

a. Univ. Prof. Dr. J. Maaß



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis

Modellieren im Mathematikunterricht



Vorbemerkung

Diesen Folien können Sie per Mail
erhalten!

Anfrage an:

juergen.maasz@jku.at



Modellieren im Mathematikunterricht

Forderung: Auch
realitätsbezogen unterrichten
nicht nur „teaching to the test“



Was bleibt vom Mathematikunterricht?

Empirische Forschungen zeigen
zwei Hauptresultate:



a) Wenig Kenntnisse in Mathematik:

Einige Jahre nach der Schule ist nur das gut verfügbar, was in Beruf und Alltag oft gebraucht wird

b) Häufig eine **negative Einstellung** zur Mathematik



Das ist wenig erfreulich...

Was tun?

Kritik annehmen und den
Mathematikunterricht ändern!



Realitätsbezogener Mathematikunterricht

ist ein wichtiger Beitrag zur
Verbesserung



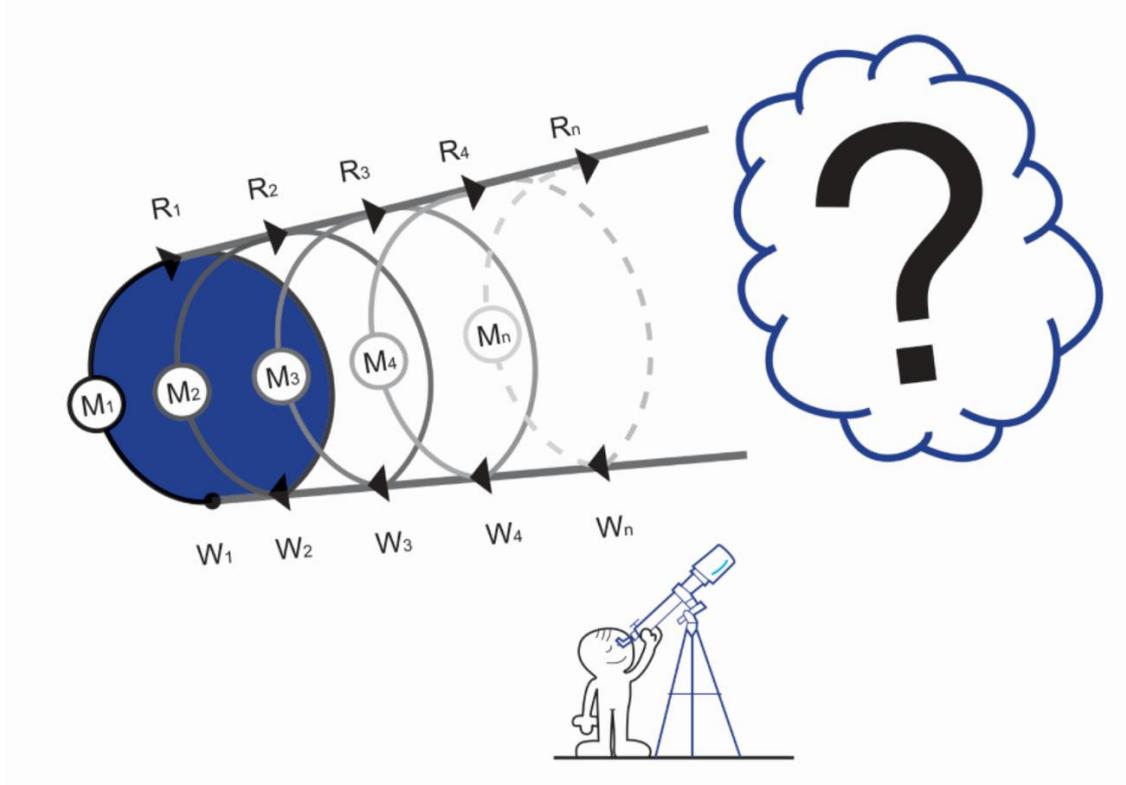
Weshalb?

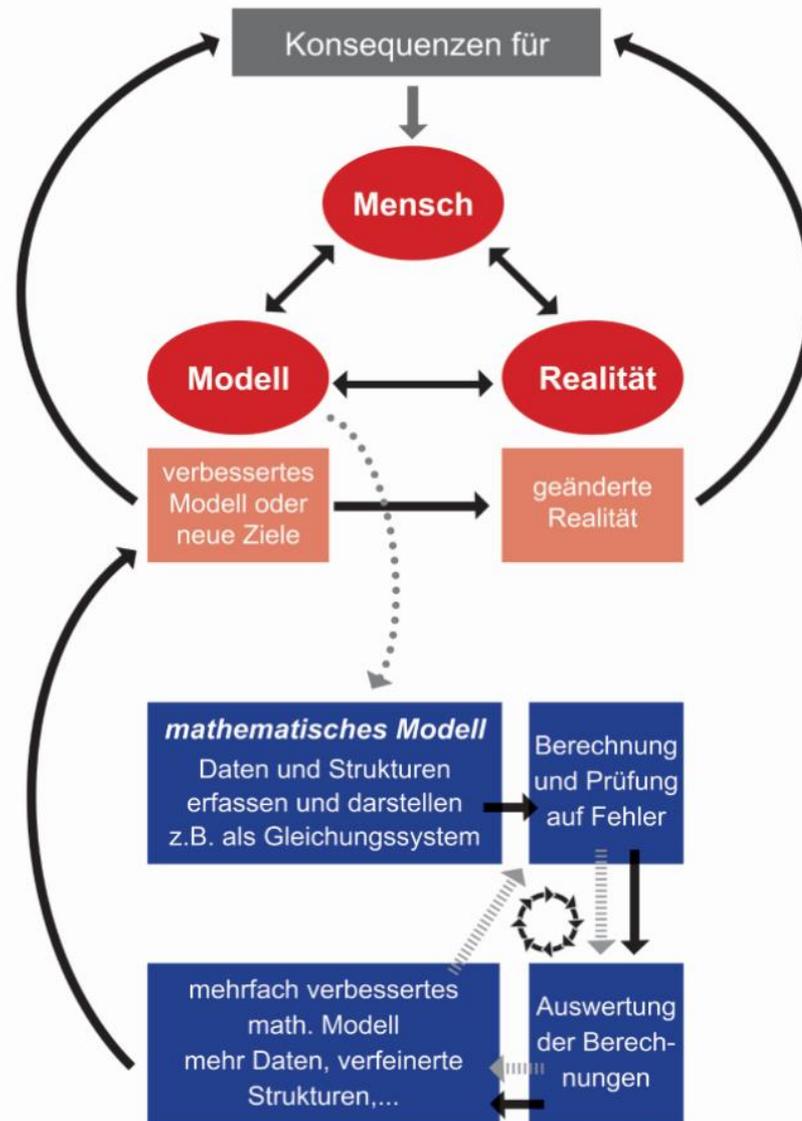
Er gibt eine Antwort auf die Frage
nach dem Sinn!



Das Bild von Mathematik wird
vollständiger

Motivierende Methoden wie
entdeckendes Lernen gehören dazu







These:

Mathematisches Modellieren kann
die Qualität der verwendeten
Modelle, ihre Präzision und
Aussagekraft, deutlich verbessern



Einstiegsbeispiel

Heinrich möchte ein Buch kaufen,
das 14,90 Euro kostet. Er hat 20
Euro. Wie viel Geld bleibt ihm?



Einstiegsbeispiel

Heinrich hat zum Geburtstag ein Buch von Astrid Lindgren geschenkt bekommen: „Karlsson vom Dach“, das er gern gelesen hat. Nun hat er im Internet ein weiteres Buch von Astrid Lindgren entdeckt: „Geschichten aus Bullerbü“. Die Geschichten kosten 14,90 Euro. Heinrich hat noch die 20 Euro, die ihm sein Onkel zum Geburtstag geschenkt hat. Was soll Heinrich tun? Besprecht in Kleingruppen, welchen Rat ihr Heinrich geben wollt!



Analyse des Kleingedruckten - Lesekompetenz fördern im Mathematikunterricht?



- **Geldgeschäfte (Bank, Versicherung...)**
- **Tarife (Strom, Gas, Handy, Transport...)**

MIT Kleingedrucktem

– wie im Leben!



- **Mit „New Horizon“ zum Pluto**
- **geometrische Analyse eines Bildes**
- **Black Jack**
- **Wahlmathematik**
- **Papierfliegerwettbewerb**
- **die Nase von Hunden**
- **Komposition eines Liedes**

Diplomarbeiten JKU Linz - siehe:

<http://epub.jku.at/nav/classification/111084>



Mit „New Horizon“ zum Pluto

Mag. M. Spiegl (2016)

Fächerübergreifend Mathematik – Physik

**Modellierung der Flugbahn in mehreren
verfeinerten Modellen, recht gute Annäherung an
reale Werte**

Wissen über Astronomie - Sonnensystem





Mit „New Horizon“ zum Pluto

Aufgabe: Wie schnell müsste die Sonde fliegen, wenn sie in 10 Jahren auf direktem Weg (wie auf einer Autobahn ohne Kurven und Einflüsse von außen) von der Erde zum Pluto fliegen soll?

Aufgabe: Was bewirkte beim realen Flug der Sonde das „Swing – by – Manöver“ beim Planeten Jupiter?

a. Univ. Prof. Dr. J. Maaß



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis

Entfernung ca. 5.000.000.000 km

$v_{\text{real}} = 16,21 \text{ km/sec}$

Ergibt ca. 9,8 Jahre

Reale Flugzeit mit Swing-By: 9,5 Jahre



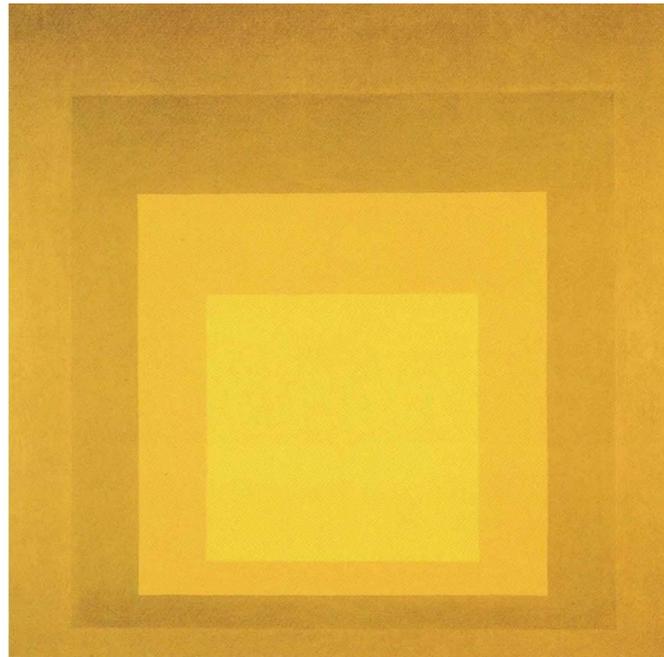
**Das Bild „Strahlender
September“ als
Ausgangspunkt für
fächerübergreifenden
Unterricht
Mag. R. Fellner**

a. Univ. Prof. Dr. J. Maaß



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

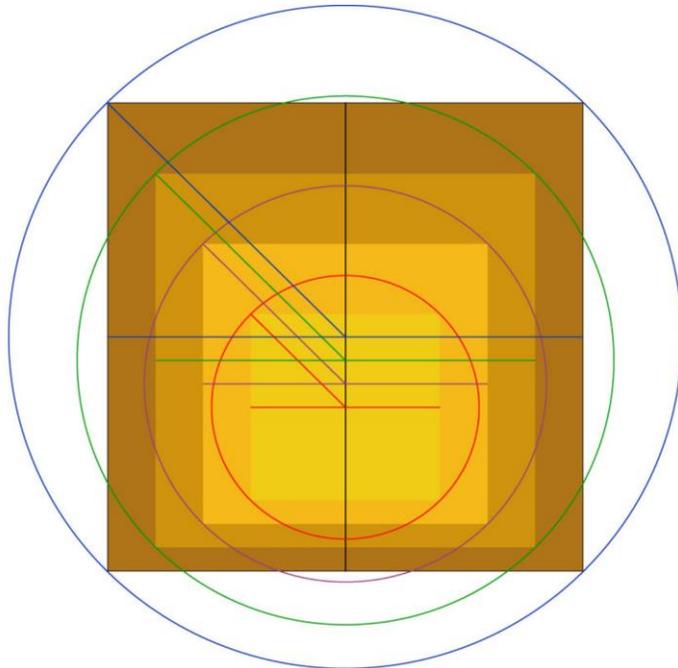
Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis



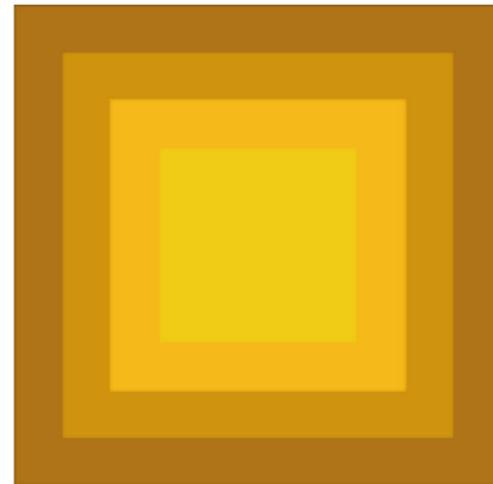
Museum im Kulturspeicher Würzburg; Institut für Mathematik der
Universität Würzburg, 2014, S. 134



Umkreise



regelmäßige Quadrate





Aufgabe:

Skizzieren Sie nach diesem Vorbild eine Folge von Quadraten (Rechtecken, Kreisen...), die ineinander gezeichnet den Eindruck eines seitlich oder nach oben geneigten Tunnels erwecken. Tauschen Sie anschließend Ihre Skizze mit einer Nachbarin bzw. einem Nachbarn und fragen, ob der von Ihnen beabsichtigte Eindruck bewirkt wurde.



Black Jack (Mag. A. Wamser)

**Mathematische Modellierung zur
Frage, mit welcher
Wahrscheinlichkeit ein „günstiges“
Blatt erreicht wird bzw. ein besseres
als das der Bank.**

Weshalb hat die Bank Vorteile?



Black Jack

Dieses Modell basiert auf den folgenden Annahmen:

- Gespielt wird mit 52 Karten

2♥, 3♥, 4♥, 5♥, 6♥, 7♥, 8♥, 9♥, 10♥, B♥, D♥, K♥, A♥,

2♦, 3♦, 4♦, 5♦, 6♦, 7♦, 8♦, 9♦, 10♦, B♦, D♦, K♦, A♦,

2♣, 3♣, 4♣, 5♣, 6♣, 7♣, 8♣, 9♣, 10♣, B♣, D♣, K♣, A♣,

2♠, 3♠, 4♠, 5♠, 6♠, 7♠, 8♠, 9♠, 10♠, B♠, D♠, K♠, A♠

- Der Spieler erhält die ersten beiden Karten des Kartendecks

Für die Black Jack-Wahrscheinlichkeit ergibt sich:

$$P(\text{Black Jack}) = \frac{\binom{4}{1} \cdot \binom{16}{1}}{\binom{52}{2}} \approx 0,0483$$



Black Jack

Simulation		Bewersdorff	
Bankergebnis	Wahrscheinlichkeit	Bankergebnis	Wahrscheinlichkeit
>21	0,2811	>21	0,2816
Black Jack	0,0472	Black Jack	0,0473
21	0,0730	21	0,0727
20	0,1808	20	0,1803
19	0,1332	19	0,1335
18	0,1391	18	0,1395
17	0,1456	17	0,1451

Tabelle 18: Wahrscheinlichkeiten für die Bankerbnisse im Vergleich zu den Wahrscheinlichkeiten nach Bewersdorff eine Million Simulationen



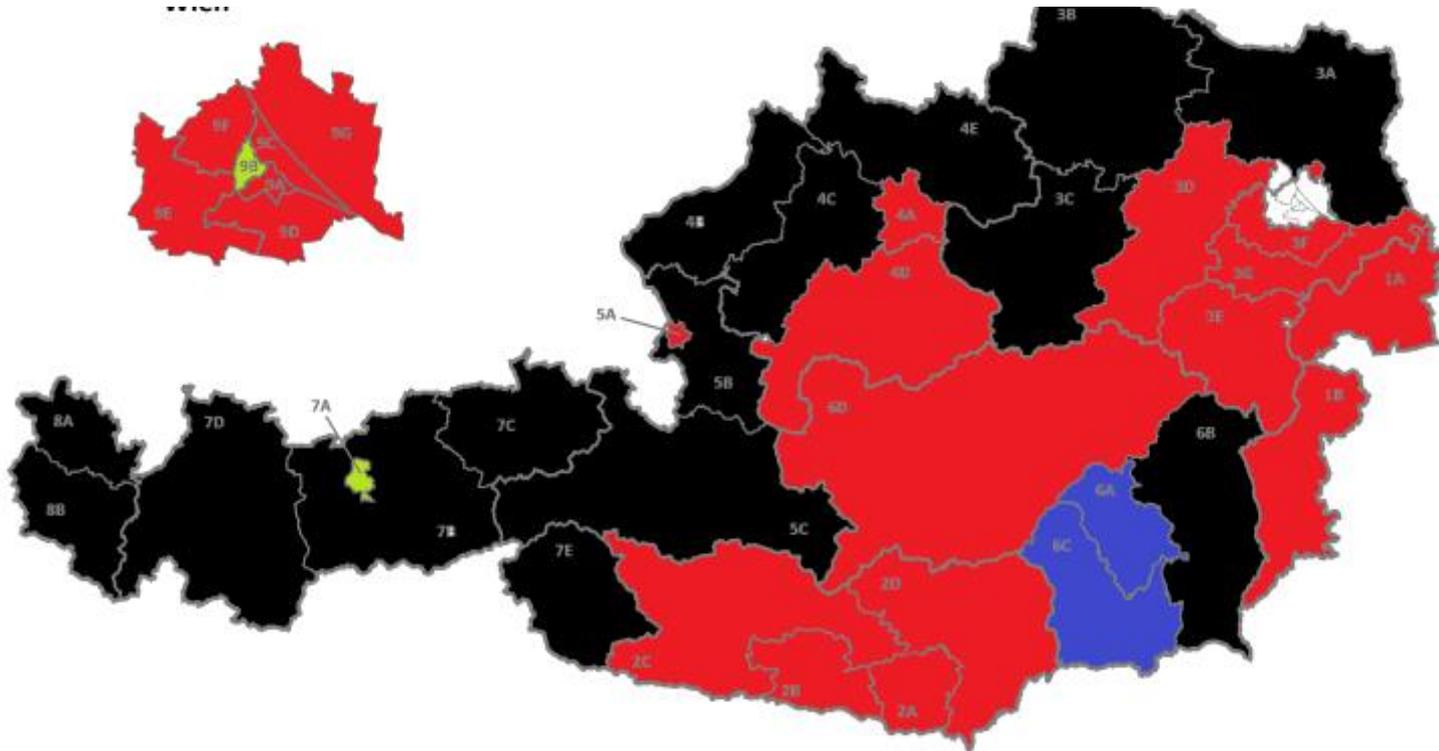
Black Jack

Aufgabe: Ein Spieler hat bei Black Jack 16 Punkte auf der Hand. Soll er eine weitere Karte ziehen?



Wahlmathematik: Vergleich der beiden Wahlsysteme Verhältniswahlrecht und relatives Mehrheitswahlrecht

Mag. L. Strobl

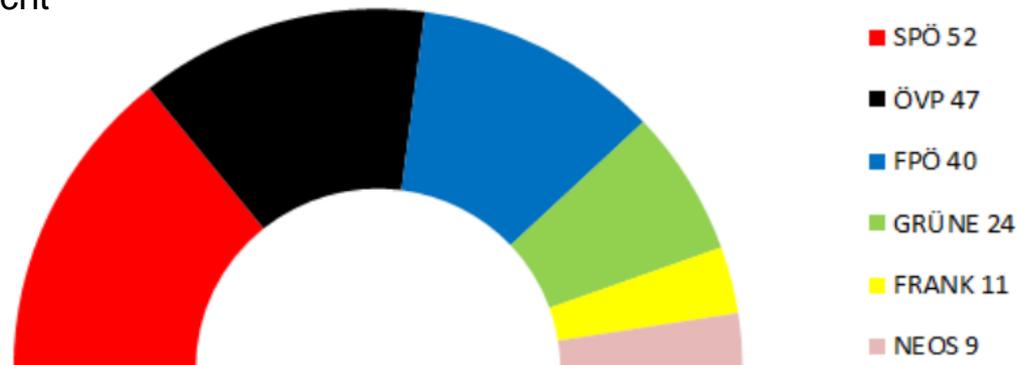




Mehrheitswahlrecht



Verhältniswahlrecht





Aufgabe:

In der Wahl erhielt Partei A 30%, Partei B 25%, Partei C 20%, Partei D 14% und die Parteien E und F jeweils 3% der Stimmen (5% der Stimmen waren ungültig).

Formulieren Sie ein Wahlgesetz, das zu folgender gewünschten Sitzverteilung führt:

Die Parteien A, B und C erhalten gleich viele Sitze, die anderen Parteien gar keine.



Der Traum vom Fliegen: Ein projektorientierter Wettbewerb mit Papierfliegern für die Schule

Mag. I. Berger

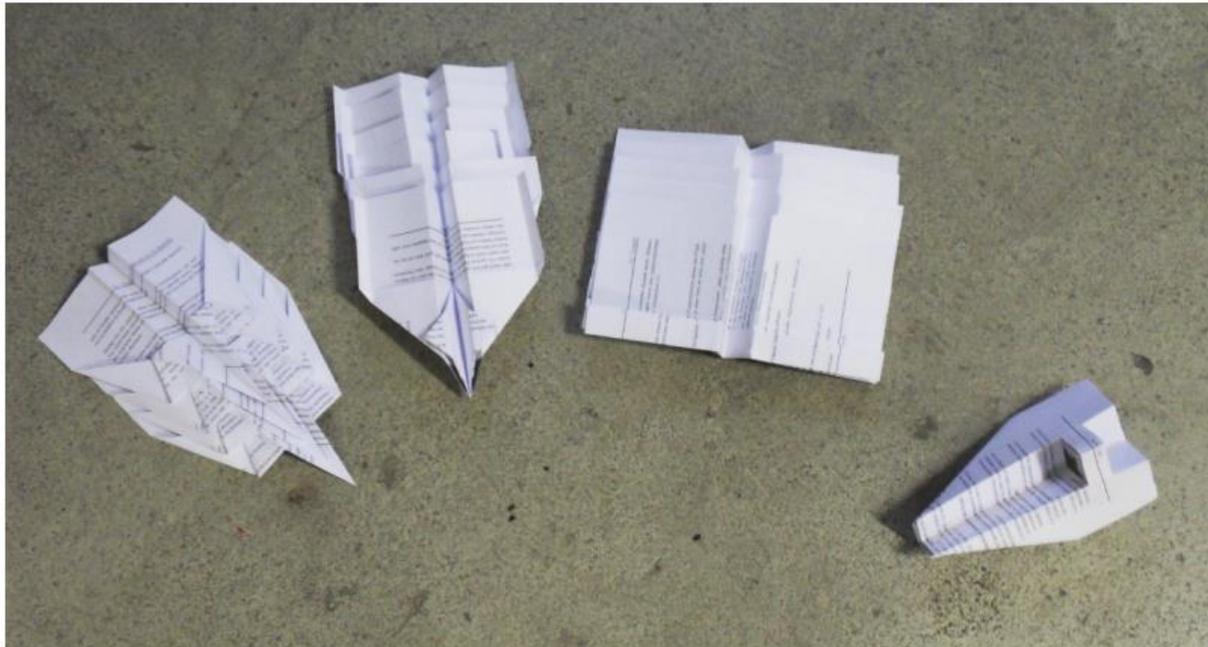
a. Univ. Prof. Dr. J. Maaß



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis

Papierflieger



Folie # 35

Papierflieger

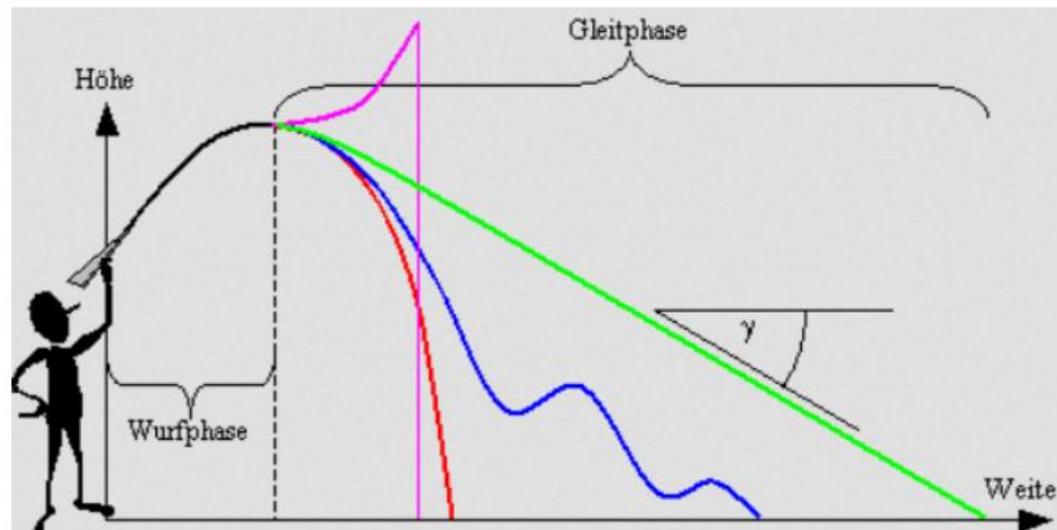


Abbildung 20: Vier mögliche Flugbahnen eines Papierfliegers (vgl. Gruber, 2005)



Papierflieger

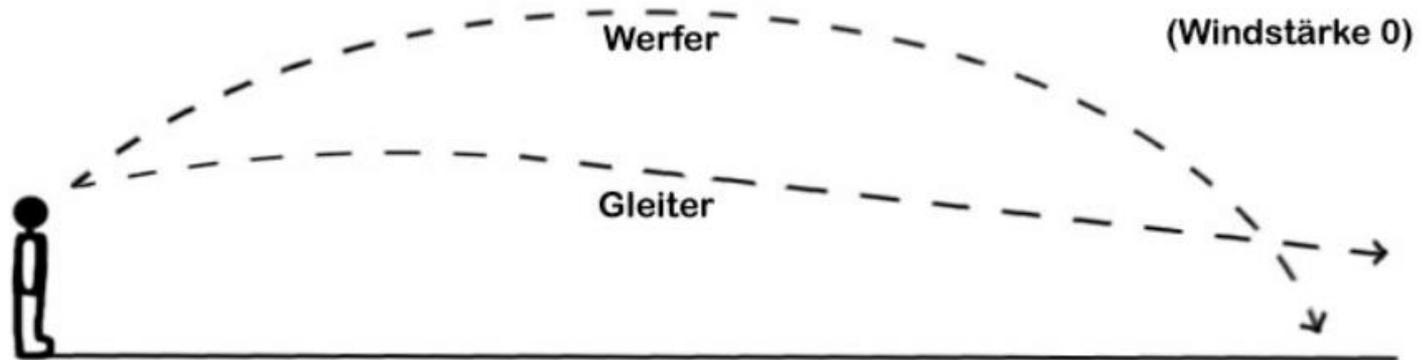


Abbildung 9: Flugverhalten Gleiter versus Werfer (vgl. Hönisch Jurado, o.A.)



Papierflieger

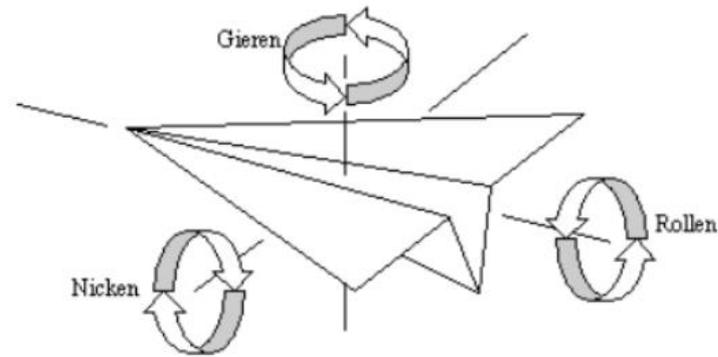


Abbildung 12: Nicken, Gieren und Rollen eines Flugzeuges (vgl. Gruber, 2005)



Papierflieger

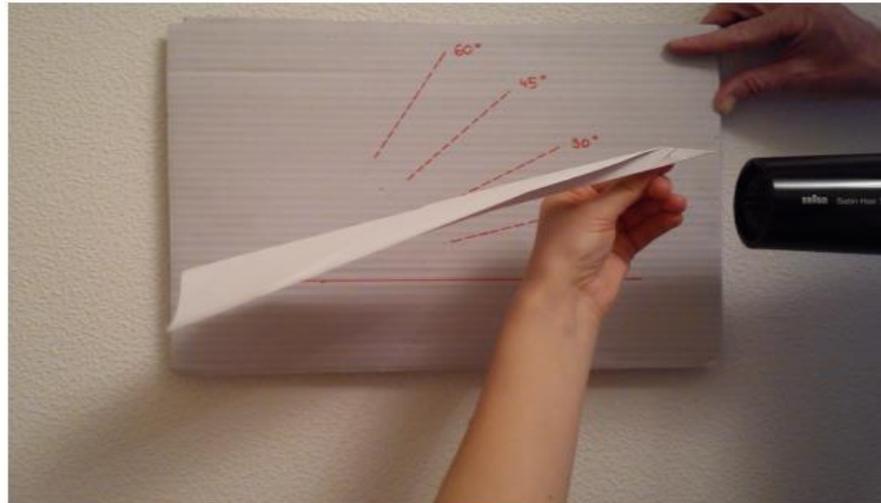


Abbildung 16: Versuchsaufbau: Anstellwinkel und Luftströmung beim Papierflieger
(selbst erstellt)



Papierflieger

Aufgabe:

Nehmen Sie ein Din A4 Blatt und falten Sie den „optimalen“ Flieger!

Wir machen einen kleinen Wettbewerb!

a. Univ. Prof. Dr. J. Maaß



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis

Der Mathematik Nachgeschneüffelt

Mag. M. Hackl



Hundenase





Hundenase

Verhältnis: Nasenlänge Schulterhöhe

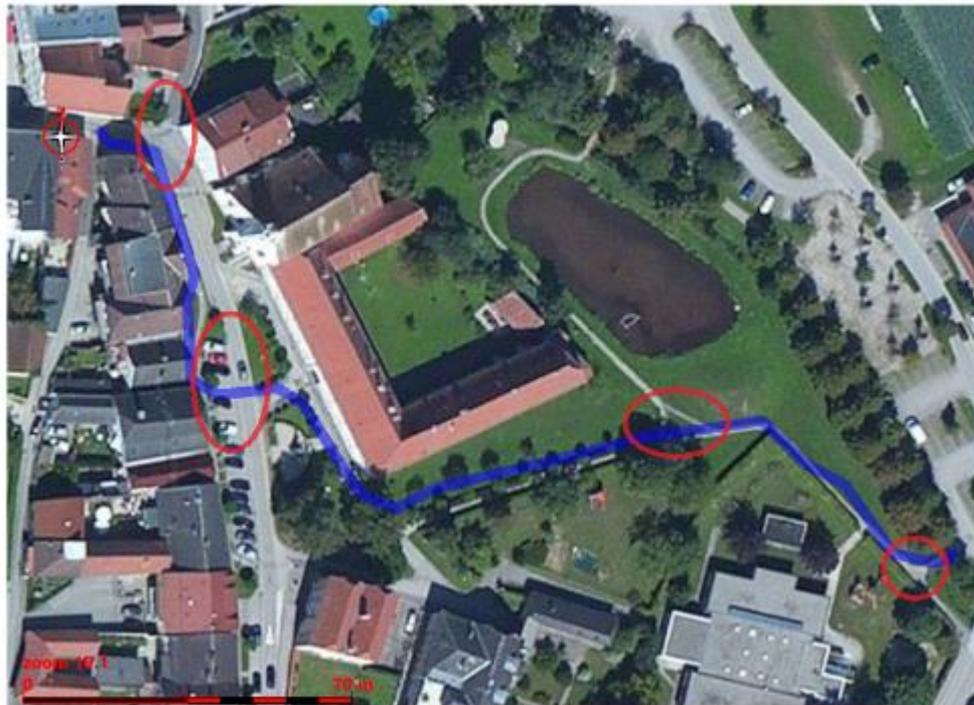
Statistik erstellen



Alter	Geschlecht	Körperhöhe	Nasenlänge	Verhältnis
1,0	m	58,0	10,0	5,8 : 1
2,0	m	61,0	9,0	6,8 : 1
5,0	m	62,0	9,5	6,5 : 1
6,0	m	57,0	10,0	5,7 : 1
1,0	w	57,0	8,0	7,1 : 1
1,5	w	57,0	10,0	5,7 : 1
2,0	w	56,0	9,5	5,9 : 1
4,0	w	60,0	10,0	6,0 : 1
6,0	w	55,0	8,1	6,8 : 1
11,5	w	58,0	8,4	6,9 : 1



Hundenase – Mantrailing



a. Univ. Prof. Dr. J. Maaß



JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

Netzwerk für Forschung, Lehre und Praxis

DIE MATHEMATIK ZUM KLINGEN BRINGEN – EIN FÄCHERÜBERGREIFENDES UNTERRICHTSPROJEKT Mag. T. Wassermair



Mathematik => Musik

Tom Johnson
Tango



Kombinatorik
=> Musik



Aufgabe:

**Wählen Sie drei oder vier
„passende“ Noten und
kombinieren Sie daraus ein Lied.
Zusammen mit einem passenden
Text wird das der „Klassensong“**



Literatur

J. Maaß: Modellieren in der Schule. Ein Lernbuch zu Theorie und Praxis des realitätsbezogenen Mathematikunterrichts, Reihe „Schriften zum Modellieren und zum Anwenden von Mathematik“, WTM Verlag Münster 2015



Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit