

01.02.2016 Grundschultag Cloppenburg



INKLUSIVE LERNUMGEBUNGEN IM MATHEMATIKUNTERRICHT

Ina Medeke, Anne-Frank-Str. 4, 49424 Goldenstedt, medeke@vds-nds.de

Inhalt



- Umgang mit Heterogenität
- Differenzierung
- Exkurs: Mathematisch besonders begabte Kinder
- Definition Lernumgebung
- Exemplarische Lernumgebungen zu den Bereichen Arithmetik, Geometrie, Sachrechnen, Daten und Zufall
- Ausblick/ Weiterarbeit

Umgang mit Heterogenität



Im Unterricht lassen sich verschiedene Erscheinungsformen von Heterogenität antreffen

- Geschlecht
- Ethnie
- Alter
- Leistung (z. B. hochbegabte SuS)
- Beeinträchtigungen/ Behinderungen

Heute liegt der Schwerpunkt auf Heterogenität bzgl. schulischer Leistungen.

Eine Frage der Haltung



- Heterogenität als Problem
- Heterogenität als Normalfall
- Heterogenität als Chance

Ausgangspunkt: Differenzierung



Ich muss ein Lernangebot schaffen, welches die Kinder weder über- noch unterfordert,
d.h. durch die optimale Abstimmung zwischen Lernanforderung und persönlicher Lernvoraussetzung Erfolgsszuversicht vermitteln kann.

Differenzierungsarten



- Soziale Differenzierung
- Methodische Differenzierung
- Mediale Differenzierung
- Quantitative Differenzierung
- Qualitative Differenzierung
- Inhaltliche Differenzierung

Grenzen klassischer Differenzierung



- **Passung der Lernangebote und ihre Schwierigkeitsstufen**
- **Individualisierung als Vereinzelnung**
- **Gefahr der Beliebigkeit**
- **Wo bleibt das Fach?**
- **Materialflut und Vielfalt als Selbstzweck**

Natürliche Differenzierung n. Wittmann



1. Die gesamte Lerngruppe erhält das gleiche Lernangebot.
2. Das Lernangebot ist inhaltlich ganzheitlich und hinreichend komplex.
3. Freiheitsgrade der Lernenden
4. Soziales Lernen von- und miteinander.

Verwandte Begriffe:

Selbstdifferenzierung, offene Differenzierung

Exkurs: Mathematisch besonders begabte Kinder



- Rechnen rasch im Kopf
- Gehen mit fachspezifischen Symbolen und Begriffen sicher um
- Schwierige Aufgaben werden kreativ und originell gelöst.
- Spezielle Vorlieben für bestimmte Aufgabentypen
- Mathematisch sensibel, Gespür für Mathematik
- Mathematische Sachverhalte bleiben sicher und lang im Gedächtnis.
- Erkennen Strukturen in komplexen Aufgabenstellungen.
- Darstellungsebenen werden flexibel gewechselt
- Mathematische Operationen werden umgekehrt
- Transfer gelingt spielend.
- Räumliches Vorstellungsvermögen ist gut ausgeprägt.

Exkurs: Förderhinweise



- Herausforderungen, die ihre Fähigkeiten fördern und fordern
- Kein reiner Erwerb von Rechenfertigkeiten
- Lebendiger Dialog mit dem Kind, um die Gedankengänge und Lösungswege kennen zu lernen, damit die Förderung angepasst werden kann.
- Gute Aufgaben lassen intelligentes Wissen entstehen, das flexibel einsetzbar ist.
- Vorbereitete Lernumgebung und zur Verfügung stellen von Material

Anforderungen an die Lernangebote



- Niedrige Eingangsschwelle (allen Kindern wird es ermöglicht einen ersten Zugang zu finden)
- Rampen für Leistungsstarke: stufenlos regelbares Anspruchsniveau
- Schaffen Diskussionsbedarf
- Hohes kognitives Aktivierungspotential zum Fördern und Fordern inhaltlicher und allgemeiner mathematische Kompetenzen

Anforderungen an die Lehrkraft



- Exkurs: Hattie-Studie (2009): Gute Unterrichtsqualität hängt maßgeblich von der einzelnen Lehrperson ab.
- Dieser Effekt wird auch von deutschen Schulinspektionen nachgewiesen.
- 7 % der Unterschiede der Unterrichtsqualität entfallen auf institutionelle Effekte
- 93 % auf das individuelle Lehr-Lern-Setting

- Fachkompetenz
- Moderationskompetenz

Ausgangsfrage:



- Wie kann man individuelles, kompetenzorientiertes, (zieldifferentes) Lernen im Mathematikunterricht ermöglichen, ohne Schüler zu separieren?
- Wie werden Schüler individuell gefördert und sind dennoch in die Klassengemeinschaft integriert?

Lernumgebung



- Keine vorbereitete Umgebung im räumlichen Sinne (wie z. B. eine Matheecke)
- Lernumgebungen erlauben vielseitige Bearbeitungsmöglichkeiten für verschiedene Fähigkeitsniveaus zu grundlegenden Themen des Mathematikunterrichts.
- So ergibt sich auf natürliche Weise Differenzierung und Individualisierung.
- Eine Lernumgebung ist als Planungs- und Orientierungsprinzip zu verstehen und damit nicht unmittelbar sichtbar.

Definition von Wollring



Eine Lernumgebung ist ein Netzwerk von Aufgaben, die durch folgende Leitideen charakterisiert werden:

- L1: Gegenstand und Sinn: mathematischer Inhalt der Lernumgebung; Bedeutung der Bearbeitung über den Unterricht hinaus
- L2: Artikulation, Kommunikation, Soziale Organisation: breites Spektrum von Artikulationsmöglichkeiten und –unterstützungen für die SuS
- L3: Differenzierung: natürliche Differenzierung und Differenzieren durch Kooperationen
- L4: Logistik: Bereitstellung von Material; Zeitaufwand für die Vorbereitung und Umsetzung; Betreuungsaufwand für einzelne Kinder
- L5: Evaluation: auf Ebene der individuellen Schülerkompetenzen (produkt- und prozessbezogen)
- L6 Vernetzung: mit anderen mathematischen Themen bzw. Inhalten anderer Fächer

Lernumgebung II



Laut WITTMANN müssen substantielle Lernumgebungen folgenden Kriterien entsprechen:

- Sie müssen zentrale Ziele, Inhalte und Prinzipien des Mathematikunterrichts präsentieren.
- Sie müssen reiche Möglichkeiten für mathematische Aktivitäten von Schülerinnen und Schülern bieten.
- Sie müssen flexibel sein und sich an die Gegebenheiten einer Klasse anpassen lassen.
- Sie müssen mathematische, psychologische und pädagogische Aspekte des Lehrens und Lernens in einer ganzheitlichen Weise integrieren.

Lernumgebungen Definition III



Nach WÄELTI/ HIRT:

- Mathematische Substanz mit sichtbar werdenden Strukturen und Mustern
- Hohes kognitives Aktivierungspotential
- Initiierung von Eigentätigkeit aller Lernenden
- Förderung individueller Denk- und Lernwege sowie eigener Darstellungsformen
- Einerseits Zugänglichkeit für alle, aber andererseits auch Herausforderung
- für schnell Lernende mit anspruchsvollen Aufgaben
- Ermöglichen des sozialen Austauschs und des Kommunizieren über Mathematik

Konsequenzen



- Komplexe Aufgaben mit differenzierten Teilaufgaben (Differenzierung durch verschiedene Anforderungsbereiche)
- Substantielle Aufgaben, die auf unterschiedlichem Niveau zu bearbeiten sind (Differenzierung im Hinblick auf Lösungswege, auch konkretes Handeln möglich)
- Offene Aufgaben (Selbstdifferenzierung im Hinblick auf Auswahl, Komplexität/Anspruchsniveau, Lösungswege...)

Didaktische Einordnung



- Einführung in neue Zahlenräume
- Entwicklung individueller Rechenstrategien
- Produktives Üben, speziell offene Aufgaben
- Komplexe Situationen im Bereich des Sachrechnens und der Geometrie

Schwieriger bei (exemplarisch):

- Automatisierungsübungen (z. B. $1*1$)
- Einführung bestimmter Verfahren (schriftl. Addition)
- Leistungsfeststellung/ Leistungsbeurteilung

Flexible Lernziele formulieren:



- „Legen Sie beim Planen einer Unterrichtsstunde (oder Einheit) ein Lernziel fest, dass alle Schüler erreichen müssen. Gehen Sie den geplanten Unterrichtsverlauf durch und versuchen Sie, auf der Grundlage des ersten Lernziels als unterste Stufe mithilfe methodischer Mittel und dem Einsatz von Unterrichtsmaterialien weitere höhere Stufen als Lernziele festzulegen.“

Beispiel: 4. Klasse

Wahrscheinlichkeitsexperiment mit 2 Würfeln*



Die Schüler sollen:

1. Ihre Vorstellungen über „Wahrscheinlichkeit“ und „Zufall“ in Bezug auf das Ausgangsproblem mit 2 Würfeln diskutieren.
2. Die Ausfälle des Wahrscheinlichkeitsexperiments korrekt dokumentieren, indem sie die Augensummen (beider Würfel) auf der Steckleiste durch Aufstecken eines Steckwürfels festhalten.
3. Ihre Beobachtungen der im Säulendiagramm dargestellten Daten/ Sachverhalte verbalisieren.
4. Die Darstellungsmöglichkeiten der verschiedenen Augensummen (Additionsaufgaben, Zahlzerlegungen) in Form einer Tabelle wiedergeben.
5. Vermutungen und Begründungen für die Häufigkeit der einzelnen Ausfälle nennen.

Ausgewählte Lernumgebungen



- Arithmetik: Zahlenmauern, Rechendreiecke
- Sachrechnen: Dinosaurier, Einkaufen
- Geometrie: Pentominos, Tangram (z.B. Tangramzauberer)
- Daten und Zufall: Würfelexperimente, Kombinatorik

Stationenlernen



- Aufgabe:
- Bearbeiten Sie die Materialien zu jedem Themenbereich. Es gibt jeweils 2 Themen pro Bereich, entscheiden Sie sich für einen.
- Überlegen Sie sich zu jedem Themenbereich ein flexibles Lernziel, welches von der gesamten Lerngruppe erreicht werden kann.
- Pro Station haben Sie 15 Minuten Zeit.



**60 Minuten
Bearbeitungszeit**



Vorstellung der Lernziele

Literatur zum Thema



Dolenc-Petz, R./ Ihn-Huber, P. (2014): Geometrische Kompetenzen fördern. Cornelsen

Krauthausen, G./ Scherer, P. (2014): Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht.

Ganser, B./ Schlamp, K. (2015): Besonders begabte Kinder individuell fördern.

Nührenbörger, M./ Pust, S. (2014): Mit Unterschieden rechnen. Lernumgebungen und Materialien für einen differenzierten Anfangsunterricht Mathematik.

Peter-Koop, Andrea u.a. (2009): Lernumgebungen- ein Weg zum kompetenzorientierten Mathematikunterricht in der Grundschule.

Sorrentino u.a. (2012): 99 Tipps: Differenzieren im Unterricht.

Wälti Beat, Hirt Ueli (2008) Lernumgebungen im Mathematikunterricht - Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte.

Wittmann, E. Ch. (1998): Design und Erforschung von Lernumgebungen als Kern der Mathematikstruktur. In : Beiträge zur Lehrerbildung 16 (3) , S.329-342

Literatur II



Dagmar BÖNIG, Neele RÖBBELING, Gundel TIMM, Bremen : Erprobung und Evaluation einer Lernumgebung zur Kombinatorik in Kl 1/2
(https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2009/Beitraege/BOENIG_Dagmar_2009_Kombinatorik.pdf)

PIK-AS <http://pikas.dzlm.de/material-pik/herausfordernde-lernangebote/haus-7-unterrichts-material/glcksspiele-glcksraeder-wrfel/daten-haeufigkeiten-und-wahrscheinlichkeiten.html>

Monika Klammecker (2009): Lernen in mathematischen Lernumgebungen im Fokus unterschiedlicher Begabungen Schwerpunkt: Geometrie
https://www.imst.ac.at/imst-wiki/images/d/d4/1412_Langfassung_Klamecker.pdf

Präsentation abrufbar unter:



www.vds-nds.de

Verband Sonderpädagogik