

# Springen wie ein Frosch

## (LU 4)



### Inhaltsverzeichnis

<b>A Hinweise für die Lehrkraft</b> .....	<b>2</b>
<b>B Lernumgebung</b> .....	<b>6</b>
<b>C Arbeitsbogen / Materialien / Lösungen</b> .....	<b>7</b>

### 1 Einordnung innerhalb des Themenbereichs

Rekorde - besonders von Tieren gehaltene – faszinieren Kinder im Grundschulalter. Deshalb kann ihre Einbeziehung in den Mathematikunterricht die Motivation der Schülerinnen und Schüler erhöhen und einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung ihrer Größenvorstellungen leisten.

Die vorliegende Lernumgebung beschäftigt sich mit den Sprungweiten von Fröschen und anderen Tieren. Dabei lernen die Kinder unterschiedliche Froscharten, u.a. den Goliathfrosch<sup>1</sup> kennen. Eine fächerverbindende Betrachtung (Themenkomplexe in Absprache mit der NaWi-Lehrkraft bietet sich an.

Die in der Lernumgebung verwendeten Daten sind aus verschiedenen Quellen<sup>2</sup> zusammengestellt, wobei die Angaben im Einzelnen teilweise stark differieren.

Bei der Beschäftigung mit den Sprungweiten einzelner Tiere schätzen und messen die Kinder Längen. Zur Berechnung des Verhältnisses von Körperlänge und Sprungweite müssen sie unterschiedliche Längenangaben umwandeln. Bereits auf den Niveaustufe B und C schätzen und messen die Kinder Längen und rechnen mit ihnen. Auf der Stufe D rechnen sie mit Dezimalzahlen, rechnen Größenangaben um und Bewerten ihr Rechenergebnisse in Bezug zu den Sachsituationen.<sup>3</sup>

Die Berechnung der Sprungweite nach mehreren Sprüngen bzw. der Sprunganzahl für das Zurücklegen einer bestimmten Strecke geht von einer direkten Proportionalität von Sprungzahl und Länge aus. Bereits auf der Niveaustufe C nutzen die Schülerinnen und Schüler multiplikative Zusammenhänge im Sinne der direkten Proportionalität zum Berechnen von Größen in Sachsituationen. Auf Stufe D ermitteln sie Größen in anwendungsbezogenen, direkt proportionalen Zusammenhängen inhaltlich oder mit Hilfe des Dreisatzes.<sup>4</sup> In dieser Lernumgebung modellieren die Schülerinnen und Schüler, setzen sich mit diesem Modell auseinander und entdecken die Grenzen des Modells. Die Kinder übersetzen die Sachsituation in die Sprache der Mathematik, lösen das Problem mathematisch und reflektieren das Modell.<sup>5</sup>

Da die Sprungweite<sup>6</sup> unterschiedlicher Tierarten miteinander verglichen wird, bietet sich die Darstellung in einem Diagramm an. Diese könnte – wenn die Kinder bereits mit der Erstellung von Diagrammen in Tabellenkalkulationsprogrammen vertraut sind – auch mit dem Computer erfolgen. Auf Niveaustufe D präsentieren die Schülerinnen und Schüler Daten mit geeigneten Darstellungsformen.<sup>7</sup>

#### Niveaustufe D

<sup>1</sup> Die Idee, die Sprungweiten bestimmter Froscharten zu vergleichen, geht auf das Mathematikbuch „Denken und Rechnen Klasse 4“ zurück.

<sup>2</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Goliathfrosch> [04.04.2016],

<http://www.wissenskarten.de> [05.04.2016]

<http://www.tierchenwelt.de> [05.0.2016]

<sup>3</sup> vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil C Mathematik, S. 40-43, Berlin, Potsdam 2015

<sup>4</sup> ebenda, S. 53-55

<sup>5</sup> ebenda, S. 20

<sup>6</sup> Die Angaben zu den Sprungweiten der Tiere variieren in einzelnen Quellen stark. Häufig findet sich keine Angabe, ob es sich um die durchschnittliche oder eine im Einzelfall gemessene Rekordsprungweite handelt.

<sup>7</sup> ebenda S. 58

### 2 Didaktisch-methodische Hinweise (praktische Hinweise zur Durchführung)

**Zeitungsumfang:** zwei Doppelstunden

#### **Einführung:**

Die Lehrkraft lässt die Kinder verschiedene Tiere nennen, die weit springen können. Anschließend werden sie aufgefordert, zu schätzen, wie weit ein Frosch springen kann. Dafür eignet sich ein „bewegter“ Einstieg, bei dem die Kinder die geschätzte Sprungweite im Klassenraum markieren. Anschließend zeigt die Lehrkraft den Kindern ein Bild des Goliathfrosches<sup>8</sup>, lässt erneut die Sprungweite schätzen oder stellt die Frage, mit wie viel Sprüngen der Goliathfrosch die Klasse durchqueren kann.

#### **Zu 1.:**

Diese Aufgabe wird selbstständig von den Kindern gelöst. Dazu können sie die Tabelle auf dem Arbeitsbogen ([AB1](#)) nutzen. In Partnerarbeit vergleichen die Schülerinnen und Schüler ihre Lösungen.

Für die Beantwortung der Frage, warum Frösche so weit springen können, können die differenzierten Lesetexte der Infokarten ([M2](#): anspruchsvoller bzw. [M3](#): leichter) genutzt werden.

#### **Zu 2.:**

In Aufgabe 2 ermitteln die Kinder in Partnerarbeit ihre Sprungweite. Dazu sind Bandmaße zur Verfügung zu stellen. Gesprungen wird im Standweitsprung. Sollte das Springen z.B. auf dem Schulflur nicht möglich sein, könnte man die Sportlehrkraft bitten, die benötigten Werte im Vorfeld im Sportunterricht zu ermitteln. Es ist zu klären, ob die beste ermittelte Sprungweite oder ein Durchschnittswert von drei Sprüngen zum Rechnen verwendet wird.

Bei der Auseinandersetzung mit Annes Behauptung diskutieren die Kinder die Frage, ob man auch die Anzahl der Sprünge, die die Frösche für 100 m benötigen, berechnen kann. Sie diskutieren darüber, ob ein multiplikativer Zusammenhang zwischen der Anzahl der Sprünge und der Sprungweite besteht. Damit reflektieren sie die Anwendbarkeit des mathematischen Modells. Diese Fragestellung steht in der sich anschließenden Auswertungsphase im Mittelpunkt. Wenn Zuordnungen bereits im Unterricht behandelt wurden, wird die Fragestellung thematisiert, ob die Zuordnung proportional ist.

#### **Zu 3.:**

Zur Lösung der Aufgabe nutzen die Schülerinnen und Schüler die Daten aus dem Material ([M1](#)). Wenn Computer und geeignete Bücher zur Verfügung stehen, könnten die Kinder auch selbst Werte recherchieren. Die Lehrkraft kann eine Mindestanzahl darzustellender Sprungweiten

<sup>8</sup> Leider ist es aus urheberrechtlichen Gründen nicht möglich, ein Bild des Goliathfrosches, das eine ungefähre Größenvorstellung ermöglicht, in der Lernumgebung zu veröffentlichen. Entsprechende Bilder lassen sich aber mit Suchmaschinen leicht finden. Sehr empfehlenswert ist Poser, Fabian von: Alle gegen Goliath. In: Terra Mater (2015) 6. S. 76 – 90

vorgeben. Das Diagramm kann als Poster gestaltet werden.

### Zu 4.:

Vor der Lösung der Aufgabe sollten die Kinder zunächst Vermutungen äußern, welche Tiere im Verhältnis zu ihrer Körpergröße besonders gute Weitspringer sind. Beim Besprechen der Herangehensweise wird das Problem der unterschiedlichen Maßeinheiten thematisiert.

Die Werte in der Tabelle auf dem [AB2](#) sind so gerundet, dass sich das Verhältnis von Sprungweite zur Körperlänge fast immer ganzzahlig bestimmen lässt. Gegebenenfalls könnte man den Schülerinnen und Schülern auch Taschenrechner zur Verfügung stellen.

Wenn Computer zur Verfügung stehen und die Kinder bereits über entsprechende Fertigkeiten verfügen, könnte die Darstellung des Verhältnisses von Sprungweite zur Körpergröße mit einem Tabellenkalkulationsprogramm erfolgen.

### 3 Prozessbezogene mathematische Kompetenzbereiche (siehe Handreichung, Punkt 2)

Mathematisch argumentieren	Probleme mathematisch lösen	Mathematisch modellieren	Mathematische Darstellungen verwenden	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen umgehen	Mathematisch kommunizieren
1.2.2	2.1.2.	3.1.1, 3.2.2		5.1.1	6.1.1, 6.2.1, 6.4.1

## 4 Sprachbildung

### 4.1 Sprachliche Stolpersteine in der Aufgabenstellung (*entfällt*)

*Es muss sichergestellt werden, dass die Lernenden folgende Begriffe/Wörter verstehen:*

der Frosch, der Goliath-Frosch, die Sprungweite, das Verhältnis zur Körperlänge, die Sprungkraft, aus dem Stand springen, recherchieren

### 4.2 Wortliste zum Textverständnis

*Die Lehrkraft muss sich vergewissern, dass die Schülerinnen und Schüler folgenden Wortschatz verstanden haben, bevor sie die Lernumgebung bearbeiten.*

Nomen	Verben	Sonstige
das Diagramm	schätzen – ich schätze	
das Verhältnis	berechnen – ich berechne	
die Rangliste	behaupten – ich behaupte	

### 4.3 Fachbezogener Wortschatz und themenspezifische Redemittel

Im Rahmen dieser Lernumgebung wenden die Schülerinnen und Schüler folgende Sprachmittel aktiv an. Diese dienen als Grundlage für die gemeinsame Erarbeitung eines Wortspeichers während der Ergebnissicherung.

proportional / nicht proportional zueinander sein,  
in einem Diagramm darstellen - ich stelle in einem Diagramm dar  
das Verhältnis von ... beträgt

### 4.4 Sprachliche Hilfen zur Darstellung des Lösungsweges (*entfällt*) (siehe Kapitel C, Sprachliche Hilfen für den Lösungsbogen)

## 5 Material für den Einsatz dieser Lernumgebung

Anzahl	Name des Materials
pro Kind	Lernumgebung ( <a href="#">LU</a> )
pro Kind	Lesetext <a href="#">M2</a> oder <a href="#">M3</a> (differenziert nach Schwierigkeitsgrad)
pro Kind	Arbeitsbogen 1 ( <a href="#">AB1</a> )
pro Paar	Arbeitsbogen 2 ( <a href="#">AB2</a> )
pro Paar	Infokarte Sprungweiten <a href="#">M1</a>
mehrere	Maßbänder

## 6 Evaluation (siehe Handreichung, Punkt 7)

### 1. Frösche sind für ihre Sprungkraft berühmt.

Der Goliathfrosch aus Afrika ist der größte Frosch der Erde. Er kann mehr als 5 m weit springen.


Der Afrikanische Springfrosch springt mit 3 Sprüngen 10,50 m.

Hier siehst du die Sprungweite einiger Frösche.

Goliathfrosch (Afrika)	5 bis 6 m
Raketenfrosch (Amerika)	4 m
Amerikanischer Ochsenfrosch	5 m
Afrikanischer Springfrosch	3,50 m
Grasfrosch (Deutschland)	1 m
Australischer Laubfrosch	2 m
Amerikanischer Grillenlaubfrosch	1,75 m

- Wie viele Sprünge benötigen die Frösche für 10 m und 20 m?  
Wähle einige Frösche aus und notiere die Ergebnisse in die Tabelle auf dem AB1.
- Vergleiche deine Ergebnisse mit einem anderen Kind.
- Überlegt: Warum können Frösche so weit springen?

### 2. Partnerarbeit

- Schätzt, wie viele Sprünge ihr für 10 m und 20 m braucht.
- Springt aus dem Stand. Wie weit kommt ihr mit einem Sprung?
- Berechnet: Welche Entfernung schafft ihr mit 10 und 20 Sprüngen?
- Führt den Versuch durch. Wie könnt ihr die Unterschiede zwischen den berechneten Werten und dem Versuch erklären?
- Anne hat behauptet:  Hat sie Recht? Begründe.

Der Goliathfrosch braucht für 100 m weniger als 20 Sprünge.

### 3. Stelle die Sprungweite einiger Tiere in einem Diagramm dar. Nutze die Infokarte.

### 4. Partnerarbeit:

Welche Tiere springen im Verhältnis zu ihrer Körperlänge am weitesten?

Nutzt die Tabelle auf dem AB2.

- Wie geht ihr vor?
- Erstellt eine Rangliste.
- Präsentiert eure Ergebnisse in einem Diagramm.

**C Arbeitsbogen: Springen wie ein Frosch**  
**(TK Tiere und Mathematik – LU 4/AB1)**



Goliathfrosch							
Sprünge	Strecke	Sprünge	Strecke	Sprünge	Strecke	Sprünge	Strecke
1		1		1		1	

**Schätzung:** Für 10 m benötige ich ungefähr \_\_\_\_ Sprünge, für 20 m \_\_\_\_ Sprünge.

**Standspung:** Ich bin \_\_\_\_\_ m weit gesprungen (1 Sprung).

Sprünge	berechnet	gemessen
1		
10		
20		

---

---

---

---

---

---

---



## Welches Tier ist der Rekordhalter?

*Wichtig: Achte auf die Maßeinheiten!*

Tierart	Sprungweite	Körperlänge	Verhältnis Sprungweite zu Körperlänge
Goliathfrosch	6 m	30 cm	
Grasfrosch	1 m	10 cm	
Afrikanischer Springfrosch	3,50 m	7 cm	
Amerikanischer Grillenfrosch	1,75 m	2,5 cm	
Tiger	6 m	3 m	
Floh	60 cm	3 mm	
Heuschrecke	2,10 m	7 cm	
Känguru	14 m	1,4 m	
Fuchs	2,4 m	80 cm	
Löwe	5 m	2 m	
Waldmaus	70 cm	7 cm	



**Infokarte: Sprungweiten einiger Tiere**

Floh	60 cm	Goliathfrosch	5,10 m
Springfrosch	3,50 m	Tiger	6 m
Heuschrecke	2,10 m	Grasfrosch	1 m
Schneeleopard	16 m	Löwe	5 m
Rothirsch	11 m	Schmuckbaumnatter	10 m
Riesenkänguru	14 m	Kaninchen	1,50 m
Waldmaus	70 cm	Hase	2 m
Eichhörnchen	90 cm	Reh	6 m
Fuchs	2,40 m	Wildschwein	4 m
Rothirsch	11 m	Pferd	8,40 m
Schneehase	3,60 m	Gibbon	10 m

Der Weitsprungweltrekord der Männer ist 8,95 m.

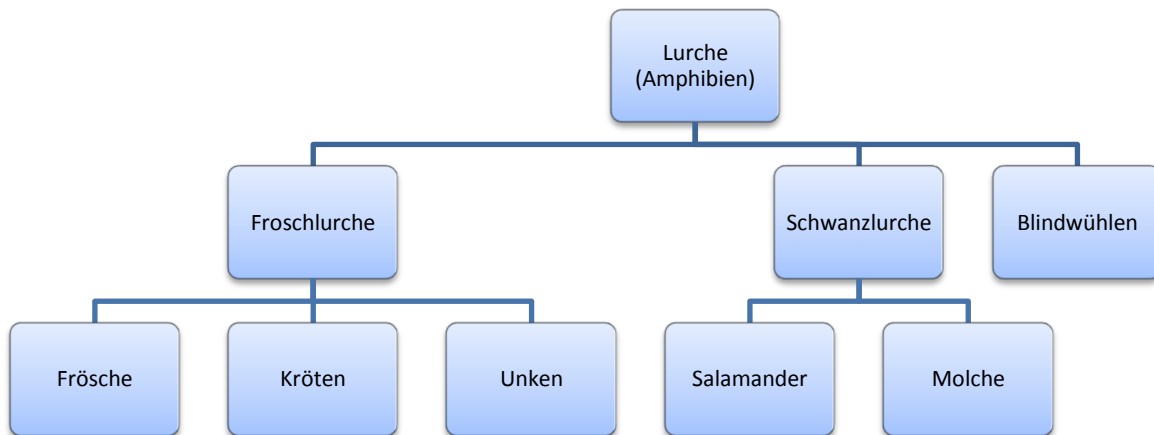
**Infokarte: Sprungweiten einiger Tiere**

Floh	60 cm	Goliathfrosch	5,10 m
Springfrosch	3,50 m	Tiger	6 m
Heuschrecke	2,10 m	Grasfrosch	1 m
Schneeleopard	16 m	Löwe	5 m
Rothirsch	11 m	Schmuckbaumnatter	10 m
Riesenkänguru	14 m	Kaninchen	1,50 m
Waldmaus	70 cm	Hase	2 m
Eichhörnchen	90 cm	Reh	6 m
Fuchs	2,40 m	Wildschwein	4 m
Rothirsch	11 m	Pferd	8,40 m
Schneehase	3,60 m	Gibbon	10 m

Der Weitsprungweltrekord der Männer ist 8,95 m.

## Infokarte Frösche

Frösche gehören wie Unken und Kröten zu den Froschlurche. Mit etwa 4100 Arten bilden die Froschlurche die größte Gruppe der Amphibien. Sie können im Wasser und an Land leben.



### Körperbau:

Froschlurche haben einen gedrungene Körperbau. Nur Kaulquappen haben einen Schwanz. Er hat sich bei erwachsenen Tieren zurückgebildet.

Alle Lurche haben zwei Paar Gliedmaßen. Die Hinterbeine sind sehr muskulös und kräftig und ermöglichen vielen Arten weite Sprünge.

### Riesen und Zwerge:

Die größte Froschart sind die Goliathfrösche. Sie leben in Afrika und werden ca. 30 cm groß und 3,3 kg schwer (mit ausgestreckten Beinen erreichen sie eine Länge von bis zu 80 cm). Bekannter sind die Amerikanischen Ochsenfrösche. Sie können bis zu 2 kg schwer werden und kommen vereinzelt auch bei uns vor.

Erst vor kurzem haben Wissenschaftler auf Borneo den kleinsten Frosch entdeckt. Er wird nur 7 bis 8 mm groß, wiegt ca. 1 g und ist damit das kleinste Landwirbeltier der Welt.

### Sprungkraft:

Ihre außergewöhnliche Sprungkraft verdanken die Frösche ihren muskulösen und kräftigen Hinterbeinen. Die Muskeln ziehen sich vor dem Sprung zusammen. Beim Sprung löst sich die Spannung wie bei einem Katapult und streckt das Hinterbein innerhalb von Sekundenbruchteilen durch.<sup>9</sup> Dadurch schnellert der Frosch in die Höhe. Das Ende der Wirbelsäule und das Becken sind fest zusammengewachsen, so dass die Schubkraft der Hinterbeine auf den ganzen Körper übertragen wird.

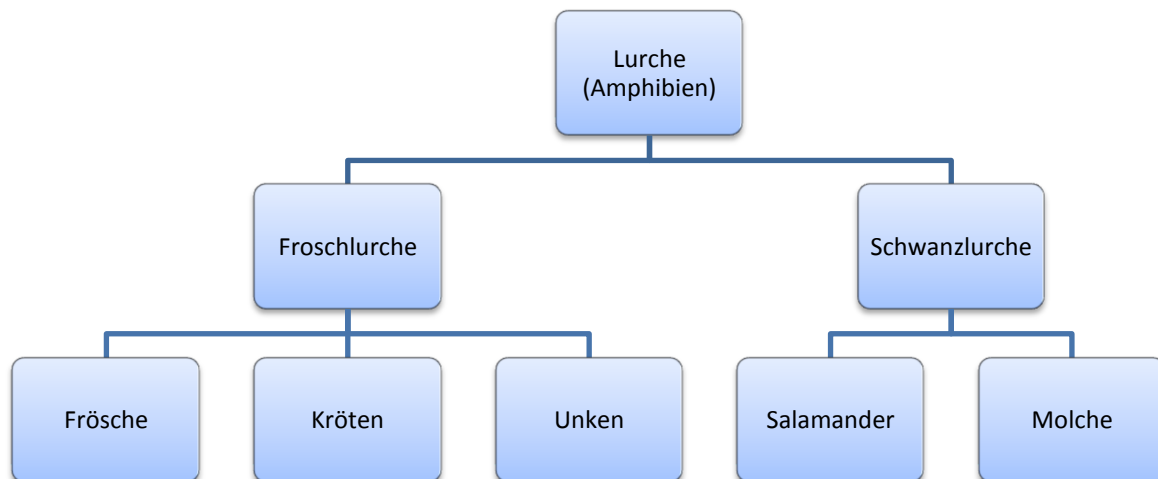
Noch größere Strecken kann der Wallace-Flugfrosch mit Hilfe seiner Schwimmhäute zurücklegen, die er als Gleitschirme einsetzt. Im Flug von einem Baum kann er bis zu 50 m weit segeln.

<sup>9</sup> Vergleich Untersuchungen von Henry Astley an der Brown-University. Siehe: Sehnen-Katapult verleiht Fröschen Sprungkraft. <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-14126-2011-11-21.html> [26.03.2016]

## Infokarte Frösche

Frösche sind Amphibien.

Sie können im Wasser und an Land leben.



### Körperbau:

Frösche haben einen gedrungenen Körper.  
Sie haben vier Beine, aber keinen Schwanz.

### Sprungkraft:

Die Hinterbeine sind sehr kräftig und haben viele Muskeln. Deshalb können die Frösche weit springen. Die Muskeln spannen vor dem Sprung die Sehnen wie ein Gummiband. Die Kraft überträgt sich über das Becken und die Wirbelsäule auf den ganzen Körper.

### Riesen und Zwerge:

Die Goliathfrösche aus Afrika werden bis zu 30 cm groß und 3,3 kg schwer.

Amerikanische Ochsenfrösche werden bis zu 2 kg schwer.

Der kleinste Frosch der Erde lebt in Südostasien und wird nur 8 mm lang.  
Er wiegt etwa 1 g und ist das kleinste Wirbeltier an Land.

# C Lösungsbogen: Springen wie ein Frosch

(TK Tiere und Mathematik – LU 4/LÖ)



zu 1.

Goliathfrosch	
Sprünge	Strecke
1	5 m
2	10 m
4	20 m

Afrikanischer Springfrosch	
Sprünge	Strecke
1	3,50 m
3	10,50 m
6	21 m

Raketenfrosch	
Sprünge	Strecke
1	4 m
$2\frac{1}{2}$	10 m
5	20 m

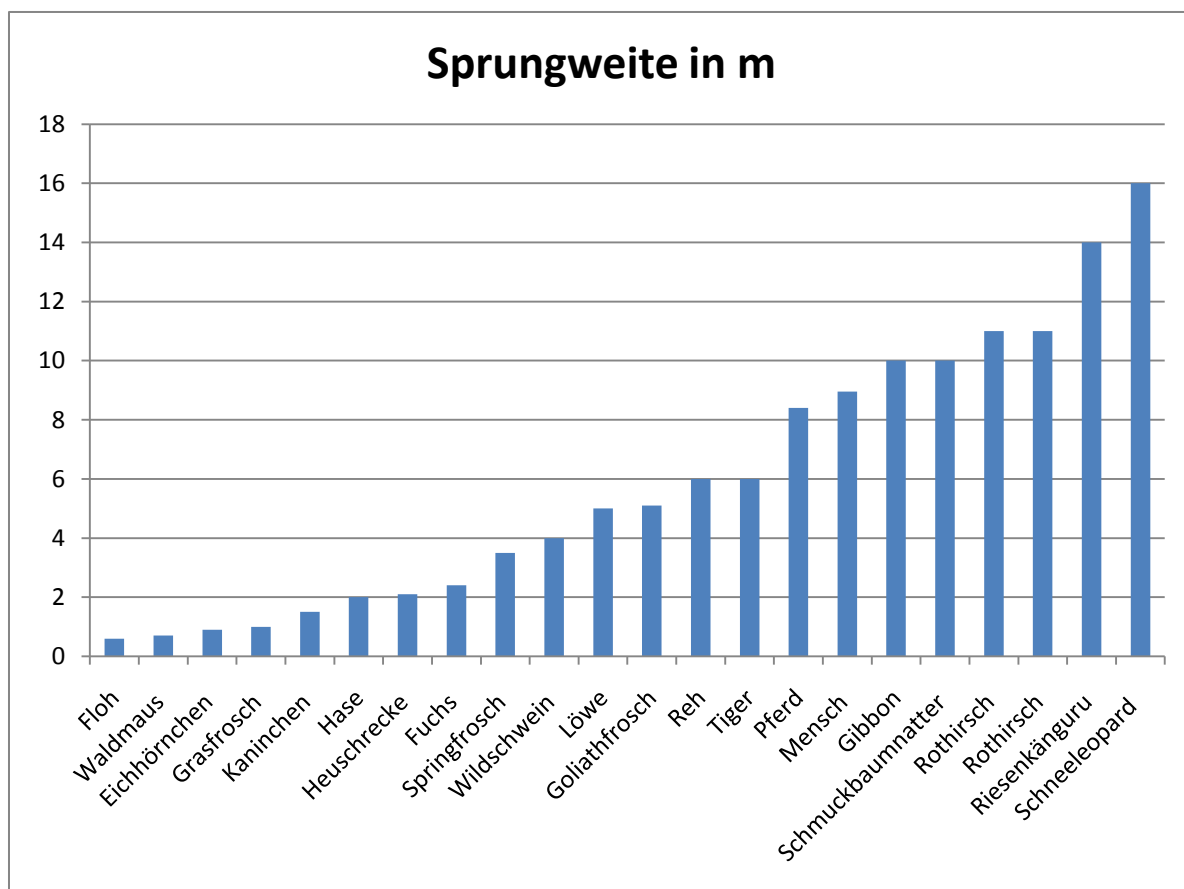
Ochsenfrosch	
Sprünge	Strecke
1	5 m
2	10 m
4	20 m

Grasfrosch	
Sprünge	Strecke
1	1 m
10	10 m
20	20 m

Australischer Laubfrosch	
Sprünge	Strecke
1	2 m
5	10 m
10	20 m

Amerikanischer Grillenlaubfrosch	
Sprünge	Strecke
1	1,75 m
6	10,50 m
12	21 m

zu 3.



[CC BY 3.0 DE](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

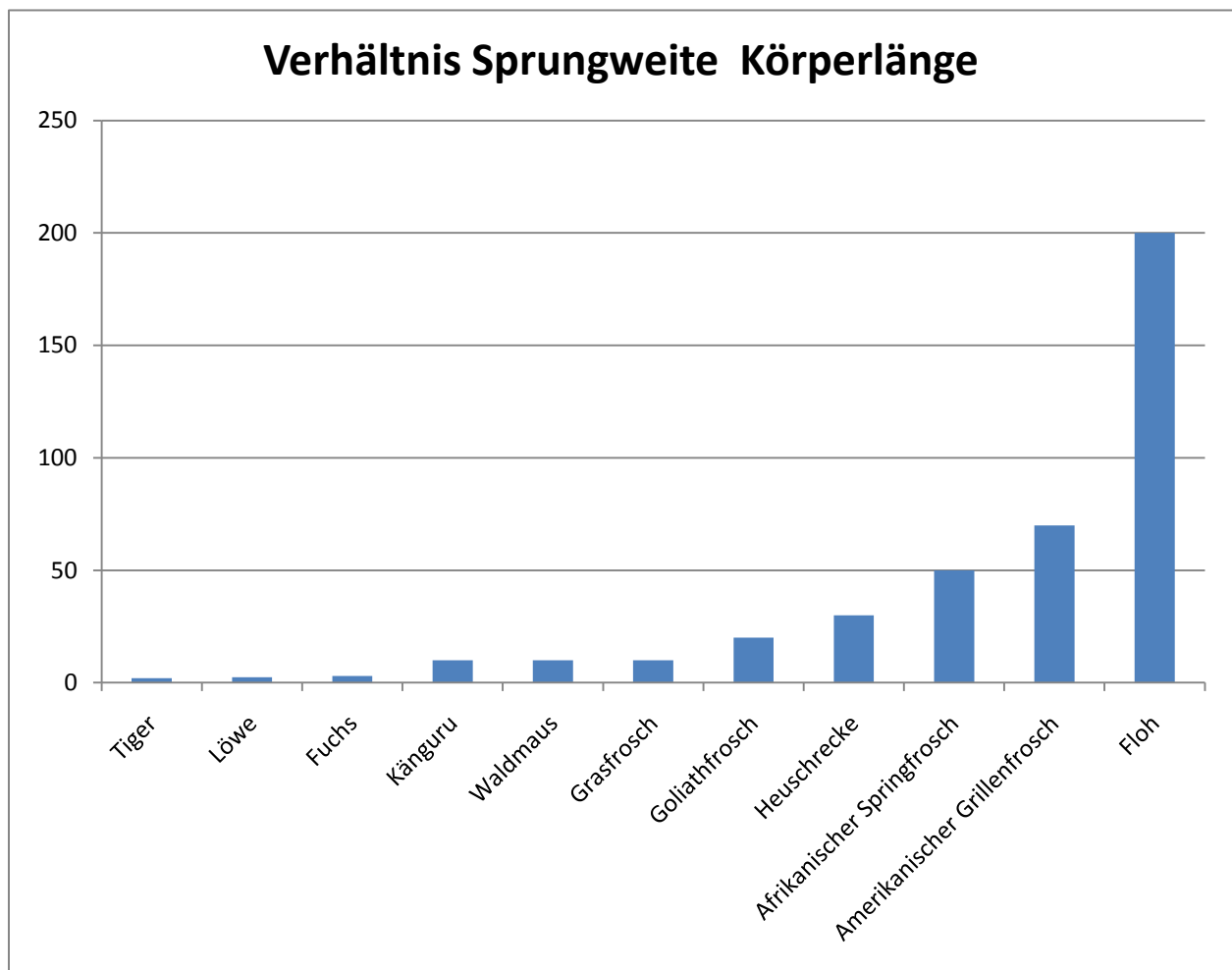
iMINT Grundschule Mathematik

Senatsverwaltung  
für Bildung, Jugend  
und Familie



zu 4.

Tierart	Sprungweite	Körperlänge	Verhältnis Sprungweite zu Körperlänge
Goliathfrosch	6 m	30 cm	20 : 1
Grasfrosch	1 m	10 cm	10 : 1
Afrikanischer Springfrosch	3,50 m	7 cm	50 : 1
Amerikanischer Grillenfrosch	1,75 m	2,5 cm	70 : 1
Tiger	6 m	3 m	2 : 1
Floh	60 cm	3 mm	200 : 1
Heuschrecke	2,10 m	7 cm	30 : 1
Känguru	14 m	1,4 m	10 : 1
Fuchs	2,4 m	80 cm	3 : 1
Löwe	5 m	2 m	2,5 : 1
Waldmaus	70 cm	7 cm	10 : 1



---

Bildquellenverzeichnis

Wasserfrosch	S.1	iMINT Grundschule Mathematik
alle Diagramme		iMINT Grundschule Mathematik