



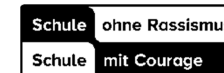
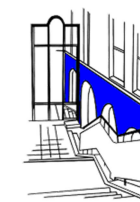
# Schulinterner Lehrplan Mathematik für die Q-Phase (3. – 6. Semester)

in der überarbeiteten **Fassung vom 2.10.2018** (FaKo-Beschluss)

*Diese Fassung gültig für das 3.+4. Semester ab dem Schuljahr 2018/19*

*Diese Fassung gültig für das 5.+6. Semester ab dem Schuljahr 2019/20*

*Alte Fassung vom 27.6.2017 noch gültig für das 5.+6. Semester im Schuljahr 2018/19*



## Änderungen gegenüber der Fassung vom 27.6.2017

GK geänderte Reihenfolge

3.+4. Sem.: Analysis → Stochastik (+Matrizen!) → Geometrie (ohne Skalarprodukt, Länge und Winkel!)

5.+6. Sem.: Analysis (Fortsetzung) → Stochastik (nur noch Wh./Vertiefung) → Geometrie (Skalarprodukt, Länge und Winkel + Wh./Vertiefung)

LK geänderte Reihenfolge im 3.+4. Sem.: Analysis → Stochastik → Geometrie

## Prämissen










- 1) Dieser schulinterne Lehrplan (SILP) soll in der Praxis ausprobiert und später aufgrund der Ergebnisse weiterentwickelt werden.
- 2) Das Beispiel für einen SILP des QUA-LiS führt in der Langfassung sehr detailliert zu entwickelnde Kompetenzen und vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen aus. Diese sind nicht Teil des SILP, aber ein hilfreiches Nachschlagewerk für die Fachlehrer/innen. Siehe dort ab S. 31 (GK) und S. 50 (LK).
- 3) Stundenzahlen: Die in den Tabellen aufgeführten Stundenzahlen sind nicht Teil des SILP, können aber bei der Planung hilfreich sein.

## Lesehilfe:






- Die Buchstabencodes der Rubrik Themen (z. B. Q-LK-A1) entsprechen dem Vorschlag des QUA-LiS-SILP und dienen nur dem einfachen Auffinden der Themen dort.
- Der Kernlehrplan (KLP) und der ausführliche Beispiellehrplan des QUA-LiS können hier heruntergeladen werden:  
→ [www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavig ator-weiterbildungskolleg/abendgymnasium-kolleg/](http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavig ator-weiterbildungskolleg/abendgymnasium-kolleg/)







GK Unterrichtsvorhaben	Thema	Stunden
Semester III+IV		
 <b>Von der graphischen Analyse zu Kriterien für Extrem- und Wendestellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und interpretieren <b>Änderungsraten</b> funktional (Ableitungsfunktion),</li> <li>• begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (<b>Monotonie, Extrempunkte</b>) mithilfe d. Graphen d. Ableitungsfunktionen,</li> <li>• bilden die <b>Ableitungen von Funktionen: ganzrationale Funktionen, Potenzfunktionen</b> mit ganzzahligen Exponenten,</li> <li>• verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien zur Bestimmung von <b>Extrem- und Wendestellen</b>,</li> <li>• beschreiben das <b>Krümmungsverhalten</b> des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung,</li> <li>• lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches <b>Ausklammern</b> oder <b>Substituieren</b> auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel.</li> </ul>	Q-GK-A1 S.31 f. im QUA-LiS- SILP	15
 <b>Integralrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren <b>Produktsummen</b> im Kontext als Rekonstruktion des <b>Gesamtbestandes</b> oder <b>Gesamteffektes</b> einer Größe,</li> <li>• deuten die <b>Inhalte von orientierten Flächen</b> im Kontext,</li> <li>• <b>skizzieren</b> zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige <b>Flächeninhaltsfunktion</b>,</li> <li>• erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den <b>Übergang von der Produktsumme zum Integral</b> auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,</li> <li>• erläutern geometrisch-anschaulich den <b>Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung)</b>,</li> <li>• nutzen die <b>Intervalladditivität und Linearität von Integralen</b>,</li> <li>• bestimmen <b>Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen</b>,</li> <li>• bestimmen <b>Integrale mithilfe von gegebenen Stammfunktionen und numerisch</b>, auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge,</li> <li>• ermitteln den <b>Gesamtbestand</b> oder <b>Gesamteffekt</b> einer Größe aus der Änderungsrate,</li> <li>• bestimmen <b>Flächeninhalte</b> mithilfe von bestimmten Integralen.</li> </ul>	Q-GK-A4 S. 35 f. im QUA-LiS- SILP	15
 <b>Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen <b>Lage- und Streumaße</b> von Stichproben,</li> <li>• stellen <b>Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b> auf und führen <b>Erwartungswertbetrachtungen</b> durch,</li> <li>• erläutern den Begriff der <b>Zufallsgröße</b> an geeigneten Beispielen,</li> <li>• bestimmen den <b>Erwartungswert <math>\mu</math></b> und die <b>Standardabweichung <math>\sigma</math></b> von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen.</li> </ul>	Q-GK-S1 S. 45 im QUA-LiS- SILP	9


 <b>Treffer oder nicht? – Bernoulliexperimente und Binomialverteilungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden <b>Bernoulliketten</b> zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente,</li> <li>• erklären die <b>Binomialverteilung</b> im Kontext und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten,</li> <li>• nutzen Binomialverteilungen zur <b>Lösung von Problemstellungen</b>.</li> </ul>	Q-GK-S2 S. 46 f. im QUA-LiS- SILP	9
<b>Semesterwechsel III - IV (ungefähr)</b>		
 <b>Untersuchung charakteristischer Größen von Binomialverteilungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den <b>Einfluss der Parameter <math>n</math> und <math>p</math> auf Binomialverteilungen</b> und ihre graphische Darstellung,</li> <li>• bestimmen den <b>Erwartungswert <math>\mu</math> und die Standardabweichung <math>\sigma</math></b> von (binomialverteilten) Zufallsgrößen [...],</li> <li>• nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur <b>Lösung von Problemstellungen</b>,</li> <li>• schließen anhand einer vorgegebenen <b>Entscheidungsregel</b> aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit.</li> </ul>	Q-GK-S3 S.48 im QUA-LiS- SILP	9
 <b>Von Übergängen und Prozessen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von <b>Zustandsvektoren</b> und <b>stochastischen Übergangsmatrizen</b>,</li> <li>• verwenden die <b>Matrizenmultiplikation</b> zur Untersuchung stochastischer Prozesse (<b>Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände</b>).</li> </ul>	Q-GK-S4 S. 49 im QUA-LiS- SILP	9
 <b>Mathematik in 3D – Nutzung von Vektoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen</b> für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum,</li> <li>• erfassen geometrische Objekte in räumlichen kartesischen <b>Koordinatensystemen</b> und stellen einfache dreidimensionale Objekte mithilfe digitaler Werkzeuge dar,</li> <li>• deuten <b>Vektoren</b> (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch <b>Ortsvektoren</b>,</li> <li>• stellen <b>gerichtete Größen</b> (z. B. <b>Geschwindigkeit, Kraft</b>) durch Vektoren dar</li> <li>• berechnen <b>Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten</b>,</li> <li>• <b>addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar</b> und untersuchen Vektoren auf <b>Kollinearität</b>.</li> </ul>	Q-GK-G1 S. 38 im QUA-LiS- SILP	9
 <b>Geraden in 3D – Wie liegen Geraden zueinander?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>Geraden und Strecken in Parameterform</b> dar,</li> <li>• interpretieren den <b>Parameter</b> von Geradengleichungen <b>im Sachkontext</b></li> <li>• untersuchen <b>Lagebeziehungen</b> zwischen zwei Geraden.</li> </ul>	Q-GK-G2 S. 39 f. im QUA-LiS- SILP	9
 <b>Ebenen in 3D – Wie liegen Gerade und Ebene zueinander</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>Ebenen in Parameterform</b> dar,</li> <li>• untersuchen <b>Lagebeziehungen zwischen Gerade und Ebene</b>,</li> <li>• berechnen <b>Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen</b> und deuten sie im Sachkontext,</li> <li>• interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen auch in <b>Matrix-Vektor-Schreibweise</b>.</li> </ul>	Q-GK-G3 S. 41 im QUA-LiS- SILP	9
Summe Stunden		93

Semester V+VI		
 <b>Wiederholung Analysis</b>		6
 <b>Optimierungsprobleme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen <b>Extremalprobleme</b> durch Kombination <b>mit Nebenbedingungen</b> auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,</li> <li>• <b>unterscheiden lokale und globale Extrema</b> im Definitionsbereich.</li> </ul>	Q-GK-A2 S. 33 im QUA-LiS- SILP	6
 <b>Exponentialfunktionen in Anwendungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die <b>Eigenschaften von Exponentialfunktionen</b> und die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion,</li> <li>• untersuchen <b>Wachstums- und Zerfallsvorgänge</b> mithilfe funktionaler Ansätze,</li> <li>• <b>interpretieren Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang</b>,</li> <li>• bilden die <b>Ableitungen</b> der natürlichen Exponentialfunktion,</li> <li>• bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (<b>Summe, Produkt, Verkettung</b>),</li> <li>• wenden die <b>Kettenregel</b> auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an,</li> <li>• wenden die <b>Produktregel</b> auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen an.</li> </ul>	Q-GK-A3 S. 34 im QUA-LiS- SILP	12
 <b>Wiederholung Geometrie</b>		3
 <b>Skalarprodukt – eine neue Rechenart und ihr Nutzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten das <b>Skalarprodukt</b> geometrisch und berechnen es,</li> <li>• untersuchen mithilfe von Vektoreigenschaften, bzw. dem Skalarprodukt geometrische Objekte und Situationen im Raum (<b>Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung</b>),</li> </ul>	Q-GK-G4 S. 42 im QUA-LiS- SILP	9
 <b>Untersuchung geometrischer Körper – Welche Lösungsstrategien sind hilfreich?</b> Hier sollen ausgewählte schon erworbene Kompetenzen aus G1-G4 vertieft werden.	Q-GK-G5 S. 43 f. im QUA-LiS- SILP	9
 <b>Vertiefung und Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>bestimmen Parameter einer Funktion</b> mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben,</li> <li>• <b>ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe</b> aus der Änderungsrate.</li> </ul>	Q-GK-A5 S. 37 im QUA-LiS- SILP	9
<b>Semesterwechsel V -&gt; VI (ungefähr)</b>		
 <b>Wiederholung Stochastik</b>		3
 <b>Vertiefung und Anwendungen der Stochastik</b>		6
<i>Summe Stunden</i>		63




LK Unterrichtsvorhaben	Thema	Stunden
Semester III+IV		
<p> <b>Von der graphischen Analyse zu Kriterien für Extrem- und Wendestellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und interpretieren <b>Änderungsraten</b> funktional (Ableitungsfunktion),</li> <li>• deuten die <b>Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen</b> (<u>nur LK</u>),</li> <li>• nutzen die <b>Ableitungsregel für Potenzfunktionen</b> mit natürlichem Exponenten (<u>nur LK</u>),</li> <li>• begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mithilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen,</li> <li>• bilden die <b>Ableitungen folgender Funktionen: ganzrationale Funktionen, Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten</b> (<u>GK nur mit ganzzahligen Exp.</u>) [...],</li> <li>• verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien zur Bestimmung von <b>Extrem- und Wendestellen</b>,</li> <li>• beschreiben das <b>Krümmungsverhalten</b> des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung,</li> <li>• lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches <b>Ausklammern</b> oder <b>Substituieren</b> auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel.</li> </ul>	Q-LK-A1 S. 50 f. im QUA-LiS- SILP	20
<p> <b>Integralrechnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren <b>Produktsummen</b> im Kontext als Rekonstruktion des <b>Gesamtbestandes</b> oder <b>Gesamteffektes</b> einer Größe,</li> <li>• deuten die <b>Inhalte von orientierten Flächen</b> im Kontext,</li> <li>• <b>skizzieren</b> zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige <b>Flächeninhaltsfunktion</b>,</li> <li>• erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den <b>Übergang von der Produktsumme zum Integral</b> auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,</li> <li>• erläutern den <b>Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion</b> (<u>im GK nur „erläutern geometrisch-anschaulich“</u>),</li> <li>• begründen geometrisch-anschaulich den <b>Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</b> als Beziehung zwischen Änderungsrate und Integralfunktion (<u>so nur im LK</u>),</li> <li>• nutzen die <b>Intervalladditivität und Linearität von Integralen</b>,</li> <li>• bestimmen <b>Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen</b>,</li> <li>• nutzen die <b>natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion <math>x \rightarrow 1/x</math></b> (<u>nur LK</u>),</li> <li>• <b>bestimmen Integrale numerisch und mithilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen</b> (<u>Nachschlagewerke werden nur im LK verlangt</u>),</li> <li>• ermitteln den <b>Gesamtbestand</b> oder <b>Gesamteffekt</b> einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion, bestimmen <b>Flächeninhalte</b> und <b>Volumina</b> von Körpern, die durch die Rotation um die Abszissenachse entstehen, mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen. (<u>Rotationskörper nur im LK</u>)</li> </ul>	Q-LK-A4 S. 55 f. im QUA-LiS- SILP	25

 <b>Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen <b>Lage- und Streumaße</b> von Stichproben,</li> <li>• stellen <b>Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b> auf und führen <b>Erwartungswertbetrachtungen</b> durch,</li> <li>• erläutern den Begriff der <b>Zufallsgröße</b> an geeigneten Beispielen,</li> <li>• bestimmen den <b>Erwartungswert <math>\mu</math></b> und die <b>Standardabweichung <math>\sigma</math></b> von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen.</li> </ul>	Q-LK-S1 S.66 im QUA-LiS- SILP	10
 <b>Treffer oder nicht? – Bernoulliexperimente und Binomialverteilungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden <b>Bernoulliketten</b> zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente,</li> <li>• erklären die <b>Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten</b> und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten, <u>(im GK nur Binomialverteilung erklären, nicht Bedeutung der Binomialkoeffizienten)</u></li> <li>• nutzen Binomialverteilungen [...] zur <b>Lösung von Problemstellungen</b>.</li> </ul>	Q-LK-S2 S. 67 f. im QUA-LiS- SILP	10
 <b>Untersuchung charakteristischer Größen von Binomialverteilungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den <b>Einfluss der Parameter <math>n</math> und <math>p</math> auf Binomialverteilungen</b> und ihre graphische Darstellung,</li> <li>• bestimmen den <b>Erwartungswert <math>\mu</math></b> und die <b>Standardabweichung <math>\sigma</math></b> von (binomialverteilten) Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen <u>(im GK ohne „treffen prognostische Aussagen“)</u>,</li> <li>• nutzen die <b><math>\sigma</math>-Regeln</b> für prognostische Aussagen (<u>nur LK</u>),</li> <li>• nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur <b>Lösung von Problemstellungen</b></li> </ul>	Q-LK-S3 S. 69 im QUA-LiS- SILP	8
<b>Semesterwechsel III - IV (ungefähr)</b>		
 <b>Der Alltag ist nicht immer diskret (<u>nur LK</u>)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden <b>diskrete und stetige Zufallsgrößen</b> und deuten die <b>Verteilungsfunktion als Integralfunktion</b>, (<u>nur LK</u>)</li> <li>• untersuchen stochastische Situationen, die zu <b>annähernd normalverteilten Zufallsgrößen</b> führen (<u>nur LK</u>),</li> <li>• beschreiben den <b>Einfluss der Parameter <math>\mu</math> und <math>\sigma</math> auf die Normalverteilung</b> und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (<b>Gaußsche Glockenkurve</b>) (<u>nur LK</u>).</li> </ul>	Q-LK-S4 S. 70 im QUA-LiS- SILP	7
 <b>Signifikant und relevant – Testen von Hypothesen (<u>nur LK</u>)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>interpretieren Hypothesentests</b> bezogen auf den <b>Sachkontext</b> und das Erkenntnisinteresse (<u>nur LK</u>),</li> <li>• beschreiben und beurteilen <b>Fehler 1. und 2. Art</b> (<u>nur LK</u>),</li> </ul>	Q-LK-S5 S. 71 im QUA-LiS- SILP	10

 <b>Mathematik in 3D – Nutzung von Vektoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen <i>geeignete kartesische Koordinatisierungen</i> für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum,</li> <li>• erfassen geometrische Objekte in räumlichen kartesischen <b>Koordinatensystemen</b> und stellen einfache dreidimensionale Objekte mithilfe digitaler Werkzeuge dar,</li> <li>• deuten <b>Vektoren</b> (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch <b>Ortsvektoren</b>,</li> <li>• stellen <b>gerichtete Größen</b> (z. B. <b>Geschwindigkeit, Kraft</b>) durch Vektoren dar,</li> <li>• berechnen <b>Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten</b>,</li> <li>• <b>addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar</b> und untersuchen Vektoren auf <b>Kollinearität</b>.</li> </ul>	Q-LK-G1 S. 58 im QUA-LiS- SILP	10
 <b>Skalarprodukt – eine neue Rechenart und ihr Nutzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten das <b>Skalarprodukt</b> geometrisch und berechnen es,</li> <li>• untersuchen mithilfe von Vektoreigenschaften, bzw. dem Skalarprodukt geometrische Objekte und Situationen im Raum (<b>Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung</b>),</li> </ul>	Q-LK-G2 S. 59 im QUA-LiS- SILP	10
 <b>Geraden in 3D – Wie liegen Geraden zueinander</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>Geraden</b> in Parameterform dar,</li> <li>• interpretieren den <b>Parameter</b> von Geradengleichungen <b>im Sachkontext</b>,</li> <li>• untersuchen <b>Lagebeziehungen</b> zwischen Geraden [...],</li> <li>• stellen <b>geradlinig begrenzte Punktmengen</b> in Parameterform dar (<u>nur LK</u>).</li> </ul>	Q-LK-G3 S. 60 f. im QUA-LiS- SILP	10
 <b>Ebenen in 3D – Wie liegen Gerade und Ebene zueinander</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>Ebenen in Koordinaten- (<u>nur LK</u>) und in Parameterform</b> dar,</li> <li>• untersuchen <b>Lagebeziehungen [...]</b> zwischen <b>Gerade und Ebene</b>,</li> <li>• berechnen <b>Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen</b> und deuten sie im Sachkontext,</li> <li>• stellen <b>Ebenen in Normalenform</b> dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum (<u>nur LK</u>),</li> <li>• interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen auch in <b>Vektor-Matrix-Schreibweise</b>,</li> <li>• <b>bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen</b> (<u>nur LK, im GK nur zwischen 2 Punkten</u>).</li> </ul>	Q-LK-G4 S. 62 f. im QUA-LiS- SILP	20
Summe Stunden		140
<b>Semester V+VI</b>		
 <b>Wiederholung Analysis</b>		5
 <b>Optimierungsprobleme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen <b>Extremalprobleme</b> durch Kombination mit <b>Nebenbedingungen</b> auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,</li> <li>• <b>unterscheiden lokale und globale Extrema</b> im Definitionsbereich.</li> </ul>	Q-LK-A2 S. 52 im QUA-LiS- SILP	10

 <b>Exponentialfunktionen in Anwendungen</b> (einschließlich Nutzung des <b>In</b> nur im LK) <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die <b>Eigenschaften von Exponentialfunktionen</b> und die [...] besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion,</li> <li>• verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von <b>Wachstums- und Zerfallsvorgängen</b> und vergleichen die <b>Qualität der Modellierung</b> exemplarisch mit einem <b>begrenzten Wachstum</b> (im GK nur untersuchen Wachstums- und Zerfallsvorgänge mithilfe funktionaler Ansätze),</li> <li>• nutzen die <b>natürliche Logarithmusfunktion</b> als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion,</li> <li>• interpretieren <b>Parameter von Funktionen im Kontext</b> und untersuchen ihren Einfluss <b>auf Eigenschaften von Funktionenscharen</b>, (im GK nur interpretieren Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang)</li> <li>• bilden die <b>Ableitungen</b> von Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>natürliche Exponentialfunktion</b>,</li> <li>- <b>Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis</b> (nur LK),</li> <li>- <b>natürliche Logarithmusfunktion</b> (nur LK),</li> </ul> </li> <li>• erkennen Strukturen zusammengesetzter Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) und begründen damit deren wesentl. Eigenschaften (im GK nur „bilden in einfachen Fällen...“),</li> <li>• wenden die <b>Summen- und Faktorregel</b>, sowie die <b>Produkt- und Kettenregel</b> zum Ableiten von Funktionen an (im GK nur <u>Ketten- und Produktregel bei e-Funktionen wie <math>(x^2 + 2)e^{3x-1}</math></u>),</li> <li>• verwenden am <b>Graphen oder Term</b> einer Funktion <b>ablesbare Eigenschaften</b> als Argumente <b>beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen</b> (nur LK).</li> </ul>	Q-LK-A3 S. 53 f. im QUA-LiS- SILP	30
 <b>Wiederholung Geometrie</b>		3
 <b>Untersuchung geometrischer Körper – Welche Lösungsstrategien sind hilfreich?</b> <b>Hier sollen ausgewählte <u>schon erworbene Kompetenzen</u> aus G1–G4 vertieft werden, laut QUA-LiS-SILP empfohlen...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>geradlinig begrenzte Punktmengen</b> in Parameterform dar (nur LK),</li> <li>• untersuchen <b>Lagebeziehungen</b> [...] zwischen Geraden und Ebenen,</li> <li>• berechnen <b>Schnittpunkte von Geraden</b> sowie <b>Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen</b> und deuten sie im Sachkontext,</li> <li>• untersuchen mithilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (<b>Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung</b>),</li> <li>• bestimmen <b>Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen</b> (nur LK, im GK nur zwischen 2 Punkten),</li> </ul> <b>Außerdem vertiefend aus der Einführungsphase nach QUA-LiS-SILP für LK empfohlen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise</b> dar,</li> <li>• beschreiben den <b>Gauß-Algorithmus</b> als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme,</li> <li>• wenden den <b>Gauß-Algorithmus</b> ohne digitale Werkzeuge auf <b>Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten</b> an,</li> <li>• <b>interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen.</b></li> </ul>	Q-LK-G5 S. 64 f. im QUA-LiS- SILP	10



 <b>Vertiefung und Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben,</b></li> <li>• <b>ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion (im GK ohne „oder der Randfunktion“),</b></li> <li>• <b>verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen (Wiederholung) (nur LK).</b></li> </ul>	Q-LK-A5 <i>S.57f. im  QUA-LiS-  SILP</i>	20
<b>Semesterwechsel V - VI (ungefähr)</b>		
 <b>Wiederholung Stochastik</b>		3
 <b>Von Übergängen und Prozessen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen,</b></li> <li>• <b>verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).</b></li> </ul>	Q-LK-S6 <i>S. 72 im  QUA-LiS-  SILP</i>	10
Summe Stunden		101