Schulinternes Curriculum Jahrgang 10, ab Schuljahr 2017/2018

Übersicht aller Themen für den Jahrgang 10:	
Thema bzw. Kapitel in Neue Wege / Lernbereich im KC (S. 52ff.)	
Unterkapitel in Neue Wege	***Weitere Bemerkungen***
1. Potenzen (NW Kap. 1;) / Exponentielle Zusammenhänge	
Rund um Potenzen Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten Wurzeln und Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	- Rechengesetze exemplarisch begründen; - Potenz- und Wurzelgleichungen umformen und lösen können, auch hilfsmittelfrei; - Definitionsbereiche von Termen mit Variablen bestimmen können;
2. Kreise und Körper (NW Kap. 2) / Kreis- und Körperberechnungen	
Umfang und Flächeninhalt des Kreises / Anwendungen (Wdh. / evtl. Ergänzung) Darstellen und Herstellen von Körpern Zylinder, Pyramiden, Kegel und Kugel	- Maßzahlen ausgewählter Körper schätzen und berechnen: Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel
3. Trigonometrie (NW Kap. 3) / Periodische Zusammenhänge	
Bogenlänge und Bogenmaß (Wdh.) Trigonometrische Funktionen und ihre Graphen Modellieren periodischer Vorgänge	- Sinus- und Kosinusfunktion als periodische Funktionen: Definition am Einheitskreis; Verschiebung des Graphen der Sinusfunktion zum Graphen der Kosinusfunktion; Darstellung im Grad- und Bogenmaß; wichtige Funktionswerte von Sinus und Kosinus; Lösen goniometrischer Gleichungen der Form $\sin(x)=a$; $\cos(x)=a$ über $\mathbb{R}$, für $a \in \{-1; 0; 1\}$ auch hilfsmittelfrei; Symmetrien und Symmetriegleichungen sowie Beziehungsgleichungen der Sinus- und Kosinusfunktion; - Sinusfunktion untersuchen – Parametervariation: Zusammenhang von Funktionsgleichung und -graph für $f(x)=a\cdot\sin\left(b\cdot\left(x-c\right)\right)+d$; einfache Funktionsgraphen hilfsmittelfrei skizzieren; - periodische Zusammenhänge modellieren mit Regressionsbefehl des CAS, in einfachen Fällen auch hilfsmittelfrei;
4. Wachstum (NW Kap. 4) / Exponentielle Zusammenhänge	
Lineares und exponentielles Wachstum Begrenztes Wachstum Entdeckungen am Graphen der Exponentialfunktion Modellieren mit Exponentialfunktionen Exponent gesucht – der Logarithmus	- exponentielle Wachstums- und Abnahmeprozesse modellieren: Zahlenfolgen: explizit und rekursiv; Sachsituationen iterativ und explizit modellieren; lineare und exponentielle Prozesse voneinander abgrenzen; Überlagerung von linearem und exponentiellem Wachstum untersuchen ; Bestimmen der Grenze G beim begrenzten Wachstum; Vergleich der expliziten und iterativen Darstellung; - Exponentialfunktionen untersuchen – Parametervariation:

	Zusammenhang von Funktionsgleichung und -graph für $f(x)=a\cdot b^{x}+c$ sowie $f(x)=a\cdot b^{x+c}+d$; hilfsmittelfreies Skizzieren der Graphen $f(x)=a\cdot b^{x}$ für $b>0$; Funktionsgleichungen aus zwei Punkten bestimmen, auch hilfsmittelfrei; Ausgleichsfunktionen mithilfe des Regressionsmoduls oder Parametervariation bestimmen; - Den Logarithmus als Umkehroperation zum Potenzieren verstehen und anwenden können: Hilfsmittelfreies Lösen einfacher Exponentialgleichungen mittels Logarithmieren; *Optional: Begriff der Umkehrfunktion, Ermitteln des Funktionsterms einer Umkehrfunktion an Beispielen; Logarithmengesetze und deren Anwendung zur Umformung von Termen; Lösen von Logarithmengleichungen; Logarithmusfunktionen;* - Funktionsterme von Exponentialfunktionen für Wachstums- und Zerfallsprozesse[1] sachbezogen aufstellen und anwenden können: Ermitteln von Anfangswert und Wachstumsfaktor zum Aufstellen eines Funktionsterms der Form $f(x)=a\cdot b^{x}$; Rechnerisches (auch hilfsmittelfreies) Lösen von Sachproblemen mit Hilfe des aufgestellten Funktionsterms;[2] *Optional: Logistisches Wachstum;*
5. Grenzprozesse und Zahlbereichserweiterungen (NW Kap. 6) / Näherungsverfahren als Grenzprozesse – Zahlbereichserweiterungen	
Grenzprozesse Der Grenzwert Irrationalität und Zahlbereichserweiterung	- Gemeinsamkeiten und Unterschiede ausgewählter Grenzprozesse beschreiben: ein Verfahren zur Annäherung an irrationale Quadratwurzeln; die Identität als Grenzprozess $0,\overline{9}=1$; die Kreiszahl π als Ergebnis eines Grenzprozesses; exponentieller Zerfall und begrenztes Wachstum als Grenzprozesse; Grenzverhalten des Graphen von f mit $f(x)=\frac{1}{x}$; Grenzverhalten der Graphen von f und g mit $f(x)=a\cdot b^{x}$ und $g(x)=a\pm\frac{b}{x}$; - Zahlbereichserweiterungen erläutern: eine exemplarische Irrationalitätsbegründung; Rückblick auf frühere Zahlbereichserweiterungen; Erweiterung der Zahlbereiche zu den reellen Zahlen; *Optional: Grenzprozesse beim Pyramidenvolumen, bei der Kegelmantelfläche und bei der Kugel;*

[1] Z.B.: Zinseszinsen, Populationsentwicklung, Zerfall radioaktiver Isotope.
[2] Wann hat der Bestand sich ver-k-facht? Wann hat der Bestand Größe g erreicht? Ermitteln von Halbwertszeiten usw.

Darstellung der einzelnen Lernbereiche im Fach Mathematik für den Jahrgang 10 einschließlich inhaltsbezogener und prozessbezogener Kompetenzen

Die einzelnen inhaltsbezogenen Kompetenzen finden jeweils nur dann Erwähnung, wenn sie für den entsprechenden Lernbereich entweder nach allgemeinem KC explizit oder aus Sicht der Fachkonferenz inhaltlich maßgeblich sind.
Den prozessbezogenen Kompetenzbereichen Mathematische Darstellungen verwenden, Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen und Kommunizieren kommt in den Klassenstufen 9 und 10 bereits so viel Gewicht zu, dass sie im Grunde in jeder Unterrichtseinheit zum Tragen kommen und benötigt werden. Deshalb werden Kompetenzen dieser Bereiche nur dort angeführt, wo sich maßgebliche Erweiterungen oder Besonderheiten ergeben oder wo entsprechende Kompetenzen besonders zum Tragen kommen.

Lernbereich 1

1. Potenzen (NW Kap. 1;) / Exponentielle Zusammenhänge	
Rund um Potenzen Potenzgesetze mit ganzzahligen Expo-nenten Wurzeln und Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	- Rechengesetze exemplarisch begründen; - Potenz- und Wurzelgleichungen umformen und lösen können, auch hilfsmittelfrei; - Definitionsbereiche von Termen mit Variablen bestimmen können;

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Zahlen und Operationen Die SuS... ... lernen, in einfachen Fällen n-te Wurzeln aus nicht-negativen rationalen Zahlen im Kopf zu ziehen, z.B. indem sie verstehen, dass das Wurzelziehen eine Form der Notation für Lösungen einfacher Potenzgleichungen darstellt. Sie nennen und verstehen in diesem Kontext $\sqrt[n]{a}$ als nicht-negative Lösung für $x^n = a$ mit $a \geq 0$. ... begründen exemplarisch Rechengesetze für n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an, z.B. indem sie durch Umformungen konkreter Terme die Struktur eines allgemeinen, formalen Beweises antizipieren und anschließend die allgemeine Gültigkeit der gewonnenen Rechenregeln selbst auf variierte Terme anwenden. ... nutzen das Ziehen n-ter Wurzeln als Umkehroperation des Potenzierens und das Potenzieren als Umkehroperation des Wurzelziehens, um Potenz- und Wurzelgleichungen in einfachen Fällen zu lösen. ... beherrschen das Lösen von Potenzgleichungen der Form $a \cdot x^n + c = 0$ und $a \cdot (x+b)^n + c = 0$ sowie Varianten dieser Gleichungstypen hilfsmittelfrei. ... können die Definitionsmengen von Wurzeltermen untersuchen und formal korrekt angeben ... können Wurzelterme in Potenzen mit rationalen Exponenten umschreiben und umgedreht.	**Mathematisch argumentieren** Die SuS... ...erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. Sie kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren, z.B. indem sie die Begründung von Potenzgesetzen durch ihnen bekannte Termumformungen nachvollziehen und indem sie komplexere Terme durch Nacheinanderanwendung verschiedener Potenzgesetze vereinfachen. Sie geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese, z.B. indem sie bei der Umformung von Termen die jeweils verwendeten Potenzgesetze angeben. **Mathematisch Darstellungen verwenden** Die Sus... ...verwenden reelle Zahlen. Sie können diese als Lösungen von Gleichungen näherungsweise mit Hilfe des TR angeben, aber auch algebraisch angeben und interpretieren. Sie wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Potenz- bzw. Wurzelgleichungen und können ihre Lösungen sowie Lösungen anderer überprüfen, begründen und bewerten.

Lernbereich 2

2. Kreise und Körper (NW Kap. 2) / Kreis- und Körperberechnungen	
Umfang und Flächeninhalt des Kreises / Anwendungen (Wdh. / evtl. Ergänzung) Darstellen und Herstellen von Körpern Zylinder, Pyramiden, Kegel und Kugel	- Maßzahlen ausgewählter Körper schätzen und berechnen: Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Größen und Messen Die SuS... ...bestimmen den Umfang oder den Flächeninhalt des Kreises mit einem Näherungsverfahren (falls noch nicht in Jg. 9 geschehen). Sie schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramiden, Zylindern, Kegeln und Kugeln. **Raum und Form** Die SuS... ... zeichnen, vergleichen und interpretieren Schrägbilder und Körpernetze von Pyramiden. Sie beschreiben und begründen die Ähnlichkeit geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaft im Rahmen des Problemlösens und Argumentierens.	**Mathematisch argumentieren** Die SuS... ... kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren, z.B. indem sie die Herleitung von Oberflächen- oder Volumenformeln für Körper nachvollziehen. **Probleme mathematisch lösen** Die SuS... ... stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen, z.B. indem sie Formeln zur Berechnung von Körpergrößen anwenden, diese zum Lösen formaler sowie anwendungsbezogener Aufgaben nutzen sowie die erlernten Formeln nach jeweils gesuchten Größen umstellen. **Mathematische Darstellungen verwenden** Die Sus... ... zeichnen Schrägbilder von Pyramiden und entwerfen Netze.

Lernbereich 3

3. Trigonometrie (NW Kap. 3) / Periodische Zusammenhänge	
Bogenlänge und Bogenmaß (Wdh.) Trigonometrische Funktionen und ihre Graphen Modellieren periodischer Vorgänge	- Sinus- und Kosinusfunktion als periodische Funktionen: Definition am Einheitskreis; Verschiebung des Graphen der Sinusfunktion zum Graphen der Kosinusfunktion; Darstellung im Grad- und Bogenmaß; wichtige Funktionswerte von Sinus und Kosinus; Lösen goniometrischer Gleichungen der Form $\sin(x) = a$; $\cos(x) = a$ über $\mathbb{R}$, für $a \in \{-1;\ 0;\ 1\}$ auch hilfsmittelfrei; Symmetrien und Symmetriegleichungen sowie Beziehungsgleichungen der Sinus- und Kosinusfunktion; - Sinusfunktion untersuchen – Parametervariation: Zusammenhang von Funktionsgleichung und -graph für $f(x) = a \cdot \sin\left(b \cdot \left(x - c\right)\right) + d$; einfache Funktionsgraphen hilfsmittelfrei skizzieren; - periodische Zusammenhänge modellieren mit Regressionsbefehl des CAS, in einfachen Fällen auch hilfsmittelfrei;

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Größen und Messen Die SuS... ... geben Winkel im Bogenmaß an und können zwischen Grad- und Bogenmaß eines Winkels umrechnen. **Funktionaler Zusammenhang** Die SuS... ...beschreiben periodische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachkontexten, erläutern und beurteilen sie. Sie nutzen Sinus- und Kosinusfunktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (TR und Geogebra). Sie stellen periodische Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph. Sie können allle Nullstellen der Sinus- und Kosinusfunktion sowie die Lösungen der Gleichungen $\sin(x) = \pm 1$; $\cos(x) = \pm 1$ hilfsmittelfrei angeben. Sie können Gleichungen der Form $\sin(x) = a$; $\cos(x) = a$ mit dem TR lösen und formal korrekt aufschreiben. Sie beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei Sinus- und Kosinusfunktionen auf den Graphen für Funktionen mit $y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. Sie lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit periodischen Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (TR und Geogebra).	**Mathematisch argumentieren** Die SuS... ...erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. Sie geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese, z.B. bei der Erläuterung der Auswirkungen von Manipulationen des Funktionsterms einer periodischen Funktion auf den Graphen der Funktion oder bei der Erläuterung der für Sinus- und Kosinusfunktion charakteristischen Symmetriegleichungen. **Mathematisch Modellieren** Die Sus... ... wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen, z.B. indem sie zu gegebenen Daten eine geeignete periodische Regressionsfunktion (mit oder ohne TR) ermitteln. Sie analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation, z. B. indem sie begründet entscheiden, inwiefern eine ermittelte Regressionsfunktion den Daten bzw. der Realsituation tatsächlich gerecht wird. **Mathematische Darstellungen verwenden** Die SuS skizzieren Graphen von Sinus- und Kosinusfunktionen in einfachen Fällen. **Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** Die SuS... ...nutzen Tabellen, Graphen und Zeichnungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. Sie wählen geeignete Verfahren zum Lösen von goniometrischen Gleichungen (mit und ohne TR).

Lernbereich 4

4. Wachstum (NW Kap. 4) / Exponentielle Zusammenhänge	
Lineares und exponentielles Wachstum Begrenztes Wachstum Entdeckungen am Graphen der Exponentialfunktion Modellieren mit Exponentialfunktionen Exponent gesucht – der Logarithmus	- exponentielle Wachstums- und Abnahmeprozesse modellieren: Zahlenfolgen: explizit und rekursiv; Sachsituationen iterativ und explizit modellieren; lineare und exponentielle Prozesse voneinander abgrenzen; Überlagerung von linearem und exponentiellem Wachstum untersuchen; Bestimmen der Grenze G beim begrenzten Wachstum; Vergleich der expliziten und iterativen Darstellung; - Exponentialfunktionen untersuchen – Parametervariation: Zusammenhang von Funktionsgleichung und -graph für $f(x) = a \cdot b^x + c$ sowie $f(x) = a \cdot b^{x+c} + d$; hilfsmittelfreies Skizzieren der Graphen $f(x) = a \cdot b^x$ für $b > 0$; Funktionsgleichungen aus zwei Punkten bestimmen, auch hilfsmittelfrei; Ausgleichsfunktionen mithilfe des Regressionsmoduls oder Parametervariation bestimmen; - Den Logarithmus als Umkehroperation zum Potenzieren verstehen und anwenden können: Hilfsmittelfreies Lösen einfacher Exponentialgleichungen mittels Logarithmieren; *Optional: Begriff der Umkehrfunktion, Ermitteln des Funktionsterms einer Umkehrfunktion an Beispielen; Logarithmengesetze und deren Anwendung zur Umformung von Termen; Lösen von Logarithmengleichungen; Logarithmusfunktionen;* - Funktionsterme von Exponentialfunktionen für Wachstums- und Zerfallsprozesse[3] sachbezogen aufstellen und anwenden können: Ermitteln von Anfangswert und Wachstumsfaktor zum Aufstellen eines Funktionsterms der Form $f(x) = a \cdot b^x$; Rechnerisches (auch hilfsmittelfreies) Lösen von Sachproblemen mit Hilfe des aufgestellten Funktionsterms;[4] *Optional: Logistisches Wachstum;*

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Funktionaler Zusammenhang Die SuS... ... beschreiben exponentielle Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen diese. Sie nutzen Exponentialfunktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (TR und Geogebra). Sie stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph. Sie lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (TR und Geogebra). Sie modellieren lineares, exponentielles und bregrenztes Wachstum explizit und iterativ auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (TR und Geogebra).	**Mathematisch argumentieren** Die SuS... ...erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. Sie geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese, z.B. bei der Erläuterung der Auswirkungen von Manipulationen des Funktionsterms einer Exponentialfunktion auf den Graphen der Funktion. **Mathematisch Modellieren** Die Sus... ... wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen, z.B. indem sie zu gegebenen Daten eine geeignete exponentielle Regressionsfunktion (mit oder ohne TR) ermitteln. Sie analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation, z. B. indem sie begründet entscheiden, inwiefern eine ermittelte Regressionsfunktion den Daten bzw. der Realsituation tatsächlich gerecht wird – auch im Vergleich zu Regressionsfunktionen anderer Typen (quadratisch, kubisch etc.).

[3] Z.B.: Zinseszinsen, Populationsentwicklung, Zerfall radioaktiver Isotope.
[4] Wann hat der Bestand sich ver-k-facht? Wann hat der Bestand Größe g erreicht? Ermitteln von Halbwertszeiten usw.

Geogebra). Sie interpretieren den Wachstumsfaktor beim exponentiellen Wachstum als prozentuale Änderung und grenzen lineares und exponentielles Wachstum gegeneinander ab. Sie beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei Exponentialfunktionen auf den Graphen für Funktionen mit $y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$, auch unter Verwendung digitaler Mathematik-werkzeuge (TR und Geogebra). **Zahlen und Operationen:** Die SuS... ... nennen und verwenden $\log_b(a)$ als Lösung von $b^x = a$ für $a, b > 0$. Sie verstehen und nutzen den Logarithmus als Umkehroperation zum Potenzieren und können unter Verwendung von Logarithmen Exponentialgleichungen auch hilfsmittelfrei lösen. Sie nutzen den Zusammenhang $b^x = a \Leftrightarrow \log_b(a) = x$ (*optional: und Logarithmengesetze*), um Logarithmengleichungen auch hilfsmittelfrei zu lösen.	**Mathematische Darstellungen verwenden** Die SuS skizzieren Graphen von Exponentialfunktionen (*optional: und Logarithmenfunktionen*) in einfachen Fällen. **Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** Die SuS... ...nutzen Tabellen, Graphen und Zeichnungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. Sie wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Exponential- und Logarithmen-Gleichungen (mit und ohne TR). Sie verstehen an einfachen Beispielen den graphischen Zusammenhang zwischen Funktion und Umkehrfunktion und können exemplarisch eine Umkehrfunktion rechnerisch ermitteln.

Lernbereich 5

5. Grenzprozesse und Zahlbereichserweiterungen (NW Kap. 6) / Näherungsverfahren als Grenzprozesse – Zahlbereichserweiterungen	
Grenzprozesse Der Grenzwert Irrationalität und Zahlbereichserweiterung	- Gemeinsamkeiten und Unterschiede ausgewählter Grenzprozesse beschreiben: ein Verfahren zur Annäherung an irrationale Quadratwurzeln; die Identität als Grenzprozess $0,\overline{9}=1$; die Kreiszahl π als Ergebnis eines Grenzprozesses; exponentieller Zerfall und begrenztes Wachstum als Grenzprozesse; Grenzverhalten des Graphen von f mit $f(x)=\frac{1}{x}$; Grenzverhalten der Graphen von f und g mit $f(x)=a\cdot b^x$ und $g(x)=a\pm\frac{b}{x}$; - Zahlbereichserweiterungen erläutern: eine exemplarische Irrationalitätsbegründung; Rückblick auf frühere Zahlbereichs-erweiterungen; Erweiterung der Zahlbereiche zu den reellen Zahlen; *Optional: Grenzprozesse beim Pyramidenvolumen, bei der Kegelmantelfläche und bei der Kugel;*

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Zahlen und Operationen Die SuS... ...grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab. Sie begründen die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen. Sie beschreiben und reflektieren Näherungsverfahren und wenden diese an. Sie identifizieren den Grenzwert als eindeutige Zahl, der man sich bei einem Näherungsverfahren beliebig dicht annähert. Sie erläutern die Identität $0,\overline{9}=1$ als Ergebnis eines Grenzprozesses. Sie interpretieren exponentielle Abnahme und begrenztes Wachstum als Grenzprozesse. Sie identifizieren π als Ergebnis eines Grenzprozesses.	**Mathematisch argumentieren** Die SuS... ... bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese. Sie geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese. Bsp.: Irrationalitätsbeweise. **Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** Die Sus... ... können Zahlenfolgen und Grenzwerte formal korrekt bearbeiten.