

<b>Klassenstufe: 9</b>	<b>Leitidee: Daten und Zufall</b> <b>Thema: Sudoku</b>	<b>Bredensteiner</b>
<p><b>Szenario:</b> Man übernimmt eine Vertretungsstunde (90 min.) in einer 9. oder 10. Klasse. Vorkenntnisse im Bereich der Kombinatorik können vorausgesetzt werden. (Alternativ könnte die Idee auch als Motivation für weitere Einheiten zur Stochastik verwendet werden)</p>		
<p><b>Motivationsphase:</b> Es wird eine Folie mit einem leichten bis mittelschweren Sudoku-Rätsel aufgelegt. Anhand dessen sollen Schüler die Regeln erklären, die beim Lösen eines Sudoku-Rätsels beachtet werden müssen, denn erfahrungsgemäß gibt es in jeder Klasse einige wenige Schüler, denen diese Regeln noch nicht geläufig sind. Gemeinsam lösen die Schüler das Rätsel und füllen dafür die freien Kästchen auf der Folie aus. Dafür kommen die Schüler mit Vorschlägen für ein Kästchen nach vorn und tragen ihre Idee direkt auf der Folie ein.</p>		
<p><b>Zentraler Impuls:</b> Findet euch in Gruppen zu 4 oder 5 Schülern zusammen. Skizziert euch das Gitter eines 4x4 Sudoku-Rätsels (4 Kästchen breit und hoch, eingetragen werden die Zahlen von 1 bis 4 nach den bekannten Sudoku-Regeln) und überlegt euch 3 verschiedene Möglichkeiten dieses Gitter zu füllen. Notiert eure Vorschläge. Erarbeitet von diesen Überlegungen ausgehend eine Lösung auf folgende Frage: Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, das Gitter eines 4x4 Sudokus auszufüllen? Ihr habt dafür insgesamt eine Stunde Zeit. Notiert euer Vorgehen nachvollziehbar. Solltet ihr vorzeitig fertig sein, überlegt euch eine übersichtliche Darstellungsweise, anhand der ihr euren Mitschülern euer Ergebnis präsentieren könnt.</p>		
<p><b>Erwartete Schülerleistungen:</b> Viele verschiedene Ansätze das gestellte Problem zu lösen. Darunter auch einige Ideen, die zu keinem Ergebnis führen, oder die durch kleine Denkfehler zu falschen Ergebnissen führen.</p>		
<p><b>Bemerkungen:</b> Die Lehrperson hilft bei Bedarf, indem sie Tipps an Schülergruppen gibt (siehe Anhang 1), die aus eigenem Antrieb nicht weiterkommen. Dabei wird der Tipp ausgewählt, der am besten an den Ansatz der Gruppe anknüpft. Alle möglichen Tipps befinden sich in der Datei „AB Sudoku“. Es hat sich heraus gestellt, dass nur sehr wenige Schülergruppen ohne Tipps auskommen, da häufig die Regeln für Sudokus nicht berücksichtigt und so Bedingungen für das Ausfüllen mancher Kästchen übersehen werden. Außerdem sollten die ersten Tipps je nach Klassenzusammensetzung eher früh ausgeteilt</p>		

werden, da es sich in der Vergangenheit heraus gestellt hat, dass einige Schülergruppen sonst die Motivation verlieren. Außerdem können gerade die ersten Tipps den Einstieg für einige Schülergruppen erleichtern, neu motivieren und zu weiteren, neuen Ideen führen.

**Idee für Fortsetzung:** Wie viele Einträge braucht man in einem 4x4 Sudoku-Gitter, um dieses Rätsel eindeutig zu lösen? Es gibt welche mit 4 Einträgen, und wir wissen, dass 2 Einträge nicht ausreichen. Gibt es welche mit 3 Einträgen? → Ergebnis durch Gegenbeweis: es gibt kein eindeutiges Rätsel mit nur 3 Anfangseinträgen.

Tipp 2 führt zu 24 Möglichkeiten, Tipp 3 zu insgesamt 96. Nach Tipp 4 gibt es noch 3 weitere Möglichkeiten. Damit ist das Endergebnis: 288.

Tipp 5 bietet eine Möglichkeit die Ergebnisse übersichtlich darzustellen.

Für die Praxis hat es sich als sehr hilfreich erwiesen, die einzelnen Tipps in ausreichender Anzahl in Folie zu laminieren, um sie einzeln ausgeben zu können, je nachdem, welche Gruppe gerade welchen Tipp braucht, und um sie immer wieder verwenden zu können.

## Anhang 1

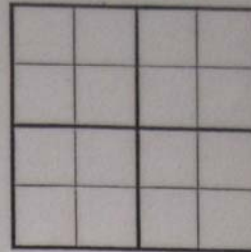
Leider liegen die Tipps noch nicht in digitalisierter Form vor.

**Tipp 1**  
Ein Beispiel suchen

Versucht erst einmal, 1 Minisudoku aufzuschreiben.

Für welche Positionen hattet ihr eine Auswahl? Für welche nicht?

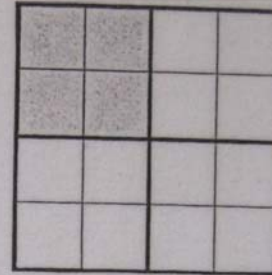
Im Weiteren geht es darum, dies systematisch zu beschreiben.



**Tipp 2**  
Ein kleines Teilproblem: Ein Viererfeld

Füllt das Viererfeld oben links aus.

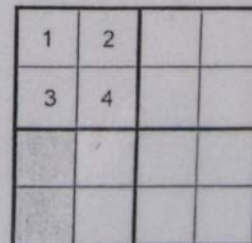
Wie viele Möglichkeiten habt ihr, hier die Ziffern anzuordnen?  
Warum? Überlegt euch, wie ihr andere von eurer Antwort überzeugen könnt!



Wenn ihr dies fertig habt, überlegt, wie ihr weiterarbeiten könnt. Es gibt noch weitere Tipps, aber vielleicht braucht ihr sie gar nicht.

**Tipp 3**  
Fortsetzen einer Lösung des ersten Viererfeldes

Wir gehen jetzt einer der Möglichkeiten, das Viererfeld oben links auszufüllen, weiter nach.



Welche Möglichkeiten habt ihr jetzt, die erste Zeile vollständig zu füllen?  
Wie ist das mit der ersten Spalte?

Wir sind hier von einer bestimmten Lösung für das erste Viererfeld ausgegangen. Es gibt aber viele.  
Wie viele Möglichkeiten gibt es nun insgesamt, Ziffern auf den markierten Positionen anzuordnen?  
Erklärt, wie ihr zu eurer Antwort kommt.



**Tipp 4**  
**Vervollständigen des Minisudoku**

Hier ist eine Möglichkeit, die markierten Felder auszufüllen.  
 Welche Möglichkeiten habt ihr, dieses Minisudoku nun zu  
 vervollständigen? Schreibt sie alle einzeln auf!

1	2	3	4
3	4		
2			
4			

**Tipp 5: Bilanz ziehen**

In diesem Schritt werden eure Zwischenergebnisse zusammengesetzt:

Wie viele verschiedene Minisudokus gibt es insgesamt?

Um sie zu „zählen“, lohnt es sich eine übersichtliche Aufstellung vorzunehmen:

