



Modul 7.3 : Gute Aufgaben

Sachsituationen – Merkmale und Aufgabentypen

Worum geht es?

Zeitgemäßes Sachrechnen

Die Erschließung von Sachsituationen aus dem Alltag und damit die Nutzung authentischer Sachrechenanlässe sind untrennbar mit der Forderung nach zeitgemäßem Sachrechnen verbunden. Die reale Umgebung, in der uns Probleme nicht isoliert und didaktisch aufbereitet begegnen, soll mit „mathematischen Augen“ betrachtet und Sachprobleme sollen mit mathematischen Mitteln gelöst werden. Somit gewinnen realitätsbezogene Aufgaben mehr und mehr an Bedeutung: die Sachsituation und das Wissen um die Sache rücken in den Vordergrund und können durch eine Mathematisierung stärker durchdrungen werden. Diese umfassende Sichtweise steht im direkten Bezug zu den Funktionen des Sachrechnens nach Heinrich Winter. Der Fokus liegt auf dem „Sachrechnen als Beitrag zur Umwelterschließung“: „Die Schüler sollen befähigt werden, umweltliche Situationen durch mathematisches Modellieren klarer, bewusster und auch kritischer zu sehen.“ (Winter, 1992, S. 31). In diese Funktion sind die Erkenntnisse über Größen (Sachrechnen als Lernstoff) sowie das Üben mathematischer Begriffe und Verfahren (Sachrechnen als Lernprinzip) aufgehoben. Die Auseinandersetzung mit authentischen Sachrechenanlässen fördert die Entwicklung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen aus den Bereichen „Modellieren“ und „Größen und Messen“.

Merkmale guter Aufgaben: Sachrechnen

In Ergänzung zu den Ausführungen in Modul 7.1 (Sachinfo „Gute Aufgaben“) werden im Folgenden weitere Merkmale, die speziell für das Sachrechnen von Bedeutung sind, aufgeführt.

Heinrich Winter nennt folgende Kriterien (Winter 2003, S.182, 183):

1. „Gute Sachaufgaben“ erwachsen aus einer Thematik, die Neugier und Interesse wecken kann, die Schülerinnen und Schülern etwas bedeutet.
2. „Gute Sachaufgaben“ animieren zum sachorientierten Handeln, insbesondere zum Experimentieren und Explorieren.
3. „Gute Sachaufgaben“ sind mit grundlegenden (fundamentalen) mathematischen Ideen verbunden / verbindbar.





4. "Gute Sachaufgaben" stimulieren Modellbildung, das Deuten und Verstehen von Sachsituationen im Lichte mathematischer Begriffe.
5. "Gute Sachaufgaben" vertiefen und vermehren das Wissen über Phänomene unserer Welt (Aufklärung) und formen unsere alltäglichen Denk- und Sprechweisen.
6. Von "guten Sachaufgaben" gehen Anstöße zur Variation und Übertragung auf andere Sachsituationen aus.
7. "Gute Sachaufgaben" sind problemhaltig oder können zu problemhaltigen Aufgaben weiter entwickelt werden, die Gelegenheit verschaffen, heuristische Vorgehensweisen gezielt zu kultivieren.

In der aktuellen Fachdidaktik werden diese Merkmalsbeschreibungen durch synonyme oder ergänzende Aussagen untermauert. So wird gefordert, dass neben den für die Kinder bedeutsamen Kontexten eine längere Verweildauer innerhalb eines Themas gewährleistet sein soll (Franke 2003, S. 119). Gute Sachaufgaben sollen Kommunikation und Kooperation ermöglichen und herausfordern, um sozial-konstruktiv wirksam werden zu können (Erichson 2003, S. 198); sie sollen unterbestimmt oder überbestimmt oder beides sein, damit die für die Mathematisierung relevanten Aufgaben selbstständig eingeholt bzw. herausgefiltert werden (ebenda). Außermathematische Bewertungen (z.B. die Erkenntnis, dass der billigste Preis nicht immer ausschlaggebend sein muss) können als Korrektiv dienen (Schütte 2008, S. 141).

Geeignete Aufgaben

Zur Erreichung der oben angegebenen Zielvorstellungen bedarf es entsprechender Aufgaben. Dabei handelt es sich um Aufgabentypen, die über die traditionellen Textaufgaben hinausgehen. In Anlehnung an die aufgeführten Merkmalsbeschreibungen kann eine Kategorisierung geeigneter Aufgaben vorgenommen werden. Eine trennscharfe Abgrenzung ist innerhalb der Nennungen nicht möglich, so dass es bei einzelnen Aufgabentypen zu Überschneidungen kommt.

Aufgabentypen mit dem Schwerpunkt „Umwelterziehung“:

- Reale Sachsituationen / Projektorientierte Vorhaben

„Ein Projekt ist ein echtes Problem, das Lehrer und Schüler *gemeinsam* und in Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit *handelnd* lösen.“ (Franke 2003, S. 65). So kann eine Klassenfahrt, ein Klassenfest, ein gemeinsames Frühstück etc. geplant und realisiert werden. Da in der eigentlichen Projektidee der Mitbestimmungsgedanke noch weiter gefasst ist und Schülerinnen und Schülern schon bei der Festlegung des Rahmenthemas mitentscheiden sollen, wird es sich im Mathematikunterricht in den meisten Fällen um projektorientierte Vorhaben handeln, bei denen Lehrerin und Schülerinnen und Schüler für die Planung,





Material- und Informationsbeschaffung, Durchführung und Realisation gemeinsam verantwortlich sind. Teilbereiche können komplett an die Schülerinnen und Schüler delegiert werden, so dass ein selbst verantwortliches Handeln ermöglicht wird.

- Realitätsnahe Sachaufgaben
 - Mathematisierungen in der Alltagswelt

Bei der unterrichtlichen Auseinandersetzung mit projektorientierten Vorhaben ist es oft notwendig, Mathematisierungen aus der Alltagswelt zur Durchdringung der Sachsituation zu nutzen. Fahrpläne, Preislisten, Tabellen etc. sind gebräuchliche Darstellungen, in denen Daten übersichtlich festgehalten werden. Innerhalb eines sinnstiftenden Kontextes (z.B. Kinder planen einen Ausflugs mit öffentlichen Verkehrsmitteln) müssen relevante Daten (Zeitpunkte, Zeitspannen, Preise) entnommen und interpretiert werden (Schütte, 2008, S. 144/145).

- Sachtexte

Sachtexte beschreiben einen Ausschnitt aus der Realität und sind ein Teil der verschrifteten Umwelt (Verboom 2007, S. 12). Insbesondere in Verbindung zum Sachunterricht kann Sachwissen erworben und mithilfe mathematischer Mittel bewusster und kritischer durchdrungen werden. Die Texte können weitere Fragen aufwerfen und Anlass zum Recherchieren und Forschen sein (Franke 2003, S. 64). „Darüber hinaus bieten sie einen sinnvollen Anlass, mathematische Fertigkeiten zu üben und zu vertiefen und Vorerfahrungen zu komplexeren Lerninhalten anzubahnen.“ (Erichson, 2010, S. 41).

- Rechengeschichten

Rechengeschichten verbinden Aspekte der beiden Fächer Mathematik und Deutsch. In kindgerechter Sprache erzählen sie Ereignisse mit mathematischem Gehalt, die aus der Lebenswelt der Kinder stammen und für Kinder von Bedeutung sind. „Die Bedeutsamkeit erzeugt Identifikation mit dem Erzählrahmen, aber auch mit der mathematischen Frage- oder Problemstellung. Dadurch leisten Rechengeschichten einen Beitrag zur Erschließung der Lebenswirklichkeit mit mathematischen Mitteln.“ (Verboom, 2008, S.5).

- Authentische Schnappschüsse

„Als „authentische Schnappschüsse“ bezeichne ich die Wahrnehmung von Informationen mit mathematischem Gehalt aus allen Interessenbereichen der Kinder.“ (Erichson, 2003, S. 189). Kinder sollen darauf aufmerksam gemacht werden, dass wir in unserem Alltag in kurzen Zeitungsnotizen, Werbeanzeigen, Witzen und Cartoons u.v.m. von Mathematik umgeben sind und dass diese „Schnappschüsse“ Anlässe bieten, Fragen zu entwickeln, Angaben kritisch zu hinterfragen, Aufgaben für sich oder andere zu formulieren oder sich ausgiebig mit der angesprochenen Thematik zu befassen.



- Offene Aufgabenstellungen

Offene Aufgabenstellungen geben den Lernenden die Möglichkeit, Anforderungen, die über die Aufgaben transportiert werden, von ihrem individuellen Leistungsniveau aus zu bearbeiten. „Die Aufgaben zeichnen sich durch ihre Ergiebigkeit hinsichtlich der Bearbeitungsmöglichkeiten aus und können jeweils in unterschiedlichem Umfang und mit unterschiedlicher Tiefe (...) durchdrungen werden.“ (R.Rasch 2007, S. 9). Sie erlauben unterschiedliche Vorgehensweisen und Lösungswege. Sie bieten Raum für eigene Fragestellungen und führen zu einem produktiven Umgang mit Mathematik.

- Fermi-Aufgaben

„Wie viele Klavierstimmer gibt es in Chicago?“ – Der italienische Atomphysiker Enrico Fermi (1901-1954) konfrontierte seine Studenten mit Fragestellungen, die nicht durch Nachschlagen in Formelsammlungen und Fachbüchern, sondern durch vernünftige Annahmen und Allgemeinwissen zu lösen waren. Die sog. „Fermi-Aufgaben“ enthalten keine oder für die rechnerische Lösung der Aufgaben nur unzureichende numerische Informationen. Benötigte Daten müssen demzufolge selbst erfragt, erhoben oder geschätzt werden. Häufig gibt es keine eindeutige Lösung und unterschiedliche Lösungen können -abhängig von den gemachten Annahmen und durchgeführten Recherchen- richtig sein. Im Mittelpunkt stehen individuelle Lösungswege und Vorgehensweisen.

Aufgabentypen mit dem Schwerpunkt „Problemlösen“:

Das Anliegen, heuristische Vorgehensweisen zu kultivieren und die Entwicklung der Problemlösefähigkeit zu fördern, kann mit problemhaltigen Sach- und Denkaufgaben unterstützt werden. Auch bei den im Folgenden aufgeführten Aufgabentypen kann eine trennscharfe Abgrenzung nicht vorgenommen werden.

- Sachrechenprobleme

Als Sachrechenproblem werden Aufgabenstellungen innerhalb einer Sachsituation oder sinnstiftenden Kontextes bezeichnet, bei denen nicht alle Daten vollständig angegeben werden. Dabei kann es sich um Daten handeln, die nicht bekannt sind oder die bewusst weggelassen werden, um den Rätsel- und Knobelcharakter zu erfüllen. Es muss gewährleistet sein, dass das Problem mithilfe der angegebenen Daten oder Zahlen zu lösen ist. Dabei kommen Strategien des Problemlösens wie z.B. Versuch und Irrtum zum Tragen (Schütte, 2008, S. 157).

- Denksportaufgaben

„Bei problemhaltigen Denk- und Sachaufgaben handelt es sich um eine Aufgabengruppe, der in der Regel anspruchsvolle mathematische Strukturen zugrunde liegen, die häufig so in Sachsituationen eingebettet sind, dass die den Kindern vertrauten Grundmodelle der Rechenoperationen nicht ohne





weiteres sichtbar bzw. nicht ohne Transferleistung anzuwenden sind.“ (Renate Rasch, 2003, S. 5). Die mathematische Struktur kann in anspruchsvolle sprachliche Formulierungen eingebettet sein und es müssen mglw. mehrere voneinander abhängige Bedingungen im Lösungsprozess berücksichtigt werden (Rasch 2003, S. 6).

Das Instrument der Aufgabenvariation

Durch geeignete Variationen kann das Potenzial von Sachaufgaben, die in den oben genannten Aufgabentypen zu verorten bzw. in den gängigen Mathematiklehrwerken vorhanden sind, effektiver genutzt werden. Dabei werden unterschiedliche Zielsetzungen –abhängig von der jeweiligen Variation– verfolgt. Durch eine Veränderung der Zahlen und Maßzahlen kann die Aufgabenstruktur intensiver durchdrungen werden. Die Veränderung von Bedingungen (Was wäre, wenn ..) und Kontexten (Aktualisierung, Standortbezug) kann den Modellierungsprozess vertiefen und die Anwendung von Techniken und Arbeitsweisen einüben. Die Konstruktion von Rechenproblemen und Rätseln innerhalb eines Kontextes sowie die Umwandlung von geschlossenen in offene Aufgaben fördern die Problemlösefähigkeit und gewähren Freiräume für Eigenproduktionen, Darstellungen und Lösungen.

Es ist auffallend, dass in den meisten Schulbüchern klassische Textaufgaben kaum noch zu finden sind. Im Kontext eines authentischen Sachrechnens haben sie an Bedeutung verloren. Wenn es um die Sicherung des Operationsverständnisses (vorwiegend im 1. und 2. Schuljahr) geht, haben sie jedoch durchaus ihre Berechtigung.

Literatur:

Bongartz/Verboom (Hrsg): Fundgrube Sachrechnen, Berlin 2007

Erichson, Christa: Simulation und Authentizität: Wie viel Realität braucht das Sachrechnen?. In: Baum/Wielpütz (Hrsg): Mathematik in der Grundschule, Seelze 2003, S. 185ff.

Erichson, Christa: Sachrechnen an Sachtexten. In: Grundschule Mathematik, 24/2010, S.41-43

Franke, Marianne: Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule, Heidelberg/Berlin 2003

Maaß, Katja: Mathematikunterricht weiterentwickeln, Berlin 2009

Rasch, Renate: 42 Denk- und Sachaufgaben, Seelze-Velber 2003

Rasch, Renate: Offene Aufgaben für individuelles Lernen im MU der GS, Seelze 2007





Schütte, Sybille: Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern, München 2008

Verboom, Lilo: Eine spannende Geschichte?. In: Grundschule Mathematik, 16/2008, S. 4-7

Winter, Heinrich: Sachrechnen in der Grundschule, Berlin 1992

Winter, Heinrich: „Gute Aufgaben“ für das Sachrechnen. In: Baum/Wielpütz (Hrsg): Mathematik in der Grundschule, Seelze 2003, S. 177ff.





Aufgabentyp: Material: Jahrgangsstufe:	Sachtexte zum Kontext „Dinosaurier“ 4 ausgewählte Sachtexte mit Hilfen zur Texterschließung und Forscherideen Vorschläge für Forscherberichte, Steckbriefe, tabellarische Übersicht 4
Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen Schwerpunkte: Modellieren / Sachsituationen	
Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Sachsituationen und Sachaufgaben Informationen und unterscheiden zwischen relevanten und nicht relevanten Informationen (erfassen)	
bewerten vorgegebene Aussagen zum Sachtext (Stimmt das?) beantworten Fragen zum Sachtext und unterscheiden zwischen Fragen, die mit Hilfe des Textes direkt oder durch mathematische Modellbildung beantwortet werden können. markieren mathematisch relevante Informationen im Text.	
übersetzen Problemstellungen aus Sachsituationen in ein mathematisches Modell und lösen sie mithilfe des Modells (z.B. Gleichung, Tabelle, Zeichnung) (lösen)	nutzen selbstständig Bearbeitungshilfen wie Tabellen, Skizzen, Diagramme, etc. zur Lösung von Sachaufgaben (z.B. zur Darstellung funktionaler Beziehungen)
beantworten Fragen und bewerten vorgegebene Aussagen zum Sachtext, indem sie die mathematische Problemstellung in ein mathematisches Modell übersetzen und ihren Lösungsweg ggf. an ihren Skizzen, Tabellen etc. aufzeigen.	
beziehen ihr Ergebnis wieder auf die Sachsituation und prüfen es auf Plausibilität (validieren)	
setzen ihre Lösungen in Bezug zu den herausgearbeiteten Informationen und den erstellten Dokumenten und überprüfen sie.	

Schwerpunkte: Darstellen / Größenvorstellungen und Umgang mit Größen	
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>entwickeln und nutzen für die Präsentation ihrer Lösungswege, Ideen und Ergebnisse geeignete Darstellungsformen und Präsentationsmedien wie <i>Folie</i> oder <i>Plakat</i> und stellen sie nachvollziehbar dar (z. B. <i>im Rahmen von Rechenkonferenzen</i>) (präsentieren und austauschen)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>messen Größen (Längen, Zeitspannen, Gewichte und Rauminhalte) vergleichen und ordnen Größen geben Größen von vertrauten Objekten an und nutzen diese als Bezugsgrößen beim Schätzen verwenden die Einheiten für Längen (...), Zeitspannen (...), Gewichte (...) (...) und stellen Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen dar (umwandeln) rechen mit Größen (auch mit Dezimalzahlen)</p>
<p>sammeln Informationen über Gewicht, Größe etc. der unterschiedlichen Dinosaurier und halten sie in einer tabellarischen Übersicht fest.</p> <p>fertigen Steckbriefe zu ausgewählten Dinosauriern an.</p> <p>schreiben Forscherberichte zu vorgegebenen oder eigenen Forscherideen.</p> <p>erstellen Lernplakate als zusammenfassende Dokumentation (ggf. als fächerübergreifend angelegte Dokumentation).</p>	<p>Aufgezeigt am Sachtext: Tyrannosaurus rex</p> <p>berechnen Zeitspannen (Jahre) berechnen die in einer Stunde zurückgelegte Wegstrecke</p> <p>berechnen, wie viele Tonnen Fleisch in einem Jahr benötigt werden und setzen das Ergebnis in Bezug zu den Angaben über andere Tiere</p> <p>messen ihre Fuß- und Schrittlänge und nutzen die Messungen als Bezugsgröße</p>

Hinweise zu den Aufgaben und zur Unterrichtsdurchführung

Es wird empfohlen, das vorliegende Unterrichtsmaterial zum Sachkontext „Dinosaurier“ in ein fächerübergreifendes Unterrichtsvorhaben (Sachunterricht / Mathematik / evtl. Deutsch) einzubinden. Beim Aufgreifen der Thematik unter mathematischen Aspekten kann die Information über die Sache durch die Auseinandersetzung mit Zahlen und Größen anschaulicher und verständlicher werden. Demzufolge stehen – bezogen auf die inhaltsbezogenen Kompetenzerwartungen - die Entwicklung von Größenvorstellungen und der Umgang mit Größen im Vordergrund.

Zu jedem Sachtext gibt es eine Texterschließungshilfe, die gleichzeitig Ausgangspunkt für eine weitere Auseinandersetzung mit den gewonnenen relevanten Informationen sein kann. Exemplarisch wird dies aufgezeigt am

Sachtext: Tyrannosaurus rex

Texterschließung: Fragen beantworten

Die Schülerinnen markieren die Textstellen, die sie zur Beantwortung der Fragen benötigen, farbig. Sie unterscheiden zwischen Antworten, die direkt aus dem Text zu übernehmen sind (Frage 2,3,5,6,7), und solchen, bei denen zunächst gerechnet werden muss (Frage 1: Berechnung der Zeitspanne von 1902 bis heute; Frage 4: Berechnung der in einer Stunde zurückgelegten Strecke).

Ideen zur weiteren Auseinandersetzung:

Forscheridee Fressen:

Wie viele Tiere musste ein Tyrannosaurus rex im Jahr fangen, um satt zu werden?

Wie viele Tonnen Fleisch waren das ungefähr? Vergleich zum jährlichen

Fleischkonsum anderer Tiere

Forscheridee Laufspuren:

Vergleich der eigenen Schrittlänge und Fußspuren mit den Angaben zu

Tyrannosaurus rex aus dem Text

Zur Unterstützung der Arbeit an den Forscherideen werden jeweils Tippkarten zur Verfügung gestellt.

Die **drei weiteren Sachtexte** sind in ähnlicher Weise aufgearbeitet:

Sachtext: Stegosaurus

Texterschließungshilfe: Fragen beantworten

Forscheridee:

Größenvergleich: Gewicht

Sachtext: Pterandon

Texterschließungshilfe: Aussagen zum Text auf Richtigkeit überprüfen

Forscheridee:

Größenvergleich: Länge – Flügelspannbreite

Sachtext: Ankylosaurus

Texterschließungshilfe: Aussagen zum Text auf Richtigkeit überprüfen

Forscheridee:

Größenvergleich: Länge – Höhe

Unter Zuhilfenahme der entnommenen relevanten Informationen und bearbeiteten „Forscherideen“ können Lernplakate oder Steckbriefe erstellt werden, die aufzeigen, dass die weitere mathematische Durchdringung zur Klärung und zum besseren Verständnis der Sache einen wichtigen Beitrag leisten kann.

Als **weitere Materialien** stehen zur Verfügung:

AB Arbeitsauftrag zum Umgang mit den Texten

AB Eigene Forscheridee: Die Schülerinnen können aus den Sachtexten eigene Forscherideen entwickeln und erforschen bzw. als Forscherauftrag für die Mitschülerinnen formulieren.

AB Forscherbericht: Vorlage für die Dokumentation der Forschungen: An dieser Forscheridee haben wir gearbeitet / Das haben wir herausgefunden

AB Pikos Tipps zum Steckbrief: Neben den Vorgaben (Länge, Höhe, Gewicht, Ernährung, Besonderheiten) können eigene Punkte von den Schülerinnen aufgenommen werden.

AB Tabelle: Übersicht über die entnommenen Größenangaben zu den vier Sachtexten: Die Tabelle ist erweiterbar (z.B. um Größenvergleiche) und kann genutzt werden, um Daten abzulesen, die Dinosaurier zu vergleichen und mit Größenangaben zu rechnen (z.B. schwerster Dinosaurier?, um wie viel schwerer/länger...?, ...)

Insgesamt soll durch das vorliegende Unterrichtsmaterial die mögliche Bandbreite zum Umgang mit Sachtexten im Mathematikunterricht aufgezeigt werden. Für die jeweiligen individuellen Bedingungen kann eine Auswahl getroffen werden bzw. können eigene Schwerpunkte gesetzt werden.

Anmerkungen:

Die Abbildungen auf der Tippkarte: „Tipp Tyrannosaurus Laufspuren“ sind entnommen aus: Mathematik 2 Fredo & Co, Schülerbuch, München 2010, S. 133

Die Abbildungen zu den Sachtexten sind entnommen aus:

Dino-Kiste, Sauros-Verlag, Köln

Die entsprechenden Texte dienten als Grundlage und wurden verändert.

Tyrannosaurus rex



Der größte und gefährlichste Fleischfresser aller Zeiten war der Tyrannosaurus rex. Das Erste, das man im Jahre 1902 entdeckte, waren seine 46 cm großen Fußspuren. Er lief auf zwei mächtigen Hinterbeinen. Wenn er schnell lief, betrug der Abstand zweier Spuren bis zu 5,50 m - pro Sekunde legte er 11,00 m zurück.

Der Tyrannosaurus rex war bis zu 15,00 m lang. Er war mit 5,30 m Höhe so hoch wie eine Giraffe, aber mit seinen 8 Tonnen Gewicht war er zehnmal so schwer wie sie. Er besaß ein mächtiges Maul: sein Unterkiefer konnte 1,50 m lang werden und seine Zähne waren ungefähr 13 cm lang.

Sein Lieblingsfressen war der Triceratops. Mit einer Beute von 4 Tonnen Fleisch kam der Tyrannosaurus rex bis zu 50 Tage aus. Ein Löwe benötigt ungefähr 7 kg Fleisch pro Tag.

Zum Ausruhen und Schlafen legte er sich auf seinen Bauch.

Kannst du diese Fragen beantworten?

Markiere **blau** die Stellen im Text, die du sofort beantworten kannst.

Markiere **rot** die Stellen im Text, bei denen du rechnen musst.

	kann ich aus dem Text beantworten:	hier muss ich rechnen:
Vor wie vielen Jahren wurden die Fußspuren des Tyrannosaurus rex gefunden?		
Wie groß sind seine Fußspuren?		
Wie groß war der Abstand zweier Fußspuren, wenn Tyrannosaurus rex schnell lief?		
Wie viele Meter konnte Tyrannosaurus rex in einer Minute zurücklegen?		
Wie lang und wie hoch war Tyrannosaurus rex?		
Wie schwer konnte Tyrannosaurus rex werden?		
Wie viel kg Fleisch fraß Tyrannosaurus rex in 50 Tagen?		

Schreibe die Antworten und deine Rechnungen in dein Heft.

Vergleicht dann eure Ergebnisse in der Gruppe und überlegt, ob eure Antworten stimmen können.

Pikos Forscheridee zu Tyrannosaurus Laufspuren



Wenn Tyrannosaurus normal durch die Gegend trottete, betrug der Abstand zwischen seinen beiden Fußspuren ungefähr 2,00 m. Lief er schnell, betrug dieser Abstand ungefähr 5,00 m.

Wie groß ist der Abstand
zwischen euren Fußspuren,
wenn ihr normal geht?

Wie oft passt euer Fuß in
die Schrittlänge des
Tyrannosaurus?

Für diesen Forscherauftrag benötigt ihr ein Maßband oder einen Zollstock und einen großen Bogen Papier. Weitere Tipps findet ihr auf der Tippkarte zu Tyrannosaurus Laufspuren.



Pikos Forscherideen zu Tyrannosaurus Lieblingsmahlzeit



Tyrannosaurus Lieblingsessen war der Triceratops. Mit den 4 Tonnen Fleisch konnte er 50 Tage lang satt werden.

Wie viele Triceratops
musste ein Tyrannosaurus in
einem Jahr ungefähr
fangen, um satt zu werden?

Wie viele Tonnen Fleisch
waren das ungefähr?

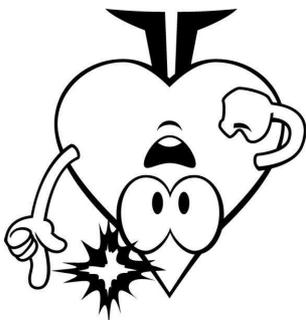
Ein Löwe benötigt ungefähr 7 kg
Fleisch am Tag. Tyrannosaurus
fraß in einem Jahr also ungefähr
10 mal soviel Fleisch wie ein Löwe.
Stimmt das?

Zu diesen Forscherfragen kannst du eine
Tippkarte benutzen. 

So könnt ihr die Länge eurer Füße messen:

So könnt ihr eure Schrittlänge messen:

Tipp
Tyrannosaurus
Laufspuren



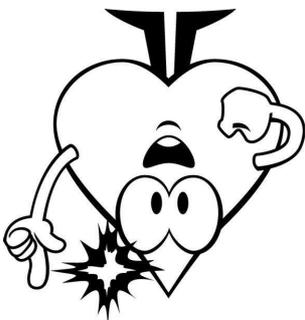
Tippkarte am äußeren Rand ausschneiden, an der mittleren Linie falten und kleben.

So kannst du ausrechnen, wie viele Triceratops ein Tyrannosaurus im Jahr fangen musste:

- 50 Tage - 1 Triceratops
- 100 Tage - 2 _____
- 200 Tage -
- 300 Tage -
- 350 Tage -

Liblingmahzeit
Tyrannosaurus

Tip



Tipkarte am äußeren Rand ausschneiden, an der mittleren Linie falten und kleben.

Ankylosaurus



Der Ankylosaurus - die „steife Echse“ - gehört zu den Pflanzenfressern. Sein Körper war ungefähr 10,00 m lang, 3,50 m hoch und 4,5 t schwer. Vom Kopf bis zur Schwanzspitze war sein Körper mit harten, 5 cm dicken Knochenplatten gepanzert. An den Rändern seines Rückenpanzers saßen kurze, dicke Stacheln. An der breitesten Stelle maß sein Körperumfang 5,00 m; sein Kopf wurde bis zu 75 cm lang und 55 cm breit.

Gegen Angriffe seiner fleischfressenden Feinde wehrte er sich mit einem dicken, keulenförmigen Schwanzende. Damit konnte er seinen Angreifern sogar Knochen zerschmettern.

Auf kurzen Beinen bewegte sich sein Körper immer direkt über dem Boden. Wie eine Schildkröte war er so gegen feindliche Angriffe geschützt.

Der Ankylosaurus lebte vor 130 Millionen Jahren in der Kreidezeit.

Stimmt das ?

Sucht die passenden Sätze im Text und markiert sie!

	stimmt	stimmt nicht, weil ...
Der Ankylosaurus lebte vor 130 Millionen Jahren und war ein Fleischfresser.		
Er wog über 4 Tonnen, war 3,50 m hoch und 10,00 m lang.		
Sein Körperumfang war doppelt so groß wie seine Körperlänge.		
Der Körper des Ankylosaurus war durch 5 cm dicke Platten geschützt.		

Pikos Forscherideen zu Ankylosaurus



Ankylosaurus konnte bis zu 3,50 m hoch werden. Um sich seine Höhe besser vorstellen zu können, kann man sie mit der Höhe andere Dinge vergleichen.

Sucht Vergleiche zu Ankylosaurus Höhe. Ihr könnt z.B. herausfinden, wie viele Kinder eurer Klasse übereinander stehen müssten, damit sie Ankylosaurus an seiner höchsten Stelle streicheln können.

Messt die Höhe von Dingen in eurer Klasse und vergleicht sie mit Ankylosaurus Höhe!

Diese Wörter können beim Vergleich helfen:

- ... höher als ...
- ... niedriger als ...
- ... genauso hoch wie ...
- ... mal höher als ...

Pteranodon



Der Pteranodon lebte im Erdmittelalter, wie auch viele andere Dinosaurier. Das ist schon mehr als 60 Millionen Jahre her.

Eigentlich ist er kein Dinosaurier, denn er konnte fliegen und gehörte deshalb zu den Flugsauriern.

Bei einer Körperlänge von 3,00 m - das ist 60 cm mehr als der längste lebende Mensch - wog er ungefähr 17 kg. Er war die größte Flugechse, die es je gab.

Seine ausgebreiteten Flügel hatten eine Spannweite von 7,50 m, das ist ungefähr so breit wie ein Fußballtor.

Mit ausgebreiteten Flügeln konnte er vom Wind getragen über das Meer gleiten und die Wasseroberfläche nach Beutefischen absuchen. Wie ein Pelikan transportierte er seine Beute im Schnabelbeutel und brachte sie so zu seinen Jungen.

Stimmt das ?

Sucht die passenden Sätze im Text und markiert sie mit unterschiedlichen Farben!

	stimmt	stimmt nicht, weil ...
Der Pteranodon lebte vor 60 Millionen Jahren und ist ein Flugsaurier.		
Der größte lebende Mensch ist 60 cm kleiner als der Pteranodon.		
Die Spannweite seiner Flügel war doppelt so groß wie seine Körpergröße.		
Der Pteranodon ernährte sich von Wasserpflanzen.		

Pikos Forscherideen zu Pteranodon



Pteranodon war der größte Flugsaurier, den es je gab. Seine Flügel hatten eine Spannweite von 7,50 m; das ist ungefähr so breit wie ein Fußballtor.

Hätte Pteranodon seine Flügel in eurem Klassenzimmer ausbreiten können?

Wie groß ist eigentlich die Spannweite der Flügel eines Düsenjets?
Wie viele Pteranodons hätten mit ausgebreiteten Flügeln nebeneinander dort hinein gepasst?

Für diesen Forscherauftrag benötigt ihr ein Maßband oder einen Zollstock. Weitere Tipps findet ihr auf der Tippkarte „Pteranodon“.



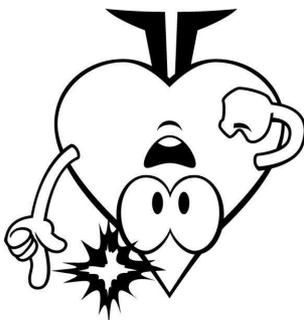
Spannbreiten

Mit diesen Spannbreiten könnt ihr Pteranodons Flügelspannbreite vergleichen:

Stechmücke	1 cm
größter Schmetterling	28 cm
Amsel	40 cm
Steinadler	1,90 m
größtes Düsenflugzeug	97,50 m

Pteranodon

Tip



Tippkarte am äußeren Rand ausschneiden, an der mittleren Linie falten und kleben.

Stegosaurus



Übersetzt man den Namen „Stegosaurus“ ins Deutsche, so bedeutet das: „gepanzelter Saurier“. Tatsächlich war sein durch Knochenplatten und ledrige Haut geschützter Körper bis zu 9 m lang und etwa 2,50 m hoch. Das ist ungefähr so hoch wie ein Elefant. Er konnte bis zu 6 t schwer werden. Das ist ungefähr so viel wie 6 kleine Autos wiegen.

Mit einer doppelten Reihe großer, aufgestellter Knochenplatten, die 1 m hoch aus seinem Rücken herausragten, sah er aus wie eine wandelnde Festung.

Seine gefährlichsten Waffen waren seine 2 Paar Stacheln am Schwanzende. Sie konnten bis zu 1 m lang werden. Er verteidigte sich mit ihnen, indem er mit dem Schwanz um sich schlug.

Trotz seines gefährlichen Aussehens war er ein harmloser Pflanzenfresser.

Sein Kopf war sehr klein und sein Gehirn war nicht größer als das einer Walnuss. Er lebte vor ungefähr 135 Millionen Jahren.

Markiert die Antworten im Text und tragt die Antworten ein.	
Fragen:	Antworten:
Wie lang und wie hoch war Stegosaurus Körper?	
Wie schwer war Stegosaurus?	
Welche Waffen benutzte er zur Verteidigung?	
Wovon ernährte sich Stegosaurus?	
Wann lebte Stegosaurus?	
Könnt ihr noch weitere Fragen und Antworten finden?	

Pikos Forscherideen zu Stegosaurus



Der Stegosaurus konnte bis zu 6 Tonnen schwer werden. Um sich sein Gewicht besser vorstellen zu können, kann man es mit dem Gewicht andere Dinge vergleichen. Im Text steht schon, dass der Stegosaurus ungefähr so viel wiegt, wie 6 kleine Autos wiegen.

Sucht weitere Vergleiche zum Gewicht des Stegosaurus. Ihr könnt z.B. herausfinden, wie viele Kinder eurer Klasse zusammen genauso viel wiegen wie er.

Diese Wörter können beim Vergleich helfen:

... mehr als ...

... weniger als ...

genauso viel wie ...

... mal mehr als ...

Tipps zu diesem Forscherauftrag findet ihr auf der Tippkarte „Stegosaurus“.

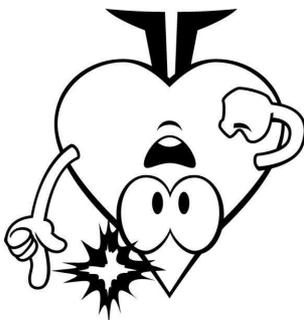


Mit dem Gewicht dieser Tiere könnt ihr Stegosaurus Gewicht vergleichen:

Ein Schäferhund	25 kg
Eine Katze	5 kg
Ein Schwein	350 kg
Eine Kuh	600 kg
Ein Nashorn	3500 kg
Ein Elefant	6000 kg
Ein Flusspferd	3000 kg

Stegosaurus

Tip



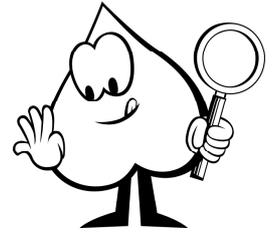
Tippkarte am äußeren Rand ausschneiden, an der mittleren Linie falten und kleben.



Pikos Tipps zur Arbeit mit den Dinosaurier-Texten

-  Lest den Text leise durch und erzählt euch, was ihr verstanden habt.
 - Der Arbeitsauftrag unter dem Text hilft euch, den Text besser zu verstehen.
 - Lest Pikos Forscheridee und überlegt, wie Ihr die Aufgabe gemeinsam lösen könnt. Ihr könnt auch eine eigene Forscheridee erfinden.
 - Schreibt einen Forscherbericht zu euren Forschungen.
 - Stellt den anderen Gruppen eure Forscherergebnisse vor.
- ★ Ihr könnt einen Steckbrief oder ein Plakat zu „eurem“ Dinosaurier schreiben.

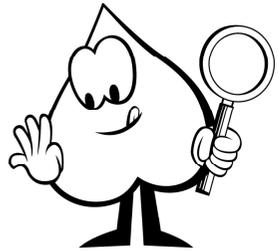
Unser Forscherbericht zu Dinosauriern



Namen der Forscher:

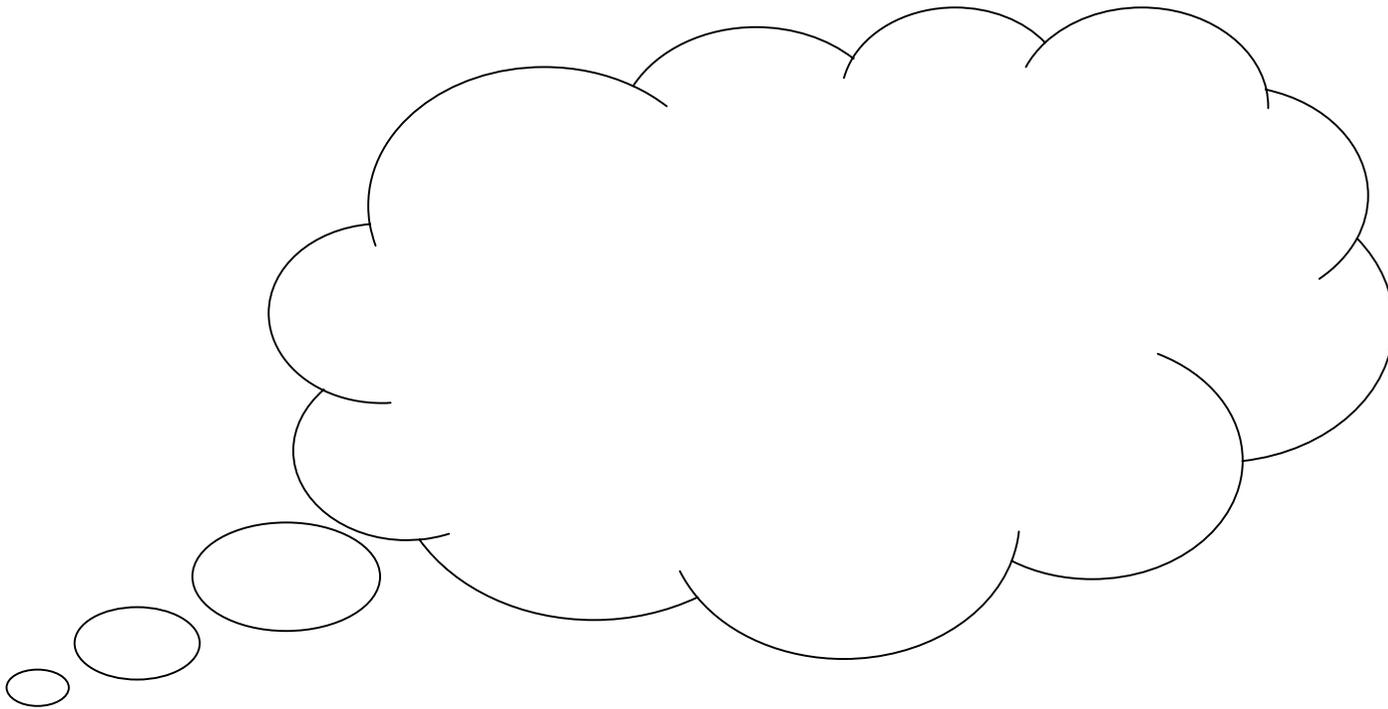
An dieser Forscheridee haben wir gearbeitet:

Das haben wir herausgefunden:



Unsere Forscheridee

zu _____



Name(n):



Pikos Tipp zum Dinosaurier-Steckbrief

So kann ein Steckbrief aussehen:

Dinosaurier-Steckbrief

Name des Dinosauriers: _____

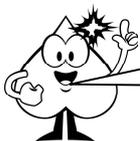
Länge:

Höhe:

Gewicht:

Ernährung:

Besonderheiten:



Ihr könnt noch eigene wichtige Dinge dazu schreiben!

