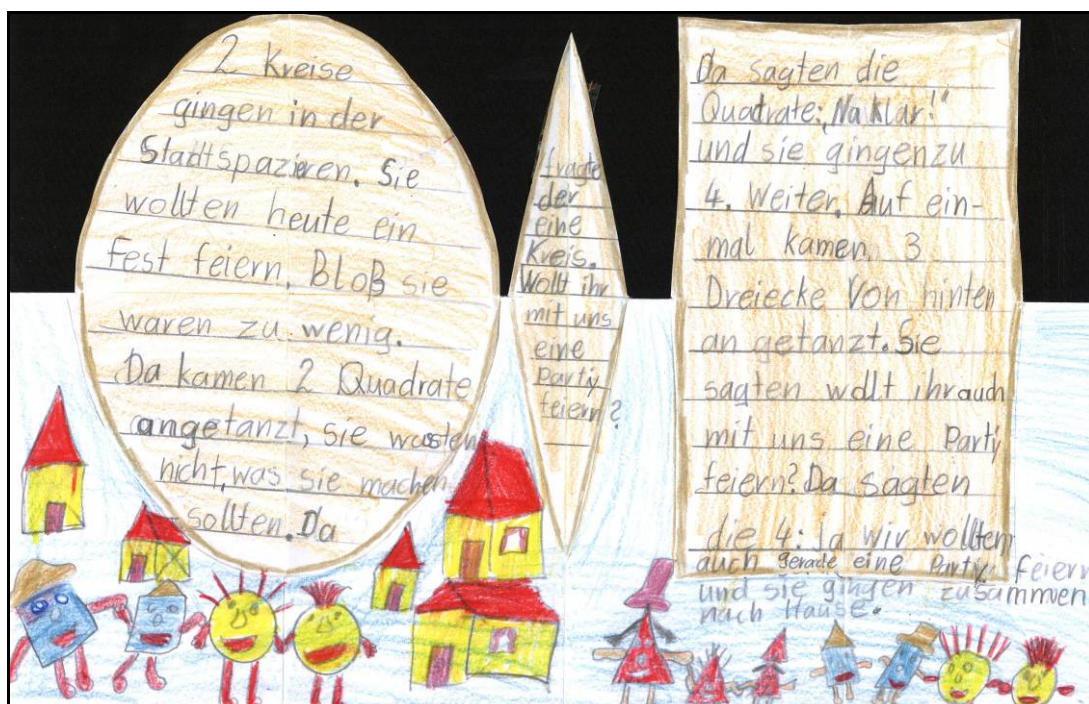


12.11.2008

Fachbrief Nr. 1

Mathematik - Grundschule



Grundschule im Grünen, Schulanfangsphase

1. VERA 3 2008

2. Modellvorhaben SINUS-Transfer Grundschule

3. Literatur und Material

Ihre Ansprechpartnerin in der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung:
Astrid Gebert, astrid.gebert@senbwf.verwalt-berlin.de

Ihr Ansprechpartner im LISUM Berlin-Brandenburg:
Bernd Jankofsky, bernd.jankofsky@lisum.berlin-brandenburg.de

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

dies ist der erste Fachbrief, der sich ausschließlich mit dem Mathematikunterricht in der Grundschule befasst. Er soll zur Klärung von Problemen, zur Darstellung von Entwicklungen und zu einer Verbesserung der Kommunikation zwischen der Fachaufsicht und den Kollegien beitragen. Ich bitte die Fachverantwortlichen der Schulen den Fachbrief den unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen zur Verfügung zu stellen. Er wird unter <http://www.berlin.de/sen/bwf/> (oder direkt <http://www.bwfinfo.verwalt-berlin.de/index.aspx>, BWF-Info|Schule|Fachbriefe) veröffentlicht.

1. Vergleichsarbeit (VERA) Mathematik Jahrgangsstufe 3 im Schuljahr 2007/08

Mit dem Schuljahr 2007/2008 hat sich die bisherige Praxis der Vergleichsarbeiten in der Grundschule geändert. Die Vergleichsarbeiten der Jahrgangsstufen 2 und 4 wurden durch eine bundesweit einheitliche Vergleichsarbeit am Ende der Jahrgangsstufe 3 (VERA 3) ersetzt.

Berliner VERA-Ergebnisse

Die VERA-Ergebnisse wurden den Schulen in mehreren Schritten vom ISQ zurückgemeldet. Direkt nach der Eingabe der einzelnen Ergebnisse gab es eine Sofortrückmeldung, die Auskunft über die Lösungshäufigkeiten der einzelnen Aufgaben innerhalb einer Klasse gab. Noch vor den Sommerferien gab es ergänzend hierzu eine klassenbezogene Rückmeldung zu den einzelnen Inhaltsbereichen. Nach den Sommerferien erfolgte dann die Rückmeldung auf Grundlage der Fähigkeitsniveaus, die den Klassenergebnissen auch die Schul- und Landesergebnisse gegenüberstellte. Nun liegt auch der ebenfalls vom Institut für Schulqualität der Länder Berlin und Brandenburg herausgegebene Länderbericht Berlin vor, der ausführliche Rückmeldung zu den Berliner VERA-Ergebnissen gibt. Den Bericht zu VERA 3 finden Sie zusammen mit zahlreichen ergänzenden Informationen (Handreichung pädagogischer Nutzen, Didaktische Erläuterungen, Testhefte) auf der Homepage des Instituts für Schulqualität ISQ <http://www.isq-bb.de/Jahrgangsstufe-3.27.0.html>.

Weiterarbeit mit den VERA-Ergebnissen

Mit den Rückmeldungen auf unterschiedlichen Ebenen liegt den Schulen nun ein umfassendes Materialpaket vor, das eine wertvolle Grundlage bietet für eine intensive schulinterne Interpretation der Ergebnisse. Hier eröffnet sich das Feld für eine fruchtbare pädagogische Diskussion, die auf unterschiedlichen schulorganisatorischen Ebenen erfolgen sollte:

1. eine Auswertung der Klassenergebnisse,
2. die Analyse der Ergebnisse der Parallelklassen und
3. die Formulierung möglicher Konsequenzen sowie die Analyse des Schulergebnisses in der Fachkonferenz Mathematik und der Gesamtkonferenz.

Impulse für eine weiterführende Nutzung der VERA-Ergebnisse

1. Auf Klassenebene:

- Waren die Kinder mit der Verfahrensweise der Vergleichsarbeiten angemessen vertraut?
- Gibt es auffällige Fehlermuster?
- Besteht für einzelne Schülerinnen und Schüler meiner Klasse spezifischer Förderbedarf?
- Welche Aufgaben sind für die Klasse eher schwierig, welche eher leicht?
- Wie verteilen sich die Schülerinnen und Schüler der Klasse auf die unterschiedlichen Fähigkeitsniveaus?
- Welche Ergebnisse sind auffällig / unerwartet / erklärungsbedürftig?

2. Mit den an VERA beteiligten Parallelklassen:

- Gibt es bedeutsame Unterschiede innerhalb der Ergebnisse der Parallelklassen?
- Bei welchen Aufgaben sind einzelne Klassen ausgesprochen erfolgreich und woran könnte dies liegen?
- Gibt es Hinweise auf mangelndes Sprachverständnis oder mangelndes Aufgabenverständnis?
- Stimmen die Ergebnisse mit den eigenen Leistungserwartungen überein?
- Welche Konsequenzen müssen in der Fachkonferenz besprochen werden?
- Wo haben einzelne Klasse Stärken und Schwächen verglichen mit den Parallelklassen?
- Waren die Aufgabentypen / Aufgabenformate aus dem Unterricht bekannt?

3. Innerhalb der Fachkonferenz oder Gesamtkonferenz:

- Wo steht die Schule im Vergleich mit den Ergebnissen des Landes?
- Wie lassen sich Unterschiede zwischen dem Schulergebnis und dem Landesergebnis erklären?
- Gibt es bestimmte Inhaltsbereiche mit besonders auffälligen Ergebnissen?
- Gibt es Aufgabentypen, die in der gesamten Schule noch zu wenig vertraut sind?
- Gibt es Konsequenzen für das schulinterne Curriculum?
- Welche Denk- und Rechenfehler könnten hinter besonders häufig auftretenden Fehlern stehen?
- Gibt es zu einzelnen Themenbereichen schulinternen Fortbildungsbedarf?
- Werden die verwendeten Schulbücher den Anforderungen der Bildungsstandards gerecht?

Das Hinterfragen der Besonderheiten und Abweichungen, das Suchen nach Ursachen und Hintergründen bildet die Grundlage für mögliche schulinterne Konsequenzen und notwendige Veränderungen des Unterrichts.

Weitere Anregungen für die Auseinandersetzung mit den VERA-Ergebnissen innerhalb der Fachkonferenz bieten auch der Mantelbogen Schule, der Klassenbogen Mathematik sowie das Papier „Pädagogische Nutzung der Vergleichsarbeiten“, die auf der Homepage des Instituts für Schulqualität ISQ zu finden sind.

Themenfelder

In diesem Jahr beschränkte sich VERA 3 auf die Untersuchung der Themenfelder Zahlen und Operationen, Raum und Form sowie Muster und Strukturen. Größen und Messen und Daten und Zufall wurden ausgespart. Die ausgewählten Themenfelder alternieren von Jahr zu Jahr. Dies hat ausschließlich Gründe, die in der Testkonstruktion liegen. Die möglichst verlässliche Rückmeldung zu einem Themenfeld erfordert eine bestimmte Anzahl von Testaufgaben. Alle Themenfelder zu berücksichtigen würde den Test zu lang werden lassen. Im Gegensatz zum Berliner Rahmenlehrplan weisen die Bildungsstandards fünf Inhaltsbereiche aus. Der Bereich Muster und Strukturen ist im Berliner Rahmenlehrplan kein eigenes Themenfeld, seine Anforderungen wurden in die anderen Themenfelder eingearbeitet.

Von Berliner Schülerinnen und Schülern am häufigsten bzw. wenigsten häufig richtig gelöste Aufgaben

Zahlen und Operationen

Im Bereich Zahlen und Operationen wurde die Aufgabe 21 a in Berlin von 83% aller Schülerinnen und Schüler gelöst.

Berechne.

a) $28 : \underline{\hspace{2cm}} = 7$

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um eine klassische Aufgabe zur Multiplikation und Division ohne textliche Einbettung. Da es hier um grundlegende Fähigkeiten geht, ist die Aufgabe entsprechend dem Anforderungsniveau 1 zugeordnet. Überraschend ist, dass auch bei dieser Aufgabe der Unterschied in der Lösungshäufigkeit zwischen deutschen Kindern und Kindern nicht-deutscher Herkunft immerhin 5 % beträgt, obwohl die Aufgabe nahezu textfrei ist.

Am seltensten richtig gelöst wurde mit 11 % Lösungshäufigkeit die Aufgabe 13 b):

1 0 0 2 0 0 4 0 3 0 7 6

Niko legt mit diesen Zahlenkarten dreistellige Zahlen.
Dazu nimmt er immer eine Hunderter-, eine Zehner- und eine Einerkarte.

z.B. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|c|} \hline 4 & 0 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|} \hline 7 \\ \hline \end{array}$ \longrightarrow $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 4 & 7 \\ \hline \end{array}$

b) Niko hat mit seinen Zahlenkarten zwei dreistellige Zahlen gelegt.
Die eine Zahl ist um genau 111 größer als die andere.
Welche beiden Zahlen hat Niko gelegt? Trage ein.

 und

Die Anforderungen in dieser Aufgabe sind sehr komplex. Zunächst muss ein sehr umfangreicher Text gelesen und verstanden werden. Die Information zur Relation „ist um 111 größer“ ist zu entnehmen und richtig umzusetzen. Bei ähnlichen Aufgabenstellungen in den gängigen Schulbüchern werden meistens Ziffernkarten und nicht Zahlenkarten angeboten. Hier ist jedoch der Stellenwert der Karte vorgegeben und sie ist damit nur an genau einer Stelle einsetzbar. Entsprechend der erwarteten fortgeschrittenen Fähigkeiten und dem anspruchsvolleren Text ist die Aufgabe dem Anforderungsniveau 3 zugeordnet. Keine andere Aufgabe wurde von Berliner Schülerinnen und Schüler so häufig gar nicht bearbeitet wie diese.

Die Unsicherheit unserer Schüler/innen gegenüber komplexen Aufgabenstellungen fordert dazu auf, gerade im Bereich Zahlen und Operationen häufiger Aufgaben in den Unterricht einzubeziehen, die über das reine Reproduzieren von Kenntnissen hinausgehen.

Muster und Strukturen

Die Aufgaben aus dem Bereich Muster und Strukturen hatten zum überwiegenden Teil Inhalte aus dem Themenfeld Zahlen und Operationen. Im Vergleich beider Themenfelder ist zu sehen, dass die Berliner Schüler/innen Aufgaben aus Muster und Strukturen sicherer lösen.

Mit 85 % Lösungshäufigkeit wurde hier die Aufgabe 17 am häufigsten richtig gelöst.

Finde heraus, welche Zahl in das letzte Dreieck gehört.
Trage ein.

Die Aufgabe setzt voraus, dass die Grundrechenarten im Bereich bis 100 sicher beherrscht werden. Dass die Eckzahlen lediglich addiert werden müssen, ist von den Schüler/innen beispielsweise durch systematisches Probieren selbst herausfinden. Die Gesetzmäßigkeit, die dem Muster zugrunde liegt, muss erkannt und auf die letzte Figur übertragen werden. Die Aufgabe erklärt sich aus der Skizze heraus; das Verstehen des kurzen Begleittextes ist nicht unbedingt erforderlich. Die Aufgabe ist dem Anforderungsniveau 1 zugeordnet. Dass so viele unserer Schüler/innen mit diesem Aufgabenformat vertraut sind, ist sehr erfreulich. Im Vergleich zur oben besprochenen Aufgabe 13 b ergibt sich die Frage, ob eher der gewählte Zahlbereich oder die Komplexität des Textes einer Aufgabe die Schwierigkeit der Aufgabe bestimmt.

Die Aufgabe 28 b wurde von nur 23 % der Berliner Schülerinnen und Schüler richtig gelöst. 29 % haben die Aufgabe gar nicht bearbeitet.

Die Zahlen auf den Karten sind nach einer Regel geordnet und werden stetig größer.

b) Ab welcher Karte ist die Zahl größer als 1 000?

Ab der ____ Karte ist die Zahl größer als 1 000.

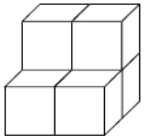
Auch dieser Aufgabe liegt ein Inhalt aus dem Themenfeld Zahlen und Operationen zugrunde. Im ersten Teil der Aufgabe, der hier nicht abgebildet ist, musste das Bildungsmuster der Zahlenfolge gefunden werden, das auf dem Verdoppeln beruht. Dies haben 42 % der Berliner Schülerinnen und Schüler richtig gelöst. Im hier abgebildeten Teil b musste insgesamt noch dreimal korrekt verdoppelt werden, um die erste Zahl zu finden, die über 1000 liegt. Um zu einem richtigen Ergebnis zu kommen, sind also vielen Teilleistungen nötig; das macht diese Aufgabe sehr komplex. Der verwendete Zahlbereich liegt im oberen Bereich des im dritten Schuljahr üblichen. Aus diesen Gründen wird die Aufgabe dem Anforderungsniveau 3 zugeordnet.

Raum und Form

Der Bereich Raum und Form, der dem Themenfeld Form und Veränderung unseres Rahmenlehrplans entspricht, wurde von den Berliner Schüler/innen von den drei berücksichtigten Themenfeldern am erfolgreichsten gelöst.

Lina baut große Würfel aus kleinen Würfeln.
 Wie viele kleine Würfel braucht sie mindestens noch, damit aus diesem Gebäude ein Würfel wird?

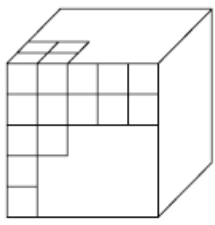
a)



Lina braucht mindestens noch _____ kleine Würfel.

Die Aufgabe 20 a wurde mit einer Lösungshäufigkeit von 88 % in Berlin am häufigsten richtig bearbeitet. Bei dieser Aufgabe geht es darum, die Darstellung eines Bauwerkes gedanklich zu einem Würfel zu ergänzen. Es handelt es sich um die einfachste Form der Darstellung eines Würfels bestehend aus vier Einheitswürfeln. Um die Aufgabe richtig zu lösen, muss man die Eigenschaften eines Würfels kennen. Am Ende der dritten Jahrgangsstufe bewegt sich diese Aufgabe auf dem Anforderungsniveau 1.

Am wenigsten häufig wurde mit nur 18 % die Aufgabe 30 richtig gelöst. Obwohl diese Aufgabe mit wenig Text auskommt, ist sie in ihren Anforderungen ausgesprochen komplex. Um zu einer richtigen Lösung zu kommen, muss zunächst die Fragestellung genau beachtet werden (Es ist nach allen Quadraten gefragt, nicht nach den noch fehlenden!). Die Begriffe Würfel und Quadrat müssen vertraut sein, die Anzahl der Flächen eines Würfels bekannt, es muss auf die Anzahl der kleinen Quadrate auf einer Fläche geschlossen und eine zweistellige Zahl mit sechs multipliziert werden. Die Aufgabe setzt damit fortgeschrittene Fähigkeiten voraus und liegt entsprechend auf Anforderungsniveau 3.



Carmen möchte alle Seiten ihres Würfels mit solchen Quadraten bekleben.
 Wie viele Quadrate benötigt sie dazu insgesamt?

2. Modellvorhaben SINUS-Transfer Grundschule

Das Berliner Modellvorhaben SINUS-Transfer Grundschule ist ein ehemaliges Programm der BLK mit dem Ziel, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht an den Grundschulen weiter zu entwickeln. Das Programm startete im August 2004 und war zunächst auf fünf Jahre angelegt. Vierzehn Bundesländer sind derzeit mit insgesamt fast 400 Schulen im Programm. In Berlin nehmen 24 Grund- und Förderschulen in vier Schulsets teil. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in Berlin auf dem Mathematikunterricht. Für die Klassenstufe 5/6 gibt es ein zusätzliches Schulset, das sich mit Fragen des naturwissenschaftlichen Unterrichts beschäftigt.

Die Lehrkräfte der beteiligten Grundschulen arbeiten in ihrer Schule und schulübergreifend gemeinsam an der Weiterentwicklung ihres Unterrichts. Ein besonderes Anliegen der SINUS-Arbeit ist die Stärkung der fachlichen Kompetenz der Lehrkräfte durch Fortbildungen, über gut geeignete Schulbuch- und fachdidaktische Literatur und durch den fachlichen Austausch. Die kooperativen Strukturen innerhalb der Schulen werden gestärkt und bilden zusammen mit der Vernetzung mit Partnerschulen eine Grundlage für die Unterrichtsentwicklung. Die Veränderung der Unterrichtsmethoden und das Entwickeln und Ausprobieren neuer Aufgabenformate sind wichtige Bestandteile der gemeinsamen Arbeit.

Den Bezugsrahmen für die inhaltliche Arbeit bilden zehn Module, die Schwerpunkte setzen und damit helfen, Entwicklungsbereiche des eigenen Unterrichts zu identifizieren. Dazu liegen ausführliche Handreichungen vor, die Beispiele und Ideen zur Unterrichtsentwicklung enthalten.

<p>G 1 Gute und andere Aufgaben G 2 Erforschen, entdecken und erklären im Mathematikunterricht der Grundschule G 3 Schülervorstellungen aufgreifen - grundlegende Ideen entwickeln G 4 Lernschwierigkeiten erkennen - verständnisvolles Lernen fördern</p>	<p>G 5 Talente entdecken und unterstützen G 6 Fächerübergreifend und fächerverbindend unterrichten G 7 Interessen entwickeln G 8 Eigenständig lernen - Gemeinsam lernen G 9 Lernerfolg begleiten - Lernerfolg beurteilen G10 Übergänge gestalten</p>
---	---

Inhaltlich und organisatorisch wird diese Arbeit begleitet und unterstützt durch:

- die Bereitstellung finanzieller Mittel zur Anschaffung von Materialien
- Fortbildungen zu zentralen Bereichen des Mathematikunterrichts
- Handreichungen mit Arbeitshilfen zu den 10 Modulen
- angeleitete regelmäßige Arbeits- und Austauschtreffen innerhalb der Schulsets
- Beratung der Schulen durch ausgebildete Koordinatoren

Aller Voraussicht nach wird SINUS-Transfer Grundschule in Berlin auch über die offizielle Laufzeit hinaus weitergeführt. Dies würde die Möglichkeit eröffnen, dass weitere Grund- und Förderschulen in das Programm einsteigen könnten.

Es wird für eine zukünftige Teilnahme eine Gruppe von mindestens fünf aktiven Lehrkräften erwartet, die die Bereitschaft zur Veränderung von Mathematikunterricht und Austausch über gemachte Unterrichtserfahrungen haben und bereit sind:

- verbindliche Schulgruppentreffen etwa alle 3 Wochen durchzuführen,
- regelmäßig an Fortbildungen und Sattreffen teilzunehmen
- ein Logbuch (Portfolio) zu führen.

Ein Beschluss der Schulkonferenz zur Teilnahme am Projekt und auch die Unterstützung der Schulleitung sind Voraussetzung für eine Teilnahme.

Interessierte Schulen können sich schon jetzt anmelden bei

Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung VI A 1.7
 Landeskoordination SINUS-Transfer Grundschule, Astrid Gebert
 Beutstraße 6-8, 10117 Berlin, Tel. 9026-6711

3. Bücher und Materialien



Gaidoschik, Michael: Rechenschwäche verstehen - Kinder gezielt fördern

Das in Österreich unter dem passenderen Titel „Rechenschwäche vorbeugen“ erschienene Handbuch von M. Gaidoschik ist unter dem Titel „Rechenschwächer verstehen - Kinder gezielt fördern“ in Deutschland erschienen. Ein sehr empfehlenswertes Buch, das detaillierte Anregungen für einen präventiven Mathematikunterricht in der Schulanfangsphase gibt. Rechenschwäche durch die Förderung nicht-zählender Lösungsstrategien gar nicht erst aufkommen zu lassen, ist das vordringliche Ziel des Buches. Die vorgeschlagenen Schwerpunkte und Übungsformen eignen sich aber ebenso für die gezielte Förderung von rechenschwachen Kindern höherer Klassenstufen, die häufig schon beim Stoff des ersten Schuljahres das zählende Rechnen als einzige Lösungsstrategie zur Verfügung haben.

Die didaktischen und methodischen Anregungen werden in 13 Kapiteln zu grundlegenden Themenbereichen zusammengefasst: Zählen, Vergleichen, um eins mehr- um eins weniger, Zahlen in ihrer Beziehung zu fünf und zu zehn, Ziffern, Rechnungen verstehen, Zerlegen mit System, erstes Automatisieren, Verdoppeln und Halbieren, weitere nicht-zählende Rechenstrategien, Üben und Anwenden, Gleichungen, Zehner und Einer. Jedes Kapitel geht auch der Frage nach, was Kindern in diesem Bereich schwer fallen könnte und warum. So wird neben Anregungen für den Unterricht und Förderhinweisen auch viel Verständnis für die Denk- und Sichtweisen von Kindern geweckt.

Walther, G. u.a.: Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret



Das Buch erläutert die grundlegenden Ideen der Bildungsstandards und des kompetenzorientierten Unterrichts und gibt damit konkrete Hilfestellung zu den Fragen: Was sind und was sollen die Bildungsstandards? Was muss ich tun, um in meinem Unterricht die Bildungsstandards zu implementieren?

Die eher abstrakt gehaltenen Bildungsstandards werden durch die konkreten Unterrichtsbeispiele anschaulich. In fünf Kapiteln werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen ausführlich beschrieben, ihre Bedeutung für den Mathematikunterricht dargelegt und mit unterschiedlichsten Aufgabenbeispielen illustriert. Dabei werden die einzelnen Kompetenzen nicht isoliert betrachtet, sondern Vernetzungsmöglichkeiten untereinander und vor allem mit den allgemeinen mathematischen Kompetenzen aufgezeigt. Die beiliegende CD-ROM enthält ein umfangreiches Aufgabenpaket (138 DIN A 4 Blätter) mit einer Suchfunktion nach Kompetenzen, Anforderungsbereichen und Klassenstufen.

Rush Hour

Das Schiebepuzzle Rush Hour des britischen Verlages Think-fun erobert sich seinen Platz auch in deutschen Schulen. Es handelt sich um ein Schiebe-Geduldspiel, das mit Spannung und garantiert viel Spaß wesentliche Elemente des Problemlösens, des schlussfolgernden Denkens und des logischen Argumentierens schult.

Es beinhaltet ein 6x6-Spielbrett, ein rotes Fluchtauto, 11 weitere Autos, 4 Lastwagen und 40 Aufgabenkarten. Nach einer auf der Aufgabenkarte vorgegebenen Aufstellung der Fahrzeuge gilt es, das rote Fluchtauto vom Parkplatz zu fahren. Allerdings ist hierzu ein vielfältiges Rangieren der anderen Fahrzeuge nötig. Das Spiel erklärt sich den Schülern, die unter den 40 Aufgabenkarten einen angemessenen Schwierigkeitsgrad wählen können, selbst.



Rush Hour kostet etwa 12 € und ist bei unterschiedlichen Online-Anbietern zu beziehen.