

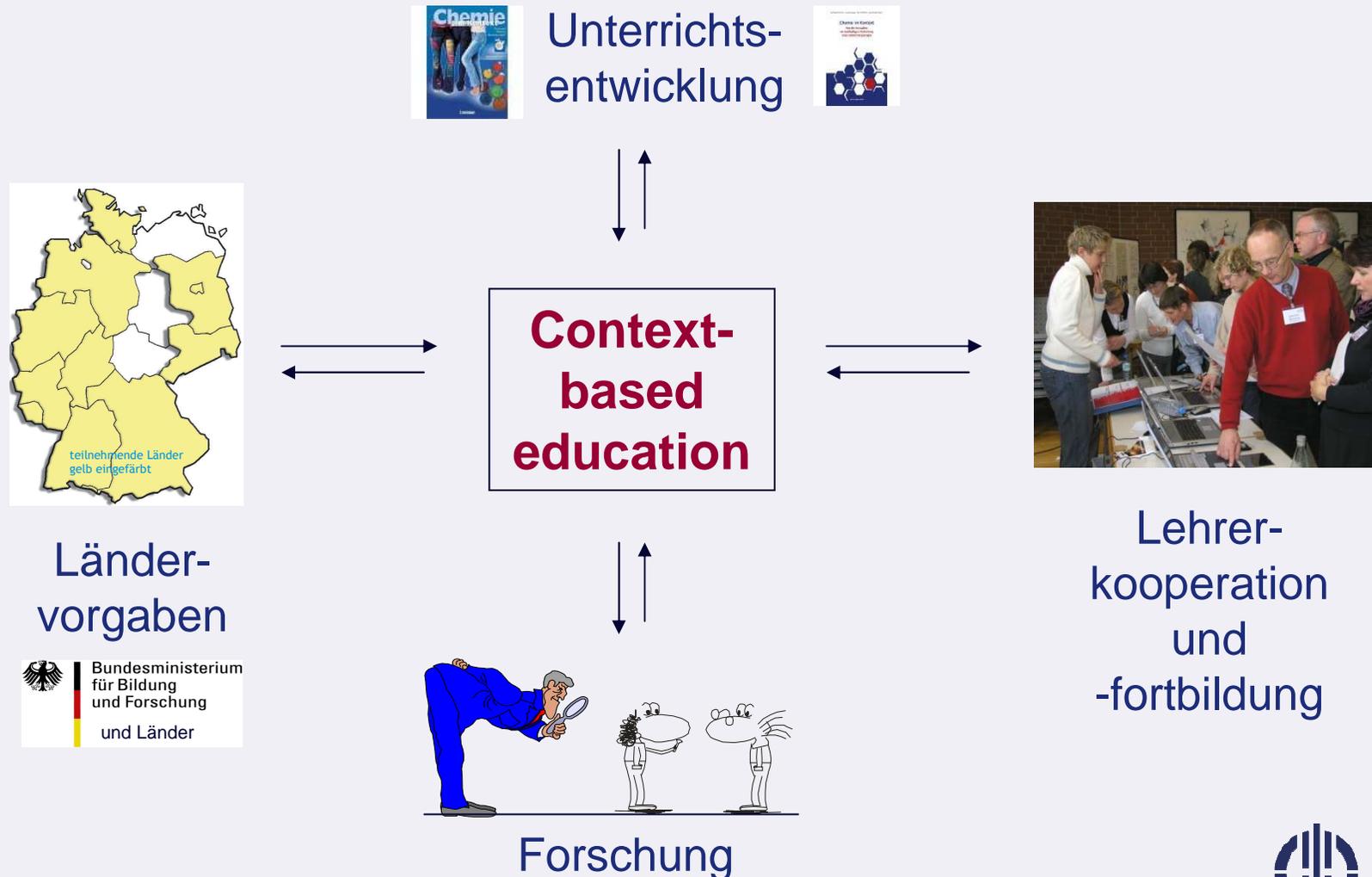
# Naturwissenschaften im Kontext

## Von fachbezogenen Unterrichtsplänen zu vernetzenden Ansätzen

---

Tim Höffler · Frank Lüthjohann · Pay-Ove Dierks

# Vernetzung von Entwicklung, Forschung und Lehrerbildung



# Lerngemeinschaften: Vernetzung von Expertisen



# Übersicht

## Vier Teilprojekte:

Profiloberstufe



Anfangsunterricht



Unterrichtsergänzung



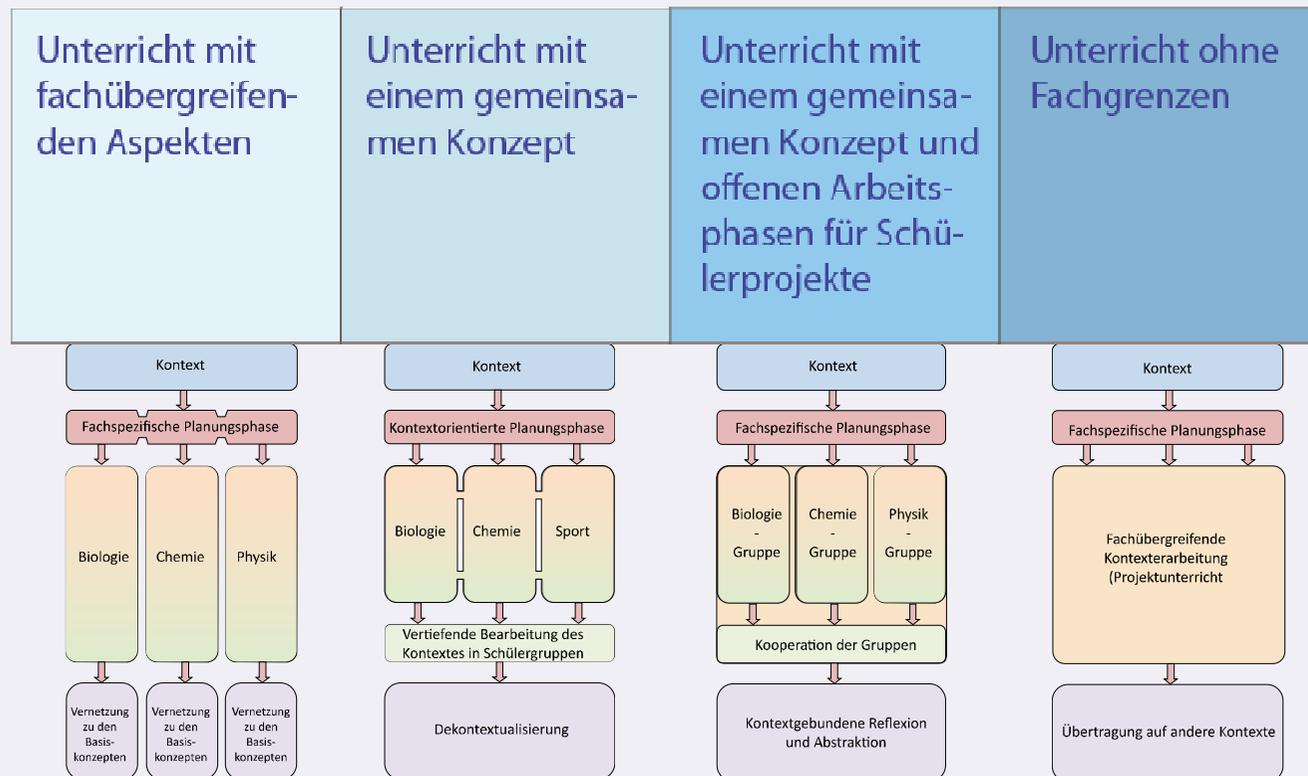
Grundschulen und Partner



# Kooperation in der Profiloberstufe



## Exemplarische Anregungen für graduelle Fächervernetzungen



zunehmende Vernetzung der Fächer

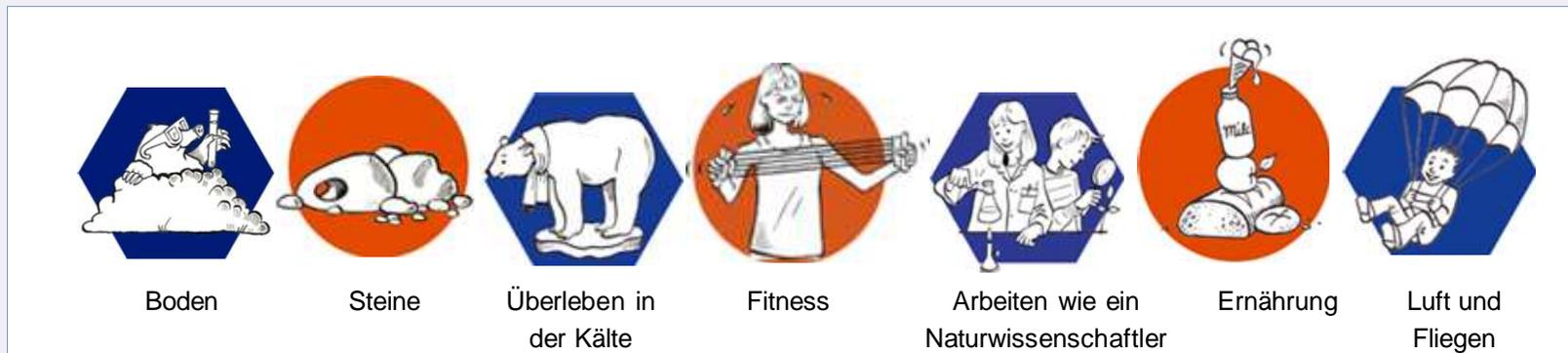


Tragfähige Kontexte für einen  
fächerübergreifenden Unterricht in der  
Profiloberstufe

# Anfangsunterricht: Brücken bauen



## Übergänge schaffen vom Sachunterricht zum Fachunterricht



Denk- und  
Arbeitsweisen

Fachperspektiven

Vergleichen, Ordnen, Strukturieren

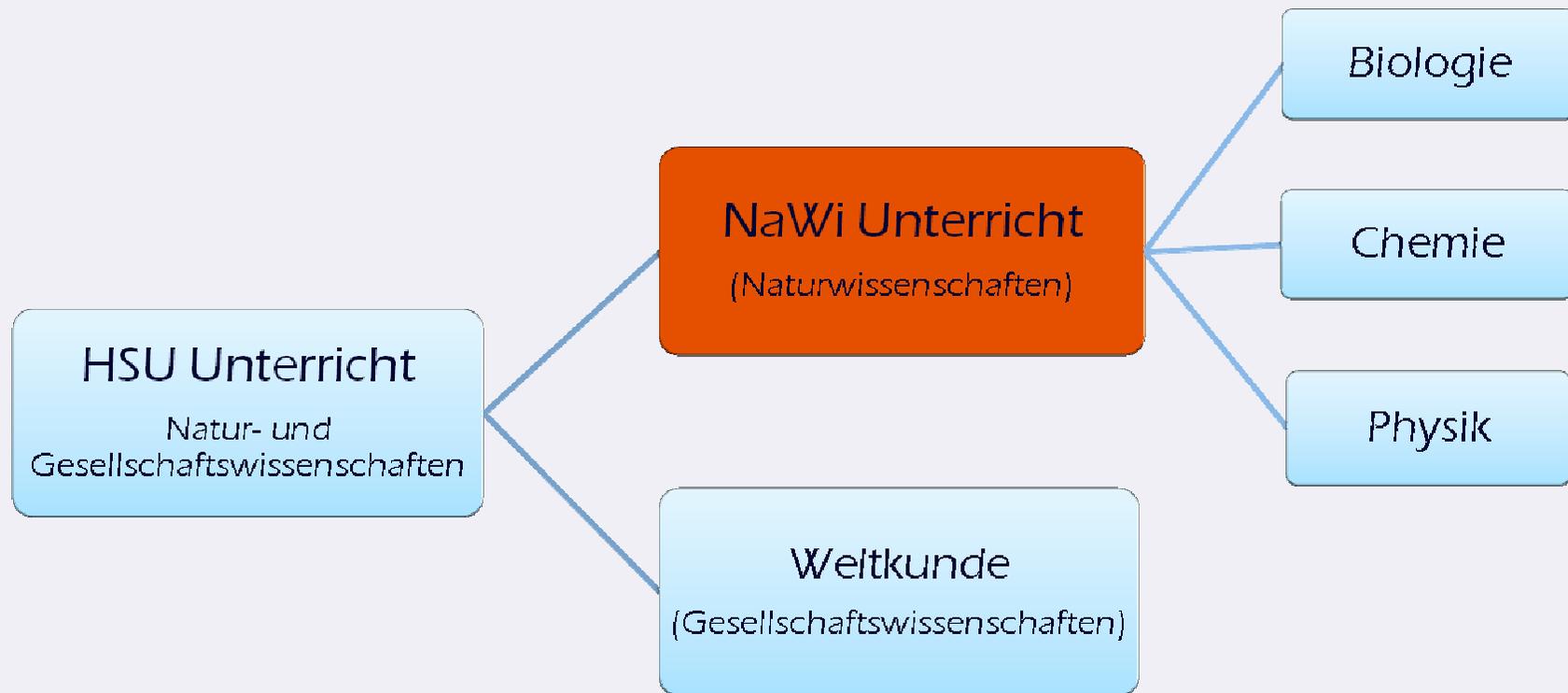
# Anfangsunterricht: Brücken bauen



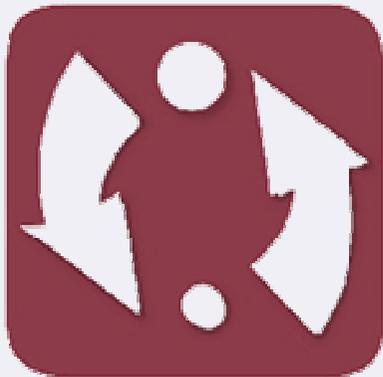
Grundschule

Klassenstufen 5/6/(7)

ab Klassenstufe 7/(8)



# Basiskonzepte für den fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht



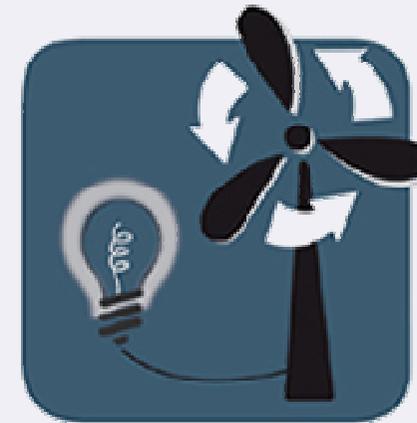
Dinge beeinflussen sich gegenseitig!

**Wechselwirkung**



Auf der Welt geht nichts verloren!

**Materie**



Nur mit Energie kann man etwas tun!

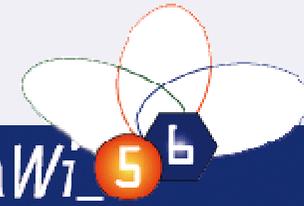
**Energie**

[Demuth, PdN-ChiS 5/57 Jg. 2008 ]

# Beiträge einzelner Kontexte zu den Basiskonzepten



Energie	Materie	Wechselwirkung <small>in lebendigen / technischen Systemen</small>
		
Nur mit Energie kann man etwas tun	Auf der Welt geht nichts verloren	Dinge beeinflussen sich gegenseitig
<b>Energie ist Voraussetzung für das Leben auf der Erde</b> - - -	<b>Ordnen und Strukturieren</b> (Klassen von Materie (Metalle, Tiere, Pflanzen) differenziert beschreiben und unterscheiden) - - - -	<b>Lebewesen werden ihrer Umgebung angepasst.</b> (Wechselwirkung Lebensraum / Tier) - - -
<b>Die Begriffe Energieträger / Energieform an Beispielen kennenlernen und unterscheiden</b> - - - -	<b>Modellvorstellungen über den Aufbau der Materie anwenden</b> (Ein einfaches Teilchenmodell zur Erklärung nutzen) - - - -	<b>Körper / Materie ändert sich in ihrem Verhalten, wenn auf sie ein Einfluss ausgeübt wird.</b> - - -
<b>Energieumsatz lebender Organismen</b> - - - -	<b>Verstehen, das auf der Welt nichts verloren geht</b> - - - -	<b>Phänomene in der Natur und im Alltag mithilfe des Konzepts der Wechselwirkung beschreiben.</b> - - - -



# Beiträge einzelner Kontexte zu den Basiskonzepten



## Kontext Luft und Fliegen

- Luft besteht aus kleinsten Teilchen
- Luft dehnt sich bei Erwärmung aus
- Was macht Vögel zu Fliegern? (E12)
- Ein Segelflugzeug als Urlaubsflieger (E15)

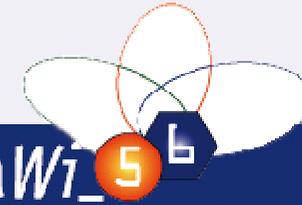


## Kontext Leben:

- Ohne Sonne kein Leben
- Fotosynthese
- Stoffwechsel (E3)
- Ernährungskette: Produzenten, Konsumenten, Destruenten

Energie	Materie	Wechselwirkung in lebendigen / technischen Systemen
Nur mit Energie kann man etwas tun	Auf der Welt geht nichts verloren	Dinge beeinflussen sich gegenseitig
<b>Energie ist Voraussetzung für das Leben auf der Erde</b>	<b>Ordnen und Strukturieren</b> (Klassen von Materie (Metalle, Tiere, Pflanzen) differenziert beschreiben und unterscheiden)	<b>Lebewesen passen sich ihrer Umgebung an</b> (Wechselwirkung Lebensraum / Tier)
<b>Die Begriffe Energieträger / Energieform an Beispielen kennenlernen und unterscheiden</b>	<b>Modellvorstellungen über den Aufbau der Materie anwenden</b> (Ein einfaches Teilchenmodell zur Erklärung nutzen)	<b>Körper / Materie ändert sich in ihrem Verhalten, wenn auf sie ein Einfluss ausgeübt wird.</b>
<b>Energieumsatz lebender Organismen</b>	<b>Verstehen, das auf der Welt nichts verloren geht</b>	<b>Phänomene in der Natur und im Alltag mithilfe des Konzepts der Wechselwirkung beschreiben.</b>





# Aufbau der Unterrichtseinheiten

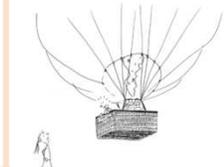


**Begegnungsphase**  
 Filmsequenz: „Die tollkühnen Männer in ihren fliegenden Kisten“  
 Schülerwettbewerb: „Welches Fluggerät fliegt am längsten?“

**Planungsphase**  
 Erstellen und Sammeln von Schülerfragen zum Kontext „Luft und Fliegen“  
 → Erstellen von Leitfragen für die Erarbeitungsphase

**Erarbeitungsphase**

**Stationsarbeit Eigenschaften der Luft**  
 Vermittelt „Basiswissen“ für die drei folgenden Leitfragen.

<p><b>Warum fliegen Vögel?</b>          Welche Aufgaben haben die Flügel beim Vogelflug?          Wie ist die Vogelfeder aufgebaut?          Was macht Vögel zu Fliegern?</p> 	<p><b>Wie und warum fliegt ein Flugzeug?</b>          Auftrieb erleben!          Wie fliegt ein Flugzeug?          Ein Segelflugzeug als Urlaubsflieger?</p> 	<p><b>Warum fliegt ein Ballon?</b>          Der Mülltütenballon!          Ein Ballon aus Papier!          Wir bauen einen großen Heißluftballon!</p> 
---	---	--

**Vernetzungs- und Vertiefungsphase**  
 Am Beispiel „Raketenversuche“ kann das erworbene Wissen aus der Erarbeitungsphase vertieft und zu Basiskonzepten vernetzt werden.



# Orientierung an Schülerfragen



## Beispiel Kontext „Luft und Fliegen“



**Luft und Fliegen**

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**Wettbewerb:**  
Wessen Fluggerät fliegt am längsten?  
Baue ein Fluggerät, das in einer Halle möglichst lange in der Luft fliegt.  
Beachte genau die Wettkampfbedingungen!

Unsere Wettkampfbedingungen:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Durchführung:**

1. Bildet Gruppen von zwei bis vier Personen!
2. Einigt euch auf ein Fluggerät!
3. Findet im Internet oder in Büchern eine möglichst gute Bauanleitung!
4. Verwendet Zeitpunkt, Treffpunkt und vorwiegend Materialien zum Bau!
5. Probiert euer Flugmodell möglichst vor dem Wettkampf aus, um es volle verbessern!

**Sicherheitshinweise:**

- a) Flugzeuge sind in der Nähe von unbewohnten Gegenständen starten!
- b) Mit Flammen und oder Gasen betriebene Fluggeräte nur unter Aufsicht Erwachsener starten!

Hier könnt ihr erste Skizzen zeichnen oder eine Materialliste erstellen.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Auswertung unseres Flugwettbewerbes:**

**Beobachtung beim Wettkampf:**  
Beschreibe das Siegermodell oder zeichne es auf die Rückseite.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Ergebnis:**  
Erkläre, warum das Siegermodell so erfolgreich war!  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Zusatzaufgaben:**

- 1.) Zeichne das Siegermodell auf der Rückseite auf!
- 2.) Hast du Verbesserungsvorschläge für das Siegermodell zeichne sie auf die Rückseite.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**URKUNDE**

FLUGWETTBEWERB DER KLASSE \_\_\_\_  
WER BAUT DAS BESTE FLUGOBJEKT?  
\_\_ PLATZ

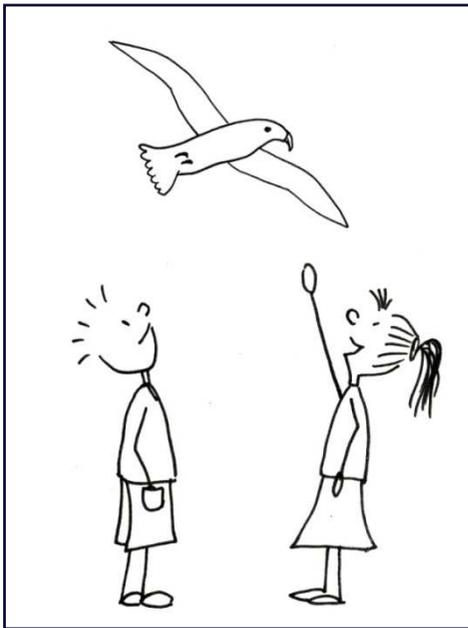
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Meine Frage:**

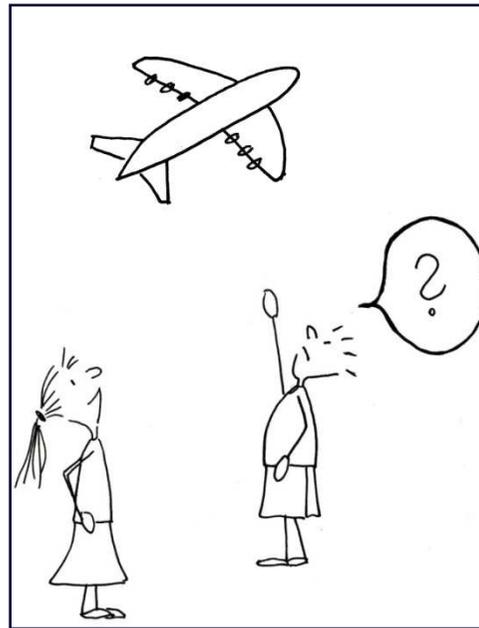


Beispiel Kontext „Luft und Fliegen“

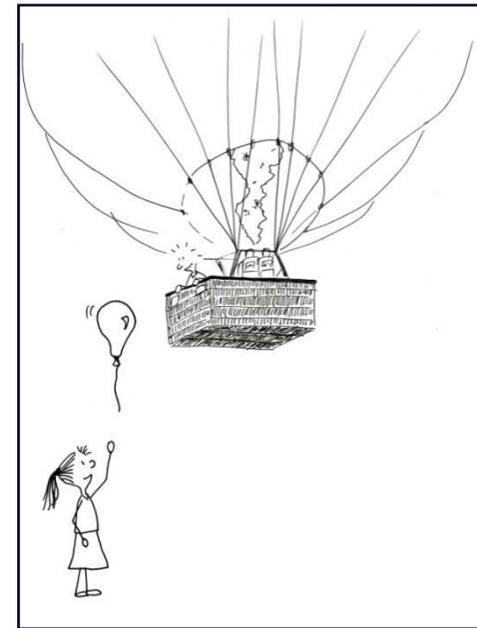
## Leitfragen strukturieren den Unterricht



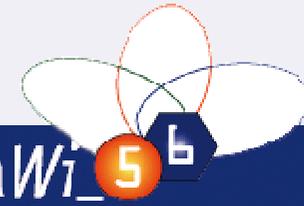
Warum fliegen Vögel?



Wie und warum fliegt ein Flugzeug?



Warum fliegt ein Ballon?



# Fokus Lebensweltbezug



## Beispiel Kontext „Luft und Fliegen“

### Abstrakte Begriffe erlebbar machen: Beispiel Auftrieb

### Schülerversuche mit Gegenständen aus der Lebenswelt der Schüler

**Luft und Fliegen** 

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**E13] Auftrieb erleben**

Hast du schon einmal erlebt, wie du bei starkem Wind von einem Schirm beinahe vom Boden abgehoben wurdest? Was dabei geschieht, kannst du mit den folgenden Experimenten erforschen.

**Material:** Hartfaser- oder Sperrholzplatte (mindestens 60 cm lang), Personenwaage (Federwaage!)

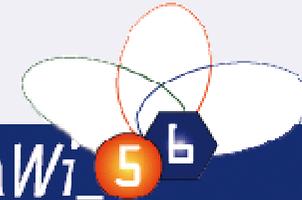
**Durchführung:**  
Die Versuche müssen an einem windigen Tag durchgeführt werden!

- Nimm eine Hartfaser oder eine Sperrholzplatte. Halte sie in einem flachen Winkel über deinen Kopf und renne dem Wind entgegen. Verändere die Neigung der Platte.
- Stelle mit Hilfe einer Personenwaage fest, wie viel du zusammen mit der Platte wiegst.
- Stelle die Waage an einen windigen Ort. Halte die Platte wieder in einem flachen Winkel über deinen Kopf. Hat sich das Gesamtgewicht verändert?
- Hat der Winkel, in dem du die Platte hältst, einen Einfluss auf das Gesamtgewicht? Probiere es aus.

Notiere deine Beobachtungen und Vermutungen auf der Rückseite.







# Fokus Differenzierung

## Die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schüler an Regional- und Gemeinschaftsschulen berücksichtigen

**Luft und Fliegen**  
Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**E.13 Was macht Vögel zu Fliegern? Informationen (1)**

1. Lies die folgenden Informationen durch!  
2. Fülle anschließend die Tabelle aus!

**Vögel können fliegen, weil ihr Körperbau es ihnen ermöglicht.**

**Das feste Gerüst**  
Die Flügel- und Halsknochen sind größtenteils miteinander verbunden, was die Vögel in der Lage setzt, Flügel zu steuern. Eine Verformung von Knochen ist notwendig, um sich nach vorne zu bewegen. Das Skelettsystem ist leicht und stabil. Die Halswirbelsäule ist mit der Flugmuskulatur verbunden, so dass die Vögel genügend Kraft haben, um zu fliegen.

**Die Speichelkammer mit dem Luftröhren**  
Die Luft, die ein Vogel einatmet, fließt nicht nur in die Lunge, sondern auch in eine Speichelkammer, die aus Luftröhren besteht. Diese Kammer speichert die Luft für einen Moment, bevor sie in die Lunge fließt. Dies ermöglicht es dem Vogel, die Luft in der Höhe zu speichern und sie zu einem späteren Zeitpunkt zu verwenden.

**Die Blutzirkulation**  
Die Vögel haben ein geschlossenes Blutkreislaufsystem. Das Blut fließt durch die Arterien zum Körper und durch die Venen zurück zum Herzen. Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen, was es ihnen ermöglicht, in kalten Umgebungen zu überleben.

**Die hohe Betriebstemperatur**  
Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen. Dies ermöglicht es ihnen, in kalten Umgebungen zu überleben. Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen, was es ihnen ermöglicht, in kalten Umgebungen zu überleben.

**Luft und Fliegen**  
Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**E.13 Was macht Vögel zu Fliegern? Tabelle (1)**

Bild	Ergänze die Lücken
	Knochen sind verschmolzen, das _____ und spart _____.
	Die Flugmuskulatur sitzt am _____.
	Es ist groß und stabil.
	Die eingeatmete Luft fließt in die Lunge und in spezielle Kammern, den _____. Dadurch erhält der Vogel auch in großen Höhen genügend _____.
	Fliegen ist anstrengend. Die Nahrung darf nicht lange im Körper bleiben. Sonst wird der Körper zu schwer. Sie wird deshalb sehr _____.
	Flügel sind umgewandelte Arme oder Vorderbeine. Vögel haben sehr _____.
	die an der _____ ansetzen.
	Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen. Die _____ bei _____ bei den Vögeln liegt bei 40° bis 42°.

**Luft und Fliegen**  
Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**E.13 Was macht Vögel zu Fliegern? Informationen (1)**

1. Lies die folgenden Informationen durch!  
2. Fülle anschließend die Tabelle aus!

**Vögel können fliegen, weil ihr Körperbau es ihnen ermöglicht.**

**Der leistungsfähige Flugmotor**  
Die Flügel der Vögel sind speziell umgewandelte Vorderbeine. Sie sind leicht und stabil. Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen, was es ihnen ermöglicht, in kalten Umgebungen zu überleben. Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen, was es ihnen ermöglicht, in kalten Umgebungen zu überleben.

**Das feste Gerüst**  
Die Flügel- und Halsknochen sind größtenteils miteinander verbunden, was die Vögel in der Lage setzt, Flügel zu steuern. Eine Verformung von Knochen ist notwendig, um sich nach vorne zu bewegen. Das Skelettsystem ist leicht und stabil. Die Halswirbelsäule ist mit der Flugmuskulatur verbunden, so dass die Vögel genügend Kraft haben, um zu fliegen.

**Der Speichelkammer**  
Die Luft, die ein Vogel einatmet, fließt nicht nur in die Lunge, sondern auch in eine Speichelkammer, die aus Luftröhren besteht. Diese Kammer speichert die Luft für einen Moment, bevor sie in die Lunge fließt. Dies ermöglicht es dem Vogel, die Luft in der Höhe zu speichern und sie zu einem späteren Zeitpunkt zu verwenden.

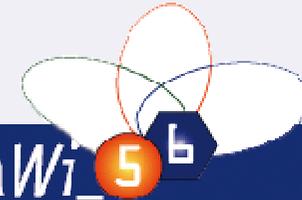
**Die Blutzirkulation**  
Die Vögel haben ein geschlossenes Blutkreislaufsystem. Das Blut fließt durch die Arterien zum Körper und durch die Venen zurück zum Herzen. Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen, was es ihnen ermöglicht, in kalten Umgebungen zu überleben.

**Die hohe Betriebstemperatur**  
Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen. Dies ermöglicht es ihnen, in kalten Umgebungen zu überleben. Die Vögel haben eine höhere Körpertemperatur als Menschen, was es ihnen ermöglicht, in kalten Umgebungen zu überleben.

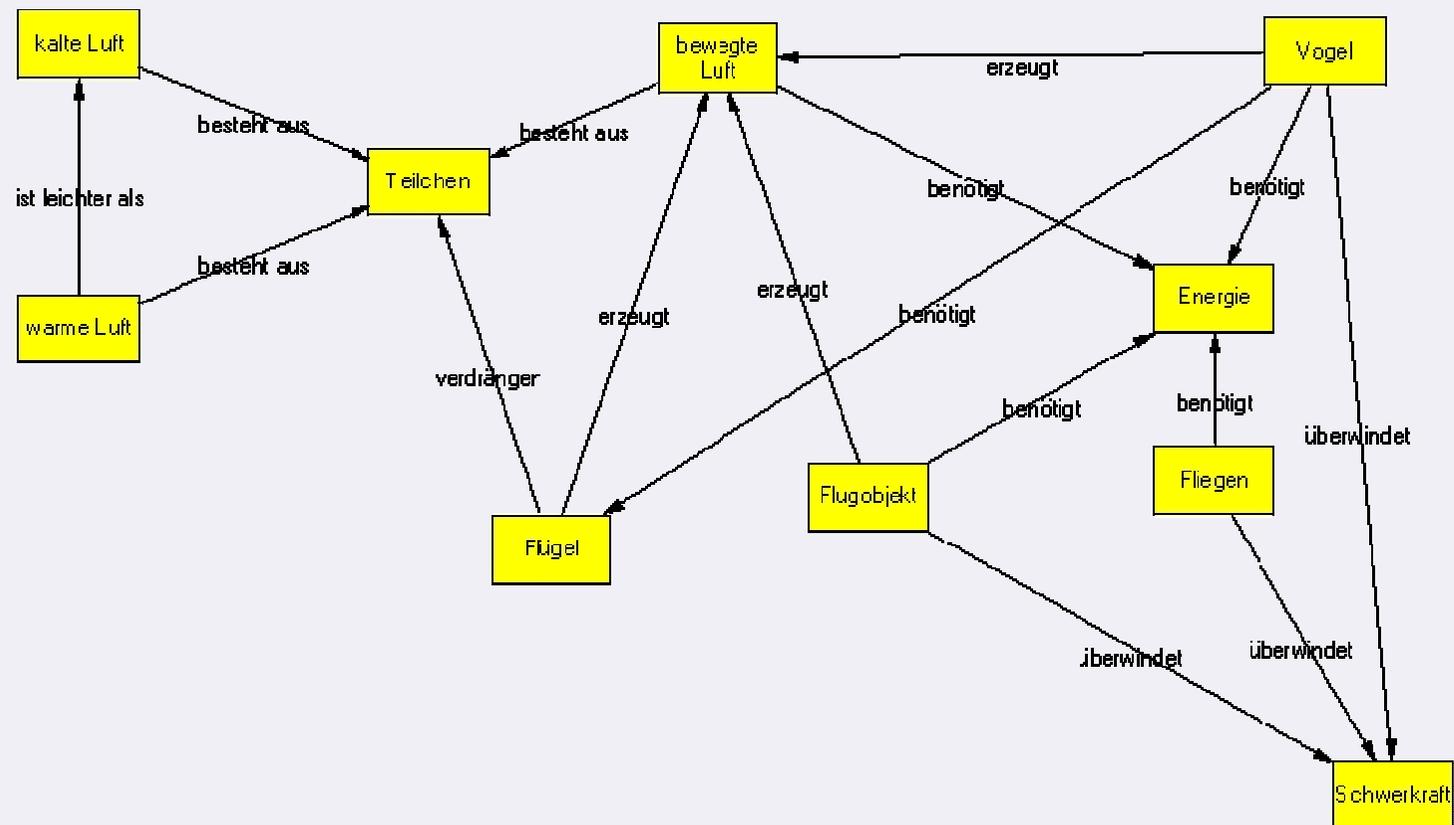
**Luft und Fliegen**  
Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

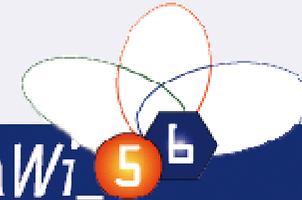
**E.13 Was macht Vögel zu Fliegern? Tabelle (1)**

Bild	Schreibe in Stichwörtern



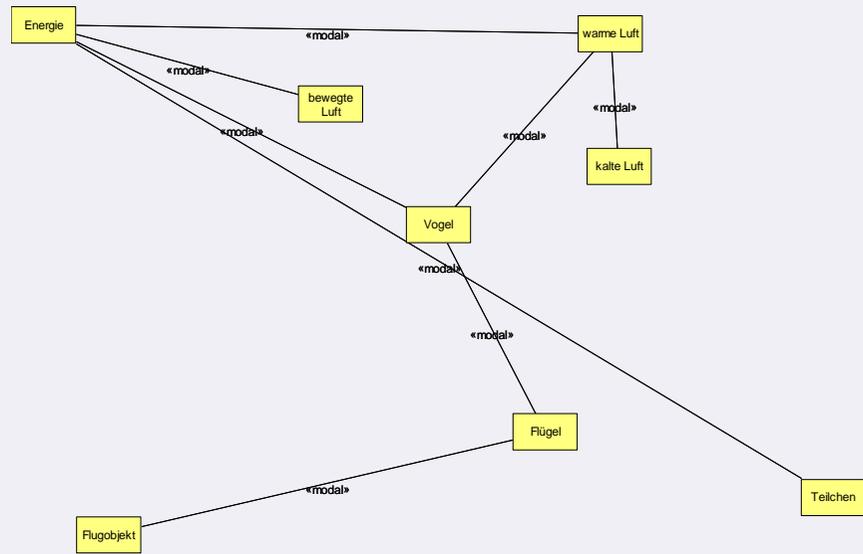
## Erwartung = Umsetzung = Lernerfolge?



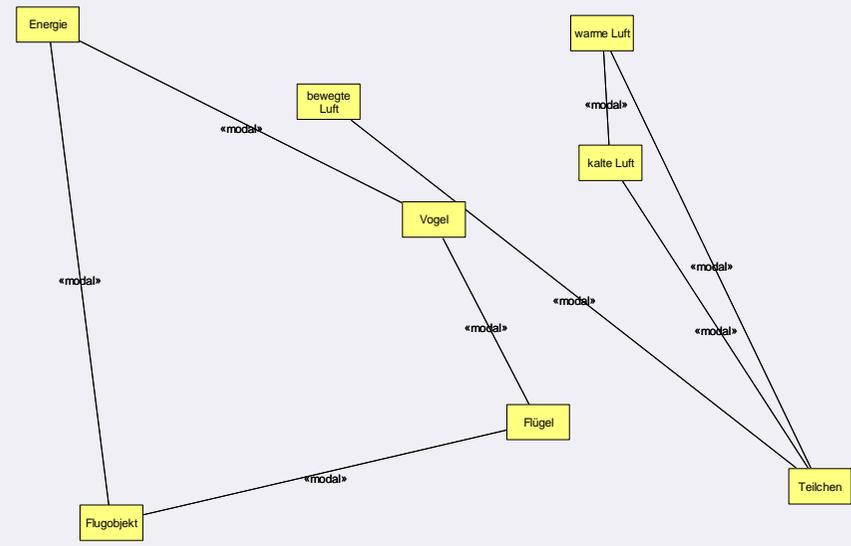


# Concept Maps zur Lernstandsdiagnose NaWi\_5 6

5a Vortest



5a Nachtest



- Concept-Maps zur Überprüfung des Erreichens von Basiskonzepten
- Fokus auf Lehrerebene auf Einstellung zum kompetenzorientierten integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht sowie Selbstwirksamkeitserwartung
- Fokus auf Schülerebene auf Wahrnehmung von und Interesse an kompetenzorientiertem integrierten naturwissenschaftlichem Unterricht sowie NoS



# Unterrichtsergänzung

# NaWi aktiv



## AG plus Forschercamp



## Zielsetzung

NaWi  
aktiv



- Zusätzliche Förderung gerade leistungsschwächerer Kinder
- Zusatzangebot am Nachmittag (AG) sowie in erster Ferienwoche
- Ziel der Stärkung des naturwiss. Interesses und Selbstkonzepts sowie
- der Leistung in Nawi wie auch sprachlicher und mathematischer Fähigkeiten

## Umsetzung

NaWi  
aktiv



- Etablierung von fünf Standorten in SH
- Regional- und Gemeinschaftsschulen
- Fünfjährige Laufzeit (2007-2012)
- Einsatz von eigenen und IPN-Materialien

