

Erfolgreicher Mathematikunterricht durch Kooperatives Lernen

Kompetenzorientiert und schüleraktivierend

Ingrun Behnke



Erfolgreicher Mathematikunterricht durch Kooperatives Lernen

**Kompetenzorientiert und
schüleraktivierend**

Ingrun Behnke

Erfolgreicher Mathematikunterricht durch Kooperatives Lernen
Kompetenzorientiert und schüleraktivierend

Autorin: Ingrun Behnke

Illustrationen: Eva Hlozaneck

Grafik: Bernd Speckin, Mülheim a. d. Ruhr

Lektorat: Anja Heifel, Michael Fink

Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH
Nünningstraße 11
45141 Essen
Fon 0201 2940306
Fax 0201 2940314
mail: info@nds-verlag.de
www.nds-verlag.de

Copyright: Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH,
Essen, 2013
ISBN 978-3-87964-317-2

Alle Vervielfältigungsrechte außerhalb der durch die Gesetzgebung eng gesteckten Grenzen (z. B. für das Fotokopieren) liegen bei der Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH. Der Verlag untersagt ausdrücklich das Speichern und Zur-Verfügung-Stellen dieses Buches oder einzelner Teile davon im Intranet, Internet oder auf sonstigen elektronischen Medien. Kommerzieller Verleih verboten.

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1. GRUNDLAGEN DES KOOPERATIVEN LERNENS | 8 |
| 1.1 Neurobiologie und Konstruktivismus | 8 |
| 1.2 Konsequenzen für den Unterricht | 9 |
| 2. DIE BASELEMENTE DES KOOPERATIVEN LERNENS UND IHRE UMSETZUNG IM MATHEMATIKUNTERRICHT | 10 |
| Praxisexkurs Kooperative Karten | 11 |
| 2.1 Individuelle Verantwortung | 24 |
| 2.2 Positive Abhängigkeit | 25 |
| 2.3 Unterstützende Interaktion | 31 |
| 2.4 Soziale Kompetenzen | 37 |
| 2.5 Reflexion und Evaluation | 39 |
| 3. DAS GRUNDPRINZIP DES KOOPERATIVEN LERNENS | 43 |
| 3.1 Vereinbarungen für die unterrichtliche Umsetzung | 44 |
| 3.2 Beispiele aus dem Unterricht | 47 |
| 4. KOOPERATIVE LERNARRANGEMENTS | 51 |
| 4.1 Partnerarbeit | 52 |
| 4.1.1 Doppelkreis | 54 |
| 4.1.2 Partner-Check | 55 |
| 4.1.3 Partner-Interview | 56 |
| 4.2 Lerntempoduett | 62 |
| 4.3 Gruppenturnier | 76 |
| 4.4 Partnerpuzzle | 92 |
| 4.5 Gruppenpuzzle | 96 |
| 4.6 Struktur-Lege-Techniken | 102 |
| 4.6.1 Sortieraufgabe | 102 |
| 4.6.2 Strukturnetz | 104 |
| 4.6.3 Concept Map | 106 |

| | |
|--|------------|
| 5. REFLEXION, EVALUATION UND BEWERTUNG | 113 |
| 5.1 Erweiterter ganzheitlicher Lernbegriff | 113 |
| 5.2 Skalierte Raster und Bögen | 114 |
| 5.3 Bewertungssituationen im Kooperativen Lernen | 115 |
| 5.4 Skalierte Raster im kooperativen Unterricht | 116 |
| 5.4.1 Einzelarbeit | 116 |
| 5.4.2 Kooperation | 117 |
| 5.4.3 Partnerarbeit | 119 |
| 5.4.4 Gruppenarbeit | 119 |
| 5.4.5 Produkte/Ergebnisse | 120 |
| 5.4.6 Präsentation | 121 |
| 5.5 Unterrichtliche Umsetzung einer neuen Leistungsbewertung | 123 |
| | |
| 6 Lösungsvorschläge | 151 |
| | |
| 7 Stichwortregister (Index) | 157 |
| | |
| 8 Literaturhinweise | 160 |

VORWORT

Das Kooperative Lernen hält immer mehr Einzug in den Unterrichtsalltag. Im Zuge einer vermehrten Anwendung und Umsetzung des Kooperativen Lernens an den Schulen ist es naheliegend die fachliche Umsetzung des Konzeptes gezielt in den Blick zu nehmen. Dies erfolgt mit diesem Band für den Mathematikunterricht.

Unser technisch bestimmter Alltag wird immer mehr von Mathematik durchdrungen. Ohne Mathematik sind beispielsweise Handy und Internet nicht denkbar. Aber auch die gesellschaftliche Teilhabe am Austausch von Informationen, die uns vielfach als Tabellen, Grafiken oder Statistiken gegenüber treten, ist nur mit mathematischen Kenntnissen möglich. So bekommt die Fähigkeit über mathematische Aspekte in angemessener Weise miteinander kommunizieren zu können zunehmende Bedeutung.

„Die Konsequenz aus diesen (...) Erkenntnissen ist: Ein allgemeinbildender Mathematikunterricht muss diese sozialen Aspekte von Mathematik in seinen Inhalten und in seiner Gestaltung ernst nehmen. Er ist dabei mindestens ebenso den sozialen Prozessen, der Einübung in Kooperation und sozialer Verantwortung wie den fachlichen Inhalten verpflichtet.“¹

Viele mathematische Tätigkeiten im Unterricht setzen den sozialen Austausch voraus. Der Erwerb fachlicher, sozialer und personaler Kompetenzen ist unabdingbar, um die prozessbezogenen Kompetenzen im Mathematikunterricht erreichen und umsetzen zu können:

- ◆ *Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) entnehmen und mit eigenen Worten wiedergeben* und dabei die Qualität und die dahinter liegenden Absichten der Darstellung kritisch hinterfragen.
- ◆ *Über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen; Fehler finden, erklären und korrigieren und dabei schlüssig argumentieren*, konstruktiv mit Meinungsunterschieden und mit fremden bzw. eigenen Fehlern umgehen.
- ◆ *Die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern* und aus den Strategien anderer lernen und das eigene Repertoire erweitern.
- ◆ *Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen präsentieren* und sich dabei selbstständig und angemessen organisieren.

Das Kooperative Lernen bietet ausgezeichnete Möglichkeiten dies im eigenen Unterricht zu erreichen. Aufbauend auf einer kurzen Einführung in die Grundlagen des Kooperativen Lernens, werden im zweiten Kapitel die Gelingensbedingungen von kooperativem Unterricht – die sogenannten Basiselemente des Kooperativen Lernens und ihre Umsetzung im Unterricht – vorgestellt. Diese Bedingungen, unter denen Kooperatives Lernen erfolgreich ist, wurden von den Unterrichtsforschern David und Roger Johnson in einer Vielzahl empirischer Untersuchungen herausgearbeitet und formuliert.² Die fünf Basiselemente werden als zentraler Bestandteil des Kooperativen Lernens allen weiteren Ausführungen vorangestellt. Das praxisbezogene Bindeglied dieses Kapitels ist die Arbeit mit den Kooperativen Karten – ein Lernarrangement, das ich speziell für den kooperativen Mathematikunterricht entwickelt habe.

Das dritte Kapitel ist dem Grundprinzip des Kooperativen Lernens gewidmet: dem Dreischritt Denken – Austauschen – Vorstellen. Der Unterrichtsablauf wird durch den Dreischritt strukturiert: Schülerinnen und Schüler erfinden und entdecken Mathematik auf individuellen Lernwegen („Ich mache es so ...“), vergleichen diese Wege miteinander und erkunden sie gemeinsam weiter („Wie hast du es gemacht?“), um sie schließlich zusammenzuführen und vorzustellen („So haben wir es gemacht!“).

¹ Leuders, Timo: Mit Aufgaben Kommunikation und Kooperation im Mathematikunterricht fördern – fachliches und soziales Lernen miteinander verbinden (SINUS-Modul 8), S. 2. Stand: 15.6.2006.
Zitiert nach: http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/fileadmin/MaterialienBT/Leuders_Kooperatives_Lernen.pdf

² Johnson, David W./Johnson, Roger T. 1999: Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. 5. Auflage Boston u.a. (USA): Allyn and Bacon.

Erarbeiten, Üben und Wiederholen sowie Systematisieren und Sichern sind zentrale Elemente des Mathematikunterrichts. Das vierte Kapitel stellt kooperative Lernarrangements vor, die in solchen Unterrichtsphasen besonders gut eingesetzt werden können. Dabei können die Lernarrangements zum größten Teil bereits in der Anfangsphase des Kooperativen Lernens eingesetzt werden. Darüber hinaus werden aber auch solche für fortgeschrittene Lerngruppen vorgestellt. Diese Beispiele stammen aus unterschiedlichen Jahrgangsstufen und berücksichtigen verschiedene Teilgebiete der Mathematik.

Ein erweiterter Lernbegriff erfordert einen erweiterten Leistungsbegriff. Eine neue Art des Unterrichtens erfordert eine neue Vorgehensweise beim Beurteilen und Bewerten. Das letzte Kapitel zeigt, wie Reflexion, Beurteilung und Bewertung mit Hilfe von skalierten Rastern und Bögen in verschiedenen Lern- und Leistungs-Situationen gelingen können. Es folgen dann praxiserprobte Ideen für die unterrichtliche Umsetzung einer neuen Leistungsbewertung im Mathematikunterricht.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg und viel Freude bei der Umsetzung des Kooperativen Lernens im Mathematikunterricht.

Ingrun Behnke

Mein besonderer Dank gilt Lisa Burmeister für Anregung und Unterstützung im Rahmen vieler gemeinsamer Moderationsaktivitäten sowie Angelika Boehn-Hilden, Christina Koli-vopoulos und Johanna Magiera-Rammert für ihre kollegiale Unterstützung.

Gewidmet ist dieses Buch Norm und Kathy Green, ohne deren Einsatz und Engagement das Kooperative Lernen in Deutschland keine solche Ausbreitung und Anerkennung erfahren hätte.

1.

Grundlagen des Kooperativen Lernens



1.1 Neurobiologie und Konstruktivismus

In den letzten zwanzig Jahren hat sich das Wissen über neurophysiologische Prozesse und ihre psychischen Entsprechungen mit Hilfe der Gehirnforschung vervielfacht. Im Zusammenhang damit wurden auch lerntheoretische Erkenntnisse erweitert und verfeinert. Einige davon stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem (Kooperativen) Lernen.

Unterrichten wurde lange Zeit mit dem Bau einer Mauer verglichen, das schrittweise, Stein um Stein erfolgt. Lernen ist jedoch eher vergleichbar mit dem Knüpfen eines Netzes. Zwischen zwei Punkten wird ein Faden gespannt, dann kommen weitere Verknüpfungen hinzu. Das Netz wird beim Knüpfen (Lernen) nicht überall gleichzeitig begonnen und kann nicht sofort gleichmäßig aufgebaut werden. An einzelnen Stellen kann das Netz besonders dicht sein, aber es kann auch für längere Zeit Lücken aufweisen, die jedoch jederzeit mit neuen Fäden geschlossen werden können. In diesem Bild des Netzes ist die Grundidee konstruktivistischer Lerntheorien enthalten.

Aktuelle neurobiologische Erkenntnisse bestätigen die Thesen der konstruktivistischen Lerntheorie.³ Lernen wird danach als „ein vom Gehirn gesteuerter Selbstgestaltungsprozess“ verstanden, der über das Bilden von Hypothesen und deren Bestätigung oder Ablehnung mithilfe von Wahrnehmung abläuft. Zu den wichtigsten Wahrnehmungen gehören soziale Signale.

An jedem Lernvorgang ist das Belohnungssystem des Gehirns - zum Beispiel über die Ausschüttung von Dopamin - beteiligt. Besonders stark reagiert es auf positive Sozialkontakte wie Anerkennung, Lob oder ähnliches. Insbesondere Emotionen, ihre Bewertung und die bewusste Vernetzung der Sinneseindrücke beeinflussen die Verarbeitungstiefe von Informationen und damit ihre Verankerung im Gehirn. Dies gilt sowohl für positive als auch für negative Emotionen. Das Auftreten von negativen Gefühlen beim Lernen kann allerdings beim Abrufen der entsprechenden Informationen zu Schwierigkeiten führen. Eine tiefe und nachhaltige Verarbeitung setzt neben möglichst positiven Emotionen umfangreiche und anspruchsvolle mentale Prozesse voraus.

³ vgl.: Das Mathematikbuch 7, Begleitband, Ausgabe N, Stuttgart 2010, S. 9 ff.

Wichtig ist: Lernprozesse laufen individuell im Innern jedes Einzelnen ab. Jeder Mensch knüpft sein eigenes, persönliches „Denk-Netz“, ein Wissenstransfer zwischen Gehirnen funktioniert nicht. Jeder einzelne knüpft neues Wissen an seine bisherigen Erfahrungen und sein individuelles Vorwissen. Abschließend bleibt festzuhalten: Lernen ist das Wahrnehmen von Gelegenheiten, persönliche Denk-Netze weiter auszubauen und Lücken im Netz zu schließen.

Doch obwohl Lernen ein sehr individueller Prozess ist, ist gemeinschaftliches Lernen besonders wichtig. Das Individuum lernt nämlich dann besonders effektiv, wenn es seine Ideen mit anderen austauscht, sich von anderen anregen lässt und auch selbst Denkanstöße gibt. Lernen ist immer auch ein Lernen von und mit anderen: Durch Kommunikation mit anderen, die sogenannte Ko-Konstruktion, werden die individuellen Verknüpfungen erweitert und bereichert.

1.2 Konsequenzen für den Unterricht

Folgende unterrichtsrelevante Schlussfolgerungen können aus dem konstruktivistischen Ansatz gezogen werden:

- ◆ Das Lerngeschehen wird aktiv und selbständig durch den Lernenden gesteuert.
- ◆ Lernprozesse werden durch eine entsprechende Lernumgebung ausgelöst und optimiert.
- ◆ Aufgabenstellungen sollen problemorientiert sein. Entsprechende Aufgabenstellungen weisen eine „Lücke“ zwischen Ausgangs- und Zielzustand auf, sie stellen somit für Schülerinnen und Schüler eine Hürde dar, die es zu überwinden gilt.
- ◆ Der Lernende muss eine eigenständige Konstruktions- und Reflexionsleistung erbringen.
- ◆ Der Transfer- und Anwendungsbezug muss gegeben sein.

Auch die Neurobiologie⁴ liefert wichtige Erkenntnisse über das Lernen, die in der Schule berücksichtigt werden sollten:

- ◆ Jede Lernsituation verändert die neuronalen Netze. Gelernt werden kann nur, was mit dem bereits vorhandenen Wissen zu erschließen ist. Dabei wird das vorhandene Wissen modifiziert, d. h. erweitert, umstrukturiert und sogar teilweise gelöscht. Das vorhandene Wissen umfasst natürlich auch die Strategien, die weiteres Lernverhalten steuern. Lernen modifiziert auch diese Strategien.
- ◆ Jeder Lernende bestimmt selbst, was und wie er lernt. Er entscheidet oftmals unbewusst aufgrund von Erfahrungen, Wertungen und Gefühlen.
- ◆ Bewusstes Lernen findet selbstorganisiert und eigenverantwortlich statt. Wichtig ist dabei die Selbstevaluation: Macht Lernen Sinn? Wann macht Lernen Spaß? Wann führt Lernen zum Erfolg?
- ◆ Soziale Interaktionen sind für das Lernen entscheidend. Die stärkste Motivation ist dabei das Gefühl, verstanden zu werden.

Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen für den Unterricht:

- ◆ Lernende sollten im Unterricht entsprechend angeleitet und unterstützt werden, um erfahren zu können, dass sie für ihr Lernen selbst verantwortlich sind.
- ◆ Der Unterricht sollte so angelegt werden, dass die Lernenden sich ihres Lernens und insbesondere ihrer Lernstrategien bewusst werden. Zum Unterricht sollte somit immer die Reflexion darüber, was, wozu und wie gelernt wird, gehören.
- ◆ Bei der Unterrichtsplanung sollte berücksichtigt werden, dass Lernen ein sozialer Prozess ist, in dem man durch vielfältige Auseinandersetzung mit anderen Lernenden Wissen und Kompetenzen erwirbt.

⁴ vgl. insbesondere: Spitzer, Manfred: Lernen, Gehirnforschung und die Schule des Lebens, Heidelberg 2002

2.

Die Basiselemente des Kooperativen Lernens und ihre Umsetzung im Mathematikunterricht



Die Gelingensbedingungen des Kooperativen Lernens sind: Individuelle Verantwortung, Positive Abhängigkeit, Unterstützende Interaktion, Soziale Kompetenzen sowie Reflexion und Evaluation.⁵ Natürlich können kooperative Lernarrangements im Unterricht eingesetzt werden, ohne die fünf Basiselemente in den Blick zu nehmen. Sein volles Potential kann das Kooperative Lernen dann jedoch nicht entfalten. Die Grafik verdeutlicht, dass die einzelnen Basiselemente einander bedingen.

⁵ Johnson, David W./Johnson, Roger T. 1999: Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. 5. Auflage Boston u. a. (USA): Allyn and Bacon.

Johnson, David W./Johnson, Roger T. 2008: Wie kooperatives Lernen funktioniert. Über die Elemente einer pädagogischen Erfolgsgeschichte. In: Friedrich Jahresheft XXVI 2008. Individuell lernen – Kooperativ arbeiten, S.16–20. Seelze: Friedrich.



Praxis-Exkurs: Kooperative Karten

In den folgenden Unterkapiteln werden die fünf Basiselemente näher erläutert und ihre Umsetzung im Mathematikunterricht anschaulich gemacht. Hierzu dient die Methode der Kooperativen Karten.

Die Idee dafür entstand, als ich in der Literatur auf ein sogenanntes Schnipselspiel gestoßen bin. Dieses Spiel wird jeweils in einzelnen Gruppen gespielt. Dabei werden einzelne Informationen einer Textaufgabe jeweils auf Karten geschrieben und an die Mitglieder einer Gruppe verteilt. Im Austausch der Informationen innerhalb der Gruppe wird schließlich gemeinsam eine Lösung erarbeitet. Durch Ausprobieren und Weiterentwickeln dieser Grundidee sind die Kooperativen Karten entstanden. Alle fünf Basiselemente werden in diesem Lernarrangement berücksichtigt.

Die Kooperativen Karten eignen sich besonders für den Einsatz in der Anfangsphase des Kooperativen Lernens, denn die Vorgehensweise erlaubt eine schnelle und erfolgreiche Umsetzung auch in Klassen, die mit dem Kooperativen Lernen noch nicht vertraut sind. Das gilt im Übrigen auch für Lehrkräfte: Auch für sie wird der Einstieg in das Kooperative Lernen durch die Arbeit mit den Kooperativen Karten erleichtert. Dieses Lernarrangement hilft, sich mit der Umsetzung des Kooperativen Lernens im Zuge der praktischen Arbeit vertraut zu machen und mehr Sicherheit in der unterrichtlichen Umsetzung zu gewinnen.

Die Kooperativen Karten entstehen aus einer geeigneten Textaufgabe, die in Teilinformationen zerlegt wird. Günstig sind dabei 12 bis 20 Teilinformationen, die jeweils auf einzelne Karten geschrieben werden. Neben Textbausteinen können auch Zeichnungen, Skizzen oder ähnliches verwendet werden. Auch überflüssige Angaben sind denkbar und wünschenswert.

Im Unterricht werden die Kooperativen Karten in Gruppen bearbeitet, wobei die Karten gleichmäßig (soweit möglich) an alle Mitglieder der Gruppe ausgeteilt werden. Nun wird nach bestimmten Regeln gearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler kommen mit Hilfe der Karten ins Gespräch und suchen gemeinsam nach der Aufgabenstellung und deren Lösung. Als Gruppe verfügen sie über alle Informationen, die sie dafür benötigen. Am Ende muss jedes Gruppenmitglied in der Lage sein, die in der Gruppe gemeinsam erarbeitete Lösung zu präsentieren.

Die klar definierten Regeln für die Arbeit mit den Kooperativen Karten stellen unter anderem sicher, dass sich alle Schülerinnen und Schüler beteiligen und ihren Teil zur Lösung beitragen, also persönlich Verantwortung für den Arbeitsprozess übernehmen. Wenn die Regeln eingehalten werden, wird es schwierig eine „Ohne mich...“-Arbeitshaltung einzunehmen. Jeder kann und muss sich in den Arbeitsprozess einbringen und hat Erfolgserlebnisse, da seine Teilinformationen für die Lösung benötigt werden. Darin liegt vor allem für zurückhaltende Schülerinnen und Schüler eine Chance.

Wie man aus einer Schulbuchaufgabe relativ schnell Kooperative Karten erstellen kann, zeigt das folgende Beispiel: Lambacher Schweizer. Mathematik für Gymnasien 7. Stuttgart 2010, S. 132, Aufgabe 4.

Die Fahrradpanne

Auf seinem Weg nach Hause hat Phillip eine Fahrradpanne und müsste sein Rad 12 km schieben. Also ruft er per Handy seinen Vater an und bittet um Hilfe. Sein Vater fährt ihm sofort mit dem Auto entgegen. Nun fährt der Vater 1300 m pro Minute und Phillip geht 85 m in der Minute.

- a) Wie lange dauert es, bis sie sich treffen?
- c) Welchen Anteil des Weges (in %) ist Phillip marschiert?
- c) Bestätige, dass der Vater mit einer Geschwindigkeit von 78 km/h gefahren ist.



| | | |
|--|---|---|
| <p>Auf seinem Weg zurück nach Hause hat Philip eine Fahrradpanne.</p> | <p>Die Panne hat er 12 km von zu Hause entfernt.</p> | <p>Phillip will sein Rad nicht bis nach Hause schieben und ruft per Handy zu Hause an.</p> |
| <p>Er bittet seinen Vater um Hilfe.</p> | <p>Sein Vater fährt ihm sofort mit dem Auto entgegen.</p> | <p>Philipp geht seinem Vater entgegen.</p> |
| <p>Philipp geht mit einer Geschwindigkeit von 85 m pro Minute.</p> | <p>Der Vater fährt mit einer Geschwindigkeit von 1300 m pro Minute.</p> | <p>Wie lange dauert es, bis Phillip und sein Vater sich treffen?</p> |
| <p>Welchen Anteil des Weges in % ist Philipp dem Vater entgegen gegangen?</p> | <p>Bestätigt, dass der Vater mit einer Geschwindigkeit von 78 km/h gefahren ist.</p> | <p>Phillip macht mit seinem neuen Fahrrad eine Tour in den Ferien.</p> |



Grundsätzlich gilt:

- A. Jede Gruppe hat die Aufgabe, die auf den Karten vorhandenen Informationen zu sammeln und zu ordnen, die Aufgabenstellung auf den Karten zu finden und gemeinsam die Aufgabe/das Problem zu lösen.
- B. Alle Gruppenmitglieder schreiben die Informationen auf und helfen bei der Lösung. Jeder notiert sich die Lösung in sein Heft.

Ablauf der Arbeitsphase:



Die Karten werden gleichmäßig an die Gruppenmitglieder verteilt.

Jedes Gruppenmitglied **liest** sich die Informationen auf seinen Karten aufmerksam durch und überlegt sich, in welchem Zusammenhang die Informationen stehen.



Die Gruppenarbeit beginnt mit dem Sammeln der Informationen.

Jeder liest die Informationen auf seinen Karten selbst vor!

Die Karten werden danach nicht auf den Tisch gelegt. Eine Ausnahme bilden Karten mit grafischen Informationen, diese dürfen für alle sichtbar ausgelegt werden.

Bitte beachten:

Niemand darf sich eine oder mehrere Karten seiner Nachbarn nehmen, um schnell nachzusehen, wie die Informationen lauten.

Allerdings darf jedes Gruppenmitglied Informationen **nachfragen** und die Karten dürfen **beliebig oft vorgelesen werden**, wenn die Informationen in dieser Phase der Überlegungen besonders wichtig zu sein scheinen.



Jede Gruppe bereitet eine **Präsentation** ihrer Lösung vor (z.B. als Tafelanschrieb, auf Folie, als Plakat,...).



Ein noch zu bestimmendes Mitglied der Gruppe führt die Präsentation in der Klasse vor.

Kooperative Karten lassen sich aus geeigneten Lehrbuchaufgaben problemlos erstellen - die Möglichkeiten sind unerschöpflich. Dabei kann der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben von einfach bis komplex variieren.

Ein Beispiel für eine Aufgabe im Zusammenhang mit Körperberechnungen ist der Kartensatz „Gotthard-Tunnel“⁶. Der Kartensatz „Container“ ist ebenfalls ein Beispiel für eine komplexe Aufgabenstellung. Solche Sachverhalte aus dem Alltag sind ideal, um mathematische Zusammenhänge herzustellen und sie in Kooperativen Karten aufzubereiten. Auch Situationen aus dem schulischen Umfeld bieten sich an und betreffen gleichzeitig die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler (vgl. Kartensatz „Klassenfahrt“). Auch mathematische Themen aus der Sekundarstufe II bieten durchaus die Möglichkeit auf einem hohen Niveau Kooperative Karten einzusetzen: Beim Beispiel „Tatort Münster“ werden exponentielle Funktionen zur Lösung benötigt.

Viele andere Konstruktionsmöglichkeiten sind denkbar:

- ◆ Schülerinnen und Schüler oder Schülergruppen, die mit der Arbeitsform schon vertraut sind, fertigen selbst aus Schulbuchaufgaben oder anderen Informationen Kooperative Karten für andere Gruppen an.
- ◆ Musterlösungen für komplexe Aufgaben werden in einzelne Schritte zerlegt und wieder auf Karten geschrieben. Die Aufgabe besteht darin, die richtige Abfolge wieder herzustellen und beispielsweise Regeln oder Formeln entsprechend zuzuordnen.
- ◆ In geometrischen Zusammenhängen werden Konstruktionsbeschreibungen zerlegt. Sie müssen dann in der richtigen Reihenfolge wieder zusammengesetzt und die Konstruktion muss durchgeführt werden.
- ◆ ...

Der Schwierigkeitsgrad jedes einzelnen Kartensatzes lässt sich variieren, indem man zusätzliche, überflüssige Informationen hinzufügt. Das verbessert zusätzlich die Textlesekompetenz der Schüler. Eine andere Möglichkeit besteht darin, alle oder einige Fragen aus dem Spiel zu nehmen, so dass eine offene Aufgabe entsteht. Dies sollte aber nur bei Gruppen umgesetzt werden, die in der Arbeitsform geübt sind. Andernfalls kann die Aufgabe schnell zu schwer und zu anspruchsvoll werden. Aufgrund ihrer vielfältigen Variationsmöglichkeiten können die Kooperativen Karten sehr gut für die Binnendifferenzierung eingesetzt werden.



⁶ Das Mathematikbuch 9. Schülerband. Stuttgart 2011. Ausgabe N, S. 85