

Kreativität

Eines der wichtigsten Ziele unseres Unterrichts – wohl in allen Fächern – wäre die Förderung der „Kreativität“ unserer Schülerinnen und Schüler. Es stellt sich nur die gute Frage, wie man diese Kreativität „trainieren“ kann.

Wie in allen Bereichen „jenseits naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen“ gibt es viele Meinungen, die zudem im Laufe der Jahre relativ stark fluktuieren.

Eines scheint aber klar zu sein:

- ❑ Die Beschäftigung mit Problemstellungen, bei deren Lösung „Kreativität“ gefragt ist, kann sicher nicht schaden.
- ❑ Für ganz wesentlich halte ich die Reflexion der Schranken und „Scheuklappen“, die man sich unbewusst auferlegt. Diese Schranken können nützlich sein – z.B. die „experimentelle Schranke“, keine Physikgeräte außerhalb der zulässigen Parameter zu betreiben. Andere Schranken sind hinderlich um zu neuen Erkenntnissen und Lösungen zu kommen – z.B. ist es sehr hinderlich, wenn man die Sollwerte einer Glühlampe streng einhält und meint, eine 3,5V/0,2A Glühlampe wird zerstört, wenn man eine Potenzialdifferenz (Spannung) von 4V anlegt.

Ein möglicher Weg, die Kreativität seiner Schülerinnen und Schüler zu fördern, könnte darin bestehen, sie mit Problemen zu konfrontieren, die sie nur dann lösen können, wenn Sie aus dem „üblichen Rahmen“ herausgehen d.h. bewusst ihre Schranken reflektieren und dann versuchen Lösungen jenseits dieser Schranken zu finden.

Im **ersten Abschnitt** wird eine Projektidee beschrieben, die **Ingeborg Nagl-Kranzinger** an der Herrmann-Hesse-Realschule in Fellbach-Schmidlen mit Erfolg durchgeführt hat.

Im **zweiten Abschnitt** finden Sie die Idee der „Höhenmessung“ mit einem Barometer, die Bohr zugeschrieben wird ... aber vermutlich nie von ihm erzählt wurde?

Im **dritten Abschnitt** kommt die „Neun-Punkte-Aufgabe“, die Sie sicher schon seit Ihrer Kinderzeit kennen. Es stellt sich nur die Frage, auf wie viele Lösungen kommen Sie, wenn Sie die „üblichen Schranken“ gedanklich überwinden. Bei den Lösungen, die meine Schülerinnen und Schüler formuliert haben, wird vermutlich der eine oder andere von Ihnen mit Recht einwenden, dass die Lösung die Problemstellung nicht im „wörtlichen Sinne“ erfüllt hat ... das mag sein! ABER, hier geht es nicht um die „exakte Erfüllung“ einer Frage, sondern um die Überschreitung von Grenzen ... also um eine „maximale Interpretation“ ... also z.B. um die Interpretation des Begriffs „Linie“ ... also z.B. um die Erfassung von physikalischen Möglichkeiten, die nur „theoretisch“ möglich sind – bis hin zu Sciencefiction

Unter diesen Bedingungen haben meine Schülerinnen und Schüler 11 Lösungen für die Neun-Punkte-Frage gefunden ... Sie finden sichern noch eine weitere. Wenn, dann würde ich mich darüber freuen → kranzinger@seminar-stuttgart.de

Im **vierten Abschnitt** geht es um Strategien und um die Überwindung von Denkblockaden ...

Im **fünften Abschnitt** finden Sie eine Zusammenstellung von Rätseln ... vielleicht zu Ihrem Vergnügen. Lösungen kommen, wenn Sie mir eine E-Mail schreiben → kranzinger@seminar-stuttgart.de

1. Abschnitt → Projekt Knobeln

Ingeborg Nagl-Kranzinger

Erläuterungen:

Die Schülerinnen und Schüler, die sich in dieses Projekt eintragen, treffen sich möglichst frühzeitig nach der Projektzuteilung und bekommen folgende Aufgabe:

- Aus jeder Zeitschrift, die greifbar wird, werden Rätselseiten und Frageseiten herausgeschnitten und in einem Schnellhefter gesammelt. Aus diesem Material werden dann die Aufgaben in folgenden Schritten bearbeitet:
- 1. Schritt: Sichtung des Materials
- 2. Schritt: Lösen der Aufgaben
- 3. Schritt: Zusammenstellung einer Dokumentation - Computerraum | Textverarbeitungusw.
- 4. Schritt: Planung einer Demo dieser Dokumentation - als Stand - mit Fragebogen - oder als Show in einem größeren Klassenzimmer mit Publikum - als eigenes Knobelheft, das man verkaufen kann.....

In den verschiedenen Tagen werden thematisch unterschiedliche Bereiche bearbeitet.

- Dienstag - Mathematische Themen
- Mittwoch - Knocheleien - siehe auch Anlage: Spaßfragen und Denkblockaden
- Donnerstag - physikalische Fragestellungen - die mit einem Gedankenexperiment beginnen dessen Lösung dann in einem einfachen, verblüffenden Freihandexperiment verifiziert werden kann. Vielleicht findet man auch Zeit für die Entspannungsübungen - im Sinne des „**bewegten Unterrichts**“, der in mehreren Lehrerfortbildungsveranstaltungen warm empfohlen wird.
- Freitag: Dokumentation und Demo..... in dem Sinne, der oben angedeutet ist. Die endgültige Form ergibt sich im Dialog der Schülerinnen und Schüler während der drei ersten Tage.

PLAN

Dienstag

Finden & Lösung & Zusammenstellen
von
Mathematischen Denksportaufgaben
Wie erstellt man ein Kreuzworträtsel auf dem Computer

Mittwoch

Finden & Lösen & Zusammenstellen
von
Rätsel-Aufgaben
Wie überwinde ich gedankliche Blockaden

Donnerstag

Experimente in Physik & Chemie
verblüffend
aufbereitet
Naturwissenschaftlichen Problemstellungen machen Spaß

Freitag

Große Demonstration
Kleiner Wettbewerbe und Entspannung
von der Mathematik bis zu den Naturwissenschaften

Altersgruppe: 8te & 9te & 10te Klasse

Personenzahl: max. 15 Personen

Unkosten: keine wesentlichen!

2. Abschnitt → Barometer-Aufgabe

Problemstellung

Wie kann man mit Hilfe eines Barometers die Höhe eines Hochhauses bestimmen kann?¹

Lösungsvarianten

- [01.] Man nimmt das Barometer, bindet es an eine lange Schnur und lässt es auf den Boden hinunter. An der Länge der Schnur kann man die Höhe des Hauses ablesen.
- [02.] Man wirft das Barometer vom Dach des Gebäudes und stoppt die Zeit für den „freien Fall“. Unter der Annahme, dass der Luftwiderstand vernachlässigbar klein ist, ergibt sich die Höhe aus der Formel für den „Freien Fall“ ... $s = 1/2gt^2$.
- [03.] Man könnte das Barometer aber auch vom Dach in einen Eimer Wasser fallen lassen und aus der Temperaturerhöhung des Wassers über die Energiebilanz auf die Hochhaushöhe schließen ...
- [04.] Man kann aber an einem sonnigen Tag das Barometer im Freien aufstellen und seine Höhe sowie die Länge seines Schattens abmessen. Dann bestimmt man den Schatten des Hochhauses und kann mit ein wenig Mathematik locker die Höhe des Hochhauses berechnen.
- [05.] Eine „wohl nur prinzipiell mögliche Idee“ wäre die Bestimmung der Fallhöhe aus der Verformung des Barometers ...
- [06.] Selbstverständlich kann man aber die Länge des Barometers abmessen und dann im Treppenhaus des Hochhauses das Barometer als „Längemessgerät“ verwenden ... man erhält dann die Höhe des Hochhauses in „Barometereinheiten“.
- [07.] Einfacher wäre es, das Barometer an eine Schnur zu binden und aus der Periodendauer dieses Pendels die Gravitationsfeldstärke (Ortsfaktor, Schwerebeschleunigung „g“) zu ermitteln. Vergleicht man die Messwerte am Boden und auf dem Dach des Hochhauses, kann man im Prinzip auf die Höhe des Hochhauses schließen ... Unter der Annahme, dass es sich bei dem Barometer-Faden-Pendel um ein ideales Fadenpendel handelt, ergibt sich die Periodendauer aus $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{l/g}$...
- [08.] Eine sehr einfache Lösung – aber unphysikalische Lösung – wäre die Anfrage beim Hausmeister des Hochhauses, wie hoch es denn ist und als Belohnung für diese Antwort würde man dem Hausmeister das Barometer schenken.
- [09.] Oder man benutzt das Barometer als Briefbeschwerer, während man in den Bauplänen, die ständig versuchen, wieder in den „gerollten Zustand“ zurückzukehren, die Höhe des Hochhauses sucht.
- [10.] Oder man tauscht das Barometer auf dem Flohmarkt gegen ein passendes Maßband ...
- [11.] **ODER** man bestimmt mit dem Barometer den Luftdruck auf dem Dach des Hochhauses und am Boden und kann aus dem Vergleich dieser beiden Messwerte (unter der Annahme, dass die Wetterlage keine Veränderung des Luftdrucks während der Messung verursacht hat) auf die Höhe des Hochhauses schließen.

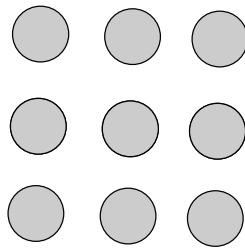
¹ Diese Aufgabe soll Niels Bohr bei seinem Examen gestellt worden sein ... und er soll die unten aufgeführten Lösungen geliefert haben ... vermutlich eines der vielen „Physikmärchen“ ...

3. Abschnitt → Neun-Punkte-Aufgabe

Problemstellung

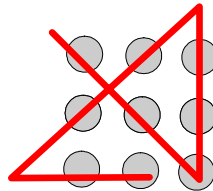
Jetzt ist **Kreativität** gefragt - überwinden Sie Ihre Denkblockaden!

Versuchen Sie die neun Kreise mit nicht mehr als vier geraden Linien zu verbinden. Sie dürfen hierbei den Stift nicht absetzen. Selbstverständlich sind kreative Lösungen gesucht. Wenn Sie mehr als 12 Lösungen finden, sind Sie „**SUPER**“.



Lösungsvarianten

Die Lösung, die Sie aus der Kinderzeit kennen, ist nur eine von 11 Möglichkeiten, die meine Schülerinnen und Schüler bisher gefunden haben.



Selbstverständlich freue ich mich über jede Lösung, die über „Denkblockaden“ hinaus geht!
bitte schreiben Sie mir die Antworten → kranzinger@seminar-stuttgart.de

4. Abschnitt → Strategien und Barrieren

Wie stark wir Menschen von „unbewussten Blockaden“ abhängen ist uns „unbewusst“ ... was sonst. Bei der Lösung der folgenden Problemstellung kann man diese Blockaden eventuell reflektieren, auflösen ... überwinden?

Problemstellung

Ein Stahlrohr steckt im Betonfußboden eines kahlen Raumes. Der Innendurchmesser ist um 1,5cm größer als der eines Tischtennisballes, der unten im Rohr liegt. Du befindest dich mit 5 anderen Personen in dem Raum, in dem außerdem folgende Sachen liegen:

- 30m Wäscheleine
- Hammer mit Holzstiel
- Meißel
- Packung Weizenflocken
- Feile
- Kleiderbügel aus Draht
- Universalschraubenschlüssel
- Glühbirne

Denken Sie sich so viele Methoden wie möglich aus, den Tischtennisball aus dem Rohr zu holen und dabei weder Ball, Rohr noch den Fußboden zu beschädigen.

Lösungen

Wenn Sie verschiedene Lösungen haben, würde ich mich über eine e-mail freuen ... ich liefere dann die Lösungen meiner Schülerinnen und Schüler → kranzinger@seminar-stuttgart.de

5. Abschnitt → kleine Sammlung „unmöglicher Aufgabe“

Friseure in Rom

Warum schneiden die Friseure in Rom lieber zehn dicken Männern die Haare als einem mageren?

Aufzug

Die kleine Nadine lebt im 12ten Stockwerk eines modernen Wohnhauses, in dem sich ein Aufzug befindet. Jedesmal, wenn sie im Erdgeschoß alleine den Aufzug betritt, drückt sie den Knopf zum 10ten Stockwerk, steigt im 10ten Stock aus und geht die Treppen zu ihrer Wohnung hinauf. Warum macht sie es so umständlich?

Schiffsfrage

Über die Bordwand eines Schiffes hängt eine Strickleiter mit 50 Stufen, die jeweils einen Abstand von 20cm haben. Die 48te Stufe liegt 15cm über dem Wasserspiegel. Wenn die Flut kommt, dann steigt der Wasserspiegel um 1,20m. Wie viele Sprossen befinden sich dann noch über dem Wasserspiegel?

Wasserhähne

Ein Klempner hat den Auftrag, in einem Hochhaus (58 Stockwerke) Wasserhähne zu installieren. In jedem Stockwerk liegen 3 Wohnungen; in jeder Wohnung sollen 8 Wasserhähne installiert werden. Zähle alle Hähne zusammen. Was kommt da heraus?

Spiegelzimmer

Wenn jemand mitten in einem Zimmer steht, dessen Wände, Decke und Fußboden vollständig mit Spiegeln ausgekleidet sind, wie oft kann er sich sehen?

Verwandtschaftsverhältnisse

Erlaubt das Gesetz einem Mann, die Schwester seiner Witwe zu heiraten?

Nachwächter

Ein Fabrikbesitzer beschäftigt einen Nachwächter. Als der Fabrikbesitzer eines Tages zum Flughafen fahren will, fleht der Nachwächter seinen Chef an. „Ich habe heute nacht geträumt, Ihr Flugzeug würde abstürzen!“ Der Fabrikbesitzer nimmt eine andere Maschine. Die Voraussage des Nachwächters trifft tatsächlich ein. Nach seiner Rückkehr belohnt er seinen Nachwächter - und kündigt ihm fristlos. Warum macht er das?

Rechenaufgabe

Ein Farmer hatte 19 Pferde. Alle bis auf 7 schlüpfen durch ein Loch im Gatter und liefen davon. Wie viele blieben übrig?

Brutgeschäft

Ein Huhn benötigt für das Ausbrüten von 9 Eier genau $3 \cdot 9$ Tage. Wie lange benötigt dieses Huhn zum Ausbrüten von 50 Eiern?

Eierlegen

Anderthalb Hennen legen in anderthalb Tagen anderthalb Eier. Wie viele Eier legen dann drei Hennen in acht Tagen?

Himmelsrichtungen

Eine Forscherin läuft von ihrem Lager 20km nach Norden, dann vier Kilometer nach Westen. Anschließend läuft sie 20km nach Süden zurück in ihr Lager. Muss sie sich wundern, wenn sie auf ihrem Weg einem Eisbären begegnet?

Obsternte

Herr Klug erzählt seinem Nachbarn : „Stellen Sie sich vor, mein Sohn hat großes Glück gehabt. Er hat zum Äpfelpflücken eine zehn Meter lange Leiter verwendet, ist dabei heruntergefallen und hat sich nicht verletzt.“ Wie kann das sein?

Seerosen

Herr Garten hat einen Seerosenteich; er weiß, dass sich die Blätter der Seerosen von Tag zu Tag in ihrer Fläche verdoppeln. Nach vierzehn Tagen ist schon die Hälfte des Teichs zugewachsen. Wann ist der See vollständig bedeckt.

Gärtnerei

Herr Garten ist ganz stolz auf sein Tulpenbeet, das sich unter einem großen alten Birnbaum befindet. Der Jammer ist groß, als er eines Morgens feststellt, dass einige große reife Birnen vom Baum gefallen sind und einen Teil des Tulpenbeetes zerstört haben.

Geographie

An der Grenze zwischen Polen und Ungarn stoßen zwei Reisebusse zusammen. Kommen die Unverletzten in ein polnisches oder ein ungarisches Krankenhaus?

Rechtschreibung

Wie muss es heißen: Der Dotter ist weiß oder das Dotter ist weiß?

Mein LK!

Der Physik-Lk möchte für eine Faschingsstunde Konfetti mit einem Bürolocher herstellen. Gregor meint, wenn man das Papier dreimal faltet, dann bekommt man die dreifache Menge Konfetti. Oliver meint, dass man dadurch die sechsfache Menge erhält. Was meinen die anderen?

Waldaufgabe

Simon geht mit einer Geschwindigkeit von fünf km/h auf einem drei km langen Pfad, der geradewegs durch einen drei km tiefen Wald führt. Wie weit kann er in 30min in den Wald gehen?

Knobeln

Welches Bildungsgesetz steht hinter der Zahlenfolge:

1. Glied der Folge:	1
2. Glied der Folge	11
3. Glied der Folge	21
4. Glied der Folge	1211
5. Glied der Folge	111221
6. Glied der Folge	?

Uhrfrage

Bei einer Uhr sind die beiden Leuchtzeiger (Stunden- und Minutenzeiger) exakt gleich lang. Wie kann man bei völliger Dunkelheit entscheiden, welche Uhrzeit angezeigt wird, wenn einer der beiden Zeiger auf 12-Uhr und der andere auf 1Uhr zeigt? Ist es 5 Minuten nach 12.00 Uhr, oder ist es 1.00 Uhr?

Chris fragt:

Ich habe in der Küche hantiert. Da ist mir ein Löffel aus der Hand gerutscht und in den Kaffee gefallen. Warum wurde er nicht naß?

Lüge?

Thomas hat einen tollen neuen Sportwagen. „Ein toller Wagen“, schwärmt er. „Schwarz mit weißen Ledersitzen. Und unheimlich geräumig! 15 Partygäste habe ich neulich nach Hause gefahren!“ Hat Thomas gelogen?

Patrick fragt:

Ich machte in meinem Zimmer das Licht aus und war trotzdem in der Lage, ins Bett zu steigen, bevor es im Raum dunkel war. Mein Bett steht ungefähr 4,50m vom Lichtschalter an der Wand entfernt. Wie ist das möglich?

Familienprobleme

Der Arzt ging mit seiner Tochter ins Konzert und der Lehrer mit seiner Frau. Sie hatten nur drei Konzertkarten. Wie war das möglich?

Geburtstagsfrage

Sabine sagt: „Wir wurden am selben Tag im selben Jahr geboren.“ Gabriele sagt: „Und wir haben denselben Vater und dieselbe Mutter.“ „Aber wir sind keine Zwillingsschwestern“, sagt Sabine. Wie ist das möglich?

Physikalisches

Wie muss man einen Ball werfen, damit er eine Strecke zurücklegt, anhält, seine Richtung wechselt und den entgegengesetzten Weg nimmt. Eine Möglichkeit besteht darin, den Ball gegen eine Wand zu werfen oder ihn mit einem Schläger zurückzuschlagen. Gibt es noch weitere Möglichkeiten?

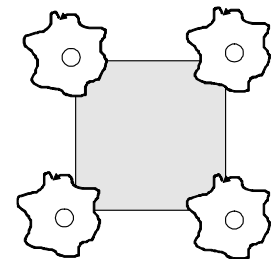
Eierkochen

Vier Schülerinnen benötigen in einem Schullandheim für 4 Eier 4 Minuten, bis die vier Ei hartgekocht sind. Wie lange benötigen acht Schüler am nächsten Tag für 8 Eier? Welche Antworten sind hier möglich?

Gestaltungsprobleme

Frau Reich besitzt ein quadratisches Schwimmbecken und vier Bäume (siehe Bild). Sie möchte Ihr Schwimmbecken vergrößern; sie will aber:

1. keinen der Bäume fällen und
 2. dass das neue Becken ebenfalls quadratisch sein soll.
- Kann man das realisieren?



Schiffsfahrt

Simon und Jascha fahren mit einem Schiff von Hamburg aus zwei Stunden immer genau nach Norden; anschließend genau nach Westen. Simon steht an der Reling und blickt immer genau nach Westen, während Jascha an der gegenüberliegenden Reling steht und genau nach Osten schaut. Nach langem Schweigen meint schließlich der eine: „Du hast deine Windjacke aufgemacht, frierst Du nicht?“ Da erwidert der andere „Nein, Du hast ja auch deinen Kragen nicht geschlossen.“ Wie konnten die beiden ohne einen Spiegel und ohne sich umzudrehen diese Beobachtungen machen?

Symmetrische Zahlen

Der Kilometerzähler am Auto zeigt die symmetrische Zahl: 15951. Nach zwei Stunden zeigt er wieder einen symmetrischen Kilometerstand. Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit?

Reifenpanne

Sonja darf mit dem Auto ihrer Eltern in Urlaub fahren. Sie hat Pech und durch ein kleines Loch in einem Reifen ist die ganze Luft entwichen. Sie fährt einfach weiter (ohne Reifenwechsel!) und kommt wohlbehalten am Urlaubsort an. Wie hat sie das gemacht?

Männliche Lampenprobleme?

Was stört Sie an der folgenden Aufgabe (Das ist ein ganz typisches Beispiel für viele Schulbücher!): Im Wochenendhaus angekommen, stellt die Dame des Hauses fest, dass in der einzigen Petroleumlampe nur noch so wenig Brennstoff ist, dass der Docht nicht mehr eintaucht. „Da kann man nichts machen“, seufzt sie, „dann müssen wir im Dunkeln sitzen!“ Ihr Mann lacht sie aus. „Moment mal, das werden wir gleich haben“, sagt er. Zwei Minuten später kommt er mit der Lampe zurück – der Docht ragt in die Flüssigkeit ...

Länderüberschreitung

Wenn eine Elektrolok von Kiew in Weißrußland nach Paris in Frankreich fährt und der Wind von Süden weht, in welche Himmelsrichtung zieht dann der Rauch ab?

Zugprobleme

Der ICE verläßt München und fährt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 200km/h in Richtung Hamburg. Zum gleichen Zeitpunkt fährt in Berlin ein D-Zug nach München ab, der eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 100km/h einhält. Welcher Zug ist von München am weitesten entfernt in dem Augenblick, in dem die beiden Züge sich begegnen?

Logelei

Elmar hat im Englischunterricht großen Unsinn gemacht und muss eine Strafarbeit machen. Die Lehrerin fordert ihn auf, eine Aussage zu machen. Ist die Aussage richtig, dann muss er zwei Seiten im Buch abschreiben. Ist die Aussage falsch, dann muss er eine Stunde nachsitzen. Der schlaue Elmar macht seine Aussage und darf ohne Strafe nach Hause gehen. Welche Aussage hat er gemacht?

Weingläser

Der Hausherr bringt seinen drei Gästen auf einem Tablett drei Weingläser. Er verlangt, dass jeder der drei Gäste ein Weinglas nehmen soll - aber ein Weinglas soll auf dem Tablett verbleiben. Können die Gäste diese Aufgabe lösen?

Freier Fall

Eduard wettet mit Gregor, dass er eine Münze und ein Blatt Papier gleichzeitig so vom Fernsehturm fallen lassen kann, dass beide auch gleichzeitig den Erdboden erreichen. Kann Eduard die Wette gewinnen?

Birnenfrage

Wenn man aus einem Obstkorb mit 12 Birnen 5 Birnen nimmt, wie viele Birnen hat man dann?

Durchschnittsgeschwindigkeit

Sabine fährt mit ihrem Fahrrad mit einer Geschwindigkeit von 10km/h bergauf und kehrt mit einer Geschwindigkeit von 30km/h wieder zurück. Wie groß ist ihre Durchschnittsgeschwindigkeit?

Wassereimer für Kopfrechner

Ein Wasserhahn in der Schule wird mit einer ganz besonderen Vorrichtung versehen. Pro Tag fallen genau vier Tropfen Wasser in einen Eimer, der genau 10 Liter Wasser faßt. Ein Tropfen hat ein Volumen von 0,00025 Liter. Wie lange dauert es, bis der Eimer voll ist?

Snowboard

Elmar träumt, seine beiden besten Freunde fahren mit einem Snowboard auf einen Abgrund zu. Er kann aber nicht beide gleichzeitig retten. Was soll er tun?

Zahlerrätsel

Wie heißen die nächsten Zahlen in der Folge → 8, 3, 1, 5, 9, 6,