

Marina KREMER, Walferdange (Luxembourg)

## **Mathematik ohne Grenzen – ein internationaler Wettbewerb zur Breitenförderung im Mathematikunterricht**

### **Historie und Organisation**

Der Wettbewerb Mathematik ohne Grenzen (MoG) wurde im Elsass (Strasbourg) 1989 unter dem Namen „Mathématiques sans Frontières“ (MsF) erstmalig durchgeführt. Verantwortlich für die Entwicklung war ein Team von Schulaufsichtsbeamten der Académie de Strasbourg. Durch eine Schulpartnerschaft des Otfried-von-Weisemburg-Gymnasiums in Dahn und des Collège Otfried in Wissembourg (Nordelsass) kam der Wettbewerb nach Deutschland. Die beiden Schulleiter erarbeiteten gemeinsam mit dem Team an der Académie de Strasbourg ein Konzept, das eine Einführung des Wettbewerbs im deutschen Schulsystem ermöglichte. Vertieft wurden die Kooperation dadurch, dass die beiden gemeinnützigen Fördervereine „Association Mathématiques sans Frontières Alsace“ und der „Förderverein Mathematik ohne Grenzen in Rheinland-Pfalz“ juristisches Mitglied im jeweils anderen Verein sind. Es werden zu den Mitgliederversammlungen jeweils zwei Vertreter entsandt. Die europaweite Verbreitung des Wettbewerbs entwickelte sich über persönliche Kontakte, Schulpartnerschaften, Lehrkräfte, die die Schule wechselten, sowie deutsche und französische Auslandsschulen. Zunächst werden in der Regel einzelne Klassen als Gäste in bestehenden Regionen eingeladen, einige Jahre später erwachsen daraus neue Regionen. In Deutschland spielte natürlich auch die Lage zum französischen Nachbarn eine Rolle. So wird der Wettbewerb in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und dem Saarland flächendeckend angeboten. Im Jahr 2017 nahmen 184.613 Schülerinnen und Schüler aus 21 europäischen und nicht europäischen Ländern teil.

In den Regionen informieren regionale Wettbewerbsleiter die Schulen, versenden die Aufgaben, organisieren Korrekturen, sorgen mit Hilfe von Sponsoren für die Finanzierung der Preise und bereiten die Siegerehrungen vor.

Zentrale des Wettbewerbs ist die Académie de Strasbourg, wobei die Entwicklung der Aufgaben durch die „Équipe international de conception“ (Aufgabenkommission) eine der Hauptaufgaben ist. Es haben sich aber zur internationalen Koordination und der Übersetzung in die jeweilige Landessprache weitere Teams gebildet. Bei der jährlich stattfindenden Assemblée internationale (AI), die jeweils von einem der Teilnehmerländer ausgerichtet wird, werden mathematische und didaktische Themen im Kontext der

zurückliegenden Wettbewerbsrunde in internationalen Arbeitsgruppen diskutiert.

Der Wettbewerb findet jährlich statt. Es nehmen ganze Klassen aus den Jahrgängen 10 und 11 (G9) bzw. 9 und 10 (G8) teil. Er ist also ein Mannschaftswettbewerb. Da die 10 bzw. 13 Aufgaben in den zur Verfügung stehenden 90 Minuten nur im Team zu lösen sind, fördert dieser Wettbewerb besonders die Klassengemeinschaft. Ein weiteres Merkmal ist der fremdsprachliche Anteil. Die erste Aufgabe wird in vier Fremdsprachen angeboten und muss in einer davon gelöst werden, die Minimalanforderung ist dabei eine Lösung mit mindestens 30 Worten. Um die Teamarbeit zu üben, Stärken der Mitschüler zu erkennen und das Respektieren der formalen Regeln zu üben, wird zunächst im Spätherbst ein Probewettbewerb durchgeführt. Die Auswertung des Probewettbewerbs dient der Lerngruppe als Orientierungshilfe, denn im Hauptwettbewerb (Frühjahr) ist die Gruppe vollständig auf sich gestellt.

Mittlerweile wird ein Wettbewerb in sehr ähnlicher Form auch für die Jahrgangsstufen 5 und 6 angeboten, „Mathématiques sans Frontières junior“/ „Mathematik ohne Grenzen Junior“ angeboten.

### **Die Aufgaben – Originalité des exercices de Mathématiques sans frontières**

Die Aufgaben sind so gestellt, dass nicht nur die besten Schüler zu Ergebnissen kommen. Es gibt immer auch Aufgaben, deren Lösungen keine Formeln sondern logische Überlegungen, Zeichnungen oder Bastelarbeiten verlangen.

Der Anspruch der Aufgabenkommission wird wie folgt beschrieben: „Die Aufgaben sollen ein großes Spektrum in Inhalt, Abstraktionsgrad und dem Weg, der zur Lösung führt, besitzen. Sie sollen aus dem Alltag oder verschiedenen mathematischen Disziplinen, den experimentellen Wissenschaften, der Wirtschaft oder der Topographie kommen und historischen, geographischen oder künstlerischen Hintergrund haben. Spielerische Aufgaben, die vielleicht eine humorvolle Pointe haben, sind ebenfalls erwünscht. Wichtig ist, dass verschiedene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gefordert werden wie genaues Beobachten, Vorstellungskraft, praktische Umsetzung von Ideen, Umgang mit mathematischen Methoden, Folgerungen, Begründungen und Kommunikation.“ (*Übersetzung der Autorin*)

Die Aufgaben sind so ausgewählt, dass die natürliche Heterogenität einer Lerngruppe Berücksichtigung findet. Jeder kann sich einbringen und den Erfolg der Gruppe ermöglichen. Durch die ansprechenden Aufgabenstellungen und ihre besondere Darstellung – zu jeder Aufgabe gehört eine Il-

Illustration, die ein Mitglied der Aufgabenkommission zeichnet – kann dieser Wettbewerb Schülerinnen und Schüler für Mathematik begeistern, im Sinne eines „mathematischen Breitensports“.

Sammlungen der Probe- und Hauptwettbewerbe in deutscher Version findet man u.a. auf den Bildungsservern von Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg unter dem Stichwort „Mathematik ohne Grenzen“.

### **Lehrkräfte und Mathematik ohne Grenzen**

In Rheinland-Pfalz muss jede teilnehmende Schule zum Korrekturtag der jeweiligen Region eine Mathematik-Lehrkraft entsenden. Die Lehrkräfte korrigieren mindestens im Tandem die Lösungen einer oder je nach Zeitbedarf mehrerer Aufgaben des gesamten Teilnehmerfeldes. Sie tauschen sich hinsichtlich der Bewertungskriterien aus, reflektieren verschiedene Schülerlösungen als Spiegel des didaktischen Vorgehens und erhalten einen Überblick zu verschiedenen Fehlinterpretationen der Aufgabenstellung sowie Fehlertypen in der Region.

Die regionalen Wettbewerbsleiter und Wettbewerbsleiterinnen lernen durch Fachvorträge bei der jährlich stattfindenden AI den Stand der didaktischen und methodischen Forschungen in anderen europäischen Ländern kennenlernen. Sie diskutieren die Bearbeitung der Aufgaben durch die Schülerinnen und Schüler und deren Schwierigkeiten in länderübergreifenden Arbeitsgruppen. Durch den jährlichen Wechsel der Tagungsorte und das zum Treffen gehörende Kulturprogramm erfahren sie ein lebendiges Europa. Ihre Sprachkompetenz vor allem – aber nicht nur – in der französischen Sprache vergrößert sich. Aus der Zusammenarbeit bei der AI sind schon mehrfach Comenius-Projekte entstanden, von denen dann auch wieder Schülerinnen und Schüler von an MoG teilnehmenden Schulen profitieren konnten.

Regional kooperieren Lehrkräfte aus benachbarten Teilnehmerländern bei der Ausrichtung von grenzüberschreitenden Preisverleihungen.

### **MoG – Objekt wissenschaftlicher Forschung**

Vor allem in Frankreich wird eine Bewertung der Aufgaben hinsichtlich der geforderten mathematischen Kompetenzen im Kontext des französischen Lehrplans vorgenommen und eine Analyse der Ergebnisse auf nationaler und internationaler Ebene durchgeführt. Hierzu dient unter anderem ein Fragebogen, auf dem die Lehrkräfte nach der Korrektur Angaben zu folgenden Punkten machen sollen: Erfolg/Misserfolg beim Lösen der Aufgabe; Verständnis des Aufgabentextes; Darstellung der Herangehensweise; Güte der Begründungen und Beweise; Fehlertypen und grobe Fehler. Gebe-

ten wird auch um die Einsendung besonderer Lösung an die Aufgabenkommission.

Die Vorsitzende der italienischen Delegation erarbeitet für die AI eine quantitative Auswertung der Aufgaben nach folgenden Kriterien: Maximale Punktzahl, 0 Punkte, nicht bearbeitet,  $0 < \text{Punktzahl} < \text{max}$ .

Als Liste weiterer möglicher Fragestellungen verstehen sich die folgenden Abschnitte:

Zu untersuchen wäre beispielsweise, welche Grundlagen das Lernen und Automatisieren von Algorithmen z.B. in der Prozentrechnung hat oder welche Rolle offene Aufgaben beim Lernen haben. Man könnte die Bedeutung der Behandlung von Logik-Aufgaben für ein erfolgreiches Abschneiden bei MoG untersuchen. Die Frage, ob es Unterschiede beim Textverständnis in den verschiedenen Sprachen gibt, ist ein weiteres Aufgabenfeld.

Sind die MoG-Aufgaben allgemein oder bestimmte Aufgabentypen als Training für mathematische Basisprozeduren wie Textverständnis, Formulieren von Vermutungen, Erkennen von einschränkenden Bedingungen und fachgerechtem Begründen und Argumentieren geeignet?

Speziell in Deutschland scheint eine Analyse der MoG-Aufgaben im Kontext der Bildungsstandards interessant, da ihre Inhalte nicht unbedingt Teil der deutschen Lehrpläne sind, z.B. das Konstruieren von Ortskurven.

Hat die Teilnahme einer Schule an MoG Einfluss auf die Aufgabekultur? Kann systematische Verwendung der MoG-Aufgaben zum Trainieren von Grundwissen oder dem Umgang mit offenen Aufgaben erfolgreich genutzt werden?

### **Quellen** (alle am 31.03.2018 abgerufen)

Mathématiques sans Frontières, <http://maths-msf.site.ac-strasbourg.fr/>

Mathématiques sans Frontières junior, [http://www.mathsms.site.ac-strasbourg.fr/MSF\\_junior/SommaireJunior.htm](http://www.mathsms.site.ac-strasbourg.fr/MSF_junior/SommaireJunior.htm)

Wettbewerb Mathematik ohne Grenzen, <https://lw-mog.bildung-rp.de/>

Originalité des exercices de Mathématiques sans Frontières, <http://maths-msf.site.ac-strasbourg.fr/PresGen.htm>, Punkt 4

Classification des exercices de Mathématiques sans Frontières, <http://maths-msf.site.ac-strasbourg.fr/spip/spip.php?niveau=1>