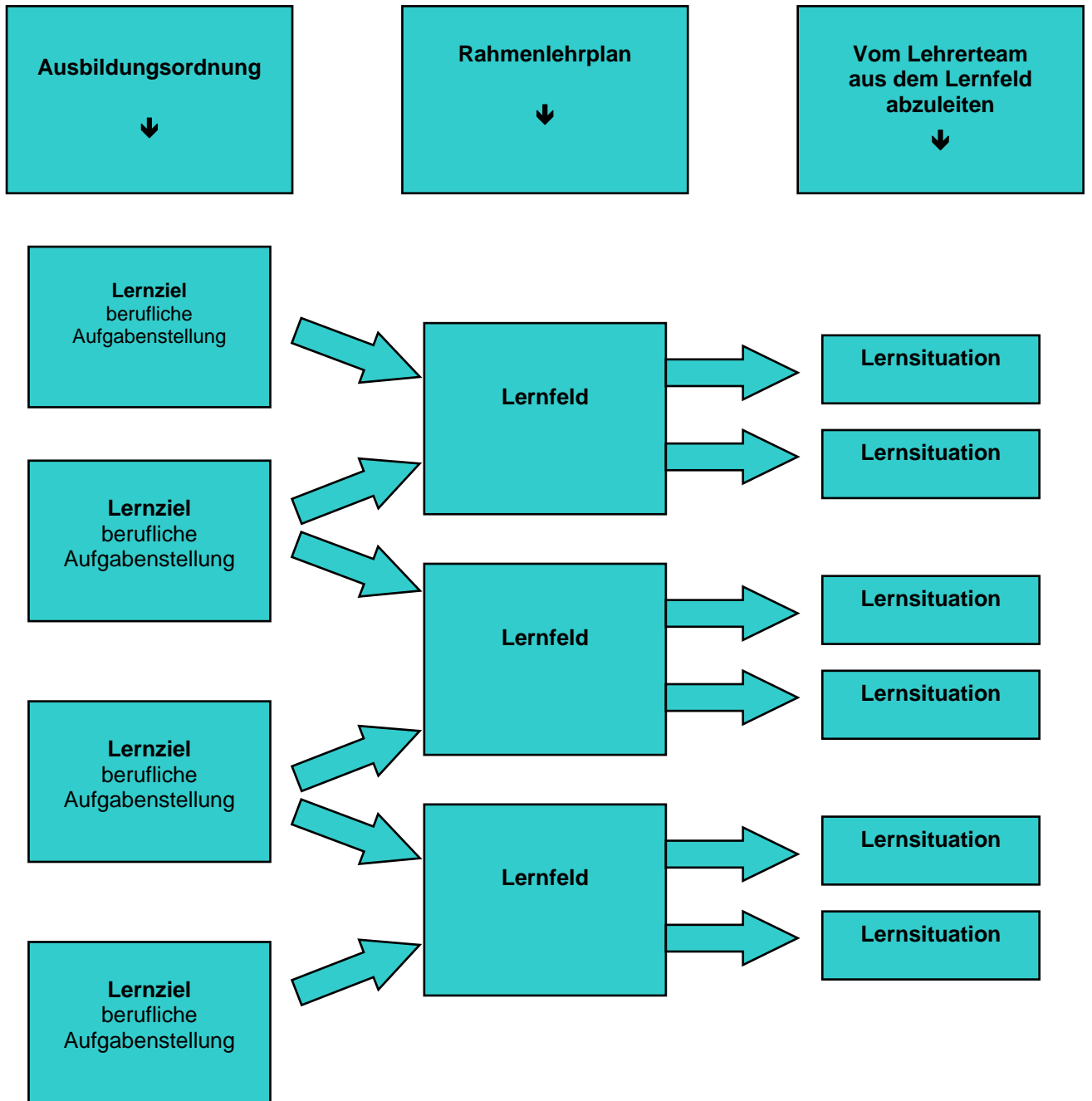


Vom Lernfeld zu Lernsituationen



Vorgehensweise bei der Umsetzung der Lernfelder

Die Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen ist ein notwendiger Prozess, der als wesentliches Ziel die Förderung der Handlungskompetenz der Schüler hat.

1. Schritt

Das Lernfeld wird in überschaubare Lernsituationen, entsprechend den betrieblichen Handlungen, unterteilt. Dadurch stehen kleine, überschaubare aufeinander aufbauende Lernsituationen zur Verfügung, die ein Lernfeld erschließen.

2. Schritt

Mit einer Zuordnungsliste werden die Lernsituationen auf ihre Eignung in Bezug auf die Ziele und Inhalte der Berufstheorie und Berufspraxis des Lernfeldes überprüft. Eventuell kann diese Liste durch weitergehende Inhalte ergänzt werden. (Sie dient auch als Basis zur Unterrichtsplanung und Leistungsfeststellung).

Die Überprüfung muss ergeben, dass alle Ziel- und Inhaltsvorgaben abgedeckt sind, ansonsten müssen weitere/andere Lernsituationen gesucht werden, die diese Bedingungen erfüllen können. Lernsituationen werden (entsprechend den Gegebenheiten an der Schule) ausgewählt und eine Grobplanung mit Zeiteinteilung vorgenommen.

3. Schritt

Zu den Lernsituationen wird ein realer Unterrichtsverlauf niedergelegt, der die konzeptionellen Teile der Unterrichtsplanung und Durchführung deutlich macht (Verlaufsplanung). Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

Die Auswahl der Unterrichtsmethode und Unterrichtsform (Sozialform) und die Bereitstellung von Unterrichtsmittel und -medien sollte eine möglichst schülerorientierte Erarbeitung von Inhalten in Teams ermöglichen. Lehrerorientierte Unterrichtsformen sind gezielt einzusetzen, z.B. bei der Erstvermittlung von Grundlagenwissen oder von Inhalten, die für eine Gruppenarbeit weniger geeignet sind.

Die zur Abbildung einer betrieblichen Handlung notwendigen Ausrüstungen/ Werkstatteinrichtungen und Werkstattinformationssysteme (Ersatzteilprogramm, Fehlersuchpläne, Reparaturleitfaden, Diagnoseleitfaden usw.), die eine schülerorientierte Erarbeitung ermöglichen, müssen bereitgestellt und aufbereitet werden.

Der Abgleich und die Parallelität von Berufstheorie und Berufspraxis der Berufsschule, als eine bedeutende Voraussetzung zur Erfassung einer betrieblichen Handlung, ist zu gewährleisten.

Die Integration / Übertragung von fächerübergreifenden Unterrichtssequenzen / Zielen / Inhalten in die allgemeinbildenden Fächer Wirtschaftskompetenz, Gemeinschaftskunde, Deutsch, (Religion) ist anzustreben.

Die Kompetenzvermittlung muss den Unterrichtsabschnitten zugewiesen werden.

Die Notenfindung im Bereich der Fach- und Projektkompetenz (mit Eigen-, Fremd- und Lehrerbeurteilung) ist rechtzeitig zu planen.

4. Schritt

Die notwendigen organisatorischen Voraussetzungen (Stundenplanmodelle / Lehrereinsatz / Raumnutzung / Lehrmittel usw.) müssen zusammen mit der Schulleitung geschaffen werden.

(evtl. als 2. Schritt einfügen)

Ein Stoffverteilungsplan (Jahresplan) wird erstellt.

5. Schritt

Konkrete Unterrichtsvorbereitung:

Softwaretools und Programmsysteme werden vorbereitet, Arbeits- und Aufgabenblätter, Zeichnungen, Informationsmöglichkeiten, Computer - Labore werden bereitgestellt.

Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen

In dem nachfolgenden Beispiel wird exemplarisch versucht das Lernfeld 2 in einzelne Lernsituationen umzusetzen.

Eine Möglichkeit dies zu tun, ist die Struktur des Lernfeldes hinsichtlich der Ziele und Inhalte übersichtlich durch eine Grafik darzustellen. Sie erlauben dem, der den Text liest und analysiert, mit nur wenigen Schlüsselwörtern die Hauptaspekte zu visualisieren und damit das Erkennen der Kernaussagen zu erleichtern.

Die folgende, lernfeldbezogene Grafik gibt in übersichtlicher Form eine Interpretation der Zielformulierung und der Inhalte des Lernfeldes wieder. Die vorgestellte Auslegung ist nicht bindend, sondern nur ein Beispiel dafür, wie der Lernfeld-Text aufgefasst und gegliedert werden kann. Für die konkrete „Lernsituation“, die vom Lehrerteam aus dem Lernfeld abgeleitet werden muss, kann die dargestellte Grafik die Suche nach Themen und die Abgrenzung von Lernsituationen gegeneinander wegen ihrer Übersichtlichkeit und der durch die Zuordnung der „Begriffe“ gegebenen Hinweise auf deren Relevanz erleichtern.

Für Auszubildende und Ausbildungsbetriebe veranschaulicht diese Grafik Ziele und Inhalte der schulischen Ausbildung, so dass eine enge Verzahnung der beruflichen Ausbildung im Sinne einer Lernortkooperation gefördert wird.

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass mittels mathematischer Hilfsmittel (Zahlen, Mengen, Verknüpfungen, Terme und Funktionen) wirtschaftliche -, technische – und naturwissenschaftliche Prozesse beschreibbar sind. Sie verschaffen sich einen Überblick über den Einsatz mathematischer Terme und Funktionen in Wirtschaft und Technik (Zinsentwicklung, Zerfallsprozesse, Energieversorgung mittels Wechselspannung) und erkennen die hierbei eingesetzten mathematischen Funktionen, deren Axiome, und daraus abgeleiteten Rechengesetze.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich daraus unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten (algebraisch, graphisch) und bearbeiten damit verschiedene Probleme aus Wirtschaft, Technik und Naturwissenschaft. Hierzu verwenden sie geeignete rechnergestützte Hilfsmittel (Softwaretools wie MAPLE, MATH – CAD). Sie entwickeln Lösungsstrategien (algebraische, graphische, rechnergestützt – numerische), die sie auf andere mathematische, wirtschaftliche und technische Probleme übertragen. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung von entsprechenden Anwendungsprogrammen.

Die Schülerinnen und Schüler wenden verschiedene Lösungsstrategien an und vergleichen und bewerten die gewonnenen Ergebnisse. Auf Grund dieser Ergebnisse beziehen sie Stellung zum verwendeten Verfahren, und bewerten dessen Einsatzmöglichkeit.

Inhalte:

Natürliche, reelle, rationale Zahlen und ihre Verknüpfungen (Gruppe und Körper)

Binomischer Satz und Binominalkoeffizienten (Summen und Produktschreibweise)

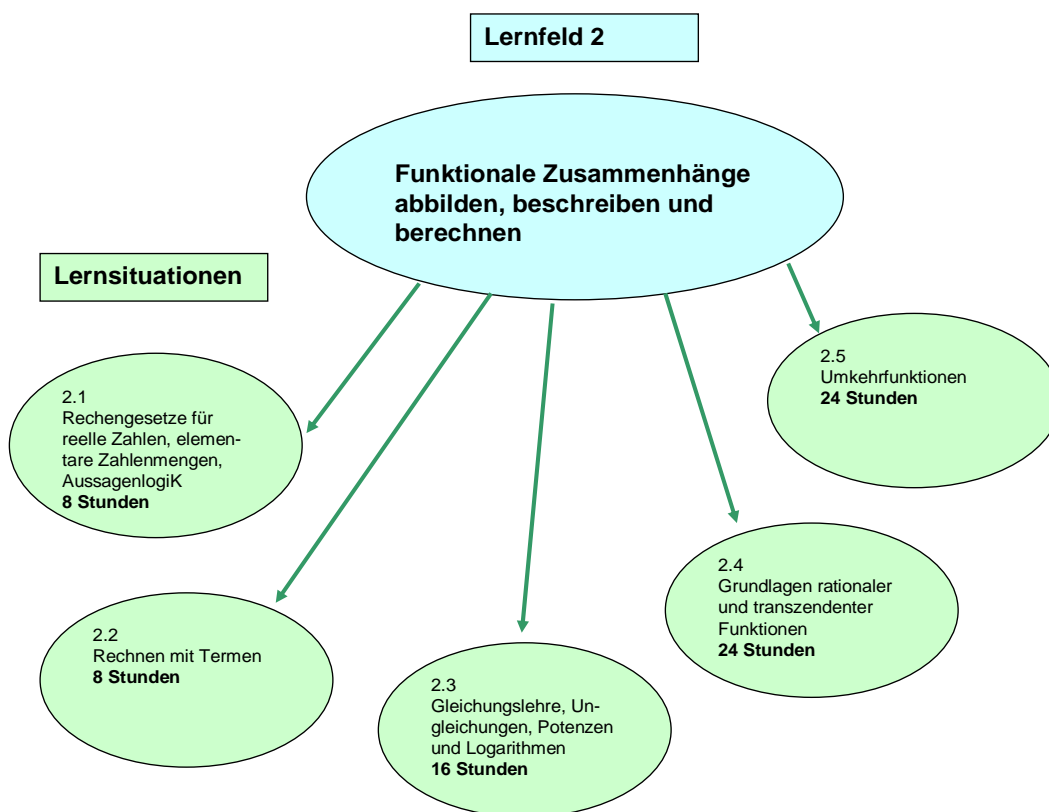
Ganzrationale -, rationale Terme und Wurzelterme

Lineare -, quadratische Gleichung, Wurzelgleichung, Polynome und Polynomdivision, Absolutbetrag, Ungleichungen, Potenzen und Logarithmen

Trigonometrie trigonometrische Gleichungen (ausgewählte Verfahren)

Funktion und Relation, ganzrationale-, gebrochenrationale Funktion, transzendente Funktionen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen)

Reihenentwicklung von trigonometrischen Funktionen und Exponentialfunktion nach dem Satz von Taylor



L S 2.1

Rechengesetze der reellen Zahlen, die Zahlenmengen natürliche Zahlen, rationale Zahlen und reelle Zahlen und deren Gruppen - bzw. Körpereigenschaften, der Binomische Satz und Binominalkoeffizienten

Zeitrichtwert
8 Stunden

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die wichtigsten Zahlenmengen, und nennen Beispiele aus ihrem beruflichen Alltag.

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Verknüpfungen Addition, Multiplikation, Subtraktion und Division an und erkennen die Gruppen - bzw. Körpereigenschaft der jeweiligen Menge bezogen auf die Verknüpfung.

Sie lösen anwendungsbezogene Aufgaben und dokumentieren diese unter Verwendung der exakten mathematischen Formelsprache.

Angestrebte Kompetenzen:

Selbstständige Informationsbeschaffung

Problemlösungsstrategien anwenden

Reduzierte mathematische Formelsprache verwenden

Inhalte:

Zahlenmengen

Verknüpfungen innerhalb einer Zahlenmenge

Gruppen – und Körpereigenschaften

Binomischer Satz

Binominalkoeffizienten

Methodisch – didaktische und organisatorische Hinweise:

Wiederholung der Sekundarstufe 1

LS 2.2

Rechnen mit Termen

Zeitrichtwert
8 Stunden

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über unterschiedliche mathematische Terme und deren Einsatz in ihrem beruflichen Umfeld.

Sie erfassen die unterschiedlichen Rechenoperationen, die auf die obigen Terme angewendet werden können, und führen diese sicher aus.

Sie übertragen die gewonnenen Fertigkeiten auf ähnliche mathematische Probleme, und berechnen diese zügig und sicher.

Sie analysieren und interpretieren ihre gewonnenen Ergebnisse und dokumentieren diese.

Angestrebte Kompetenzen:

Bewusstsein für Rechenoperationen entwickeln

Analyse eines mathematischen Terms, und die Anwendung geeigneter Problemlösungsstrategien

Beachtung von mathematischen Schreibweisen und Formelzeichen

Inhalte:

ganzrationale Terme

rationale Terme

Wurzelterme

Rechenoperationen (Addition, Multiplikation, Subtraktion, Division, Wurzelziehen,...)

Definitionen – und Wertemenge

Methodisch – didaktische und organisatorische Hinweise:

Auswahl von Aufgaben mit praktischem Hintergrund

LS 2.3

Gleichungslehre

Zeitrichtwert
16 Stunden

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler machen sich vertraut mit den unterschiedlichsten Arten mathematischer Gleichungen und Ungleichungen. Sie erfragen das Auftreten verschiedener Gleichungen und Ungleichungen in Informatik, Technik und den Naturwissenschaften.

Sie ordnen planvoll die entsprechenden Lösungsverfahren den Gleichungs- und Ungleichungstypen zu lösen diese zügig und sicher.

Sie veranschaulichen ihre Lösungen graphisch, und werten diese aus.

Sie nehmen Stellung zu ihren gewonnenen Lösungen, und übertragen ihre Erfahrungen auf bekannte oder neue Situationen.

Angestrebte Kompetenzen:

Analyse der verschiedenen Gleichungs- und Ungleichungstypen und die Zuordnung geeigneter Lösungsverfahren

Bewusstsein für die Anschaulichkeit graphischer Lösungen entwickeln

Problemlösungsstrategien anwenden

Definitions- und Lösungsmenge
Inhalte: lineare Gleichungen quadratische Gleichungen Wurzelgleichungen Bruchgleichungen Polynomgleichungen Potenzen und Logarithmen Betrag Ungleichungen
Methodisch – didaktische und organisatorische Hinweise: Einsatz von mathematischen Programmen wie MATH – CAD, MATH –LIB...

LS 2.4 Grundlagen rationaler und transzendenter Funktionen, trigonometrische Gleichungen, Reihenentwicklung	Zeitrhythmuswert 24 Stunden
Zielformulierungen: Die Schülerinnen und Schüler machen sich vertraut mit dem Begriff der Funktion als eindeutige Abbildung eines wirtschaftlichen, technischen und naturwissenschaftlichen Vorgangs. Hierbei grenzen sie den Begriff der Funktion von dem der Relation ab. Sie konzipieren und skizzieren graphische Darstellungen von Funktionen, und erkennen daran elementare Funktionseigenschaften. Sie berechnen ausgewählte Punkte von Funktionen, und machen deren Bedeutung deutlich. Die Schülerinnen und Schüler erstellen an Hand vorgegebener Punkte und Eigenschaften die Funktionsgleichung, und stellen diese graphisch dar. Sie erkennen und beurteilen den Einfluss besonderer Funktionen auf wirtschaftliche, technische und naturwissenschaftliche Prozesse.	
Angestrebte Kompetenzen: Erkennen von Wirkungszusammenhängen (unabhängige und abhängige Variable) Analyse gleicher Funktionstypen, Bewusstsein für deren Eigenschaften entwickeln Umgang mit Funktionsgraphen und deren Interpretation	
Inhalte: Funktion und Relation ganzrationale – und gebrochenrationale Funktionen transzendente Funktionen, Reihenentwicklung Definitions – und Wertemenge Eigenschaften Erstellung von Funktionsgleichungen Satz von Taylor	
Methodisch – didaktische und organisatorische Hinweise: Einsatz geeigneter Softwaretools (MATH – CAD, MAPLE, Tabellenkalkulation)	

Lösungsalgorithmen programmieren.
(Siehe nachfolgenden Hinweis)

LS 2.5 Umkehrfunktionen	Zeitrichtwert 24 Stunden
<p>Zielformulierungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler machen sich vertraut mit dem Begriff der Relation, Funktion und der Umkehrfunktion als mehrdeutige, bzw. eindeutige Abbildungen eines wirtschaftlichen, technischen und naturwissenschaftlichen Vorgangs.</p> <p>Sie konzipieren und skizzieren graphische Darstellungen von Funktionen und deren Umkehrfunktionen, und erkennen daran elementare Funktionseigenschaften.</p> <p>Sie berechnen ausgewählte Punkte von Funktionen, und machen deren Bedeutung deutlich. Sie konstruieren die Umkehrfunktion aus der gegebenen Funktion. Die Schülerinnen und Schüler erstellen an Hand vorgegebener Punkte und Eigenschaften die Funktionsgleichung, und stellen diese graphisch dar.</p> <p>Sie erkennen und beurteilen den Einfluss besonderer Funktionen auf wirtschaftliche, technische und naturwissenschaftliche Prozesse.</p>	
<p>Angestrebte Kompetenzen:</p> <p>Erkennen von Wirkungszusammenhängen (unabhängige und abhängige Variable) Analyse gleicher Funktionstypen, Bewusstsein für deren Eigenschaften entwickeln Umgang mit Funktionsgraphen und deren Interpretation Berechnung und Konstruktion der Umkehrfunktion</p>	
<p>Inhalte:</p> <p>Funktion und Umkehrfunktion ganzrationale – und gebrochenrationale Funktionen transzendente Funktionen, Reihenentwicklung Definitions – und Wertemenge Eigenschaften Erstellung von Funktionsgleichungen</p>	
<p>Methodisch – didaktische und organisatorische Hinweise:</p> <p>Einsatz geeigneter Softwaretools (MATH – CAD, MAPLE, Tabellenkalkulation) Lösungsalgorithmen programmieren</p>	

Hinweis zur Umsetzung der Lernsituation 2.4

Grundlagen rationaler und transzendenter Funktionen, trigonometrische Gleichungen, Reihenentwicklung

In dieser Lernsituation ist als Inhalt der Satz von Taylor enthalten.

Die Reihenentwicklung nach dem Satz von Taylor erfordert Ableitungen höherer Ordnung. Diese werden aber inhaltlich erst in den nachfolgenden Ausbildungsjahren behandelt. Daher steht hier im Vordergrund die

Einführung von Funktionen wie der Exponential-Funktion, Sinus, Cosinus usw. über Potenzreihen, sodass der Schüler eine Idee bekommt, wie man diese Funktionen als Unterprogramme/Objekte realisieren kann.

Einleitend sollte man sich mit der Zahl e und ihrer Berechnung über Folgen und über Reihen beschäftigen.

Daraus ergibt sich die Frage: was ist nun e^x ?

Ohne die Taylorpolynome als solche zu benennen, erfolgt eine Annäherung der Exponentialfunktion durch die Erhöhung des Grads. Also

$$p_0(x) = 1$$

$$p_1(x) = 1 + x$$

$$p_2(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2}$$

$$p_3(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$$

Allgemein:

$$p_n(x) = p_{n-1}(x) + \frac{x^n}{n!}$$

Diese Entwicklung könnte als graphische Darstellung der Funktionen auf dem Intervall von z.B. $[-2,2]$ erfolgen.

Ergänzend soll die Problematik der lokalen Konvergenz behandelt werden. Also was passiert für x gegen plus/minus unendlich. Wie kann man sich etwa bei $\exp(-5.5)$ oder $\exp(7.1)$ helfen?

Idee : Ausnutzen der Eigenschaften der Exponentialfunktion: $\exp(x + y) = \exp(x) \cdot \exp(y)$

Diese Formel kann man natürlich aus der Reihendarstellung herleiten.

An dieser Stelle sollte noch mal darauf hingewiesen werden, dass die Schüler eine Idee für die Realisierung im Rechner bekommen (Was steckt eigentlich hinter der Taste im Taschenrechner oder hinter der Standardfunktion? Was kann ich tun, wenn es keine gibt? Wo finde ich andere Reihenentwicklungen?)