

Unterrichtsentwurf für die vorgezogene Lehrprobe zur 2. Staatsprüfung  
in der Sonderpädagogischen Fachrichtung körperliche und motorische Entwicklung

Hauptseminar ...

Mathematik in Klasse X am 23. November 2005, 12:00 Uhr

**Unterrichtseinheit: Rechenoperationen zur Überschreitung der 10**

## **Wie können wir Kinder aus zwei Klassen zusammen in einen Schulbus setzen?**

Schule  
Adresse  
Tel.: 040-

Daniel Röhe  
Volksdorfer Grenzweg 40a  
22359 Hamburg  
Tel.: 040-60442233

Herr G (Vorsitz)  
Herr P (Hauptseminarleiter)  
Frau B (Fachrichtungsseminarleiterin)  
Frau A (Schulleitung)  
Frau S (Mentorin)  
Herr B (Personalrat)

# Lerngruppenbeschreibung

## **Sozialverband und -umfeld**

Die Klasse X der Schule wird von sechs Jungen und zwei Mädchen besucht. Die Schülerinnen und Schüler sind zwischen 8 und 11 Jahre alt und alle in Deutschland aufgewachsen. Sie wohnen in den umliegenden Stadtteilen und werden mit einer Ausnahme mit dem Schulbus befördert. Bei dem überwiegenden Teil der Schüler führt die häusliche und familiäre Situation zu Abweichungen im schulischen Verhalten. Unregelmäßigkeiten in der Pflege und Zuwendung, finanzielle Einschränkungen und bildungsferne Bezugspersonen führen zu sozialen und emotionalen Beeinträchtigungen, die in der Schule aufgefangen werden müssen und immer wieder im Zentrum der pädagogischen Arbeit stehen.

Zwei Kinder, Nick und Anna, sind aufgrund einer linksbetonten spastischen Hemiparese körperlich und motorisch stark beeinträchtigt. Sie sind auf einen Rollstuhl und Kommunikationshilfen angewiesen und werden mit hohem Stundenanteil therapeutisch betreut. Aus diesem Grund nehmen sie am Mathematikunterricht nicht teil. Lu. ist für mehrere Wochen wegen eines Krankenhausaufenthalts von der Schule freigestellt. Im Folgenden werden demnach die Schülerin und die Schüler der Lerngruppe vorgestellt, die an der aktuellen Mathematikstunde teilnehmen. Da Co. einen gesonderten Arbeitsauftrag erhält, wird auf seine Rolle im Klassenverband etwas ausführlicher eingegangen.

Ma. ist eine schädigungsbedingte körperliche Beeinträchtigung neben der leichten Hypotonie weder in seinem Erscheinungsbild noch nach klinischer Befundlage nachweisbar. Er wurde im zweiten Schulbesuchsjahr der Klasse in die Schule eingeschult und ist in vielen Lernbereichen vergleichsweise sehr leistungsstark. Ma. wird zeitweise mit Amphetaminen medizinisch behandelt und wirkt dadurch zusätzlich müde und unaufmerksam. In der Klasse ist er ein sehr ausgleichender Schüler, wobei er in unterrichtlichen Anforderungssituationen manchmal überfordert reagiert. St. zeigt häufig abweichende Verhaltensweisen. Sie sind eher auf ihre emotionale und soziale Entwicklung zurückzuführen, als auf ihren Herzschaden. Dieser führt im Laufe des Tages gelegentlich zu Erschöpfung, die sich dann in erhöhter Unruhe ausdrückt. St. ist vor zweieinhalb Jahren nach einer Umschulung dem Klassenverband beigetreten und seitdem häufig Auslöser von Eskalationen im Unterricht und/oder Klassenverband. Ni. zeigt häufig deutliche Hinweise auf Vernachlässigung durch sein Elternhaus und hat wie St. Schwierigkeiten, klare Strukturen zu finden. Dies führt auch zu starken Schwierigkeiten in seiner Handlungsplanung. Bei Do. lässt sich keine körperliche oder motorische Beeinträchtigung klinisch nachweisen. Die Schülerakten benennen auch keine explizite Behinderung. Unterschiedliche Hinweise lassen aber den Schluss zu, dass seine häusliche Situation sehr ungeordnet ist.

Co. ist stark motorisch auffällig, was in erster Linie auf das diagnostizierte West-Syndrom zurückzuführen ist, das sich auch in autismusähnlichen Zügen ausdrückt. Er zeigt deutliche Hinweise auf ein außerordentlich schwaches Körperselbstbild und ist in Unterrichtsgesprächen nur schwer in den Klassenverband zu integrieren. Deshalb ist es in den ersten beiden Phasen und am Schluss der vorliegenden Stunde ein Ziel, ihn in das Unterrichtsgespräch so weit es geht einzubinden. Co. ist auf eindrucksvolle Weise in der Lage, Dinge zu memorieren. Dies führt zu überdurchschnittlichen Leistungen in arithmetischen Aufgaben. Deshalb erhält er in der Stunde auch eigene Arbeitsaufträge, bei denen er logische Probleme kombinatorisch lösen muss. So kann sein Verständnis von Kausalzusammenhängen gefördert werden, was für Co. lebenspraktische Bedeutung hat.

Zwischen den Schülern bestehen keine festen Freundschaften, der Umgang miteinander und dem schulischen Umfeld ist immer wieder von Konflikten gekennzeichnet.

## **Personelle Situation und Fächerangebot**

Die Klasse wird seit der Schuleingangsstufe gemeinsam von einer Klassenlehrerin, einer Co-Lehrerin und einer Erzieherin betreut. Eine weitere Erzieherin unterstützt die Arbeit seit Januar 2005. Die Erzieherinnen übernehmen die Ganztagesversorgung der Klasse und freie Angebote am Nachmittag. Der Unterricht in Deutsch, Sachunterricht, Sport und die Wochenplanarbeit wird von der Klassenlehrerin erteilt. Eine Fachlehrerin übernimmt den Unterricht in Musik. Der Mathematikunterricht wird durch den Referendar verantwortet.

Ein Zivildienstleistender betreut Nick, ein Weiterer unterstützt den Unterricht mit wechselnden Aufgaben. Im Mathematikunterricht unterstützt er Co. beim Bearbeiten eigener Aufgaben. Eine feste Ergo- und eine Physiotherapeutin gehören dem Klassenteam an und nehmen im Wechsel an den gemeinsamen Mahlzeiten teil. Sie übernehmen auch den Sport und Schwimmunterricht. Wöchentlich finden Teamsitzungen statt.

## **Lern- und Arbeitsverhalten**

Alle Schüler sind mit ihrem schulischen Umfeld vertraut. Sie kennen sich auf dem Schulgelände und im Klassenraum gut aus. Den Unterrichtsablauf verlassen einzelne Schüler zu Therapiestunden weitestgehend selbstständig. In erster Linie liegt bei allen Förderbedarf im Sozialverhalten vor. Die Schülerinnen und Schüler haben Schwierigkeiten klare Strukturen zu finden, die sich beispielsweise in Regeln und Ritualen ausdrücken. Die Visualisierung des Stundenablaufs und Absprachen zum Verhalten am Anfang der Stunde bieten den Schülerinnen und Schülern Sicherheit im Unterricht. Dies konnte neben einer umfassenden und intensiven Beziehungsarbeit zu einer deutlichen Verbesserung des Klassenklimas führen. Störungen im Unterricht müssen jedoch nach wie vor durch transparente Interventionen des Lehrers begegnet werden. Dazu gehört auch, dass in Ausnahmefällen die Schülerinnen und Schüler während des Unterrichts die Möglichkeit erhalten, ihr Verhalten im Nebenraum zu regulieren. Zu der positiven Grundhaltung gegenüber den Mitschülern und dem Lernen trägt die Feedbackrunde am Ende der 6. Stunde bei.

Der Unterricht gliedert sich, wie auch die vorliegende Stunde, in eine frontale Eingangsphase die den gemeinsamen Lerngegenstand problematisiert. Danach folgt eine Partnerarbeitsphase. Sie stellt für jeden Schüler eine große Herausforderung dar, soll aber langfristig zu mehr Selbstständigkeit und der Förderung des Sozialverhaltens beitragen. Der Wechsel der Sozialform nach spätestens 20 Minuten ist für die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus wichtig, um die Konzentration auf einen Lerngegenstand aufrecht erhalten zu können.

## **Sachanalyse**

Der Zahlenraum der natürlichen Zahlen ist strukturiert durch ein Stellenwertsystem mit der Basis Zehn. Dies hat sich nicht nur in der Schreibweise der Zahlen und deren Sprechweise niedergeschlagen. Für mathematisch kompetente Menschen bestimmt dies fundamental ihre Rechenweise. Die kulturhistorische Entwicklung des dekadischen Stellenwertsystems kann allerdings nicht abschließend geklärt werden. Der Gebrauch der Basis Zehn könnte auf die anatomische Ausstattung des Menschen mit zehn Fingern zurückgehen, es hat jedoch in der Geschichte auch immer wieder Rückgriffe auf nicht-dekadische Stellenwertsysteme gegeben (vgl. Krauthausen/Scherer 2001, S. 17).

Die Überschreitung der Zehn stellt zunächst kein offensichtliches Problem dar, weil sie auch abzählend vorgenommen werden kann. Dennoch ist die Anwendung ökonomischerer Strategien von hoher Bedeutung, weil sie das Rechnen in Zahlenräumen über Zwanzig erleichtern können. Angemessene Rechenstrategien zur Addition mit Zehnerübergang beinhalten jedoch folgende Operationen:

- das Zerlegen und Vereinigen von einzelnen oder allen Summanden,  $8+7=15$
- die Ergänzung zur Zehn,  $8+2+5=15$
- das Weiterrechnen von der Zehn aus sowie  $5+5+3+2=15$
- die Addition von drei und mehr Summanden.

Sie können an nebenstehendem Beispiel deutlich gemacht werden. Welche Strategie die ökonomischere ist, kann nicht pauschal festgelegt werden, weil dies auch von dem Wert der Summanden abhängig ist.

Bei diesen Rechenstrategien wird auf wesentliche mathematische Gesetze zurückgegriffen. Darunter das Kommutativgesetz, welches besagt, dass der Wert einer Summe sich nicht ändert, wenn die Reihenfolge ihrer Summanden vertauscht wird (sog. Tauschaufgaben), das Konstanzgesetz, welches feststellt, dass die Summe gleichbleibt, wenn man ein Glied der Summe um den gleichen Betrag vergrößert um den ein zweites Glied der Summe verkleinert wird.

## Didaktisch-methodische Überlegungen

Das Arbeitsmaterial dient im Mathematikunterricht als hilfreiche Unterstützung beim Erkennen von Zusammenhängen und Operieren mit Mengen und Zahlen. Es soll einleitend kurz vorgestellt werden.

Grundlage für den Unterricht bildet der Umgang mit farbigen Plättchen auf einem Zwanzigerfeld. Es ist eine Darstellung von jeweils zehn Kreisen in zwei Reihen. Die Zehnerreihen repräsentieren die Struktur des dekadischen Stellenwertsystems, sodass das Zwanzigerfeld in einer strukturellen Entsprechung später zum Hunderterfeld erweitert werden kann. Eine Zäsur bei der Fünf hilft insbesondere Kindern mit besonderem Förderbedarf die Zahlräume überschaubar zu halten und unterstützt die operative Abwandlung von Zahlen im o.g. Sinne (siehe Sachanalyse). Mit Plättchen kann am Zwanzigerfeld in strukturierter Form gearbeitet werden. Die Schülerinnen und Schüler sind in besonderer Weise auf Strukturierungshilfen in ihrer Umwelt angewiesen. Das Zwanzigerfeld dient als ein hochdifferenziertes Angebot. Dieses Material ermöglicht es, Rechenwege und -gesetzmäßigkeiten deutlich zu machen und die Schülerinnen und Schüler zum Argumentieren anzuregen. In der vorliegenden Stunde wird das Zwanzigerfeld in einen Bus verwandelt. Durch den sich so erschließenden Handlungsrahmen können Zusammenhänge dargestellt und versprachlicht werden. Es unterstützt das Ziel des Argumentierens und Kommunizierens im Mathematikunterricht laut Rahmenplan (Freie und Hansestadt Hamburg 2003, S. 7).

### Zur Unterrichtseinheit

Das Lernziel der Unterrichtseinheit ist die Vermittlung von Zahloperationen, die zur Überschreitung der Zehn sinnvoll angewendet werden.

- Zählübungen am Zahlenstrahl (2 Stunden)
- Anzahlerfassung bis 20 (4 Stunden)
- Bewusstmachung der Zehnerüberschreitung (4 Stunden)
  - Rechnen mit Eiern und Pappschachteln
- Übung grundlegender Zahloperationen zur Zehnerüberschreitung (10 Stunden)
  - Ergänzen bis zehn
  - Weiterrechnen von zehn
  - Zerlegen
  - Konstanz der Summe
- **Anwendung und Darstellung verschiedener Zahloperationen bei bewusster Überschreitung der Zehn (1 Stunde)**
- Vertiefung der Strategien zur Überschreitung der Zehn
  - Verdoppeln mit dem Spiegel

In der aktuellen Stunde werden die verschiedenen grundlegenden Zahloperationen angewendet, die zur ökonomischen Überschreitung der Zehn dienen. Über die von den Schülerinnen und Schülern erarbeiteten Lösungen kann im weiteren Verlauf der Unterrichtseinheit eine Strategie für die Überschreitung der Zehn schwerpunktmäßig vertieft werden. Schüler, denen die Entwicklung einer Lösungsstrategie nicht ohne Hilfe gelingt, bekommen so *eine* angemessene Strategie nahegelegt. Andere Schüler, die Aufgaben flexibel abwandeln, können ihre individuellen Strategien wie in der aktuellen Stunde auch weiterhin anwenden, darstellen und begründen.

### Zum Stundenverlauf

Der Stundeneinstieg erfolgt über unterschiedliche Kopfrechenübungen, deren Bedeutung in der Mathematikdidaktik durchgängig betont wird. Es erfolgt in sog. Automatisierungsübungen bei behutsamen und bewussten Verzicht auf Anschauungsmittel, um das Rechnen mit verinnerlichteten Vorstellungen von Zahlendarstellungen und Operationen zu erreichen (Krauthausen/Scherer 2001, S. 43). Das Blitzrechnen (Wittmann/Müller. Leipzig 2004, S. 75-79) stellt z. Zt. die einzige ausgearbeitete Konzeption für das Kopfrechnen in der Grundschule dar und wird im Mathematikunterricht der Klasse X angewendet. Die Übungen greifen die im Unterricht relevanten Zahloperationen auf und sind in dieser Unterrichtseinheit die Anzahlerfassung, das Ergänzen bis zur Zehn und das Weiterrechnen von der Zehn aus.

In der vorliegenden Stunde werden verschiedene Rechenstrategien zur Überschreitung der Zehn innerhalb einer Rahmenhandlung erarbeitet. Der Schulbus als wichtiger Teil aus der Lebenswelt der Schüler ermöglicht die Handlungsorientierung. In ihm sollen zwei Klassen Platz finden, die zusammen mehr als zehn Schüler haben. Rechenstrategien werden durch Sitzordnungen repräsentiert um den Zehnerübergang in einen, für die Schüler bewussten und bedeutungsvollen Zusammenhang zu bringen. So werden „reale Probleme aus der Lebenswirklichkeit in die Sprache der Mathematik übersetzt“ (Freie und Hansestadt Hamburg 2003, S. 7). Die Rahmenhandlung wird in der Hinführung vermittelt. Dabei werden Regeln für die Sitzordnung im Bus vereinbart, die die Entwicklung angemessener Rechenstrategien ermöglichen.

In der anschließenden Partnerarbeit „erweitern und verändern die Schüler ihre Perspektive“ (Freie und Hansestadt Hamburg 2003, S. 10) auf eine Aufgabe, wie es auch der Rahmenplan vorsieht. Die Sozialform wird darüber hinaus als Kompetenzerweiterung des Lern- und Arbeitsverhaltens derzeit geübt (s.a. Lerngruppenbeschreibung). Die Schülerinnen und Schüler entwickeln weitere Sitzordnungen im Bus im Sinne des aktiv-entdeckenden Lernens. Sie bilden mit Hilfe der Plättchen Rechenstrategien ab, indem sie sich immer wieder an der Rahmenhandlung orientieren. Die Abstraktion auf schriftlicher Ebene erfolgt durch Bezugnahme auf grundlegende Zahloperationen aus dem Blitzrechnen und den vorangegangenen Stunden.

Am Ende der Stunde werden die Rechenstrategien dargestellt und argumentativ überprüft. Dies ermöglicht es, „mathematische Strukturen, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten als „Rechenvorteile“ [zu] erkennen und für die Entwicklung eigener Rechenstrategien [zu] nutzen.“ (Freie und Hansestadt Hamburg 2003, S. 19) Hier soll den Schülern, die Schwierigkeiten haben eigene Rechenstrategien für sich zu entwickeln, die Strategie des Teilschrittverfahrens nahegelegt werden.

## Literatur

- Freie und Hansestadt Hamburg: Rahmenplan Mathematik. Bildungsplan Grundschule. Hamburg 2003
- Krauthausen, Günther/Scherer, Petra: Einführung in die Mathematikdidaktik. Berlin 2001
- Wittmann, Erich/Müller, Gerhard: Handbuch produktiver Rechenübungen. Leipzig 2004