

Naturwissenschaftlich- technische Bildung in Elementar- und Primarstufe

Auf die Lehrkraft kommt es an!

Prof. Dr. Hartmut Giest,
GDSU



Gliederung

1. Naturwissenschaftliche Bildung im Sachunterricht und GDSU
2. Naturwissenschaft Lernen und Lehren
3. Schlussfolgerungen, Konsequenzen und Forderungen

1. Naturwissenschaftliche Bildung im Sachunterricht und GDSU

- GDSU und ihre Ziele
- Perspektivrahmen
- Probleme

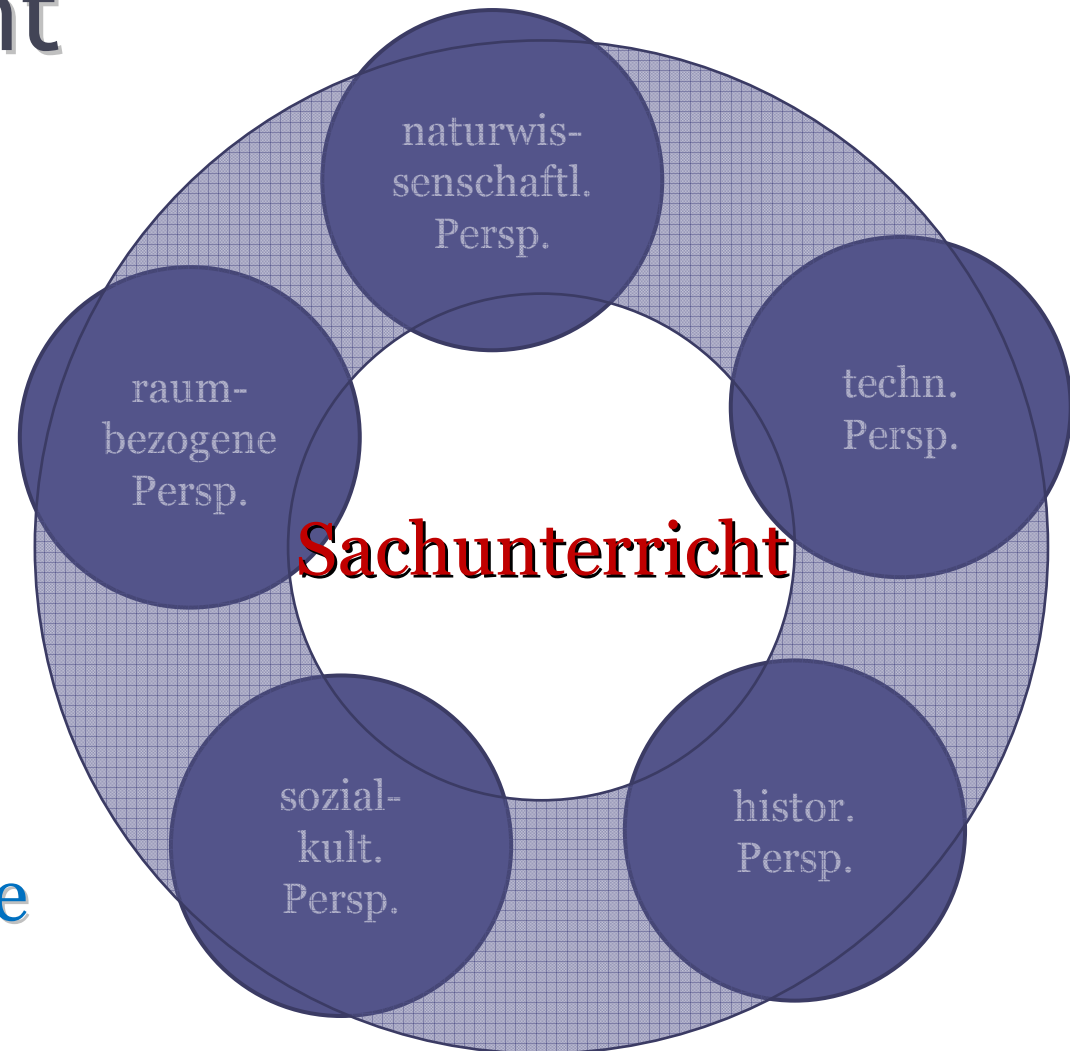
GDSU

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e. V.



Perspektivrahmen Sachunterricht

- Mehr Sach- bzw. Wissenschaftsorientierung
- Wissen als „Hauptgeschäft“
 - WAS
 - WIE
 - WARUM
- Orientierung für Rahmenlehrpläne





Vielfalt des Sachunterrichts

- **Sachunterricht**
- **Heimat- und Sachunterricht**
- **Heimat- und Sachkunde**
- **Mensch, Natur, Kultur**



Die Lehrkraft im Sachunterricht

Köster 2004, Einsiedler 2007, Heran-Dörr 2006, Kleickmann 2008, Möller et al. 2004, Fiebig 2009, Dubec 2010

- 98% weiblich
- 62% ohne Fachausbildung
- naturwissenschaftlich-technische Abstinenz
- Probleme beim Experimentieren
- Prioritäten bei den Kulturtechniken
- geringe Stundenanzahl – siehe Papier GDSU
- Keine systematischen Erkenntnisse über den Ertrag des SU

TIMMS 2007 - doch alles ok?

Bos et al. 2008

- Ma/ NAWI: Leistungen oberes Drittel, homogen, 81% positive Einstellung, $\frac{3}{4}$ positives Selbstkonzept
- Biologie, Physik und Geographie, Reproduzieren, Anwenden, Problemlösen vergleichbar, homogen
 - aber $\frac{1}{4}$ nur elementar
 - größte Geschlechterdifferenzen (Physik, Geografie, auch Biologie, aber geringer) bedingt durch Fähigkeitsselbstkonzept
 - wirtschaftliche Benachteiligung, soziale Benachteiligung (Bücherbesitz) D = „Spitze“ und Migrationshintergrund

NAWI oder Alltagswissen?

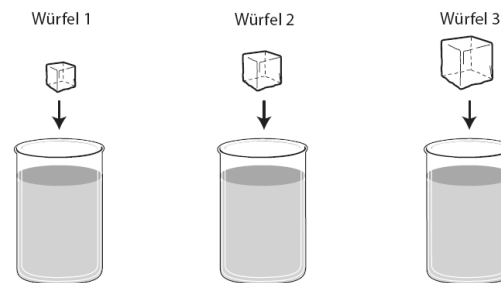
Es gibt eine Riesenschildkröte Oscar, die auf einer Insel wohnt. Oscar ist die einzige noch lebende Schildkröte einer speziellen Art von Riesenschildkröten.

Kann er sich fortpflanzen, damit diese Art von Schildkröten nicht ausstirbt? (Kreuze ein Kästchen an.)

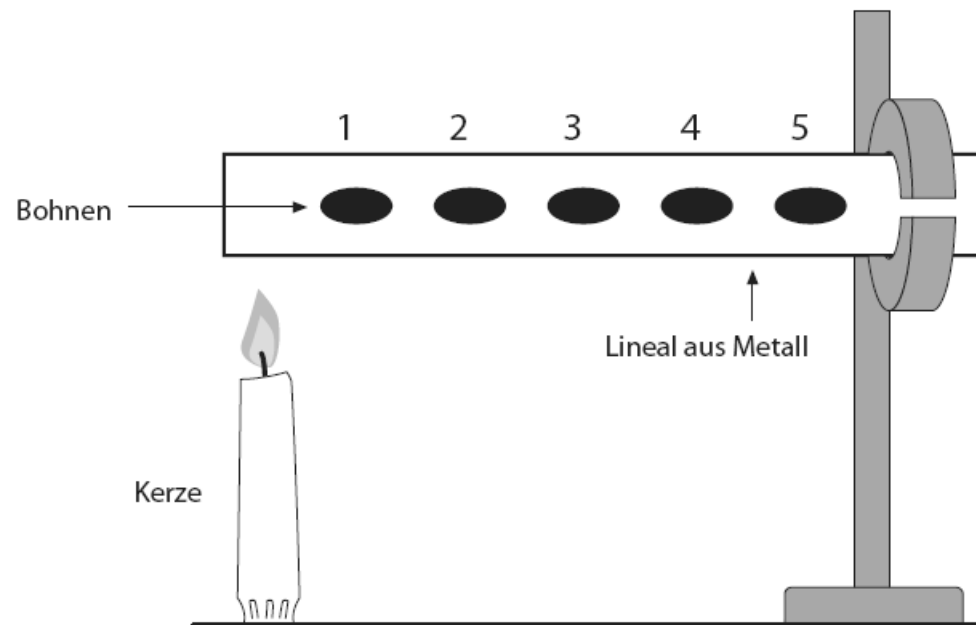
JA

NEIN

Susi hat drei unterschiedlich große Eiskwürfel. Sie gibt jeden Eiskwürfel in einen von drei gleich großen Bechern. In den Bechern ist gleich viel Wasser. Du siehst das im folgenden Bild.



Was passiert mit den Eiskwürfeln, wenn man sie in das Wasser gibt?



Wärmeleitung?

Wie in der Abbildung oben gezeigt, werden Bohnen mit Hilfe von Butter auf einem Lineal aus Metall befestigt. Das Lineal wird an einem Ende durch die Kerze erhitzt. In welcher Reihenfolge werden die Bohnen herunterfallen?

Bildet TIMSS Unterrichtsergebnisse ab?

In 36 Staaten und 7 Regionen:

- intendiertes
- implementiertes
- erreichtes Curriculum

EU – Überblick (Blaseio 2009)

- Weltorientierung
- Sozial-Umwelt-und naturwissenschaftliche Erziehung
- Orientierung ich und die Welt
- Umweltstudien
- Kenntnisse der natürlichen und sozialen und kulturellen Umwelt
- Sachunterricht
- Start in die Naturwissenschaften, Geschichte und Geografie,
- Natur- und Gesellschaftswissenschaften
- Entdeckung der Welt
- Grundlegendes Sachlernen
- Heimatkunde
- Natur/ Technik
- Natur- und Umweltfach
- Grundlagen der Naturwissenschaften

Anschlussfähige Bildung?

„Warum die weitere Kompetenzförderung dort (SEK 1) nicht in dem Maße gelingen mag, wie es wünschenswert wäre, ist an anderer Stelle zu diskutieren“ (TIMSS 2007, 10).

2. Naturwissenschaft lernen und lehren

Probleme:

- **Anschlussfähigkeit:** Übergang vom Lernen als Vorgang zum Lernen als Handlung/ Tätigkeit
- **Entwicklungsförderung:** Passung von Lernen und Lehren

Andreas Flitner (Die Zeit v. 15. Nov. 1985, S. 12)

Wie lernen denn die Kinder von sich aus, wie kommen die unerhörten Lernleistungen der frühen Kindheit zustande, das Sprechen und Denken, das Laufen und Klettern, das Rollschuhfahren und die tausend weiteren Dinge, die ein Kind vor und neben der Schule lernt? Da sind offenbar starke Motoren tätig. Neugier, Erfahrungshunger, Reize aus der Welt und eine schier grenzenlose Bereitschaft der Kinder, sich mit allem auseinander zu setzen. Sie wollen eigene Erfahrungen machen, sie sind begierig etwas zu wissen und zu können im Umgang mit der Welt. Der Körper ist dabei ständig mit im Spiel, die Sinne sind hellwach und zu jeder Wahrnehmung bereit. Die Lust, auf die Umgebung einzuwirken, und dabei sich selber als ein aktives und wirksames Wesen zu erfahren, scheint keine Grenzen zu kennen. Warum vergeht das oder bleibt so wenig wirksam in der Schule?

Lernen

Vorgang

- angeborene Programme
- weitgehend belastungsarm
- begleitet jedes Handeln und Verhalten
- Erfordert keine/ kaum gezielte sozio-kulturell gestützte Aneignung

Handlung/ Tätigkeit

- Kultureller Ursprung , keine angeborenen Programme
- belastungsintensiv (kognitive Kapazität)
- intentionales, bewusstes, metakognitiv kontrolliertes
- erfordert gezielte (sozio-kulturell unterstützte) Aneignung

Lehren: Einfädeln in die Dynamik und den Rhythmus der Selbstkraft des Kindes

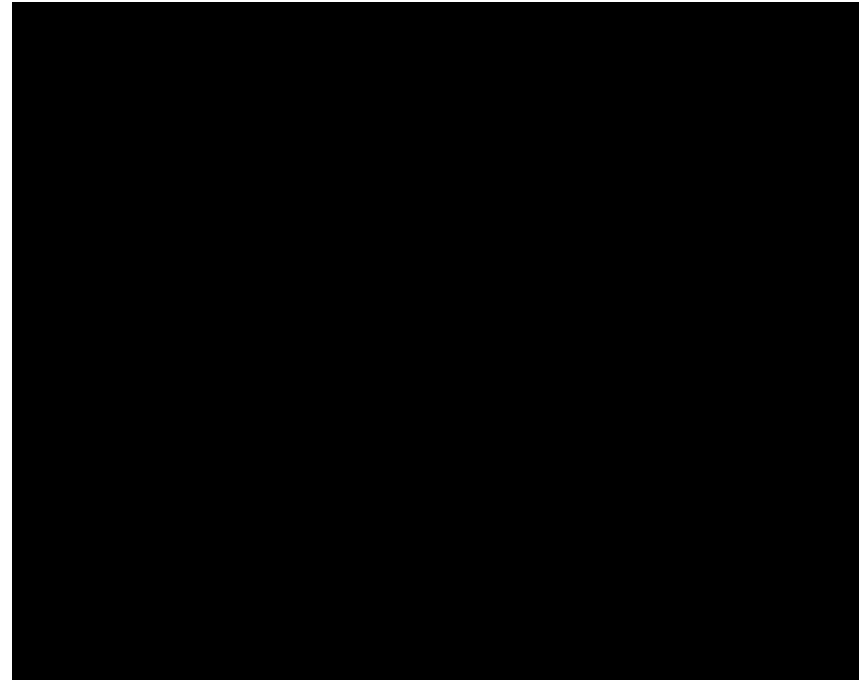
Popp (1994, S. 61): „Für die Didaktik des Sachunterrichts ergibt sich ... die Notwendigkeit einer Polarität von Behütung, Orientierung, Lenkung, Bindung, Belehrung und Beistand einerseits und Offenheit, Ermutigung, Herausforderung, Freiraum, Erfahrung und Wagnis andererseits.“

und weiter auf S. 64: „Vertrauen in die vitale Eigenaktivität des Kindes und sensibles Einfädeln in die Dynamik und den Rhythmus der Selbstkraft des Kindes als interaktive Wechselwirkung, das ist wohl das fundamentale Modell kindgemäßen Handelns.“

Experimentieren

- **Entwicklungsförderung:** Statt Anleitung vs. Selbstbildung -> instruktionale Stützung des Lernhandelns
- **Anschlussfähigkeit** = schrittweiser Übergang
 - vom spontanen und angeleiteten **Explorieren** (Spiel) = über den
 - **Versuch** (mit Alltagswissen begründete Vermutung) zum
 - **Experiment** (bewusstes, zielgerichtetes Explorieren bzw. Hypothesen prüfen)

Elementarbildung



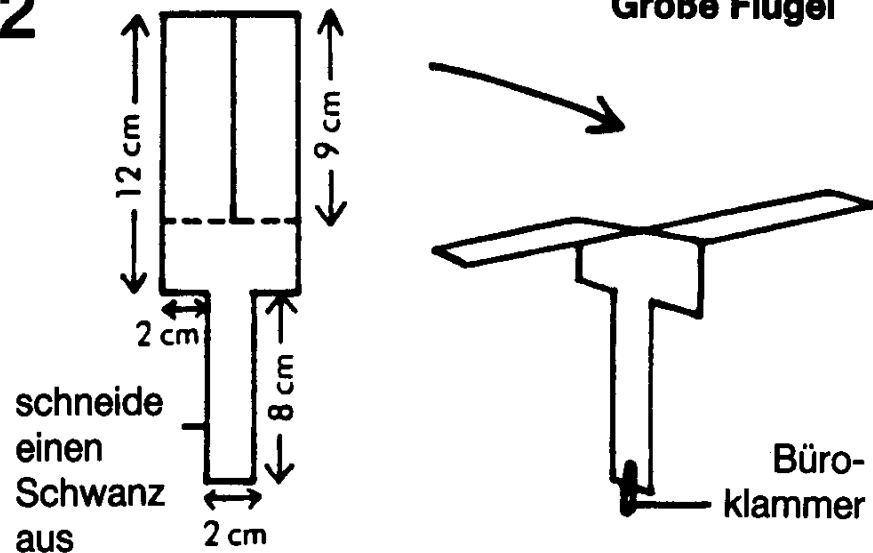
Primarbildung

- Versuch als einfach methodisch kontrolliertes Vorgehen
- gedankliche Vorwegnahme des Ergebnisses vs. „try to find out if it works“ (Carey)



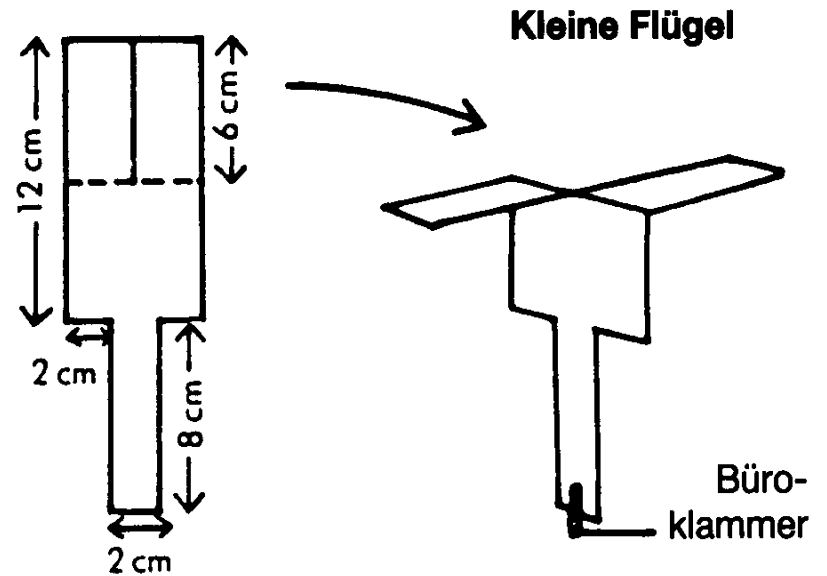
Phänomen - Fliegen

2



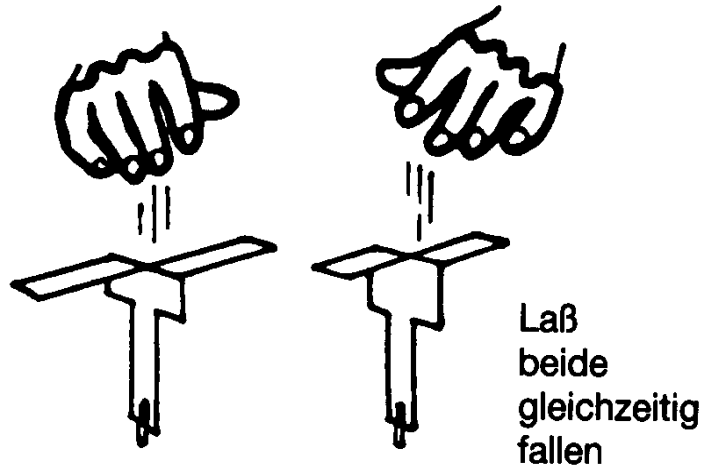
Baue aus Papier einen Wirbelflieger mit großen Flügeln (siehe Bild). Durchgehende Linie heißt: Ausschneiden! Gestrichelte Linie heißt: Falten! Stecke eine Büroklammer an den Schwanz.

3



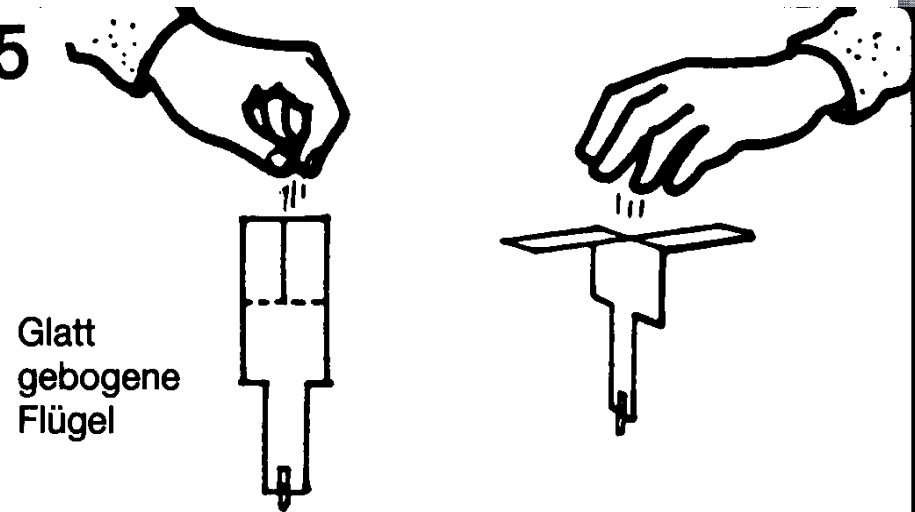
Baue aus einem **gleichgroßen** Stück Papier einen Wirbelflieger mit **kleinen** Flügeln. Die Abmessungen siehst du im Bild.

4



Halte die beiden Wirbelflieger gleich hoch.
Zähle: „3-2-1-Los“ und lasse beide gleichzeitig fallen.
Was passiert? Wiederhole, um sicherzugehen.
Versuche es noch einmal aus größerer Höhe (steig auf einen Stuhl). Ändert sich etwas?

5



Wiederhole den Versuch, nachdem du die Flügel eines Wirbelfliegers flach zusammengefaltet hast, wie im Bild.
Was passiert? – Kannst du das erklären?

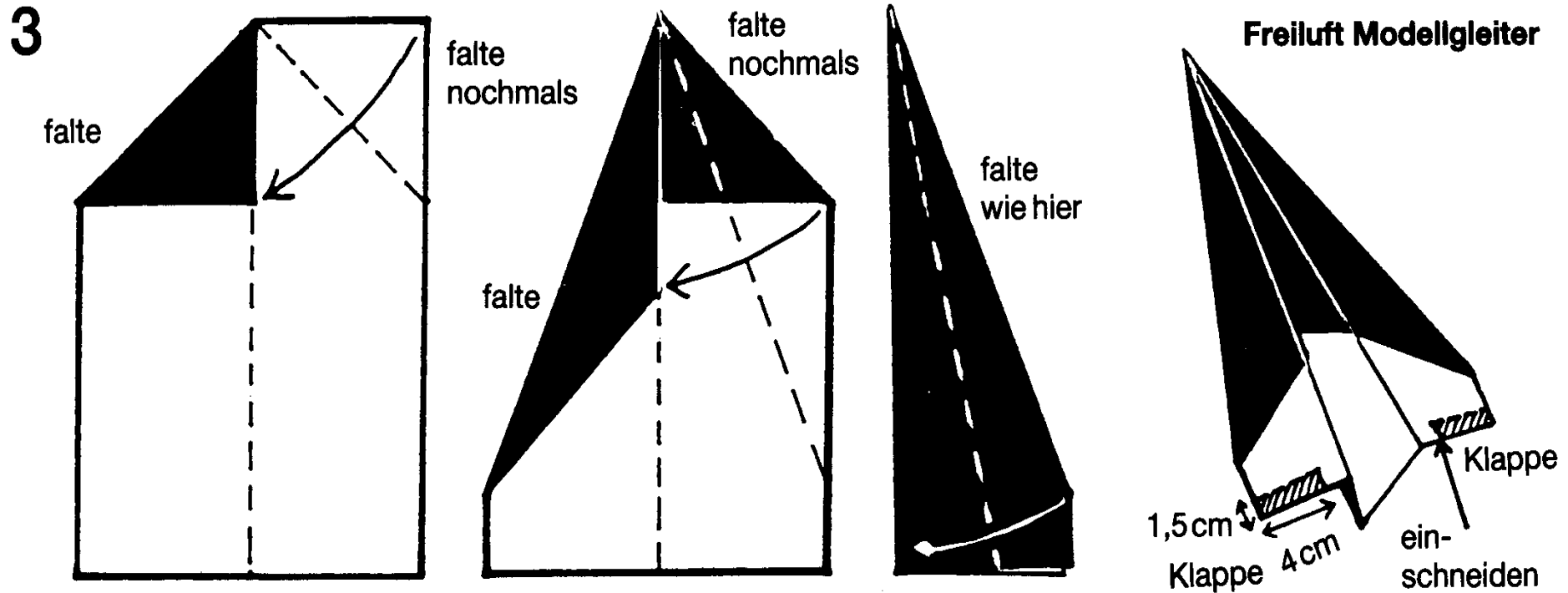
Stimmt deine Vermutung?

Notiere, was du herausgefunden hast!
Die Flugzeit wird größer, wenn

a) _____ oder b) _____

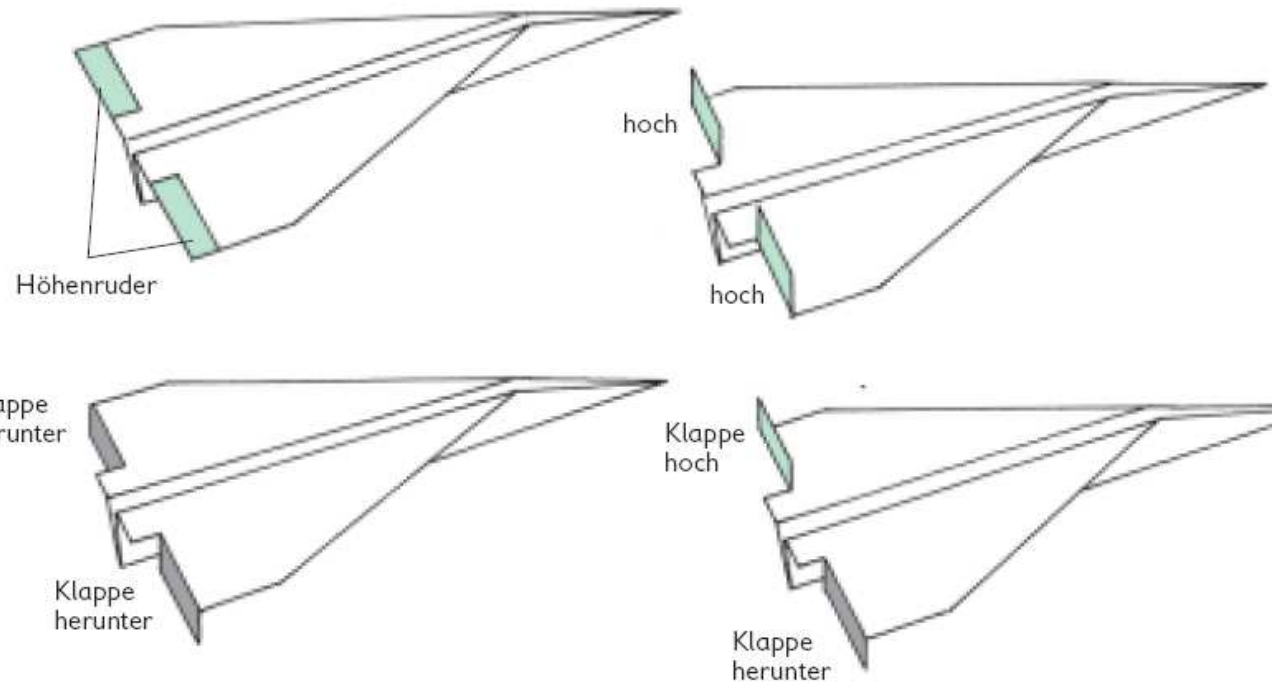
3. Übertrage dein Wissen auf den Flug der Greifvögel, Segelflugzeuge, auf den Schnee-, Regen- und Hagelfall! Suche weitere Beispiele!

Wie steuert man ein Flugzeug?



Falte ein Blatt DIN-A4-Papier wie hier gezeigt. Mache 2 Klappen in die Flügel, etwa 1,5cm tief; 4cm breit. Das ist dein „Gleiter“

Versuch (Papierflieger) Bedingung: Höhenruder (Flügelklappe)	Vermutung	Beobachtung	
1. beide Klappen oben			
2. beide Klappen unten			
3. eine Klappe oben, eine unten			



Arbeite weiter: Schlag nach bei den Begriffen Querruder, Seitenruder, Höhenmesser, Gleitflugzeug, Propeller, Düsenflugzeug. Erkläre jeden Begriff - eventuell mit Zeichnung. Lies etwas über die Geschichte der Motorfliegerei. Schreibe die wichtigsten Leute und Erfindungen auf.

3. Schlussfolgerungen, Konsequenzen und Forderungen

Maßnahmenkatalog

- gesellschaftliche Akzeptanz
- systematische Begegnung mit Naturphänomenen
- Anschlüsse sichern
- Aus- Fort- und Weiterbildung

- Außerschulische Lernorte
- Rahmenbedingungen

Anmerkung

- Bildungswert von NAWI
- dazu bedarf es der Qualifikation
- Kooperation verstärken
- Interesse für Naturwissenschaft und Technik wecken
- Grenzen/ Bedingungen beachten



Forderungen

- Ausgangspunkt Bildung mit Blick von der Elementar- bis zur Sekundarstufe und darüber hinaus
- ausreichend Lernzeit
- adäquate Ausbildung
- adäquate Qualifikation der Lehrkräfte
- adäquate Ausstattung



**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**