



# Mathematik – NEUE WEGE 10 Ni

ISBN 978-3-xxx-88665-x

PLANUNGSHILFEN

## Einordnung in das Kerncurriculum in Niedersachsen

für das Gymnasium Klasse 5-10 (G9)

Die Aufbereitung der mathematischen Themen in Mathematik – NEUE WEGE ist so konzipiert, dass mit den inhaltsbezogenen Kompetenzen zu mathematischen Inhalten vielfältige prozessbezogene Kompetenzen verknüpft sind, die sich auf den Lern-prozess beziehen und über das Lernen von Mathematik hinausgehen. Eine umfassende mathematische Grundbildung wird durch das Zusammenspiel dieser beiden Typen von Kompetenzen angestrebt. Daher werden nach Möglichkeit alle Kompetenzen in jedem Kapitel angesprochen - zumindest jeweils in Übungen, die eine Vernetzung zu anderen Inhalten und Vorgehensweisen herstellen. Dementsprechend wurde besonderer Wert gelegt auf eine reichhaltige Aufgabenkultur, die vielfältige Schüleraktivitäten initiiert. Die ersten grünen Ebenen fördern insbesondere das Problemlösen, Modellieren und Kommunizieren, die Abschnitte Check-ups und Sichern und Vernetzen ermöglichen die Nachhaltigkeit des Lernens und binnendifferenzierendes Unterrichten, verschiedene Exkurse und Projekte fördern die Schulung prozessbezogener Kompetenzen in größeren Zusammenhängen.

Die folgende Übersicht zeigt, wie MATHEMATIK – NEUE WEGE zur Umsetzung des Kerncurriculums beitragen und Grundlage für ein schuleigenes Fachcurriculum sein kann.

Anmerkungen:

- (1) Es werden nur die zusätzlichen Kompetenzen aufgeführt (vgl. KC)
- (2) Viele Teilaspekte der prozessorientierten Kompetenzen treten in allen Kapiteln auf. Der besseren Lesbarkeit wegen werden nur jeweilig die Kompetenzen genannt, die im Schwerpunkt in den Kapiteln auftreten.
- (3) Alle Einzelaspekte der prozessorientierten Kompetenz „Kommunizieren“ (3.1.6) treten durchweg in allen Kapiteln auf und werden deswegen hier nicht gesondert erwähnt.
- (4) Die Spalte „Zeit“ bietet die Möglichkeit, hier bei Bedarf den angesetzten zeitlichen Umfang für die Behandlung zu dokumentieren.
- (5) Fakultative Erweiterungen sind in der Spalte mit dem Inhaltsverzeichnis notiert.

NEUE WEGE Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
<p><i>1 Potenzen</i></p> <p><b>1.1 Rund um Potenzen</b></p> <p><b>1.2 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</b></p> <p><b>1.3 Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</b></p>	<p><i>Exponentielle Zusammenhänge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Potenzen rechnen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechengesetze exemplarisch begründen</li> <li>○ Gleichungen umformen und lösen, in einfachen Fällen auch hilfsmittelfrei</li> <li>○ Streckenlängen berechnen.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Zahlen und Operationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründen exemplarisch Rechengesetze ... und Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an.</li> <li>• nutzen das Wurzelziehen ... als Umkehroperation zum Potenzieren.</li> <li>• lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS.</li> </ul>	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</li> <li>• bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.</li> </ul> <p><b>Mathematische Darstellungen verwenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden reelle Zahlen.</li> </ul> <p><b>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	

NEUE WEGE Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
<p><b>2 Kreise und Körper</b></p> <p><b>2.1 Umfang und Flächeninhalt des Kreises (Wiederholung)</b></p> <p><b>2.2 Anwendungen (Wiederholung)</b></p> <p><b>2.3 Darstellen und Herstellen von Körpern</b></p> <p><b>2.4 Zylinder, Pyramiden und Kegel</b></p> <p><b>2.5 Die Kugel</b></p>	<p><b>Kreis- und Körperberechnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächeninhalt und Umfang des Kreises ermitteln               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Weg zur Kreiszahl</li> <li>○ Flächeninhalt und Umfang schätzen und berechnen</li> <li>○ Bogenlänge und Kreisabschnitt</li> <li>○ Bogenmaß</li> </ul> </li> <li>• Maßzahlen ausgewählter Körper schätzen und berechnen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Oberflächeninhalt und Volumen des Zylinders</li> <li>○ Oberflächeninhalt und Volumen der Pyramide und des Kegels</li> <li>○ Oberflächeninhalt und Volumen der Kugel</li> </ul> </li> </ul>	<p>Größen und Messen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Winkel im Bogenmaß an</li> <li>• schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von geradlinig begrenzten Figuren, Kreisen und daraus zusammengesetzten Figuren.</li> <li>• schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden, Zylindern und Kegeln sowie Kugeln.</li> </ul> <p>Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeichnen, vergleichen und interpretieren Schrägbilder und Körpernetze von Pyramiden.</li> </ul>	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</li> </ul> <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen sich inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</li> <li>• wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an.</li> </ul> <p><b>Mathematische Darstellungen verwenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden reelle Zahlen.</li> <li>• zeichnen Schrägbilder von Pyramiden und ent-werfen Netze.</li> </ul> <p><b>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	

NEUE WEGE Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
<p>3 Trigonometrie</p> <p><b>3.1 Trigonometrische Funktionen und ihre Graphen</b></p> <p><b>3.2 Modellieren periodischer Vorgänge</b></p> <p>3.3 Kurven und Muster - Parameterdarstellungen</p>	<p><b>Periodische Zusammenhänge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus- und Kosinusfunktion als periodische Funktion               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition am Einheitskreis</li> <li>○ Verschiebung des Graphen der Sinusfunktion zum Graphen der Kosinusfunktion</li> <li>○ Darstellung im Grad- und Bogenmaß</li> </ul> </li> <li>• Sinusfunktion untersuchen - Parametervariation               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zusammenhang von Funktionsgleichung und -graph für <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot (x - c)) + d</math></li> <li>○ einfache Funktionsgraphen hilfsmittelfrei zeichnen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Zahlen und Operationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS</li> </ul> <p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben ... periodische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie.</li> <li>• Nutzen ... Sinus- und Kosinusfunktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• Stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.</li> <li>• lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei ...Sinus- und Kosinusfunktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen für Funktionen mit <math>y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d</math>.</li> </ul>	<p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen sich inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</li> <li>• wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an.</li> </ul> <p><i>Mathematisch modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</li> <li>• analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.</li> </ul> <p><b>Mathematische Darstellungen verwenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skizzieren Graphen ... von Sinus- und Kosinusfunktionen in einfachen Fällen.</li> </ul> <p><b>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.</li> <li>• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	

NEUE WEGE Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
<p>4 Wachstum</p> <p>4.1 Lineares und exponentielles Wachstum</p> <p>4.2 Begrenztes Wachstum</p> <p>4.3 Entdeckungen am Graphen der Exponentialfunktion</p> <p>4.4 Modellieren mit Exponentialfunktionen</p> <p>4.5 Exponent gesucht - der Logarithmus</p>	<p><b>Exponentielle Zusammenhänge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• exponentielle Wachstums- und Abnahmeprozesse modellieren               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sachsituationen iterativ und explizit modellieren</li> <li>○ lineare und exponentielle Prozesse voneinander abgrenzen</li> <li>○ Überlagerung von linearem und exponentiellem Wachstum untersuchen</li> <li>○ Bestimmen der Grenze G beim begrenzten Wachstum</li> <li>○ Vergleich der expliziten und iterativen Darstellung</li> </ul> </li> <li>• Exponentialfunktionen untersuchen - Parametervariation               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zusammenhang von Funktionsgleichung und -graph für <math>f(x) = a \cdot b^x + c</math></li> <li>○ hilfsmittelfreies Skizzieren der Graphen <math>f(x) = a \cdot b^x</math> für <math>b &gt; 0</math></li> <li>○ Funktionsgleichungen aus zwei Punkten bestimmen, in einfachen Fällen hilfsmittelfrei</li> <li>○ Ausgleichsfunktionen mithilfe des Regressionsmoduls oder Parametervariation bestimmen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Zahlen und Operationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nennen <math>\log_b(a)</math> als Lösung von <math>b^x = a</math> für <math>a &gt; 0</math> und <math>b &gt; 0</math></li> <li>• nutzen ... das Logarithmieren als Umkehroperation zum Potenzieren.</li> <li>• lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS.</li> </ul> <p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben ... exponentielle... Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie.</li> <li>• Nutzen ... Exponentialfunktionen... zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• Stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.</li> <li>• lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• modellieren lineares, exponentielles und begrenztes Wachstum explizit und iterativ auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> </ul>	<p>Mathematisch argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</li> <li>• bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.</li> </ul> <p>Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen sich inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</li> <li>• wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an.</li> </ul> <p>Mathematisch modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</li> <li>• analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.</li> </ul> <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skizzieren Graphen ... von Exponentialfunktionen in einfachen Fällen.</li> </ul> <p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.</li> <li>• wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	

NEUE WEGE Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren den Wachstumsfaktor beim exponentiellem Wachstum als prozentuale Änderung und grenzen lineares und exponentielles Wachstum gegeneinander ab.</li> <li>• beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei ...Exponentialfunktionen..., auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</li> <li>• beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen für Funktionen mit <math>y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d</math>.</li> </ul>		

NEUE WEGE Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
<p>5 Vierfeldertafeln und Baumdiagramme (Wiederholung)</p> <p><b>5.1 Rückschlüsse aus Vierfeldertafeln und Baumdiagramme</b></p> <p>5.2 Klassische Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>	<p><b>Baumdiagramme und Vierfeldertafeln</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten mit zwei unterschiedlichen Merkmalen darstellen und analysieren               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einträge in Baumdiagramm und Vierfeldertafel vervollständigen</li> <li>○ Zwischen diesen Darstellungen wechseln</li> </ul> </li> <li>• zweistufige Zufallsexperimente darstellen und analysieren               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einträge in Baumdiagramm und Vierfeldertafel vervollständigen</li> <li>○ Zwischen diesen Darstellungen wechseln</li> </ul> </li> <li>• unbekannte Wahrscheinlichkeiten ermitteln und interpretieren</li> </ul>	<p>Daten und Zufall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überführen Baumdiagramme zweistufiger Zufallsexperimente in Vierfeldertafeln und umgekehrt und berücksichtigen dabei die Variabilität der Daten.</li> <li>• ermitteln unbekannte Wahrscheinlichkeiten aus Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen.</li> </ul>	<p><i>Mathematisch argumentieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</li> </ul> <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen sich inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.</li> </ul> <p><i>Mathematisch modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</li> </ul> <p><b>Mathematische Darstellungen verwenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese.</li> </ul>	

Neue Wege Band 10	Lernbereich (KC 3.3)	Inhaltsbezogene Kompetenzen (KC 3.2)	Prozessbezogene Kompetenzen (KC 3.1)	Zeit
<p><b>6 Grenzprozesse und Zahlbereichserweiterungen</b></p> <p><b>6.1 Grenzprozesse</b></p> <p><b>6.2 Der Grenzwert</b></p> <p><b>6.3 Irrationalität und Zahlbereichserweiterungen</b></p>	<p><b>Näherungsverfahren als Grenzprozesse - Zahlbereichserweiterungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinsamkeiten und Unterschiede ausgewählter Grenzprozesse beschreiben               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ein Verfahren zur Annäherung an irrationale Quadratwurzeln</li> <li>○ Die Identität <math>0,\bar{9} = 1</math> als Grenzprozess</li> <li>○ Die Kreiszahl <math>\pi</math> als Ergebnis eines Grenzprozesses</li> <li>○ Exponentieller Zerfall und begrenztes Wachstum als Grenzprozesse</li> <li>○ Grenzverhalten des Graphen von <math>f(x) = \frac{1}{x}</math></li> </ul> </li> <li>• Zahlbereichserweiterungen erläutern               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eine exemplarische Irrationalitätsbegründung</li> <li>○ Erweiterung der Zahlbereiche zu den reellen Zahlen</li> <li>○ Rückblick auf frühere Zahlbereichserweiterungen</li> </ul> </li> </ul>	<p>Zahlen und Operationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab</li> <li>• Begründen Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterungen</li> <li>• Beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an.</li> <li>• identifizieren den Grenzwert als die eindeutige Zahl, der man sich bei einem Näherungsverfahren beliebig dicht annähert.</li> <li>• erläutern die Identität <math>0,\bar{9} = 1</math> als Ergebnis eines Grenzprozesses.</li> <li>• interpretieren exponentielle Abnahme und begrenztes Wachstum als Grenzprozesse.</li> <li>• identifizieren <math>\pi</math> als Ergebnis eines Grenzprozesses.</li> </ul>	<p>Mathematisch argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</li> <li>• bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.</li> <li>• geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.</li> </ul> <p><i>Probleme mathematisch lösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an.</li> </ul>	