



# Evaluationsbericht

## der Blücherschule-Europaschule- Ganztagsgrundschule

- zum Projekt:** Unterrichts- und Qualitätsentwicklung  
Planung und Durchführung einer Mathematik-  
Knobel-AG für mathematisch begabte und  
interessierte Schülerinnen und Schüler des 2.  
Schuljahres
- Zeitraum:** August 2010 bis Januar 2011
- Jahrgang:** 2. Schuljahr
- Ziele:** Die Mathematik-Knobel-AG regt die  
Schülerinnen und Schüler zum  
eigenverantwortlichen und selbständigen  
Lernen an. Die Ergebnisse des  
Mathematikprojektes sind zum weiteren Einsatz  
an der Schule geplant.

**Verantwortliche  
Lehrkräfte:**

\_\_\_\_\_

Julia Rasch

\_\_\_\_\_

Caterina Dehn

**Schulleiter:**

\_\_\_\_\_

Roland Herrmann

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1. Kurzfassung Projektbericht Evaluation	4
2. Einleitung	6
3. Rahmenbedingungen und Hintergrundinformationen	6
4. Vorstellung des Projekts	8
5. Auswahl und Vorstellung der Schülerinnen und Schüler	14
6. Ziele	14
7. Erfolgskriterien und Indikatoren	15
8. Evaluationsmethoden	16
9. Datenerhebung	17
10. Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	19
11. Interpretation der Daten	19
12. Konsequenzen	21
13. Literaturverzeichnis	23
14. Anhang	24

## 1. Kurzfassung Projektbericht Evaluation

<b>Schule:</b>	Blücherschule – Europaschule
<b>Schulform:</b>	Ganztagsgrundschule, Wiesbaden
<b>Jahrgang:</b>	2. Schuljahr
<b>Schuljahr:</b>	2010 – 2011
<b>Vorhaben/ Bezug zum Europäischen Curriculum:</b>	Lehren und Lernen / Mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung
<b>Titel des Vorhabens:</b>	Planung und Durchführung einer Mathematik-Knobel-AG für mathematisch begabte und interessierte Schülerinnen und Schüler des 2. Schuljahres
<b>Thema des Projektes:</b>	Fördermöglichkeiten leistungsstarker Schülerinnen und Schüler im mathematischen Bereich
<b>Projektzeitraum:</b>	August 2010 bis Januar 2011
<b>Ziele:</b>	Das Mathematikprojekt regt begabte und besonders interessierte Schülerinnen und Schüler zum eigenverantwortlichen und selbständigen Lernen an. Sie sollen Spaß im Umgang mit mathematischen Themen haben, ihre Kreativität und Freude zum Ausdruck bringen sowie ihre Beharrlichkeit und Ausdauer beim Lösen mathematischer Aufgaben steigern ( <i>Selbstkompetenz</i> ). Neben der Förderung der Selbstkompetenz sollen die Schülerinnen und Schüler zudem ihre <i>Sozialkompetenz</i> erweitern, indem sie Aufgaben mit anderen gemeinsam bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten. Die Ergebnisse des Sprachprojektes sind zum weiteren Einsatz an der Schule geplant.
<b>Rechtfertigung der Ziele:</b>	Die Blücherschule verfolgt in ihrem Schulprogramm das <i>Leitbild des Umgangs mit Vielfalt</i> aller Art. Hierzu zählt u.a. der Umgang mit Interessen und Leistungen sowie Begabungen. Dabei wird Leistung als das „Ergebnis von kognitivem, sozialen und emotionalen Lernen verstanden.“ <sup>1</sup>
<b>Geplante S-Aktivitäten:</b>	Die SuS beschäftigen sich mit vier Aufgabenformaten: Einzelaufgaben, thematische Aufgabenkomplexe bzw. Aufgabenfelder, thematische Problemdiskussionen, Erkundungs- und Anwendungsprojekte. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Schulprogramm der Blücherschule – Europaschule (2008), S. 57.

<sup>2</sup> Vgl. Fuchs, M. & Käpnick, F. (2004). Mathe für kleine Asse – Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr, S. 12.

**Evaluations-  
behauptung:**

Die Schülerinnen und Schüler werden zum eigenverantwortlichen und selbständigen Lernen angeregt, ihre Kreativität, Freude, Beharrlichkeit und Ausdauer werden gesteigert sowie ihre Sozial- und Fachkompetenz erweitert.

**Evaluations-  
kriterien:**

Die Schüler und Schülerinnen können Aufgabenstellungen konzentriert bearbeiten und ihre Arbeitsergebnisse selbständig überprüfen. Sie können Aufgaben gemeinsam mit anderen bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Lösungsstrategien und nutzen diese für die Bearbeitung problemhaltiger Knobelaufgaben.

**Indikatoren:**

Die Schülerinnen und Schüler zeigen ein hohes Maß an Selbständigkeit. Sie kontrollieren ihre Arbeitsschritte und überprüfen die Arbeitsergebnisse auf ihre Qualität. Die Schülerinnen und Schüler unterstützen sich gegenseitig und setzen sich für eine gute Zusammenarbeit. Problemstellungen bearbeiten sie systematisch und zielorientiert. Sie zeigen sich kreativ und interessiert im Hinblick auf die verschiedenen Aufgabenformate.

**Datenerhebung:**

Systematische Schülerbeobachtungen  
Leitfadeninterviews mit Kolleginnen und Kollegen

**Ergebnisse:**

Mit Hilfe der Mathe-Knobel-AG ist es möglich, mathematisch interessierte und begabte Schülerinnen und Schüler zusätzlich zum Regelunterricht entsprechend ihrer individuellen Lernvoraussetzungen, Neigungen und Interessen im mathematischen Bereich zu fördern. Auf der Basis der systematischen Beobachtung lässt sich feststellen, dass insgesamt ca. 70 % der SuS im Rahmen der Knobel-AG eigenverantwortlich und selbständig lernten, Spaß im Umgang mit mathematischen Themen hatten, ihre Kreativität und Freude sowie ihre Beharrlichkeit und Ausdauer in der Bearbeitung der Aufgaben steigerten. Das Mathematikprojekt wird im nächsten Jahrgang mithilfe des entsprechenden Materials fortgeführt.

## 2. Einleitung

Wie in den Rahmenbedingungen des Schulprogramms nachzulesen, ist die Blücherschule eine Innenstadtsschule mit großer kultureller Mischung.

Im Rahmen einer Sitzung des Elternbeirats stellte sich die Frage nach geeigneten Fördermöglichkeiten leistungsstarker Schülerinnen und Schüler im mathematischen Bereich. Da ich großes Interesse an der Planung und Durchführung einer Arbeitsgemeinschaft zur Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler hatte, schlug ich vor, mich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und dies als Projekt zur Unterrichts- und Qualitätsentwicklung zu initiieren.

Bis zu diesem Zeitpunkt konzentrierte sich die Förderung im mathematischen Bereich überwiegend auf leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler. Einmal wöchentlich fand hierzu, zusätzlich zum regulären Mathematikunterricht im Klassenverband ein Mathematik-Förderkurs statt. Die Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler erfolgte bis zu diesem Zeitpunkt im Rahmen der Binnendifferenzierung bzw. Individualisierung im regulären Mathematikunterricht innerhalb der Klassengemeinschaft. Diese Möglichkeit der Förderung ist jedoch nicht ausreichend, um besonders begabten und interessierten Schülerinnen und Schüler im mathematischen Bereich gerecht zu werden. Jedes Kind entsprechend seinen individuellen Voraussetzungen zu fördern, gilt als Hauptanliegen der Grundschule. Gemäß des Hessischen Schulgesetzes soll „jede Schülerin und jeder Schüler unter Berücksichtigung der individuellen Ausgangslage in der (...) kognitiven Entwicklung angemessen gefördert werden.“<sup>3</sup> Um dieser Forderung gerecht zu werden, müssen Möglichkeiten der Förderung mathematisch begabter Schülerinnen und Schüler gefunden und in Schulalltag integriert werden.

Laut Studien zur Begabtenförderung können sich Begabungen umso besser entwickeln, je frühzeitiger sie erkannt und gefördert werden. Dementsprechend sollte auch die Förderung mathematischer Begabung möglichst früh, wenn möglich im 1. und 2. Schuljahr beginnen. Hierfür sind zusätzliche Förderstunden (Enrichment) für mathematisch interessierten und begabten Schülerinnen und Schülern, angestrebt in Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft nach dem Unterricht, empfehlenswert.<sup>4</sup>

Das Vorhaben eine Arbeitsgemeinschaft für mathematisch begabte und interessierte Schülerinnen und Schüler anzubieten, stieß innerhalb des Kollegiums auf große Zustimmung.

## 3. Rahmenbedingungen und Hintergrundinformationen

Die Blücherschule-Europaschule ist eine öffentliche Schule im Wiesbadener Westend. Zurzeit besuchen 437 Schülerinnen und Schüler aus 34 Nationen unsere Schule. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund beträgt ca. 60%. Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung der Schülerschaft, der oft schwierigen häuslichen, finanziellen und sozialen Situationen unserer Kinder gestalten sich die Erziehungs- und Bildungsaufgaben z.T. sehr schwierig. Bedürftigen Schülerinnen und Schülern steht ein kostenfreies Mittagessen sowie allen Klassen ein wöchentlicher Obstkorb durch Sponsoren

<sup>3</sup> Hessisches Kultusministerium (2009). Hessisches Schulgesetz, erster Teil, § 3 Abs. 6.

<sup>4</sup> Vgl. Fuchs, M. & Käpnick, F. (2004). Mathe für kleine Asse – Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr, S. 11f.

zur Verfügung. Ebenso werden durch Sponsoren Unterstützung bei den Kosten für Klassenfahrt oder besondere Projekte gewährt.

Im Kollegium arbeiten 33 Lehrerinnen und Lehrer, einschließlich der Kolleginnen und Kollegen für den Herkunftssprachlichen Unterricht. Im Schuljahr 2010/2011 stehen 20 Klassenräume zur Verfügung (VKL, 5x1, 5x2, 5x3, 4x4 Jahrgang). Weitere Räumlichkeiten: Räume der Betreuenden Grundschule, Turnhalle mit Umkleideräumen (steht auch Sportvereinen zur Verfügung), Aula, Lehrerzimmer, Sekretariatsräume, Computerraum, Musikraum, Differenzierungsraum, Lese- und Schreibwerkstatt, Stadtteilbücherei Westend (gleichzeitig Schulbücherei), Lehrmittelraum, Kopierraum, Arztzimmer, Küche, Tonwerkraum, Milchraum, Sozialräume, Lagerräume, Putzmittelräume, Hausmeisterwohnung.

Die Blücherschule wurde mit Beginn des Schuljahres 2010/11 in das Ganztagschulprogramm des Landes Hessen aufgenommen. Eine Umgestaltung des Schullebens - neue Rhythmisierung des Tagesablaufs, Betreuungszeiten von 7:30 bis 17:00 Uhr erforderte das Einrichten von zahlreichen Arbeitsgemeinschaften. Es konnten ca. 30 Arbeitsgemeinschaften eingerichtet werden.

Außerdem gibt es ein Betreuungsangebot durch die Betreuende Grundschule für 40 Kinder in der Zeit von 7.30 Uhr bis 16.00 Uhr. Die Einbeziehung der Betreuenden Grundschule (Amt für soziale Arbeit) ist bis zum jetzigen Zeitpunkt – trotz intensiver Gespräche mit allen beteiligten Ämtern der Stadt Wiesbaden – immer noch nicht gelungen, sodass weiterhin zwei Betreuungsangebote bestehen. An einem umsetzbaren Konzept unter Einbeziehung aller Gremien wird aber seit März gearbeitet.

Der Aktionsplan unserer Schule wurde für das Schuljahr 2010/2011 neu erstellt. Neue Kolleginnen und Kollegen wurden durch die wöchentlichen Koordinationen und einer Fortbildung über das Europaschulprogramm, dem Einsatz des Europäischen- und des Sprachenportfolios und das Ganztagschulkonzept informiert.

Gerade durch den Ausbau des Betreuungsangebotes sehen wir neben unserer pädagogischen Arbeit, die geprägt ist durch interkulturelles Lernen als Unterrichtsprinzip einen Beitrag zur Chancengleichheit, da sich das gemeinsame Leben und Lernen nicht nur im Rahmen des Schulvormittags abspielt, sondern wir uns gerade am Nachmittag besonders benachteiligten Kindern zuwenden können. Neben der kostenfreien Hausaufgabenhilfe, gibt es viele pädagogische Angebote aber auch freies Spielen unter pädagogischer Aufsicht.

### **Verankerung im Schulprogramm**

Grundlage des Schulprogrammes der Blücherschule ist das Curriculum der Hessischen Europaschulen. Diesbezüglich sind die Qualitätsbereiche fester Bestandteil des Schulprogrammes der Blücherschule.

Die Blücherschule verfolgt in ihrem Schulprogramm das *Leitbild des Umgangs mit Vielfalt* aller Art. Hierzu zählt u.a. der Umgang mit Interessen und Leistungen sowie Begabungen. Dabei wird Leistung als das „Ergebnis von kognitivem, sozialen und emotionalen Lernen verstanden.“<sup>5</sup> Um der Vielfalt der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, bietet die Blücherschule eine Vielzahl an Arbeitsgemeinschaften nach dem regulären Unterricht am Nachmittag an. Diese Umsetzung ermöglicht somit auch die Förderung der Schülerinnen und Schüler nach deren eigenen Interessen und Fähigkeiten. Des Weiteren setzt die Blücherschule in ihrem Schulprogramm im Bereich *Lehren und Lernen* Schwerpunkte auf der

<sup>5</sup> Schulprogramm der Blücherschule – Europaschule (2008), S. 57.

Ebene der Methodenkompetenz. Im Hinblick auf das Methodencurriculum stehen im Rahmen der Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler das soziale und selbständige Lernen im Vordergrund. Die Bildungsbereiche im Schulprogramm der Blücherschule differenzieren sich gemäß dem Europäischen Curriculum in vier Strukturelemente. Diese Strukturelemente bilden die zentralen Bildungsbereiche. Hierunter zu nennen sind die Kulturelle und Ästhetische Bildung, die Sprachliche Bildung, die Politische Bildung sowie die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Bildung. Letztere kann die Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler zugeordnet werden.

### **Bezug zum Europäischen Curriculum der Hessischen Europaschulen**

Als zertifizierte Europaschule ist in das Leitbild der Blücherschule auch das Europäische Curriculum der Hessischen Europaschulen integriert.<sup>6</sup> Im Hinblick auf die Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer Knobel-AG ist vor allem die Erweiterung personaler, fachlich-methodischer und sozialkommunikativer Kompetenzen sowie die Ausbildung im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung von zentraler Bedeutung.

### **Einordnung in den Hessischen Referenzrahmen Schulqualität**

Das Projekt kann innerhalb des Referenzrahmens Schulqualität in Hessen dem Qualitätsbereich *VI. Lehren und Lernen*<sup>7</sup> zugeordnet werden, in dessen Zentrum Lehr-Lernprozesse und deren Weiterentwicklung stehen. Damit Lernen auch für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler erfolgreich verläuft, muss die individuelle Förderung durch ein entsprechendes Unterrichtsarrangement gewährleistet werden.<sup>8</sup> Im Rahmen meines Projekts sollen die Schülerinnen und Schüler zum eigenverantwortlichen und selbständigen Lernen angeleitet werden (*VI. 3 Unterstützung von eigenverantwortlichem und selbständigem Lernen*<sup>9</sup>).

## **4. Vorstellung des Projekts**

Wissenschaftliche Studien belegen, dass eine dauerhafte schulische Unterforderung begabter Schülerinnen und Schüler zu mannigfaltigen und vor allem langfristigen negativen Konsequenzen führen kann. Motivationseinbrüche, Leistungseinbußen, Schwierigkeiten im Umgang mit anderen Schülerinnen und Schülern oder gar ein Absinken des Selbstwertgefühls sind nicht selten die Folgen. Eine angemessene Förderung begabter Schülerinnen und Schüler ist vor allem zur Entfaltung der individuellen Persönlichkeit von besonderer Wichtigkeit.<sup>10</sup> Die schulische Realität zeigt jedoch oft ein anderes Bild. Die Umsetzungen zur Begabtenförderungen sind in Schulen noch nicht weit fortgeschritten. Gründe hierfür sind vor allem in der Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer oder in der mangelnden Erfahrungen im Umgang mit (hoch-)begabten Schülerinnen und Schülern zu verorten. In den letzten Jahren haben sich viele Möglichkeiten der Förderung begabter

<sup>6</sup> Vgl. Schulprogramm der Blücherschule – Europaschule (2008), S. 33.

<sup>7</sup> Vgl. Hessisches Kultusministerium Institut für Qualitätsentwicklung (2005), S. 37.

<sup>8</sup> Vgl. ebd.

<sup>9</sup> Vgl. Hessisches Kultusministerium Institut für Qualitätsentwicklung (2005), S. 40.

<sup>10</sup> Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010). Begabte Kinder finden und fördern. Ein Ratgeber für Eltern, Erzieherinnen, Lehrerinnen und Lehrer, S. 60.

Schülerinnen und Schüler in Schule entwickelt. In der schulischen Praxis werden hauptsächlich drei Fördermodelle unterschieden. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die verschiedenen Ansätze zur Begabtenförderung.

<b>Akzeleration</b> <b>(beschleunigtes Lernen)</b>	<b>Enrichment</b> <b>(vertieftes Lernen)</b>	<b>Kombination von</b> <b>Akzeleration &amp; Enrichment</b> <b>(spezielle Klassen und Schulen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorzeitige Einschulung</li> <li>▪ Altersgemischte Klassen und flexible Eingangsstufe</li> <li>▪ Überspringen von Klassen (individuell oder in Gruppen)</li> <li>▪ Teilunterricht in höheren Klassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Individualisierung</li> <li>▪ Arbeitsgemeinschaften</li> <li>▪ Wahl zusätzlicher (Leistungs-) Kurse</li> <li>▪ Bundes- und landesweite Schülerwettbewerbe</li> <li>▪ Kooperationen mit Universitäten und Wirtschaftsunternehmen</li> <li>▪ Schüleraustauschprogramme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorzeitige Einschulung</li> <li>▪ Altersgemischte Klassen und flexible Eingangsstufe</li> <li>▪ Überspringen von Klassen (individuell oder in Gruppen)</li> <li>▪ Teilunterricht in höheren Klassen</li> </ul>

**Abbildung: Fördermodelle (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, S. 60)**

Die Fördermaßen können in zwei Gruppen unterteilt werden. Diese Maßnahmen zur Förderung basieren jeweils auf unterschiedlichen Prinzipien, die im Folgenden kurz erläutert werden sollen.

Unter der sogenannten Akzeleration (beschleunigtes Lernen) sind Fördermaßnahmen zu verstehen, die ein schnelleres Durcharbeiten des Lehrstoffes vorsehen. Dies führt häufig zu einem schnelleren Durchlaufen der Schullaufbahn. Bei der Akzeleration durchläuft die Schülerin oder der Schüler die Regelunterricht in einem schnelleren Tempo, indem er beispielweise eine oder mehrere Klassenstufen überspringt. Ebenso ist auch eine Beschleunigung des Unterrichts möglich. Diese Maßnahme ist jedoch oft nur in Spezialklassen für (Hoch-)Begabte durchführbar. Weitere Maßnahmen im Sinne der Akzeleration sind Teilunterricht in höheren Klassen, eine vorzeitige Einschulung oder altersgemischte Klassen.

Unter dem Begriff des Enrichment (vertieftes Lernen) werden die Themen oder Fächer des Lehrplanes vertieft (vertikales Enrichment) oder Unterrichtsinhalte die im Lehrplan gar nicht vorgesehen sind (horizontales Enrichment) behandelt. Grundlegend für Enrichment-Programme ist, dass diese die klassischen Unterrichtsinhalte keineswegs ersetzen, sondern ergänzen. In der schulischen Praxis ergeben sich diesbezüglich Maßnahmen der inneren und äußeren Differenzierung. Im Rahmen der äußeren Differenzierung sind hierunter Arbeitsgemeinschaften, bundes- und landesweite Schülerwettbewerbe, Kooperation mit Universitäten sowie Schüleraustauschprogramm zu nennen.



Das dritte Fördermodell bildet eine Mischform aus Akzeleration und Enrichment. Fördermaßnahmen hierfür sind beispielsweise Intensivkurse, „Schnell-„ oder „D-Zug“-Klassen, bilinguale Schulen u.a.m.<sup>11</sup>

### **Bestimmung geeigneter Themen für die Knobelstunden**

Bei der Auswahl geeigneter Themen für die AG habe ich mich gleichermaßen an mathematischen Inhalten, entsprechend der Vorgaben aus dem Hessischen Rahmenplan Grundschule sowie den Bildungsstandards für das Fach Mathematik, sowie an den Interessen und Wünschen der Schülerinnen und Schüler orientiert. Die Aufgaben sollten den Kriterien zur Förderung eigenverantwortlichen und selbständigen Lernens genügen und die üblichen Inhalte des Mathematikunterrichts im 2. Schuljahr erweitern und vertiefen (Enrichment), keinesfalls jedoch wesentliche Inhalte vorwegnehmen.

Die Aufgaben die zur Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler herangezogen wurden, können in folgende vier Aufgabenformate differenziert werden:

- Einzelaufgaben,
- thematische Aufgabenkomplexe bzw. Aufgabenfelder,
- thematische Problemdiskussionen,
- Erkundungs- und Anwendungsprojekte.<sup>12</sup>

Mit diesen Aufgabenformaten sind verschiedene Einsatzmöglichkeiten im Rahmen der Förderung verbunden. Diesbezüglich unterscheiden sich die Aufgabenformate hinsichtlich der inhaltlichen Schwerpunktsetzung, der Organisationsformen und der Bearbeitungszeiten. Diese Vielfalt der Aufgabenformate ist für die Förderung von besonderer Bedeutung, um zum einen den unterschiedlichen Interessens- und Begabungsausprägungen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden und zum anderen ein möglichst vielseitiges und ebenso reichhaltiges Bild mathematischer Aktivitäten darzubieten.<sup>13</sup>

Unter *Einzelaufgaben* können Aufgaben zusammengefasst werden, bei denen mit der Beantwortung einer oder mehrerer Fragen das Bearbeiten bzw. Lösen der Aufgabe abgeschlossen ist. Die Vorteile dieser Aufgaben bestehen darin, dass sie zum einen schnell und unkompliziert präsentiert werden können, für Schülerinnen und Schüler leicht verständlich sind und zum anderen in einer relativ kurzen Zeitspanne lösbar sind. Die Bearbeitungszeit für dieses Aufgabenformat ist jedoch abhängig vom Schwierigkeitsgrad der Aufgabe und variiert zwischen 10 bis 15 Minuten. Kennzeichnend für das Aufgabenformat *Thematische Aufgabenkomplexe bzw. Aufgabenfelder* sind offene Problemaufgaben, die einen bestimmten mathematischen Inhalt fokussieren. Als Kriterien für solche Aufgaben gelten die Gewährleistung einer inhaltlichen Vielfalt und Offenheit sowie die Möglichkeit einer natürlichen Differenzierung. Diese Aufgaben ermöglichen den Schülerinnen und Schüler Probleme individuell zu bearbeiten. Sie bieten Freiräume für das Ausprobieren eigener Lösungswege sowie die Möglichkeit eigene Denk- und Lösungsstrategien zu entwickeln. Für

<sup>11</sup> Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010). Begabte Kinder finden und fördern. Ein Ratgeber für Eltern, Erzieherinnen, Lehrerinnen und Lehrer, S. 61ff.

<sup>12</sup> Vgl. Fuchs, M. & Käpnick, F. (2004). Mathe für kleine Asse – Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr, S. 12.

<sup>13</sup> Vgl. Fuchs, M. & Käpnick, F. (2004). Mathe für kleine Asse – Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr, S. 12.

die erfolgreiche Auseinandersetzung mit diesem Aufgabenformat ist es besonders wichtig, dass die Aufgaben dem Entwicklungsniveau der Schülerinnen und Schüler bezüglich der Lesekompetenz und des Sprachverständnisses angepasst sind. Zudem müssen die Aufgaben inhaltlich ansprechend und für alle Schülerinnen und Schüler herausfordernd sein. Für die Bearbeitung dieses Aufgabenformats sollte der Zeitraum von einer Schul- bzw. Knobelstunde (45 min.) eingeplant werden. *Thematischen Problemdiskussionen* können nicht exakt einem spezifischen Aufgabentyp zugeordnet werden. Sie ergeben sich meist spontan bei der Bearbeitung eines Themas, indem ein Schüler oder eine Schülerin eine Frage aufwirft um damit ein besonderes Interesse an der jeweiligen Aufgabe zu bekunden. Meist entsteht daraus eine lebhafte Diskussion unter den Schülerinnen und Schülern, in der sie ihre Gedanken zum Thema frei äußern können und lernen zu argumentieren. Ein letztes Aufgabenformat bilden die sogenannten *Erkundungs- und Anwendungsprojekte*. Aufgaben hierfür sollten „der Befähigung zum komplexen und flexiblen Anwenden von mathematischen Kompetenzen, aber ebenso von Kompetenzen aus anderen Fächern sowie von Alltagswissen dienen, einen Beitrag zum Erlernen mathematischen Modellierens wie auch einen Beitrag zur gesamten Persönlichkeitsentwicklung (...) leisten.“<sup>14</sup> Haupttätigkeiten dieses Aufgabenformates sind beispielsweise Bestimmen und Formulieren von (Problem-) Aufgaben, Finden von Lösungsansätzen bzw. Aufstellen eines Lösungsplanes, Lösen der formulierten Probleme mithilfe mathematischer Mittel, Darstellen von Lösungen, Einschätzen der Ergebnisse sowie Entwickeln von Schlussfolgerungen.<sup>15</sup>

Ein erfolgreicher Einsatz dieser Aufgabeformate setzt zunächst eine gründliche Vorplanung voraus. Diese beinhaltet Vorüberlegungen zu den konkreten mathematischen Aktivitäten beim Bearbeiten der jeweiligen Aufgaben, die Art und Weise der Präsentation eines (Ausgangs-)Problems, mögliche bzw. günstige soziale Lernformen sowie weitere Fragen der methodischen Gestaltung (Wahl der Arbeitsmittel, zeitlichen Planung etc.).<sup>16</sup>

### **Ablauf der Knobelstunden**

Die Knobelstunden fanden einmal wöchentlich, donnerstags in der 6. Unterrichtsstunde (45 min.) statt. Nach einem gemeinsamen Einstieg in die Knobelstunde, in Form eines gemeinsamen Mathespiels oder eines einführenden, problemorientierten Gesprächs, hatten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sowohl die zu bearbeitenden Aufgaben als auch die Sozialform frei zu wählen und sich damit selbständig auseinanderzusetzen. Im Fokus jeder Knobelstunde stand ein mathematischer Schwerpunkt, wie zum Beispiel Geometrie (Raum und Form), Arithmetik (Zahlen und Operationen) oder Zufall und Wahrscheinlichkeit. Zu jedem dieser Schwerpunkte wurden den Schülerinnen und Schüler entweder in Form einer Stationenarbeit oder einer Lerntheke verschiedene Aufgabenformate dargeboten. Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgte entweder schriftlich in Form eines Arbeitsblattes oder durch aktive Auseinandersetzung mit vielfältigen Materialien gemäß dem Prinzip der Handlungsorientierung, um das Lernen „mit Kopf, Herz und Hand“ zu fördern.<sup>17</sup> Um die Selbst- und Methodenkompetenz zu fördern, wurde den Schülerinnen und Schüler die Art und Weise der Bearbeitung der jeweiligen Aufgaben freigestellt, um den selbständigen Problemlöseprozess nicht vorwegzunehmen. Die Lehrkraft stand bei der

<sup>14</sup> Fuchs, M. & Käpnick, F. (2004). *Mathe für kleine Asse – Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr*, S. 16.

<sup>15</sup> Vgl. ebd.

<sup>16</sup> Vgl. ebd., S. 17.

<sup>17</sup> Hessisches Kultusministerium (1995), S. 28.

Lösung der Aufgaben beratend und unterstützend zur Seite. Für die Bearbeitung der Aufgabe dienten Tipp-Kärtchen an der Tafelinnenseite, mit vorgegebenen Handlungsschritten der Ergebnisfindung. Des Weiteren wurde den Schülerinnen und Schüler die Aufgabe übertragen, ihre Arbeitsergebnisse anhand eines Lösungsblattes an der Tafelinnenseite selbständig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren. Zum Ende der Knobelstunde versammelten sich die Schülerinnen und Schüler noch einmal gemeinsam im Sitzkreis. In dieser abschließenden Phase wurden besonders spannende Aufgaben noch einmal von den Schülerinnen und Schülern präsentiert und die jeweiligen Ergebnisse und Lösungen vorgestellt. Es folgten ein allgemeiner Erfahrungsaustausch und eine Selbsteinschätzung zum Arbeits- bzw. Lernprozess in Form einer Blitzlichttrunde. Im Anschluss daran durften die Schülerinnen und Schüler Wünsche und Ideen für die folgenden Knobelstunden vortragen. Im Verlauf der einzelnen Knobelstunden wurde von den Schülerinnen und Schüler ein kleines Knobelheft gestaltet, in denen die Ergebnisse der Projektarbeit festgehalten wurden.

### **Soziale Lernformen**

Prinzipiell wurde den Schülerinnen und Schülern die Wahl der Sozialformen freigestellt. Angeregt wurde jedoch die Arbeit mit einem Partner oder in kleinen Gruppen, da bei dieser Form vor allem die allgemeinen mathematischen Kompetenzen<sup>18</sup>, wie beispielweise das Kommunizieren, Argumentieren oder Modellieren in den Vordergrund treten und den Gedankenaustausch unterstützen.

### **Inhalte der Knobelstunden**

#### 1. Sitzung 26.08.2010

#### **Einführungsstunde**

- Feststellung der Teilnehmer
- Vorstellungsrunde (Ich heiße ... Ich mag Mathe, weil ... Am liebsten mag ich ...)
- verschiedene Kennlernspiele zur Interaktion in der Gruppe<sup>19</sup>
- kleine Mathespiele
- Informationen zur AG (Anwesenheit, Knobelbuch)

#### 2. Sitzung 02.09.2010

#### **Zahlen und Operationen, Muster und Strukturen**

- Spiele mit Zahleneigenschaften<sup>20</sup>
- Zahlenraupen
- Umgang mit dem Knobelbuch<sup>21</sup>

#### 3. Sitzung 09.09.2010

#### **Muster und Strukturen, Logik**

- Knocheleien mit Stäbchen

#### 4. Sitzung 16.09.2010

#### **Zahlen und Operationen, Muster und Strukturen**

- Sudokus mit Bildern und Zahlen

<sup>18</sup> Die Bildungsstandards für das Fach Mathematik formulieren sowohl inhaltsbezogene als auch allgemeine mathematische Kompetenzen. Unter den allgemeinen oder auch prozessbezogenen Kompetenzen werden die Kompetenzen Problemlösen, Kommunizieren, Argumentieren, Modellieren und Darstellen zusammengefasst.

<sup>19</sup> Siehe Petillon, H. (2005), S. 37-51; Gudjons, H. (1999), S. 95-112.

<sup>20</sup> Siehe Volkert, K. (1988), S. 10-40.

<sup>21</sup> Siehe Anhang.

5. Sitzung 23.09.2010

**Zahlen und Operationen**

- Zahlen und Symbole

6. Sitzung 30.09.2010

**Raum und Form**

- Bauen mit Würfeln (Pötzklötz-Spiel)

***Herbstferien***

7. Sitzung 28.10.2010

**Logik**

- fehlende Muster zeichnen

8. Sitzung 04.11.2010

**Rangierprobleme**

- Rangierprobleme Problem
- Turm von Hanoi
- Problemdiskussion und Vorstellung der Lösungswege

9. Sitzung 11.11.2010

**Kombinatorik**

- verschiedene Sachaufgaben

10. Sitzung 18.11.2010

**Muster und Strukturen, Zahlen und Operationen**

- Verschiedene Aufgaben zum Entdecken von Zahlbeziehungen (Stationenarbeit I)
- Zahlenmauern
- Zauberdreiecke
- Zauberquadrate

11. Sitzung 25.11.2010

**Muster und Strukturen, Zahlen und Operationen**

- Verschiedene Aufgaben zum Entdecken von Zahlbeziehungen (Stationenarbeit II)
- Zahlenmauern
- Zauberdreiecke
- Zauberquadrate
- Reflexion der Stationenarbeit

12. Sitzung 02.12.2010

**Kombinatorik**

- verschiedene Sachaufgaben

13. Sitzung 09.12.2010

**Zahlen und Operationen**

- Knobelaufgaben

14. Sitzung 16.12.2010

**Zahlen und Operationen**

- Zauberbuchstaben
- Zaubersterne

***Weihnachtsferien***

15. Sitzung 13.01.2011

**Raum und Form**

- Quadrate halbieren
- Tangram, Figuren legen

#### 16. Sitzung 20.01.2011

#### **Zahlen und Operationen**

- gemischte Knobelaufgaben
- Summenkreuze

#### 17. Sitzung 27.01.2011

#### **Abschlussstunde**

- Feedbackrunde zur AG
- Wünsche und Tipps
- kleine Mathespiele

## **5. Auswahl und Vorstellung der Schülerinnen und Schüler**

Die Klassenlehrer des 2. Schuljahres wurden von mir zunächst über das Projekt bzw. die Knobel-AG sowie über die Teilnahmevoraussetzung der Schülerinnen und Schüler informiert. Besonders wichtig war mir dabei der Hinweis auf die Teilnahmevoraussetzung. Da mein Ziel der AG darin bestand, mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler zu fördern, sollten sich für die AG hauptsächlich Schülerinnen und Schüler anmelden, bei denen die Lehrkräfte eine besondere mathematische Begabung und/ oder ein besonderes Interesse an mathematischen Themen und Aufgaben feststellen konnten. Daran anschließend wurde das Projekt von den jeweiligen Mathematiklehrkräften in den Klassen vorgestellt. Ihnen wurde die Aufgabe übertragen, geeignete Schülerinnen und Schüler für die Teilnahme an der Mathe-Knobel-AG auszusprechen. Letztendlich erfolgte die Teilnahme über die reguläre Anmeldung zu den Arbeitsgemeinschaften. Diese Anmeldung verpflichtete die Schülerinnen und Schüler zur regelmäßigen Teilnahme. Der Knobel-AG wurden zehn Schülerinnen und Schüler zugeteilt.

## **6. Ziele**

Ziel des Projekts bestand darin, die begabten und besonders interessierten Schülerinnen und Schüler im Fach Mathematik zum eigenverantwortlichen und selbständigen Lernen anzuregen. Sie sollten Spaß im Umgang mit mathematischen Themen haben, ihre Kreativität und Freude zum Ausdruck bringen sowie ihre Beharrlichkeit und Ausdauer beim Lösen mathematischer Aufgaben steigern (*Selbstkompetenz*). Neben der Förderung der Selbstkompetenz sollten die Schülerinnen und Schüler zudem ihre *Sozialkompetenz* erweitern, indem sie Aufgaben mit anderen gemeinsam bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten. Da das Projekt auf den Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung ausgerichtet ist, steht zudem eine Erweiterung der *Fachkompetenz* im Bereich des Problemlösens im Vordergrund.

Das Ziel, die Schülerinnen und Schüler zum eigenverantwortlichen und selbständigen Lernen anzuregen, ihren Spaß, ihre Kreativität, Freude, Beharrlichkeit und Ausdauer zu steigern sowie ihre Sozial- und Fachkompetenz zu erweitern, kann durch einen Unterricht erreicht werden, der ...

- selbständiges und kooperatives Lernen fördert

- Verantwortung für den eigenen Lernprozess auf die Schülerinnen und Schüler überträgt
  - individuelle Zugänge und Auseinandersetzung mit dem Lernstoff ermöglicht
- **Selbständiges und kooperatives Lernen** wird gefördert durch ...
    - räumliche Situationen, die individuelle Lernarrangements ermöglichen
    - Anregungen für Partner- und Gruppenarbeit
    - gegenseitige Unterstützung der Schülerinnen und Schüler
    - Arbeitsmaterialien, die selbständiges Lernen anregen
- **Verantwortung für den eigenen Lernprozess** wird auf die Schülerinnen und Schüler übertragen, durch ...
    - Lernarrangements, in denen der Stand der Zielerreichung von den Schülerinnen und Schülern selbst überprüft werden kann
    - Dokumentation der Lernprozesse in Lernjournalen oder Portfolios
- **Individuelle Zugänge und Auseinandersetzungen mit dem Lernstoff** werden ermöglicht, wenn ...
    - die Schülerinnen und Schüler die für sie optimalen Arbeitstechniken beherrschen und benennen können
    - passende Lernstrategien und Arbeitstechniken selbständig angewandt werden können<sup>22</sup>

## 7. Erfolgskriterien und Indikatoren

Unsere Evaluationsfrage lautete: „Führt die Durchführung eines Mathematikprojektes und die Verwendung von speziellen Arbeitsmaterials zu einem intensiven eigenverantwortlichen und selbständigen Lernen der SuS?“

Um den Erfolg der Knobel-AG bzw. die Ziele des Projekts (Förderung der Selbst-, Sozial- sowie Fachkompetenz der Schülerinnen und Schüler) überprüfen zu können, wurde ein Kompetenzraster erstellt, anhand dessen der Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler in den genannten Bereichen nachvollzogen werden kann. Für dieses Kompetenzraster (siehe Anhang I) wurden inhaltliche Kriterien (Erfolgskriterien) sowie vier Niveaustufen definiert. Zu jedem Erfolgskriterium und der dazugehörigen Niveaustufe wird ein genau bestimmtes und ausformuliertes beobachtbares Verhalten (Indikator) eingetragen, welches beschreibt, was zu leisten ist, um die jeweilige Teilkompetenz (Erfolgskriterium) zu erreichen.

Der Erfolg des Projekts ist an folgende **Kriterien** gebunden:

Der Schüler/ die Schülerin ...

<sup>22</sup> Vgl. Hessisches Kultusministerium Institut für Qualitätsentwicklung (2005), S. 40.

- kann eine Aufgabe konzentriert bearbeiten (Selbstkompetenz)
- kann Ergebnisse selbständig überprüfen (Selbstkompetenz)
- kann Aufgaben gemeinsam mit anderen bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten (Sozialkompetenz)
- entwickelt Lösungsstrategien und nutzt diese für die Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben (Fachkompetenz)

Jedes Erfolgskriterium wird durch Indikatoren auf vier Niveaustufen differenziert. Diese Niveaustufen reichen von „erfüllt die Anforderungen nicht“ (Stufe 1) bis „übertrifft die Anforderungen“ (Stufe 4). Anhand des erstellten Kompetenzrasters kann so der Lernfortschritt der Schülerinnen und Schüler am Ende der AG evaluiert werden.

Um die oben genannten Erfolgskriterien zu überprüfen werden folgende **Erfolgsindikatoren** aufgestellt:

Der Schüler/ die Schülerin ...

- ist stets auf die Aufgaben und Arbeitsschritte konzentriert und zeigt ein hohes Maß an Selbständigkeit.
- ist sich ständig bewusst, welche Kriterien erfüllt sein müssen und überprüft Arbeitsergebnisse auf ihre Qualität.
- präsentiert ständig nützliche Ideen während der Zusammenarbeit, hört aufmerksam zu, tauscht sich mit anderen aus, unterstützt seine Mitschüler und Mitschülerinnen und setzt sich für eine gute Zusammenarbeit ein.
- kann Problemstellungen systematisch bearbeiten und Lösungsstrategien präsentieren, reflektieren und auswerten.

## 8. Evaluationsmethoden

### Systematische Beobachtung

Um zunächst die Ausgangslage der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der beschriebenen Teilkompetenzen zu erfassen, wurde die Methode der systematischen Beobachtung angewandt. Dazu beobachtete ich die Schülerinnen und Schüler innerhalb der ersten drei Knobelstunden bei der Bearbeitung ihrer Aufgaben. Diese Beobachtung erfolgte systematisch anhand der aufgestellten Erfolgskriterien.<sup>23</sup> Die Erhebung des Kompetenzzuwachses der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf die vier Teilkompetenzen (Erfolgskriterien) wurde anhand einer zweiten systematischen Schülerbeobachtung ermittelt. Diese Beobachtungen erfolgten im Rahmen der letzten drei Knobelstunden, ebenfalls bei der Bearbeitung der Aufgaben.

### Leitfadeninterviews mit Kolleginnen und Kollegen

„In der qualitativen Forschung werden Interviews gerne und häufig eingesetzt, erhält man doch auf diesem Weg einen raschen Zugang zum Forschungsfeld, zu den interessierenden

---

<sup>23</sup> Siehe Kapitel 6.1.

Personen und in der Regel reichlich Datenmaterial. Interviews geben den Befragten selbst das Wort, sie erhalten im Interview Gelegenheit, über ihre (...) Erfahrungen und Kontexte zu berichten und machen diese Informationen der Forschung zugänglich.“<sup>24</sup>

Ein zentrales Charakteristikum des Leitfadeninterviews besteht darin, dass vor dem Interview ein Leitfaden aus Leitfragen erarbeitet wird, denen nochmals eine entsprechende Nachfragekategorie zum Abklären wichtiger Bereiche zugeordnet ist. Die Interviewthematik wird dadurch eingegrenzt und einzelne Themenkomplexe werden vorgegeben. Allerdings bilden Leitfragen hier kein starres Schema, sondern lediglich ein Gerüst für das Interview. Mithilfe einer offenen Fragetechnik werden die Befragten durch Erzählaufforderungen und Diskussionsanreize in der Interviewsituation dazu angeregt, sich in selbstgewählten, eigenen und gemeinsprachlichen Formulierungen zu bestimmten Themen zu äußern.

Solche offenen Erzählaufforderungen stehen im Gegensatz zur strukturierten, standardisierten Interviewtechnik, die mittels eines Fragebogens, der die Frageformulierung, die Fragenfolge und ganz oder teilweise auch die Antwortmöglichkeiten vorgibt, im Voraus genau festgelegt.<sup>25</sup>

## 9. Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

### Systematische Beobachtung (Kompetenzraster)

Die Ergebnisse der folgenden Auswertung stützen sich ausschließlich auf die Schülerbeobachtungen im Hinblick auf die Förderung der Selbst-, Sozial- und Fachkompetenz im Rahmen einzelner Knobelstunden. Im weiteren Verlauf werde ich nun den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler darstellen und vor dem Hintergrund der von mir erstellten Erfolgskriterien (Teilkompetenzen) und Indikatoren auswerten. Die Auswertung anhand des Kompetenzrasters ergibt folgende Ergebnisse:

**Erfolgskriterium 1:** Der Schüler/ die Schülerin kann eine Aufgabe konzentriert bearbeiten.

Hinsichtlich dieses Kriteriums kann festgehalten werden, dass alle Schülerinnen und Schüler einen Kompetenzzuwachs um eine Niveaustufe erreicht haben. Eine Schülerin erlangt sogar einen Kompetenzzuwachs um zwei Niveaustufen. Zum Ende der Knobel-AG erfüllen zwei Schüler die Anforderungen dieses Erfolgskriteriums. Vier Schülerinnen und Schüler gelingt es eine Aufgabe konzentriert zu bearbeiten. Die Anforderungen übertreffen insgesamt drei Schülerinnen und Schüler.

**Erfolgskriterium 2:** Der Schüler/ die Schülerin kann Ergebnisse selbständig überprüfen

Bezüglich der Teilkompetenz Ergebnisse selbständig zu überprüfen kann festgehalten werden, dass bis auf einen Schüler alle übrigen Schülerinnen und Schüler einen Kompetenzzuwachs von einer Niveaustufe erreicht haben. Dem besagten Schüler ist es auch zum Ende der Knobel-AG nur in Ansätzen möglich, die eigene Arbeit zu überprüfen. Er erfüllt hinsichtlich dieses Kriteriums die Anforderungen nur teilweise. Insgesamt erfüllen drei Schülerinnen und Schüler die Anforderung dieser Teilkompetenz nur teilweise. Drei Schüler erreichen die dritte Niveaustufe und erfüllen diesbezüglich die Anforderungen dieser Teilkompetenz. Ebenso gibt es drei Schülerinnen und Schüler, die sich ständig darüber

<sup>24</sup> Friebertshäuser, B. (1997), S. 371.

<sup>25</sup> vgl. Friebertshäuser, B. (1997), S. 385ff.



bewusst sind, welche Kriterien für die Bearbeitung der Aufgabe erfüllt sein müssen. Sie sind in hohem Maße bestrebt, während der Arbeit laufend Verbesserungen anzubringen. Dabei überprüfen sie ihre Ergebnisse immer wieder auf ihre Qualität. Im Bereich dieser Teilkompetenz übertreffen diese Schülerinnen und Schüler die Anforderungen.

**Erfolgskriterium 3:** Der Schüler / die Schülerin kann Aufgaben gemeinsam mit anderen bearbeiten, dabei Verabredungen treffen und einhalten.

Hinsichtlich dieses Kriteriums kann festgehalten werden, dass sechs Schülerinnen und Schüler einen Kompetenzzuwachs von einer Niveaustufe erreicht haben und dabei entweder die Anforderungen dieser Teilkompetenz teilweise erfüllen oder gar erfüllen. Ein Schüler erlangt sogar einen Kompetenzzuwachs von zwei Niveaustufen. Dieser Schüler übertrifft am Ende der Knobel-AG die Anforderungen. Er ist in der Lage, ständig nützliche Ideen während der Zusammenarbeit zu präsentieren. Der Schüler hört aufmerksam zu, tauscht sich mit anderen aus und unterstützt seine Mitschüler und Mitschülerinnen. Gleichmaßen setzt er sich für eine gute Zusammenarbeit ein. Zwei Schüler haben bereits zu Beginn der AG die Anforderungen dieser Teilkompetenz erfüllt. Im Laufe der Knobelstunde war es nicht möglich diese Kompetenz noch zu steigern. Insgesamt kann festgehalten werden, dass sechs von neuen Schülerinnen und Schüler die Anforderungen dieser Teilkompetenz erfüllen.

**Erfolgskriterium 4:** Der Schüler/ die Schülerin entwickelt Lösungsstrategien und nutzt diese für die Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben.

Bezüglich der Teilkompetenz Lösungsstrategien zu entwickeln und diese für die Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben zu nutzen kann dargestellt werden, dass einer Schülerin auch nach den Knobelstunden immer noch nicht gelingt einfache mathematische Probleme und Rätsel unter Verwendung geeigneter Strategien zu lösen. Die Aufgaben löst sie wie bisher nur durch Probieren. Dementsprechend befindet sie sich auf der Niveaustufe 1 und erfüllt die Anforderungen nicht. Insgesamt ist es fünf Schülerinnen und Schüler möglich für die Lösung von Problemen Lösungsstrategien zu nutzen und diese Strategien auch auszuwerten. Zwei Schüler übertreffen die Anforderungen hinsichtlich dieser Teilkompetenz. Insgesamt kann festgehalten werden, dass bis auf zwei Schülerinnen und Schüler einen Kompetenzzuwachs erlangt haben.

## 10. Interpretation der Daten

Die Nachhaltigkeit der vermittelten Kompetenzen kann von mir zwar nicht beurteilt werden, doch kann ich bezüglich der Erreichung der pädagogischen Ziele feststellen, dass die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Knobel-AG eigenverantwortlich und selbständig lernten, Spaß im Umgang mit mathematischen Themen hatten, ihre Kreativität und Freude sowie ihre Beharrlichkeit und Ausdauer in der Bearbeitung der Aufgaben steigerten. Ebenso kann festgehalten werden, dass es den Schülerinnen und Schüler gelungen ist, für die Bearbeitung ihrer Aufgaben verschiedene Lösungsstrategien zu entwickeln. Am Ende der AG ist es fast allen Schülerinnen und Schülern möglich, mathematische Probleme systematisch und nicht mehr durch bloßes Probieren zu lösen.

Die Knobelstunden im Rahmen der AG förderten selbständiges und kooperatives Lernen, denn die Schülerinnen und Schüler nahmen Anregungen zur Partner- und Gruppenarbeit an und unterstützten sich gegenseitig. Im Laufe der AG wurde die Aufgaben überwiegend in Kleingruppen bearbeitet, so dass die Schülerinnen und Schüler gemeinsam Verabredungen trafen und diese lernten einzuhalten. Darüber hinaus kann festgehalten werden, dass im Rahmen des Problemlöseprozesses eine reichhaltige Kommunikation unter den Schülerinnen und Schüler stattfand.

Die Verantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihren eigenen Lernprozess wurde gestärkt, denn die Schülerinnen und Schüler nahmen freiwillig und kontinuierlich an den Knobelstunden teil und arbeiteten ausdauernd und größtenteils konzentriert an verschiedenen Aufgaben. Ihren Lernprozess dokumentierten die Schülerinnen und Schüler in einem kleinen Knobelbuch. Der Ablauf der Knobelstunden wurde so arrangiert, dass individuelle Lernstrategien und Arbeitstechniken selbständig angewandt werden konnten. Dies wurde vor allem durch die bereitgestellten Arbeitsmaterialien ermöglicht, über die jeder Schüler und jede Schülerin einen individuellen Zugang finden konnte.

## 11. Konsequenzen

Das gezielte Ansprechen der Schülerinnen und Schüler, bei denen die jeweiligen Lehrkräfte eine mathematische Begabung oder ein besonderes Interesse feststellen konnten, erwies sich rückblickend als sinnvoll, denn so nahmen überwiegend leistungsstarke sowie interessierte Schülerinnen und Schüler an der AG teil. Bis auf zwei Schülerinnen erfüllten alle Schülerinnen und Schüler die Anforderungen der Knobel-AG bezüglich der mathematischen Kompetenzen und konnten somit von den Lerninhalten profitieren. Auch für zukünftige Weiterarbeit erachte ich es als grundlegend, sowohl die Klassenlehrer als auch die Eltern darüber zu informieren, dass das Förderangebot im Rahmen der Knobel-AG ausschließlich mathematisch begabten und interessierten Schülerinnen und Schülern vorbehalten bleiben sollte und dieses Angebot nicht als weitere Mathestunden neben dem Regelunterricht zu verstehen sind.

Meiner Ansicht nach ist die Knobel-AG eine gelungene und überaus sinnvolle Ergänzung bzw. Vertiefung (Enrichment) der mathematischen Inhalte aus dem Regelunterricht. Im Rahmen der AG können die Schülerinnen und Schüler unter „Ihresgleichen“ zeigen, wie gut sie mathematische Aufgaben lösen und Strukturen durchdenken können. Durch meine Beobachtungen habe ich erfahren, dass unter den Schülerinnen und Schülern eine ganz andere, reichhaltigere mathematische Kommunikation stattfindet, als wie es im Regelunterricht der Fall ist. Die AG bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit mit anderen Schülerinnen und Schülern über problemhaltige Aufgaben und Entdeckungen auf einem Niveau zu kommunizieren, argumentieren und diskutieren.

Es wäre wünschenswert, wenn die Mathe-Knobel-AG für mathematisch begabte und interessierte Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Ganztagschule weiterhin Bestandteil des Schulalltages bleiben könnte. Anzuregen wäre auch eine Fortbildung zum Thema (Hoch-)Begabung bzw. Begabtenförderung, um mathematische Begabung möglichst frühzeitig zu erkennen und fördern zu können.

## 12. Literaturverzeichnis

- Bardy, P. (2007). *Mathematisch begabte Grundschul Kinder. Diagnostik und Förderung* (1. Aufl.). München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Bartl, A. & M. (1993). *Spiele im Mathematikunterricht der Grundschule* (2. Aufl.). Donauwörth: Auer.
- Bobrowski, S. & Forthaus, B. (1998). *Lernspiele im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2010). *Begabte Kinder finden und fördern. Ein Ratgeber für Eltern, Erzieherinnen, Lehrerinnen und Lehrer*. Zugriff am 12.02.2011 unter [http://www.bmbf.de/pub/begabte\\_kinder\\_finden\\_und\\_foerdern.pdf](http://www.bmbf.de/pub/begabte_kinder_finden_und_foerdern.pdf).
- Friebertshäuser, Barbara (1997). Interviewtechniken – ein Überblick. In Barbara Friebertshäuser & Annedore Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 371-395). Weinheim: Juventa.
- Fuchs, M. & Käpnick, F. (Hrsg.) (2004). *Mathe für kleine Asse – Empfehlungen zur Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder im 1. und 2. Schuljahr* (1. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Gesellschaft für europäische Bildungsprojekte e.V. im Auftrag des Hessischen Kultusministeriums (Hrsg.) (2010). *Europäisches Curriculum der Hessischen Europaschulen. Kompetenzorientiertes Curriculum für die Europäische Dimension und das Interkulturelle Lernen*. Weilburg
- Gudjons, H. (1999). *Kennenlernen – kooperieren – vertrauen. Interaktionsspiele*. In Hans Petillon & Renate Valentin (Hrsg.), *Spielen in der Grundschule. Grundlagen – Anregungen – Beispiele*. Frankfurt a. M.: Grundschulverband – Arbeitskreis Grundschule e.V.
- Hatt, W. et al. (2008). *Mathe-Stars 1 – Knobel- und Sachaufgaben* (1. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Hatt, W. et al. (2007). *Mathe-Stars 2 – Knobel- und Sachaufgaben* (1. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Hatt, W. et al. (2007). *Mathe-Stars 3 – Knobel- und Sachaufgaben* (1. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Henner, E. et al. (2006). *Denken und Rechnen*. Braunschweig: Westermann Schroedel Diesterweg.
- Hessisches Kultusministerium (Hrsg.) (1995). *Rahmenplan Grundschule gemäß der 204. Verordnung über Rahmenpläne des hessischen Kultusministeriums vom 21.3.1995*. Wiesbaden: Hessisches Kultusministerium.
- Hessisches Kultusministerium (Hrsg.) (2009). *Lehren und Lernen. Erläuterungen und Praxisbeispiele zum Qualitätsbereich VI des Hessischen Referenzrahmens Schulqualität*. Wiesbaden: Hessisches Kultusministerium.
- Käpnick, F. (1998). *Mathematisch begabte Kinder*. Frankfurt a. M.: Lange.
- Klunter, M. et al. (2006). *So machte Mathe Spaß! Mathematische Projekte für die Klasse 1 bis 4*. Braunschweig: Westermann.
- Langfeldt, H.-P. (2006). *Psychologie für die Schule* (1. Aufl.). Weinheim & Basel: Beltz.
- Radatz, H. et al. (1998). *Handbuch für den Mathematikunterricht. 2. Schuljahr*. Hannover: Schroedel.
- Radatz, H. et al. (1996). *Handbuch für den Mathematikunterricht. 1. Schuljahr*. Hannover: Schroedel.
- Radatz, H. & Rickmeyer, K. (1991). *Handbuch für den Geometrieunterricht an Grundschulen*. Hannover: Verlag.

Ruwisch, S. & Peter-Koop, A. (2003). *Gute Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule*. Offenburg: Mildenerger.

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004*. München: Luchterhand.

Spiegel, H. & J. (2005). *Potzklotz*. Seelze-Velber: Kallmayer.

Ulm, V. (2009). *Mathematische Begabung und ihre Förderung im Unterricht*. Zugriff am 27.02.2011 unter [http://www.mnu.de/extern/lv-rp-lvt2009/Artikel\\_Herr\\_Ulm.pdf](http://www.mnu.de/extern/lv-rp-lvt2009/Artikel_Herr_Ulm.pdf).

Walter, G. et al. (Hrsg.) (2008). *Bildungsstandards für die Grundschule. Mathematik konkret*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Webersberger, A. (2001). *Bewegungsspiele im Mathematikunterricht – Spiele für die Schule* (1. Aufl.). München: Oldenbourg.

## 13. Anhang

Anhang I: Kompetenzraster

Anhang II: Interviewleitfaden

Anhang III: Zusammenstellung der Arbeitsmaterialien