

Das universelle Geflecht des 1 x 1 und die Erfindung der Null

Meine künstlerisch-bildhauerischen Untersuchungen auf diesem Gebiet mündeten in einer konkreten und interaktiven Skulptur. Ich nenne sie **QUOAI**. Sie zeigt mir eine neue Möglichkeit der Einführung des Zahlenraums in Vor-, Grund- und weiterführenden Schulen. Kinder helfen mir mit genialen Ideen bei der Entwicklung und sie ermutigen mich durch ihre Begeisterung, dran zu bleiben.

Das Material ist visuell und haptisch erfahrbar, konkret, räumlich und ästhetisch. Alle Sinne werden einbezogen, um die Realität des Zahlenraumes eigenständig zu ergründen.

Mit Texten, Grafiken, Fotos und Videos sind dieselben Fakten viel schwerer zu erklären.

Wie viel mehr Facetten erkennt man gleichzeitig bei diesem selbsttätigen Vorgang in der Gruppe.



Reihe 3 ist grade fertig auf dem Foto. Das Vierer- Klötzchen liegt schon bereit.

In einer Vorschulklasse wird das 1 x 1 aufgebaut.

Für die erste Reihe überspringt man keine Klötzchen, sondern stellt immer das Nächstgrößere hin.

Für die zweite Reihe überspringt man jeweils ein Klötzchen und stellt immer das Zweite hin.

Für die dritte Reihe überspringt man immer zwei Klötzchen und stellt jedes Dritte hin und so weiter.

Hierbei werden die Funktionen von Grundzahlen und Ordnungszahlen verstanden.

Kinder werden neugierig, wenn sie selbst komplexe Strukturen und Muster entdecken dürfen.

Ästhetik spielt bei ihnen eine große Rolle.

Durch ihre besondere Beschaffenheit verführen die Klötzchen zum Rechnen und ermöglichen, im eigenen Rhythmus auf jeder neuen Lernstufe tiefer in die Materie einsteigen zu können.



Gesamtansicht des komplett aufgebauten **QUOAI** Spiels. Mit dem 9ner System kann man bis 100 rechnen, ebenso wie mit allen anderen Zahlensystemen z.B. dem binären. Es macht Sinn, damit so früh wie möglich zu beginnen.



Modulo 9, 8×8 ohne 9er; hier auseinander gezogen, um die Symmetrie sichtbar zu machen. $24:9=2$ Rest 6, $18:9=2$ Rest 0. Bei **QUOAI** darf man anstelle der 0 eine 9 setzen. Beide Methoden haben ihre Berechtigung. Es geht um Regeln und Absprachen.

Ordnung muss sein, aber welche?

QUOAI - ein Material für spiralförmiges Lernen

Das Geflecht der 9 Kardinalzahlen ist Grundlage und Quintessenz des **QUOAI** Spiels.

1	2	3	4	5	6	7	8
2	4	6	8	1	3	5	7
3	6	9	3	6	9	3	6
4	8	3	7	2	6	1	5
5	1	6	2	7	3	8	4
6	3	9	6	3	9	6	3
7	5	3	1	8	6	4	2
8	7	6	5	4	3	2	1

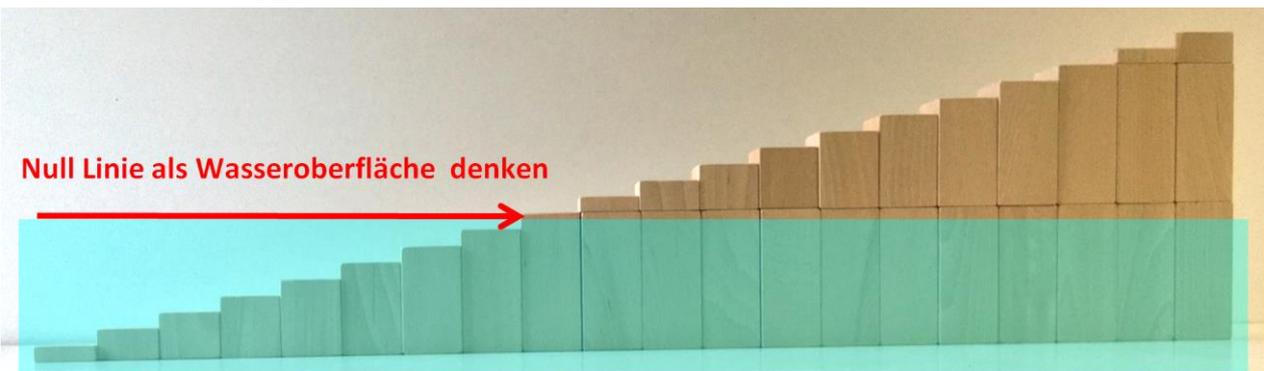
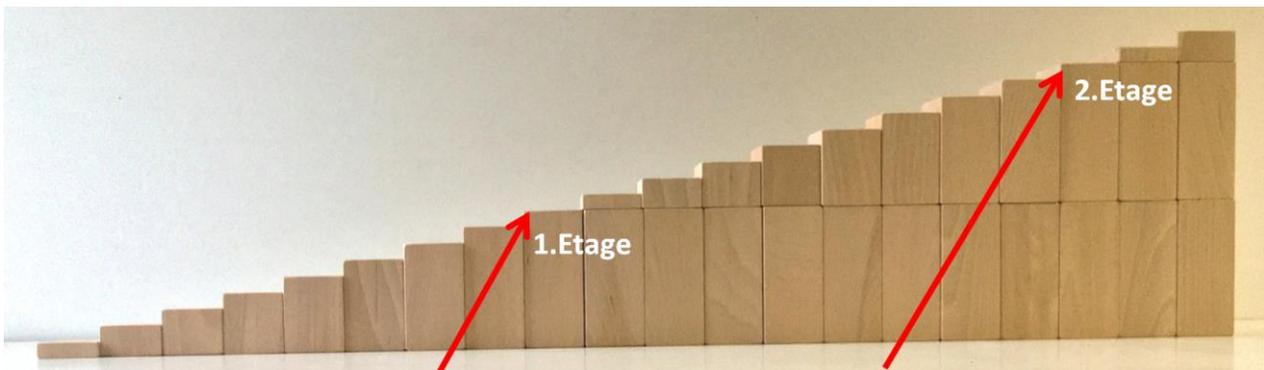
Ersetzt man alle mehrstelligen Produkte des Einmaleins durch einstellige Quersummen, landet man im Neuner System. Beispiele: $10, 1+0=1$, $12, 1+2=3$, $32, 3+2=5$, oder $49, 4+9=13, 1+3=4$. Beim Tun mit den Bausteinen versteht man das besser.

Ideen von Kindern

Die Idee zu dieser Treppe kam von einem Vorschulkind.

Ein Zweitklässler nannte die Neuner spontan Fahrstühle, klar: entweder geht man neun Stufen zur nächsten Etage, oder man benutzt den Fahrstuhl.

Die Neuner nannte ein Kind „Fahrstühle“.



Zwischen einer Neun und der darauf folgenden Eins kann man eine gedachte Null-Linie ziehen. Dadurch werden die Zahlen unterhalb der Null-Linie zu negativen Zahlen. Für Kinder ist es schöner, sich das zuerst als Wasseroberfläche vorzustellen. Man bekommt zwar nasse Füße, aber muss nicht befürchten, sich im Nichts aufzulösen, da die Treppe ja unendlich weiter geht.



Die mit Kichererbsen betriebene Rechenmaschine stellt das Stellenwertsystem dar. Rechts die Zehntel, dann die Einer, die Zehner, die Hunderter, Tausender, etc.... Alle Rechenarten lassen sich hier mit etwas heilsamem Kopferbrechen trainieren. Rechte und linke Gehirnhälften sind zugleich gefragt.

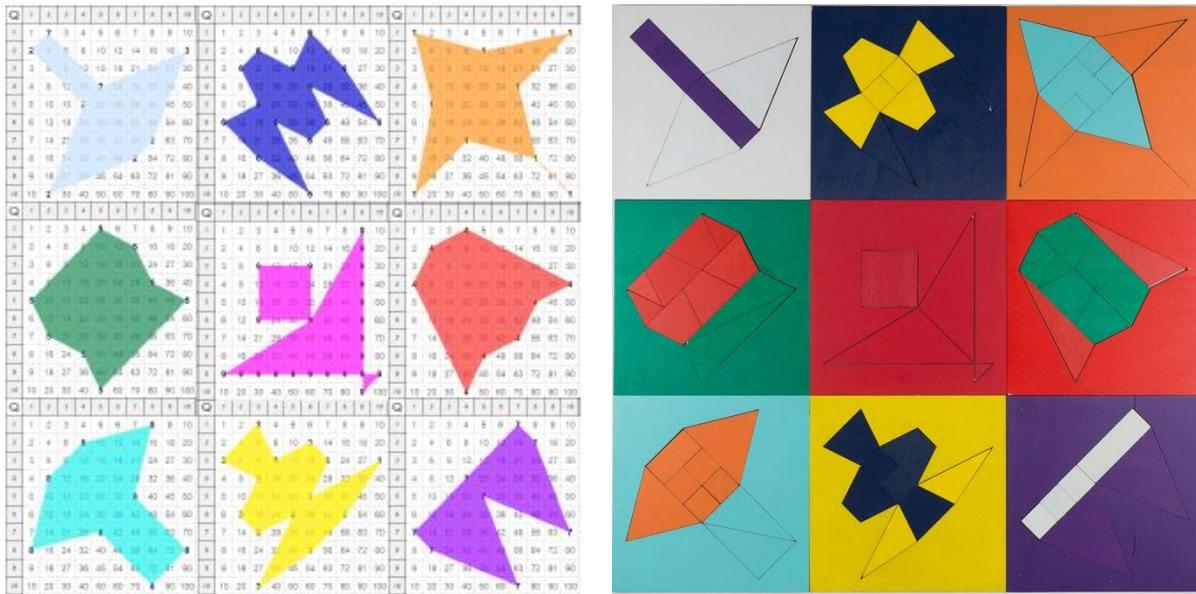
Hier sieht man, warum **QUOAI** für das Rechnen im Dezimalsystem ohne Zehner-Klötzchen auskommt.

Es gibt nur neun Einer, neun Zehner, etc.

Die Null, das Zeichen, das die Stelle markiert, an der keine Zahl steht, erfanden die Inder vor 2000 Jahren. In Europa wurden die Indischen und Arabischen Rechenkünste verteuftelt. Erst ab Anfang des 16. Jhdts gelang es Adam Ries, die teuflische Null bei uns einzuführen.

Musterbildung im Zahlenquadrat

Räumliches und Geometrisches gehört zusammen und befruchtet sich gegenseitig.



Die einzelnen Zeichen entstehen durch geradliniges Verbinden der gleichen Zahlen in der quadratischen Quersummen-Matrix.

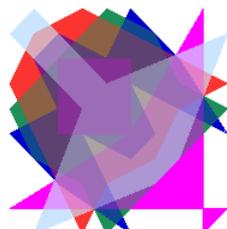
Für das Quoi-Puzzle wurden die einzelnen Zeichen des Spiels in geometrische Formen zerlegt: Dabei ergibt sich das Phänomen, dass die sich zu neun ergänzenden Zahlen flächengleich sind: (1 & 8, 2 & 7, 3 & 6, 4 & 5) und ihre Einzelteile unter einander austauschen können.



Johann Carl Friedrich Gauss



celestin freinet



Leonardo da Vinci



Die sechs Zeichen des persönlichen Digi-Quoi-Bildes ergeben sich aus den Quersummen der in Zahlen umgerechneten Buchstaben des Vor- und Nachnamens und des Geburtsdatums.

Das Programm: „Alles ist Zahl, Du auch“ findet man auf der Startseite meiner Homepage

www.quoi.net

Dieses Material schafft spielerisch Zugänge zur Mathematik durch ein Feuerwerk an individuellen Lernanlässen" sagt Bernd Jankofsky, LISUM Berlin Brandenburg



Bei jedem Spielen mit **QUOAI** entstehen neue Anwendungsideen.

