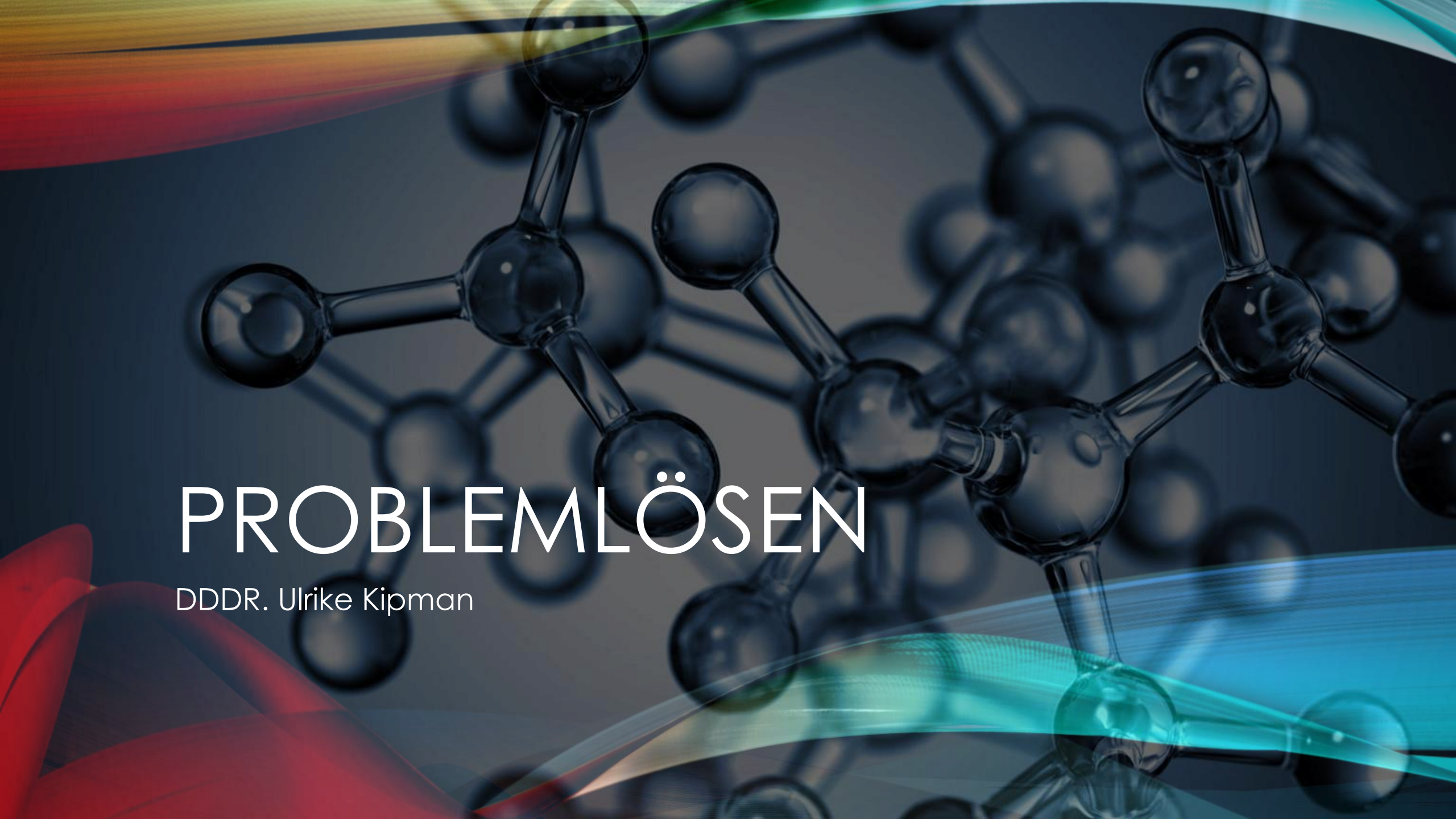


The background features a complex molecular structure composed of dark, glossy spheres connected by rods, set against a dark blue gradient. Overlaid on this are vibrant, flowing lines in shades of red, orange, and teal, creating a sense of dynamic movement and energy.

PROBLEMLÖSEN

DDDR. Ulrike Kipman



ASSOZIATIONEN



INTELLIGENZ

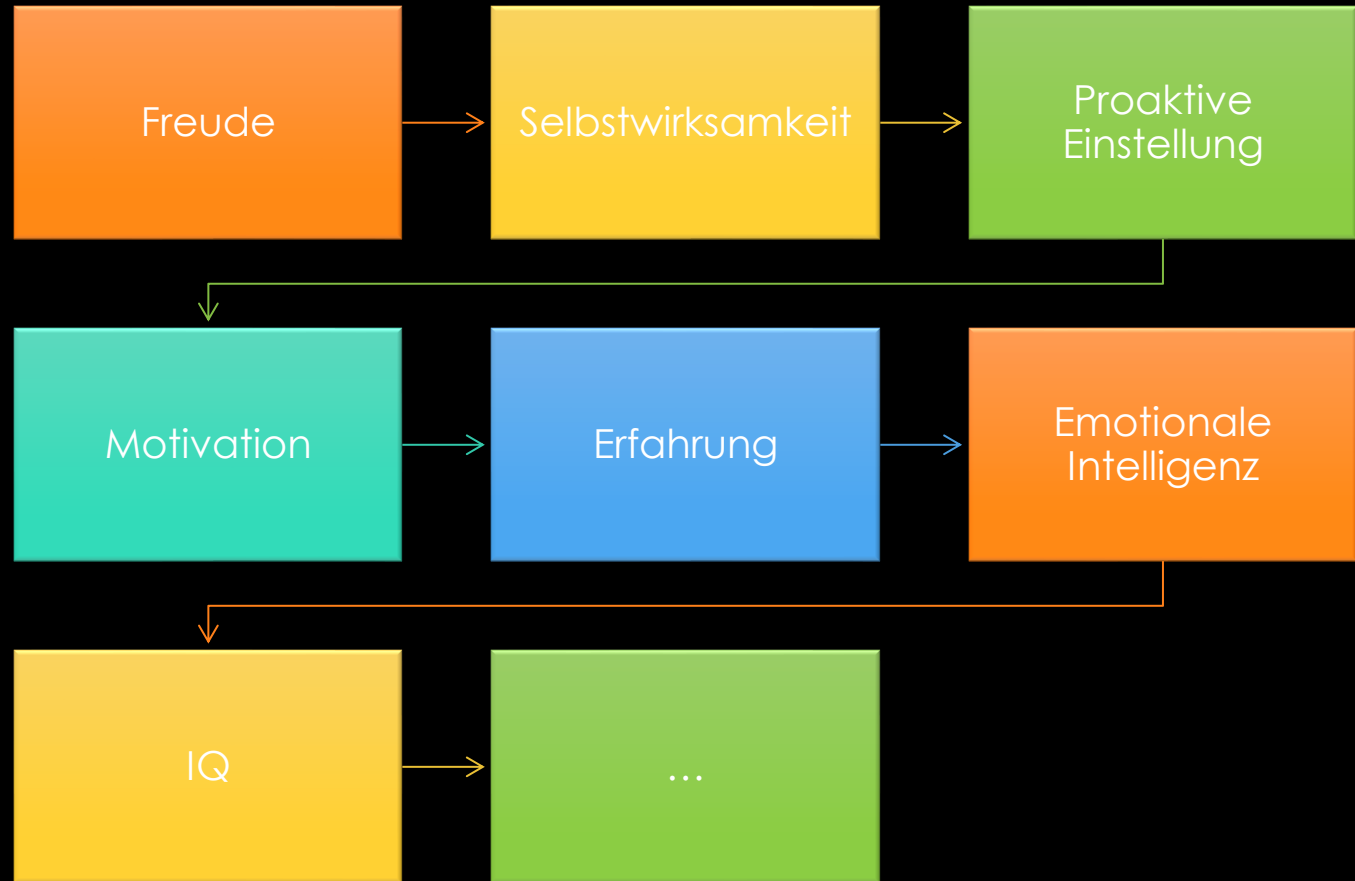


HOCHBEGABUNG



ESCAPE THE ROOM

WAS HABEN DIE
EINEN UND DIE
ANDEREN
NICHT?????





KANN MAN
DAS
LERNEN?

Problemaufgaben

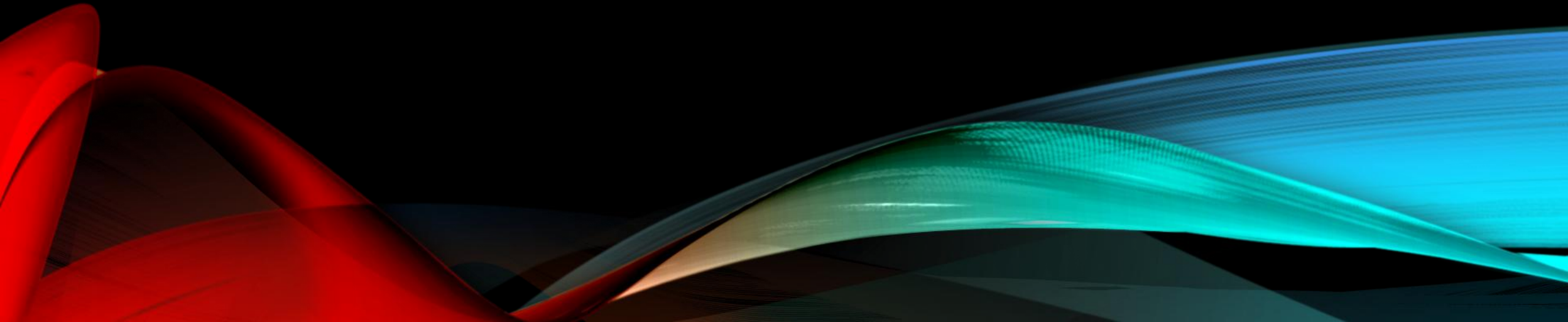
Kombinatorik

Umkehraufgaben

Denksportaufgaben

Spiele

DEFINITIONEN



WAS IST DENN EIN PROBLEM?

- Ein Problem „entsteht dann, wenn ein Lebewesen ein Ziel hat und **nicht weiß, wie es dieses Ziel erreichen soll**. Wo immer der gegebene Zustand sich nicht durch bloßes Handeln (Ausführen selbstverständlicher Operationen) in den erstrebten Zustand überführen lässt, wird das Denken auf den Plan gerufen“
 - „Ein Individuum steht einem Problem gegenüber, wenn es sich in einem inneren oder äußeren Zustand befindet, den es aus irgendwelchen Gründen nicht für wünschenswert hält, aber im **Moment nicht über die Mittel verfügt, um den unerwünschten Zustand in den wünschenswerten Zustand zu überführen**“.
- ...unerwünschter Anfangszustand, eine **personenspezifische Barriere** und einen erwünschten Zielzustand“

STICHWORTE

Barriere

IST/Soll – Zustand

Lösung ist nicht offensichtlich

Suche nach der Lösung

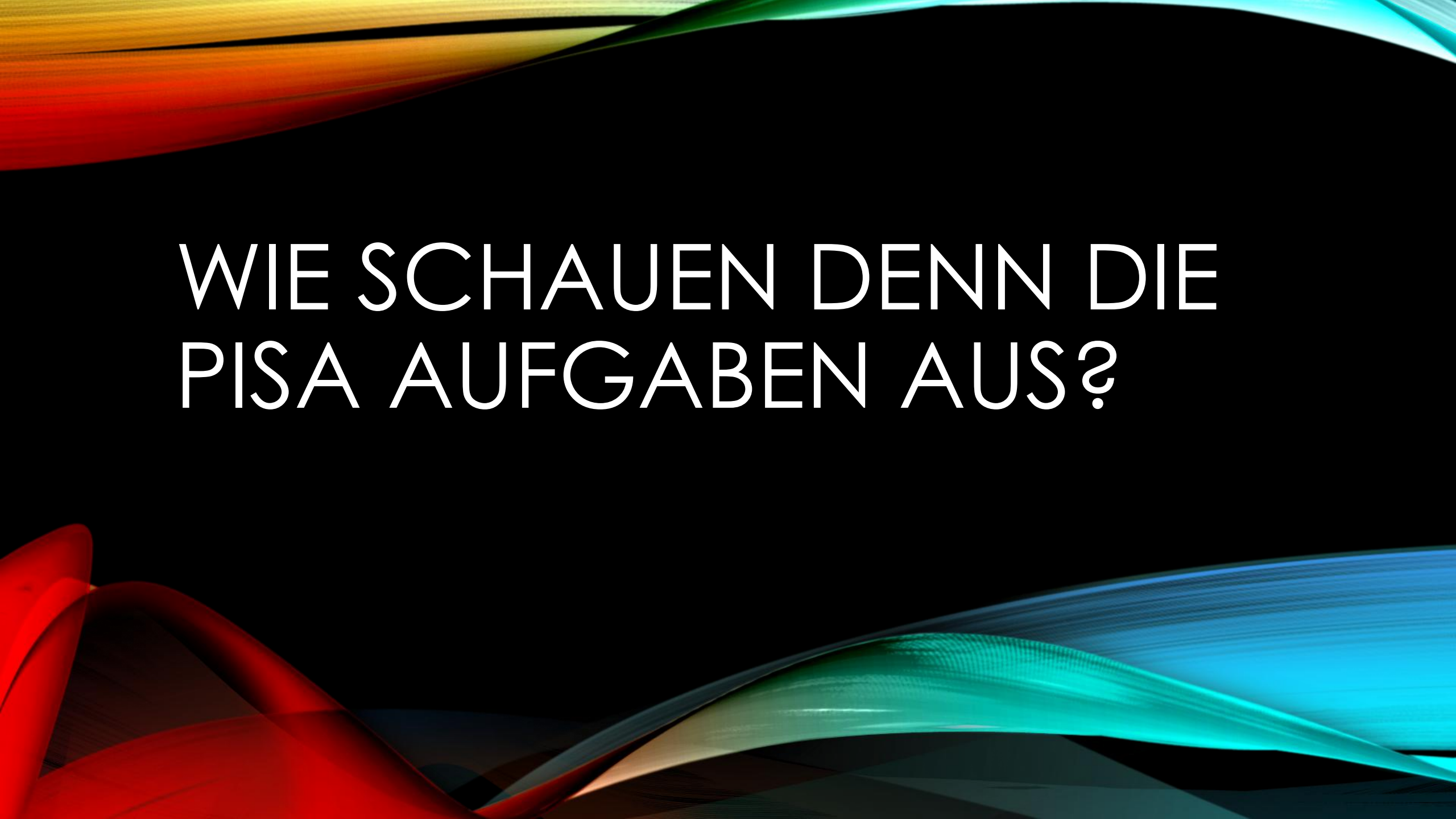
Kreativer Aufwand ist nötig

Produktives Denken

Keine Routine

IN DER SCHULE

- Schülerinnen und Schüler ...
- entwickeln und nutzen **eigenständig** Lösungsstrategien,
- erkennen, nutzen und übertragen Zusammenhänge auf ähnliche Sachverhalte (erbringen **Transferleistungen**),
- • verstehen komplexe Problemstellungen aus der Realität, wo der **Lösungsweg nicht offensichtlich** ist,
- • finden, ausgehend von gegebenen Informationen, trotz Barrieren eigenständig Wege zur Lösung und
- • setzen sich **aktiv und produktiv** mit den Problemen auseinander und lösen diese mit ihren eigenen Möglichkeiten

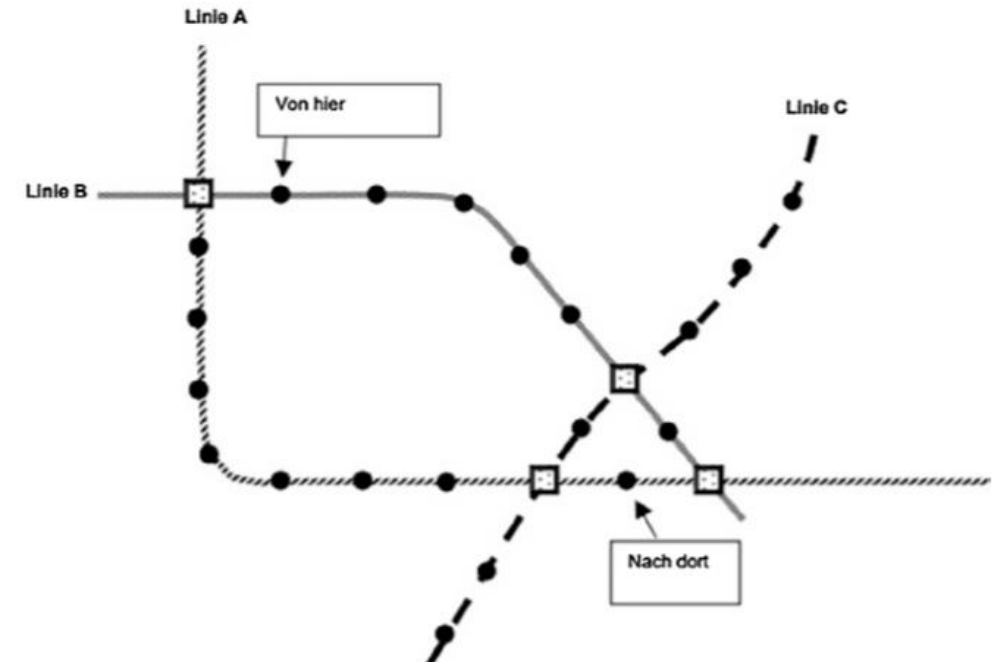


WIE SCHAUEN DENN DIE
PISA AUFGABEN AUS?

Der Preis richtet sich nach der Anzahl der angefahrenen Stationen (die Abfahrtsstation nicht mitgerechnet). Die Kosten betragen 1 Zed pro angefahrener Station.

Die Fahrzeit zwischen zwei aufeinander folgenden Stationen beträgt ungefähr 2 Minuten.

Um an einer Umsteigestation von einer U-Bahn-Linie in eine andere umzusteigen, benötigt man ungefähr 5 Minuten.



☐ Kennzeichnet eine Umsteigestation, an der man von einer U-Bahn-Linie in eine andere umsteigen kann (Linie A, B oder C).

Frage 1: ANSCHLUSSZUGE

Die Abbildung zeigt die Station, an der du dich zur Zeit befindest („Von hier“), und die Station, zu der du fahren möchtest („Nach dort“). **Markiere in der Abbildung die beste Strecke** in Bezug auf Kosten und Zeit und nenne nachfolgend den Fahrpreis sowie die ungefähre Fahrzeit.

Fahrpreis: Zeds.

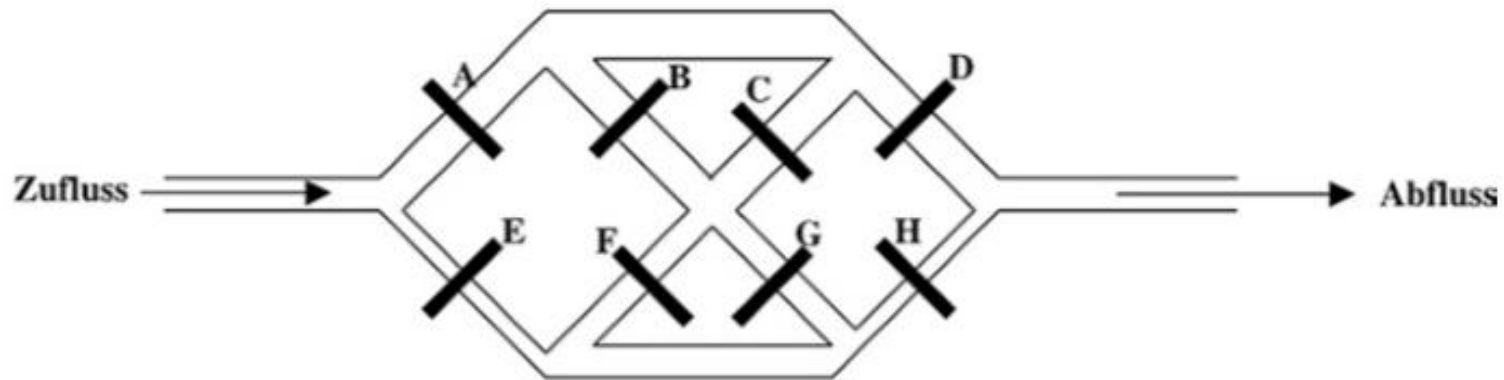
Ungefähre Fahrzeit: Minuten.

BEWASSERUNG

Die folgende Abbildung zeigt ein System von Bewässerungskanälen. Sie dienen zur Bewässerung für Getreideflächen. Die Schleusentore A bis H können geöffnet oder geschlossen werden, um das Wasser dorthin zu leiten, wo es gebraucht wird. Wenn ein Schleusentor geschlossen ist, kann kein Wasser durchfließen.

Bei dieser Aufgabe geht es darum, ein Schleusentor zu ermitteln, das geschlossen ist und klemmt und das Wasser daran hindert, durch das Kanalsystem zu fließen.

Abbildung 1: Ein System von Bewässerungskanälen



Michael stellt fest, dass das Wasser nicht immer dorthin fließt, wo es hinfließen sollte.

Er denkt, dass eines der Schleusentore klemmt und geschlossen bleibt, auch wenn man den Schalter auf „Offen“ stellt.

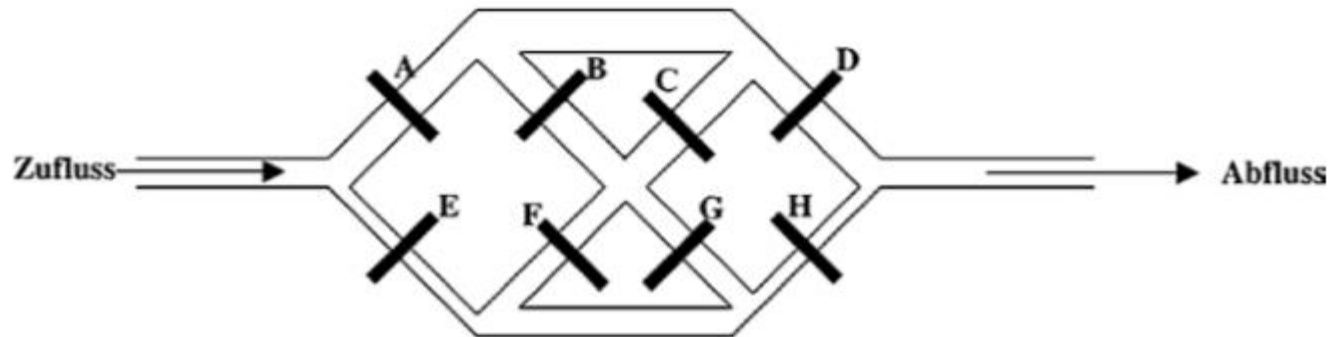
Frage 1: BEWÄSSERUNG

Michael verwendet die in Tabelle 1 dargestellten Einstellungen, um die Schleusentore zu testen.

Tabelle 1: Einstellung der Schleusentore

A	B	C	D	E	F	G	H
Offen	Geschlossen	Offen	Offen	Geschlossen	Offen	Geschlossen	Offen

Zeichne unter Berücksichtigung der in Tabelle 1 angegebenen Einstellungen **im nachfolgenden Diagramm** alle möglichen Wege ein, durch die das Wasser fließen müsste. Nimm dabei an, dass alle Schleusentore entsprechend diesen Einstellungen funktionieren.

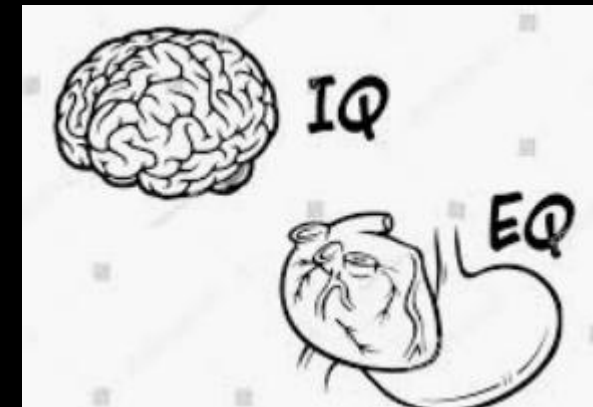


ANALYSEN DAZU...

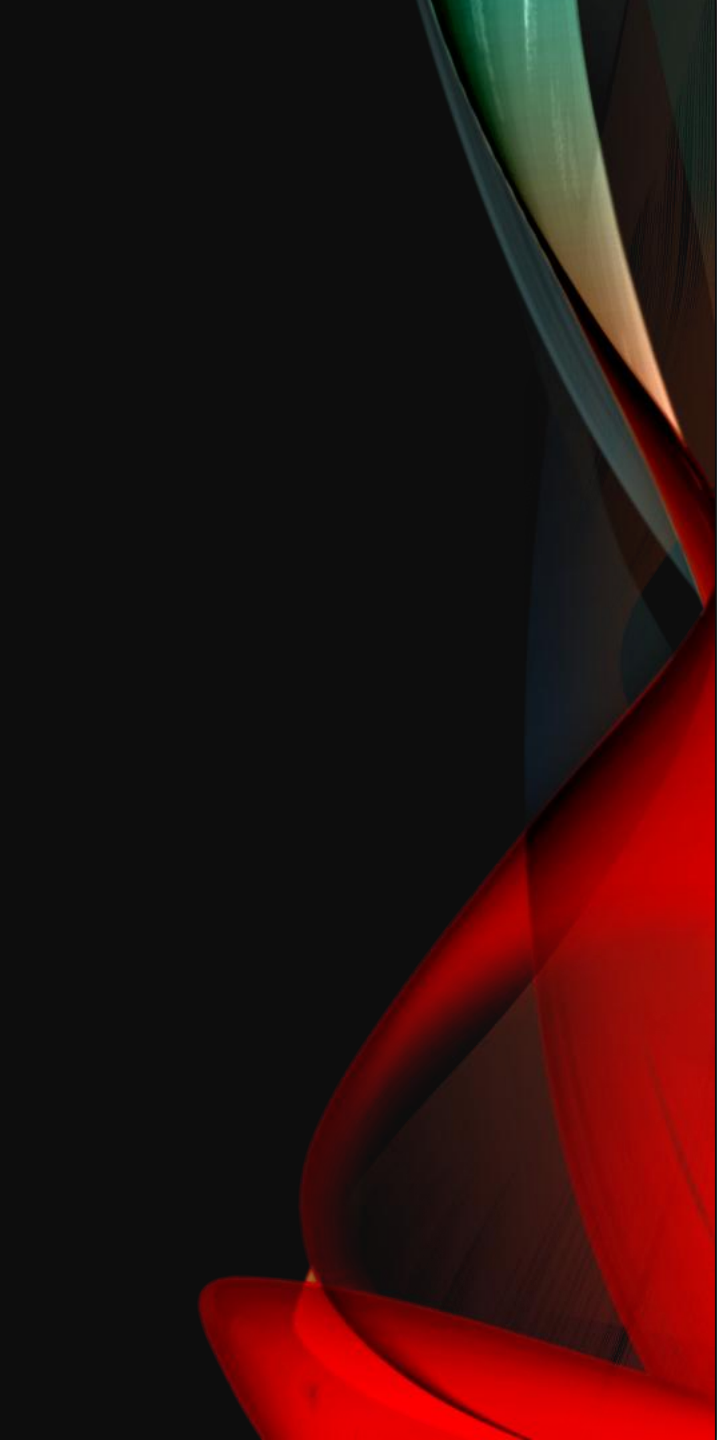
	B	β	Z	P
Verhalten bei mathematischen Themen	12,37	,12	4,36	,000
Selbstwirksamkeit in Mathematik	37,38	,40	16,70	,000
Intentionen in Mathematik	0,80	,01	,36	>,05
Arbeitsmoral in Mathematik	2,05	,02	,95	>,05
Offenheit für Problemfragestellungen	25,78	,26	13,59	,000
Selbstkonzept in Mathematik	19,30	,22	9,88	,000
Interesse an Mathematik	11,13	,12	5,04	,000
Subjektive Normen in Mathematik	-9,57	-,11	-4,61	,000

NICHT DABEI...

- IQ
- Problemtypen
- EQ
- *



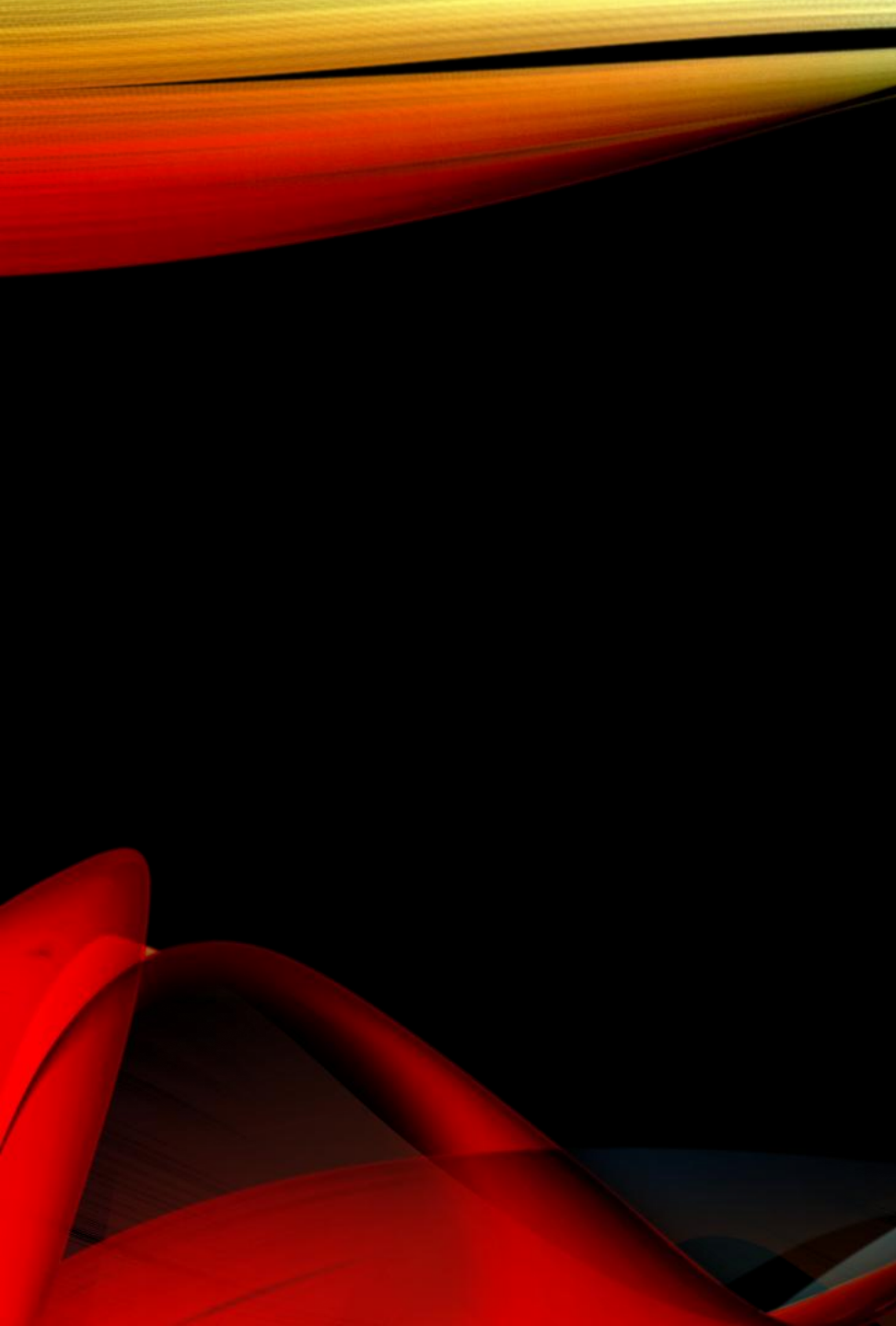
- Emotionale Selbstwirksamkeit setzt sich laut Saarni (2002) aus den Faktoren 1) Bewusstheit, 2) Decodierung, 3) Skripte, 4) Empathie, 5) Zustand, 6) Emotionsbewältigung, 7) Beziehungsfähigkeit und 8) Fähigkeit zur emotionalen Selbstwirksamkeit zusammen. **



SIND ALLE PROBLEME GLEICH?

- Unterscheidung: „well-defined problems“ (Beispiel: Räume alle Tassen vom Tisch!) und „ill-defined problems“ (Beispiel: Räume die Küche auf!).
- Und nicht für jeden ist ein Problem ein Problem...

Routineaufgabe	Problemaufgabe
■ Diese kann als bereits bekannte Aufgabe eines bestimmten Typs verstanden werden ■ Es ist möglich, eine verfügbare Lösungsprozedur abzurufen, der Lösungsweg erscheint klar ■ Ein rezeptartiges Abarbeiten einer bekannten Prozedur ist möglich. Die Aufgabe kann auch ohne tieferes Verständnis erfolgreich gelöst werden ■ Die Aufgabe wirkt abgeschlossen, d. h., sie löst im Allgemeinen keine weiterführenden Denkprozesse aus	■ Eine „Barriere“ zwischen Fragestellung und Zielzustand verhindert das „Entschlüsseln“ der Aufgabe ■ Die Suche nach einem Lösungsweg ist erforderlich. Spezielle Einfälle und neuartige Verbindungen der vorhandenen Wissensbestände werden benötigt ■ Zur Konstruktion eines Lösungswegs ist inhaltliches Denken unabdingbar. Ohne inhaltliches Verständnis ist kein Erfolg möglich ■ Die Aufgabe wirkt im Allgemeinen offen sie provoziert meist zum Weiterdenken und Variieren



Analytische Probleme (Ist/Soll ist eindeutig festgelegt und die Lösung ist durch eine Reihe von bekannten Operationen erreichbar)

Synthetische Probleme (Ist/Soll ist eindeutig festgelegt, die Operationen sind aber nicht bekannt)

Dialektische Probleme (offene Problemdefinition: Ist oder Soll ist schlecht bzw. unvollständig definiert, die Operationen sind bekannt oder unbekannt).

Als Daumenregel gilt, dass analytische Probleme vorwiegend in der Mathematik auftreten, synthetische Probleme bei Denksportaufgaben und dialektische in komplexen Situationen (z. B. Teamarbeit zur Bewältigung einer Ingenieursaufgabe; dazu Sell und Schimweg 2002).



PROBLEMATIK

ANALYTISCHE PROBLEME



	B	β	Z	P
Emotionale Faktoren	,194	,046	,418	,677
IQ	,047	,472	4,27	,000

	B	β	Z	P
Selbstwirksamkeit	2,55	,526	7,26	,000
Bewusstheit	-,438	-,171	2,04	,044
Decodierung	-,146	-,055	,648	,518
Skripte	-,019	-,009	,104	,918
Empathie	,016	,007	,078	,938
Zustand	,000	,000	,000	1,000
Emotionsbewältigung	-,044	-,023	-,276	,783
Beziehungsfähigkeit	,400	,226	2,73	,007
Emotionale Selbstwirksamkeit	-,335	-,117	1,39	,168
Proaktive Einstellung	2,38	,497	6,74	,000
Selbstregulation	1,46	,541	7,55	,000
Coping	,643	,142	1,50	,138
IQ	,050	,506	6,89	,000

SYNTHETISCHE PROBLEME

- Vier Forscher werden von einem Menschenfresser verfolgt und müssen, um zu entkommen, im Dunklen binnen 60 min über eine Brücke laufen. Die Brücke trägt nur zwei Personen und das Forscherteam hat nur eine Taschenlampe. Ein Forscher braucht, um den Weg zurückzulegen, 25 min, ein anderer 20 min, ein Forscher benötigt 10 min und der schnellste Forscher benötigt für den Weg 5 min.



	B	β	Z	P
Emotionale Faktoren	,579	,187	1,67	,098
IQ	,011	,141	1,26	,210

	B	β	Z	P
Selbstwirksamkeit	,928	,254	3,09	,002
Bewusstheit	,236	,122	1,45	,149
Decodierung	,150	,075	,888	,376
Skripte	,313	,197	2,36	,020
Empathie	,059	,033	,388	,698
Zustand	,157	,159	1,89	,061
Emotionsbewältigung	,157	,111	1,31	,192
Beziehungsfähigkeit	,028	,021	,250	,803
Emotionale Selbstwirksamkeit	,263	,182	2,18	,031
Proaktive Einstellung	,826	,230	2,78	,006
Selbstregulation	,423	,208	2,50	,014
Coping	,046	,014	,143	,887
IQ	,020	,269	3,29	,001



DIALEKTISCHE PROBLEME

X2 – das Falsche – Schiff

	B	β	Z	P
Emotionale Faktoren	3,085	,740	1,84	,068
IQ	-,065	-,548	1,36	,175

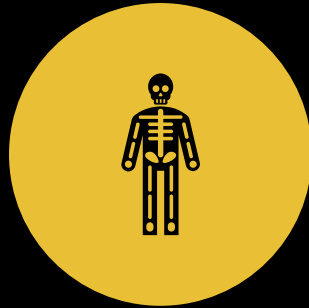
	B	β	Z	P
Selbstwirksamkeit	1.35	,235	2,84	,005
Bewusstheit	,239	,079	,927	,356
Decodierung	-,417	-,133	1,57	,118
Skripte	-,049	-,020	,230	,818
Empathie	-,292	-,103	1,21	,227
Zustand	,016	,010	,118	,906
Emotionsbewältigung	,029	,013	,154	,878
Beziehungsfähigkeit	,116	,055	,652	,515
Emotionale Selbstwirksamkeit	-,102	-,054	,524	,601
Proaktive Einstellung	,812	,143	1,70	,091
Selbstregulation	,587	,183	2,18	,030
Coping	,543	,095	,987	,326
IQ	,021	,176	2,10	,037

	B	β	Z	P
Selbstwirksamkeit	4,15	,721	2,57	,011
Selbstregulation	-,366	-,114	,279	,780
IQ	-,047	-,397	,979	,329

WIE GEHT MAN VOR?



VERSTEHEN DER
AUFGABE,



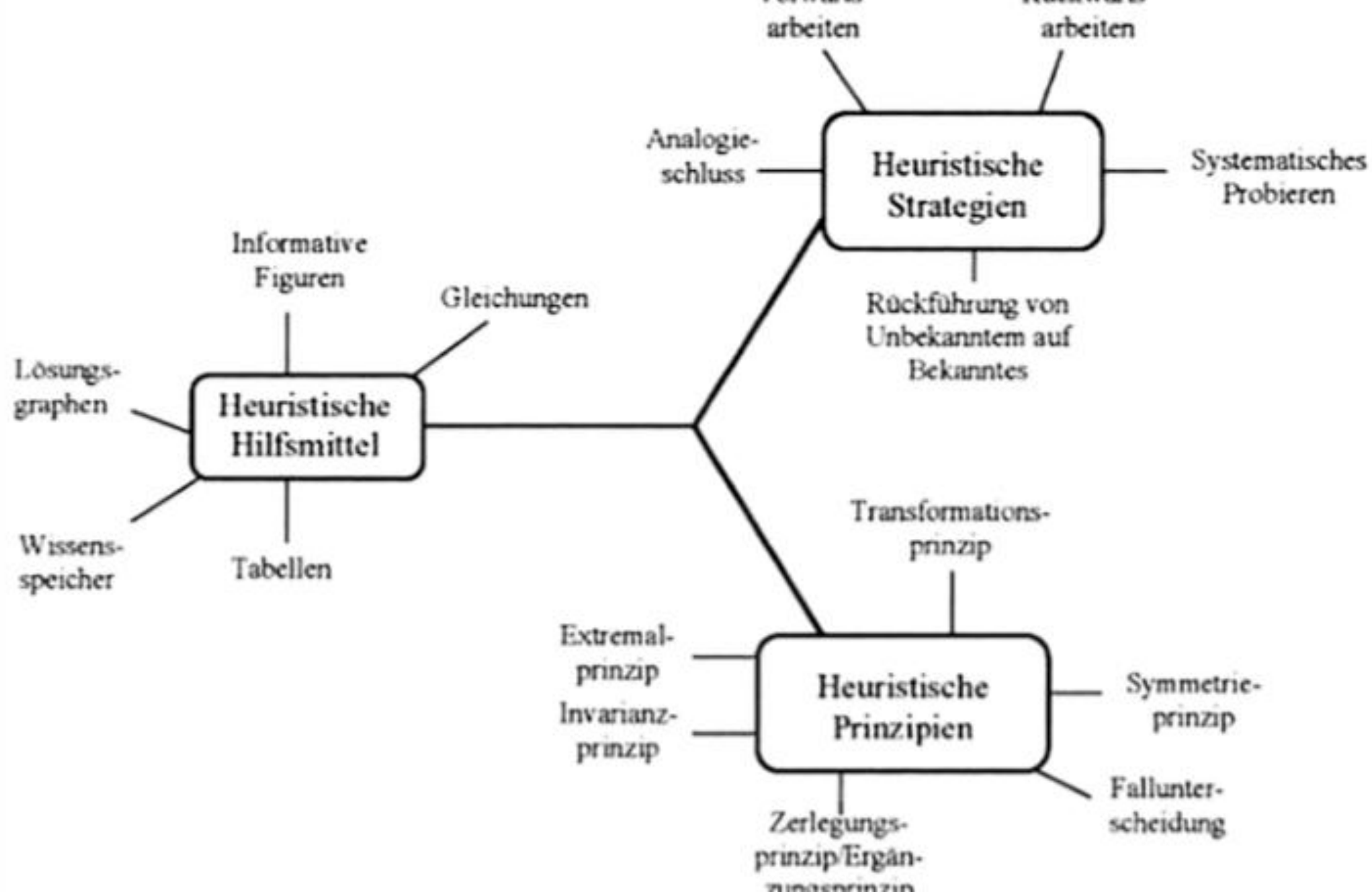
• AUSDENKEN
EINES PLANS,



• AUSFÜHREN
DES PLANS,



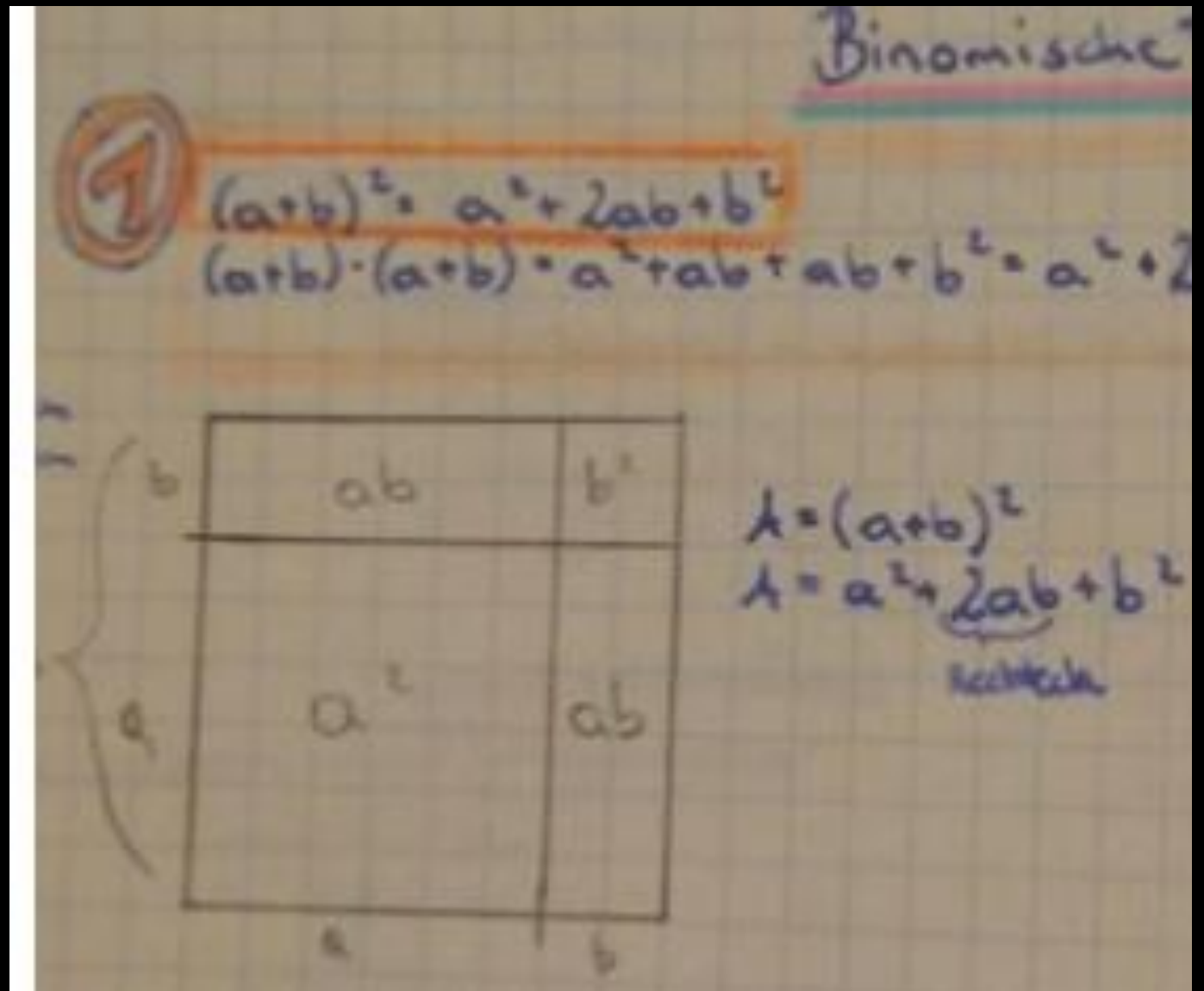
• RÜCKSCHAU.



HILFSMITTEL

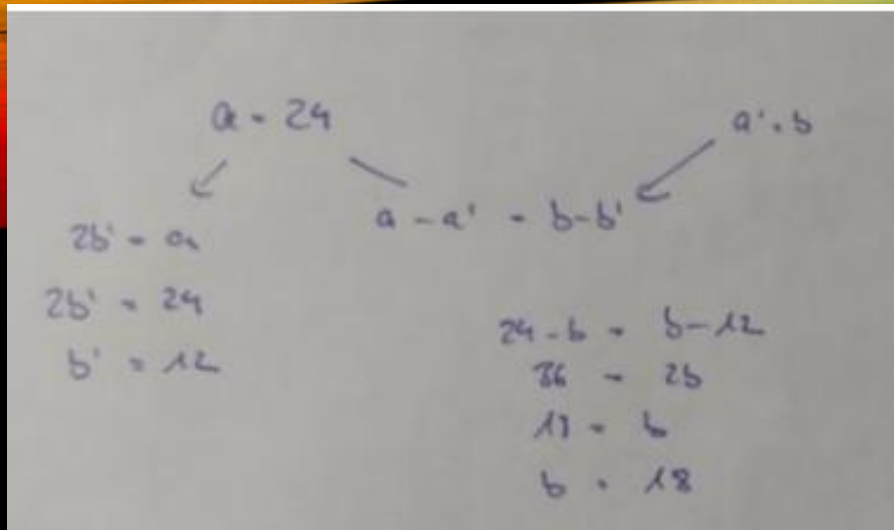


INFORMATIVE FIGUR



	Anzahl Sonnenuweg	Anzahl Bergstraße
Autos		
LKW		
Fahrräder		
Mopeds		
Fußgänger		
Traktoren		
Bäume		

WISSENSPEICHER / LÖSUNGSGRAPH



Art	Reihenfolge egal?	Stichprobe und Grundgesamtheit	Beispiele
Variation	nein	$n \neq k$	Autos parken
Kombination	ja	$n \neq k$	Eis kaufen
Permutation	x	$n = k$	Tiere in der Reihe

WAS CHECKEN?

Analogien finden zu ähnlichen Aufgaben

Analogien zu leichteren Aufgaben

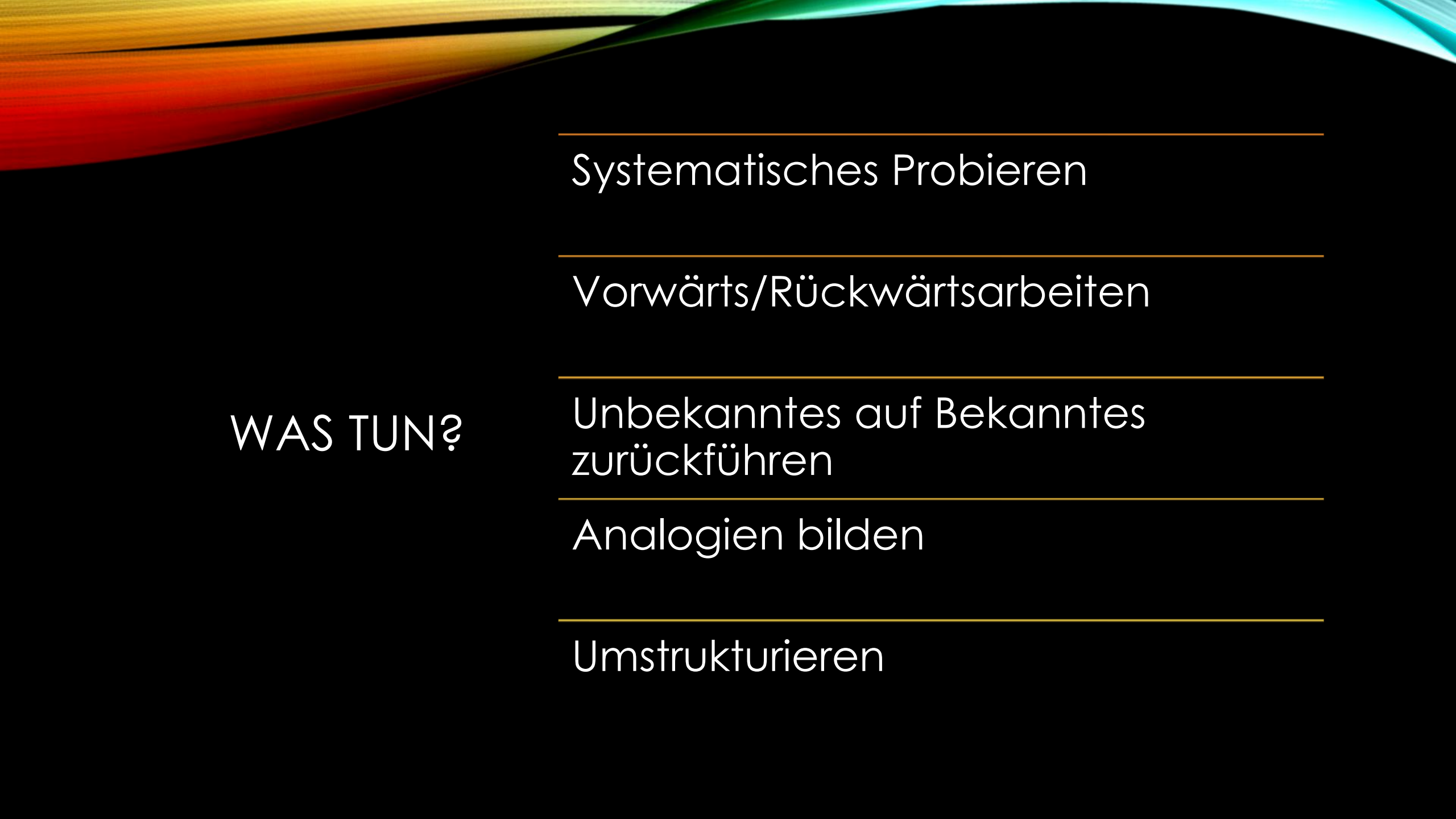
Transformationen (andere Beschreibungen)

Invarianzen suchen

Extremfälle ausprobieren

Zerlegung in Teilprobleme

Fallunterscheidungen



WAS TUN?

Systematisches Probieren

Vorwärts/Rückwärtsarbeiten

Unbekanntes auf Bekanntes
zurückführen

Analogien bilden

Umstrukturieren

AUFGABE ZUM PROBLEMLÖSEN ☺

- Herr Kugel-Rund und Frau Blau-Grau heiraten, wie können sie heißen?
- Wie viele Möglichkeiten gibt es?

BEDINGUNGEN

- Gewählt werden kann als gemeinsamer Name einer der beiden Familiennamen (bei Doppelnamen kann der gesamte Name oder Teile davon behalten werden) oder ein gemeinsamer Doppelname aus beiden Familiennamen, wobei sich die Ehegatten über die Reihenfolge einigen müssen (es ist nicht möglich, dass einer der Ehegatten Kornspitz-Schimansky heißt und der andere Schimansky-Kornspitz).
- Der Name darf aus maximal zwei Teilen bestehen und auch verbundene Namen sind wie Doppelnamen zu behandeln. Zusätze wie Mc, van, del haben kein namensrechtliches Schicksal (McMoneysack ist zum Beispiel wie ein einziger Namensteil zu sehen).
- Es ist nach wie vor möglich, dass der Ehegatte, dessen Name nicht gemeinsamer Familienname ist, einen Doppelnamen führt, sofern der gemeinsame Familienname nicht an sich schon aus zwei Teilen besteht. Ist der gemeinsame Familienname einteilig, der ursprüngliche Familienname aber 2-teilig, darf nur ein Teil davon verwendet werden.



STARTER AUFGABEN FÜR KINDER



KOMBINATORIK



KOMBINATORIK



3 Möglichkeiten



6 Möglichkeiten = 3×2



12 Möglichkeiten = $3 \times 2 \times 2$

	Kombination 2 aus 4	Permutation leicht	Kombination 3 aus 4	Allgemeines Zählprinzip 3 Faktoren	Allgemeines Zählprinzip 4 Faktoren	Permutation schwer
Korrelation (Pearson)	,186**	,324*	,134**	,083**	,207**	,153**
Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,000	,000	,000	,000

	B	β	Z	P
Geschlecht	-,284	-,063	1,56	,120
Sozioökonomischer Hintergrund	,070	,040	,948	,343
Alter	,557	,309	7,90	,000
Schulstufe	1,47	,302	8,40	,000
Interesse an Mathematik	-,290	-,129	2,79	,005
Mathematische Fähigkeiten	-,234	-,106	2,01	,045
IQ	,019	,175	2,17	,028
Note in Mathematik	-,078	-,029	,566	,572

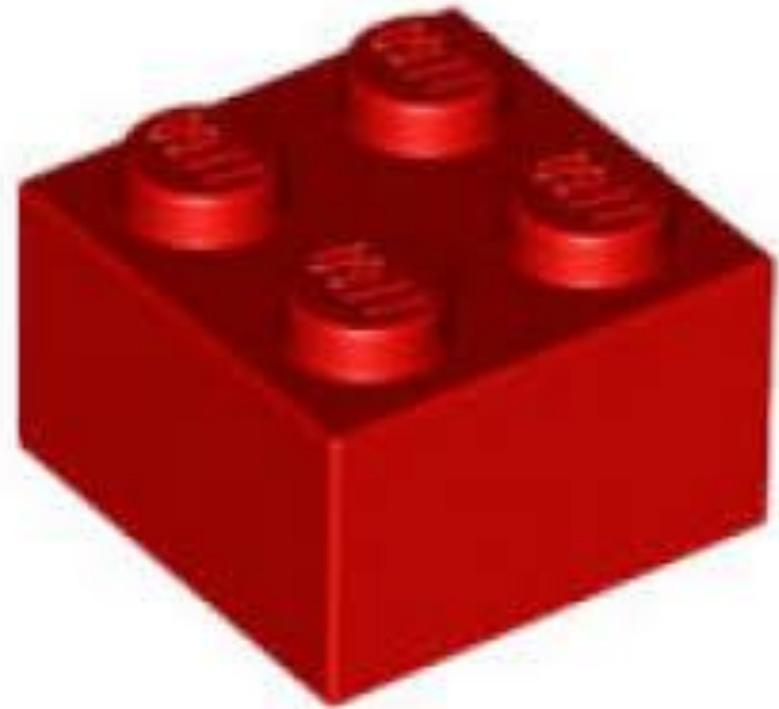




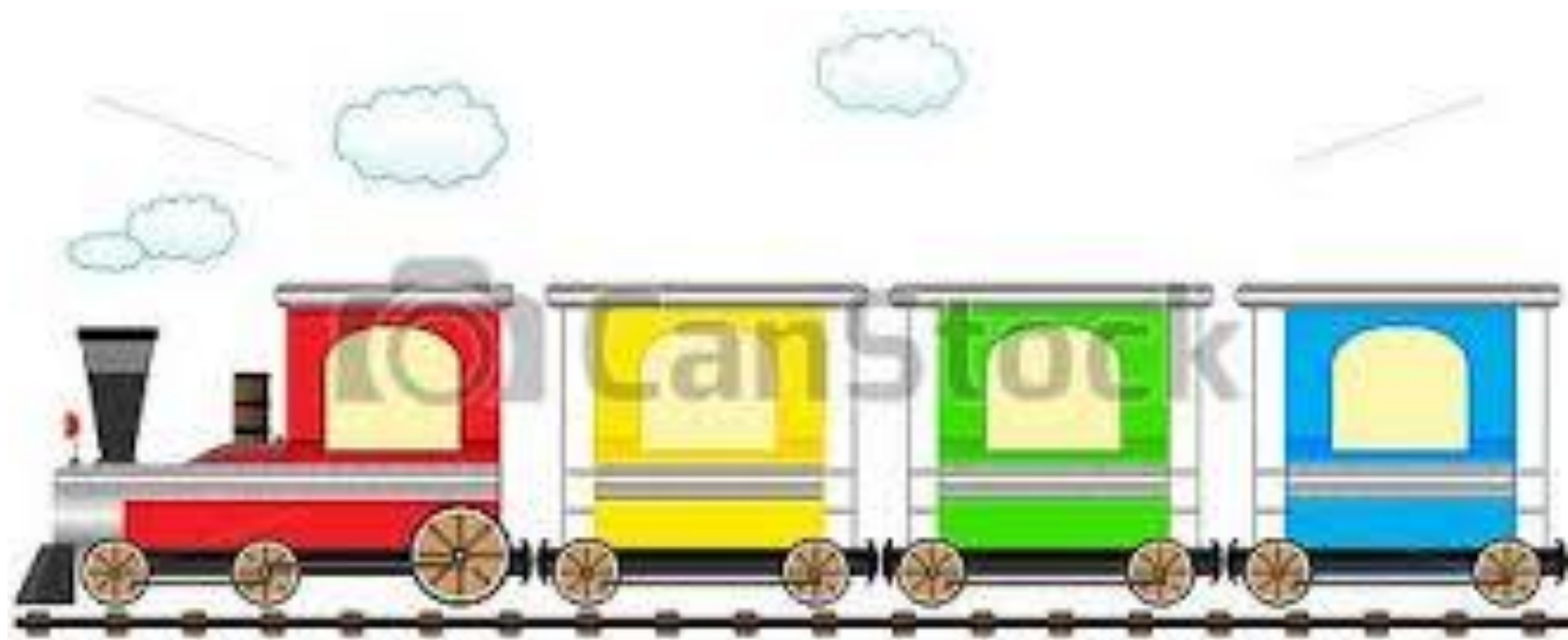
BADEMATTEN

Vier Kinder gehen baden, wie viele Möglichkeiten haben die Kinder, sich nach dem Baden hinzulegen?

Was ist, wenn auf einer Matte auch mehrere Kinder liegen können?

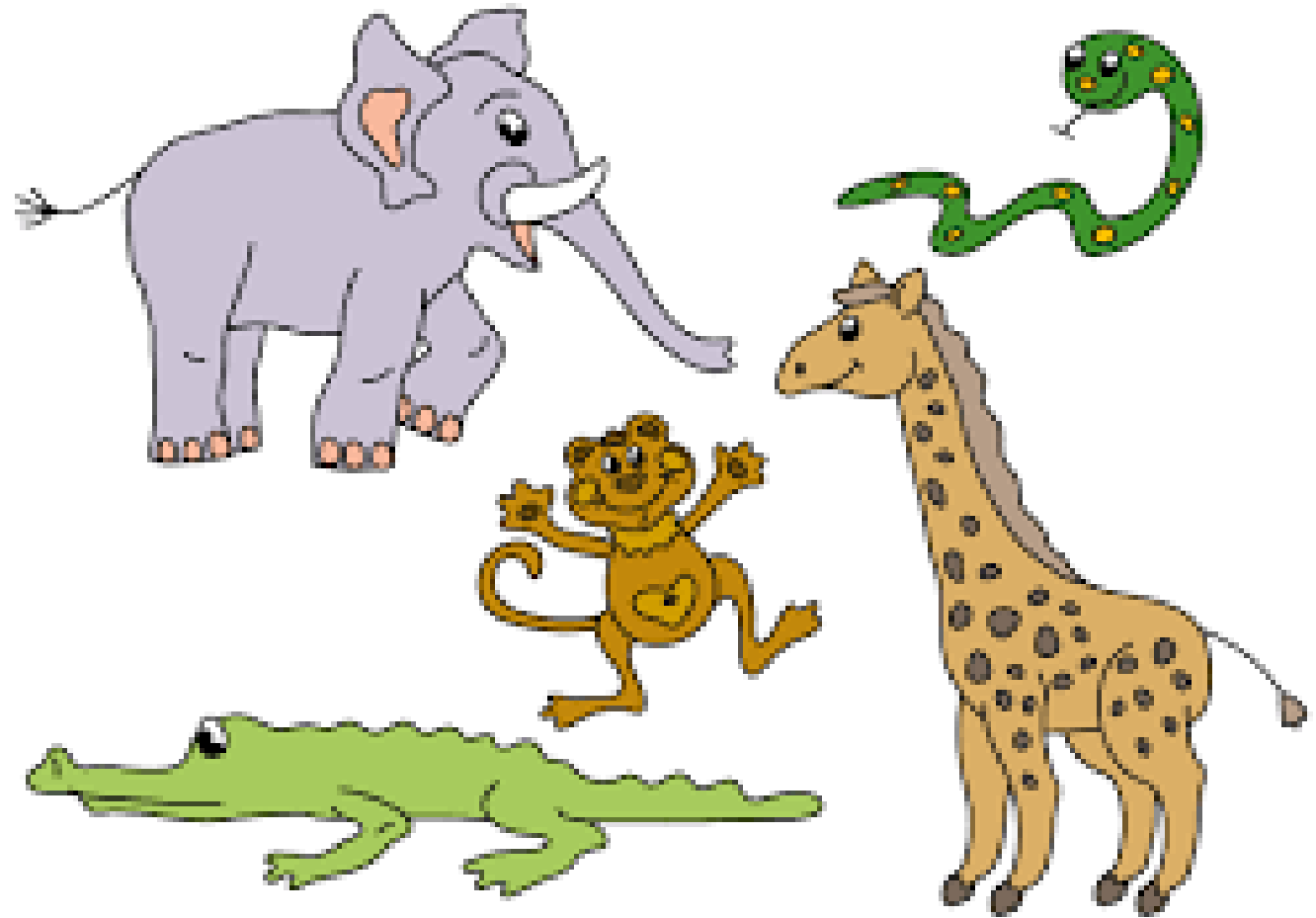


Türme bauen



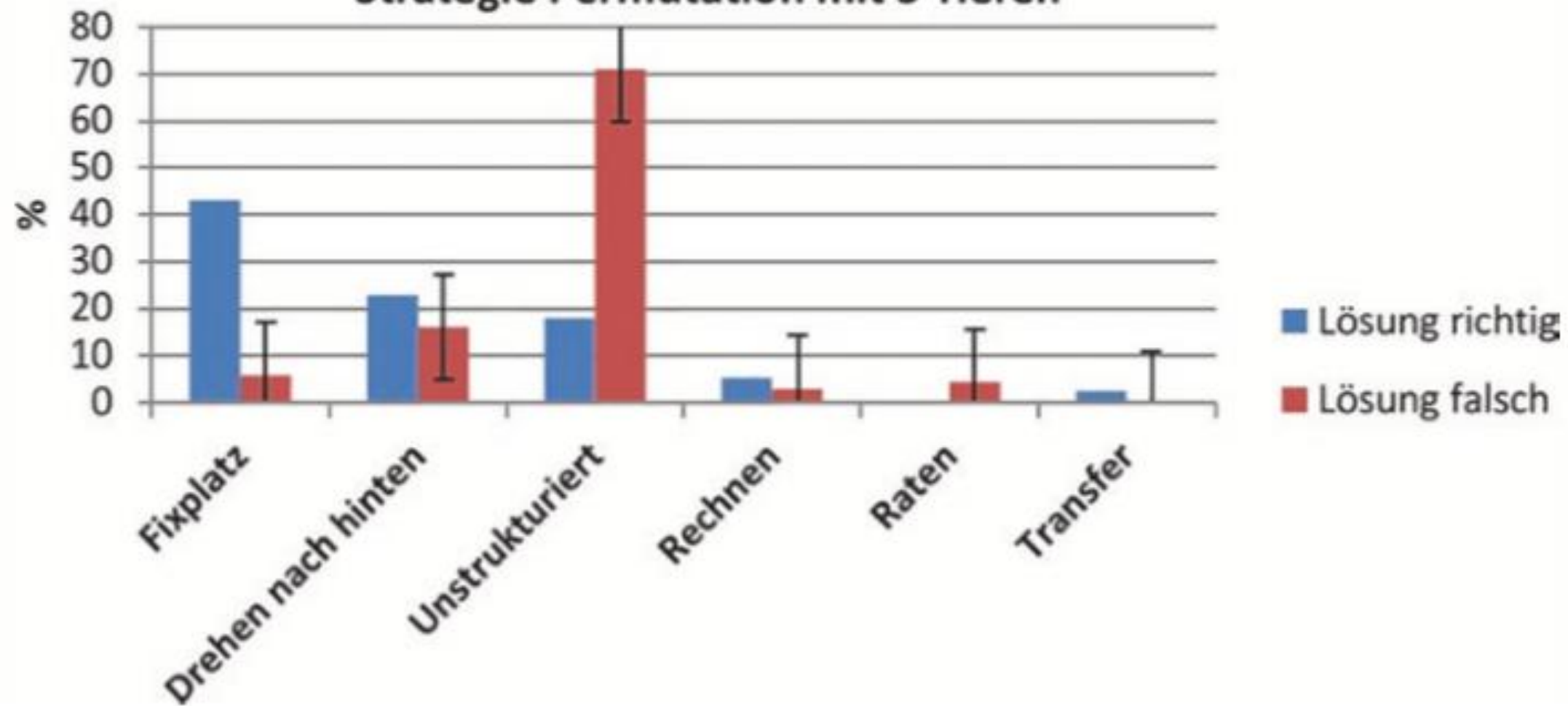
© Can Stock Photo - csp9752291

Tiere in der
Reihe



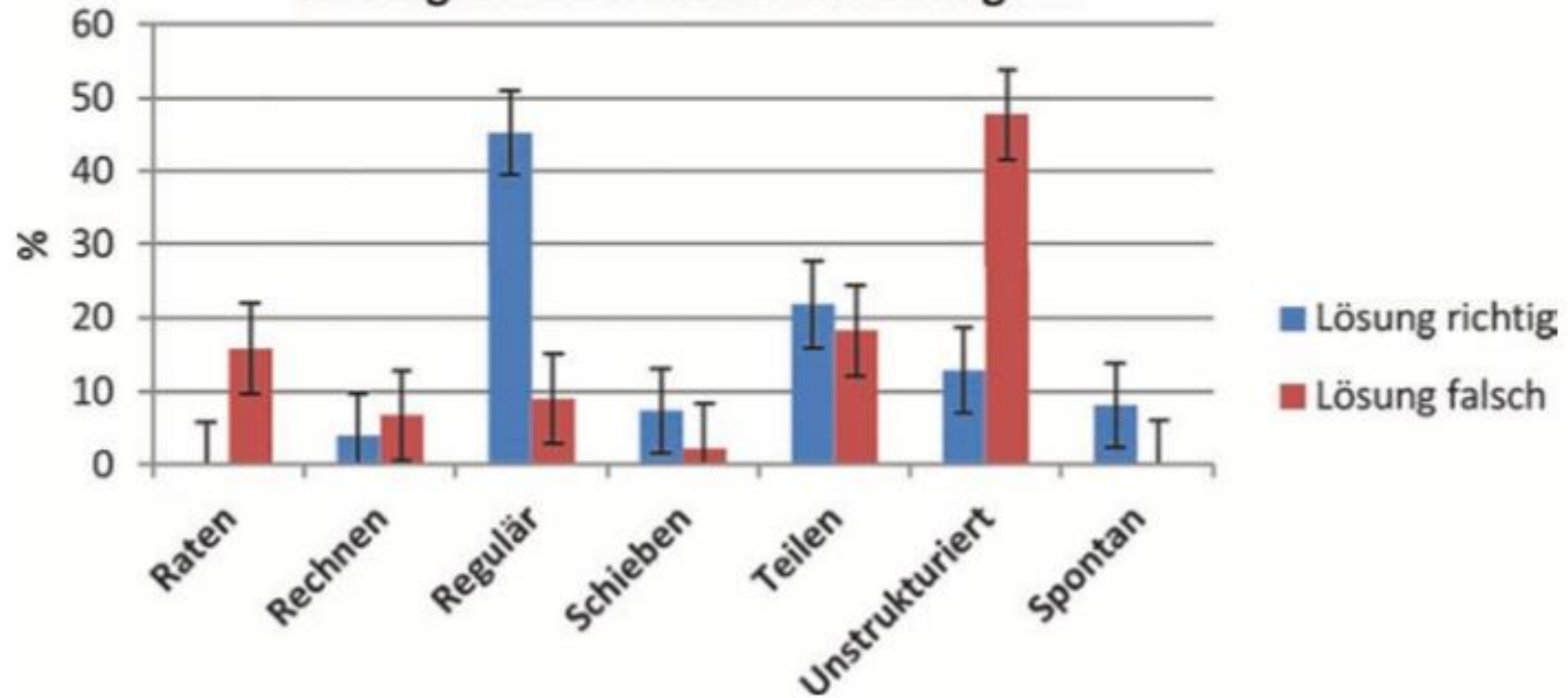
©www.ClipProject.info

Strategie Permutation mit 3 Tieren





Strategie Kombination mit Eiskugeln



Hefte

- In einer Klasse gibt es ein Mathe-Hausaufgabenheft und ein Mathe-Schulheft. Umschläge gibt es in 7 Farben. Der Lehrer hat vergessen, zu sagen, welche Farben für die Umschläge verwendet werden sollen.
- Wie viele Möglichkeiten gibt es, wenn die Hefte verschiedenfarbig eingebunden sein sollen?
- ...wenn es diese Einschränkung nicht gibt?



- Ein König will eine Fahne haben.
- Er hat die 7 Farben
- Rot
- Blau
- Schwarz
- Grün
- Gold
- Silber
- Purpur
- Wie viele Möglichkeiten hat er, wenn er eine Trikolore machen will?
- Wenn oben gold sein soll?
- Ein Streifen gold sein soll?

Etwas
schwieriger....

Eine Reisegruppe von 12 Personen vertielt sich auf 2 Abteile in einem Zug. In jedem Wagen gibt es 3 Sitzplätze in Fahrtrichtung und 3 Sitzplätze gegen die Fahrtrichtung.

5 Personen wollen in Fahrtrichtung sitzen und 4 gegen die Fahrtrichtung.

Wie viele Platzierungsmöglichkeiten gibt es?



Wie viele Wörterbücher
braucht eine Übersetzer aus
6 Sprachen in 6 Sprachen?

Was ist, wenn es 9 Sprachen
werden?

APFELPROBLEM



Man will 5 Äpfel auf 3 Kinder verteilen, wie kann es gehen?



Prinzip: Kombination mit Wiederholung

AUFTEILUNGEN

Kind 1	Kind 2	Kind 3	Anzahl Anordnungen
0	0	5	3
0	1	4	6
0	2	3	6
1	2	2	3
1	1	3	3

VORAUSSETZUNGEN



Übungseffekte



Heuristiken anwenden können

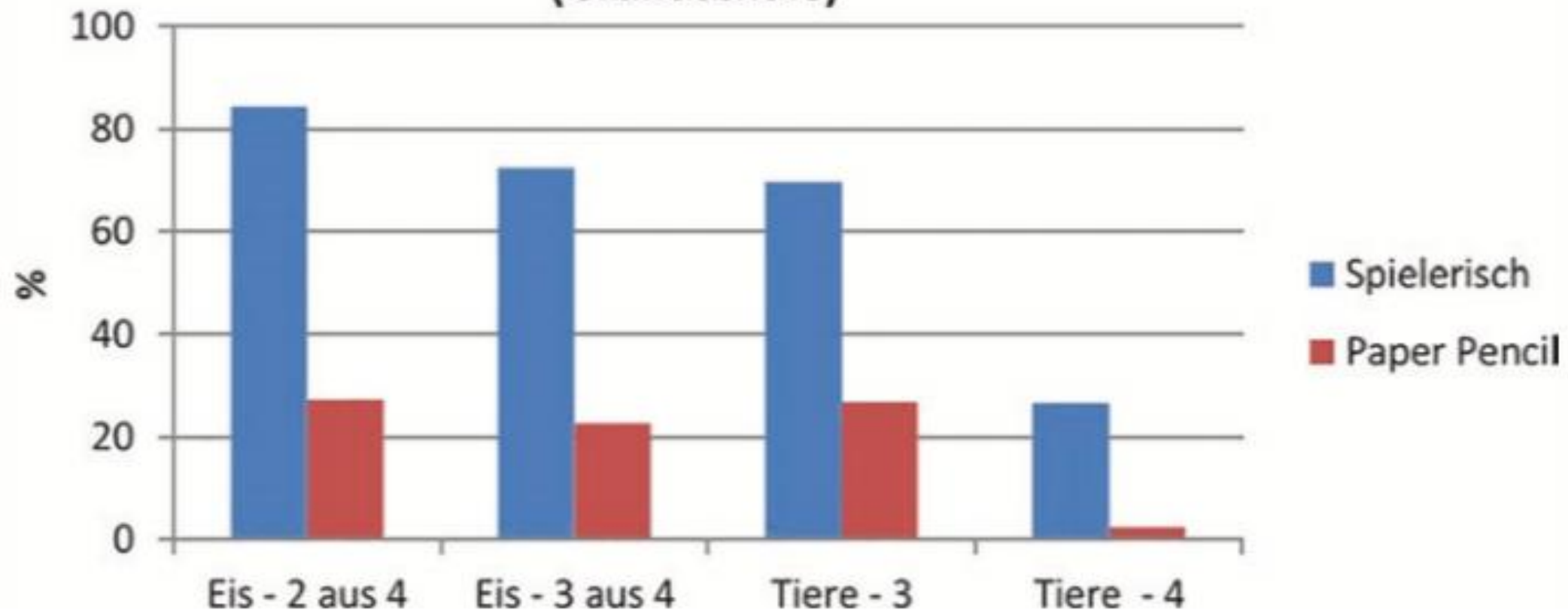


Handlungsorientierter Unterricht

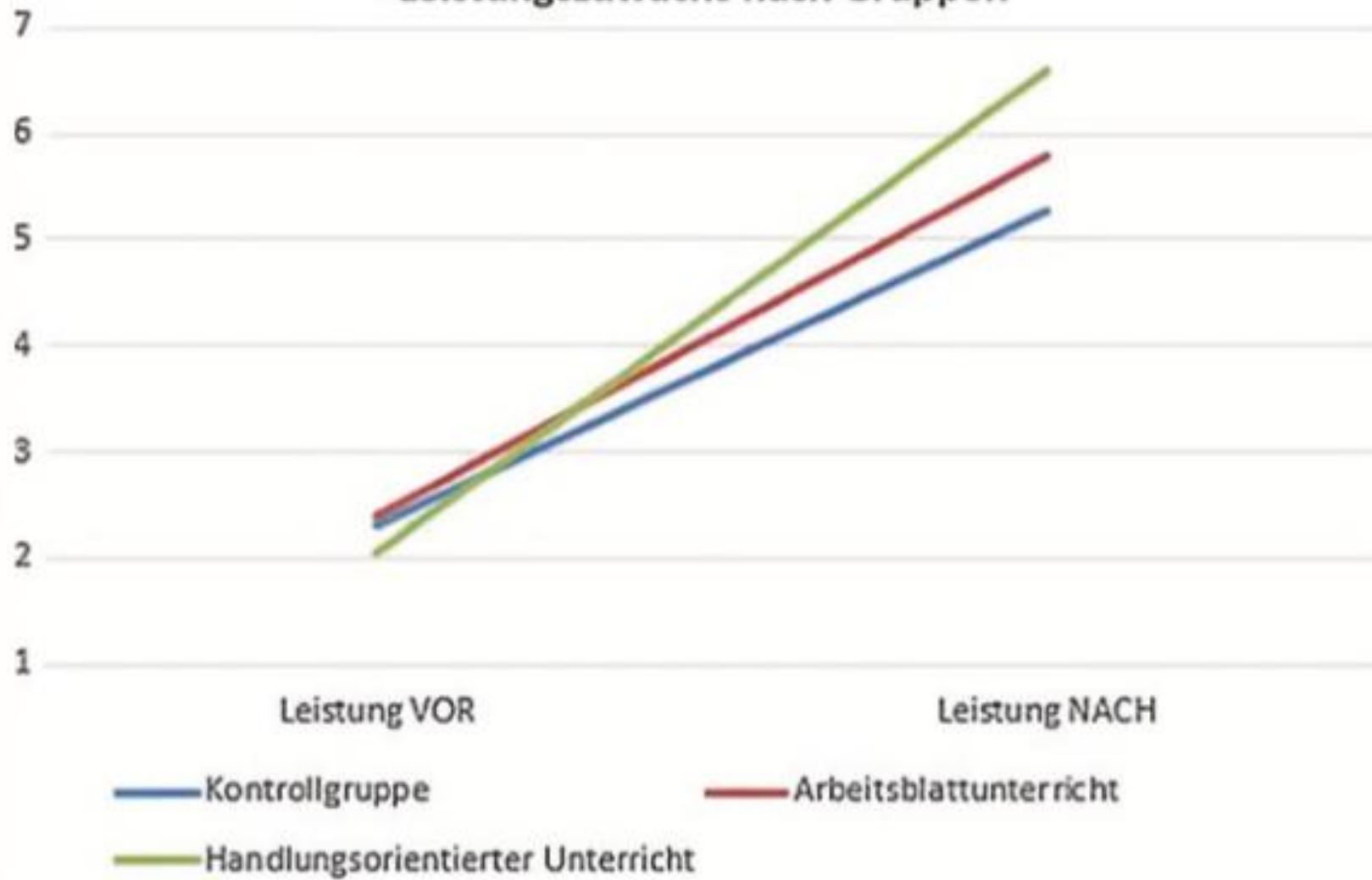


Training

Lösungshäufigkeiten im Vergleich (Grundschule)



Leistungszuwachs nach Gruppen



NOCH MEHR ERGEBNISSE

- **Buben** profitieren mehr!
- Kinder mit **geringen mathematischen Fähigkeiten** profitieren weniger(!)
- **Jüngere Kinder** profitieren mehr als ältere Kinder

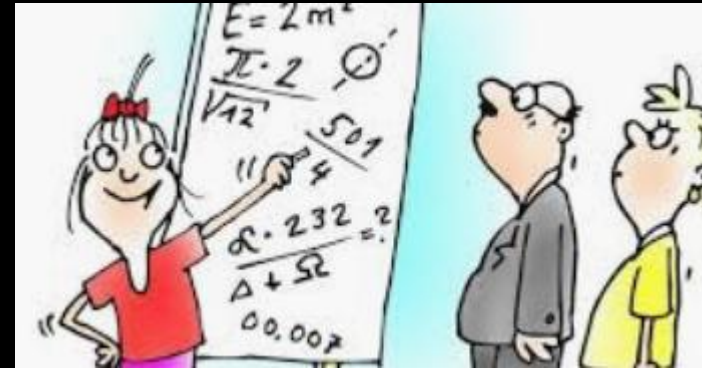


- Ein **hohes Interesse** wirkt positiv auf die Leistungsverbesserung, d. h., Kinder mit hohem Interesse profitieren mehr als Kinder mit geringem Interesse, unabhängig von der Unterrichtsform.



- **Spitzenschüler** haben vom handlungsorientierten Unterricht, was den Leistungszuwachs betrifft, **keinen Vorteil** gegenüber der Beschulung mit Arbeitsblättern (außer: Spaß / Motivation).

Ein **hohes Interesse** wirkt positiv auf die Leistungsverbesserung, d. h., Kinder mit hohem Interesse profitieren mehr als Kinder mit geringem Interesse, unabhängig von der Unterrichtsform.



HANDLUNGSORIENTIERTER UNTERRICHT

12.2.1 Bälle in Schachteln sortieren

Dauer: ca. 15 min

Eignung: Kinder ab 8 Jahren (Variante: ab 12 Jahren)

Hilfsmittel: 4 verschiedenfarbige Bälle und 3 Schachteln

Beschreibung:

Das Kind/Die Kinder soll/sollen versuchen, alle Möglichkeiten/Varianten zu finden, die Bälle in Schachteln zu verteilen, wobei in jede Schachtel genau ein Ball gelegt werden soll (ein Ball bleibt übrig).

Variante (Transferaufgabe, ab 12 Jahren):

Wenn es auch die Möglichkeit gibt, dass in eine Schachtel kein Ball gelegt wird: Wie viele Möglichkeiten gibt es dann?

Kommentar:

Es handelt sich um eine Aufgabe, mit der das allgemeine Zählprinzip erlernt werden kann.

In einem Haus gibt es 8 Stockwerke. Ein Lift hält an den geraden Stockwerken (2, 4, 6, 8) und einer an den ungeraden (1, 3, 5, 7). Es gibt auch eine Treppe im Haus, die Lisa aber nur benutzt, wenn sie nicht mehr als einen Stock überwinden muss. Wie viele Möglichkeiten hat sie, vom 2. Stock in den 7. Stock zu gelangen, wenn sie sich immer nach oben fortbewegt?

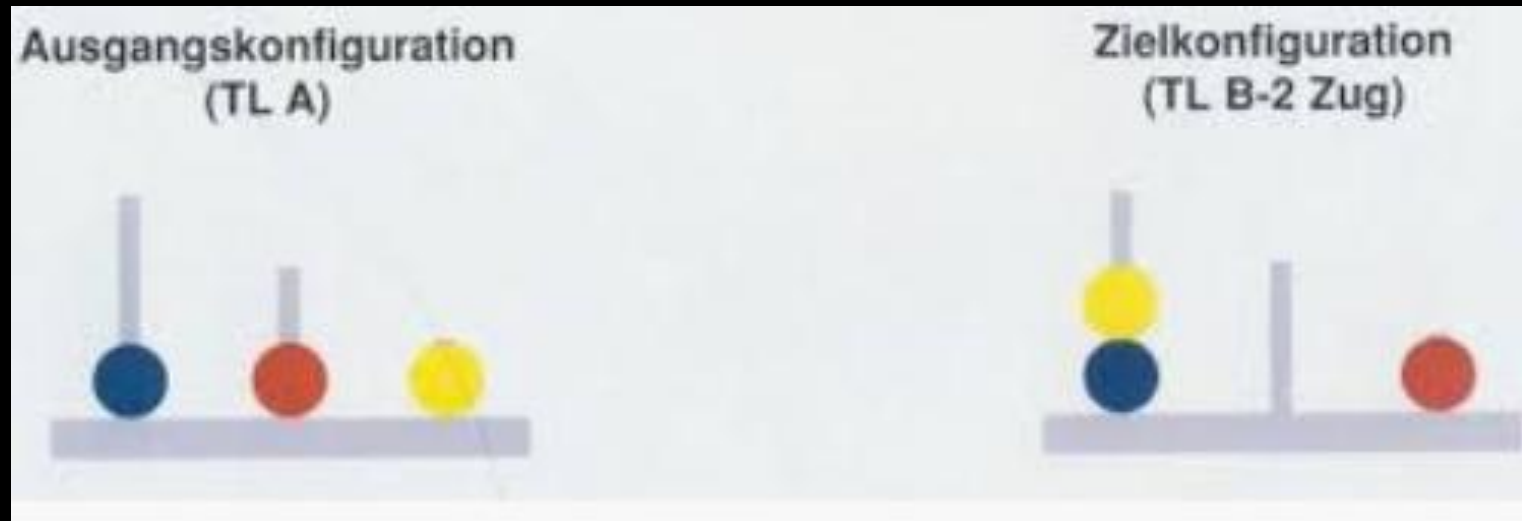
Variante (Transferaufgabe, ab 12 Jahren):

Das Haus hat 12 Stockwerke und sie will vom ersten in den 12. Stock gelangen.

Kommentar:

Das Kind soll Varianten finden (Thema: Baumdiagramm).

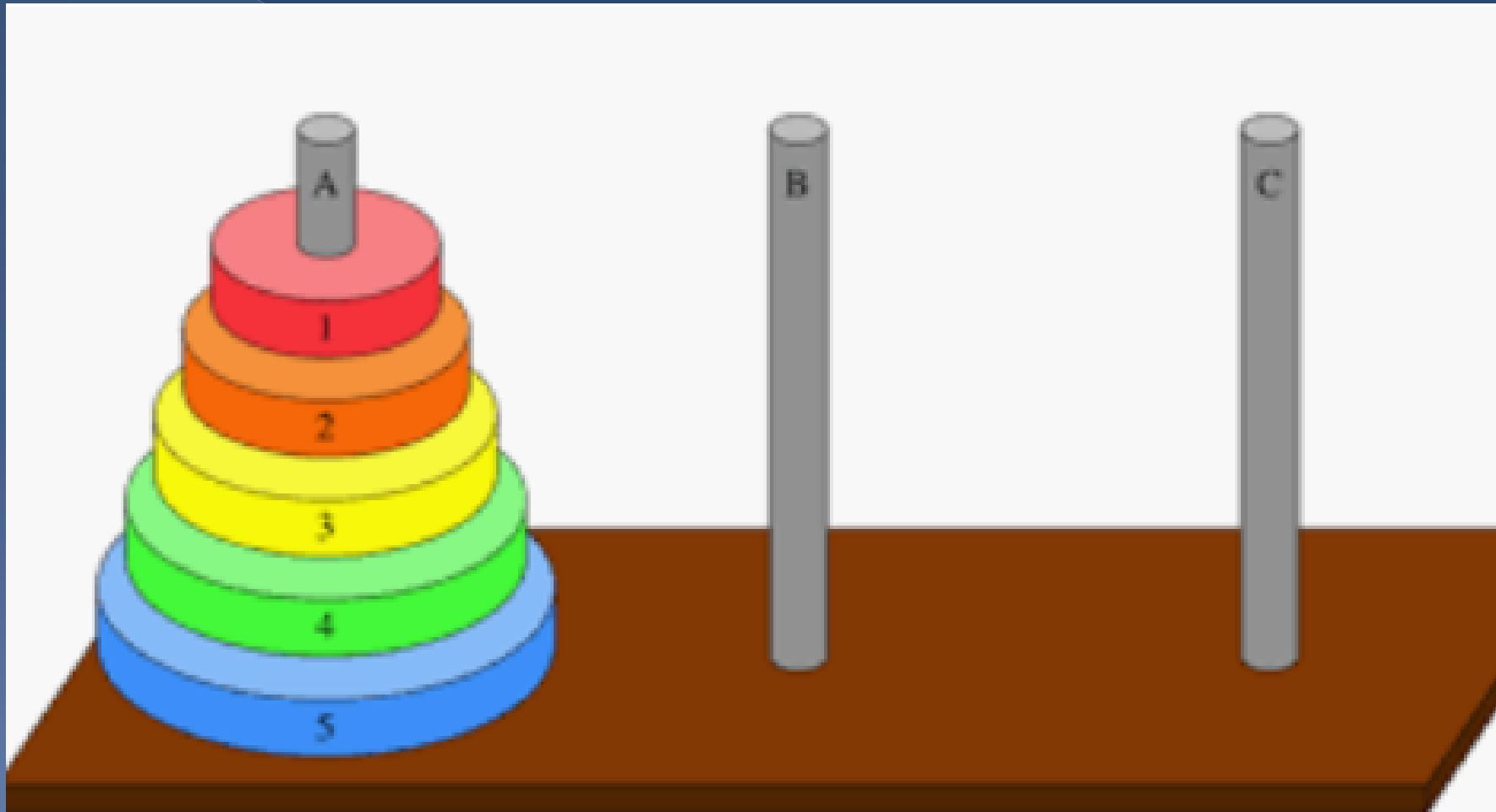
PLANUNGSAUFGABEN / MEHRZUGAUFGABEN



Rover



Turm von Hanoi



Kannibalen und Missionare



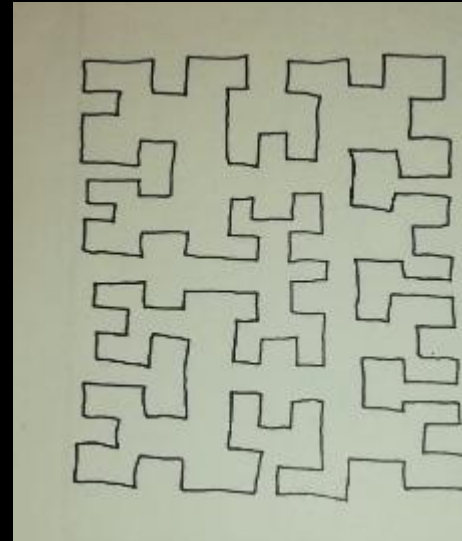
Indiana Jones



- Ein Forscher braucht, um den Weg zurückzulegen, 25 min, ein anderer 20 min, ein Forscher benötigt 10 min und der schnellste Forscher benötigt für den Weg 5 min.

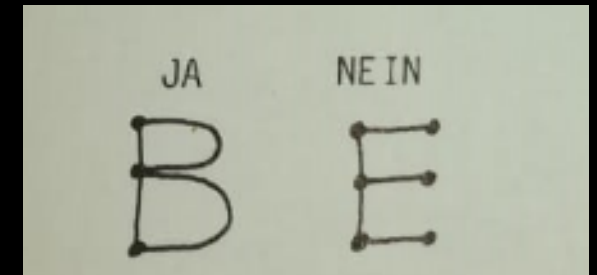
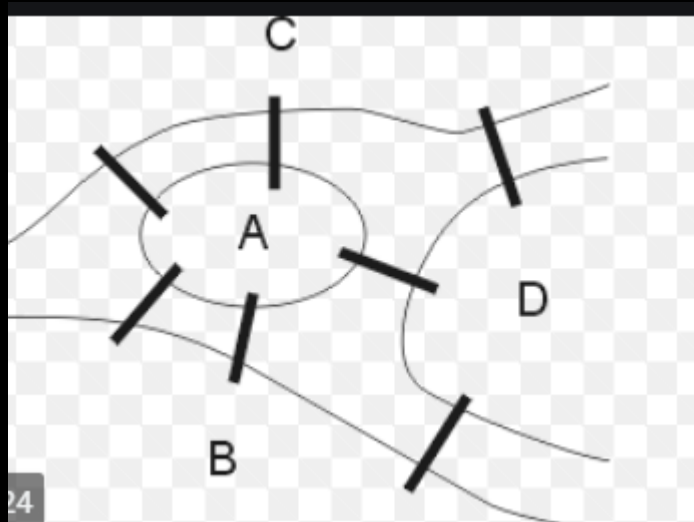
TOPOLOGIE & GRAPHENTHEORIE

- Drinnen oder draußen im Labyrinth?



GRAPHENTHEORETISCHE PROBLEME

Die Frage ist, ob es einen Weg gibt, bei dem man alle sieben Brücken genau einmal überquert, und wenn ja, ob auch ein Rundweg möglich ist, bei dem man wieder zum Ausgangspunkt gelangt.

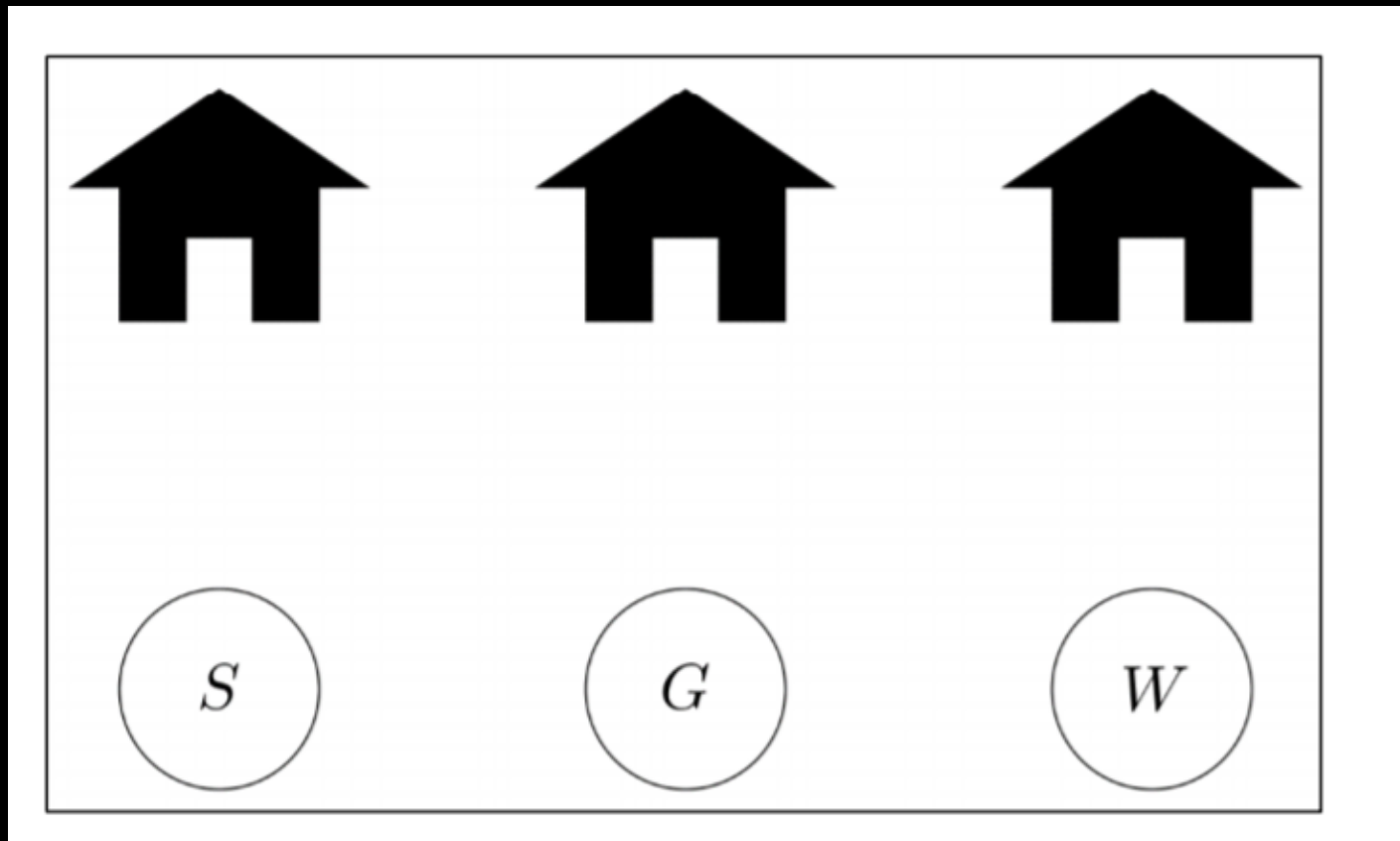


Wie kann man wissen, ob man ohne Absetzen zeichnen kann?

SCHWERER



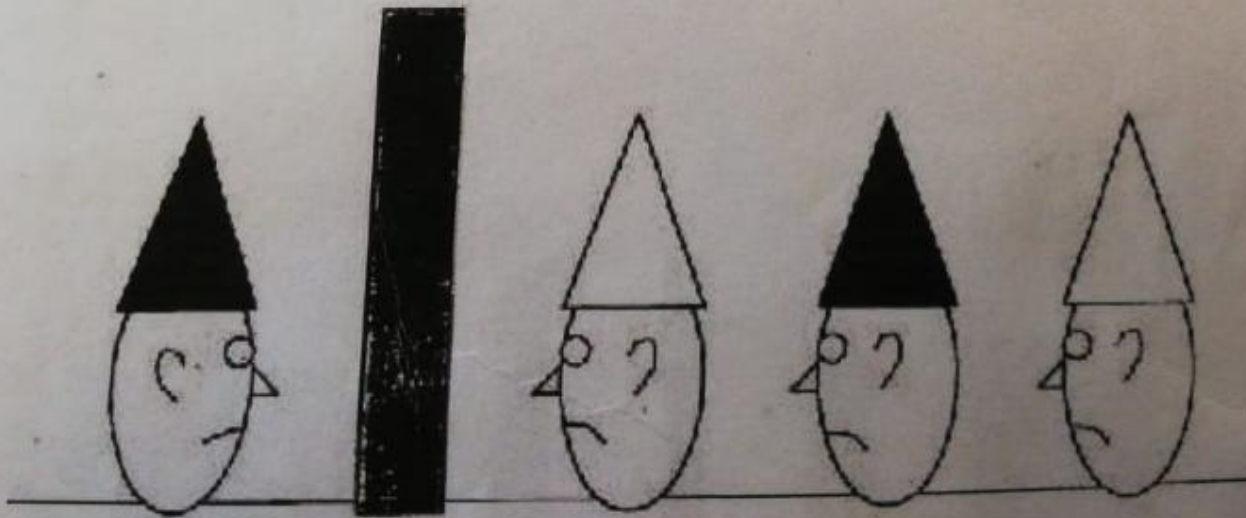
VERSORGUNGSPROBLEM



Problem 4: Zwerge im Sand

4 Zwerge wurden von einem Zauberer gefangen genommen und bis zum Kopf der Reihe nach im Sand vergraben. Sie können sich absolut nicht bewegen, nicht einmal ihre Köpfe drehen. Nach dem dritten Zwerg baute der Zauberer eine undurchsichtige Mauer, wie auf dem Bild gezeigt. Die Zwerge wissen, dass alle von ihnen einen Hut aufhaben - 2 davon schwarz, 2 weiß. Sie wissen aber nicht, wer welche Farbe trägt. Wenn einer der 4 Zwerge seine Hutfarbe richtig errät, werden alle freigelassen. Falls er sich irrt, werden alle vier Zwerge auf der Stelle in Mäuse verwandelt.

Sie dürfen nicht reden und bekommen zehn Minuten Zeit zum Nachdenken. Wer kann seine Hutfarbe wissen?

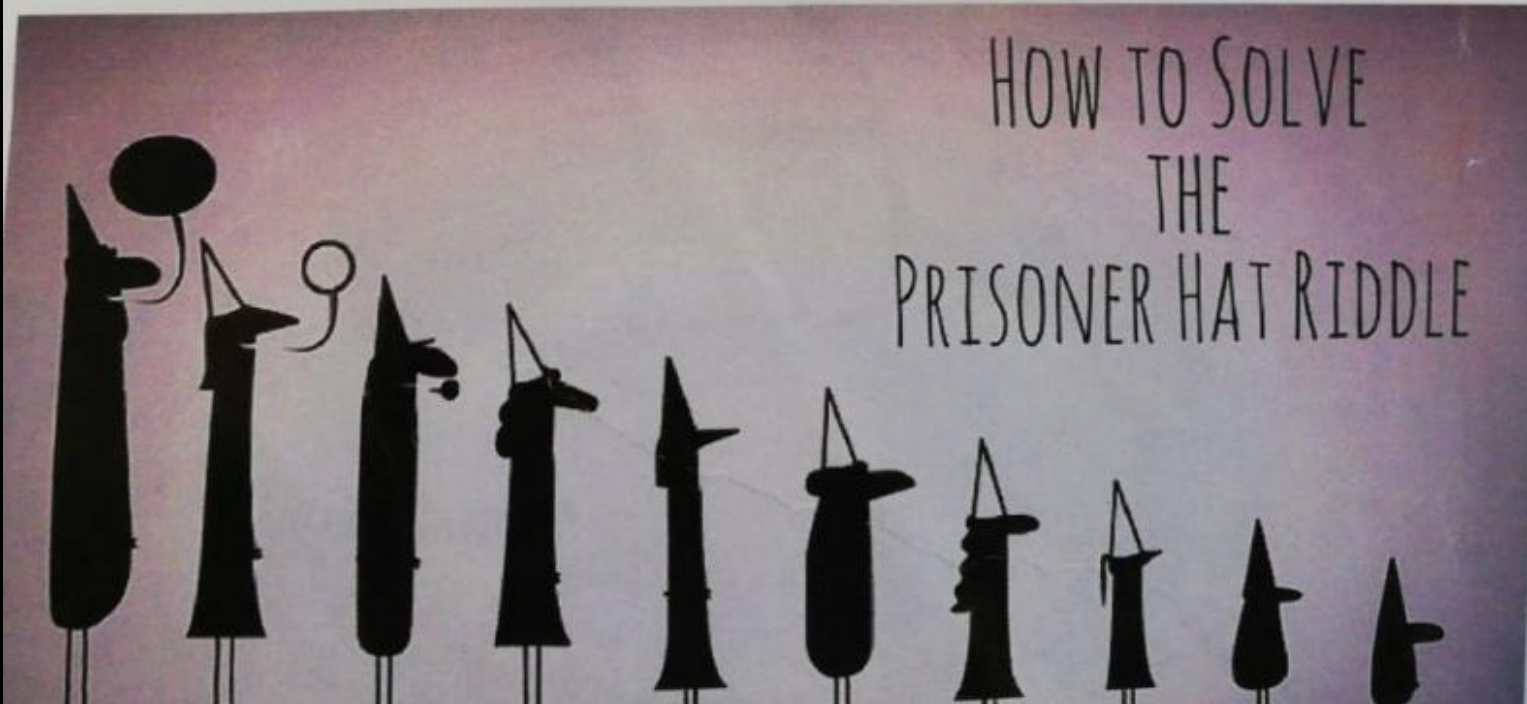


ZWERGE

Problem 3: Das Gefangenen-Hut Rätsel

8 Leute werden gefangenommen und es wird ihnen ein Rätsel gestellt. Die Gefangenen werden in einer Reihe aufgestellt und schauen alle in dieselbe Richtung. Ihnen wird zufällig ein Hut aufgesetzt, ein Weißer oder ein Schwarzer. Sie wissen nicht wie viele es jeweils von den Hüten gibt, noch welche ihr Eigner hat, sie sehen nur die, die vor ihnen stehen. Sie haben Zeit sich zu beraten, dann werden ihnen die Hüte aufgesetzt und sie müssen der Reihe nach (Anfangen beim Ersten bis zum Letzten) die Farbe ihrer Hüte erraten. Schaffen es 7 von den 8, werden alle freigelassen.

Könnt ihr ein System finden zu kommunizieren welche Hutfarben ihr habt?



ZWERGE II

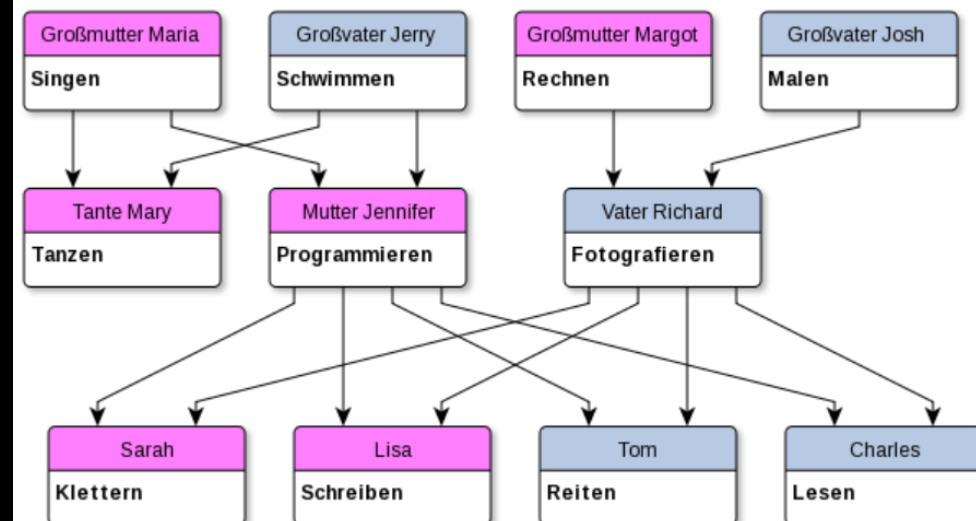


BIBER TEST

- https://wettbewerb.biber.ocg.at/index.php?action=user_competition&grp_id=89

In Lisas Familie hat jedes Mitglied besondere Fähigkeiten. Diese werden so vererbt, dass Töchter alle besonderen Fähigkeiten von ihren Müttern erben, während Söhne alle besonderen Fähigkeiten von ihren Vätern erben. Zusätzlich lernt jedes Mitglied eine neue besondere Fähigkeit.

Das Bild zeigt die besonderen Fähigkeiten von Sarah, Lisa, Tom und Charles, sowie die besonderen Fähigkeiten ihrer Vorfahren.



Mutter Jennifer beispielsweise hat von Großmutter Maria das Singen geerbt und neu das Programmieren gelernt. Diese beiden besonderen Fähigkeiten vererbt sie wiederum an Lisa, die zusätzlich neu das Schreiben lernt. Von ihrem Vater Richard oder ihren Großvätern Josh und Jerry lernt Lisa nichts. Lisa kann also singen, programmieren und schreiben.

Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

Sarah kann schreiben, programmieren und singen.

Tom erbt von seinem Großvater Jerry die besondere Fähigkeit Schwimmen.

Tante Mary kann tanzen und schwimmen.

Toms Fähigkeiten sind Reiten, Malen und Fotografieren.

STATISTIK KIDS

- <https://www.youtube.com/watch?v=76QuvTa-cWw>



BRETTSPIELE



WAS SIND SPIELE?

WAS IST SPIELVERHALTEN?

„Spielen öffnet Räume unbedingter Sinnhaftigkeit, auch wenn kein Zweck dabei verfolgt und kein Nutzen avisiert wird. Spiele öffnen Räume für Kreativität, genauer: für Kokreativität, denn Möglichkeiten werden da am besten erprobt und Potenziale da am besten entfaltet, wo Menschen miteinander spielen. Gemeinsames Spielen ermöglicht Entwicklung und Innovation.“

– aus „Rettet das Spiel!“ von Gerald Hüther und Christoph Quarch, S. 17

WAS PASSIERT BEIM SPIELEN IM GEHIRN?

Neuroplastizität ermöglicht die Anpassung der Hirnstruktur an Lernerfahrungen.

Dopamin wird bei positiven Erfahrungen im Hirn ausgeschüttet und erzeugt in uns Belohnungsgefühle (z.B. beim Spielen, bei Umarmungen, beim Sport etc.).

Für bestimmte Arten von Spielen (z.B. Glücksspiel) besteht die Gefahr der Entwicklung von Sucht.

Reward Pathway in the Brain

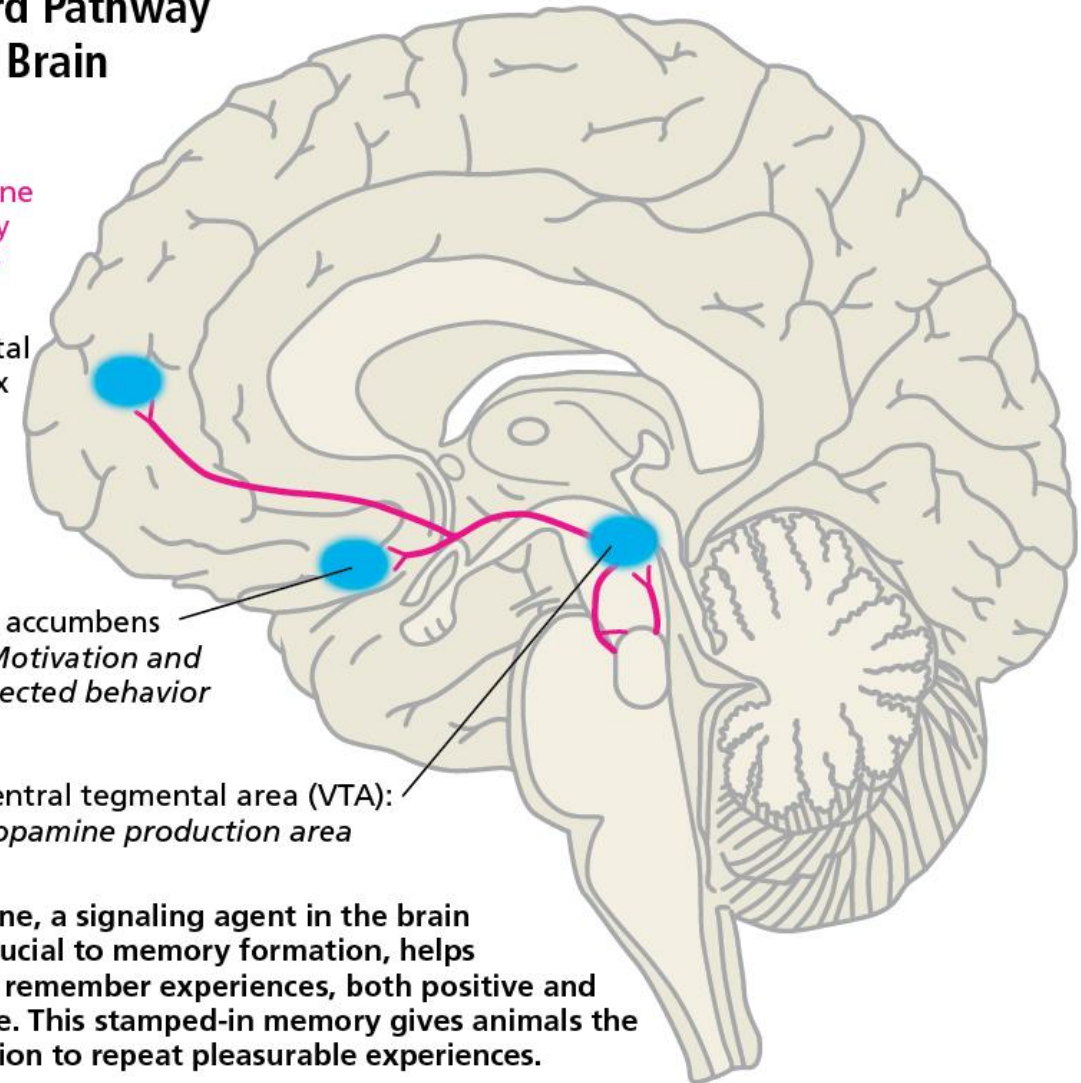
Dopamine pathway

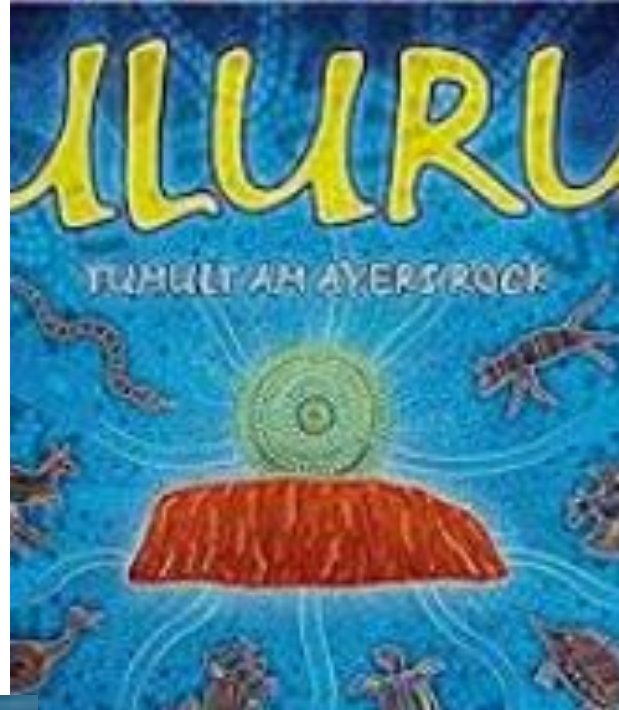
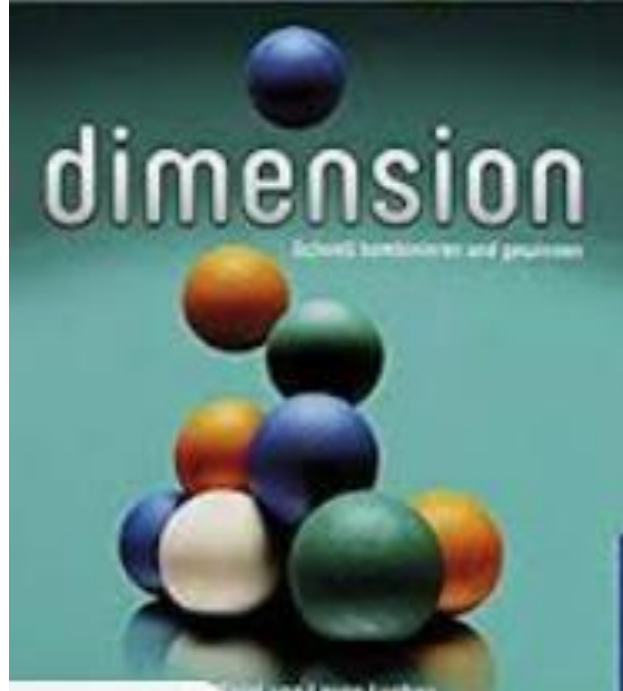
Prefrontal cortex

Nucleus accumbens (NAc): *Motivation and goal-directed behavior*

Ventral tegmental area (VTA): *Dopamine production area*

Dopamine, a signaling agent in the brain that's crucial to memory formation, helps animals remember experiences, both positive and negative. This stamped-in memory gives animals the motivation to repeat pleasurable experiences.



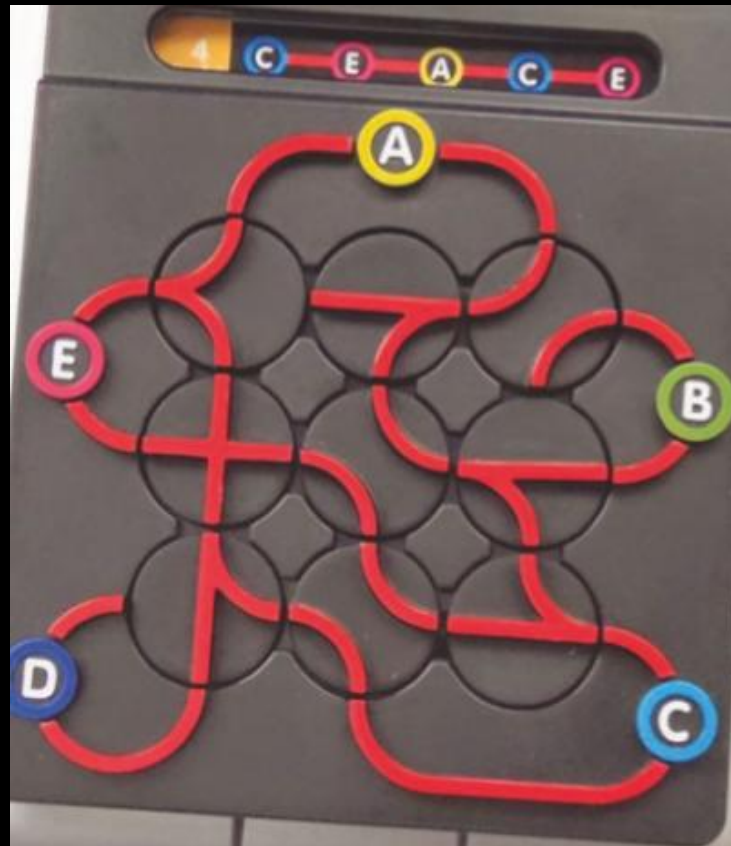


Problemlösen

Vorausplanen (alleine spielen)



VORAUSPLANEN

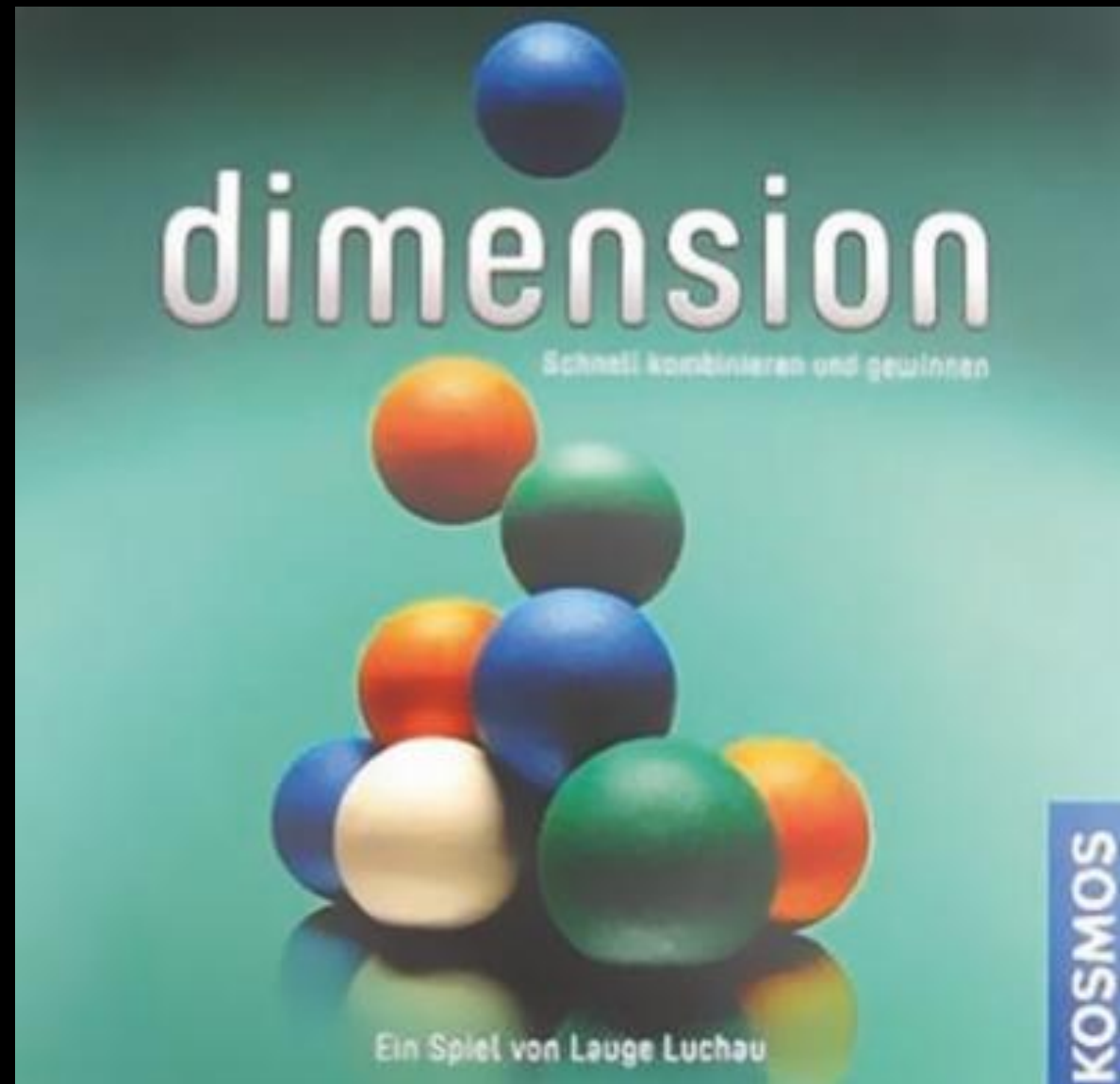




MEHRERE INFORMATIONEN INTEGRIEREN



MEHRERE INFORMATIONEN INTEGRIEREN



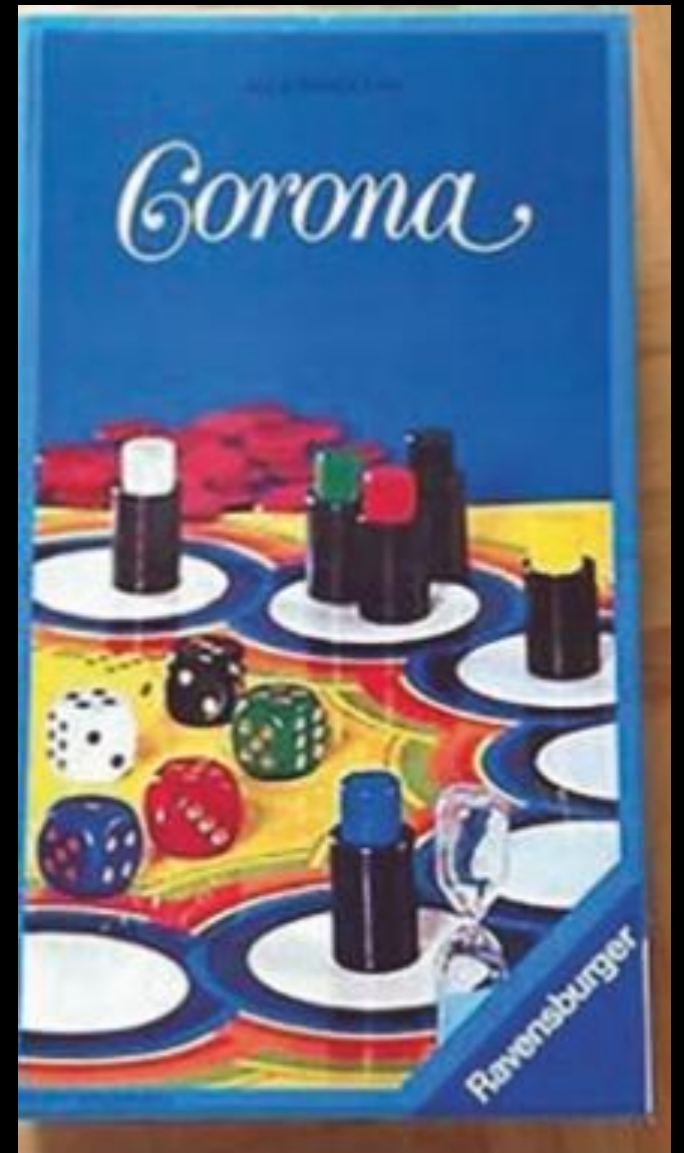
MEHRERE INFORMATIONEN INTEGRIEREN

Die Bläser haben folgende Wünsche: Der Wert der Klarinette steigt auf 50 Punkte, wenn der Bläser zusammen mit Jack Orleans (82 Punkte, vorhanden) spielen kann (13 Punkte). Das Saxofon spielt nur, wenn zumindest ein Sänger in der Band ist, der kein Instrument spielt (82 Punkte). Das andere Saxofon spielt nur, wenn mindestens ein Trompeter und ein Posaunist mitspielen (25 Punkte).



DIALEKTISCHE PROBLEME LÖSEN







PLANEN

GEMEINSCHAFTLICHES PROBLEMLÖSEN



VORAUSDENKEN
/ PLANEN



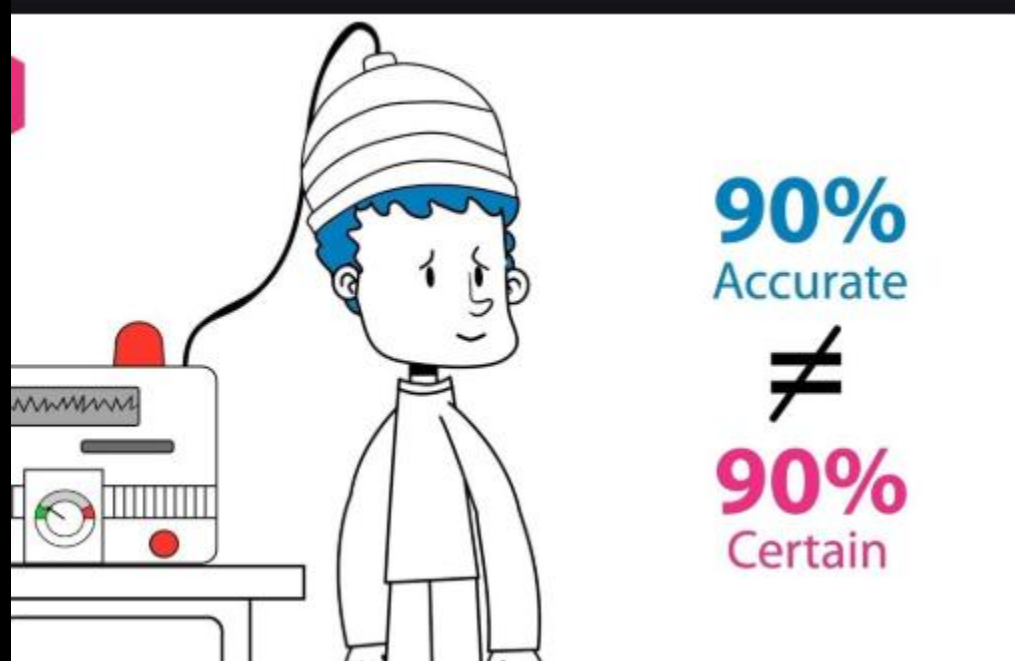
VORAUSSDENKEN / PLANEN

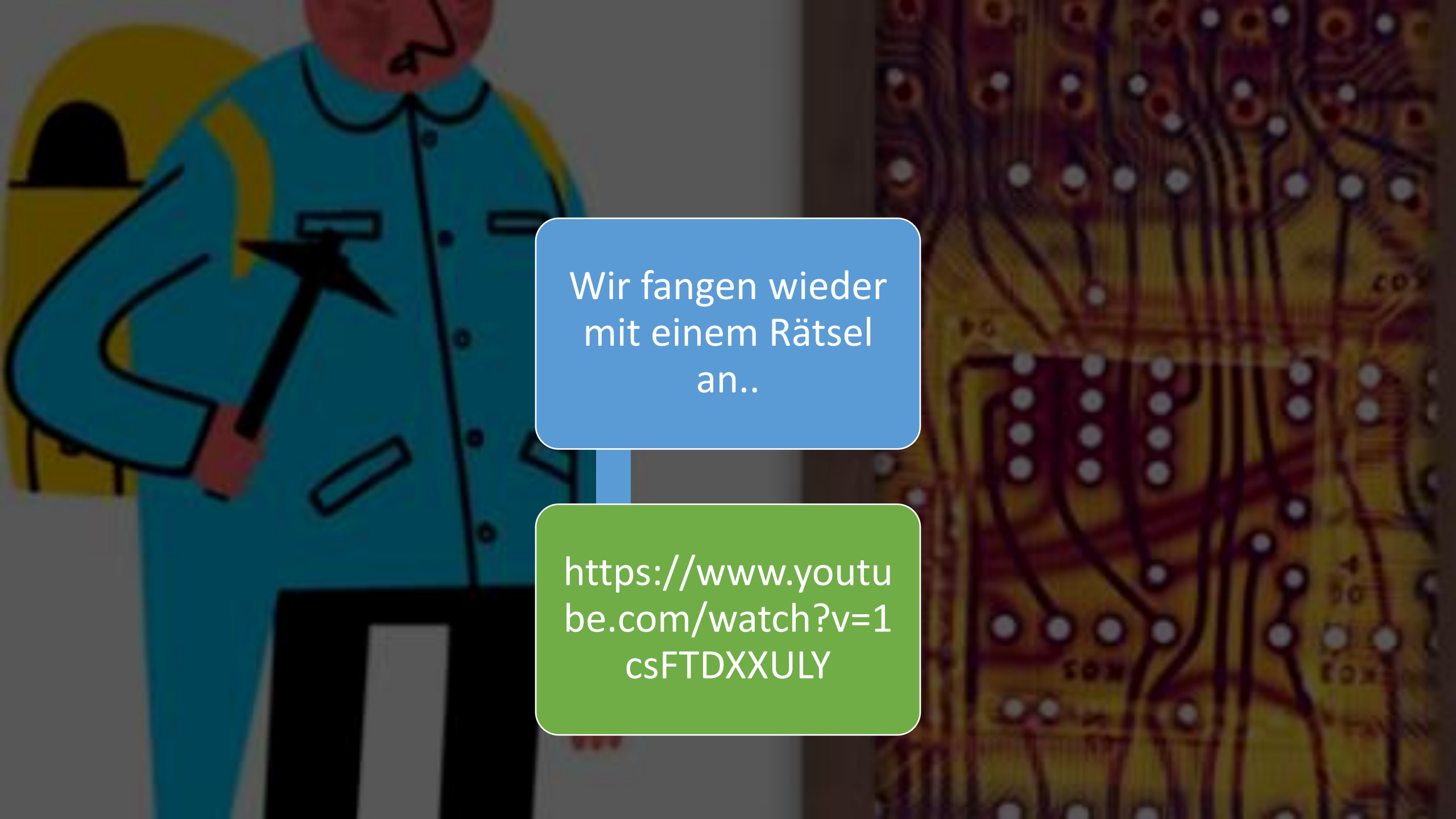


SELBST EINEN ESCAPEROOM GESTALTEN



ODER MIT BAYES...





Wir fangen wieder
mit einem Rätsel
an..

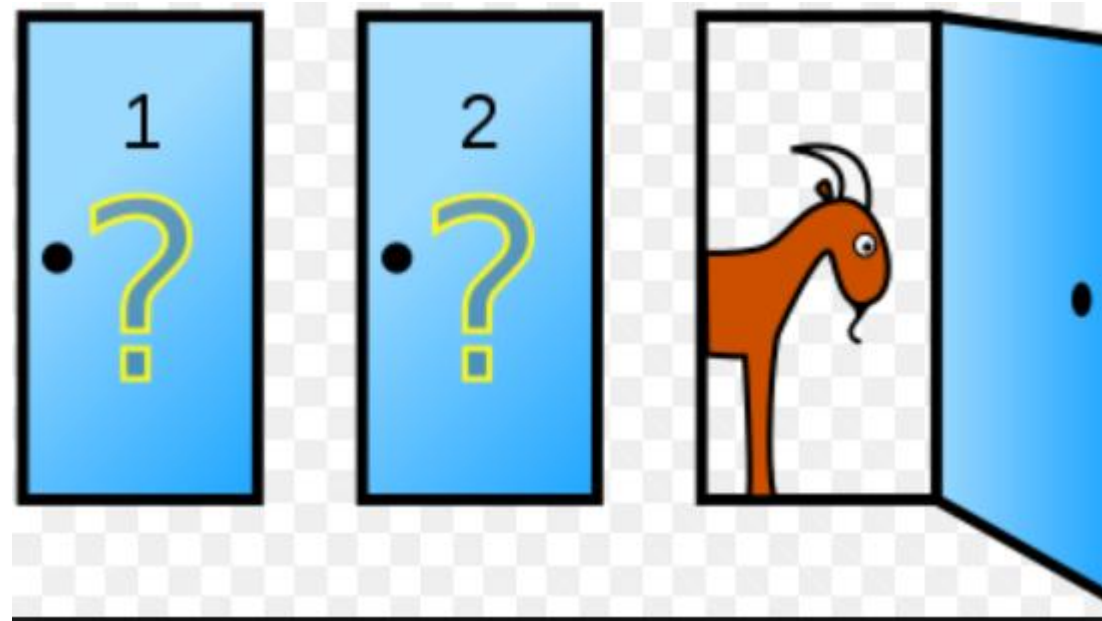
<https://www.youtube.com/watch?v=1csFTDXXULY>

Wir fangen an mit einem Rätesl....

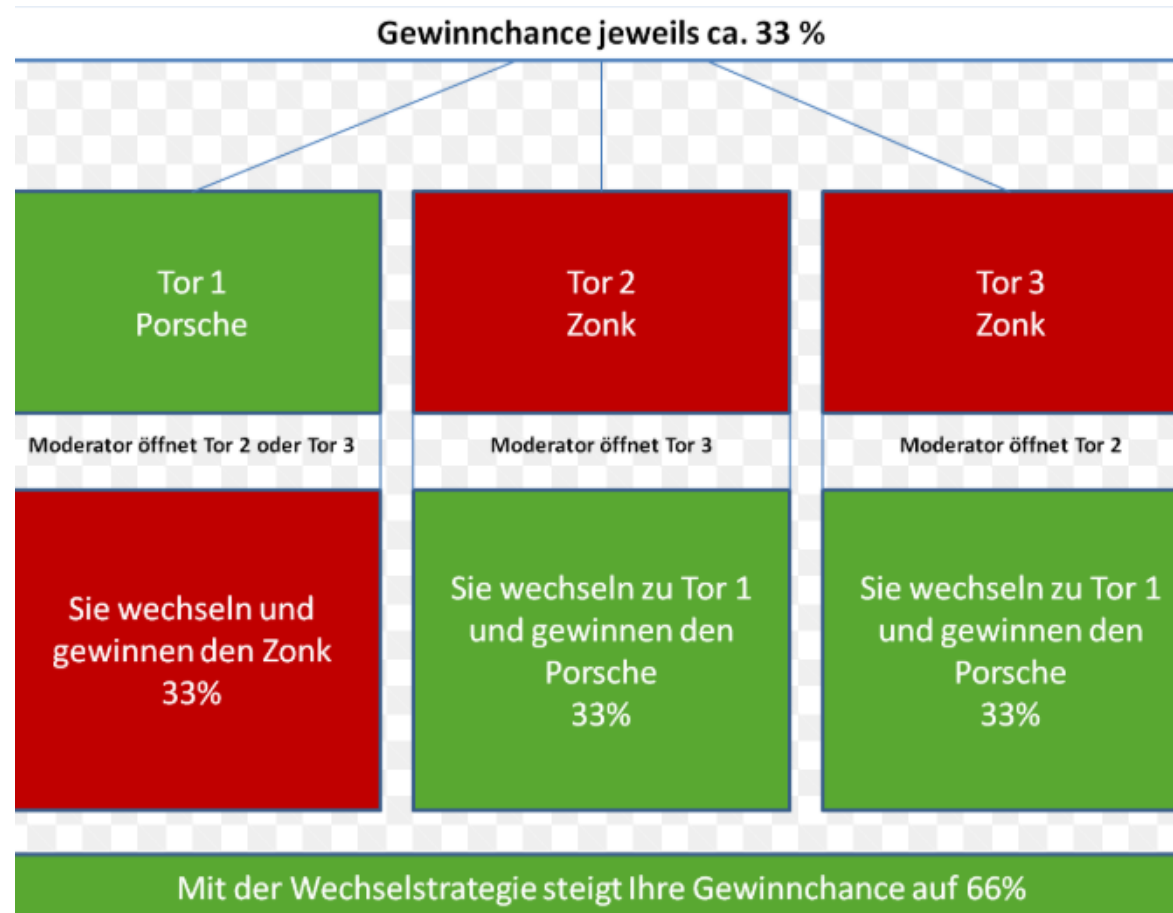
- <https://www.youtube.com/watch?v=mkCS5eA4f8>

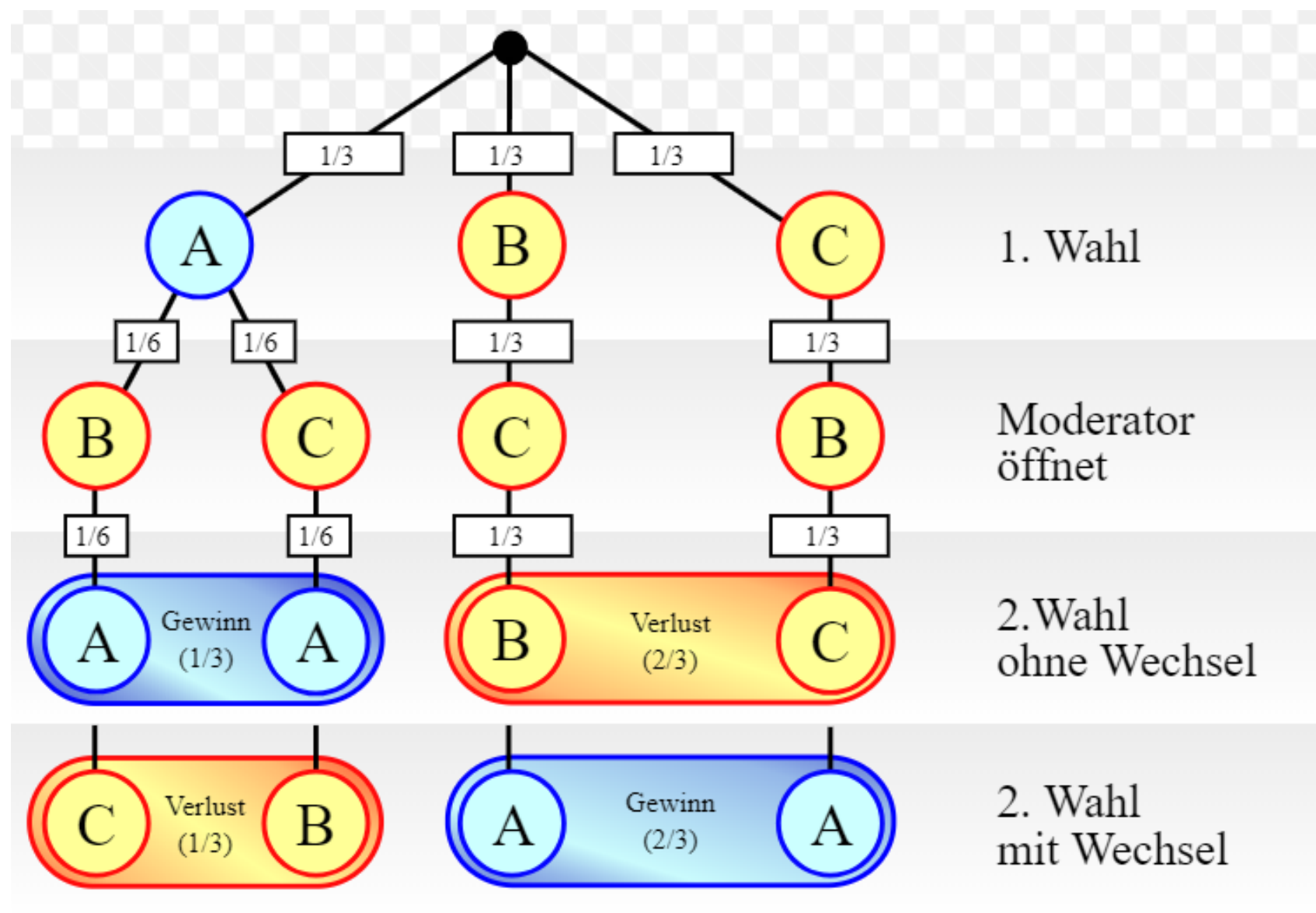


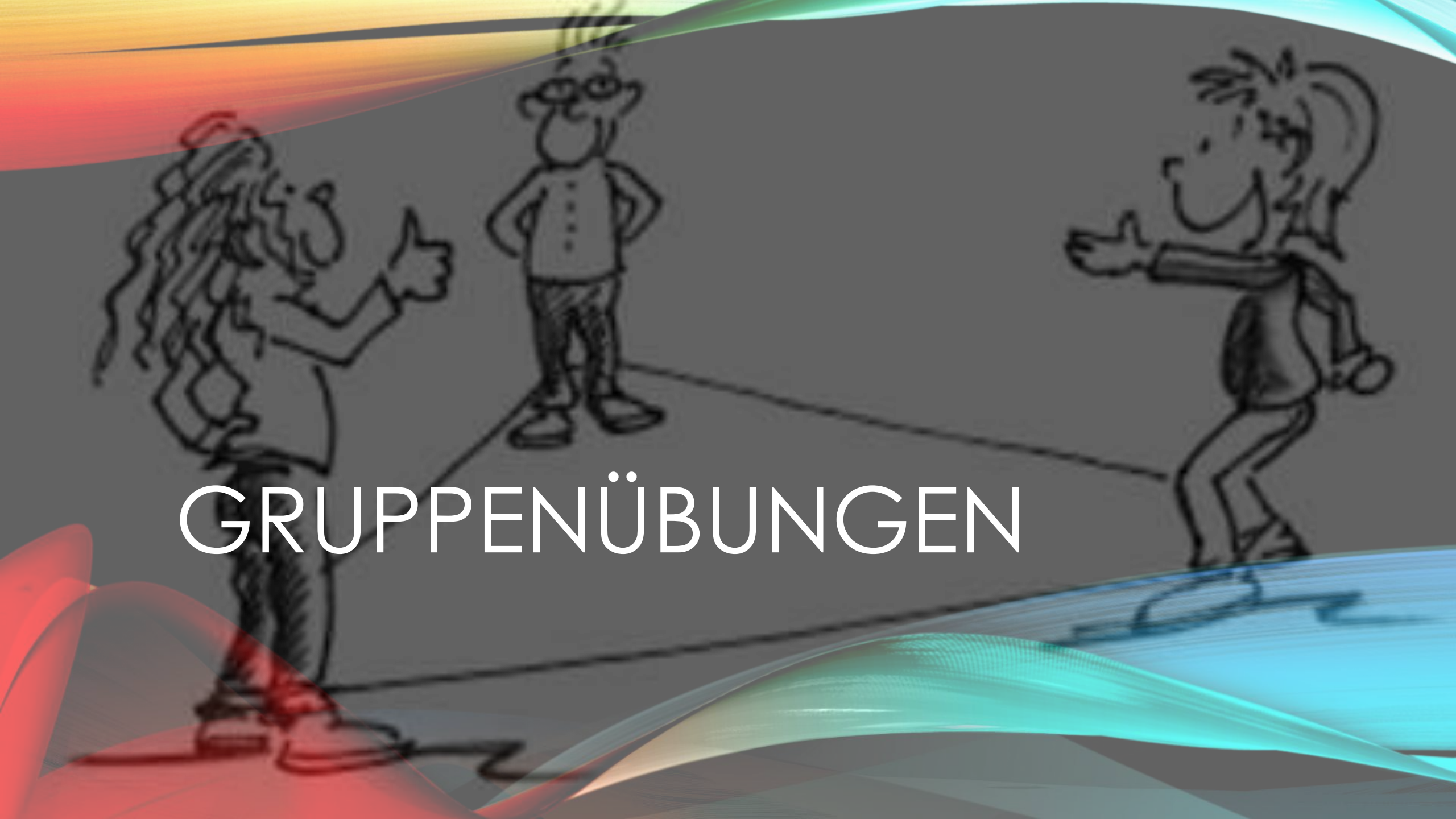
Wie können wir das Gelernte nutzen?
Quizshow-Sieger werden?



Die Gewinnchance verdoppeln 😊

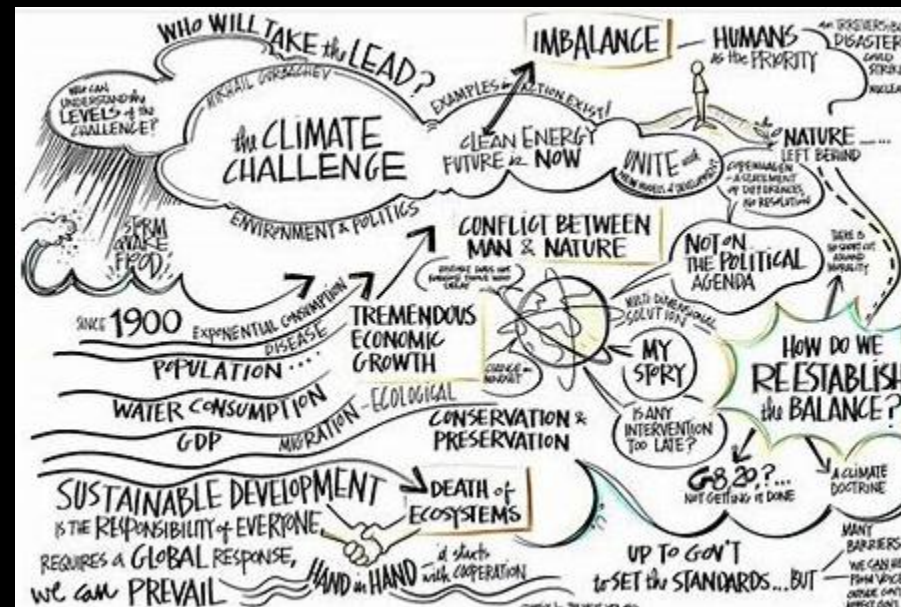




A cartoon illustration of three people in a group exercise. On the left, a woman with long, wavy hair is gesturing with her right hand. In the center, a man with glasses and a button-down shirt stands with his hands on his hips. On the right, a man with spiky hair is gesturing with his right hand. The background is a dark gray with a wavy, colorful border at the top and bottom. The text "GRUPPENÜBUNGEN" is written in white, uppercase letters across the center.

GRUPPENÜBUNGEN

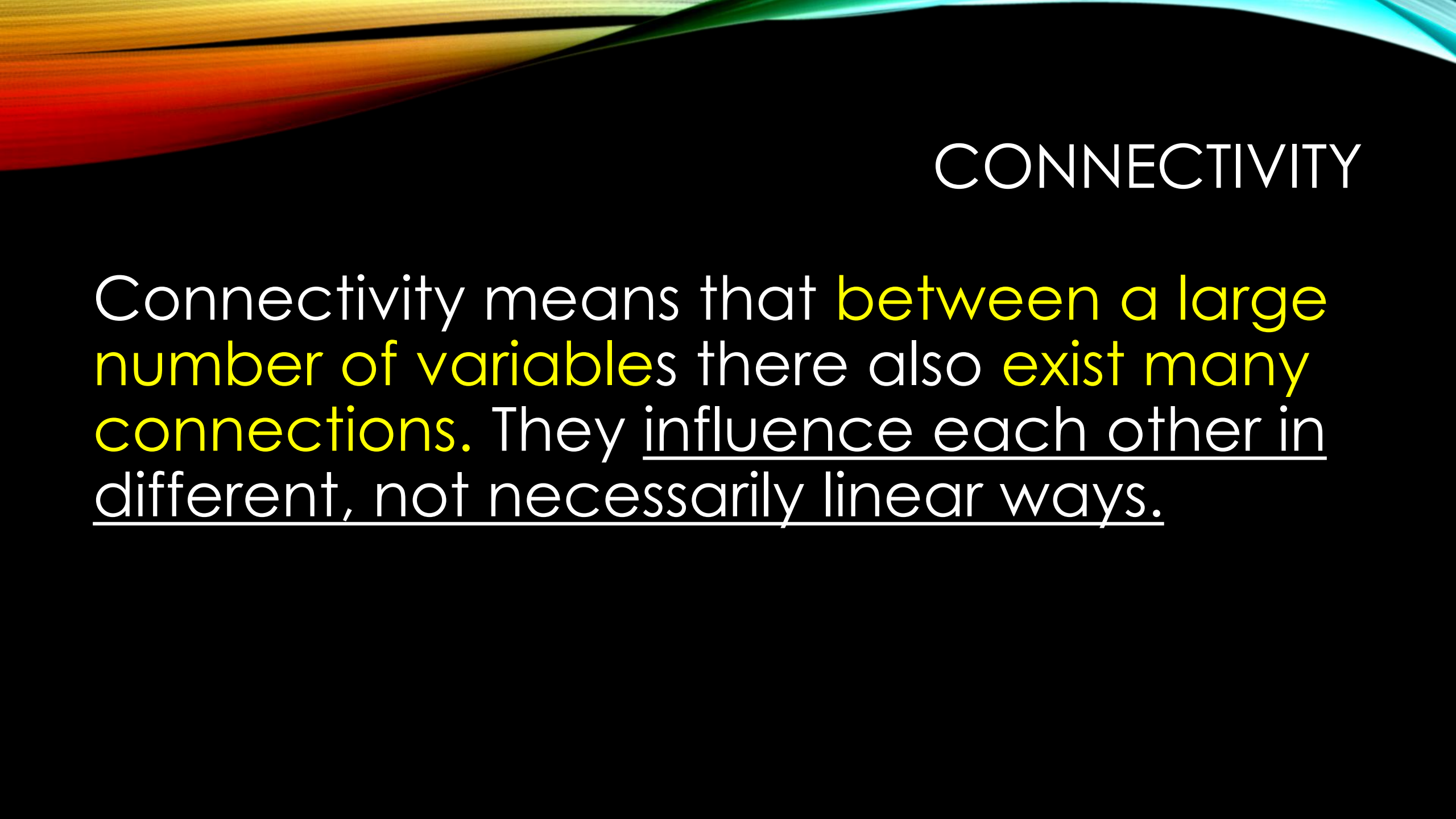
KOMPLEXES PROBLEMLÖSEN



- 
- Process that enables a person **to achieve goals under complex conditions**, characterized by their
 - complexity ,
 - connectivity,
 - dynamics,
 - intransparency
 - polytelie

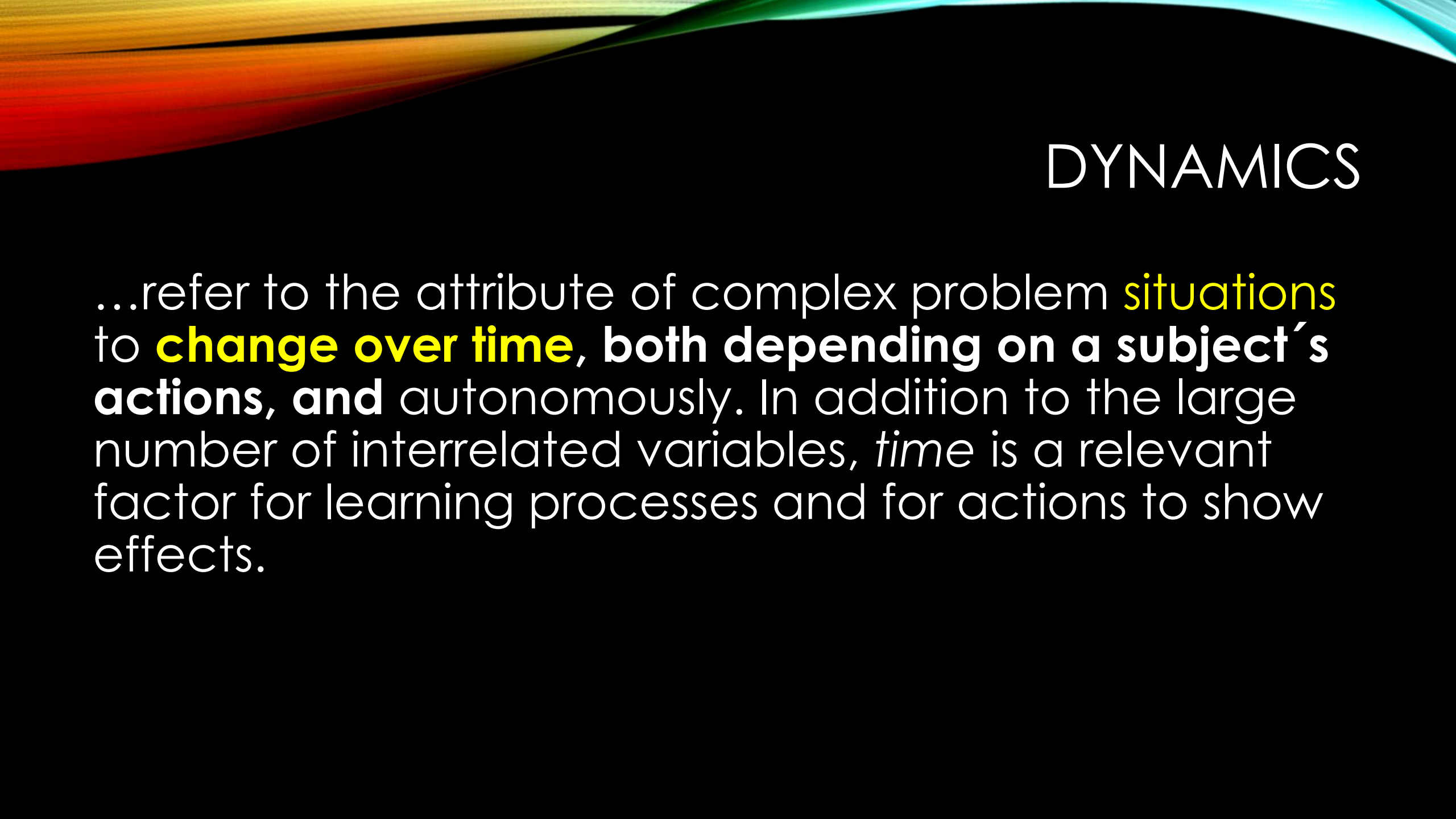
COMPLEXITY

- Complexity means that a **large quantity of variables is involved in a problem, and therefore have to be considered to be able to solve it.** Confronted with this amount of potentially **relevant or irrelevant** variables, it is necessary to reduce it effectively to find which variables may be important.



CONNECTIVITY

Connectivity means that **between a large number of variables** there also **exist many connections**. They influence each other in different, not necessarily linear ways.



DYNAMICS

...refer to the attribute of complex problem **situations** to **change over time**, **both depending on a subject's actions, and** autonomously. In addition to the large number of interrelated variables, *time* is a relevant factor for learning processes and for actions to show effects.

INTRANSPARENCY

All the characteristics described above influence the (in)transparency of variables and their relationships. Additionally, goals in complex problem situations are not clearly defined (you do not know how the system works)



POLYTELIE

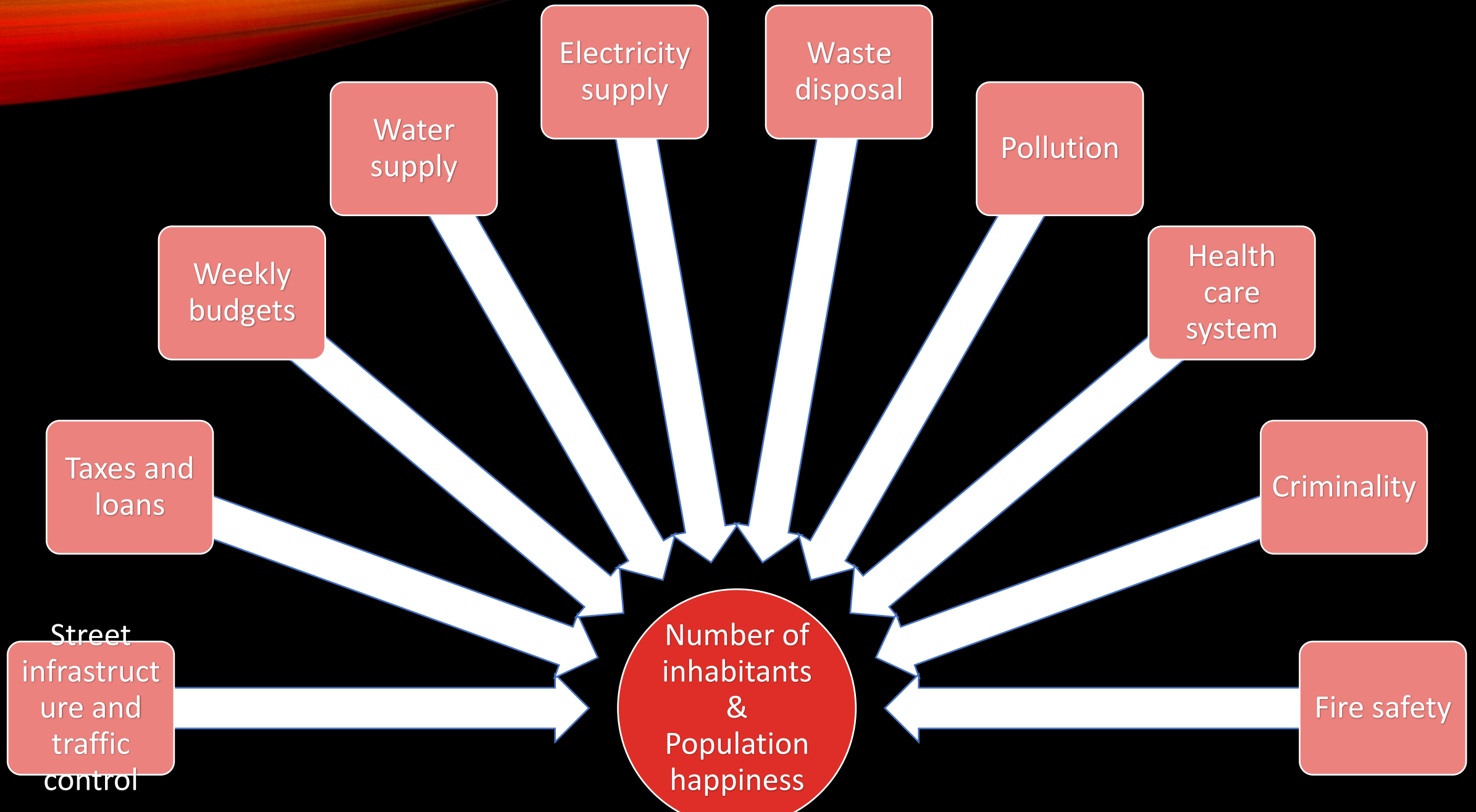
- Polytely is the existence of many goals, which may even be conflicting. For instance, it applies to situations in which **the main goal can only be achieved after achieving many smaller goals.**

OPERATIONALISATION



Microworld Approach

450 variables are recorded



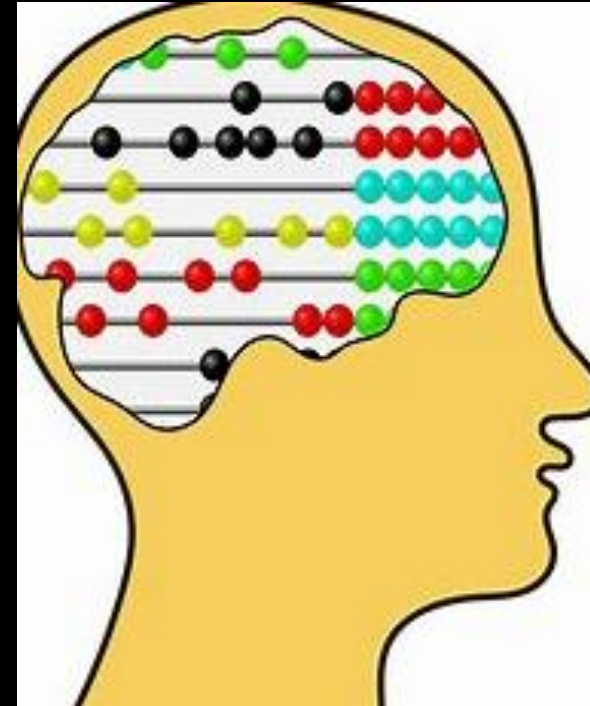
PERSÖNLICHKEIT

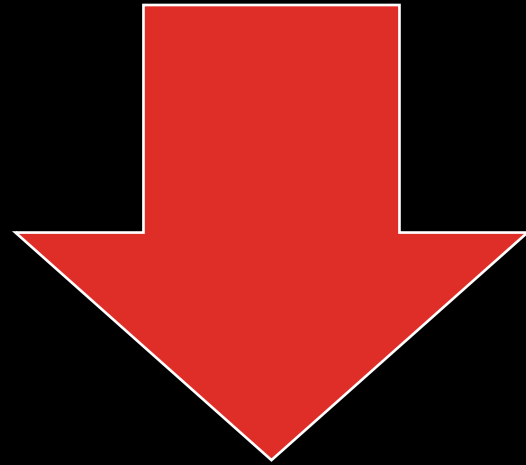
- Spontanität
- Optimismus
- Gewissenhaftigkeit
- ...



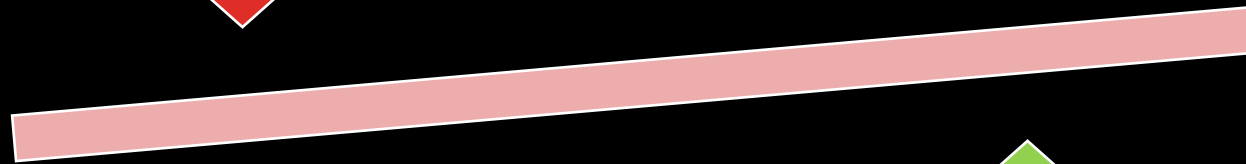
WAS KANN ES AUCH SEIN?

- Coping
- Selbstwirksamkeit
- Motivation
- Erfahrung





Spontan
Optimistisch
Ängstlich



Gewissenhaft
Sorgfältig
Reflektiert



WEITERE ERGEBNISSE

- **Reasoning und CPS** ($r_T = .29, p = .044$)
- **Leistungsmotivation und complex-problem-solving performance** ($r_T = .27, p = .047$)
- Männer sind besser ($p = .003$)
- Kinder und Erwachsene sind vergleichbar in der Leistung (außer: Ingenieure)
- **Erfahrung hilft 😊**

ANYLOGIC



