

1. Ausgangssituation:

Im Gegensatz zum „traditionellen Unterricht“ *dreht* das „Flipped Classroom – Konzept“ die Phasen neu zu erlernender Inhalte sowie die vertiefenden Übungsphasen mit Blick auf den Ort der Be- und Erarbeitung. Klassische Erklärphasen aus dem Frontalunterricht werden dabei in das Selbststudium nach Hause verlagert.

Bei den Informationstechnischen Assistentinnen und Assistenten erfolgt dieses Vorgehen parallel für die Fächer „Datenbanken“ und „Mathematik“. Im Folgenden liegt der Fokus auf dem Mathematikunterricht zum Thema „Ganzrationale Funktionen“.

Während die Lernenden selbstorganisiert neue Inhalte zu Hause zu einem selbstgewählten Zeitpunkt erarbeiten (asynchron, Distanz), findet in der Schule eine Vertiefung der Inhalte sowie Übungsphasen und Diskussion gemeinsam mit der Lehrkraft statt (synchron, Präsenz).

Neue Inhalte, bspw. *Grenzwertverhalten* oder *Symmetrie von ganzrationalen Funktionen*, werden in Form von kurzen **Erklärvideos** von der Lehrkraft zur Verfügung gestellt. Um dabei eine **Verbindlichkeit** und auch **Kontrolle der Erarbeitung** zu erhalten, beantworten die Lernenden im Anschluss an die Videos eine kurze **digitale Umfrage** mit Bezug zu den Inhalten, welche den Kenntnisstand unmittelbar und vorab zur Übungsphase in der Schule, an die Lehrkraft übermittelt.

Die damit einhergehende Gelingensbedingung ist, dass sich die Lernenden auch tatsächlich zu Hause auf die neuen Inhalte vorbereiten. Dies kann durch **klare Regeln** sowie **Motivation** aller Beteiligten ermöglicht werden. Folgende Regeln werden dabei von der Lehrkraft konsequent eingefordert:

- Mindestens 2 Tage vor der Unterrichtsstunde wird ein Video und eine dazu passende digitale Umfrage (nicht anonym!) zur Verfügung gestellt (über einen Link im Lernmanagementsystem der Klasse).
- Das Quiz kann bis 23:59 Uhr am Tag vor der Unterrichtsstunde abgeschickt werden.
- Wer die vorbereitende Hausaufgabe (digitale Umfrage) nicht einreicht, wird in einem persönlichen Gespräch auf mögliche Konsequenzen hingewiesen.
- Im Unterricht werden die neuen Inhalte aus der Selbstlernphase zu Hause vertieft.
- Inhalte aus der Hausaufgabe werden nicht (in Gänze) wiederholt.

Der an dieser Stelle entscheidende Vorteil ist, dass **mehr Raum für interaktive Zusammenarbeit** und **individuelle Auseinandersetzung im Präsenzunterricht** ermöglicht werden. Einzelne Lernende können gezielter **gefördert** und **gefordert** werden – was insbesondere bei mathematischen Fertigkeiten, die die Grundlage für weitere technische Inhalte liefert, elementar ist.

Das Konzept des Flipped Classrooms kann dabei gewinnbringend sein, weil

- Lernende sich Inhalte in eigenem Tempo erarbeiten können,
- Videos/Audios wiederholt abgespielt werden können - auch zur Prüfungsvorbereitung,
- in Präsenz mehr Zeit für gewinnbringende Diskussionen und Vertiefungen zur Verfügung steht,
- Lehrende mehr Zeit haben, auf die Lernenden einzugehen.

Wiederkehrende Feedback-Schleifen mit den Lernenden sowie der Vergleich mit Klassen im „traditionellen Unterricht“ bestätigen das Gelingen dieses Unterrichtskonzepts.

Die Lernenden sind neugierig auf neue Unterrichtsformate, nehmen mehr individuelle Übungszeit im Unterricht aktiv wahr und setzen sich intensiv mit den Inhalten im Selbststudium zu Hause auseinander. Eine gemeinsame Vorbereitung und Einführung neuer Methoden in den Klassen (wie hier: zwei Fächer zwei Lehrkräfte) schafft Akzeptanz bei den Lernenden und Handlungssicherheit für die Lehrkräfte.

Die Vorbereitung der Videos ist viel Arbeit, jedoch folgt darauf aufbauend eine große Entlastung der Lehrkraft während des Unterrichts. Dieses Unterrichtssetting kann im Präsenz-, Distanz- oder Hybridunterricht umgesetzt werden.

Grundsätzlich sinnvoll und geplant ist: Erarbeitung in Distanz (zu Hause), Übungsphase in Präsenz (Schule).

2. Darstellung der Verknüpfung von Präsenz- und Distanzunterricht anhand der Phasen der vollständigen Handlung

2.1. Information/Analyse/Zielsetzung

Die Schülerinnen und Schüler erhalten ein Einstiegsszenario im Rahmen eines Lehr-/Lernarrangements. Um die Situation bzw. die Problemstellung zu bewältigen und eine Lösung zu entwickeln, beschafften sie sich selbstständig weitere Informationen oder nutzten von der Lehrkraft bereitgestelltes und didaktisch aufbereitetes Material. Ziel dabei ist es eine Präsentation der Ergebnisse bei einer fiktiven, simulierten Gesellschafterversammlung vorzubereiten und diese präsentationsfähig zu gestalten.

- **Zu fördernde Kompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Problemstellung und entwickeln einen Arbeitsplan / Ablaufplan für das weitere Vorgehen.

- **Darstellung und Begründung der Wahl der Methode und Unterrichtsform**

Das Einstiegsszenario (Inhaltliche Planung einer Informationsveranstaltung) wurde über ein Lernmanagementsystem (LMS) zur Verfügung gestellt. Die Problemanalyse erfolgte im Plenum. Die konkrete Zielsetzung (Handlungsprodukt), die sich aus der Problemstellung ergab, definierten die Schülerinnen und Schüler eigenständig.

Um einen gemeinsamen Einstieg in die Lernsituation zu erlangen und die Besonderheit (da in der Grundidee das Klassenzimmer „auf den Kopf gestellt wird“, die Schülerinnen und Schüler also wesentlich eigenständig in Distanz arbeiten und die Präsenzphasen vorwiegend für Übungen, Vertiefung und Klärung von Fragen nutzen) des Konzepts „Flipped-Classroom“ zu erarbeiten, fand diese Phase in Präsenz statt. Zunächst wurden Fragen zum Konzept, den Arbeitsmethoden sowie der Technik geklärt. Auch gab es ausreichend Möglichkeit individuell auf die Rückfragen der Schülerinnen und Schüler einzugehen.

2.2. Planung

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine oder mehrere mögliche Vorgehensweisen für die Bearbeitung der Lehr-/ Lernarrangements.

- **Zu fördernde Kompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Technologien (u. a. ein Lernmanagementsystem) zur Aufbereitung und Speicherung von Daten und zur Kommunikation.

- **Darstellung und Begründung der Wahl der Methoden und der Unterrichtsform
Planung der Arbeitsschritte (Themen) und Dauer**

- *Brainstorming: Welche mathematischen Kenntnisse benötige ich, um die Analyse vornehmen zu können? (Rückgriff u. a. auf Vorwissen aus vorangegangenen Lernsituationen,*
- Verwenden von Metaplankarten (digital oder analog) zum Sortieren möglicher Analyse-/ Prüfmethode
- Einführung in das Konzept „Flipped Classroom“ (Ablauf, Regeln, Motivation, Verbindlichkeit; Festlegen von Arbeitsphasen und Arbeitszeit.

Die Phase fand im Plenum statt, hauptsächlich wurde das Unterrichtsgespräch als Methode gewählt. Dadurch war es den Schülerinnen und Schülern möglich eigene Ideen zum Vorgehen bzw. die Planung im persönlichen Gespräch zu verifizieren und ggf. Anpassungen vorzunehmen.

2.3. Entscheidung

Auf der Grundlage der Planung wird entschieden, welches konkrete Produkt bzw. Ziel realisiert und welcher Lösungsweg gewählt wird. Darüber hinaus werden Vereinbarungen zur Weiterarbeit getroffen.

- **Zu fördernde Kompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler wählen gezielt Ergebnisse zur Darstellung gewonnener Erkenntnisse aus und bereiten diese auf (Präsentationserstellung). Sie entscheiden, welche Ergebnisse und welche Darstellungsform in der zu erstellenden Präsentation verwendet wird.

- **Darstellung und Begründung der Wahl der Methoden und der Unterrichtsform**

Im Anschluss an die Planungsphase trafen die Schülerinnen und Schüler eine Entscheidung über Inhalt und Gestaltung der Präsentation. Da die Entscheidung direkt an die Planungsphase anschloss und die Inhalte der Präsentation noch nicht eindeutig definiert worden waren, ergaben sich im Laufe der Lernsituation Änderungen. Jedoch wurde diese

Phase noch einmal genutzt um die Rahmenparameter in enger Abstimmung mit der Lehrkraft abzustimmen, da hier ggf. weitere Ressourcen eingeplant werden mussten (Video-konferenzraum, Teilnehmereinladungen, etc.)

2.4. Durchführung

Die Schülerinnen und Schüler führen die in der Planungsphase erarbeiteten und in der Entscheidungsphase vereinbarten Schritte (selbstständig oder angeleitet) aus.

- **Zu fördernde Kompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich selbstständig über die Berechnung und Interpretation charakteristischer Eigenschaften ganzrationaler Funktionen mit Hilfe von Erklär- Videos. Sie analysieren funktionale Zusammenhänge und ermitteln daraus bedeutsame Daten unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen. Sie validieren, interpretieren und beurteilen mathematische Ergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler plausibilisieren ihre mathematischen Ergebnisse mit Hilfe einer dynamischen Geometrie-software (bspw. GeoGebra). Dabei nutzen sie zielführend Programme zur Aufbereitung mathematischer Grafiken um Funktionen zu visualisieren. Die Schülerinnen und Schüler erkennen und bewerten die praktische Bedeutung mathematischer Software (z. B. Tabellenkalkulation) für berufliche Kontexte. Sie erstellen eine fachliche Präsentation mit Hilfe eines digitalen Präsentationsmediums.

- **Darstellung und Begründung der Wahl der Methoden und der Unterrichtsform**

Die Handlungsphase „Durchführung“ erfolgt hier als wöchentlich wiederkehrender Teilprozess der vollständigen Handlung

- **Durchführen (Selbstlernphase, Einzelarbeit, Erklärvideos – Distanz, asynchron)**

Selbstständige Erarbeitung der neu zu erlernenden Inhalte mit Hilfe von Erklärvi-deos (wöchentlich):

- Inhalte Video 1: Grenzwertverhalten
- Inhalte Video 2: Symmetrie
- Inhalte Video 3: Nullstellen

- **Kontrollieren/Bewerten (Digitales Abfragetool, Distanz, asynchron)**

Digitale Selbstüberprüfung: Überprüfung der erarbeiteten Kenntnisse mit einer digitalen Umfrage im Anschluss an die Sichtung des Videos: u. a. Multiple Choice, Freitext, Hochladen der Lösungen als Bild; Freitextfeld, um Fragen oder Unklarheiten im Vorfeld zur Übungsphase an die Lehrkraft zu kommunizieren

→ Rückmeldung an die Lehrkraft über Erfolg oder Schwierigkeiten im Zuge der Selbstlernphase

→ Rückmeldung an die Lernenden über Erfolg der Selbstlernphase (u. a. durch Multiple-Choice-Fragen)

- **Reflektieren (Unterrichtsgespräch, Präsenz, synchron)**

Arbeitsprozess: Reflektion des Arbeitsprozesses im „Flipped Classroom“

Inhaltlich: Reflektieren der eingereichten digitalen Umfrageergebnisse (u. a. Lösungen)

- **Vertiefen (Binnendifferenzierte Arbeits- und Übungsmaterialien, Teamarbeit, Unterrichtsgespräch, Präsenz, synchron)**

Übung und Vertiefung der erlernten Inhalte, bspw. Bestimmung des Grenzwertverhaltens und Überprüfung dessen mit GeoGebra (dynamische Geometriesoftware)

Ggf. unmittelbare Anwendung auf das Szenario der Lernsituation

Allerdings kann durch die selbstständige Erarbeitung der neu zu erlernenden Inhalte mit Hilfe von Erklärvideos die Erarbeitungsphase flexibel in Distanz aber auch in Präsenz (bspw. mit mobilem Endgerät und Kopfhörern) erfolgen. Bei den Übungsphasen ist eine enge Rückkopplung und Sicherung des Erlernten durch die Lehrkraft erforderlich. Aber auch hier besteht die Möglichkeit, diese Phasen – eng begleitet durch synchrone Videokonferenzen, dem Einreichen und gemeinsamen Besprechen von Arbeitsergebnissen sowie der individuellen Rückmeldung zu Erarbeitungsphasen – punktuell in Distanz durchzuführen. Dies kann und sollte von der Lerngruppe und der Komplexität der Inhalte abhängig gemacht werden.

2.5. (Selbst-)Kontrolle/Prüfung

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen selbstkritisch die Zielerreichung bzw. die Problemlösung vor dem Hintergrund der erfolgten Planung und der getroffenen Vereinbarungen.

- **Zu fördernde Kompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen, ob durch die Anwendung von Software hinsichtlich Zeitmanagement und Zielerreichung Vorteile/Nachteile gegenüber der analogen Herangehensweise entstanden sind. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln, diskutieren und reflektieren im sachbezogenen Dialog Lösungsansätze bzw. Arbeitsstrategien. Dabei führen sie unter Nutzung einer geeigneten Software eine Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse durch. Dabei geben sie sachbezogenes Feedback und nehmen Feedback an (auch digital gestützt durch bspw. Evaluationstools).

- **Darstellung und Begründung der Wahl der Methoden und der Unterrichtsform**

Diese Unterrichtsphase fand als Teamarbeitsphase mit Präsentationen und Diskussionen statt, sodass ein intensiver Diskurs in Kleingruppen ermöglicht wurde. Die Ergebnisse aus den einzelnen Arbeitsphasen in den Gruppen wurden kollaborativ zusammengeführt.

Es wurde eine umfassende Analyse und Bewertung der Gewinnerwartung des Unternehmens unter Rückgriff auf mathematische Verfahren durchgeführt. Dabei wurde überprüft, ob die vorliegenden Erwartungen plausibel sind (bspw. wurde unter Zuhilfenahme einer Präsentationssoftware eine simulierte Gesellschafterversammlung durchgeführt (teilweise in Hybridformaten). Die Phase fand in Präsenz statt, weil hier das Setting, die Körpersprache, die Aussprache, etc. wichtige Elemente sind.

- **Ggf. alternative Möglichkeiten der Unterrichtsorganisation**

Simulation einer „Videokonferenz mit externen Teilnehmern“, um Schülerinnen und Schüler zu unterstützen Kompetenzen wie Empathie-Fähigkeit oder die Kommunikation mit Arbeitgebern und Kundinnen und Kunden einzuüben.

Bei Videokonferenz: Die Schülerinnen und Schüler planen und führen eine Online-Besprechung über eine Kommunikationsplattform (unter Einhaltung eines „Online-Knigge“) durch.

2.6. Reflexion/Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren das Ergebnis der Problemlösung bzw. den Grad der Zielerreichung sowie den Lösungsweg und die Prozesssteuerung.

- **Zu fördernde Kompetenzen**

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen ihren eigenen Lernerfolg in Übungsphasen (vor Ort). Sie nutzen für die Kommunikationssituation eine angemessene Sprache zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge.

- **Darstellung und Begründung der Wahl der Methoden und der Unterrichtsform**

Im Unterrichtsgespräch wurden Ergebnisse einer digitalen Umfrage (anonym) zur Reflexion des eigenständigen Arbeitsprozesses („Flipped Classroom“) und der Arbeit im Team diskutiert.

Betrachtete Aspekte waren dabei z. B. die Bedeutung für das eigene Handeln und den beruflichen Kontext und ggf. die Reflexion der Videokonferenz.

Diese Phase fand in Präsenz statt, da es wichtig ist, allgemein das soziale Miteinander der Gruppe zu fördern (Gesprächsregeln, Kommunikation auf verschiedenen Ebenen, Wahrnehmung stiller/ruhiger/zurückhaltender Schülerinnen und Schüler). Oft gibt es dann auch geringere Barrieren, die Reflexion durchzuführen und die Non-Verbale Kommunikation bzw. die Reaktion auf diese Kommunikation ist leichter zu erfassen. Im Unterrichtsgespräch in Präsenzform bestehen weiterhin bessere Möglichkeiten der Vernetzung durch Impulse und Feedback.