



Experiment	Menge in NiliPhEx	Material	Gesamt-kosten	Kosten pro Stück (ca.)	Versand	Bezugsquellen (Vorschläge)	Kommentar
01: Sandtürme bauen	30 Stk.	Plastikbecher	9,90 €	0,33 €	0,00 €	• <a href="#">Ikea – Becher Kalas (0,33 € pro Becher, 6er-Pack)</a>	Alternativ natürlich auch über Haushaltswarengeschäfte zu beziehen.
01: Sandtürme bauen	15 Stk.	Aufbewahrungsdosen Alternativen: • Tischset (Unterlage)	9,90 €	0,66 €	0,00 €	• <a href="#">Dose mit Deckel: Ikea – JÄMKA (0,66 € pro Dose, 3er-Pack)</a> • <a href="#">Tischset: Ikea – LJUDA (1 € pro Unterlage)</a>	Im Originalset war eine Brotbox ( <a href="#">Link</a> ) mitgeliefert. Diese wurde als zu klein kritisiert worden, deswegen wird hier eine größere Box genannt.
01: Sandtürme bauen	15 kg	Sand (15 kg)	2,00 €	2,00 €	0,00 €	Baumarkt – Handelsname Spielsand 25kg Sackware (z.B. <a href="#">hier</a> )	Es gibt keine besonderen Anforderungen an den Sand. D.h. es ist auch einfach möglich ein paar Kilo von nächstgelegenen Spielplatz zu holen, und dann trocknen zu lassen (für die anderen Experimente).
01: Sandtürme bauen	1 m²	Armierungsgewebe / Putzgewebe	15,00 €	15,00 €	0,00 €	Baumarkt (Abnahme Rollenweise => 10–25 €), auch Kauf Online möglich (Ebay, Amazon, Onlinebaumarkt, z.B. <a href="#">hier</a> )	Idealerweise kleine Maschenweite (4x4 mm), aber auch bis 6x6 mm in Ordnung. Kann auch bei Baustellen freundlich erfragt werden, da ja keine ganze Rolle gebraucht wird, sondern lediglich ein Stück.
01: Sandtürme bauen	15 Stk.	Brett (ca. 10 x 10 cm)	1,50 €	0,10 €	0,00 €	Baumarkt	Bei Zuschnitt: Es sollte ausreichend stabiles Material genutzt werden – min. 8 mm Dicke MDF, HDF, Faserplatte oder ähnliches. Alternativ Holzreste würden ausreichen.
01: Sandtürme bauen OPTIONAL	1 Stk.	Waage (Küchenwaage)	8,00 €	8,00 €	0,00 €	Online: Küchenwaage WH-B05 (5 kg mit 1 g Genauigkeit) – z.B. bei Ebay mit dem Suchbegriff: "5000g/1g Digitale Küchenwaage" (Abbildung siehe nächstes Tabellenblatt)	Wenn keine Massensätze vorhanden sind, können auch gefüllte Flaschen (z.B. mit Sand oder Wasser) als Gewicht eingesetzt werden.
02: Wasserbrücken	15 Stk.	Plastikbecher	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Plastikbecher)				
02: Wasserbrücken	30 Stk.	Tischtennisbälle Alternativ: • Glasmurmeln (max. 20 mm Durchmesser)	14,00 €	0,30 €	5,00 €	Tischtennisbälle: Online bei Ebay oder Amazon günstiger: 30 Bälle für ca. 10 € (Trainingsbälle reichen aus – hochqualitative Bälle sind nicht nötig), alternativ <a href="#">hier</a> oder in Sportgeschäften. Murmeln: Bei Ebay oder im Spielwarengeschäft – ca. 2 Euro für 30 Murmeln	(Glas-)Murmeln mit einem Durchmesser von weniger als 20 mm (weil sonst zu schwer) funktionieren auch und sind günstiger, allerdings wird damit eine Messung auf einer schrägen Bahn schwieriger, weil die Masse so groß ist, dass bereits kleine Winkel reichen, dass die Wasserbrücke nicht mehr hält.
03: Kraftbrücken sichtbar machen	1 Stk.	Druckstempel (Platte 2 mm x 90 mm x 90 mm)	6,95 €	1,00 €	5,95 €	• <a href="#">Onlinehandel hbholzmaus</a> (Zuschnitt aus dem Rest der Acrylglasplatte 2mm Dicke)	
03: Kraftbrücken sichtbar machen	2 Stk.	Acrylglasplatte (4mm x 100mm x 190mm)	4,60 €	2,30 € s.o.		• <a href="#">Onlinehandel hbholzmaus</a>	
03: Kraftbrücken sichtbar machen	2 Stk.	Acrylglasplatte (2mm x 100mm x 190mm)	3,54 €	1,77 € s.o.		• <a href="#">Onlinehandel hbholzmaus</a>	
03: Kraftbrücken sichtbar machen	1 Stk.	Rahmen (3D gedruckt)	Selbstbau	Selbstbau	0,00 €	– selber 3D-drucken, ansonsten zu teuer –	Für einen 3D-Drucker wird das Modell mit bereitgestellt. Alternativ könnte man den Rahmen auch selbst bauen aus Acrylglas.
03: Kraftbrücken sichtbar machen	1 Stk.	Polarisationsfolien (linear)	21,98 €	17,40 €	4,58 €	• <a href="#">3D-Lens Onlinehandel</a>	Bezahlt werden kann via PayPal – Man muss leider zwei größere Polarisatoren nehmen, da man die Polarisatoren so schneiden muss, dass Sie gekreuzt sind.
03: Kraftbrücken sichtbar machen	1 Satz	Granulatscheiben	8,85 €	4,95 €	3,90 €	• <a href="#">Anroshop.de</a> 50cm x 50cm, ggf. auch im Baumarkt als Weich-PVC-Streifen, werden z.B. genutzt um Industrie-Lamellenvorhänge herzustellen	Dickere Scheiben (> 2mm) hätten den Vorteil, dass Sie nicht so leicht gegeneinander verrutschen würden, allerdings benötigt es dann auch mehr Kraft, bis die spannungsoptische Verfärbung zu sehen ist.
04: Granularer Greifer	15 Stk.	Spritze (20ml)	3,00 €	0,20 €	0,00 €	• Apotheke oder online (meist als 100er Abpackung)	
04: Granularer Greifer	15 Stk.	Luftballons (Durchmesser min. 25 cm bzw. Umfang min. 80 cm)	1,50 €	0,10 €	0,00 €	• Haushaltswarengeschäft oder online	
04: Granularer Greifer	0,5 kg	Kaffeepulver	5,00 €	5,00 €	0,00 €	• Lebensmittelgeschäft (oder aus dem Lehrerzimmer)	
04: Granularer Greifer	5 Stk.	Trichter	10,00 €	2,00 €	0,00 €	• Haushaltswarengeschäft, Baumarkt oder online	Auslauf möglichst zwischen 25 und 15mm und idealerweise so wenig konisch wie möglich (Pulvertrichter sind speziell dafür angefertigt)
04: Granularer Greifer	1 Rolle	Kreppklebeband	3,00 €	3,00 €	0,00 €	• Haushaltswarengeschäft, Baumarkt oder online	
05: Beschleunigte Sanduhr	15 Stk.	Sanduhren	22,70 €	1,25 €	3,95 €	• Haushaltswarengeschäft oder <a href="#">online</a>	
05: Beschleunigte Sanduhr	1 Rolle	reißfestes Seil	2,00 €	2,00 €	0,00 €	• Haushaltswarengeschäft, Baumarkt oder online	
06: Feststeckender Holzstab	1 Stk.	Flasche / Chipsdose (z.B. Pringles) Alternativ: HT-Rohr DN70/75 aus dem Baumarkt mit Verschlusskappe	1,00 €	1,00 €	0,00 €	• Lebensmittelgeschäft oder Baumarkt	Genutzt wurde für das Experimentierset <a href="#">diese Flasche</a> . Für einen Nachbau ist zu beachten, dass a) die Gefäßwand möglichst steif sein sollte (Pringles-Dose funktioniert besser als eine Plastikflasche, aber ist nicht durchsichtig) und b) die Öffnung sollte groß genug sein.
06: Feststeckender Holzstab	1 Stk.	Besenstiel	2,00 €	2,00 €	0,00 €	• Baumarkt	

07: Stockender Sand	1 Stk.	HT-Rohr DN70/DN75, Länge ca. 50 cm (auch länger möglich)	4,00 €	4,00 €	0,00 € • Baumarkt		
07: Stockender Sand	1 Stk.	Becher	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Becher)				
07: Stockender Sand	1 Stk.	Waage (Küchenwaage)	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Waage)				
07: Stockender Sand	3 kg	Sand (3 kg)	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Sand – 25 kg Sackware)				
07: Stockender Sand	1 Stk.	kleine Box	1,00 €	1,00 €	0,00 € • <a href="#">Ikea – Samla Box (28x19x14 cm/5 l)</a>		
• Leere Lebensmittelverpackung (z.B. Dose von Gummitieren)							
08: Aggregatzustände	3 Stk.	Acrylglasrohre (Länge 600 mm 24/20 mm (Außen-/Innendurch	8,64 €	2,88 €	0,00 € • <a href="#">Onlinehandel hbholzmaus</a> / Versandkosten kann man sparen, wenn zusammen mit den Acrylglasplatten für "03: Kraftbrücken sichtbar machen" gekauft		
08: Aggregatzustände	6 Stk.	Weinkorken	0,00 €	0,00 €	0,00 € • Bar, Freunde oder Eigenbedarf		
08: Aggregatzustände	0,3 kg	Sand (0,3 kg)	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Sand – 25 kg Sackware)				
08: Aggregatzustände	0,3 kg	feines Glasperlengranulat (0,3 kg) – Körnung 0–50 µm	25,00 €	25,00 €	0,00 € • <a href="#">Schicker Mineral</a> (25 kg Sack)	Eine Option ist das überschüssige Glasperlgranulat wieder zu verkaufen, oder für andere Experimente zu nutzen, da es auch die Haft- und Gleitreibung auf glatten Flächen enorm verringert. Oder in der Nähe einen Betrieb zu fragen, der sandstrahlt – da dort solche Materialien vorhanden sein könnten.	
• Alternativ über Ebay							
09: Entmischung beim Schütteln	5 kg	Sand (5 kg)	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Sand – 25 kg Sackware)				
09: Entmischung beim Schütteln	15 Stk.	Flaschen / Einweckgläser	0,00 €	0,00 €	0,00 € • Lebensmittelgeschäft		
Es sollte darauf geachtet werden, dass die Wände möglichst gerade sind und der Hals des Glas / der Flasche sich nicht verjüngt, da ansonsten die Entnahme von Probekörpern erschwert wird.							
09: Entmischung beim Schütteln	1 Satz	Verschiedene Perlen (Holz, Kunststoff), oder andere Probekörper	1,00 €	1,00 €	0,00 € • Bastelbedarf		
09: Entmischung beim Schütteln OPTIONAL	1 Stk.	Feinwaage (0,01 g Genauigkeit)	10,00 €	10,00 €	0,00 € Online: Feinwaage (z.B. 300 g mit 0,01 g Genauigkeit) – z.B. bei Ebay mit dem Suchbegriff: "Feinwaage 0,01 g"		
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	1 Stk.	Vorratsbox	3,00 €	3,00 €	0,00 € • Haushaltwarengeschäft oder <a href="#">Ikea</a>		
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	1 Stk.	Trennwand	0,00 €	0,00 €	0,00 € • Haushaltwarengeschäft	Hierfür kann aus Pappe bzw. Karton oder auch aus einer alte Chipkarte eine Wand zugeschnitten werden.	
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	100 g	bunte Holzperlen (Durchmesser: 8 mm)	8,70 €	2,40 €	6,30 € • <a href="#">Stoklasa</a> , oder andere Holzperlen von dort, Größe ≤ 8 mm		
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	2 Stk.	Haftpads (Anti Rutsch Matte)	4,00 €	2,00 €	0,00 € • Ebay (am günstigsten) => Suche nach "Haftpad" oder "Anti Rutsch Matte"; Abbildung siehe Anhang (nächstes Tabellenblatt)		
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	1 Stk.	Lautsprecher 10 Zoll	17,98 €	13,99 €	3,99 € • <a href="#">TS-Audio</a> oder auch bei Ebay: Subwoofer Durchmesser 250mm, (10 Zoll)	Leistung sollte größer als 100 Watt sein (4 oder 8 Ohm - für die Anwendung egal)	
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	1 Stk.	Keksdose (mit Keksen)	2,23 €	2,23 €	0,00 € • im Lebensmittelgeschäft => siehe Anhang (nächstes Tabellenblatt)		
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	1 Stk.	Stereo-Cinch zu 3,5 mm-Klinke Adapterkabel	0,70 €	0,70 €	0,00 € • <a href="#">TS-Audio</a> oder via Ebay		
10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen	1 Stk.	Verstärker (Shark)	19,89 €	12,99 €	6,90 € • <a href="#">Wavers24</a> oder via Ebay (Modell beachten)	Man kann natürlich auch einen beliebigen anderen (Audio-)Verstärker dafür nutzen (auch einfach, wenn ein solcher in der Sammlung vorhanden ist). Wichtig ist, dass a) die Leistung groß genug ist (min. 30 W RMS oder an der Leistungsaufnahme orientieren (> 50 W), da solche Angaben wie PMPO [PeakMusicPowerOutput] nicht wirklich aussagekräftig sind) und b) der Verstärker auch im niedrigen Frequenzbereich ab 1 Hz gut verstärkt (kann man leider nur testen). Andere Autoverstärker mit höherer Leistung wären auch gut möglich.	
11: Strukturbildung auf schwingender Platte	100 g	feines Glasperlengranulat (0,1 kg) – Körnung 0–50 µm	Bereits vorhanden (siehe 08: Aggregatzustände – feines Glasperlengranulat (0,3 kg) – Körnung 0–50 µm				
11: Strukturbildung auf schwingender Platte	1 Stk.	Haftpads (Anti Rutsch Matte)	Bereits vorhanden (siehe 10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen)				
11: Strukturbildung auf schwingender Platte	1 Stk.	Lautsprecher 10 Zoll	Bereits vorhanden (siehe 10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen)				
11: Strukturbildung auf schwingender Platte	1 Stk.	Keksdose (mit Keksen)	Bereits vorhanden (siehe 10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen)				
11: Strukturbildung auf schwingender Platte	1 Stk.	Stereo-Cinch zu 3,5 mm-Klinke Adapterkabel	Bereits vorhanden (siehe 10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen)				
11: Strukturbildung auf schwingender Platte	1 Stk.	Verstärker (Shark)	Bereits vorhanden (siehe 10: Zwei-Kammer-Rüttler – Viele sammeln sich bei Vielen)				
12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	1 Liter	Silikonöl, 50–100 cSt (Viskosität)	13,99 €	13,99 €	0,00 € • <a href="#">Ebay</a> oder Suche nach Silikonöl 50 cSt, Alternativ auch 100 cSt möglich		
12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	ca. 50 g	Kupferpigmente	17,20 €	11,70 €	5,50 € • <a href="#">Deffner und Johann – Iridin® Perlglanzpigment Glanzkupfer Satin, 1</a>	Die Wahl des Pigments ist wichtig für den Effekt. Je feiner das Pigment ist, desto langsamer setzt es sich ab. Außerdem braucht es eine flache Form, damit es rheoskopisch wirken kann.	

12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	1 Satz	Messpipette (3 ml) / Transferpipette	19,00 €	9,00 €	10,00 € • <a href="#">Onlinehandel Laborbedarf Kohl (500 Stück)</a> , wesentlich günstiger in kleineren Abpackungen bei Ebay zu bekommen: Suchbegriff: "Pasteur-Plast-Pipette" oder "Pipetten"	
12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	15 Stk.	Brett (ca. 10 x 10 cm) / Untersetzer	Bereits vorhanden (siehe 01: Sandtürme bauen – Brett (ca. 10 x 10 cm) / Untersetzer)			
12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	15 Stk.	Dose für Waben	19,95 €	0,87 €	6,90 € • <a href="#">geckopac</a>	Wichtig ist, dass die Dose am Boden plan ist und keine Ausbeulungen oder gefalteten Rand hat.
12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	15 Stk.	Dose für Heißwasser	12,15 €	0,81 €	0,00 € • <a href="#">geckopac</a>	Wichtig beim Wärmereservoir ist, dass der Deckel flach ist.
12: Rayleigh-Bénard Konvektion – Wabenmuster	15 Stk.	Probenbehälter	7,05 €	0,47 €	0,00 € • <a href="#">geckopac</a> , alternativ Petrischalen	
Verpackung	6 Stk.	Lagerboxen	5,94 €	0,99 €	0,00 € • <a href="#">Ikea – Box Gles</a>	



Haftpad (Anti Rutsch Matte)



Keksdose



Waage (Küchenwaage)

