

# *Beweise ohne Worte* mit jugendlichen Geflüchteten

Nicola M. R. Oswald

Juli 2016

Vielen Dank, dass Sie an unserer Studie " *Beweise ohne Worte* mit unbegleiteten minderjährigen Flüchtlingen" teilnehmen. Mit dieser möchten wir untersuchen, ob durch wortlose Darstellung von Mathematik ein alternatives Lernmittel für Flüchtlinge im Mathematikunterricht gefunden werden kann.

Im Folgenden finden Sie

- Handlungsanweisung,
- Beobachtungsbogen sowie
- drei Aufgaben in Sinne von *Beweisen ohne Worte*.

### **Handlungsanweisung für den Unterrichtsversuch:**

Füllen Sie bitte zunächst Teil 1 des Beobachtungsbogens aus und machen Sie sich bitte anschließend vertraut mit den drei Beweisen (und der darin inkludierten Mathematik). Lösungsskizzen sind lediglich für Sie bestimmt. Bitte geben Sie diese nicht an Ihre Schüler\_innen weiter.

1. **Phase 1:** Ihnen liegen drei *Beweise ohne Worte* vor, welche der Reihenfolge nach mit 1 – 3 durchnummeriert sind. Legen Sie dem Schüler bzw. der Schülerin (oder der Gruppe von Schüler\_innen) bitte zunächst Beweis Nummer 1 vor und fragen Sie ergebnisoffen nach, ob verstanden wird, um welche Mathematik es hier grundsätzlich geht. Lassen Sie den Schüler\_innen zunächst etwa fünf Minuten Zeit. Sollte keine Antwort oder Idee kommen (wahrscheinlicher Fall!), so erklären Sie ausführlich (etwa mit Beschriftungen der bildlichen Symbole, Nebenrechnung, Anwendungsbeispiel, ....), welcher mathematische Sachverhalt hier abgebildet wird.
2. **Phase 2:** Wenn Sie den Eindruck haben, dass die Schüler\_innen den Zusammenhang zwischen Bild und Mathematik verstanden haben, fahren Sie mit Beweis Nummer 2 fort. Geben Sie wieder ausreichend Zeit, um sich mit den Bildern vertraut zu machen. Motivieren Sie die Schüler\_innen sich eigenständig Notizen zu machen bzw. die Bilder zu beschriften. Geben Sie nach einiger Zeit Tipps und helfen Sie bei der Lösungsfindung. Beenden Sie diese bitte erst, nachdem die richtige Formel einmal korrekt niedergeschrieben wurde.
3. **Phase 3:** Wenn Sie den Eindruck hatten, dass Phase 2 positiv bzw. (Erkenntnis-) gewinnbringend verlaufen ist, wiederholen Sie diese mit dem Beweis Nummer 3.
4. **Phase 4:** Bitte füllen Sie den Beobachtungsbogen sorgfältig aus. Beachten Sie bitte, dass einige Fragen lediglich beantwortet werden können, wenn mehrere Schüler\_innen unterrichtet werden. Diese werden mit der Kennzeichnung "Gruppenfrage" aufgeführt. In diesem Fall, füllen Sie bitte pro Schüler\_in einen Beobachtungsbogen aus, wobei die allgemeinen Fragen nur einmal beantwortet werden müssen. Vielen Dank für Ihre Zusammenarbeit!

**Beobachtungsbogen** - aufgeteilt in **vor** und **nach** der Unterrichtsstunde. Bitte machen Sie gegebenenfalls durch Kreuze Ihre Einschätzung kenntlich. Achten Sie bitte darauf, dass bei mehreren Schüler\_innen sichtbar wird, auf welche Person(en) sich Ihre Beobachtungen beziehen. Füllen Sie gegebenenfalls bzgl. dieser Individualfragen mehrere Bögen aus.

**1. Vor der Unterrichtsstunde**

- (a) Wie schätzen Sie die schulische Vorbildung des Schülers / der Schülerin allgemein ein? (Bitte in kurzen Sätzen oder Stichpunkten.)

---



---

- (b) Wie schätzen Sie den Kenntnisstand des Schülers / der Schülerin in Bezug auf Mathematik ein? (Problemerkennung, Problembehandlung, Rechentechnik )

	sehr schlecht	schlecht	normal	gut	sehr gut
Problemerkennung					
Problembehandlung					
Rechentechnik					

- (c) Wie schätzen Sie die mathematische Begabung des Schülers / der Schülerin ein? (Bitte in kurzen Sätzen oder Stichpunkten.)

---



---

- (d) Wie kommunizieren Sie in der Regel über Mathematik? (Worte, Zahlen, Hände, andere Hilfsmittel....)

---



---

- (e) Gruppenfrage: Inwieweit variieren die Mathematikkenntnisse Ihrer Schüler\_innen?

kaum	in einigen Fällen	selten	häufig	sehr stark

- (f) Gruppenfrage: Kommunizieren die Schüler\_innen untereinander über Mathematik? Wenn ja wie? (Worte, Zahlen, Hände, andere Hilfsmittel....)

---



---

**Nach der Unterrichtsstunde**

**2. Zum Ablauf (pro Schüler\_in)**

- (a) Wie intensiv mussten Sie in Phase 1 helfen, um zu einer Lösung zu gelangen?

gar nicht	kaum	einige Male	häufig	durchgehend

(b) Wie lange dauerte Phase 1?

---

(c) Wie intensiv mussten Sie in Phase 2 helfen, um zu einer Lösung zu gelangen?

gar nicht	kaum	einige Male	häufig	durchgehend

(d) Wie lange dauerte Phase 2?

---

(e) Wurde Phase 3 durchgeführt? Falls nicht, begründen Sie Ihre Entscheidung bitte kurz und überspringen Sie die folgenden beiden Fragen.

---

---

---

(f) Wie intensiv mussten Sie in Phase 3 helfen, um zu einer Lösung zu gelangen?

gar nicht	kaum	einige Male	häufig	durchgehend

(g) Wie lange dauerte Phase 3?

---

3. Zum Mathematikverständnis und Einsatz (pro Schüler\_in)

(a) Wie war die erste Reaktion auf den Beweis Nummer 1?

neugierig	positiv	neutral	desinteressiert	ablehnend

(b) Änderte sich diese Reaktion im Verlauf der Auseinandersetzung mit Beweis Nummer 1? (Bitte in Strichpunkten erklären.)

---

---

(c) Wie war die Reaktion auf den Beweis Nummer 2?

neugierig	positiv	neutral	desinteressiert	ablehnend

(d) Änderte sich diese Reaktion im Verlauf der Auseinandersetzung mit Beweis Nummer 2? (Bitte in Strichpunkten erklären.)

---

---

(e) Wie setzte sich der Schüler / die Schüler\_in mit den Beweisen auseinander?

verbal	schriftlich	durch Gesten	sonstige Hilfsmittel	gar nicht

- (f) Gab es kreative Ideen oder alternative Herangehensweisen? (Falls ja, bitte kurz erläutern.)

---



---



---

- (g) Gruppenfrage: Wurde unter den Schüler\_innen bzgl. des Beweises kommuniziert? (Falls ja, bitte kurz erläutern.)

---



---

- (h) Wie groß war der Anteil des Schülers / der Schülerin jeweils bei der Problemlösung? (von 0 bis 100 %)

---

#### 4. Einsatz von Beweisen ohne Worte

- (a) Feststellung des Lernstandes (Lernstandtest): Sind Sie der Meinung, dass BOWs als Mittel zur Einschätzung des Mathematikverständnisses dienen können? (Bitte begründen Sie Ihre Antwort in Stichpunkten.)

---



---



---

- (b) Wie schätzen Sie den Kenntnisstand Ihres Schüler / Ihrer Schülerin jetzt nach dem Versuch ein?

	sehr schlecht	schlecht	normal	gut	sehr gut
Problemerkennung					
Problembehandlung					
Rechentechnik					

- (c) Wie schätzen Sie die mathematische Begabung des Schülers / der Schülerin jetzt ein? (Bitte in kurzen Sätzen oder Stichpunkten.)

---



---

- (d) Verbessertes Zugang ohne Worte/ weniger Hürden? Mathematik als universelle Sprache? Bitte kreisen Sie die mögliche positive Faktoren ein:

- Sprachbarrieren werden ausgeklammert,
- Schreibrichtung spielt keine Rolle,
- länder- und kulturspezifische Operationszeichen und Rechenwege werden weitgehend umgangen (Brücke zwischen kulturellen Unterschieden),
- Reduktion der Angst vor Fehlern,
- Anregung zu kreativen Lösungen,
- Abwechslung im Ergänzungsunterricht,
- Interesse an Mathematik wird geweckt,

- Einblick für die Lehrperson in jeweilige spezifische Rechenarten / Herangehensweisen,
- keine Fachbegriffe werden benötigt
- sonstige: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(e) Welche Nachteile an Beweisen ohne Worte sind Ihnen aufgefallen? Was könnte besser umgesetzt werden?

---

---

---

(f) Raum für eigene Kommentare zu Ihrer Einschätzung von *Beweisen ohne Worte* im Ergänzungsunterricht Mathematik:

---

---

---

---

---

---

Vielen herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

### Aufgabe 1

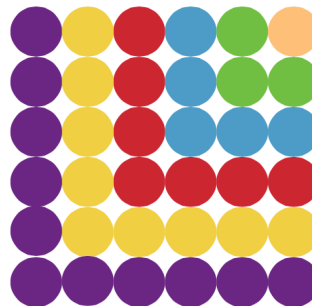
Welche mathematischen Beziehungen kann man aus dem Bild herleiten?



----- bitte trennen -----

### Aufgabe 2

Welche mathematischen Beziehungen kann man aus dem Bild herleiten?



----- bitte trennen -----

### Aufgabe 3

Welche mathematischen Beziehungen kann man aus dem Bild herleiten?

