

Andreas BAUER, Würzburg

Blindseilgeometrie

Eine Gruppe von 8-10 Personen mit verbundenen Augen. Ein langes Seil. Und eine Geometrieaufgabe, die zu lösen ist:

Wie lässt sich ein Seil in Form eines möglichst großen Sechsecks ablegen – ohne dabei die Augen zu benutzen?

Die Idee zur Blindseilgeometrie stammt ursprünglich vom Interaktionsspiel „Seilquadrat“, welches in der Pädagogik bekannt ist (siehe z.B. Reiners 2004, S. 112). In diesem Spiel werden Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit verbundenen Augen an einem an den Enden zu einem Ring verknoteten Seil platziert und erhalten die Aufgabe, mit dem Seil ein Quadrat zu bilden. Sie erreichen dies durch Sprechen mit anderen Teilnehmern, indem sie zunächst herausfinden, wie sie zueinander stehen, um sich und das Seil anschließend in die richtige Form zu bringen. Auf diese Weise sollen neben einer Veränderung der Wahrnehmung Kommunikation und Kooperation in der Gruppe geschult werden. Die Präzision des Quadrats wird beim „Seilquadrat“ jedoch nur durch Schätzen erreicht.

Die Blindseilgeometrie erweitert dieses Konzept, indem die geometrischen Objekte nicht nur ungefähr ausgelegt, sondern durch die Nutzung ihrer mathematischen Eigenschaften möglichst präzise konstruiert werden sollen. Wie in der unten vorgestellten Lösung deutlich wird, unterscheidet sich diese Art der Konstruktion von der üblichen Zirkel-und-Lineal-Konstruktion in gewisser Hinsicht. Der Schwerpunkt der Blindseilgeometrie bleibt jedoch, wie beim Seilquadrat, ein pädagogischer, sie bietet darüber hinaus jedoch einen ungewöhnlichen neuen Blickwinkel auf die Geometrie.

Erprobung des Konzepts

Die Blindseilgeometrie wurde zuerst in der Veranstaltung „Didaktik der Geometrie für Haupt- und Realschule“ erprobt. Dafür wurden in den drei Übungsgruppen Untergruppen von jeweils etwa zehn Studierenden gebildet. Der Versuch sollte in eine Planungs-, eine Durchführungs- und eine Reflexionsphase gegliedert sein. Für erstere erhielten die Studierenden etwa 50 cm lange Schnüre, mit denen sie – sehenden Auges – einen Konstruktionsplan erstellen und miteinander absprechen konnten. Anschließend wurde jede Untergruppe mit einem 15 Meter langen Seil ausgestattet vor das Seminargebäude geschickt, um, nun mit verbundenen Augen, ihren Plan in die Tat umzusetzen.

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 133–136).
Münster: WTM-Verlag

Beispiellösung

Alle Gruppen lösten die Aufgabe schneller als erwartet. Die Lösungen unterschieden sich dabei z.T. auf interessante Weise, wegen des beschränkten Platzes soll hier nur auf die häufigste Lösung eingegangen werden.

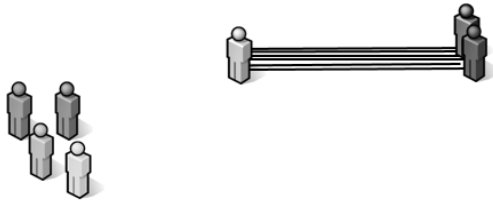


Abbildung 1: Sechsteln des Seils – geometrisch zwar nicht konstruierbar, mit dem Seil aber möglich.

Im ersten Schritt wurde das Seil gesechstelt, um die Seitenlänge des Sechsecks zu erhalten. Dazu stellten sich drei Teilnehmer einander wie in Abbildung 1 gegenüber und teilten das Seil so auf, dass es sechsmal zwischen ihnen hin und her verlief, um so eine Näherung der Länge einer Sechsecksseite zu erhalten.

Im nächsten Schritt wurden die Seiten, wie in Abbildung 2 zu sehen, zu einem gleichseitigen Dreieck gespannt, entsprechend der Grundkonstruktion für ein regelmäßiges Sechseck, wie es auch mit Zirkel und Lineal konstruiert würde. Wie zu sehen ist, stehen nun zwei Teilnehmer bereits auf Eckpunkten des Sechsecks, der dritte gewissermaßen im „Mittelpunkt“ des Sechsecks.

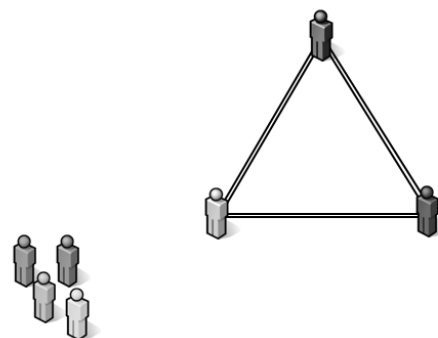


Abbildung 2: Aufspannen des gleichseitigen Dreiecks.

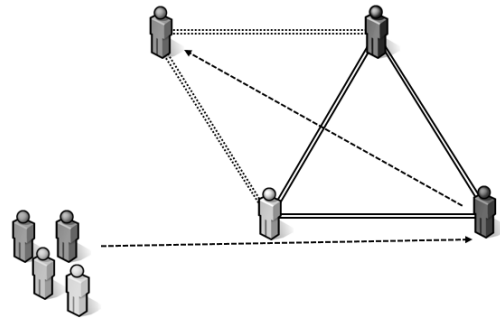


Abbildung 3: Spiegeln eines Eckpunkts an der gegenüberliegenden Dreiecksseite, um den neuen Sechseckpunkt zu erhalten.

Nun muss, ausgehend vom bestehenden gleichseitigen Dreieck, der nächste Eckpunkt konstruiert werden. Dazu nimmt ein neuer Teilnehmer die Seil-„Ecke“ eines Teilnehmers auf und geht mit dem Seil unter der gegenüberliegenden Dreiecksseite hindurch (Abbildung 3). Wenn alle Seile wieder auf Spannung sind, steht er auf dem neu konstruierten Sechseckpunkt.

Dieser Vorgang wird nun sukzessive wiederholt. Die Teilnehmer markieren so durch ihren eigenen Standpunkt die Eckpunkte des regelmäßigen Sechsecks. Sind sie alle in Position, nimmt der oder die während der Konstruktion in der Mitte Stehende das Seil auf und legt es den Eckpunkten so in die Hände, dass das Seil gespannt ist. Zum Abschluss legen die Teilnehmer das Seil auf den Boden. Nun dürfen sie die Augenbinden abnehmen und ihr Ergebnis begutachten (Abbildung 4).

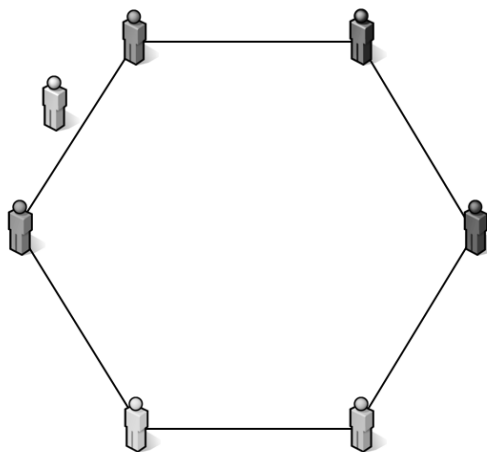


Abbildung 4: Durch sukzessive Wiederholung werden alle Sechseckpunkte festgelegt und das Seil in Position gelegt – fertig!

Reflexion und Ausblick

Im Anschluss an die Durchführung der Konstruktion sollte eine Reflexionsphase angeschlossen werden, in der besprochen wird, inwiefern der zuvor erdachte Plan funktioniert hat und wo Schwierigkeiten in der Durchführung zutage getreten sind.

Bei der Erprobung wurden auch mögliche Erweiterungen des Konzepts thematisiert: Was lässt sich mit in der Blindseilgeometrie überhaupt konstruieren? Was ist besonders schwierig, was verhältnismäßig einfach? Der Ehrgeiz der Studierenden war geweckt, und so wurden Konstruktionsbeschreibungen von Mittelsenkrechten, gleichschenkligen Dreiecken, Rechtecken oder Rauten gefunden.

Fazit

Die Studierenden, die in der Erprobung mitgewirkt haben, äußerten sich im Anschluss durchweg positiv, besonders über den Reiz der „blinden“ Durchführung der Konstruktion und der Andersartigkeit gegenüber der „normalen“ Geometrie. Die pädagogischen Vorteile standen für sie eindeutig im Vordergrund. Zwar kam bei der Durchführung manchmal Frust auf, wenn etwas wegen der erschwerten Kommunikation nicht funktionierte, durch die Einführung eines sehenden „Koordinators“ oder eines Probelaufs ohne Augenbinden ließe sich dies jedoch abmildern. Auch waren sich die Studierenden nicht sicher, ob das Erstellen eines Planes für Schüler alleine nicht zu schwierig sein könnte.

Zusammenfassend lässt sich also festhalten:

Blindseilgeometrie ...

- ist eine knifflige Herausforderung.
- fördert Kommunikation und Gruppengefühl.
- bietet einen neuen, interessanten Blick auf die Geometrie.
- macht Spaß!



Abbildung 5: Stolze Blindseilgeometer

Literatur

Reiners, Annette (2004). *Praktische Erlebnispädagogik: neue Sammlung motivierender Interaktionsspiele*. Augsburg: ZIEL.