Monotonie, Symmetrie, Nullstellen	- Einfluß von Parametern - quadratische Ergänzung
Quadratische Gleichungen - quadratische Gleichungen der Form $ax^2 + bx + c = 0$ - Normalform - Herleitung und Anwendung der Lösungsformel für die Normalform - Betrachtungen zur Lösbarkeit - Linearfaktoren, Satz des Vieta	<i>Zusatz:</i> biquadratische Gleichungen;
Lösen von Sachaufgaben	
Gleichungen höheren Grades (exemplarisch)	

6.4.5 Potenz- und Wurzelfunktionen

Ziele:

Mit der Behandlung dieser Funktionen erweitern die Schüler ihre Fertigkeiten und Fähigkeiten im Umgang mit Funktionen.

Sie kennen die Erweiterung des Potenzbegriffs auf rationale Exponenten. Die Schüler erlangen sicheren Umgang mit Potenzen bei Termumformungen und praktischen Anwendungen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Erweiterung des Potenzbegriffs auf rationale Exponenten, Zusammenhang zwischen Potenz und Wurzelschreibweise	<i>Zusatz:</i> Reelle Exponenten
Potenz- und Wurzelfunktionen - graphische Darstellung, Hyperbel, Asymptote - Eigenschaften	- Umkehrfunktion
Lösen von Sachaufgaben	

6.4.6 Planimetrie

Ziele:

Die Schüler kennen die zentrische Streckung, die Strahlensätze, deren Umkehrungen und den Begriff „ähnlich“. Sie sollen in der Lage sein, in diesem Zusammenhang vielfältige Sachaufgaben zu lösen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Zentrische Streckung	- Maßstab, Streckenverhältnisse
Strahlensätze, Umkehrungen	- Gültigkeit von Umkehrungen
Ähnlichkeit von Figuren - Hauptähnlichkeitssatz - Konstruktionen und Beweise mit Hilfe der Ähnlichkeit	- Zusammenhang zur Kongruenz - Verbindung zur Satzgruppe des Pythagoras herstellen
Umfang und Inhalt ähnlicher Figuren	
Lösen von Sachaufgaben	- goldener Schnitt, Architektur

6.5 Themenbereiche der Jahrgangsstufe 10

6.5.1 Trigonometrie

Ziele:

Die Schüler kennen die trigonometrischen Funktionen als Klasse von Funktionen mit der neuen Eigenschaft „Periodizität“. Sie erweitern und vertiefen ihre Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Untersuchung von Funktionen und erfassen den Einfluss von Parametern auf Graphen dieser Funktionen. Die Schüler können trigonometrische Berechnungen an Dreiecken in vielfältigen Zusammenhängen durchführen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Erweiterung des Winkelbegriffes, äquivalente Winkel, Hauptwert, Bogenmaß	
Definition des Sinus, Kosinus und Tangens eines Winkels	- Einfache Beziehungen, wie zum Beispiel $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ herleiten
Definition der Funktionen $y = f(x) = \sin x$, $y = f(x) = \cos x$, $y = f(x) = \tan x$ - graphische Darstellung - Eigenschaften - Komplementwinkelbeziehungen - Quadrantenbeziehungen	- Periodizität - Auswahl - Auswahl
Funktionen $y = f(x) = a \sin(bx) + c$	
Lösen von Gleichungen	- einfache goniometrische Gleichungen
Berechnungen am Dreieck - rechtwinkliges Dreieck - Sinussatz und Kosinussatz - Flächeninhaltsformel	
Lösen von Sachaufgaben	

6.5.2 Exponential- und Logarithmusfunktionen

Ziele:

Mit der Behandlung weiterer Funktionsklassen erweitern die Schüler ihre Fertigkeiten und Fähigkeiten, praktische Probleme zu mathematisieren und Funktionen zu diskutieren.

Die Schüler erfassen die Bedeutung von Parametern bei der graphischen Darstellung dieser Funktionen.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Zusammenhang zwischen Potenz, Wurzel und Logarithmus	
Logarithmengesetze	- Auswahl
Lösen von Gleichungen	- einfache Exponential- und Logarithmusgleichungen
Exponentialfunktionen - Definition der Exponentialfunktionen - graphische Darstellungen - Eigenschaften	- exemplarisch
Logarithmusfunktionen - Definition der Logarithmusfunktionen - graphische Darstellungen - Eigenschaften	- exemplarisch
Umkehrfunktionen	- Zusammenhang zwischen Logarithmus- und Exponentialfunktionen - Eulersche Zahl e
Lösen von Sachaufgaben	- Wachstums- und Zerfallsprozesse, Zinseszinsrechnung

6.5.3 Körperberechnung

Ziele:

Die Schüler kennen die Formeln zur Volumen- und Oberflächenberechnung von Pyramiden, Kreiskegeln, Kugeln, Pyramiden- und Kegelstümpfen und können sie sicher anwenden.

Sie entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen weiter.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Pyramide und Kreiskegel - Volumen und Oberflächeninhalt	- Tetraeder <i>Zusatz:</i> reguläre Polyeder
Kugel - Volumen und Oberflächeninhalt	
Pyramidenstumpf und Kegelstumpf - Volumen und Oberflächeninhalt	- parallele Grund- und Deckfläche <i>Zusatz:</i> ähnliche Körper
Lösen von Sachaufgaben	- zusammengesetzte Körper

6.5.4 Wahrscheinlichkeit II

Ziele:

Die Schüler kennen am Beispiel der Binomialverteilung den Umgang mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Anwendungsmöglichkeiten.

Sie erfassen grundlegende Herangehens- und Schlussweisen der beurteilenden Statistik. Die Schüler festigen ihr bisheriges grundlegendes Wissen und Können bei der Lösung stochastischer Probleme.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
Binomialverteilung, Bernoulli-Kette, Binomialkoeffizient, n-Fakultät	- einfache Anwendungen - Ausblick auf Denkweisen der beurteilenden Statistik
Elemente der beurteilenden Statistik - Grundproblem der beurteilenden Statistik - Grundgesamtheit, Stichprobe vom Umfang n - Aufstellen und Prüfen von Hypothesen	- Spezielle Tests für Parameter, einseitiger Signifikanztest, Fehler 1. und 2. Art an konkreten Beispielen demonstrieren

6.5.5 Einführung eines Computer-Algebra-Systems (CAS)

Ziele:

Die Schüler kennen ein Computer-Algebra-System. Sie können mit CAS mathematische Terme schreiben, verarbeiten, graphisch veranschaulichen und ihre Ergebnisse diskutieren.

Sie können Aufgaben aus dem bisherigen Unterricht mit CAS lösen. Die Schüler sollen erfahren, dass der Computer Rechenaufwand minimieren und Routineaufgaben erleichtern kann. Sie sind in der Lage, mathematische Problemstellungen experimentell zu bearbeiten.

Verbindliche Inhalte	Hinweise
- Einführung in die Handhabung eines CAS - Schreiben und Editieren mathematischer Terme - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen - Erzeugen graphischer Darstellungen - Diskussion der erhaltenen Ergebnisse - Erstellen und Bearbeiten elektronischer Arbeitsblätter	- Festlegung auf eines CAS für die ganze Schule - Darstellen von Funktionen, auch mit Parametern - Bearbeitung einfacher geometrischer und stochastischer Problemstellungen

