

## Balony na ogrzane powietrze



Które dziecko nie lubi samodzielnie budować? latających obiektów! Budowanie balonu na ogrzane powietrze w małych grupach może zainspirować zarówno młodsze, jak i starsze dzieci. Pracujcie razem jako zespół, uczymy się dzięki doświadczeniom, wdramy instrukcje i zrozumieć zależności fizyczne.

### Materia?

- 12 arkuszy bibuły (kolorowej, sprawdzonej jakości)
- 4 listwy z jasnego drewna
- Druk stalowy
- Chłonna wata
- Specjalny sznurek
- 1 instrukcja obsługi ze wskazówkami i poradami (patrz poniżej)

### Opis

Objętość balonu na ogrzane powietrze wynosi  $1,5m^3$ , waga około 260g (bez waty + paliwo), zasięg od dwóch do dwudziestu lub więcej kilometrów. Ciepło dla przydatności jest generowane przez watan nasączoną spirytusem metylowym.

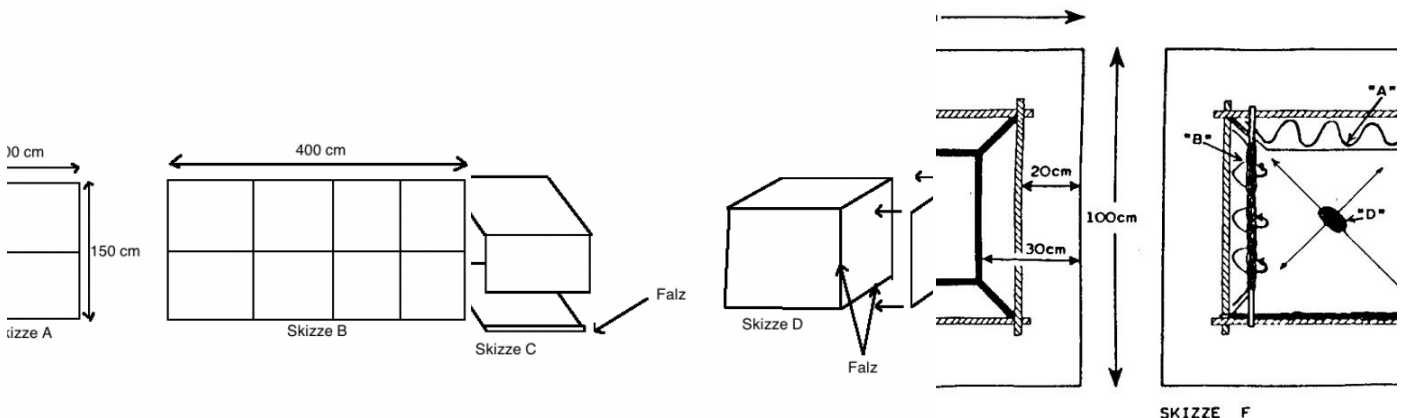
### Instrukcje budowania

1. Najpierw wykonamy kopertę balonu. Aby to zrobić, sklej dwa arkusze papieru według (szkicu A). Powtarzamy tę czynność pięć razy, aby uzyskać sześć podwójnych arkuszy. Cztery z nich należy połączyć ze sobą w sposób pokazany na szkicu B. Rezultatem powinien być obszar o wymiarach 400 x 150 cm. - Dwa pozostałe arkusze będą potrzebne później.
2. Teraz zagnij jeden szeroki bok dużej powierzchni o 2 cm. Pokryj zagłębienie klejem. Aby zamknąć kopertę balonu na ogrzane powietrze, połącz ze sobą dwa szerokie boki, jak pokazano na szkicu C.
3. Koperta jest teraz gotowa. Pozostały jeszcze górny i dół. Wykonujemy je z pozostałych dwóch podwójnych arkuszy. Przycinamy je do formatu 100 x 100 cm.
4. Jeden arkusz ma być sufitem. Zróz jedną krawędź obudowy o 2 cm i przyklej do niej kwadrat, jak pokazano na szkicu D.
5. Teraz na pozostałym kwadracie narysuj szkicu E. Wytnij według grubych linii i przyklej (zwykły przezroczysty) taśmę klejącą według zakreskowanych linii, upewnij się, że paski kleju zachodzą na siebie w rogach (zapobiegnie to rozerwaniu podstawy podczas dalszej pracy).

W ten sposób uzyskujemy otwór centralny i cztery wypustki, do których mocowane są listwy.

6. Teraz pokrywamy papierową klapkę klejem i owijamy wokół niej drewniane listwy. Powtarzamy tę czynność trzy razy, upewniając się, że drewniane listwy wystają równo po obu stronach. Zwiń mocno patyczki w rogach sznurkiem.
7. Teraz przyklej gotowy podstaw do dolnego końca obudowy balonu na ogrzane powietrze, jak opisano w punkcie 4 instrukcji montażu.
8. Teraz balon jest już gotowy. Jedyń brakuje rzecz jest grzałka. Aby to zrobić, bierzemy jeden z przewodów, mocujemy go do jednego rogu i prowadzimy do przeciwległego rogu, gdzie również go mocujemy. Powtarzamy tę czynność z drugim przewodem i łączymy ze sobą dwa wolne rogi. Teraz użyj resztek drutu, aby przymocować kulkę waty (wykonanej z jednego kawałka, aby zapobiec zgubieniu ponocnych części) na środku drucianego krzyża (szkic F: "D").
9. Wata powinna leżeć na drutach, a nie zwisać z dołu. - Drut = waga, dlatego oszczędzaj drut (w rogach); jednak wata musi się dobrze trzymać.

## Szkice



## Doświadczenie

- Niestety, dwa arkusze papieru muszą być sklejone razem dla każdego z boków. Skutkuje to 5,4 metrami klejonego szwu o wadze, którą można łatwo zaoszczędzić, używając większych arkuszy.
- Specjalna konstrukcja ramy otworu ogniowego wymaga nieco zręczności i precyzyjnej pracy zgodnie z instrukcją
- Nie przymocowaliśmy strefy otworu ogniowego po przekątnej, jak pokazano w opisie, ale równoległe do drewnianych drążków. Dzięki temu zaoszczędziliśmy 50 cm drutu!
- Dzięki wcześniejszemu liderowi powinien dokładnie rozważyć poszczególne kroki.
- Czas budowy wynosi około 3-4,5 godziny
- Waga jest wystarczająca do duża przestrzeń
- Czas lotu: ok. 20 minut
- Odległość: 2-3 km

- Wysoko??: bardzo du?a

## Ile mo?e unie?? nasz balon?

Zale?y to od ró?nicy mi?dzy temperatur? wewn?trzn? i zewn?trzn?. Im wi?ksza ró?nica, tym wi?kszy ci??ar mo?e unie?? balon. Innymi s?owami, im zimniej jest na zewn?trz i im cieplej jest wewn?trz balonu, tym wi?kszy ci??ar mo?e on unie??. Obowi?zuje nast?puj?ca zasada: 44 g powietrza jest wypierane z jednego m<sup>3</sup> na ka?de 10 stopni ró?nicy temperatur. Oznacza to, ?e nasz balon (1,5 m<sup>3</sup>) jest w stanie wyprze? 66 g powietrza na ka?de 10 stopni ró?nicy temperatur, a zatem jest l?ejszy o t? mas?.

Ma?a notatka z adresem lub kilkoma s?owami pozdrowienia dla znalazcy b?dzie bez problemu przenoszona przez balon podczas jego podró?y. Nie nale?y jednak do??cza? wi?cej, poniewa? skróci?oby to zasi?g.

## ?rodki ostro?no?ci na starcie

- start na otwartej przestrzeni, np. na du?ej ??ce
- wa?ne s? sprzyjaj?ce warunki wietrzne
- najlepiej u?ywa? spirytusu metylowanego.
- Bierzemy naczynie zbiorcze (talerz itp.), trzymamy je pod powierzchnia? b?ota i polewamy spirytusem metylowym a? do nasycenia. Upewniamy?c si?, ?e ?cianki nie wybrzusza? si? do wewn?trz (wiatr!), podpalamy wat?. Ostro?nie z paliwem!
- Za wszelkie szkody odpowiadaj? zaanga?owani liderzy JS
- Podczas po?cigu nale?y zwraca? uwag? na ruch uliczny i nie patrze? w niebo.

## Alternatywa

Zum Beispiel so:

Dann werden die 4 Seiten aufeinandergelegt und wie folgt zugeschnitten:

Anschließend wird eine so zugeschnittene Seite auf den Boden gelegt, eine zweite Seite in der Mitte l?ngs gefaltet und wie folgt aussen mit der unteren Seite verleimt:

580

Und schliesslich wird die vierte Seite draufgelegt und ebenfalls verleimt:

Wichtig ist, dass alle N?hte dicht verklebt sind. - Dann wird, wie oben bereits erw?hnt, die Oeffnung mit einem Furnierstreifen verst?rkt und das Drahtnetz daran befestigt.

Die gesamte Bauzeit betrug mit 6 Leitern und der oben beschriebenen Gr?osse etwas ?ber zwei Stunden. Mit Jungschr?kern kann man ja ohne weiteres etwas bescheidener aufbauen... Man ist daf?r wohl auch vor Erhitzen des Klebeisfers fertig.

Wichtig scheinen mir bei diesen doch grossen Flugobjekten die Vorsichtsmassnahmen.

Das Verh?ltnis der Ballonh?hlenoberfl?che (und somit ihr Gewicht) zum Ballonvolumen wird umso g?nstiger, je gr?osser der Ballon gebaut wird (-> geometrisches Gesetz).

Dadurch steigt die Nutzlast. Dies bedeutet: Der Ballon hat eine bessere Steigleistung und setzt die Heizenergie in mehr H?henwinde um, oder, falls wir ihn etwas schwerer gebaut haben wird er trotzdem noch steigen (was mit obigen Rechenbeispiel bewiesen wurde). -> Deshalb keine Mini-Balloon bauen.

Die Gr?osse des Brandloches sollte im Verh?ltnis zur ganzen Ballongr?osse stehen. Einem etwas kleineren Brandloch wird es trotzdem noch steigen (was mit obigen Rechenbeispiel bewiesen wurde). -> Deshalb keine Mini-Balloon bauen.

o Entgegen den oft gebr?uhten Empfehlungen sollten keine Brennstoffbeh?lter eingebaut werden, damit

1. ist das Gewicht / Nutzverh?ltnis schlecht und 2. wird die Brandfahr? f?r die Umwelt unn?tig erh?ht.

Heissluftballon - Bauanleitungen in B?chern

o Kensen und Kensen, Fax Verlag: Kapitel "Werken und Gestalten", S. 252-253.

o Werkbuch f?r Jungen, Rudolf Wollmann, Otto Maier Verlag, Ravensburg: Kapitel

## Źródło odniesienia

- **Zdjęcie na okładce:** Juropaarchiv, [www.juropa.net](http://www.juropa.net)
- **Treść i 4 zdjęcia z książki:** Jungscharleiternachrichten, Die besten Tipps - der 80er Jahre, Wydanie 600.3.90 © BESJ-Verlag, Fällanden, strona 373-382, Martin Gautschi, Louis Gardin, Walter Müller